

615.507
จ 281 ป
ร.3

เปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาการพยาบาลทางอายุรกรรมของนักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์
ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพต่างกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

พันรทหญิง จันทราทิพย์ ขวัญเมือง

615.507
จ281ป
ร.3

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

68902

เปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาการพยาบาลทางอายุรกรรมของนักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์
ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพต่างกัน

บทคัดย่อ

ของ

พันโทหญิง จันทราทิพย์ ขวัญเมือง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2540

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาการพยาบาลทาง
อายุรกรรมของนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียน
ต่างกัน จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอ
ภาพต่างกัน กลุ่มทดลองในการวิจัยเป็นนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2539 จำนวน 90 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นระดับความสามารถทางการเรียนสูง
ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 30 คน แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายให้ได้กลุ่มทดลองที่มีระดับความ
สามารถทางการเรียนต่าง ๆ นี้อย่างละ 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 6 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน
ทำการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมด
ในกรอบการสอน และให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปในกรอบการสอน ร่วมกับให้รายละเอียด
บางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบทันทีเมื่อเรียนจบบทเรียน
แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of
Variance)

ผลการทดลองพบว่า

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนนายสิบกับ
วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. นักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้รายละเอียดเนื้อหา
สรุปในกรอบการสอนและให้รายละเอียดเพิ่มเติมบางอย่างนอกกรอบสอน มีผลการเรียนรู้
สูงกว่านักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมด
ในกรอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
3. นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลการเรียนรู้
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05

A COMPARISON OF MEDICAL NURSING LEARNING ACHIEVEMENT
OF NCO STUDENTS WITH DIFFERENT ABILITIES THROUGH
DIFFERENT DETAILED OF INSTRUCTION IN CAI

AN ABSTRACT

BY

LEUTENANT COLONEL CHANTRATIP KWANMUANG

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

May 1997

The purpose of this research was to compare the medical NCO student's learning achievement through Computer Assisted Instruction (CAI) with different detailed of instruction. Ninety NCO student were separated into three different learning ability group : high, moderate and low ability . Thirty students in each group were randomly assigned to study from different detailed CAI : one full detailed of instruction and one conclusive detailed with extra detailed of instruction (15 students each). The posttest were given immediately after completing the lesson. The collected data were subsequently analyzed by the use of mean, standard deviation and two-way analysis of variance

The findings of the study were as follows :

1. There were no statistical interactions between the types of detailed instruction and the level of learning ability.
2. Students who learned from conclusive detail with extra detail of instruction had statistically higher learning achievement than students who learned from full detail of instruction at .05 level of significance.
3. There were statistical different on learning achievement among the different learning ability groups at .05 level of significance.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปัญหานี้นี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีเกษม)

.....กรรมการ

(ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลสิทธิ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีเกษม)

.....กรรมการ

(ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลสิทธิ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รศ.วิทยา วิชาลาภรณ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปัญหานี้นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 14 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2540

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต และ ศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลจิต ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอัน มีค่าในการให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้กำลังใจในการทำงานปริญญานิพนธ์ตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วัฒนา วิศาลาภรณ์ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการ สอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ และ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรพธน์ ตันท์เจริญรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญสง อาจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช พันทิพย์ประอร พิมพายน พันทิพย์ธัญพร ล่ำมกิจจา และ พันทิพย์ นวลทิพย์ อรุณศรี ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิคม สยังกุล ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ สถานที่ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ของกลุ่มทดลอง ตลอดจนถึงเจ้าหน้าที่ท่านอื่น ๆ ของ สถาบันราชภัฏเทพสตรี ผู้คอยอำนวยความสะดวกในการทดลองด้วย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ สมเกียรติ บุญคง ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการ สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตลอดจนช่วยอำนวยความสะดวกในการทดลอง

ขอขอบคุณข้าราชการกองพัฒน์นักเรียนนายสิบ โรงเรียนเสนาธิการ กรมแพทย์ทหารบก ผู้คอยอำนวยความสะดวกในการทดลอง ตลอดจนนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเข้ารับการทดลอง

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ พันตรี ดร.บุญชู ใจเชื้อกุล และ พันตรี เมธี ขวัญเมือง ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ อีกทั้งคอยเป็นกำลังใจในการทำงานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

พันทิพย์ จันทราทิพย์ ขวัญเมือง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
หลักและทฤษฎีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
ความหมายและลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	14
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial	16
หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์	32
ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม	32
ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม	33
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหลักทฤษฎี	
การเรียนรู้	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ในต่าง	
ประเทศ	36

บทที่	หน้า
งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเสนออาหารโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์	
ในประเทศไทย	41
สรุปเอกสารและงานวิจัยที่น่าเข้าสู่ปัญหาการวิจัย	44
สมมติฐานในการวิจัย	48
3 วิธีดำเนินการทดลอง	51
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	51
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	53
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	53
การดำเนินการทดลอง	58
สถิติที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	59
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	61
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	65
ผลการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียน	67
ผลการวิเคราะห์ความถี่ในการเรียกเนื้อหาบางส่วนมาศึกษาเพิ่มเติม ...	71
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	74
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	74
สมมติฐานการวิจัย	74
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	75
สรุปผลอภิปรายผล	76
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	77
ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป	79
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	88
ก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปฏิบัติตนของผู้ป่วยเบาหวาน (แบบ 1 ให้รายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมดภายในกรอบสอน)	89
ข โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปฏิบัติตนของผู้ป่วยเบาหวาน (แบบ 2 ให้รายละเอียดของเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอน)	116
ค แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	147
ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบระหว่างเรียนบทเรียน CAI	151
ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนบทเรียน CAI	154
ง แบบสอบถามสำหรับนักเรียนนายสิบที่เรียนบทเรียน CAI แบบ 2 (มีการนำ เสนอเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอน)	157
จ แบบประเมินสื่อการสอน (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)	159

บทที่	หน้า
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน	159
ด้านเนื้อหา	161
จ ตารางแสดงคะแนนวิชาชีพการพยาบาล นักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์	
ปีการศึกษา 2539	165
ข รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย	173
ประวัติย่อของผู้วิจัย	175

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง	52
2	ตารางวิเคราะห์หลักสูตร เรื่อง หลักการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ช่วย เบาหวาน	57
3	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบของนักเรียนนายสิบ จำแนกตามระดับ ความสามารถทางการเรียน และวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาใน บทเรียนคอมพิวเตอร์	62
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของระดับความสามารถทางการ เรียน วิธีการให้รายละเอียดเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์กับระดับ ผลการเรียนรู้	65
5	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำแนกตามวิธีการให้ รายละเอียดของเนื้อหาและระดับความสามารถของนักเรียนนายสิบ (นาทีก)	67
6	แสดงจำนวนร้อยละของรายละเอียด ที่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน เรียกมาศึกษา เพิ่มเติม	71

7	แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ	
	ระหว่างเรียนบทเรียน CAI	151
8	แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ	
	วัดผลการเรียนรู้หลังเรียนบทเรียน CAI	154
9	แสดงผลคะแนนของนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ปีการศึกษา	
	2539	166

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภาพแสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ 1 (ให้รายละเอียดของเนื้อหาทุกอย่างในกรอบสอน)	49
2 แผนภาพแสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ 2 (ให้รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบสอน)	50
3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของระดับผลการเรียนรู้จำแนกตามระดับ ความสามารถทางการเรียน และวิธีการให้รายละเอียดของ เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์	66

บทที่ 1

บทนำ (องค์ความรู้ 1)

ในส่วนทฤษฎี
ผู้สอนต้อง
ภูมิหลังวิชา

/คอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นในราวกลางศตวรรษที่ 20 และได้มี
วิวัฒนาการอย่างรวดเร็ว, เนื่องจากในปัจจุบันนี้เป็นยุคแห่งสารสนเทศ คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็น
อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้การผลิตหรือการแพร่สารสนเทศเป็นไปอย่าง
มีประสิทธิภาพ จึงได้เข้ามามีบทบาทในวงการต่าง ๆ ทั้งในด้านธุรกิจ ด้านวิทยาศาสตร์
ด้านการแพทย์ ตลอดจนถึงในวงการศึกษ (ลานนา ทวีเศรษฐ และอภิสิทธิ์ จริตเชื้อ. 2533
: 7) สำหรับในวงการศึกษานั้น คอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้งานทั้งในด้านการบริหารสถาบัน
การศึกษา งานวิจัย งานแก้ปัญหา และในด้านการเรียนการสอนก็ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์
ไปเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน ที่เรียกว่า "บทเรียนคอมพิวเตอร์" ซึ่งหมายถึง โปรแกรม
คอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ และคอมพิวเตอร์จะช่วย
นำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน
(ปิ่น กุวรวรรณ. 2531 : 121)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นรูปแบบการสอนที่มีความยืดหยุ่นและมีความสามารถที่จะทำ
หน้าที่อย่างครุได้หลายแบบเช่น การนำเสนอเนื้อหา, การดึงดูดความสนใจของผู้เรียน, ชี้นำ
ผู้เรียนไปสู่การตอบสนองที่ถูกต้อง, ให้ผลป้อนกลับและสาขาการเรียนที่ช่วยซ่อมเสริม ซึ่งขึ้น
อยู่กับการตอบสนองของผู้เรียน, ทดสอบความรอบรู้, ให้ความรู้หลังจากการทดสอบก่อนเรียน
ตามความต้องการของผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

ได้เป็นอย่างดีเนื่องจากสามารถจัดโปรแกรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน (Hettinger. 1988 : 357) จากการวิจัยถึงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในต่างประเทศ ได้ผลที่น่าสนใจหลายประการ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ประสิทธิภาพที่ทัดเทียมหรือดีกว่าการสอนปกติ, ช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีขึ้นต่อโรงเรียนและวิชาที่เรียน, มีประสิทธิภาพทั้งในระดับประถมศึกษาและในระดับมัธยมศึกษา และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) และแบบทบทวน (Tutorial) ยังช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วกว่า ฯลฯ (Maddux and others. 1992 : 104)

เมื่อเปรียบเทียบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์กับหน้าหนังสือทั่วไป จอภาพคอมพิวเตอร์มีส่วนได้เปรียบตรงที่สามารถดึงดูดใจผู้เรียนได้ดีกว่า เนื่องจากสามารถที่จะตอบสนองผู้เรียนได้อย่างฉับไว และยังมีความยืดหยุ่นและคล่องตัวในการนำเสนอเนื้อหา โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องค่าใช้จ่าย อันเนื่องมาจากการใช้สีเส้น หรือจำนวนกรอบมากมาย อย่างไรก็ตามการนำเสนอเนื้อหาผ่านจอภาพคอมพิวเตอร์ยังมีข้อจำกัดบางประการ อันได้แก่ จอคอมพิวเตอร์สามารถบรรจุจำนวนตัวอักษรหรือรูปภาพได้น้อยกว่าหน้ากระดาษปกติ ส่วนใหญ่จะบรรจุข้อความได้จำนวน 24 บรรทัด และ 40 ตัวอักษรในแต่ละบรรทัด (หรือ 80 ตัวอักษร ซึ่งทำให้ตัวอักษรมีความแน่นมากขึ้นและยากต่อการอ่าน), นำเสนอเนื้อหาได้เพียงครั้งละ 1 หน้า, การย้อนหลังไปหน้าก่อน ๆ หรือการกลับไปทบทวนเนื้อหาเป็นไปได้โดยจำกัดและความยาวของบทเรียนเป็นไปโดยจำกัด (Alessi and Trollip. 1985 : 75; Morrison and others. 1988 : 65) ดังนั้น หากผู้ออกแบบยังคงนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพลักษณะของหน้าหนังสือก็จะทำให้เนื้อหาบนจอภาพมีความแน่นมากเกินไป ซึ่งการที่เนื้อหาที่มีความแน่นมากเกินไป จะส่งผลให้ผู้เรียนต้องใช้ความพยายามในการแยกเนื้อหาที่เรียนออกจากกัน และทำให้บทเรียนนั้นน่าเบื่อ (Hannafin and Peck. 1988 : 311)

สรุปได้คือ

เบอร์ริก (Alessi. 1985 : 85-86 ; citing Burke.n.d.) ได้ให้แนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อจำกัดดังกล่าวไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรมีลักษณะ "Leanness" กล่าวคือ นำเสนอเนื้อหาเฉพาะส่วนสำคัญหรือนำเสนอแค่เพียงสิ่งที่จำเป็นในการสอนเท่านั้น ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาที่บรรยาย, ตัวอย่างมโนทัศน์ หรือการใช้อัญมณี รวมถึงการแสดงผลและอื่น ๆ "Leanness" จะช่วยเพิ่มคุณภาพให้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะแบบ Tutorial เพราะนอกจากช่วยแก้ปัญหาด้านข้อจำกัดในการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพแล้วยังช่วยลดจำนวนครั้งในการเปลี่ยนจอภาพไปข้างหน้าหรือย้อนกลับให้น้อยลง

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์โดย มอร์ริสัน และคนอื่น ๆ

(Morrison and others. 1988 : 65-75) ได้พบว่านักออกแบบการสอนส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับสื่อสิ่งพิมพ์ โดยมองข้ามไปว่าการนำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อจำกัดหลายประการดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในประเทศไทยซึ่ง ครรชิต มาลัยวงศ์ (2531 : 144) ได้พบจุดอ่อนข้อหนึ่ง เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น คือ มีการใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนตำราทั่ว ๆ ไป ทำให้บทเรียนไม่น่าสนใจ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2531 : 144) ยังได้ให้ข้อคิดเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แม้จะมีพื้นฐานมาจากบทเรียนโปรแกรมก็ไม่ควรเป็นการเลียนแบบมาโดยตรง การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรจะต้องนึกแนวทางการนำเสนอบทเรียนให้ต่างออกไปจากหนังสือ โดยอย่าให้มีข้อความแน่นจอภาพนัก การใช้อักษรภาพก็ควรจะมีพอดีและมีความหมาย

สืบเนื่องจากปัญหาดังกล่าว มอร์ริสัน และคนอื่น ๆ (Morrison and others. 1988 : 65 - 70) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่มีการลดจำนวนประโยคให้เหลือแต่ใจความสำคัญ นำเสนอเนื้อหาในรูปของเค้าโครง (Outline) แทนเนื้อหาเป็นย่อหน้า (Paragraph) และนำเสนอเนื้อหาโดยจำกัดความรู้

ใหม่ ๆ ในแต่ละกรอบกับเนื้อหาบทเรียนที่มีลักษณะตรงกันข้ามกับแบบแรก กล่าวคือ มีการ ขยายความมากกว่า นำเสนอในรูปย่อหน้าเป็นส่วนใหญ่ และไม่จำกัดความรู้ใหม่ ๆ ในแต่ละ กรอบ ทั้งนี้บทเรียนทั้ง 2 แบบต่างประกอบด้วยใจความสำคัญที่เหมือนกัน จากผลการศึกษา เปรียบเทียบดังกล่าว 2 ครั้ง ได้พบว่าผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนที่มีเนื้อหาแบบแรก คือ นำ เสนอเฉพาะใจความสำคัญ ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าบทเรียนแบบหลัง โดยที่ประสิทธิภาพ การเรียนรู้ทัดเทียมกัน ซึ่งผลการศึกษาข้อสอดคล้องกับที่เรเดอร์ และแอนเดอร์สัน (Reder and Anderson, 1980 : 121-134) ได้ทำการเปรียบเทียบการเรียนจากเนื้อหาในหนังสือ ที่มีเนื้อหาสมบูรณ์กับการสรุปเนื้อหาเฉพาะจุดสำคัญ ถึง 10 ครั้ง พบว่าการสรุปเนื้อหาให้ผล การเรียนรู้ที่เท่าเทียมกันและบางครั้งก็ให้ผลที่ดีกว่า โดยเรเดอร์และแอนเดอร์สันให้ความเห็น ว่า การสรุปเนื้อหาอาจช่วยให้ผู้เรียนให้ความสนใจกับเนื้อหาหลัก ๆ ที่สำคัญ โดยไม่ถูกพาให้ ไขว้เขวจากรายละเอียดที่เพิ่มเติมเข้ามา

จากแนวคิดของหลาย ๆ ท่านที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การนำเสนอเนื้อหาที่ มีแต่เฉพาะใจความสำคัญ และการจัดเนื้อหาให้อยู่ในรูปเค้าโครง นอกจากจะช่วยแก้ปัญหา ข้อจำกัดของการเสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์ เพราะทำให้จอภาพมีเนื้อหามากเกินไปใน การนำเสนอแต่ละครั้ง และทำให้เนื้อหาบทเรียนสั้นลงและผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยลง แล้ว ยังอาจส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามหลักการเรียนรู้ของทฤษฎีการเรียนรู้ ปัญญาานิยมที่ว่า การสรุปความและการจัดเค้าโครงของเนื้อหาจะช่วยให้การเข้ารหัสของข้อมูล เป็นไปโดยสะดวกยิ่งขึ้น (Gagné and others, 1992 : 66-67)

อย่างไรก็ตาม จากหลักการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาปัญญาานิยม การเรียนรู้จะเกิดขึ้น ต้องประกอบด้วย การดึงเอาความรู้เดิมซึ่งอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวของผู้เรียน มาสัมพันธ์ กับสิ่งใหม่ ๆ ที่ผู้เรียนรับเข้าไปสู่หน่วยความจำระยะสั้น หรืออาจกล่าวอีกอย่างได้ว่า การ เรียนรู้จะมีประสิทธิภาพเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้เดิมหรือภูมิหลังของผู้เรียนด้วย ดังนั้น

งานการเรียนรู้เนื้อหาเดียวกันของผู้เรียนแต่ละคน ย่อมต้องการข้อมูลสนับสนุนที่แตกต่างกัน ออกไปตามแต่ภูมิหลังของแต่ละคน (Gagne and others. 1992 : 9-10) ดังจะเห็น ได้จากการศึกษาของมอร์ริสัน และคนอื่น ๆ (Morrison and others. 1988 : 65-70) ที่ได้พบว่า เมื่อให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาได้ในขณะที่เรียน ผู้เรียนที่มีทักษะการอ่านต่างกันมีแนวโน้มที่จะเลือกเนื้อหาที่มีการนำเสนอต่างกัน

รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบที่เรียกว่า "Hypertext" เป็นวิธีการนำเสนอเนื้อหา อีกรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการศึกษารายบุคคล กล่าวคือ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอ่าน เนื้อหาโดยเรียงลำดับตลอดทั้งบทเรียนแต่สามารถอ่านตอนที่ตนสนใจก่อนและ เมื่อมีความสนใจ ข้อมูลใดเป็นพิเศษ ก็สามารถเรียกข้อมูลนั้นมาศึกษาได้ เพราะมีการให้รายละเอียดเพิ่มเติม ทั่วนอกกรอบการสอน วิธีการนี้ผู้เรียนทุกคนไม่จำเป็นต้องอ่านเนื้อหาที่เหมือนกันหรือเท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นความรู้หรือภูมิหลังของผู้เรียนแต่ละคน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 219)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าแม้การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น สามารถดึงดูดใจผู้เรียนได้ดีกว่าและมีความยืดหยุ่นในการ นำเสนอเนื้อหา โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการใช้สีเส้นหรือจำนวนกรอบ แต่ก็มีข้อจำกัดบางประการที่ทําให้ไม่เหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพ ในลักษณะของ หน้าหนังสือได้ ซึ่งตามหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว การนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม ควรนำเสนอเนื้อหาเฉพาะที่เป็นส่วนสำคัญหรือนำเสนอแต่เพียงสิ่งที่จำเป็นในการสอนเท่านั้น เพราะจะดึงดูดความสนใจและช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า และจากการศึกษางานวิจัยได้ พบว่าบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาแต่ใจความสำคัญนั้นให้ผลการเรียนรู้ที่ทัดเทียมกับบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเช่นเดียวกับสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีพื้นความรู้ที่แตกต่างกันทําให้ไม่สามารถยืนยันได้ว่าจะเกิดการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกันจากการเรียนบทเรียนเดียวกัน แม้ว่าบทเรียนนั้นจะผ่านการออกแบบเป็นอย่างดีมาแล้วก็ตาม

ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาโดยมีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน นอกจากมีความเหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อการเรียนรายบุคคลแล้ว ยังหลีกเลี่ยงรูปแบบการนำเสนอเช่นตารางเรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งเป็นข้อจำกัดอันหนึ่งของกลารนำเสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงน่าจะเป็นรูปแบบการให้รายละเอียดเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่วิธีหนึ่ง

จากปัญหาและความเป็นมาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเนื้อหาที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ ให้มีลักษณะส่งเสริมต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่าง ๆ กัน และมีความเหมาะสมกับคุณสมบัติของจอคอมพิวเตอร์ด้วย ซึ่งในประเทศไทยมีผู้ทำการศึกษาในเรื่องการออกแบบจอภาพที่ส่งเสริมการเรียนรู้หลายประการ เช่น ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการขึ้นาเนื้อหาที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ และศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นต้น แต่ยังไม่พบว่ามียู่ใดที่ทำการศึกษาดโดยตรงเกี่ยวกับตัวแปรในด้านวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงต้องการจะศึกษาในเรื่องดังกล่าว โดยมีความสนใจว่าระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอเนื้อหาโดยการให้รายละเอียดเนื้อหาทุกอย่างในกรอบการสอน กับการให้รายละเอียดของเนื้อหาในกรอบการสอนแบบสรุปย่อ ร่วมกับมีการให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน ตามแต่ผู้เรียนจะเรียกมาศึกษานั้น รูปแบบใดจะเหมาะสมต่อผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแต่ละระดับมากกว่ากัน ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะได้นำมาใช้เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบเนื้อหาที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ที่ส่งเสริมต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และมีความเหมาะสมกับการเรียนรายบุคคลอย่างแท้จริง

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน คือ สูง ปานกลาง และต่ำ จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพต่างกัน คือ ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดภายในกรอบการสอนและให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปในกรอบการสอน และให้รายละเอียดบางอย่างนอกกรอบการสอน
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพ ที่มีต่อผลการเรียนรู้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะได้นำมา เป็นข้อพิจารณาสำหรับผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบเนื้อหาที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และมีความเหมาะสมต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาการพยาบาลทางอายุรกรรม เรื่อง หลักการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ตามหลักสูตรนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์

2. กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 90 คน จากทั้งหมด 119 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์

2 วิธี คือ

3.1.1.1 ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดภายในกรอบการสอน

3.1.1.2 ให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปในกรอบการสอนและให้
รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน

3.1.2 ระดับความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน คือ

3.1.2.1 ระดับความสามารถทางการเรียนรู้สูง

3.1.2.2 ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

3.1.2.3 ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการเรียนรู้วิชาการพยาบาลทางอายุรกรรมของกลุ่ม
ทดลอง

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) หมายถึง บทเรียนซึ่งได้รับการออกแบบทั้งเนื้อหา
วิชาและลำดับวิธีการสอนอย่างเป็นระบบแล้วนำมาเก็บบันทึกไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อ
ให้คอมพิวเตอร์ทำการนำเสนอแก่ผู้เรียน

วิธีการให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดภายในกรอบการสอน หมายถึง วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) ที่ใช้ในรูปแบบ Tutorial ที่นำเสนอเนื้อหาและคำถามรวมทั้งการฝึกปฏิบัติ ตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดภายในกรอบสอน โดยผู้เรียนแต่ละคนต้องอ่านเนื้อหาในทุกกรอบเหมือนกันหมด

วิธีการให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปภายในกรอบการสอนและให้รายละเอียดบางอย่างนอกกรอบการสอน หมายถึง วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) ที่ใช้ในรูปแบบ Tutorial ที่นำเสนอเนื้อหาและคำถามรวมทั้งการฝึกปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงโดยเนื้อหาที่นำเสนอในกรอบการสอนแต่ละกรอบเป็นเนื้อหาที่สรุปย่อจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบแรก ให้คงมีเฉพาะใจความที่สำคัญตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน และ มีการให้รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน สำหรับให้ผู้เรียนที่มีความสนใจสามารถเรียกข้อมูลนั้นมาศึกษาเพิ่มเติมได้ ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องผ่านการอ่านเนื้อหานอกกรอบการสอนที่เหมือนกันหมด

ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ ความคิด หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาวิชาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งแปลความจากคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นแล้ว และจากคะแนนคิดเป็นร้อยละของการเรียกรายละเอียดเพิ่มเติมมาศึกษา ในกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการให้รายละเอียดบางอย่างนอกกรอบสอน

ระดับความสามารถทางการเรียน หมายถึง ระดับผลการเรียนของผู้เรียน โดยพิจารณาจากคะแนนสอบวิชาชีววิทยาการพยาบาล ตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนจนถึงปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ดังนี้คือ

1. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง หมายถึง กลุ่มที่สอบได้ระดับ
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

2. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง หมายถึง กลุ่มที่สอบได้
ระหว่างระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26 ถึง 74

3. กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ หมายถึง กลุ่มที่สอบได้ระดับ
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

มาตรฐาน 90/90 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
ได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

ปฏิสัมพันธ์ หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวร่วมกัน
ในที่นี้คือ ระดับความสามารถทางการเรียนกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาที่นำเสนอบน
จอภาพ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักและทฤษฎีของบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.1 ความหมายและลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ Tutorial

2. หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม

2.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ใน

ต่างประเทศ

3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ใน

ประเทศไทย

4. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำมาเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

หลักและทฤษฎีของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ความหมายและลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ตามความหมายของศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกกันว่า CAI ย่อมาจาก Computer-assisted Instruction หมายถึงการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (ราชบัณฑิตยสถาน. 2535 : 20)

มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้หลายท่านซึ่งมีความคล้ายคลึงกัน ดังเช่น บิทเทอร์ และคนอื่น ๆ (Bitter and others. 1993 : 61) ได้กล่าวถึง CAI ว่าหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านการสอน โดยเป็นคำที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากกว่า คำอื่น ๆ ซึ่งมีความหมายเหมือนกัน เช่น CBI หรือ Computer-based Instruction, CMI หรือ Computer-managed Instruction และ Educational Software เป็นต้น แฮนนอฟิน และเพค (Hannafin and Peck. 1988 : 3) กล่าวว่า CAI เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการสอน ไม่ว่าการสอนนั้นจะเกิดขึ้นโดยการใช้ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หรือ ใช้ระบบเมนเฟรม (Mainframe System) ก็ตาม ถ้าการสอนนั้นเกิดขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ ก็เรียกระบบการนั้นว่า CAI

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 121) กล่าวถึง ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ว่า เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ แล้ว คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับ นักเรียนแต่ละคน

วสันต์ อดิศักดิ์ (2530 : 17) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้อย่างดีและเก็บไว้ในแผ่นดิสเก็ตต์ ที่แสดงผ่านจอของเครื่องคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องประกอบด้วยการทำงานประสานกันระหว่างระบบการเรียนการสอนและระบบคอมพิวเตอร์ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 19) ดังนี้คือ

1. ระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ อันได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง จอ แป้นพิมพ์ เครื่องขับดิสก์ เครื่องพิมพ์ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะทำงานได้ด้วยโปรแกรม หรือซอฟต์แวร์ เป็นตัวกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เรากำลังต้องการ ซึ่งในส่วนของระบบคอมพิวเตอร์นี้ นักคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่เทคนิค และนักเขียนโปรแกรม จะเป็นผู้ปฏิบัติงาน

2. ระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย เนื้อหาวิชา วิธีการสอน ครู นักสื่อสารการศึกษา นักวัดผลการศึกษา ฯลฯ ครูซึ่งเป็นผู้มีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดีรวมถึงเทคนิคในการถ่ายทอดสิ่งนี้ต่อผู้เรียน จะร่วมมือกับนักสื่อสารการศึกษาและนักวัดผลการศึกษา ในการพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสมที่จะถ่ายทอดด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ และนักเขียนโปรแกรมจะนำเอาบทเรียนที่ได้ออกแบบไว้แล้วนั้น ไปพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์อีกครั้งหนึ่ง

