

ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียน  
แตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ



ปริญญาานิพนธ์  
ของ  
สุกาญจนา อ้นบางใบ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
พฤษภาคม 2554

ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียน  
แตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ



ปฏิญานิพนธ์  
ของ  
สุกาญจนา อ้นบางใบ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียน  
แตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
พฤษภาคม 2554

สุกาญจนา อ้นบางใบ (2554). ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีภิณฑล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน (3) ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน (4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพบทเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 126 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 90 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง มีประสิทธิภาพ 86.40/87.29 และ 87.02/87.82 ตามลำดับ (2) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบอีกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบการสอนเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (4) นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน มีความพึงพอใจในการเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน และรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักเรียน

THE EFFECTS ON LEARNING ACHIEVEMENT AND SATISFACTION OF DIFFERENT ABILITIES  
LEVEL 3 STUDENTS LEARNING THROUGH DIFFERNT TYPE  
OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTUCTION



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Education Degree in Educational Technology  
at Srinakharinwirot University

May 2011

Sukanjana Aonbangbai. (2011). *The Effects on Learning Achievement and Satisfaction of Different Abilities Level 3 Students Learning through Different Type of Computer Multimedia Instruction*. Master thesis, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Sowwanee Sikkhabandit, Assoc. Prof. Jiraphon Boonsong

The objectives of this research were (1) to develop two types of computer multimedia instruction, in order to meet the 85/85 provided efficiency, (2) To study the students learning achievement ability learning through different type of the Computer Multimedia Instruction, (3) To study the interaction of the type of computer multimedia instruction with learning ability of students and (4) To study satisfaction with different learning ability by using different type of the computer multimedia instruction. The research instruments consisted of computer multimedia instruction, an expert evaluation form, a learning achievement test and a satisfaction test. The sample group used for validating the two types of the computer multimedia instruction included 126 Mattayomsuksa 2 students. The sample group used for the experimentation included 90 Mattayomsuksa 2 students, from multi-stage random sampling. The statistical techniques employed in analysis of data were mean, standard, percentage, and Two-Way Analysis of Variance.

The research results were concluded that (1) The two types of computer multimedia instruction were the teaching computer multimedia instruction and the simulations computer multimedia instruction, had an efficiency of 86.40/87.29 and 87.02/87.82; (2) Learning achievement of the different learning abilities students were statistically significant different at the .01 level and the simulations computer multimedia instruction effected on learning achievement higher than the computer multimedia instruction by teaching in a content statistically significant difference at the .01 level; (3) an Interaction between the types of computer multimedia instruction and different learning abilities did not influence on learning achievement; and (4) The students were satisfied with learning through both types of computer multimedia instruction without significant difference and no difference in satisfaction of the students with different learning abilities learning through both types of the computer multimedia instruction.

## ประกาศคุณูปการ

เหนือสิ่งอื่นใดปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาช่วยเหลือให้คำปรึกษาให้แนวคิด  
ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่และมีเมตตาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต  
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุล  
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อาชีวศึกษาสายวิชาชีพทุกท่านที่ให้ความ  
กรุณาตรวจสอบเนื้อหา และการตอบแบบสอบถามการวิจัย ได้แก่ อาจารย์สุภา พงษ์ชีพ อาจารย์อานนท์ วิ  
ริยปรมัตต์ อาจารย์อุษณี ลลิตผสาน ที่กรุณาตรวจสอบเนื้อหา เครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็น  
ประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่านที่ให้ความกรุณาตอบแบบสอบถาม  
การวิจัย ได้แก่ อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ ดร.รัฐพล  
ประดับเวทย์ ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ ทั้งในอดีตและในปัจจุบัน ซึ่งทำ  
ให้ผู้วิจัยมีความรู้ความสามารถจนทำปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จตามความมุ่งหมายทุกประการ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครู โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน จังหวัดกรุงเทพฯ  
และโรงเรียนหนองบัว อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ ที่เอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย  
ทำให้การทดลองสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ คุณชมพูนุช ก้องดุสิต คุณเอกสิทธิ์ โกมลภิตติพงศ์ ที่ให้คำแนะนำด้านเทคนิคเกี่ยวกับ  
โปรแกรมต่างๆ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขอขอบคุณ คุณณัฐฐนิชา เป้นไพศาล และเพื่อนๆ ในสาขาเทคโนโลยีการศึกษาร่วมรุ่นทุกท่านที่  
ช่วยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน จนปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ทุกคนที่สนับสนุนการศึกษา โดยเฉพาะคุณแม่  
ดอม อ้นบางใบ ที่คอยให้กำลังใจและห่วงใยผู้วิจัยมาตลอด ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะ  
เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือผู้ที่กำลังศึกษาค้นคว้างานวิจัยในด้านนี้หรือต้องการประยุกต์ไปใช้ด้านการ  
สอนวิชาอื่นๆ สำหรับข้อดีของงานวิจัย ขอมอบบูชาแด่คุณพ่อคุณแม่ และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมี  
ข้อบกพร่องในส่วนใดผู้วิจัยขอน้อมรับไว้เพื่อการปรับปรุงในโอกาสต่อไป

สุภาภรณ์ อ้นบางใบ

# สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมติฐานของการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	10
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	10
ที่มาและความสำคัญของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	11
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	13
รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	15
บทบาทของสื่อมัลติมีเดีย.....	19
ลักษณะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	21
หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	22
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	25
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	26
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	27
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	27
ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง.....	28
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสติปัญญา.....	32
ความหมายของสติปัญญา.....	32
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา.....	33
การวัดสติปัญญา.....	34



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	35
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	35
องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	36
ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	38
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	42
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	44
ความหมายของความพึงพอใจ	44
ความต้องการพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ	45
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	53
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	55
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	56
การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	57
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	63
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4 ผลการวิจัย.....	70
สัญลักษณ์ในการวิจัย.....	70
การนำเสนอผลการวิจัย.....	70
ผลการวิจัย.....	71
ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	71
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ.....	72
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	81
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	84

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียน.....	87
ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียน.....	92
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>95</b>
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	95
สมมติฐานของการวิจัย.....	95
ขอบเขตของการวิจัย.....	96
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	97
วิธีดำเนินการวิจัย.....	97
สรุปผลการวิจัย.....	99
อภิปรายผลการวิจัย.....	102
ข้อเสนอแนะ.....	105
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>107</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>113</b>
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย.....</b>	<b>127</b>

## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น (KR-20)	62
2	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	72
3	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา	74
4	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	77
5	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา	78
6	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา ครั้งที่ 2	81
7	ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา	82
8	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ครั้งที่ 2	83
9	ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง	84
10	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน	85
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	86
12	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน	87
13	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา	87
14	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง	90
15	ความพึงพอใจของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน	93
16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความพึงพอใจของนักเรียน	94
17	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	

จำนวน 10 ข้อ

118

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

18	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ หน่วยการเรียนรู้ที่ จำนวน 15 ข้อ	118
19	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 15 ข้อ	119
20	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 10 ข้อ	120
21	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 22 ข้อ	120



# บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

8



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 1)

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22 กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด” มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ข้อ 3 “จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น” และหมวด 9 เทคโนโลยี เพื่อการศึกษา มาตรา 65 “ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ มาตรา 66 “นักเรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนา ชีตความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้ได้เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: ก) เพื่อให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงทางด้าน เทคโนโลยีโครงสร้างของสังคมเศรษฐกิจและการเมือง จึงได้มีการปฏิรูปการศึกษาตามนโยบายและแนวทางที่กำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งถือว่า การปฏิรูปการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญ โดยเฉพาะส่วนที่ต้องดำเนินการ 4 ส่วนคือ การปฏิรูปหลักสูตร การปฏิรูปครู การปฏิรูปการวัดและการประเมินผล และการปฏิรูปการเรียนการสอน ซึ่งถือเป็นจุดสำคัญโดยเน้นการเรียนการสอนโดยที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ ครูต้องจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วม (กรมวิชาการ. 2545) ได้เรียนรู้การประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็นรวมทั้งการพัฒนาความสามารถการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

การจัดการเรียนการสอนโดยนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการเรียนการสอนในลักษณะเป็นสื่อที่ถ่ายทอดความรู้ไปยังนักเรียน ที่เราเรียกกันว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (Computer Assisted Instruction) หรือคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer Multimedia Instruction) เพราะคอมพิวเตอร์เป็น

เทคโนโลยีขั้นสูงที่ใช้เป็นตัวกลาง ในการสื่อสารระหว่างนักเรียนกับผู้สอนได้อย่างมีระบบ โดยเฉพาะในเรื่องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนปกติ (กิดานันท์ มลิทอง. 2540: 10) ซึ่งได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปจากผู้เรียนและนักวิชาการ กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อสามารถสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้ดีที่สุด นอกจากนั้นยังช่วยประหยัดเวลาในการเรียนของผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนที่เรียนเร็วก็ก้าวหน้าเร็ว ส่วนผู้เรียนที่เรียนช้าก็เรียนไปตามระดับความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนเองไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อมๆ กัน บทเรียนที่น่าเสนอด้วยคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและสนใจที่จะเรียนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อรูปแบบใหม่สำหรับผู้เรียนและเป็น สื่อที่ประยุกต์ในการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาการรูปแบบการนำเสนอ ในส่วนของตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และลักษณะการผสมผสานร่วมกับสื่ออื่นในลักษณะสื่อประสม เพิ่มความน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อยู่ตลอดเวลา

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้มีประโยชน์และมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้การผลิตบทเรียนมีความน่าสนใจและมีความสมบูรณ์เนื่องจากการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ ของเทคโนโลยีทำให้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสมควรได้รับความสนใจในการทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นที่สื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสามารถทางการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน ตามหลักจิตวิทยาการพัฒนากล่าวว่าเด็กแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันโดยธรรมชาติอยู่ 4 ประการ คือ รูปร่าง ลักษณะ ความสามารถทางด้านสมองและสติปัญญา ความถนัดหรือความสามารถพิเศษ และความสนใจ ความแตกต่างดังกล่าวมีผลทำให้เด็กแต่ละคนมีความสามารถต่างกัน การเรียนในเรื่องเดียวกัน เนื้อหาเดียวกัน โดยวิธีเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนจะรับรู้ไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ในระบบการศึกษาแบบเก่าที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดวิธีการเรียนการสอนในเนื้อหาเดียวกันและวิธีเรียนเดียวกัน ของทุกคนในชั้นเรียนส่งผลให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงเรียนรู้ได้เร็วจะต้องรอผู้เรียนที่เรียนช้าหรือผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่ต้องพยายามเรียนให้ทันกับคนอื่น ๆ นำไปสู่ปัญหาอื่นๆ ที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถที่จะพัฒนาตนเองได้เต็มที่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงความแตกต่างทางความสามารถทางการเรียนและความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ ตาม

กำลังความสามารถของตนเอง เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความต้องการและระดับความสามารถทางการเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถพัฒนาทักษะต่างๆ และช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจที่ดีต่อบทเรียนในวิชาที่เรียน อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสามารถสร้างได้หลากหลายรูปแบบ เป็นวิธีการในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถมีแนวทางในการเรียนรู้ได้หลายวิธี ทั้งนี้เพื่อให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความต้องการและระดับความสามารถทางการเรียน ความหลากหลายรูปแบบของบทเรียนจะช่วยดึงดูดความสนใจและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พบเห็นปัจจุบัน ได้แก่ แบบสอนเนื้อหา แบบสถานการณ์จำลอง และแบบฝึกทักษะ ซึ่งเป็นรูปแบบที่พบเห็นเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังมีรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอีกหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบใช้ในการสนทนา, แบบใช้ในการไต่ถาม, แบบใช้ในการสาธิต, แบบใช้ในการสาธิต, แบบเกมส์, แบบการทดสอบ, และแบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งความหลากหลายรูปแบบนี้หากใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง (กรมวิชากร. 2544: 25-31) แต่ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีหลากหลายรูปแบบ ทำให้ผู้สอนคัดเลือกสื่อได้ไม่ตรงตามระดับความสามารถทางการเรียน เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน การเรียนในเรื่องเดียวกัน เนื้อหาเดียวกัน โดยรูปแบบเดียวกัน ผู้เรียนแต่ละคนอาจได้รับความรู้ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานมากน้อยเพียงใด ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีรูปแบบต่างกันจำนวน 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบสอนเนื้อหากับแบบสถานการณ์จำลอง มาศึกษากับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไร บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ จะเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่ระดับความสามารถใด และนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันจะมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยเลือกเนื้อหาที่มีความสอดคล้องและมีความสัมพันธ์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เนื่องจากสามารถนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบเนื้อหากับรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยใช้เนื้อหาเรื่องเดียวกันแต่สร้างความแตกต่างของบทเรียนในรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาภายในบทเรียนได้ และในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในการเลือกสื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนและยังเป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกันได้



## ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการสอนเนื้อหาและรูปแบบสถานการณ์จำลอง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

## ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน 2 รูปแบบ ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ทำให้ทราบว่านักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบใดจึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด
3. ผลการวิจัยสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ที่ช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันได้ประสบผลสำเร็จในการเรียน

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ของ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร อ.ตลิ่งชัน จ.กรุงเทพฯ จำนวน 450 คน และโรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จ. นครสวรรค์ จำนวน 405 คน รวมประชากรทั้งหมด 855 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนโพธิสารพิทยากร อ.ตลิ่งชัน จ.กรุงเทพฯ จำนวน 126 คน

ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ตามระดับผลการเรียน (เกรด) ของวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ในภาคเรียนที่ผ่านมา แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม มีเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้ คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทางการเรียนสูง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 3.01 - 4.00 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 2.01 - 3.00 และกลุ่ม นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 0 - 2.00 หลังจากนั้นใช้วิธีการจับสลาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงไว้ 42 คน ปานกลาง 42 คน และ ต่ำ 42 คน สำหรับใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบตัวแปร เป็นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์ จำนวน 90 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ตามเกณฑ์การแบ่ง ข้างต้น จับสลาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงไว้ 30 คน ปานกลาง 30 คน และ ต่ำ 30 คน สำหรับเปรียบเทียบตัวแปร

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง ไฟฟ้า โดยแบ่ง เนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี กระแสไฟฟ้าและการ เหนี่ยวนำ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า ประกอบด้วย ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า และกฎของ โอห์ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วย สายไฟฟ้าในบ้าน ฟิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบ และการต่อวงจรไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องใช้ไฟฟ้า ประกอบด้วย เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง และเทคนิคการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน การคำนวณเรื่องกำลังไฟฟ้า และการคำนวณค่าไฟฟ้า

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งจำแนกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1. แบบการสอนเนื้อหา
2. แบบสถานการณ์จำลอง

ระดับความสามารถทางการเรียน แบ่งออกเป็นระดับ ได้แก่

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง
3. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความพึงพอใจในการเรียน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่บรรจุในแผ่นซีดีรอม แสดงผลออกมาทางจอภาพผ่านโปรแกรมวินโดว นำเสนอเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ด้วยตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ประกอบ ซึ่งผู้วิจัยสร้างและปรับปรุงแก้ไขตามวิธีการของการวิจัย และพัฒนาจนมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

2. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ นำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนด้วย ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ประกอบในบทเรียน โดยนักเรียนจะมี ปฏิสัมพันธ์ผ่านบทเรียนทางคีย์บอร์ดและเมาส์ โดยบทเรียนจะมีการนำเสนอ 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบสอนเนื้อหา และแบบสถานการณ์จำลอง

3. **รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบและพัฒนาสร้างขึ้น เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน สนองต่อความต้องการของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน จำนวน 2 รูปแบบ ได้แก่

3.1 **แบบการสอนด้วยเนื้อหา (Teaching)** หมายถึง รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งโดยภายในบทเรียนจะประกอบด้วย หัวเรื่อง การนำเข้าสู่บทเรียน คำอธิบายวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย การผลิตกระแสไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้าน

การใช้เครื่องไฟฟ้า และการคำนวณค่าไฟฟ้า ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน เป็นการป้อนผลข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ด้วยตนเอง

3.2 แบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) หมายถึง รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีลักษณะของภายในบทเรียน มีสถานการณ์จำลอง ของการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียงบรรยายประกอบ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในหน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วย การทดลองเรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี กระแสไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำ ความต่างศักย์ไฟฟ้า การวัดกระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า การศึกษาไฟฟ้าลัดวงจร และการคำนวณค่าไฟฟ้า เมื่อจบการทดลองให้นักเรียนได้ทำการสรุป โดยตอบคำถามในรูปแบบของปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ ด้วยตัวเอง

4. **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาสร้างขึ้นมา เมื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ประเมินผลแล้วได้ตามที่เกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85 โดย

85 ตัวแรก หมายถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของนักเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 85 ขึ้นไป

85 ตัวหลัง หมายถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของนักเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 85 ขึ้นไป

5. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านการพัฒนาการเรียนการสอนได้แก่

5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาจากคุณสมบัติผู้ที่สำเร็จการศึกษาปริญญาโท และมีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 1 ปีขึ้นไป

5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาจากคุณสมบัติผู้ที่สำเร็จการศึกษาปริญญาโทและมีประสบการณ์ในการทำงานทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในการทำงานทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาไม่น้อยกว่า 1 ปี

**6. ระดับความสามารถทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่วัดได้จากระดับผลการเรียน (เกรด) ของนักเรียน คะแนนในภาคเรียนที่ผ่านมา โดยมีเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้

6.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 3.01-4.00

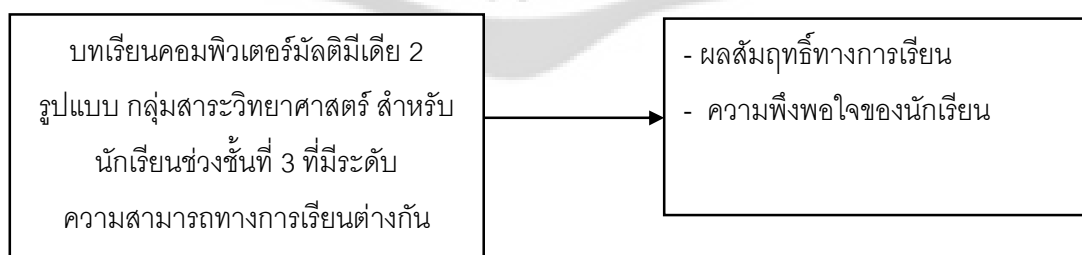
6.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 2.01-3.00

6.3 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 0-2.00

**7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ของนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบการสอนเนื้อหา แบบสถานการณ์จำลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียน

**8. ความพึงพอใจต่อบทเรียน** หมายถึง ความชอบ ความพอใจ ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 2 รูปแบบ มีความกระตือรือร้นที่จะประกอบกิจกรรมต่างๆ ระหว่างเรียนด้วยบทเรียน มีการรับรู้การตอบสนอง การเห็นคุณค่าและประโยชน์ของบทเรียน ซึ่งสามารถวัดได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ และจากการตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

## สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ดังนี้

1.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบการสอนเนื้อหา และรูปแบบสถานการณ์จำลองแตกต่างกัน

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน

1.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบการสอนเนื้อหา และรูปแบบสถานการณ์จำลองแตกต่างกัน

1.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน มีความพึงพอใจแตกต่างกัน ดังนี้

2.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหาและสถานการณ์จำลองแตกต่างกัน

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่างกัน

2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนมีผลต่อความพึงพอใจของนักเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษา ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสติปัญญา
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียน
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เอื้อให้นักออกแบบสื่อมัลติมีเดีย สามารถประยุกต์สื่อประเภทต่างๆ มาใช้ร่วมกันได้บนระบบคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสื่อเหล่านี้ ได้แก่ เสียง วิดีทัศน์ กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ การนำสื่อเหล่านี้มาใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เปรียบรวมเรียกชื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) (กรมวิชาการ. 2544:1)

##### 1. ความหมายของมัลติมีเดีย

คำว่ามัลติมีเดีย ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2543:102) ตามศัพท์บัญญัติสาขาคอมพิวเตอร์ ได้ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย (multimedia) คือ 1. สื่อประสม 2. สื่อหลายแบบ

กรมวิชาการ (2544:2) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่อมากกว่า 1 สื่อ ร่วมกันนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า 1 ช่องทาง และหลากหลายรูปแบบ

ยี่น ภู่วรรณ (2531:121) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ไพลิน บุญเดช (2539:3) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สิ่งที่ใช้แทน ข่าวสาร (information) หลายๆ สื่อ ประกอบเข้าด้วยกัน เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

บุปผาชาติ ทัพทิกอร์ณ (2538:25) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ การประสมประสาน อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้ โปรแกรม

เจฟฟ์โคท (Jeffcoate. 1995:7) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูล ข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียง และวีดิทัศน์

โวฟแฮน (Vaughan. 1993:4) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

จากความหมายของมัลติมีเดีย สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์นำเสนอสื่อต่างๆ ในลักษณะที่เป็นสื่อประสมหรือสื่อหลายแบบ โดยผสมผสานระหว่างการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ไฮเปอร์เทค และวีดิทัศน์ ซึ่งเชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลทางการเรียนสูงขึ้น องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้แก่ อักษร หรือตัวอักษร เสียง สี แสง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ ที่ใช้ประกอบในบทเรียน ช่วยให้บทเรียนเกิดความน่าสนใจ อีกทั้งทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

## 2. ที่มาและความสำคัญของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ก่อนที่คอมพิวเตอร์จะกลายเป็นเครื่องมือการทำงานที่ขาดไม่ได้ สำหรับธุรกิจไม่ว่าเล็กหรือใหญ่อย่างที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์มีกำเนิดในแวดวงการศึกษาเป็นครั้งแรก กล่าวคือ ในทศวรรษที่ 1960 อาจารย์ในมหาวิทยาลัยและนักวิชาการในสถาบันวิจัยของสหรัฐอเมริกา ได้เริ่มคิดค้นและพัฒนาคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษา แต่คอมพิวเตอร์ยุคแรกทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เช่นเดียวกับการทำงานของเครื่องรับวิทยุและโทรทัศน์ ต้องใช้หลอดสุญญากาศเป็นอุปกรณ์ภายในเครื่องเป็นจำนวนมาก ทำให้เครื่องมีขนาดใหญ่โตมโหฬารกินพื้นที่เกือบเต็มห้องต้นทุการผลิตก็สูง และมีปัญหาเรื่องความร้อนในขณะใช้งานด้วย ประโยชน์คอมพิวเตอร์ในระยะแรกจึงถูกจำกัดให้รับใช้การค้นคว้าวิจัย พิมพ์รายงานและอ่านรายงานเป็นส่วนใหญ่ (วิภา อุตมพันธ์. 2544:80-81)

ในระยะต่อมา เมื่อได้มีการพัฒนาชิ้นส่วนสำคัญภายในเครื่องให้มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น โดยนำทรานซิสเตอร์วงจรรวมหรือ IC (Integrated Circuit) มาทำให้คอมพิวเตอร์มีเครื่องขนาดเล็กลงจากเครื่องเมนเฟรม ขนาดใหญ่กลายเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ ที่



กะทัดรัด ต้นทุนก็ถูกลง จนบุคคลทั่วไปสามารถหาซื้อได้ จุดมุ่งหมายในการใช้คอมพิวเตอร์จึงขยายขอบเขตสู่ทุกวงการและทุกสาขาอาชีพ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างวงการศึกษา วงการธุรกิจ และหน่วยราชการต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย(Network) กระนั้นก็ตามเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยังคงได้รับการคิดค้นและพัฒนาต่อไปอีกเรื่อยๆ จนเป็นที่เชื่อได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะสามารถสร้างสิ่งใหม่ๆ ชนิดที่มนุษย์ในวันนี้ไม่อาจคาดเดาได้

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก็เช่นกัน มีพัฒนาการเป็นขั้นตอนแรกตั้งแต่ยุคแรกจนถึงปัจจุบัน ในตอนแรกเป็นการผสมผสานหลักการของบทเรียนแบบโปรแกรมเข้ากับเครื่องช่วยสอน (teaching machine) โดยสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ แล้วนำมาใช้กับเครื่องช่วยสอน ต่อมาจึงมีความคิดที่จะพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พยายามหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถ และเลือกเวลาเรียนได้เองตามความต้องการ จนเกิดเป็นบทเรียนโปรแกรมที่ใช้คู่กับหนังสือ แต่บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่เมื่อเรียนไปแล้วระยะหนึ่ง ผู้เรียนมักเกิดความเบื่อหน่ายเพราะความจำเจของกิจกรรม และข้อจำกัดของตัวสื่อ กล่าวคือผู้เรียนถูกบังคับให้ต้องเปิดหนังสือกลับไปกลับมาขณะเรียน นักการศึกษาจึงคิดค้นหาวิธีจัดความจำเจดังกล่าว ซึ่งจบลงด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนหนังสือ ที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน หรือ CAI หรือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่รู้จักกันในปัจจุบัน โดยผู้เรียนไม่ต้องเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้า เพียงแต่กดแป้นพิมพ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้นก็สามารถเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการได้ทันที

