

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3 รูปแบบของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ปริญญาณิพนธ์
ของ
อุษา บุญมีประเสริฐ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3 รูปแบบ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
อุษา บุญมีประเสริฐ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2549

อุษา บุญมีประเสริฐ. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน.ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต, ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบและเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ลำดับชั้น และแบบประสม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสนใจในการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 126 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ดำเนินการทดลอง 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน และครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 90 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบเชิงเส้น แบบลำดับชั้น และแบบประสม มีประสิทธิภาพ 85.80/85.47, 85.87/85.13 และ 86.40/86.07 ตามลำดับ
2. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
7. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อความสนใจในการเรียน

EFFECTS ON LEARNING ACHIEVEMENT AND INTEREST OF DIFFERENT LEARNING
ABILITIES OF THIRD LEVEL STUDENTS THROUGH THREE TYPES
OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION.

AN ABSTRACT
BY
U-SA BOONMEEPRASERT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education degree in Educational Technology

At Srinakharinwirot University

May 2006

U-sa Boonmeeprasert. (2006). *Effects on Learning Achievement and Interest of Different Learning Abilities of Third Level Students through Three Types of Computer Multimedia Instruction*. Master thesis, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Sowwanee Sikkhabandit, Asst. Prof. Jiraporn Boonsong.

The research aimed to design three different types of computer multimedia instruction: linear, hierarchical and combination; and to study different learning ability students' achievement and interest. The research instruments consisted of the computer multimedia instruction, a learning achievement test and a questionnaire for evaluating students' interest. The samples used for finding out an efficiency of the computer multimedia instruction consisted of 126 Mattayom Suksa 2 students by simple random sampling. The experiments were carried out 3 times. The first experiment with sample group consisted of 9 students, the second consisted of 27 students, and the final consisted of 90 students. The sample groups used for finding out students' learning achievements and interests from learning through the computer multimedia instruction were 90 students from Mattayom Suksa 2 by simple random sampling. The research can be summarized as follows:

1. Three types of the computer multimedia instructions: linear, hierarchical, and combination had efficiency of 85.80/85.47, 85.87/85.13, and 86.40/86.07 respectively.
2. Learning achievements differed with various types of computer multimedia instruction used significantly at a .01 level.
3. Different learning abilities resulted in significantly different learning achievements at a .01 level.
4. Interaction between abilities to learn and types of computer multimedia had effects on the learning achievements of students.
5. Different types of computer multimedia instruction resulted in different levels of interests from learning significantly at a .01 level.
6. Different abilities to learn resulted in different levels of interests from learning significantly at a .05 level.
7. Interaction between abilities to learn and types of computer multimedia instruction did not have effects on the interests from learning.

ปริญญาบัตร

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3 รูปแบบ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ของ

อุษา บุญมีประเสริฐ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

วันที่ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549

คณะกรรมการสอบปริญญาบัตร

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.กุศล อีสตุลย์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณา ให้คำปรึกษา ให้แนวคิด ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแบบสอบถามการวิจัย ซึ่งช่วยให้งานวิจัยสามารถดำเนินการต่อไปได้ รวมทั้งให้คำแนะนำที่ดีในทุกๆ ด้านที่ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความสามารถจนทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามความมุ่งหวัง

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา ทุกท่านที่ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่กำลังศึกษาค้นคว้า งานวิจัยด้านนี้ หรือต้องประยุกต์ใช้ด้านการเรียนการสอนรายวิชาอื่นๆ สำหรับข้อดีของงานวิจัยนี้ ขอขอบแต่ คุณพ่อประเสริฐ คุณแม่มาตินต์ บุญมีประเสริฐ ที่เป็นทั้งผู้ให้การอบรมเลี้ยงดูและให้การสนับสนุนในทุกสิ่งทุกอย่างตลอดมา หากมีข้อบกพร่องในส่วนใดผู้วิจัยขออภัยไว้เพื่อการปรับปรุงในโอกาสต่อไป

อุษา บุญมีประเสริฐ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง.....	6
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	6
ตัวแปรที่ศึกษา.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา.....	10
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	10
การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา.....	11
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	11
โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา.....	12
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	13
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	13
แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	14
ความสำคัญการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	14
ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	15
หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	16
องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	18
บทบาทของผู้เรียนในการการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	18
วิธีการฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง.....	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	20
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	20
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	22
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	23
การใช้มัลติมีเดียทางการสอนและการศึกษา.....	30
ลักษณะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	31
คุณค่าของมัลติมีเดีย.....	32
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	33
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	35
การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	38
การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	39
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	39
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	42
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียน.....	43
ความหมายของความสนใจ.....	43
ลักษณะของความสนใจในการเรียน.....	44
สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ.....	44
องค์ประกอบของความสนใจในการเรียน.....	46
การสร้างความสนใจในการเรียน.....	46
การวัดของความสนใจในการเรียน.....	49
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนรู้.....	52
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	57
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	59
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	59
การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	59
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	60
การสร้างแบบวัดความสนใจในการเรียน.....	61
การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดย ผู้เชี่ยวชาญ.....	62
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	64
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง.....	64
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	64
สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	76
การวิเคราะห์ความสนใจในการเรียน.....	83
5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ..... 87
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	87
สมมติฐานการวิจัย.....	87
การทดลอง.....	88
เครื่องมือในการวิจัย.....	89
ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง.....	89
สรุปผลการวิจัย.....	90
อภิปรายผล.....	93
ข้อเสนอแนะ.....	95

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	97
ภาคผนวก.....	108
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	123

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์.....	68
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	69
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	71
4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	72
5 ผลการวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2.....	74
6 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3.....	75
7 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	76
8 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน.....	77
9 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตาม รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	78
10 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตาม ระดับความสามารถทางการเรียน.....	78
11 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน แตกต่างกันโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเชิงเส้น.....	79
12 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน แตกต่างกันโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบลำดับชั้น.....	80
13 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน แตกต่างกันโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบประสม.....	80

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง.....	81
15 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง.....	82
16 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ.....	82
17 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสนใจ ในการเรียน.....	83
18 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของความสนใจ ในการเรียน.....	84
19 วิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตาม รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	85
20 วิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตาม ระดับความสามารถทางการเรียน.....	85

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
2	แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น.....	27
3	แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น.....	27
4	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น.....	27
5	แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม.....	28
6	รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression).....	28
7	รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping).....	29
8	รูปแบบวงกลม (Circular Path).....	29

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การปฏิรูปการศึกษาตามนโยบายและแนวทางที่กำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ถือว่า การปฏิรูปการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญ โดยเฉพาะมีส่วนสำคัญที่ต้องดำเนินการ 4 ส่วน คือ การปฏิรูปหลักสูตร การปฏิรูปครู การปฏิรูปการวัดและการประเมินผล และการปฏิรูปการเรียนการสอน ซึ่งถือเป็นจุดสำคัญโดยเน้นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (กรมวิชาการ. 2545)

การเรียนการสอนที่ไม่สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุเป้าหมาย แม้ความพยายามในการค้นหาวิธีการ ระบบการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ก็ยังไม่มียุทธศาสตร์หรือวิธีการใดที่สมบูรณ์เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นจึงยังต้องมีการศึกษาค้นคว้า ปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสมกับผู้เรียนในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด โดยผู้เรียนใช้เวลาให้น้อยที่สุด

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนนั้นมุ่งเน้นการเรียนรู้ทางด้านวิชาการต่างๆ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ กระบวนการถ่ายทอดความรู้จึงจะเกิดขึ้น ผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ถ้าขาดผู้สอนการถ่ายทอดความรู้ก็จะหมดไปการเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น

ตามหลักจิตวิทยาพัฒนาการที่ว่า เด็กแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันโดยธรรมชาติอยู่ 4 ประการ คือ รูปร่างลักษณะ ความสามารถทางด้านสมองและสติปัญญา ความถนัดหรือความสามารถพิเศษ และความสนใจ ความแตกต่างดังกล่าวมีผลทำให้เด็กแต่ละคนมีความสามารถต่างกัน ในขณะที่เดียวกันเด็กที่มีความสามารถต่างกันเหล่านี้ระบบการศึกษาแบบเก่าที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดวิธีการเรียนการสอน เนื้อหาและอัตราการเรียนที่เท่ากันของทุกคนในชั้นเรียนส่งผลให้ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงเรียนรู้ได้เร็วจะต้องรอผู้เรียนอื่น หรือผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำเรียนได้ช้าแต่ต้องพยายามเรียนให้ทันกับคนอื่น ๆ ยังนำไปสู่ปัญหาอื่นๆ ที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถที่จะพัฒนาตนเองได้เต็มที่ ปัจจุบันจึงได้มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมีการพัฒนาบทเรียนให้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่างๆ ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้น ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ดึงดูดความสนใจและสร้างความตั้งใจให้กับผู้เรียนได้ตลอดบทเรียนนั้น ควรที่จะมีการพัฒนาวิธีการในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถมีแนวทางในการเรียนรู้ได้หลายวิธี ทั้งนี้เพื่อบทเรียนที่น่าสนใจและสนองความ

แตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความต้องการและระดับความสามารถทางการเรียน บทเรียนควรมีรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนหลายๆ รูปแบบ ดังนี้ (บุปผชาติ ทักษิภรณ์. 2538 : 33)

1. แบบเชิงเส้น (Linear) หมายถึง รูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนศึกษาไปตามเส้นทางเป็นลำดับจากกรอบหนึ่งไปอีกรอบหนึ่ง
2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) หมายถึง รูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนศึกษาไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกไปตามลักษณะของเนื้อหา
3. แบบประสม (Compost) หมายถึง รูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนศึกษาสามารถไปตามเส้นทางอย่างอิสระ บางตอนอาจไปในลักษณะเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา

ในด้านคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter. 1994) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติ 10 ประการ ของการใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่เป็นแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาเพื่อช่วยการตัดสินใจ และแก้ไขอย่างมีศักยภาพ
5. ยอมให้ผู้ผู้ใช้ควบคุมได้ด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวทางในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ
6. สร้างแรงจูงใจ และมีหลายรูปแบบของการเรียน
7. มีสิ่งที่จะช่วยพัฒนาความเข้าใจ และเพิ่มศักยภาพในการคิด
8. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า
9. มีจำนวนของข้อมูลมากมาย และหลายรูปแบบ
10. มีการนำเสนอวัฒนธรรมแบบประสม

ความสนใจนับเป็นคุณลักษณะที่สำคัญ และส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดโครงสร้างข้อมูลในเชิงเส้นตรง เป็นไปตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยม ที่มีการจัดเนื้อหาเป็นลำดับย่อยๆ ให้นักเรียนเรียนไปที่ละขั้น วิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็นเป็นสิ่งที่ง่าย ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและช่วยให้นักเรียนดึงข้อมูลนั้นกลับมาใช้ในภายหลังได้ดี ส่วนแบบลำดับชั้นซึ่งเป็นแบบสาขานั้นเกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างภายในมนุษย์ ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมตนเองมากกว่าบทเรียนเชิงเส้น เพราะผู้เรียนสามารถเลือกลำดับขั้นของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบความสามารถ ความถนัด ความสนใจ เมื่อผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่ชอบ ซึ่งจะส่งผลต่อความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ในด้านของความสามารถทางการเรียนเพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถทางด้านการเรียนแตกต่างกัน การเรียนในเนื้อหาเดียวกันโดยใช้วิธีการเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนอาจเกิดการ

เรียนรู้ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับนักเรียนแต่ละคนว่าจะมีความสามารถในการรับรู้ได้มากน้อยแค่ไหน ด้วยวิธีการอย่างไร ได้มีงานวิจัยของ สมพร ชุมทอง (2538 : 168) ที่ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบแตกกิ่งและแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากการศึกษาเปรียบเทียบเพื่อจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ จำนวน 46 ประเทศ ของ IMD (International Institute for Management Development) ในกลุ่มของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับเกณฑ์ด้านวิทยาศาสตร์กับการศึกษา พบว่า การสอนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับในโรงเรียนของไทยยังไม่เพียงพอและไม่มีการกระตุ้นให้เยาวชนมีความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่าที่ควรเป็นผลให้ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันในด้านนี้อยู่ในลำดับที่ 43 ในปี พ.ศ.2541 และต่ำลงจากปี 2540 ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 35 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541) นอกจากนี้ วิชาวิทยาศาสตร์ยังเป็นวิชาที่นักเรียนได้ระดับผลการเรียนต่ำ รวมทั้งติด รอพิจารณา (ร.) และ ไม่มีสิทธิสอบ (มส.) เป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 47.68 (กรมวิชาการ. 2540 : 5-6)

จากการศึกษางานวิจัยของเดนซ์ (Dence. 1980 : 50-54) ได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปี ค.ศ.1967-1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วิชาวิทยาศาสตร์ บทเรียนที่เป็นแบบฝึกทักษะและบทเรียนแบบสาขาจะให้ผลดีกว่าแบบอื่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลย้อนกลับมากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมอื่นๆ ทั้งยังให้ความเป็นเอกัตบุคคลได้มากผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตนเองและยังให้ผลดีเท่ากับกับสอนแบบเดิม

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าแนวทางหนึ่งของการแก้ปัญหาคือการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนที่สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Individualized Learning) และสื่อที่เหมาะสมที่จะนำมาแก้ปัญหาตรงจุดนี้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้งนี้เนื่องด้วยลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีลักษณะเลียนแบบการสอนของครู และลักษณะที่สนับสนุนการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ ตามกำลังความสามารถของตนตามวิธีการของสื่อการสอนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนที่กำหนดไว้ ศักยภาพและข้อเด่นของคอมพิวเตอร์ที่มีเหนือสื่ออื่นๆ หรือที่สื่ออื่นๆ ทำไม่ได้ เพื่อช่วยในการนำเสนอบทเรียนได้อย่างน่าสนใจ เป็นรูปธรรม มีความสมจริงใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุดและยังช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล (Individualized Instruction) ที่เน้นการสนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ อันเป็นปัญหาสำคัญของการเรียนการสอนอย่างที่ขึ้นอยู่กับ

ปัจจุบันและในอดีตที่ผ่านมา (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : คำนำ) นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง รู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าปกติ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ขึ้นว่ามีประโยชน์และมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้การผลิตบทเรียนมีความน่าสนใจและมีความสมบูรณ์เนื่องจากการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ ของเทคโนโลยี ทำให้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สมควรได้รับความสนใจในการทำการศึกษาวิจัยเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และบทเรียนดังกล่าวจะช่วยให้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงเกิดความสนใจในการเรียนโดยการนำรูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ คือ แบบเชิงเส้น แบบลำดับขั้น และแบบประสม ซึ่งผู้วิจัยเลือกเนื้อหาที่มีความสอดคล้องและความสัมพันธ์ รวมถึงมีสาระเกี่ยวข้องและมีความเหมาะสมกับบทเรียน และกล่าวได้ว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเยาวชนของชาติ อันจะนำไปสู่การประยุกต์วิทยาศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพในชีวิตประจำวันต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 3 รูปแบบให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน
3. เพื่อศึกษาความสนใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. การศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบใดมีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับใด และเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน
3. เพื่อนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จาก 2 โรงเรียนได้แก่ โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 743 คน และโรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 265 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพฯ จำนวน 126 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลากนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยนำคะแนนทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2548 มาหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยกำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ระหว่าง 26 - 74 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า 26

1.1 การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจำนวน 1 คน ปานกลางจำนวน 1 คน และกลุ่มอ่อนจำนวน 1 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 3 คน

1.2 การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน ให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจำนวน 3 คน ปานกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มอ่อนจำนวน 3 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 9 คน

1.3 การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน ให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจำนวน 10 คน ปานกลางจำนวน 10 คน และกลุ่มอ่อนจำนวน 10 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 30 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบตัวแปร เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 90 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลากนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยนำคะแนนทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2548 มาหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดย

กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ระหว่าง 26 - 74 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า 26

2.1 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง รวมจำนวน 30 คน ให้นักเรียนเรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ โดยให้เรียนรูปแบบละ 10 คน

2.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง รวมจำนวน 30 คน ให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ โดยให้เรียนรูปแบบละ 10 คน

2.3 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ รวมจำนวน 30 คน ให้นักเรียนเรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ โดยให้เรียนรูปแบบละ 10 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การเกิดโลก ประกอบด้วย

- แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเกิดโลก

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบของโลก ประกอบด้วย

- ลักษณะของโลก เปลือกโลก แมนเทิล แก่นโลก

เรื่องที่ 3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ประกอบด้วย

- กระบวนการยกตัว และยุบตัว การคดโค้ง การกัดกร่อน การพัดพา หักถม

เรื่องที่ 4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ประกอบด้วย

- ผลกระทบที่เกิดจากอิทธิพลของธรรมชาติ
- ผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 4 คาบ คาบละ 45 นาที รวม 4 วัน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ
 - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น (Linear)
 - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น (Hierarchical)
 - 1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม (Compost)
2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดความสนใจในการเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่

1.1 การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ได้แก่

1.1.1 แบบเชิงเส้น (Linear)

1.1.2 แบบลำดับชั้น (Hierarchical)

1.1.3 แบบประสม (Compost)

1.2 ระดับความสามารถทางการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1.2.1 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง

1.2.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง

1.2.3 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ความสนใจในการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์รายบุคคลที่สร้างขึ้นไว้ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นบทเรียนสำเร็จรูป เนื้อหาเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยนำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และเสียงบรรยายประกอบในบทเรียน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้

2. รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรม ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสร้างในการที่จะผลิตบทเรียนออกมาในรูปแบบใด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ คือ

2.1 แบบเชิงเส้น (Linear) หมายถึง รูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนศึกษาไปตามเส้นทางเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปอีกกรอบหนึ่ง

2.2 แบบลำดับชั้น (Hierarchical) หมายถึง รูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนศึกษาไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกไปตามลักษณะของเนื้อหา

2.3 แบบประสม (Compost) หมายถึง รูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนศึกษาสามารถไปตามเส้นทางอย่างอิสระ บางตอนอาจไปในลักษณะเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ในการตอบแบบทดสอบหลังจากที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน

4. ความสนใจในการเรียน หมายถึง การแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้น พอใจและพยายามที่จะประกอบกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียน เอาใจใส่มองเห็นความสำคัญ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อบทเรียน เห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. การเรียนด้วยตนเอง หมายถึง การบรรจุโปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วให้ผู้เรียนแต่ละคนทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยตนเอง ตามความสนใจและความสามารถโดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาและคำถามให้กับผู้เรียนโดยผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

6. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละตอน รวมทุกตอนของแต่ละเรื่อง

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

7. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านการพัฒนาการเรียนการสอน ดังนี้

7.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติโดยพิจารณาจากสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท และมี

ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 1 ปี

7.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติโดยพิจารณาจากสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทและมีประสบการณ์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีศึกษามาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีศึกษามาไม่น้อยกว่า 1 ปี

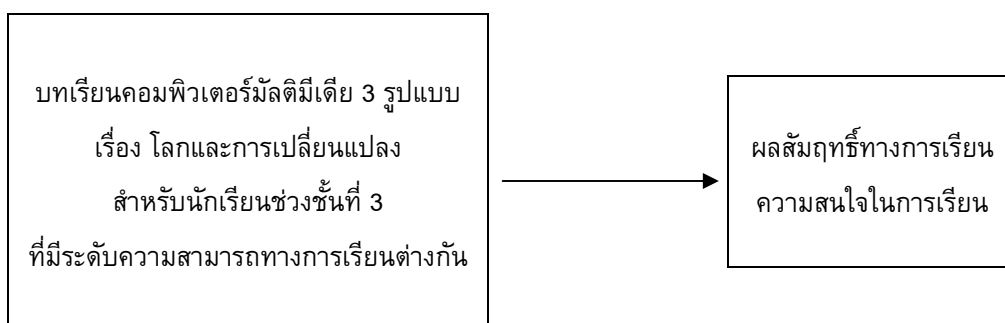
8. ระดับความสามารถทางการเรียน หมายถึง ระดับผลการเรียนของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากการทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถทางการเรียนดังนี้

8.1 ความสามารถทางการเรียนสูง ได้แก่ นักเรียนที่มีผลการเรียนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

8.2 ความสามารถทางการเรียนปานกลาง ได้แก่ นักเรียนที่มีผลการเรียนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26 ถึง 74

8.3 ความสามารถทางการเรียนต่ำ ได้แก่ นักเรียนที่มีผลการเรียนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
3. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนต่างกัน
5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีความสนใจในการเรียนต่างกัน
6. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันส่งผลต่อความสนใจในการเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า R&D เป็นกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Education Product) ที่มักเรียกกันว่า “นวัตกรรม” เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาโดยใช้พื้นฐานการวิจัยเป็นหลัก คือ รูปแบบของการพัฒนาจะต้องอยู่บนรากฐานของเหตุผล หลักการ หรือทฤษฎีรองรับ ทั้งนี้อาจเลือกใช้วิธีการปรับปรุงในสิ่งที่ผู้อื่นได้ศึกษาหรือใช้ได้ผลในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเดียวกันมาก่อน หรืออาจคิดค้นวิธีการใหม่ๆ ก็ได้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดคุณภาพโดยต้องนำมาทดลองใช้จริง มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ ถ้าไม่สำเร็จก็ปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนสามารถนำผลผลิตไปเผยแพร่ต่อไป

ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development = R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่น่าจะใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Education product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ (Borg. 1981: 771-798; พงษ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531: 21-24)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา มีความแตกต่างกันดังนี้

1. วัตถุประสงค์ (Goal) การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา ส่วนการวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีพัฒนาการทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ผลผลิตเหล่านั้นใช้ได้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้นไม่ได้พัฒนาไปสู่การนำไปใช้สำหรับสถาบันการศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นวิธีการหนึ่งในการลดช่องว่างระหว่างผลการวิจัยทางการศึกษากับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากถูกเก็บไว้โดยไม่ได้รับการพิจารณาในการนำไปใช้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาถึงจะไม่ใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเทคนิควิธีในการเพิ่มศักยภาพของการวิจัยให้มีผลต่อการจัดการศึกษา โดยเป็นตัวเชื่อมในการแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริงในสถาบันการศึกษาทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา มีขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญ 10 ขั้นตอน คือ (Borg and Gall, 1979 : 222-223)

