

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์  
เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์

นางสาวจันทรา เป้านี้




การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

Development of a Game Type Computer Assisted Instruction Program  
in Physics on the Topic of Motion for Mathayom Suksa IV Students of  
Wang Pikun Pittayakom School in Phetchabun Province

Miss Chanthra Bownee



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์  
เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์

ชื่อและนามสกุล นางสาวจันทรา เบ้าณี

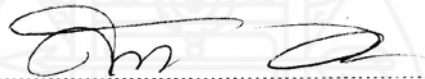
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

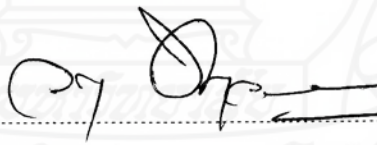
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 27 มกราคม 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์

เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์

**ผู้ศึกษา** นางสาวจันทรา เ้าณี **รหัสนักศึกษา** 2542700923 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

(เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

**ปีการศึกษา** 2556

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 41 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพ 76.00/73.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ** บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกมส์ ฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ มัธยมศึกษา

**Independent Study title:** Development of a Game Type Computer Assisted Instruction Program in Physics on the Topic of Motion for Mathayom Suksa IV Students of Wang Pikun Pittayakom School in Phetchabun Province

**Author:** Miss Chanthra Bownee; **ID:**2542700923;

**Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications);

**Independent Study advisor:** Dr. Sunsanee Sungsunanan, Assistant Professor;

**Academic year:** 2013

### Abstract

The purposes of this research were (1) to develop a game type computer assisted instruction program in physics on the topic of Motion based on the set efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students who learned from the game type computer assisted instruction program; and (3) to study the students' opinions toward the game type computer assisted instruction program.

The research sample consisted of 41 Mahayom Suksa IV students of Wang Pikun Pittayakom School in Phechabun province, obtained by cluster sampling. The employed reseach instruments were (1) a game type computer assisted instruction program in physics on the topic of Motion; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the game type computer assisted instruction progam. Statistics for data analysis were the  $E_1/E_2$  efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed game type computer assisted instruction program on the topic of Motion was efficient at 76.00/73.00, thus meeting the set 75/75 efficiency criterion; (2) the students who learned from the game type computer assisted instruction program on the topic of Motion achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students had opinions that the game type computer assisted instruction program was appropriate at the high level.

**Keywords:** Computer assisted instruction program, Game, Physics, Motion, Mathayom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาให้คำแนะนำ รวมถึงติดตามการทำวิจัยเล่มนี้อย่างใกล้ชิดตลอดเสมอมา รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ คณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ต่างๆ และคำแนะนำการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิราณี ขำล้ำเลิศ รองศาสตราจารย์สมชาย กฤตพลวิวัฒน์ และอาจารย์เอนก บุญสวน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา อาจารย์อิศราพร ชัยงาม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา และอาจารย์นพวรรณ จำนวน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมิน ที่ให้ความกรุณาตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ให้คำชี้แนะ ปรับปรุง แก้ไขจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนโรงเรียนวังพิบูลพิทยาคม ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดีทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ สามารถนำมาประกอบงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณเพื่อนทุกท่านในแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำงานวิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงเกิดจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ ของบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพ

จันทร์ภา เบ้านี้

มกราคม 2556

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	5
สมมติฐานการวิจัย .....	5
ขอบเขตการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	8
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	8
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ .....	23
การเรียนการสอนรายบุคคล .....	26
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	29
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	34
โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม .....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	39
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย .....	41
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	51
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	57
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ .....	57
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน .....	60
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน .....	60
บทที่ 5 รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน .....	63
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	64
ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	73
ภาคที่ 3 รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	82
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	108
สรุปการวิจัย .....	108
อภิปรายผล .....	110
ข้อเสนอแนะ .....	112
บรรณานุกรม .....	113
ภาคผนวก .....	117
ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	118
ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	120
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ .....	127
ง ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ .....	130
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ .....	140
ฉ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน .....	148
ช แบบสัมภาษณ์การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม .....	150
ฌ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	153
ประวัติผู้ศึกษา .....	156



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา วิชาฟิสิกส์ .....	42
ตารางที่ 3.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน .....	49
ตารางที่ 3.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน .....	49
ตารางที่ 3.4 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	52
ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	53
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว .....	57
ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว .....	58
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบกลุ่ม .....	58
ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบกลุ่ม .....	59
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบภาคสนาม .....	59
ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	60
ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	61

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 ฝั่งงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	45
ภาพที่ 3.2 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคม .....	51
ภาพที่ 5.1 หน้าจอแรก แนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	96
ภาพที่ 5.2 หน้าลงชื่อเพื่อเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	97
ภาพที่ 5.3 รายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	97
ภาพที่ 5.4 หน้าจอคำแนะนำวิธีการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	98
ภาพที่ 5.5 หน้าจอวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	98
ภาพที่ 5.6 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิตบทเรียน .....	99
ภาพที่ 5.7 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน .....	99
ภาพที่ 5.8 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน .....	100
ภาพที่ 5.9 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน .....	100
ภาพที่ 5.10 หน้าจอคำชี้แจงก่อนทำแบบทดสอบหลังเรียน .....	101
ภาพที่ 5.11 หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน .....	101
ภาพที่ 5.12 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน .....	102
ภาพที่ 5.13 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่ .....	102
ภาพที่ 5.14 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ .....	103
ภาพที่ 5.15 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่แบบวงกลม .....	103
ภาพที่ 5.16 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก .....	104
ภาพที่ 5.17 หน้าจอเมนูหลักเกมส์ .....	104
ภาพที่ 5.18 หน้าจอเมนูหลักเกมส์ขึ้นจ้งไปโรงเรียน .....	105
ภาพที่ 5.19 หน้าจอเกมส์ขึ้นจ้งไปโรงเรียน .....	105
ภาพที่ 5.20 หน้าจอหลักเกมส์ shooting stick .....	106
ภาพที่ 5.21 หน้าจอเกมส์ shooting stick .....	106
ภาพที่ 5.22 หน้าจอเมนูหลักเกมส์ถอตรหัส .....	107
ภาพที่ 5.23 หน้าจอเกมส์ถอตรหัส .....	107

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็วอีกทั้งพัฒนาการ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมถึงการพัฒนาการระบบข้อมูลสารสนเทศ และการสื่อสารในยุคโลกไร้พรมแดน มนุษย์สามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้จากสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วิทยุ โทรทัศน์ วีดีโอ วีซีดี ตลอดจนการค้นหาข้อมูลข่าวสารจากอินเทอร์เน็ต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญดังจะเห็นได้ ว่าวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งยังทำให้มีความรู้ ทักษะในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพการที่ประเทศไทยจะสามารถประยุกต์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้ากับการพัฒนาประเทศได้นั้น วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่สำคัญสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาเกี่ยวกับความจริงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในปรากฏการณ์ และสามารถค้นคว้าข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ฟิสิกส์ยังเป็นพื้นฐานของการนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาต่าง ๆ เช่นวิศวกรรมศาสตร์ แพทย์ศาสตร์ เป็นต้น ตลอดจนก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีมากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีที่ใช้ในอุตสาหกรรม ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาพื้นฐานและงานวิจัยขั้นสูงทางฟิสิกส์อย่างมาก

#### 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

**1.1.1 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน** กระทรวงศึกษาธิการได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ โดยจัดให้มีการพัฒนาหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทุกระดับอย่างต่อเนื่องโดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นการพัฒนานักเรียนให้รู้จักตนเอง คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ โดยให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีทักษะ ด้านปฏิบัติการทดลองและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ตอบสนองต่อหลักสูตรผู้เรียนจะต้องอาศัยทั้ง กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้อย่างตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย เพื่อให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร

**1.1.2 สื่อการเรียนการสอน** สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น พร้อมทั้งมีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียนการนำสื่อมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอน ก็เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนต้องน่าสนใจเกิดความประทับใจในการเรียนและมีความทันสมัยเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551)

## 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

**1.2.1 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน** หลักสูตรวิทยาศาสตร์โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคมได้จัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้รับการพัฒนาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม แก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และจากการสัมภาษณ์ คณะครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผลปรากฏว่าคณะครูสามารถวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อนำมาจัดทำแผนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและหลักสูตรแกนกลางได้

การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันของโรงเรียนวังพิบูลพิทยาคมเป็นแบบบรรยายส่วนใหญ่เพื่อสร้างความรู้ให้กับนักเรียนและมีการทดลองเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแต่การจัดการเรียนการสอนจะเน้นเนื้อหาเพื่อนำไปสอบ

**1.2.2 สื่อการเรียนการสอน** สื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคม ส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์การทดลอง เพื่อเพิ่มทักษะด้านการปฏิบัติและการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนใน

การเรียนวิชาฟิสิกส์อุปกรณ์การทดลองจึงเป็นสื่อหลักของการเรียนการสอนฟิสิกส์ และสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือ หรือเอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ ในการประกอบการเรียนการสอน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีซึ่งเป็นความความรู้ความจำและสื่อที่เป็นมัลติมีเดียหรือสื่อประสมต่างๆยังมีน้อยในการจัดการเรียนการสอน

### 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

**1.3.1 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน** เนื่องจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตวิชาฟิสิกส์โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคมได้จัดการศึกษาโดยอ้างอิงจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้รับการพัฒนาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จะเน้นเนื้อหาให้ครบตามที่หลักสูตรได้กำหนดซึ่งพบว่าเนื้อหาเยอะ การจัดการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาโดยครูผู้สอนเป็นผู้บรรยายเพื่อให้ได้เนื้อหาให้ครบตามที่หลักสูตร ทำให้ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาของผู้เรียนไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาคำนวณ และเนื้อหาที่เป็นนามธรรมมีผลให้ผลการเรียนต่ำกว่ามาตรฐานโดยเฉพาะมาตรฐานส่วนวิชาฟิสิกส์ไม่ประสบผลสำเร็จตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพราะยังมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนตามจุดประสงค์ที่ต้องการ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนขาดการวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเมินค่า และการแก้ปัญหาซึ่งจะเห็นได้จากการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศของสถาบันการทดสอบการศึกษาแห่งชาติปีการศึกษา 2555 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนสอบวิทยาศาสตร์โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคมเท่ากับ 30.90 จากคะแนนเต็ม 100

**1.3.2 สื่อการเรียนการสอน** การเลือกสื่อการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถจัดทำและ พัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียน การจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ แต่สื่อที่ใช้ในการเรียนวิชาฟิสิกส์นั้นคืออุปกรณ์การทดลอง หนังสือประกอบการเรียนและสื่อมัลติมีเดียร์และสื่อประสมที่นำมาใช้มีค่อนข้างจำกัดและเนื่องจากสื่อที่ใช้จึงเป็นสื่อที่จัดซื้อมาซึ่งยังไม่มีความเหมาะสมและหลากหลายสอดคล้อง กับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน

### 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคม ได้ดำเนินการพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนโดยการฝึกอบรมการพัฒนาสื่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยเน้นการจัดทำโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้และฝึกทักษะในการจัดทำแผนการเรียนรู้และการพัฒนาสื่อการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ให้กับครูผู้สอนในโรงเรียน และส่งเสริมให้ครูมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยการส่งครูในสังกัดไปฝึกอบรมตามหลักสูตรการผลิตและการใช้สื่อการเรียนรู้กับหน่วยงานต่างๆ ที่จัดขึ้น

ความพยายามในการแก้ไขปัญหาที่เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์มีงานวิจัยดังนี้ สมฤทัย ถวิลการ (2545) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าเกณฑ์ 70 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับมาก

โชคชัย รัตนสาลี (2546) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.10/81.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนช่วยสอนอยู่ในระดับมากทั้งภาพรวมและรายข้อ

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนมีความรู้และผลการปฏิบัติงานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติเพราะนักเรียนได้มีการคิดการแก้ปัญหาไปพร้อมกับการเรียนรู้ที่สนุกสนานและสื่อมีปฏิสัมพันธ์ทันทีกับผู้เรียน

### 1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยคิดจะดำเนินการแก้ปัญหา

จากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงกว่าปกติ นั่น ถือได้ว่าเป็นการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ได้อย่างบรรลุวัตถุประสงค์ แต่สำหรับโรงเรียนที่ขาดสื่อที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนและเพื่อให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนจึงได้ผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้รายบุคคล นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์เป็นสื่อที่มีความเป็นมัลติมีเดีย สามารถดึงดูดความสนใจแก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี มีความยืดหยุ่นสนองต่อความแตกต่างของนักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนและได้ผลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องได้ทันที ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์

### 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

3.2 นักเรียนที่เรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

## 4. ขอบเขตการวิจัย

### 4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา

### 4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 111 คน จำนวน 3 ห้อง

#### 4.2.1 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 41 คนที่ได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม

#### 4.3 ขอบเขตเนื้อหาสาระ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่องการเคลื่อนที่ ประกอบด้วย ความหมาย และลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม ปีการศึกษา 2555

#### 4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่
- (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

#### 4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

**5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง สื่อที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดเนื้อหาและในแต่ละบทเรียนมีทั้งข้อความ ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ พร้อมทั้งมีการประเมินผลและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน

**5.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการเคลื่อนที่ และเกมส์การแก้ปัญหา โดยนักเรียนเล่นเกมส์แข่งขันกับตนเองเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจทำให้การเรียนเป็นเรื่องที่สนุกสนาน

**5.3 การเคลื่อนที่** หมายถึง เนื้อหาสาระในวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นวิชาเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

**5.4 นักเรียน** หมายถึง ผู้เรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม

**5.5 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75** หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ซึ่งได้จากกระบวนการและผลลัพธ์ โดย ค่า 75 ตัวเลขแรก หมายถึง คะแนนร้อยละ



ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้จากคะแนนการเล่นเกมส์ระหว่างเรียน และ ค่า 75 ตัวเลขหลัง หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน

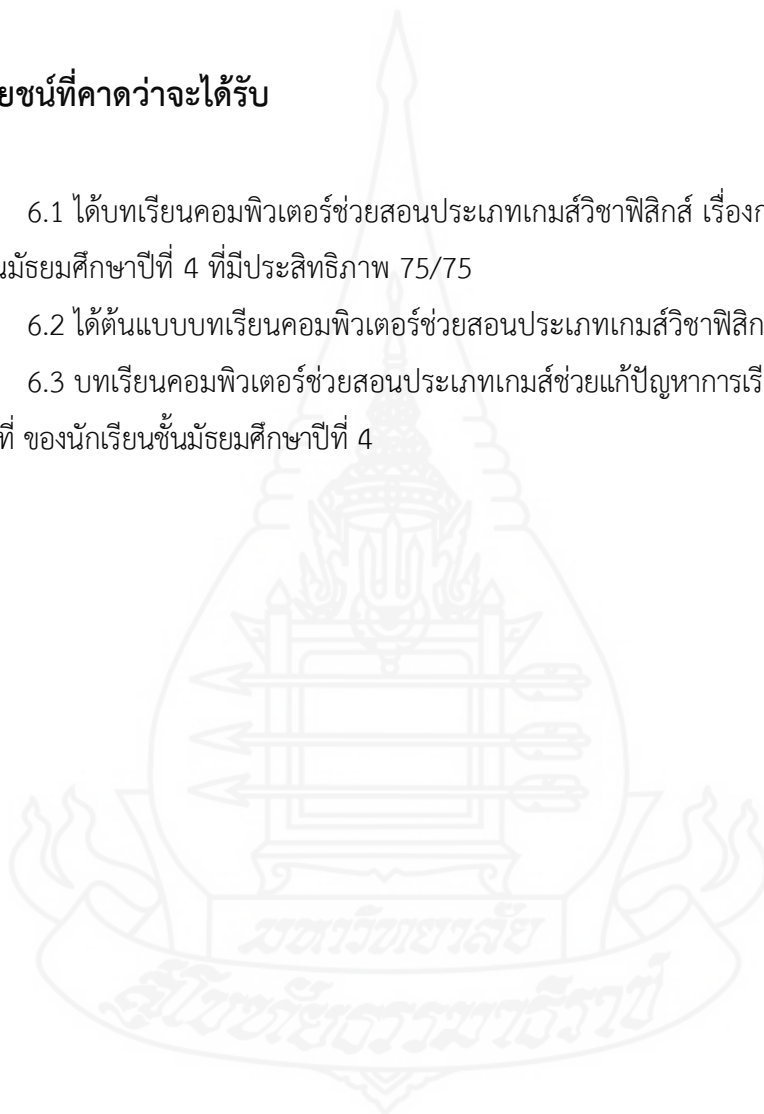
**5.6 ความคิดเห็นของผู้เรียน** หมายถึง นำหนักความเห็นของนักเรียนที่ต่อข้อคำถาม 5 ระดับ คือ ระดับเห็นด้วยมากที่สุด ระดับเห็นด้วยมาก ระดับเห็นด้วยปานกลาง ระดับเห็นด้วยน้อย และระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ 75/75

6.2 ได้ต้นแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

6.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ช่วยแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ศึกษาอิสระได้ ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยและการศึกษาอิสระที่เกี่ยวข้องดังนี้ (1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ (3) การเรียนการสอนรายบุคคล (4) หลักสูตรกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (5) การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (6) โรงเรียน วังพิรุณพิทยาคม และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน มีเนื้อหา ครอบคลุมตามประเด็นดังนี้ (1) ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) ประเภทของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) ข้อดีและข้อจำกัดของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 1.1 ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน มาจากคำ ภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction; Computer – Aid Instruction หรือที่เรียนสั้นๆ ว่า CAI นอกจากนี้แล้วคำที่มักพบบ่อยๆ ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกันได้แก่ Computer Assisted Learning (CAL), Computer Based Instruction (CBI), Computer Based Training (CBT) ฯลฯ ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ยีน ภู่วรรณ (2534: 121) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำ บทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535: 40) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ Computer Assisted Instruction : CAI หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายๆ รูปแบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534: 173) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่น การนำเสนอแบบตัวต่อ (Tutorial) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) หรือแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541: 7) กล่าวถึงความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างเนื้อหา

วีรพันธ์ คำดี (2543: 1) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำคอมพิวเตอร์ซึ่ง เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งมาช่วยในการเรียนการสอนของนักเรียนและครู โดยมีครูหรือผู้ที่มีความรู้เป็นผู้ผลิตสื่อขึ้นมาแล้วนำไปให้เด็กได้เรียนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำกระบวนการเรียนการสอนของครูไปสู่ผู้เรียน

จากที่มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อประกอบการเรียนการสอนที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยบทเรียนที่นำเสนอ นั้นจะมีเทคนิคการสอน ที่อยู่บนพื้นฐานการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

## 1.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิตานันท์ มลิทอง (2543) พรเทพ เมืองแมน (2544) ทักษิณา สนวนานนท์ 2530) กล่าวถึงประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ ดังนี้

1. การสอนเนื้อหาหรือสอนเสริม (Tutorial Instructive) บทเรียนในลักษณะแบบนี้จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม เมื่อนักเรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีแต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังมีผิดอีกก็จะมีทำให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขาโดยสามารถใช้สอนได้ในทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการสอนเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีหรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1) บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Program) โปรแกรมประเภทนี้ใช้สำหรับการเสนอเนื้อหาของวิชาต่างๆ ให้แก่นักเรียน ดังนั้นคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทเป็นผู้สอน หรือ Tutor เนื้อหาของบทเรียน การสอนเนื้อหาอาจจะเสนอเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรกไปจนถึงเฟรมสุดท้ายแล้วให้ตอบคำถามท้ายบทเรียนหรืออีกวิธีหนึ่งคือเสนอเนื้อหาเป็นตอนๆ แต่ละตอนอาจจะต้องมีตั้งแต่ 1 เฟรมขึ้นไปพอจบบทเรียนแต่ละตอนแล้วมีคำถามท้ายบท ถ้าการตอบคำถามท้ายบทไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนเรียนใหม่ก่อนจะขึ้นบทเรียนหรือตอนใหม่ต่อไป

2) บทเรียนแบบสาขา (Branching Tutorial ) เป็นการนำเสนอเนื้อหาและบทเรียนหลายๆ หัวข้อแล้วให้นักเรียนเลือกบทเรียนตามความต้องการ ดังนั้นจึงเหมาะกับบทเรียนที่มีเนื้อหามากๆ การสอนเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความเหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อให้ไม่ใช้เวลามากเกินไป การสอนเนื้อหาแบบใด หัวข้อใด เรื่องใด ควรเน้นเรื่องใดมาก่อนหลัง หลังจากการศึกษาบทเรียนแต่ละเรื่องแล้วอาจจะมีคำถามท้ายบท บทเรียนแบบนี้การออกแบบและการสร้างยุ่งยากกว่าแบบเส้นตรง แต่สร้างบทเรียนได้ครอบคลุมเนื้อหาได้กว้างและลึก นักเรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

2. แบบฝึกหัด (Drill and Practice ) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่ต้องการเสนอเนื้อหาความรู้แก่นักเรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้นักเรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้นักเรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา

3. การจำลอง หรือสถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือการนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ให้นักเรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ฝึกทักษะเพื่อการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนการจำลองอาจจะประกอบด้วยการสอนความรู้ข้อมูล การแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้ หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนการจำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้ แล้ว

จึงให้นักเรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้นักเรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอการจำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย การสร้างบทเรียนลักษณะนี้จะเป็นการสร้างให้สมจริงและน่าสนใจ แต่ค่อนข้างจะสร้างยาก ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และต้องใช้เวลานานในการสร้าง แต่อย่างไรก็ดี นับเป็นบทเรียนที่ให้ผลการเรียนรู้ที่ดีประเภทหนึ่งเช่นกัน

4. เกมส์เพื่อการเรียนการสอน (Instructional Games) มีลักษณะเป็นเกมส์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและท้าทาย แต่มีใช้เป็นเพียงแค่สนุกสนานอย่างเดียวเหมือนกับเกมส์ทั่วไป แต่เป็นที่ให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งบทเรียนในลักษณะนี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอีกด้วย การใช้เกมส์เพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้อย่างง่าย เราสามารถใช้เกมส์ในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่นักเรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้ การใช้เกมส์ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้นักเรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝืนกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกัน จึงทำให้นักเรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมส์เพื่อการเรียนการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนการจำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นหา (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้นักเรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ข้อมูลแก่นักเรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่งโปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้นักเรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยการมีการกำหนดเกณฑ์นั้น โปรแกรมที่ให้นักเรียนเขียนเอง นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหาานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องช่วยสอนให้นักเรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณให้ ในขณะที่นักเรียนเป็นผู้จัดการกับ

ปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้อยู่ที่ว่านักเรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