ในการเสนอบทเรียนแก่ผู้เรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น เสนอได้หลายลักษณะตามความเหมาะสมของบทเรียนแต่ละประเภท โดยทั่วไปจะแบ่งบทเรียน CAI ออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 ลักษณะ คือ

1. Tutorial เป็นการสอนสิ่งใหม่ ซึ่งผู้เรียนไม่เคยมาก่อน
2. Drill and Practice เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหา หรือเป็นการฝึกทักษะที่ได้เรียนในห้องเรียน

3. Simulation เป็นการจำลองสถานการณ์จริงโดยคอมพิวเตอร์เสนอสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียน ำให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลเพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง

4. Instructional Game เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกมส์ บทเรียนแต่ละแบบต่างก็มีวิธีการในการใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันออกไปในการสอน การเสริมแรงและการฝึกฝน บางครั้งบทเรียนอาจมีลักษณะประสมประสานกันระหว่างหลาย ๆ ประเภท ซึ่งเรียกว่า "Hybrid design" (Hannafin and Peck. 1988:139)

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์

มีผู้วิจัยและวิเคราะห์ประโยชน์จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้หลายประการ เช่น

1. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น เนื่องจากลักษณะการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์หรือมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับบทเรียนอยู่ตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีความสนใจอยู่ตลอดเวลา (วิชัย บุญเจือ. 2532 : 23; Hannafin and Peck. 1988 : 8)

2. ผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ได้เป็นรายบุคคลตามความสนใจและระดับความสามารถ เนื่องจากปฏิสัมพันธ์ที่มีระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดและให้การตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน (วิชัย บุญเจือ. 2532 : 23; สุรางค์ ภั้วตระกูล. 2533 : 240; Hannafin and Peck. 1988 : 8-9)

3. ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเวลาเรียนโดยไม่ต้องคอยเพื่อนหรืออาจารย์ผู้สอน (วิชัย บุญเจือ. 2532 : 23; Hannafin and Peck. 1988 : 9)

4. ผู้เรียนไม่ต้องเบื่องาน และเสียเวลาในการท่องจำหรือคิดคำนวณงานบางอย่างที่ไม่จำเป็นซ้ำ ๆ ซาก ๆ (วิชัย บุญเจือ. 2532 : 23)
5. ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการและสาระของบทเรียนต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น (วิชัย บุญเจือ. 2532 : 23)
6. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์และวิชาที่เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยเหตุผลหลาย ๆ ประการ เช่น ผู้เรียนมีความเครียดน้อยกว่าการเรียนกับครูผู้สอน, ผู้เรียนมีความสนใจในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (Hannafin and Peck. 1988 : 9; Maddux and others. 1992 : 105)
7. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถให้ผลย้อนกลับได้ทันทีทันใด ซึ่งยากที่จะทำได้ในสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ หรือแม้แต่ครูผู้สอนเองก็ไม่สามารถทำได้เหมือน คุณสมบัติในข้อนี้ของคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล (Hannafin and Peck. 1988 : 9-10)
8. บทเรียนคอมพิวเตอร์อาจบันทึกผลการปฏิบัติของผู้เรียนได้ ซึ่งข้อมูลนี้อาจใช้ในการทำให้คะแนนผู้เรียนหรือใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนก็ได้ (Hannafin and Peck. 1988 : 10)
9. ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถมั่นใจได้ว่าบทเรียนจะให้ข้อมูลที่ครอบคลุมตามที่ต้องการและจะเป็นเช่นนั้นตลอดไป ไม่ว่าจะใช้สอนกี่ครั้ง บทเรียนคอมพิวเตอร์ยังใช้ตรวจสอบได้ว่าการเรียนการสอนเกิดขึ้นจริง ๆ หรือไม่ (Hannafin and Peck. 1988 : 10)
10. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเองโดยสามารถตัดสินใจเลือกลำดับการเรียน, เลือกจำนวนการฝึกหัดที่ต้องการ, เลือกบททวนบทเรียนหรือการสอนเพิ่มเติม เลือกให้มีการขึ้นในการตอบสนองหรือไม่มี, เลือกใหม่ได้โดยไม่ต้องทำการเรียนหรือใหม่และ

เลือกอัตราเร็วของการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพ (Hannafin and Peck. 1988 : 10)

- 11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภท Drill and Practice และประเภท Tutorial ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วกว่า (Maddux and others. 1992 : 104)

12. ผู้เรียนทั้งเพศหญิงและเพศชายในทุกระดับอายุและทุกระดับการศึกษาสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Maddux and others. 1992 : 104-105)

13. บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเมื่อใช้แบบสถานการณ์จำลอง (Maddux and others. 1992 : 105)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ Tutorial

บทเรียนแบบนี้ใช้ในการสอนเนื้อหา ทักษะ หรือแนวคิดแก่ผู้เรียน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว การเรียนการสอนจะสมบูรณ์ในตัวเองโดยไม่ต้องใช้การสอนโดยวิธีการอื่นอีก บทเรียนแบบ Tutorial เหมาะสมมากกับการนำเสนอข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และการใช้กฎเกณฑ์อย่างง่าย และสามารถใช้ได้แทบทุกสาขาวิชา ตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ จนถึงด้านวิทยาศาสตร์ บทเรียนดังกล่าวยังช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปตามอัตราความสามารถของผู้เรียนเอง (Hannafin and Peck. 1988 : 142; Alessi and Trollip. 1985 : 65)

รูปแบบโครงสร้างและขั้นตอนในการสอนแบบ Tutorial นั้น โดยทั่วไปจะเริ่มด้วยส่วนกล่าวนำและแจ้งให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่วงรอบของการเรียน โดยมีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนจนผู้เรียนเข้าใจ แล้วตั้งคำถามซึ่งผู้เรียนจะต้องตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนตอบแล้วโปรแกรมจะประเมินความเข้าใจในบทเรียนของผู้เรียน

จากการตอบสนองนั้น และทำการซ่อมเสริม หรือปรับปรุงความเข้าใจของผู้เรียนในส่วนที่ยังบกพร่องก่อนที่จะไปสู่เนื้อหาในตอนต่อไป วงรอบของการเรียนจะเป็นไปเช่นนี้จนกว่าบทเรียนจะสิ้นสุดลง ทั้งนี้การสิ้นสุดของบทเรียนอาจเป็นไปโดยผู้เรียนหรือโปรแกรมเป็นผู้จัดการก็ได้ แล้วแต่การออกแบบบทเรียนนั้น

ลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ Tutorial ก็มีความคล้ายคลึงกับแบบอื่น ๆ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ หรือมีการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติที่เหมาะสมมากกับลักษณะดังกล่าว เนื่องจากสามารถรับและประเมินผลการตอบสนองของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ แล้วให้ผลย้อนกลับไปสู่ผู้เรียนตามผลการตอบสนองแต่ละแบบของผู้เรียนได้ การที่ผู้เรียนต้องมีการตอบสนองต่อบทเรียนนี้ทำให้คิดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงหรือยังหรือต้องการการสอนใด ๆ เพิ่มเติมหรือไม่ ส่วนการให้ผลย้อนกลับเป็นการยืนยันความถูกต้องของการตอบสนองของผู้เรียนหรือเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน ซึ่งก็จะมีลักษณะการย้อนกลับที่แตกต่างกันไป อาจเพียงแต่บอกผู้เรียนว่าการตอบสนองของผู้เรียนนั้นถูกต้องหรือไม่ หรืออาจมีการบอกคำตอบที่ถูกต้องและมีการให้รายละเอียดเพิ่มเติมอีกก็ได้

นอกจากนี้ บทเรียนแบบ Tutorial ที่มีประสิทธิภาพจะมีการให้ข้อมูลแนะนำบทเรียนเบื้องต้น, มีการชี้แนะผู้เรียนระหว่างบทเรียน และมีการใช้กลยุทธ์หลาย ๆ วิธี ในการช่วยให้ผู้เรียนจดจำบทเรียนที่สอน และสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่กับความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่

ปัจจัยทางการสอนที่นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial

อเลสซี และทรอลลลิป (Alessi and Trollip. 1985 : 65-66) ได้กล่าวถึงปัจจัยทางการสอนที่ต้องนำมาใช้ในการสอนแบบ Tutorial ไว้หลายประการ ซึ่งในที่นี้

ผู้วิจัยจะได้กล่าวถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวพอสังเขป และจะกล่าวในรายละเอียดเฉพาะปัจจัยด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนบนจอภาพซึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)

บทเรียน Tutorial จะต้องมีการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งต่อไปนี้

1.1 กรอบนำเข้าสู่บทเรียน (Title Page) กรอบนี้เป็นเสมือนสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเข้ามาสู่เนื้อหาการเรียน โดยทั่วไปจะแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบถึงหัวข้อบทเรียน และอาจมีการตกแต่งด้วยกราฟิก หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้น่าสนใจ

1.2 กรอบนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Presentation of Objective)

บทเรียนควรจะได้มีการแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบเสมอ โดยใช้ถ้อยคำที่ชัดเจน ยกเว้นในกรณีที่บทเรียนนั้นใช้กับผู้เรียนที่มีอายุไม่เกินกว่าจะเข้าใจวัตถุประสงค์ของการเรียน

1.3 กรอบแนะนำการใช้บทเรียน (Direction) ได้แก่ การให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนถึงวิธีการในการเปลี่ยนจอภาพไปสู่กรอบต่อไป, การย้อนกลับไปกรอบเดิมในกรณีที่บทเรียนนั้นยินยอมให้กระทำได้และการตอบคำถาม เป็นต้น คำแนะนำการใช้บทเรียนนี้ควรมีความชัดเจน และผู้เรียนควรสามารถกลับมาที่กรอบแนะนำนี้ได้ตลอดเวลา เมื่อต้องการ

1.4 กรอบที่ชักนำให้ผู้เรียน ได้มีการนำเอาความรู้เดิมเข้ามาใช้ในการเรียน (Stimulating prior Knowledge) หมายถึง กรอบที่กล่าวถึงบางสิ่งบางอย่างที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว และมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ที่กำลังจะเรียน เนื่องจากการนำเอาความรู้เดิมเข้ามาใช้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

1.5 กรอบเมนูสำหรับผู้เรียนเลือกเรียนเนื้อหา (Initial Student Control) เนื่องจากบทเรียน Tutorial มักมีมากกว่า 1 ตอน ในบางครั้งผู้ออกแบบอาจยินยอมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเรียนเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งก่อนก็ได้ หลังจากที่เรียนจบตอน

ที่เลือกแล้ว จะกลับมาที่กรอบเมนูเลือกเนื้อหาอีกเพื่อเลือกต่อไป อย่างไรก็ตาม ในกรณี ที่บทเรียนมีความซับซ้อนต้องดำเนินไปตามลำดับขั้น หรือในผู้เรียนที่จำเป็นต้องผ่านเนื้อหาทุก ตอน ผู้ออกแบบก็จะให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามลำดับเนื้อหาที่ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้

1.6 กรอบทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pretesting) ในบทเรียนบางบทอาจมีการ ให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ก่อนเข้าสู่การเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่ามีพอ สำหรับการเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือไม่ หากผู้เรียนมีความรู้เดิมไม่พออาจให้ผู้เรียนกลับไปศึกษา เนื้อหาในส่วนนั้นก่อนที่จะกลับมาเรียนบทเรียนดังกล่าว สำหรับในรายที่ผู้ออกแบบแน่ใจว่า ผู้เรียนทุกคนมีความพร้อม และจำเป็นต้องเรียนบทเรียนนี้ ก็ไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบ ก่อนการเรียนรู้ก็ได้

2. การนำเสนอบทเรียน

หลังจากการนำเสนอเข้าสู่บทเรียนและผู้เรียนได้เลือกที่จะเรียนหัวข้อใดแล้ว (ในกรณี ที่มีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียน) คอมพิวเตอร์ก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ โดย เนื้อหาอาจจะออกมาในรูปของตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว หรือใช้ร่วมกับสื่อประสมอื่น ๆ ก็ได้ซึ่งรายละเอียดและข้อควรคำนึงในการนำเสนอบทเรียน ผู้วิจัยจะได้กล่าวโดยละเอียดอีก ครั้งหนึ่ง

3. การตั้งคำถามและการตอบสนอง

หลังจากการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้วก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัด ปฏิบัติก่อนที่จะก้าวไปสู่บทเรียนต่อไป ซึ่งวิธีการเสนอแบบฝึกหัดก็อาศัยเทคนิคการวัดผลการศึกษา ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ผู้เรียนจะตอบสนองโดยผ่านทางแป้นพิมพ์ หรือเมาส์

การตั้งคำถามมีประโยชน์หลายประการ เช่น ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อ บทเรียนอย่างสม่ำเสมอ ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้มากขึ้น

และทำให้ประเมินความเข้าใจในบทเรียนของผู้เรียนได้ซึ่งคอมพิวเตอร์นำมาใช้เป็นข้อพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาตอนต่อไปที่เหมาะสมต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง อาจกล่าวได้ว่าบทเรียนที่นำเสนอแต่เนื้อหาโดยไม่มีทำให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง หรือไม่มีปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นเลย จะไม่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

4. การตัดสินใจการตอบสนองของผู้เรียน

เป็นกระบวนการในการประเมินผลการตอบสนองของผู้เรียน เพื่อที่จะให้ผลป้อนกลับต่อผู้เรียน โดยเมื่อได้รับคำตอบแล้วคอมพิวเตอร์จะพิจารณาว่าคำตอบนั้นมีความเหมาะสมเพียงใด หากถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) หรือให้การอธิบายเพิ่มเติมบ้างแล้วแต่กรณี

5. การซ่อมเสริมให้ผู้เรียน

หากคำตอบที่ได้รับผิดหรือคลาดเคลื่อนคอมพิวเตอร์จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาขึ้นก่อนที่จะให้ลองตอบใหม่และ เมื่อตอบได้ถูกต้องแล้ว จึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป

6. การจัดลำดับขั้นตอนของบทเรียน

การจัดลำดับเนื้อหา มี 2 แบบ คือ

6.1 การจัดลำดับเนื้อหาแบบเส้นทางเดียว เป็นวิธีการจัดลำดับเนื้อหาที่ง่ายที่สุด โดยดำเนินเนื้อหาจากหัวข้อหนึ่งไปสู่อีกหัวข้อหนึ่ง ด้วยการเสนอเนื้อหา ตามด้วยคำถาม และการป้อนกลับของคอมพิวเตอร์ต่อการตอบคำถามของผู้เรียน การจัดลำดับเนื้อหาเช่นนี้ ผู้เรียนทุกคนจะได้เรียนเนื้อหาแบบเดียวกันตลอดบทเรียนไม่ว่าผู้เรียนจะตอบคำถามถูกหรือผิดก็ตาม เพราะขั้นตอนดังกล่าวได้ถูกกำหนดมาแล้วโดยผู้สร้างบทเรียน ทั้งนี้การกำหนดขั้นตอนควรคำนึงถึงลำดับก่อนหลังของเนื้อหาที่สอน และความยากง่ายของเนื้อหา

6.2 การจัดลำดับเนื้อหาแบบแตกกิ่ง เป็นวิธีการจัดลำดับเนื้อหาที่มีการแยกสาขาไปหลายสาขาโดยคำนึงถึงผลการปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละคนซึ่งหมายถึงการตอบสนองของผู้เรียน

หรืออาจคำนึงการเลือกของผู้เรียนในตอนเริ่มต้นบทเรียนก็ได้ สำหรับทิศทางการแยกสาขานั้นอาจแยกไปข้างหน้าซึ่งหมายถึงผู้เรียนข้ามเนื้อหาบางตอนไป หรือมีการย้อนกลับไปข้างหลังซึ่งหมายถึงผู้เรียนต้องกลับไปเรียนบทเรียนเดิมและตอบคำถามซ้ำอีก

7. การจบบทเรียน

การจบบทเรียน อาจเป็นการจบอย่างชั่วคราว ซึ่งหมายถึงว่าผู้เรียนจะต้องกลับมาเรียนเนื้อหาต่อไปในภายหลัง เพราะยังไม่จบสิ้นเนื้อหาที่เรียนทั้งหมด โดยบทเรียนจะต้องอธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการที่จะกลับมายังจุดที่ผู้เรียนเรียนค้างไว้ หรืออาจเป็นการจบบทเรียนอย่างถาวร ซึ่งก่อนที่บทเรียนจะจบลงอย่างถาวรนั้นโดยทั่วไปจะมีข้อความสรุปเนื้อหาบทเรียน และในกรณีที่ได้มีการบันทึกผลการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนไว้บทเรียนก็จะรายงานให้ผู้เรียนทราบถึงผลการปฏิบัติของผู้เรียน

หลักในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนบนจอภาพ (Presentation of Information)

ในการนำเสนอข้อมูลหรือบทเรียน มีข้อควรคำนึงถึงหลายประการ ดังนี้ คือ

1. วิธีการในการนำเสนอ (Mode of Presentation)

การนำเสนอข้อมูลอาจอยู่ในรูปของตัวอักษร การใช้กราฟิกหรือเสียงหรืออาจจะประกอบด้วยการนำเสนอหลาย ๆ วิธีประสมประสานกัน วิธีการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พบบ่อยที่สุดคือการใช้ตัวอักษร รองลงมาคือการใช้กราฟิก ซึ่งหมายถึงการนำเสนอข้อมูลทางสายตาอื่น ๆ ที่มีใช้ตัวอักษร เช่น ภาพวาดลายเส้น ภาพวาดการ์ตูน รูปภาพแท่ง กราฟเส้นตรง ภาพถ่ายตลอดจนภาพเคลื่อนไหว การนำเสนอด้วยกราฟิกจะช่วยส่งเสริมการสอนในด้านความสัมพันธ์ของวัตถุหรือกระบวนการหรือรูปแบบใด ๆ ที่สามารถแสดงให้เห็นได้ โดยเฉพาะภาพเคลื่อนไหวจะแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงหรือกระบวนการที่ชัดเจน

ซึ่งยากที่สื่ออื่น ๆ จะกระทำได้เหมือนคอมพิวเตอร์

สำหรับการนำเสนอโดยใช้เสียงในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ยังไม่มีความก้าวหน้าเท่าการนำเสนอทางสายตา โดยทั่วไปเสียงที่ใช้จะเป็นเสียงประกอบ เช่น เสียงแทรกหรือเสียงระเบิด เป็นต้น การใช้เสียงในลักษณะเสียงดนตรีและเสียงพูด กระทำได้ยากกว่าและมักไม่ค่อยใช้กัน อย่างไรก็ตามการใช้เสียงมีความจำเป็นในกรณีที่เนื้อหาเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับเสียงโดยตรง เช่น การเรียนรู้เสียงดนตรี เสียงนกกร้อง หรือการเรียนด้านภาษา เป็นต้น

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์โดยเฟลมมิง (Fleming, 1983) พบว่า การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้หลายวิธีร่วมกันจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดผลดียิ่งขึ้น ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน Tutorial จึงควรนำเสนอในหลาย ๆ วิธีประกอบกันตามความเหมาะสม

2. ความยาวของเนื้อหาที่นำเสนอ (Length of Text Presentation)

ในที่นี้หมายถึง ความยาวของเนื้อหาที่นำเสนอระหว่างการตอบสนองที่ประสบความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละครั้ง หรือความยาวของเนื้อหาระหว่างการนำเสนอคำถามแต่ละคำถามนั่นเอง ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาแต่ละช่วงนี้ควรจะสั้นพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนบ่อย ๆ ในกรณีที่เนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากก็ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับแต่ละขั้นตอนนั้น

ความยาวของเนื้อหาที่เหมาะสมยังขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชา วัยและระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย กล่าวคือ โดยทั่วไปแล้วผู้เรียนที่มีวุฒิภาวะสูงกว่าจะสามารถเรียนกับเนื้อหา ยาว ๆ ได้โดยไม่ลดความสนใจหรือไม่สับสนกับเนื้อหา การขยายเนื้อหาให้มีความยาวมากกว่า 1 หรือ 2 หน้า อาจทำให้ยากต่อการจดจำเนื้อหา เกิดความสับสน หรือทำให้บทเรียนลดความน่าสนใจลงไปได้

อเลสซี และทรอลลิป (Alessi and Trollip. 1985 : 75) ได้กล่าวถึง การแสดงเนื้อหาโดยจอคอมพิวเตอร์ไว้ว่า จะถูกจำกัดในด้านความยาวของการนำเสนอในแต่ละครั้ง โดยที่หน้าจอคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการบรรจุจำนวนตัวอักษรหรือรูปภาพได้น้อยกว่าหน้ากระดาษปกติ ส่วนใหญ่จะบรรจุข้อความได้จำนวน 24 บรรทัด และ 40 ตัวอักษรในแต่ละบรรทัด (หรือ 80 ตัวอักษร ซึ่งทำให้ตัวอักษรมีความแน่นมากขึ้นและยากต่อการอ่าน) ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่แล้วจะสร้างปัญหาให้กับการนำเสนอภาพกราฟิก เนื่องจากการแบ่งการนำเสนอภาพกราฟิกออกมากกว่า 1 จอภาพอาจทำให้ลดประสิทธิภาพของการนำเสนอลงไป ส่วนในด้านข้อความนั้นง่ายกว่าในการที่จะแยกเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนด้วย เนื่องจากข้อจำกัดดังกล่าวได้ป้องกันมิให้ผู้สร้างบทเรียนบรรจุเนื้อหาที่มากเกินไปในแต่ละจอภาพ

นอกจากนี้ มอร์ริสัน และคนอื่น ๆ (Morrison and others. 1988 : 65) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดอื่น ๆ ในการนำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์ ได้แก่ นำเสนอเนื้อหาได้เพียงครั้งละ 1 หน้า, การย้อนหลังไปหน้าก่อน ๆ หรือการกลับบททวนเนื้อหาเป็นไปได้อย่างจำกัดและความยาวของบทเรียนเป็นไปโดยจำกัด อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ก็มีข้อดีคือ ทำให้มีการตอบสนองได้ฉับไว มีความยืดหยุ่นสูง และมีความคล่องตัวในการนำเสนอเนื้อหา โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องการใช้สีเส้น หรือจำนวนหน้า

3. การออกแบบกรอบของบทเรียน CAI (Designing CAI Frames)

ในการออกแบบการนำเสนอบทเรียนโดยคอมพิวเตอร์นั้น ควรมีการประสานประสานกันระหว่างวิทยาศาสตร์และศิลป์ บทเรียน CAI จะต้องมีลักษณะที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและสามารถแปลความได้ง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสอน

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ กรอบ (Frame) จะหมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละจอภาพ ซึ่งในระหว่างการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้อ่านจอภาพ หรือกรอบที่นำเสนอข้อมูลที่เป็นเนื้อหา, คำถาม, ผลป้อนกลับ หรือข้อมูลอื่น ๆ ตามแต่วัตถุประสงค์ของบทเรียน ที่คอมพิวเตอร์นำเสนอต่อเนื่องกันไป แฮนนอฟินและเพ็ค (Hannafin and Peck (1988 : 165-173) ได้แบ่งกรอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

3.1 กรอบเชื่อมโยงในบทเรียน (Transitional Frames) เป็นกรอบการสอนที่ใช้ในการเชื่อมโยงกรอบการสอน ซึ่งใช้ในการนำเสนอเนื้อหาหรือเสนอคำถาม หรือใช้ในการเชื่อมโยงกิจกรรมการสอนต่าง ๆ ในบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้บทเรียนมีการดำเนินไปอย่างราบรื่นยิ่งขึ้น กรอบการศึกษาดังกล่าว ได้แก่ กรอบที่ใช้ในการแนะนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน, กรอบที่ป้อนกลับผลการตอบสนองของผู้เรียน หรือกรอบที่รายงานผลการปฏิบัติของผู้เรียน เป็นต้น

3.2 กรอบการสอน (Instructional Frames) เป็นกรอบที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียน ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอคำจำกัดความ กฎเกณฑ์ หรือตัวอย่าง

3.3 กรอบคำถาม (Question Frames) เป็นกรอบที่นำเสนอคำถามซึ่งกรอบนี้ต้องการการตอบสนองของผู้เรียน เพื่อคอมพิวเตอร์จะได้วิเคราะห์การตัดสินใจของผู้เรียน และกำหนดเหตุการณ์การสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป ลักษณะของคำถามอาจเป็นารูป ถูก-ผิด, แบบเลือกตอบ หรือการเติมคำสั้นๆ ก็ได้

ในบางครั้งกรอบที่ใช้ในบทเรียนหนึ่งกรอบ อาจมีลักษณะผสมผสานกันมากกว่าหนึ่งแบบ เช่น อาจมีการตั้งคำถามและมีการให้ผลป้อนกลับอยู่ในกรอบการสอนเดียวกันก็ได้

หลักการที่สำคัญในการออกแบบกรอบการสอนคือ ควรมีรูปแบบที่สม่ำเสมอและมีความชัดเจน การจัดข้อมูลบนกรอบการสอนอย่างไม่มีระบบระเบียบ หรือใส่ข้อมูลไว้อย่างมากมายจะเพิ่มความลำบากในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น ลักษณะการนำเสนอข้อมูล

ที่เหมาะสมก็คือ

- นำเสนอด้วยข้อความที่กระชับรัด ชัดเจนและไม่แน่นเกินไปในแต่ละจอภาพ
- รูปแบบการนำเสนอดึงดูดความสนใจ และมีรูปแบบสม่ำเสมอ
- หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนหน้าจอแบบ Scrolling
- ใช้กราฟิกที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ในการอธิบายเนื้อหาสำคัญ หรือขึ้นๆ
- ระมัดระวังการใช้สี เฉพาะข้อมูลที่มีความสำคัญ
- ใช้วิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล มโนทัศน์ กฎเกณฑ์ และทักษะ
- ผู้เรียนสามารถเรียกขอความช่วยเหลือจากโปรแกรมได้ ในกรณีที่มีปัญหา

ทั้งในด้านการับทเรียนและด้านรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา (Alessi and Trollip. 1985 : 74-91, 132)

นอกจากนี้ กราบินเกอร์ (Grabinger. 1989 : 175-183) ยังได้กล่าวถึง การออกแบบหน้าจอ (Screen Layout Design) ซึ่งหมายถึงการวางแผนและการจัดการ กับองค์ประกอบด้านข้อความ (Text Element) บนหน้าหนังสือหรือจอภาพว่าจะต้องขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านเทคนิค (Technical Elements)
2. องค์ประกอบด้านความเข้าใจ (Comprehensibility Elements)

องค์ประกอบด้านเทคนิค หมายถึงองค์ประกอบซึ่งวิศวกรเป็นผู้จัดการ เป็นสิ่งที่ ผู้ใช้สามารถควบคุมได้น้อยมากหรือไม่สามารถควบคุมได้เลย สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยซึ่งติดตั้งไว้ ในอุปกรณ์ งานวิจัยในด้านนี้มีการศึกษาเกี่ยวกับขนาดของจอภาพที่ดีที่สุด, Resolution, สี Background และความสว่างของภาพ เป็นต้น จุดมุ่งหมายคือ เพื่อตรวจสอบหาลักษณะที่ ช่วยการนำเสนอโน้มน้าให้เห็นได้ง่ายที่สุด

ส่วนองค์ประกอบด้านความเข้าใจ หมายถึง องค์ประกอบที่นอกออกแบบ หรือ ผู้เขียนโปรแกรมสามารถควบคุมได้ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีผลต่อความสามารถในการอ่าน และส่งผลต่อความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน องค์ประกอบดังกล่าว ได้แก่

- ปัจจัยด้านตัวพิมพ์ (Typographic Factors) เช่น ช่องว่างระหว่างบรรทัด, ความยาวของบรรทัด, ช่องว่างภายในบรรทัด, ขนาดของตัวอักษร และลักษณะของตัวอักษร เป็นต้น

- ปัจจัยด้านการจัดจอภาพ (Organization Factors) เช่น การจัดย่อหน้า, การใช้กราฟิกเข้ามาช่วย, การจัดจอภาพให้เห็นความแตกต่างระหว่างฉากและภาพ (Figure /Ground Separation) และการใส่หัวเรื่อง (Heading) เป็นต้น

- ปัจจัยด้านการชี้นำ (Cueing Factors) เช่น การเน้นข้อความด้วยสี หรือ กราฟิก เป็นต้น