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อสำคัญอย่างหนึ่ง เพราะเหตุว่า ผู้เรียนสามารถตอบสนองกับบทเรียนได้และทราบผลการตอบสนองนั้น ตัวสื่อที่นำเสนอมีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหว มีเสียงและภาพประกอบด้วย สิ่งเหล่านี้ต่างเป็นตัวกระตุ้นและการเสริมแรงที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความสนใจและในที่สุดจะเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ ข้อดีอีกประการคือสามารถจัดไว้เพื่อให้ใครก็ได้ไปใช้และบางเรื่องก็สามารถจัดเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ด้วย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นวิถีสอนการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์จัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม นับเป็นการสอนรายบุคคลอย่างแท้จริง (Stoluraw. 1976: 268-270)

ปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้พัฒนาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์นำเสนอสื่อต่างๆ ในลักษณะที่เป็นสื่อประสมหรือสื่อหลายแบบ โดยผสมผสานระหว่างการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ไฮเปอร์เทค และวีดิทัศน์ ซึ่งเชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลทางการเรียนสูงขึ้น องค์ประกอบ

ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้แก่ อักษรหรือตัวอักษร เสียง สี แสง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ ที่ใช้ประกอบในบทเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดความน่าสนใจ อีกทั้งทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับนักเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

### 3. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

ฮอลล์ (Hall, 1996) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดียที่สมบูรณ์ควรจะประกอบด้วยสื่อมากกว่า 2 สื่อ ตามองค์ประกอบ ดังนี้ ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ และวิดิทัศน์ เป็นต้น โดยที่องค์ประกอบเหล่านี้มีความสำคัญต่อการออกแบบ ดังนี้

**3.1 ตัวอักษร (Text)** ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลาย ๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังสามารถใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกไปที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอ เสียง ภาพกราฟิก หรือเล่นวิดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menus) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาได้ โดยคลิกไปที่บริเวณกรอบสี่เหลี่ยมของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

**3.2 ภาพนิ่ง (Still Images)** ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย หรือภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะแสดงผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเท่ากับคำถึงพันคำ” ดังนั้นภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็น GUI (Graphical User Interface) ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี อย่างเช่น การวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) เป็นต้น

**3.3 เสียง (Sound)** เสียงในมัลติมีเดียจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัล และสามารถเล่นซ้ำ (Replay) ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหล เสียงหัวใจเต้น เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดี เสียง (CD-ROM Audio Disc) เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

**3.4 ภาพเคลื่อนไหว (Animation)** ภาพเคลื่อนไหวจะหมายถึง การเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก อาทิการเคลื่อนไหวของลูกสูบและวาล์วในระบบการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นภาพเคลื่อนไหวจึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวกราฟิกนั้น จนถึงกราฟิก

ที่มีรายละเอียดแสดงการเคลื่อนไหวโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจ ก็มี Autodesk Animator ซึ่งมีคุณสมบัติดีทั้งในด้านของการออกแบบกราฟิกละเอียดสำหรับใช้ใน มัลติมีเดียตามต้องการ

**3.5 การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links)** การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์จะ หมายถึงการที่ผู้ชมมัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มสำหรับ ตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมี ลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์ หรือคลิก ลงบนปุ่มเพื่อเข้าหาข้อมูลที่ต้องการ หรือเปลี่ยน หน้าต่างของข้อมูลต่อไป

**3.6 วิดีโอ (Video)** การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วีดีโอหรือ วิดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิตอลรวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปจะนำเสนอด้วย เวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่าวีดิทัศน์ดิจิตอล (Digital Video) คุณภาพ ของวีดิทัศน์ดิจิตอลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นทั้งวีดิทัศน์ ดิจิตอลและเสียงจึง เป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยัง ลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการดเสียง (Sound Card)

#### 4. พื้นฐานของมัลติมีเดีย

พื้นฐานของมัลติมีเดียจะต้องมีองค์ประกอบมากกว่า 2 องค์ประกอบเป็นอย่างน้อย เช่น ใช้ ตัวอักษรร่วมกับการใช้สีที่แตกต่างกัน 2-3 สี ภาพศิลป์ ภาพนิ่ง จากการวาดหรือการสแกน นอกนั้นก็ อาจมีเสียงและวีดิทัศน์ร่วมอยู่ด้วยก็ได้

การใช้มัลติมีเดียที่นิยมกันมี 2 แบบ แบบแรกคือ การใช้มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและแบบที่ สอง คือการใช้มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม หรือการเรียนรู้ในด้านของการใช้และนำมาใช้โปรแกรมชุด นำเสนอ (Presentation Packages) และชุดประพันธ์ (Authoring Packages)

**4.1 ชุดนำเสนอ (Presentation Packages)** ชุดนำเสนอเป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากแนวคิด ของการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะมาเป็นการนำเสนอโดยคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์ แทนชุด นำเสนอจะสามารถสร้างข้อความที่มีสีสัน ภาพกราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ วิดิทัศน์ เหล่านี้สามารถสร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์พาวเวอร์พอยท์ (Microsoft's PowerPoint) และคอมเพล (Asymmetry's Compel)

**4.2 ชุดประพันธ์ (Authoring Packages)** ชุดประพันธ์เป็นชุดที่ใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรมด้าน มัลติมีเดีย มีฟังก์ชัน (Function) ต่าง ๆ ให้ผู้ใช้สามารถออกแบบโปรแกรมการสอนในห้องเรียนได้ตาม ความต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ข้อความ ภาพ กราฟิก เสียง และวีดิทัศน์ ในการฝึกอบรมหรือการฝึก ทบทวนโปรแกรมชุดประพันธ์ที่ใช้กันก็มีมัลติมีเดียทูลบุค (Multimedia Tool book) ออเธอร์แวร์โปร

เฟสขั้นนอล (Authorware Professional) เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะเขียนเป็นโปรแกรมฝึกอบรมหรือการสอนแล้วยังสามารถนำชุดประพันธ์มาใช้เขียนการนำเสนอแบบแรกได้อีกด้วย

## 5. รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้สำหรับสอนเสริมจากการสอนในชั้นเรียนปกติ หรือให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง จะมีรูปแบบแตกต่างกันไป โดยทั่วไป จะผลิตเพื่อการเรียนการสอนใน 3 รูปแบบหลัก (กรมวิชาการ. 2544:25-31) ดังนี้

1. แบบสอนเนื้อหา (Tutorial)
2. แบบสถานการณ์จำลอง(Simulation)
3. แบบฝึกทักษะ(Drill)

5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสอนเนื้อหา เป็นการออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนจากบทเรียนจะคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียน การให้ผลป้อนกลับ(feedback) ที่เหมาะสม ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสอนเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสอนเนื้อหาประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญ 4 ส่วนคือ

5.1.1 ส่วนนำ เป็นโครงสร้างส่วนแรกของบทเรียน จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียน และวิธีการใช้บทเรียน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยชื่อเรื่อง ชื่อหน่วยการเรียน ระดับชั้น คำแนะนำการใช้บทเรียน มีรายการเมนู (Menu) ให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรม เช่น ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบความรู้เดิมที่จำเป็นสำหรับการศึกษาเนื้อหาใหม่ ในส่วนนำของบทเรียนพิมพ์ข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ ชั้น เลขประจำตัว เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการเรียนและการประเมินผลด้วยก็ได้

5.1.2 ส่วนเสนอเนื้อหา เป็นส่วนของการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้ออกแบบกำหนดขึ้น เนื้อหาที่นำเสนอจะตรงกับเนื้อหาในหลักสูตร หรือเป็นเนื้อหาที่ประมวลความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ในการสร้างบทเรียน ส่วนเนื้อหาจะเป็นตอนที่ไม่วานัก อาจจะสร้างเป็นหน่วยย่อยๆ ของเนื้อหาหลัก ปริมาณของการนำเสนอขึ้นอยู่กับความยากง่ายและโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดโครงสร้างของส่วนนี้ และเกี่ยวข้องกับโครงสร้างส่วนอื่นๆ ด้วย ในการนำเสนอเนื้อหา ผู้ออกแบบอาจนำสื่อหลายประเภทมาใช้สอนร่วมกันได้ เช่น วิดิทัศน์ ภาพ และเสียง เป็นต้น

5.1.3 ส่วนคำถามและการฝึก เป็นส่วนของการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะของผู้เรียนในแต่ละตอนย่อยของเนื้อหา รูปแบบของคำถามหรือการฝึกนี้จะมีปริมาณเท่าใด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

5.1.4 ส่วนประเมินและเสริมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ผู้ออกแบบโปรแกรมให้เก็บข้อมูลคำตอบ จากส่วนคำถามและการฝึก เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะมีความละเอียดมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรม เช่น ผู้ออกแบบโปรแกรมอาจต้องการข้อมูลว่าผู้เรียนตอบแบบฝึกถูกกี่ข้อ ตอบผิดกี่ข้อ แล้วนำไปประมวลและตัดสินผล ผู้เรียนจะสามารถตรวจสอบความรู้ความสามารถของตนเองได้ บางกรณีผู้ออกแบบโปรแกรมอาจให้ตัดสินผลโดยเทียบเคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด แล้วให้ข้อเสนอแนะต่อผู้เรียนว่าควรจะทำอย่างไรต่อไป โดยทั่วไปนั้น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแต่ละข้อ ผู้เรียนก็ได้รับผลป้อนกลับอยู่แล้ว การออกแบบผลป้อนกลับนอกจากจะบอกผู้เรียนว่าถูกหรือผิดแล้ว ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนควรทราบด้วยว่าถูกเพราะเหตุใด ผิดเพราะเหตุผลใด ทั้งนี้เพื่อเป็นการย้ำความเข้าใจ และเผื่อไว้สำหรับผู้เรียนที่คาดเดาคำตอบด้วย ดังนั้นในส่วนการประเมินและเสริมการเรียนรู้นี้เกี่ยวข้องกับการประเมินรายข้อ และการประเมินความรู้ในหน่วยการเรียนรู้ย่อย หลังจากส่วนนี้ผู้ออกแบบบทเรียน จะออกแบบให้ผู้เรียนเลือกที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป หรือทดสอบความรู้ หรือออกจากบทเรียนก็ได้

## 5.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบจำลองสถานการณ์ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากเป็นการแสดงละคร การกำหนดบทบาทสมมติ (Role play) และการสาธิต (Demonstration) โดยกำหนดสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้สึกและประสบการณ์จริง แต่ในเชิงของการปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่างๆ รวมทั้งการควบคุมสถานการณ์จำลองด้วยตนเองแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมเนื้อหาได้ทุกอย่าง เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองการเลือกตั้ง การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดบทบาทผู้เรียนเพื่อการสอนจริยธรรม เป็นต้น ขอบเขตของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ จำลองขยายกว้างและความเหมือนจริงมากขึ้น ตามพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมากในวงการศึกษ สาเหตุเนื่องมาจากความยากในการผลิตทั้งในแง่การออกแบบและการเขียนโปรแกรมนั่นเอง

ในส่วนของการออกแบบสถานการณ์นั้น ผู้ออกแบบจะออกแบบสถานการณ์อย่างไร ด้วยวิธีใด เช่น การบรรยาย การใช้ภาพประกอบ การใช้สื่อมัลติมีเดีย หรืออื่นๆ ก็สามารถทำได้ การ

ตอบสนองของผู้เรียนจะได้รับการประเมินและแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ รูปแบบการประเมินจะแสดงผลจะเป็นคะแนน เป็นภาพ หรือเป็นการผสมผสานของภาพและเสียงก็ขึ้นอยู่กับเทคนิคการออกแบบโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

### 5.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบฝึกทักษะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบฝึกทักษะ เป็นบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ออกแบบโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำหรือฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น โดยเชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ จากบทเรียน เนื้อหาที่นิยมให้มีการฝึกเพิ่มเติมส่วนมากจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และทักษะต่างๆ เช่น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อการฝึกนี้ไม่สอนเนื้อหาใหม่แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์และแนวคิดหลักหากผู้เรียนต้องการ การทบทวนเนื้อหานี้อาจจำทำก่อนการฝึกหรือระหว่างการฝึก ส่วนคำถามหรือปัญหาที่ใช้ในการฝึกรวบรวมขึ้นในลักษณะของคลังข้อสอบคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สุ่มข้อสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึก รวมทั้งจำนวนข้อคำถาม ระดับความยากง่ายของคำถาม กำหนดเวลาในการฝึก และเก็บรวบรวมข้อมูล และสารสนเทศ ของผู้เรียนนั้นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงต่อไป อย่างไรก็ตาม การออกแบบบทเรียนแบบฝึกทักษะมีความยืดหยุ่น ขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบของผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการเน้นการฝึก การเสริมความรู้ หรือการทดสอบความรู้มากน้อยเพียงใด

จากโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบฝึกทักษะนี้ ส่วนนำของบทเรียนจะรับและให้ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน รูปแบบการฝึก การควบคุมเนื้อหาที่จะฝึกทักษะ ฯลฯ ในส่วนของคำถามอาจมีรูปแบบคำถามได้หลายลักษณะ แต่รูปแบบทั่วไป เช่น แบบเลือกตอบ แบบเติมคำ หรืออื่นๆ รวมถึงการกำหนดสถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา การแข่งขันในรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึก รูปแบบการตอบสนองของผู้เรียนจะยืดหยุ่นและสอดคล้องกับการออกแบบคำถาม การออกแบบส่วนนี้ ผู้ออกแบบอาจเพิ่มกรอบ (frame) พิเศษเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนก่อนตัดสินใจ วิธีดังกล่าวนี้ไม่ขัดกับหลักการออกแบบบทเรียน เพราะถือเป็นกระบวนการเสริมความรู้ของผู้เรียน แต่กระบวนการดังกล่าวนี้อาจไม่เหมาะสมหากเป็นการทดสอบความรู้

การออกแบบกิจกรรมหลักของบทเรียนประเภทนี้ ในอดีตส่วนมากจะเป็นการให้ปัญหา การตอบคำถาม และการแสดงคะแนนเป็นโครงสร้างหลัก ในส่วนของการสร้างแรงจูงใจ การคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการให้ความช่วยเหลือระหว่างการฝึกจะมีน้อยมาก บทเรียนประเภทนี้จึงน่าเบื่อหน่ายและได้ผลเฉพาะกลุ่มที่มีความตั้งใจสูงเท่านั้น ปัจจุบันได้มีการใช้เทคนิคการออกแบบ

ที่น่าสนใจมากขึ้น มีการใช้กราฟิกและเกมการแข่งขันประยุกต์เข้าไปในบทเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายในการฝึก ทำให้บทเรียนประเพณีได้รับความนิยมมากขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ คือ แบบสอนเนื้อหา แบบสถานการณ์จำลอง และแบบฝึกทักษะ เป็นรูปแบบที่พบเห็นเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังมีรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอีกหลายรูปแบบ ได้แก่

**1. แบบใช้ในการสนทนา (Dialogue)** เป็นการเรียนการสอนแบบการสอนในห้องเรียน คือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะการใช้แบบทดสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ

**2. แบบในการไต่ถาม (Inquiry)** บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงในทัศนหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือใช้ตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนได้ตามความต้องการ

**3. แบบ ใช้ในการสาธิต (Demonstration)** การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์จะน่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดทั้ง สี และเสียง ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

**4. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving)** บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกคิดตัดสินใจ ซึ่งจะมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ผู้เรียนจำเป็นต้องอย่างที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา คือผู้เรียนจะต้องเลือกสูตร มาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดลองในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า ใช้สูตรผิดถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบางข้อ กว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนซึ่งเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

**5. แบบใช้เล่นเกม (Games)** เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อทำให้ผู้เรียนได้เป็นอย่างดีโปรแกรมประเภทนี้ เป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้ โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือ มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาและขอบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

**6. แบบการทดสอบ (Testing Application)** การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนนการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำไปใช้กับการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้

**7. แบบรวมวิธีการต่างๆเข้าด้วยกัน (Combination)** คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้ จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนหรือองค์ประกอบและภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่ง ๆ อาจจะมีทั้งลักษณะที่ใช้เป็นการสอน (Teaching) เกม (Games) การไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

ซึ่งความหลากหลายรูปแบบนี้หากใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง

## 6. บทบาทของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนนั้น คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยผู้ออกแบบหรือกลุ่มผู้ผลิตโปรแกรมได้บูรณาการเอาข้อมูลรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และข้อความ เข้าไปเป็นองค์ประกอบเพื่อการสื่อสารและการให้ประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั่นเอง การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย เพื่อศึกษานี้มีข้อแตกต่างจากสื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูลหรือประชาสัมพันธ์อยู่หลายด้านบทบาทของสื่อมัลติมีเดียทั้ง 2 ลักษณะจึงมีดังนี้ (กรมวิชาการ. 2544:14-15)

### สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

- เป็นหมายคือ การสอน อาจใช้ช่วยในการสอนหรือสอนเสริมก็ได้
- ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง หรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย 2-3 คน
- มีวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยครอบคลุมทักษะความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และเจตคติ ส่วนจะเน้นอย่างใดมากน้อย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโครงสร้างของเนื้อหา



- เป็นลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง
  - ใช้เพื่อการเรียนการสอน แต่ไม่จำกัดว่าต้องอยู่ในระบบโรงเรียนเท่านั้น
  - ระบบคอมพิวเตอร์สื่อมัลติมีเดียเป็นชุดฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูล
  - รูปแบบการสอนจะเน้นการออกแบบการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ การตรวจสอบ ความรู้โดย
- ประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลัก
- โปรแกรมได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด
  - การตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ นับเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องกระทำ

### สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล

- เป้าหมายคือ การนำเสนอข้อมูลเพื่อประกอบการคิด การตัดสินใจ ใช้ได้กับทุกสาขาอาชีพ
- ผู้รับข้อมูลอาจเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย จนถึงกลุ่มใหญ่
- มีวัตถุประสงค์ทั่วไปเพื่อเน้นความรู้และเจตคติ
- เป็นลักษณะการสื่อสารแบบทางเดียว
- ใช้มากในการโฆษณา ประชาสัมพันธ์งานด้านธุรกิจ
- อาจต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ เพื่อเสนอข้อมูลที่มีความซับซ้อน หรือเพื่อต้องการให้ผู้ชมได้ชื่นชม และคล้อยตาม
- เน้นโครงสร้างและรูปแบบการให้ข้อมูลเป็นขั้นตอน ไม่ตรวจสอบความรู้ของผู้รับข้อมูล
- โปรแกรมส่วนมาจะควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ หรือผู้นำเสนอ

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนนับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่นักการศึกษาให้ความสนใจอย่างยิ่ง พัฒนาการของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนในประเทศตะวันตกตั้งแต่ปี ค.ศ 1980 เป็นต้นมา มีความรุดหน้าอย่างเห็นได้ชัด ยิ่งเมื่อมองภาพการใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายด้วยแล้ว บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนจะยิ่งโดดเด่นไปอีกนานอย่างไร้ขอบเขต รูปแบบต่างๆ ของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาขึ้นตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งเมื่อกล่าวถึงสื่อมัลติมีเดีย ทุกคนจะมองภาพตรงกันคือ การผสมผสานสื่อหลากหลายรูปแบบเพื่อนำเสนอผ่านระบบคอมพิวเตอร์และควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนได้รับการบันทึกไว้บนแผ่น ซีดีรอมและเรียนบทเรียนลักษณะนี้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน หรือ CAI เมื่อกล่าวถึง CAI จึงหมายถึงสื่อมัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียนโดยมีภาพ และเสียงเป็นองค์ประกอบหลัก โดยภาพและเสียงเหล่านี้อาจอยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการสอน ส่วนเสียงจะมีทั้งเสียงจริง เสียงบรรยาย และอื่นๆ ที่เหมาะสม โดยทั้งหมดนี้จะถ่ายทอดผ่านระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเป็นระบบเครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

## 7. ลักษณะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาท และเป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษา ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นักการศึกษา นักวิชาการ และนักเทคโนโลยีการศึกษา ต่างให้ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อย่างกว้างขวางโดยมุ่งศึกษาวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนที่ใช้การเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้นซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอน (วสันต์ อดิศักดิ์, 2530 ก:19 - 21; 2530 ข:77-80) ดังนี้

**7.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเขาเอง

**7.2 ขั้นเสนอเนื้อหา** เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวเรื่องใด บทเรียนคอมพิวเตอร์ก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในมโนทัศน์ต่างๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้นกรวยไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบก่อนจะเสนอเนื้อหาที่ละเอียดขึ้น โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก เรียงลำดับไปเรื่อยๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขาและมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนรู้ที่ดี

**7.3 ขั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมากี่จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญอาจเป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิดแบบจับคู่หรือแบบเติมคำ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดาและผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ยังสามารถจับเวลาในการตอบ

คำถามของผู้เรียนได้ และถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้บทเรียนคอมพิวเตอร์จะเสนอความช่วยเหลือให้

**7.4 ขั้นตรวจคำตอบ** เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันทีอาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิก หรือเสียงถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชยเสียงเพลง หรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ก็จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้อง จึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรออยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น

**7.5 ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์จะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบซึ่งจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ก็คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกันทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรกหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน เอามาใช้ประโยชน์ได้ และเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

## 8. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดของ กาเย่

กาเย่ (Gagne. 1916-2002) เป็นนักปรัชญาและจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกา (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 65-66) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการสอน คือ ทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) โดยทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่จัดอยู่ในกลุ่มผสมผสาน (Gagne's eclecticism) ซึ่งเชื่อว่าความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อนจำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่อธิบายว่าการเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

8.1 หลักการและแนวคิด ผลการเรียนรู้หรือความสามารถด้านต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งมีอยู่ 5 ประเภท คือ ง

8.1.1 ทักษะทางปัญญา (Intellectual skill) ซึ่งประกอบด้วยกรจำแนกแยกแยะ การสร้างความคิดรวบยอด การสร้างกฎ การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง

8.1.2 กลวิธีในการเรียนรู้ (Cognitive strategy)

8.1.3 ภาษาหรือคำพูด (verbal information)

8.1.4 ทักษะการเคลื่อนไหว (motor skills)

8.1.5 และเจตคติ (attitude)

8.2 กระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ มนุษย์มีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลในสมอง ซึ่งมนุษย์จะอาศัยข้อมูลที่สะสมไว้มาพิจารณาเลือกจัดกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และในขณะที่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลภายในสมองกำลังเกิดขึ้น เหตุการณ์ภายนอกร่างกายมนุษย์มีอิทธิพล

ต่อการส่งเสริมหรือการยับยั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน กายเอ จึงได้เสนอแนะว่า ควรมีการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แต่ละประเภท ซึ่งมี ลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยการจัดสภาพภายนอก ให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน วัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา สาระต่าง ๆ ได้อย่างดี รวดเร็ว และสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน กายเอ ได้นำเอาแนวความคิดมา ใช้ในการเรียนการสอนโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอน 9 ประการ ได้แก่

#### 1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

กระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับบทเรียนและเนื้อหาที่จะเรียนการเร้าความสนใจผู้เรียนนี้อาจทำได้โดย การจัดสภาพแวดล้อมให้ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และ/หรือการใช้เสียงประกอบบทเรียนในส่วนบทนำ

#### 2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

การ บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้โดย การเลือก ศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้เอง ดังนั้นการที่ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนล่วงหน้าทำ ให้ผู้เรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหา เฉพาะที่ตนยังขาดความเข้าใจที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์ของ บทเรียนที่ได้กำหนดไว้

#### 3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รูปแบบการทบทวนความรู้เดิมในบทเรียนบนเว็บทำได้หลายวิธี เช่น กิจกรรมการถาม-ตอบคำถาม หรือการแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนอภิปรายหรือสรุปเนื้อหาที่ได้เคยเรียนมาแล้ว เป็นต้น

#### 4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การนำเสนอบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน คือ การนำเสนอด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้กระทั่ง วิดีทัศน์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญก็คือผู้เรียน ผู้สอนควรพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้การนำเสนอบทเรียนเหมาะสมกับ ผู้เรียนมากที่สุด

#### 5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

การชี้แนวทางการเรียนรู้ หมายถึง การชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนใหม่ ผสมผสานกับความรู้เก่าที่เคยได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

#### 6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษาต่างทราบดีว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนโดยตรง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดกิจกรรมเป็นเกมการศึกษา แบบฝึกทักษะ เป็นต้น

#### 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บก็คือการที่ผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้โดยตรงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนนั้นเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงผู้เดียวมาเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยกำกับการเรียนของผู้เรียนรายบุคคล และด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้สอนสามารถติดตามก้าวหน้าและสามารถให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วยความสะดวก

#### 8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ความสามารถผู้เรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ การทดสอบความรู้ในบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การจัดทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย เป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ผู้เรียนสามารถทำการทดสอบบนเว็บผ่านระบบเครือข่ายได้