7. การทดสอบ (Test) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของนักเรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับนักเรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดลองซึ่งเป็นที่น่าสนุกสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของนักเรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

8. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเรียนแบบการสอนในห้องเรียนกล่าวคือพยายามให้เป็นการคุยระหว่างผู้สอนและนักเรียน เพียงแต่ว่าที่จะใช้ก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอน โดยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

9. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอใจเพราะให้การแสดงด้วยภาพประกอบมีเสียงบรรยายหรือบรรเลงเพลงประกอบ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งได้ 5 ประเภท (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2541: 10)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบสอนเสริม (Tutorial) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทติวเตอร์ จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดหรือไม่/อย่างไร จะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหนเรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจาก เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองแบบสถานการณ์ (Simulation) คือ การจำลองสถานการณ์ ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียน ต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-Solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลพันธในการตัดสินใจ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบเกมส์การสอน (Instructional Games) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมส์คอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญอีกประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ นิยมใช้กับเด็ก ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ ยังสามารถนำมาใช้กับ ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Testing) คือ การใช้โปรแกรมในการ สร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการคำนวณผลสอบ ก็ยังมีความแม่นยำ และรวดเร็วอีก

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลากหลายประเภท อาทิ ประเภทการสอน เนื้อหาหรือสอนเสริม แบบฝึกหัด การจำลองหรือสถานการณ์จำลอง เกมส์เพื่อการเรียนการ และการทดสอบ

### 1.3 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแบบ หนึ่งซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์หลายศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การพัฒนาการสอนจิตวิทยาการเรียนรู้ การสื่อสาร บทเรียนโปรแกรม วิธีระบบ ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (ยีน ภู่วรรณ 2531: 123-124) ซึ่งศาสตร์ทั้งหลายดังกล่าวข้างต้นก็คือ พื้นฐานของเทคโนโลยี การศึกษานั้นเอง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการออกแบบ การสอน โดยใช้หลักการของวิธีระบบเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้แนวความคิดในการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม (บุญสืบ พันธุ์ดี 2537: 85 – 91) ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็น 4 แนวคิด ดังนี้

1. รอมมิสซอสกี (Romiszowski, อ้างถึงใน เชษฐพงศ์ คลองโปร่ง 2544: 19) ได้ เสนอขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ
2. วิเคราะห์พฤติกรรม เป้าหมายของผู้เรียนที่ต้องการและกฎเกณฑ์ เพื่อสร้าง รูปแบบบทเรียน
3. การออกแบบบทเรียน
4. สร้างบทเรียนตามทีออกแบบไว้
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม

6. การทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียน
  7. ประเมินผลความเที่ยงตรงทั้งทางด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์และด้านการสอน
2. เคมพ์ (Kemp, 1985: 248) ได้สรุปขั้นตอนที่มีความสำคัญ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็น 8 ขั้นตอน คือ
1. จัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะใช้
  2. ออกแบบและเขียนผังงาน (Flow Chart) ตามลำดับขั้นของกระบวนการสอน
  3. พัฒนาคำถามที่จะใช้สำหรับทบทวนและเสนอแนะ
  4. วางแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
  5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
  6. เพิ่มความสนใจให้แก่บทเรียนโดยใช้เทคนิคด้านภาพและเสียง
  7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
  8. ทดสอบและปรับปรุง
3. อเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip) ได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2541: 12 – 13)
1. การเตรียม
    - 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
    - 1.2 รวบรวมข้อมูล
    - 1.3 เรียนรู้เนื้อหา
    - 1.4 สร้างความคิด
  2. ออกแบบบทเรียน
    - 2.1 ทอนความคิด
    - 2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด
    - 2.3 ออกแบบบทเรียนครั้งแรก
    - 2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ
  3. เขียนผังงาน (Flow Chart)
  4. สร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)
  5. สร้างและการเขียนโปรแกรม
  6. ผลิตเอกสารประกอบบทเรียน
  7. ประเมินและแก้ไขบทเรียน
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) ได้กล่าวเป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยไว้ 11 ขั้นตอน ดังนี้



1. เลือกเนื้อหาและกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป
2. วิเคราะห์ผู้เรียน
3. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อย
5. ออกแบบบทเรียนโปรแกรม
6. สร้างบทเรียนโปรแกรมตามแบบ
7. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
8. ป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
9. ทดลองหาประสิทธิภาพ
10. นำไปใช้
11. ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

ลักษณะการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการออกแบบและพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะต้องพิถีพิถันละเอียดรอบคอบ ซึ่งมีข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และลักษณะของการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี มี 12 ประการ ดังนี้ (Hannafin and Peck, 1988)

1. สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของการสอนเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้นมีความรู้และทักษะตลอดจนทัศนคติที่ผู้สอนตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์ในแต่ละข้อหรือไม่
2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน การสร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานอยู่ในระดับใด ไม่ควรยากหรือง่ายเกินไป
3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง
4. บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองมีความสนใจและต้องการที่จะเรียน และสามารถที่จะข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองยังไม่เข้าใจก็สามารถซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้
5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรจะมีลักษณะที่สร้างความสนใจตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ
6. บทเรียนที่ดีควรสร้างความรู้สึกลงใจในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกละเมิดเพลิน เกิดกำลังใจ และสมควรอย่างยิ่งที่จะหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. ควรจัดทำบทเรียนให้แสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การแสดงผลย้อนกลับในทางบวก ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้เรียนชอบและไม่เบื่อหน่าย

8. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียนเหมาะกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องเหมาะสมและ ควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียง หรือดนตรีประกอบควรเป็นที่ดึงดูดใจผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสมควร หลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้ความหมายการ ตัดสินคำตอบควรให้แจ่มแจ้งไม่คลุมเครือ และไม่เกิดความสับสนหรือขัดแย้งกับคำตอบ

10. บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียนอย่าง ชาญฉลาดไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปอักษรอย่างเดียว หรือเรื่องราวที่พิมพ์อักษรตลอด ควรใช้ สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหวผสมตัวอักษร หรือให้มีเสียงหรือแสง เน้นที่สำคัญ หรือวิธีต่างๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างไกลมากขึ้น ผู้ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรตระหนักในสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความสูญเสียบางสิ่งบางอย่าง ของสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏช้าเกินไป การแบ่งส่วนย่อยๆ ของ โปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอนคล้ายๆ กับการผลิตสื่อ ชนิดอื่นๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสามารถเร้าความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบ บทเรียนย่อมประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอน การ สืบสวนทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผลและแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบ มีแบบฝึกหัดพอเพียงและการประเมินผลขั้น สุดท้าย เป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกแห่งทุกมุม เช่น การประเมินคุณภาพผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็น และตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

เชษฐพงศ์ คลองโปร่ง(2544: 22-25) แนวทางการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ได้กล่าวถึง องค์ประกอบ 4 ประการของการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จาก ผลงานและหลักการเรียนรู้ สามารถนำมาเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติดังนี้

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus) นักเรียน สามารถเห็นข้อมูลหรือเนื้อหาได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับรู้มาใช้มาก แต่จะ เน้นวิธีการแสดงข้อมูลซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถเข้าใจและจดจำได้ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูล

นั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นต้องออกมาให้อยู่ในรูปกิจกรรมเป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือเร้า เหมือนกับการที่นักเรียนได้ฟังหรือได้เห็น ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

- 1.1 การระบุหรือคำสั่งกิจกรรมแต่ละกิจกรรมและทุกขั้นตอนจะต้องชัดเจน
- 1.2 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น
- 1.3 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ
- 1.4 แสดงแผนภูมิ หรือ Outline เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้นมีความสัมพันธ์

เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

- 1.5 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ
- 1.6 อุปมาอุปมัยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก
- 1.7 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1.8 ตั้งคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างเรียนในแต่ละตอน และหลังบทเรียน
- 1.9 ใช้คำถามที่จับใจผู้อ่าน
- 1.10 ควรที่จะมีการทดสอบ จากแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนที่จะเริ่มบทเรียน
- 1.11 ขณะที่ตอบคำถามไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูคำบรรยายหรือคำตอบได้
- 1.12 เมื่อจบรอบเนื้อหาควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาก่อนที่จะ

ตอบคำถาม

- 1.11 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
- 1.14 การเสนอเนื้อหา ตัวอักษรจะต้องไม่กระพริบ
- 1.15 ควรมีการใช้สี การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การใช้ลูกศร การเคลื่อนไหว

เพื่อที่จะเน้น ความสนใจของผู้เรียน

- 1.16 วิธีการเน้นเนื้อหาไม่ควรเกินสามอย่างใน 1 บทเรียน
- 1.17 ควรที่จะอธิบายสิ่งทีนักเรียนจะต้องทำในตอนต้นของบทเรียน
- 1.18 ควรออกแบบบทเรียนให้สามารถเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้
- 1.19 ควรใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานประสบการณ์ และความสนใจ

ของผู้เรียน

2. การตอบสนองของผู้เรียนผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ควบคุม บทเรียนอยู่รวมทั้งจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ และที่สำคัญที่สุดก็คือ การป้อนข้อมูล ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

- 2.1 ไม่จำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย

2.2 ควรใช้ศิลปะในการตั้งคำถาม หรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.3 เมื่อต้องการประเมินผลหรือให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

2.5 ผู้เรียนในระดับเด็กเล็ก ควรให้การโต้ตอบโดยการให้กติกาศัพท์เพียง 1 – 2 ครั้งเท่านั้น แต่ผู้เรียนที่อยู่ในระดับสูงกว่านี้ที่ต้องการใช้ความคิดมากๆ ควรจะต้องใช้แป้นศัพท์ที่มากกว่านี้

2.6 สำหรับผู้เรียนที่อยู่ในระดับสูง ถ้าให้ผู้เรียนเขียนคำตอบเอง จะต้องเขียนโปรแกรมให้สามารถรับคำตอบ ซึ่งในบางครั้งอาจจะมีการสะกดคำผิด และคำตอบที่ไม่คาดคิดมาก่อน

2.7 นอกจากการประเมินผลโดยคอมพิวเตอร์ อาจจะทำให้มีการประเมินผลโดยเพื่อนนักเรียนด้วยกันหรือครู โดยการใช้สมุดแบบฝึกหัดก็ได้

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในตอนไหนนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับความจำ ควรให้ Feedback ทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนในระดับสูงหรือเป็นนามธรรมก็ควรให้ Feedback ในตอนท้ายของบทเรียน โดยมีหลักการการให้ข้อมูลย้อนกลับดังนี้

3.1 ต้องให้ Feedback ในทันทีทันใด หลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถาม

3.2 ควรที่จะหลีกเลี่ยง Feedback ชนิดถูกหรือผิด เพราะจะถือว่าเป็นเพียงการยืนยันคำตอบเท่านั้น

3.3 เมื่อนักเรียนตอบถูก ควรจะต้อง Feedback ให้นักเรียนได้ทราบว่าคำตอบนั้นถูกและทำไมจึงถูก และให้ Feedback เมื่อนักเรียนตอบผิดว่าคำตอบนั้นผิด ทำไมคำตอบจึงผิด และคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร

3.4 เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ควรที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นตอบคำถามเดิมอีกครั้ง แต่ถ้าผู้เรียนยังตอบผิดอีก ก็บอกคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายว่าทำไมจึงถูกต้อง

3.5 ควรจะจัด Feedback ที่แตกต่างกันออกไปตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนที่เรียนอ่อนควรจะให้ Feedback แบบที่มีการอธิบายเพิ่มเติม และมีการช่วยเหลือมีการกระตุ้นผู้เรียน

3.6 การให้ Feedback ที่ดีไม่ควรให้ซ้ำๆ และเหมือนๆ กัน หรือการให้ที่เป็นแบบแผนตายตัว หรือให้ซ้ำๆ กันแต่ควรแตกต่างกันออกไป

3.7 ควรให้ Feedback ที่มีลักษณะเป็นการเสริมแรง คือมีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจมากกว่าที่จะเป็นข้อเสนอแนะ หรือการติชมอย่างง่าย ๆ

4. การควบคุมผู้เรียนการควบคุมผู้เรียนก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างที่มีความจำเป็นต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหลักการควบคุมบทเรียนมีหลักการดังต่อไปนี้

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูง สามารถเลือกวิธีการเรียน และระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ แต่ถ้านักเรียนที่ได้คะแนนการทดสอบก่อนเรียนต่ำกว่าควรให้เรียนไปตามลำดับขั้นตอนของบทเรียน

4.2 ควรให้คำแนะนำกับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนเรียน

4.3 ควรจัดลำดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยเรียงคำถามจากคำถามที่ง่าย ๆ ไปหาคำถามที่ยาก และควรคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรที่จะมีตัวอย่างของคำถามและคำตอบ และไม่สมควรอย่างยิ่งที่จะให้ผู้เรียนข้ามกรอบของตัวอย่าง

4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกจำนวนคำถามตามความต้องการได้ และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดในแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไป หรือสามารถที่จะเลือกเรียนในเรื่องต่อไป

4.6 นักเรียนสามารถเลิก หรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในกรณีที่กำลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดหรือกลับไปยังบทเรียนได้

4.7 หลังจากที้นักเรียนเรียนจบบทเรียนนั้นแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2537: 18-20) กล่าวถึงกระบวนการในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียน ประกอบกิจกรรมด้วยขั้นตอนต่างๆ คือ การวิเคราะห์กระบวนการวิชา (Course Analysis) การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial Objectives) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis) การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน และการกำหนดวิธีการนำเสนอ (Presentation)

ขั้นที่ 2 การเขียนแผนภูมิโครงร่างของบทเรียน (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นกรอบเนื้อหาย่อย (Frame) ตามวัตถุประสงค์และการนำเสนอโดยร่างแต่ละกรอบเนื้อหาเรียงลำดับไว้ตั้งแต่กรอบที่ 1 จนถึงสุดท้าย นอกจากนี้แล้วยังต้องระบุภาพที่ใช้แต่ละกรอบเนื้อหา พร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ แผนภูมิ โครงร่างนี้จะเป็แนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้นการสร้างแผนภูมิโครงร่างที่ละเอียด และสมบูรณ์มากเท่าใดก็จะทำให้การสร้างบทเรียนเป็นระบบมากขึ้น

ขั้นที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction) หมายถึง การดำเนินการตามแผนภูมิโครงร่างที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบกรอบเนื้อหาเปล่า หน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร นอกจากนั้นแล้วยังมีข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลที่จะแสดงบนจอสิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง การใส่ข้อมูลบันทึกการสอน การสร้างบทเรียนนั้นส่วนใหญ่แล้วผู้สร้างจะสร้างโดยใช้ Authoring System ได้แก่การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ การบันทึกเสียง การสร้างเงื่อนไขของบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การย้อนกลับ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล ในขั้นสุดท้ายของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจำเป็นต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินการเรียน (Courseware Testing and Evaluating) ก่อนเพื่อประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นแรกว่ามีคุณภาพอย่างไร การตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายถึง การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน การตรวจสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะนำไปใช้งาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

ดังนั้น การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังนี้ คือ (1) ขั้นตอนการเตรียมการ (2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (4) ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา (5) ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (6) ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน และ (7) ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน

#### 1.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์นั้นเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งนับวันแต่ก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษ แต่คอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกับสื่ออื่นๆ คือย่อมมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดในการใช้เพื่อการเรียนรู้ (กิดานันท์ มลิทอง 2540: 240 – 241)

**ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** ข้อดีและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประการดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2540: 240-241) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่ ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น
2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดตนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่เร่งรีบโดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

7. ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียน ทั้งนี้เพราะไม่ต้องเรียนพร้อมกับเพื่อนทั้งห้อง หรือต้องมีผู้สอนอยู่ในที่นั้นด้วย จะเรียนกับคอมพิวเตอร์เมื่อไรก็ได้

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพในด้านการลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิผลในด้านทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

9. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว ฉับไว แทนที่ผู้เรียนต้องเปิดจากหนังสือที่หลายๆ หน้า คอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

10. ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้จากง่ายไปหายากตามลำดับ

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง (2541: 12 – 13) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้าน นอกจากนั้นยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ตามที่ต้องการ

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจ

ผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า “Learning is Fun” ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

จะเห็นได้ว่าข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีอยู่มากมาย ซึ่งพอสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความซ้ำเร็วของตนเอง ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน พร้อมกับเพิ่มความสนใจและเสริมแรงให้กับผู้เรียนด้วยภาพเคลื่อนไหว เสียง ซึ่งทำให้ดูเหมือนจริง

**ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีบทบาท ด้านการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีข้อดีและประโยชน์ก็ย่อมมีข้อจำกัดในการใช้งานเช่นกัน ดังแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ อาทิ กิดานันท์ มลิทอง (2540: 240-241) และถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541: 14) ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

1. การออกแบบอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยครูผู้สอนนั้นเป็นที่ต้องอาศัยสติปัญญา เวลา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง แม้ในหมู่ครูที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็ตาม อีกทั้งยังทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น
2. ในปัจจุบันนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่มีคุณภาพซึ่งจะนำมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังประสบปัญหาเรื่องมาตรฐานเดียวกันของอุปกรณ์ที่ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ต่างระบบกันเช่น ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่งไม่สามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์อีกระบบได้
3. เรื่องของราคาและค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ว่าจะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษายังถือเป็นสิ่งที่มีราคาแพงอยู่มาก อีกทั้งจำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มค่ากับการใช้จ่ายในการดูแลรักษา
4. ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะผู้ใหญ่อาจไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ดังที่ปรากฏในบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั่วไป ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้
5. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนนับเป็นปัญหาสำคัญอย่างยิ่งของการเรียนจากคอมพิวเตอร์ เพราะคอมพิวเตอร์ไม่สามารถอ่านคำตอบที่ผิดแปลกจากคำตอบที่มีเฉลยอยู่ในเครื่องได้
6. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับวันยังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่นๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ
7. เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถใช้ได้ที่ละคน จึงต้องใช้เครื่องจำนวนมาก เกิดความสิ้นเปลืองสูง



8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ปัญหาที่สำคัญคือขาดแคลนการส่งเสริมจากหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการศึกษาอย่างจริงจัง อีกทั้งโปรแกรมบทเรียนที่ดี และตรงความต้องการหายาก

9. การเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนขาดมนุษยสัมพันธ์ เพราะอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กสามารถแก้ปัญหานี้ได้ โดยการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้เด็กต้องทำกิจกรรมร่วมกัน

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัด คือผู้เรียนจะต้องมีคอมพิวเตอร์จึงสามารถเรียนได้และผู้เรียนจะขาดปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้าง

## 2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

การศึกษาวรรณกรรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้ (1) ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ (2) ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ (3) ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

### 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2535: 23) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ การสอน หมายถึงรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการทำให้การเรียนเป็นเรื่องที่สนุกสนาน โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้สนุกสนานเพลิดเพลิน เพื่อจูงใจผู้เรียนให้อยากเรียน และใช้หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับธรรมชาติของมนุษย์ที่ชอบการแข่งขันมาใช้ในการกระตุ้นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์มีเป้าหมายที่จะให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลินจากการเรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้การสอนสนุก ตื่นเต้น ทำทาย ไม่น่าเบื่อ แต่อย่างไรก็ตามเกมส์คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนมีจุดประสงค์เพื่อการเรียนการสอนเป็นหลัก ดังนั้นเกมส์ประเภทนี้จึงไม่ได้หมายรวมถึงเกมส์คอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไปตามท้องตลาดที่มุ่งเน้นแต่ความสนุกตื่นเต้น แต่ไม่ได้สอดแทรกเนื้อหาความรู้ที่เป็นประโยชน์ไว้ Alessi, S.M. and Stanley R.T. (1991) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์เป็นบทเรียน เครื่องมือการสอนที่มีประสิทธิภาพ ใช้เกมส์ประกอบบทเรียน ซึ่งให้ความสนุกสนาน แต่ก็มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมส์การสอนมีหลายชนิดเช่น เกมส์ผจญภัย เกมส์บทบาทสมมติ เกมส์คำศัพท์ เป็นต้น ซึ่งพัฒนาจากแนวความคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) บนพื้นฐานการค้นพบว่าความต้องการในการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) เช่น ความสนุกสนานจะให้ผลดีต่อ

การเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้จากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation) บทเรียนแบบเกมส์การสอนที่ดีควรต้องท้าทาย (Challenge) กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน

จตุพร ทรงประสิทธิ์ (2545: 22) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ หมายถึง บทเรียนที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินจากการเรียนเป็นสำคัญ เกมส์การสอนให้หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับธรรมชาติของคนที่ชอบการแข่งขันมากกระตุ้นผู้เรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2550: 49) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์การสอน หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนาน จะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และมีความคงทน (Retention) ในการจดจำเนื้อหาดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) เป้าหมายของบทเรียนประเภทนี้ ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ฝึกและทบทวนเนื้อหารวมทั้งแนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับบทเรียนแบบฝึกทบทวน แต่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนาน ตื่นเต้น และเร้าความสนใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน

พรทิพย์ เงินไพโรจน์ (2552: 27) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนรูปแบบของสื่อประสมโดยวิธีกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนโดยใช้แรงจูงใจจากภายใน คือ ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนนั้นได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองและเกิดความเพลิดเพลินในการเรียน

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์เป็นบทเรียนที่ถ่ายทอดเนื้อหา และใช้เกมส์จูงใจเพื่อให้นักเรียนสนใจบทเรียน มีการประเมินผลของนักเรียนและการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรงแก่นักเรียนทันที

## 1.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงลักษณะสำคัญ ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมส์การสอน ได้แก่ เป้าหมาย กฎกติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัยและความสนุกสนานเพลิดเพลิน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 110-111) ได้แบ่งลักษณะของคอมพิวเตอร์ประเภทเกมส์การสอนดังนี้

1. เป้าหมาย (Goal) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์การสอนทุกๆ บทจะต้องมีการตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนไปถึงเพื่อกระตุ้นและคงความสนใจของผู้เรียน โดยเป้าหมายนี้จะต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ยากจนเกินไป (Reachable) โดยผู้เรียนจะได้เสริมสร้างความรู้และความชำนาญระหว่างที่ผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย

2. กฎกติกา (Rules) กฎกติกาเป็นการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ภายในบทเรียน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเป็นจำเป็น

3. การแข่งขัน (Competition) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์การสอนจะต้องมีการแข่งขัน ซึ่งอาจจะเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม ตนเองหรือแข่งกับเวลา หรืออาจเป็นการแข่งขันกับปัจจัยหลาย ๆ ด้าน เช่น กับตนเอง และเวลาหรือฝ่ายตรงข้ามและเวลาก็ได้