4. รูปแบบในการนำเสนอข้อความบนจอ (Layout of Text)

มีข้อควรคำนึงถึง ดังนี้คือ

4.1 หากต้องมีการเพิ่มเติมข้อมูลหรือรูปภาพไปบนจอภาพขณะเรียน ควรให้มี ลักษณะการเพิ่มจากซ้ายไปขวาหรือจากบนลงล่าง ซึ่งเป็นไปตามลักษณะการอ่านตามธรรมชาติ ของสายตา

4.2 ไม่ควรใช้วิธีการเลื่อนเนื้อหาบนจอภาพขึ้นทีละบรรทัดที่เรียกว่า Scrolling ซึ่งหมายถึง การที่เนื้อหาบรรทัดบนสุดเลื่อนหายขึ้นไปด้านบนของจอภาพและมีเนื้อหาใหม่เพิ่ม ขึ้นมาแทนที่จากด้านล่างสุดจอภาพ เพราะการกระทำเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนอ่านเนื้อหาได้ลำบาก ในขณะที่มีการเลื่อนข้อความแต่ละบรรทัด และยากต่อการแยกแยะระหว่างเนื้อหาเก่ากับเนื้อหาใหม่ ที่เข้ามาแทนที่ นอกจากนี้การเลื่อนเนื้อหาขึ้นด้านบนอาจทำให้ข้อความ หรือส่วนของกราฟิกที่สำคัญด้านบนจอภาพหายไปก่อนเวลาที่ต้องการได้

4.3 การวางประโยคและย่อหน้าบนจอภาพต้องมีรูปแบบที่ดี ได้แก่ คำสุดท้ายของแต่ละบรรทัดต้องจบลงอย่างสมบูรณ์ไม่ต้องมีการต่อในบรรทัดต่อไป, ไม่เริ่มย่อหน้าใหม่ในบรรทัดสุดท้ายของจอภาพ, ใช้การย่อหน้าหรือเว้นบรรทัดในการบ่งชี้ถึงการขึ้นเนื้อหาตอนใหม่ และไม่ควรบีบข้อความเข้ามาจนเหลือเนื้อที่ว่างครึ่งหน้าจอ นอกจากนี้การเพิ่มเนื้อที่ว่างระหว่างข้อความแต่ละบรรทัดจะช่วยให้เนื้อหานั้นอ่านได้ง่ายขึ้น

4.4 โดยทั่วไปมักใช้การตีกรอบ (Block) ล้อมรอบข้อความเพื่อแยกข้อความบนจอภาพเดียวกัน

4.5 รูปแบบของการจัดข้อความบนจอภาพ และการใช้พื้นที่บนกรอบแต่ละประเภทควรมีลักษณะที่เหมือน ๆ กัน หรือมีความสม่ำเสมอตลอดบทเรียน เช่น คำแนะนำในการเปลี่ยนจอภาพควรจะอยู่ในตำแหน่งเดียวกันของทุก ๆ จอภาพ การใช้พื้นที่บนกรอบการสอน หรือบนจอภาพอย่างมีระบบนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความสับสน และสามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการได้ง่าย

4.6 การนำเสนอภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว มีข้อควรคำนึงถึงดังนี้ คือ

4.6.1 กราฟิกและภาพที่นำเสนอควรจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่สอน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนและจดจำสิ่งที่สำคัญได้ดียิ่งขึ้น มิฉะนั้นจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเบนความสนใจไปที่ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว โดยไม่ทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนแต่ประการใด

4.6.2 ควรมีข้อความที่สัมพันธ์กับกราฟิกและภาพประกอบ อธิบายประกอบในโอกาสเดียวกัน

4.6.3 การนำเสนอกราฟิกและภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรหลีกเลี่ยงการใส่รายละเอียดที่มากเกินไป เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน ไม่ทราบว่าจดจำในรายละเอียดส่วนใดดี หากภาพที่นำเสนอมีความซับซ้อนหรือมีรายละเอียดมากก็ควรเพิ่มจำนวนภาพให้มีมากขึ้น เพื่อลดรายละเอียดในแต่ละภาพลงไป

4.6.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสดูภาพประกอบบทเรียนนั้น นานเท่าที่ต้องการ

4.7 การใช้สื่อประกอบการนำเสนอเนื้อหา มีข้อควรคำนึงถึงดังนี้ คือ

4.7.1 เนื่องจากการใช้สื่ําให้ผลในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเช่นเดียวกับภาพประกอบ จึงควรใช้สื่อบรรยากาศในส่วนที่ต้องการเน้นความสำคัญเท่านั้น

4.7.2 หลีกเลี่ยงการใช้สีหลาย ๆ สีในคราวเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน โดยทั่วไปไม่ควรใช้สีมากกว่า 4-5 สี ในการนำเสนอแต่ละครั้ง

4.7.3 ระมัดระวังการใช้สีในผู้เรียนที่มีปัญหาตาบอดสี

4.7.4 ผู้ออกแบบควรมีความรู้เกี่ยวกับการรับรู้สีของคนเรา เช่น การรับรู้สีเหลืองและสีเขียวเป็นไปได้ง่ายกว่าสีอื่น ๆ สีแดงและฟ้าเป็นสีที่รับรู้ได้ยากกว่าสีอื่น ๆ ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีแดงคู่กับสีเขียว สีฟ้าคู่กับสีเหลือง สีเขียวคู่กับสีฟ้า และ สีแดงคู่กับสีฟ้า เป็นต้น

4.7.5 การใช้สีในบทเรียน ควรให้สอดคล้องกับความหมายของการใช้สีนั้น ในชีวิตประจำวัน หรือในสังคมของผู้เรียน เช่น สีแดงหมายถึงการหยุด หรือสีเขียวหมายถึงการผ่านไปได้ เป็นต้น หากผู้ออกแบบใช้สีในลักษณะที่ขัดแย้งกับความเป็นจริงในสังคมของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนได้

4.7.6 ในกรณีที่ไม่มีเวลาจำเป็นต้องใช้สีในการสอน ควรพิจารณาใช้สีขาวดำ เนื่องจากอ่านได้ง่ายกว่า และในภาพกราฟิกจะให้รายละเอียดที่ชัดเจนดีกว่า

5. การดึงความสนใจของผู้เรียน

ในการเรียนการสอนปกติ ผู้เรียนสามารถทำเครื่องหมาย หรือบันทึกเพิ่มเติมลงในบทเรียนเพื่อช่วยความจำได้ นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถทํากิจกรรมสอนใดในกรณีที่บทเรียนแต่ในการเรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนไม่สามารถกระทำสิ่งเหล่านี้ได้ ดังนั้นในการวางแผนพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วางแผนจึงต้องใช้เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียน

มีความสนใจต่อเนื้อหาที่สำคัญ

เทคนิคที่ใช้ในการชักนำให้ผู้เรียนสนใจต่อเนื้อหาบทเรียนที่สำคัญ อาจแบ่งออกได้ 2 ประการ คือ ประการแรก เป็นการใช้คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์เองในการเน้นข้อความสำคัญ ประการที่สอง เป็นเทคนิคด้านการจัดการกับเนื้อหาที่น่าสนใจ (Hannafin and Peck. 1988 : 185-191)

5.1 การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ในการชักนำผู้เรียนให้เกิดความสนใจ

เนื้อหา เทคนิคดังกล่าว ได้แก่

5.1.1 Inversing คือ การเปลี่ยนสลับสัณฐานระหว่างสีของตัวอักษรกับสีของพื้น โดยวิธีการนี้จะทำให้ข้อความที่ต้องการเน้นมีความเด่นชัดขึ้น

5.1.2 Flashing คือ การกระพริบ วิธีการนี้จะดึงความสนใจของผู้เรียนมาสู่ข้อความที่ต้องการได้

5.1.3 การเปลี่ยนขนาดตัวอักษรหรือการเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร เช่น การเพิ่มขนาดของตัวอักษร หรือการเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรจากตัวปกติเป็นตัวเอ่น ฯลฯ

5.1.4 การเปลี่ยนสีของตัวอักษร ให้แตกต่างไปจากตัวอักษรอื่น ๆ เพื่อเน้นข้อความ

5.1.5 การใช้ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว ช่วยดึงความสนใจผู้เรียนได้ดังที่กล่าวมาแล้ว

5.1.6 การใช้เสียงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถดึงความสนใจของผู้เรียนได้

5.2 การจัดการกับเนื้อหาที่ใช้สอน เพื่อชักนำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเนื้อหา เป็นเทคนิคการจัดการกับเนื้อหาที่ใช้สอน โดยไม่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ เทคนิคดังกล่าว ได้แก่

5.2.1 กลยุทธ์การแนะแนวทางผู้เรียน (Orienting Strategies)

เป็นการเตรียมผู้เรียนก่อนการเรียนเนื้อหา โดยการให้ผู้เรียนได้ทราบโครงร่างของเนื้อหา บทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องเรียน หรือให้ผู้เรียนได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น ซึ่งจะทําให้ผู้เรียนเกิดความคาดหวังในการเรียน กลยุทธ์นี้ยังช่วยให้ผู้เรียนได้ดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ก่อน เข้ามาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ๆ

5.2.2 การเน้นย้ำข้อมูลที่มีความสำคัญ เช่น การย้ำกฎเกณฑ์ หลักการ หรือคำจำกัดความ จะช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งเหล่านี้ได้ง่ายขึ้น

5.2.3 การแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับ เนื้อหาบทเรียนโดยรวม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ก่อนเข้ามาเชื่อมโยงกับ เนื้อหาที่เรียนใหม่ได้ง่ายยิ่งขึ้น

6. คุณภาพของเนื้อหา (Text Quality)

อเลสซี และทรอลลีป (Alessi and Trollip. 1985 : 84-87) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่ช่วยให้เนื้อหาของบทเรียนแบบ Tutorial มีคุณภาพ ไว้ดังนี้คือ

6.1 เนื้อหาบทเรียนควรมีลักษณะที่เรียกว่า "Leanness" ซึ่งหมายถึง เนื้อหา ที่ประกอบด้วยข้อมูลเท่าที่จำเป็นตามวัตถุประสงค์ของการสอนเท่านั้น ทั้งนี้หมายถึงทั้งข้อมูลที่เป็นคำบรรยาย การยกตัวอย่าง รูปภาพ และอื่น ๆ ด้วย ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องนี้ เรเดอร์และ แอนเดอร์สัน (Reder and Anderson. 1980 : 134) ได้ทำการศึกษาวิจัยพบว่าผู้เรียน ที่เรียนจากบทเรียนที่มีการสรุปย่อจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาสำคัญได้ดีกว่าผู้เรียนที่เรียนจาก บทเรียนตามปกติ แม้ว่าจะมีการขีดเส้นใต้ใจความที่สำคัญในบทเรียนแล้วก็ตาม

ข้อดีอื่น ๆ ของบทเรียนที่มีการสรุปเฉพาะใจความสำคัญ หรือมีลักษณะที่ เรียกว่า "Leanness" นี้คือทําให้ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยลงและในการปรับปรุงแก้ไข บทเรียนจะทำได้ง่ายกว่า กล่าวคือเนื้อหาบทเรียนที่มีความยาวซึ่งผู้ออกแบบได้ทําการประเมิน แล้วพบว่ามีประสิทธิภาพดีจะทําให้สั้นลงได้ยากกว่าเพราะไม่ทราบแน่ชัดว่าส่วนใดของบทเรียน

ที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ นอกจากนั้นทางปฏิบัติ บทเรียนที่มีสรุปแต่เนื้อหาสำคัญยังมีความเหมาะสมกับขีดความสามารถในการแสดงข้อมูลของจอคอมพิวเตอร์ที่มีจำกัด เพราะ เนื้อหาแบบนี้จะช่วยลดจำนวนจอภาพในการนำเสนอเนื้อหาลงไป

6.2 เพื่อคงความต่อเนื่องของเนื้อหาบทเรียน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการเปลี่ยนกรอบการสอนบ่อยกว่าบทเรียนในหนังสือเรียนทั่ว ๆ ไป (ทั้งนี้สืบเนื่องจากขีดจำกัดในการเสนอเนื้อหาของจอคอมพิวเตอร์) ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนหัวข้อ

6.3 ถ้อยคำที่ใช้ในบทเรียนควรมีความชัดเจน หลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่คลุมเครือ และคำที่ผู้เรียนไม่รู้จัก ในกรณีที่มีการใช้ศัพท์เทคนิคต้องมีการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ นอกจากนี้ความยากง่ายของภาษาต้องให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

6.4 มีการตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา การใช้ตัวสะกด และการใช้เครื่องหมายวรรคตอนต่าง ๆ หากมีความผิดพลาดในสิ่งเหล่านี้ย่อมทำให้ผู้เรียนขาดความเชื่อถือในตัวผู้ออกแบบบทเรียนรวมทั้งการสอนนั้นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่

7. การขึ้นหน้าในการสอน (Instructional Prompts)

การขึ้นหน้าในการสอน หมายถึง การชี้แนะให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อเนื้อหาที่สำคัญในบทเรียน เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ หรือการใช้ข้อความชี้แนะผู้เรียนในการตอบคำถาม เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์จะลดการขึ้นหน้าลงไปเรื่อย ๆ จนสุดท้ายผู้เรียนสามารถตอบได้ถูกต้องโดยไม่ต้องอาศัยการชี้แนะอีกต่อไป การขึ้นหน้าจะมีประสิทธิภาพต้องมีลักษณะเด่นชัด และควรอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน เช่น มีการใช้สี ภาพเคลื่อนไหว หรือ การจัดวางข้อความสำคัญให้อยู่กึ่งกลางจอภาพ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้เรียนจะต้องมีเวลาเพียงพอในการอ่านและทำความเข้าใจกับสิ่งที่บทเรียนต้องการเน้นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการขึ้นหน้าที่เป็นรูปภาพ ผู้เรียนต้องการเวลาในการทำความเข้าใจมากกว่าการขึ้นหน้าที่เป็นตัวอักษร

8. การให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียน (Providing Help)

ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้สอนควรสามารถเรียกหาความ

ช่วยเหลือจากบทเรียนได้ ซึ่งความช่วยเหลือจากบทเรียนนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้บทเรียน เช่น การให้คำแนะนำในการเปลี่ยนกรอบและความช่วยเหลือเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เช่น การให้รายละเอียดเนื้อหาเพิ่มเติม หรือการยกตัวอย่างเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้เรียน การเรียกหาความช่วยเหลือดังกล่าวนี้ควรกระทำได้โดยสะดวกและง่ายต่อการจดจำของผู้เรียนหรืออาจมีข้อความสั้น ๆ แสดงถึงวิธีการเรียกหาความช่วยเหลือปรากฏที่ส่วนล่างของจอภาพอยู่เสมอ

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบบทเรียน CAI ที่สำคัญมีอยู่ 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Hannafin and Peck. 1988 : 46-49)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม

ทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวเรียกได้อีกอย่างว่า จิตวิทยาการเรียนรู้ของสกินเนอร์ หรือจิตวิทยาการเรียนรู้สิ่งเร้าและการตอบสนอง มีความเชื่อพื้นฐานว่าการเรียนรู้เป็นผลมาจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและมีการเสริมแรงต่อการตอบสนองนั้น ทำให้ผู้เรียนมีแนวโน้มการที่จะตอบสนองสิ่งที่ถูกต้องมากขึ้นและเกิดการเรียนรู้ในที่สุด ซึ่งจากทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวได้มีการนำเอามากำหนดเป็นหลักการในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้คือ

หลักการข้อที่ 1 ให้ความต่อเนื่อง ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้น
เพื่อให้เกิดเงื่อนไขระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองนั้น

หลักการข้อที่ 2 ให้มีการฝึกฝนซ้ำ ๆ เพื่อช่วยส่งเสริมให้เกิดความคงทนในการ
เรียนรู้

หลักการข้อที่ 3 มีการให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรง การที่ผู้เรียนได้รับความรู้
นอกเหนือไปจากผลย้อนกลับว่าการตอบสนองที่ตนทำไปนั้นถูกหรือผิด จะทำให้ผู้เรียนเกิดการ
เรียนรู้ดีขึ้น

หลักการข้อที่ 4 มีการขึ้นกับผู้เรียน แล้วค่อย ๆ ลดการขึ้นนั้นให้น้อยลงไป

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมนี้ จำกัดการอธิบายพฤติกรรมการเรียนรู้ของ
ผู้เรียนเฉพาะพฤติกรรมภายนอกที่สังเกตเห็นได้เท่านั้น ส่วนจิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มปัญญา
นิยมนั้นพยายามที่จะอธิบายถึงกระบวนการเรียนและการเรียนรู้ ซึ่งเชื่อว่าเกิดขึ้นภายในตัว
ผู้เรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม

ชอลวิทซ์ (Hannafin and Peck. 1988 : 47 ; citing Solso.n.d.) ได้
อธิบายถึงทฤษฎีดังกล่าวในแง่ที่ว่า คนเรารับข่าวสารข้อมูลจากสิ่งต่าง ๆ ในโลกได้อย่างไร มี
การจัดเก็บความรู้ที่ได้รับนั้นอย่างไร ข้อมูลที่ได้รับมีการแปรเปลี่ยนไปเป็นความรู้ได้อย่างไร มี
การจัดเก็บไว้ในสมองอย่างไร และความรู้ดังกล่าวนั้นถูกนำมาใช้ในการกำหนดพฤติกรรมได้
อย่างไร ตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยมนี้ การเรียนรู้ประกอบไปด้วยการรับรู้ การเก็บ
ข้อมูลในความจำระยะสั้น การเข้ารหัสข้อมูล การเก็บข้อมูลในหน่วยความจำระยะยาว และ
การดึงเอาข้อมูลในหน่วยความจำระยะยาวออกมาใช้

ตามทฤษฎีดังกล่าวข้างต้น สิ่งเราจะเข้ามากระตุ้นประสาทสัมผัสของผู้เรียน ทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองระบบประสาท เกิดการส่งผ่านสิ่งที่รับรู้เข้าไปในความจำระยะสั้น ซึ่งความจำระยะสั้นนี้มีความจุที่จำกัดทั้งในด้านจำนวนของสิ่งของที่จะจดจำและเวลาในการจดจำด้วย จากความจำระยะสั้นนี้ ข้อมูลจะได้รับการเข้ารหัสเป็นข้อมูลที่มีความหมายแล้วส่งต่อไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว เนื่องจากความหมายของข้อมูลที่ได้รับเป็นตัวแปรสำคัญที่จะส่งเสริมความแข็งแกร่งของการเรียนรู้ ดังนั้นการนำเสนอข้อมูลที่มีความหมายจึงช่วยลดความลำบากในการเรียนรู้ของผู้เรียนลงได้

ข้อมูลความรู้ที่มีอยู่นั้นอาจถูกดึงออกมาจากความจำระยะสั้นเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ หรืออาจถูกดึงมาใช้ในกลไกการแสดงออกของคนเรา การเรียนรู้ของคนเราจึงขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ถูกรับและถูกดึงออกมาจากความจำระยะยาวด้วย

เนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการเรียนรู้ ทำให้เราได้หลักการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ ดังนี้คือ

หลักการข้อที่ 5 มีการแนะนำและการทบทวนความจำ (Orientation and Recall) เนื่องจากการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ประสมประสานกันระหว่างความรู้เก่าที่มีอยู่และข้อมูลใหม่ที่ได้รับเข้ามา การทบทวนความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่จะเป็นการดึงเอาความรู้ในความจำระยะยาวเข้ามาสู่ความจำระยะสั้น หรือที่เรียกว่าความจำขณะทำงาน ทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เป็นไปได้ง่ายขึ้น

หลักการข้อที่ 6 การเรียนรู้จะเกิดได้ดีขึ้น ถ้ามีการใช้กลยุทธ์หรือทักษะทางสติปัญญาที่ผู้เรียนมีอยู่ก่อน กลยุทธ์ดังกล่าว หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการที่ผู้เรียนใช้ได้ผลมาก่อนในการเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง และสามารถนำมาใช้กับการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้

หลักการข้อที่ 7 การเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าได้มีการปรับให้เข้ากับความต้องการและลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน เนื่องจากการเรียนรู้จะ

เกิดขึ้นได้ต้องขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ด้วย และผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีความรู้ และทักษะทางสติปัญญาที่ไม่เหมือนกัน ประสิทธิภาพในการสอนจะเกิดขึ้นได้ โดยให้ข้อมูลอย่างเหมาะสม มีการยกตัวอย่างที่จะช่วยให้เข้าใจและกลยุทธเข้ามาสู่ความจำระยะสั้น และให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอย่างพอเพียงแต่ไม่มากเกินไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้

จากหลักการในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ 2 ทฤษฎี ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และจากหลักการจัดเหตุการณ์การสอน 9 ขั้นตอนของกาเบ ซึ่งเชื่อว่าเหตุการณ์ทั้ง 9 ขั้นนี้ ช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิด (Cognitive) หรือกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียน แฮนนาฟิน และเพค (Hannafin and Peck. 1988 : 251-255) ได้ให้ขั้นตอนการสอนของบทเรียน Tutorial ไว้ดังนี้

1. มีการสร้างความสนใจ เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้ตื่นตัวในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งกระทำได้โดยการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา
2. อธิบายวัตถุประสงค์ของบทเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมและสร้างความคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
3. ทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้ผู้เรียนได้ดึงเอาความรู้เดิมออกมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่
4. นำเสนอความรู้ใหม่ด้วยเนื้อหาที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่ต้องการได้ง่ายยิ่งขึ้น และเนื่องจากคนเราจะรับรู้ในสิ่งที่เลือกสรรแล้ว จึงควรมีการชักนำให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จำเป็น โดยการทำให้อุปกรณ์มีความเด่นขึ้นมา, โดยการใช้สี, โดยการขีดเส้นใต้ หรือวิธีการอื่น ๆ

5. ให้การชี้แนะการเรียนรู้ เพื่อให้การเข้ารหัสของเนื้อหาบทเรียนไปสู่หน่วยความจำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
6. ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติหรือมีการตอบสนอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการดึงข้อมูลจากหน่วยความจำระยะยาว และให้ผลป้อนกลับซึ่งเป็นสิ่งช่วยปรับแต่งพฤติกรรมที่ต้องการ
7. ให้ผลป้อนกลับ เพื่อเป็นการเสริมแรงและเน้นย้ำการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น อันจะทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
8. ประเมินผลการปฏิบัติของผู้เรียนในขั้นสุดท้าย เพื่อประเมินว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ตั้งแต่แรกหรือไม่ ในบทเรียนที่ได้รับการออกแบบและวางแผนมาอย่างดี ผู้เรียนควรสามารถปฏิบัติทักษะที่ระบุไว้ได้ เนื่องจากได้มีการชี้แนะและให้ผลป้อนกลับตลอดจนมีการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนตลอดบทเรียน
9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนจดจำบทเรียน สามารถนำเอาความรู้และกลยุทธ์ไปใช้ปฏิบัติ หรือนำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ในต่างประเทศ

กราบิงเกอร์ (Grabinger, 1989 : 175-183) ได้กล่าวถึงการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบจอภาพ (Screen Layout Design) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงการวางแผนและการจัดการกับองค์ประกอบด้านข้อความ (Text Element) บนจอภาพนั้นว่าโดยทั่วไปแล้วจะทำการศึกษาในองค์ประกอบ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ องค์ประกอบด้านเทคนิคหรือองค์ประกอบเกี่ยวกับอุปกรณ์ ซึ่งวิศวกรเป็นผู้จัดการและผู้ใช้สามารถควบคุมได้น้อยมาก

หรือไม่สามารถควบคุมได้เลย และองค์ประกอบด้านความเข้าใจหรือองค์ประกอบที่นักออกแบบ หรือผู้เขียนโปรแกรมสามารถควบคุมได้ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลต่อความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียน อันได้แก่ การจัดการกับตัวอักษร การจัดจอภาพ การจัดการกับเนื้อหาข้อความ และการชี้แนะ เป็นต้น

ในที่นี้ได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านความเข้าใจ ซึ่งมีผลการวิจัยที่น่าสนใจ ดังนี้ คือ

เกี่ยวกับการจัดข้อความที่นำเสนอบนจอภาพ มีผู้ศึกษาดังนี้

กราบิงเกอร์ และอาเมดีโอ (Grabinger and Amedeo. 1988 : 189-205) ได้ทำการศึกษารูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพบนเรียนคอมพิวเตอร์ที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ โดยการออกแบบเนื้อหาจำนวน 64 แบบ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหรือตัวแปร 6 อย่าง คือ

1. ช่องว่างระหว่างบรรทัด หรือ Leading
2. ความยาวของบรรทัด หรือ Line Length
3. การชี้แนะ หรือ Directive Cues
4. การจัดย่อหน้า หรือ Paragraph Denotation
5. การใช้หัวเรื่อง หรือ Running Head และ
6. การจัดตำแหน่งของหัวเรื่อง หรือ Heading Location

ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 31 คน ทำการประเมินเนื้อหาเหล่านี้โดยคำนึงถึงความสะดวกสบายในการอ่านและการเรียน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบที่ได้รับการประเมินว่าง่ายต่อการศึกษามากที่สุด คือ รูปแบบที่มีช่องว่างระหว่างย่อหน้า, มี Running Head, มีขนาดบรรทัดสั้น และมีการจัดย่อหน้าอย่างเป็นระบบระเบียบ (Organized Paragraphs)

กราบิงเกอร์ และอัลเบอส์ (Grabinger and Albers. 1988 : 283-291) ได้ทำการวิจัยผลของการออกแบบจอภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ 2 แบบต่อการเรียนรู้ คือ จอภาพแบบเรียบ (Plain) ซึ่งหมายถึง จอภาพที่มีตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ, ไม่มีหัวข้อ, ไม่มี Directive Cues และไม่มี Graphic Organizers กับจอภาพแบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Enhanced) ซึ่งหมายถึง จอภาพที่มีลักษณะตรงกันข้ามกับจอภาพแบบเรียบ ผลการศึกษามิพบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้ จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 แบบ

สปาลดิง (Spalding. 1992 : 179) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการนำเสนอ 3 แบบคือ นำเสนอบนจอขาวดำโดยไม่มีการขึ้นนำ (Cueing) นำเสนอบนจอขาวดำโดยมีการขึ้นนำและนำเสนอบนจอสีโดยมีการขึ้นนำ ผลปรากฏว่าการนำเสนอเนื้อหาที่มีการขึ้นนำทั้งบนจอสีและขาวดำ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีปัญหาในด้านอัตราเร็วของการอ่านและความเข้าใจในการอ่านแต่ในกลุ่มผู้เรียนที่อ่านได้เร็วและมีความเข้าใจในการอ่านดี ไม่พบความแตกต่างของประสิทธิภาพการเรียนรู้จากบทเรียนทั้ง 3 แบบ

เกี่ยวกับเรื่องสีของตัวอักษรกับสีของพื้นทำขึ้นบนจอภาพ มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

ดี.แองเจโล (D'Angelo. 1992 : 6497) ได้เปรียบเทียบผลจากการอ่านเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์โดยใช้สีของตัวอักษรบนสีพื้นหลาย ๆ คู่ ในกลุ่มผู้เรียนที่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี และกลุ่มผู้เรียนที่มีอายุ 40 ปี ขึ้นไป กลุ่มละ 30 คน ผลการศึกษพบว่าไม่มีความแตกต่างของผลการใช้สีของตัวอักษรบนสีพื้นคู่ใดคู่หนึ่งในแต่ละกลุ่มผู้เรียน อย่างไรก็ตาม พบว่าตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีฟ้าเป็นที่พึงพอใจมากที่สุดในกลุ่มผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม

แอดสิต (Adsit. 1992 : 127) ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการใช้สีตัวอักษรบนสีพื้น 3 แบบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการพยาบาล คือ อักษรสีเหลืองบนพื้นสีฟ้า อักษรสีเหลืองบนพื้นสีเทาเข้ม และอักษรสีดำบนพื้นสีเทาอ่อน

ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์และเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนในผู้เรียนทั้ง 3 กลุ่ม