1. กำหนดผลผลิตที่จะพัฒนา (Product Selection) การกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะพัฒนาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องกำหนดให้ชัดเจนถึงผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา โดยการกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้ มีหลักเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตดังนี้

- 1.1 ต้องตรงกับความต้องการที่จำเป็น
- 1.2 มีความเพียงพอของความก้าวหน้าทางวิชาการในการพัฒนาผลผลิตที่กำหนด
- 1.3 บุคลากรต้องมีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่มีความจำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา
- 1.4 มีเวลาอันสมควรในการพัฒนาผลผลิตนั้นขึ้นมา

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and information Collecting) การรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยการสังเกตภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนดผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กถ้าจำเป็นเพื่อตอบคำถามเนื่องจากงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) การวางแผนจะประกอบด้วยกำหนัดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต การประมาณการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ การพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

4. พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต (Develop Preliminary Form of Product) เป็นขั้นตอนที่จำเป็น การออกแบบและการจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่กำหนดไว้ ได้แก่ การออกแบบหลักสูตรเตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือ และเครื่องมือการประเมินผล

5. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing) เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นในสถาบันการศึกษา จำนวน 1-3 สถาบัน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก 6-12 คน และประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. การปรับปรุงครั้งที่ 1 (Main Product Revision) นำผลผลิตที่ได้รับการปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

7. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main Field Testing) นำผลผลิตที่ได้จากการปรับปรุงในขั้นที่ 6 ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในสถาบันการศึกษา 5-15 สถาบัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 - 100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะทดสอบก่อนและหลังเรียน (Pretest-Posttest) นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจต้องใช้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมถ้ามีความจำเป็น

8. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 (Operational Product Revision) นำข้อมูลและผลจากการทดลองในขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 (Operational Field Testing) นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้ใน 10-30 สถาบัน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 (Final Product Revision) นำข้อมูลจากการทดลองในขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ในการเผยแพร่จะเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ๆ อาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ไม่มากนัก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักการศึกษา อาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกมส์สำหรับใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะ (Maturity) ของนักเรียน ถ้า

วิจัยและพัฒนาเกมส์หรือกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่างใช้วัสดุต่างๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่นาน

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้นเพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและขั้นตอนที่ 7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research) อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ในเมืองไทยจึงไม่ใช่ว่าเป็นเรื่องที่ยากเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน หน่วยงานราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสันและเป็นกิจจะลักษณะในทางการศึกษานั้นก็มีการวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบพันธุ์ดี. 2537 : 84-85)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง ตรงกับภาษาอังกฤษหลายคำ เช่น Self Directed Learning, Individualized Instruction, Self Instruction, Self Learning, Individual Learning เป็นต้น มาจากแนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมานุษยนิยม ซึ่งมีความเชื่อเรื่องของความเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ ดิกสัน (Dixon. 1992) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ตั้งเป้าหมายในการเรียน แสวงหาผู้สนับสนุน แหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียนอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือไม่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ได้

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1985) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองหมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระและแยกตนอยู่คนเดียว อาจหมายถึงคนที่เรียนโดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด ตนเองจะเป็นคนที่ควบคุมความรู้

โนลส์ (Knowles. 1975) ได้ให้คำอธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ก็ได้ ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะแจกแจงแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งที่เป็นคนและเป็นอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมและประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ

สมคิด อิศระวัฒน์ (2541 : 35) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า เป็นวิธีการไขว่คว้าหาความรู้อย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่กระหายใคร่รู้ ทำให้บุคคลสามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ซึ่งมีอยู่

ได้ และดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีใครมาบอก ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็น เครื่องมือสำคัญสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสมัครใจโดย มีได้บังคับ

จากความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็น กระบวนการ วิธีการ ของผู้เรียนแต่ละคนที่คิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยการวิเคราะห์ความต้องการที่จะ เรียนรู้ กำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ แหล่งข้อมูล สามารถวางแผนปฏิบัติการ และประเมินผล ด้วยตนเอง

แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองที่เกิดขึ้นอาจมีได้เกิดขึ้นจากการเรียนในห้องเรียนเสมอไป แต่อาจ เกิดขึ้นได้จากสถานการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้ (Burman.1969)

1. การเรียนรู้โดยบังเอิญ (Random or incidental learning) อาจเป็นผลพลอยได้จาก เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งโดยผู้เรียนมิได้เจตนา
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความอยากรู้ อยากรเรียน ผู้เรียนจะมีการวางแผนการเรียนด้วยตนเอง
3. การเรียนรู้จากกลุ่ม (Collaborative learning)
4. การเรียนรู้ที่จัดโดยสถาบันการศึกษา (Provider sponsored) โดยมีกลุ่มบุคคลจัดทำกับ ดูแล มีการให้คะแนนหรือประกาศนียบัตร

จากแนวความคิดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องเกิดจากการเรียนภายใน สถาบันการศึกษาเสมอไป อาจเกิดขึ้นได้ตามสถานการณ์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อาจมีการเข้าใจ สับสนบ้างเพราะการเรียนรู้เกิดขึ้นได้หลายแบบ เช่น การเลียนแบบ (Imitation) การบรรลุมaturity (Maturation) การสร้างเงื่อนไข (Condition) การบอกกล่าว (Indoctrination) การบังคับ (Coercion) และการเรียนรู้ (Learning)

ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งนับเป็นส่วน สำคัญกับกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้

โนลล์ (Knowles. 1975: 15 – 17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเอง จะเรียนได้ดีกว่าคนที่ เป็นเพียงผู้รับหรือรอให้ครู ถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนด้วยตนเองจะเรียนอย่างมีความตั้งใจ มีจุดมุ่งหมายและ แรงจูงใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอน แต่เพียง อย่างเดียว

2. การเรียนด้วยการนำตนเอง สอดคล้องกับการกระบวนการพัฒนาทางจิตวิทยาและ กระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนยังเล็กเป็นธรรมชาติที่จะต้องฟังฟังผู้อื่นต้องการ

ผู้ปกครองคอยปกป้องเลี้ยงดูและตัดสินใจแทนให้ เมื่อเติบโตขึ้นก็มีการพัฒนาขึ้นแล้วค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความอิสระไม่ต้องพึ่งพิงใคร ผู้ปกครองและผู้อื่น การพัฒนาเป็นไปตามความเป็นตัวของตนเอง และนำตนเองได้มากขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษาที่มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบศูนย์บริการทางวิชาการ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่นักเรียนนอกมหาวิทยาลัยและอื่นๆ รูปแบบการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นความอยู่รอดในฐานะที่เป็นบุคคลและเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ เกิดขึ้นเสมอและข้อเท็จจริงเช่นนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

กล่าวโดยสรุปความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความอยู่รอดของชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต เป็นการเรียนรู้ที่ยอมรับสภาพความแตกต่างของแต่ละบุคคลเป็นการเรียนรู้ที่ยอมรับศักยภาพของผู้เรียน สนองต่อความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน โดยที่ยอมรับว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเองได้ เพื่อที่จะให้ตนเองสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปได้อย่างมีความสุข

ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศระวัฒน์ (2532 : 76) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้คือ

1. สมัครใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to team) มิได้เกิดจากการบังคับแต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้

2. ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นที่ต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธีรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยตนเอง (Manager of change) ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถของตนเองว่า สามารถตัดสินใจได้ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้ “วิธีการจะเรียน” (Know how to learn) นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง รู้ว่าเขาไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

ภาวนา เห็นแก้ว (2545 : 21) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการนำเสนอแบบการเน้นความรับผิดชอบส่วนบุคคล มีองค์ประกอบดังนี้

1. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล หมายถึง บุคคลมีความเป็นเจ้าของความคิดและการกระทำของตนเอง สามารถควบคุมศักยภาพในการนำตนเองในทิศทางที่ได้เลือกจากทางเลือกหลายๆ ทาง และยอมรับผลการกระทำที่จะเกิดจากทางที่ตนเลือก

2. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมีลักษณะดังนี้ มีศูนย์กลางที่เป็นกิจกรรมซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็น มีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่พร้อม มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ มีการประเมินผล และเป็นการสอนรายบุคคล

3. การเรียนรู้ด้วยตนเองที่เป็นลักษณะและบุคลิกภาพของผู้เรียน คือลักษณะบุคคลที่นำไปสู่ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง เป็นปัจจัยภายในที่จูงใจให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อความคิดและการกระทำ และเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นลักษณะที่มองเห็นได้ในสภาพของการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและจะได้ผลสูงสุดเมื่อการชี้นำตนเองสอดคล้องสมมูลกับโอกาสการเรียนรู้ของตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีจุดเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียน การวางแผนการเรียน การแสวงหาแหล่งวิทยาการและการประเมินผลโดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อนตามสมควร

หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีแนวทางให้ตนเองขณะทำการศึกษาเพราะตลอดระยะเวลาของการเรียนผู้เรียนจะต้องเลือกแนวทางปฏิบัติ วิธีการควบคุมตนเอง เพื่อให้ตนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กิบบอนส์ (Gibbons. 1980 : 41 – 46) ได้ศึกษาชีวประวัติของผู้เชี่ยวชาญที่มีชื่อเสียงด้านการแสดง นักประดิษฐ์ นักสำรวจ นักอักษรศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ และผู้บริหารจำนวน 20 คน ซึ่งไม่ได้รับการศึกษาตามชั้นเรียนปกติสูงกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของบุคคลดังกล่าว แล้วนำมาประมวลเป็นหลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. ในการศึกษาด้วยตนเอง ผู้ศึกษาเป็นผู้ควบคุมตนเอง ในขณะที่การศึกษาย่างเป็นทางการ (Formal education) จุดควบคุมอยู่ที่สถาบันการศึกษา ตัวแทน หรือสิ่งกำกับการสอน เพื่อให้การศึกษาด้วยตนเอง ช่วยนักศึกษาให้รู้จักการควบคุมสิ่งที่อยู่ภายในเพื่อการเรียนรู้ของตนเอง

2. การศึกษาดด้วยตนเอง จะเป็นความพยายามที่แน่วแน่ในความรู้เฉพาะด้านอย่างใดอย่างหนึ่งมากกว่าการศึกษาหลายแขนง การสอนให้รู้จักการศึกษาดด้วยตนเองจะช่วยให้ นักศึกษาสามารถแยกแยะ และมีความชำนาญในกิจกรรมบางอย่าง หรือหลายอย่างที่เป็นต่อชีวิต

3. การศึกษาด้วยตนเอง เป็นการประยุกต์การศึกษา คือ การเรียนรู้เพื่อการนำไปใช้งาน การสอนการเรียนรู้ด้วยตนเองมีความเกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎีที่สัมพันธ์กับการฝึกฝนทางเทคนิคและการนำไปดัดแปลงใช้อย่างเหมาะสม

4. ผู้ศึกษาด้วยตนเอง เป็นคนที่เรียนรู้ด้วยแรงจูงใจของตนเอง นั่นคือการผูกพันตนเองกับเนื้อหาวิชาที่ตนเลือกถึงแม้จะพบอุปสรรคก็ตาม การศึกษาด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนรู้ตระหนักถึงความต้องการของตน และมีเป้าหมายของตนเองมากกว่าที่จะให้ผู้อื่นมาวางเป้าหมายให้

5. สิ่งจูงใจสำหรับการศึกษาดูด้วยตนเอง ได้แก่ ความสำเร็จ ซึ่งเป็นรางวัลที่ประเมินคุณค่าได้โดยตนเอง การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นประสบการณ์ในการดำเนินไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

6. ผู้ศึกษาด้วยตนเองจะตัดสินใจในการใช้รูปแบบต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการและวิธีเฉพาะตน ซึ่งสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างดีที่สุด ซึ่งข้อสรุปอาจจะใช้ได้จากการศึกษา การสังเกต ประสบการณ์ การเข้าเรียนในบางวิชา การฝึกอบรม การสนทนา การฝึกหัด ลองผิดลองถูก การฝึกหัดกิจกรรมที่ให้ผลดี การประสานระหว่างกลุ่ม เหตุการณ์และโครงการ

7. การเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความเชื่อ โดยปกตินั้นจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับบุคลิกภาพลักษณะของตน การประสานสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยในตนเอง ความบากบั่นขยันขันแข็ง ไม่เห็นแก่ตัว ความรู้สึกเกรงใจผู้อื่น และมีหลักการอย่างเข้มแข็ง

8. ผู้ที่เรียนด้วยตนเองจะมีแรงขับ (Drive) ความคิดอิสระ มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด การสอน การศึกษาดูด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการเสริมแรงขับ ความกระตือรือร้น โดยรวมความคิดอิสระไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ความเป็นผู้ริเริ่มสร้างสรรค์มากกว่าที่จะประพฤติตามผู้อื่น และมักจะทำอะไรเป็นแบบของตนเองมากกว่าการทำคล้ายๆ ผู้อื่น

9. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเองมักจะใช้การอ่าน และกระบวนการทักษะอื่นๆ ในการเข้าถึงข้อมูลและคำแนะนำที่เขาต้องการเพื่อโครงการเหล่านั้น การสอนเพื่อการศึกษาดูด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการฝึกฝนทักษะ เช่น การอ่านและจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลาที่มีนักศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการฝึกทักษะ มีความต้องการอย่างเต็มที่ในการเข้าถึงข้อสนเทศ

10. การเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดจากประสบการณ์สำคัญหลายประการตั้งแต่วัยเด็ก ประสบการณ์และการพัฒนาจนกระทั่งกลายเป็นจุดของการเลือกใช้ชีวิตของตน การสอนเพื่อการศึกษาดูด้วยตนเองจึงเป็นการช่วยเหลือที่จะจำแนกท่วงทีแนวทางที่เกิดขึ้นในชีวิตเพื่อกำหนดวิถีทางที่ตนเลือกและสร้างวิถีทางใหม่ที่ตนปรารถนา

11. การเรียนรู้ด้วยตนเองจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดในสิ่งแวดล้อมของการทำงานที่อบอุ่น มีบรรยากาศใกล้ชิดเป็นกันเอง ซึ่งคนมักจะกระตือรือร้นและมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับบุคคลอย่างน้อย 1 คน การสอนให้เกิดการศึกษาดูด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการสร้างบรรยากาศที่กระฉับกระเฉง มี

กิจกรรมการศึกษาด้วยตนเองนี้จะได้รับการสนับสนุนอย่างอบอุ่นและมีโอกาสหลายด้านที่จะสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานที่ใกล้ชิดให้เกิดขึ้น

12. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะชอบผู้อื่นพอๆ กับที่จะทำให้ผู้อื่นชื่นชอบตน บุคคลเหล่านี้มีสุขภาพจิตที่ดี มีเจตคติที่ดีทั้งกายและใจ การสอนให้ศึกษาด้วยตนเองจึงสนับสนุนวิธีการเรียนรู้โดยผู้เรียนรู้วิชาการทักษะเท่านั้น แต่เขายังได้พัฒนาจิตใจของตนและผู้อื่นอีกด้วย

สรุป หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องรู้จักควบคุมตนเอง มีความพยายามที่แน่วแน่ รู้จักสร้างแรงจูงใจของตน รู้จักตัดสินใจเลือกแนวทางในการเสาะแสวงหาความรู้ และมีการนำประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ใหม่เพื่อกำหนดวิถีทางการเรียนรู้

องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2530 : 50) กล่าวว่า แหล่งสะสมความรู้ของมนุษย์ แบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ในตัวมนุษย์เอง คือ สมอ เป็นสิ่งที่อ่านได้ยาก เพราะเป็นระบบที่ลึกซึ่งมากจะอ่านได้ ต้องให้มนุษย์นั้นสื่อออกมาด้วยคำพูดและแสดงท่าทาง หรือภาษาสัญลักษณ์ซึ่งเข้าใจร่วมกัน

2. ในสิ่งต่างๆ คือ ธรรมชาติและวัตถุต่างๆ เป็นความรู้ที่อ่านได้ แต่ต้องมีความรู้ความสามารถอื่นๆ ประกอบอีกด้วย เช่น นักโบราณคดีสามารถอ่านอายุของกระดูกได้ นักภูมิศาสตร์อ่านชั้นดินได้ เป็นต้น ความรู้พื้นฐานในการอ่านสิ่งเหล่านี้แต่เดิมก็ได้รับการถ่ายทอดกันมาจากการฝึกฝนแต่ต่อมาก็มีตำราให้ศึกษากันได้ แต่ต้องอาศัยประสบการณ์ประกอบด้วย

3. ในสิ่งต่างๆ ที่บันทึกไว้ นับได้ว่าเป็นแหล่งสำคัญที่สุดสำหรับการศึกษาค้นคว้าของมนุษย์ ได้แก่ รหัสและตัวอักษรต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่บันทึกไว้ในหนังสือและวัสดุการพิมพ์

สรุป องค์ประกอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย แหล่งสะสมความรู้ในตัวเองได้แก่ สมอ แหล่งที่เป็นธรรมชาติและวัตถุต่างๆ และแหล่งที่สำคัญคือ รหัสและตัวอักษรได้แก่หนังสือและวัสดุการพิมพ์

บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเน้นบทบาทของบทเรียนซึ่ง โนลล์ (Knowles, 1975 : 47) ได้สรุปบทบาทของผู้เรียนในการเรียนด้วยตนเอง ดังนี้

1. การเรียนด้วยตนเอง ควรเริ่มจากการที่ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนในสิ่งหนึ่งสิ่งใด เพื่อการพัฒนาทักษะ ความรู้ สำหรับการพัฒนาชีวิตและการทำงานอาชีพของตน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียน คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรรายวิชาและจุดประสงค์ของรายวิชาที่เรียน

3. ผู้เรียนควรจัดเนื้อหาวิชาด้วยตนเองตามจำนวนคาบที่กำหนดไว้ในโครงสร้างและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไปให้ชัดเจนว่าจะให้บรรลุผลในด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นแล้ว และมีความคิดเห็นหรือเจตคติในการนำไปใช้ในวิถีชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

4. ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนการสอน และดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นด้วยตนเอง โดยอาจขอคำแนะนำช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อนในลักษณะของการร่วมมือกันทำงานได้เช่นกัน

5. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน โดยครูผู้สอนกับนักเรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์การประเมินผลร่วมกันบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำทั้งในด้านของการวิเคราะห์เนื้อหาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วางแผนการเรียน และประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง โดยอาศัยการช่วยเหลือและแนะนำจากครู ซึ่งการเรียนด้วยตนเองจะเกิดผลดี ถ้าผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนไม่ถูกควบคุมจากผู้อื่น

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่สำคัญต่อการเรียนโดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีความคิดสร้างสรรค์ ช่างสังเกต มีความเพียรพยายาม มีความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อการเรียน จึงจะทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

การฝึกให้ผู้เรียน รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งที่ทำได้ แต่ต้องใช้เวลา ความพยายาม และความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่ายโดยเฉพาะในสังคมไทย เพราะจากการวิเคราะห์สภาพการณ์พบว่า องค์ประกอบหลัก 2 ประการ ที่เป็นอุปสรรคต่อการให้ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ การอบรมเลี้ยงดูในสังคมไทย (Socialization) และ การฝึกฝนในระดับการศึกษาของไทย

วิธีการฝึกฝนผู้เรียนให้เป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง (ภาวนา เห็นแก้ว. 2545 : 21)

1. ครู อาจารย์ อาจทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง เพราะนักเรียนยังคุ้นเคยกับระบบการศึกษาที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้ โดยลดบทบาทของครูเป็นพี่เลี้ยง กล่าวคือ เริ่มจาก นักเรียนต้องพึ่งผู้อื่น (Dependence) ไปสู่ความเป็นอิสระ สามารถพึ่งตนเองได้ (Independence) และก้าวต่อไปสู่การพึ่งพาซึ่งกันและกัน (Interdependence)

2. ผู้ที่เกี่ยวข้องต้องพยายามลดความเจ้ากี้เจ้าการ (Threat) ให้น้อยลง

3. ต้องมีการจัดสภาพการเรียนรู้ ที่เอื้อหรือช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเมื่อฝึกผู้เรียนให้เป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง (สมคิด อิศระวัฒน์. 2532 : 73 - 79)

1. ผู้เรียนส่วนหนึ่งอาจไม่รู้ว่าตนกำลังเรียนรู้ เพราะคิดว่าการเรียนรู้ต้องเกิดจากการเรียนในห้องเรียนหรือที่โรงเรียนเท่านั้น
2. ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าตนเองมีวิธีการเรียนอย่างไร ผู้เรียนไม่ค่อยตระหนักถึงขั้นตอนของการเรียนรู้ (Learning processes) และรวมไปถึงวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคน (Learning styles)
3. ความสามารถที่จะเป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ผู้ที่เป็นพีเลียงหรือผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนจะต้องมีความเข้าใจว่าเมื่อใดที่ต้องเข้าไปช่วยเหลือหรือเมื่อใดควรปล่อยให้ผู้เรียนรับผิดชอบด้วยตนเอง
4. บทบาทของผู้ที่เป็นพีเลียงหรือผู้อำนวยการความสะดวกให้กับกลุ่มและแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกัน
5. แนวโน้มการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้มากถ้าผู้เรียนเรียนเป็นส่วนตัว (Self-directed way)
6. การเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องเรียนคนเดียว อาจมีการสอบถามจากผู้อื่นหรือขอความช่วยเหลือจากบุคคลภายนอก หรือบางกรณีอาจทำงานร่วมกับผู้อื่นแต่มีความรู้สึกว่าเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง (Independence learner)
7. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ยาก ดังนั้นสถาบันควรต้องปรับระบบอื่นให้สอดคล้องด้วย เช่น การจัดชั้นเรียน ตารางเรียน การวัดผล การสอบ เป็นต้น
8. วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองมิใช่วิธีการเรียนที่ดีที่สุด แต่เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและในสถานการณ์บางอย่างเท่านั้น