4. ความท้าทาย (Challenge) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์การสอนจะต้องท้าทายผู้เรียน ความท้าทายได้แก่ ความพยายามที่จะไปให้สู่เป้าหมาย ความท้าทายในบางบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมส์การสอนควรที่จะมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียน

5. จินตนาการ (Fantasy) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์การสอนมักจะใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้เรียนระดับของการใช้จินตนาการในบทเรียนแตกต่างกันไป ตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริงไปจนถึงระดับที่เต็มไปด้วยความเพ้อฝัน

6. ความปลอดภัย (Safety) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์การสอนต้องยึดหลักความปลอดภัยของผู้เรียน กล่าวคือ จะต้องจำลองสถานการณ์ซึ่งในความเป็นจริง สถานการณ์อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องได้ ยกตัวอย่าง สถานการณ์ในการรบหรือสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

7. ความสนุกสนานเพลิดเพลิน (Entertainment) แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์การสอน คือ การให้ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญซึ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่ง เพราะความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด

ดังนั้นลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์จะมีลักษณะให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีการแข่งขันและท้าทายนักเรียนด้วยเป้าหมายที่ตั้งไว้

### 1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์สามารถแบ่งได้หลายแบบ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2546) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมส์จำแนกออกตามลักษณะของเกมส์ได้ 10 ประเภท ได้แก่

1. แบบเกมส์ผจญภัย (Adventure Game) เช่น เกมส์รามเกียรติ์
2. แบบเกมส์ตามศูนย์การค้า (Arcadetype Game) เช่น Pinball
3. แบบเกมส์กระดาน (Board Game) เช่น เกมส์หมากรุก เกมส์กู่ระเบิด เกมส์ทายตัวเลข

4. แบบเกมส์ไพ่หรือเกมส์การพนัน (Card or Gambling Game) เช่น เกมส์ไพ่ Poker

5. แบบเกมส์การต่อสู้ (Combat Game) เช่น เกมส์ Fighter
6. แบบเกมส์ตรรก (Logic Game) เช่น เกมส์ยิงเรือ และเกมส์ยิงรถถัง สำหรับการฝึกหาตำแหน่งโคออดิเนต (Coordinate Point)
7. แบบเกมส์ฝึกทักษะ (Psychomotor Game) เช่น เกมส์ Typewriter สำหรับฝึกทักษะการใช้แป้นพิมพ์
8. แบบเกมส์สวมบทบาท (Roleplaying Game) เช่น เกมส์ Sim City
9. เกมส์คำถามทางโทรทัศน์ (TV Quiz Game) เช่น เกมส์ Hugo สำหรับฝึกความเร็วและการกดแป้นพิมพ์
10. เกมส์คำศัพท์ (Word Game) เช่น เกมส์ Hangman และ เกมส์ Word Zap สำหรับฝึกการสร้างคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จากตัวอักษรที่กำหนดให้

นิรุช อำนวนยศิลป์ (2545) ได้แบ่งประเภทของเกมส์โดยรูปแบบวิธีการเล่นได้ดังนี้

1. Action/Adventure เป็นเกมส์ประเภทที่มีลักษณะเดินไปเดินมา สู้กัน โดยผู้เล่นจะควบคุมตัวละครบางตัวในการเล่นเกมส์ เพื่อให้บรรลุจุดหมาย
  2. Strategy (RTS : Real Time Strategy) เป็นเกมส์ประเภทวางแผน
  3. Sport เป็นเกมส์ที่จำลองกีฬาบางประเภทมาอยู่บนคอมพิวเตอร์
  4. RPG (Role Playing Games) เป็นเกมส์ประเภทที่จะดำเนินเป็นเรื่องราวที่ต้องใช้ความสามารถในการวิเคราะห์ เพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายของเกมส์ในแต่ละเหตุการณ์
  5. Shooting เป็นเกมส์ที่มีมุมมอง 3 มิติ คือ จะมองไปในมุมนึกเข้าไปในจอภาพ
  6. Simulation เป็นเกมส์จำลองการดำเนินชีวิตที่เหมือนกับความเป็นจริง
  7. Puzzle เป็นเกมส์ประเภทเล็ก ลับสมอง
- ประเภทของเกมส์ที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น จะมีหลากหลายประเภทตามการแบ่งที่แตกต่างกัน เช่น แบ่งตามลักษณะของเกมส์ และแบ่งตามวิธีการเล่น

### 3. การเรียนการสอนรายบุคคล

การศึกษาแบบนี้เป็นลักษณะการเรียนการสอนที่จัดให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนสามารถจะเรียนด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ เช่นคอมพิวเตอร์ ชุดการสอนบทเรียนสำเร็จรูป การเรียนการสอนรายบุคคล ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล (2) วัตถุประสงค์การจัดการเรียนสอนรายบุคคล (3) ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนสอนรายบุคคล

### 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนรายบุคคล เป็นการเรียนรู้ที่แต่ละคนอยากเรียนเองตามธรรมชาติ ไม่ต้องให้ใครมาบังคับ การเรียนเช่นนี้มักเกิดขึ้นด้วยการลองผิดลองถูกอย่างดีก็อาจถามผู้อยู่ใกล้ชิดเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น การเรียนตามธรรมชาตินี้อาจเกิดขึ้นทั้งที่เปิดการศึกษาตามปรกติวิสัย การศึกษานอกระบบโรงเรียนหรือการศึกษาในระบบโรงเรียนโดยยึดหลักที่ว่านักศึกษาต้องกำหนดวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง

สุรางค์ โค้วตระกูล (2533: 227) กล่าวว่า เป็นการสอนนักเรียนตัวต่อตัวทีละคน หรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และแรงจูงใจ โดยครูจัดวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยการเรียนหรือบทเรียนพร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียน จะได้รับการทดสอบเพื่อจะทราบว่าได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

จริยา เหนียนเฉลย (2535: 5) ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้เป็นรายบุคคลตามความสามารถเฉพาะตน โดยผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆประเภท เช่น บทเรียนสำเร็จรูป เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องวิดีโอทัศน์ สไลด์ รูปภาพ ฟิล์มสตริป เทปเสียง และจากชุดการสอน เป็นต้น

ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536: 49) กล่าวว่า การจัดการศึกษาแนวใหม่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ วัฒนธรรมรวมทั้งประสบการณ์และความสามารถที่ต่างกัน จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันด้วย เหตุนี้จึงมีผู้คิดวิธีการจัดการศึกษาตามความสามารถของแต่ละคนขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน และเรียกว่า การศึกษารายบุคคลหรือการศึกษาเอกัตภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2540: 116) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบรายบุคคลไว้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองและการเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพซึ่งอาศัยการสอนที่มีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้รับผลป้อนกลับทันทีและให้ผู้เรียนได้เรียนไปทีละขั้นตอนอย่างเหมาะสมตามความต้องการและความสามารถของตน

สรุปได้ว่า การศึกษารายบุคคลหรือการศึกษาแบบเอกัตภาพ (Individualized Instruction) หมายถึง วิธีการเรียนที่มีโครงสร้างและระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนตามสถานที่และเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่ต้องจำกัดอยู่ภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น

### 3.2 วัตถุประสงค์การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล จะต้องยึดหลักปรัชญาทางการศึกษา และจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อหาวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียน วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจึงมุ่งไปสู่ผู้เรียนเป็นหลัก เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2536: 23-25) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหา และตัดสินใจเอง
2. การเรียนการสอนรายบุคคล สนองความแตกต่างของผู้เรียน นั่นคือผู้เรียนทุกคนย่อมมีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะในด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการคือ
  - 2.1 ความแตกต่างในด้านอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่แตกต่างกัน
  - 2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่นความฉลาด ความสามารถพิเศษต่างๆ
  - 2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิธีการที่แตกต่างกัน
  - 2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและความชอบ (Interests and preference)
3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียน เรียนด้วยความกระตือรือร้นที่เกิดขึ้นเอง ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและเกิดการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยครูไม่จำเป็นต้องทำโทษ หรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการที่จะก้าวไปข้างหน้าตามความพร้อมและความสามารถของตนเอง
4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่นักเรียน การเรียนการสอนแบบนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคลการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนนานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ดังนั้นในการกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียว จะเป็นการไม่ยุติธรรมแก่ผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเอง
5. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียนเป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม ความถนัด ในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุ เป้าหมายที่วางไว้ ครอบคลุมขั้นตอนในการดำเนินงาน กำหนดการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียน

### 3.3 ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

เพื่อให้การเรียนการสอนรายบุคคลบรรลุเป้าหมาย ครูควรวางขั้นตอนในการ ดำเนินงานในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) กล่าวว่า กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจพื้นฐานความรู้เดิมของนักศึกษา

ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาเนื้อหาสาระจากหน่วยการเรียนในชุดการเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบว่านักศึกษาได้เรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หากคะแนนสอบได้ถึงเกณฑ์ก็สามารถไปศึกษาในหน่วยอื่นต่อไป

สำหรับการศึกษารายบุคคลที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ผู้เรียนแต่ละคนมี ความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากันและการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ตามสติปัญญา และความสามารถของผู้เรียนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ การศึกษารายบุคคล เป็นการประยุกต์ใช้ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอน จึงช่วยเสริมประสิทธิภาพในการเรียนของ ผู้เรียนที่ต้องการศึกษาด้วยตนเองเป็นอย่างดี

## 4. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็น เรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการ เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิด ความตื่นตัวท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริงก็จะเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิต ทำให้สามารถและอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็น แรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้น อย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยแหล่ง เรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน หลักสูตรพิสัยนี้มุ่งสำหรับนักเรียนที่ต้องการเรียนหนักในทางวิทยาศาสตร์ จึงได้รวบรวมความรู้

แนวคิดและกระบวนการที่เป็นพื้นฐานสำคัญของวิชาฟิสิกส์ไว้ทั้งหมด โดยจัดแบ่งและเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับอายุแต่ละชั้น ลักษณะสำคัญของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงใหม่นี้ยังคงเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ และในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ และมุ่งเน้นให้เห็นคุณค่าในด้านการนำไปใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2543: ก)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้เนื้อหาแนวความคิดหลัก วิทยาศาสตร์และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2546: 78-79)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารกับสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่จัดกระบวนการเรียนการสอนในสาระที่ 4 และสาระที่ 5 คือ

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแโน้มถ่วงและแรงแนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูป พลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

วิชาฟิสิกส์เป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์กายภาพ ที่จัดว่าเป็นพื้นฐานสำคัญของวิชา วิทยาศาสตร์ทั้งปวง เพราะเป็นวิชาที่ต้องอาศัยหลักของเหตุและผลว่าด้วยความเป็นจริง โดยทั่วไป



แล้วฟิสิกส์จะมุ่งหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น ทำไมท้องฟ้าจึงเป็นสีฟ้า ทำไมดวงอาทิตย์ที่มองเห็นในตอนเช้าหรือตอนเย็นจึงมีดวงโตกว่าดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน การกระเจิงของแสงสีมีกฎเกณฑ์อย่างไร เป็นต้น ดังนั้น จุดมุ่งหมายหลักของวิชาฟิสิกส์จึงอยู่ที่การศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยมีได้เน้นการนำ ความรู้ไปประยุกต์ ความรู้ที่จัดเป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ ได้แก่ กลศาสตร์ ความร้อน แสง เสียง ไฟฟ้าแม่เหล็ก ฟิสิกส์อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์

#### 4.1 จุดประสงค์ของวิชาฟิสิกส์

จุดประสงค์ของวิชาฟิสิกส์ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า “รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาประเทศ” นับได้ว่าเป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญ การที่จะไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้ จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพในมาตรา 23 เน้นการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ นั้นต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ เรื่อง การจัดการ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ยั่งยืน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงวิชาวิทยาศาสตร์ว่าเป็นเรื่องของ การเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลอง เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้ง กระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจาก สถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนวังพิบูลพิทยาคมมีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจ ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

#### 4.2 การวัดผลประเมินวิชาฟิสิกส์

การวัดผลการเรียนรู้ของวิชาฟิสิกส์ จะวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านความรู้ ด้านความจำ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการนำความรู้และวิธีทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ รวมทั้งด้านเจตคติและความสนใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2538) พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ทางด้านสติปัญญาในวิชาฟิสิกส์ คลอพเฟอร์ (Leopold E. Klopfer) เป็นศาสตราจารย์ทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา เขาได้รับจุดประสงค์ทางการศึกษาของบลูม เพื่อที่จะให้เหมาะที่จะนำมาใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์

คลอพเฟอร์ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ทางด้านสติปัญญาในวิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา) ไว้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ความรู้และความเข้าใจคือ
  - 1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง
  - 1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยามทางวิทยาศาสตร์
  - 1.3 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (Concept) ทางวิทยาศาสตร์
  - 1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง (Convention)
  - 1.5 ความรู้เกี่ยวกับลำดับชั้นและแนวโน้ม
  - 1.6 ความรู้เกี่ยวกับการแยกประเภท การจัดประเภท และเกณฑ์
  - 1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการดำเนินการทางวิทยาศาสตร์
  - 1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์
  - 1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญ
  - 1.10 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ที่ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ๆ
  - 1.11 ความสามารถแปรความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่ง
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 1 : การสังเกตและการวัด
  - 2.1 การสังเกตวัตถุและปรากฏการณ์ต่างๆ

- 2.2 การบรรยายสิ่งที่ได้เห็นจากการสังเกตด้วยภาษาที่เหมาะสม
- 2.3 การวัดปริมาณของวัตถุและการเปลี่ยนแปลง
- 2.4 การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม
- 2.5 การประมาณค่าของการวัดและการยอมรับขอบเขตของค่าที่ถูกต้อง
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2 : การมองเห็นปัญหาและการกำหนดแนวทางแก้ปัญหา
  - 3.1 การมองปัญหา
  - 3.2 การตั้งสมมุติฐาน
  - 3.3 การเลือกวิธีที่เหมาะสม เพื่อทดสอบสมมุติฐาน
  - 3.4 การออกแบบการทดลองที่เหมาะสมกับการทดลองสมมุติฐาน
4. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3 : การตีความหมายของข้อมูลและการสรุป
  - 4.1 การจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
  - 4.2 การเสนอข้อมูลในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ
  - 4.3 การตีความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการสังเกต
  - 4.4 การพยากรณ์ภายนอกและภายในขอบเขตของข้อมูล
  - 4.5 การสร้างข้อสรุปรวมทั่วไปจากความสัมพันธ์ที่พบ
5. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 4 : การสร้างการทดสอบและการปรับปรุงรูปแบบทฤษฎี
  - 5.1 การตระหนักถึงความสำคัญที่จะต้องสร้างรูปแบบทฤษฎี
  - 5.2 การสร้างรูปแบบทฤษฎีเพื่ออธิบายความรู้ที่ได้
  - 5.3 การยกตัวอย่างของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่สามารถอธิบาย ได้ด้วยทฤษฎีที่สร้างขึ้น
  - 5.4 การอนุมานสมมุติฐานใหม่จากแบบจำลองทฤษฎี
  - 5.5 การแปลความหมาย และการประเมินผลการทดลอง เพื่อตรวจสอบแบบจำลองทฤษฎี
  - 5.6 การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลองทฤษฎี
6. การนำความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้
  - 6.1 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ในวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน
  - 6.2 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ในวิทยาศาสตร์ต่างสาขากัน
  - 6.3 การนำความรู้ไปแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เน้นการจัดการเรียนการสอน มุ่งเน้นให้นักเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีการวัดผลประเมินผลที่ทั้งด้านความรู้ และทักษะ

## 5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นจะต้องมีการทดสอบและปรับปรุงคุณภาพให้ได้มาตรฐานก่อนการนำไปใช้งานเรียกว่า การหาประสิทธิภาพ (Efficiency) ซึ่งเป็นวิธีพิจารณาผลที่จะได้รับจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นว่า สามารถถ่ายทอดความรู้สำหรับเนื้อหาบทเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่คาดหวังไว้เพียงใด และผู้สร้าง จำเป็นจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสำหรับการทดสอบเอาไว้เบื้องต้น โดยที่เกณฑ์ดังกล่าวได้มาจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของเนื้อหา วิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ได้ในระดับใด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 134-135) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการให้ได้มาซึ่งเครื่องมือที่มีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ เพราะถ้าไม่มีการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเสียก่อนและถ้าผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

**5.1 ความจำเป็นของการหาประสิทธิภาพ** การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความจำเป็นอยู่หลายประการ คือ

**5.1.1 เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง** เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

**5.1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำหน้าที่สอน** โดยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู ก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ครูต้องมั่นใจได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

**5.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระ** ที่บรรจุลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัดแรงงาน สมอง เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความจำเป็นเพื่อ เป็นการประกันคุณภาพว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพ สามารถใช้ในการสอนได้ และผู้สอนเกิดความมั่นใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ** หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ  $E_2$  คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนด ให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520: 135-136) การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520: 142)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการกำหนดระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพึงพอใจและเหมาะสมกับเนื้อหา โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

### 5.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 136) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ที่กำหนดว่า  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

- $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\Sigma X$  คือ คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมทุกชิ้นรวมกัน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma F}{N}}{B} \times 100$$

- $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\Sigma F$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำโดยใช้สูตร

$E_1/E_2$

#### 5.4 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจะต้องไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520: 137-138)

**5.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้ นักเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

**5.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** คือ การทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (คละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของ นักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

**5.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** คือ การทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่า

เกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ประกอบด้วย (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาค สนาม

**5.5 เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน** ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดให้เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ซัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520: 135) ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของนักเรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการกำหนดเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนระหว่างการทำกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด

## 6. โรงเรียนวังพิกุลพิทยาคม

โรงเรียนวังพิกุลพิทยาคม เป็นโรงเรียนมัธยมประจำตำบลวังพิกุล อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 โดยข้อมูลของโรงเรียนมีขอบข่ายครอบคลุม (1) ประวัติความเป็นมา (2) ปรัชญา (3) วิสัยทัศน์ และ(4) พันธกิจ

### 6.1 ประวัติความเป็นมา

โรงเรียนวังพิกุลพิทยาคม ก่อตั้งเมื่อวันที่ 17 มกราคม 2523 เนื่องด้วยในขณะนั้นนักเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไม่มีโรงเรียนมัธยมใกล้บ้าน ทำให้ต้องเดินทางไปศึกษาต่อต่างอำเภอ หรือต่างจังหวัด ซึ่งผู้ปกครองจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นเงินจำนวนมาก ในเวลาต่อมากระทรวงศึกษาธิการได้ออกประกาศอนุญาตให้จัดตั้งโรงเรียนมัธยมในเขตตำบลวังพิกุลได้ ท่านกำนันสุวรรณ วรรณาม กำนันคนแรกแห่งตำบลวังพิกุล จึงได้บริจาคที่ดินจำนวน 52 ไร่ 2 งาน ให้ทางราชการ เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการก่อตั้งโรงเรียนวังพิกุลพิทยาคม โดยมีนายนิโรธ ป้อมเมฆี รักษาการ

ครูใหญ่ในขณะนั้น ปัจจุบันได้จัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 –6 และมีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 504 คน

## 6.2 ปรัชญา

ทันโต เสฏฐิ มนุสเสสุ

"คนที่ได้รับการฝึกหัดดีแล้ว จะเป็นคนสำคัญในหมู่คณะ"

## 6.3 วิสัยทัศน์

โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคมมุ่งจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน น้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่อาชีพ และประชาคมอาเซียนภายในปี 2558

## 6.4 พันธกิจ

1. พัฒนาการจัดการศึกษาของสถานศึกษาสนองผู้เรียนทุกกลุ่ม ให้มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษา

2. ส่งเสริมการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา ให้มีความรู้ความสามารถตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา

3. พัฒนาระบบการบริหารและการจัดการศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (SBM)

4. จัดให้มีระบบประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน

5. เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนได้ใช้แหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนให้เกิดประโยชน์

6. พัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาให้เพียงพอและทันสมัย

7. พัฒนาอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมให้มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

8. พัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้เทคโนโลยี

9. ป้องกันและแก้ไขปัญหาอบายมุข โรคเอดส์และสารเสพติด

10. ส่งเสริมให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน

11. ส่งเสริมและอนุรักษ์แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น พร้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

12. ส่งเสริมการใช้สถานประกอบการในท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้

13. พัฒนางานทุกด้านเพื่อเตรียมการรับประเมินโรงเรียนพระราชทาน

โดยสรุป โรงเรียนวังพิบูลพิทยาคมเป็นโรงเรียนมัธยมประจำตำบลที่เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1- 6 ซึ่งโรงเรียนได้มุ่งพัฒนาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา ระบบการบริหารและการจัด ระบบประกันคุณภาพ แหล่งเรียนรู้ของโรงเรียน



นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม ป้องกันและแก้ไขปัญหา อบายมุข โรคเอดส์ และสารเสพติด การให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมฤทัย ถวิลการ (2545) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าเกณฑ์ 70 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับมาก

โชคชัย รัตนสาลี (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรงสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.10/81.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนช่วยสอนอยู่ในระดับมากทั้งภาพรวมและรายข้อ

พรชัย กาหอม (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ เรื่องแม่เหล็ก - ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการสอน ตามแนวคิดของออลชูเบล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการสอน ตามแนวคิดของออลชูเบล สูงกว่าเกณฑ์ 70 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนเห็นด้วย ต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการสอนตามแนวคิดของออลชูเบล อยู่ในระดับมาก โดยนักเรียนส่วนใหญ่มี ความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

กิตติพงษ์ ตาลอำไพ (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัมของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.80/78.08 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนช่วยสอนมัลติมีเดียในระดับมาก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ขึ้น โดยใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ในการพัฒนานักเรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์



## บทที่ 3

### การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) เก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) วิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 111 คน จำนวน 3 ห้อง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 41 คนที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ยึดหลักการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ อเลสซี และ โทรลิป (Alessi and Trollip, 1985: 274-278) มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารตำรา เกี่ยวกับการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมส์ การเรียนการสอนรายบุคคล การทดสอบประสิทธิภาพและเนื้อหาสาระเรื่องการเคลื่อนที่

2.1.2 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยดำเนินการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอนดังนี้

1) *ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)* ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

ก. หลังจากศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ นักเรียนสามารถบอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ถูกต้อง

ข. หลังจากศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม นักเรียนสามารถบอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ถูกต้อง

ค. หลังจากศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิก นักเรียนสามารถบอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกได้ถูกต้อง

(2) เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการประมวลเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ออกเป็น 15 หน่วย ดังนี้

ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
1	พื้นฐานวิชาฟิสิกส์	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
2	เลขนัยสำคัญ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
3	การวัดและการวิเคราะห์ข้อมูล	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
4	ปริมาณต่างๆของการเคลื่อนที่	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
5	การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
6	ความเร่ง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
7	สมการสำหรับการคำนวณหาปริมาณต่างๆ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
8	แรง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
9	กฎการเคลื่อนที่	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
10	กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
11	แรงเสียดทาน	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
12	การนำกฎของนิวตันไปประยุกต์ใช้	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
13	การเคลื่อนที่แบบต่างๆ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
14	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
15	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

ผู้วิจัยนำเนื้อหาหน่วยที่ 13 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ มาจัดทำเป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียนรู้เนื้อหา ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยที่ 13 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ แล้วทำการสรุปเนื้อหาจัดแบ่งเป็นหัวเรื่องได้ดังนี้

หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

หัวเรื่อง 13.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

13.1.1 ความหมายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

13.1.2 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

หัวเรื่อง 13.2 การเคลื่อนที่ในแนววงกลม

13.2.1 ความหมายการเคลื่อนที่ในแนววงกลม

13.2.2 ลักษณะการเคลื่อนที่ในแนววงกลม

หัวเรื่อง 13.3 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

13.3.1 ความหมายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

13.3.2 ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก

2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ประกอบด้วย

ขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) ผู้วิจัยนำความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทเกมส์ มา คัดเลือกโดยการตัดเอาสิ่งที่ไม่ปฏิบัติไม่ได้หรือเป็นความคิดที่ซับซ้อนเกินระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ออก และนำแนวคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาพิจารณาเพื่อคัดเลือกก่อน การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) วิเคราะห์งานและแนวความคิด โดยการวิเคราะห์เนื้อหาที่นักเรียนต้อง ศึกษา และหาหลักการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาแล้วนำมาเขียนเป็นแผนการสอน ที่ครอบคลุม หัว

เรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ เกมส์ และการประเมินผล

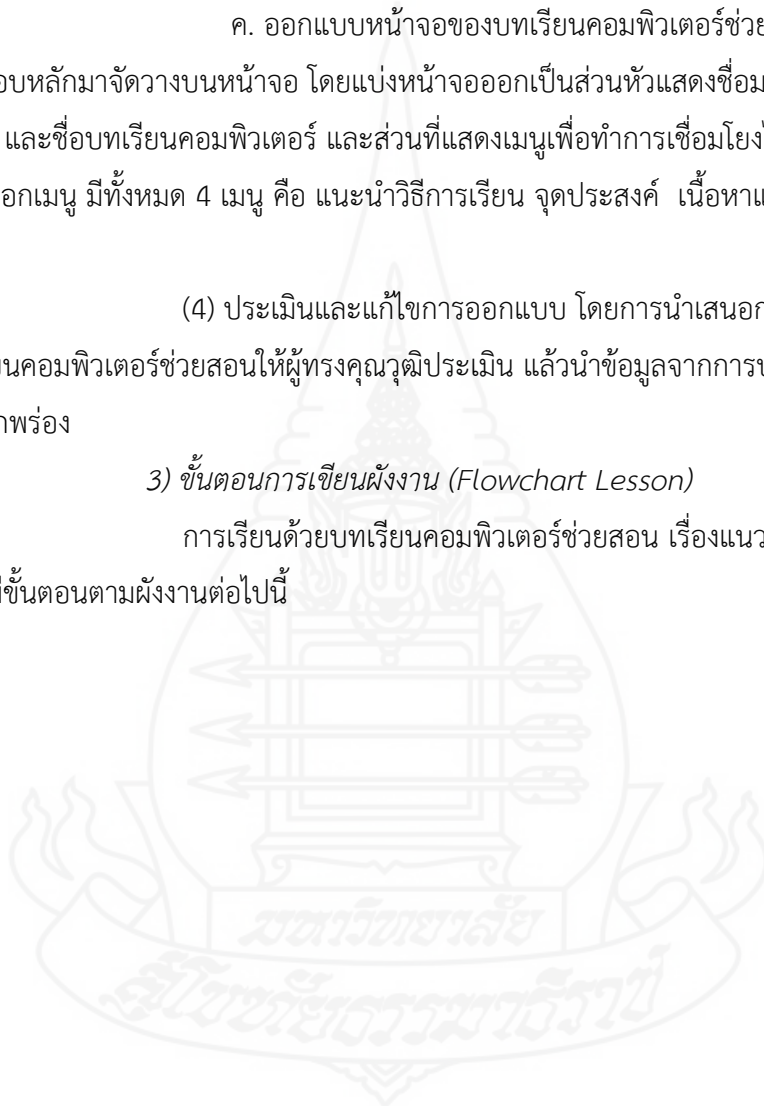
(3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก ประกอบด้วย

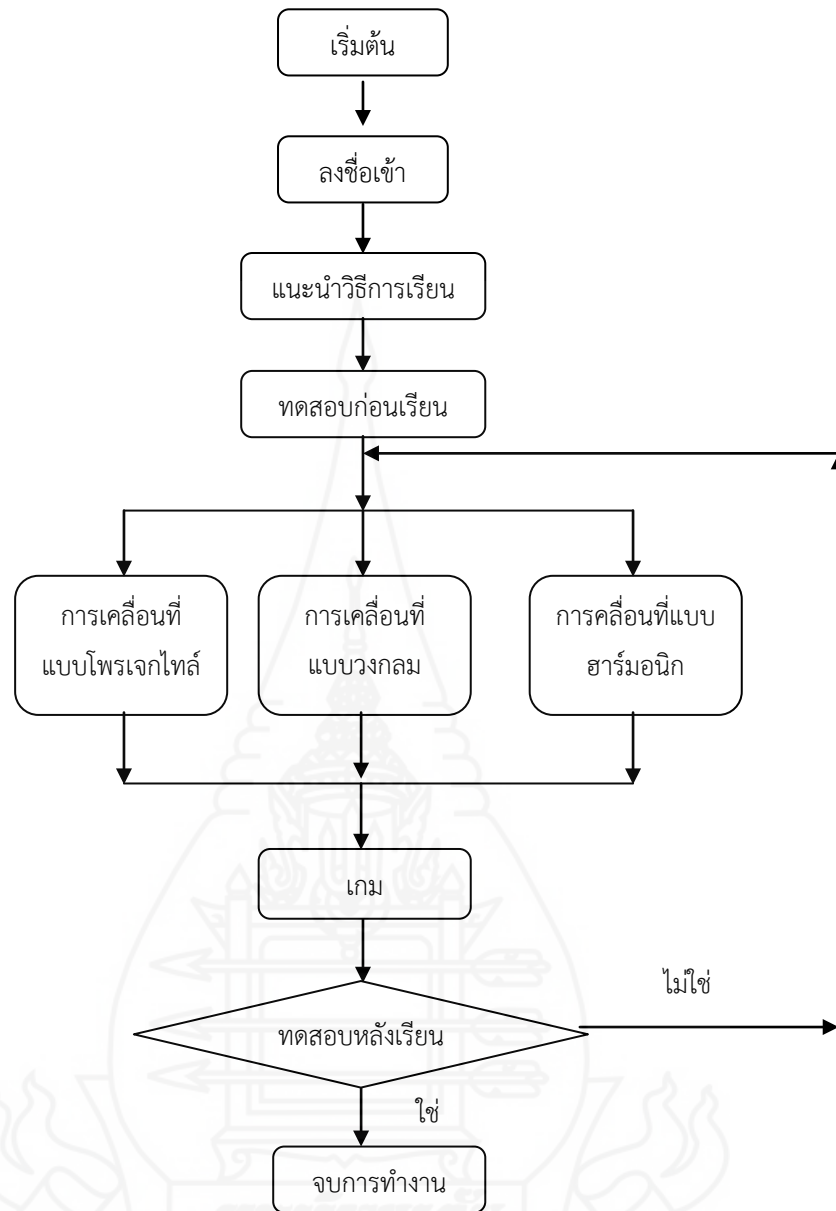
- ก. กำหนดประเภทเกมส์ที่จะสร้างในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ข. กำหนดองค์ประกอบหลักของบทเรียน ได้แก่ ชื่อบทเรียน แนะนำวิธีการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา เกมส์ แบบทดสอบหลังเรียน และข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน
- ค. ออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการนำองค์ประกอบหลักมาจัดวางบนหน้าจอ โดยแบ่งหน้าจอออกเป็นส่วนหัวแสดงชื่อมหาวิทยาลัยและตราสัญลักษณ์ และชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ และส่วนที่แสดงเมนูเพื่อทำการเชื่อมโยงไปหน้าต่างๆ เมื่อทำการคลิกเลือกเมนู มีทั้งหมด 4 เมนู คือ แนะนำวิธีการเรียน จุดประสงค์ เนื้อหาและเกมส์ เกี่ยวกับผู้ผลิต

(4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ โดยการนำเสนอการออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน แล้วนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ มีขั้นตอนตามผังงานต่อไปนี้





ภาพที่ 3.1 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมส์

4) *ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา (Create Storyboard)* ในการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา ผู้วิจัยดำเนินการโดยเขียนกรอบของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอในแต่ละหน้าจอ โดยในแต่ละกรอบประกอบด้วยรายละเอียดของข้อความ เสียงบรรยาย และภาพ

5) *ขั้นตอนการสร้างดำเนินการดังนี้*

(1) เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพกราฟิกได้สวยงามรองรับการใช้สื่อผสม ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

(2) จัดเตรียมรูป ภาพ เสียง ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างรูปภาพ เสียงไว้เป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์

(3) ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม

6) *ขั้นตอนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ (Produce Supporting Material)* การผลิตเอกสารประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

(1) คู่มือการใช้ เป็นเอกสารสำหรับครู ผู้สอน ประกอบด้วย รายละเอียดวิชาฟิสิกส์ บทบาทของครูและนักเรียน การเตรียมตัวของครูและนักเรียน การจัดบรรยากาศในห้องเรียน ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ และรายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) คู่มือการเรียน เป็นเอกสารเพื่อใช้สำหรับนักเรียน ประกอบด้วย บทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ การใช้ซีดีรอม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ การประเมินการเรียน

(3) แบบทดสอบก่อนเรียน เกมส์ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

7) *ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)* ในการประเมินและแก้ไขบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

(1) การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบก่อนทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงในภาคผนวก ก หน้า 123) ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงใน



ภาคผนวก ข หน้า 125-130) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

ก. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเสนอแนะให้แก้ไขปรับปรุง การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในสมการให้เลือกตัวอักษรที่ชัดเจนและการใช้คำพูดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ข. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะ ให้แก้ไขปรับปรุง (1) เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนให้เหมาะกับเนื้อหา (2) พื้นหลังของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ลดรูปและสีสันทึมน้อยลง และสีตัวอักษรให้ชัดเจน (3) แบบทดสอบก่อนเรียนให้ปรับขนาดปุ่มตัวเลือกให้เล็กลง (4) ปุ่มต่างๆให้ใช้สัญลักษณ์ที่สื่อความหมายตรงกัน

ค. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล เสนอแนะให้ปรับปรุง คือ ความคู่ขนานกันระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน

(2) การแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามข้อเสนอแนะดังนี้ (1) ปรับปรุงสัญลักษณ์ของสมการสูตร (2) ปรับเปลี่ยนพื้นหลัง ขนาดตัวอักษรและสีอักษรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ (3) ปรับปรุงเสียงที่ใช้ประกอบให้เหมาะสมกับเนื้อหา (4) ปรับเปลี่ยนปุ่มกับสัญลักษณ์ให้สอดคล้องกัน (5) ปรับแบบทดสอบให้มีความคู่ขนานระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

**2.1.3 ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หลังจากทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจึงนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม (ผลการทดสอบแสดงในภาคผนวก จ หน้า 143-149)

## 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนานและอัตรันยใช้ในการทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 15 ข้อ และทดสอบหลังเรียนมีจำนวน 15 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

**2.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม** เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

**2.2.2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ** และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

**2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน** เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกและอัตนัย 1 ข้อ และเป็นแบบคู่ขนาน แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 15 ข้อ

**2.2.4 สร้างแบบทดสอบ** ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกอัตนัย 1 ข้อ แบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 15 ข้อ

**2.2.5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ** ผู้วิจัยได้นำ แบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความ ถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของ แบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพในระดับดี และนำผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิมาหาค่า IOC พบว่าแบบทดสอบมีค่า IOC เท่ากับ 0.96 (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพอยู่ใน ภาคผนวก ค หน้า 132-133)

**2.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ** ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ เปลี่ยนตัวเลือกของแบบทดสอบบางข้อเพื่อให้มีคำตอบคำถามที่ ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

**2.2.7 ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ** ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน ที่เคยเรียนในวิชาฟิสิกส์มาแล้ว เพื่อนำผลการทดลอง มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้ เทคนิคของ จุง เตห์ฟาน (Chung Teh Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 เพื่อหาค่า ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 ค่า อำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 จากการวิเคราะห์เป็นรายข้อ สรุปว่าแบบทดสอบทั้ง 15 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
หน่วยที่ 13	ก่อนเรียน	0.42 – 0.67	0.15 - 0.44
	หลังเรียน	0.49 – 0.73	0.15 – 0.49

จากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยที่ 13	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
	0.61	0.60

**2.2.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์** ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน** ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

**2.3.1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม** สิ่งที่จะสอบถามมี 2 ด้าน คือ (1) ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (2) ด้านการนำเสนอเนื้อหา และความรู้ที่ได้รับ

1) **ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** ได้แก่ การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ตัวอักษร เสียงบรรยาย เสียงดนตรี ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหา และปุ่มเชื่อมโยง

2) **ด้านความรู้ที่ได้รับ** ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน แบบฝึกหัดแบบทดสอบหลังเรียน ความรู้ที่ได้รับ ความมั่นใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วย

ตนเอง ความชอบในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความต้องการในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่นๆ

**2.3.2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม** ครอบคลุม ประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

**2.3.3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม** มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) และ ตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**2.3.4 สร้างแบบสอบถาม** ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า จำนวน 14 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ซึ่งตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

**2.3.5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ** โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะข้อควรปรับปรุง คือ แบบทดสอบยังไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และตัวเลือกบางข้อมีความหมายไม่ชัดเจน หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

**2.3.6 ทดลองการใช้แบบสอบถามและปรับปรุง** ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามของแบบสอบถาม

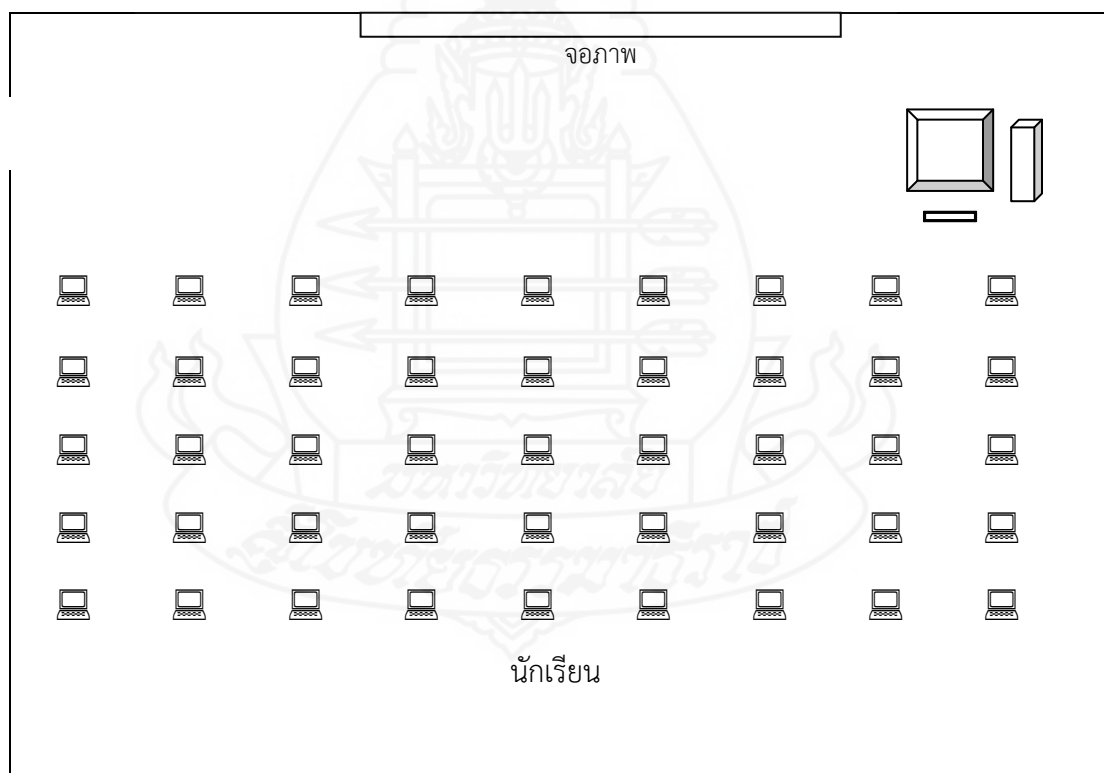
**2.3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์** ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิกุลพิทยาคม 2556 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน การเก็บรวบรวมข้อมูล ครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

#### 3.1 การเตรียมสถานที่ในการวิจัย

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 ครั้ง ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนวังพิกุลพิทยาคม ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 45 เครื่อง สามารถรองรับการทำงานระบบมัลติมีเดีย เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ติดตั้งหูฟังไว้สำหรับทุกเครื่อง แผนผังการจัดห้องเรียนแสดงดังภาพ



ภาพที่ 3.2 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนวังพิกุลพิทยาคม

**3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ** ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผู้วิจัยทำการทดสอบตามวันและเวลาดังนี้

ตารางที่ 3.4 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
การทดสอบแบบเดี่ยว	18 ตุลาคม 2556	13.00 – 15.00 น.
การทดสอบแบบกลุ่ม	22 ตุลาคม 2556	13.00 – 15.00 น.
การทดสอบแบบภาคสนาม	28 ตุลาคม 2556	13.00 – 15.00 น.

**3.3 การเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน** ผู้วิจัยได้จัดเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนที่จะทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การฝึกและทบทวนทักษะการใช้ปุ่มเชื่อมโยงต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

**3.4 ขั้นตอนก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่** ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

**3.4.1 กำหนดเครื่องคอมพิวเตอร์** โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

**3.4.2 ปฐมนิเทศนักเรียน** โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ พร้อมทั้งแนะนำ การใช้บทเรียน และแจกคู่มือการเรียน

**3.5 ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่** แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนการทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 2 ศึกษาเนื้อหาสาระจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
ขั้นที่ 3 ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียน	คะแนนการเล่นเกมส์ เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า $E_1$
ขั้นที่ 4 ประเมินหลังเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียนเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า $E_2$ และการทดสอบค่าที่

การเก็บข้อมูลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน (2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น

**3.5.1 การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน** จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

**3.5.2 การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม** เมื่อนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน ในการทดลองแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข

**3.5.3 การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์** เมื่อนักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 4. วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมส์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 75/75 ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136-137)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการเล่นเกมระหว่างเรียน

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนในการเล่นเกมส์ระหว่างเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ จำนวนนักเรียน

$A$  คือ คะแนนเต็มของเกมส์

และ

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$  คือ ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ จำนวนนักเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน



#### 4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D.,1987: 217-220 และ 240-242)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อกำหนดให้ t คือ คำนัยสำคัญ

N คือ จำนวนนักเรียน

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

#### 4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V. 1986: 181-182)

##### 4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อกำหนดให้  $\bar{X}$  คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

F คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain: 1995)

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

เมื่อ  $S^2$  คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$  คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง  $n$  จำนวน

$\sum X$  คือ คะแนนดิบ

$n$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์” ซึ่งได้มาด้วยการเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอน คือ **ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ **ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และ**ตอนที่ 3** ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ มี 3 ขั้นตอนคือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ในการทดสอบแบบเดี่ยว** ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ในการทดสอบแบบเดี่ยว ( $n = 3$ )

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	$E_1/E_2$
	( $E_1$ )	( $E_2$ )	
แบบเดี่ยว	68.88	73.33	68.88/73.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพ 68.88/73.33

หลังจากทดลองให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุง ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. เนื้อหายังอธิบายไม่ชัดเจน	1. เพิ่มคำอธิบายในเนื้อหาให้เข้าใจง่ายขึ้น
2. ตัวอักษรเล็กและไม่ชัดเจน	2. เพิ่มขนาดและปรับเปลี่ยนสีตัวอักษร
3. เสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบบทเรียนดังเกินไปทำให้เสียงบรรยายไม่ชัดเจน	3. ปรับดนตรีให้เบาและเพิ่มเสียงบรรยายให้ชัดเจนขึ้น

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ในการทดสอบแบบกลุ่ม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ในการทดสอบแบบกลุ่ม ( $n = 6$ )

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	$E_1/E_2$
	( $E_1$ )	( $E_2$ )	
แบบกลุ่ม	71.11	75.55	71.11/75.55

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพ 71.11/75.55

หลังจากการทดลองให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุง ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. เนื้อหาแต่ละเรื่องมีมาก นักเรียนบางคนไม่มีเวลาพอที่จะทบทวนบทเรียนในส่วนตัวตนเองยังไม่เข้าใจ	1. ปรับเนื้อหาให้มีความกระชับมากยิ่งขึ้น

**1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ในการทดสอบแบบภาคสนาม** ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จำนวน 41 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 10 คน ปานกลางจำนวน 19 คน และอ่อนจำนวน 12 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 41 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ที่ในการทดสอบแบบภาคสนาม ( $n = 41$ )

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	$E_1/E_2$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบภาคสนาม	76.00	73.00	76.00/73.00

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในการทดสอบแบบภาคสนาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 76.00/73.00$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ (n = 41)

การทดสอบ	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t-test
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
แบบภาคสนาม	8.98	2.95	10.95	2.77	8.48*

\* $p < .05$  ,  $df = 40$  ,  $t = 1.699$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามจำนวน 41 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.7