เกี่ยวกับวิธีการนำเสนอเนื้อหา มีผู้ศึกษาไว้เช่นกัน คือ

คอนเนอร์ส (Conners. 1992 : 348) ได้ศึกษาเปรียบเทียบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอการสอน 4 แบบ คือ บทเรียนที่สอนแต่เฉพาะกฎเกณฑ์ บทเรียนที่สอนกฎเกณฑ์ร่วมกับให้ตัวอย่างแบบ Positive Examples บทเรียนที่สอนกฎเกณฑ์ร่วมกับให้ตัวอย่างแบบ Negative Examples และบทเรียนที่สอนกฎเกณฑ์ร่วมกับให้ตัวอย่างทั้งแบบ Positive Examples และ Negative Examples ปรากฏว่าผลการเรียนรู้จากบทเรียน 2 แบบแรก คือ บทเรียนที่นำเสนอเฉพาะกฎเกณฑ์และที่นำเสนอกฎเกณฑ์ร่วมกับให้ตัวอย่างแบบ Positive Examples สูงกว่าผลการเรียนรู้จากบทเรียน 2 แบบหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพ คือ

มอร์ริสัน และคนอื่นๆ (Morrison and others. 1989:167-173) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนในสื่อสิ่งพิมพ์ โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสร้างเนื้อหาบทเรียนที่สรุปย่อให้สั้นลงจากเนื้อหาที่นำเสนอตามปกติ จากเกณฑ์ต่อไปนี้

1. กำหนดกฎเกณฑ์ในการทำให้เนื้อหาสั้นลง
2. ให้ผู้สร้างเนื้อหาหลาย ๆ คน ทำการสร้างเนื้อหาที่นำเสนอตามปกติดังกล่าว ให้เป็นเนื้อหาแบบสรุปย่อโดยใช้กฎเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้
3. นำเนื้อหาที่เป็นที่เห็นพ้องกันระหว่างผู้สร้างแต่ละคน มาสร้างเป็นบทเรียนในขั้นสุดท้าย

จากการใช้กฎเกณฑ์ดังกล่าวกับบทเรียนที่นำเสนอตามปกติ ทำให้เนื้อหาซึ่งแต่เดิมประกอบด้วยคำ จำนวน 2,123 คำ ลดลงเหลือ 1,189 คำ ซึ่งการลดจำนวนคำในเนื้อหา

ลงนี้ ได้ทำให้ผู้ออกแบบสามารถใช้ White Space และช่องว่างในการพิมพ์ (Vertical Typographic) เพื่อการเน้นจุดสำคัญหรือจัดกลุ่มของแนวคิดได้อย่างอิสระขึ้น โดยที่ยังคงมีการสนับสนุนของเนื้อหาที่พอเพียงในแต่ละจอภาพ

ผลการศึกษาทั้ง 2 ครั้งพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนทั้งสองแบบสามารถทำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนได้ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนแบบที่ใช้สอนตามปกติใช้เวลาในการเรียนนานกว่า 34% นอกจากนั้นในการศึกษาครั้งที่ 2 พบว่าในกลุ่มทดลองที่มีการควบคุมการเรียนโดยผู้เรียนนั้น กลุ่มตัวอย่างเลือกที่จะเรียนจากเนื้อหาแบบสรุปย่อประมาณ 65% ของเวลาเรียนทั้งหมด จากผลการศึกษาดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่าการให้รายละเอียดของเนื้อหาโดยเสนอแต่ใจความที่สำคัญ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้ได้สำหรับนักออกแบบการศึกษา ในการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ในการศึกษาทั้ง 2 ครั้ง ได้พบสิ่งที่น่าสนใจ คือ ผู้อ่านที่มีทักษะน้อยกว่ามีแนวโน้มที่จะเลือกเนื้อหาบทเรียนแบบที่สอนตามปกติ ซึ่งมีการสนับสนุนของข้อมูลมากกว่า ในขณะที่ผู้อ่านที่มีทักษะดีกว่ามีแนวโน้มที่จะเลือกเนื้อหาแบบสรุปใจความสำคัญ

สรุปผลการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบจอภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งในองค์ประกอบด้านเทคนิคและองค์ประกอบด้านความเข้าใจ ในส่วนขององค์ประกอบด้านความเข้าใจซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ถูกวิจัยทางการศึกษาอยู่ มีผู้ศึกษาวิจัยไว้หลายเรื่อง เช่น การจัดข้อความบนจอภาพและการออกแบบจอภาพที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้, การใช้สีของตัวอักษรและสีพื้นที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้, การนำเสนอการสอนในหลาย ๆ รูปแบบ สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับตัวแปรด้านการให้

รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น มีผู้ทำการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาแบบสรุปย่อกับบทเรียนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาตามปกติ ซึ่งผลการวิจัยพอสรุปได้ว่าบทเรียนทั้งสองแบบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบสรุปย่อใช้เวลาในการศึกษาสั้นกว่าบทเรียนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาตามปกติและในกลุ่มที่ควบคุมการเรียนโดยผู้เรียนนั้น กลุ่มตัวอย่างเลือกที่จะเรียนจากเนื้อหาแบบสรุปย่อประมาณ 65 % ของเวลาเรียนทั้งหมด นอกจากนี้ ผู้อ่านที่มีทักษะดีกว่ามีแนวโน้มที่จะเลือกเนื้อหาแบบสรุปใจความสำคัญมากกว่าผู้อ่านที่มีทักษะน้อยกว่า ซึ่งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการให้รายละเอียดของเนื้อหาโดยนำเสนอแต่ใจความสำคัญเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้ได้ในการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

งานวิจัยเกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย พบว่ามีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบจอภาพและการนำเสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาตัวแปรด้านการใช้เครื่องขึ้นำ ลักษณะของกรอบภาพ การลบจอภาพ เช่น

วัชร อ่วยสุข (2533) ได้ทำการศึกษาผลของการอ่านเนื้อหาจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เครื่องขึ้นำเพื่อเน้นสาระสำคัญแบบลูกศรเคลื่อนที่ได้ข้อความ แบบตัวอักษรที่บวมกรอบสว่าง และแบบตัวอักษรกระพริบ ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของผู้เรียน โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า การนำเสนอเนื้อหาทางจอภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่องขึ้นำทั้ง 3 แบบส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นิรนาท สติรากร (2531) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทตัวอักษรขึ้นา 3 แบบ คือ ตัวหนา ตัวเอน และตัวใหญ่ ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประเภทตัวอักษรขึ้นาต่างกัน มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกัน แสดงว่า ไม่ว่านักเรียนจะเรียนด้วยตัวอักษรขึ้นาแบบใด ก็ทำให้มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษได้ไม่แตกต่างกัน

พิพิธน์ สิทธิศักดิ์ (2534) ได้ทำการศึกษาว่า ลักษณะกรอบภาพที่ต่างกัน และทิศทางการลบจอที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกันหรือไม่ โดยศึกษากรอบภาพ 4 ลักษณะ คือ กรอบภาพที่ประกอบไปด้วยตัวอักษรล้วนไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ, ตัวอักษรล้วนมีเส้นขอบล้อมรอบ, ตัวอักษรผสมรูปภาพไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ และตัวอักษรผสมรูปภาพมีเส้นขอบล้อมรอบ และศึกษาทิศทางการลบจอภาพ 5 ลักษณะ คือ ลบอย่างรวดเร็ว, ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ, ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ, ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ และลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะกรอบภาพที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลต่อความสนใจของผู้เรียนที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนทิศทางการลบจอภาพบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต่างกัน ส่งผลต่อความสนใจของผู้เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทิศทางการลบจอภาพตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ ได้รับความสนใจจากนักเรียนมากที่สุด รองลงมาคือ ทิศทางการลบจอตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ

นอกจากนี้ มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอเนื้อหาบนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ดีที่สุด เช่น

ปิยะวัฒน์ หวังอารี (2533) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ โดยศึกษาในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ ทั้งนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ เมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอน 2 แบบดังกล่าว มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ชูศรี ยืนดีตระกูล (2529) ได้เปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง เรียนได้ดีกว่าจากวิธีการสอนแบบค้นพบ ในขณะที่นักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ เรียนได้ดีกว่าจากวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

สรุปผลการศึกษางานวิจัยในประเทศไทย

ในประเทศไทย มีผู้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบจอภาพและการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้มากมายเรื่อง เช่น ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้เครื่องขึ้นาลักษณะต่าง ๆ กัน, ศึกษาเปรียบเทียบความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อลักษณะของกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพแบบต่าง ๆ และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนเนื้อหาที่นำเสนอบนจอภาพด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ เป็นต้น

สำหรับในด้านตัวแปรเกี่ยวกับ วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาที่นำเสนอบนจอภาพนั้น ยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดในประเทศไทยทำการศึกษาวิจัยไว้

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่น่าเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือ CAI เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการสอน โดยที่คอมพิวเตอร์จะนำเสนอบทเรียนที่ได้เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนจะได้ศึกษาเนื้อหาผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hannafin and Peck. 1988 : 3; ปิ่น กุวรวรรณ. 2531 : 121; วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 17) ซึ่งการเสนอบทเรียนแก่ผู้เรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น อาจเสนอได้หลายลักษณะตามความเหมาะสมของบทเรียนแต่ละประเภท

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ Tutorial เป็นบทเรียนที่ใช้ในการสอนเนื้อหา ทักษะ หรือมโนทัศน์แก่ผู้เรียน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการเรียนการสอนจะสมบูรณ์ในตัวเอง โดยไม่ต้องใช้การสอนโดยวิธีการอื่นอีก บทเรียน Tutorial สามารถใช้ได้แทบทุกสาขาวิชา ตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ จนถึงด้านวิทยาศาสตร์ บทเรียนดังกล่าวยังช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปตามอัตราความสามารถของผู้เรียนเอง (Hannafin and Peck. 1988 : 142; Alessi and Trollip. 1985 : 65)

ปัจจัยทางการสอนที่นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial นั้นมีหลายประการ (Alessi and Trollip. 1985 : 65-66) ได้แก่

1. การนำเข้าสู่บทเรียน
2. การนำเสนอบทเรียน
3. การตั้งคำถามและการตอบสนอง
4. การตัดสินใจการตอบสนองของผู้เรียน
5. การซ่อมเสริมให้ผู้เรียน

6. การจัดลำดับขั้นตอนของบทเรียน

7. การจบบทเรียน

สำหรับหลักในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนบนจอภาพ มีข้อควรคำนึงหลายประการ ซึ่งในส่วนที่ผู้วิจัยให้ความสนใจนั้น เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดในการนำเสนอเนื้อหาของจอภาพคอมพิวเตอร์ กล่าวคือการเสนอเนื้อหาจะถูกจำกัดในด้านความยาวของการนำเสนอในแต่ละครั้งโดยที่หน้าจอมีความสามารถในการบรรจุจำนวนตัวอักษรหรือรูปภาพได้น้อยกว่าหน้ากระดาษปกติ, เสนอเนื้อหาได้เพียงครั้งละ 1 หน้า, การย้อนหลังไปหน้าก่อน ๆ หรือการกลับไปบทวนเนื้อหาเป็นไปได้อย่างจำกัด และความยาวของบทเรียนเป็นไปอย่างจำกัด (Morrison and others. 1988 : 65; Alessi and Trollip. 1985 : 75)

ดังนั้นเพื่อให้เนื้อหาของบทเรียนแบบ Tutorial มีคุณภาพ ในการออกแบบกรอบของบทเรียน CAI โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรอบการสอน (Instructional Frames) ซึ่งเป็นกรอบที่ใช้นำเสนอเนื้อหาบทเรียนไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอคำจำกัดความ กฎเกณฑ์ หรือตัวอย่าง เนื้อหาบทเรียนควรมีลักษณะที่เรียกว่า "Leanness" ซึ่งหมายถึง เนื้อหาที่ประกอบด้วยข้อมูลเท่าที่จำเป็นตามวัตถุประสงค์ของการสอนเท่านั้น ทั้งข้อมูลที่เป็นคำบรรยาย การยกตัวอย่าง รูปภาพ และอื่น ๆ ด้วย (Alessi and Trollip. 1985 : 84) ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องนี้ เรเดอร์ และแอนเดอร์สัน (Reder and Anderson. 1980 : 121-134) ได้ทำการศึกษาวิจัยพบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากบทเรียนที่สรุปย่อเฉพาะใจความสำคัญได้ดีกว่าการเรียนรู้จากเนื้อหาบทเรียนตามปกติ แม้ว่าจะมีการขีดเส้นใต้ใจความที่สำคัญในบทเรียนแล้วก็ตาม

นอกจากนี้ มอริสัน และคนอื่นๆ (Morrison and others. 1989:167-173) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนในสื่อสิ่งพิมพ์ที่มีการให้รายละเอียดของเนื้อหา 2 แบบคือ เนื้อหาที่ใช้สอนตามปกติและเนื้อหาที่สรุปย่อให้สั้นลงจากเนื้อหาที่ใช้สอนตามปกติ ซึ่งจากผลการศึกษาทั้ง 2 ครั้ง ได้พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนทั้งสองแบบ สามารถทำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน ได้ไม่ต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนแบบที่ใช้สอนตามปกติใช้เวลาในการเรียนนานกว่า 34%

บทเรียนที่มีสรุปแต่เนื้อหาสำคัญนี้ นอกจากเหมาะสมกับขีดความสามารถในการแสดง ข้อมูลของจอคอมพิวเตอร์ที่มีจำกัด เพราะเนื้อหาแบบนี้จะช่วยลดจำนวนจอภาพในการนำเสนอ เนื้อหาลงไปแล้ว ยังมีข้อดีอื่น ๆ อีก คือ ทำให้ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยลง และในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจะทำได้ง่ายกว่า กล่าวคือ เนื้อหาบทเรียนที่มีความยาวนั้น หากผู้ ออกแบบได้ทำการประเมินแล้วพบว่ามีประสิทธิภาพดีจะทำให้สั้นลงได้ยากกว่า เพราะไม่ทราบ แน่ชัดว่าส่วนของบทเรียนที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ (Alessi and Trollip. 1985 : 84-87)

จากหลักของทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม อันเป็นทฤษฎีหนึ่งที่น่าสนใจใช้เป็นพื้นฐาน ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Hannafin and Peck. 1988 : 46-49) ซึ่งอธิบาย ถึงกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนว่า ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ นั้น นอกจากข้อมูล จะถูกดึงออกมาจากความจำระยะสั้นแล้ว ยังขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ถูกดึงออกมาจากความจำระยะยาว หรือความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย ทำให้เราได้หลักการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ คือ

หลักการข้อหนึ่ง ให้มีการแนะนำและการทบทวนความจำ เนื่องจากการทบทวนความรู้ ที่ผู้เรียนมีอยู่จะเป็นการดึงเอาความรู้ในความจำระยะยาวเข้ามาสู่ความจำระยะสั้น ทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เป็นไปได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้หลักการอีกข้อหนึ่ง คือ การเรียนรู้จะมี ประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าได้มีการปรับให้เข้ากับความต้องการและลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน เนื่องจากการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ด้วย และ ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีความรู้และทักษะทางสติปัญญาที่ไม่เหมือนกัน ประสิทธิภาพการสอน

จะเกิดขึ้นได้โดยให้ข้อมูลอย่างเหมาะสมที่จะช่วยดึงเอาความรู้และกลยุทธ์เข้ามาสู่ความจำระยะสั้น (Hannafin and Peck. 1988 : 48)

หลักการข้างต้นนี้ สอดคล้องกับหลักในการนำเสนอข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซี่ และทรอลลิป (Alessi and Trollip. 1985 : 91) ข้อหนึ่งที่ว่า ควรมีการให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนแก่ผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียน เช่น การให้รายละเอียดเนื้อหาเพิ่มเติมหรือการยกตัวอย่างเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้เรียน และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาข้อหนึ่งของมอริสัน และคนอื่นๆ (Morrison and others. 1989 : 167-173) ที่ได้กล่าวถึงข้างต้น คือ ผู้เรียนที่มีทักษะการอ่านน้อยกว่ามีแนวโน้มที่จะเลือกเนื้อหาบทเรียนแบบที่สอนตามปกติซึ่งมีการสนับสนุนของข้อมูลมากกว่า ในขณะที่ผู้อ่านที่มีทักษะดีกว่ามีแนวโน้มที่จะเลือกเนื้อหาแบบสรุปใจความสำคัญ

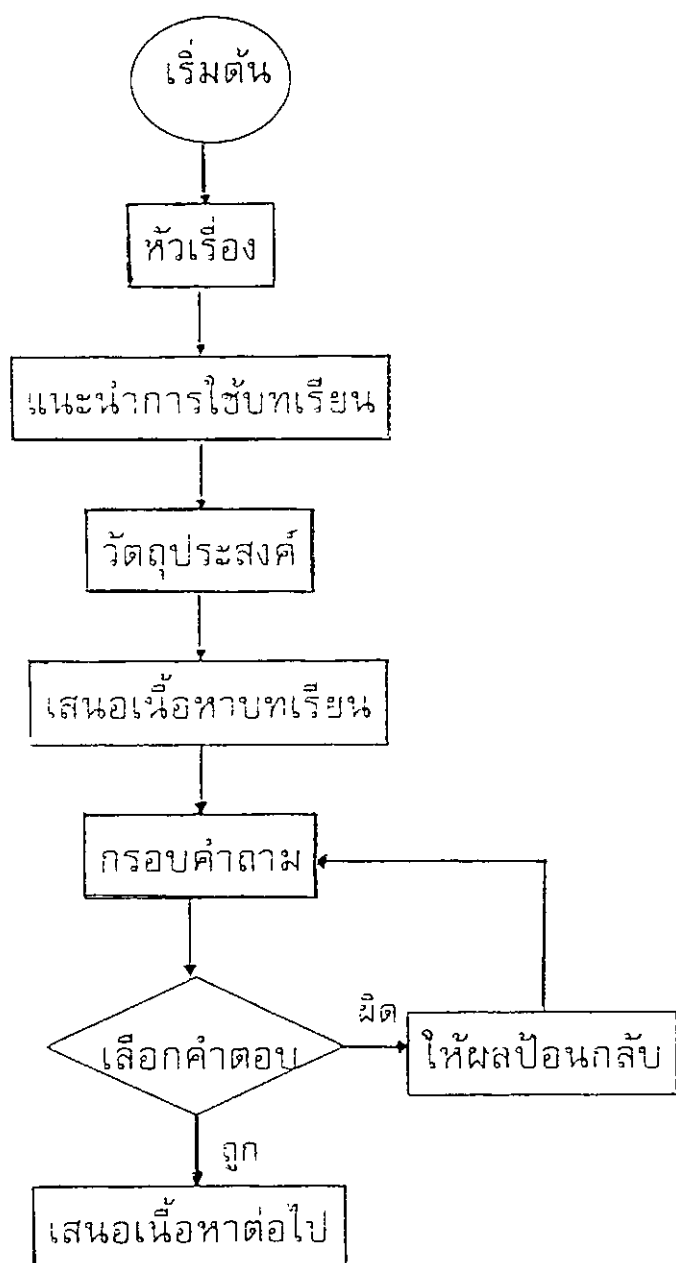
จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปได้ว่า เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อจำกัดบางประการดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ลักษณะของเนื้อหาบทเรียนจึงควรมีความกระชับรัดชัด เจน หรือเน้นแต่เฉพาะใจความสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้จอภาพไม่มีเนื้อหามากเกินไปในการนำเสนอแต่ละครั้ง นอกจากนี้ยังทำให้เนื้อหาบทเรียนสั้นลงและผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยลง อย่างไรก็ตามจากหลักการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาปัญญานิยม การเรียนรู้จะเกิดขึ้นต้องประกอบด้วยการดึงเอาความรู้เดิมซึ่งอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวของผู้เรียนมาสัมพันธ์กับสิ่งใหม่ ๆ ที่ผู้เรียนรับเข้าไปสู่หน่วยความจำระยะสั้น หรือกล่าวได้ว่าการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้เดิมหรือภูมิหลังของผู้เรียนด้วย ในการเรียนรู้เนื้อหาเดียวกันของผู้เรียนแต่ละคน จึงต้องการข้อมูลสนับสนุนที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ภูมิหลังของแต่ละคน (Gagne' and others. 1992 : 9-10) ดังนั้นในการนำเสนอเนื้อหาโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ นอกจากเนื้อหาจะต้องมีความกระชับรัดชัดเจนนเพื่อหลีกเลี่ยงรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเช่นตารางเรียนทั่วไปอันเกี่ยวข้องกับข้อจำกัดอันหนึ่งของคอมพิวเตอร์แล้ว

ควรจะได้มีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อการเรียนรายบุคคล

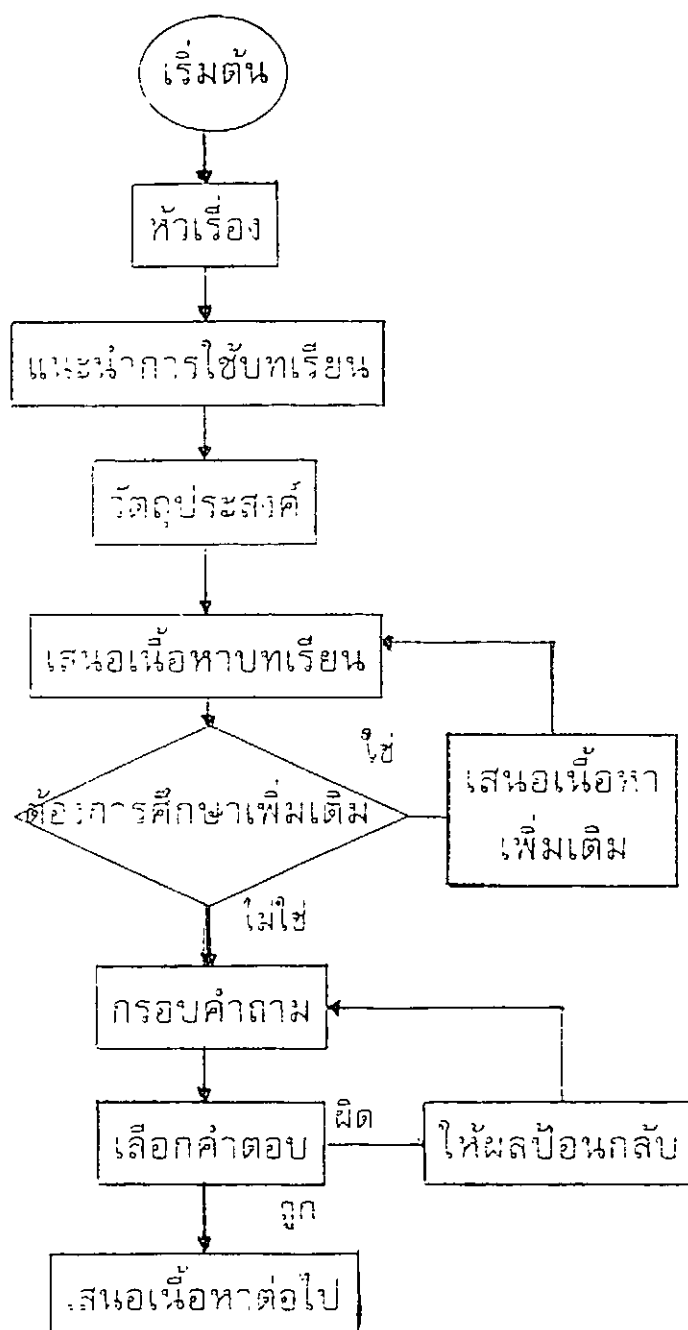
จากความเป็นมาข้างต้น ประกอบกับยังไม่มีผู้ใดในประเทศไทยที่ทำการศึกษเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวโดยตรง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาที่น่าสนใจบนจอคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาว่าระหว่างการทำรายละเอียดของเนื้อหาทุกอย่างในกรอบการสอน (ตามภาพประกอบ 1) กับการให้รายละเอียดของเนื้อหาเฉพาะใจความสำคัญในกรอบการสอน ร่วมกับการให้รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน (ตามภาพประกอบ 2) การนำเสนอเนื้อหาแบบใดจะให้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่ากัน ในผู้เรียนระดับความสามารถทางการเรียนต่าง ๆ

สมมติฐานในการวิจัย

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพต่อผลการเรียนรู้ กล่าวคือ ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาต่างกัน จะมีผลการเรียนรู้ที่ต่างกัน โดยที่กลุ่มสูงควรจะเรียนรู้ได้ดีกว่าในบทเรียนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปในกรอบการสอน และให้รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน กลุ่มกลางควรจะเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างกันจากบทเรียนทั้ง 2 แบบ และกลุ่มต่ำควรจะเรียนรู้ได้ดีกว่าในบทเรียนที่ให้รายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมดในกรอบการสอน



ภาพประกอบ 1 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบ 1 (ให้รายละเอียดของเนื้อหาทุก
อย่างในกรอบการสอน)



ภาพประกอบ 2 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบ 2 (ให้รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลอง
5. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 90 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นํารายชื่อของนักเรียนนายสิบทั้งหมด จำนวน 119 คน มาเรียงตามลำดับคะแนนในหมวดวิชาชีพการพยาบาล ตามตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
2. แบ่งนักเรียนนายสิบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป กลุ่มที่มีระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26-74 และกลุ่มที่มีระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมาเพื่อจัดเป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ
3. จากกลุ่มนักเรียนในข้อ 2 สุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 30 คน รวมทั้งสิ้น 90 คน

4. จากข้อ 3 สุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนกลุ่มละ 15 คน เป็นกลุ่มทดลอง ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

ระดับ	ตัวแปร	วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหา	
		ให้รายละเอียดทั้งหมด ภายในกรอบการสอน	ให้รายละเอียดบางส่วน นอกกรอบการสอน
สูง	ความสามารถ ทางการเรียน	กลุ่ม 1 15 คน	กลุ่ม 2 15 คน
ปานกลาง		กลุ่ม 3 15 คน	กลุ่ม 4 15 คน
ต่ำ		กลุ่ม 5 15 คน	กลุ่ม 6 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC จอสี
2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ตามเนื้อหาวิชาที่ใช้สอน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

เนื้อหาวิชาที่นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นเนื้อหาวิชาการพยาบาลทางอายุรกรรม ตามหลักสูตร นักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ซึ่งบรรจุไว้ใน Harddisk จำนวน 2 โปรแกรม ในแต่ละบทเรียนจะมีลำดับขั้นตอนการนำเสนอ ดังนี้ คือ คำแนะนำในการใช้บทเรียน แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียนเนื้อหาประกอบแบบฝึกหัด และทดสอบหลังเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 วิเคราะห์ผู้เรียนถึงพื้นฐานความรู้เดิมก่อนที่จะมาศึกษาบทเรียนนี้ ความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนวัยของผู้เรียน แล้วนำไปเป็นข้อพิจารณาในการสร้างบทเรียนให้เหมาะสมกับลักษณะทั่วไปของผู้เรียน

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน โดยศึกษาหลักสูตร คู่มือ และเอกสารการสอน ตามขอบเขตเนื้อหาในหลักสูตรนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ จากนั้นได้จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรในการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา โดยแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

1.3 สร้างแบบทดสอบโดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วางไว้ เมื่อจัดทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้คิดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทาให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบนี้ได้ ซึ่งเป็นการบอกให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้แล้ว แบบทดสอบที่สร้างมี 2 แบบ คือ แบบทดสอบขณะที่เรียนในแต่ละหัวเรื่องหรือแบบฝึกปฏิบัติขณะเรียนบทเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน โดยยึดหลักการสร้างแบบทดสอบ (ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ)

1.4 พัฒนากลยุทธ์การสอน ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบการสอนเนื้อหา (Tutorial) และใช้กลยุทธ์การสอนของกาเปและคณะ ดังนี้

1.4.1 ได้รับความสนใจของผู้เรียน โดยใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวและเสียง

1.4.2 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนแก่ผู้เรียน

1.4.3 ทบทวนความรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนดึงเอาประสบการณ์เดิมที่จำเป็นเข้ามาใช้ในการเรียนบทเรียนนี้