ดังนั้นสรุปได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง โดยตั้งเป้าหมายในการเรียน แสวงหาแหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถที่จะปรับกระบวนการหรือสถานการณ์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าเขาประสบความสำเร็จหรือได้รับประโยชน์ต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและเพื่อจะได้เป็นผู้ที่รักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของมัลติมีเดีย

เอกสารที่กล่าวถึงความหมายของมัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

มัลติมีเดีย (Multimedia) ตามความหมายของศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2543 : 102) หมายถึง 1. สื่อหลายแบบ 2. สื่อประสม

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่อหลาย ๆ ประเภทร่วมกัน โดยเฉพาะหมายถึงสื่อที่จะช่วยในการเรียนรู้ เป็นต้นว่า คำอธิบายที่มีลักษณะเป็น

ข้อความ แล้วมีภาพและเสียงประกอบ เชื่อว่าจะช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น (ทักษิณา สนวนานนท์. 2339 :207)

มัลติมีเดีย คือ การรวมเอาสิ่งที่ดีที่สุดในสื่อที่ประกอบด้วยภาพนิ่ง (Image) เสียง (Voice) ข้อความ (Text) และภาพเคลื่อนไหว (Video) แล้วนำมาประมวลผลเพื่อการสื่อความหมาย (Tazelaar. 1990)

มัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีแบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี วิดีโอในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม (Holomb. 1992 : 683)

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ และภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (Animation) และภาพวีดิทัศน์ที่ถ่ายจากของจริง (Vaughan. 1993 : 4)

มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิดโดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ (Jeffcoate. 1995 : 7)

มัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถผสมผสานกันระหว่างข้อความ ข้อมูลตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงไว้ด้วยกัน ตลอดจนการนำเอาระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) มาผสมผสานไว้ด้วยกัน (<http://www.nectec.or.th/courseware>)

ยีน กูวรวรรณ (2535 : 215 - 216) ได้กล่าวถึงความหมายของ มัลติมีเดีย ว่าเกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียง กราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังรวมแนวความคิดใหม่ๆ หลายอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับส่งสัญญาณวีดิโอนำเข้า (Input) มีการประมวลผล และลดย่อขนาดข้อมูลวีดิโอเพื่อให้แสดงผลได้รวดเร็ว

ภาวนา เห็นแก้ว (2546) มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดิทัศน์ และระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) เพื่อสร้างความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2539 : 219) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายแบบของเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงข้อความ ภาพ และเสียงได้พร้อมกัน

บุปผชาติ ทักษิกรณ์ (2538 : 25 - 26) กล่าวถึง มัลติมีเดีย คือ การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม ถ้าการสื่อผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง ก็จะเป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ ถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดีย ซึ่งได้แก่ อักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์โดยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็จะเป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

ดังนั้นจากความหมายของมัลติมีเดียที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในการสื่อความหมายโดยการผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ และระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) เพื่อสร้างความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

ฮอลล์ (Hall. 1996) กล่าวว่ามัลติมีเดีย นั้น สามารถสร้างขึ้นจากโปรแกรมประยุกต์หลายๆ โปรแกรม แต่อย่างไรก็ตาม จะต้องประกอบด้วย 2 สื่อหรือมากกว่าตามองค์ประกอบ ดังนี้

1. ข้อความ (Text)

ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบอันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนได้เลือกหลายๆ แบบและสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกไปที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอเสียง ภาพกราฟิก หรือเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาตัดเป็นลักษณะของเมนู (Menus) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาได้โดยคลิกไปที่บริเวณกรอบสี่เหลี่ยมของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

2. ภาพนิ่ง (Still Graphic Images)

ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิก ที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเท่ากับคำถึงพันคำ” ดังนั้น ภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็นจ็อยโอ ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี อย่างเช่นภาพวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนจากภาพให้เป็นข้อมูลดิจิทัล

3. เสียง (Audio Sound)

เสียงในมัลติมีเดียจะจัดเก็บในรูปของข้อมูลดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำ (Replay) ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหล เสียงนกร้อง เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษร หรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดีเสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลดิจิทัลจากไมค์โครโฟน แผ่นซีดีเสียง (CD-ROM Audio disc) เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

4. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

หมายถึงการเคลื่อนไหวของกราฟิก อาทิ การเคลื่อนไหวของลูกสูบและวาล์วในระบบการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นภาพเคลื่อนไหวจึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวกราฟิกนั้น จนถึงกราฟิกที่มีรายละเอียดแสดงการเคลื่อนไหว โปรแกรมที่ใช้ในการ

สร้างภาพเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจ เช่น Autodesk Animator ซึ่งมีคุณสมบัติที่ดีทั้งในด้านของการออกแบบกราฟิกละเอียด สำหรับใช้ในมัลติมีเดียตามต้องการ

5. การเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links)

หมายถึง การที่ผู้ชมมัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร หรือ ปุ่ม สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากตัวอักษรอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์ หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าต่างของข้อมูล

6. ภาพยนตร์ วิดิทัศน์ (Full-Motion Video)

การใช้มัลติมีเดียในอนาคต จะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วิดิทัศน์ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัล รวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นโดยทั่วไปของภาพยนตร์วิดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่าดิจิทัลวิดีโอ (Digital Video) คุณภาพของดิจิทัลวิดีโอ จะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้น ทั้งดิจิทัลวิดีโอและเสียงจึงเป็นส่วนที่จะผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอและการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดียวิดิทัศน์สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายประเภท คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท (Dutton. 2002 : 9 - 10) ได้แก่

1. ประเภทการสอนเสริมทางการศึกษา (Tutorials Education) รูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการสอนเสริมทางการศึกษา ในการสอนโดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ถูกออกแบบนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผู้เรียนสามารถเดาคำตอบหรือทดลองตอบกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขา (Branching Programmed Instruction) ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของโปรแกรมเมอร์ที่สร้างออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับใช้ได้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน ทั้งยังเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างเพื่อสอนได้ทุกวิชา

2. ประเภทการฝึกและปฏิบัติ (Drill and practice) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการฝึกและปฏิบัติ เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป โปรแกรมประเภทนี้พบได้บ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณ และการสอนภาษาอังกฤษเพื่อฝึกความสามารถในการใช้ภาษาทั้งพูด อ่าน ฟัง และเขียน โปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลาย ๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละชุดการสอน

ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้มีรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) แบบทางบวก (Positive) และทางลบ (Negative) ก็ได้ รวมทั้งสามารถได้การเสริมแรงในรูปของรางวัลและการลงโทษต่างๆ ได้ด้วย

3. ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulations) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลองเป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่าง หรือสิ่งของไม่ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนจำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ มักเป็นโปรแกรมสาธิต (Demonstration) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็น ตลอดจนแสดงให้ผู้เรียนได้ชม ทั้งยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

4. ประเภทเกมการศึกษา (Educational Games) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเกม มีการออกแบบโดยการใช้วิธีการของเกม ซึ่งมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขัน โปรแกรมลักษณะนี้อาจจะไม่มีการสอนโดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยเป็นการฝึกที่ส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้การสอนโดยตรงอาจออกแบบให้ใช้ในชั่วโมงหนึ่งของ การสอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน บทเรียน ชี้นำสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงานบางอย่าง ทั้งยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย

5. ประเภทการค้นพบ (Discovery) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการค้นพบ จะมีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเอง โดยจะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่างๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูล แล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบ นักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้ ออกเป็นประเภทต่างๆ พอจะสรุปได้ (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 6 – 7, ยืน ภู่วรรณ. 2531 : 122, สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 39 – 43, ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535 : 65 – 69, กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 64 – 69, ไพฑูรย์ จารุสาร. 2536 : 13 – 14, Stolurow. 1971 : 394 – 396, Alessi and Trollip. 1985 : 51 – 53, Hawley. 1987 : 151) ดังนี้

1. ใช้เพื่อการสอน (Teaching) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมเป็นการเรียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย

(Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอนหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาในแง่ต่างๆ แล้วมีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไรอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. ใช้ในการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและแบบปฏิบัตินี้ส่วนใหญ่จะใช้เสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างแล้ว จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจึงจะต้องเตรียมไว้มากๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้สัมผัสขึ้นมาเอง โดยสามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือจำได้จากการทำในครั้งแรก อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำและตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกสภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจจะมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นตัวจากการมีเสียง เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulations) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่างๆ อยู่ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลายๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเดียวเหล่านั้น นอกจากนี้ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล ปัญหาเหล่านี้สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

4. ใช้ในการสนทนา (Dialogue) เป็นการเรียนการสอนแบบการสอนในห้องเรียนกล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่า แทนที่จะใช้เสียงก็เป็นอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ

5. ใช้ในการไต่ถาม (Inquiry) บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง มโนทัศน์หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือใช้ตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนได้ตามความต้องการ

6. ใช้ในการสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูแต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์จะน่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และ

วิชาวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

7. การแก้ปัญหา (Problem Solving) บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกคิด ตัดสินใจ ซึ่งจะมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องเลือกสูตร มาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดลองในกระดาษคำตอบ ก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกต้อง ซึ่งการทำ เช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า ใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่ เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบางข้อกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วย แก้ปัญหาด้วยเพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนซึ่งเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทาง คอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

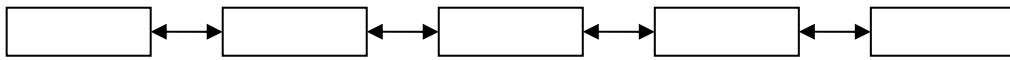
8. ใช้เป็นเกมส์ (Games) เกมส์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อ รั้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้เป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์โดยมี เหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียว หรือหลายคน มีการ แข่งขันและการร่วมมือ มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาและขอบวนการที่เหมาะสมกับ หลักสูตร

9. การทดสอบ (Testing Application) การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มักต้องรวมการทดสอบ เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆ คือ การสร้าง ข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำไปใช้กับการเรียน การสอนแต่ละประเภทนั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้

10. แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการ สอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนหรือองค์ประกอบ และภารกิจต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่งๆ อาจจะมีทั้งลักษณะที่ใช้เป็นการสอน (Teaching) เกมส์ (Games) การไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

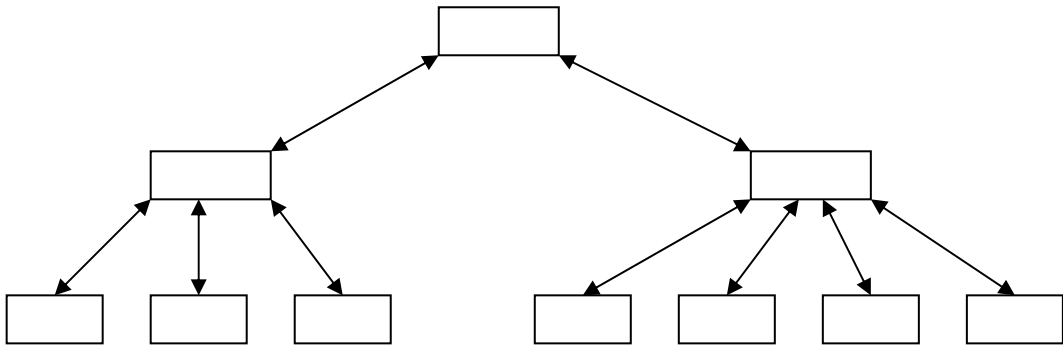
รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบไปด้วย โครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้ (Rosenborg and others. 1993 : 367 - 372)

1. แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปกรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง



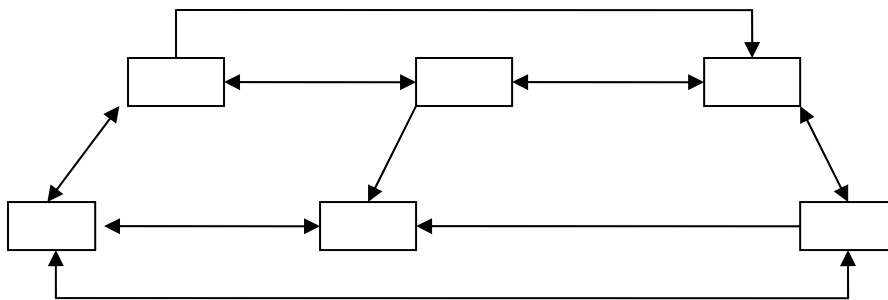
ภาพประกอบ 2 แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา



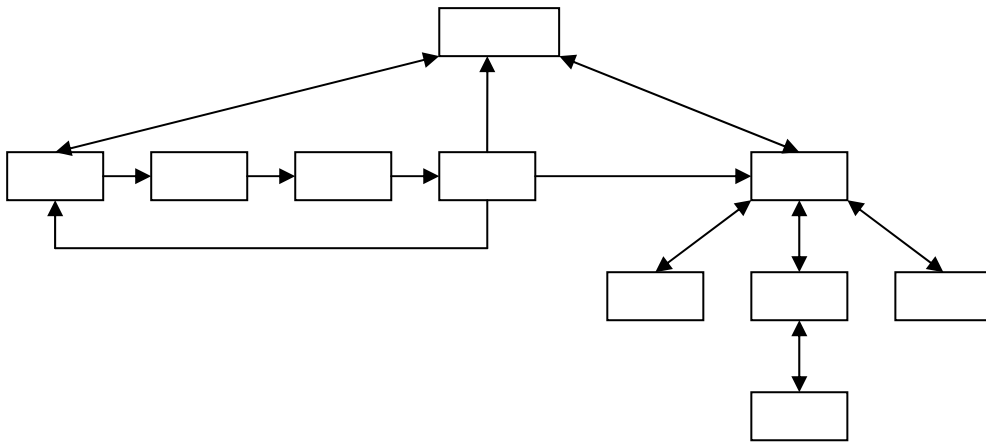
ภาพประกอบ 3 แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

3. แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Non - linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง



ภาพประกอบ 4 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น

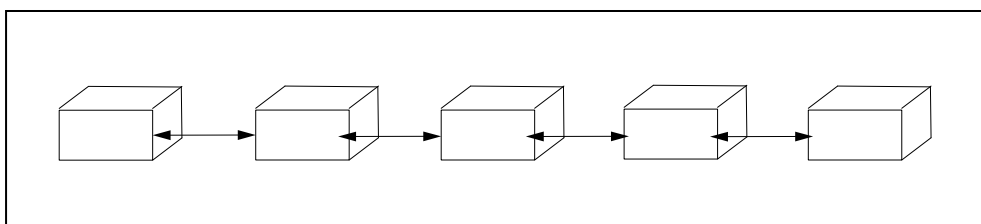
4. แบบประสม (Compost) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา



ภาพประกอบ 5 แสดงแผนผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

รูปแบบของการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี

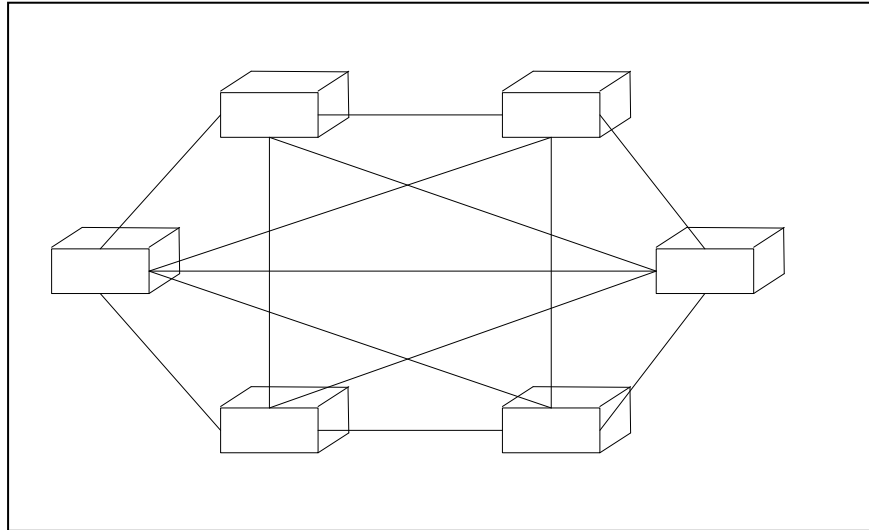
1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ การเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวิดิทัศน์ หรือภาพเคลื่อนไหว (Animation) สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรงรวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกว่าเป็นเรื่องราวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Stories) หรือข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย



ภาพประกอบ 6 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

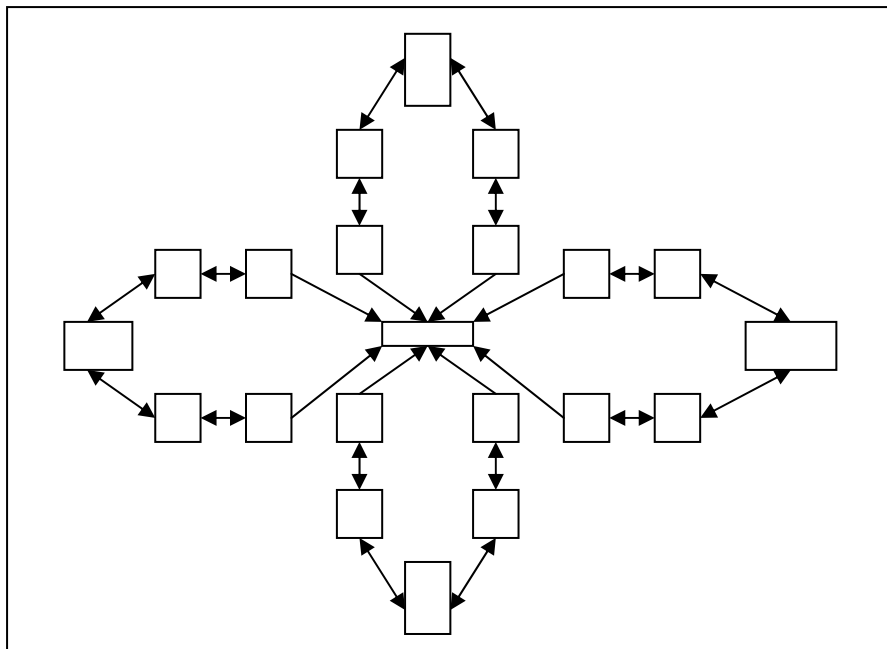
2. รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดิทัศน์เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้หน้าเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหา

ข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทาง ไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพประกอบ 7 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping)

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอมีลติมีเดีย แบบวงกลม แบบเส้นตรง ชุดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่



ภาพประกอบ 8 รูปแบบวงกลม (Circular Path)

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอมัลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Inbox) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอ มัลติมีเดียผสมผสานทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่างๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับแผนภูมิ (Chart) ได้ด้วย

การใช้มัลติมีเดียทางการสอนและการศึกษา

การใช้มัลติมีเดียทางการสอนและการศึกษา ช่วยเพิ่มทางเลือกในการเรียนและตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี

ไรท์ (Wright. 1993 : 67) กล่าวว่า การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอน ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ อาทิ การเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมมีภาพเคลื่อนไหว หรือ วิดิทัศน์ ประกอบเช่นนี้แล้วก็จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ชเวีย (Schwier. 1992) เขียนเรื่ององค์ประกอบของมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ทางการสอน (Taxonomy of Interaction for Instructional Multimedia) โดยงานเขียนที่จะไม่กล่าวถึง เรื่องของอุปกรณ์แต่จะดูเฉพาะระดับของปฏิสัมพันธ์ โดยพิจารณากลไกของคนที่ตอบสนองต่อสื่อโดยอาศัยรูปแบบของการคิดแบบพุทธิปัญญา ตามประสบการณ์ของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์สามารถอธิบายได้ 3 ระดับ คือ ระดับแรกเป็นการปฏิภิกิริยาโต้กลับ (Reaction) ระดับที่สองเป็นการคิดกิจกรรมด้วยตัวผู้เรียน และระดับที่สามเป็นปฏิสัมพันธ์แบบทั้งสองฝ่ายร่วมกัน ทั้ง 3 ระดับ สามารถอธิบายได้ด้วยหน้าที่ตามลำดับขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ การยืนยัน การประจันหน้า การเดินทาง (ตามแผนที่) การสืบเสาะแสวงหา และการวางแผนการกิจกรรมล่วงหน้า การออกแบบมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ทางการสอนจะมีความสัมพันธ์กับการควบคุมของผู้เรียนเป็นลำดับ และจะเป็นตัวกำหนดระดับของปฏิสัมพันธ์ด้วย การออกแบบจะคงไว้ซึ่งการนำเสนอ ลำดับขั้นตอนการสอนและระดับของการฝึกปฏิบัติ ทั้งหมดนี้จะเป็นประเด็นสำคัญในการวิจัยในทศวรรษนี้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538) การใช้มัลติมีเดียในสถานการณ์จำลอง มีข้อดีหลายประการ เช่น ในวิชาเคมี ผู้ใช้บทเรียนสามารถศึกษาปฏิกิริยาทางเคมีที่อาจเป็นอันตรายได้โดยปลอดภัย ปราศจากอันตราย หรือ สามารถประหยัดรายจ่ายเมื่อมีการศึกษาที่ต้องใช้สารเคมีและวัสดุที่มีราคาแพง ช่วยลดปริมาณสารอันตรายที่เป็นผลผลิตจากปฏิกิริยา ทั้งนี้เนื่องจากมัลติมีเดียให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในสภาพที่ปราศจากอันตรายต่อตัวผู้ใช้บทเรียน

ผู้สอนเองก็จะมีเวลาให้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น และผู้ใช้บทเรียนก็จะได้รับแรงกระตุ้นให้เตรียมตัวสำหรับการทำปฏิบัติการจริง เป็นการสร้างแรงจูงใจในการศึกษาวิชาเคมี