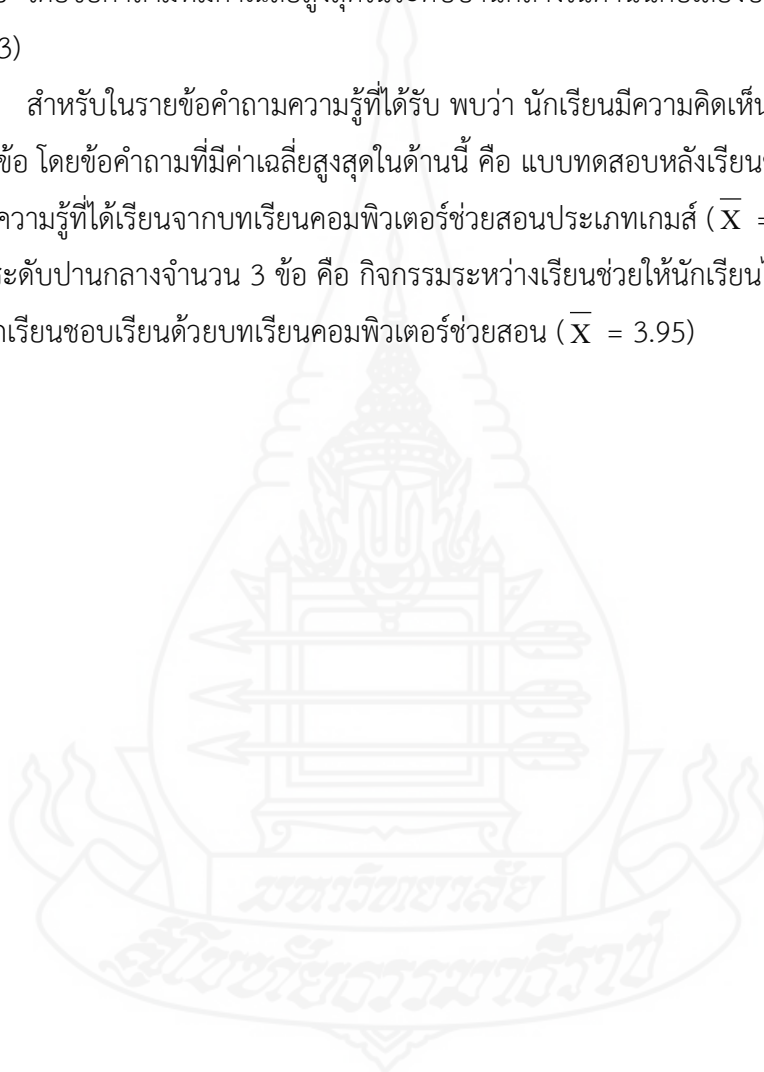
ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์  
เรื่องการเคลื่อนที่ (n=41)

ความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>1. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</b>			
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอและ พื้นหลังเหมาะสม	4.10	0.62	เห็นด้วยมาก
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.20	0.71	เห็นด้วยมาก
1.3 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	3.93	0.75	เห็นด้วยปานกลาง
1.4 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม	3.80	0.86	เห็นด้วยปานกลาง
1.5 ภาพประกอบเนื้อหา น่าสนใจ	4.05	0.79	เห็นด้วยมาก
1.6 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่ เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน	3.88	0.99	เห็นด้วยปานกลาง
1.7 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่ เหมาะสม	3.80	0.89	เห็นด้วยปานกลาง
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>			
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบ ความรู้เดิม	4.15	0.78	เห็นด้วยมาก
2.2 เกมส์ช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม	3.95	0.82	เห็นด้วยปานกลาง
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบ ความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.24	0.65	เห็นด้วยมาก
2.4 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.07	0.81	เห็นด้วยมาก
2.5 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น	3.93	0.87	เห็นด้วยปานกลาง
2.6 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.95	0.96	เห็นด้วยปานกลาง
2.7 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	4.22	0.92	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.01$ )

ในรายข้อคำถามด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมาก จำนวน 3 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ คือ รูปแบบและสีอักษรอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย ( $\bar{X} = 4.20$ ) และมีความคิดเห็นในระดับปานกลาง 4 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในระดับปานกลางในด้านนี้คือเสียงบรรยายมีความชัดเจน ( $\bar{X} = 3.93$ )

สำหรับในรายข้อคำถามความรู้ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมาก จำนวน 4 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ คือ แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียน ตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ( $\bar{X} = 4.24$ ) และความคิดเห็นในระดับปานกลางจำนวน 3 ข้อ คือ กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมและนักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( $\bar{X} = 3.95$ )





## บทที่ 5

### รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม มีต้นแบบชิ้นงานได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ มีรายละเอียดดังนี้

#### ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

1. รายละเอียดของวิชาฟิสิกส์
2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน
3. แผนผังการจัดชั้นเรียน
4. บทบาทของครูและนักเรียน
5. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

#### ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

1. การเตรียมตัว of นักเรียน
2. บทบาทของนักเรียน
3. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์
4. การใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

#### ภาคที่ 3 รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

1. หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์
2. แนะนำการเรียน
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. เนื้อหาสาระเรื่องการเคลื่อนที่
5. กิจกรรมรูปแบบเกมส์
6. แบบทดสอบหลังเรียน

# ภาคที่ 1

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์  
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลิตโดย นางสาวจันทรา เบ้าณี

## คำนำ

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ เป็นสื่อประกอบการสอน

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

จันทรา เบ้านี้

ผู้ผลิต



## สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดของวิชาฟิสิกส์.....	1
การเตรียมตัวของครูผู้สอน.....	2
แผนผังการจัดชั้นเรียน.....	3
บทบาทของครูและนักเรียน.....	4
ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์.....	4



## 1. รายละเอียดวิชาฟิสิกส์

### 1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ความหมายฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ปริมาณทางฟิสิกส์ และการรวมและแตกเวกเตอร์ หน่วยการวัดและคำอุปสรรค (prefixes) ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ สัญลักษณ์อักษรกรีกและค่าคงตัวทางฟิสิกส์ คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ความหมายและความสัมพันธ์ของปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ (ระยะทาง, การกระจัด, อัตราเร็ว, ความเร็ว, อัตราเร่ง, ความเร่ง) การหาอัตราเร็วเฉลี่ยโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลากราฟการเคลื่อนที่แนวตรง และสมการคำนวณ การคำนวณการเคลื่อนที่แนวราบและแนวตั้ง แรง มวล น้ำหนักและความเฉื่อย กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (ข้อ 1- 3) กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางของความโน้มถ่วง แรงเสียดทาน และสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน การนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปใช้การเคลื่อนที่ตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล และอภิปรายความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

### 1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.2.1 อธิบายธรรมชาติของฟิสิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ หน่วยเอสไอ ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์ ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญได้

1.2.2 อธิบายและคำนวณโดยใช้หน่วยเอสไอ ปริมาณเวกเตอร์ ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญได้

1.2.3 อธิบายระยะทาง การกระจัดความเร็วและอัตราเร็ว ความเร่งและอัตราเร่ง บอกความสัมพันธ์และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องได้

1.2.4 ทดลอง อภิปรายและอธิบายแรง มวล น้ำหนัก จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันได้

1.2.5 ทดลอง คำนวณ อภิปรายและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้

1.2.6 นำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปใช้ในการอธิบายและคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุตามสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

## 2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน

### 2.1 ก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

2.1.1 ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์อย่างละเอียด

2.1.2 ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์

- 1) ตรวจสอบสภาพการใช้งานของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์
- 2) จัดเตรียมคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบมัลติมีเดียสำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด

2.1.3 จัดเตรียมคู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์สำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด

2.1.4 ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาหากเครื่องเกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

### 2.2 ขณะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

2.2.1 ปฐมนิเทศ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ และแจกคู่มือการเรียนรู้และแบบฝึกหัดแก่นักเรียน

2.2.2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 14 ข้อและอัตนัย 1 ข้อ แบบทดสอบแบบปรนัยให้นักเรียนทำในคอมพิวเตอร์ ส่วนแบบทดสอบอัตนัยให้ทำในกระดาษคำตอบ

2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนเล่นเกมส์ของบทเรียนในแต่ละเรื่อง

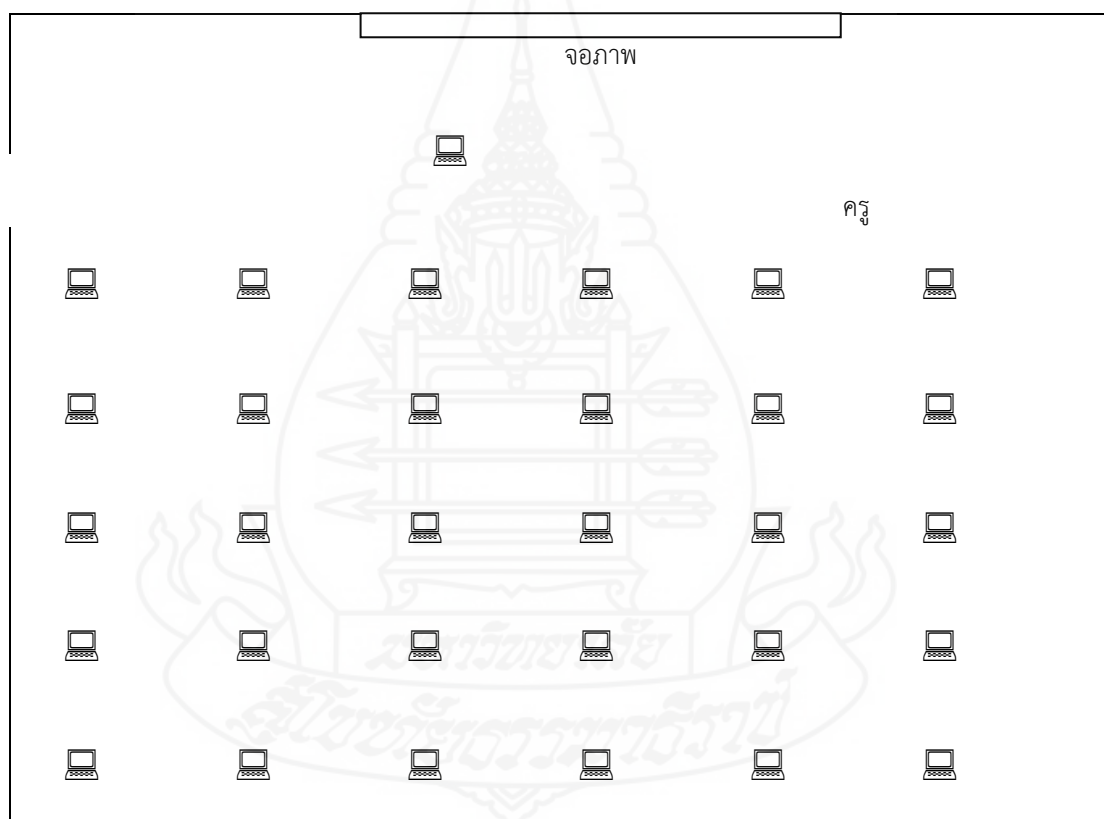
3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 14 ข้อและอัตนัย 1 ข้อ แบบทดสอบแบบปรนัยให้นักเรียนทำในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบทดสอบอัตนัยให้ทำในกระดาษคำตอบ

### 2.3 หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

2.3.1 เก็บคะแนนการเล่นเกมส์ของนักเรียนไปตรวจสอบ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของนักเรียน

2.3.2 ตรวจสอบสภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน จัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

## 3. แผนผังการจัดชั้นเรียน





## 4. บทบาทของครูและนักเรียน

**4.1 บทบาทของครู** การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

- 4.1.1 กำกับดูแลการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง
- 4.1.2 ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน
- 4.1.3 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
- 4.1.4 ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

### 4.2 บทบาทของนักเรียน

- 4.2.1 ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์และบันทึกสาระสำคัญ
- 4.2.2 เล่นเกมส์
- 4.2.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 5. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยรายการหลัก 4 รายการ ได้แก่ (1) หน้าหลัก (2) บทเรียน (3) เกมส์ (4) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

**5.1 แนะนำวิธีเรียน** เป็นรายการที่แนะนำให้นักเรียนทราบวิธีการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 5.1.1 คำแนะนำวิธีการเรียน
- 5.1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้

**5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน** เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ อดนัยจำนวน 1 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

**5.3 เนื้อหา** เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนศึกษาบทเรียน ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนโดยสามารถเลือกศึกษาโดยไม่ต้องเรียงลำดับเนื้อหา

**5.4 กิจกรรมระหว่างเรียน** ในรายการนี้แบ่งเกมออกเป็น 3 ตอนเช่นเดียวกับเนื้อหา โดยนักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละตอนแล้วบันทึกสาระสำคัญ หลังจากนั้นจึงเล่นเกม

**5.5 แบบทดสอบหลังเรียน** เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อและอัตนัยจำนวน 1 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

**5.6 เกี่ยวกับผู้สอน** แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์



## ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์  
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลิตโดย นางสาวจันทรา เบ้านี้

## คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์สำหรับนักเรียน รายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้และวิธีการใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

จันทรา เบ้านี้

ผู้ผลิต



## สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของนักเรียน.....	1
บทบาทของนักเรียน.....	1
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์.....	1
การใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์.....	2



## 1. การเตรียมตัวของนักเรียน

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียนดังนี้

- 1.1 ศึกษารายละเอียดการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ในคู่มือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์อย่างละเอียด
- 1.2 ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันที
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน สำหรับบันทึกผลการเล่นเกม

## 2. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ นักเรียนมีบทบาทดังนี้

- 2.1 ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 หากพบปัญหาในการใช้บทเรียนขณะกำลังเรียนอยู่ ให้นักเรียนรีบแจ้งครูผู้สอนโดยทันที
- 2.3 ไม่รบกวนผู้อื่นขณะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

## 3. ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ มีลำดับขั้นตอนในการเรียนดังนี้

- 3.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 14 ข้อและอัตนัย 1 ข้อ ในเวลา 10 นาทีและบันทึกผลการทดสอบลงในเอกสารที่แจกให้
- 3.2 ศึกษาบทเรียน นักเรียนเล่นเกมในแต่ละหัวเรื่อง
- 3.3 ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 14 ข้อและอัตนัย 1 ข้อ ลงในเอกสารที่แจกให้โดยอ่านคำถามได้ที่เอกสารแบบฝึกหัด เวลา 10 นาที

#### 4. การใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ มีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

- 4.1 ใส่แผ่นซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ในช่องอ่านซีดีรอม
- 4.2 รอสักครู่ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์จะเริ่มทำงานเองโดยอัตโนมัติ
- 4.3 เมื่อโปรแกรมทำงานแล้ว ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ตามลำดับต่อไปนี้
  - 4.3.1 เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน ให้นักเรียนคลิกปุ่ม เข้าสู่บทเรียน





4.3.2 ให้นักเรียนพิมพ์ชื่อ และนามสกุลของนักเรียน แล้วคลิกปุ่ม “ไปเรียนกันได้  
เลย”

File View Control Help

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศึกษาศาสตร์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

## บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

### กรุณารอกรายละเอียด

ชื่อ  นามสกุล

ชั้น  เลขที่

ไปเรียนกันได้เลย

ลงชื่อก่อนเรียน  
นะครับ

4.3.3 เข้าสู่เมนูหลัก

File View Control Help

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศึกษาศาสตร์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

## บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

คำแนะนำวิธีการเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหาและเกมการสอน

ผู้พัฒนาบทเรียน

เริ่มเรียนกัน  
เลยครับ

รายการหลัก รายการบทเรียน ออกจากระบบ

## 4.3.4 นักเรียนอ่านคำแนะนำวิธีการเรียน

File View Control Help

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์  
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

**คำแนะนำวิธีการเรียน**

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ผู้เรียนจะต้องดำเนินการดังนี้

1. ประเมินตนเองก่อนเรียนด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเนื้อหา
3. ศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมให้ครบทุกเนื้อหา
4. ประเมินตนเองหลังเรียนด้วยการทำแบบทดสอบหลังเรียน

รายการหลัก รายการบทเรียน ออกจากโปรแกรม

## 4.3.5 นักเรียนอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

File View Control Help

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

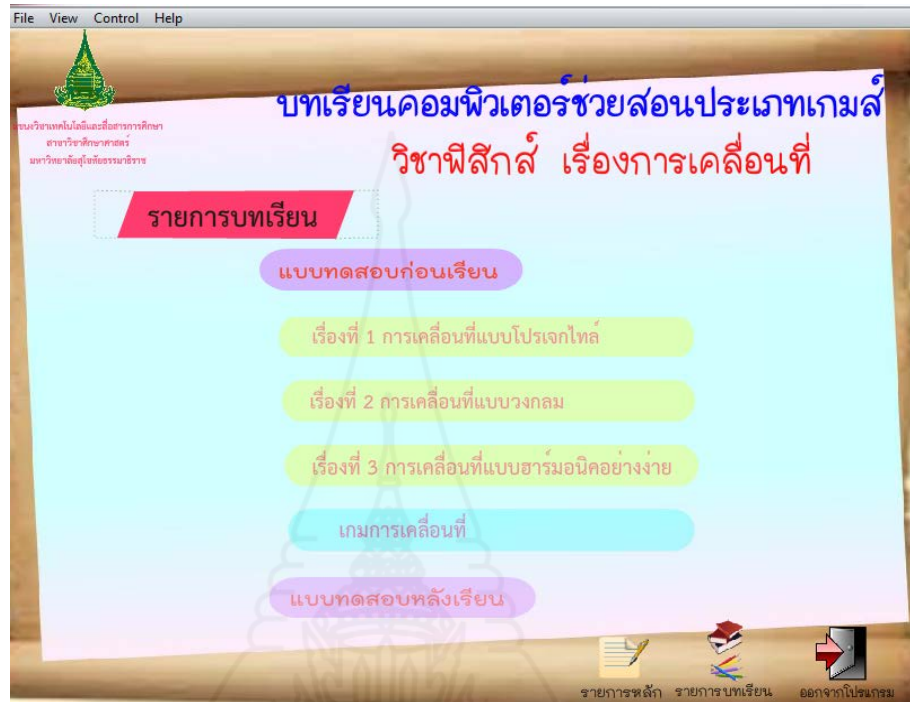
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์  
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. หลังจากศึกษาเรื่อง บอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง บอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง บอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกได้ถูกต้อง

รายการหลัก รายการบทเรียน ออกจากโปรแกรม

4.3.6 นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน ต่อด้วยศึกษาเนื้อหาเมื่อศึกษาเนื้อหาครบ ให้นักเรียนเข้าเล่นเกมส์สุดท้ายก็ทำแบบทดสอบหลังเรียน



### ภาคที่ 3

รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์



## คำนำ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ กลุ่มวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนขณะที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ที่พัฒนาขึ้นนี้จะประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

จันทรา เบ้านี้

ผู้ผลิต



## คำชี้แจงการใช้บทเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ เมื่อศึกษาเนื้อหาเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทบทวนและบันทึกผลคะแนน

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาเนื้อหา
3. เล่นเกมส์
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน



## แผนการสอน

วิชา ฟิสิกส์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยที่ 4 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

เวลา 3 ชั่วโมง

## หัวเรื่อง

ตอนที่ 13.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

เรื่องที่ 13.1.1 ความหมายของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

เรื่องที่ 13.1.2 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

ตอนที่ 13.2 การเคลื่อนที่แบบวงกลม

เรื่องที่ 13.2.1 ความหมายของการเคลื่อนที่แบบวงกลม

เรื่องที่ 13.2.2 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลม

ตอนที่ 13.3 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก

เรื่องที่ 13.3.1 ความหมายของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

เรื่องที่ 13.3.2 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

## แนวคิด

1. การเคลื่อนที่ของวัตถุจะเปลี่ยนไป เมื่อมีแรงที่ไม่เป็นศูนย์กระทำต่อวัตถุ และถ้าแรงกระทำนั้นกระทำตลอดเวลา การเคลื่อนที่นั้นจะเปลี่ยนไปทั้งขนาดและทิศทางของความเร็ว วัตถุที่ถูกขว้างหรือโยนจะมีแนวการเคลื่อนที่โค้งคล้ายกราฟพาราโบลา ซึ่งเป็นผลมาจากแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุนั้นในแนวตั้ง แต่ในการระดับจะไม่มีแรงใดๆกระทำตลอดการเคลื่อนที่ ความเร็วของวัตถุในแนวระดับจะคงตัว ส่วนความเร็วในแนวตั้งจะไม่คงตัว

2. การเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีลักษณะเป็นแนวตรง หรือแนวโค้ง ขึ้นอยู่กับทิศของแรงที่มากระทำกับทิศของการเคลื่อนที่ โดยทิศของแรงอยู่ในแนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ วัตถุจะเคลื่อนที่เป็นแนวตรง ทิศของแรงทำมุมใดๆกับทิศการเคลื่อนที่ตลอดเวลา วัตถุจะเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง ส่วนการเคลื่อนที่แบบวงกลมนั้นแรงจะทำมุมตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ตลอดเวลาการเคลื่อนที่และแรงที่กระทำจะมีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางเรียกแรงนี้ว่า แรงสู่ศูนย์กลาง

3. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมา ซ้ำรอยทางเดิมหลายครั้ง เป็นการเคลื่อนที่แบบสั่น แต่ถ้าช่วงการสั่น และความถี่ของการสั่นคงตัว เรียกการเคลื่อนที่แบบนี้ว่า การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความเร่งของการเคลื่อนที่แปรผันตรงกับการกระจัดแต่มีทิศตรงข้าม ความเร่งและการกระจัดจะมากที่สุดเมื่อความเร็วของการเคลื่อนที่เป็นศูนย์ และความเร็วของการเคลื่อนที่จะมากที่สุดเมื่อ ความเร่งและการกระจัดเป็นศูนย์

**วัตถุประสงค์**

1. หลังจากศึกษาเรื่อง บอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง บอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง บอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกได้ถูกต้อง