1.4.4 เสนอเนื้อหาสาระของบทเรียน ซึ่งในการเสนอเนื้อหาบทเรียนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการสอนเนื้อหาเป็น 2 แบบ คือ แบบที่ทำให้รายละเอียดเนื้อหาทุกอย่างในกรอบการสอน และแบบที่ทำให้รายละเอียดเนื้อหาบางอย่างนอกกรอบการสอน

1.4.5 ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนไปมากน้อยเพียงไร ก่อนที่จะก้าวไปสู่หัวข้อต่อไป

1.4.6 แจ้งผลการปฏิบัติหรือให้ผลป้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบผลการปฏิบัติ ก่อนที่จะก้าวไปสู่หัวเรื่องต่อไป

1.4.7 ทดสอบหลังจากจบบทเรียน เพื่อทำการประเมินผู้เรียนว่าได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้หรือไม่

1.5 นักทเรียนที่ได้สร้างขึ้นตามขั้นตอนในข้อ 1.4 (ในขั้นตอนนี้ทำเป็น Story Board ก่อน) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นักทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.7 นักทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างเสร็จแล้วนี้ไปหาประสิทธิภาพโดยนักทเรียนนี้ไปทดลองกับผู้เรียน ดังนี้

1.7.1 ทดลองรายบุคคล โดยเลือกนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ที่มีชื่อกลุ่มทดลองมาประมาณ 2 – 5 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนนี้ จากนั้นคัดคนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และคนที่ได้ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาศึกษาเกี่ยวกับการเรียนบทเรียนนี้ โดยพยายามดึงเอาความรู้สึกต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประสบขณะเรียนออกมาให้มากที่สุด เพื่อนำเอาไปปรับปรุงบทเรียนต่อไป

1.7.2 ทดลองกลุ่มย่อย หลังจากปรับปรุงในขั้นทดลองรายบุคคลเสร็จแล้ว สุ่มตัวอย่างนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ที่มีชื่อกลุ่มทดลองอีก 10 คน ให้ได้ตัวแทนของกลุ่มทดลองที่แท้จริงให้มากที่สุด ให้ผู้เรียนเรียนจากบทเรียนนี้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนจากผลการเรียน และเพื่อหาจุดบกพร่องจากการสัมภาษณ์สอบถามอุปสรรคต่าง ๆ เมื่อได้ข้อมูลแล้วได้นำไปปรับปรุงบทเรียนในจุดที่บกพร่อง

1.8 นักทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงเสร็จแล้ว ตามข้อ 1.7.2 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทำการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมที่จะใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์อีกครั้ง จากนั้นได้นำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.9 นักทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในข้อ 1.8 แล้ว ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนนายสิบที่มีชื่อกลุ่มทดลองอีก 2 ครั้งได้มาตรฐาน 95/91 ซึ่งถือว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพและสามารถ

ใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองได้

2. การสร้างและวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 12 ข้อ ชนิดตัวเลือกแบบ 4 ตัวเลือก โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาวิชา ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.2 ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างข้อสอบจากหนังสือ เทคนิคการเขียนข้อสอบ ของ ชวาล แพรัตกุล (2520)

2.3 กำหนดจำนวนข้อสอบในเนื้อหาแต่ละหัวข้อ จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจะได้สร้างข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา (ตาราง 2)

2.4 สร้างข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ตามหลักและวิธีการสร้างข้อสอบ

2.5 นำข้อสอบที่สร้างเสร็จแล้วนี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.6 นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อ 2.5 ไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนซึ่งมีขนาดกลุ่มทดลองที่สอนโดยครูตามปกติจำนวน 30 คน จากนั้นจะนำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปได้ข้อสอบจริงจำนวน 12 ข้อ (ตามภาคผนวก ค แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสันและหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

2.7 นำแบบทดสอบที่คิดไว้นี้ ไปใช้กับกลุ่มทดลองในการทดลองจริง

ตาราง 2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ช่วยโรคเบาหวาน

เนื้อหา	พฤติกรรมที่วัด				จำนวนข้อสอบ
	รู้-จำ	เข้าใจ	รวม	ลำดับ	
1.การควบคุมอาหาร	(10)	(5)	(15)	2	(3)
1.1 จุดมุ่งหมายในการควบคุมฯ	5				ข้อที่ 1
1.2 หลักในการจัดอาหาร		5			ข้อที่ 5
1.3 การจัดแบ่งมื้ออาหาร	5				ข้อที่ 3
2.การออกกำลังกาย	(5)		(5)	3	(1)
หลักในการออกกำลังกาย	5				ข้อที่ 6
3.การใช้น้ำตาล	(10)	(15)	(25)	1	(5)
3.1 ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน					
3.1.1 ซ็อบ่งใช้	5				ข้อที่ 2
3.1.2 หลักปฏิบัติในการใช้		5			ข้อที่ 4
3.2 ยาลดน้ำตาลชนิดฉีด (อินซูลิน)					
3.2.1 ซ็อบ่งใช้	5				ข้อที่ 7
3.2.2 หลักปฏิบัติในการใช้		10			ข้อที่ 8, 9
4.การรักษาสุขภาพ	(10)	(5)	(15)	2	(3)
4.1 การปฏิบัติตนทั่ว ๆ ไป	5				ข้อที่ 10
4.2 การปฏิบัติตนเมื่อเจ็บป่วย		5			ข้อที่ 11
4.3 การดูแลรักษาเท้า	5				ข้อที่ 12
รวม	35	25	60		12 ข้อ

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Posttest only Design ขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง มีดังนี้คือ

1. เตรียมการทดลอง ดังนี้

1.1 เตรียมสถานที่และเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยในการทดลองครั้งนี้ใช้สถานที่คือ ห้องคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี ส่วนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ทำการบรรจุไว้ใน Harddisk ของเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้เตรียมแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และแบบสอบถามสำหรับวัดผลหลังเรียนจบบทเรียน

1.2 เตรียมผู้ช่วยในการดำเนินการทดลอง โดยทำการมอบหมายหน้าที่และตกลงในการรายละเอียดการปฏิบัติ ดังนี้

1.2.1 มีผู้ดำเนินการให้คำชี้แนะ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และบทเรียน เมื่อกลุ่มทดลองประสบปัญหาขณะเรียนบทเรียน จำนวน 2 คน

1.2.2 มีผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ และแบบสอบถามหลังเรียน จำนวน 2 คน

1.2.3 มีผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดนักเรียนนายสิบให้เข้าทดลองตามกลุ่ม ในตารางที่ได้วางแผนไว้ จำนวน 1 คน

1.3 ประสานกับกองทัพนักเรียนนายสิบ โรงเรียนเสนาธิปไตย กรมแพทย์ทหารบก ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาของกลุ่มทดลอง และนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองในเรื่อง วันเวลา และสถานที่ ซึ่งการทดลองในครั้งนี้กระทำในวันที่ 24 ก.ย. 39 เวลา 13.00 - 15.00 น.

1.4 เตรียมรายชื่อกลุ่มทดลอง และตารางการทดลอง

2. ดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 เมื่อกลุ่มทดลองมาพร้อมเพรียงกัน ทำการชี้แจงให้กลุ่มทดลองทราบในเรื่องวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เท่าที่จำเป็นในการทดลอง, การทดลอง การทำแบบทดสอบ หลังเรียนจบ และการตอบแบบสอบถามสำหรับกลุ่มที่ได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบสอน

2.2 ให้กลุ่มทดลองเข้าเรียนตามรายชื่อและตารางที่จัดเตรียมไว้ โดยทำการทดลองทีละ 1 กลุ่ม (15 คน) หลังจากกลุ่มแรกทดลองเสร็จแล้ว ให้กลุ่มต่อไปเข้าทดลองทันที

2.3 หลังจากกลุ่มทดลองเรียนเสร็จ ให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ทันที และในกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางอย่างนอกกรอบสอน ให้ทำแบบสอบถามเกี่ยวกับการเรียกเนื้อหา นอกกรอบสอนมาศึกษาเพิ่มเติมด้วย

3. เก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ทางสถิติ และแปลผล

สถิติที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือและแบบทดสอบ

1.1 วิเคราะห์ข้อสอบหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก เพื่อปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพของตัวถูกและตัวผิด

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร K-R 21 ของคูเดอร์ และริชาร์ดสัน

1.3 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย

2.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง โดยคำนวณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เตอร์ SPSS/PC+ (Statistical Package for Social Science/Personal Computer Plus)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพต่างกัน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน กับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพ ที่มีต่อผลการเรียนรู้

เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยขอกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล และความหมาย ดังนี้

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย (Mean)
SD	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
df	หมายถึง	ค่าชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
SS	หมายถึง	ค่าผลบวกกำลังสอง (Sum square)
MS	หมายถึง	ค่าความแปรปรวน (Mean square)
F	หมายถึง	ค่าการแจกแจงของ F

ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

การวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบของนักเรียนนายสิบจําแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน และวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์

ตัวแปร ระดับ ความสามารถ ทางการเรียน	วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาใน CAI			
	ให้รายละเอียดทั้งหมด		ให้รายละเอียดบางส่วน	
	ภายในกรอบสอน		นอกกรอบสอน	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
สูง	10.33	1.18	11.40	0.91
ปานกลาง	10.40	0.99	10.80	1.15
ต่ำ	9.73	0.70	10.13	1.25
รวม	10.16	0.99	10.78	1.20

จากตาราง 3 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบของนักเรียนนายสิบ จําแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนและวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยรวมของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน เท่ากับ 10.78 สูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดทั้งหมดภายในกรอบสอน ซึ่งเท่ากับ 10.16

2. ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงได้คะแนนสูงสุด คือ 11.40 และกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ได้คะแนนต่ำสุด คือ 10.13

3. ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดทั้งหมดภายในกรอบสอน จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางได้คะแนนสูงสุด คือ 10.40 และกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ได้คะแนนต่ำสุด คือ 9.73

4. ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง จำแนกตามวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอนได้คะแนน 11.40 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดทั้งหมดภายในกรอบสอน คือ 10.33

5. ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำแนกตามวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอนได้คะแนน 10.80 ซึ่งสูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดทั้งหมดภายในกรอบสอน คือ 10.40

6. ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ จำแนกตามวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีการให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอนได้คะแนน 10.13 ซึ่งสูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดทั้งหมดภายในกรอบสอน คือ 9.73

7. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาต่างกัน พบว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงซึ่งเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 11.40 รองลงมา คือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง ซึ่งเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน คือ 10.80

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของ ระดับความสามารถทางการเรียน
วิธีการให้รายละเอียดเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ กับระดับผลการเรียนรู้

แสดงความแปรปรวน	df	SS	MS	F
วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหา	1	8.711	8.711	7.988 *
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	13.867	6.933	6.358 *
ปฏิสัมพันธ์	2	2.222	1.111	1.019
ส่วนที่เหลือ	84	91.600	1.090	
รวม	89	116.400	1.308	

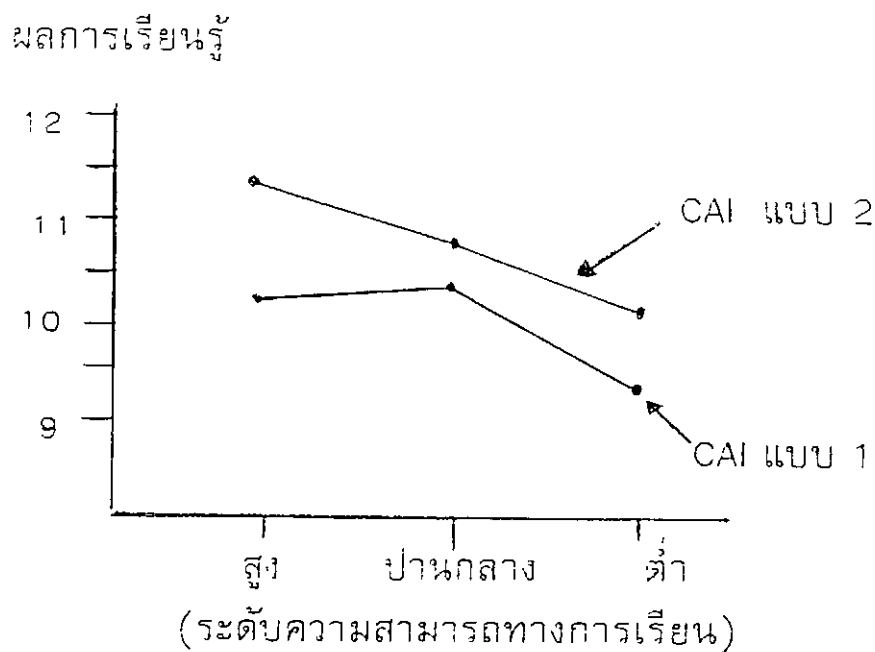
* $P > .05$

จากตาราง 4 จะเห็นว่า

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ต่อผลการเรียนรู้ ที่ระดับความเชื่อมั่น

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ของระดับผลการเรียนรู้จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน และวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ เมื่อ CAI แบบ 1 ให้รายละเอียดทุกอย่างในกรอบการสอน และ CAI แบบ 2 ให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน

ผลการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในบทเรียน

ตาราง 5 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำแนกตามวิธีการให้
รายละเอียดของเนื้อหา และระดับความสามารถของนักเรียนนายสิบ (นาที)

ตัวแปร ระดับ ความสามารถ ทางการเรียน	วิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาใน CAI			
	ให้รายละเอียดทั้งหมด		ให้รายละเอียดบางส่วน	
	ภายในกรอบสอน		นอกกรอบสอน	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
สูง	42.53	2.06	36.93	2.19
ปานกลาง	46.60	2.90	39.93	2.54
ต่ำ	51.66	2.41	46.67	4.25
รวม	46.93	4.49	41.18	5.13

จากตาราง 5 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนและวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยรวมของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดทั้งหมดภายในกรอบสอน เท่ากับ 46.93 (ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดเท่ากับ 55 และ 40 ตามลำดับ) สูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนนายสิบ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน (ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดเท่ากับ 50 และ 33 ตามลำดับ) ซึ่งเท่ากับ 41.18
2. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ใช้เวลาในการเรียนสูงสุด คือ 46.67 นาที และกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ใช้เวลาในการเรียนต่ำสุด คือ 36.93 (ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงเท่ากับ 40 และ 33 ตามลำดับ, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางเท่ากับ 45 และ 37 ตามลำดับ, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำเท่ากับ 50 และ 39 ตามลำดับ)
3. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดทั้งหมดภายในกรอบสอน จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ใช้เวลาในการเรียนสูงสุด คือ 51.66 นาที และกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ใช้เวลาในการเรียนต่ำสุด คือ 42.53 (ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงเท่ากับ 46

และ 40 ตามลำดับ, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางเท่ากับ 48 และ 42 ตามลำดับ, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเท่ากับ 55 และ 48 ตามลำดับ

4. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจำแนกตามวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดทั้งหมดภายในรอบสอนใช้เวลา 42.53 นาที ซึ่งสูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดบางส่วนในรอบสอน คือ 36.93 นาที

5. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียน ของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำแนกตามวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดทั้งหมดภายในรอบสอนใช้เวลา 46.60 นาที ซึ่งสูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดบางส่วนในรอบสอน คือ 39.93 นาที

6. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำจำแนกตามวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดทั้งหมดภายในรอบสอนใช้เวลา 51.66 นาที ซึ่งสูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้รายละเอียดบางส่วนในรอบสอน คือ 46.67 นาที

7. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของเวลาที่นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ใช้ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาต่างกัน พบว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ซึ่งเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดทั้งหมดในรอบสอนใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนสูงสุด ส่วนกลุ่มที่มีระดับ

ความสามารถทางการเรียนสูง ซึ่งเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วน
นอกกรอบสอน ใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนต่ำสุด

ผลการวิเคราะห์ความถนัดในการเรียกรายละเอียดบางส่วนมาศึกษาเพิ่มเติม (คิดเป็นร้อยละ)

ตาราง 6 แสดงจำนวนร้อยละของเนื้อหา ที่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

ทำให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบสอนเรียกมาศึกษาเพิ่มเติม

ลำดับที่ของนักเรียน ในแต่ละกลุ่ม	จำนวนร้อยละในการเรียกเนื้อหาการศึกษาเพิ่มเติม		
	กลุ่มสูง	กลุ่มกลาง	กลุ่มต่ำ
1	37.50	50.00	54.17
2	45.83	54.17	91.67
3	62.50	41.67	75.00
4	50.00	79.17	66.66
5	37.50	75.00	79.17
6	33.33	54.17	75.00
7	37.50	58.33	70.83
8	33.33	62.50	83.33
9	41.67	62.50	87.50
10	45.83	79.17	75.00
11	20.83	70.83	75.00
12	25.00	66.66	87.50
13	25.00	37.50	91.67
14	37.50	45.83	91.67
15	66.66	25.00	79.17
ค่าเฉลี่ย	39.99	57.50	78.88

จากตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย (คิดเป็นร้อยละ) ของจำนวนรายละเอียดเพิ่มเติมที่นักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนที่มีการให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบสอนเรียกมาศึกษา เมื่อจำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนแล้ว จะเห็นว่านักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีการเรียกรายละเอียดมาศึกษาเพิ่มเติมน้อยที่สุด คือ เรียกมาศึกษาเพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 39.99 ของจำนวนเนื้อหาทั้งหมด นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีการเรียกรายละเอียดมาศึกษาเพิ่มเติมในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 57.50 ส่วนนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีการเรียกรายละเอียดมาศึกษาเพิ่มเติมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 78.88

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนนายสิบกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
2. นักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปในกรอบการสอนและให้รายละเอียดเพิ่มเติมบางอย่างนอกกรอบสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
3. นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
4. นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดในกรอบสอนใช้เวลาในการเรียนสูงสุด คือ 51.66 นาที ส่วนนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียน

คอมพิวเตอร์ ทำให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน ใช้เวลาในการเรียนบทเรียนต่ำสุด คือ 36.93 นาที

5. นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทำให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน มีการเรียกเนื้อหาการศึกษาเพิ่มเติมในอัตราเฉลี่ยสูงสุด คือ ร้อยละ 78.88 ของเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนเรียกมาศึกษาเพิ่มเติมได้ ส่วนนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทำให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน มีการเรียกเนื้อหาการศึกษาเพิ่มเติมในอัตราเฉลี่ยต่ำสุด คือ ร้อยละ 39.99 ของเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนเรียกมาศึกษาเพิ่มเติมได้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพต่างกัน
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน กับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพ ที่มีต่อผลการเรียนรู้

สมมติฐานในการวิจัย

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพ ต่อผลการเรียนรู้ กล่าวคือ ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาต่างกัน จะมีผลการเรียนรู้ที่ต่างกัน โดยที่กลุ่มสูงควรจะเรียนรู้ได้ดีกว่าในบทเรียนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปในกรอบการสอน และให้รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน กลุ่มกลางควรจะเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างกันจากบทเรียนทั้ง 2 แบบ และกลุ่มต่ำควรจะเรียนรู้ได้ดีกว่าในบทเรียนที่ให้รายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมดในกรอบการสอน

ขอบเขตและการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 90 คน จากทั้งหมด 119 คน ในจำนวนนี้เป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 30 คน และทำการสุ่มอย่างง่ายให้ได้กลุ่มทดลองที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน รวมเป็นกลุ่มทดลองทั้งหมด 6 กลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ที่บรรจุลงใน Hard Disk ของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 บทเรียน คือ บทเรียนแบบ 1 ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดภายในกรอบการสอน และบทเรียนแบบ 2 ให้รายละเอียดแบบสรุปใจความสำคัญในกรอบการสอน ร่วมกับให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน

2.2 แบบทดสอบผลการเรียนรู้หลังเรียนจบ สำหรับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

2.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความถี่ในการเรียกรายละเอียดมาศึกษาเพิ่มเติม สำหรับกลุ่มทดลองที่เรียนบทเรียนแบบ 2

3. การดำเนินการทดลอง โดยกลุ่มทดลองที่ได้จัดเตรียมไว้เข้ารับการทดลองทีละกลุ่ม จำนวน 15 คน โดยเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ หลังจากจบบทเรียนแล้ว ให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที และให้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มที่เรียนบทเรียนแบบ 2

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Anova) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS PC+ ในการคำนวณ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนนายสิบ กับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
2. นักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาสรุป ในรอบการสอนและให้รายละเอียดบางอย่างนอกกรอบการสอนมีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดในรอบสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
3. นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลการเรียนรู้ ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05
4. นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดในรอบสอน ใช้เวลาในการเรียนสูงสุด คือ 51.66 นาที ส่วนนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน ใช้เวลาในการศึกษาบทเรียน ต่ำสุด คือ 36.93 นาที
5. นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน มีการเรียกเนื้อหามาศึกษาเพิ่มเติมใน อัตราเฉลี่ยสูงสุด คือ ร้อยละ 78.88 ของเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนเรียกมาศึกษา เพิ่มเติมได้ ส่วนนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน มีการเรียกเนื้อหามาศึกษาเพิ่มเติมใน อัตราเฉลี่ยต่ำสุด คือ ร้อยละ 39.99 ของเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนนายสิบ กับวิธีการทำให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กล่าวคือ ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการทำให้รายละเอียดของเนื้อหาต่างกัน มีผลการเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรงกันข้ามกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตามพบว่าผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้รายละเอียดเนื้อหาแบบสรุปใจความสำคัญในการสอน ร่วมกับให้รายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีให้รายละเอียดทั้งหมดในกรอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เรเดอร์และแอนเดอร์สัน (Reder and Anderson :1985) ที่ได้ทำการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนที่มีการสรุปย่อ จะสามารถเรียนรู้เนื้อหาสำคัญได้ดีกว่าผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนปกติ

2. จากการวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับจำนวนครั้งของการออกไปศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมนอกกรอบสอน ของนักเรียนนายสิบกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้รายละเอียดของเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอน เมื่อเปรียบเทียบกันในกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่าง ๆ พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีการออกจากกรอบการสอนปกติเพื่อไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม น้อยกว่ากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ กล่าวคือ จากจำนวนหัวข้อที่เปิดโอกาสให้นักเรียนนายสิบได้ศึกษาเพิ่มเติมจำนวน 24 หัวข้อนั้น นักเรียนนายสิบกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงได้เรียกมาศึกษาเพิ่มเติมเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 39.99 ของหัวข้อทั้งหมด ในขณะที่นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ได้เรียกมาศึกษา

เพิ่มเติมเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 57.50 และร้อยละ 78.88 ตามลำดับ ผลการสำรวจแบบสอบถามนี้สอดคล้องกับผลการบันทึกเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนนายสิบ ซึ่งพบว่าในกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอนนั้น นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ใช้เวลาในการเรียนต่ำสุด คือ 36.93 นาที ส่วนนักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ใช้เวลาในการเรียนสูงสุด คือ 46.67 นาที

จากการวิเคราะห์เกี่ยวกับจำนวนหัวข้อที่นักเรียนนายสิบเลือกออกไปศึกษาเพิ่มเติม ร่วมกับการวิเคราะห์ เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนของนักเรียนนายสิบดังกล่าวข้างต้นอาจจะเป็นข้อพิจารณาได้ว่า นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดบางส่วนนอกกรอบสอน โดยส่วนใหญ่จะเรียนจากเนื้อหาที่มีใจความสำคัญมากกว่านักเรียนนายสิบกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ซึ่งมีการเรียกเนื้อหามาศึกษาเพิ่มเติมมากกว่า ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับที่ มอร์ริสัน และคนอื่น ๆ (Morrison and others. 1989 : 167-173) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนสองแบบ คือ เนื้อหาที่สรุปย่อจากเนื้อหาปกติกับเนื้อหาปกติ พบว่ากลุ่มผู้อ่านที่มีทักษะน้อยกว่ามีแนวโน้มที่จะเลือกศึกษาเนื้อหาบทเรียนแบบที่สอนปกติ ซึ่งมีการสนับสนุนของข้อมูลมากกว่าในขณะที่ผู้อ่านที่มีทักษะดีกว่ามีแนวโน้มที่จะเลือกเนื้อหาแบบสรุปใจความสำคัญ

จากผลการศึกษาข้างต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้รายละเอียดของเนื้อหาแบบสรุปใจความสำคัญในกรอบการสอน ร่วมกับให้รายละเอียดบางอย่างเพิ่มเติมนอกกรอบการสอน น่าจะเป็นบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง เนื่องจากให้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาทั้งหมดในกรอบสอน ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะเลือกศึกษาเนื้อหาแบบสรุปใจความสำคัญ และใช้เวลาในการเรียนน้อยลงด้วย

ข้อเสนอแนะ เพื่อการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ควรทำการศึกษาทดลองกับกลุ่มผู้เรียนอื่น ๆ ที่มีการเรียนเนื้อหาวิชาในลักษณะเดียวกันนี้
2. ควรทำการศึกษาทดลอง โดยให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์เลย และเพิ่มจำนวนข้อของแบบทดสอบให้มากยิ่งขึ้นกว่านี้
3. ควรทำการศึกษาทัศนคติของผู้เรียนในระดับความสามารถทางการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ ที่มีต่อวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาบนจอภาพร่วมไปด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอดิสัน
เพรส โปรดักส์, 2536.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. "อนาคตของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย," ใน ไมโครคอมพิวเตอร์.
ฉบับที่ 36 : กุมภาพันธ์ 2531.
- ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2522.
- ชวาล แพร่ตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2520.
- ชูศรี ยนต์ตระกูล. การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบ กับแบบบอกความรู้ในคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 5 ที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2529. อัดสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2530.
- ชูศักดิ์ เพรศคอต. "วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
ในประเทศไทย," ใน วารสารสุขุทัยธรรมมาธิราช. 4(2) : พฤษภาคม-สิงหาคม
2534.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา: การออกแบบและพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.
- . เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.

- นิพนธ์ สุขปริดี. "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาของไทยในอนาคต," ใน ไมโคร - คอมพิวเตอร์. มกราคม-กุมภาพันธ์ 2530.
- นรินาถ สติรากร. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทตัวอักษรขึ้นๆ ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2531. อัดสำเนา.
- บุบผชาติ ทัททิกรณ. คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535.
- ปิยะวัฒน์ หวังอารี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรี - นครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พิพิธ สัทธิตกดี. ผลของลักษณะของกรอบภาพ และทิศทางการลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- มานี ไชยธีรานุกูลศิริ. การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ. กรุงเทพฯ : เอเชียเพรส, 2529.
- ยีน ภู่วรรณ. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ใน ไมโครคอมพิวเตอร์. ฉบับที่ 36. กุมภาพันธ์ 2531.
- ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2535.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

ลานนา ทวีเศรษฐ และอภิสิทธิ์ จริตชื่อ. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค, 2533.0

วสันต์ อดิเทพ. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน วารสารศึกษาศาสตร์. 3(8) : กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2530.

———. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(2)," ใน วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9) : มิถุนายน - กันยายน 2530.

วัชร อ่วยสุข. การศึกษาความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่อง
ขึ้น 3 แบบ. ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

วิชัย บุญเจือ. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย จะไปทางไหนดี," ใน วารสารคณะ -
กรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการศึกษาฯ สหประชาชาติ. 21(1) : มกราคม -
มีนาคม 2532.

วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.,
ม.ป.ป.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

สุรศักดิ์ หลาบมาลา. "ยุทธวิธีการเรียนรู้," ใน สารพัฒนาหลักสูตร. อันดับที่ 88.
กรกฎาคม 2532.

สุรางค์ ภั้วตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2533.

ไสว เลี่ยมแก้ว. ความจำของมนุษย์ ทฤษฎี และวิธีสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม,
2528.