ชาร์ป (Charp. 1994) กล่าวถึงการใช้มัลติมีเดียในการศึกษาว่า “ การใช้มัลติมีเดียทางการศึกษาเป็นการใช้สื่อแบบใหม่ ที่เปลี่ยนแปลงวิธีการสอนของครู และวิธีการเรียนของนักเรียน โดยตัวของมัลติมีเดียเองมีศักยภาพในขอบเขตกว้างขวางและเป็นสื่อทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ”

ดังนั้นสรุปการใช้มัลติมีเดียทางการสอนและการศึกษา ได้ว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการเรียนการสอนและการศึกษาที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนและการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกันได้ สามารถจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดีและนักเรียนสามารถจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ จึงกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการสอนและการศึกษา

ลักษณะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นบทเรียนที่ใช้การเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งที่น่าเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานกัน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุผลเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอน (วสันต์ อดิศัพท์. 2530 ก. : 19 – 21 ; 2530 ข. : 77 – 80) ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน และวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเขาเอง

2. ขั้นเสนอเนื้อหาเมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวข้อใดบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็จะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นกรอบๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่างๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและการสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่สนใจได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้นการโยงไปมาระหว่างกรอบต่างๆ แต่ละกรอบก่อนจะเสนอเนื้อหาที่ละเอียด โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อยๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขาและมีการชี้แนะ

(Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. **ขั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้วเพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัด ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญอาจเป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ หรือแบบเติมคำ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้นำสนใจกว่าแบบสอบถามธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้และถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะเสนอความช่วยเหลือให้

4. **ขั้นตรวจคำตอบ** เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะทำออกมาในรูปของข้อความ กราฟิก หรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลงหรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ก็จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้คำตอบใหม่และเมื่อตอบได้ถูกจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรออยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้นๆ

5. **ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์จะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ก็คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรกหรือแอบดูคำตอบก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้และเมื่อทำแบบทดสอบแล้วผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

ดังนั้นสรุปลักษณะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้ว่า เป็นบทเรียนที่ใช้การเรียนการสอนรายบุคคลโดยมีจุดมุ่งหมายในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก มีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นเสนอเนื้อหา ขั้นคำถามและคำตอบ ขั้นตรวจคำตอบ ขั้นปิดบทเรียน โดยที่ผู้เรียนจะต้องเรียนไปตามลำดับขั้นตอน

คุณค่าของมัลติมีเดีย

แฮทฟิลด์ (Hatfield. 1996 : 223) กล่าวว่า การใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ สามารถที่จะใช้สอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบยุทธวิธีทางการสอนที่เหมาะสม และอาจทำเป็นห้องปฏิบัติการมัลติมีเดียโดยเฉพาะก็ได้ แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter. 1994) ได้แนะนำคุณสมบัติดีเด่น 10 ประการ ของการใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์นี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก กับแบบสื่อแนะนำการสอนแบบเชิงรับ
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่เป็นแบบฝึก

3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์

4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาเพื่อช่วยการตัดสินใจ และแก้ไขอย่างมีศักยภาพ

5. ยอมให้ผู้ควบคุมได้ด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวทางในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ
6. สร้างแรงจูงใจ และมีหลายรูปแบบของการเรียน
7. มีสิ่งที่จะช่วยพัฒนาความเข้าใจ และเพิ่มศักยภาพในการคิด
8. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า
9. มีจำนวนของข้อมูลมากมาย และหลายรูปแบบ
10. มีการนำเสนอวัฒนธรรมแบบประสม

ในด้านคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้มีการสรุปคุณค่าของการใช้ไว้ ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543)

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่มีแรงโดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด
6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

สรุป คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรูปแบบการเรียนด้วยตนเอง บทเรียนสามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ ผู้ใช้ควบคุมได้ด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวทางในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ สามารถจัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า โปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่มีแรง

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนมาก โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะสามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการสอน หรือการใช้เป็นสื่อช่วยในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 39 – 54 ; ศักดา ไชกิจภิญญา. 2536 : 10 – 11 ; ฉลอง

ทับศรี. 2538 : 16 – 19 ; Hall. 1982 : 362 ; Heinich, Molenda and Russell. 1982 : 317 – 318)
ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนได้ตามความซ้ำเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว
3. สามารถเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิกและเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่า
เราใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติหรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี
4. ครูผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียน
ของผู้เรียนแต่ละบุคคลไว้
5. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยในการเรียนทั้งมีประสิทธิภาพคือ ในแง่ที่ลดเวลา ทุนแรง
ผู้สอน และประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
7. ด้านความรู้สึก ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ตนเองกำลังเรียนหรือกำลังพูดคุยกับใครคนหนึ่ง
มีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบไม่ชอบใจ สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากจะเรียนทราบ
ว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไร ถามว่าอย่างไร จะชมหรือติอย่างไร
8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ดีกว่าสื่ออื่นในด้านความสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน
9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะของการเรียนรู้รายบุคคลได้ดี
สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
10. ความประหยัด ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งมีการลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถ
ใช้งานได้หลายครั้งเป็นเวลายาวนาน และถูกมากในการทำสำเนาบทเรียน
11. สามารถเก็บบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนได้ง่าย
12. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมสำหรับหลักสูตร และวัสดุการศึกษา
13. เพิ่มวิชาสอน ตามความต้องการของนักเรียน
14. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตร ตามหลักวิชาการ
15. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนโดยเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกฟังดนตรี ฯลฯ
16. ได้รับความสนใจของผู้เรียนเพราะนำเสนอได้ทั้งภาพและเสียง ตลอดจนมีการเสริมแรง
ให้ผลย้อนกลับในทันทีเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม
17. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน

สรุป ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีล็ดมีเดีย ได้ว่า ผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ตาม
ความซ้ำเร็วของตน ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว สามารถรวมสื่อหลายชนิดมาประยุกต์ใช้ใน
บทเรียนได้เป็นการเร้าความสนใจ ช่วยเพิ่มความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ช่วยในการเรียนทั้งมี
ประสิทธิภาพคือ ในแง่ที่ลดเวลา ทุนแรงผู้สอน และประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
นอกจากนี้ยังสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาที่น่าสนใจ เพราะเป็นการนำเสนอสิ่งที่มีความแตกต่างออกไปโดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีคุณภาพจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนโดยผ่านกระบวนการออกแบบเป็นขั้นตอนเพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพสูงสุด

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538) กล่าวถึงการพัฒนามัลติมีเดียว่า การพัฒนางานมัลติมีเดีย เป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน ควรจัดทำเป็นลำดับขั้น บางขั้นจะต้องดำเนินการให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนขั้นอื่นๆ และบางขั้นก็อาจข้ามไปได้หรืออาจรวมกับขั้นอื่น ลำดับขั้นพื้นฐานในการพัฒนางานมัลติมีเดียที่จะกล่าวถึงในที่นี้ จะกล่าวเพียงบางขั้นดังนี้ คือ

1. ขั้นกระบวนการทางความคิด (Idea Processing) เมื่อเกิดประกายความคิดและความต้องการที่จะสร้างงานมัลติมีเดียด้วยความเชื่อว่า เสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพวิดิทัศน์ จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียน ผู้ชม หรือผู้ใช้ สนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดต่อไปถึงเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์และวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ในงานศิลป์ อาทิ แถบวิดิทัศน์ เสียงดนตรี เอกสาร รูป ตราสัญลักษณ์ ว่ามีและเพียงพอหรือไม่ สื่อที่จะใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อยเพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีอยู่มีอะไรบ้าง ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สามารถทำได้โดยลำพังคนเดียวหรือไม่ มีใครที่จะให้ความช่วยเหลือได้บ้าง ซอฟต์แวร์สำหรับประพันธ์มัลติมีเดียที่มีใช้อยู่คืออะไร มีเวลาเพียงใด มีงบประมาณอยู่เท่าใด

2. ขั้นกระบวนการวางแผน (Planning) เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงการของงานจะทำให้ได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย

3. ขั้นการผลิต (Production) ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดียควรจะต้องตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้พัฒนางาน ทบทวนการจัดการและการบริหาร ในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ เช่น เวลาและความคิดที่จะทุ่มเทให้กับงาน ขนาดของซีพียู (CPU) และแรม (RAM) และจอภาพที่จัดหาได้ มีพื้นที่เก็บงานบนฮาร์ดดิสก์เพียงพอ มีระบบการสำรองไฟล์สำคัญไว้ มีระบบการตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้ในงานและการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสาร ซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุด มีโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ มีเส้นทางและการติดต่อสื่อข้อมูลกับผู้ใช้ มีสถานที่สำหรับงานด้านบริหารและการจัดการงบประมาณและการประชุม มีผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอน เป็นต้น

ลินด์สตรอม (Lindstrom. 1994) กล่าวถึงการเริ่มดำเนินการสร้างและพัฒนาอาจมีขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการผลิต ต้องกำหนดจุดมุ่งหมาย หลักการในการผลิต และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในแต่ละหัวข้อ ซึ่งจะช่วยจำกัดเนื้อหาที่จะใช้ในการผลิต

2. เตรียมเนื้อหา ขั้นนี้จะเตรียมโดยทำเป็นลักษณะโครงร่างเนื้อหาหรือเตรียมเป็นเนื้อหาโดยละเอียดก็ได้

3. การวางโครงเรื่อง การเสนอเนื้อหาของสื่อใดก็ตาม จะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ กันออกไปจะย่อเนื้อหา หรือขยายเนื้อหาออกไปเล็กน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับว่า จะนำเสนอไปใช้กับใคร แนวทางการนำเสนอเรื่อง หรือเนื้อหาก็คือการวางโครงเรื่องนั่นเอง ดังนั้นการวางโครงเรื่องจึงเป็นการนำเอาเนื้อหาที่กำหนดเรื่องราวใหม่ตามลำดับเหตุการณ์ ลำดับข้อ ความยากง่าย เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปเขียนบท หรือการกำหนดภาพที่จะใช้แสดงในลักษณะการประมวลเรื่องทั้งหมด

4. การเขียนบท

4.1 ทำแผ่นวางแผนและแผ่นเรื่อง (Story Card and Story Board) เนื้อเรื่องที่วางโครงเรื่อง และลำดับไว้แล้ว จะต้องนำมาทำเป็นแผ่นวางแผน โดยต้องจินตนาการออกเป็นภาพที่เห็นได้ ภาพที่ปรากฏจะแสดงถึงสิ่งที่ต้องการจะสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ภาพไม่ควรซับซ้อนง่ายต่อการเข้าใจ และสื่อได้ตรงเป้าหมายมากที่สุด จากนั้นจึงเริ่มเรียงถ้อยคำให้น้อยที่สุดเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในส่วนที่ยังขาดหายไป หรือในส่วนที่ก่อให้เกิดความสับสน

เมื่อได้ทำแผ่นวางแผนแล้วก็ควรนำไปเรียงบนบอร์ดตามลำดับเรื่อง เรียกว่า แผ่นเรื่อง ขั้นตอนนี้อาจลำดับภาพเสียใหม่ก็ได้ถ้าเห็นว่าเหมาะสมหรืออาจจะตัดตอน หรือ เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อความหรือรูปภาพจนเห็นว่าดีที่สุด

4.2 การเขียนบท (Script) การเขียนบทเป็นการลอกภาพและคำบรรยายจากสตอรี่บอร์ดมาเขียนเป็นบท โดยถือเอาโอกาสนี้แก้ไข ข้อบกพร่องบางอย่าง และกำหนดเสียงประกอบเสียงดนตรี และอื่นๆ ที่สัมพันธ์กันระหว่างภาพและเสียง

5. กำหนดตารางปฏิบัติการทางเทคนิคและการดำเนินการผลิต เป็นขั้นตอนที่ต้องแจจแจงรายละเอียดของงานออกมาเป็นงานแต่ละด้านให้ชัดเจน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและป้องกันความผิดพลาด และการเสียเวลาในการลงมือปฏิบัติ

6. การเขียนคู่มือการใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง ตามที่ผู้ผลิตได้ออกแบบไว้ ผู้ผลิตจึงควรเขียน คู่มือการใช้โดยมีรายละเอียดดังนี้

- รายละเอียดเกี่ยวกับตัวสื่อ
- จุดมุ่งหมายของสื่ออื่นๆ
- ใช้เพื่อรายวิชาใด ใช้ที่ไหน ใช้อย่างไร และใช้กับเนื้อหาอื่นใดได้อีก
- เนื้อหาที่ละเอียดเป็นอย่างไร
- กิจกรรมที่ควรจัดขึ้นขณะใช้สื่อ หรือหลังจากใช้สื่อแล้ว
- คำถามก่อนเรียน หรือหลังเรียน
- อุปกรณ์ชนิดอื่นๆ ที่อาจนำมาประกอบมีอะไรบ้าง ฯลฯ

7. ทดลองใช้สื่อกับกลุ่มเป้าหมาย เมื่อได้ผ่านกระบวนการผลิตแล้ว จะยังไม่ทราบว่าสื่อของเราที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพหรือไม่ หรือมีข้อบกพร่องอย่างไร จนกว่าจะได้นำไปทดลองใช้จริง ในขั้นแรกผู้ผลิตควรตรวจสอบด้วยตนเองก่อน ทั้งภาพ เสียง หรือคำบรรยายว่ามีความถูกต้องตามบทหรือไม่

ต่อไปจึงนำสื่อที่ผลิตสำเร็จแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง โดยใช้แบบวัดและประเมินผล 2 แบบ ด้วยกัน คือ

7.1 วัดผลในตัวเอง เพื่อต้องการทราบถึงความรู้สึกรู้สึกของกลุ่มเป้าหมาย ในด้านของข้อดี ข้อเสียของสื่อที่สร้างขึ้น โดยประเมินในด้าน

- ความพอใจในลักษณะของภาพที่ปรากฏ
- ความเข้าใจในเนื้อเรื่อง
- ระยะเวลาที่เสนอเรื่อง ความเร็วช้าในการนำเสนอ
- ความสนใจในขณะที่ชมสื่ออื่นๆ เป็นต้น

7.2 วัดผลในแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ คือ การมีการทำแบบทดสอบก่อนการใช้สื่อ และหลังการใช้สื่อ เพื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ของสื่ออื่นๆ การวัดผลในแง่นี้ ต้องใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด และนำคะแนนของแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกันเป็นรายข้อ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบถูกและผิด จึงทำให้ทราบประสิทธิภาพของสื่อได้

8. การปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้น นำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะในการประเมินผลมาปรับปรุง สื่อที่ผลิตขึ้นอีกครั้งหนึ่งโดยย้อนกลับไปปรับปรุงกระบวนการ จนกระทั่งได้ชุดสื่อที่สมบูรณ์เพื่อ เอาไว้ใช้ หรือเผยแพร่ต่อไป

9. ผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อออกสู่สาธารณชน หลังจากที่ได้ทดลองและปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้น ตามวิธีการข้างต้นแล้ว ก็เชื่อได้ว่า สื่อที่ผลิตขึ้นนั้นมีคุณภาพดีพอที่จะนำไปสู่กลุ่มเป้าหมายได้ เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ จึงทำการผลิตเป็นจำนวนมากในรูปของการสำเนา จัดพิมพ์เอกสาร คู่มือการใช้ และเผยแพร่ในรูปของการให้ยืม จำหน่าย หรือแจกจ่ายไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง หากมีวิธีการใช้ที่ยุ่งยากก็ควรจัดฝึกอบรมการใช้ จึงบรรลุเป้าหมายของการผลิตสื่อ การเรียนการสอน อย่างแท้จริง

ฮอลล์ (Hall, 1996) กล่าวว่า โปรแกรมการผลิตและพัฒนาจะนิยมใช้โปรแกรมชุดนำเสนอ (Presentation Packages) และชุดประพันธ์ (Authoring Packages) ตามรายละเอียดดังนี้

1. ชุดนำเสนอ (Presentation Packages) ชุดนำเสนอเป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากแนวคิดของการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะมาเป็นการนำเสนอโดยคอมพิวเตอร์และโปรเจกเตอร์แทนชุดนำเสนอจะสามารถสร้างข้อความที่มีสีสัน ภาพกราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ เหล่านี้สามารถสร้างจากโปรแกรม Microsoft PowerPoint และ Asymetrix's

2. ชุดประพันธ์ (Authoring Packages) ชุดประพันธ์เป็นชุดที่ใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรมด้าน มัลติมีเดีย มีฟังก์ชันต่างๆ ให้ใช้ ชุดประพันธ์จึงเป็นชุดที่ทำให้ผู้ใช้สามารถออกแบบโปรแกรมในห้องเรียนได้ตามความต้องการไม่ว่าจะเป็นการใช้ข้อความ ภาพกราฟิก เสียง และวีดิทัศน์ ในการฝึกอบรมหรือการฝึกทบทวน โปรแกรมที่ใช้กันมี Toolbook, Authorware เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะเขียนโปรแกรมฝึกอบรมหรือการสอนแล้วยังสามารถนำชุดประพันธ์มาใช้เขียนชุดนำเสนอได้อีกด้วย

นางนุช วรรณนวะ (2535 : 4-6) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา หมายถึงการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่ต้องการสอนจากหลักสูตร เอกสารการสอน หนังสือประกอบต่างๆ นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เลือกหัวข้อและขอบข่ายของเรื่อง
 2. การออกแบบบทเรียน หมายถึง การเขียนบัตรเรื่อง (Storyboard) และผังงาน (Flowchart) การเขียนบัตรเรื่องเพื่อแบ่งเรื่องราวของเนื้อหาออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเฟรมย่อยๆ ตั้งแต่เฟรมแรกจนสุดท้าย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน ส่วนผังงานเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของบัตรเรื่องในการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา
 3. วิธีปฏิบัติในการเขียนบัตรเรื่องและผังงาน ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้ คือ ให้แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงบทเรียนแสดงเนื้อหาโดยใช้รูปแบบการนำเสนอที่เลือกมา และสุดท้ายการดำเนินบทเรียนและวิธีการสอนเนื้อหา และกิจกรรม
 4. ออกแบบจอภาพและแสดงผลการใช้สี แสง กราฟิก รูปแบบตัวอักษร การตอบสนอง
 5. การทดลองใช้ เมื่อผลิตบทเรียนได้แล้วนำบทเรียนไปตรวจสอบเพื่อหาความผิดพลาดของบทเรียน ซึ่งในการทดลองใช้ก็มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นเพื่อให้ใช้ได้จริง
 6. การประเมินบทเรียน หลังจากที่ทดลองใช้แล้ว ผู้ผลิตต้องประเมินผลบทเรียนจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เจตคติต่อบทเรียนและผลการใช้บทเรียนของผู้เรียน
- ผลของการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนจะได้ผลดีเพียงใด จึงขึ้นอยู่กับ การออกแบบและวางแผนอย่างรอบคอบของผู้ผลิตเองเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจะสามารถแก้ไข ปรับปรุง ได้อย่างถูกต้องและตรงจุด

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นโปรแกรมที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียน ดังนั้นส่วนที่ประกอบขึ้นมาเป็นบทเรียนนั้น ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาความรู้ วิธีการสอน วิธีการเข้าสู่บทเรียนและอื่นๆ จึงต้องถูกต้องและเหมาะสมกับนักเรียน กิจกรรมการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงมีหน้าที่ประเมินในเรื่องที่สำคัญ คือ (ภาวนา เห็นแก้ว. 2545 : 15-16)

1. วัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าบทเรียนมีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือไม่ วัตถุประสงค์ที่กำหนดควรมีค่าทางการศึกษาและเป็นวัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้ ใช้วัดได้
2. เนื้อหา โดยพิจารณาความถูกต้องและมีคุณค่า สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
3. การนำเสนอ ควรมีรูปแบบที่น่าสนใจ มีกลวิธีต่างๆ ในการดึงดูดความสนใจและง่ายต่อการใช้งาน
4. การวัดผล ควรวัดผลหลังจากการใช้บทเรียนว่าได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

5. เอกสารประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีควรมีเอกสารประกอบการใช้เพื่อบอก รายละเอียด เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ วิธีการใช้ เป็นต้น

สรุป การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะต้องมีการประเมินในด้าน วัตถุประสงค์ ของบทเรียน เนื้อหา การนำเสนอ การวัดผล เอกสารประกอบบทเรียน เหล่านี้จะต้องมีความ สอดคล้องทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หลังจากที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้สอนควรนำ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อที่จะได้ทราบว่า บทเรียนนั้นมีคุณภาพหรือไม่และปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ อีกทั้งยัง เป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้อีกด้วย โดยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ แท้จริง และมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. การกำหนดประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทำการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) นำคะแนนที่ได้มาหา ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนการทำแบบฝึกหัดประกอบ กิจกรรมของนักเรียนทั้งหมด ต่อ ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นก็คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หรือ E_1/E_2

2. วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยคำนวณจากสูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 259)

E_1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนคะแนนที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูก จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกตอนรวมกัน

E_2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนคะแนนที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูก จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาสนใจองค์ประกอบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและยอมรับว่าการที่บุคคลมีระดับสติปัญญาเท่ากันมิได้หมายความว่า จะจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเท่ากันเพราะการที่บุคคลจะประสบความสำเร็จทางการเรียนได้ดีเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual Factor) และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non Intellectual Factor)

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 7) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ผลของการสะสมความรู้ความสามารถในการเรียนทุกด้านเข้าไว้ด้วยกัน

วอร์ธีย์ โสโมประยูร (2537 : 262) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอนและฝึกฝนโดยตรง

สมหวัง พิริยานุวัฒน์ (2537 : 71) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537 : 295) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ดังนั้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การอบรม การฝึกฝน ทำให้นักเรียนมีความสามารถหรือมีพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom .1956) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ทางการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน คือ