**กิจกรรมการเรียนการสอน**

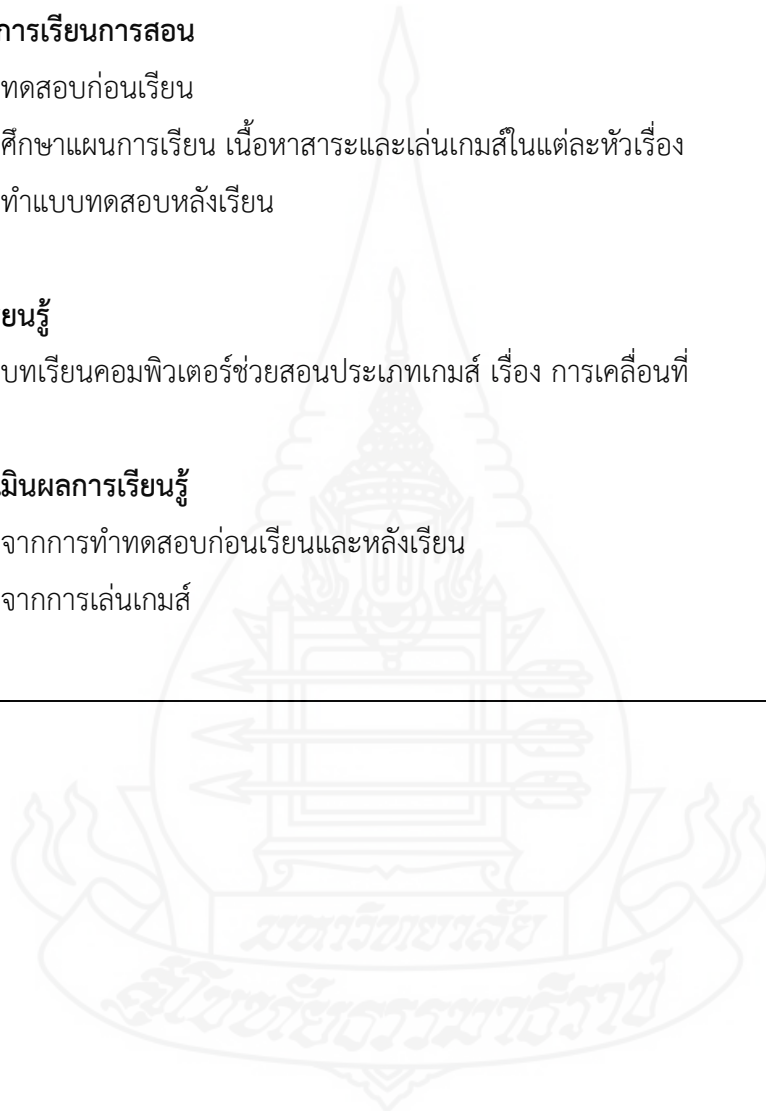
1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการเรียน เนื้อหาสาระและเล่นเกมสีในแต่ละหัวเรื่อง
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

**สื่อการเรียนรู้**

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมสี เรื่อง การเคลื่อนที่

**การประเมินผลการเรียนรู้**

1. จากการทำทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. จากการเล่นเกมสี





**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**วิชาฟิสิกส์หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวกลางในกระดาษคำตอบ

1. การเคลื่อนที่ในข้อใดต่างจากข้ออื่น
 

ก. การโยนลูกบาสเกตบอลลงห่วง	ข. การวิ่งทางตรงเป็นระยะทาง 100 เมตร
ค. การหล่นของผลไม้สุกจากต้น	ง. การปล่อยก้อนหินให้หลุดจากมือลงสู่พื้น
  
2. รถยนต์มวล 1000 kg วิ่งด้วยอัตราเร็ว 36 km/hr บนทางโค้งรัศมี 100 m แรงที่ทำให้รถวิ่งโค้งจะมีค่าเท่าใด
 

ก. $10^3$ นิวตัน	ข. $10^4$ นิวตัน
ค. $0.5 \times 10^3$ นิวตัน	ง. $0.5 \times 10^4$ นิวตัน
  
3. การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาคล้ายกับการเคลื่อนที่ในข้อใด
 

ก. การสั่นของสายไวโอลิน	ข. การเลี้ยวโค้งของรถจักรยานยนต์
ค. การโยนลูกแตงโมของชาวสวน	ง. การเคลื่อนที่ของลูกเทนนิสในเกมส์แข่งขัน
  
4. การเคลื่อนที่ในข้อใดที่เป็นการเคลื่อนที่แบบกลับไปกลับมาผ่านแนวสมดุลของระบบ
 

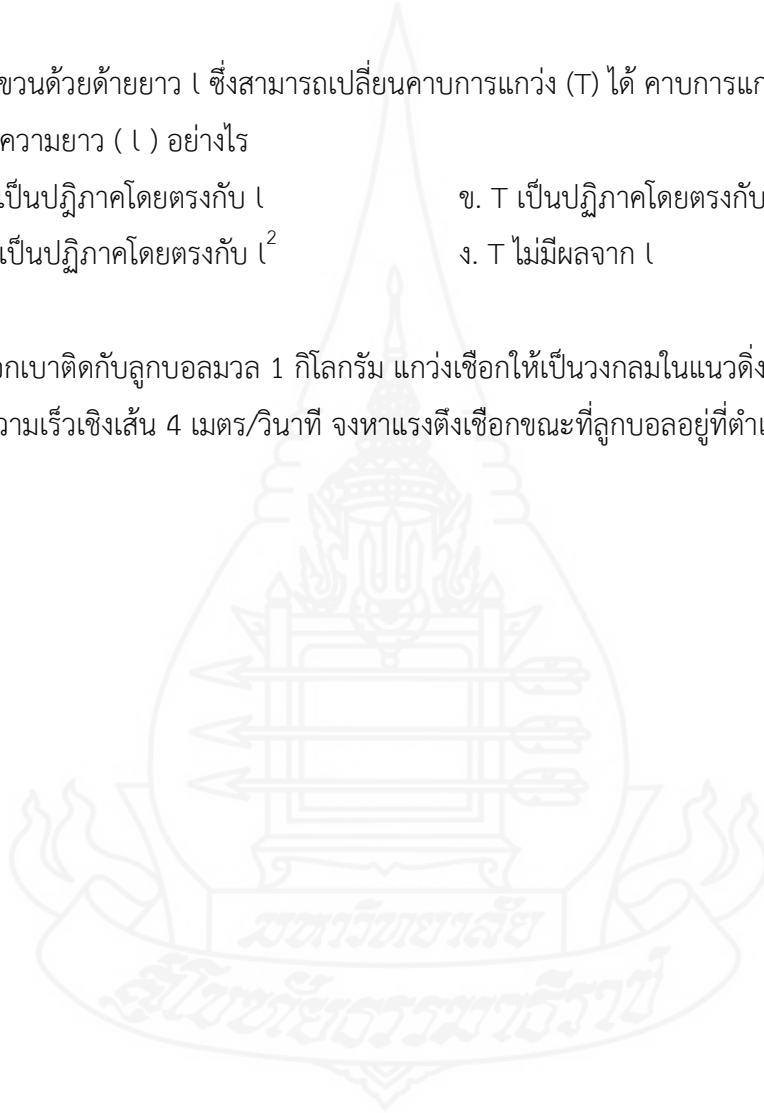
ก. การเคลื่อนที่ของลูกตะกร้อในสนาม	ข. การแกว่งวัตถุเป็นวงกลมแนวราบ
ค. การวิ่งรอบสนาม	ง. การแกว่งของชิงช้า
  
5. วัตถุในข้อใดไม่ได้เคลื่อนที่เป็นวงกลม
 

ก. การเลี้ยวโค้งของรถยนต์	ข. การแกว่งของชิงช้าสวรรค์
ค. การกระโดดร่มแบบตั้งพสุธาขณะที่ร่มยังไม่	ง. การขับรถวนรอบอนุสาวรีย์ประชาธิปไตย
  
6. การยิงวัตถุไปในอากาศในแนวที่เอียงไปจากแนวดิ่งจะทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่อย่างไร
 

ก. การเคลื่อนที่เป็นแนวตรง	ข. การเคลื่อนที่เป็นวงกลม
ค. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	ง. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย



13. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดกล่าวผิด
- เมื่อเพิ่มมวลของลูกตุ้ม ความถี่จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย
  - เมื่อเพิ่มแอมพลิจูดของการแกว่ง คาบของการแกว่งยังคงเท่าเดิม
  - เมื่อลูกตุ้มแกว่งผ่านตำแหน่งสมดุล อัตราเร็วมีค่ามากที่สุด
  - เมื่อสายแขวนลูกตุ้มยาวขึ้น คาบของการแกว่งจะเพิ่มขึ้นด้วย
14. นี้อตแขวนด้วยด้ายยาว  $l$  ซึ่งสามารถเปลี่ยนคาบการแกว่ง ( $T$ ) ได้ คาบการแกว่ง  $T$  ของนี้อตจะขึ้นกับความยาว ( $l$ ) อย่างไร
- $T^2$  เป็นปริมาณโดยตรงกับ  $l$
  - $T$  เป็นปริมาณโดยตรงกับ  $l$
  - $T$  เป็นปริมาณโดยตรงกับ  $l^2$
  - $T$  ไม่มีผลจาก  $l$
15. ผูกเชือกเบาติดกับลูกบอลมวล 1 กิโลกรัม แกว่งเชือกให้เป็นวงกลมในแนวตั้งรัศมี 0.2 เมตร ด้วยความเร็วเชิงเส้น 4 เมตร/วินาที จงหาแรงตึงเชือกขณะที่ลูกบอลอยู่ที่ตำแหน่งสูงสุด



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน  
วิชาฟิสิกส์ หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

คะแนนที่ได้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 13 การเคลื่อนแบบต่างๆ**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

- ในการติดเหรียญให้เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์จากโต๊ะเรียนตถึงพื้นห้องเรียนข้อใดถูกต้อง
  - ความเร็วต้นแนวราบเท่ากับแนวตั้ง
  - ระยะทางแนวราบเท่ากับระยะทางแนวตั้ง
  - เวลาที่ใช้ในแนวราบเท่ากับเวลาที่ใช้แนวตั้ง
  - ความเร็วแนวราบเท่ากับความเร็วแนวตั้งตลอดการเคลื่อนที่
- รถยนต์คันหนึ่งแล่นไปตามทางโค้งด้วยอัตราเร็ว 25 km/hr จะมีแรงสู่ศูนย์กลางกระทำต่อคนขับรถเท่ากับ 100 นิวตันถ้าอัตราเร็วของรถผ่านทางโค้งเดียวกันเป็น 2 เท่าของความเร็วเดิม จะมีแรงสู่ศูนย์กลางที่กระทำต่อชายผู้นั้นเป็นเท่าใด
 

ก. 400 นิวตัน	ข. 200 นิวตัน
ค. 100 นิวตัน	ง. 25 นิวตัน
- อนุภาคหนึ่งเคลื่อนแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ด้วยแอมพลิจูด A และคาบเวลา T จงหาเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จากจุดที่มีการกระจัด  $\frac{A}{2}$  ไปยังจุดที่มีการกระจัด A
 

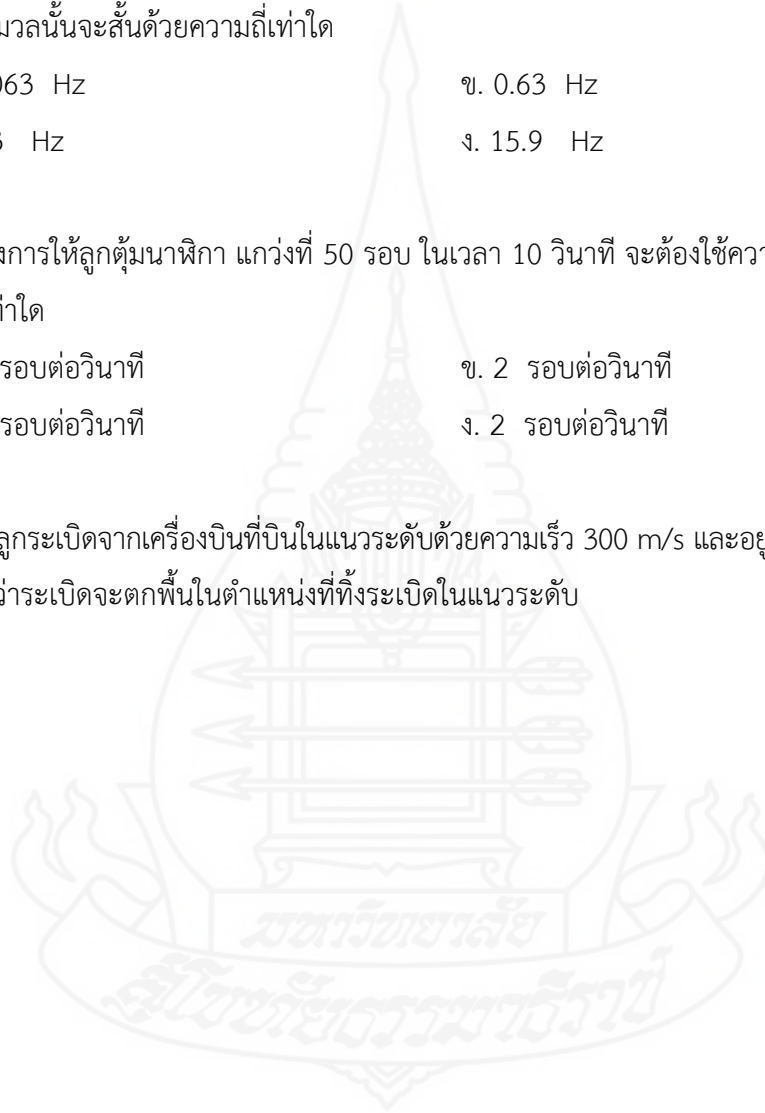
ก. T/12	ข. T/6
ค. T/4	ง. T/3
- การแกว่งของชิงช้ามีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร
 

ก. การเคลื่อนที่ในแนวตรง	ข. การเคลื่อนที่เป็นวงกลม
ค. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	ง. การเคลื่อนที่แบบกลับไปกลับมาผ่านแนวสมดุล
- ในการเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงที่กระทำต่อวัตถุจะมีทิศทำมุมกับความเร็ว เท่าใด
 

ก. $0^\circ$	ข. $90^\circ$
ค. $180^\circ$	ง. อยู่ระหว่าง $0^\circ$ ถึง $180^\circ$



12. องค์ประกอบที่ทำให้ค่าบของการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาเปลี่ยนแปลงได้แก่ข้อใด
- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| ก. มวลลูกตุ้ม      | ข. ช่วงกว้างของการแกว่ง |
| ค. ความยาวของเชือก | ง. ถูกทุกข้อ            |
13. มวล 0.01 kg ติดสปริงซึ่งตั้งไว้ในแนวตั้ง ค่านิสสปริง 100 ถ้าทำให้เกิดการสั่นขึ้น-ลงของสปริงมวลนั้นจะสั้นด้วยความถี่เท่าใด
- |             |            |
|-------------|------------|
| ก. 0.063 Hz | ข. 0.63 Hz |
| ค. 6.3 Hz   | ง. 15.9 Hz |
14. ถ้าต้องการให้ลูกตุ้มนาฬิกา แกว่งที่ 50 รอบ ในเวลา 10 วินาที จะต้องใช้ความถี่ของการแกว่งเป็นเท่าใด
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ก. 2 รอบต่อวินาที | ข. 2 รอบต่อวินาที |
| ค. 2 รอบต่อวินาที | ง. 2 รอบต่อวินาที |
15. ปล่องลูกระเบิดจากเครื่องบินที่บินในแนวระดับด้วยความเร็ว 300 m/s และอยู่สูงจากพื้น 2000 m จงหาว่าระเบิดจะตกพื้นในตำแหน่งที่ทิ้งระเบิดในแนวระดับ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน  
วิชาฟิสิกส์ หน่วยที่ 13 การเคลื่อนแบบต่างๆ

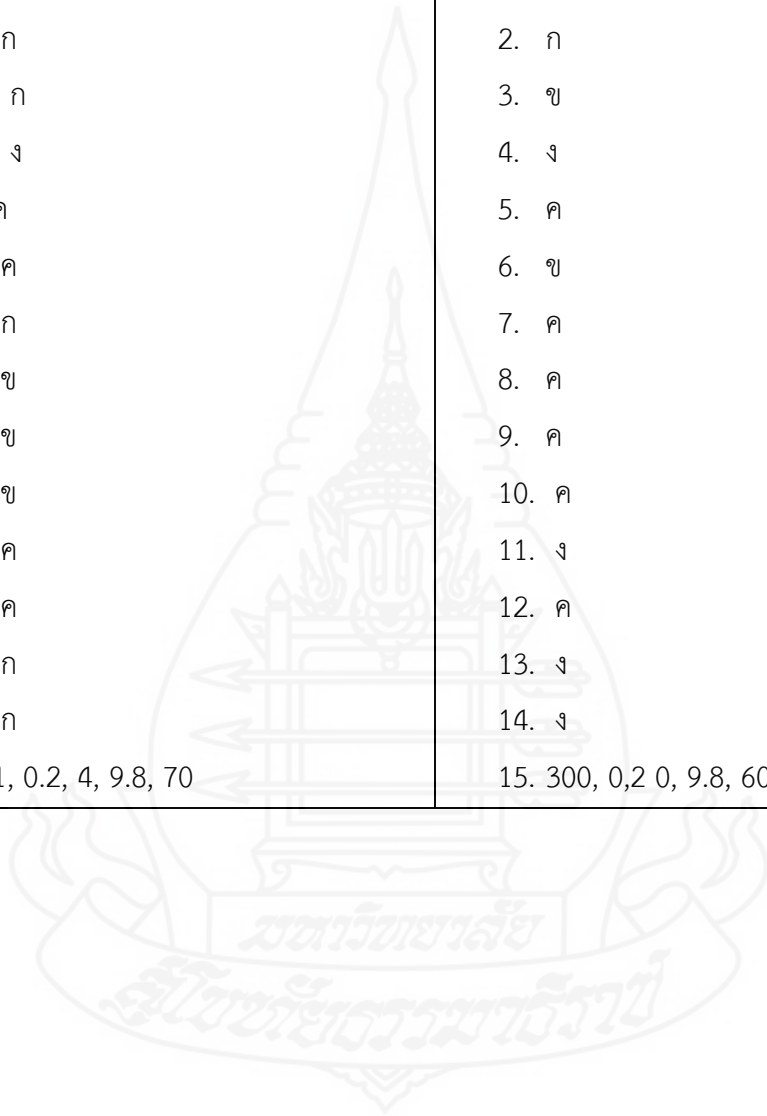
คะแนนที่ได้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				



## เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ก	1. ค
2. ก	2. ก
3. ก	3. ข
4. ง	4. ง
5. ค	5. ค
6. ค	6. ข
7. ก	7. ค
8. ข	8. ค
9. ข	9. ค
10. ข	10. ค
11. ค	11. ง
12. ค	12. ค
13. ก	13. ง
14. ก	14. ง
15. 1, 0.2, 4, 9.8, 70	15. 300, 0,2 0, 9.8, 6000



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ส่วนนำ แบบทดสอบ เนื้อหา เกมส์ ซึ่งผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1. ส่วนนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

ส่วนนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ประกอบด้วย 3 หน้าดังนี้



ภาพที่ 5.1 หน้าจอแรก แนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์



ภาพที่ 5.2 หน้าจอลงชื่อเพื่อเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์



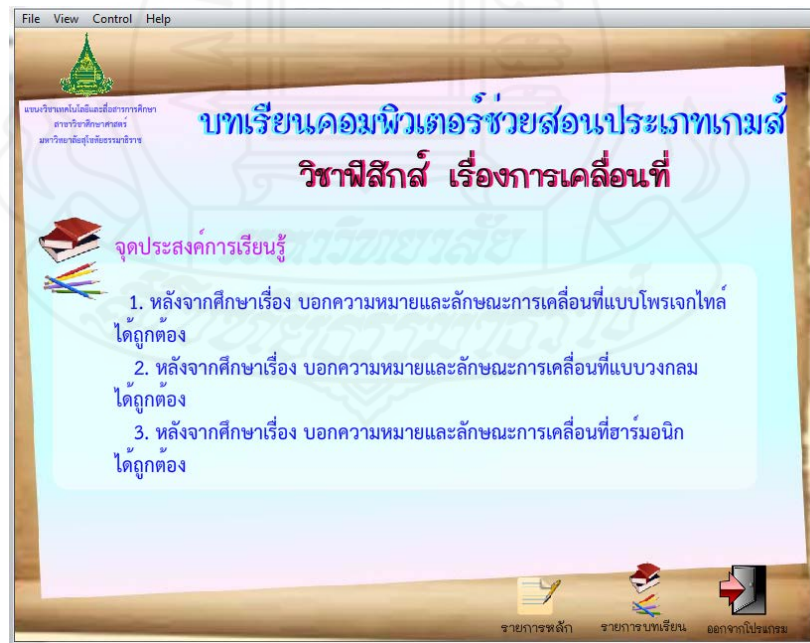
ภาพที่ 5.3 หน้าจอรายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์แบบเกมส์

## 2. คำแนะนำก่อนเรียน

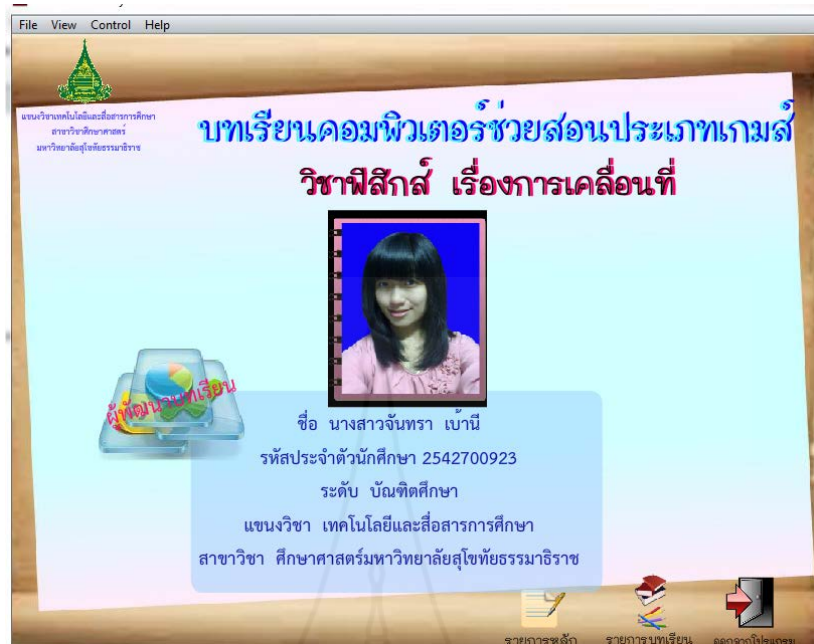
ส่วนแนะนำวิธีการเรียน ประกอบด้วย 2 หน้าหลักดังนี้



ภาพที่ 5.4 หน้าจอคำแนะนำวิธีการเรียน



ภาพที่ 5.5 หน้าจอจุดประสงค์การเรียนรู้



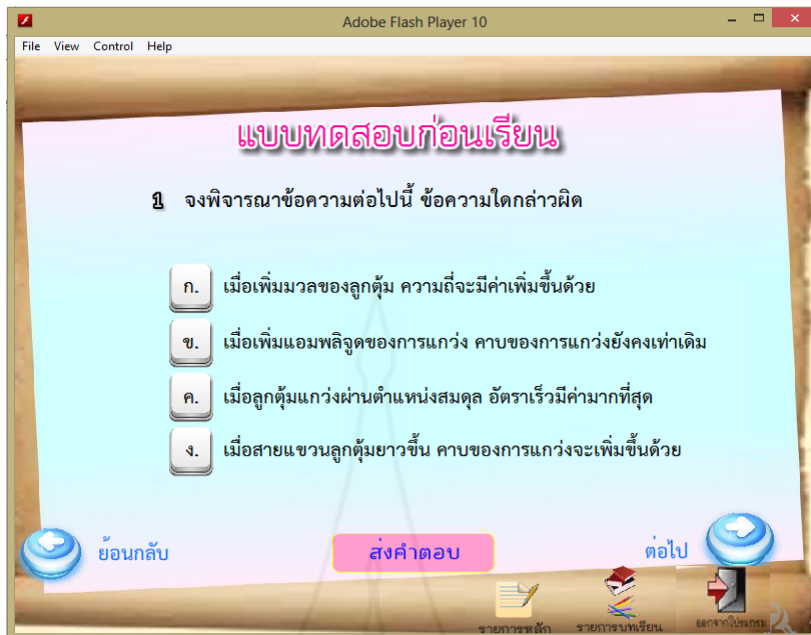
ภาพที่ 5.6 หน้าจอเกี่ยวกับผู้ผลิตบทเรียน