#### 9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอนแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

## 9. การประยุกต์ใช้แนวคิดของ กาเย ในการสร้างสื่อการเรียนการสอน

แนวคิดของกาเยสามารถนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอนได้โดยตรง โดยการสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์เพื่อสร้างความตั้งใจแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจที่จะเรียนแล้ว ผู้สอนก็แจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนให้แก่ผู้เรียน โดยพยายามเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้เรียนมาก่อนหน้ากับความรู้ใหม่ให้เข้ากันได้ จากนั้นก็เสนอบทเรียนใหม่ มีการแนะนำชี้แนวทางในการเรียน เพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้ สร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติจริงและแจ้งผลการปฏิบัติงานให้นักเรียนทราบเป็นระยะเพื่อเป็นการประเมิน และมีการสรุปเสริมบทเรียนเพื่อสร้างความแม่นยำและการถ่ายโยงความรู้ไปใช้กับสิ่งอื่น ๆ ในโอกาสต่อไป การนำแนวคิดของกาเยไปใช้ในการสร้างสื่อการเรียน เช่น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และบทเรียนออนไลน์ (E-learning)

## 10. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นต้องใช้เวลามากในการพัฒนา ทั้งนี้เพราะเป็นโปรแกรมที่ต้องนำภาพกราฟิกและสื่อเสียง รวมทั้งเทคนิควิธีต่างๆ มาผสมผสานกับแนวทางในการสอน ลำดับขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนาโปรแกรมก็เป็นสิ่งที่ซับซ้อน ละเอียดอ่อน และเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก ดังนั้น ในปัจจุบันจึงไม่เป็นที่แปลกเลยที่จะพบปัญหาต่างๆ มากมาย ในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดปัญหาในเรื่องคุณภาพของโปรแกรมที่ยังไม่ดีพอ โดยสาเหตุหลักก็คือขาดการวางแผนในการพัฒนา เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นไปอย่างมีเป้าหมายมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้งานได้จริง คุ่มค่ากับเวลา และการลงทุน ดังนั้น จึงได้มีการสร้างแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นขั้นตอนตามลำดับ (พิทักษ์ ศีลรัตน์. 2531: 21-25; ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534:173-176) ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา
2. ศึกษาความเป็นไปได้
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. ลำดับขั้นตอนการทำงาน
5. การสร้างโปรแกรม
6. ทดสอบการทำงาน
7. ปรับปรุงแก้ไข
8. การประยุกต์ใช้ในห้องเรียน
9. การประเมินผล

ซึ่งในขั้นตอนในข้อ 1 ถึงข้อ 4 เป็นขั้นตอนการออกแบบ หรือที่เรียกว่า Instruction Design ส่วนขั้นตอนในข้อ 5 ถึงข้อ 7 เป็นขั้นตอนการสร้าง หรือที่เรียกว่า Instruction Construction และขั้นตอนในข้อ 8 ถึงข้อ 9 หรือที่เรียกว่า Instruction Implement ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สิ่งทีควรคำนึงถึง (ยี่น ฎววรรณ. 2531:126 ; ศักดา ไชกิจภิญโญ. 2536:12) ดังนี้

1. ต้องเสียเวลาเรียนรู้วิธีใช้น้อย ผู้เรียนเริ่มการใช้งานก็สามารถใช้ได้ทันที
2. ใช้งานคล่อง และรวดเร็ว เช่น การคีย์บอร์ดจะต้องกดคีย์ง่าย เลือกคีย์ง่าย
3. ข้อผิดพลาดของการใช้น้อย กล่าวคือ ไม่ว่าจะใช้หรือกดคีย์อย่างไร จะต้องไม่มี Error
4. สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ ผลตอบสนองรวดเร็ว ผู้ใช้ไม่ต้องรอเวลา สีสัน พอเหมาะสวยงาม

#### 11. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนมาก โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะสามารถนำมาใช้เป็สื่อในการสอน หรือจะใช้เป็นสื่อช่วยในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนได้ตามความช้าเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว
3. สามารถเอาเสียงดนตรี สีสัน กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเร้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติหรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี
4. ครูผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลไว้
5. ความใหม่แปลกของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนให้การเรียนมีประสิทธิภาพ คือ ในแง่ที่ลดเวลา พุ่งแรงผู้สอนและประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
7. ด้านความรู้สึก ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ตนเองกำลังเรียนหรือกำลังพูดคุยกับใครคนหนึ่งที่มีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบไม่ชอบใจ สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากจะเรียนอยากทราบ ว่า เพรมาต่อไปจะเป็นอะไรถามว่าอย่างไรจะชมหรือติอย่างไร
8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ดีกว่าสื่ออื่นในด้านความสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เรียน
9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะการเรียนรู้รายบุคคลได้ดีสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
10. ความประหยัดในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถใช้งานได้หลายครั้งเป็นเวลายาวนานและถูกมากในการทำสำเนาบทเรียน

11. สามารถเก็บบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนได้ง่าย
12. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนาวัตกรรมสำหรับหลักสูตร และวัสดุการศึกษา
13. เพิ่มวิชาสอนตามความต้องการของนักเรียน
14. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตร ตามหลักสูตรวิชาการ
15. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกฟังดนตรี ฯลฯ
16. ได้รับความสนใจของผู้เรียน เพราะนำเสนอได้ทั้งภาพและเสียง ตลอดจน มีการเสริมแรงให้ผลย้อนกลับในทันที เมื่อผู้เรียนตอบคำถาม
17. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการพัฒนาร่วมกันระหว่างครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์และนักวิชาการการศึกษาด้วยความตั้งใจมั่นที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนครูให้เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมีจุดเน้นสำคัญให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้สร้างความรู้ของตนเองให้มีการพัฒนาทุกรอบด้าน (พจนานุกรมศัพท์สพ. 2549:2)

#### 1. ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง ตรงกับภาษาอังกฤษหลายคำ เช่น Learning, Individualized Instruction, Self Instruction, Self Learning, Individual Learning เป็นต้น มาจากแนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยม ซึ่งมีความเชื่อเรื่องของความเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวของมนุษย์ (Dixon.1992) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ตั้งเป้าหมายในการเรียน แสวงหาผู้สนับสนุน แหล่งความรู้ สื่อการศึกษาที่ใช้ในการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียนอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ได้

พจนานุกรมศัพท์สพ. (2549:2) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การที่ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้สร้างความรู้ของตนเองจากการคิดและปฏิบัติจริงตามลำดับขั้น เพื่อวิเคราะห์ความสำคัญจำเป็นของสิ่งที่เรียนรู้ วางแผนกำหนดขอบเขตวิธีการเรียนรู้ ลงมือเรียนรู้ตามแผน นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ วิเคราะห์อภิปรายสรุปความรู้ ข้อคิดแนวทางการปฏิบัติ จัดทำผลงานรายงานผลการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ของตนในรูปแบบต่างๆ ตามความถนัดความสนใจ



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

โนลส์ (Knowles.1975) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ก็ได้ ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะแฉกแจงแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งที่เป็นคนและเป็นอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมและประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ

จากความหมายข้างต้น กล่าวสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ ใช้แหล่งการเรียนรู้โดยอาศัยทั้งเป็นคนและอุปกรณ์ อาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

## 2. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

วิกิตสกี (Vygotsky) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย และเปียเจท์ (Piaget) เป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธิกรรมนิยม (Constructivism) ให้ความสำคัญศึกษาเรื่องพัฒนาการทางเชาว์ปัญญา กระบวนการรู้คิด หรือกระบวนการทางปัญญา ซึ่งกระบวนการรู้คิดหมายถึงกระบวนการของสองในการปรับ เปลี่ยน ลด ตัดทอน ขยาย จัดเก็บและใช้ข้อมูลที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส การบอกความหมายของสิ่งที่รับรู้ ความหมายของสิ่งเดียวกันสำหรับแต่ละคนย่อมต่างกันตามประสบการณ์ แนวคิดดังกล่าวเป็นรากฐานสำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ (พจนานุกรมศัพท์มานุษยวิทยา. 2549: 5-6)

### 2.1 แนวคิดสำคัญ

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ความสำคัญของกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นเรื่องเฉพาะตัว การตีความหมายของสิ่งที่เรียนรู้เป็นไปตามประสบการณ์เดิม ความเชื่อ ความสนใจ ภูมิหลัง ฯลฯ การสร้างความรู้เป็นกระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญาและสังคม

การเรียนรู้ด้วยตนเองที่เกิดขึ้นอาจมิได้เกิดขึ้นจากการเรียนในห้องเรียนเสมอไป แต่อาจเกิดขึ้นได้จากสถานการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้ (Burman.1969)

1. การเรียนรู้โดยบังเอิญ (Random or incidental learning) อาจเป็นผลพลอยได้จากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งโดยผู้เรียนมิได้เจตนา

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) อาจเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความอยากรู้ อยากเรียน ผู้เรียนจะมีการวางแผนการเรียนด้วยตนเอง

3. การเรียนรู้จากกลุ่ม (Collaborative learning)

4. การเรียนรู้ที่จัดโดยสถาบันการศึกษา (Provider sponsored) โดยมีกลุ่มบุคคลจัดกำกับดูแล มีการให้คะแนนหรือประกาศนียบัตร

จากแนวความคิดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องเกิดจากการเรียนภายในสถาบันการศึกษาเสมอไป อาจเกิดขึ้นได้ตามสถานการณ์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การบรรลุมีการเข้าใจ สืบค้นบ้าง เพราะการเรียนรู้เกิดขึ้นได้หลายแบบ เช่น การเลียนแบบ การบรรลุวุฒิภาวะ การสร้างเงื่อนไข การบอกกล่าว การบังคับ และการเรียนรู้ (อุษา บุญมีประเสริฐ, 2549: 14)

## 2.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไพฑูริย์ สินลารัตน์ (2530: 50) ได้กล่าว แหล่งสะสมความรู้ของมนุษย์มีองค์ประกอบหลักสามารถแบ่งได้ 3 ประเภทคือ

1. ในตัวมนุษย์เอง คือ สมอง เป็นสิ่งที่อ่านได้ยาก เพราะเป็นระบบที่ลึกซึ้งมากจะอ่านได้ ต้องให้มนุษย์นั้นสื่อออกมาด้วยคำพูดและแสดงท่าทาง หรือภาษาสัญลักษณ์ซึ่งเข้าใจร่วมกัน

2. ในสิ่งต่างๆ คือ ธรรมชาติและวัตถุต่างๆ เป็นความรู้ที่อ่านได้ แต่ต้องมีความรู้ความสามารถอื่นๆ ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานในการอ่านสิ่งเหล่านี้แต่เดิมก็ได้รับการถ่ายทอดกันมาจากการฝึกฝนแต่ต่อมาก็มีตำราให้ศึกษากันได้ แต่ต้องอาศัยประสบการณ์ประกอบด้วย

3. ในสิ่งต่างๆ ที่บันทึกไว้ นับได้ว่าเป็นแหล่งสำคัญที่สุดสำหรับการศึกษาค้นคว้าของมนุษย์ได้แก่ รหัสและตัวอักษรต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่บันทึกไว้ในหนังสือและวัสดุการพิมพ์

กล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบในการเรียนด้วยตนเองได้แก่ แหล่งสะสมความรู้ด้วยตนเอง คือ สมอง แหล่งที่เป็นธรรมชาติและวัตถุต่างๆ และแหล่งที่สำคัญคือ รหัสและตัวอักษรได้แก่หนังสือและวัสดุการพิมพ์

## 2.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศระวัฒน์ (2535: 76) ได้กล่าวว่าลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้คือ

1. สมัครใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to team) มิได้เกิดจากการบังคับแต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้

2. ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนเองเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นที่ต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับการ

เปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยตนเอง (Manager of change) ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถของตนเองว่า สามารถตัดสินใจได้ มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

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

ภาวนา เห็นแก้ว (2545: 21) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการนำเสนอแบบการเน้นความรับผิดชอบส่วนบุคคล มีองค์ประกอบดังนี้

1. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล หมายถึง บุคคลมีความเป็นเจ้าของความคิดและการกระทำของตนเอง สามารถควบคุมศักยภาพในการนำตนเองในทิศทางที่ได้เลือกจากทางเลือกหลายๆ ทางและยอมรับผลการกระทำที่จะเกิดจากทางที่ตนเลือก

2. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมีลักษณะดังนี้ มีศูนย์กลางที่เป็นกิจกรรมซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็น มีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่พร้อม มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ มีการประเมินผลและเป็นการสอนรายบุคคล

3. การเรียนรู้ด้วยตนเองที่เป็นลักษณะและบุคลิกภาพของผู้เรียน คือลักษณะบุคคลที่นำไปสู่ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง เป็นปัจเจกภายในที่มุ่งใจให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อความคิดและการกระทำ และเป็นปัจเจกภายนอกที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นลักษณะที่มองเห็นได้ในสภาพของการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและจะได้ผลสูงสุดเมื่อการขึ้นนำตนเองสอดคล้องสมมูลกับโอกาสการเรียนรู้ของตนเอง

#### 2.4 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลล์ (Knowles.1975: 47) กล่าวว่า การเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเน้นที่บทบาทของบทเรียน ดังนี้

1. การเรียนด้วยตนเอง ควรเริ่มจากการที่ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนในสิ่งหนึ่งสิ่งใด เพื่อการพัฒนาทักษะ ความรู้ สำหรับการพัฒนาศีวิตและการงานอาชีพของตนเอง

2. การเตรียมตัวของผู้เรียน คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรรายวิชาและจุดประสงค์ของรายวิชาที่เรียน

3. ผู้เรียนควรจัดเนื้อหาวิชาด้วยตนเองตามจำนวนคาบที่กำหนดไว้ในโครงสร้างและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไปให้ชัดเจนว่าจะให้บรรลุผลในด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้นั้นแล้ว

4. ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนการสอนและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นด้วยตนเอง โดยอาจขอคำแนะนำช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อนในลักษณะของการร่วมมือกันทำงานได้เช่นกัน

5. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน โดยครูผู้สอนกับนักเรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์การประเมินผลร่วมกัน บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำทั้งในด้านการวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดมุ่งหมาย วางแผนการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการช่วยเหลือและแนะนำจากครู ซึ่งการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเกิดผลดี ถ้าผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนไม่ถูกควบคุมจากผู้อื่น

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่สำคัญต่อการเรียนโดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีความคิดสร้างสรรค์ ช่างสังเกต มีความเพียรพยายาม มีความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อการเรียน จึงจะทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.5 วิธีฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

วิธีฝึกฝนผู้เรียนให้เป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง (ภาวนา เห็นแก้ว, 2545: 21) มีดังนี้

1. ครู อาจารย์ อาจทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง เพราะนักเรียนยังคุ้นเคยกับระบบการศึกษาที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้ โดยลดบทบาทของครูพี่เลี้ยง กล่าวคือ เริ่มจากนักเรียนต้องพึ่งผู้อื่น ไปสู่ความเป็นอิสระ สามารถพึ่งตนเองได้ และก้าวต่อไปสู่การพึ่งพาซึ่งกันและกัน

2. ผู้ที่เกี่ยวข้องต้องพยายามลดความเจ้ากี้เจ้าการให้น้อยลง

3. ต้องมีการจัดสภาพการเรียนรู้ ที่เอื้อหรือช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิสระวัฒน์ (2532:73-79) กล่าวว่าสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเมื่อฝึกผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. ผู้เรียนส่วนหนึ่งอาจไม่รู้ว่าจะตนกำลังเรียนรู้ เพราะคิดว่าการเรียนรู้ต้องเกิดจากการเรียนที่ห้องเรียนหรือที่โรงเรียนเท่านั้น

2. ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าตนเองมีวิธีการเรียนอย่างไร ผู้เรียนไม่ค่อยตระหนักถึงขั้นตอนของการเรียนรู้และรวมไปถึงวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคน

3. ความสามารถที่จะเป็นผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ผู้ที่เป็นพี่เลี้ยงหรือผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนจะต้องมีความเข้าใจว่าเมื่อใดที่ต้องเข้าไปช่วยเหลือหรือเมื่อใดควรปล่อยให้ผู้เรียนรับผิดชอบด้วยตนเอง

4. บทบาทของผู้ที่เป็นพี่เลี้ยงหรือผู้อำนวยการความสะดวกให้กับกลุ่มและแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกัน

5. แนวโน้มการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้มากถ้าผู้เรียนเรียนเป็นส่วนตัว

6. การเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องเรียนคนเดียว อาจมีการสอบถามจากผู้อื่นหรือขอความช่วยเหลือจากบุคคลภายนอก หรือบางกรณีอาจทำงานร่วมกับผู้อื่นแต่มีความรู้สึกว่าเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง

7. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ยาก ดังนั้นสถาบันควรต้องปรับระบบอื่นให้สอดคล้องด้วย เช่น การจัดชั้นเรียน ตารางเรียน การวัดผล การสอบ เป็นต้น

8. วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองมิใช่วิธีการเรียนที่ดีที่สุด แต่เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและในสถานการณ์บางอย่างเท่านั้น

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ ใช้แหล่งการเรียนรู้โดยอาศัย ประสิทธิภาพจากแหล่งภายนอก จากคนและอุปกรณ์ การสื่อการศึกษา ไม่จำเป็นต้องเกิดจากการเรียนภายในสถาบันการศึกษาเสมอไป การปรับกระบวนการหรือสถานการณ์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเขาประสบความสำเร็จหรือได้รับประโยชน์ต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและเพื่อจะได้เป็นผู้ที่รักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสติปัญญา

### 1. ความหมายของสติปัญญา

การให้ความหมายของคำว่า สติปัญญา เป็นเรื่องที่ยากได้ยาก และแต่ละบุคคลก็ให้ความหมายที่ไม่ตรงกัน คนธรรมดา มองสติปัญญา โดยดูจากการเรียน ใครเรียนหนังสือเก่ง คนนั้นฉลาด มีสติปัญญาดี ใครเรียนไม่เก่งก็โง่ สติปัญญาไม่ดี สำหรับนักจิตวิทยาต่างก็ให้ความหมายของสติปัญญากันไปหลายทัศนะ ขอยกนักจิตวิทยาที่กล่าวถึงความสามารถของสติปัญญา (อรชารัตนวงษ์, 2533: 104) ไว้ ดังนี้

เกื้อกุล สถาพรวงษา (2538: 270) ได้กล่าวว่า สติปัญญา เป็นสมรรถภาพทางสมองของบุคคลที่แสดงออกมาในรูปของความสามารถด้านต่างๆ ที่จะทำให้นุคคลนั้นประสบความสำเร็จสูงกว่าคนอื่น

อรชารัตนวงษ์ (2533: 104) ได้กล่าวสรุปว่า สติปัญญาทั่วไป หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้และตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

บินเน็ต (Binet.1916; อ้างอิงจาก Edwards; and Scanell.1968 หน้า14-15) ได้กล่าวว่า สติปัญญา หมายถึง การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมต่างๆ

เวคชเลอร์ (Wechler. 1944 ; อ้างอิงจาก สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ 2533) ได้กล่าวว่า สติปัญญา คือ สมรรถวิสัยที่ทำให้คนเราสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีจุดมุ่งหมาย สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และความสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กูด (Carter V Goog. 1945:225) ได้ให้ความหมายของสติปัญญาไว้ 3 แบบ คือ

1. สติปัญญา หมายถึง ความสามารถในการปรับตัวกับสถานการณ์ใหม่อย่างรวดเร็ว
2. สติปัญญา หมายถึง สมรรถภาพทางสมองที่สามารถรวบรวมประสบการณ์ต่างๆ เข้ากันได้
3. สติปัญญา หมายถึง ระดับความสามารถทางสองที่สามารถวัดได้ด้วยเครื่องทดสอบทาง

สติปัญญา

กล่าวสรุปได้ว่า สติปัญญา หมายถึง ระดับความสามารถทางสมอง ทั้งทางด้านทักษะความสามารถในการเรียนรู้ ความคิด การจำ การแก้ปัญหาต่างๆ และความสามารถในการปรับตัวกับสถานการณ์ต่างๆ เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระดับความสามารถทางสติปัญญาสูงหรือต่ำนั้นเป็นความสามารถเฉพาะบุคคลขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

## 2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory of Cognitive Development)

สติปัญญาของคนเรานั้นจะมีพัฒนาขึ้นไปเรื่อยๆ โดยอยู่บนฐานของวุฒิภาวะความฉลาดของเด็ก จะมีความแตกต่างจากของผู้ใหญ่ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ คือ กล่าวไว้ว่า เด็กจะมีความคิดที่อยู่ในลักษณะของนามธรรมน้อยกว่าผู้ใหญ่ ยังไม่เข้าใจในเรื่องของการจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ การสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีได้ดี แต่จะเข้าใจในสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน จับต้องได้เล็กๆ จะไม่รับรู้ในความจริงของวัตถุถ้าเขาไม่เห็นสิ่งนั้นในสายตา การพัฒนาการทางด้านสติปัญญาจึงจะมีรูปแบบขั้นตอดังนี้

เพียเจท์ (Piaget. 1896-1980) เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิส ที่สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเด็กมาก เขาพยายามศึกษาความคิดและการใช้เหตุผลที่แตกต่างกันระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ โดยมีความคิดเห็นว่าเป็นเด็กคือผู้ที่พยายามจะศึกษาสำรวจโลกของตนเอง ทั้งบุคคลและวัตถุสิ่งของ ซึ่งการสำรวจนี้ได้มาจากการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของเด็กกับสภาพแวดล้อม เด็กจะรับประสบการณ์ เกิดการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ และพัฒนาความคิดและเริ่มรู้จักใช้เหตุผลกับสิ่งต่างๆ ที่เห็นได้ชัดเจน (รูปธรรม) จนพัฒนาต่อไปเรื่อยๆ ในที่สุดก็สามารถให้เหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรมได้

ขั้นตอดต่างๆ ของพัฒนาการทางความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive Development)

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory motor Stage) แรกเกิด – 2 ปี เด็กในวัยนี้พัฒนาการทางสติปัญญาส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ไม่ใช้ภาษา (nonverbal) เป็นส่วนใหญ่ พฤติกรรมของเด็กจะอยู่ในรูปของการกระทำ การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น การเขย่า การมอง การคลาน ในช่วงทารกพฤติกรรมต่างๆ จะเป็นผลจากปฏิกิริยา รีเฟล็กซ์ แต่ต่อมาพฤติกรรมต่างๆ ก็จะมีเจาะจง

มากขึ้น เช่น การป้ายแขนไปมาอย่างไม่มีจุดมุ่งหมายของเด็กทารก พอโตขึ้นมาก็พยายามจะไขว่คว้าสิ่งของต่างๆ ที่อยู่ตรงหน้า เป็นพฤติกรรมที่เด็กสำรวจสภาพแวดล้อม ในช่วงที่เด็กอายุประมาณ 8-12 เดือน เด็กจะเริ่มมองหาของที่หาย เช่น เด็กจะเริ่มมองหาลูกบอลที่กลิ้งไปอยู่ข้างหลังหมอน เพราะเด็กช่วงนี้จะรับรู้ว่ามีสิ่งที่มีตัวตน แม้ว่าสิ่งนั้นจะไม่ได้อยู่ในบริเวณนั้นก็ตาม

2. **ขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการณ์ (Pre-Operational Stage):** 2-7 ปี ในช่วงนี้เด็กจะพัฒนาความคิดในรูปของสัญลักษณ์ และมีการใช้ภาษามากขึ้น พัฒนาการด้านภาษาของเด็กในวัยนี้ค่อนข้างจะเป็นสิ่งที่เกี่ยวกับตนเอง หรือยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) เด็กมักจะมีคำถามต่างๆ แปลกๆ มาถามอยู่เสมอ ความคิดของเด็กเริ่มมีผลมากขึ้น แต่เหตุผลที่ให้อีกยังอยู่ในรูปของการรับรู้ อย่างที่เห็นมากกว่าเกิดจากความเข้าใจ

3. **ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Stage):** 7-11 ปี เด็กวัยนี้จะพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผลในสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้ รู้จัดที่จะแก้ปัญหาในสิ่งที่เห็นได้ จับต้องได้อย่างชัดเจน สามารถเข้าใจถึงเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ (conservation) ได้ สามารถคิดย้อนกลับไปได้ (reversibility) นอกจากนี้ในขั้นนี้ เด็กยังสามารถเข้าใจถึงเรื่องของเวลา มิติต่างๆ และจำนวนตัวเลข สามารถจัดหมวดหมู่ของสิ่งของต่างๆ เข้าใจถึงกฎเกณฑ์ต่างๆ ได้ สามารถสร้างภาพไว้ในใจได้ (mental representation)

4. **ขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Stage):** 12-15 ปี เด็กในวัยนี้จะมีความรู้ความเข้าใจถึงระดับสูง สามารถคิดอย่างมีเหตุผลในสิ่งที่เป็นนามธรรม (abstract) สามารถคิดและแก้ปัญหาอย่างมีระบบด้วยตนเอง และยึดมั่นในตนเองน้อยลง ในเด็กที่มีอายุมากขึ้นหรือমনวิญญู จะสามารถพิจารณาสิ่งต่างๆ โดยการตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้ ในวัยรุ่นตอนกลางหรือตอนปลาย สามารถให้เหตุผลในเชิงอนุมาน เป็นการสรุปข้อเท็จจริงจากส่วนย่อยไปสู่ข้อสรุปรวมใหญ่ และสามารถให้เหตุผลในเชิงอุปมาน หมายถึง การนำเอาหลักการ ทฤษฎี หรือข้อสรุป ไปอธิบายส่วนย่อย และสามารถเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ ปรัชญา จิตวิทยา หรือทฤษฎีอื่นๆ ได้ ซึ่งการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญานี้ขึ้นอยู่กับความแม่นยำและความละเอียดของความรู้ที่ได้จากประสบการณ์และความฉลาดร่วมด้วย