- Adsit, Karen Irene. "An Analysis of the Differences in Nursing Achievement between Interactive Videodisc Instruction Utilizing Three Different Color Combinations for the Alphanumeric Computer Graphics Screens (CAI)," Dissertation Abstracts International. 53(01) : 127-A ; July, 1992.
- Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip. Computer Base Instruction. New Jersey : Prentice Hall, Inc., 1985.
- Aspillaga, Macarena. "Implication of Screen Design upon Learning," J.Educational Technology Systems. 20(1) : 53-58; 1991-1992.
- Bitter, Gary G., Ruth A. Camuse and Vicki L. Durbin. Using a Micro-computer in the Classroom. 3rd ed. London : Allyn and Bacon, 1993.
- Chan, Julie M.T and Marilyn Korostoff. Teachers'Guide to Designing Classroom Software. Beverly Hills : Sahe Publication, Inc., 1984.
- Connors, John Byron. "A Comparison of Four Methods to Teach Complex Verbal Concepts Using a Computer-Assisted Instruction Program (verbal Concepts)," Dissertation Abstracts International. 53(03) : 1597-B ; September, 1992.

D'Angelo, John J. "A Study of the Relationship between the Use of Color for Text in Computer Screens Design and the Age of the Computer User," Dissertation Abstracts International. 52(12) : 6497-B ; June, 1992.

Fleming, Malcolm L and Deane W. Hutton. Mental Imagery and Learning. New Jersey : Educational Technology Publications, Inc., 1983.

Gagne, Robert M., Leslie J. Briggs and Walter W. Wager. Principles of Instructional Design. 4th ed. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1992.

Grabinger, R. Scott. "Screen Layout Design," Computer in Human - Behavior. 5 : 175-183; 1989.

Grabinger, R. Scott and Douglas Amedeo. "CRT Text Layout: Perceptions of Viewers," Computer in Human Behavior. 4 : 198-205; 1988.

Grabinger, R. Scott and Starleen Albers. Proceedings of Selected Research Paper Presented at the 1988 Convention of the Association for Educational Communications and Technology. New Orleans, LA,: 283-291; 1988.

Hannafin, Michael J. and Kyle L. Peck. The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software. New York : Macmillan Publishing Company, 1988.

- Heinich, Robert, Michael Molenda and James D. Russell. Instruc -
tional Media and the New Technologies of Instruction. New
 York : Macmillan Publishing Company, 1990.
- Hettinger, Gary A. "Operationalizing Cognitive Constructs in the
 Design of Computer-Based Instruction," Proceedings of
Selected Research Paper Presented at the 1988 Convention of
the Association for Educational Communications and Technology.
 New Orleans, LA,: 353-370; 1988.
- Hochberg, Julian E. Perception. NewJerry : Prentice-Hall, Inc.,
 1978.
- Kerr, Stephen T. "Discussion: Influence of Research of Screen
 Design," Computer in Human Behavior. 5 : 195-197; 1989.
- Kneisl, Carol Ren and SueAnn Wooster Ames. Adult Health Nursing.
 California : Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1986.
- Maddux, Cleborne D., K. LaMont Johnson and Jerry W. Willis.
Educational Computing : Learning with Tomorrow's Technologies.
 London : Allyn and Bacon, 1992.
- Morrison, Gary R. and others. "Adapting Text Presentations to Media
 Attributes: Getting More Out of Less in CBI," Computer in
Human Behavior. 4 : 65-75; 1988.
- . "Implications for the Design of Computer Based Instruction
 Screens," Computer in Human Behavior. 5 : 167-173; 1989.

- Morrison, Gary R. and others. "Learner Preferences for Varying Screen Densities Using Realistic Stimulus Materials with Single and Multiple Designs," ETR & D. 37, No. 3 : 53-60; 1989.
- Reder, L.M. and J.R. Anderson. "A comparison of texts and their summaries : Memorial consequences," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 19 : 121-134; 1980.
- Ross, Steven M., Gary R. Morrison, and Jacqueline K. O'Dell. "Text Density and Learner-Control as Design Variables with CBI and Print Media," Proceedings of Selected Research Paper Presented at the 1988 Convention of the Association for Educational Communications and Technology. New Orleans, LA, : 675-690; 1988.
- Spalding, Roger Dean. "The Efficacy of Screen Design and Color Enhancement in Computer-Aided Instruction for Presenting Stimulus Material for Knowledge Acquisition," Dissertation Abstracts Intentional. 53(03) : 781-A ; September, 1992

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน
(แบบ 1 ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดภายในกรอบสอน)

บทเรียนคอมพิวเตอร์

(C A I)

เรื่อง

หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

สำหรับนักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์

บทเรียนคอมพิวเตอร์นี้

เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

โดย พ.ท.หญิง จันทราทิพย์ ขวัญเมือง

รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขามันต์ ที่ปรึกษา

ศ.ดร.ชูศักดิ์ ขัมภลจิต ที่ปรึกษา

คำแนะนำ

บทเรียนนี้ สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองขอให้ท่านตั้งใจ
ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด และปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

1. บทเรียนจะเสนอเนื้อหาทีละหน้า เมื่ออ่านจบให้กดปุ่ม ENTER
หรือใช้เมาส์ชี้ที่ปุ่ม "ทำงานต่อ" แล้วกดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย 1
ครั้ง เพื่อศึกษาเนื้อหาต่อไป

2. ในระหว่างบทเรียน จะมีคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจโดย
มีคำตอบให้เลือก ถ้าท่านตอบผิดสามารถตอบใหม่ได้ 2 ครั้ง
3. เมื่อท่านศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว ขอให้ท่านทำแบบทดสอบความรู้
ความเข้าใจในเนื้อหาที่ท่านศึกษาไปทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง

ปุ่มบนแป้นพิมพ์ที่ท่านต้องใช้ขณะศึกษาบทเรียนนี้

1. ปุ่ม ENTER และปุ่ม "ทำงานต่อ" บนจอภาพเมื่อท่านต้องการ
ศึกษาเนื้อหาต่อไป
2. ปุ่มตัวอักษร ปุ่มตัวเลข และปุ่ม ~ เมื่อท่านต้องการพิมพ์
ชื่อ เลขที่ และเปลี่ยนรหัสการพิมพ์ ไทย / อังกฤษ
3. ปุ่มซ้ายของเมาส์ เมื่อท่านต้องการเลือกการทำงาน และเลือก
คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

กรุณาใส่ชื่อ และเลขประจำตัวของท่าน

แล้วกดปุ่ม Enter

ชื่อ

เลขประจำตัว

สวัสดี นนส.....

ขอต้อนรับท่านเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์

เรื่อง "หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน"

ก่อนอื่นขอให้ท่านศึกษาวัตถุประสงค์ของบทเรียน

คอมพิวเตอร์นี้เสียก่อน

วัตถุประสงค์ของบทเรียน

เมื่อท่านศึกษาบทเรียนนี้จบแล้ว ท่านจะทราบถึงหลักในการปฏิบัติตัว
สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยและ
ญาติเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวในเรื่องต่อไปนี้ได้

1. การควบคุมอาหาร
2. การออกกำลังกาย
3. การรับประทานน้ำตาล
4. การรักษาสุขอนามัยของร่างกาย

เมื่อนักเรียนได้ทราบถึงวิธีการศึกษา และ
วัตถุประสงค์ของบทเรียนนี้แล้ว ขอให้ท่าน
ลองทบทวนความรู้บางเรื่องก่อนเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน

จากการเรียนวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ นักเรียนได้ทราบ
เกี่ยวกับโรคเบาหวานมาบ้างแล้วในเรื่องต่อไปนี้

ความหมายของโรคเบาหวาน

อาการสำคัญของโรคเบาหวาน

อันตรายที่เกิดจากโรคเบาหวาน

การรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน

ความหมายของโรคเบาหวาน

เบาหวาน เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของการเผาผลาญสาร
คาร์โบไฮเดรต เนื่องจาก *เบต้าเซลล์* ในตับอ่อนสร้างอินซูลินได้
ไม่เพียงพอ หรืออินซูลินที่หน้าทีผิดปกติไป จึงทำให้ร่างกายนำ
น้ำตาลไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ เกิดภาวะน้ำตาลคั่งในเลือดและเมื่อ
เกินขีดจำกัดของไต น้ำตาลจะถูกขับออกมากับปัสสาวะ

อาการสำคัญของโรคเบาหวาน

1. บ่อยครั้งหิวและบ่อยครั้ง
2. กระหายน้ำ
3. น้ำหนักลด
4. หิวบ่อยและรับประทานจุ

อันตรายที่เกิดจากโรคเบาหวาน

ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานเป็นเวลานานจะเกิดปัญหาแทรกซ้อนเกี่ยวกับหลอดเลือด ทำให้เกิดโรคแทรกต่าง ๆ ได้แก่ ความดันเลือดสูง หัวใจขาดเลือดไปเลี้ยง ไตวาย ตาบอด และ ความพิการทางเท้า

นอกจากนี้ยังอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน คือ

ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง หรือ

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ซึ่งทำให้เสียชีวิตได้ ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือทันเวลา

การรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน

1. ควบคุมอาหาร
2. ออกกำลังกาย
3. ให้น้ำตาลในเลือด
4. รักษาสุขอนามัยของร่างกาย

สำหรับบทเรียนที่ท่านจะได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นเรื่อง
เกี่ยวกับการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน
เพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดจากภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ
ดังได้กล่าวมาแล้ว

หลักในการปฏิบัติตัว
สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน
แบ่งได้เป็น 4 เรื่องใหญ่ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ
การรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน ดังนี้

1. การควบคุมอาหาร
2. การออกกำลังกาย
3. การใช้ยาลดน้ำตาลในเลือด
4. การรักษาสุขอนามัยของร่างกาย

การควบคุมอาหาร
สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

(รูปอาหารหลัก 5 หมู่)

จุดมุ่งหมายในการควบคุมอาหาร เพื่อ

1. รักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียง ระดับปกติ คือ 70 ถึง 100 มิลลิกรัม ต่อเลือด 100 ซีซี
2. ควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ หรือไม่อ้วนจนเกินไป
(คนน้ำหนักที่จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ คือ คนผู้ชายใช้ส่วนสูงเป็น
เซนติเมตร ลบด้วย 100 ในผู้หญิงให้หักน้ำหนักออกอีก 10 %

3. ป้องกันภาวะไขมันในเลือดสูง หรือ ปริมาณโคเรสเตอรอล
ในเลือดสูงกว่าปกติ คือ มากกว่า 260 มิลลิกรัม ต่อ เลือด
100 ซีซี ซึ่งส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนอื่น ๆ ตามมาได้
เช่น ความดันโลหิตสูง เส้นเลือดไปเลี้ยงหัวใจตีบ ฯลฯ
4. ให้ได้รับสารอาหารเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
5. ลดภาวะแทรกซ้อนทั้งเรื้อรังและเฉียบพลันที่อาจเกิดขึ้น

คำถาม

ข้อใด เป็นจุดมุ่งหมายในการควบคุมอาหารของผู้ป่วยเบาหวาน ?

1. เพื่อป้องกันภาวะไขมันในเลือดต่ำ
2. เพื่อป้องกันการได้รับอาหารพวกแป้ง
3. เพื่อให้ผู้ป่วยมีน้ำหนักเพิ่มมากยิ่งขึ้น
4. เพื่อป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดสูงหรือต่ำเกินไป

หลักในการรับประทานอาหาร
สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

อาหารที่ผู้ป่วยเบาหวานควรรับประทาน

1. คาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง ได้แก่

อาหารประเภท ข้าวโพด ถั่วเขียว ขนมปัง เผือก

มัน ฯลฯ เพื่อให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ

(รูปคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง)

2. อาหารประเภทใยพืช ได้แก่

ผัก ถั่วเมล็ดแห้ง ผลไม้บางชนิด และข้าวที่ยังไม่ได้ผ่าน

การขัดสี เพื่อช่วยการขับถ่าย และช่วยให้การดูดซึม

กลูโคสจากลำไส้ช้าลง

(รูปอาหารประเภทใยพืช)

3. ไขมันทั้งจากพืชและสัตว์ ได้แก่

เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ไข่ นมพร่องมันเนย นมถั่วเหลือง
พืชตระกูลถั่ว เต้าหู้ เพื่อช่วยในการซ่อมแซมส่วน
ที่สึกหรอของร่างกาย

(รูปไขมันจากพืชและสัตว์)

4. สารทดแทนความหวาน

หมายถึง สารให้รสหวานที่ไม่มีคุณค่าทางอาหารและไม่มี
พลังงาน เมื่อผู้ป่วยรับประทานแล้วไม่ทำให้น้ำตาลใน
เลือดสูง ได้แก่ แอสพาร์เทมให้รับประทานได้ในปริมาณ
พอสมควร

(รูปสารทดแทนความหวาน)

อาหารที่ควรงดเว้น

1. คาร์โบไฮเดรตประเภทน้ำตาล ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาล
มะพร้าว น้ำอัดลม ลูกกวาด ช็อคโกแลต แยม เยลลี่ เป็นต้น
2. ผลไม้ที่มีรสหวานจัด ได้แก่ ผลไม้ประเภท ละมุด ขนุน ทุเรียน
3. อาหารที่มีไขมันมาก ได้แก่ ไขมันทั้งจากพืชและสัตว์ เนื้อสัตว์ที่
ติดมัน อาหารที่ปรุงด้วยการทอด เป็นต้น

คำถาม

ข้อใดเป็นหลักในการจัดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ?

1. งดของหวานทุกชนิด
2. รับประทานอาหารผัดกันย่อย ๆ
3. รับประทานอาหารเนื้อสัตว์น้อย ๆ
4. รับประทานอาหารไขมันให้มาก เพื่อทดแทนพลังงาน

หลักในการจัดแบ่งมื้ออาหาร

สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

แตกต่างกันตามประเภทของผู้ป่วย ดังนี้

1. ผู้ที่ไม่อ้วน และกินยารักษาโรคเบาหวาน หรือ

ควบคุมอาหารอย่างเดียว

ควรได้รับอาหารวันละ 3-4 มื้อ มื้อละพอสมควร

2. ผู้ที่อ้วน และกินยารักษาโรคเบาหวาน พวกนี้จำเป็นต้องลดน้ำหนักลง
ควรได้รับอาหารวันละ 3 มื้อ และลดปริมาณอาหารลงกว่าที่เคยได้รับครึ่งหนึ่ง และออกกำลังกายควบคู่กันไปด้วย

3. ผู้ป่วยที่ผอม หรืออยู่ในวัยเด็ก
ควรได้รับอาหารวันละ 5-6 มื้อ โดยให้มีสารอาหารในแต่ละวันเพียงพอต่อการเจริญเติบโต แต่หลีกเลี่ยงของหวาน

4. ผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดอินซูลิน
ควรได้รับอาหารวันละ 4-6 มื้อ โดยแบ่งเป็นมื้อเล็ก ๆ รับประทานให้ตรงเวลาและตามจำนวนที่กำหนดไว้ทุกวัน

คำถาม

ผู้ป่วยเบาหวานรายใด ที่จำเป็นต้องรับประทานอาหารตรงตามเวลา และในปริมาณที่กำหนดไว้ทุกวัน ?

1. ผู้ป่วยที่อ้วนมากทุกราย
2. ผู้ป่วยทุกรายที่ผอม และยังอยู่ในวัยเด็ก
3. ผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลิน แทนยาเกินรักษาเบาหวาน
4. ผู้ป่วยที่ใช้วิธีการควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียว

การควบคุมเบาหวาน

ด้วยการออกกำลังกาย

(รูปคนออกกำลังกาย)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวาน

1. ลดไขมันในเลือด
2. ลดน้ำหนักตัว
3. ลดระดับน้ำตาลในเลือด
4. ช่วยให้หัวใจและปอดทำงานดีขึ้น

หลักในการออกกำลังกาย

1. ต้องได้รับการตรวจจากแพทย์ ก่อนออกกำลังกายครั้งแรก
2. รับประทานคาร์โบไฮเดรต ก่อนการออกกำลังกายเพื่อป้องกันน้ำตาลในเลือดต่ำ
3. ไม่ออกกำลังกายหักโหม หรือออกกำลังกายอย่างหนักจนรู้สึกเหนื่อยมาก

4. เมื่อเริ่มออกกำลังควรทำประมาณ 2 ครั้ง/สัปดาห์แล้วค่อยเพิ่มขึ้น
5. ไม่ออกกำลังกายช่วงที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด ซึ่งขึ้นอยู่กับอินซูลินที่ฉีด คือ
 - 5.1 พวกที่ฉีดอินซูลินชนิดออกฤทธิ์สั้น จะออกฤทธิ์สูงสุด 2-4 ชั่วโมงหลังฉีด
 - 5.2 พวกที่ฉีดอินซูลินชนิดออกฤทธิ์นานปานกลาง จะออกฤทธิ์สูงสุด 6-12 ชั่วโมงหลังฉีด

คำถาม

หลักที่ถูกต้องในการออกกำลังกายของผู้ป่วยเบาหวาน คือข้อใด ?

1. ออกกำลังกายช่วงที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด
2. ออกกำลังกายได้ตามปกติเหมือนคนทั่วไป
3. รับการตรวจจากแพทย์ก่อนออกกำลังกายทุกครั้ง
4. รับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตก่อนการออกกำลัง

การใช้อยาลดน้ำตาลในเลือด

(รูปยาเม็ดและยาฉีด)

การใช้อยาลดน้ำตาลในเลือด

ใช้สำหรับผู้ป่วยที่ขาดอินซูลินอย่างมาก หรือไม่สามารถ

ควบคุมโรคได้ด้วยอาหารและการออกกำลังกาย

ยาที่ใช้มี 2 ชนิด คือ

1. ยารับประทาน
2. ยาฉีดอินซูลิน

ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน

ได้แก่ Diabenase Euglucon

ยาประเภทนี้ออกฤทธิ์โดย

1. กระตุ้นเบต้าเซลล์ให้หลั่งอินซูลินออกมามากขึ้น
2. ช่วยให้อินซูลินออกฤทธิ์ที่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน ใช้ในผู้ป่วยต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน หมายถึง ผู้ป่วยที่ตับอ่อน
เพียงแต่มีสมรรถภาพลดลง หรือการตอบสนองของเนื้อเยื่อต่อ
อินซูลินลดลง โดยที่ยังสามารถกินยากระตุ้นเบต้าเซลล์ให้หลั่ง
อินซูลินได้

2. ผู้ป่วยที่ควบคุมอาหาร และลดความอ้วนแล้วอาการของโรค
ยังไม่ดีขึ้น

ห้ามใช้ในผู้ป่วยต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่ตั้งครรภ์ เพราะอาจมีผลต่อ
ทารกในครรภ์
2. ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคตับ โรคไต

คำถาม

ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน ใช้รักษาผู้ป่วยเบาหวานประเภทใด ?

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่ตั่งครรภ์
2. ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคตับ
3. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน
4. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน

ข้อควรปฏิบัติเมื่อใช้ยาเม็ดรับประทาน

1. รับประทานยาให้ตรงเวลา ควรเป็นเวลาพร้อม
อาหารหรือหลังอาหาร
2. รับประทานอาหารตามเวลา ไม่ควรงดอาหาร
3. ไม่ควรดื่มแอลกอฮอล์
4. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ไม่หักโหม

5. ผู้ป่วยควรทราบอาการระยะแรกของภาวะ

น้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ อาการอ่อนเพลีย
วิงเวียน หน้ามืด ตาลาย ใจหวิว เหงื่อออก
และรู้สึกหิว

วิธีแก้ไข คือ รับประทานน้ำตาล น้ำหวาน
หรือของหวาน ๆ ทันที

คำถาม

ข้อปฏิบัติต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องใช้ในการใช้ยาเม็ดลดน้ำตาลในเลือด

1. หากต้องออกกำลังกายหักโหม ควรลดปริมาณลง
2. หากต้องการงดอาหารมื้อใด ควรดยาในมื้อนั้นด้วย
3. หากต้องการดื่มแอลกอฮอล์ต้องเพิ่มปริมาณยาในมื้อนั้น
4. รับประทานยาให้ตรงเวลาโดยรับประทานพร้อมหรือหลังอาหาร

ยาลดน้ำตาลชนิดฉีด หรือ อินซูลิน

ใช้ในรายต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยชนิดพึ่งอินซูลิน

คือ ผู้ป่วยเบาหวานที่เบต้าเซลล์ในตับอ่อนมีน้อยเกินไป

ไม่สามารถสร้างอินซูลินได้เพียงพอ จำเป็นต้องได้รับการ

ฉีดอินซูลินตลอดไป

2. ผู้ป่วยที่เข้ายามีตแล้วไม่ได้ผล
3. ผู้ป่วยที่มีน้ำตาลสูงเกิน 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
4. ผู้ป่วยเบาหวานที่ตั้งครรภ์ เนื่องจากยาเม็ดมีผลต่อทารกในครรภ์

คำถาม

ผู้ป่วยเบาหวานประเภทใด ไม่จำเป็นต้องฉีดอินซูลิน ?

1. ผู้ป่วยชนิดพึ่งอินซูลิน
2. ผู้ป่วยเบาหวานที่ดั่งครรภ์
3. ผู้ป่วยที่เข้ายาเม็ดแล้วได้ผล
4. ผู้ป่วยที่มีน้ำตาลสูงเกิน 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

ชนิดของอินซูลิน

ปัจจุบัน อินซูลินที่นิยมมาใช้มี 2 ชนิด คือ

1. อินซูลินที่ออกฤทธิ์ระยะสั้น เช่น Regular Insulin (RI)
ออกฤทธิ์นาน 6-8 ชั่วโมง ฤทธิ์สูงสุด 2-4 ชั่วโมงหลังฉีด
2. อินซูลินที่ออกฤทธิ์ระยะปานกลาง เช่น NPH ออกฤทธิ์นาน
18-24 ชั่วโมง ฤทธิ์สูงสุด 6-12 ชั่วโมงหลังฉีด

ผลแทรกซ้อนจากอินซูลิน

1. ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำซึ่งมีอาการแสดงคือ ผู้ป่วยมีอาการหัวใจสั่น เหงื่อออก กระสับกระส่าย หน้ามืด ตาลาย
สาเหตุเนื่องจาก - ได้รับอินซูลินมากเกินไป
- รับประทานอาหารน้อยเกินไป
- ออกกําลังกายมากเกินไป

2. ไขมันบริเวณที่ฉีดเป็นรอยปุ่ม หรือนูนขึ้นมา
3. การแพ้อินซูลิน คือ ผู้ป่วยจะมีปฏิกิริยาต่ออินซูลิน โดยอาจเกิดเป็นผื่นแดงบริเวณที่ฉีด หรือแพ้แบบรุนแรงถึงขนาดช็อค แต่พบได้น้อยมาก
4. การดื้อต่ออินซูลิน คือ อินซูลินในปริมาณที่เคยฉีดไม่มีผลต่อการควบคุมน้ำตาลในเลือด

คำถาม

ข้อใดเป็นสาเหตุของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งเป็นผลแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นได้จากการฉีดอินซูลิน

1. ได้รับอินซูลินจำนวนน้อยเกินไป
2. รับประทานอาหารมากเกินไป
3. ออกกำลังกายมากเกินไป
4. การแพ้อินซูลิน

ข้อควรปฏิบัติในการฉีดอินซูลิน

เพื่อให้การฉีดอินซูลินมีประสิทธิภาพ และเพื่อลดภาวะแทรกซ้อนจากอินซูลิน ในการฉีดอินซูลินควรปฏิบัติดังนี้

1. เปลี่ยนตำแหน่งฉีดอินซูลินทุกครั้ง เพื่อลดการเกิดรอยบวมหรือูนของไขมันบริเวณที่ตำแหน่งที่ฉีดอินซูลินได้ คือ หน้าขาทั้ง 2 ข้าง, หน้าท้อง, ต้นแขนทั้ง 2 ข้างและ สะโพกทั้ง 2 ข้าง ซึ่งในการฉีด ควรเปลี่ยนที่วนไปเรื่อย ๆ เพื่อไม่ให้ซ้ำที่กัน

2. ลดการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเกินไปหรือสูงเกินไป โดย

- 2.1 รับประทานอาหารให้เพียงพอ ปริมาณคงที่ในแต่ละวันและรับประทานตรงเวลา
- 2.2 ออกกำลังกายพอสมควรและสม่ำเสมอในแต่ละวัน
- 2.3 ใช้กระบอกฉีดยาให้ตรงกับชนิดของอินซูลินเพื่อป้องกันการฉีดผิดพลาด
- 2.4 ไม่ต้องคลั่งบริเวณที่ฉีดเพราะจะไปเร่งการดูดซึม

3. หมั่นสังเกตอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หรือสูง เพื่อจะได้แก้ไขได้ทันที่

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ อาการหิว ใจสั่น อ่อนเพลีย เหงื่อออก กระสับกระส่าย หน้ามืด เป็นลม

ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ได้แก่ อาการผิวแห้งแดง คลื่นไส้ อาเจียน หายใจเร็ว ชีพจรเต้นเร็ว มีไข้ และลมหายใจมีกลิ่นผลไม้เน่า ๆ

คำถาม

ในการฉีดอินซูลิน ข้อใดควรปฏิบัติ

1. คลึงบริเวณที่ฉีด
2. เปลี่ยนตำแหน่งที่ฉีดทุกครั้ง
3. ลดปริมาณอินซูลิน ในกรณีที่ต้องออกกำลังกายมาก
4. เพิ่มปริมาณอินซูลิน ในกรณีที่รับประทานอาหารมาก

การรักษาสุขอนามัยส่วนบุคคล
ของผู้ป่วยเบาหวาน

การรักษาสุขอนามัยเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานมีภูมิ
ต้านทานโรคต่ำกว่าปกติ ดังนั้นเพื่อลดการติดเชื้อ และภาวะ
แทรกซ้อน ผู้ป่วยควรปฏิบัติตัว ดังนี้

1. ดูแลปากฟันให้สะอาด ควรพบทันตแพทย์ทุกปี
2. ดูแลความสะอาดของร่างกายอย่างทั่วถึงโดยเฉพาะบริเวณที่
อับชื้น

3. หมั่นตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือด หรือ ตรวจหา
ระดับน้ำตาลในปัสสาวะเป็นประจำ โดยในผู้ป่วย
เบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน หรือเบาหวานที่ไม่
รุนแรง อาจตรวจทุก 4-6 สัปดาห์ แต่ ในผู้ป่วยที่
ต้องฉีดอินซูลินควรจะตรวจทุกวัน

การวัดระดับน้ำตาลในเลือด กระทำได้ 2 วิธี คือ

1. เจาะเลือดจากเส้นเลือดดำที่แขนหรือข้อพับ แล้วนำไปตรวจ
ด้วยเครื่องตรวจพิเศษในสถานพยาบาล หรือคลินิก
2. เจาะเลือดจากหลอดเลือดฝอยปลายนิ้ว ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้ป่วย
สามารถตรวจหาน้ำตาลในเลือดได้เองที่บ้าน

การวัดระดับน้ำตาลในปัสสาวะ

เป็นวิธีที่สะดวกวิธีหนึ่งที่ผู้ป่วยสามารถตรวจเองที่บ้านได้ การตรวจ
ปัสสาวะที่นิยมมาใช้ มี 2 วิธี คือ

1. การตรวจโดยใช้แถบสี
2. การตรวจโดยใช้ยาเม็ดคลินิเทสต์

ผลการตรวจทำให้ทราบปริมาณน้ำตาลเป็น % ตั้งแต่ 0 - 2 %

4. เมื่อมีภาวะเจ็บป่วยควรปฏิบัติ ดังนี้

- 4.1 หลีกเลี่ยงความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ อันจะทำให้
น้ำตาลในเลือดสูงขึ้น
- 4.2 ไม่หยุดยาที่เคยใช้อยู่ประจำ โดยไม่มีคำสั่งจากแพทย์
- 4.3 ถ้ามีอาการเจ็บ ควรรับประทานอาหารเหลว หรืออาหารอ่อน
ย่อยง่ายแทน ครั้งละน้อย บ่อยครั้ง
- 4.4 ตรวจหาน้ำตาล 4 ครั้งต่อวัน

5. ดูแลรักษาเท้าด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากเท้าของผู้ป่วย เบาหวานเป็นแผลได้ง่าย และมักมีการอักเสบเรื้อรังถึง ขนาดต้องตัดขาทิ้งได้

ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องเท้า สรุปได้ดังนี้

1. รักษาเท้าให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง
2. ห้ามใช้ของร้อนประคบ
3. ตัดเล็บเท้าให้ตรง และอย่าดึงหนังข้างเล็บ
4. สวมรองเท้าที่ไม่คับ หรือหลวมเกินไป
5. บริหารเท้าทุกวัน โดยการงอและยืดข้อเท้า

6. อย่าใช้ยาแรง ๆ ทาเท้า เช่น ยากัดตาปลา ทิงเจอร์ไอโอดีน
7. อย่าตัดหนังเท้าที่หนา หรือตัดเจาะหนังที่พองด้วยตนเอง
8. อย่าเดินเท้าเปล่า
9. อย่าใช้เทปเหนียวติดบนผิวหนัง
10. หลีกเลี่ยงทำนึ่งข้าวห้าง ซึ่งขัดขวางการไหลเวียนของเลือด

คำถาม

เมื่อมีภาวะเจ็บป่วย ผู้ป่วยเบาหวานควรปฏิบัติอย่างไร ?