1.ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2.ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) คือ มุ่งพัฒนาคุณลักษณะด้านจิตใจหรือความรู้เกี่ยวกับความสนใจ เจตคติ และการปรับตัว เป็นต้น

3.ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) คือ มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกาย และสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติจนมีทักษะ มีความชำนาญในการดำเนินงานต่างๆ

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตท์ (Prescott. 1961 : 14 - 16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกท่าทาง
2. จำหลักเกณฑ์หรือมโนทัศน์เบื้องต้นที่เรียนผ่านไปแล้วยังไม่ดี
3. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
4. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ
5. มีพื้นฐานความรู้น้อย
6. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาที่เรียน
7. มีความกดดันและความรู้สึกที่ว่าวุ่นต่อความล้มเหลวด้านการเรียนของตน
8. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตน
9. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนคนอื่นๆ ซึ่งส่งผลให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน
10. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจเรียนหรือมีความตั้งใจเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น
11. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาด้านการฟัง และมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ
12. ไม่ประสบความสำเร็จในด้านการเรียนต่างๆ ไป
13. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้นๆ
14. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทางด้านอารมณ์และสังคม

กล่าวโดยสรุป มีองค์ประกอบอยู่หลายประการด้วยกันในการที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้น คือ วิธีการสอน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดวิธีการสอนให้เหมาะสมกับการทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือวัดพฤติกรรมของการเรียนรู้ให้ตรงและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยนี้ มีเครื่องมือในการวัดผลอยู่หลายชนิด เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ แต่การวัดความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยควรใช้แบบทดสอบ (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2539 : 85)

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535 : 128) กล่าวว่าชนิดของแบบทดสอบทดสอบที่นิยมเขียนกันมีอยู่ 5 แบบ คือ แบบความเรียง (essay) แบบถูกผิด (true false) แบบเติมคำ (completion) แบบจับคู่ (matching) และแบบเลือกตอบ (multiple choices)

แบบทดสอบที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบันคือ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ทั้งนี้เพราะใช้วัดผลการเรียนรู้ระดับสูงและที่ซับซ้อนได้ ตรวจให้คะแนนง่าย สะดวกและรวดเร็ว วัดครอบคลุมเนื้อหาได้มาก จึงมีความตรงตามเนื้อหาสูง มีความเที่ยงในการนำไปใช้วัดผลการเรียนสูง เพราะข้อสอบแต่ละข้อมีความเป็นปรนัยมาก และสามารถชี้หาความบกพร่องหรือตรวจสอบเนื้อหาในประเด็นต่างๆ ที่นักเรียนไม่เข้าใจได้

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 123 - 136) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะ 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ความยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องว่างที่แนะนำให้เด็กเดาคำตอบได้ และไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่ไม่ดูตำราแต่ตอบได้ดี
3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายเชิญชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อเรื่องราวให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัด ครุถามอะไร หรือคิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้
 - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 6.2 แจ่มชัดในวิธีการตรวจสอบหรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด
10. ต้องมีความเชื่อมั่น (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้ตรงที่แน่นอนไม่แปรผัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการเรียนในเรื่องนั้นตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งนิยมใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือ และผลที่ได้จากการวัดเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียน

ความสนใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของกระบวนการเรียนรู้ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า การที่คนเรามีแรงจูงใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ ย่อมมีความสนใจเป็นพื้นฐาน นักเรียนที่มีความสนใจในวิชาใดมักจะเรียนวิชานั้นได้ดีกว่าวิชาที่เรียนโดยปราศจากความสนใจและการที่มีเจตคติที่ดีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ย่อมทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้น นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาใดจะมีความสนใจค้นคว้าติดตามเรื่องราวเกี่ยวกับวิชานั้น

ความหมายของความสนใจ

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาให้ความหมายของความสนใจเอาไว้ดังนี้ คือ

ดิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจ คือ ความรู้สึกชอบหรือความพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่ง แนวคิดใดแนวคิดหนึ่งหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง สอดคล้องกับ กูด (Good. 1973 : 311) ที่ว่า “เป็นความรู้สึกชอบของเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีช่วงขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น”

เพจ โทมัสและมาแชลล์ (Page Thomas and Marshall. 1977 : 181) กล่าวว่าไว้ว่าความสนใจหมายถึง ความประสงค์ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่างเป็นอาการที่จิตใจ เฟื่องเล็งกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรืออาการสนุกสนานเพลิดเพลินใจในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม (2518 : 110-111) ให้ความหมายไว้ดังนี้ คือความสนใจหมายถึง “สภาพของจิตใจของคนเราที่ผูกพันหรือจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง” ความสนใจเป็นความรู้สึกอย่างหนึ่งของคนเราที่เฟื่องความใส่ใจไปยังสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ผ่านเข้ามาทางประสาทสัมผัสของคนเรา อาจจะหมายถึง ความรักความชอบก็ได้ เมื่อบุคคลสนใจสิ่งใดก็มักจะมุ่งทำส่วนนั้นให้สำเร็จสมความมุ่งหมายของตน

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528 : 233) ได้กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่ง ซึ่งความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ก็เนื่องมาจากองค์ประกอบสำคัญๆ คือ ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสังคมที่แตกต่างกัน

สุปราณี ศรีใสคำ (2531 : 104) ได้ให้ความหมายของความสนใจไว้ว่า ความรู้สึกชอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ความรู้สึกนี้ทำให้บุคคลเอาใจใส่และกระทำจนบรรลุจุดมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล (2544 : 45) ได้สรุปความหมายของความสนใจ ไว้ว่า ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และแสดงออกซึ่งความ

กระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรม มองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้นๆ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้ว เกิดการยอมรับคุณค่าในที่สุด

ดังนั้นสรุปได้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ พอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่ง มีผลทำให้บุคคลเอาใจใส่ กระตือรือร้นในการที่จะทำกิจกรรม มองเห็นความสำคัญโดย มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้

ลักษณะของความสนใจในการเรียน

วินิชา บรรจง และคนอื่นๆ (2516 : 33) ได้สรุปลักษณะของความสนใจไว้ เพื่อเป็นข้อสังเกตในการที่จะพัฒนาความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบให้เกิดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือ คนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่างๆ ไป
2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่งแต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งหนึ่งเป็นอย่างๆ ไป
3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ
4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการอยากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำ เป็นต้น
5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอภรรม สินภิบาล (2517 : 61) ได้กล่าวถึงลักษณะของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคลเนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่างกัน
2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่ง และมีความเข้มข้นแตกต่างกัน
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป
5. ความสนใจอาจจะเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

ดังนั้นจึงอาจกล่าว สรุปถึงลักษณะของความสนใจได้ว่า บุคคลมีความสนใจในการเรียนรู้แตกต่างกันเป็นไปตามประสบการณ์ของตน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อม และเมื่อมีความสนใจในการเรียนรู้ในกิจกรรมใดๆ ก็จะมีจิตใจจดจ่ออยู่กับสิ่งนั้น ส่งผลให้เกิดความกระตือรือร้น และความตั้งใจในการกระทำสิ่งเหล่านั้นให้สำเร็จลุล่วง

สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ

จรินทร์ สุกุลถาวร (ม.ป.ป. : 61 – 62) กล่าวว่า iva ว่า ความสนใจของบุคคลจะมีความแตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ความต้องการ เช่น อยากเป็นคนเก่งต้องพยายามสนใจบทเรียนเพื่อจะได้ทำให้ตนเองเข้าใจ และจะได้สอบได้ที่ 1
2. การเอาอย่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจ จะทำให้คนที่เข้ามาร่วมเกิดความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็นพ่อ แม่ ครู หรือ เพื่อน ชอบหรือสนใจสิ่งใดก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย
3. การอ่าน การอ่านหนังสือก็ช่วยให้เกิดความสนใจได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์ต่าง ๆ ก็จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ บ้าง
4. การศึกษาหรือการฝึกอบรมความรู้ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมทำให้เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มี ความสนใจเลย เช่น นักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษ เมื่ออ่าน พูด ฟัง และเขียนได้ ก็จะมี ความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษมากขึ้น
5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาด หรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน ก็จะทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นขึ้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเป็นอหิวาต์ เมื่อได้ไปเที่ยวสวนสัตว์ และได้ไปเห็นอหิวาต์ครั้งแรก จะเกิดความสนใจในตัวอหิวาต์เป็นอย่างมาก

กฤษฎณา ศักดิ์ศรี (2530 : 216-217) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้คนเราก่อเกิดความสนใจ มีดังนี้

1. เกิดจากการติดต่อสัมพันธ์ (Association) เช่น จากการอ่าน การติดต่อ สิ่งใดที่ทำความพอใจให้ หรือเห็นสิ่งนั้นจะให้ประโยชน์
 2. สิ่งกระตุ้น ความสนใจเกิดจากสิ่งกระตุ้นหลายๆ ลักษณะ
 3. ความรู้ ความรู้ความสามารถที่จะกระทำสิ่งใดได้ย่อมจะเป็นเหตุให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นได้ เช่น คนที่พูดภาษาอังกฤษได้ย่อมสนใจภาษาอังกฤษ
 4. ความสนใจเกิดจากการได้รับผลสำเร็จ ถ้าได้รับคำชมเชยจะเกิดความภาคภูมิใจและเกิดความสนใจที่จะทำงานนั้นให้ดียิ่งขึ้น เพราะมีกำลังใจที่จะปฏิบัติงานให้ได้ผลดียิ่งขึ้นอีก
 5. ความสนใจเกิดจากความต้องการ บุคคลมีความต้องการทั้งทางร่างกาย ทางจิตใจ ทางสังคม ความต้องการทำให้คนเราพยายามหาทางบำบัดความต้องการ สนใจที่จะเสาะแสวงหาสู่ทางความสำเร็จ
 6. เกิดจากสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นชาวประมงน้ำตื้น เล่นไปหาปลา ปู อยู่เป็นประจำ ว่ายน้ำ ดำน้ำเก่ง จึงสนใจกีฬาแข่งเรือใบ สิ่งแวดล้อม ความเคยชิน ความชำนาญ
 7. เกิดจากการฝึกอบรมโน้มนำให้เกิดความสนใจ
 8. เกิดจากการยกย่องชมเชยจากสังคม จากผู้ที่เราเคารพ นับถือ ย่อมมีอิทธิพลส่งเสริมให้ความสนใจเข้มแข็งขึ้นและดำเนินต่อไป
 9. ความช่วยเหลือของบุคคลซึ่งเคยสนใจมาแล้ว จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจตาม
- จากที่กล่าวมา การที่จะเกิดความสนใจในการเรียนในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง มีผลมาจาก ความต้องการ สิ่งแวดล้อม ประสบการณ์ที่ได้รับรวมถึงการได้รับรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยได้รับมาก่อน จะทำให้เกิดความสนใจในการที่จะเรียนรู้ในสิ่งเหล่านั้น

องค์ประกอบของความสนใจในการเรียน

โดยทั่วไปคนเรามีความสนใจในสิ่งต่างๆ ไม่เหมือนกัน สุชา จันท์ธอม และ สุรางค์ จันท์ธอม (2518 : 73) ได้รวบรวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของเด็กที่ควรทราบไว้ ดังนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเรื่องของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะ คนเราทุกคนไม่จำเป็นต้องมีความสนใจในสิ่งเดียวกันหรือในระยะเวลาเดียวกัน
3. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย
4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้นอาจเปลี่ยนแปลงไปตามวัย และเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้สามารถวัดความสนใจของคนในอนาคตได้
5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจ เซอร์ปัญญาสูงมักจะสนใจหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกันและเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก
6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับรากฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใดเด็กจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์เด็กอาจไม่สนใจเป็นเพียงอยากรู้ อยากเห็นชั่วคราวแล้วก็เลิกความสนใจไป

สรุปได้ว่า คนเรามีความสนใจในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น เช่น การศึกษาอบรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความสามารถทางร่างกายและความถนัด สิ่งเหล่านี้ล้วนมีส่วนเกี่ยวข้องกับความสนใจ

การสร้างความสนใจในการเรียน

ความสนใจมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะหากนักเรียนมีความสนใจจะมีความตั้งใจจดจ่อที่จะเรียนการเรียนก็จะประสบผลสำเร็จได้โดยง่าย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เด็กสนใจเป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมากที่สุด และครูควรคำนึงถึงความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนจึงจะประสบความสำเร็จ

โพลเวลล์ (Powell, 1963 : 330) กล่าวว่า เด็กที่มีความสนใจจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียน และมีสมาธิสามารถติดตามเนื้อเรื่องที่เรียนได้ตลอด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นสูงขึ้นด้วย ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน จึงต้องคำนึงถึงความสนใจให้มาก

ซูซีฟ อ่อนโคกสูง (2520 : 8-9) ได้กล่าวว่า ครูสามารถสร้างสิ่งเร้าให้นักเรียนสนใจในการเรียนได้โดยวิธีต่างๆ ดังนี้

1. ให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนมากๆ ซึ่งหมายถึง ให้มีการเคลื่อนไหว การใช้ประสาทสัมผัสหลายๆ ทาง ให้มีการประเมินค่าความคิดและแสดงความคิดเห็นใหม่ๆ โดยอย่างให้กิจกรรมนั้นเป็นแบบนักเรียนเป็นผู้ถูกกระทำ คือ นักเรียนนั่งเฉยๆ นักเรียนได้ใช้อวัยวะสัมผัสเพียงอย่างเดียว เช่น ดูหรือฟังเท่านั้น หรือให้นั่งคิดอยู่ตลอดเวลา

2. ใช้วัสดุอุปกรณ์เข้าช่วย เช่น วัตถุ รูปภาพ หุ่นจำลอง แผนภูมิ รูปเขียน เป็นต้น ซึ่งเด็กสามารถรับได้ทางประสาทสัมผัสต่างๆ
3. การแข่งขันอย่างมีมิตรภาพ ไม่เอาจริงเอาจังจนเกินไป มิฉะนั้นอาจจะทำให้เกิดความวิตกกังวล ความกลัว ความกดดันต่างๆ ตลอดจนความคับข้องใจซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาสามารถหลีกเลี่ยงได้โดยให้แข่งกับตนเองหรือแข่งเป็นกลุ่ม
4. การร่วมมือซึ่งกันและกัน ให้นักเรียนช่วยเหลือและร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน
5. มีแบบให้ลอกเลียน ครูต้องเป็นตัวอย่างที่ดีในด้านความประพฤติและการปฏิบัติต่างๆ
6. มีการให้รางวัล เช่น ให้ได้รับสิทธิพิเศษ ให้สิ่งที่เป็นวัตถุ ให้ได้รับความสนุกให้มีโอกาสประสบความสำเร็จ ให้มีโอกาเป็นที่หนึ่ง ให้ได้รับความเอาใจใส่ ให้ได้รับการยอมรับให้ได้รับคำชมเชย ฯลฯ
7. มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกิจกรรม เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ
8. มีวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้ในการประเมินผลตนเอง ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เด็กอยากเรียน
9. กระตุ้นให้นักเรียนตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนให้ได้

สุโท เจริญสุข (2525 : 72) ได้ให้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนตามความสนใจของนักเรียน ไว้ดังนี้

1. นำเอาเรื่องหรือสิ่งแปลกใหม่มาเล่าหรือแสดงให้นักเรียนดู
2. ทำบทเรียนให้สนุก โดยใช้อุปกรณ์การสอน เทคนิควิธีการหลายๆ รูปแบบ
3. ทำบทเรียนให้กระจำ โดยใช้ถ้อยคำที่ง่าย ๆ หรือที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม
4. ให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนเสมอโดยใช้คำถาม กิจกรรม อุปกรณ์ต่างๆ ช่วยสอน
5. จัดสิ่งแวดล้อมให้น่าสนใจ
6. มีการเสริมแรง

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ธีรดากร (2522 : 130-131) ได้กล่าวถึง การสร้างความสนใจ โดยเฉพาะ เรื่องการเรียนรู้นั้นจึงต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องศึกษาความต้องการของผู้เรียนโดยส่วนใหญ่ว่าเป็นอย่างไรจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน สื่อการเรียนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา
2. ก่อนสอนเรื่องใดควรสำรวจความสามารถพื้นฐานตลอดจนความถนัดของผู้เรียนก่อน จะได้จัดสิ่งเร้าให้ตรงกับที่เขาต้องการ

3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ ตั้งคำถามย่อยและท้าทายความสามารถของนักเรียนในขณะเดียวกันก็กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับสภาพการณ์บางอย่าง ที่เป็นปัญหา ที่แปลกไปจากเดิม เป็นต้น

4. ให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในงานที่ทำบ้าง เพื่อเป็นกำลังใจให้เขาทำงานระดับสูงต่อไป โดยเลือกงานที่เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียน จะช่วยให้เขาสนใจงานที่มอบหมายให้ทำ

5. ชี้ทางหรือรายงานความก้าวหน้าของผู้เรียนให้ทราบเป็นระยะๆ ให้เขาได้ทราบว่า เขาก้าวมาถึงไหนแล้ว อีกไม่กี่ขั้นก็จะบรรลุจุดหมายปลายทางที่ต้องการแล้ว จะทำให้เขาตั้งใจทำเพื่อผลสำเร็จของตัวเอง

6. ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเขาบ้าง จากการศึกษานอกสถานที่ จากการสังเกตหรือจากการสัมภาษณ์ สอบถามจากแหล่งวิชาการต่างๆ ตลอดจนการทดลองค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ด้วยวิธีการสืบสวนสอบสวน หรือให้นักเรียนฝึกเป็นผู้นำและผู้ตามได้ในโรงเรียน หรือนอกห้องเรียน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนและการฝึกวินัยของนักเรียนเอง

กมลรัตน์ หล้าสงฆ์ (2528 : 234) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนไว้ ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน และสื่อการเรียนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน

2. สืบหาพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับความถนัดนั้นๆ

3. จัดสภาพการเรียนใหม่ให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามย่อย และท้าทายความสามารถของผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งที่น่าสนใจแปลกๆ ใหม่ และ นำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวด้วย

4. การให้การเสริมแรง โดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียนหรือการทำงานนั้นๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบให้ทำ

5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้นๆ ต่อไป

จากที่กล่าวมา ความสนใจมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนมีความสนใจจะเกิดความตั้งใจจดจ่อที่จะเรียนการศึกษาก็จะประสบผลสำเร็จได้โดยง่าย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เด็กสนใจเป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมากที่สุด และครูควรคำนึงถึงความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดสภาพการเรียนให้มามายความสามารถของผู้เรียน การเสริมแรง เป็นการกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน

การวัดความสนใจในการเรียน

การที่จะวัดความสนใจที่ถูกต้องที่สุดนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ทั้งนี้ เพราะความสนใจของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกันออกไป และขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น อายุ เพศ สติปัญญา สิ่งแวดล้อม ประสบการณ์เดิม การศึกษา อาชีพ ฯลฯ อย่างไรก็ตามได้มีผู้เสนอวิธีการวัดความสนใจไว้ดังต่อไปนี้

เฮอร์ลอค (Hurlock. 1955 : 162) กล่าวว่า เราสามารถวัดความสนใจของแต่ละบุคคลได้ 3 วิธีคือ

1. ใช้การสังเกต
2. ใช้การสัมภาษณ์
3. ใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ

เพาเวลล์ (Powell. 1963 : 189-192) เสนอวิธีการวัดความสนใจได้ 3 วิธีคือ

1. การใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) โดยให้แสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆ ของแบบทดสอบวัดความสนใจนั้นๆ
2. การใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Questionnaire) โดยให้อิสระในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. การสัมภาษณ์ (Interviews) โดยผู้สัมภาษณ์จะสามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้ด้วย

โฟรฮลิค (Frohlick. 1976 : 166) ได้เสนอแนะวิธีการเก็บข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความสนใจไว้ดังนี้

1. ใช้วิธีการสังเกต โดยสังเกตดูความเป็นไปของแต่ละบุคคล
2. ดูจากการแสดงออก โดยจับความสนใจต่างๆ ที่บุคคลแต่ละบุคคลแสดงออก
3. ใช้แบบสอบถามวัดความสนใจโดยตรง

วิธีวัดความสนใจดังกล่าวมาแล้ว สามารถใช้วัดความสนใจของบุคคลได้ทั้งสิ้น ทั้งนี้ ย่อมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้นำไปใช้ ว่าจะนำไปใช้กับใครและในสถานการณ์แบบใด เมห์เรนส์ และเลห์มานน์ (Mehrens and Lehmann. 1969 : 218) ได้ให้ข้อคิดไว้ว่า การวัดความสนใจด้วยวิธีการใช้แบบสอบถามวัดความสนใจเป็นวิธีการที่ได้ผลดีที่สุด เราความสนใจที่สุดและเป็นวิธีการที่เชื่อมั่นได้

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยของต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในต่างประเทศไทย มีดังนี้
 ยัง (Young . 1970 : 53) ได้ทำการศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอนสำหรับพัฒนาความคิดแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้สอนนักเรียนให้รู้จักคิดอย่างอิสระ จัดเหตุการณ์ให้นักเรียนคาดหวังและเร่งเร้าให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น นักเรียนต้องพยายามหาคำตอบสำหรับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างขัดแย้ง โดยเปรียบเทียบผลระหว่างสิ่งที่ได้ใช้ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้หลายทางด้วยกัน โดยกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม เป็นนักเรียนเกรด 4 จำนวน 71 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม อีก 2 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยสอบก่อนและหลัง ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองสามารถอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอย่างอื่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โนวิก (Novik. 1981 :1807 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญา กับความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 7 ถึง 11 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางสติปัญญา มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสนับสนุนว่าการพัฒนาหลักสูตรต้องมีการพัฒนาทั้งด้านความรู้และความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางสติปัญญา

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในประเทศไทย มีดังนี้
 สมปรภณา วงศ์บุญหนัก (2537) ได้ศึกษาเรื่องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง 90 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เท่ากันทั้ง 2 ประเด็นที่ตั้งไว้

สุภาพร เสียงเรืองแสง (2540 : 102-103) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ส่วนในรายสมรรถภาพย่อยในสถานการณ์ที่ 2 และ 3 แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้

กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

วนิดา อยู่ยี่น (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศจี อนันตโสภากิจิตร (2540 : 112-113) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์กับการสอนที่ไม่ได้จัดกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยไม่ได้จัดกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01โดยเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

วิโรจน์ เฉลยสุข (2541 : 75) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “การหายใจ” ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรพรรณ ทะเขี้ยว (2543 : 22) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 นอกจากนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกค้นคว้า ปฏิบัติด้วยตนเองจะมีผลทำให้เกิดความรู้อย่างเข้าใจในบทเรียนอย่างแท้จริงและส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดียิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนรู้

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนรู้ในต่างประเทศ มีดังนี้
แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1969 : 2339-A) ได้ศึกษาตัวแปรที่ใช้ทักษะด้านสติปัญญา ที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ความสนใจเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บล็อก (Block. 1970 : 104-106) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ความสนใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนในประเทศไทย มีดังนี้
วีระชัย ศรีสร้อย (2544 : 69) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการอ่าน การเขียนและความสนใจในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารตามแนวคิดของ คีธ จอห์นสัน (Keith) กับการสอนตามคู่มือครู ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามแนวคิดของ คีธ จอห์นสัน กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล (2544 : 72) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎี สรรคนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎี สรรคนิยมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนรู้ พบว่า ความสนใจในการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก นักเรียนจะมีความรู้ บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนส่วนหนึ่งนั้นต้องอาศัยความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องนั้นๆ ดังนั้นการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในต่างประเทศ มีดังนี้
เดนซ์ (Dence. 1980 : 50-54) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย การสอนตั้งแต่ปี ค.ศ.1967-1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วิชาวิทยาศาสตร์ บทเรียนที่เป็นแบบฝึกทักษะและบทเรียนแบบสาขาจะให้ผลที่ดีกว่าแบบอื่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลย้อนกลับมากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมอื่น ๆ

ทั้งยังให้ความเป็นเอกัตบุคลได้มาก ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตนเองและยังให้ผลดีเท่ากับกับสอนแบบเดิมแต่จะให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกันทั้งยังประหยัดเวลาได้ร้อยละ 40

โมดิเซ็ท (Modisette. 1980 :5770-A) ได้ทำการศึกษา เรื่องผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น 2 รูปแบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและการใช้หนังสือแบบฝึกหัดทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้แบบฝึกหัด

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้โปรแกรม

กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดาหรือใช้แบบฝึกหัด

ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดแบบธรรมดา และกลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าธรรมดาถึง 3.5 เท่า แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วจะพบว่ามี ความแตกต่างกันน้อยมากคือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน 5 เดือน มีผลสัมฤทธิ์เท่ากับนักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา 10.5 เดือน

โอเดน (Oden. 1982) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

โจฮันเซน และ เทนนิสัน (Johansen and Tennyson. 1983) ได้ทำการศึกษาวิจัย เพื่อทดสอบผลของคำแนะนำด้วยการเรียนแบบ Learner Control 3 แบบที่แตกต่างกัน แบบที่ 1 คือ Learner Control ที่มีคำแนะนำตลอดทั้งบทเรียน แบบที่ 2 คือ Learner Control ที่มีในบางส่วน และแบบที่ 3 คือ Learner Control โดยสมบูรณ์แบบ โดยกลุ่มทดลองที่ใช้เป็นนักเรียนเกรด 11 จำนวน 48 คน ในวิชาภาษาอังกฤษ ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 มีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ออร์เมอร์ (Ormer. 1992.) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนจากบทเรียน 2 รูปแบบ คือ บทเรียนที่ควบคุมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ และบทเรียนที่ควบคุมโดยผู้เรียนเอง เพื่อศึกษาถึงรูปแบบของบทเรียนที่จะใช้กับเนื้อหาวิชาทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Junior High School) และเพื่อทดสอบสมมติฐานว่า ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ในเนื้อหาทางด้านพุทธิพิสัย ถ้าผู้เรียนได้มีอิสระในการเรียน กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ควบคุมการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Program Control -PC) ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่ควบคุมผู้เรียนโดยโปรแกรมกำหนด แลกลุ่มที่ผู้เรียนควบคุม

ตนเอง (Learner Control-LC) ซึ่งผู้เรียนมีอิสระในการที่จะเรียนจากบทเรียนแบบสาขา (Branching) ในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ผู้เรียนในกลุ่ม LC สามารถที่จะเลือกได้ว่าจะทำกิจกรรมทำแบบหรือไมก็ได้ ในขณะที่ผู้เรียนในกลุ่ม PC จะถูกกำหนดว่าต้องทำแบบฝึกหัดทำแบบ ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่มีการออกแบบหน้าจอเหมือนกัน และใช้เครื่องแบบเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนในรูปแบบ LC จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบ PC

เวย์ (Way. 1992 : 782) ได้ทดลองเปรียบเทียบการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการควบคุมการเรียนการสอน 3 วิธี คือ การควบคุมการเรียนโดยใช้บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ (Student Direct) การควบคุมการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบเส้นตรง (Program Direct) และการควบคุมด้วยการใช้บทเรียนแบบเส้นตรงโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนซ้ำได้ (Linear with Repeating Frames) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาที่เรียนในระดับปริญญาตรี สุ่มเข้ากลุ่ม 3 กลุ่ม นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) มาวิเคราะห์ โดยใช้ ANOVA เพื่อหา Correlation ระหว่างที่ใช้ในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างการเรียนด้วยวิธีการดังกล่าว ผู้ที่เรียนจากบทเรียนแบบไฮเปอร์เท็กซ์ จะใช้เวลาในการเรียนมากกว่า เขาได้ตั้งข้อสังเกตว่า บทเรียนแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งหลายคนคิดว่าน่าจะเหมาะกับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์แต่ไม่ได้มีผลดังที่คิดไว้ตั้งแต่ต้น

คลาร์ค (Clark. 1995 :133) ได้ทำการศึกษาค่าการใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสังเกตการพัฒนาวิชาชีพของครู ผลการศึกษาพบว่า ครูที่ใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสังเกตการพัฒนาวิชาชีพครูมีความสามารถในการจดจำ สามารถที่จะพิสูจน์และอธิบายได้มากกว่าครูที่ใช้คู่มือมาตรฐานวิชาชีพทางการสอน

เดวิน และ โรบิน (Devin and Robyn. 1997) ได้ร่วมกันประเมินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งใช้มาตลอดระยะเวลา 10 ปี สำหรับนักเรียนในศูนย์ฝึกระดับมัธยมศึกษาจำนวน 124 คน ที่โรงเรียน Sanger High School รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งผู้เรียนเหล่านี้ต้องเรียนและฝึกเพื่อให้ได้ประสบการณ์ในการเป็นผู้นำทางการทหาร ผลของการประเมินพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังช่วยประหยัดเวลาในการสอน และมีค่าความเชื่อมั่นในการที่จะนำไปใช้ในโรงเรียนอื่นได้ ดังนั้น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียย่อมจะได้รับประโยชน์คุ้มค่าต่อการเรียนการสอน

เฮดเบิร์ก และคณะ (Hedberg and other. 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “Employing Cognitive Tools within Interactive Multimedia Applications” ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองและอุปกรณ์สนับสนุนที่จัดไว้เป็นชุดๆ ซึ่งแสดงอยู่ในโปรแกรม Exploring The Nadoo ในเนื้อหาเรื่องนิเวศน์วิทยา ทำการทดลองกับนักเรียนมัธยม จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 8 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 11 คน วิเคราะห์ผลโดย ANOVA ผลคือ นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องนิเวศน์วิทยาเป็นอย่างดี

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศไทย มีดังนี้ อาทิม พงษ์ยี่หล้า (2540) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยทำการทดลองที่โรงเรียนกุ๊กเก็ดวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน วันระยะเวลา 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนโดยไม่จำกัดเวลาในการเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วทำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน ด้วยเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigans ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานจากค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 1.02 แสดงว่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานและสามารถนำไปใช้สอนได้

กมลธร สิงห์ปรุ (2541) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนตามปกติที่มีครูสอนตามคู่มือครู สสวท. โดยทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 60 คน เนื้อหาวิชาเรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 98.78/85.93 และเมื่อนำมาทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2541) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพัฒนาเครื่องมือขึ้นใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 36 คน พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการเรียนทั้งด้านความคิดรวบยอด ด้านทักษะกระบวนการและด้านค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยของการเรียนในรูปแบบกลุ่มสูงกว่าแบบรายบุคคล

พรวุฒิ คำแก้ว (2546) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ จากการทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ลำดับชั้น และไม่เป็นเชิงเส้น ผลการวิจัยพบว่า ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สรุป งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย ได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับความสนใจในการที่จะศึกษาและพัฒนาในฐานะที่เป็นสื่อการเรียนที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีคุณภาพสูง และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน จากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผู้วิจัยจะดำเนินการในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 743 คน และโรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 265 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548

1.กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพฯ จำนวน 126 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลากนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ โดยนำคะแนนทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2548 เป็นเกณฑ์ ดังนี้

1.1 แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ระหว่าง 26 - 74 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำมีเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า 26

1.2 ทำการสุ่มอย่างง่ายออกมาจากนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มากกลุ่มละ 42 คน รวมจำนวน 126 คน เพื่อทำการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ

1.2.1 การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 รวมผู้ทดลอง จำนวน 9 คน สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1.2.1.1 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 3 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 1 คน

1.2.1.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำนวน 3 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 1 คน

1.2.1.3 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 3 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 1 คน

1.2.2 การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 รวมผู้ทดลอง จำนวน 27 คน สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1.2.2.1 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 9 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 3 คน

1.2.2.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำนวน 9 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 3 คน

1.2.2.3 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 9 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 3 คน

1.2.3 การทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 รวมผู้ทดลองจำนวน 90 คน สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1.2.3.1 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 30 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 10 คน

1.2.3.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำนวน 30 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 10 คน

1.2.3.3 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 30 คน ให้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบละ 10 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบตัวแปร ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 90 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลากนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ โดยนำคะแนนทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2548 เป็นเกณฑ์ ดังนี้

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ระหว่าง 26 - 74 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำมีเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า 26

2.2 ทำการสุ่มอย่างง่ายออกมาจากนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน รวมจำนวน 90 คน ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเปรียบเทียบตัวแปรดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง รวมจำนวน 30 คน ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ โดยให้เรียนรูปแบบละ 10 คน

2.2.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง รวมจำนวน 30 คน ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ โดยให้เรียนรูปแบบละ 10 คน

2.2.3 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ รวมจำนวน 30 คน ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ โดยให้เรียนรูปแบบละ 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ คือ
 - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น (Linear)
 - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น (Hierarchical)
 - 1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม (Compost)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบวัดความสนใจในการเรียน
4. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์

2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5, Adobe Photoshop 7

3. เลือกเนื้อหาบทเรียนสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การเกิดโลก ประกอบด้วย

- แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเกิดโลก

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบของโลก ประกอบด้วย

- สัณฐานของโลก เปลือกโลก แมนเทิล แก่นโลก

เรื่องที่ 3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ประกอบด้วย

- กระบวนการยกตัว และยุบตัว การคดโค้ง การกักตกร่อน การพัดพา ทับถม

เรื่องที่ 4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ประกอบด้วย

- ผลกระทบที่เกิดจากอิทธิพลของธรรมชาติ

- ผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

4. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์

4.1 ศึกษาเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

4.2 วิเคราะห์เนื้อหา โดยการแบ่งเนื้อหาย่อยออกเป็นตอนๆ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.3 นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์ที่ได้แบ่งเป็นตอนย่อยๆ มาเขียนสคริปต์ และนำไปให้ประธานผู้ควบคุมปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำสคริปต์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยโปรแกรม Authorware 6.5 แล้วนำบรรจุลงในคอมพิวเตอร์

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ประธานและกรรมการผู้ควบคุมการวิจัยตรวจสอบความถูกต้องในด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 126 คน โดยทดลองครั้งที่ 1 และปรับปรุงแก้ไข จำนวน 9 คน ทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบและปรับปรุงแก้ไข จำนวน 27 คน และดำเนินการทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ จำนวน 90 คน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาศาสตร์

1. ศึกษาหลักสูตรการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ชวาล แพรัตกุล (2520) ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2541)

3. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการทดลอง พร้อมทั้งจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 86 ข้อ เรื่องที่ 1 และเรื่องที่ 4 จำนวนเรื่องละ

20 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 21 ข้อและเรื่องที่ 3 จำนวน 25 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. นำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249-250)

+1 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าจะสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมา คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน และเรียนเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงแล้ว

7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อคำนวณหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 186 - 188) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ไว้จำนวน 50 ข้อ โดยในเรื่องที่ 1 และ เรื่องที่ 4 จำนวน 10 ข้อ เรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 จำนวน 15 ข้อ

8. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168 - 170) เพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

คุณภาพของแบบทดสอบ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก

การสร้างแบบวัดความสนใจในการเรียน

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสนใจ

แบบสอบถามจะสอบถามในด้านความรู้สึกที่มีใจจดจ่อ อยากรู้ อยากรู้ ทำกิจกรรมต่างๆของบทเรียนด้วยความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ความตั้งใจของผู้เรียนหรือการกระทำที่ตรงข้อใดมากที่สุด โดยลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีตัวเลือกอยู่ 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยทำการสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความสนใจในการเรียน จำนวน 30 ข้อ

โดยกำหนดความหมายของคะแนนตัวเลือกในแบบประเมินในแต่ละข้อ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีความสนใจมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความสนใจมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความสนใจปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความสนใจน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความสนใจน้อยที่สุด

2. นำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนไปให้ประธานและกรรมการที่ควบคุมปริญญา นิพนธ์ตรวจสอบ และนำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ โดยพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา ตลอดจนดูว่าข้อคำถามนั้น สอดคล้องกับการวัดความสนใจในการเรียนหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539: 249-250)

+1 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าจะสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมา คำนวณหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงและดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์แล้ว คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4. นำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และนำมาตรวจให้คะแนนเพื่อคำนวณค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดโดยการตัด 25% แล้วนำมาเปรียบเทียบโดยใช้ t - distribution เลือกเฉพาะข้อที่มีค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 20 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 200-201)

คุณภาพของแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก

การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินบทเรียนขึ้น 2 ฉบับ แบบประเมินจะเป็นรายการประเมินเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ การนำเสนอ การวัดผล และอื่นๆ เพื่อจะใช้ในการปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ ตรวจสอบเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

1.ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.พิจารณาโครงสร้าง คุณสมบัติที่ควรประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบและขอบข่ายของแบบประเมิน

3. สร้างแบบประเมิน จำนวน 2 ชุด คือ แบบประเมินเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อาชีวศึกษา และแบบประเมินด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายของคะแนนตัวเลือกในแบบประเมินในแต่ละข้อ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

คะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับพอใช้

คะแนน 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง

คะแนน 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

4. นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ประธานและคณะกรรมการที่ควบคุมการวิจัย ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องและความครอบคลุมของรายการประเมิน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อาชีวศึกษา จำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ

5. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อาชีวศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการยอมรับการแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ โดยใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว (2535 : 24) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการยอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ผู้วิจัยกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 4 วัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยแยกการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และการทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีขั้นตอนดังนี้

1.1 จัดเตรียมสถานที่ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ

1.2 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบวรเมณฑิเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน กลุ่มที่ 1 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น กลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น และกลุ่มที่ 3 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม โดยให้เรียน 1 แผ่นต่อนักเรียน 1 คน ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 เรื่อง ในเวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 4 วัน ในขณะที่ดำเนินการทดลองผู้วิจัยเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับสภาพการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่ามีปัญหาหรือไม่ โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด ตลอดจนหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งด้านกิจกรรม สำนวนภาษา และคำสั่งต่างๆ ที่ปรากฏในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสอดคล้องกันหรือไม่ นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

1.3 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบวรเมณฑิเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน กลุ่มที่ 1 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น กลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น และกลุ่มที่ 3 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม โดยให้เรียน 1 แผ่นต่อนักเรียน 1 คน ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 เรื่อง ในเวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 4 วัน ในขณะที่นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจบในแต่ละตอนนักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบทุกตอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน เพื่อเก็บข้อมูลวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และปรับปรุงแก้ไข

1.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบวรเมณฑิเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น กลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น และกลุ่มที่ 3 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม โดยให้เรียน 1 แผ่นต่อนักเรียน 1 คน

ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 เรื่อง ในเวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 4 วัน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเนื้อหาในแต่ละตอน และทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

2. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดเตรียมสถานที่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสนใจในการเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ

2.2 ดำเนินการเรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเสนอไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น กลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น และกลุ่มที่ 3 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม ตามลำดับ ซึ่งใช้ 1 แผ่นต่อนักเรียน 1 คน ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 เรื่อง ในเวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 4 วัน

2.3 เมื่อดำเนินการเรียนครบทุกเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสนใจในการเรียน

2.4 นำคะแนนที่ได้ในข้อ 2.3 มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

1.2 การหาประสิทธิภาพเครื่องมือโดยใช้สูตร E_1 / E_1 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 294 - 295)

1.3 การหาคุณภาพของแบบวัดความสนใจในการเรียน หาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการของการแจกแจงที (t - distribution) และหาค่าความเชื่อมั่นโดยสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

1.4 หาค่าเฉลี่ยของผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การวิเคราะห์แบบความแปรปรวนสองทาง (Two – Way Analysis of Variance)

การวิเคราะห์ข้อมูล คำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Sciences)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รวมทั้งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

A	แทน	รูปแบบการเรียน
A1	แทน	รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น
A2	แทน	รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น
A3	แทน	รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม
B	แทน	ระดับผลการเรียนของนักเรียน
B1	แทน	ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง
B2	แทน	ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนกลาง
B3	แทน	ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทน	ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F-distribution
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยดังนี้

1. การพัฒนาและการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ
 - 1.2 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 1.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาและการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบที่มีลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียนแตกต่างกัน ดังนี้

1.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น (Linear) เป็นรูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาเป็นไปตามลำดับเป็นเส้นตรงเรียงลำดับจากเรื่องที่ 1, 2, 3, 4

1.1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นรูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาที่แยกแขนงไปตามเนื้อเรื่องย่อยทั้ง 4 เรื่อง

1.1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม (Compost) เป็นรูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถไปตามเส้นทางอย่างอิสระ เลือกเรียนเนื้อหาในเรื่องใดก่อนก็ได้ บางเรื่องอาจไปในลักษณะเส้นตรง หรือบางเรื่องแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา

1.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินแสดงในตาราง 1, 2, 3 และ 4

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับของคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.19	ดี
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.67	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของการแบ่งเนื้อหาในแต่ละเรื่อง	4	ดี
1.3 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4	ดี
1.4 ความถูกต้องของการอธิบายเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.5 การอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาเหมาะสมผู้เรียน	4	ดี
1.6 บทเรียนนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	4	ดี

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับของคุณภาพ
1.7 รูปแบบการนำเสนอก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4	ดี
2. ด้านแบบทดสอบ	4	ดี
2.1 ความชัดเจนของข้อคำถาม	3.67	ดี
2.2 ความสอดคล้องของข้อคำถามกับมาตรฐานการเรียนรู้	4	ดี
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4	ดี
2.4 ความชัดเจนของคำสั่งแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4	ดี
2.5 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียน	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.11	ดี

จากตาราง 1 สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าด้านเนื้อหาของบทเรียนโดยรวมมีคุณภาพระดับดี ยกเว้นรายการประเมินด้านเนื้อหาในข้อสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และความถูกต้องของการอธิบายเนื้อหาที่มีคุณภาพในระดับดีมาก และด้านแบบทดสอบโดยมีคุณภาพตามรายการประเมินอยู่ในระดับดี และผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงมีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพระดับดี

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับของคุณภาพ
1. ส่วนนำของบทเรียน	3.83	ดี
1.1 ได้รับความสนใจ	3.67	ดี
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียน	4	ดี
2. เนื้อหาของบทเรียน	4.06	ดี
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	3.67	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับของคุณภาพ
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	4.33	ดี
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	ดี
2.4 มีความสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน, มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	ดี
2.5 การใช้ภาษา มีความถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	ดี
3. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	3.90	ดี
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัตส่วน	4	ดี
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะกับระดับของผู้เรียน	3.67	ดี
3.3 ภาพกราฟิกสื่อความหมายสอดคล้องกับเนื้อหา	4	ดี
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม	3.67	ดี
3.5 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4	ดี
3.6 เสียงบรรยายตรงตามเนื้อหา	4.33	ดี
3.7 เสียงประกอบมีความเหมาะสม	3.67	ดี
4. การออกแบบปฏิสัมพันธ์	4	ดี
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการใช้บทเรียน	4	ดี
4.3 ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ	4	ดี
4.4 ความเหมาะสมของการแจ้งผลการเรียน	4	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.74	ดี

จากตาราง 2 สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยในส่วนของบทนำ ในส่วนของการจัดเรียงลำดับเนื้อหา องค์ประกอบมัลติมีเดีย และในส่วนของ การออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการใช้และการโต้ตอบบทเรียนทุกส่วนมีคุณภาพระดับดี

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น โดยผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับของคุณภาพ
1. ส่วนนำของบทเรียน	3.83	ดี
1.1 ได้รับความสนใจ	3.67	ดี
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียน	4	ดี
2. เนื้อหาของบทเรียน	4.06	ดี
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	3.67	ดี
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	4.33	ดี
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	ดี
2.4 มีความสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการ เรียนการสอน, มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	ดี
2.5 การใช้ภาษา มีความถูกต้อง เหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	ดี
3. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	3.90	ดี
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วน	4	ดี
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะกับระดับของผู้เรียน	3.67	ดี
3.3 ภาพกราฟิกสื่อความหมายสอดคล้องกับเนื้อหา	4	ดี
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม	3.67	ดี
3.5 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4	ดี
3.6 เสียงบรรยายตรงตามเนื้อหา	4.33	ดี
3.7 เสียงประกอบมีความเหมาะสม	3.67	ดี
4. การออกแบบปฏิสัมพันธ์	3.91	ดี
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการใช้บทเรียน	4	ดี
4.2 ออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการโต้ตอบกับ บทเรียน	3.67	ดี
4.3 ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ	4	ดี
4.4 ความเหมาะสมของการแจ้งผลการเรียน	4	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.94	ดี

จากตาราง 3 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้นมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยในส่วนของบทนำ ในส่วนของการจัดเรียงลำดับเนื้อหา องค์ประกอบมัลติมีเดีย และในส่วนของกรอกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการใช้และการโต้ตอบบทเรียนทุกส่วนมีคุณภาพระดับดี

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับของคุณภาพ
1. ส่วนนำของบทเรียน	3.83	ดี
1.1 ได้รับความสนใจ	3.67	ดี
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียน	4	ดี
2. เนื้อหาของบทเรียน	4.06	ดี
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	3.67	ดี
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	4.33	ดี
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	ดี
2.4 มีความสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน, มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	ดี
2.5 การใช้ภาษา มีความถูกต้อง เหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจน	4	ดี
3. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	3.90	ดี
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วน	4	ดี
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะกับระดับของผู้เรียน	3.67	ดี
3.3 ภาพกราฟิกสื่อความหมายสอดคล้องกับเนื้อหา	4	ดี
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม	3.67	ดี
3.5 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4	ดี
3.6 เสียงบรรยายตรงตามเนื้อหา	4.33	ดี
3.7 เสียงประกอบมีความเหมาะสม	3.67	ดี

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	ระดับของคุณภาพ
4. การออกแบบปฏิสัมพันธ์	3.91	ดี
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการใช้บทเรียน	4	ดี
4.2 ออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการโต้ตอบกับ บทเรียน	3.67	ดี
4.3 ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ	4	ดี
4.4 ความเหมาะสมของการแจ้งผลการเรียน	4	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.94	ดี

จากตาราง 4 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยในส่วนของบทนำ ในส่วนของการจัดเรียงลำดับเนื้อหา องค์ประกอบมัลติมีเดีย และในส่วนของ การออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการใช้และการโต้ตอบบทเรียนทุกส่วนมีคุณภาพระดับดี

จากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีข้อเสนอแนะ แบบฝึกหัดระหว่างเรียนควรแยกเป็นตอนย่อยๆทั้ง 3 รูปแบบโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแล้ว

1.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบที่มีต่อการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ได้ทำการทดลอง 3 ครั้ง สรุปได้ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบวงมงคล กรุงเทพฯ จำนวน 9 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มละ 1 รูปแบบ โดยผู้วิจัยทำการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียน ผลปรากฏว่านักเรียนต้องการให้มีภาพเคลื่อนไหวประกอบมากขึ้นทั้ง 3 รูปแบบ ผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับปรุงโดยการเพิ่มภาพประกอบเคลื่อนไหวให้มากยิ่งขึ้น

การทดลองครั้งที่ 2

เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบวงมงคล กรุงเทพฯ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 27 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มละ 1 รูปแบบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2 ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2

เรื่องที่	รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
	แบบเชิงเส้น		แบบลำดับขั้น		แบบประสม	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
1	84.44	85.55	86.67	84.44	86.66	84.44
2	86.66	85.92	86.67	87.4	88.15	84.44
3	88.14	85.18	85.93	85.93	87.4	86.67
4	85.55	86.66	87.78	85.56	85.55	85.55
รวม	86.44	85.77	86.67	86.00	86.88	85.33

จากตาราง 5 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 86.44/85.77 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 86.67/68.00 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 86.88/85.33 ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้

จากการทดลองสรุปได้ว่า การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นแบบลำดับขั้น และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ได้แนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่ได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในด้านการนำเสนอภาพประกอบเคลื่อนไหวให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการปรับปรุง

การทดลองครั้งที่ 3

เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบวงมงคล กรุงเทพฯ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มละ 1 รูปแบบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3 ดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3

เรื่องที่	รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
	แบบเชิงเส้น		แบบลำดับขั้น		แบบประสม	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
1	86.33	85.33	86.33	85.33	86.33	85.33
2	86.44	86.44	85.11	85.11	86.44	86.89
3	86.44	86.44	86.44	85.33	86.44	85.78
4	86.00	85.33	85.67	84.67	86.33	86.00
รวม	85.80	85.47	85.87	85.13	86.40	86.07

จากตาราง 6 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพ 85.80/85.47 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพ 85.87/85.13 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพ 86.40/86.07 ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้

จากการทดลองสรุปได้ว่า การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นแบบลำดับขั้น และแบบประสม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่ได้กำหนดไว้

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ ผลปรากฏดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยทดสอบทันทีหลังจากเรียนจบบทเรียนโดยนำมาเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบของบทเรียน และระดับความสามารถทางการเรียน ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระดับความสามารถ ทางการเรียน	รูปแบบของบทเรียน			รวม	
	A1	A2	A3		
B1	\bar{x}	44.30	43.80	44.20	44.10
	SD	0.823	0.632	0.789	0.759
	N	10	10	10	30
B2	\bar{x}	43.10	43.50	42.20	42.93
	SD	0.738	0.850	0.632	0.907
	N	10	10	10	30
B3	\bar{x}	41.70	40.10	38.90	40.23
	SD	1.418	0.994	0.738	1.569
	N	10	10	10	30
รวม	\bar{x}	43.03	42.47	41.77	42.42
	SD	1.474	1.889	2.329	1.977
	N	30	30	30	90

จากตาราง 7 พบว่า บทเรียนที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ($\bar{x} = 43.03$) รองลงมาคือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น ($\bar{x} = 42.47$) และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม ($\bar{x} = 41.77$) ตามลำดับ กลุ่มผู้เรียนที่มีระดับคะแนนสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด คือ กลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม ($\bar{x} = 44.10$) ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดคือกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ($\bar{x} = 40.23$) กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ($\bar{x} = 44.10, 42.93, 40.23$) ตามลำดับ

ตาราง 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
รูปแบบมัลติมีเดีย	24.156	2	12.078	15.728**	.000
ระดับความสามารถทางการเรียน	236.022	2	118.011	153.680**	.000
รูปแบบมัลติมีเดีย X ระดับสติปัญญา	25.578	4	6.394	8.327**	.000
ความคลาดเคลื่อน	62.200	81	0.768		
รวม	347.956	89			

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า

1. ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากรูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 ระดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ . 01

2. ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ . 01

3. รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและระดับความสามารถทางการเรียนมีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางในตาราง 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางการเรียนและรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ต่อไปว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบใดที่มีผลให้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ดังผลการวิเคราะห์ในตาราง 9

ตาราง 9 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตามรูปแบบ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

	แบบเชิงเส้น	แบบลำดับขั้น	แบบประสม
คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	43.03	42.47	41.77
43.03		-0.57	-1.27*
42.47			-0.70
41.77			

จากตาราง 9 พบว่า ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นและแบบประสม และนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม

ตาราง 10 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตามระดับ
ความสามารถทางการเรียน

	ความสามารถ ทางการเรียนต่ำ	ความสามารถทางการ เรียนปานกลาง	ความสามารถทางการ เรียนสูง
คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	40.23	42.93	44.10
40.23		2.70*	3.87*
42.93			1.17*
44.10			

จากตาราง 10 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ .05 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง เมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ และทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำด้วย

ตาราง 11 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเชิงเส้น

คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ความสามารถทางการเรียนต่ำ	ความสามารถทางการเรียนปานกลาง	ความสามารถทางการเรียนสูง
	41.70	43.10	44.30
41.70		1.40**	2.60**
43.10			1.20**
44.30			

จากตาราง 11 พบว่า ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง เมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ และทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำด้วย

ตาราง 12 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น

คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ความสามารถทางการเรียนต่ำ	ความสามารถทางการเรียนปานกลาง	ความสามารถทางการเรียนสูง
	40.10	43.50	43.80
40.10		3.40**	3.70**
43.50			0.30
43.80			

จากตาราง 12 พบว่า ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลางเมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้นแล้ว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 13 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม

คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ความสามารถทางการเรียนต่ำ	ความสามารถทางการเรียนปานกลาง	ความสามารถทางการเรียนสูง
	38.90	42.20	44.20
38.90		3.30**	5.30**
42.20			2.00**
44.20			

จากตาราง 13 พบว่า ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง เมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ และทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำด้วย

ตาราง 14 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง

คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	แบบเชิงเส้น	แบบลำดับชั้น	แบบประสม
44.30	44.30	43.80	44.20
43.80		-0.50	-0.10
44.20			0.40

จากตาราง 14 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นเปรียบเทียบกับแบบลำดับชั้น นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นกับแบบประสม นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้นกับแบบประสม นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบใดก็ได้ ซึ่งไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ตาราง 15 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของ
ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทาง
การเรียนปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	แบบเชิงเส้น	แบบลำดับขั้น	แบบประสม
	43.10	43.50	42.20
43.10		0.40	-0.90*
43.50			-1.30**
42.20			

จากตาราง 15 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับ
ความสามารถทางการเรียนปานกลางที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น
เปรียบเทียบกับแบบลำดับขั้น นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นกับแบบ
ประสม นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และ
เมื่อเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นกับแบบประสม นักเรียน
จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 แสดงว่าบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นและแบบลำดับขั้นทำให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการ
เรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบประสม

ตาราง 16 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยการวิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients ของ
ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทาง
การเรียนต่ำ

คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	แบบเชิงเส้น	แบบลำดับขั้น	แบบประสม
	41.70	40.10	38.90
41.70		-1.60**	-2.80**
40.10			-1.20**
38.90			

จากตาราง 16 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับ
ความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น
เปรียบเทียบกับแบบลำดับขั้น นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ 0.01 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นกับแบบ

ประสม นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นกับแบบประสม นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นทำให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบลำดับขั้นและแบบประสมและแบบลำดับขั้นก็ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบประสม

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในการเรียน ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ ผลปรากฏดังนี้

3.1 การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนจากทำแบบวัดความสนใจในการเรียน โดยวัดหลังจากเรียนจบบทเรียนโดยนำมาเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบของบทเรียนและระดับความสามารถทางการเรียน ปรากฏผลดังตาราง 14

ตาราง 17 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลวัดความสนใจในการเรียน

ระดับความสามารถทางการเรียน	รูปแบบของบทเรียน			รวม	
	A1	A2	A3		
B1	\bar{x}	70.10	73.20	79.90	74.40
	SD	6.740	12.218	5.216	9.283
	N	10	10	10	30
B2	\bar{x}	66.10	63.20	73.40	67.57
	SD	8.582	6.052	8.909	8.827
	N	10	10	10	30
B3	\bar{x}	69.00	74.00	73.30	72.10
	SD	11.624	10.121	5.438	9.378
	N	10	10	10	30
รวม	\bar{x}	68.40	70.13	75.53	71.36
	SD	9.046	10.699	7.219	9.501
	N	30	30	30	90

จากตาราง 17 พบว่า บทเรียนที่ให้คะแนนความสนใจในการเรียนเรียนสูงสุด คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม $\bar{x} = 75.53$ รองลงมาคือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้น $\bar{x} = 70.13$ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น $\bar{x} = 68.40$

ตามลำดับ กลุ่มผู้เรียนที่มีระดับคะแนนความสนใจในการเรียนสูงสุด คือ กลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง $\bar{x} = 74.40$ ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่มีคะแนนความสนใจในการเรียนต่ำสุดคือกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง $\bar{x} = 67.57$ กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสนใจในการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ($\bar{x} = 74.40, 67.57, 72.10$ ตามลำดับ)

ตาราง 18 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนความสนใจในการเรียน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
รูปแบบมัลติมีเดีย	830.489	2	415.244	5.506**	.006
ระดับความสามารถทางการเรียน	725.356	2	362.678	4.809*	.011
รูปแบบมัลติมีเดีย X ระดับสติปัญญา	370.378	4	92.594	1.228	.306
ความคลาดเคลื่อน	6108.400	81	75.412		
รวม	8034.622	89			

จากตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสนใจในการเรียนพบว่า

1. ความสนใจในการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากรูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 ระดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ . 01

2. ความสนใจในการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ . 05

3. รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อความสนใจในการเรียนของของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางในตาราง 18 พบว่า ความสนใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางการเรียนและรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ต่อไปว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันและบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกัน ที่มีผลให้ระดับความสนใจในการเรียนที่แตกต่างกัน ดังผลการวิเคราะห์ในตาราง 19

ตาราง 19 วิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตามรูปแบบ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

	แบบเชิงเส้น	แบบลำดับขั้น	แบบประสม
คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	68.40	70.13	75.53
68.40		1.73	7.13*
70.13			5.40*
75.53			

จากตาราง 19 พบว่า ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมมีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นและแบบลำดับขั้น และนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นมีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น

ตาราง 20 วิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนเป็นรายคู่จำแนกตามระดับ
ความสามารถทางการเรียน

	ความสามารถ ทางการเรียนต่ำ	ความสามารถทางการ เรียนปานกลาง	ความสามารถทางการ เรียนสูง
คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	72.10	67.57	74.40
72.10		-4.53	2.30
67.57			6.83*
74.40			

จากตาราง 20 พบว่า ความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีระดับ

ความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง เมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำด้วย

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ซึ่งสรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องโลก และการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 3 รูปแบบให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบแตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาความสนใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบแตกต่างกัน

สมมติฐานของการวิจัย

1. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
3. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนต่างกัน
5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีความสนใจในการเรียนต่างกัน
6. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันส่งผลต่อความสนใจในการเรียน

การทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ 3 x 3 factorial design

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จาก 2 โรงเรียนได้แก่ โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 743 คน และโรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 265 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพฯ และโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 216 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 126 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบตัวแปร จำนวน 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน
2. การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน
3. การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบตัวแปร

1. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 30 คน
2. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำนวน 30 คน
3. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 30 คน

กลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 90 คน

1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเชิงเส้น จำนวน 10 คน

1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบลำดับขั้น จำนวน 10 คน

1.3 กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม จำนวน 10 คน

1.4 กลุ่มทดลองที่ 4 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเชิงเส้น จำนวน 10 คน

1.5 กลุ่มทดลองที่ 5 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบลำดับชั้น จำนวน 10 คน

1.6 กลุ่มทดลองที่ 6 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม จำนวน 10 คน

1.7 กลุ่มทดลองที่ 7 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น จำนวน 10 คน

1.8 กลุ่มทดลองที่ 8 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น จำนวน 10 คน

1.9 กลุ่มทดลองที่ 9 เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม จำนวน 10 คน

เครื่องมือในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ
 - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น
 - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น
 - 1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบประสม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดความสนใจในการเรียน

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งในและต่างประเทศ เพื่อสรุปเข้าสู่งานวิจัย

2. สร้างแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสนใจในการเรียนและวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

3. ออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจและประเมินคุณภาพ นำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไขและทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ E_1/ E_2 ก่อนนำไปทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4. ขั้นตอนการทดลอง

4.1 จัดกลุ่มทดลองให้ทดลองทีละ 3 กลุ่ม ได้กลุ่มทดลอง ดังนี้

4.1.1 กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น

4.1.2 กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น

4.1.3 กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียแบบประสม

4.2 การทดลองผู้วิจัยแนะนำวิธีใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และการใช้บทเรียน การเรียน ให้นักเรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเนื้อหาใน แต่ละเรื่องและทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อจบเนื้อหาแต่ละเรื่อง ดำเนินการดังกล่าวทั้ง 3 รูปแบบ

4.3 หลังจากที่ผู้เรียนเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยจะให้แต่ละคน ตอบแบบวัดความสนใจในการเรียน

5. วิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนไปวิเคราะห์ผล เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้วิธีการทางสถิติ ดังนี้

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสถิติพื้นฐานของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ

5.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทาง (Two – Way Analysis of Variance) ด้วยโปรแกรม SPSS version 10.5 for Windows โดยนำข้อมูลคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและคะแนนความสนใจในการเรียนป้อนลงในโปรแกรม เพื่อคำนวณหาผลการใช้ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ โดยดูจากค่าความแปรปรวนสองทางที่ได้จากการวิเคราะห์ แบบ (ANOVA) ของตัวแปร รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ และตัวแปร ระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อหาว่า ตัวแปรใดๆ มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่เชื่อมั่นได้ว่า ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน

5.3 การวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบ ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มทดลองที่ทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียในแต่ละรูปแบบของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันด้วยวิธีการ วิเคราะห์แบบ Contrast Coefficients

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า

การพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบที่มีลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียนแตกต่างกัน ดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น (Linear) เป็นรูปแบบบทเรียนที่ ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาเป็นไปตามลำดับเป็นเส้นตรงเรียงลำดับจากเรื่องที่ 1, 2, 3, 4

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นรูปแบบ บทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาที่แยกแขนงไปตามเนื้อเรื่องย่อยทั้ง 4 เรื่อง

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสม(Compost) เป็นรูปแบบบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถไปตามเส้นทางอย่างอิสระ เลือกเรียนเนื้อหาในเรื่องใดก่อนก็ได้ บางเรื่องอาจไปในลักษณะเส้นตรง หรือบางเรื่องแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเนื้อหา มีคุณภาพระดับดี

2.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิต มีคุณภาพระดับดี

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบเชิงเส้น มีประสิทธิภาพ 85.80/85.47 แบบลำดับขั้น มีประสิทธิภาพ 85.87/85.13 แบบประสม มีประสิทธิภาพ 86.40/86.07 ซึ่งประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบแตกต่างกัน

3.1 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกัน คือ แบบเชิงเส้น แบบลำดับขั้น และแบบประสม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังนี้

3.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบลำดับขั้น

3.1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบประสม

3.1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบประสม

3.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน คือ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และระดับความสามารถทางการเรียนต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังนี้

3.2.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

3.2.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3.2.3 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับ ระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3.3.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบประสมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3.3.4 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบใดก็ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

3.3.5 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นและแบบลำดับขั้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบประสม

3.3.6 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าและแบบลำดับขั้น และสูงกว่าแบบประสม ตามลำดับ

4. ผลการศึกษาความสนใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบแตกต่างกัน

4.1 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังนี้

4.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าแบบลำดับขั้น

4.1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าแบบประสม

4.1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าแบบประสม

4.2 ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนี้

4.2.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

4.2.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีความสนใจในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

4.2.3 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางมีความสนใจในการเรียนต่ำกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

4.3 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับ ระดับความสามารถทางการเรียนต่อความสนใจในการเรียน

การอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

ในการกำหนดเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์รวมและผลลัพธ์เฉพาะจุดมุ่งหมายเป็นการประเมินผลพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังเรียน เกณฑ์ E_1 / E_2 อาจเท่ากับ 80 / 80 หรือ 90 / 90 หรืออื่นๆ อีกได้ (อรพรรณ พรสีมา . 2530 : 130 - 131) แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้ไม่เชื่อถือคุณภาพของเครื่องมือชุดนั้นได้ การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ ในการสอนให้นักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง หลังจากได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและทำการพัฒนาอย่างเป็นระบบแล้วจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ ซึ่งผลของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบเชิงเส้น แบบลำดับชั้น และแบบประสม พบว่า อยู่ในเกณฑ์ 85.80/85.47, 85.87/85.13 และ 86.40/86.07 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือความแปรปรวนระหว่างร้อยละ 2.5 – 5 ซึ่งหมายความว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 5 แต่โดยปกติแล้วจะกำหนดไว้ร้อยละ 2.5 (อิพร ศรียมก. 2525 : 252) ยังได้ยกตัวอย่างเอาไว้ เช่น เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือแล้วปรากฏว่า เครื่องมือนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 กล่าวคือ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ก็ยอมรับได้ว่า เครื่องมือที่ได้สร้างนั้นมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ จากงานวิจัยของมอลดิน (Mauldin.1996) ที่ได้กล่าวถึงการพัฒนาฐานข้อมูลการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียว่าต้องมีขั้นตอนในการพัฒนาตามรูปแบบดังนี้ การออกแบบ การทดสอบ การปรับปรุง และการนำไปใช้ ซึ่งถ้ามีการพัฒนาตามขั้นตอนดังกล่าวจะได้ฐานข้อมูลการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ และนอกจากนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้มีการวิเคราะห์

เนื้อหาย่อยออกเป็นตอน ๆ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการเรียน ซึ่งสนับสนุนความคิดของ ปรียาพร อารยะวิญญู (2534 : 198) ที่กล่าวว่า การแบ่งบทเรียนออกเป็นตอนนักเรียนจะไม่เกิดความรู้สึกว่าเนื้อหายุ่งยากซับซ้อน ทำให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียนมากขึ้น และลักษณะของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นรูปแบบประสม ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ข้อมูลได้ตามความต้องการทำให้น่าสนใจในการเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น เร็วขึ้นและเป็นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ชู ชิง หยาง (Shu Ching Yang. 1996) ที่พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาความคิดทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและยังทำให้การเรียนรู้มีความคงทนได้นานกว่าการสอนตามปกติ

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ใช้หลักจิตวิทยาเรียนรู้หลายประการ ตามหลักการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญสืบ พันธุ์ดี (2537 : 157) ที่พบว่า การพัฒนาบทเรียนที่อาศัยหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ และมีผลต่อพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียน จากงานวิจัยของเฮนดริกซ์ (Hendrix. 1995) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ จากการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์จะช่วยให้การเรียนการสอนมีความยืดหยุ่นมากขึ้น เป็นการเรียนรู้ที่แต่ละบุคคลจะมีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับความต้องการและความรู้ความสามารถของผู้เรียน

จากสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่าการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน สมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และสมมติฐานข้อที่ 3 รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและระดับความสามารถทางการเรียนมีอิทธิพลร่วมกันต่อการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