### 3. การวัดสติปัญญา

เครื่องมือที่ใช้วัดสติปัญญานั้น ส่วนใหญ่จะเป็นแบบทดสอบสติปัญญา หรือ IQ Test โดยการวัดความสามารถในด้านการกระทำสิ่งต่างๆ การใช้ภาษาและความสามารถเกี่ยวกับตัวเลขต่างๆ แบบทดสอบสติปัญญาฉบับแรกเริ่มในปี ค.ศ. 1900 โดยนักการศึกษาชาวฝรั่งเศสซึ่งนำโดย บิเน็ต (Binet) และ ไชมอน (simon) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแยกเด็กปกติกับเด็กที่ต้องได้รับการสอนเป็นพิเศษ บิเน็ต กล่าวว่า สติปัญญาน่าจะเปลี่ยนไปตามอายุ ดังนั้น ข้อคำถามในแบบทดสอบของเขาก็

จะแบ่งเป็นตามอายุและความยาก-ง่าย เขาให้คิดคำว่า Mental age หรือ อายุสมองขึ้นมาโดยที่เด็กสามารถตอบคำถามได้ถึงระดับอายุใด ระดับอายุนั้นก็จะเป็นอายุสมอง

แบบทดสอบของ บิเนต์ ได้รับการปรับปรุงหลายครั้ง จนปี พ.ศ. 2459 เทอร์แมน (Terman) แห่งมหาวิทยาลัยแอสตันฟอร์ด ได้ทำการปรับปรุงและให้ชื่อว่า แบบทดสอบสติปัญญาแอสตันฟอร์ด-บิเนต์ การดัดแปลงที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบนี้ คือ การคำนวณค่าดัชนีของระดับสติปัญญา ที่รู้จักกันว่า IQ ย่อมาจาก Intelligence Quotient การใช้แบบทดสอบของ บิเนต์ ต้องมีสูตรดังนี้

$$IQ = \frac{\text{อายุสมอง (Mental Age)}}{\text{อายุจริงตามปฏิทิน (Chronological Age)}} \times 100$$

หรือ

$$IQ = \frac{M.A.}{C.A.} \times 100$$

กล่าวสรุปได้ว่า ความสามารถทางสติปัญญา เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการเรียนรู้ มีคุณลักษณะทางจิตใจในเรื่องของความคิด ความจำ เขียว ฯลฯ เป็นความสามารถที่ได้รับมาแต่กำเนิด เป็นสิ่งที่ได้รับจากการถ่ายทอดมาจากพันธุกรรม และได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม ครูผู้สอน ผู้พัฒนาสื่อการสอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็กจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เอาใจใส่ด้านความประพฤติ ของความแตกต่างในตัวเด็ก มาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อการสอน ให้มีความเหมาะสมกับความถนัด ความสามารถ และยังเป็นการช่วยวางแนวทางที่ถูกต้องให้แก่เด็กอีกด้วย

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529:29) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมในด้านต่างๆของสมรรถภาพทางสมอง

วรรัตน์ โสมประยูร (2537:262) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอนและฝึกฝนโดยตรง



อุษา บุญมีประเสริฐ (2537: 71) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การอบรม การฝึกฝน ทำให้นักเรียนมีความสามารถหรือมีพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

กู๊ด (Good.1973: 7) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการสะสมความรู้ ความสามารถในการเรียนทุกด้านเข้าไว้ด้วยกัน

กล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการสะสมความรู้ ความสามารถของบุคคลที่เกิดการเรียนการสอน หรือจากประสบการณ์ที่ได้รับ ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ อันได้แก่ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

## 2. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อยู่

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาสนใจองค์ประกอบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และยอมรับว่าการที่บุคคลมีระดับสติปัญญาเท่ากันมิได้หมายความว่า จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากัน เพราะการที่บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการเรียนได้ดีเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual Factor) และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non Intellectual Factor) (อุษา บุญมีประเสริฐ. 2549: 39)

บลูม (Bloom.1956) ได้อธิบายเรื่องการเรียนรู้อย่างบุคคลว่าประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. ด้านความรู้และความคิด บลูม อธิบายว่า ผู้เรียนควรเรียนรู้จะไร่มากน้อยเพียงใด ควรเข้าใจเรื่องใดมากน้อยแค่ไหน ควรวิเคราะห์ ประเมินหรือประยุกต์อะไรได้บ้าง ในระดับใด สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องที่เน้นความเกี่ยวข้องของความรู้กับสติปัญญา เน้นความสามารถให้ใช้สติปัญญาอย่างแตกฉาน ซึ่งกำหนดระดับของความรู้และความคิดไว้ 6 ระดับ จากระดับต่ำสุดไปสู่ระดับสูงสุดดังนี้

ระดับที่ 1 ความรู้ – ความจำ คือ ความสามารถในการจำได้หรือระลึกได้

ระดับที่ 2 ความเข้าใจ คือ เมื่อจบการแนะนำอบรมให้ความรู้แล้วสามารถแปลความ อธิบายความ หรือขยายความด้วยคำพูดของตนเองได้

ระดับที่ 3 การนำไปใช้ คือ การนำความรู้ที่ได้รับจากการแนะนำถ่ายทอดของผู้สอนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป

ระดับที่ 4 วิเคราะห์ คือ ความสามารถในการแยกสิ่งที่สืบสนปนเปอออกจากกันอย่างมีความหมาย และเห็นถึงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้นได้ด้วย

ระดับที่ 5 การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการรวบรวมความรู้ ข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันอันเป็นระบบ เพื่อให้ได้แนวทางใหม่ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

ระดับที่ 6 การประเมินผล คือ ความสามารถขั้นสูง ที่ผู้เรียนงานสามารถตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือเลือกทางเลือกโดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างมีคุณภาพ

การกำหนดระดับความรู้และความคิดไว้เป็นระดับต่าง ๆ นี้เป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้สอนหรือผู้พัฒนาสื่อการสอน สามารถตรวจสอบได้ว่าเรื่องที่ถ่ายทอดความรู้ นั้น ผู้เรียนมีความสามารถในระดับใด หากเป็นเรื่องที่ควรอยู่ในระดับสูง เช่น ต้องสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประเมินผลได้ แต่ถ้าผู้ปฏิบัติงานใหม่ทำไม่ได้ต้องย้อนกลับไปดูว่าจุดบกพร่องอยู่ที่ตัวผู้เรียนเอง หรืออยู่ที่กระบวนการถ่ายทอดความรู้โดยต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของการรับรู้ อารมณ์ความรู้สึก การสนองตอบต่อสิ่งเร้า การกำหนดเงื่อนไข การจูงใจ สภาพแวดล้อมและพฤติกรรมประกอบด้วย

2. ด้านเจตคติ บลูม อธิบายว่าเจตคติผลของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในจิตใจอันเกี่ยวข้องกับความรู้สึกนึกคิดในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในการฝึกอบรมและพัฒนาระดับวิชาชีพขั้นสูง เน้นกันมากกว่าจะต้องมีเจตคติ คุณธรรมในวิชาชีพนั้น และคุณธรรมในวิชาชีพจะมีไม่ได้เลยถ้าขาดคุณธรรมขั้นพื้นฐานของการเป็นพลเมืองดี เช่น ความเสียสละ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม ซื่อสัตย์ มีอุดมคติ อุดมการณ์ ซึ่งจำแนก ได้ 5 ระดับ จากระดับต่ำสุดไปสู่ระดับสูงสุดดังนี้

ระดับที่ 1 การเชื่อ หมายถึง การยอมรับในคำแนะนำการถ่ายทอดโดยเต็มใจรับฟังและเกิดความสนใจและตั้งใจในการรับคำแนะนำการถ่ายทอดนั้น

ระดับที่ 2 การชอบ หมายถึง การเกิดความสนใจและมีพฤติกรรมสนองตอบด้วยความเต็มใจหรือพึงพอใจที่ได้ตอบสนองหรือการแสดงความคาดหวังออกมาให้สังเกตได้

ระดับที่ 3 การยอมรับ หมายถึง การยอมรับคุณค่าของคำแนะนำ แบบอย่างหรือแนวคิดในเรื่องนั้น ๆ อย่างเต็มใจ ไม่ได้แย้งและมีความชื่นชอบที่จะประพฤติปฏิบัติตาม

ระดับที่ 4 การสร้าง หมายถึง การเข้าถึงแนวคิดของคุณค่า ของคำแนะนำหรือของแบบอย่าง และสร้างรูปแบบเพื่อเพิ่มคุณค่าขึ้นมา

ระดับที่ 5 การใช้ หมายถึง เป็นขั้นสูงสุดที่ผู้เรียนงานรู้การทำงาน นำระบบของคุณค่าที่สร้างขึ้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน หรือเผยแพร่ หรือกระตุ้นโดยกำหนดเป็นนิสัยประจำตัวหรือเป็นวัฒนธรรมของสถาบัน

การเสริมสร้างความคิด เจตคติของบุคคลจนเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นเรื่องยากยิ่ง และฝืนความรู้สึกที่เคยชิน จึงเป็นการทำลายความสามารถของผู้สอนงานว่าจะโน้มน้าวความคิดของผู้เรียนงานได้ถึงระดับใด และยังเป็น การตรวจสอบตัวผู้สอนงานเองด้วยว่ามีความคิดหรือให้คุณค่าต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอยู่ในระดับใด หากยังอยู่ในระดับต้น ๆ ก็พยายามได้ว่าคุณค่าของสิ่งนั้น ๆ อาจจะลดลงและสูญหายไปสักวันหนึ่ง เพราะผู้เรียนงานได้แบบอย่างจากผู้สอนงานนั่นเอง

3. ด้านทักษะ เป็นเรื่องของการเรียนรู้แล้วนึกได้และปฏิบัติได้จนมีความชำนาญเพียงพอ ซึ่ง บลูม ได้แบ่งระดับของการมีทักษะจากขั้นต่ำสุดไปสู่ขั้นสูงสุดไว้ ดังนี้

3.1 ทำได้เองภายใต้คำแนะนำ หมายถึง ผู้เรียนงานจะปฏิบัติตามขั้นตอนของคู่มือได้ เช่น ทักษะในการร่างหนังสือ ตอนแรกยังปฏิบัติไม่ถูกต้องนัก ต้องได้รับคำแนะนำ มีแนวทางตัวอย่าง จำนวนมากพร้อมกำลังใจอย่างต่อเนื่องจึงทำได้

3.2 ทำได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง หมายถึง เริ่มมีทักษะและความชำนาญขึ้น แต่ยังไม่ถึงขั้นชำนาญการหรือทำได้โดยอัตโนมัติ เพียงแต่พอกระทำต่อเนื่องแต่ไม่คล่องนัก ต้องอาศัยการฝึกฝนและการชี้แนะบ้างหรือทดลองทำซ้ำแล้วซ้ำอีก

3.3 ทำได้ด้วยตนเองอย่างอัตโนมัติ หมายถึง การมีทักษะอย่างสมบูรณ์ มีความชำนาญในการปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาดและมีประสิทธิภาพ

### 3. ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529: 9-16) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาไม่ว่าจะเป็นระดับการศึกษาใดๆ ก็ได้ออกเป็น 3 กลุ่มพฤติกรรมใหญ่ๆ ได้แก่

1. พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือด้านความรู้และความคิด (Cognitive domain behavior) ได้แก่พฤติกรรมที่เกี่ยวกับความคิด (Thinking) อันเป็นความสามารถทางสมอง หรือด้านสติปัญญา เป็นลักษณะที่เกี่ยวกับวิชาการ เป็นพฤติกรรมที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินความเิงความฉลาดของบุคคล พฤติกรรมด้านนี้แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน เป็นพฤติกรรมที่พัฒนางอกงามขึ้นจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ประเภท ได้แก่ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

1.2 ความถนัด และเชาน์ปัญญา (Aptitude and intelligence) เป็นพฤติกรรมหรือความสามารถพื้นฐานอันเกิดจากการสร้างสมประสบการณ์ที่บุคคลได้รับมาตั้งแต่เล็ก ๆ หรือความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด อันจะชี้บ่งถึงความสามารถที่จะใช้ในการเรียนรู้ต่อไปในอนาคต หรือใช้เป็นตัวทำนายความสำเร็จในการเรียนในอนาคต หรือความสามารถพิเศษเฉพาะด้านของบุคคล พฤติกรรมประเภทนี้ แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

ด้านความถนัดทางการเรียน (Scholastic aptitude) คือความสามารถพื้นฐานหรือพฤติกรรมพื้นฐานที่หรือพฤติกรรมพื้นฐานที่ใช้ทำนายความสำเร็จในการเรียน

ด้านความถนัดเฉพาะอย่าง (Specific aptitude) เป็นความสามารถพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในบางอย่างไม่อาจศึกษาหรือฝึกฝนให้ได้ผลเหมือนกันทุกคน ถือว่าเป็นความสามารถพิเศษของบุคคลบางคน เช่น ความสามารถด้านศิลปะ หรือความสามารถด้านเครื่องยนตร์กลไก เป็นต้น

2. พฤติกรรมด้านจิตพิสัย หรือความรู้สึกและอารมณ์ (Affective domain behavior) ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 5 ประเภท ได้แก่ การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบคุณค่า ละการสร้างลักษณะนิสัย

3. พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย หรือการปฏิบัติ (Psychomotor domain behavior) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความชำนาญและทักษะในด้านการปฏิบัติ ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 5 ประเภท ได้แก่ การเลียนแบบ การทำตามแบบ ความถูกต้อง การทำอย่างต่อเนื่อง และการทำโดยธรรมชาติ

ในการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ ในแต่ละระดับ ต้องมุ่งให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไปพร้อมๆ กันอย่างครบถ้วน จึงถือว่า การจัดการศึกษานั้น หรือหลักสูตรการศึกษาระดับนั้น ได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

### 3.1 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยหรือด้านความรู้และความคิด ประกอบด้วยพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในอันที่จะทรงไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนและจากประสบการณ์ต่างๆ รวมทั้งสิ่งที่สัมพันธ์กับประสบการณ์นั้นๆ และสามารถถ่ายทอดสิ่งที่จดจำไว้นั้นออกมาได้อย่างถูกต้อง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และสรุปความเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่ได้พบได้เห็นหรือเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ที่ได้รับรู้ได้ถูกต้อง และสามารถสื่อความเข้าใจที่ตนมีอยู่นั้นไปสู่ผู้อื่นได้อย่างถูกต้องด้วย

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการดำเนินการต่างๆ ซึ่งได้รับจากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ถูกต้องเหมาะสม

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว ข้อเท็จจริง หรือเหตุการณ์ใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ และสามารถบอกได้ว่าส่วนย่อยๆ นั้น แต่ละส่วนสำคัญอย่างไร ส่วนใดสำคัญที่สุด แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และมีหลักการใดร่วมกันอยู่

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยๆ เข้าด้วยกัน ให้เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่และดีไปกว่าเดิม พฤติกรรมด้านนี้เน้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ นั้นเอง

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัย ตีราคาสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างมีหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

กลุ่มพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยนี้ พฤติกรรมย่อยด้านความรู้ ความจำเป็นพฤติกรรมที่มีระดับต่ำสุด ถือเป็นพฤติกรรมขั้นพื้นฐาน ส่วนพฤติกรรมย่อยด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นพฤติกรรมที่สูงขึ้นตามลำดับในการเรียนการสอนนั้น โดยหลักทั่วไปต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมสูงกว่าความรู้ ความจำ (คือเป็นการพัฒนาให้เกิดความคิดนั่นเอง)

### 3.2 พฤติกรรมด้านจิตพิสัย

พฤติกรรมด้านจิตพิสัยหรือด้านความรู้สึกและอารมณ์ มีรายละเอียดพฤติกรรมย่อยดังต่อไปนี้

1. การรับรู้ (Receiving) หมายถึง ความสามารถเกี่ยวกับความไวในการรับรู้ต่อสิ่งเร้าต่างๆ และสามารถเก็บรายละเอียดต่างๆ ของเรื่องราวของสิ่งเร้านั้นได้มากในเวลาอันจำกัด พฤติกรรมด้านการรับรู้แบ่งออกเป็น 3 พฤติกรรมย่อย ดังนี้

1.1 การใส่ใจ (Awareness) หมายถึง ความสามารถในการนึกคิดเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งมีอยู่ในจิตสำนึก (Consciousness) ของมนุษย์ทุกคน

1.2 การอยากรับรู้ (Willingness to receive) คือ ความเต็มใจที่จะยอมรับหรือรู้จักในสิ่งเร้าอย่างจดจ่อ เช่น การยอมอดทนรับวัฒนธรรมและปฏิบัติตาม

1.3 การควบคุมหรือคัดเลือกรับรู้ (Controlled or selected attention) หมายถึง การควบคุมความตั้งใจเพื่อแยกหรือค้นหาสิ่งเร้าที่ตนชอบ ซึ่งปะปนอยู่กับสิ่งเร้าอื่นๆ เช่น การฟังดนตรีและจำแนกเสียงทำนอง ไปตามอารมณ์หรือความรู้สึกที่ตนต้องการ เป็นต้น

2. การตอบสนอง (Responding) หมายถึง การแสดงอาการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในลักษณะที่เป็นไปในทางบวก แบ่งออกเป็น 3 พฤติกรรมย่อย ดังนี้

2.1 การยินยอมตอบสนอง (Acquiescence in responding) หมายถึง การยอมตามซึ่งเป็นการกระทำที่ถึงแม้จะไม่ถึงกับเต็มใจแต่ก็ไม่มี การขัดขืน การตอบสนองอาจไม่เป็นการยอมรับเต็มที่ เช่น การทำตามระเบียบของสถานที่ ทำตามข้อบังคับของหน่วยงาน เป็นต้น

2.2 การเต็มใจตอบสนอง (Willingness to response) หมายถึง การยินดีตอบสนองอย่างเต็มใจ ยอมรับต่อการที่จะผูกพันตนเองในการทำสิ่งนั้น โดยไม่มีอิทธิพลใดมาบังคับให้ตอบสนอง เช่น การยอมรับผิดชอบต่อสุขภาพตนเองและผู้อื่น การสร้างความคุ้นเคยต่อเหตุการณ์ทางสังคม เป็นต้น

2.3 การพอใจตอบสนอง (Satisfaction in response) หมายถึง การแสดงพฤติกรรมตอบสนองในรูปแบบที่มีความพอใจป็นอยู่ด้วย เช่น การตอบสนองทางอารมณ์ที่เกิดจากความเพลิดเพลินและสนุกสนานในการฟังดนตรี หรือดูการละเล่น เป็นต้น

3. การสร้างคุณค่า (Valuing) หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากความผูกพันต่อการมีส่วนร่วมในผลผลิตทางสังคมจนมีการยอมรับและนำมาเป็นลักษณะของความเชื่อ (Belief) แบ่งออกเป็น 3 พฤติกรรมย่อยดังนี้

3.1 การยอมรับคุณค่า (Acceptance of value) หมายถึง ความรู้สึกยอมรับโดยสามารถอ้างอิงหลักฐานได้อย่างเพียงพอ มีความคงที่แน่นอนในการตอบสนองจนเป็นที่ยอมรับว่าความเชื่อที่บุคคลถือนั้นมีคุณค่า และตัวบุคคลนั้นก็ยอมรับความผูกพันในการกระทำของตน เพื่อการพิสูจน์คุณค่านั้นๆ เช่น ความปรารถนาที่จะเสริมสร้างความเมตตาให้เกิดในมวลมนุษยชาติ เป็นต้น

3.2 การนิยมชมชอบในคุณค่า (Preference for a value) หมายถึง การที่บุคคลไม่เพียงแต่ยอมรับและผูกมัดการกระทำของตนต่อการพิสูจน์คุณค่าเหล่านั้นเท่านั้น แต่ยังยอมผูกพันตนเองในการที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการกระทำที่ก่อให้เกิดคุณค่าเหล่านั้นด้วย เช่น การเข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมในชมรมกีฬา เป็นต้น

3.3 การเชื่อถือในคุณค่า (Commitment or conviction) หมายถึง ความเชื่อถือที่มีคุณค่าสูง จนเกือบจะเป็นค่านิยม ทั้งพยายามชักนำให้ผู้อื่นเชื่อถือตาม เช่น การบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมอย่างจริงจัง การเลื่อมใสและบำเพ็ญกรณียกิจเพื่อศาสนา เป็นต้น

4. การจัดระบบคุณค่า (Organization) หมายถึง การนำคุณค่ามาจัดให้เป็นระบบโดยอาศัยขบวนการ จัดพวก หาความสัมพันธ์และกำหนดคุณค่าที่เด่นและสำคัญ เมื่อบุคคลที่ยึดถือคุณค่าใด ไปพบกับคุณค่ามากกว่า 1 อย่างในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เขาจะอาศัยขบวนการดังกล่าวข้างต้น สร้างระบบคุณค่าที่เหมาะสมกับเหตุการณ์นั้น พฤติกรรมด้านนี้แย่งเป็น 2 ประเภทคือ

4.1 การสร้างความคิดรวบยอดของคุณค่า (Conceptualization of a value) หมายถึง การทำให้บุคคลมองเห็นความสัมพันธ์ของคุณค่ากับสิ่งที่ตนยึดถือ เช่น การอนุรักษ์ป่าไม้ เป็นต้น

4.2 การจัดระบบคุณค่า (Organization of a value) หมายถึง การนำคุณค่าที่ซับซ้อนมารวมกันเข้า และพยายามหาความสัมพันธ์ในคุณค่าเพื่อสร้างลักษณะภายในที่คงที่แน่นอนของตน พฤติกรรมนี้เป็นผลจากการเกิดบูรณาการของคุณค่าที่เด่นและสำคัญ เช่น การเลือกทำแผนนโยบายที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวมมากกว่าส่วนบุคคล เป็นต้น

5. การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization by a value) หมายถึง ความสามารถในการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วเข้าเป็นระบบที่ถาวรในตัวบุคคล คุณค่าดังกล่าวนี้จะครอบคลุมพฤติกรรมของแต่

ละบุคคลเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ก่อให้เกิดบูรณาการของความเชื่อ ความคิด เจตคติ และทำให้เกิดพฤติกรรมที่เป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคลแต่ละคน พฤติกรรมด้านนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

5.1 การรวมระบบคุณค่า (Generalized set) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมและจัดลำดับความสำคัญของเรื่องราวที่ตนจะแสดงออกอย่างแน่นอนและได้ผล ซึ่งคือการรวบรวมและจัดลำดับในเจตคติ ค่านิยม ละความเชื่อ ซึ่งมีความสำคัญมากในการแก้ปัญหาต่างๆ ร่วมกับสติปัญญา เช่น ความพร้อมที่จะตัดสินใจแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดตามมาในสถานการณ์นั้นๆ จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อแก้ไขการตัดสินใจให้สอดคล้องกับเหตุผล และเชื่อมั่นในความสามารถที่จะทำให้สำเร็จได้

5.2 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) หมายถึง การสร้างลักษณะนิสัยที่นำเอาทุกสิ่งทุกอย่างมารวมเป็นลักษณะนิสัยที่สมบูรณ์แบบ นี้คือการบรรลุถึงจุดสูงสุดของกระบวนการสะสมหรือสร้างสมลักษณะนิสัยอย่างใดอย่างหนึ่งของบุคคล เช่น การมีอุดมคติหรืออุดมการณ์ที่มั่นคง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม เป็นต้น

พฤติกรรมด้านนี้ที่แยกย่อยออกเป็นประเภทต่างๆ บางทีก็ใช้คำบางคำซึ่งกินความหมายครอบคลุมพฤติกรรมย่อยๆ หลายพฤติกรรม เช่น ความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติ ค่านิยม การปรับตัว เป็นต้น

### 3.3 พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยหรือด้านการปฏิบัติ มีรายละเอียดพฤติกรรมย่อยดังต่อไปนี้

1. การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ
2. การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือกระทำตามแบบที่สนใจ
3. ความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำแบบที่เห็นว่าถูกต้อง
4. การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้องนั้นได้อย่างเป็น

แก่นสาร

5. การทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการทำให้เกิดทักษะ สามารถปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวและเป็นธรรมชาติ

## 4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมรรถภาพสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร เช่น มีพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มากน้อยอยู่ใน

ระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน คือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ “ข้อสอบ” ภาคปฏิบัติ (Performance test) ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมถึง พฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียน การสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะคือ

2.1 การสอบปากเปล่า (Oral test) การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการ สอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่างๆ เช่น การ สอบบริญญานิพนธ์ ซึ่งต้องการวัดความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่างๆ การสอบปาก เปล่า สามารถสอบวัดได้ละเอียดลึกซึ้งและคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ (Paper pencil test or written test) เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free response type) ซึ่งได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบ แบบอัตนัยหรือความเรียง (Essay type) นั่นเอง

2.2.2 แบบจำกัดคำตอบ (Fixed response type) ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขต ของคำถามที่จะตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบอยู่ 4 รูปแบบ คือ

2.2.2.1 แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (Alternative)

2.2.2.2 แบบจับคู่ (Matching)

2.2.2.3 แบบเติมคำ (Completion)

2.2.2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple choice)

การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา โดยการเขียนตอบนั้น เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในโรงเรียน ซึ่ง เครื่องมือที่ใช้การสอบวัด เรียก “ข้อสอบผลสัมฤทธิ์” หรือ “แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์” นั่นเอง

กล่าวสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลของการสะสมความรู้ ความสามารถของบุคคลที่ เกิดการเรียนการสอน หรือจากประสบการณ์ที่ได้รับ ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน ด้านต่างๆ อันได้แก่ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ การประเมินค่า เน้นความสามารถให้ใช้สติปัญญาอย่างแตกฉาน การกำหนดระดับความรู้และ



ความคิดไว้เป็นระดับต่าง ๆ นี้ จะเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้สอนหรือผู้พัฒนาสื่อการสอน สามารถตรวจสอบได้ว่าเรื่องที่ถ่ายทอดความรู้ นั้น ผู้เรียนมีความสามารถในระดับใด หากเป็นเรื่องที่ควรอยู่ในระดับสูง เช่น ต้องสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประเมินผลได้ กระบวนการถ่ายทอดความรู้ ผู้สอนและผู้พัฒนาสื่อการสอน ยังต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของการรับรู้ อารมณ์ความรู้สึก การสนองตอบต่อสิ่งเร้า การกำหนดเงื่อนไข การจูงใจ สภาพแวดล้อมและพฤติกรรมประกอบด้วย

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528: 233) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่ง ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญๆ คือ ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสังคมที่แตกต่างกัน

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2535: 132) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจหมายถึง พฤติกรรมที่สนองความต้องการของมนุษย์ และเป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

เดวิส (Davis. 1981: 83) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจ ว่า ความพอใจ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับประโยชน์ที่ได้รับ

กู๊ด (Good. 1973: 161) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพ หรือ ระดับความพึงพอใจที่มีผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องานด้วย

มอร์ส (Morse. 1955: 27; 1967: 81) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจหรือความพอใจ หมายถึง สิ่งที่ตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เป็นการลดความตึงเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ หรือสภาพความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความชื่นใจ ตลอดจนสามารถสร้างเจตคติในทางบวกต่อบุคคล ต่อสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามความพอใจต่อสิ่งนั้น

วูลแมน (Woolman. 1973: 384) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

กล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความรู้สึกของผู้เรียน ความสนใจ ความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่ง รู้สึกมีความสุขเมื่อได้ทำกิจกรรม เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงความรู้สึกออกมาว่า ชอบหรือไม่ชอบ ในกิจกรรมที่ทำ จึงความรู้สึกจะมีผลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวได้ ดังนั้นความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลดีเยี่ยม เนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนควรมีความน่าสนใจ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

## 2. ความต้องการพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ

เชลลีย์ (Shelley. 1975: 350-355) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ โดยแบ่งความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวก และความรู้สึกทางลบ ซึ่งความรู้สึกทุกชนิดของมนุษย์จะติดอยู่สองแบบนี้ ความรู้สึกทางบวก คือ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้มีความสุข ส่วนความรู้สึกทางลบ คือ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความไม่สบายใจ ความรู้สึกสองแบบนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อน ระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึก ทั้งสองเรียกว่าระบบความพึงพอใจ ซึ่งความพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึก ความคิดเห็น หรือความพอใจของมนุษย์ได้แก่ ทรัพยากร (Resource) หรือ สิ่งเร้า (Stimuli) การวิเคราะห์ระบบความพึงพอใจ คือ การศึกษาทรัพยากรหรือสิ่งเร้า แบบใดที่ต้องการที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่มนุษย์

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดได้แก่ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของ มาสโลว์ (Maslow. 1970) ทฤษฎีนี้ได้อธิบายความต้องการของบุคคลที่พยายามแสวงหา วิธีการสนองความต้องการให้กับตนเอง และคนเรามีความต้องการหลายด้าน มาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการมนุษย์ ตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security or Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

4. ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

มาสโลว์ ได้อธิบายให้เห็นเพิ่มเติมว่า ความต้องการของคนเราตั้งแต่ลำดับที่ 1-4 นั้น เป็นความต้องการที่จำเป็น ซึ่งคนเราจะขาดไม่ได้และทุกคนจะพยายามแสวงหาเพื่อสนอง ความต้องการนั้นๆ ส่วนลำดับความต้องการที่ 5 นั้น เป็นแรงจูงใจที่มากกระตุ้นให้บุคคลแสวงหาต่อไป เมื่อสามารถสนองความต้องการพื้นฐานได้สำเร็จเป็นลำดับแล้ว

จากทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ พอจะกล่าวสรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ขั้นของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากันการจูงใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละขั้นจะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้นๆ

การจูงใจเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผลักดันให้บุคคลปฏิบัติ กระตือรือร้น และปรารถนา ที่จะร่วมกิจ -กรรมต่างๆ เพราะการตอบสนองใดๆจะเป็นผลเพื่อลดความตึงเครียดของบุคคล ที่มีต่อความต้องการนั้นๆ ดังนั้นคนเราจึงดิ้นรน เพื่อให้สมกับความต้องการที่เกิดขึ้นแล้ว เกิดขึ้นอีก โดยที่การเรียนรู้เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สิ่งเร้าในกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนจึงต้องอาศัยการจูงใจ ความต้องการทางกาย อารมณ์ และสังคม เป็นแรงจูงใจที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ ของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรหาทางเสริมแรงหรือกระตุ้นโดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความ ต้องการเหล่านั้น การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถ ความพึงพอใจ แก่ผู้เรียน จะเป็นกุญแจสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้และผู้สอนควรจะต้องช่วยเหลือ ให้เพียงพอสำหรับความต้องการที่ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ เพราะจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ง่าย มีแรงจูงใจสูงขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น การจูงใจผู้เรียนให้มีความตั้งใจ และสนใจในการเรียนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจ ลักษณะความต้องการของผู้เรียนแต่ละระดับแต่ละสังคม แต่ละครอบครัว แล้วจึงพิจารณากิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้สอดคล้องกัน

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์

การศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยสนใจและนำเสนอเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

#### 1.1 งานวิจัยในประเทศ

กัญญา เลิศสามัตถิยกุล (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องภาคตัดกรวย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียน

โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ณัฐณี รองเมือง (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนโปรแกรมซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านม่วง (รวมค่าแห่งอนุสรณ์ 11) และโรงเรียนบ้านโคกวิทยา จำนวน 18 คน สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอรัตนโกสินทร์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ พบว่าหลังจากนักเรียนที่บกพร่องได้รับการซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมแล้วนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นทุกเรื่อง และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนได้มากกว่า 50% ของจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมทั้งหมด

ไพฑูรย์ นพาศ (2535: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 75/70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนกับกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยการใช้นิเทศเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบวิธีปกติ

อาภรณ์ อัยรักษ์ (2540: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกพาณิชยการ และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ผลปรากฏว่า (1) บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปให้นักศึกษาเรียนเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง (2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนเพิ่มเติมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนเรียนเพิ่มเติมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเพิ่มเติมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

## 1.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ฮิคเคน (Hicken. 1991) ได้ศึกษาการให้เรียนควบคุมปริมาณเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแบบเนื้อหาเต็มแต่สามารถเรียนข้ามผ่าน (Full Minus) และแบบเนื้อหาหลักแต่สามารถขอเรียนเพิ่ม (Lear Plus) กับการเสนอสิ่งกระตุ้น (Incentive) เพื่อการเรียนรู้อีก 2 แบบ

ผลการวิจัยพบว่า การควบคุมปริมาณเนื้อหาแบบเนื้อหาเต็มแต่สามารถเรียนข้ามผ่าน มีคะแนนสูงกว่าแบบเนื้อหาหลักแต่สามารถเรียนเพิ่ม และมีเจคติในทางบวก ทั้งสองรูปแบบใช้เวลาไม่แตกต่างกัน สำหรับแบบการกระตุ้นให้มีความสามารถมีคะแนนสูงกว่าการกระตุ้นแบบให้งานโดยใช้เวลาไม่แตกต่างกัน ส่วนผลการเลือกหน้าจอแบบเนื้อหาเต็มแต่สามารถเรียนข้ามผ่านมีการเลือกดูหน้าจอถึง 80% แบบเนื้อหาหลักแต่สามารถขอเรียนเพิ่มมีการเลือกดูเพิ่มเพียง 32%

ริดเดิล (Riddle. 1995: Abstract) ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมมัลติมีเดียในห้องเรียนซึ่งพบว่ามัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพจะทำให้นักเรียนได้เรียนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ นักเรียนสามารถใช้โปรแกรมมัลติมีเดียได้ง่าย และรวดเร็วด้วยตนเอง ซึ่งได้ผลดีกว่าการเรียนแบบดั้งเดิมในห้องเรียน นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์จะพัฒนาในเรื่องความคิด ความรู้สึก สามารถใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในการเรียนเสริมความคิดได้ นักเรียนจะสนใจในกิจกรรมเหล่านี้มากกว่าการสอนในห้องเรียนแบบธรรมดา

แคทลีน (Kathleen. 1997: Abstrat) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์เกิดผลอย่างไร โดยมีจุดมุ่งเน้นของการศึกษาวิจัยที่ผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องเลือกใช้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์หลายชิ้นยังนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนทางวิทยาศาสตร์นี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้สิ่งที่อยู่ไกลตัว โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเกี่ยวกับระบบสุริยจักรวาลที่ได้มาตรฐาน ตามหลักของ APA ผลลัพธ์จากการทดลองใช้แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ฟรีเดนเบอร์ก (Fredenberg. 1994: Abstrat) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเสริมการเรียนกับการเรียนตามปกติ โดยทดลองกับนักศึกษาที่มหาวิทยาลัยมอนทานา (Montana State University) สหรัฐอเมริกา กลุ่มทดลองมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเสริมในห้องปฏิบัติการ ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนตามปกติ และมีการบ้านเสริมการเรียน ผลการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญและทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ในทางปฏิบัติสูงในระดับเดียวกัน

คลาร์ค (Clark. 1995: 133: Abstrat) ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสังเกตการณ์พัฒนาวิชาชีวเคมี ผลการศึกษาพบว่า ครูที่ใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

เป็นเครื่องมือสังเกตการพัฒนาวิชาซึ่งครูมีความสามารถในการจดจำ สามารถที่จะพิสูจน์และอธิบายได้มากกว่าครูที่ใช้คู่มือมาตรฐานวิชาซึ่งพิทางการสอน

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลายรูปแบบทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า ส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนสูงขึ้น งานวิจัยที่ผู้วิจัยสนใจและนำเสนอเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีดังนี้

### 2.1 งานวิจัยในประเทศ

จักร พงศ์ประยูร (2543:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ช่วยให้นักเรียนที่มีระดับการเรียนปานกลางกับระดับการเรียนต่ำ มีผลการเรียนที่สูงขึ้น มีความคงทนในการเรียนสูงขึ้น มีความวิตกกังวลในการเรียนน้อยลง

พรวุฒิ คำแก้ว (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ และ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า วิธีเรียนที่ต่างกันไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างกันมีทำให้ผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างกับกับวิธีเรียนที่ต่างกันมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างกับกับวิธีที่ต่างกันไม่มีผลอิทธิพลต่อผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เปรียบเทียบความคงทน วิธีเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการจำของนักเรียนแตกต่างกัน ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างกัน ทำให้ความคงทนในการจำของนักเรียนแตกต่างกัน ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างกับกับวิธีเรียนที่ต่างกันไม่มีผลอิทธิพลต่อความคงทนในการจำของนักเรียน การเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ วิธีเรียนที่ต่างกัน ไม่ทำให้เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างกันไม่ทำให้เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างกับกับวิธีเรียนที่ต่างกันไม่มีผลอิทธิพลต่อเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

โยธิน หวังทรัพย์ทวี (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริมวิชาดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการกระจายตัวโน้ตมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวก สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ศิริพงษ์ ภูพันทนา. (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบฝึกที่มีการควบคุมการเรียน 3 แบบ กับผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน การควบคุมการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับการควบคุมการเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน การควบคุมการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับการควบคุมการเรียนมีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน

สุภาภรณ์ สุดเอียด (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ แบบสอนเนื้อหาใหม่ แบบฝึกทักษะ และแบบสถานการณ์จำลอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับ เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

อุษา บุญมีประเสริฐ (2549:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ความสนใจในการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบเชิงเส้น แบบลำดับขั้น และแบบผสม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางเรียนแตกต่างกัน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อความสนใจในการเรียน

จากการศึกษาวิจัยรูปแบบต่างๆ ที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาช่วยในการเรียนการสอนพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ สามารถช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมีผลการเรียนรู้สูงขึ้น เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนที่มีรูปแบบเนื้อหาที่น่าสนใจ ได้รับความสนใจ เป็นผลทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในวิชานั้นสูงขึ้นด้วย

## 2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ฮิกค์ (Hick. 1996: Abstract) ได้ศึกษามัลติมีเดียใช้ฝึกทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐานต่างกัน 2 รูปแบบ คือการฝึกในบทเรียนมัลติมีเดียและการฝึกในแบบฝึกกับนักเรียนมัธยมศึกษา ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะด้วยคอมพิวเตอร์มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกจากการสอนปกติ และสนุกกับการฝึกประกอบที่มีสีสันสวยงาม

เจน (Jane. 1996: Abstract) ได้ศึกษาการใช้แบบฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือ การฝึกทักษะด้วยบทเรียนจากคอมพิวเตอร์และการฝึกจากบทเรียนแบบปกติ และทำแบบฝึกหัดของนักเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะด้วยคอมพิวเตอร์มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกจากการสอนแบบปกติและสนุกกับการฝึกประกอบที่มีสีสัน สวยงาม

คิว (Qiu. 2003: Abstract) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเพิ่มทักษะทางภาษาอังกฤษของนักเรียนในการเรียนภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น มีทักษะในด้านการฟังสูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นอกจากนี้ผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะได้รับประโยชน์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



ซาลีน่า (Salinas. 2001: Abstract) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภาคฤดูร้อน วิทยาลัยพิซแมน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเปรียบเทียบกับวิธีการสอนด้วยบทเรียนปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนปกติ

ซีเรีย (Shelia. 1994: Abstract) ได้ศึกษา ผลการใช้ สถานการณ์จำลองเชิงธุรกิจ เพื่อนสอนเรื่องทักษะการบวก โดยกำหนดเนื้อหา เรื่อง การใช้เงิน เวลา สำหรับนักเรียนเกรด 1 เปรียบเทียบกับการสอนด้วยแบบฝึกหัดของครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากสถานการณ์จำลองพัฒนาทักษะการบวกได้ดีกว่านักเรียน ที่พัฒนาทักษะด้วยแบบฝึกหัดของครู ทั้งยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยสถานการณ์จำลองในคอมพิวเตอร์ด้วย

ชีอาห์ (Shiah. 1995: Abstract) ได้ศึกษาการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและมีการทดสอบระบบออนไลน์กับการทดสอบด้วยกระดาษคำตอบของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ พบว่าการฝึกด้วยแบบฝึกบนจอคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบออนไลน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ การทดสอบที่แตกต่างกันทั้งสองระบบไม่มีผลต่อคะแนนสอบการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ไวเดอร์ (Wider. 1994:Abstract) ได้ศึกษาผลการใช้แบบทดสอบแบบสถานการณ์จำลองเปรียบเทียบกับแบบทดสอบ Drill and Practice กับนักเรียนที่เรียนจบการศึกษาไปแล้ว 5 ปี ของสถาบัน BPACE ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษานอกโรงเรียนมาศึกษาความคงทนในเนื้อหาความรู้ทั่วไปทางคณิตศาสตร์ เวลาในการทำแบบทดสอบ และผลคะแนนสอบว่ากลุ่มใดจะมีคะแนนสูงสุดใช้เวลา น้อยที่สุด และแบบทดสอบใดสามารถช่วยให้นักเรียนมีคะแนนสูงสุด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ จบการศึกษาแล้ว 5 ปี มีความคงทนในการเรียนรู้ เพียง 55 % แบบทดสอบแบบเสนอสถานการณ์จำลองช่วยให้นักเรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าแบบ Drill and Practice และเมื่อเปรียบเทียบ คะแนนสอบของนักเรียนทั้งสองกลุ่มพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

การศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความพึงพอใจทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า ผู้วิจัยสนใจและนำเสนอเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีดังนี้

#### 3.1 งานวิจัยในประเทศ

สุรพล เย็นเจริญ (2543: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาอาชีพ ธุรกิจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมคงคา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 64 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น

แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 4 ตัวเลือก จำนวน 66 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนต่างชั้นปี มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาการอาชีพธุรกิจด้านครูผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วนักเรียนที่เรียนต่างชั้นปี มีความพึงพอใจทั้ง 3 ด้านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทรงสมร คชเลิศ (2543: บทคัดย่อ) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพาณิชยการธนบุรี และวิทยาลัยพาณิชยการเซตุน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ทั้ง 2 สถาบัน รวมจำนวน 186 คน ทำการศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรวิชาการเลขานุการ ด้านครูผู้สอน ด้านวิธีและกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านสื่อการเรียนการสอนและเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนสถานศึกษาต่างกันมีความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาเลขานุการ ด้านวิธีสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านหลักสูตรวิชาการเลขานุการ ด้านครูผู้สอน ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน และโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รุ่งฤดี เอี่ยมนิรัตน์ (2544: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความพึงพอใจในการจัดการศึกษาในโรงเรียนสหวิทยาเขตของผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้ปกครองในสหวิทยาเขตปทุมทูลกระหม่อม จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 544 คน เครื่องมือเครื่องใช้คือ แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า โดยได้ทำการศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านอาคารสถานที่ ด้านครูและบุคลากรทางการศึกษา ด้านหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน และด้านบริหารการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้ปกครองมีความพึงพอใจต่อการจัดการศึกษาในโรงเรียนสหวิทยาเขตปทุมทูลกระหม่อม จังหวัดมหาสารคาม โดยรวมและรายด้าน 4 ด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้บริหาร ครู และนักเรียนมีความพึงพอใจมากกว่าผู้ปกครอง

ธัญชา พุทธิธรรม (2545: บทคัดย่อ) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางของนิสิตระดับปริญญาตรี ภาคสมทบ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 วิชาเอกการบัญชีและวิชาเอกการตลาด จำนวน 268 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บริการหอสมุดกลางของนิสิต ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางด้านทรัพยากร ด้านการบริการ ด้านบุคลากร ด้านสื่อสารสนเทศ และรวมทุกด้านของนิสิตที่มีความถี่ในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ส่วนความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางด้านอาคารสถานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

โอซูเกะ (Osueke. 1991: 4169 – A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ที่ทำงานเต็มเวลา ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐใน ดาโกต้าใต้ ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ที่ทำงานเต็มเวลา ทั้ง 2 ด้าน คือ งานที่ทำ ความสำเร็จในการทำงาน ความไม่พึงพอใจในการทำงานเกิดจากนโยบายของผู้บริหาร เงินเดือนต่ำ ผลประโยชน์และค่าตอบแทนไม่เพียงพอองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ ได้แก่ งานส่วนตัว การสอนส่วนตัว ความรับผิดชอบในอาชีพ ความก้าวหน้าในอาชีพ การนิเทศของผู้บริหาร สถานภาพทางด้านอาชีพ ความมั่นคงในการทำงานที่ ทำ สภาพการทำงาน ความสัมพันธ์ส่วนตัว สิทธิในการตัดสินใจ และสมรรถภาพทางด้านเทคนิค

คามูเชะ (Kamuche. 1994: Abstract) ได้ศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจและภาพพจน์ของมหาวิทยาลัยของนิสิตภาคบริหารธุรกิจที่มีต่อมหาวิทยาลัย 8 ด้าน โดยศึกษากับนิสิตจำนวน 639 คน ของภาควิชาบริหารธุรกิจที่กำลังศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยเท็กซัสเหนือ (UNT) และมหาวิทยาลัยสตรีแห่งรัฐเท็กซัส (TWU) กลุ่มตัวอย่างได้ตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นสำหรับการวิจัยครั้งนี้พบว่า ภาพพจน์ของมหาวิทยาลัยมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเข้าเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ นิสิตให้ความเห็นว่า มหาวิทยาลัยทั้งสองแห่งที่ทำการศึกษามีภาพพจน์เชิงบวก และนิสิตของมหาวิทยาลัยสตรีแห่งรัฐเท็กซัส (TWU) มีความพึงพอใจต่อระบบสถาบันและการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยสูงกว่านิสิตมหาวิทยาลัยเท็กซัสเหนือ (UNT) และนิสิตที่มีได้เข้าเรียนมาตั้งแต่ต้นทั้งสองมหาวิทยาลัยมี ความพึงพอใจสูงกว่านิสิตที่เรียนมาในระยะยาว และในประการสุดท้ายนิสิตได้มีความเห็นว่าทั้งสองมหาวิทยาลัยมีการบริการอยู่ในระดับกลาง

โควิงตัน (Covington. 1998: 6990– A) ได้ศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการทำงาน ได้แก่ รายได้จากการทำงาน การได้รับประสบการณ์และความรู้ขณะอยู่โรงเรียน การได้มีโอกาสฝึกงานและได้ทำงานเต็มเวลาไม่พบความแตกต่างระหว่างผู้ร่วมโครงการเข้าสู่อาชีพกับผู้ร่วมโครงการ

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่า ความพึงพอใจนั้นมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและมีความสำคัญกับการเรียนการสอนอีกด้วย นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้ดีนั้นส่วนหนึ่งมาจากนักเรียนมีความรู้สึกชอบหรือพอใจในการเรียน ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชานั้นๆ ได้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจในการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผู้วิจัยจะดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 450 คน และโรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จ. นครสวรรค์ จำนวน 405 คน รวมประชากรทั้งหมด 855 คน

##### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. **กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 126 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จากระดับผลการเรียน (เกรด) วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา มีเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้ คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 3.01-4.00 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 2.01-3.00 และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 0-2.00 หลังจากนั้นใช้วิธีการจับสลาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงไว้ 42 คน ปานกลาง 42 คน และต่ำ 42 คน เพื่อใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง

**การทดลองครั้งที่ 1** ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และ ต่ำ 1 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 ใช้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และ ต่ำ 1 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

**การทดลองครั้งที่ 2** ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 5 คน ปานกลาง 5 คน และ ต่ำ 5 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 ใช้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 5 คน ปานกลาง 5 คน และ ต่ำ 5 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

**การทดลองครั้งที่ 3** ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และ ต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

**2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบตัวแปร** เป็นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปี การศึกษา 2553 ของโรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์ จำนวน 90 คน ได้มาจากการสุ่มแบบ หลายขั้นตอน จากเกณฑ์การแบ่งข้างต้น แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และ ต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และ ต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

### **เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า**

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยมีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งจำแนกได้ 2 รูปแบบ ดังนี้
  - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา
  - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง
2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### 4. แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ และพัฒนาให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2544 การกำหนดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นจากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 ศึกษาเอกสารตำรา คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน มัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

ตอนที่ 1 เซลล์ไฟฟ้าเคมี

ตอนที่ 2 กระแสไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า

ตอนที่ 1 ความต่างศักย์ไฟฟ้า

ตอนที่ 2 กระแสไฟฟ้า

ตอนที่ 3 ความต้านทานไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรไฟฟ้าในบ้าน

ตอนที่ 1 อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า

ตอนที่ 2 วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องใช้ไฟฟ้า

ตอนที่ 1 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ตอนที่ 2 กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

1.3 นำเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วเขียนเป็นสคริปต์ เรื่องราววางแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ คือ

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการสอนเนื้อหา กำหนดเนื้อหา รูปภาพ วิดีโอ เสียงประกอบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และกำหนดให้มีข้อมูลป้อนกลับหลังทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบถูกและผิด

1.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลอง กำหนดเนื้อหา รูปภาพ วิดีโอจำลองการทดลอง เกมจำลองการทดลอง เสียงประกอบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และกำหนดให้มีข้อมูลป้อนกลับหลังทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบถูกผิด

1.4 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยนำเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วเขียนเป็นสคริปต์เรื่องราววางแนวทางในการออกแบบ กำหนดรูปภาพ เนื้อหา เสียงประกอบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และกำหนดให้มีข้อมูลป้อนกลับหลังทำแบบประเมินผลระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาความรู้หลังจากเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

1.5 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยนำเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วเขียนเป็นสคริปต์เรื่องราว วางแนวทางในการออกแบบ กำหนดรูปภาพ เนื้อหา เสียงสถานการณ์จำลองในลักษณะจำลองกิจกรรมการทดลอง เสียงประกอบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ กำหนดให้มีข้อมูลป้อนกลับหลังทำแบบประเมินผลระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมี กิจกรรมการทดลอง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	กิจกรรมการทดลอง 2 กิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	กิจกรรมการทดลอง 2 กิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	กิจกรรมการทดลอง 1 กิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	กิจกรรมการทดลอง 1 กิจกรรม

1.6 นำสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหาและรูปแบบสถานการณ์จำลองเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมปริญญาบัณฑิต เพื่อตรวจสอบพิจารณา จากนั้นนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเป็นไปได้ของโปรแกรมและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผ่นสคริปต์เรื่องราวที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาสร้าง เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate 3.0 ซึ่งเป็นโปรแกรม Authoring System มีความสามารถในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี โปรแกรมสร้างภาพกราฟิก ได้แก่ Macromedia Flash 8.0 ที่มีความสามารถในการสร้างภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมตกแต่งภาพกราฟิก Adobe Photoshop CS3 และ Adobe Illustrator CS3 นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ

1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างทั้ง 2 รูปแบบ ที่ได้สร้างตามแนวทางที่วางไว้ เสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบพิจารณาแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 126 คน ทำการทดลอง 3 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 30 คน เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 90 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้ง 2 รูปแบบ

## 2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ในการวิจัยประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินบทเรียนขึ้น 2 ฉบับ แบบประเมินจะเป็นรายการประเมินเกี่ยวกับ เนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ การนำเสนอ การวัดผล และอื่นๆ เพื่อจะใช้ในการปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตรวจสอบเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 พิจารณาโครงสร้าง คุณสมบัติที่ควรประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ เพื่อสร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการ

2.3 สร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ควรประเมิน

2.4 สร้างแบบประเมิน จำนวน 2 ชุด คือแบบประเมินเนื้อหาากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแบบประเมินด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะแบบ



มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายของคะแนนตัวเลือกในแบบประเมินในแต่ละข้อ ดังนี้

มีคุณภาพระดับดีมาก	ให้	5 คะแนน
มีคุณภาพระดับดี	ให้	4 คะแนน
มีคุณภาพระดับพอใช้	ให้	3 คะแนน
ต้องปรับปรุง	ให้	2 คะแนน
ใช้ไม่ได้	ให้	1 คะแนน

2.5 นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ประธานและกรรมการ ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ

2.6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด; และบุญส่ง นิลแก้ว. 2535: 24; อ้างอิงจาก อุษา บุญมีประเสริฐ. 2549: 63)

มีคุณภาพระดับดีมาก	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51-5.00
มีคุณภาพระดับดี	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51-4.50
มีคุณภาพระดับพอใช้	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51-3.50
ต้องปรับปรุง	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51-2.50
ใช้ไม่ได้	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.50

เกณฑ์ในการยอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ผู้วิจัยกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

3. **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมัลติมีเดีย** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งจะใช้ทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารตำรา คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน มัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า ในรูปแบบข้อสอบปรนัย 4

ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อ สาระการเรียนรู้ทั้งหมดเพื่อใช้ทดสอบหลังเรียนโดย กำหนดจำนวนแบบทดสอบตามความเหมาะสมของเนื้อหา ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า จำนวน 25 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า จำนวน 25 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 25 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องใช้ไฟฟ้า จำนวน 25 ข้อ

3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสร็จเสนอต่อประธานและกรรมการที่ควบคุมปริญญาบัตร เพื่อตรวจสอบพิจารณา แล้วนำข้อเสนอนี้มาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตรวจสอบ และประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2539:249 -250)

+ 1 หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1 หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์และพฤติกรรมที่วัด ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.67 – 1.00 ไว้ 80 ข้อ พิจารณาแก้ไขปรับปรุงข้อคำถามและตัวเลือกตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียน เรื่องไฟฟ้า จำนวน 90 คน ตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อสอบที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน

3.4 นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบโดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis)

3.5 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้ในการทดลองจริง จำนวน 50 ข้อ

3.6 นำข้อสอบที่คัดเลือกได้จำนวน 50 ข้อ ไปคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ.