1. หยุดยาเบาหวานที่เคยใช้อยู่ประจำ
2. หลีกเลี่ยงความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ
3. ถ้ามีอาการเจ็บป่วยหรือรับประทานอาหาร แล้วไปพบแพทย์
4. ไม่ต้องตรวจหาน้ำตาลในปัสสาวะ เพราะผลจะไม่แน่นอน

คำถาม

ในการดูแลรักษาเท้าของผู้ป่วยเบาหวาน สิ่งใดควรหลีกเลี่ยง ?

1. การตัดเล็บเท้าให้ตรง
2. การใช้กระเป๋าน้ำร้อนประคบ
3. การงอและบิดข้อเท้าเป็นประจำ
4. การเช็ดเท้าให้แห้งหลังทำความสะอาด

คำถาม

ผู้ป่วยเบาหวานที่ฉีดอินซูลินควรตรวจหาน้ำตาลในเลือดบ่อยเพียงใด

1. ควรตรวจทุกวัน
2. ควรตรวจทุก 2 วัน
3. ควรตรวจวันละ 4 ครั้ง
4. ควรตรวจทุก 4 ถึง 6 สัปดาห์

จบบทเรียนคอมพิวเตอร์

โปรดรอผลการเรียน

คะแนนที่ได้ คะแนน

คะแนนเต็ม 12 คะแนน

ภาคผนวก ข

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปฏิบัติตนของผู้ป่วยเบาหวาน
(แบบ 2 ให้รายละเอียดเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอน)

ภาคผนวก จ

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

(แบบ 2 ให้รายละเอียดเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอน)

บทเรียนคอมพิวเตอร์

(C A I)

เรื่อง

หลักการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

สำหรับนักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์

บทเรียนคอมพิวเตอร์นี้

เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

โดย พ.ท.หญิง จันทราทิพย์ ขวัญเมือง

รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขามันต์ ที่ปรึกษา

ศ.ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลจิต ที่ปรึกษา

คำแนะนำ

บทเรียนนี้ สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองขอให้ท่านตั้งใจ
ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด และปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

1. บทเรียนจะเสนอเนื้อหาทีละหน้า เมื่อท่านอ่านจบให้
กดปุ่ม ENTER หรือใช้เมาส์ชี้ที่ปุ่ม "ทำงานต่อ" แล้ว
กดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย 1 ครั้ง เพื่อศึกษาเนื้อหาต่อไป

2. ในเนื้อหาที่นำเสนอ นั้น จะมีคำบางคำที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรเอียง
บนพื้นสีเหลือง เช่น "ดอมไรท์" ซึ่งท่านสามารถจะศึกษา
รายละเอียดเพิ่มเติมได้ (ถ้าต้องการ) โดยชี้เมาส์ไปที่
ตัวอักษรเอียง แล้วกดปุ่มเมาส์ด้านซ้าย 1 ครั้งและกดปุ่ม
"กลับที่เดิม" โดยชี้เมาส์เช่นเดียวกัน เมื่อศึกษาเนื้อหา
ส่วนนั้นเรียบร้อยแล้ว

3. ในระหว่างบทเรียน จะมีคำถามเพื่อทดสอบความ
เข้าใจโดยมีคำตอบให้เลือก ถ้าท่านตอบผิด
สามารถตอบใหม่ ได้ 2 ครั้ง

4. เมื่อท่านศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว ขอให้ท่านทำแบบ
ทดสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ท่านศึกษา
ไปทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง

ปุ่มบนแป้นพิมพ์ที่ท่านต้องใช้ขณะศึกษามทเรียนนี้

1. ปุ่ม ENTER และปุ่ม ทํางานต่อ บนจอภาพ
เมื่อท่านต้องการศึกษาเนื้อหาต่อไป
2. ปุ่มตัวอักษร ปุ่มตัวเลข และปุ่ม ~ เมื่อท่านต้องการ
พิมพ์ชื่อ, เลขที่, เปลี่ยนรหัสการพิมพ์ไทย / อังกฤษ
3. ปุ่มซ้ายของเมาส์ เมื่อท่านต้องการเลือกการทำงาน
และเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

กรุณาใส่ชื่อ และ เลขประจำตัวของท่าน

แล้วกดปุ่ม Enter

ชื่อ

เลขประจำตัว.....

สวัสดี นนส.....

ขอต้อนรับท่านเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์

เรื่อง "หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน"

ก่อนอื่นขอให้ท่านศึกษาวัตถุประสงค์ของบทเรียน

คอมพิวเตอร์นี้เสียก่อน

วัตถุประสงค์ของบทเรียน

เมื่อท่านศึกษาบทเรียนนี้จบแล้วท่านจะทราบถึงหลักในการปฏิบัติตัว
สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน และสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยและ
ญาติเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวในเรื่องต่อไปนี้ได้

1. การควบคุมอาหาร 2. การออกกำลังกาย
3. การใช้อาบน้ำตาล 4. การรักษาสุขอนามัยของร่างกาย

เมื่อนักเรียนได้ทราบถึงวิธีการศึกษา และวัตถุประสงค์
ของบทเรียนนี้แล้ว ขอให้ท่านลองทบทวนความรู้บาง
เรื่องก่อนเข้าสู่บทเรียน

บททวนความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน

จากการเรียนวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุและผู้สูงอายุ นักเรียนได้ทราบเกี่ยวกับโรคเบาหวานมาบ้างแล้วในเรื่องต่อไปนี้

ความหมายของโรคเบาหวาน

อาการสำคัญของโรคเบาหวาน

อันตรายที่เกิดจากโรคเบาหวาน

การรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน

ความหมายของโรคเบาหวาน

เบาหวาน เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของการเผาผลาญสารคาร์โบไฮเดรต เนื่องจาก *เบต้าเซลล์* ในตับอ่อนสร้างอินซูลินได้ไม่เพียงพอ หรืออินซูลินที่พ่นเข้าที่ผิดปกติไป จึงทำให้ร่างกายนำน้ำตาลไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ เกิดภาวะน้ำตาลคั่งในเลือดและเมื่อเกินขีดจำกัดของไต น้ำตาลก็จะถูกขับออกมากับปัสสาวะ

อันตรายที่เกิดจากโรคเบาหวาน

ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานเป็นเวลานาน จะเกิดปัญหาแทรกซ้อนเกี่ยวกับหลอดเลือด ทำให้เกิดโรคแทรกต่าง ๆ ได้แก่ ความดันเลือดสูง หัวใจขาดเลือดไปเลี้ยง ไตวาย ตาบอด และความพิการต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน
คือ น้ำตาลในเลือดต่ำ หรือสูงเกินไป ซึ่งทำให้
เสียชีวิตได้ ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือทันเวลาที่

การรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน

1. ควบคุมอาหาร
2. ออกกำลังกาย
3. ให้น้ำตาลในเลือด
4. รักษาสุขอนามัยของร่างกาย

สำหรับบทเรียนที่ท่านจะได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นเรื่อง
เกี่ยวกับการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน
เพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดจากภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ
ดังได้กล่าวมาแล้ว

**หลักในการปฏิบัติตัว
สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน**

หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน แบ่งได้
เป็น 4 เรื่องใหญ่ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการรักษา
พยาบาลโรคเบาหวาน ดังนี้

1. การควบคุมอาหาร
2. การออกกำลังกาย
3. การใช้อาสาสมัครน้ำตาลในเลือด
4. การรักษาสุขอนามัยของร่างกาย

การควบคุมอาหาร
สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน
(รูปอาหารหลัก 5 หมู่)

จุดมุ่งหมายในการควบคุมอาหารเพื่อ

1. รักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียง ระดับปกติ มากที่สุด
2. ควบคุมน้ำหนักให้อยู่ใน เกณฑ์ปกติ
3. ป้องกัน ภาวะไขมันในเลือดสูง
4. ให้ได้รับสารอาหารเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
5. ลดภาวะแทรกซ้อนทั้งเรื้อรังและเฉียบพลันที่อาจเกิดขึ้น

ระดับน้ำตาลในเลือดของคนปกติ

คือ 70 ถึง 100 มิลลิกรัม ต่อเลือด 100 ซีซี

เกณฑ์ปกติของน้ำหนักคนเรา คือ

ในผู้ชาย ใช้ส่วนสูงเป็นเซนติเมตร ลบด้วย 100

ในผู้หญิง ให้หักน้ำหนักออกอีก 10 เปอร์เซนต์

ภาวะไขมันในเลือดสูง

หมายถึง ภาวะที่ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่า

ปกติ คือ มากกว่า 260 มิลลิกรัม ต่อเลือด 100 ซี.ซี

ซึ่งส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนอื่น ๆ ตามมาได้ เช่น

ความดันโลหิตสูง เส้นเลือดไปเลี้ยงหัวใจตีบ ฯลฯ

คำถาม

ข้อใด เป็นจุดมุ่งหมายในการควบคุมอาหารของผู้ป่วยเบาหวาน ?

1. เพื่อป้องกันภาวะไขมันในเลือดต่ำ
2. เพื่อป้องกันการได้รับอาหารพวกแป้ง
3. เพื่อให้ผู้ป่วยมีน้ำหนักมากยิ่งขึ้น
4. เพื่อป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดสูงหรือต่ำเกินไป

หลักในการรับประทานอาหาร

สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

อาหารที่ผู้ป่วยเบาหวานควรรับประทาน

1. คาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง
2. อาหารประเภทใยพืช
3. โปรตีนทั้งจากพืชและสัตว์
4. สารทดแทนความหวาน

คาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง

หมายถึง อาหารประเภท ข้าวโพด ถั่วเขียว ขนบับ
เผือก มัน

เพื่อให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ

(รูปคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง)

อาหารประเภทใยพืช

ได้แก่ ผัก ถั่วเมล็ดแห้ง ผลไม้บางชนิด และข้าวที่ยัง
ไม่ได้ผ่านการขัดสี เพื่อช่วยการขับถ่าย และช่วยให้
การดูดซึมกลูโคสจากลำไส้ช้าลง

(รูปอาหารประเภทใยพืช)

โปรตีนทั้งจากพืชและสัตว์

ได้แก่ เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ไข่ นมพร่องมันเนย นมถั่ว
เหลือง พืชตระกูลถั่ว เต้าหู้

(รูปโปรตีนจากพืชและสัตว์)

สารทดแทนความหวาน

หมายถึง สารให้รสหวานที่ไม่มีคุณค่าทางอาหาร และ
ไม่มีพลังงาน ได้แก่ แอสพาร์เทม เมื่อผู้ป่วยรับประทาน
แล้วไม่ทำให้น้ำตาลในเลือดสูง

(รูปสารทดแทนความหวาน)

อาหารที่ควรงดเว้น

1. คาร์โบไฮเดรตประเภทน้ำตาล
2. ผลไม้ที่มีรสหวานจัด
3. อาหารที่มีไขมันมาก

คาร์โบไฮเดรตประเภทน้ำตาล

ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาลมะพร้าว น้ำอัดลม

ลูกกวาด ช็อคโกแลต แยม เยลลี่ เป็นต้น

(รูปคาร์โบไฮเดรตประเภทน้ำตาล)

ผลไม้ที่มีรสหวานจัด

ได้แก่ ผลไม้ประเภท ละมุด ขนุน ทุเรียน ลำไย

เป็นต้น

(รูปผลไม้ที่มีรสหวานจัด)

อาหารที่มีไขมันมาก

ได้แก่ ไขมันทั้งจากพืชและสัตว์ เนื้อมันที่ติดมัน

หนังไก่ อาหารที่ปรุงด้วยการทอด เป็นต้น

(รูปอาหารประเภทไขมัน)

คำถาม

ข้อใดเป็นหลักในการจัดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ?

1. งดของหวานทุกชนิด
2. รับประทานผักน้อย ๆ
3. รับประทานเนื้อสัตว์น้อย ๆ
4. รับประทานไขมันให้มาก เพื่อทดแทนพลังงาน

หลักในการจัดแบ่งมื้ออาหาร

สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

แตกต่างกันตามประเภทของผู้ป่วย ดังนี้

1. ผู้ที่ไม่อ้วนและกินยารักษาโรคเบาหวาน หรือควบคุมอาหารอย่างเดียว
ควรได้รับอาหารวันละ 3-4 มื้อ มื้อละพอสมควร

2. ผู้ที่อ้วน และกินยารักษาโรคเบาหวาน พวกนี้จำเป็นต้องลดน้ำหนักลง
ควรได้รับอาหารวันละ 3 มื้อ และลดปริมาณอาหารลงกว่าที่เคยได้รับครึ่งหนึ่ง และออกกำลังกายควบคู่กันไปด้วย

3. ผู้ป่วยที่พอม หรืออยู่ในวัยเด็ก
ควรได้รับอาหารวันละ 5-6 มื้อ โดยให้มีสารอาหารในแต่ละวันเพียงพอต่อการเจริญเติบโต แต่หลีกเลี่ยงของหวาน

4. ผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดอินซูลิน
ควรได้รับอาหารวันละ 4-6 มื้อ โดยแบ่งเป็นมื้อ
เล็ก ๆ รับประทานให้ตรงเวลาและตามจำนวน
ที่กำหนดไว้ทุกวัน

คำถาม

ผู้ป่วยเบาหวานรายใด ที่จำเป็นต้องรับประทานอาหารตรงตามเวลา
และในปริมาณที่กำหนดไว้ทุกวัน ?

1. ผู้ป่วยที่อ้วนมากทุกราย
2. ผู้ป่วยทุกรายที่ผอม และยังอยู่ในวัยเด็ก
3. ผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลิน แพทย์ากินรักษาเบาหวาน
4. ผู้ป่วยที่ใช้วิธีการควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียว

การควบคุมเบาหวาน
ด้วยการออกกำลังกาย
(รูปคนออกกำลังกาย)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวาน

1. ลดไขมันในเลือด
2. ลดน้ำหนักตัว
3. ลดระดับน้ำตาลในเลือด
4. ช่วยให้หัวใจและปอดทำงานดีขึ้น

หลักในการออกกำลังกาย

1. ต้องได้รับการตรวจจากแพทย์ ก่อนออกกำลังกายครั้งแรก
2. รับประทานคาร์โบไฮเดรต ก่อนการออกกำลังกายเพื่อป้องกันน้ำตาลในเลือดต่ำ
3. ไม่ออกกำลังกายหักโหมหรือออกกำลังกายอย่างหนักจนรู้สึกเหนื่อยมาก
4. เมื่อเริ่มออกกำลังกายควรทำประมาณ 2 ครั้ง/สัปดาห์แล้วค่อยเพิ่มขึ้น
5. ไม่ออกกำลังกายช่วงที่ ยาออกฤทธิ์สูงสุด

ช่วงที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด จะขึ้นอยู่กับชนิดของอินซูลินที่ฉีด คือ

1. พวกที่ฉีดอินซูลินชนิดออกฤทธิ์สั้นจะออกฤทธิ์สูงสุด 2-4 ชั่วโมงหลังฉีด
2. พวกที่ฉีดอินซูลินชนิดออกฤทธิ์นานปานกลาง จะออกฤทธิ์สูงสุด 6-12 ชั่วโมงหลังฉีด

คำถาม

หลักที่ถูกต้องในการออกกําลังกายของผู้ป่วยเบาหวาน คือข้อใด ?

1. ออกกําลังกายช่วงที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด
2. ออกกําลังกายได้ตามปกติเหมือนคนทั่วไป
3. รับการตรวจจากแพทย์ก่อนออกกําลังกายทุกครั้ง
4. รับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตก่อนออกกําลังกาย

การใช้ยาลดน้ำตาลในเลือด

(รูบยาเม็ดและยานีด)

การใช้ยาลดน้ำตาลในเลือด

ในผู้ป่วยที่ขาดอินซูลินอย่างมาก หรือไม่สามารถ

ควบคุมโรคได้ด้วยอาหารและการออกกําลังกาย

ยาที่ใช้มี 2 ชนิด คือ

1. ยารับประทาน
2. ยานีดอินซูลิน

ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน

ได้แก่ Diabenase Euglucon

ยาประเภทนี้ออกฤทธิ์โดย

1. กระตุ้นเบต้าเซลล์ให้หลั่งอินซูลिनออกมามากขึ้น
2. ช่วยให้อินซูลिनออกฤทธิ์ที่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน ใช้ในผู้ป่วยต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน
2. ผู้ป่วยที่ควบคุมอาหาร และลดความอ้วนแล้ว
อาการของโรคยังไม่ดีขึ้น

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน

หมายถึง ผู้ป่วยที่ตับอ่อนเพียงแต่มีสมรรถภาพลดลง
หรือการตอบสนองของเนื้อเยื่อต่ออินซูลินลดลง โดย
ที่ยังสามารถกินยากระตุ้นเบต้าเซลล์ให้หลั่งอินซูลินได้

ห้ามใช้ในผู้ป่วยต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่ดั่งครรภ์ เพราะอาจมีผลต่อทารกในครรภ์
2. ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคตับ โรคไต

คำถาม

ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทานใช้รักษาผู้ป่วยเบาหวานประเภทใด ?

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่ดั่งครรภ์
2. ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคตับ
3. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน
4. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน

ข้อควรปฏิบัติเมื่อใช้ยาเม็ดรับประทาน

1. รับประทานยาให้ตรงเวลา ควรเป็นเวลาพร้อม หรือหลังอาหาร
2. รับประทานอาหารตามเวลา ไม่ควรงดอาหาร
3. ไม่ควรดื่มแอลกอฮอล์
4. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ไม่หักโหม
5. ผู้ป่วยควรทราบ อาการระยะแรกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และวิธีแก้ไข

อาการระยะแรกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ได้แก่

อาการอ่อนเพลีย วิงเวียน หน้ามืด ตาลาย ใจหวิว

เหงื่อออก และรู้สึกหิว

วิธีแก้ไข

คือ รับประทานน้ำตาล น้ำหวาน หรือของหวาน ๆ ทันที

คำถาม

ข้อปฏิบัติใดต่อไปนี้ ถูกต้องที่สุด ในการใช้ยาเม็ดลดน้ำตาลในเลือด

1. หากต้องออกกำลังกายหักโหมควรลดปริมาณยา
2. หากต้องการงดอาหารมื้อใดควรงดยาในมื้อนั้นด้วย
3. หากต้องการดื่มแอลกอฮอล์ต้องเพิ่มปริมาณยาในมื้อนั้น
4. รับประทานยาให้ตรงเวลาโดยรับประทานพร้อมหรือหลังอาหาร

ยาลดน้ำตาลชนิดฉีด หรือ อินซูลิน ใช้ในรายต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยชนิดพึ่งอินซูลิน
2. ผู้ป่วยที่เข้ายาเม็ดแล้วไม่ได้ผล
3. ผู้ป่วยที่มีน้ำตาลสูงเกิน 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
4. ผู้ป่วยเบาหวานที่ตั้งครรภ์ เนื่องจากยาเม็ดมีผลต่อทารก

ผู้ป่วยชนิดพึ่งอินซูลิน

คือ ผู้ป่วยเบาหวานที่เบต้าเซลล์ในตับอ่อนมีน้อยเกินไป
ไม่สามารถสร้างอินซูลินได้เพียงพอ จำเป็นต้องได้รับ
การฉีดอินซูลินตลอดไป

คำถาม

ผู้ป่วยเบาหวานประเภทใด ไม่จำเป็น ต้องฉีดอินซูลิน ?

1. ผู้ป่วยชนิดพึ่งอินซูลิน
2. ผู้ป่วยเบาหวานที่ตั้งครรภ์
3. ผู้ป่วยที่เข้าเฝ้าแล้วได้ผล
4. ผู้ป่วยที่มีน้ำตาลสูงเกิน 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

ชนิดของอินซูลิน

ปัจจุบัน อินซูลินที่นิยมใช้อยู่ มี 2 ชนิด คือ

1. อินซูลินที่ออกฤทธิ์ระยะสั้น เช่น Regular Insulin (RI)
ออกฤทธิ์นาน 6-8 ชั่วโมง ฤทธิ์สูงสุด 2-4 ชั่วโมงหลังฉีด
2. อินซูลินที่ออกฤทธิ์ระยะปานกลาง เช่น NPH ออกฤทธิ์
นาน 18-24 ชั่วโมง ฤทธิ์สูงสุด 6-12 ชั่วโมงหลังฉีด

ผลแทรกซ้อนจากอินซูลิน

1. ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เนื่องจาก
 - ได้รับอินซูลินมากเกินไป
 - รับประทานอาหารน้อยเกินไป
 - ออกกำลังกายมากเกินไป
2. ไขมันบริเวณที่ฉีดเป็นรอยนูน หรือนูนขึ้นมา
3. การแพ้อินซูลิน
4. การติดอินซูลิน

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

อาการแสดง คือ ผู้ป่วยจะมีอาการหิว ใจสั่น
เหงื่อออก กระสับกระส่าย

การแพ้อินซูลิน

คือ การที่ผู้ป่วยมีปฏิกิริยาต่ออินซูลิน โดยอาจเกิดเป็น
ผื่นแดงบริเวณที่ฉีด หรือ แพ้แบบรุนแรงถึงขนาดช็อค
ที่เรียกว่า "Anaphylactic shock" แต่พบได้น้อย
มาก

การฉีดอินซูลิน

คือ อินซูลินในปริมาณที่เคยฉีดไม่มีผลต่อการควบคุม
น้ำตาลในเลือด

คำถาม

ข้อใดเป็นสาเหตุของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งเป็นผลแทรกซ้อน
ที่เกิดขึ้นได้จากการฉีดอินซูลิน ?

1. ได้รับอินซูลินจำนวนน้อยเกินไป
2. รับประทานอาหารมากเกินไป
3. ออกกำลังกายมากเกินไป
4. การแพ้อินซูลิน

ข้อควรปฏิบัติในการฉีดอินซูลิน

เพื่อให้การฉีดอินซูลินมีประสิทธิภาพ และเพื่อลดภาวะแทรกซ้อน
จากอินซูลิน ในการฉีดอินซูลินควรปฏิบัติดังนี้

1. เปลี่ยน ตำแหน่งฉีดอินซูลิน ทุกครั้งเพื่อลดการเกิดรอยบวม หรือ
นูนของไขมันบริเวณที่ฉีด

ตำแหน่งที่ฉีดอินซูลิน

คือ หน้าขาทั้ง 2 ข้าง, หน้าท้อง, ต้นแขนทั้ง 2 ข้าง
และตะโพกทั้ง 2 ข้าง ซึ่งในการฉีด ควรเปลี่ยนที่วน
ไปเรื่อย ๆ เพื่อไม่ให้ซ้ำที่กัน

2.ลดการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเกินไปหรือสูงเกินไป โดย

2.1 รับประทานอาหารให้เพียงพอ ปริมาณคงที่ในแต่ละวัน

และรับประทานตรงเวลา

2.2 ออกกําลังกายพอสมควร และสม่ำเสมอในแต่ละวัน

2.3 ใช้กระบอกฉีดยาให้ตรงกับชนิดของอินซูลิน เพื่อป้องกัน

การฉีดผิดขนาด

2.4 ไม่ต้องคลั่งบริเวณที่ฉีดเพราะจะเร่งการดูดซึม

3.หมั่นสังเกต อาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

และ อาการภาวะน้ำตาลในเลือดสูง เพื่อจะได้

แก้ไขได้ทัน ท่วงที

อาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

คือ อาการหิว ใจสั่น อ่อนเพลีย มึนงง เหงื่อออก
กระสับกระส่าย

อาการของภาวะน้ำตาลในเลือดสูง

คือ ผิวแห้งแดง คลื่นไส้ อาเจียน หายใจเร็ว
ชีพจรเต้นเร็ว มีไข้ และลมหายใจมีกลิ่นผลไม้

คำถาม

ในการฉีดอินซูลิน ข้อใดควรปฏิบัติ

1. คลึงบริเวณที่ฉีด
2. เปลี่ยนตำแหน่งที่ฉีดทุกครั้ง
3. ลดปริมาณอินซูลินในกรณีที่ต้องออกกำลังกายมาก
4. เพิ่มปริมาณอินซูลินในกรณีรับประทานอาหารมาก

การรักษาสุขอนามัยส่วนบุคคล
ของผู้ป่วยเบาหวาน

การรักษาสุขอนามัยเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากผู้ป่วย
เบาหวานมีภูมิคุ้มกันต่ำกว่าปกติ ดังนั้นเพื่อ
ลดการติดเชื้อแทรกซ้อน ผู้ป่วยควรปฏิบัติตัว ดังนี้

1. ดูแลปากฟันให้สะอาด ควรพบทันตแพทย์ทุกปี
2. ดูแลความสะอาดของร่างกายอย่างทั่วถึง
โดยเฉพาะบริเวณที่อับชื้น

3. หมั่น ตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือด หรือ ตรวจหา
ระดับน้ำตาลในปัสสาวะ เป็นประจำโดยผู้ป่วย
เบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน หรือเบาหวานที่ไม่
รุนแรง อาจตรวจทุก 4-6 สัปดาห์ แต่ ในผู้ป่วยที่
ต้องฉีดอินซูลินควรตรวจทุกวัน

การตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือด กระทำได้ 2 วิธี คือ

- 1.เจาะเลือดจากเส้นเลือดดำที่แขน หรือข้อพับ แล้วนำไปตรวจด้วยเครื่องตรวจพิเศษในสถานพยาบาล หรือคลินิก
- 2.เจาะเลือดจากหลอดเลือดฝอยปลายนิ้ว ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้ป่วยสามารถตรวจหาน้ำตาลในเลือดได้เองที่บ้าน

การตรวจหาระดับน้ำตาลในปัสสาวะ

เป็นวิธีที่สะดวกวิธีหนึ่ง ที่ผู้ป่วยสามารถตรวจเองที่บ้านได้ การตรวจปัสสาวะที่นิยมใช้ มี 2 วิธี คือ

- 1.การตรวจโดยใช้น้ำยา
- 2.การตรวจโดยใช้น้ำยาเม็ดคลินิเทสต์

ผลการตรวจทำให้ทราบปริมาณน้ำตาลเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่ออกมาในปัสสาวะ ตั้งแต่ 0 เปอร์เซ็นต์ ถึง 2 เปอร์เซ็นต์

4.เมื่อมีภาวะเจ็บป่วยควรปฏิบัติ ดังนี้

- 4.1 หลีกเลี่ยงความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ อันจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น
- 4.2 ไม่หยุดยาที่เคยใช้อยู่ประจำโดยไม่มีคำสั่งจากแพทย์
- 4.3 ถ้ามีอาการเจ็บ ควรรับประทานอาหารเหลวแทน
- 4.4 ตรวจหาน้ำตาลในปัสสาวะบ่อยครั้งขึ้น คือ 4 ครั้งต่อวัน

5.ดูแลรักษาเท้าด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากเท้า
ของผู้ป่วยเบาหวานเป็นแผลได้ง่าย และมักมีการ
อักเสบเรื้อรังถึงขนาดต้องตัดขาทิ้งได้

ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องเท้า สรุปได้ดังนี้

- 1.รักษาเท้าให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง
- 2.ห้ามใช้ของร้อนประคบ
- 3.ตัดเล็บเท้าให้ตรง และอย่าดึงหนังข้างเล็บ
- 4.สวมรองเท้าที่ไม่คับ หรือหลวมเกินไป
- 5.บริหารเท้าทุกวัน โดยการงอและยืดข้อเท้า

- 6.อย่าใช้ยาแรง ๆ ทาเท้า เช่น ยากัดตาปลา ทิงเจอร์
ไอโอดีน ยาแดง
- 7.อย่าตัดหนังเท้าที่หนา หรือตัดเจาะหนังที่พองด้วยตนเอง
- 8.อย่าเดินเท้าเปล่า
- 9.อย่าใช้เทปเหนียวติดบนผิวหนัง
- 10.หลีกเลี่ยงฟาน้ำไขวก้ำ ซึ่งขัดขวางการไหลเวียนเลือด

คำถาม

เมื่อมีภาวะเจ็บป่วย ผู้ป่วยเบาหวานควรปฏิบัติอย่างไร ?