### 3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ส่วนแบบทดสอบ ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้



ภาพที่ 5.7 หน้าจอคำชี้แจงก่อนทำแบบทดสอบก่อนเรียน



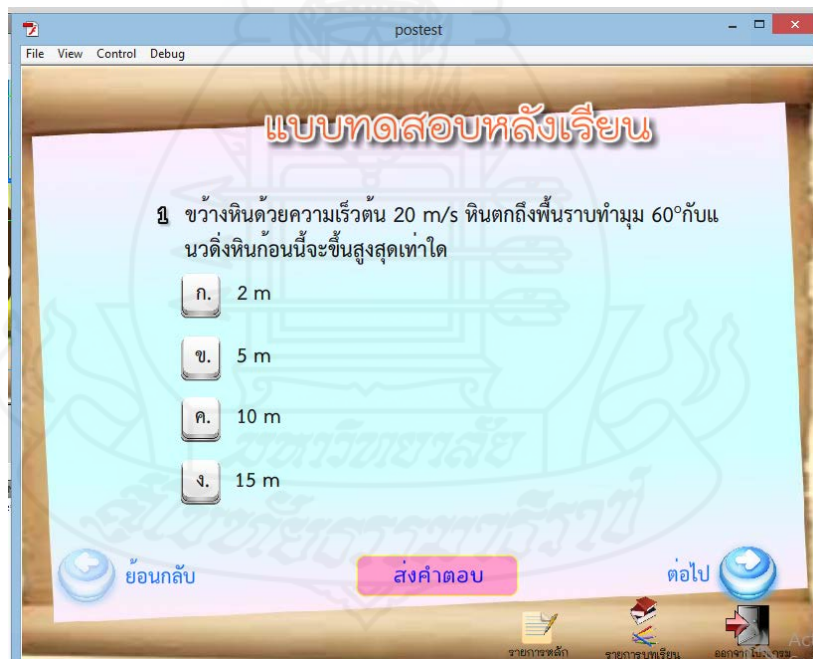
ภาพที่ 5.8 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน



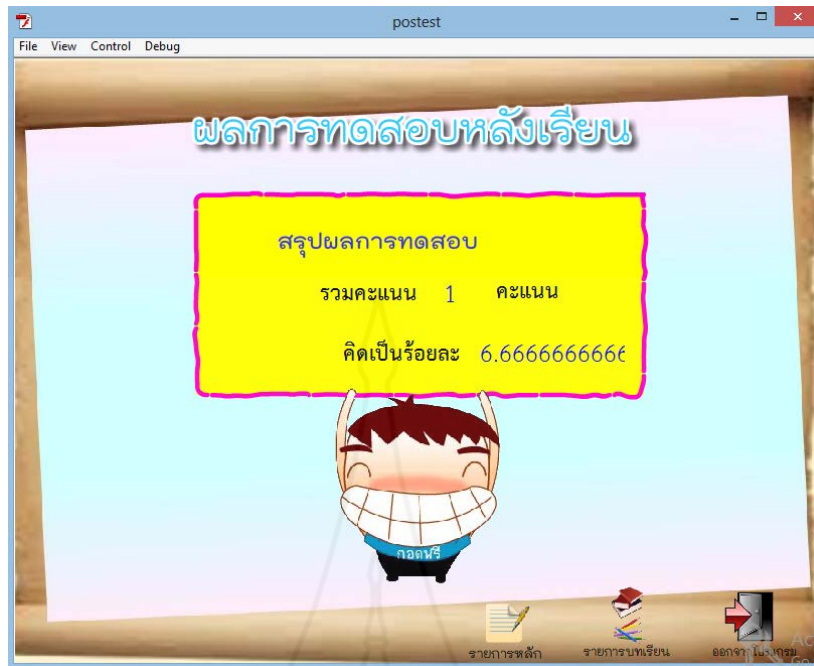
ภาพที่ 5.9 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 5.10 หน้าจอคำชี้แจงก่อนทำแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 5.11 หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 5.12 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

#### 4. เนื้อหา

ส่วนเนื้อหาของบทเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้



ภาพที่ 5.13 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่

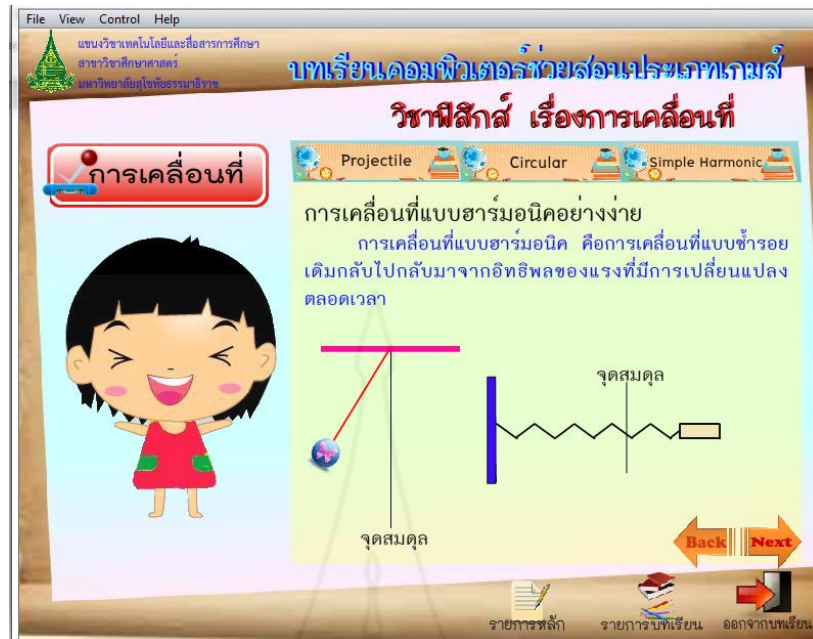


The screenshot shows a software window titled "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์" (Computer-assisted Learning Program Type Game) and "วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่" (Physics: Motion). The main content area is titled "การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์" (Projectile Motion). It includes a cartoon girl on the left and a diagram on the right showing a ball being launched from a height. The text explains that projectile motion is a type of parabolic motion where two perpendicular directions (horizontal and vertical) are combined, with constant velocity in the horizontal direction and constant acceleration in the vertical direction. Navigation buttons for "Back" and "Next" are visible at the bottom right.

ภาพที่ 5.14 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

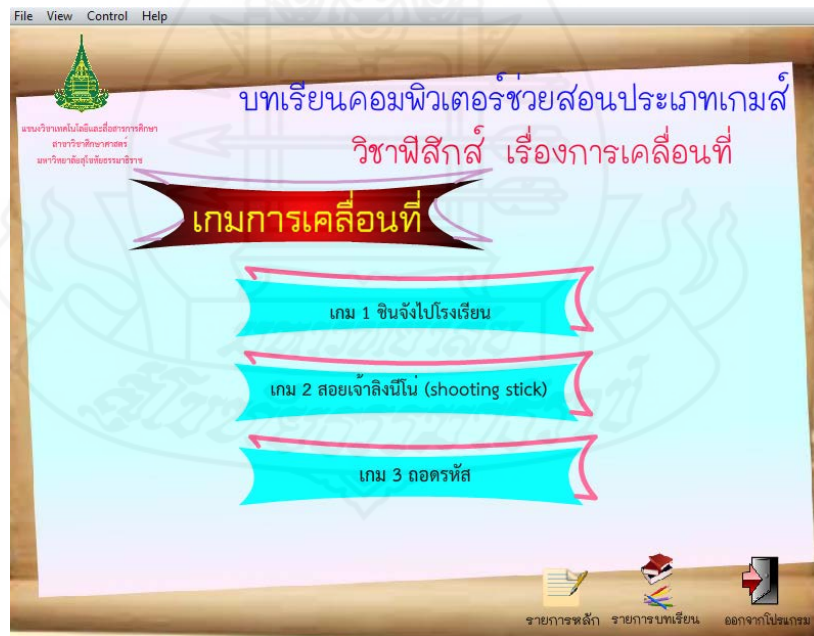
The screenshot shows the same software window as above, but the main content area is titled "การเคลื่อนที่แบบวงกลม" (Circular Motion). It includes a cartoon girl on the left and a diagram on the right showing a ball moving in a circular path. The text explains that circular motion is motion in a circular path or along a part of a circular path, where the object's velocity is always tangent to the path at that point, and centripetal force is required to keep it moving in a circle. Navigation buttons for "Back" and "Next" are visible at the bottom right.

ภาพที่ 5.15 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่แบบวงกลม



ภาพที่ 5.16 หน้าจอเนื้อหาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก

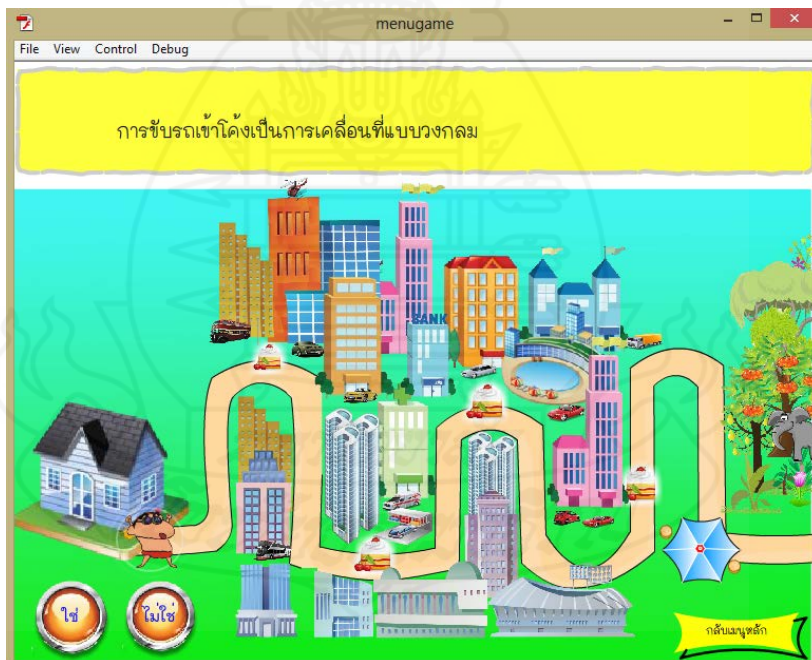
## 5. เกมส์



ภาพที่ 5.17 หน้าจอเมนูหลักเกมส์



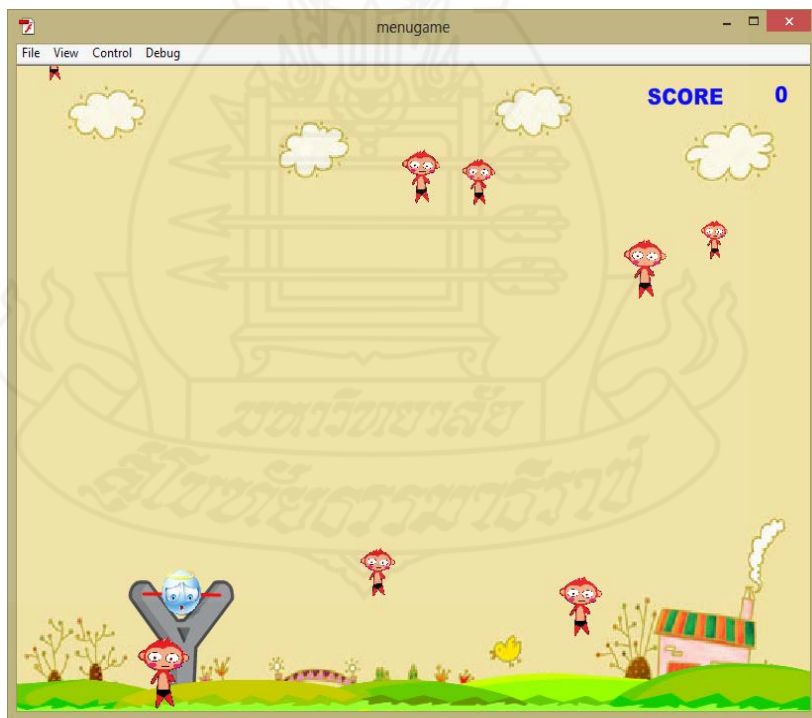
ภาพที่ 5.18 หน้าจอเมนูหลักเกมชินจังไปโรงเรียน



ภาพที่ 5.19 หน้าจอเกมชินจังไปโรงเรียน



ภาพที่ 5.20 หน้าจอหลักเกมส์ shooting stick



ภาพที่ 5.21 หน้าจอเกมส์ shooting stick



ภาพที่ 5.22 หน้าจอเมนูหลักเกมส์ถอดรหัส



ภาพที่ 5.23 หน้าจอเกมส์ถอดรหัส

## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคมครอบคลุม สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

##### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่

##### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ที่มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

1.3.3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

## 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 111 คน จำนวน 3 ห้อง

2) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 41 คนที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

### 1.4.2 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่  
2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนานและแบบอันดับย จำนวน 15 ข้อ โดยแยกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 1 ชุดและแบบทดสอบหลังเรียน 1 ชุด โดยแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.42-0.67 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.14-0.44 แบบทดสอบหลังเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.49-0.73 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.15-0.49 และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เรื่องการเคลื่อนที่ เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 14 ข้อ แบบสอบถามปลายเปิด 4 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) สถานที่ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนวังพิรุณพิทยาคมประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 45 เครื่อง (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 1 วัน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 13.00 -15.00 น. (3) ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ศึกษาเนื้อหา เล่นเกมส์ และทดสอบหลังเรียน และ (4) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่า  $E_1/E_2$  (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดสอบค่าที และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**1.5 ผลการวิจัย** ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

**1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์** พบว่า มีประสิทธิภาพ 76.00/73.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ 75/75

**1.5.2 ผลการหาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์** พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**1.5.3 ผลการหาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์** พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยมาก

## 2. อภิปรายผล

**2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเคลื่อนที่ ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 76.00/73.00 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตามเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้เพราะทั้งนี้เป็นเพราะสื่อเกมส์คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน ได้มีการออกแบบการนำเสนอบทเรียนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่สามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย คือ มีการจัดลำดับความสำคัญของหัวเรื่องและเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการเล่นเกมที่สอดแทรกเนื้อหาสาระของบทเรียน ที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างสนุกสนาน สามารถเรียนผ่านการเล่นไปเรื่อย ๆ โดยไม่รู้สึกรำคาญเนื้อหาบทเรียน อีกทั้งยังสามารถทบทวนเนื้อหาโดยการเล่นซ้ำเดิม และสามารถประหยัดเวลาว่าการสอนจริงตามปกตินอกเหนือจากนี้รูปแบบในการนำเสนอเกมส์เป็นการนำเสนอในลักษณะของเกมส์แบบมัลติมีเดีย มีองค์ประกอบสมบูรณ์ทั้ง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวและเสียง ที่สำคัญคือการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของเกมส์สามารถตอบสนองต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัดของตัวเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการวิจัยโชคชัย รัตนสาลี (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.10/81.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้



**2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์** เรื่องการเคลื่อนที่ พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เพราะในบทเรียนจะแบ่งการเคลื่อนที่ออกเป็น 3 แบบ คือการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก โดยจะมีจัดลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อมและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของแต่ละคน ในส่วนของบทเรียนมีการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหา ส่วนของเนื้อหาการเคลื่อนที่แต่ละแบบ จะมีภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจ สร้างแรงจูงใจให้อยากรู้อยากเรียนเพื่อเพิ่มความรู้ กระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์จากบทเรียน และกระบวนการเรียนประกอบด้วยทดสอบก่อนเรียน การเรียนเนื้อหา เล่นเกมส์ที่เกี่ยวกับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนให้ดีขึ้นและทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนรายบุคคลไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อน ไม่มีอารมณ์ของผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของเฉลิมวุฒิ กลมเกลียว (2554) การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่องการเคลื่อนที่พบว่าผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 61.11 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60

**2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์** เรื่องการเคลื่อนที่ พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมส์เรื่องการเคลื่อนที่ในระดับเห็นด้วยมาก จากการสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์และด้านความรู้ที่ได้รับ โดยนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับมากเรื่องภาพประกอบเนื้อหาและเนื้อหาเข้าใจง่าย เกมส์ในบทเรียนช่วยให้การเรียนการสอนน่าสนใจ และในการทำ แบบทดสอบมีการบอกคะแนนให้ทราบเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถเรียนซ้ำในเรื่องที่ไม่เข้าใจได้เป็นการช่วยแก้ปัญหาในการเรียนไม่ทันเพื่อนหรือการขาดเรียน โดยนักเรียนสามารถนอกเวลาเรียนปกติได้ เป็นการศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเองทำให้รู้สึกว่ายาวได้อย่างสบายใจและมีอิสระในการเรียน ทั้งนี้จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการทำแบบทดสอบบทเรียนมาก

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

**3.1.1 การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์** ควรจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเรียนให้พร้อม ควรใช้หูฟังสำหรับนักเรียนแต่ละคน ไม่ควรใช้ลำโพงที่มีเสียงกระจายออกไป ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงรบกวนซึ่งกันและกันขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาเนื้อหาในบทเรียน

**3.1.2 การเตรียมความพร้อมของนักเรียน** นักเรียนที่จะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีความพร้อมและเตรียมใจพร้อมที่จะเปิดรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

**3.1.4 การประกอบกิจกรรม** ในการประกอบกิจกรรมการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูผู้สอนทำหน้าที่กำกับดูแลให้นักเรียนดำเนินการศึกษาบทเรียนให้เป็นไปตามขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาขั้นตอนการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมการเรียน และทดสอบหลังเรียน

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

**3.2.1 ด้านความรู้** การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ เนื่องจากกิจกรรมระหว่างเรียนเป็นเกมส์ทำให้นักเรียนให้ความสนใจในการเล่นเกมส์มากกว่าเนื้อหาดังนั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมส์หลังจากนักเรียนเล่นเกมส์ควรมีการสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเกมส์ที่เล่นเพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ และการสรุปนั้นควรจะเป็นการสรุปจากครูเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจและเติมเต็มความรู้มากยิ่งขึ้น

**3.2.2 ด้านการออกแบบ** บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์จะออกแบบการเรียนรู้เนื้อหาสาระคู่ความสนุกสนานของการเล่นเกมส์ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์เนื้อหาที่น่าเสนอบทเรียนควรให้จำนวนข้อความในแต่ละหน้าจามีความเหมาะสมกระชับเข้าใจง่ายและเสียงเพลงที่ใช้ประกอบในบทเรียนต้องเหมาะสมและน่าสนใจเพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)*
- กระทรวงศึกษาธิการ (2542) *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว*
- กิตานันท์ มลิทอง (2543) *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
- กิตติพงษ์ นาคบาง (2551) “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมการสอนเรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*
- กิตติพงษ์ ตาลอำไพ (2552) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*
- จตุพร ทรงประสิทธิ์ (2545) “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมการสอน และรูปแบบสถานการณ์จำลอง” *วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*
- เฉลิมวุฒิ กลมเกลียว (ม.ป.ป.) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่” *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546) *การผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพมหานคร เอ็มพันธ์*
- \_\_\_\_\_. (2523) “การศึกษาตามเอกัตภาพและการสื่อสารมวลชน” ใน *เอกสารการสอน ชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*

- โชคชัย รัตนสาลี (2546) Wการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ใน  
แนวตรงสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
- นริศ อำนวยศิลป์ (2545) เขียนเกมอย่างมืออาชีพด้วย Visual C++ และ DirectX ฉบับสมบูรณ์  
กรุงเทพมหานคร อินโฟเพรส
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรุงเทพมหานคร ภาควิชาโสตทัศนศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2543) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรุงเทพมหานคร วงศ์กมลโปรดักชั่น
- ทักษิณา สวานานนท์ (2530) คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพมหานคร องค์การค้าคุรุสภา
- บุญสืบ พันธุ์ดี (2537) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษา  
ตอนปลาย” วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) บัณฑิต  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536) “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังวิชาฟิสิกส์และ  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดย  
ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและตามคู่มือครู สสวท.” วิทยานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 สำนักงาน  
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี (2547) กรุงเทพมหานคร
- มนต์ชัย เทียนทอง (2545) การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
กรุงเทพมหานคร ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ยีน ภู่วรรณ (2538) “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน” เอกสาร  
ประกอบการอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
- ศิริเพ็ญ ไหมวัด (2551) “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎี  
คอนสตรัคติวิซิมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2541) “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ใน *เอกสารการอบรม วิทยาการแกนนาวิชาวิทยาศาสตร์ ปีงบประมาณ 2541* กรุงเทพมหานคร ศุภสภาลาดพร้าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2537) “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” *เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม*

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535) “การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” *วารสารรามคำแหง* 15, 3: 40-49

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2548) *จิตวิทยาการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2538) *เทคโนโลยีการศึกษา* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) *เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร คราฟแมน

เพรส

อิสระ อึ้งรักษา (2549) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนรูปแบบเกม

การสอนกับรูปแบบการสอนเนื้อหา” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต*

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Alessi, Stephen M. and Trollip, Steanly R. (1991) *ComputerBased Instruction*

*Methodand Development.* New Jersey: Prentice Hall.

Gagne, Robert H. (1975) *The Condition of Learning.* 2nd ed. New York: Holt Richard

and Winston.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ภาคผนวก ก

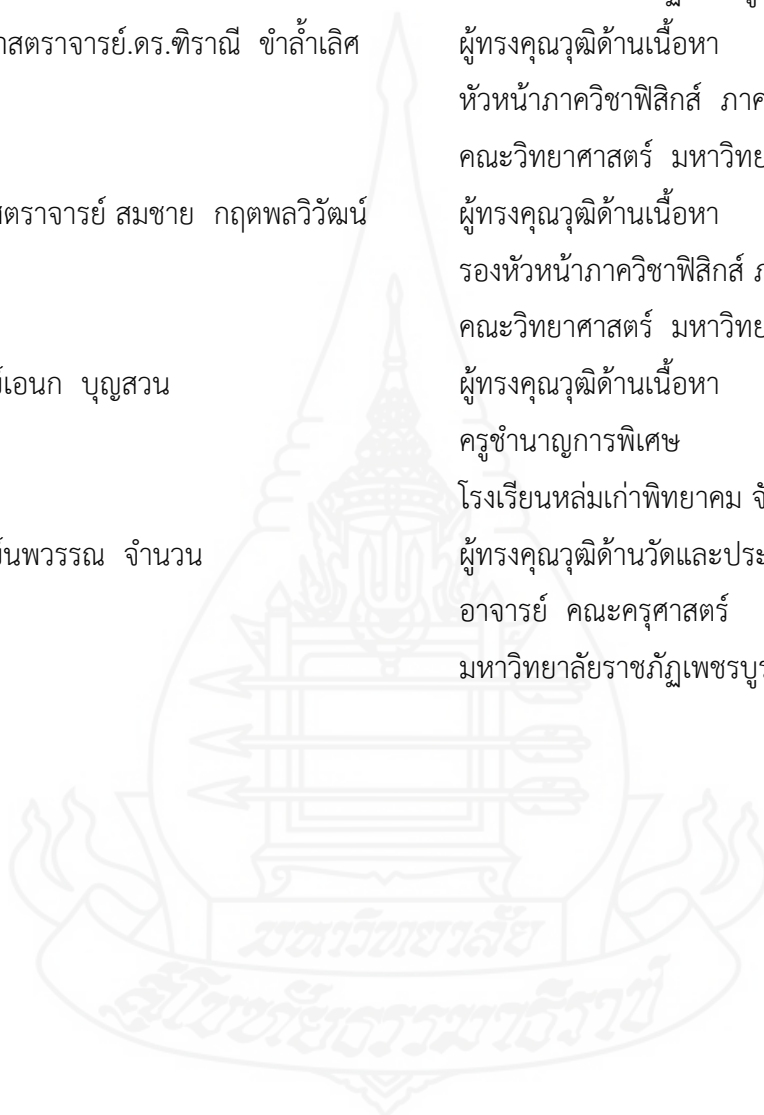
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย





## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- |   |   |
|---|---|
| 1. อาจารย์ อิศราพร ชัยงาม                   | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา<br>อาจารย์ คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์                |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ศิริภาณี ขำล้ำเลิศ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา<br>หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์<br>คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร    |
| 3. รองศาสตราจารย์ สมชาย กฤตพลวิวัฒน์        | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา<br>รองหัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์<br>คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร |
| 4. อาจารย์เอนก บุญสวน                       | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา<br>ครูชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์                |
| 5. อาจารย์นพวรรณ จำนวน                      | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล<br>อาจารย์ คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์                  |





ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์**  
**วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>1. องค์ประกอบด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</b>					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนของพื้นที่มีความเหมาะสม					
1.2 การใช้สีมีความเหมาะสม					
1.3 ลักษณะ ขนาด สี ของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับนักเรียน					
1.4 ปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอดีมีความเหมาะสม					
<b>2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย</b>					
2.1 ภาพนิ่งประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 ภาพเคลื่อนไหว มีความชัดเจน ทำให้บทเรียนน่าสนใจ					
2.3 คุณภาพการใช้เสียงดนตรีประกอบบทเรียน เสียงบรรยาย มีความเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ					
2.4 คุณภาพของวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน มีความคมชัด ทั้งภาพและเสียงบรรยาย สอดคล้องกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.5 ปริมาณของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ประกอบเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
<b>3. องค์ประกอบด้านปฏิสัมพันธ์</b>					
3.1 การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียนทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน					
3.2 การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนมีความถูกต้อง เหมาะสม					
3.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในขณะที่เรียนอยู่ตลอดเวลา					
3.4 คำสั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรมขณะเรียนมีความชัดเจน					
<b>4. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</b>					
4.1 การเข้าใช้โปรแกรม ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน					
4.2 การควบคุมเส้นการเดินทางบทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้องและสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน					
4.3 โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมให้นักเรียนทำกิจกรรมที่สำคัญได้ตามลำดับก่อนหลัง ไม่ข้ามขั้นตอน					
<b>5. องค์ประกอบด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน</b>					
5.1 ใช้สื่อผสมที่หลากหลายในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้บทเรียนน่าสนใจ					
5.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอนมีอิสระต่อกัน ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล					

โดยภาพรวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมสรีวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยี

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์**  
**วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา</b>					
1.1 มีความถูกต้องตามหลักวิชา การอ้างอิง แหล่งที่มาของเนื้อหา มีความน่าเชื่อถือ					
1.2 เนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชา และ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน					
1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการ นำเสนอ					
1.4 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน					
1.5 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอนที่นำเสนอมีความเหมาะสม					
1.6 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม					
1.7 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>2. ภาพประกอบเนื้อหา</b>					
2.1 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความชัดเจน					
2.2 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 คำอธิบายภาพมีความชัดเจนถูกต้อง					
<b>3. ด้านการใช้ภาษา</b>					
3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย					
3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักภาษา					
3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ					

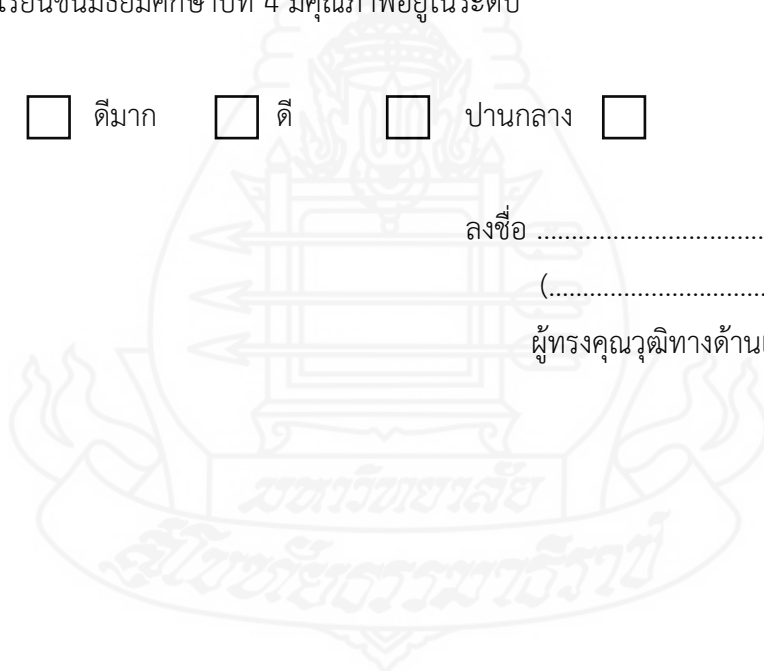
โดยภาพรวมเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา



**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์**  
**วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>1. แบบทดสอบก่อนเรียน</b>					
1.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม					
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
1.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
1.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย					
1.6 ตัวลวงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลวงผู้ทำแบบทดสอบได้					
1.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>2. แบบทดสอบหลังเรียน</b>					
2.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม					
2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
2.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
2.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย					
2.6 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลงผู้ทำแบบทดสอบได้					
2.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

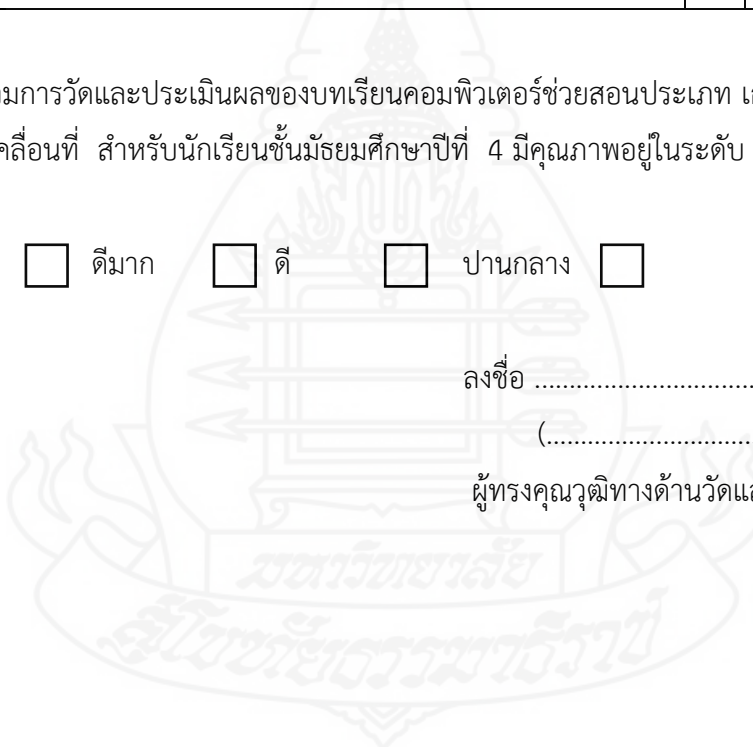
โดยภาพรวมการวัดและประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท เกมส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล





**ภาคผนวก ค**

ตารางวิเคราะห์หัวข้อประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ



ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาฟิสิกส์ หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

เนื้อหา	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
ตอนที่ 13.1 การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์	หลังจากศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ นักเรียนสามารถบอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ถูกต้อง	6,8	1		11			15
ตอนที่ 13.2 การเคลื่อนที่แบบ วงกลม	หลังจากศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม นักเรียนสามารถบอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ถูกต้อง	5,9	10		2,7, 12			
ตอนที่ 13.3 การเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิก	หลังจากศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิก นักเรียนสามารถบอกความหมายและลักษณะการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกได้ถูกต้อง	3	4,1 3,1 4,					
รวม		5	5	4			1	

ตารางที่ 2 ตารางตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (รายบุคคล)

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
15	+1	-1	+1	1	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้



ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

**การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ** การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**1) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)** วิเคราะห์โดยใช้สูตร Brennan Index (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2537)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อกำหนดให้

$D$  = ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

$R_L$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

$N$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

**2) ค่าความยากง่าย (Difficulty)** วิเคราะห์โดยใช้สูตร  $P$  (บุญชม ศรีสะอาด 2535 )

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

เมื่อกำหนดให้

$P$  = ค่าความยาก

$R$  = จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

$N$  = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 3 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน  
หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ทางด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.64	0.15	ความเข้าใจ	1	0.69	0.24	ความเข้าใจ
2	0.67	0.29	การวิเคราะห์	2	0.60	0.24	การวิเคราะห์
3	0.58	0.29	ความรู้ความจำ	3	0.60	0.34	ความรู้ความจำ
4	0.42	0.24	ความเข้าใจ	4	0.49	0.20	ความเข้าใจ
5	0.60	0.44	ความรู้ความจำ	5	0.69	0.34	ความรู้ความจำ
6	0.51	0.24	ความรู้ความจำ	6	0.58	0.29	ความรู้ความจำ
7	0.51	0.24	การวิเคราะห์	7	0.60	0.15	การวิเคราะห์
8	0.49	0.20	ความรู้ความจำ	8	0.73	0.24	ความรู้ความจำ
9	0.58	0.20	ความรู้ความจำ	9	0.60	0.15	ความรู้ความจำ
10	0.58	0.29	ความเข้าใจ	10	0.56	0.34	ความเข้าใจ
11	0.49	0.29	การวิเคราะห์	11	0.67	0.20	การวิเคราะห์
12	0.58	0.29	การวิเคราะห์	12	0.71	0.20	การวิเคราะห์
13	0.44	0.20	ความเข้าใจ	13	0.64	0.15	ความเข้าใจ
14	0.42	0.44	ความเข้าใจ	14	0.58	0.20	ความเข้าใจ
15	0.64	0.34	ทักษะ	15	0.58	0.49	ทักษะ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.42 – 0.67 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.15-0.44				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.49 – 0.73 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.15 – 0.49			

3) **ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)** ของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 (ส่วน  
 สายยศ และ อังคนา สายยศ 2538 : 198)

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

เมื่อกำหนดให้

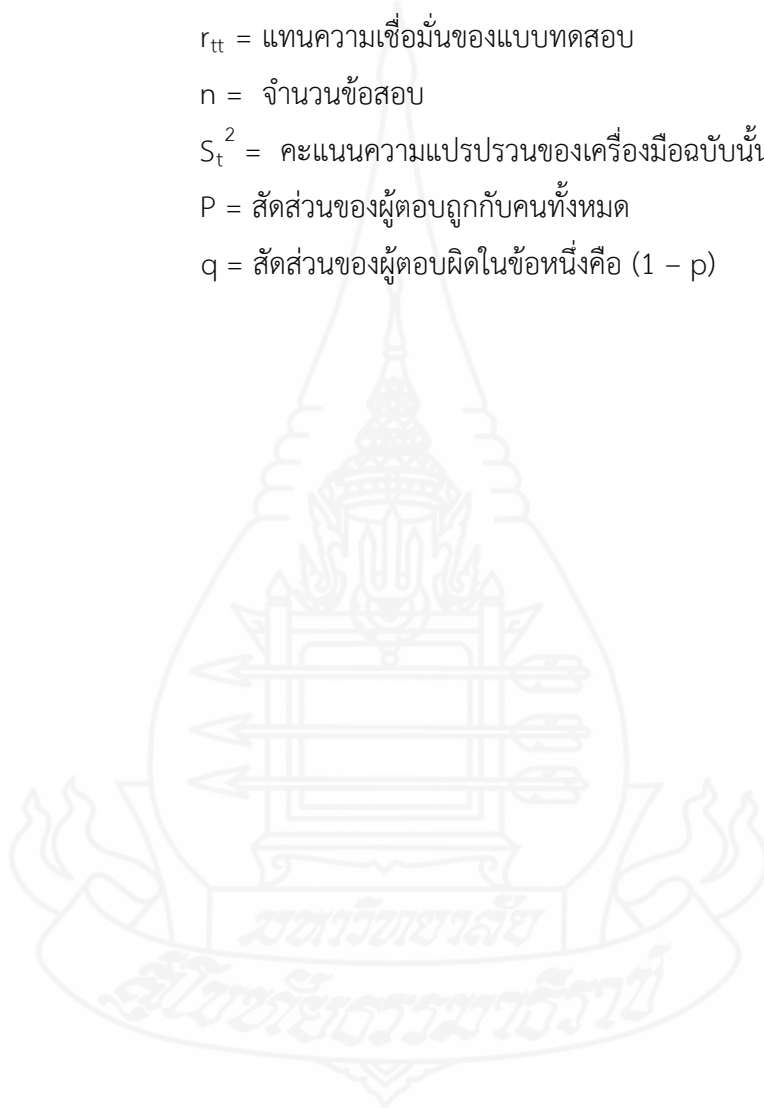
$r_{tt}$  = แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$n$  = จำนวนข้อสอบ

$S_t^2$  = คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

$P$  = สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับคนทั้งหมด

$q$  = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งคือ  $(1 - p)$



ตารางที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	12	144
2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	11	121
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	13	169
4	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	144
5	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	11	121
6	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	169
8	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12	144
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	169
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	11	121
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	144
12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	169
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	12	144
14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	144
15	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	10	100
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	12	144
17	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	10	100



ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X	X2
18	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	10	100
19	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	12	144
20	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	11	121
21	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	8	64
22	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5	25
23	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	9	81
24	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6	36
25	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	9	81
26	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6	36
27	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	8	64
28	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	5	25
29	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7	49
30	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	36
31	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	16
32	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	8	64
33	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	7	49
34	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	25

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X	X <sup>2</sup>
35	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	6	36
36	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	25
37	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	6	36
38	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	7	49
39	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	5	25
40	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	6	36
41	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	6	36
$\Sigma$	29	29	24	19	25	23	23	24	28	26	23	27	20	19	29	368	3650
p	29	29	24	19	25	23	23	24	28	26	23	27	20	19	29	29	
q	0.71	0.64	0.53	0.42	0.56	0.51	0.51	0.53	0.62	0.58	0.51	0.60	0.44	0.42	0.64	0.71	
pq	0.29	0.36	0.47	0.58	0.44	0.49	0.49	0.47	0.38	0.42	0.49	0.40	0.56	0.58	0.36	0.29	

$$\begin{aligned} \sum pq &= 3.16 \\ S_i^2 &= 8.46 \\ \text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} &= 0.61 \end{aligned}$$

ตารางที่ 5 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	169
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	13	169
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	13	169
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	196
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	13	169
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	169
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	196
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	196
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	169
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
15	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	169
16	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X	X <sup>2</sup>
18	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	169
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	13	169
20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	169
21	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	8	64
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	10	100
23	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	8	64
24	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	11	121
25	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	9	81
26	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	7	49
27	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	8	64
28	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	8	64
29	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	8	64
30	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	36
31	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	81
32	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	81
33	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	9	81
34	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	9	81

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X	X <sup>2</sup>
35	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	8	64
36	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	9	81
37	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	9	81
38	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	8	64
39	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	9	81
40	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	7	49
41	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	8	64
$\Sigma$	32	32	34	31	34	30	33	34	29	28	25	28	28	24	27	449	5223
p	0.71	0.71	0.76	0.69	0.76	0.67	0.73	0.76	0.64	0.62	0.56	0.62	0.62	0.53	0.60	9.98	
q	0.29	0.29	0.24	0.31	0.24	0.33	0.27	0.24	0.36	0.38	0.44	0.38	0.38	0.47	0.40	5.02	
pq	0.21	0.21	0.18	0.21	0.18	0.22	0.20	0.18	0.23	0.24	0.25	0.24	0.24	0.25	0.24	3.27	

$$\Sigma pq = 3.27$$

$$S_i^2 = 7.46$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.60

**ภาคผนวก จ**

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



ตารางที่ 6 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (15 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)
เก่ง	11	12	13
กลาง	9	10	10
อ่อน	7	9	10
$\sum X$	27	31	33
ค่าเฉลี่ย	9	10.33	11
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 68.88$	$E_2 = 73.33$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{31}{15} \times 100$	$E_2 = \frac{33}{15} \times 100$
$= 68.88$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 68.88/73.33$	

ตารางที่ 7 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (15 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)
1	9	12	13
2	9	13	13
3	8	11	11
4	7	11	12
5	7	8	10
6	5	9	9
$\sum X$	45	64	68
ค่าเฉลี่ย	7.50	10.67	11.50
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 71.11$	$E_2 = 75.55$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{64}{15} \times 100$ $= 71.11$	$E_2 = \frac{68}{15} \times 100$ $= 75.55$
$E_1/E_2 = 71.11/75.55$	



ตารางที่ 8 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 41 คน ที่เรียนจาก  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

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

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (15 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)
26	6	10	7
27	8	12	8
28	5	10	8
29	7	10	8
30	6	10	6
31	4	9	9
32	8	11	9
33	7	11	9
34	5	10	9
35	6	10	8
36	5	9	9
37	6	9	9
38	7	10	8
39	5	11	9
40	6	8	7
41	6	9	8
$\sum X$	368	466	449
ค่าเฉลี่ย	8.98	11.37	10.95
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 76.00$	$E_2 = 73.00$

ตารางที่ 9 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน หน่วยที่ 13 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (15 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ความก้าวหน้า	
			$D$	$D^2$
1	12	13	1	1
2	11	14	3	9
3	13	15	2	4
4	12	13	1	1
5	11	13	2	4
6	12	14	2	4
7	13	14	1	1
8	12	14	2	4
9	13	13	0	0
10	11	13	2	4
11	12	14	2	4
12	13	14	1	1
13	12	13	1	1
14	12	15	3	9
15	10	13	3	9
16	12	14	2	4
17	10	14	4	16
18	10	13	3	9
19	12	13	1	1
20	11	13	2	4
21	8	8	0	0
22	5	10	5	25
23	9	8	-1	1
24	6	11	5	25
25	9	9	0	0

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (15 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ความก้าวหน้า	
			$D$	$D^2$
26	6	7	1	1
27	8	8	0	0
28	5	8	3	9
29	7	8	1	1
30	6	6	0	0
31	4	9	5	25
32	8	9	1	1
33	7	9	2	4
34	5	9	4	16
35	6	8	2	4
36	5	9	4	16
37	6	9	3	9
38	7	8	1	1
39	5	9	4	16
40	6	7	1	1
41	6	8	2	4
รวม	368	449	81	249
ค่าเฉลี่ย	8.98	10.95		
ค่า S.D.	2.95	2.77		


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

$\sum D$	=	81
$N \sum D^2$	=	10209
$(\sum D)^2$	=	6561
$n-1$	=	40

$$t = \frac{81}{\sqrt{\frac{10209 - 6561}{40}}}$$

$$t = 8.48$$





**ภาคผนวก ฉ**

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน  
ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 10 ค่าความถี่ของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</b>					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆบนหน้าจอและพื้นหลังเหมาะสม	10	25	6	0	0
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	15	19	7	0	0
1.3 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	10	18	13	0	0
1.4 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม	10	15	14	2	0
1.5 ภาพประกอบเนื้อหาเหมาะสมและน่าสนใจ	13	18	9	0	0
1.6 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน	13	14	11	2	1
1.7 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่เหมาะสม	10	16	12	3	0
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	16	15	10	0	0
2.2 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม	11	19	9	2	0
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15	21	5	0	0
2.4 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	14	17	9	1	0
2.5 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น	12	16	11	2	0
2.6 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13	17	8	2	1
2.7 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	19	15	5	1	1



ภาคผนวก ช

แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม



**แบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม**  
**วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่**

**1. เนื้อหาของบทเรียน**

1.1 ปริมาณเนื้อหา.....

1.2 ความเข้าใจในเนื้อหา .....

**2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

2.1 ตัวอักษร .....

2.2 ภาพประกอบ .....

2.3 ภาพเคลื่อนไหว .....

2.4 เมนู และปุ่ม.....

2.5 การเชื่อมโยงหน้าจอคอมพิวเตอร์ .....

2.6 สีพื้นของจอภาพ .....

2.7 เสียงบรรยาย .....

**3. คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

3.1 การอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ .....

3.2 ภาพประกอบ .....

4 . เกม

4.1 วิธีการเล่น.....

.....

4.2 เกม .....

.....

4.3 เวลา .....

.....





ภาคผนวก ฅ

แบบสอบถามความคิดเห็น

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์  
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่**

**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ตามความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</b>					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆบนหน้าจอและพื้นหลังเหมาะสม					
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย					
1.3 เสียงบรรยายมีความชัดเจน					
1.4 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม					
1.5 ภาพประกอบเนื้อหาเหมาะสมและน่าสนใจ					
1.6 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน					
1.7 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่เหมาะสม					
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม					
2.2 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม					
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
2.4 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย					

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
2.5 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น					
2.6 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
2.7 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....



## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวจันทร์หา เบ้านี้
วัน เดือน ปีเกิด	29 เมษายน 2528
สถานที่เกิด	อำเภอหน้าหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2550
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
ตำแหน่ง	ครู