2538:202) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณได้ค่าความเชื่อมั่น 0.87 และเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ผลการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR-20)

หน่วยที่	จำนวนข้อ	ความยากง่าย p	ค่าอำนาจจำแนก r	ความเชื่อมั่น
1	10	0.53 – 0.76	0.22 – 0.50	0.66
2	15	0.37 – 0.79	0.22 – 0.41	0.67
3	15	0.36 - 0.80	0.23 – 0.44	0.63
4	10	0.33 – 0.80	0.25 – 0.46	0.54
<b>รวมทั้งฉบับ</b>	<b>50</b>	<b>0.31 – 0.80</b>	<b>0.22 – 0.53</b>	<b>0.87</b>

จากตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบโดยรวมทั้งฉบับ มีค่าความยากง่าย 0.31 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.22–0.53 และมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.87 โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าความยากง่ายที่ 0.53–0.76 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.22–0.50 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.66 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าความยากง่าย 0.22–0.41 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.22–0.41 และมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ 0.67 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าความยากง่าย 0.36 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.23–0.44 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.63 และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าความยากง่าย 0.33–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.25–0.46 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.54 พบว่าคุณภาพของแบบทดสอบโดยรวมทั้งฉบับและทุกเรื่องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องไฟฟ้า จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.2 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในด้านความรู้ อายากรู้ ชอบที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียนด้วยความสนใจ กระตือรือร้น ความชอบของผู้เรียนที่การกระทำที่ตรงข้อใดมากที่สุด ลักษณะของแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดมาตราวัดคำตอบของข้อความเป็น 5 ระดับ ได้แก่พอใจระดับมาก

ที่สุด, พอใจมาก, พอใจปานกลาง, พอใจน้อย, พอใจน้อยที่สุด จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

พอใจมากที่สุด	ให้	5 คะแนน
พอใจมาก	ให้	4 คะแนน
พอใจปานกลาง	ให้	3 คะแนน
พอใจน้อย	ให้	2 คะแนน
พอใจน้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

ผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51-5.00
นักเรียนมีความพึงพอใจมาก	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51-4.50
นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51-3.50
นักเรียนมีความพึงพอใจน้อย	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51-2.50
นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด	มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.50

4.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของคำถาม เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม คำถามแต่ละข้อจะต้องมีค่า IOC ไม่น้อยกว่า 0.5 ซึ่งเลือกไว้จำนวน 22 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00

4.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองบัว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 90 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 200) ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับคือ 0.96

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 4 วัน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยแยกการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และการทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้ง 2 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ทำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้บริหารโรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.2 จัดเตรียมสถานที่ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้ง 2 รูปแบบ คือ แบบสอนด้วยเนื้อหา แบบสถานการณ์จำลอง และแบบฝึกทักษะ

1.3 จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างให้พร้อมกับสภาพการใช้งานได้ โดยไม่มีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการทดลอง

1.4 การทดลองครั้งที่ 1 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เรียนให้ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ ต่อ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวม 4 วัน ในขณะที่ดำเนินการทดลองผู้วิจัยเก็บข้อมูลต่างๆ โดยสังเกตจากพฤติกรรม หรือสอบถามผู้เข้ารับการทดลอง เพื่อตรวจสอบหาความยากง่าย ความเข้าใจในภาษา ตลอดจนสีสรร ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวของบทเรียน แล้วนำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไข

1.5 การทดลองครั้งที่ 2 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 5 คน ปานกลาง 5 คน และต่ำ 5 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 5 คน ปานกลาง 5 คน และต่ำ 5 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เรียนให้ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ต่อ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวม 4 วัน ในขณะที่นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจบในแต่ละตอนให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบทุกตอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทดลองที่ได้มาตรวจให้คะแนน เพื่อเก็บข้อมูลวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 การทดลองครั้งที่ 3 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 90 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และ ต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 5 คน และ ต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เรียนให้ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ต่อ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวม 4 วัน ในระหว่างเรียนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และเมื่อเรียนจบให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทดลองที่ได้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85

## 2. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้บริหารโรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์ เพื่อขอความร่วมมือในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ เพื่อทดลองเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา

2.2 จัดเตรียม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความพึงพอใจ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้ง 2 รูปแบบ คือ แบบสอนด้วยเนื้อหา แบบสถานการณ์จำลอง

2.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ ที่ได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วมาทำการทดลองกับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์ จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ใช้บทเรียน 1 แผ่น ต่อนักเรียน 1 คน ใช้เวลาในการเรียน 1 คาบ คาบ ละ 50 นาที วันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ รวม 4 วัน

2.4 เมื่อนักเรียนดำเนินการเรียนครบทุกเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ

2.5 ตรวจคำตอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

## การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ของข้อคำถาม และหาค่าเฉลี่ยผลของการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ โดยใช้สูตรของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:93-65)

สูตร

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

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์  
 $\sum R$  แทนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 แบบประเมินการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของหลักสูตร  $\bar{X}$  และ S.D. นำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตรของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535: 80)

สูตรค่าเฉลี่ย

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

สูตรค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทนค่าเฉลี่ย  
 S.D. แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  แทนผลรวมคะแนน  
 N แทนจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด  
 N-1 แทนจำนวนตัวแปรอิสระ

2. วิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder - Richarson)

### 2.1 ความยากง่าย (p)

การวัดหาค่าความยากเป็นเรื่องเฉพาะของเครื่องมือที่วัดทางสติปัญญา เช่น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบความถนัด การพิจารณาความยากดูที่สัดส่วนของผู้ตอบข้อนั้นถูก โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 212) ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทนค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทนจำนวนคนที่ตอบถูกข้อนี้
	N	แทนจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (B = Brennan Index) โดยใช้วิธีของเบรนแนน (Brennan) (สมบัติ ทำยเรือคำ; และคนอื่นๆ. 2549: 70)

$$\text{สูตร} \quad B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$N_1$	แทนจำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	U	แทนจำนวนคนรอบรู้ที่ตอบถูก
	$N_2$	แทนจำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์
	L	แทนจำนวนคนไม่รอบรู้ที่ตอบถูก

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR.-20 ของ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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



เมื่อ	$r_{tt}$	แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$n$	แทนจำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$p$	แทนสัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ทำถูก/ จำนวนคนทั้งหมด)
	$q$	แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ทำผิด/ จำนวนคน)
	$S_i^2$	แทนคะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ ด้วยสูตร  $E_1/E_2$  (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 252: 295)

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 \quad E_2 = \frac{(\sum Y/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทนประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละจากคะแนนที่ทำ
	$E_2$	แทนประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละจากคะแนนที่ทำ
	$\sum X$	แทนคะแนนรวมของนักเรียนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum Y$	แทนคะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบ
	$N$	แทนจำนวนนักเรียน
	$A$	แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$B$	แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4. การหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ หาค่าความเชื่อมั่นโดยสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ตามวิธีของ ครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2548: 74)

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \frac{K}{(K-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	$\alpha$	แทนค่าความเชื่อมั่น
	$K$	แทนจำนวนข้อของเครื่องมือหรือแบบวัดความพึงพอใจ
	$\sum S_i^2$	แทนผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมรายข้อ
	$S_t^2$	แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

## 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การวิเคราะห์แบบความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Analysis of Variance) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 19) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรายคู่ (Pair wise Comparisons) ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe')

5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Analysis of Variance)

การวิเคราะห์ข้อมูล คำนวณโดยใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติ



## บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ มีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และความพึงพอใจในการเรียน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังนี้

### สัญลักษณ์ในการวิจัย

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนน
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ร้อยละของผลการเรียนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
$E_2$	แทน	ร้อยละของผลการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
M1	แทน	บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเนื้อหา
M2	แทน	บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสถานการณ์จำลอง
B1	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
B2	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง
B3	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทน	ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F-distribution
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### การนำเสนอผลการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

3. ผลการพัฒนาบทเรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

5. ความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลอง ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความสามารถในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความสามารถในการสร้างภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว และโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับตกแต่งภาพ ตัวบทเรียนบรรจุอยู่ในซีดีรอม เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำไปทดลองกับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรไฟฟ้าในบ้าน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องใช้ไฟฟ้า

1.1 ลักษณะของการนำเสนอบทเรียนเป็นรูปแบบการสอนเนื้อหา ภายในบทเรียนประกอบด้วยตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี ประกอบการนำเสนอ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับบทเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเมื่อเกิดความสงสัยหรือยังไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปยังเนื้อหาที่ตนได้เรียนผ่านมาได้ มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เป็นการป้อนผลข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ด้วยตนเอง

1.2 ลักษณะของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ในลักษณะจำลองกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ภายในบทเรียนจะประกอบด้วยตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่งกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว กิจกรรมจำลองการทดลองทางไฟฟ้า ซึ่งนักเรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียน โดยการคลิกเมาส์ และสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง มีสรุปผล ซึ่ง

ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเมื่อเกิดความสงสัยหรือยังไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปยังเนื้อหาที่ตนได้เรียนผ่านมาได้ มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เป็นการป้อนผลข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ด้วยตนเอง

## 2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

### 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ประเมินคุณภาพของบทเรียน ผลการประเมินแสดงในตาราง 2-3

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านเนื้อหาหลักสูตร</b>	4.67	ดีมาก
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	ดี
2. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	ดี
5. ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	5.00	ดีมาก
6. ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	4.33	ดี
7. การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง	4.67	ดีมาก
8. เนื้อหามีคำอธิบายชัดเจน	4.67	ดีมาก
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของแบบฝึก</b>	4.39	ดี
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	ดี
2. ความชัดเจนของข้อคำถาม	4.67	ดีมาก

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
3. ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึก	4.33	ดี
4. ความเหมาะสมของการเสริมแรง	4.33	ดี
5. การตอบโต้ของแบบฝึก	4.33	ดี
6. วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก	4.33	ดี
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>	<b>4.67</b>	<b>ดีมาก</b>
1. ความชัดเจนของคำถาม	5.00	ดีมาก
2. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
3. ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ	4.67	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4.33	ดี
5. วิธีรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.33	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.57</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 2 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รูปแบบการสอนเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพรายด้านดังนี้

ด้านเนื้อหาหลักสูตร โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพดีมากในส่วนของเนื้อหา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน และ เนื้อหามีคำอธิบายชัดเจน ยกเว้นความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน อยู่ในระดับดี

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของแบบฝึก โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องของความชัดเจนของข้อคำถาม ยกเว้นความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึก ความเหมาะสมของการเสริมแรง การตอบโต้ของแบบฝึก และวิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก อยู่ในระดับดี

ด้านแบบทดสอบ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ ยกเว้นความ

เหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน วิธีรายงานคะแนนของแบบทดสอบอยู่ในระดับดี

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
<b>ภาพ ภาษา และเสียง</b>	4.26	ดี
1. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.33	ดี
3. ความชัดเจนของภาพ	4.00	ดี
4. ความเหมาะสมของภาพกับระดับของนักเรียน	4.67	ดีมาก
5. ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.33	ดี
6. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4.00	ดี
7. การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง	4.33	ดี
8. ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.00	ดี
9. ความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปแบบหรือข้อความปรากฏ	4.33	ดี
<b>ตัวอักษรและสี</b>	4.39	ดี
1. รูปแบบตัวอักษร	4.33	ดี
2. ขนาดของตัวอักษร	4.00	ดี
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	ดี
4. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.67	ดีมาก
5. สีของภาพและกราฟิก	4.67	ดีมาก
6. การออกแบบหน้าจอบทเรียน	4.33	ดี
<b>การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์</b>	4.11	ดี
1. การควบคุมบทเรียน	4.33	ดี
2. การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม	4.33	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
3. ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับนักเรียน	3.67	ดี
4. รูปแบบในการดำเนินการเรียน	4.00	ดี
5. ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
6. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.00	ดี
<b>การเชื่อมโยงข้อมูล</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>
1. วิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	4.00	ดี
2. ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.33	ดี
3. ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.33	ดี
4. ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.33	ดี
<b>แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>
1. ความชัดเจนของคำสั่ง	4.33	ดี
2. รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	ดี
3. วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.33	ดี
4. วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.33	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 3 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพรายด้านดังนี้

ภาพ ภาษา และเสียง โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องความเหมาะสมของภาพกับระดับของนักเรียน อยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ความชัดเจนของภาพ ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน และความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปแบบหรือข้อความปรากฏ อยู่ในระดับดี



ตัวอักษรและสี โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องความเหมาะสมของสีพื้นหลัง สีของภาพและกราฟิก ยกเว้นรูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และการออกแบบหน้าจอบทเรียน อยู่ในระดับดี

การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่องการควบคุมบทเรียนการออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับนักเรียน รูปแบบในการดำเนินการเรียน ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ

การเชื่อมโยงข้อมูล โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่องวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล ความสะดวกในการใช้บทเรียน

แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่องความชัดเจนของคำสั่ง รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือความถูกต้องของเนื้อหา ที่บางเนื้อหาก็มีมากเกินไป ควรจัดเรียงเนื้อหาให้มีความกระชับและเข้าใจได้ง่าย ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาได้เสนอแนะให้ปรับปรุงขนาดตัวอักษรที่บางตัวค่อนข้างเล็ก และการเลือกเสียงดนตรีที่เบาและฟังสบายเมื่อดูผลการเรียนที่คาดหวังไม่ควรอยู่หลังเข้าสู่บทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ประเมินคุณภาพของบทเรียน ผลการประเมินแสดงในตาราง 4-5

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสถานการณ์จำลอง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านเนื้อหาหลักสูตร</b>	4.71	ดีมาก
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดี
2. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	ดี
5. ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	5.00	ดีมาก
6. ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	4.33	ดี
7. การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง	4.67	ดีมาก
8. เนื้อหามีคำอธิบายชัดเจน	4.67	ดีมาก
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของแบบฝึก</b>	4.50	ดีมาก
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
2. ความชัดเจนของข้อความ	4.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึก	4.33	ดี
4. ความเหมาะสมของการเสริมแรง	4.33	ดี
5. การตอบโต้ของแบบฝึก	5.00	ดีมาก
6. วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก	3.67	ดี
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>	4.67	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำถาม	5.00	ดีมาก
2. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
3. ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ	4.67	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4.33	ดี
5. วิธีรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.33	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	4.63	ดีมาก

จากตาราง 4 สรุปได้ว่า ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพรายด้านดังนี้

ด้านเนื้อหาหลักสูตร โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องของเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง เนื้อหามีคำอธิบายชัดเจน อยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน อยู่ในระดับดี

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของแบบฝึก โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่อง ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความชัดเจนของข้อความถาม การตอบโต้ของแบบฝึก ยกเว้นความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึก ความเหมาะสมของการเสริมแรง วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก อยู่ในระดับดี

ด้านแบบทดสอบ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องของความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ ยกเว้นความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน วิธีรายงานคะแนนของแบบทดสอบ อยู่ในระดับดี

ตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
<b>ภาพ ภาษา และเสียง</b>	4.26	ดี
1. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.33	ดี
3. ความชัดเจนของภาพ	4.00	ดี
4. ความเหมาะสมของภาพกับระดับของนักเรียน	4.67	ดีมาก
5. ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.33	ดี
6. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4.00	ดี
7. การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง	4.33	ดี
8. ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.00	ดี

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
9. ความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปแบบหรือข้อความปรากฏ	4.33	ดี
<b>ตัวอักษรและสี</b>	<b>4.39</b>	<b>ดี</b>
1. รูปแบบตัวอักษร	4.33	ดี
2. ขนาดของตัวอักษร	4.00	ดี
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	ดี
4. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.67	ดีมาก
5. สีของภาพและกราฟิก	4.67	ดีมาก
6. การออกแบบหน้าจอบทเรียน	4.33	ดี
<b>การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์</b>	<b>4.11</b>	<b>ดี</b>
1. การควบคุมบทเรียน	4.33	ดี
2. การออกแบบหน้าจอบทเรียนโดยรวม	4.33	ดี
3. ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับนักเรียน	3.67	ดี
4. รูปแบบในการดำเนินการเรียน	4.00	ดี
5. ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
6. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.00	ดี
<b>การเชื่อมโยงข้อมูล</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>
1. วิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	4.00	ดี
2. ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.33	ดี
3. ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.33	ดี
4. ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.33	ดี
<b>แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>
1. ความชัดเจนของคำสั่ง	4.33	ดี
2. รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	ดี
3. วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.33	ดี
4. วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.33	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 5 สรุปได้ว่า ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพรายด้านดังนี้

ภาพ ภาษา และเสียง โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่อง ความเหมาะสมของภาพกับระดับของนักเรียน ยกเว้นขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน ความเหมาะสมในการนำเสนอ บทเรียน ความชัดเจนของภาพ ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน และความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปแบบหรือข้อความปรากฏ อยู่ในระดับดี

ตัวอักษรและสี โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีมากในเรื่องความเหมาะสมของสีพื้นหลัง สีของภาพและกราฟิก ยกเว้นรูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และการออกแบบหน้าจอบทเรียน อยู่ในระดับดี

การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่องการควบคุมบทเรียนการออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับนักเรียน รูปแบบในการดำเนินการเรียน ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ อยู่ในระดับดี

การเชื่อมโยงข้อมูล โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่องวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล ความสะดวกในการใช้บทเรียน

แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ โดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพดีในเรื่องความชัดเจนของคำสั่ง รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อัตโนมัติ คือความถูกต้องของเนื้อหา ที่บางเนื้อหาก็มีมากเกินไป ควรจัดเรียงเนื้อหาให้มีความกระชับและเข้าใจได้ง่าย ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาได้เสนอแนะให้ปรับปรุงขนาดตัวอักษรที่บางตัวค่อนข้างเล็ก และการเลือกเสียงดนตรีที่เบาและฟังสบายเมื่อนผลการเรียนที่คาดหวังไม่ควรอยู่หลังเข้าสู่บทเรียน และการเชื่อมโยงระหว่างไฟล์ในบทเรียนไม่สามารถทำได้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

### 3. ผลการพัฒนาบทเรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

#### 3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบการสอนเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยเป็นการนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จากการทดลอง 3 ครั้ง โดยการนำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

**การทดลองครั้งที่ 1** ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ผลปรากฏว่านักเรียนต้องการให้ปรับเสียงบรรยายให้ดังขึ้น เสียงดนตรีดังมากเกินไป และตัวอักษรบางหน้ามีขนาดเล็ก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงโดยการเพิ่มระดับความดังของเสียงบรรยาย ลดความดังของเสียงดนตรี และปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น

**การทดลองครั้งที่ 2** เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพ จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2 ดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหาครั้งที่ 2

เนื้อหา	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน			แบบทดสอบ หลังเรียน			ประสิทธิภาพ
	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_1$	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_2$	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	5	4.27	85.33	10	8.67	86.67	85.33/86.67
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	7	6.07	86.67	15	13.13	87.56	86.67/87.56
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	8	7.00	87.50	15	13.33	88.89	87.50/88.89
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	5	4.27	85.33	10	8.67	86.67	85.33/86.67
<b>รวม</b>	<b>25</b>	<b>16.34</b>	<b>86.21</b>	<b>50</b>	<b>43.80</b>	<b>87.85</b>	<b>86.21/87.85</b>

จากตาราง 6 ผลการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา มีแนวโน้มประสิทธิภาพ โดยรวมเป็น 86.21/87.85 โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 85.33/86.67 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 86.67/87.56 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 87.50/88.89 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ

85.33/86.67 ซึ่งเมื่อพิจารณาพบแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวม และทุกหน่วยการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**การทดลองครั้งที่ 3** ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา ครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

เนื้อหา	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน			แบบทดสอบ หลังเรียน			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_1$	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_2$	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	5	4.29	85.78	10	8.67	86.67	85.78/86.67
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	7	6.04	86.35	15	13.07	87.11	86.35/87.11
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	8	6.98	87.22	15	13.18	87.85	87.22/87.85
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	5	4.29	85.78	10	8.73	87.33	85.78/87.33
<b>รวม</b>	<b>25</b>	<b>21.60</b>	<b>86.28</b>	<b>50</b>	<b>43.65</b>	<b>87.24</b>	<b>86.28/87.24</b>

จากตาราง 7 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา มีประสิทธิภาพโดยรวม 86.28/87.24 โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.78/86.67 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีประสิทธิภาพ 86.35/87.11 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีประสิทธิภาพ 87.22/87.85 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีประสิทธิภาพ 85.78/87.33 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าทุกหน่วยการเรียนรู้และโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้

### 3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบสถานการณ์จำลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยเป็นการนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลอง 3 ครั้ง โดยการนำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

**การทดลองครั้งที่ 1** ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ผลปรากฏว่านักเรียนต้องการให้ปรับเปลี่ยนบรรยายให้ดีขึ้น เสียงดนตรีดังมากเกินไป และตัวอักษรบ้างหน้ามีขนาดเล็ก การเชื่อมโยง

บางหน้าไม่สามารถเชื่อมโยงได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงโดยการเพิ่มระดับความดังของเสียงบรรยาย ลดความดังของเสียงดนตรี ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น และแก้ไขการเชื่อมโยงหน้าบทเรียนใหม่

**การทดลองครั้งที่ 2** เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพ จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2 ดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองครั้งที่ 2

เนื้อหา	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน			แบบทดสอบ หลังเรียน			ประสิทธิภาพ
	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_1$	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_2$	
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	5	4.33	86.67	10	8.73	87.33
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	7	6.13	87.62	15	13.33	88.89	87.62/88.89
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	8	6.93	86.67	15	13.13	87.56	86.67/87.56
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	5	4.27	85.33	10	8.67	86.67	85.33/86.67
<b>รวม</b>	<b>25</b>	<b>21.66</b>	<b>86.57</b>	<b>50</b>	<b>43.86</b>	<b>87.61</b>	<b>86.57/87.61</b>

จากตาราง 8 ผลการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง มีแนวโน้มประสิทธิภาพ โดยรวมเป็น 86.57/87.61 โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 86.67/87.33 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 87.62/88.89 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 86.67/87.56 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 85.33/86.67 ซึ่งเมื่อพิจารณาพบแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมและทุกหน่วยการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**การทดลองครั้งที่ 3** ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน จำนวน 45 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 9



ตาราง 9 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

เนื้อหา	แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน			แบบทดสอบ หลังเรียน			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_1$	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	$E_2$	
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	5	4.33	86.67	10	8.78	87.78
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	7	6.11	87.30	15	13.18	87.85	87.30/87.85
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	8	6.96	86.94	15	13.16	87.70	86.94/87.70
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	5	4.36	87.11	10	8.80	88.00	87.11/88.00
<b>รวม</b>	<b>25</b>	<b>21.76</b>	<b>87.01</b>	<b>50</b>	<b>43.92</b>	<b>87.83</b>	<b>87.01/87.83</b>

จากตาราง 9 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง มีประสิทธิภาพโดยรวม 87.01/87.83 โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีประสิทธิภาพ 86.67/87.78 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีประสิทธิภาพ 87.30/87.85 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีประสิทธิภาพ 86.94/87.70 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีประสิทธิภาพ 87.11/88.00 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าทุกหน่วยการเรียนรู้และโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา กับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ปรากฏผลดังตาราง 10 – 13

ตาราง 10 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

ระดับความสามารถทางการเรียน		รูปแบบ		รวม
		M1	M2	
B1	$\bar{X}$	42.27	47.53	44.90
	S.D.	1.44	1.25	2.99
	N	15	15	30
B2	$\bar{X}$	41.53	45.27	43.40
	S.D.	1.36	1.53	2.37
	N	15	15	30
B3	$\bar{X}$	39.80	44.27	42.03
	S.D.	1.70	1.70	2.81
	N	15	15	30
รวม	$\bar{X}$	41.20	45.69	43.44
	S.D.	1.80	2.01	2.95
	N	45	45	90

จากตาราง 10 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยพบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และสุดท้ายคือกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเป็นอันดับแรก รองลงมาคือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน ต่างกัน จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	123.36	61.68	27.46 **	0.00
รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดีย	1	453.38	453.38	201.85**	0.00
รูปแบบของมัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน	2	8.82	4.41	1.96	0.15
ความคลาดเคลื่อน	84	188.67	2.25		
<b>รวม</b>	<b>89</b>	<b>774.23</b>			

จากตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ได้แก่ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

3. รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง 8 พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ผลของความแตกต่างดังกล่าวเป็นรายคู่ ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน

ระดับความสามารถทางการเรียน	ค่าเฉลี่ย	B3	B2	B1
B3	42.03	-	1.37*	2.87*
B2	43.40		-	1.50*
B1	44.90			-

จากตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างกันเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน พบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบแล้ว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## 5. ความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5.1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา ดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านวิธีการเรียนการสอน</b>	4.01	0.77	มาก
1. นักเรียนชอบศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง	4.18	0.75	มาก
2. การจัดลำดับเนื้อหาที่เรียนทำได้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	3.96	0.71	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. นักเรียนชอบที่ได้รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.00	0.77	มาก
4. นักเรียนชอบความแปลกใหม่ของบทเรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	4.02	0.78	มาก
5. นักเรียนชอบให้มีกิจกรรมโต้ตอบในบทเรียน	3.93	0.81	มาก
6. นักเรียนชอบที่จะนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	3.98	0.78	มาก
<b>ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน</b>	<b>3.84</b>	<b>0.77</b>	<b>มาก</b>
1. นักเรียนชอบที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์	3.98	0.72	มาก
2. นักเรียนชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ	3.84	0.80	มาก
3. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมโต้ตอบในบทเรียน	3.78	0.70	มาก
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนเพิ่มขึ้น	3.80	0.84	มาก
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนสนุกสนานและได้รับความรู้	3.78	0.79	มาก
<b>ด้านการนำเสนอเนื้อหา</b>	<b>3.85</b>	<b>0.76</b>	<b>มาก</b>
1. นักเรียนชอบที่บทเรียนใช้คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย	3.96	0.80	มาก
2. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีเสียงบรรยาย	3.93	0.72	มาก
3. นักเรียนชอบเสียงเพลงที่ใช้ประกอบบทเรียน	3.82	0.81	มาก
4. นักเรียนชอบภาพเคลื่อนไหวและสีที่ใช้ในบทเรียน	3.82	0.75	มาก
5. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีการแสดงตอนย่อยๆ ทำให้เข้าใจง่าย	3.84	0.71	มาก
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถทำให้นักเรียนสนใจเรียนตลอดเวลา	3.80	0.76	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
7. นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนโดยตลอด	3.76	0.74	มาก
<b>ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ</b>	<b>3.96</b>	<b>0.79</b>	<b>มาก</b>
1. นักเรียนชอบใช้แป้นพิมพ์ และเมาส์ ในการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบท้ายบทเรียน	3.91	0.76	มาก
2. นักเรียนชอบที่จะตอบแบบประเมินผลระหว่างเรียนและแบบทดสอบของบทเรียน	3.91	0.79	มาก
3. นักเรียนชอบเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน	3.96	0.77	มาก
4. นักเรียนชอบที่มีการแสดงผลคะแนนการทดสอบบนจอภาพ	4.04	0.85	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.91</b>	<b>0.77</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีความพึงพอใจมากอันดับแรก คือ ด้านวิธีการเรียนการสอน รองลงมา คือ ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ และ ลำดับสุดท้ายคือ ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า

ด้านวิธีการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือ ชอบศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง รองลงมาคือชอบความแปลกใหม่ของบทเรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสุดท้ายคือ การจัดลำดับเนื้อหาที่เรียนทำได้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือ ชอบที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ รองลงมาคือชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ และสุดท้ายคือ ชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมโต้ตอบในบทเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนสนุกสนานและได้รับความรู้

ด้านการนำเสนอเนื้อหา นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือ ชอบที่บทเรียนใช้คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย รองลงมาคือชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีเสียงบรรยาย และสุดท้ายคือ ชอบเสียงเพลงที่ใช้ประกอบบทเรียนและชอบภาพเคลื่อนไหวและสีที่ใช้ในบทเรียน

ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือ ชอบที่มีการแสดงผลคะแนนการทดสอบบนจอภาพ รองลงมาคือชอบเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน และสุดท้ายคือชอบใช้แป้นพิมพ์ และเมาส์ ในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียนและชอบที่จะตอบแบบประเมินผลระหว่างเรียนและแบบทดสอบของบทเรียน

5.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง  
จำลอง ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านวิธีการเรียนการสอน</b>	3.97	0.63	มาก
1. นักเรียนชอบศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง	4.07	0.62	มาก
2. การจัดลำดับเนื้อหาที่เรียนทำได้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	3.89	0.65	มาก
3. นักเรียนชอบที่ได้รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.02	0.66	มาก
4. นักเรียนชอบความแปลกใหม่ของบทเรียนในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	3.93	0.72	มาก
5. นักเรียนชอบให้มีกิจกรรมได้ตอบในบทเรียน	3.96	0.80	มาก
6. นักเรียนชอบที่จะนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	3.93	0.69	มาก
<b>ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน</b>	4.08	0.74	มาก
1. นักเรียนชอบที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์	3.93	0.78	มาก
2. นักเรียนชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ง่ายต่อการเข้าใจและ ปฏิบัติ	4.07	0.78	มาก
3. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมได้ตอบใน บทเรียน	4.09	0.70	มาก

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนเพิ่มขึ้น	4.13	0.73	มาก
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนสนุกสนานและได้รับความรู้	4.20	0.69	มาก
<b>ด้านการนำเสนอเนื้อหา</b>	<b>4.11</b>	<b>0.72</b>	<b>มาก</b>
1. นักเรียนชอบที่บทเรียนใช้คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย	4.18	0.72	มาก
2. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีเสียงบรรยาย	4.16	0.74	มาก
3. นักเรียนชอบเสียงเพลงที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.09	0.67	มาก
4. นักเรียนชอบภาพเคลื่อนไหวและสีที่ใช้ในบทเรียน	4.07	0.75	มาก
5. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีการแสดงตอนย่อยๆ ทำให้เข้าใจง่าย	3.98	0.75	มาก
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถทำให้นักเรียนสนใจเรียนตลอดเวลา	4.07	0.69	มาก
7. นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนโดยตลอด	4.24	0.74	มาก
<b>ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ</b>	<b>4.17</b>	<b>0.72</b>	<b>มาก</b>
1. นักเรียนชอบใช้แป้นพิมพ์ และเมาส์ในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบทำยบทเรียน	4.13	0.79	มาก
2. นักเรียนชอบที่จะตอบแบบประเมินผลระหว่างเรียนและแบบทดสอบของบทเรียน	4.16	0.67	มาก
3. นักเรียนชอบเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน	4.20	0.66	มาก
4. นักเรียนชอบที่มีการแสดงผลคะแนนการทดสอบบนจอภาพ	4.20	0.76	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.08</b>	<b>0.72</b>	<b>มาก</b>



จากตาราง 14 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดอันดับแรกคือด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ รองลงมาคือ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และอันดับสุดท้ายคือด้านวิธีการเรียนการสอน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า

ด้านวิธีการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือ ชอบศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง รองลงมาคือชอบที่ได้รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสุดท้ายคือชอบการจัดลำดับเนื้อหาที่เรียนทำได้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนสนุกสนานและได้รับความรู้ รองลงมาคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนเพิ่มขึ้นและสุดท้ายคือ ชอบที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ด้านการนำเสนอเนื้อหา นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือชอบที่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนโดยตลอด รองลงมาคือชอบที่บทเรียนใช้คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย และสุดท้ายคือชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีการแสดงตอนย่อยๆ ทำให้เข้าใจง่าย

ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ นักเรียนมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับแรกคือชอบเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนและชอบที่มีการแสดงผลคะแนนการทดสอบบนจอภาพ รองลงมาคือชอบที่จะตอบแบบประเมินผลระหว่างเรียนและแบบทดสอบของบทเรียน และสุดท้ายคือชอบใช้แบ่นพิมพ์ และเมาส์ ในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบทำยบทเรียนและชอบที่จะตอบแบบประเมินผลระหว่างเรียนและแบบทดสอบของบทเรียน

5.3 การเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ดังตาราง 15-16

ตาราง 15 ความพึงพอใจของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนที่เรียนด้วย  
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

ระดับความสามารถทางการเรียน		รูปแบบบทเรียน		รวม
		M1	M2	
B1	$\bar{X}$	83.67	91.53	87.60
	S.D	11.10	15.36	13.76
	N	15	15	30
B2	$\bar{X}$	86.87	88.27	87.57
	S.D	15.55	10.01	12.87
	N	15	15	30
B3	$\bar{X}$	87.47	90.33	88.90
	S.D	12.79	7.83	10.52
	N	15	15	30
รวม	$\bar{X}$	86.00	90.04	88.02
	S.D	13.08	11.33	12.33
	N	45	45	90

จากตาราง 15 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบต่างกัน ได้แก่ รูปแบบการสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลอง เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมากเป็นอันดับแรก รองลงมา คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และสุดท้าย คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และยังพบอีกว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองมากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	34.67	17.34	0.11	0.89
รูปแบบมัลติมีเดีย	1	368.04	368.04	2.38	0.13
รูปแบบของมัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน	2	172.42	86.21	0.56	0.57
ความคลาดเคลื่อน	84	12964.80	154.34		
<b>รวม</b>	<b>89</b>	<b>13539.93</b>			

จากตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอน เนื้อหาที่รูปแบบสถานการณ์จำลอง พบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ได้แก่ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความพึงพอใจต่อบทเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน นักเรียนมีความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ มีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และความพึงพอใจในการเรียน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการสอนเนื้อหา และรูปแบบสถานการณ์จำลอง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

#### สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ดังนี้
  - 1.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลองแตกต่างกัน
  - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน

1.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน มีความพึงพอใจแตกต่างกัน ดังนี้

2.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา กับสถานการณ์จำลองแตกต่างกัน

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่างกัน

2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนมีผลต่อความพึงพอใจของนักเรียน

## ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ในครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 450 คน และโรงเรียนหนองบัว อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 405 คน และรวมประชากรทั้งหมด 855 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนโพธิสารพิทยากร เขตตลิ่งชัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 126 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จากระดับผลการเรียน (เกรด) วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา มีเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้ คือ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 3.01-4.00 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 2.01-3.00 และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง เกรด 0-2.00 หลังจากนั้นใช้วิธีการจับสลาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงไว้ 42 คน ปานกลาง 42 คน และต่ำ 42 คน สำหรับใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบตัวแปร เป็นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์ จำนวน 90 คน ที่ได้ทำการแบ่งระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ตามเกณฑ์การแบ่งข้างต้น โดยวิธีการจับฉลากนักเรียน นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงไว้ 30 คน ปานกลาง 30 คน และ 30 คน สำหรับใช้ทดลองเปรียบเทียบตัวแปร

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งจำแนกได้ 2 รูปแบบ ดังนี้
  - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบการสอนด้วยเนื้อหา
  - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบสถานการณ์จำลอง
2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยแยกการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง และการทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา และ ในขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีการศึกษา และได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังต่อไปนี้

#### 1. ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง มีขั้นตอนดังนี้

1.1 การทดลองครั้งที่ 1 ใช้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เรียนให้ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ ต่อ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวม 4 วัน ในขณะที่ดำเนินการทดลองผู้วิจัยเก็บข้อมูลต่างๆ โดยสังเกตจากพฤติกรรม หรือสอบถามผู้เข้ารับการทดลอง เพื่อ

ตรวจสอบหาความยากง่าย ความเข้าใจในภาษา ตลอดจนสีสัน ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวของบทเรียน แล้วนำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไข

1.2 การทดลองครั้งที่ 2 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 5 คน ปานกลาง 5 คน และต่ำ 5 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 5 คน ปานกลาง 5 คน และต่ำ 5 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เรียนให้ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ต่อ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวม 4 วัน ในขณะที่นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจบในแต่ละตอนให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบทุกตอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทดลองที่ได้มาตรวจให้คะแนน เพื่อเก็บข้อมูลวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

1.3 การทดลองครั้งที่ 3 ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 90 คน คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เรียนให้ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียนวันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ต่อ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวม 4 วัน ในระหว่างเรียนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และเมื่อเรียนจบให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทดลองที่ได้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85

## 2. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ ที่ได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วมาทำการทดลองกับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนหนองบัว อ.หนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คน ปานกลาง 15 คน และต่ำ 15 คน ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ใช้บทเรียน 1 แผ่น ต่อนักเรียน 1 คน ใช้เวลาในการเรียน 1 คาบ คาบ ละ 50 นาที วันละ 1 หน่วยการเรียนรู้ รวม 4 วัน

2.2 เมื่อนักเรียนดำเนินการเรียนครบทุกเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ

2.3 ตรวจสอบคำตอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัย

### 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนไปวิเคราะห์ผลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยใช้วิธีการทางสถิติ ดังนี้

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน ใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Analysis of Variance) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 19) หากพบว่ามี ความแตกต่างระหว่างกลุ่มให้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรายคู่ (Pair wise Comparisons) ด้วยวิธีของเชฟเฟ้ (Scheffe) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติ

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน และทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. จากการดำเนินการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า แบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ดังนี้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรไฟฟ้าในบ้าน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องใช้ไฟฟ้า

ในการนำเสนอแต่ละรูปแบบเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์รายบุคคลที่สร้างขึ้นในคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นบทเรียนสำเร็จรูป เนื้อเรื่องไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ โดยนำเสนอโดยนำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนด้วยความ คำถามคำตอบ ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และเสียงบรรยาย



ภาพประกอบในบทเรียน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ผ่านคีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้ โดยแต่ละรูปแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีรูปแบบในการเรียนดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนด้วยเนื้อหา หมายถึง รูปแบบของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งโดยภายในบทเรียนจะประกอบด้วย หัวเรื่อง การนำเข้าสู่บทเรียน คำอธิบายวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย การผลิต กระแสไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้าน การใช้เครื่องไฟฟ้า และการคำนวณค่าไฟฟ้า ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 นำเสนอบทเรียนในลักษณะภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงบรรยายประกอบ มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้าย บทเรียน เป็นการป้อนผลข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ด้วยตนเอง

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง หมายถึง รูปแบบของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีลักษณะของภายในบทเรียน มีสถานการณ์จำลอง ของการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงบรรยายประกอบ นักเรียนสามารถ โต้ตอบกับบทเรียนได้โดยผ่านคีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้ นักเรียนสามารถสังเกตผลการทดลองจาก กิจกรรมผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ สรุปผลที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในหน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วย การ ทดลองเรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี กระแสไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำ ความต่างศักย์ไฟฟ้า การวัดกระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า การศึกษาไฟฟ้าลัดวงจร และการคำนวณค่าไฟฟ้า เมื่อจบการ ทดลองให้นักเรียนได้ทำการสรุป โดยตอบคำถามในรูปแบบของปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อเป็นการทดสอบ ความรู้ ด้วยตัวเอง

## 2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีดังนี้

2.1 ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

2.2 ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

2.3 ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับดี

2.4 ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับดี

## 3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา มี ประสิทธิภาพ 86.28/87.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 85.33/86.67

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 86.67/87.56

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 87.50/88.89

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีประสิทธิภาพเป็น 85.33/86.67

3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง มี ประสิทธิภาพ 87.01/87.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 86.67/87.78

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 87.30/87.85

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 86.94/87.70

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีประสิทธิภาพเป็น 87.11/88.00

4. ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับความสามารถทางการเรียน ต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน

4.1 ผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มี ระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ ความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลางและ ต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการ เรียนสูงเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มี ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ และ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดคือนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบสถานการณ์จำลอง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำสุดคือนักเรียน ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอน เนื้อหา

4.2 ผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการ เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

5. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

6. ความพึงพอใจในการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6.1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

6.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

7. ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน โดยการใ้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ พบว่า

7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ นักเรียนมีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน

7.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีความพึงพอใจ ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน

7.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักเรียน

## การอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า หลังจากได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและทำการพัฒนาอย่างเป็นระบบ แล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 รูปแบบ ไปทดสอบหาประสิทธิภาพ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา มีประสิทธิภาพ 86.40/87.29 ส่วนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง มีประสิทธิภาพ 86.67/87.73 ซึ่งประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างเป็นบทเรียนที่นำเอาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสื่อผสมมาช่วยในการจัดการด้านเนื้อหา เพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับผู้เรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ การสอนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น (กิดานันท์ มะลิทอง. 2548: 160) และผู้วิจัยยังได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นทั้ง 2 รูปแบบ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ ความถูกต้องเหมาะสมของบทเรียนแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียน แบบหนึ่งต่อหนึ่งและแบบกลุ่มย่อย เพื่อหาข้อบกพร่อง พร้อมทั้งนำมาปรับปรุง แก้ไข

ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ให้บทเรียนมีความสมบูรณ์มากที่สุด ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลงานวิจัยนี้ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลาสินี นาคสุข (2549: บทคัดย่อ) ที่พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสถานการณ์จำลอง มีประสิทธิภาพ 87.58/88.56 และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมการศึกษามีประสิทธิภาพ 88.28/90.95 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พนารี สายพัฒนะ (2546: บทคัดย่อ) ที่พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพ 87.15/88.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 เช่นกัน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบทั้ง 2 รูปแบบ สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบต่างกัน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และยังพบอีกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ

เมื่อพิจารณาที่รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ผู้วิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา อาจเป็นเพราะความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงเมื่อเรียนรู้ด้วยตนเอง จะรับรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้เร็วกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาเป็นปัจจัยเสริมให้กับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนจะทำให้เกิดการการเรียนรู้อย่างอิสระ เรียนรู้ได้บ่อยครั้งตามความต้องการ นักเรียนที่เรียนเก่งอาจจะเรียนได้ดีทั้งในตัวเองที่เป็นเนื้อหาและกิจกรรม แต่นักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อนถ้าบทเรียนที่เป็นตัวเนื้อหาอาจต้องใช้เวลาทำความเข้าใจหรือทบทวนหลายครั้ง ดังนั้นถ้ามีตัวบทเรียนที่เป็นรูปแบบกิจกรรมเข้ามาช่วยก็จะช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองมีทั้งเนื้อหาและกิจกรรมการทดลองที่นักเรียนสามารถทำกิจกรรม ได้ตอบ สังเกตผล และสรุปผลที่เกิดขึ้นเองได้ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา สามารถตอบสนองการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลได้ ดังคำกล่าวของ เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528) ที่ว่าการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเองเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ พัชรี พลาวงค์ (2526 : 83) ได้ให้ความหมายของการเรียนด้วยตนเอง ไว้ว่า การเรียนด้วยตนเอง หมายถึง วิชาที่เรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้นๆ เพราะ ในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีการชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียนผลการวิจัยนี้ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษษา บุญมีประเสริฐ (2549: บทคัดย่อ) ที่พบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางเรียนแตกต่างกัน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่า รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อาจเป็นเพราะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับความต้องการ และความสามารถของนักเรียน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พรวิภา คำแก้ว. (2546: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษา ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลงานวิจัยของ วิลาสินี นาคสุข (2549: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาวิจัยเรื่องผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำ และความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียนไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน และรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อาจเป็นเพราะว่า การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบล้วนแล้วแต่ให้ผลถึงความพึงพอใจ ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน ความแปลกใหม่ในเนื้อหาวิชา การมีส่วนร่วมในบทเรียน และเป็นบทเรียนที่นักเรียนนำมาศึกษาได้ด้วยตนเองอย่างอิสระเหมือนกัน ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบนักเรียนจึงมีความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน และผู้วิจัยยังพบอีกว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบ โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ในทุกๆ ด้าน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้าง มีทั้งเนื้อหา รูปภาพ กิจกรรมที่นักเรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ มีเสียงบรรยาย และเสียงดนตรี ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน พอใจ ชอบใจ ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความพึงใจของ เชลลีย์ (Shelley, 1975: 350-355) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ โดยแบ่งความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวก และความรู้สึกทางลบ ซึ่งความรู้สึกทุกชนิดของมนุษย์จะติดอยู่สองแบบนี้ ความรู้สึกทางบวก คือ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้มีความสุข ส่วนความรู้สึกทางลบ คือ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความไม่สบายใจ ความรู้สึกสองแบบนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อน ระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึก ทั้งสองเรียกว่าระบบความพึงพอใจ ซึ่งความพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ การที่นักเรียนได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 รูปแบบของผู้วิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลอง เกิดความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ ซึ่งผู้วิจัยสามารถวัดได้จากแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจและจากการสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างทำการทดลอง

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่เสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยขอเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลจากงานวิจัยในครั้งนี้เป็น 2 ประการ คือ ข้อเสนอแนะทั่วไป และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

## 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 นักเรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งรูปแบบการสอนเนื้อหา และรูปแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ต่อด้านไปใช้ได้ตามที่ต้องการทุกเวลา

1.2 รูปแบบในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปเป็นรูปแบบที่จะพัฒนาบทเรียนได้ในแต่ละเนื้อหาวิชานั้น ยังต้องมีการพัฒนาต่อไป รูปแบบในการนำเสนอบทเรียนในแต่ละรูปแบบอาจเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกัน ถ้าออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนไม่ซับซ้อนเกินไป ก็จะทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น จึงเป็นเรื่องที่ผู้ออกแบบบทเรียนต้องพัฒนาต่อไป

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นรูปแบบของบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้สร้างบทเรียนได้ออกแบบเพื่อช่วยเหลือนักเรียนได้เต็มที่ การช่วยเหลือนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ไม่ส่งผลให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง เสียประโยชน์แต่อย่างใด เพราะนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ฉะนั้นการออกแบบบทเรียนจำเป็นจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเป็นหลัก

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาในด้านการควบคุมการเรียนรู้ด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในลักษณะต่างๆ เพื่อศึกษาความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

2.2 ควรพัฒนาเนื้อหาบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยจำเป็นต้องคำนึงถึงผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำเป็นหลักก่อน การจัดกลุ่มของเนื้อหาขึ้นอยู่กับกลุ่มโรงเรียน และควรวิเคราะห์เนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนในแต่ละระดับความสามารถทางการเรียนอย่างแท้จริง

2.3 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในลักษณะต่างๆ รูปแบบต่างๆ เช่น เปรียบเทียบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสอนเสริมรายบุคคล ความคงทนในการเรียนรู้ ฯลฯ

2.4 ควรทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียน จากการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับการสอนในห้องเรียน โดยใช้สื่ออื่นๆ

2.5 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างต่อเนื่อง ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ และในหลายๆ ระดับการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ





## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว
- \_\_\_\_\_. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: ครูสภา
- \_\_\_\_\_. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เกื้อกุล สถาพรวงษา. (2538). *จิตวิทยาทั่วไป*. ฉะเชิงเทรา: สถาบันราชภัฏฉะเชิงเทรา
- กันยา สุวรรณแสง. (2544). *จิตวิทยาทั่วไป พิมพ์ครั้งที่ 5*. กรุงเทพฯ: อักษรพิทยา
- จักร พงศ์ประยูร. (2543). *ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทรงสมร คชเลิศ. (2543). *ความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพาณิชยการธนบุรีและวิทยาลัยพาณิชยการเขตุน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธัญชา พุทธธรรม. (2545). *ความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางของนิสิตระดับปริญญาตรีภาคสมทบ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประกอบ ระกิติ. (2516). *จิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: จงเจริญการพิมพ์
- ประดินันท์ อุปรมัย. (2518). *จิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: ศรอนันต์
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- บุปผชาติ ทัพพิภรณ์. (2538. กรกฎาคม-กันยายน). "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์", *วารสาร สสวท*. 23 (90): 25-35
- พจนา ทรัพย์สมาน. (2549). *การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พิทักษ์ ศีลรัตน์. (2531). *CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. *คอมพิวเตอร์* 15: 21-25 สิงหาคม

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พรอุษิ คำแก้ว. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ไพฑูริย์ ลินลารัตน์. (2530). *การอุดมศึกษากับสังคมไทย*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไพลิน บุญเดช. (2539, พฤศจิกายน-ธันวาคม). "เปิดโลกมัลติมีเดีย", วารสารอินเทอร์เน็ต-อินทราเน็ต
- ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ปิ่น ภู่วรรณ. (2531). "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน". *ไมโครคอมพิวเตอร์*. 36:120-147: กุมภาพันธ์
- โยธิน หวังทรัพย์ทวี. (2544). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์สากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม พิมพ์ครั้งที่ 5*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน
- รุ่งฤดี เขียมนิรัตน์. (2544). *ความพึงพอใจในการจัดการศึกษาในโรงเรียนสหวิทยาเขตของผู้บริหารคณาจารย์และผู้บริหารในสหวิทยาเขตปทุมทูลกระหม่อม จังหวัดมหาสารคาม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 3*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- \_\_\_\_\_. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- วิภา อุดมจันทร์. (2544). *การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการพิมพ์ครั้งที่ 2*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย

- วรรณิ โสมประยูร. (2537). *การวิจัยและพัฒนาารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- วิลาสินี นาคสุข. (2549). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการจำและความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนภาษาไทยต่างกัน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รูปแบบต่างกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- วสันต์ อติศัพท์. (2530 ก.). "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน". *ศึกษาศาสตร์*. 3(8): 19-20 กุมภาพันธ์- พฤษภาคม
- \_\_\_\_\_. (2530 ข.). "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน". *ศึกษาศาสตร์*. 3(9): 77 – 80 : มิถุนายน – กันยายน
- ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ. (2536). "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)". *วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน*. 4(1): 9 – 13 : พฤษภาคม - สิงหาคม
- ศิริพงษ์ ภูพันธ์. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบฝึกที่มีการควบคุมการเรียน 3 แบบ กับผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สุชา จันทน์เอม. (2543). *จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน พิมพ์ครั้งที่ 5*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช
- สุภาภรณ์ สุดเอียด. (2543). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สุรพล เย็นเจริญ. (2543). *ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาอาชีพธุรกิจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมคงคา สังกัดกรมสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สมคิด อิศระวัฒน์.(2532 พฤษภาคม-สิงหาคม). *การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)*,  
*การศึกษานอกระบบ*.4(11):73-79
- เสาวณีย์ สีขาวบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระ  
 จอมเกล้าพระนครเหนือ.
- \_\_\_\_\_. (2528). การเรียนการสอนรายบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี  
 พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อรษา รัตนวงษ์ (2533). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: มิตรภาพการพิมพ์และสตีวดีโอ
- อุษา บุญมีประเสริฐ (2537). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียน จาก  
 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถ  
 ทางการเรียนต่างกัน . ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม (เทคโนโลยีการศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิต  
 วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Brookifeld, Stephan. (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 Burruchter," Arthur W. and Klith R  
 Lape (eds) *The Adult Learner*. illinois: Dekalb.
- Covington, Myrna A. (1998, December). *Beyon High School: Factors that Influence  
 Student Job Satisfaction (School to Work)*. Disseration Abstracts International.  
 59(6): 6990 – A.
- David Wheeler; and Hemamala Hettige. (1992). *Economic Development, Environmental  
 Regulation, and the International Mmigration of Toxic Industrial Pollution*. 1960-88
- French, Wendell. (1964). *The Personnel Management Process:Human Resource  
 Administration*. Boston: Houghton
- Fredenberg,V.G. (1994). *Supplemental Visual Computer-Assisted Instruction and  
 Student Achievement in Freshman College Calculus (Visualiztion)*. Dissertation  
 Abstracts International
- Edward, E. Scannell. (1986). *Human Resource Development" Second Edition , Addison -  
 Wesley . Publishing Co., Inc.,*
- Good, Carter. (1973). *Dictionary of Education*. 3<sup>rd</sup> ed., New York: McGraw-Hill Book  
 Company

- Hall, Tom. (1996). *Utilizing Multimedial ToolBook 3.0*. New York: Boyd&Fraser Publishing Company, Division of International Thomson Publishing, Inc
- Hicken, S.; Sullivan, H.J. (1992). *Learner Control Modes and Incentive Variations in Computer -Assisted Instruction*. Education Technology Research and Development. 40 (4)
- Jeffcoate, Judith. (1995). *Multimedia iin Practice: Technology and Applications*. Great Britain:Prentice Hall International Limited
- Kamucho, F.U. (1994). *University Effectiveness with Respect to Study of Selected Factors*. Texas: University of North Texas Press.
- Knowles, M.S. (1975) . *Self-Directed Learning*. New York:McGraw-Hill Book, co.
- Maslow, Abraham Harold (1970). *Motivation and Personality*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Harper & Row.
- Osueke, Sebastian M. (1991, June). *Job Satisfaction and Job Dissertation of Full – time Faculty Members in Public Institutions of Higher Education in South Dakota*. Dissertation Abtracts International. 52(12): 4169 – A.
- Qiu, Mingzhu. (2003). *Integrating Computer-based Multimedia Instructional Desing into Teaching Phonetic Symbols*. Digital Dissertation Abstract international. Mal41/06: 1503
- Riddle, M. Elizabeth. (1995). *Communication through Multimedia inElementary Classroom*, Educational Resources Information Center. Calorado: Libraries Unlimited.
- Salinas Fidel Michael, Jr. (2001). *Comparative Learning of Cognitive Computer-based Training with and without multimedia blending*. Digital Dissertation Abstracts International.DAI-A62/02:540
- Shiah,Rewy-Lin. (1995). *The Eeffects of Compter-Assisted Intruction on the Mathenatical Problem-Solving of Students with Learning Disabilities*.Dissertation Abstract International. Purdue University. 9501770-A
- Shelley, Maynard W. (1975). *Responding to Social Change*. Pennsylvania : Dowden, Hutchison : 350-355
- Stolurow, Lawrence. (1971). "Computer Aided Instruction," *The Encyclopedia of Education*. 2: 390-400, ed. New York : Macmillan & Free Press

Swigger, Kathleen M., Brazile, Robert and Shin. Dongil (Jul,21,2010). *Teaching Computer Science Student How to Work Together*.

Webpage:<http://www.sc195.indiana.edu/csci95/swigger.html>,

Vaughon,Tay. (1994). *Multimedia Making Its Work*.2<sup>nd</sup> ed., Berkeley:Osborn McGraw-Hill Book Co.

Wilder, Margaret Ramsey. (1994). *The Effects of a Simulation Test Model of the General Education Development (GED) Program as Compared to the Effects of a Drill and Practice, Both Computer-based and Workbook-Based on GED Mathematics Scores, Retention, and Time*. *Dissertation Abstracts International*. Grambling State University. 9639896-A







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ



### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรัฐวิชาวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์สุภา พงษ์ชีพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จังหวัดกรุงเทพมหานคร

2. อาจารย์อานนท์ วิริยะปรมัตถ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จังหวัดกรุงเทพมหานคร

3. อาจารย์อุษณีย์ ผลิตผลาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโพธิสารพิทยากร จังหวัดกรุงเทพมหานคร

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ ดร. กุศล อิศกุลชัย

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. อาจารย์ ดร. รัฐพล ประดับเวทย์

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ภาคผนวก ข

ค่า IOC, ค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r)

และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 22 ข้อ

ตาราง 17 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	IOC	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	1.00	.66	.33
2	0.67	.62	.41
3	1.00	.71	.39
4	1.00	.72	.22
5	1.00	.76	.50
6	1.00	.72	.32
7	1.00	.71	.25
8	1.00	.89	.35
9	1.00	.53	.35
10	0.67	.70	.22

ค่าความเชื่อมั่น KR-20 = .66

ตาราง 18 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	IOC	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.67	.57	.22
2	1.00	.70	.40
3	1.00	.37	.40
4	1.00	.70	.27
5	0.67	.67	.28
6	0.67	.80	.24
7	1.00	.38	.36
8	1.00	.80	.41
9	1.00	.59	.33

10 1.00 .66 .23

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	IOC	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
11	1.00	.77	.30
12	1.00	.53	.24
13	1.00	.70	.33
14	1.00	.79	.28
15	1.00	.79	.32

ค่าความเชื่อมั่น KR-20 = 0.67

ตาราง 19 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่ 1	IOC	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.67	.83	.31
2	1.00	.60	.42
3	1.00	.36	.44
4	1.00	.69	.39
5	1.00	.68	.37
6	1.00	.63	.23
7	1.00	.36	.28
8	1.00	.54	.35
9	1.00	.60	.41
10	1.00	.50	.35
11	0.67	.37	.23
12	1.00	.58	.26
13	1.00	.42	.24
14	1.00	.40	.29

15                      1.00                      .83                      .31

ค่าความเชื่อมั่น KR-20 = 0.63  
 ตาราง 20 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	IOC	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.67	.40	.35
2	1.00	.57	.46
3	1.00	.72	.29
4	1.00	.33	.39
5	1.00	.49	.34
6	1.00	.84	.37
7	0.67	.51	.35
8	1.00	.76	.46
9	1.00	.66	.30
10	1.00	.64	.39

ค่าความเชื่อมั่น KR-20 = 0.54 รวมทั้งฉบับ 80 ข้อ = 0.87

ตาราง 21 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 22 ข้อ

ข้อที่ 1	IOC	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อที่	IOC	ค่าอำนาจจำแนก(t)
1	1.00	0.63	12	1.00	0.69
2	1.00	0.66	13	1.00	0.70
3	0.67	0.56	14	1.00	0.72
4	1.00	0.64	15	1.00	0.74
5	1.00	0.68	16	1.00	0.75
6	0.67	0.72	17	0.67	0.77
7	0.67	0.70	18	0.67	0.73
8	1.00	0.68	19	1.00	0.79
9	1.00	0.80	20	1.00	0.76

10	1.00	0.79	21	1.00	0.76
11	0.67	0.78	22	0.67	0.68

ค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) = 0.96



**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

ผู้ผลิต นางสาวสุกาญจนา อ้นบางใบ

ผู้ประเมิน.....

สังกัดหน่วยงาน .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
คะแนน	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านเนื้อหา					
	1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
	2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
	3 การเสนอเนื้อหา มีเอกภาพและมีสัมพันธ์ภาพ					
	4 ความชัดเจนของการนำเสนอ					
	5 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา					
	6 ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน					
	7 เนื้อหา มีความยากง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน					
	8 การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง					
	9 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ					
	10 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					

ต่อ

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
2.	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบแบบฝึก					
	1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
	2 ความชัดเจนของข้อความ					
	3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึก					
	4 ความสอดคล้องของแบบฝึกกับเนื้อหา					
	5 ความเหมาะสมของการเสริมแรง					
	6 แบบฝึกมีความเร้าความสนใจของนักเรียน					
	7 การตอบโต้ของแบบฝึก					
	8 วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก					
3.	ด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ					
	1 คำชี้แจงมีความชัดเจน					
	2 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
	3 ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ					
	4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)



**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา**

ผู้ผลิต นางสาวสุกาญจนา อ้นบางใบ

ผู้ประเมิน.....

สังกัดหน่วยงาน .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย✓ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
คะแนน	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ภาพ ภาษา และเสียง					
	1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
	2 ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
	3 ความชัดเจนของภาพ					
	4 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน					
	5 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน					
	6 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					
	7 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน					
	8 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน					
	9 ความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปภาพหรือข้อความที่ปรากฏ					

ต่อ

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
2.	ตัวอักษรและสี					
	1 รูปแบบตัวอักษร					
	2 ขนาดของตัวอักษร					
	3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
	4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
	5 สีของภาพและกราฟิก					
	6 การออกแบบหน้าจอบทเรียน					
3.	การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์					
	1 การควบคุมบทเรียน					
	2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม					
	3 ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน					
	4 รูปแบบในการดำเนินการเรียน					
	5 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
	6 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
4.	การเชื่อมโยงข้อมูล					
	1 วิธีการโต้ตอบกับบทเรียน					
	2 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล					
	3 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล					
	4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน					
5.	แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ					
	1 ความชัดเจนของคำสั่ง					
	2 รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา					
	3 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน					
	4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบแบบทดสอบ					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

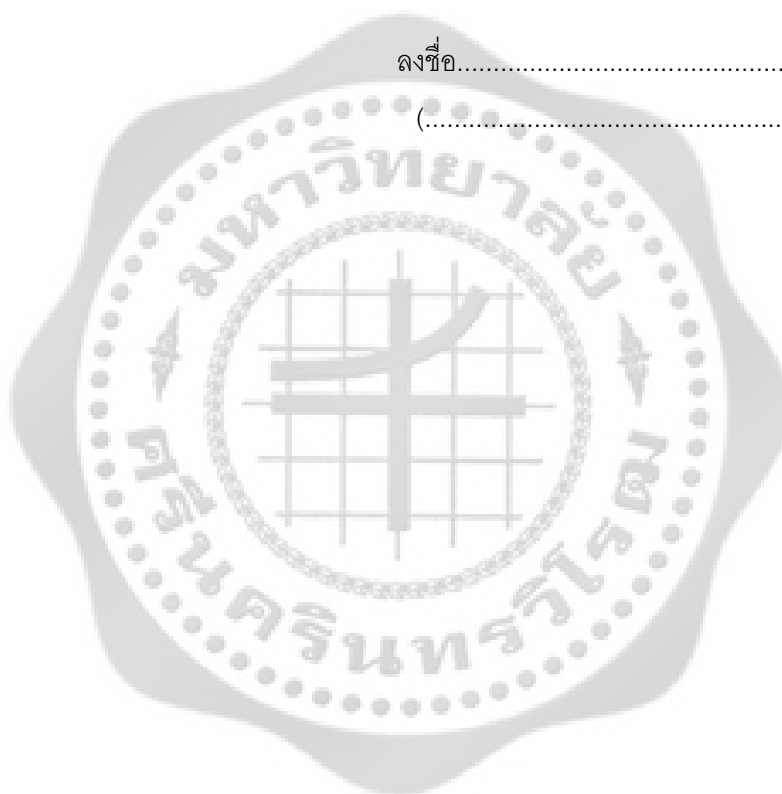
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)



**แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ**  
**การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**

นิยามศัพท์เฉพาะ : ความชอบ ความพอใจ ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 2 รูปแบบ ได้แก่รูปแบบการสอนเนื้อหา และรูปแบบสถานการณ์จำลอง

คำชี้แจง

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความพึงพอใจตรงกับความรู้สึกพึงพอใจของนักเรียนซึ่งความหมายของระดับความพึงพอใจมีดังนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ความพึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ความพึงพอใจน้อย	ให้	2	คะแนน
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านวิธีการเรียนการสอน					
1. นักเรียนชอบศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง					
2. การจัดลำดับเนื้อหาที่เรียนทำได้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
3. นักเรียนชอบที่ได้รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
4. นักเรียนชอบความแปลกใหม่ของบทเรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
5. นักเรียนชอบให้มีกิจกรรมโต้ตอบในบทเรียน					
6. นักเรียนชอบที่จะนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
ด้านวิธีการเรียนการสอน					
1. นักเรียนชอบที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์					
2. นักเรียนชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ					

ต่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมโต้ตอบในบทเรียน					
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนเพิ่มขึ้น					
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนสนุกสนานและได้รับความรู้					
ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
1. นักเรียนชอบที่บทเรียนใช้คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย					
2. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีเสียงบรรยาย					
3. นักเรียนชอบเสียงเพลงที่ใช้ประกอบบทเรียน					
4. นักเรียนชอบภาพเคลื่อนไหวและสีที่ใช้ในบทเรียน					
5. นักเรียนชอบที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มีการแสดงตอนย่อยๆ ทำให้เข้าใจง่าย					
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถทำให้นักเรียนสนใจเรียนตลอดเวลา					
7. นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนโดยตลอด					
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ					
1. นักเรียนชอบที่ใช้แป้นพิมพ์ และเมาส์ ในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบท้ายบทเรียน					
2. นักเรียนชอบที่จะตอบแบบประเมินผลระหว่างเรียนและแบบทดสอบของบทเรียน					
3. นักเรียนชอบเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน					
4. นักเรียนชอบที่มีการแสดงผลคะแนนการทดสอบบนจอภาพ					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

และภาพการทดลองใช้บทเรียน

1. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการสอนเนื้อหา

**ไฟฟ้าน่ารู้**

- คำแนะนำโปรแกรม
- เข้าสู่บทเรียน
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- ผู้จัดทำ
- ออกจากโปรแกรม

**ไฟฟ้าน่ารู้**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

**ไฟฟ้าน่ารู้**

**แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า**

โซลาร์เซลล์ เป็น ภาวการณ์ทางฟิสิกส์ที่ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โดยจะเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ส่องมาลงบนแผงโซลาร์เซลล์เป็นกระแสไฟฟ้า ซึ่งในกระบวนการนี้โซลาร์เซลล์จะผลิตกระแสไฟฟ้าขึ้นเรื่อยๆ จึงมีการคิดค้นวิธีต่างๆ ที่จะนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าให้เพื่อลดข้อจำกัดของ การผลิต และต้นทุนค่า

ตัวอย่างการผลิตไฟฟ้าใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

**ไฟฟ้าน่ารู้**

**เซลล์ไฟฟ้าเคมี**

คืออุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยการรวมและปล่อยอิเล็กตรอนของไฟฟ้าที่เป็นอิสระ 2 ชนิดที่มีอิเล็กโตรด ซึ่งทำหน้าที่เป็นขั้วขานต่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน โดยที่ขั้วขานไฟฟ้า เช่น แคตโอด Pb (ซึ่งไม่หนัก) และ แคตโอดออกไซด์ PbO (ซึ่งไม่หนัก) ดังนั้นสารแคตโอดจึงมีน้ำหนักที่เบากว่า แคตโอดแคบจึงมีน้ำหนักที่เบากว่าและมีความหนาแน่นของน้ำหนักที่ใกล้เคียงกันจนผลิตกระแสไฟฟ้าได้สูงและมีความหนาแน่นของน้ำหนักที่ใกล้เคียงกันโดยที่ขั้วขานของแคตโอดและแคตโอดออกไซด์จะผลิตกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าของบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรม แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้า จะกระทำที่ขั้วขานที่เชื่อมกับขั้วขานของเครื่องใช้ไฟฟ้า

**ไฟฟ้าน่ารู้**

**แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า**

กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากไดนาโมเรียกว่า "กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ"

ไดนาโม มี 2 ชนิด คือ

ไดนาโมกระแสตรง มีวงแหวนคอมมิวเตเตอร์เป็น 2 ขั้วไม่ติดกัน แคตโอดที่ประกบปลายขดลวดแต่ละขั้วจะเชื่อมกันเป็นวง "คอมมิวเตเตอร์"

ไดนาโมกระแสสลับ มีวงแหวน 2 วง สลับที่อยู่กันประกบที่ต่อไปยังวงจรรวมขดลวด

**ไฟฟ้าน่ารู้**

**ความต่างศักย์ไฟฟ้า คือ** ค่าความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดในสนามไฟฟ้า หรือในวงจรไฟฟ้า เช่นเดียวกับความแตกต่างของระดับน้ำระหว่างจุด 2 จุด

**ไฟฟ้าน่ารู้**

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเรียงคำตอบเดียว

การต่อเครื่องใช้กระแสไฟฟ้า (แอมมิเตอร์) ควรต่อแบบใดกับวงจรไฟฟ้า

ก. แบบอนุกรม

ข. แบบขนาน

ค. แบบผสม

ง. ได้ทั้งสองแบบ ทั้งอนุกรมและขนาน

ส่งคำตอบ

**ไฟฟ้าน่ารู้**

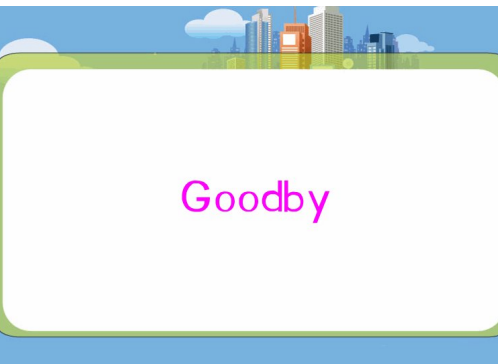
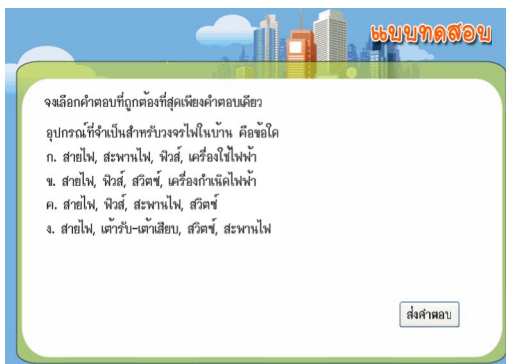
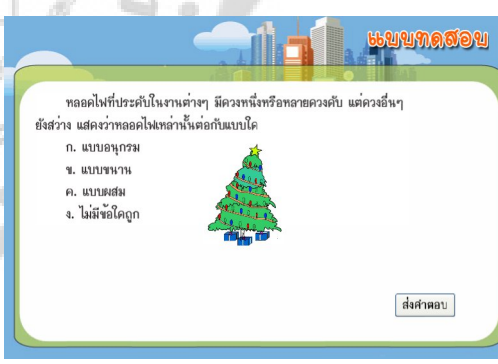
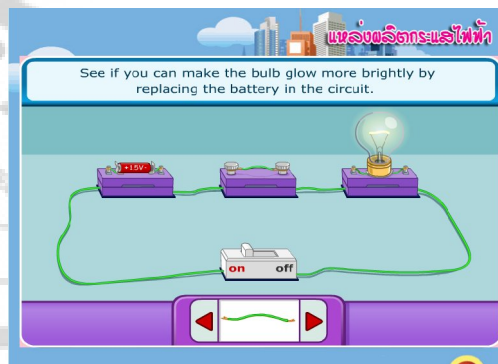
วัสดุที่ใส่อยู่ภายในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ไม่มีลักษณะอย่างไร

ก. ข.

ค. ง.

ส่งคำตอบ

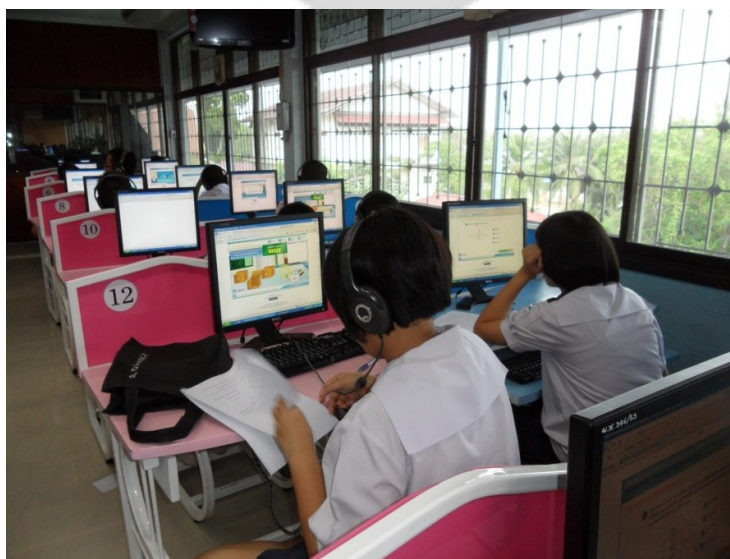
2. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบสถานการณ์จำลอง







ภาพการทดลองใช้บทเรียน







## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวสุกาญญา อ้นบางใบ  
 วัน เดือน ปี เกิด เกิดวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2523  
 ที่อยู่ 169/1 หมู่ 13 ตำบลดอนคา อำเภอท่าตะโก  
 จังหวัดนครสวรรค์ 60160

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขา ฟิสิกส์  
 คณะวิทยาศาสตร์ จากสถาบันราชภัฏนครสวรรค์  
 พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษา ใบประกาศนียบัตรวิชาชีพครู  
 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา  
 คณะศึกษาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