และจากผลการวิจัยแสดงว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง ต่ำ เมื่อเรียนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ คือ แบบเชิงเส้น แบบลำดับขั้น และแบบประสม มีความแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม ความสามารถทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีสติปัญญาต่างกัน (Brown.1993 : 3357 – A ; Royo.1995 : 1380019-A;Hick.1996)

จากสมมติฐานข้อที่ 4 ที่ว่าการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกันทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนต่างกัน สมมติฐานข้อที่ 5 นักเรียนที่มีระดับ

ความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีความสนใจในการเรียนต่างกัน และสมมติฐานข้อที่ 6 รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ส่งผลต่อความสนใจในการเรียน

ผลการศึกษาพบว่า ผลของความสนใจในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้ง 3 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่แจ้งไว้

รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและระดับความสามารถทางการเรียนไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อความสนใจในการเรียน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

จากผลการวิจัยแสดงว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อเรียนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ คือ แบบเชิงเส้น แบบลำดับขั้น และแบบประสม มีความแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่มความสามารถทางการเรียน

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนที่ดีต่อบทเรียน อาจเนื่องมาจากกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม เป็นผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนจากบทเรียนในลักษณะนี้มาก่อน ความแปลกใหม่ของบทเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและสนใจในบทเรียนอย่างจริงจัง และในยุคนี้อาจกำลังเป็นยุคที่ผู้เรียนกำลังมีความต้องการและสนใจในคอมพิวเตอร์อยู่มาก ความต้องการและความสนใจในเรื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนแสดงความสนใจออกมาเช่นนี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปยึดถือเป็นรูปแบบที่จะพัฒนาบทเรียนได้ในทุกเนื้อหาวิชานั้น ยังต้องมีการพัฒนาต่อไป รูปแบบแต่ละรูปแบบอาจเหมาะสมกับเนื้อหาที่แตกต่างกัน และผลจากการวิจัยในครั้งนี้ คงเป็นสิ่งที่บอกได้เพียงว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และการออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และไม่มีความซับซ้อนมากเกินไปและมีกิจกรรมในบทเรียนที่หลากหลาย ก็น่าจะทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นกว่านี้ก็ได้ จึงเป็นเรื่องที่ผู้ออกแบบบทเรียนต้องพัฒนาต่อไป

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นรูปแบบของบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้สร้างบทเรียนได้ออกแบบเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนได้เต็มที่ การช่วยเหลือผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ไม่ส่งผลให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงต้องเสียผลประโยชน์แต่อย่างใด ดังนั้น ในการออกแบบบทเรียนคำนึงถึงผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเป็นหลัก

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบลำดับขั้นและแบบประสมจะสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบลำดับขั้นและแบบประสมจึงเหมาะ

กับบทเรียนที่มีเนื้อหาที่สามารถแตกเป็นส่วนย่อยๆ ได้มากมาย ต้องการการขยายความเพื่อสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลส่วนที่เป็นรายละเอียดได้ตามความสนใจและความต้องการของบุคคล

4.งบประมาณ การวางแผนในการใช้จ่ายเกี่ยวกับการผลิตสื่อ การทดลอง การวิเคราะห์ผลการวิจัย เพื่อการเตรียมการให้พร้อมและสามารถปฏิบัติได้ตามแผนการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาในด้านการควบคุมการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ เพื่อศึกษาความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน
2. ควรพัฒนาเนื้อหาบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ไม่ยึดติดกับหลักสูตรมากเกินไป แต่ควรเกิดการวิเคราะห์เนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ เช่น การเรียนแบบร่วมมือกัน เพื่อการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเหมาะกับโรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์จำนวนน้อยๆ
4. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างต่อเนื่อง ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลธร สิงห์ปรุ. (2541). การศึกษาผลการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : บำรุงสาส์น.
- กิดานันท์ มลิทอง.(2536).เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง. _____ . (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เกษมศรี ภัทรภุริสกุล. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และ ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิยม. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ครรรชิต มาลัยวงศ์. (2539). ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์(ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : กองบริหารสื่อสารสนเทศ NECTEC.
- จรินทร์ สกุลถาวร. (ม.ป.ป.). จิตวิทยาวัยรุ่นกับการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิรพรรณ ทะเขียว. (2543). การเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรม อุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ฉลอง ทับศรี. (2538). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์. (9)2 :16 – 21 ; เมษายน – มิถุนายน.
- ชวาล แพร่ตกุล. (2516). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร.
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. (2520). สอนอย่างไร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.

- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535). “การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์”. *เอกสารการประชุมทางวิชาการระดับชาติ เรื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เอกสารหมายเลข 10*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- ทวี ท่อแก้ว และ อบรม สันภิบาล. (2517). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทักษิณา สวานานนท์. (2539). *พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- นนุช วรรณหะ. (2535). “การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” *วารสารคอมพิวเตอร์* กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. (2535, 22-25 กรกฎาคม). “การอ้างอิงประชากรเมื่อใช้เครื่องมือวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง”. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 3(1) : 24.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2535). *การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาศึกษาศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538). “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์,” *วารสาร สสวท*. 23 (90) : 25 – 35 กรกฎาคม – กันยายน.
- ปรียาพร อารยะวิญญู. (2534). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต
- พรเทพ เมืองแมน. (2545). *การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- พรจุฑา คำแก้ว. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน - พฤษภาคม). “การวิจัยทางการศึกษา”. ใน *รวบรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา*. (เล่มที่ 2). 11(4) : 21 – 25.
- ไพฑูรย์ จารุสาร. (2536). *ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการกำหนดอัตราความก้าวหน้าสองแบบและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ไพฑูรย์ ลินลารัตน์. (2530). การอุดมศึกษากับสังคมไทย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุทธกร ถามา. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความสนใจและความมีวินัยในตนเองทางการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภู่วรรณ. (2531). “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 36 : 120 - 147 : กุมภาพันธุ์.
- _____. (2535 ; มีนาคม).”เทคโนโลยีมัลติมีเดีย”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 80 : 215 – 216.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุวีริยา-สาส์น.
- _____. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สุวีริยะสาส์น.
- _____. (2541). เทคนิคการสร้างข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วนิช บรรจง และคนอื่นๆ. (5216). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์.
- วนิดา อยู่ยีน. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วสันต์ อดิษฐ์. (2530 ก.). “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. *ศึกษาศาสตร์*. 3(8) : 1 - 8 : กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม.
- _____. (2530 ข.). “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. *ศึกษาศาสตร์*. 3(9) : 75 - 89 : มิถุนายน – กันยายน.
- วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ชีรดากร. (2522). *จิตวิทยาการศึกษา*. ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว วิทยาลัยครูพระนคร. กรุงเทพฯ.
- วิชาการ, กรม. (2540). *รายงานการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมและมัธยมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2544*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- _____. (2545). ข่าววิชาการ, เอกสารประชาสัมพันธ์เพื่อการปฏิรูปการศึกษา. ปีที่ 1 ฉบับที่ 16 มกราคม 2545. กรุงเทพฯ.
- _____. (2545). ข่าววิชาการ, เอกสารประชาสัมพันธ์เพื่อการปฏิรูปการศึกษา. ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 ประจำวันที่ 1-15 มิถุนายน 2545. กรุงเทพฯ.
- วิโรจน์ เฉลยสุข. (2541). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองกับการสอนแบบปกติ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วีระชัย ศรีสร้อย. (2544). *การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่าน การเขียนและความสนใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารตามแนวคิดของ คีธ จอห์นสัน (Keith Johnson) กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณ โสมประยูร. (2537). *การสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ศจี อนันต์โสภาคย์. (2540). *ผลของการสอนด้วยการจัดกิจกรรมมฐมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดระบบสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ศักดิ์ ไชยกิจบุญ. (2536). “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)”. *วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน*. 4(1) : 9 -13 : พฤษภาคม – สิงหาคม .

- สมคิด อิศระวัฒน์. (2532 พฤษภาคม - สิงหาคม). "การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self - Directed Learning)," *การศึกษานอกระบบ*. 4(11) : 73 - 79.
- _____. (2541 กรกฎาคม - ตุลาคม). "การเรียนรู้ด้วยตนเอง : กลวิธีสู่การศึกษาเพื่อความสมดุลย์". *วารสารครุศาสตร์*. 27(1) : 33 - 40.
- สมชัย ชินะตระกูล. (2531). "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์". *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. 29 -43. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2537). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการออกแบบเสนองานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2541). *การพัฒนานวัตกรรมการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด.(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพร ชุมทอง. (2538). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งและแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- สมหวัง พิริยานุวัฒน์. (2537). "การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา" *ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2531 ก). "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน," *สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชา จันท์เอม และสุรางค์ จันท์เอม. (2518). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แพร่พิทยา.
- สุโท เจริญสุข. (2525). *หลักจิตวิทยาและพัฒนาการของมนุษย์*. กรุงเทพฯ : ประมวลศิลป์.
- สุปราณี ศรีคำใส. (2531). *การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ ความรับผิดชอบและความสนใจในการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยสัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- สุภาพร เสียงเรืองแสง. (2540). *ผลของการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อดิพร ศรียมก. (2525). *สื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อรพรรณ พรสีมา. (2530). *เทคโนโลยีทางการสอน*. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรี้นติ้ง เฮาส์.
- _____. (2530). *บทเรียนด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 2.เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยี 437 ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- ฮาгим พงษ์ยี่ห้ำ. (2540). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Alessi, S.M. and S.R. Trollip. (1985). *Computer- Based Instruction : Methods and Development* New Jersey : Prentice Hall, Inc.
- Block, Jame H. (1970). The Effects of Variance Levels of Performance on Selected Cognitive,"Affectives and Time Variables," in *Mastery Learning : Theory and Practice*. New York : Holt, Rienhart and Winston, Inc.
- Borg, Walter R. (1981). *Applying Education Research : A Practice Guide for Teachers*. New York : Longman, Inc.
- Borg, Walter R. and Merigith D. Gall. (1979). *Educational Research* .New York : Longman, Inc.
- Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of Educational Objective Handbook I : Cognitive Domain*. New York : Divid Mackey Company, Inc.
- Brookfield, Stephan. (ed.) (1985). *Self – Directed Learning : From Theory to Practice*. New Directions for Continuing Education, No.25, San Francisco : Jossey – Bass.

- Burman, Arthur C. (1969). "Creative Adult Learning in Burricher," Arthur W. and Klith R. Lape (eds.) *The Adult Learner*. Illinois : Dekalb.
- Charp, Sylvia. (1994,February). Editor – in – Chief, Quoted in a Editorial, *T.H.E. Journal*.
- Clark, Babara Lrene. (1995,November). "understanding Teaching : An Interactive Multimedia Professional Development Observational Tool for Teacher," *Dissertation Abstracts International-A* .56(05) : p.1565.
- Davin, Phillip D. and Abby, E. Robyn. (1997). "Evaluation of the NJROTC Multimedia Interuactional System". (Online) Available : <http://ericir.syr.edu/plweb-cgi/fastweb>.
- Dence, Marie. (1980). "Toward Defining the Role of CAI" *Educational Technology*. 20 (5) : 50 -54.
- Dewey, John. (1959). *Dictionary of Education*. New York : Philosophical Library.
- Dixon, W.B. (1992). An Exploratory Study of Self – Directed Learning Readiness and Pedagogical Expectations about Learning among Adult Inmate Learner in Michigan. *Dissertation Abstracts International*. 55/07(1992) : 1798.
- Dutton, William H. and Brind D. Loader. (2002). *Digital Academe : The New Media and Institutions of Higher Education and Learning*. London : Routledge.
- Frohlick, Glifford. (1976). *Guidance Testing*. Chicago : Science Research Association, Inc.
- Gibbons, Maurice. (1980:Spring). "Toward a Theory of Self Directed Learning : A Study of Experts without Formal Training".*Journal of Humanistic Psychology*. 20(2) : 41-42.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Hall, K.A. (1982). "Computer – Based Education," *Encyclopedia of Education Research*. 5(1) : 353 – 367 ; New York : Free Press.
- Hall, Tom L. (1996). *Utilizing Multimedia ToolBook 3.0*. New York : Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing, Inc.
- Hatfield, Mary. (1996, May-June). "Using Multimedia in Preservice Education," *Journal of Teacher Education*. 47(3) : 223 – 228.

- Hatfield, M.M. and Bitter, G.G. (1994). "A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers : A Virtual Classroom," in D. Achile. ed., *Technology in Professional Development ; National Council of Teachers of Mathematics.* :102-115.
- Hawley, D.E. and other. (1987). "Cost, Effects and Utility of Microcomputer Assisted Instruction," *ERIC.* 22 (11) : November.
- Hedberg,Jong and Other. (1997,1998)."Employing Cognitive Tools Within Interactive Multimedia Applications". (Online) Available : [http //www.ericri.syr.edu/plweb-cgi/fastweb](http://www.ericri.syr.edu/plweb-cgi/fastweb).
- Heinich, Robert Michael Molenda and James D. Russell. (1982). *Instructional Media and the New Technologies of Instruction.* New York : John wiley & Sons.

<Http://www.nectec.or.th/courseware>)
- Hendrix, K. and others. (1995)."Hypermedia for open and flexible learning," *Proceeding of the Sixth IFIP world Conference on Computer in Education.* Great Britain : Hartnolls,Ltd., 349-361.
- Hurlock, Elizabeth b. (1955). *Adolescent Development.* New York : Mc Graw – Hill book Co.
- Jeffcoate, Judith. (1995). *Multimedia in Practice : Technology and Applications.* Great Britain : Prentice Hall International Limited.
- Johansen, K.J. and Tennyson, R.D. (1983). "Effect of Adaptive Advisement Percept in Learn- Control, Computer –Based Instruction Using a Rule- Learning Task," *Educational Communications and Technology Journal.* 31(4) : 226-236.
- Knowles, M.S. (1975). *Self-Directed Learning* .New York : Cambridge Books.
- Lindstrom, Robert L. (1994). *Multimedia Presentations.* Ca : McGraw – Hill, Book Co.
- Mauldin. M. (1996, March-April). "The Formative Evaluation of Computer-Based Multimedia Programs," *Educational Technology.* 36(2): 36-40.
- Mehrens, William A. and Lehmann, Irvin J. (1969). *Standardized Tests in Education.* New York, Holt : Rinehart and Winston, p.323 2 nd ed.
- McClelland,C David., and David, G Winter. (1969). *Motivation Econamic Achievement.* New York : The Free Press.

- Modisette, D.M. (1980,May). "Effecta of Computer Assisted Instruction on Achievement in Remedial Secondary Mathematics Computation," *Dissertation Abstracts International*. 40(11) : 5770-A.
- Oden,R.E. (1982). "An Assessment of Computer Assisted Instruction on Aftering Techer Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Students," *Dissertation Abstracts International*. 43(2) : 355-A : August.
- Page, Terry. J.,B. Thomas and A.R. Marshall. (1977). *International Dictionary of Education*. New York : Nicholas Rubleshy Company.
- Powell, Marvin. (1963). *The Psychology of Adolescence*. New York : The Bobbs Merril Company.
- Prescott, Banial A . (1961). "Report of Conference on Child Student," *in Educational Bulletin*. Bangkok :Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- Rosenborg, Victoria, Barbara Green, Jeff Hester, Walt Knowles and Mike Wirsching. (1993). *Technology Edge : A Guide to Multimedia*. Indiana : New Riders
- Schwier, Richard A. (1992, June). "A Taxonomy of Interaction for Instructional Multimedia," *A Paper Presented at the Association for Media and Technology in Education in Canada*.
- Shu Ching Yang R. (1996, November-December). "Designing Instructional Applications Using Constructive Hypermedia," *Educational Technology*.36(6) : 45-50.
- Stolurow, Lawrence. (1971). "Computer Aided Instruction," *The Encyclopedia of Education*. 2 : 390 – 400, ed. New York : Macmillan & Free Press.
- Tazelaar,Jane Morrill. (1990, February). *Byte*.
- Tolthurst, D. (1995, March -April). "Hypertext, Hypermedia, Multimedia Define," *Educational Technology*.3(2) : 21-26.
- Van Ormer,Douglas. (1992, August). "The Affect of Hypermedia-based Learner-Controller Instruction on Atomic Structures Learning Acievement at the Junior High School Level," *Dissertation Abstracts International-A*. 53/02 : 458.
- Vaughan, Try. (1993). *Multimedia Making It Work*. New York : McGraw – Hill, Book Co.

Way, Michael William. (1992). "An Experimental Comparison of Three Methods of Computer Instruction : Controlled Hypertext (Student Directed), Linear (Program Directed) Instruction and Linear with Repeating Frames (Student-Directed, Program Directed, Linear Instruction, Hypertext," *Doctor's Dissertation*. Florida : university of South Florida, Photocopied.

Wright, Rick. (1993, October). "Presidential Multimedia," *T.H.E. Journal*.

Young, Richard C. (1970,February). "The Murturance of Independence and Learning in Fourth Grade Children Through Inquiry Development : Final Report," *Research in Education*. 5(2) : 5.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 50 ข้อ

ตารางค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสนใจ จำนวน 20 ข้อ

ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
เรื่องที่ 1 การเกิดโลก จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.61	0.41
2	0.56	0.81
3	0.43	0.67
4	0.37	0.33
5	0.51	0.81
6	0.46	0.93
7	0.58	0.70
8	0.48	0.59
9	0.46	0.67
10	0.47	0.44

ค่าความเชื่อมั่น 0.71

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบของโลก จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.42	0.33
2	0.65	0.30
3	0.56	1.00
4	0.57	0.74
5	0.45	0.67
6	0.54	0.59
7	0.60	0.70
8	0.43	0.74
9	0.32	0.41
10	0.47	0.78
11	0.50	0.44
12	0.47	0.89
13	0.53	0.78
14	0.44	0.52
15	0.61	0.48

ค่าความเชื่อมั่น 0.82

เรื่องที่ 3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.26	0.22
2	0.36	0.41
3	0.48	0.41
4	0.24	0.37
5	0.34	0.30
6	0.49	0.30
7	0.52	0.52
8	0.76	0.63
9	0.44	0.48
10	0.49	0.59
11	0.53	0.52
12	0.49	0.48
13	0.59	0.78
14	0.56	0.33
15	0.28	0.33

ค่าความเชื่อมั่น 0.54

เรื่องที่ 4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.43	0.30
2	0.57	0.59
3	0.43	0.93
4	0.43	0.81
5	0.39	0.56
6	0.58	0.59
7	0.26	0.37
8	0.62	0.70
9	0.52	0.85
10	0.51	0.78

ค่าความเชื่อมั่น 0.73

ตารางค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสนใจ จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่า t	ข้อที่	ค่า t
1	6.88	11	8.32
2	8.58	12	4.14
3	7.24	13	5.44
4	5.44	14	6.78
5	2.59	15	2.41
6	4.30	16	8.16
7	5.97	17	8.42
8	6.43	18	7.81
9	6.93	19	8.61
10	2.32	20	2.85

ค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) = 0.87

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ใช้สำหรับตรวจสอบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องประเมินตามความเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ชื่อสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับ/ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ลักษณะสื่อที่ใช้เก็บบทเรียน CD-ROM จำนวน 1 แผ่น

เอกสารประกอบ ได้แก่ คู่มือการใช้บทเรียน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำของบทเรียน					
1.1 ได้รับความสนใจ.....
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียน.....
2. เนื้อหาของบทเรียน					
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่.....
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร.....
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์.....
2.4 มีความสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน, มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง.....
2.5 การใช้ภาษา มีความถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจน.....

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย					
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม.....
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะกับระดับของผู้เรียน.....
3.3 ภาพกราฟิกสื่อความหมายสอดคล้องกับเนื้อหา
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม.....
3.5 เสียงบรรยายมีความชัดเจน
3.6 เสียงบรรยายตรงตามเนื้อหา.....
3.7 เสียงประกอบมีความเหมาะสม.....
4. การออกแบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการใช้บทเรียน.....
4.2 ออกแบบปฏิสัมพันธ์สะดวกในการโต้ตอบกับบทเรียน.....
4.3 ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ.....
4.4 ความเหมาะสมของการแจ้งผลการเรียน.....

ข้อเสนอแนะ

อื่นๆ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินเนื้อหาบทเรียน

คำชี้แจง บทเรียนโลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ท่านกำลังพิจารณาประเมินอยู่นี้ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โปรดทำเครื่องหมาย X ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ต้องปรับปรุง 1 = ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
1.2 ความเหมาะสมของการแบ่งเนื้อหาในแต่ละเรื่อง					
1.3 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องของการอธิบายเนื้อหา					
1.5 การอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาเหมาะสมผู้เรียน					
1.6 บทเรียนนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ					
1.7 รูปแบบการนำเสนอก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน					
2. ด้านแบบทดสอบ					
2.1 ความชัดเจนของข้อคำถาม					
2.2 ความสอดคล้องของข้อคำถามกับมาตรฐานการเรียนรู้					
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน					
2.4 ความชัดเจนของคำสั่งแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน					
2.5 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียน					

ข้อเสนอแนะ (โปรดระบุ).....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. รองศาสตราจารย์สุนิตย์ สุขสำราญ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถนอมสิน ตีสถาพร
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์จิราภรณ์ สว่างค์ศักดิ์ศรี
อาจารย์ผู้สอนโรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต
อาจารย์พิเศษภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร
2. รองศาสตราจารย์กฤษมันต์ วัฒนานรงค์
ภาควิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร
3. รองศาสตราจารย์สาโรช ไศภีรักษ์
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
บางเขน กรุงเทพมหานคร

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวอุษา บุญมีประเสริฐ
วันเดือนปีเกิด	04 พฤษภาคม พ.ศ.2521
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2 หมู่ 7 ต.จรเข้ใหญ่ อ.บางปลาม้า จ.สุพรรณบุรี 72150
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2548	กศ.ม.สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ.2543	กศ.บ.สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ.2539	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูดผดุงวิทย์” อ.บางปลาม้า จ.สุพรรณบุรี