1. หยุดยาเบาหวานที่เคยใช้อยู่ประจำ
2. หลีกเลี่ยงความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ
3. ถ้ามีอาการเจ็บป่วยหึ่งได้รับประทานอาหาร แล้วไปพบแพทย์
4. ไม่ต้องตรวจหาน้ำตาลในปัสสาวะ เพราะผลจะไม่แน่นอน

คำถาม

ในการดูแลรักษาเท้าของผู้ป่วยเบาหวาน สิ่งใดควรหลีกเลี่ยง ?

1. การตัดเล็บเท้าให้ตรง
2. การใช้กระเป๋าน้ำร้อนประคบ
3. การงอและยืดข้อเท้าเป็นประจำ
4. การเช็ดเท้าให้แห้งหลังทำความสะอาด

คำถาม

ผู้ป่วยเบาหวานที่ฉีดอินซูลินควรตรวจหาน้ำตาลในเลือดบ่อยเพียงใด

1. ควรตรวจทุกวัน
2. ควรตรวจทุก 2 วัน
3. ควรตรวจวันละ 4 ครั้ง
4. ควรตรวจทุก 4 ถึง 6 สัปดาห์

จบบทเรียนคอมพิวเตอร์

โปรดตรวจสอบผลการเรียน

คะแนนที่ได้ คะแนน

คะแนนเต็ม 12 คะแนน

ผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และค่าสถิติของการวิเคราะห์แบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

- คำชี้แจง 1. ข้อสอบเป็นข้อสอบชนิดเลือกข้อ จำนวน 12 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 20 นาที
2. ให้เลือกข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท X
ทับอักษร ก , ข , ค หรือ ง ที่เลือก ในกระดาษคำตอบ
-

1. ข้อใดเป็นจุดมุ่งหมายของการควบคุมอาหารในผู้ป่วยเบาหวาน ?
 - ก. เพื่อเพิ่มน้ำหนักตัวให้ผู้ป่วย
 - ข. เพื่อรักษาอาการแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น
 - * ค. เพื่อให้ระดับน้ำตาลไม่สูงจนเกินไป
 - ง. เพื่อจำกัดสารอาหารประเภทเนื้อสัตว์
2. ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทานเหมาะกับผู้ป่วยประเภทใด ?
 - ก. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน
 - ข. ผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ต้องการฉีดยา
 - ค. ผู้ป่วยเบาหวานที่เข้ายาลดแล้วไม่ได้ผล
 - * ง. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ไม่ต้องพึ่งอินซูลิน
3. ข้อใด ผิดหลัก การจัดมื้ออาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่ผอม หรืออยู่
วัยเด็ก ?
 - ก. ต้องให้มีสารอาหารเพียงพอกับการเจริญเติบโต
 - ข. ควรให้ได้รับอาหารวันละ 5-6 มื้อ
 - * ค. งดเว้นคาร์โบไฮเดรตทุกประเภท
 - ง. หลีกเลี่ยงของที่มีรสหวาน
4. หลักในการรับประทานยาเม็ดลดน้ำตาล คือ ข้อใด ?
 - ก. รับประทานเวลาใดก็ได้ที่สะดวก แต่ให้ตรงกันทุกวัน
 - ข. รับประทานเมื่อตรวจพบน้ำตาลในปัสสาวะสูง
 - ค. รับประทานพร้อมอาหาร หรือหลังอาหาร
 - * ง. รับประทานก่อนอาหาร 30 นาที

5. อาหารชนิดใดเหมาะสมกับผู้ป่วยเบาหวาน ?
 - * ก. ก๋วยเตี๋ยวเนื้อสด รสไม่เค็มจัด
 - ข. ถั่วเขียวต้มน้ำตาล รสไม่หวานจัด
 - ค. ผลไม้พวกมะละกอ แตงโมและมะม่วงสุก
 - ง. ข้าวเหนียวน้ำกระเทียม รสเปรี้ยว ไม่ใส่น้ำตาล
6. หลักในการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้องที่สุด ?
 - * ก. ไม่ออกกำลังกายหักโหม
 - ข. ออกกำลังกายช่วงที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด
 - ค. รับการตรวจจากแพทย์ก่อนการออกกำลังกายทุกครั้ง
 - ง. รับประทานอาหารประเภทน้ำตาลได้ ก่อนการออกกำลังกาย
7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับ RI (Regular Insulin) ?
 - ก. ใช้ฉีดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน
 - ข. ใช้ฉีดเฉพาะผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ได้ตั้งครรภ์
 - * ค. ใช้ฉีดในผู้ป่วยที่เข้ายาลดน้ำตาลชนิดรับประทานไม่ได้ผล
 - ง. ใช้ฉีดในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ชอบยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน
8. เพื่อลดการเกิดน้ำตาลในเลือดต่ำจากการฉีดอินซูลิน ควรปฏิบัติเช่นไร ?
 - ก. คลื่นบริเวณที่ฉีดทุกครั้ง
 - ข. รับประทานอาหารทันทีหลังฉีดยา
 - ค. งดการออกกำลังกายหลังการฉีดยา
 - * ง. รับประทานอาหารในปริมาณที่คงที่และตรงเวลาทุกวัน
9. เหตุใดจึงควรมีการเปลี่ยนตำแหน่งที่ฉีดอินซูลินทุกครั้ง ?
 - ก. เพื่อลดความเจ็บปวดของผู้ป่วย
 - ข. เพื่อลดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - * ค. เพื่อลดการเกิดรอยบวมหรือูนของผิวหนังบริเวณที่ฉีด
 - ง. เพื่อเป็นที่หมายสำหรับจดจำเวลาในการฉีดยาแต่ละครั้ง

10. ผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลิน ควรตรวจน้ำตาลในเลือดบ่อยเพียงใด ?
- ก. ควรตรวจทุก 4 - 6 สัปดาห์
 - ข. ควรตรวจวันเว้นวัน
 - ค. ควรตรวจทุกสัปดาห์
 - * ง. ควรตรวจทุกวัน
11. เมื่อมีภาวะเจ็บป่วย สิ่งใดที่ผู้ป่วยเบาหวานควร งดไว้ ?
- * ก. ความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ
 - ข. การรับประทานอาหารพวกแป้งทุกชนิด
 - ค. การเจาะเลือดเพื่อตรวจหาน้ำตาล
 - ง. ยาลดน้ำตาลทุกประเภท
12. ข้อใด ไม่ควรปฏิบัติ ในการดูแลรักษาเท้าของผู้ป่วยเบาหวาน ?
- ก. รักษาความสะอาดอยู่เสมอ
 - * ข. ดึงหนังข้างเล็บออกให้หมด
 - ค. ตัดเล็บเท้าให้ตรง
 - ง. เช็ดเท้าให้แห้ง

.....

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจนัยนัย (r) ของแบบทดสอบระหว่าง
เรียนบทเรียน CAI เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

ข้อที่	ข้อสอบและตัวเลือก	ค่า p	ค่า r
1	ข้อใดเป็นจุดมุ่งหมายในการควบคุมอาหารของผู้ป่วยเบาหวาน ? ก. เพื่อป้องกันภาวะไขมันต่ำ ข. เพื่อป้องกันการได้รับอาหารพวกแป้ง ค. เพื่อให้ผู้ป่วยมีน้ำหนักเพิ่มมากยิ่งขึ้น * ง. เพื่อป้องกันมิให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงหรือต่ำจนเกินไป	0.54	0.4
2	ข้อใดเป็นหลักการจัดหาอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ? * ก. งดของหวานทุกชนิด ข. รับประทานผักให้น้อย ๆ ค. รับประทานเนื้อสัตว์ให้น้อย ๆ ง. รับประทานไขมันให้มาก เพื่อทดแทนพลังงาน	0.57	0.47
3	ผู้ป่วยเบาหวานรายใด ที่จำเป็นต้องรับประทานอาหารตรงตามเวลา และในปริมาณที่กำหนดไว้ทุกวัน ? ก. ผู้ป่วยที่อ้วนมากทุกราย ข. ผู้ป่วยทุกรายที่ผอม และยังอยู่ในวัยเด็ก ค. ผู้ป่วยที่ใช้วิธีการควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียว * ง. ผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลิน แทนยารักษาเบาหวานชนิดรับประทาน	0.64	0.47
4	ข้อใดเป็นหลักที่ถูกต้องในการออกกำลังกายของผู้ป่วยเบาหวาน ? ก. ออกกำลังกายช่วงที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด ข. ออกกำลังกายได้ตามปกติเหมือนคนทั่วไป ค. รับการตรวจจากแพทย์ก่อนออกกำลังกายทุกครั้ง * ง. รับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตก่อนการออกกำลังกาย	0.64	0.47

ข้อที่	ข้อสอบและตัวเลือก	ค่า P	ค่า r
5	ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน ใช้ในผู้ป่วยประเภทใด ต่อไปนี้ ? ก. ผู้ป่วยเบาหวานที่ตั่งครรภ์ ข. ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคตับ ค. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน * ง. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน	0.4	0.27
6	ข้อปฏิบัติใดต่อไปนี้ ถูกต้องที่สุด ในการใช้ยาเม็ดลดน้ำตาลในเลือด ? ก. หากต้องออกกำลังกายหักโหม ควรลดปริมาณยาลง ข. หากต้องการงดอาหารมื้อใด ควรดยาในมื้อนั้นด้วย ค. หากต้องการดื่มแอลกอฮอล์ ต้องเพิ่มปริมาณยาในมื้อนั้น * ง. รับประทานยาให้ตรงเวลา โดยรับประทานพร้อมอาหาร หรือหลังอาหาร	0.5	0.2
7	ผู้ป่วยเบาหวานประเภทใด <u>ไม่จำเป็น</u> ต้องฉีดอินซูลิน ? ก. ผู้ป่วยเบาหวานที่ตั่งครรภ์ ข. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน ค. ผู้ป่วยที่มีน้ำตาลสูงเกิน 300 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ * ง. ผู้ป่วยที่เข้ายาลดน้ำตาลชนิดรับประทานได้ผล และไม่มีข้อห้าม	0.54	0.27
8	ข้อใดเป็นสาเหตุของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งเป็นผลแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นได้จากการฉีดอินซูลิน ? ก. ได้รับอินซูลินจำนวนน้อยเกินไป ข. รับประทานอาหารมากเกินไป * ค. ออกกำลังกายมากเกินไป ง. การแพ้อินซูลิน	0.4	0.27

ข้อที่	ข้อสอบและตัวเลือก	ค่า P	ค่า r
9	ในการฉีดอินซูลิน ข้อใดควรปฏิบัติ ? ก. คลื่นบริเวณที่ฉีด * ข. เปลี่ยนตำแหน่งที่ฉีดทุกครั้ง ค. ลดปริมาณอินซูลิน ในกรณีที่ต้องออกกำลังกายมาก ง. เพิ่มปริมาณอินซูลิน ในกรณีที่ได้รับประทานอาหารมาก	0.54	0.27
10	เมื่อมีภาวะเจ็บป่วย ผู้ป่วยเบาหวานควรปฏิบัติอย่างไร ? ก. หยุดยาเบาหวานที่เคยซื้ออยู่ประจำ * ข. หลีกเลี่ยงความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ ค. ถ้ามีอาการเหนื่อยหอบรับประทานยาแล้วไปพบแพทย์ ง. ไม่ต้องตรวจหาน้ำตาลในปัสสาวะ เพราะผลจะไม่แน่นอน	0.57	0.2
11	ในการดูแลรักษาเท้าของผู้ป่วยเบาหวาน สิ่งใดควรหลีกเลี่ยง ? ก. การตัดเล็บเท้าให้ตรง * ข. การใช้กระเป๋าน้ำร้อนประคบ ค. การงอและยืดข้อเท้าเป็นประจำ ง. การเช็ดเท้าให้แห้งหลังทำความสะอาด	0.57	0.34
12	ผู้ป่วยเบาหวานที่ฉีดอินซูลิน ควรตรวจหาน้ำตาลในเลือดบ่อยเพียงใด ? * ก. ควรตรวจทุกวัน ข. ควรตรวจทุก 2 วัน ค. ควรตรวจวันละ 4 ครั้ง ง. ควรตรวจทุก 4 ถึง 6 สัปดาห์	0.4	0.34

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังศึกษาบทเรียน CAI เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

ข้อที่	ข้อสอบและตัวเลือก	ค่า P	ค่า r
1	ข้อใดเป็นจุดมุ่งหมายของการควบคุมอาหารในผู้ป่วยเบาหวาน ? ก. เพื่อเพิ่มน้ำหนักตัวให้ผู้ป่วย ข. เพื่อรักษาอาการแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น * ค. เพื่อให้ระดับน้ำตาลไม่สูงจนเกินไป ง. เพื่อจำกัดสารอาหารประเภทเนื้อสัตว์	0.57	0.47
2	ยาลดน้ำตาลชนิดรับประทานเหมาะกับผู้ป่วยประเภทใด ? ก. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน ข. ผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ต้องการฉีดยา ค. ผู้ป่วยเบาหวานที่ฉีดยาฉีดแล้วไม่ได้ผล * ง. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ไม่ต้องพึ่งอินซูลิน	0.57	0.34
3	ข้อใด <u>ผิดหลัก</u> การจัดมื้ออาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่ผอม หรืออยู่ในวัยเด็ก ? ก. ต้องให้มีสารอาหารเพียงพอกับการเจริญเติบโต ข. ควรให้ได้รับอาหารวันละ 5-6 มื้อ * ค. งดเว้นคาร์โบไฮเดรตทุกประเภท ง. หลีกเลี่ยงของที่มีรสหวาน	0.54	0.27
4	หลักในการรับประทานยาเม็ดลดน้ำตาล คือ ข้อใด ? ก. รับประทานเวลาใดก็ได้ที่สะดวก แต่ให้ตรงกันทุกวัน ข. รับประทานเมื่อตรวจพบน้ำตาลในปัสสาวะสูง ค. รับประทานพร้อมอาหาร หรือหลังอาหาร * ง. รับประทานก่อนอาหาร 30 นาที	0.57	0.2

ข้อที่	ข้อสอบและตัวเลือก	ค่า P	ค่า r
5	อาหารชนิดใดเหมาะสมกับผู้ป่วยเบาหวาน ? * ก. ก๋วยเตี๋ยวเนื้อสด รสไม่เค็มจัด ข. ถั่วเขียวต้มน้ำตาล รสไม่หวานจัด ค. ผลไม้พวกมะละกอ แตงโมและมะม่วงสุก ง. ข้าวเหนียวน้ำกระเทียมเรี่ยน ไม่ใส่น้ำตาล	0.44	0.34
6	หลักในการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้องที่สุด ? * ก. ไม่ออกกำลังกายหักโหม ข. ออกกำลังกายช่วงที่ยาออกฤทธิ์สูงสุด ค. รับการตรวจจากแพทย์ก่อนการออกกำลังกายทุกครั้ง ง. รับประทานอาหารประเภทน้ำตาลได้ ก่อนการออกกำลังกาย	0.47	0.27
7	ข้อใดกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับ RI (Regular Insulin) ? ก. ใช้ฉีดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ข. ใช้ฉีดเฉพาะผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ได้ตั้งครรภ์ * ค. ใช้ฉีดในผู้ป่วยที่ช้ำยาลดน้ำตาลชนิดรับประทานไม่ได้ผล ง. ใช้ฉีดในกรณีผู้ป่วยไม่ชอบยาลดน้ำตาลชนิดรับประทาน	0.57	0.47
8	เพื่อลดการเกิดน้ำตาลในเลือดต่ำจากการฉีดอินซูลินควรปฏิบัติเช่นไร ? ก. คลื่นบริเวณที่ฉีดทุกครั้ง ข. รับประทานอาหารทันทีหลังฉีดยา ค. งดการออกกำลังกายหลังการฉีดยา * ง. รับประทานอาหารในปริมาณที่คงที่และตรงเวลาทุกวัน	0.57	0.2

ข้อที่	ข้อสอบและตัวเลือก	ค่า P	ค่า r
9	เหตุใดจึงควรมีการเปลี่ยนตำแหน่งที่ฉีดอินซูลินทุกครั้ง ? ก. เพื่อลดความเจ็บปวดของผู้ป่วย ข. เพื่อลดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ * ค. เพื่อลดการเกิดรอยบวมหรือูนของผิวหนังบริเวณที่ฉีด ง. เพื่อเป็นที่หมายสำหรับจดจำเวลาในการฉีดยาแต่ละครั้ง	0.54	0.27
10	ผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลิน ควรตรวจน้ำตาลในเลือดบ่อยเพียงใด ? ก. ควรตรวจทุก 4 - 6 สัปดาห์ ข. ควรตรวจวันเว้นวัน ค. ควรตรวจทุกสัปดาห์ * ง. ควรตรวจทุกวัน	0.6	0.4
11	เมื่อมีภาวะเจ็บป่วย สิ่งใดที่ผู้ป่วยเบาหวานควร <u>งด</u> เว้น ? * ก. ความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ข. การรับประทานอาหารพวกแป้งทุกชนิด ค. การเจาะเลือดเพื่อตรวจหาน้ำตาล ง. ยาลดน้ำตาลทุกประเภท	0.57	0.34
12	ข้อใด <u>ไม่ควรปฏิบัติ</u> ในการดูแลรักษาเท้าของผู้ป่วยเบาหวาน ? ก. รักษาความสะอาดอยู่เสมอ * ข. ดึงหนังข้างเล็บออกทั้งหมด ค. ตัดเล็บเท้าให้ตรง ง. เช็ดเท้าให้แห้ง	0.44	0.2

ภาคผนวก ง

แบบสอบถาม

สำหรับ นนส. ที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การปฏิบัติตนของผู้ป่วยเบาหวาน

แบบ 2 (มีการนำเสนอเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอน)

แบบสอบถาม

สำหรับ นนส. ที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน แบบ 2 (มีการนำเสนอเนื้อหาบางส่วนนอกกรอบสอน)

คำชี้แจง จากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ท่านได้ใช้เมาส์คลิกที่ข้อความ (ซึ่งพิมพ์ด้วยอักษรเอียงบนพื้นสีเหลือง) ต่อไปนี้เพื่อเรียกเนื้อหาขยายความมาศึกษาเพิ่มเติมหรือไม่ ถ้าได้ปฏิบัติ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "เรียกเนื้อหาการศึกษา" ถ้าไม่ได้ปฏิบัติกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "ไม่ได้เรียกเนื้อหาการศึกษา"

ลำดับ	ข้อความ	เรียกเนื้อหาการศึกษา	ไม่ได้เรียกเนื้อหา
1.	ความหมายของโรคเบาหวาน		
2.	อาการสำคัญของโรคเบาหวาน		
3.	อันตรายที่เกิดจากโรคเบาหวาน		
4.	การรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน		
5.	ระดับปกติ (ของน้ำตาลในเลือด)		
6.	เกณฑ์ปกติ (ของ น.น. คนปกติ)		
7.	ภาวะไขมันในเลือดสูง		
8.	คาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง		
9.	อาหารประเภทใยพืช		
10.	โปรตีนจากพืชและสัตว์		
11.	สารทดแทนความหวาน		
12.	คาร์โบไฮเดรตประเภทน้ำตาล		
13.	ผลไม้ที่มีรสหวานจัด		
14.	อาหารที่มีไขมันมาก		

ลำดับ	ข้อความ	เรียกเนื้อหาการศึกษา	ไม่ได้เรียกเนื้อหา
15.	ช่วงที่ยา (อินซูลิน) ออกฤทธิ์สูงสุด		
16.	ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน		
17.	ผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน		
18.	อาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ		
19.	อาการของภาวะน้ำตาลในเลือดสูง		
20.	การแพ้อินซูลิน		
21.	การติดต่ออินซูลิน		
22.	ตำแหน่งที่ฉีดอินซูลิน		
23.	การตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือด		
24.	การตรวจหาระดับน้ำตาลในปัสสาวะ		

ภาคผนวก จ

แบบประเมินสื่อการสอน (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

ด้านเทคนิคการผลิตและด้านเนื้อหา

แบบประเมินสื่อการสอน
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน)

วิชา การพยาบาลทางอายุรกรรม
เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

หลักสูตร นักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์

ประเภทสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด กรุณาทำ

เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1. การนำเสนอบทเรียน					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ					
1.3 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน					
1.4 มีการประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน					
2. การจัดจอภาพ					
2.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
2.2 ความเหมาะสมของสีพื้นและสีตัวอักษร					
2.3 ความชัดเจนของภาพ					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
2.4 ความเหมาะสมของภาพในการ					
2.5 การจัดรูปแบบของจอภาพ					
2.6 การดึงดูดความสนใจของผู้เรียน					
3. <u>เสียงประกอบ</u>					
3.1 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
3.3 ความเหมาะสมของเสียง					

4. ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

แบบประเมินสื่อการสอน

(ด้านเนื้อหา)

วิชา การพยาบาลทางอายุรกรรม

เรื่อง หลักในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

หลักสูตร นักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์

ประเภทสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด กรุณาทำ

เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1. <u>เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</u>					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.2 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของระดับผู้เรียน					
1.7 ความเหมาะสมในความยาวของเนื้อหา					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
2. <u>รูปภาพและภาษา</u>					
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					

3. ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงคะแนนวิชาชีพการพยาบาล

นักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ปีการศึกษา 2539

ตาราง ๑ แสดงผลคะแนนของนักเรียนนายสิบทหารบก เหล่าแพทย์ ปีการศึกษา 2539

ลำดับ	หมายเลขประจำตัว	คะแนนรวมวิชาชีพ (คิดเป็นร้อยละ)	หมายเหตุ
1.	1361000898	90.10	
2.	6388060819	90.09	
3.	6388291219	89.22	
4.	1365100062	88.97	
5.	1361201377	88.84	
6.	1365500259	88.70	
7.	6388231219	88.68	
8.	6388030819	88.68	
9.	1367102824	88.50	
10.	1371900946	88.42	
11.	6388300819	88.38	
12.	6388210919	88.28	
13.	1376800090	87.92	
14.	6388200319	87.91	
15.	6388121119	87.87	
16.	1366601817	87.84	
17.	6388220120	87.81	

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขประจำตัว	คะแนนรวมวิชาชีพ (คิดเป็นร้อยละ)	หมายเหตุ
18.	6388170619	87.65	
19.	1360502866	87.64	
20.	6388200320	87.27	
21.	1360201011	87.24	
22.	1362600292	87.05	
23.	1371200114	87.05	
24.	1372100825	86.94	
25.	1364301126	86.91	
26.	1371200797	86.86	
27.	1360900356	86.85	
28.	1361600447	86.79	
29.	6388151219	86.72	
30.	1632301668	86.70	เปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยที่ 75
31.	1356501140	86.64	
32.	6388220420	86.63	
33.	6388030418	86.54	
34.	1367300821	86.52	

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขประจำตัว	คะแนนรวมวิชาชีพ (คิดเป็นร้อยละ)	หมายเหตุ
35.	1370700093	86.52	
36.	1365000537	86.46	
37.	1360100527	86.46	
38.	1372100390	86.43	
39.	1366900695	86.41	
40.	1360502574	86.39	
41.	1361100080	86.33	
42.	1362103163	86.23	
43.	1366800014	86.22	
44.	1367200419	86.20	
45.	1363101931	86.14	
46.	6388050719	86.12	
47.	1361201696	86.06	
48.	1366802171	85.98	
49.	1366602116	85.94	
50.	1360300992	85.87	
51.	1365000811	85.81	

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขประจำตัว	คะแนนรวมวิชาชีพ (คิดเป็นร้อยละ)	หมายเหตุ
52.	6388011119	85.79	
53.	1363100670	85.76	
54.	6388261219	85.76	
55.	6388120619	85.76	
56.	1360700104	85.75	
57.	1377100892	85.67	
58.	1366600167	85.52	
59.	1364601887	85.51	
60.	1361201455	85.51	
61.	1346802434	85.38	
62.	1362801752	85.33	
63.	1361300454	85.28	
64.	6388020120	85.25	
65.	1363401001	85.25	
66.	6388210919	85.23	
67.	1367200272	85.20	
68.	6388220320	85.18	

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขประจำตัว	คะแนนรวมวิชาชีพ (คิดเป็นร้อยละ)	หมายเหตุ
69.	1376700523	85.16	
70.	1367400034	85.16	
71.	6388120218	85.12	
72.	6388140520	85.07	
73.	1355002143	85.04	
74.	6388131220	85.00	
75.	1370300012	85.00	
76.	1367100083	84.91	
77.	1362800124	84.89	
78.	6388091118	84.86	
79.	1367400035	84.79	
80.	1373600189	84.72	
81.	1362102703	84.71	
82.	6388260919	84.68	
83.	6388030119	84.57	
84.	6388260318	84.56	
85.	1367102526	84.56	

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขประจำตัว	คะแนนรวมวิชาชีพ (คิดเป็นร้อยละ)	หมายเหตุ
86.	1361302196	84.49	เปอร์เซ็นต์โทลที่ 25
87.	1367102200	84.44	
88.	6388010720	84.44	
89.	1364601971	84.41	
90.	6388110120	84.35	
91.	6388170919	84.35	
92.	1364602265	84.29	
93.	6388040719	84.26	
94.	6388060819	84.11	
95.	1364100035	84.00	
96.	6388191119	83.99	
97.	1362600188	83.90	
98.	6388190319	83.81	
99.	1362103356	83.77	
100.	6388150719	83.70	
101.	1372100207	83.69	
102.	1363800134	83.69	

ตารางที่ ๘ (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขประจำตัว	คะแนนรวมวิชาชีพ (คิดเป็นร้อยละ)	หมายเหตุ
103.	1360500197	83.66	
104.	1370401004	83.63	
105.	1365101169	83.59	
106.	1374600010	83.31	
107.	1365000578	83.07	
108.	1372100224	82.91	
109.	1366500047	82.80	
110.	6388010919	82.74	
111.	6388210119	82.73	
112.	1362400109	82.65	
113.	6388050319	82.53	
114.	1374301627	82.41	
115.	1367200256	82.18	
116.	6388290519	81.96	
117.	1366900469	81.27	
118.	6388160620	81.27	
119.	1360400190	80.52	

ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์

1. รศ.ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผศ.ดร.อรรธรณ ดัณฑ์เจริญรัตน์ อาจารย์บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง หัวหน้าศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบ

1. รศ.ดร.วิญญา วิศาลาภรณ์ อาจารย์ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง อาจารย์ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช อาจารย์ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาและแบบสอบถาม

1. พ.ท.หญิง ประอร ^ อาจารย์แผนกวิชาการพยาบาล
โรงเรียนเสนารักษ์ กรมแพทยทหารบก
2. พ.ท.หญิง ธัญพร ลำมกิจจา อาจารย์แผนกวิชาการพยาบาล
โรงเรียนเสนารักษ์ กรมแพทยทหารบก
3. พ.ท.หญิง นวลทิพย์ อรรถศรี อาจารย์แผนกวิชาการพยาบาล
โรงเรียนเสนารักษ์ กรมแพทยทหารบก

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ พันโทหญิง จันทราทิพย์ ขวัญเมือง

เกิด วันที่ 13 ธันวาคม 2501

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

422/123 ถ.ราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
10400

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนเสนารักษ์ กรมแพทย์ทหารบก ถนนพญาไท เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร 10400

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ.2519 ม.6 โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม กรุงเทพมหานคร
- พ.ศ.2523 ประกาศนียบัตรพยาบาลผดุงครรภ์และอนามัย (เทียบเท่า
อนุปริญญา) วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก
- พ.ศ.2528 พยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล
- พ.ศ.2537 คหกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- พ.ศ.2540 การศึกษามหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร