

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนบ้านเขาปูน

ทศพร เกื้อคลัง  
ตำแหน่ง ครู

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

**ใบรับรองงานวิจัย**  
**โรงเรียนบ้านเขาปูน อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี**

---

ชื่อวิจัย : การพัฒนาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน  
ชื่อ-ชื่อสกุล ผู้ทำวิจัย : นายทศพร เกื้อคลัง

ข้าพเจ้า นายพิชัย อารีการ ตำแหน่งผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเขาปูน อ.เวียงสระ  
จ.สุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 ขอรับรอง  
ว่าการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูล  
สารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน  
ปีการศึกษา 2563 จริงทุกประการ

(นายพิชัย อารีการ)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเขาปูน  
วันที่ 30 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564  
ลิขสิทธิ์ของ โรงเรียนบ้านเขาปูน

## บทคัดย่อ

ชื่อวิจัย : การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ

วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

ชื่อ-ชื่อสกุลผู้ทำวิจัย : นายทศพร เกื้อคลัง

ที่ปรึกษาวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี กระโหมวงค์

: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสฤษฏ์ อินทรโม

: ผู้อำนวยการพิชัย อารีการ

: คุณครูเบญจฉิมย์ ค้วงกุล

: คุณครูเรวดี โส๊ะนุ้ย

ปีการศึกษาที่วิจัย : 2563

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามบริบทพื้นฐานของโรงเรียนบ้านเขาปูน เครื่องมือการวิจัย คือ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนใช้สถิติค่า ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ย ( $\bar{X} = 18.81$ ) หรือสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 46.35 และ 2.พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการจัดการข้อมูลสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวม ของความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.65$  , S.D = 0.68)

## ABSTRACT

Research Paper Title : The Development of Computer Assisted Instruction Lesson on Data and Information Management Computing Science 3 for Matthayomsuksa 3 Bankhaopoon School

Researcher : Mr.Thodsaporn Kuaklang

Advisor : Asst.Prof.Dr Rewadi Krahomvong

: Asst.Prof.Dr Rungsarit Intaramo

: Pichai Areekan (School Director)

: Benjane Duangkool

: Rewadi Sonui

Study Duration : 2563

The purpose of this research was to develop computer assisted instruction lesson on data and information management computing science 3 for Matthayomsuksa 3 The sample group in this research were 29 students in Matthayomsuksa 3 who enrolled in semester 1/2563 from Bankhaopoon School. They were selected by purposive sampling depend on primary context of school. The instruments of this research were : 1) the learning achievement test on data and information management. 2) quality assessment of computer assisted instruction lesson for specialist. 3) data analysis the effectiveness of computer assisted instruction. Statistics used to analyze the data were percentage and mean.

The results of this research were as follows : The learning achievement using the computer assisted instruction lesson on data and information management computing science 3 for Matthayomsuksa 3 was statistically significant higher than before learning at mean 18.81 or higher. ( $\bar{X} = 18.81/46.35\%$ ) The student satisfaction towards the computer assisted instruction lesson on data and information management computing science 3 for Matthayomsuksa 3 at the highest level ( $\bar{X} = 4.65$ , S.D. = 0.68)

## ประกาศคุณูปการ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา ช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี กระโหมวงศ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รังสฤษฎ์ อินทรโม ผู้อำนวยการพิชัย อารีการ, คุณครูเบญจฉวี คังกุล, คุณครูเรวดี โส๊ะนุ้ย ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ยิ่ง ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และได้กรุณาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการตามที่ปรากฏในบรรณานุกรม

ขอขอบพระคุณครูโรงเรียนบ้านเขาปูนที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตลอดจนขอบคุณนักเรียนทุกคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ นายวินัย เกื้อคลัง นางเจียมจิตร ลาภินี และญาติพี่น้องทุกท่านที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจตลอดมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณค่าจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณทวดที่แค่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอดรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ทศพร เกื้อคลัง

## สารบัญ

| บทที่  | หน้า |
|--|------|
| 1 บทนำ .....   | 1    |
| ภูมิหลัง .....   | 1    |
| วัตถุประสงค์การวิจัย .....                                       | 3    |
| สมมติฐานการวิจัย.....  | 4    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย .....                       | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย .....  | 4    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....  | 5    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                           | 6    |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                    | 7    |
| เอกสาร โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา.....                           | 40   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....          | 42   |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย .....                                       | 48   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....                                       | 49   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                                    | 49   |
| เครื่องมือและวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 49   |
| วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....                              | 56   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                            | 57   |
| 4 ผลการวิจัย .....   | 58   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....  | 58   |
| 5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                     | 62   |
| บทย่อ .....  | 62   |
| สรุปผล .....   | 65   |

## สารบัญ(ต่อ)

| บทที่  | หน้า |
|--|------|
| อภิปรายผล .....  | 66   |
| ข้อเสนอแนะ .....   | 67   |
| บรรณานุกรม .....   | 68   |
| ภาคผนวก.....   | 73   |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....   | 75   |
| ภาคผนวก ข คำดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิง<br>พฤติกรรมและคำดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินกับ<br>คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....   | 77   |
| ภาคผนวก ค แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญแบบประเมินคุณภาพบทเรียน<br>คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ<br>วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... | 84   |
| ภาคผนวก ง รายละเอียดแบบทดสอบ.....  | 89   |
| ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....  | 102  |
| ประวัติย่อผู้วิจัย .....   | 107  |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า  |
|----------|---|
| 1        | สรุปการแก้ไขข้อบกพร่องจากแบบประเมินคุณภาพของเนื้อหา<br>ตามความคิดและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ..... 51  |
| 2        | การแก้ไขข้อบกพร่องจากสตอรี่บอร์ดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน<br>เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้น<br>มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน..... 52 |
| 3        | สรุปการแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้อเสนอแนะของ<br>ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีด้านการศึกษา ..... 54   |
| 4        | ตารางวิเคราะห์ข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ<br>วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3<br>โรงเรียนบ้านเขาปูน..... 55                    |
| 5        | กำหนดการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ<br>วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3<br>โรงเรียนบ้านเขาปูน..... 57                       |
| 6        | สรุปผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน<br>เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้น<br>มัธยมศึกษาปีที่ 3..... 58             |
| 7        | ความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน<br>เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้น<br>มัธยมศึกษาปีที่ 3 ..... 60                            |
| 8        | ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) จาก<br>ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ..... 78  |
| 9        | ค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินกับคุณลักษณะของบทเรียน<br>คอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 79  |



## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 10       | ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน<br>เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียน<br>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา..... | 85   |

## สารบัญภาพประกอบ

| ภาพที่                                    | หน้า |
|---|------|
| 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....              | 48   |
| 2 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ..... | 102  |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นบริการพื้นฐานและบริการที่สำคัญยิ่ง การศึกษามีบทบาทอย่างสูงในการสร้างและพัฒนาคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นกำลังที่สำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ รัฐบาลจึงได้ตระหนัก และให้ความสำคัญ ต่อการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ โดยมีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์พร้อมทั้งสี่ด้าน คือ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์-จิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา รัฐธรรมนูญ แห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 8 ได้กำหนดไว้ว่า การจัดการศึกษาอบรมเป็นหน้าที่ของรัฐโดยเฉพาะ และการใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือพัฒนาคนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง ตั้งแต่ชั้นอนุบาลเป็นต้นไป

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษาในส่วนของ การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน และปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลในการดำเนินงานต่าง ๆ ในทุกวงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการศึกษานี้ของไทยมีการตื่นตัวอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษานี้เป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปมีชีวิตรอยู่ในสังคมปัจจุบัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้ต่อไป ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในสถานศึกษานั้นเป็นทั้งคอมพิวเตอร์เพื่อบริหารการศึกษา และคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน ทำให้รูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนมีแพร่หลายมากขึ้น มีการพัฒนาสื่อการสอนจากเดิมมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีนักศึกษาเชื่อว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ได้และยังเชื่อว่าสิ่งที่ครูสอนให้ผู้เรียนทั้งหลายสามารถใช้คอมพิวเตอร์แทนได้ โดยครูหรือผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างเหมาะสม (บรรพต สุวรรณประเสริฐ, 2544 : 159)

ปัจจุบันพบว่ามีความสับสนในด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในหลากหลายด้าน อาทิ ในเรื่องของนวัตกรรมทางการศึกษา มีความสับสนกันระหว่าง ระบบและวิธีการเรียนรู้ (Systems Approach to Learning) กับสื่อการเรียนรู้ (Media for Learning) นักการศึกษาหลายรายมองเห็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีสถานะเพียงแค่ สื่อ ซึ่งแท้จริงแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ซึ่งชื่อก็บอกชัดเจนว่าช่วยในการสอน จึงเป็นมากกว่าสื่อ จะถือได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น คือ ระบบการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่รู้จักในชื่อของ CAI (Computer Assisted Instruction) เป็นนวัตกรรมที่อยู่ในรูปของระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง และอยู่ในลักษณะสื่อการเรียนการสอนด้วยเช่นกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นนวัตกรรมที่เกิดขึ้นมานาน มากกว่า 20 ปี ที่ครั้งหนึ่งถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมที่เฟื่องฟูมากๆ ในวงการศึกษาดูโดยเฉพาะครู รวมถึงวงการธุรกิจเพื่อการพัฒนาบุคลากรภายในองค์กร ในยุคนั้นถือได้ว่า CAI เป็นสื่อที่อยู่ในรูปของ CD-Rom Based System การสร้างชุดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะแรก เป็นการพัฒนาจากโปรแกรมทางภาษา และจากโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ (โปรแกรม Authorware, Director, ToolBook หรือแม้กระทั่ง โปรแกรม Flash) แม้ว่า CAI เต็มระบบจริงๆ จะดูเหมือนตายไปจากวงการศึกษาก็ดี แต่ CAI ที่อยู่ในลักษณะสื่อเรียนรู้เฉพาะเนื้อหาสั้นๆขนาดเล็ก หรือที่เรียกว่า หน่วยความรู้เฉพาะเรื่อง(learning object) ยังคงมีผู้สร้างนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถศึกษาเรียนรู้เรื่อง learning object คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในวงการศึกษ ในลักษณะการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยประกอบด้วยคุณสมบัติทั้ง 4 ประการ คือ สารสนเทศ (Information) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การโต้ตอบ (Interaction) และการให้ผลตอบกลับทันที (Immediate Feedback) (ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง, 2541: 8)

จากคุณสมบัติทั้ง 4 ประการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นคุณสมบัติที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะเด่นที่เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทั้งด้านการนำเสนอเนื้อหาสาระที่มีการเรียบเรียงเป็นอย่างดีในรูปแบบทั้งทางตรงและทางอ้อม สามารถสื่อออกมาทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้มากที่สุด ตามระดับสติปัญญาและความสามารถของผู้เรียนที่อิสระในการควบคุมบทเรียนด้านเนื้อหา ลำดับการเรียน การฝึกปฏิบัติและการทดสอบ อีกทั้งยังจัดการนำเสนอเนื้อหาตามความยากง่ายที่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

นั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุดตามความจริงว่า มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น เกิดจากการมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน คุณสมบัติในด้านกาให้ผลย้อนกลับเป็นสิ่งที่สำคัญในการเสริมแรงกับผู้เรียน ทำให้ทราบถึงพัฒนาของตนเองเพื่อเกิดความพร้อมในการพัฒนาการเรียนรู้

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อทางการศึกษา ที่สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ควรนำไปพัฒนาได้ในวิชาอื่นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (สุคนธ์ สุนพานิช. 2545 : 45)

เนื่องปัจจุบันหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดให้สถานศึกษาทุกแห่งมีการเรียนการสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ 3 ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด นักเรียนที่ได้เรียนรู้ในเรื่องการจัดการข้อมูลสารสนเทศ ส่วนใหญ่กลับยังขาดความรู้ ความเข้าใจ และยิ่งไปกว่านั้น สถานศึกษาที่เป็นสถานศึกษาขนาดเล็กหรือสถานศึกษาที่ขาดแคลนครูหรือขาดบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ซึ่งทำให้ผู้เรียนจะไม่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ในเรื่องการจัดการข้อมูลสารสนเทศ อย่างเต็มที่ อาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย รู้สึกเป็นเรื่องยากในการใช้งาน เกิดสภาวะการไม่อยากเรียน จึงส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำ

จากความสำคัญและปัญหาดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการกระบวนพัฒนาความรู้ พัฒนาทักษะต่างๆ ในเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ และยังสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่สูง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

## สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน
2. เป็นแนวทางให้แก่ครูในการสร้างออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาอื่น ๆ
3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนหรือใช้ในการทบทวนเนื้อหา

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน จำนวน 29 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามบริบทพื้นฐานของโรงเรียนบ้านเขาปูน โรงเรียนบ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน

### 3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

วิเคราะห์เนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหา ดังนี้

- การรวบรวมข้อมูล
- การประมวลผลข้อมูล
- การใช้ซอฟต์แวร์ในการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ

### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 9 คาบ รวม 9 ชั่วโมง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน มีความสอดคล้องและเข้าใจที่ตรงกันเกี่ยวกับคำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์ ดังนี้

**คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI)** หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการเรียนการสอนที่มี เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ลักษณะของการนำเสนอ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนด

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน** หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเนื้อหาช่วย เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ ในรายวิชา วิทยาการคำนวณ 3 ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

**นักเรียน** หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ผู้วิจัยได้แบ่ง  
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.3 การออกแบบกระบวนการเรียนการสอน
  - 1.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.5 รูปแบบการเรียนการสอน
  - 1.6 ข้อดี-ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.7 ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.8 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. โครงสร้างหลักสูตร โรงเรียนบ้านเขาปูน
  - 2.1 โครงสร้างหลักสูตร โรงเรียนบ้านเขาปูน
  - 2.2 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนบ้านเขาปูน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ
4. กรอบแนวคิดในการวิจัย



## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 17) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจหมายถึงกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยมีเป้าหมายสำคัญในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

ไพโรจน์ คชชา (2541 : 6) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์

ประไพ พงษ์จิวนิช (2541 : 11) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถบอกข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้ เมื่อผู้เรียนทำผิดขั้นตอนของโปรแกรม นอกจากนั้นแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือทบทวนเรียนซ้ำได้อีก

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 9) หมายถึง คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนในห้องปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนองและมีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเพื่อเป็นการเสริมแรง

กล่าวโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนโดยมีการพัฒนาโปรแกรมหรือเรียกอีกอย่างว่าชุดคำสั่งขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้ เนื้อหาสาระในรูปแบบต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้พัฒนากำหนดเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ในโปรแกรมประกอบไปด้วย เนื้อหา แบบฝึกหัดแบบทดสอบ เสียง วีดิโอ และมีการแสดงผลการเรียนให้ทราบโดยทันที เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและอยากเรียนรู้

## 1.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187-191) การจัดรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 7 แบบ ดังนี้

### 1. การสอน (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนจะเป็น โปรแกรมที่เสนอเนื้อหา ความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังมีผิดอีกก็จะมีกาให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิชาการ แก้ปัญหาต่าง ๆ

### 2. การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัดเป็น โปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหา นั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

### 3. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยข้อเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้

ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้ จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาซึ่งเป็นเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น

#### 4. เกมเพื่อการสอน (Instruction Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอน และเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมนี่ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกับ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

#### 5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่าง เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้ให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

#### 6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และ โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็น

เครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการ แก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้ยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้ เป็นต้น

### 7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนี้ก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเลือกสร้างแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสร้างว่าจะเน้นให้เป็นบทเรียนประเภทใด ซึ่งจะต้องดูความเหมาะสมในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน วัยของเด็ก เป็นต้น ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรเป็นการผสมผสานรูปแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอารูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน แบบฝึกหัด มาผสมผสานในการพัฒนาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

#### 1.3 การออกแบบกระบวนการเรียนการสอน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนของกาเย่ (Gagne) ที่กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบการสอน 9 ประการ ดังนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, 2548 : 26-37)

1. การเร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้เร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีก

ด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่น ๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็น การตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1.1 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่งจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
- เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคการนำเสนอภาพแบบพิเศษเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

- เลือกสีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
- เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
- ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และ

สังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

2.1 บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

2.4 ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.5 ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงควรบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย

2.6 อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ไปที่ละข้อก็ได้

2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ดิกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. การทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุด

บทเรียนที่เรียนต่อเนื่อง กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจอยู่ในรูปแบบการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน หรือผสมผสานกัน แล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

3.1 ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

3.2 แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3.3 การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

3.4 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.5 ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จำทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพ โฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล

องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังกัดที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่ม คำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ

4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรนำเสนอภาพกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจความหมายตรงกัน

4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์การเดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำงชัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหา



วิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจืดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วยได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Example) อาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวข้อเรื่องผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิม ไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ย่างไปสู่สิ่งที่ยากกว่า ตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

- 5.1 บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
- 5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
- 5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น
- 5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง
- 5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
- 5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. การกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษาถือว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมกันตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิทยุ ฟิล์ม ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมกันในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือ

กิจกรรมและปฏิสัมพันธ์กับ บทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิคนำหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณา เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอ ดังนี้

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอด บทเรียน เช่น ตอบ คำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียก ความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

6.3 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของ ลักษณะเนื้อหา

6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลาย คำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2 - 3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

6.7 เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถามและเฟรมการตรวจปรับเนื้อหาควรอยู่ บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การ พิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำท่าย โดยการบอกเป้าหมาย ที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพ นั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่ บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไร

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน

7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน

7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพนิ่งที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้

7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางกายภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากให้ผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป

7.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกล จากเป้าหมายก็ได้

7.8 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. การทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วยแบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนและควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

8.3 ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องเนื่องด้วยความรวดเร็ว

8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

8.5 ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีคำอ่านจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. การสรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและการนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาหลักการ แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนการสอน 9 ขั้น ของ กาย์ คือ เร่งเร้าความสนใจ บอกวัตถุประสงค์ ทบทวนความรู้เดิม นำเสนอเนื้อหาใหม่ ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับ ทดสอบความรู้ใหม่ สรุปและนำไปใช้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

#### 1.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรูปแบบและแนวทางการพัฒนามาจากรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรมที่เคยได้รับความสนใจ และเป็นที่ยอมรับในอดีต แต่จากข้อจำกัดบางประการ ประกอบกับปัจจุบันไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544: 3-10) ได้แบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่ายประกอบด้วยเนื้อหา หรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Branching Program) บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว เพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจกว่าเหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน

#### 1.5 รูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการสอน หรือรูปแบบการเรียนการสอน (IM : Instructional Model) หมายถึง แนวทาง กระบวนการ หรือกลยุทธ์ในการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอน และวิธีการที่มีผู้เชี่ยวชาญคิดค้นขึ้น ซึ่งสังเคราะห์มาจากหลักการศึกษาระบบและการเรียนรู้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131-138)

รูปแบบการสอนมีจำนวนมากมาย แต่รูปแบบการสอนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน ได้แก่ บทเรียน ระบบการสอน และบทเรียนสำเร็จรูป รวมทั้ง บทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่

##### 1. รูปแบบการสอน ADDIE (ADDIE Model)

ADDIE เป็นรูปแบบการสอนที่ออกแบบขึ้นมา เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนา ระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT, WBI/WBT หรือ e -Learning ก็ตาม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดและเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้น

สุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด ADDIE มาจากตัวอักษรตัวแรกของขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 5 ขั้น ได้แก่ รูปแบบการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

### 1.1 การวิเคราะห์ (A : Analysis)

เป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคราะห์ไม่ละเอียดเพียงพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวัง ปริมาณและความลึกของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งประกอบด้วยกำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- ประเมินความต้องการและผู้เรียน (Assess Needs and Audience)
- กำหนดเนื้อหาทั้งหมดและเป้าหมาย (Determine Overall Content and Goals)
- ระบุระบบนิพจน์และระบบการนำส่งบทเรียน (Specify Authoring and Delivery Systems )
- วางแผนขอบเขตของโครงการทั้งหมด (Plan Overall Project Scope)
- วางแผนกลยุทธ์การประเมินผลทั้งหมด (Plan Overall Evaluation Strategies)

### 1.2 การออกแบบ (D : Design)

เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการทำงานด้านเอกสารเช่นกัน โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การเรียงลำดับเนื้อหา วิธีการนำเสนอเนื้อหาการเลือกใช้สื่อ และการนำเสนอแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยกำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- เขียนวัตถุประสงค์แต่ละหน่วย (Write Objectives by Unit)
- ระบุการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน (Specify Instructional Interactions)
- สร้างแบบทดสอบวัดผล (Conduct Performance Test)
- ออกแบบหน้าจอและกราฟิก (Screen Design and Graphic)
- ออกแบบเทมเพลตของบทเรียน (Screen Templates Design)
- เขียนผังงานบทเรียน (Write Lesson Flowcharts)
- เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboarding)

### - สร้างบทเรียนต้นแบบ (Prototyping)

#### 1.3 การพัฒนา (D : Development)

เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการ ต่อเป็นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพจน์หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบพร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป ซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- เตรียมวัสดุประกอบบทเรียน (Preparing Adjunct Materials)

- เขียนบทเรียน (Writing/Authoring) ในขั้นนี้ประกอบด้วย การสร้างสรรค์กราฟิก (Creating Graphics) การสร้างการปฏิสัมพันธ์บทเรียนและการสร้างบทเรียนพร้อมแบบทดสอบ

- ดำเนินการผลิต (Conduct Production) ในขั้นนี้ประกอบด้วย การผลิตขั้นต้น (Preproduction) การผลิตจริง (Production) และการดำเนินการหลังการผลิต (Postproduction)

- รวมสื่อทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนและเขียนโปรแกรมจัดการ (Integrating Media and Coding)

#### 1.4 การทดลองใช้ (I : Implementation)

เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้นประกอบด้วย การดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- ติดตั้งบทเรียน (Installation)

- จัดตารางเวลาพร้อมปรับหลักสูตร (Scheduling and Syllabus Adjustment)

- ลงทะเบียนเรียนและบริหารบทเรียน (Enrollment and Administration)

- ปฐมนิเทศผู้เรียน (Orientation)

- วางแผนการสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor Plans Facilitation)

- จัดสิ่งสนับสนุนบทเรียน (Facilitation of Course)

#### 1.5 การประเมินผล (E : Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอน ADDIE เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย การดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- จัดทำเอกสารโครงการ (Documenting Project)

- ทดสอบบทเรียน (Testing)

- ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้ (Validation)

- ประเมินผลกระทบ (Conducting Impact Evaluation)

2. รูปแบบการสอนของดิก แอนด์ แคเรย์ (Dick and Carey Model)

ดิก แอนด์ แคเรย์ (Dick and Carey) ได้พัฒนารูปแบบการสอนขึ้นอีกรูปแบบหนึ่ง โดยอาศัยวิธีการระบบเช่นเดียวกับรูปแบบ ADDIE ซึ่งเป็นรูปแบบที่ง่าย แต่ก็ได้รับการยอมรับว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดี รูปแบบการสอนของ ดิก แอนด์ แคเรย์ เริ่มเผยแพร่ครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1990 หลังจากนั้น เมื่อปี ค.ศ. 1996 ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบใหม่โดยมีรายละเอียดมากขึ้น ประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังนี้

2.1 แยกแยะเป้าหมายของการเรียน (Identify Instructional Goals) ขั้นตอนแรกเป็นการแยกแยะเป้าหมายของบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการ เป้าหมายของการเรียนในส่วนนี้จะเกิดจากการวิเคราะห์ความต้องการ (Need Analysis) ก่อน แล้วจึงกำหนดเป้าหมายของการเรียน โดยพิจารณาจากส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- รายละเอียดของเป้าหมายของการเรียนที่มีอยู่
- ผลจากการวิเคราะห์ความต้องการ
- ข้อจำกัดหรืออุปสรรคต่าง ๆ ในการเรียน
- ผลจากการวิเคราะห์ผู้เรียนคนอื่น ๆ ที่เรียนจบแล้ว

2.2 วิเคราะห์การเรียน (Conduct Instructional Analysis ) หลังจากได้เป้าหมายของการเรียนแล้วขั้นต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนและวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อตัดสินว่าความรู้และทักษะใดที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- กำหนดสมรรถนะของผู้เรียนหลังจากที่เรียนจบแล้ว
- กำหนดขั้นตอนการนำเสนอบทเรียน

2.3 กำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนที่จะเข้าเรียน (Identify Entry Behaviors) เป็นขั้นตอนที่จะพิจารณาว่าพฤติกรรมใดที่จำเป็นของผู้เรียนก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- การกำหนดความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน
- คุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียน ในการดำเนินกิจกรรมทางการเรียนของ

บทเรียน

2.4 เขียนวัตถุประสงค์ของการกระทำ (Write Performance Objectives) ในที่นี้ก็คือการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ของบทเรียนแต่ละหน่วย ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงออกในรูปของงานหรือภารกิจหลังจากสิ้นสุดบทเรียนแล้ว โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จาก 3 ขั้นตอนแรกมาพิจารณา ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้



- งานหรือภารกิจ (Task) ที่ผู้เรียนแสดงออกในรูปแบบของการกระทำหลังจบบทเรียนแล้ว ซึ่งสามารถวัดหรือสังเกตได้

- เงื่อนไข (Condition) ประกอบงานหรือภารกิจนั้น ๆ
- เกณฑ์ (Criterion) ของงานหรือภารกิจของผู้เรียนที่กระทำได้

2.5 พัฒนาเกณฑ์อ้างอิงเพื่อใช้ทดสอบ (Develop Criterion Reference Tests) เป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องทำได้หลังจากจบบทเรียนแล้ว ในที่นี้ก็คือเกณฑ์ที่ใช้วัด ผลจากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียน

2.6 พัฒนากลยุทธ์ด้านการเรียนการสอน (Develop Instructional Strategy) เป็นการออกแบบและพัฒนารายละเอียดต่าง ๆ ของบทเรียน ให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ รวมทั้งการพิจารณารูปแบบการนำเสนอบทเรียนด้วย เช่น ระบบเรียนรู้ร่วมกัน

(Collaborative System) ระบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered System) หรือ ระบบผู้สอนเป็นผู้นำ (Instructor-led System) เป็นต้น ซึ่งผลลัพธ์ของกลยุทธ์ที่พัฒนาขึ้นในขั้นตอนนี้จะอยู่ในรูปของบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน
- กิจกรรมการเรียนการสอน
- แบบฝึกหัดและการตรวจปรับ
- การทดสอบ
- การติดตามผลกิจกรรมการเรียนการสอน

2.7 พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนจากบทดำเนินเรื่องในขั้นตอนที่ผ่านมา รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุการเรียนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ได้แก่ สื่อการเรียน ทั้งสื่อที่มีอยู่เดิมหรือสื่อที่ต้องสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้ มีดังนี้

- คู่มือการใช้บทเรียนของผู้เรียนและผู้สอน
- บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

2.8 พัฒนาและดำเนินการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Develop and Conduct Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลการดำเนินการของกระบวนการออกแบบบทเรียนทั้งหมด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพดีขึ้น ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

- การประเมินผลแบบตัวต่อตัว (One-to-One Evaluation)
- การประเมินผลแบบกลุ่มย่อย (Small-Group Evaluation)

- การประเมินผลภาคสนาม (Field Evaluation)

2.9 พัฒนาและดำเนินการประเมินผลสรุป (Develop and Conduct Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลสรุปเกี่ยวกับบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

- การประเมินผลระยะสั้น (Short Period Evaluation)

- การประเมินผลระยะยาว (Long Period Evaluation)

2.10 ปรับปรุงการเรียนการสอน (Revise Instruction) เป็นการปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ เนื้อหา การสื่อความหมาย การพัฒนากลยุทธ์ การทดสอบ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และส่วนประกอบต่าง ๆ ของบทเรียน โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ที่ได้

### 3. รูปแบบการสอนของเจอโรลด์ เคมป์ (Jerrold Kemp Model)

เจอโรลด์ เคมป์ (Jerrold Kemp) ได้พัฒนารูปแบบการสอนขึ้นในปี ค.ศ. 1990 ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่ง พิจารณาจากองค์ประกอบเกี่ยวกับการเรียนการสอนอย่างครบถ้วนสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนได้เป็นอย่างดี แม้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนของเจอโรลด์ เคมป์ จะดูเหมือนว่าค่อนข้างยุ่งยากกว่ารูปแบบการสอนอื่น ๆ แต่ก็ยังเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ระดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 10 ขั้นตอนย่อย โดยพิจารณาจากวงรีส่วนในออกมาสู่ส่วนนอก ดังนี้

3.1 ระดับในสุด เป็นองค์ประกอบทั่ว ๆ ไปของบทเรียนและผู้เรียน

3.2 ระดับถัดออกมา ประกอบด้วย 9 ขั้นตอนย่อย

3.3 ระดับที่สามเป็นการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

3.4 ระดับนอกสุด เป็นการประเมินผล ได้แก่ การประเมินผลระหว่างดำเนินการและการประเมินผลสรุปรายละเอียดแต่ละขั้นตอนย่อย ๆ มีดังนี้

3.5 ความต้องการของผู้เรียน เป้าหมาย การเรียงลำดับ และข้อจำกัด (Learner Needs, Goal, Priorities, Constraints) เป็นส่วนที่พิจารณาเกี่ยวกับความต้องการ เป้าหมาย และข้อจำกัดหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ของผู้เรียนและการใช้บทเรียน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญขั้นแรกของการเริ่มต้นในกระบวนการออกแบบระบบการสอนหรือบทเรียน จึงจัดอยู่ในศูนย์กลางของระบบและเป็นพื้นฐานของขั้นตอนย่อย ๆ ทั้ง 9 ขั้นตอน

3.6 คุณสมบัติของผู้เรียน (Learner Characteristics) เป็นการพิจารณาคุณสมบัติของผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้ระบบการสอนหรือบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย การพิจารณาคุณสมบัติจำนวน 3 ด้าน

3.7 เป้าหมายของงานที่ได้รับ (Job Outcomes Purpose) เป็นการพิจารณาเป้าหมายของงานที่ผู้เรียนจะได้รับหลังจบบทเรียนแล้ว เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้งานต่อไป

3.8 การวิเคราะห์งานหรือภารกิจรายวิชา (Subject Task Analysis) เป็นการวิเคราะห์งานหรือ ภารกิจที่ผู้เรียนจะต้องแสดงออกในรูปของการกระทำที่วัดได้หรือสังเกตได้ การวิเคราะห์งานในขั้นตอนนี้มีเป้าหมายเพื่อให้ได้มาซึ่งส่วนต่าง ๆ

3.9 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยพิจารณาจากผลของการวิเคราะห์งานที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนและการประเมิน ผลบทเรียน วัตถุประสงค์ในขั้นตอนนี้จะต้องครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และเจตพิสัย

3.10 กิจกรรมการสอน (Teaching Activities) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนสอนในกระบวนการเรียนการสอน โดยพิจารณาผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนและความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้การเลือกวัสดุและสื่อการสอน ก็จะต้องให้สอดคล้องกับกิจกรรมการสอนด้วยเช่นกัน

3.11 แหล่งทรัพยากรการเรียนการสอน (Instructional Resources) เป็นการพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอนจากแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากผู้เรียนและสถานการณ์การเรียนการสอนเป็นสำคัญ

3.12 สิ่งสนับสนุนบริการ (Support Services) เป็นการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ เช่น สถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ บุคลากรและตารางเวลาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

3.13 การประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Evaluation) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการสร้างเครื่องมือวัดผลและดำเนินการวัดผลเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียนหรือระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

3.14 การทดสอบก่อนบทเรียน (Pretesting) เป็นการทดสอบผู้เรียนก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ เกี่ยวกับประสบการณ์เดิม และพื้นฐานความรู้ เพื่อ แนะนำให้มีการเพิ่มเติมความรู้ใหม่ก่อนศึกษาบทเรียนหรือหาแนวทางช่วยเหลือผู้เรียนต่อไป

รูปแบบการสอนเหล่านี้ เป็นรูปแบบที่นักการศึกษาได้พยายามคิดค้นขึ้น โดยอาศัยหลักและทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนได้ผ่านการทดลองใช้และมีการเผยแพร่แล้ว ซึ่งแต่ละรูปแบบก็มียุคเด่นไปคนละด้านสามารถปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนเหล่านี้กับการพัฒนาสื่อ

การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ได้ โดยเฉพาะรูปแบบการสอน ADDIE Model ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอน ADDIE Model สำหรับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมตารางคำนวณ อิเล็กทรอนิกส์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่ง รูปแบบ ADDIE Model เป็นรูปแบบการสอนที่เข้าใจง่ายและมีความเหมาะสมสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับ ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.6 ข้อดี-ข้อจำกัด ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรสแสง (2541 : 7-8) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคาถูก ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ต้องประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่ต้องวิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องที่จะต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจ และการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคพร้อมกัน เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหวมีเสียงดนตรีประกอบ
6. สามารถทำกิจกรรมที่ซ้ำซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้มีการฝึก ทดลอง ข้อมูลหลายแบบ มีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะเช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะที่ไร้น้ำหนัก
9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

สรุปได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ทั้งแก่ผู้เรียนและผู้สอน ที่สนองความต้องการในการเรียนการสอนและความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกบทเรียนให้ตรงกับระดับความสามารถและความสนใจของตนเองได้ และผู้สอนได้มีการจัดรูปแบบการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับผู้เรียนอีกทางหนึ่งด้วย

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 240) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้นจำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อยเมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่น ๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่าง ๆ

3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เป็นต้นว่า ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของไอบีเอ็มไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของแม็กอินทอชได้

4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มีมากยิ่งขึ้น

5. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

6. ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอนทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดหลายด้าน เช่น การทำงานระหว่างซอฟต์แวร์ หรือด้านผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะทางสังคม ไม่สามารถสอนเนื้อหาในระดับพุทธิพิสัยสูง ๆ ได้ ไม่สามารถทำหน้าที่แทนครูได้ทั้งหมด เช่นการควบคุมห้อง หรือการดักเตือนในขณะที่เรียน

## 1.7 ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ (ถนอมพร เลาหจรัส. 2541: 52)

### 1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

เชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก มีแนวความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) เชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ ทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญ ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้ต้องมีการเรียนตามขั้นตอนเป็นวัตถุประสงค์ ๆ ไปผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็พื้นฐานในการเรียนของขั้นต่อ ๆ ไปในที่สุด

การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอกและเชื่อในทฤษฎีการวางเงื่อนไข โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง การให้การเสริมแรง ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมการตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม การนำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยจากง่ายไปสู่ยาก ในลักษณะเส้นตรง (Linear) โดยมีการบอกเป้าหมายและจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน มีเกณฑ์การวัดผลที่ชัดเจนและต่อเนื่อง และการให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันที การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพเสียง หรือกราฟิก แทนที่จะใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดี และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการตั้งคำถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ หากตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปแบบป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (Reward) หากผู้เรียนตอบผิดจะได้รับการตอบสนองในรูปแบบป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (Punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ

## 2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)

ทฤษฎีนี้เน้นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึคนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้นในการเรียนรู้ก็ต้องมีกระบวนการ และขั้นตอนที่แตกต่างกันด้วย อีกทั้งยังมีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า การเรียนเป็นการผสมผสานข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่เข้าด้วยกัน หากผู้เรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น นักทฤษฎีกลุ่มนี้ให้ความสนใจศึกษาองค์ประกอบในการจำ ที่ส่งผลต่อความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนในการจำ การนำทฤษฎีปัญญานิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การใช้เทคนิคสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน คำนี้ถึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือก กิจกรรมการเรียน การควบคุม เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึกภายในแตกต่างกันออกไป การออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย แนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องความทรงจำ ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างความทรงจำระยะสั้น ระยะยาว และความคงทนของการจำ (Short term memory, Long term memory, and Retention) แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าทำอย่างไร และเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน
2. ความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไร
3. ความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข (Condition Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายเกี่ยวกับว่าเมื่อไรและทำไม

ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกตามแนวความคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนของตนเอง การเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน

มีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขา โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)

เชื่อว่าโครงสร้างภายในความรู้ที่มนุษย์มีอยู่ มีลักษณะเป็น โหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกับอยู่กับการที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing Knowledge) หน้าที่โครงสร้างของความรู้นี้คือการนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมาย โดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่ง ๆ เกิดการเชื่อมโยงความรู้ขึ้น ๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้ โดยปราศจากการรับรู้โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา

การนำทฤษฎีโครงสร้างความรู้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะส่งผลให้ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนในลักษณะที่เรียกว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ดังนั้น ในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น จึงจำเป็นต้องนำแนวคิดของทฤษฎีต่าง ๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะ และโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยเพียงทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และตอบสนองลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

### 4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้มีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกันไป องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ ถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัวไม่สลับซับซ้อน เพราะตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอนของธรรมชาติขององค์ความรู้ องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวสลับซับซ้อน เพราะไม่เป็นเหตุเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ การแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชาไม่สามารถหมายรวมไป ทั้งองค์ความรู้ในวิชาหนึ่ง ๆ ทั้งหมด บางส่วนขององค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัว ก็สามารถที่จะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัว ได้เช่นกัน แนวคิดในเรื่องยืดหยุ่นทางปัญญานี้ ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างองค์ความรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่แนวความคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิตินั้นเอง เป็นแนวคิดที่เชื่อว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้มีโครงสร้างที่แน่นชัดและ



สลับซับซ้อนมากขึ้นน้อยแตกต่างกันไปโดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา ความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกันซึ่งได้แก่แนวคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิตียังสามารถที่จะตอบสนอง ความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย โดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติจะ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน (Learner control) ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของตน ได้อย่างเต็มที่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้ก็จะมีการสร้างของ บทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใย (เหมือนใยแมงมุม) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกันและไม่ตายตัว โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และความยืดหยุ่นทางปัญญา ส่งผลต่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันในลักษณะใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะสื่อหลายมิติ การจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์

ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ในลักษณะสื่อหลายมิตียังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจน หรือมีความสลับซับซ้อนซึ่งเป็นแนวคิดทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย การจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนลักษณะสื่อหลายมิติจะให้ผู้เรียนทุกคนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน (Learner control) ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของตน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดทฤษฎีทั้งสองนี้ ก็มีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใย โดยผู้เรียนทุกคนได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกันและไม่ตายตัว โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างการออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้จะให้อิสระแก่ผู้เรียน ในการควบคุมการเรียนรู้ของตนมากกว่า เนื่องจากการออกแบบที่สนับสนุนโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่ลึกซึ้ง และสลับซับซ้อน (Criss-Crossing Relationship)

ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เถาหจรัสแสง (2541:56). เสนอแนะว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นไม่จำเป็นต้องยึดทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง แต่ควรผสมผสานให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ยกตัวอย่าง เช่น ในการออกแบบโครงสร้างหรือลำดับ ของการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทหนึ่ง ๆ นั้น ผู้ออกแบบสามารถที่จะประยุกต์ การออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรงในส่วนของเนื้อหาความรู้ ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวหรือองค์ความรู้บางประเภทที่มีโครงสร้างตายตัวไม่สลับซับซ้อนในขณะที่เดียวกัน ก็สามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะของสาขาหรือสื่อหลายมิติได้ในเนื้อหาความรู้ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างไม่ตายตัวและมีความสัมพันธ์ภายในที่สลับซับซ้อน เป็นต้น

### 1.8 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานที่ใช้เป็นสิ่งเร้าในการวัดคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งของบุคคล โดยที่บุคคลนั้นเมื่อได้รับสิ่งเร้าจะแสดงพฤติกรรมสนองที่สามารถวัดได้สังเกตได้ ซึ่งจะนำไปสู่การแปลความหมายของผลได้ จึงอาจกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดของคำถามที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนหลังเกิดการเรียนรู้

คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ

ในการสอบวัดครั้งหนึ่ง ๆ นั้น ข้อสอบจำเป็นจะต้องให้มีลักษณะเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาและองค์ความรู้ต่าง ๆ ของผู้เรียน เพราะการใช้ข้อสอบวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนนั้น เป็นเพียงตัวแทนของเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้วเท่านั้น ข้อสอบจึงต้องเป็นตัวแทนที่ดีเพราะผลการสอบวัดเป็นการสรุปถึงความสามารถโดยส่วนรวมของผู้เรียนในวิชานั้น ๆ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 41-45) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีดังนี้

1. มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการ ความเที่ยงตรงแบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดได้สอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการจะวัด ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาหมายความว่า ข้อสอบนั้นประกอบด้วยข้อคำถามที่ถามเนื้อหาได้ตรงตามที่ระบุไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรอย่างครบถ้วน

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้สอดคล้องตรงตามที่กำหนดไว้ในทฤษฎี ในกรณีที่เป็นข้อสอบ หมายถึง ข้อสอบที่สร้างได้ครอบคลุมพฤติกรรม ตามที่วิเคราะห์ได้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรของรายวิชานั้น ๆ ถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมก็คือ ดูจากพฤติกรรมที่คาดหวังและเกณฑ์

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ให้ผลการวัดสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงในขณะนั้นของผู้สอบ ซึ่งดูได้จากการสังเกตหรือการสอบภาคปฏิบัติ

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ช่วยให้สามารถทำนายผลในอนาคตได้ถูกต้อง แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์สูงคือ มีคะแนนจากแบบทดสอบทั้งฉบับนั้นสอดคล้องกับคะแนนผลการเรียนในอนาคตการที่จะสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรง คือ แบบทดสอบนั้นจะต้องถามให้ครอบคลุม (Comprehensive) หลักสูตรที่กำหนดไว้ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- ถามทุกเรื่อง ทุกเนื้อหาที่มีในหลักสูตร
- ถามพฤติกรรมการเรียนรู้ครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- ถามแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมอย่างได้สัดส่วนกัน พฤติกรรมใด

มีความสำคัญมากเน้นมาก ก็ควรถามมากข้อ ถ้าสำคัญน้อยก็ถามน้อยข้อ

2. มีคุณภาพด้านความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถให้ผลการวัดได้คงที่ ไม่ว่าจะนำเครื่องมือขึ้นไปสอบวัดกี่ครั้งก็ตาม แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น หมายถึงแบบทดสอบที่ให้ผลการวัดในแต่ละครั้งสอดคล้องกัน เช่น ในการสอบวัด 2 ครั้ง คนที่ได้คะแนนสูงในครั้งแรกจะได้คะแนนสูงในครั้งที่สอง คนที่ได้คะแนนต่ำในครั้งแรกก็จะได้คะแนนต่ำในครั้งที่สองเช่นกัน

การสร้างแบบทดสอบให้มีความเชื่อมั่นสูงก็คือ ข้อคำถามของแบบทดสอบนั้นจะต้องถามในสิ่งที่ควรถาม คือ ถามพฤติกรรมขั้นสูงและมีจำนวนมากพอที่จะครอบคลุมเนื้อหาในวิชานั้น

3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) คือมีลักษณะ 3 ประการ ได้แก่

3.1 คำถามมีความแจ่มแจ้งชัดเจน

3.2 การตรวจให้คะแนนชัดเจนทำให้ผู้ตรวจไม่ว่าใครก็ตามตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน

3.3 การแปลความหมายของคะแนนตรงกัน กล่าวคือ คะแนนที่ได้ บอกสถานภาพของผู้สอบได้ตรงกัน

แบบทดสอบปรนัย หรืออัตนัย เช่น ข้อสอบความเรียงสามารถสร้างให้มีคุณลักษณะ ทั้ง 3 ประการดังกล่าว แบบทดสอบนั้นก็จะเป็นปรนัยได้เท่าเทียมกัน

4. มีการถามลึก (Searching) หมายถึง ไม่ถามเพียงแค่พฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ ตามตามตำรา หรือถามตามที่ครูสอน แต่ต้องพยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าความรู้ความจำ ได้แก่ ถามพฤติกรรมความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แต่ถ้าจำเป็นต้องถามความรู้ความจำ ก็ควรถามสิ่งที่เป็นความคิดรวบยอด ถ้าข้อคำถามสามารถวัดพฤติกรรมขั้นสูงได้มากเท่าใด แบบทดสอบนั้นก็จะมีคุณค่ามากขึ้นเท่านั้น เพราะสามารถนำผลการสอบมาใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพทางสมองของผู้เรียนให้ก้าวหน้ากว่าเดิมได้ดี

5. มีความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ข้อคำถามของแบบทดสอบนั้นจะต้องไม่มีช่องทางแนะให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบในการเอาได้ถูก ไม่เปิดโอกาสให้คนเกียจคร้านที่ดูตำราลวก ๆ ตอบได้ คือ ต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงติดกลุ่มหนึ่งกลุ่มใด โดยเฉพาะ การที่จะให้แบบทดสอบมีความยุติธรรมหรือความเสมอภาคได้ ข้อสอบนั้นจะต้องถามให้ครอบคลุมเนื้อหา และพฤติกรรมทุกประเภทของวิชานั้น ๆ

6. มีลักษณะช่วยเป็นเยี่ยงอย่างในทางดี (Exemplary) หมายถึงแบบทดสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยคำถามที่จะสร้างแบบอย่างที่ดีให้แก่ผู้เรียน ไม่ควรถามสิ่งที่เป็นตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมไม่ควรปฏิบัติตาม เพราะในช่วงเวลาของการสอบนั้น ผู้สอบมีโอกาสที่จะเรียนรู้จากข้อสอบได้จึงควรถามแต่สิ่งที่จะนำไปเป็นแบบอย่างที่ดีงามจึงจะเป็นการดี เช่น

คำถาม 1 “สิ่งใดที่สูบได้โดยไม่ผิดกฎหมาย” (บุหรี กัญชา ผื่น)

คำถาม 2 “การสูบบุหรี่ให้โทษอย่างไร”

คำถาม 1 เป็นคำถามที่ไม่ควรถาม ควรเลี่ยงไปถามคำถาม 2 จะเหมาะสมกว่า เป็นต้น

7. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยคำถามที่สามารถจำแนกผู้สอบออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับอย่างถี่ถ้วน ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

8. มีความยากพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงแบบทดสอบนั้นจะต้องไม่ยากเกินไปและง่ายเกินไป ผลการสอบโดยเฉลี่ยควรเท่ากับหรือสูงกว่า 50 % ของคะแนนเต็มเล็กน้อย นั่นคือ ข้อสอบที่ยากมากถือว่าไม่มีประโยชน์ เพราะไม่สามารถเร้าผู้สอบให้แสดงคุณลักษณะที่ต้องการวัดออกมาได้ เพราะคนเก่งก็ยังไม่สามารถทำได้ ในทำนองเดียวกันแบบสอบที่ง่ายมากก็ถือว่าไม่มีประโยชน์ เพราะทั้งคนเก่งคนอ่อนสามารถทำได้เหมือนกันหมด ทำให้ไม่มีอำนาจจำแนก ดังนั้นแบบทดสอบจึงควรมีความยากพอเหมาะในแต่ละข้อคำถามและโดยส่วนรวมทั้งฉบับ

9. มีความเฉพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยคำถามที่มีความชัดเจน ไม่คลุมเครือจนผู้สอบตีความหมายไปคนละอย่าง คำถามประเภททวนสองแง่สองมุมไม่ควรใช้คำถามนั้น แต่จะต้องให้ผู้สอบเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งว่าต้องการถามในแง่มุมใด เพื่อผู้สอบที่มีความสามารถในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงจะต้องตอบได้ถูก

10. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องให้ผลการวัดที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด ในขณะที่ใช้เวลา แรงงาน และเงินทุนในการสร้างอย่างประหยัดที่สุด การสร้างข้อสอบให้มีประสิทธิภาพควรคำนึงถึงในเรื่องต่อไปนี้

10.1 ลักษณะคำถาม ควรเป็นคำถามที่ถามพฤติกรรมขั้นสูงให้มาก ข้อตลอดจนถามแต่สิ่งที่มีความสำคัญที่จะเป็นตัวแทนของมวลความรู้ในวิชานั้น ๆ

10.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อกับเวลา แบบทดสอบนั้นไม่ควรให้มีจำนวนข้อมากไป ควรมีจำนวนข้อพอเหมาะแต่มีความครอบคลุมในเนื้อหาของวิชานั้น ๆ และเวลาที่ให้ทำก็เหมาะสมไม่มากจนเกินไป

10.3 ความถูกต้องเรียบร้อยของตัวข้อสอบ คือเป็นแบบทดสอบที่พิมพ์ถูกต้องชัดเจน ไม่มีหน้าว่าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ถ้ามีความบกพร่องจะมีผลทำให้แบบทดสอบขาดประสิทธิภาพได้กระบวนการสร้างแบบทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบให้มีประสิทธิภาพนั้น พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 47-56) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบไว้ว่ามี 6 ขั้นตอนที่สำคัญคือ

1. ขั้นวางแผน
2. ขั้นเตรียมงาน
3. ขั้นลงมือปฏิบัติ
4. ขั้นประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพ
5. ขั้นจัดพิมพ์
6. การจัดทำคู่มือการใช้

1. ขั้นวางแผน โดยทั่วไปในการสร้างแบบทดสอบจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าเสมอ ซึ่งในขั้นของการวางแผนนั้นควรปฏิบัติดังนี้

แผนนั้นควรปฏิบัติดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบทุกครั้งจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน และแน่นอนว่าเพื่อวัตถุประสงค์ใด เช่น

- เพื่อวัดความเจริญงอกงามในการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาหรือ

บทเรียน

- เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนคือการสอนเพื่อวินิจฉัย
- เพื่อนำผลมาใช้ในการลำดับความสามารถของนักเรียน เป็นต้นการทราบจุดมุ่งหมายในการสอบวัดจะทำให้ทราบถึงลักษณะของข้อสอบที่จะนำไปใช้ เช่น
  - ในกรณีที่ต้องตรวจสอบความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ข้อสอบที่สร้างก็ควรออกเฉพาะเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานจำเป็นของวิชานั้นเท่านั้น และไม่ควรเป็นข้อสอบที่ยากเกินไป อาจมีความยากอยู่ประมาณ 60-70 % เป็นต้น

- ในกรณีที่ต้องการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน แบบทดสอบที่สร้างจะแบ่งออกตามเนื้อหาเป็นตอน ๆ ซึ่งแต่ละตอนจะมีจำนวนข้อคำถามมากข้อเพื่อวัดอย่างละเอียดและควรเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย

- ในกรณีที่เป็นข้อสอบคัดเลือก ก็ควรเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก เป็นต้น

1.2 กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ขั้นนี้เป็นการกำหนดรายละเอียดของหัวข้อเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งถ้าสามารถกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะออกข้อสอบได้เหมาะสมก็จะช่วยให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง การที่จะสามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้เป็นอย่างดีนั้นต้องอาศัยการศึกษาหลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

1.3 กำหนดชนิดและรูปแบบข้อสอบ เนื่องจากการสอบวัดหรือประเมินผลผู้เรียนนั้นสามารถใช้เครื่องมือได้หลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดแต่ละรูปแบบก็เหมาะที่จะใช้วัดพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ในการสอบวัดจึงต้องระมัดระวังในการเลือกใช้ชนิดและรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสม

1.4 กำหนดส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นในการออกข้อสอบและในการสอบ ได้แก่ การกำหนดเวลาในการออกข้อสอบ บุคลากรในการออกข้อสอบ เวลาในการสอบ วิธีการสอบกระดาษคำตอบวิธีการตรวจให้คะแนน วิธีตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ และวิธีรายงานผลการสอบ เป็นต้น

2. ขั้นเตรียมงาน ขั้นนี้เป็นการเตรียมสิ่งของต่าง ๆ ที่จะต้องใช้และเอื้ออำนวยต่อการสร้างแบบทดสอบ ได้แก่

2.1 หลักสูตร หนังสือแบบเรียน แผนการสอน คู่มือครู

2.2 ทำการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาที่จะออกข้อสอบ พร้อมกับบันทึกผลในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2.3 อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการพิมพ์ การอัดสำเนา

2.4 กระดาษคำตอบและอื่น ๆ

### 3. ชั้นลงมือปฏิบัติ ชั้นนี้เป็นชั้นลงมือเขียนข้อสอบซึ่งมีหลักปฏิบัติดังนี้

3.1 ผู้เขียนข้อสอบควรจะทราบคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี คุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับผู้เขียนข้อสอบและเทคนิคการเขียนข้อสอบชนิดต่าง ๆ เทคนิคการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด

3.2 การเขียนข้อสอบจะต้องยึดผลวิเคราะห์ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นหลัก

3.3 หากมีปัญหาด้านเนื้อหาหรือด้านเทคนิควิธีการเขียนข้อสอบ หากเขียนในรูปแบบของคณะกรรมการก็ควรมีการประชุมตกลงกัน หากเขียนข้อสอบคนเดียวก็ควรปรึกษาผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญในการเขียนข้อสอบหรือนักวัดผล

4. ชั้นประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพ ชั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลไปปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งแยกเป็นชั้น ๆ ดังนี้

4.1 ชั้นประเมินเบื้องต้น เป็นขั้นของการวิจารณ์ข้อสอบ โดยอาจจะให้บุคคลอื่นหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ เป็นการพิจารณาปรับปรุงข้อคำถามหรือตัวเลือกให้ดีขึ้น การวิจารณ์ข้อสอบเป็นการพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

- ข้อคำถามวัดในสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่
- ข้อคำถามมีคำตอบถูกที่แน่นอนเพียงคำตอบเดียวหรือไม่
- ข้อคำถามชัดเจนเข้าใจตรงกันหรือไม่
- ข้อคำถามใช้ภาษารัดกุมเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนหรือไม่
- ในกรณีที่เป็นข้อสอบเลือกตอบ ควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้ด้วย
- ตัวลวงเหมาะสมหรือไม่
- การเรียงคำถามเรียงถูกต้องตามหลักหรือไม่ เช่น เรียงตามลำดับเนื้อหา

เรียงจากง่ายไปหายาก เป็นต้น

- การเรียงตัวเลือกในแต่ละข้อเรียงเหมาะสมสวยงาม หรือไม่ข้อสอบที่ผ่านการพิจารณา ผู้เขียนข้อสอบจะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพในเบื้องต้นก่อนจะนำไปทดลองจริง

4.2 ชั้นตรวจสอบคุณภาพหลังการทดลอง ข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาและนำไปปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วจะนำไปจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลอง (Try out) และเมื่อนำไปทดลองแล้วจะต้องนำมาตรวจคะแนนและทำการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งเป็นการพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

- ความยากง่าย (Difficulty)
- อำนาจจำแนก (Discrimination)

การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item analysis) ผลการตรวจสอบจะทำให้ทราบว่าข้อสอบใดยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดจำแนกเด็กเก่งเด็กอ่อนออกจากกันได้หรือไม่ และทำให้ทราบว่าข้อสอบข้อใดตัวเล็อกดีหรือไม่ดี ซึ่งจะช่วยให้ปรับปรุงข้อสอบได้ตรงจุด

- ค่าสถิติพื้นฐานของข้อสอบ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ยจะทำให้ทราบว่า ข้อสอบทั้งฉบับมีความยากง่ายอยู่ในระดับใด ส่วนค่าความแปรปรวนจะทำให้ทราบว่ากลุ่มที่ใช้ในการทดลองข้อสอบนั้นมีความสามารถแตกต่างกันหรือกระจายกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการปรับปรุงข้อสอบในการตรวจสอบคุณภาพหลังการทดลอง อาจมีการตรวจสอบมากกว่า 1 ครั้ง หากผลการทดลองครั้งแรก ผลการวิเคราะห์รายข้อและรายตัวเล็อกไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะต้องนำข้อสอบนั้นมาปรับปรุงและนำไปทดลองใหม่จนกว่าจะได้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.3 ขั้นตรวจสอบขั้นสุดท้าย ข้อสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจนได้คุณภาพของข้อสอบในเรื่องของความยากและอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว จะต้องนำข้อสอบนั้นไปทดสอบกับคนกลุ่มใหญ่ที่ครอบคลุมความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนกระจายกัน แล้วทำการประเมินคุณภาพครั้งสุดท้ายและสร้างเกณฑ์ปกติ การประเมินคุณภาพครั้งสุดท้ายเป็นการหาค่าต่อไปนี้

- ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ  
ทั้งฉบับ

- ค่าสถิติพื้นฐานทั้งฉบับ

5. ขั้นจัดพิมพ์ การจัดพิมพ์กระทำภายหลังการประเมินคุณภาพของข้อสอบแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ ดังนี้

5.1 การจัดพิมพ์ขั้นต้น กระทำภายหลังการวิจารณ์ข้อสอบและปรับปรุงแก้ไขขั้นต้นเพื่อที่จะนำไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งแรก ในการเตรียมต้นฉบับเพื่อจัดพิมพ์งานที่ต้องกระทำคือ

- การเรียงข้อสอบอาจจะเรียงลำดับตามเนื้อหาหรือเรียงจากง่ายไปยาก
- การวางรูปแบบข้อสอบให้พอเหมาะกับหน้ากระดาษ
- การเขียนคำชี้แจงในการดำเนินการสอบรวมถึงการระบุจำนวนข้อสอบ

เวลาในการทำและการกรอกหัวกระดาษคำตอบ

- ความชัดเจนในการพิมพ์และความสะอาดเรียบร้อย
- การพิสูจน์อักษรต้องกระทำอย่างรอบคอบอย่าให้มีที่ผิด
- การอัดสำเนาต้องชัดเจนและสะอาด



5.2 การจัดพิมพ์ภายหลังการทดลอง กระทำภายหลังการนำข้อสอบไปทดลองในแต่ละครั้งและได้หาคุณภาพของข้อสอบและปรับปรุงข้อสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องนำข้อสอบนั้นมาทำ ต้นฉบับเพื่อจัดพิมพ์ใหม่ ในขั้นนี้จะต้องพิจารณาเรื่องต่อไปนี้

- จัดเรียงข้อสอบใหม่ โดยเรียงลำดับเนื้อหาและในแต่ละเนื้อหาเรียงตามผลการวิเคราะห์จากข้อง่ายไปหาข้อยาก (สำหรับข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ)

- เรียงตัวเลือกให้สวยงาม อาจเรียงจากข้อความสั้นไปหาข้อความยาว (สำหรับข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ)

- ตรวจสอบสำนวนภาษาให้เหมาะสม

- ตรวจสอบความชัดเจนในการพิมพ์และความสะอาดเรียบร้อย

- ทำการพิสูจน์อักษรอย่างรอบคอบ ให้มีความถูกต้อง

- การอัดสำเนาต้องชัดเจนและสะอาด

5.3 การจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เป็นการพิมพ์ครั้งสุดท้ายหลังจากการหาคุณภาพและปรับปรุงแบบทดสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในขั้นนี้ควรพิจารณาเพิ่มจาก 2 ชั้นแรก ดังนี้

- ตรวจสอบจำนวนข้อสอบให้ครบถ้วนตามกำหนด

- สำรองการเรียงข้อสอบใหม่

- ตรวจสอบการจัดวางข้อความรูปภาพให้เหมาะสมกับหน้ากระดาษ

- ตรวจสอบคำชี้แจงการทำข้อสอบอีกครั้งให้มีหัวข้อต่าง ๆ ครบถ้วน ได้แก่

ชื่อวิชาที่สอบ วิธีการสอบ วิธีคิดข้อสอบ ซึ่งควรมีตัวอย่างประกอบการกรอกหวักระดาษคำตอบ จำนวนข้อและเวลาที่ให้ทำ

## 2. โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา

2.1 หลักสูตรโรงเรียนบ้านเขาปูน พ.ศ. 2563 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนไว้ ดังนี้

| กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม                     | เวลาเรียน (ชั่วโมง/ปี) |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | ป.1                    | ป.2      | ป.3      | ป.4      | ป.5      | ป.6      | ม.1      | ม.2      | ม.3      |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้                             |                        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| ภาษาไทย  | 200                    | 200      | 200      | 160      | 160      | 160      | 120      | 120      | 120      |
| คณิตศาสตร์                                       | 200                    | 200      | 200      | 160      | 160      | 160      | 120      | 120      | 120      |
| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                          | 40                     | 40       | 40       | 120      | 120      | 120      | 160      | 160      | 160      |
| สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม                     | 80                     | 80       | 80       | 120      | 120      | 120      | 160      | 160      | 160      |
| -ประวัติศาสตร์                                   | 40                     | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       |
| -ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม                          |                        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| -หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม | 40                     | 40       | 40       | 80       | 80       | 80       | 120      | 120      | 120      |
| -เศรษฐศาสตร์                                     |                        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| -ภูมิศาสตร์                                      |                        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| สุขศึกษาและพลศึกษา                               | 40                     | 40       | 40       | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |
| ศิลปะ  | 40                     | 40       | 40       | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |
| การทำงานอาชีพ                                    | 40                     | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       |
| ภาษาต่างประเทศ                                   | 200                    | 200      | 200      | 80       | 80       | 80       | 120      | 120      | 120      |
| รวมเวลาเรียนพื้นฐาน                              | 840                    | 840      | 840      | 840      | 840      | 840      | 880      | 880      | 880      |
| สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม                         | 40                     | 40       | 40       | 80       | 80       | 80       | 200      | 200      | 200      |
| กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน                             |                        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| กิจกรรมแนะแนว                                    | 40                     | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       |
| กิจกรรมนักเรียน                                  |                        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| - กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี                        | 40                     | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       |
| - กิจกรรมชุมนุม                                  | 30                     | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       |
| กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์               | 10                     | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       |
| กิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้                   | บูรณาการ               | บูรณาการ | บูรณาการ | บูรณาการ | บูรณาการ | บูรณาการ | บูรณาการ | บูรณาการ | บูรณาการ |
| รวมเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน                      | 120                    |          |          |          |          |          | 120      |          |          |
| รวมเวลาเรียนตามโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา        | 1,000                  |          |          |          |          |          | 1,200    |          |          |

## 2.2 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านเขาปูน

### โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### ระดับประถมศึกษา

##### รายวิชาพื้นฐาน

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| ว11101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | จำนวน 40 ชั่วโมง  |
| ว12101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | จำนวน 40 ชั่วโมง  |
| ว13101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | จำนวน 40 ชั่วโมง  |
| ว14101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | จำนวน 120 ชั่วโมง |
| ว15101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | จำนวน 120 ชั่วโมง |
| ว16101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | จำนวน 120 ชั่วโมง |

#### ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

##### รายวิชาพื้นฐาน

|                                  |                  |                    |
|----------------------------------|------------------|--------------------|
| ว21101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 | จำนวน 60 ชั่วโมง | จำนวน 1.5 หน่วยกิต |
| ว21102 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 | จำนวน 60 ชั่วโมง | จำนวน 1.5 หน่วยกิต |
| ว21103 วิทยาการคำนวณ 1           | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว21104 การออกแบบเทคโนโลยี 1      | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว22101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 | จำนวน 60 ชั่วโมง | จำนวน 1.5 หน่วยกิต |
| ว22102 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 | จำนวน 60 ชั่วโมง | จำนวน 1.5 หน่วยกิต |
| ว22103 วิทยาการคำนวณ 2           | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว22104 การออกแบบเทคโนโลยี 2      | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว23101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 | จำนวน 60 ชั่วโมง | จำนวน 1.5 หน่วยกิต |
| ว23102 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 | จำนวน 60 ชั่วโมง | จำนวน 1.5 หน่วยกิต |
| ว23103 วิทยาการคำนวณ 3           | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว23104 การออกแบบเทคโนโลยี 3      | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |

##### รายวิชาเพิ่มเติม

|  |                  |                    |
|--|------------------|--------------------|
| ว21201 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา                     | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว21202 ทักษะการใช้และดูแลรักษา<br>อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว22201 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการฯ                      | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |

|        |                          |                  |                    |
|--------|--------------------------|------------------|--------------------|
| ว22202 | โครงการวิทยาศาสตร์       | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว23201 | ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์   | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว23203 | วิทยาศาสตร์กับพืชสมุนไพร | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว20207 | โปรแกรมประมวลคำ 1        | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว20208 | โปรแกรมประมวลคำ 2        | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว20209 | คอมพิวเตอร์สำนักงาน 1    | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว20210 | คอมพิวเตอร์สำนักงาน 2    | จำนวน 20 ชั่วโมง | จำนวน 0.5 หน่วยกิต |
| ว20211 | การเขียนเว็บเบื้องต้น 1  | จำนวน 40 ชั่วโมง | จำนวน 1.0 หน่วยกิต |
| ว20212 | การเขียนเว็บเบื้องต้น 2  | จำนวน 40 ชั่วโมง | จำนวน 1.0 หน่วยกิต |

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ผู้วิจัยได้ศึกษา และค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รวบรวมไว้ดังนี้

#### 3.1 งานวิจัยในประเทศ

สุดใจ จันทร์พิพัฒน์ (2547 : 102) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระ การเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง อริยสัจ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.31/81.88 หมายความว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องอริยสัจ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.6403 หรือร้อยละ 64 หมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 64 และความพึงพอใจของนักเรียนของนักเรียนที่มี ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง อริยสัจ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 คิดเป็นร้อยละ 84.22 แสดงว่านักเรียนมี ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ระดับมาก

ถนอมจิตร วาลสูงเนิน (2548 : 99) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ประเพณีวัฒนธรรมไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.26/86.94 ซึ่งถือว่า มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง ขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.5320 คิดเป็นร้อยละ 53.20 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิมร้อยละ 53.20 และนักเรียนมีความพึงพอใจที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ประเพณีวัฒนธรรมไทย

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมทุกด้านในระดับที่มากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการนำเสนออยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเทคนิค อยู่ในระดับมาก

พระมหาคุณาวุฒิ สีบาล (2548 : 67) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาพระพุทธศาสนา เรื่องภาษาบาลีและคำศัพท์ทางพระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.25/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาพระพุทธศาสนา เรื่องภาษาบาลีและคำศัพท์ทางพระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.63 และค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และค่าความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนหลังการเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ไม่มีความแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เดชรชต์ ใจถวิล (2549 : 101) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอธัญบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 48 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละและค่าเฉลี่ย ผลการการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 88.38/87.22

ชูชีพ สีนอเนตร (2550 : 71-72) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม วิชาพระพุทธศาสนา เรื่องประวัติและความสำคัญของพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระพระพุทธศาสนา เรื่องประวัติและความสำคัญของพระพุทธศาสนาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.51/81.70 ค่าดัชนีประสิทธิผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์มีค่าเท่ากับ 0.6391 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.91 และค่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องประวัติและความสำคัญของพระพุทธศาสนา มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องประวัติและความสำคัญของพระพุทธศาสนา มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมากที่สุด

ไพโรจน์ สุวรรณศรี (2551 : 146) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภูมิศาสตร์ภาคเหนือของไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนเท่ากับ 43.95 หรือ 87.90% และผู้เรียนจำนวน 35.84 หรือ 89.60% สามารถบรรลุสำเร็จตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนดไว้ นั่นคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.90/89.60 ซึ่งถือได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กิตติศักดิ์ ณ สงขลา (2551 : 55) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ธรรมเป็นโลกบาล วิชาธรรมะ หลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ธรรมเป็นโลกบาล วิชาธรรมะ หลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.23/87.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ธมณ ไชยศรี (2551 : 56) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การนับศักราชและแบ่งยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ไทยและสากล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกวิละวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การนับศักราชและแบ่งยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ไทยและสากล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 81.56/84.01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการนับศักราชและแบ่งยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ไทยและสากล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นร้อยละ 86 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการนับศักราชและแบ่งยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ไทยและสากล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 บทเรียนมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

กาญจนาภรณ์ จันทลา (2551 : 64) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสนพิธี ต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้พระพุทธศาสนา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้พระพุทธศาสนา เรื่อง ศาสนพิธี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.91/81.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

ณัฐพล ทองสอน (2551 : 68) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องประวัติศาสตร์ไทยสมัยสุโขทัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกวีละโวทัย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องประวัติศาสตร์ไทยสมัยสุโขทัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 86.59/91.66 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องประวัติศาสตร์ไทยสมัยสุโขทัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นร้อยละ 88 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องประวัติศาสตร์ไทยสมัยสุโขทัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทเรียนมีความเหมาะสมในระดับดีมากที่สุด

พันธุ์ทิพย์ โลราช (2552 : 62-63) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแสดงความเคารพ ตามมารยาทไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแสดงความเคารพ ตามมารยาทไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ได้เท่ากับ 83.46/84.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแสดงความเคารพ ตามมารยาทไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดช่างเคี่ยม พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแสดงความเคารพ ตามมารยาทไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดช่างเคี่ยม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.78 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 และในทุกข้อนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

อาทิตยา วงศ์อาษา (2553 : 98) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสนา ศิลธรรม จริยธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กล่าวคือ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.17/84.07 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ศาสนา ศิลธรรม จริยธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยนักเรียนมีองค์ความรู้ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ธีรวัฒน์ โครตศักดิ์ (2554 : 94-95) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโบราณสถาน โบราณวัตถุคู่สันตรัตน์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโบราณสถาน โบราณวัตถุคู่สันตรัตน์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพดีพอใช้ (86.25/85.42) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับเหมาะสมมากผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ดังนี้ประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.67 คิดเป็นร้อยละ 67.14 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน หลังผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน พบว่าคะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 7.92 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนจะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบ ลดลงร้อยละ 15.00 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนจะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความคงทนการเรียนของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์

### 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โลว์รี (Lowery. 1998 : 99) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพยาบาล ที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนโดยวิธีบรรยายในผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการบรรยาย

บ็อบเบอร์ (Bobbert. 1998 : 230-A.) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองวิชาเคมี กับการเรียนด้วยการฝึกการทดลองด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเคนตักกีสหรัฐอเมริกาจำนวน 153 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนโดยวิธีการสอนปกติ กลุ่มที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองและกลุ่มที่ 3 ใช้สอนแบบปกติร่วมกับการเรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลอง ผลทดลองปรากฏว่า



ในบทเรียนเรื่องการทดสอบสสารการเรียนการสอนแบบปกติร่วมกับการเรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองไม่แตกต่างกันส่วนในบทเรียนเรื่องกฎแห่งก๊าซพบว่าการเรียนการสอนแบบปกติร่วมกับการเรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองมีผลการเรียนที่สูงกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติและเรียนโดยคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลอง

คาร์เตอร์ (Carter. 1999 : 87) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องการศึกษาเกี่ยวกับอาชีพ โดยการแบ่งวิธีการสอนออกเป็น 2 วิธีคือ การสอนโดยใช้โปรแกรมการฝึกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผลดีกว่าการสอนแบบเดิม ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้ได้นำผลทำนองเดียวกับการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทฤษฎีสันับสนุนที่ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการสอน

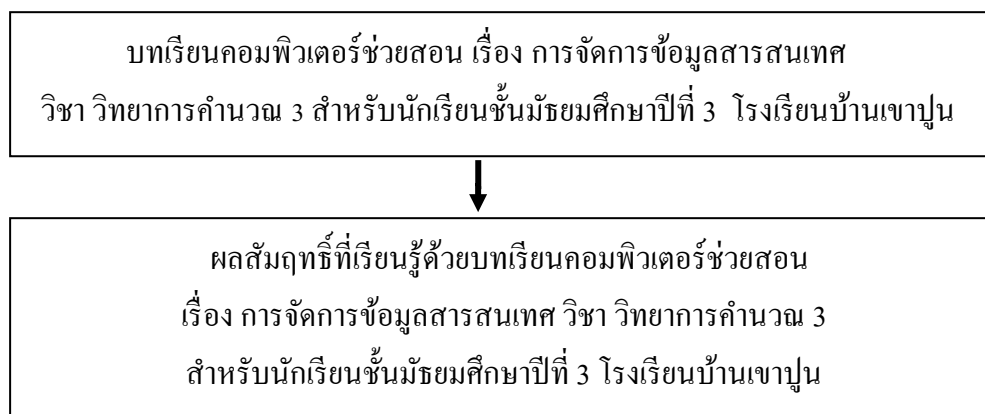
คริวส์ (Crews. 2004 : 62) ได้วิจัยเกี่ยวกับหลักการและวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จุดมุ่งหมายในการวิจัย เพื่อศึกษาหลักการวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำการศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการสอนให้ดีขึ้น และการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาทดลองใช้และนำผลจากการทดลองไปปรับปรุง จากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถพัฒนาความคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ มากกว่าผู้เรียนที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วีธ (Vietti. 2005 : 118) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในการนำมาใช้ในการประเมินผลกับชั้นเรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในด้านระดับผลการเรียนของนักเรียนและแผนการปฏิบัติของครูผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นเครื่องมือที่สามารถสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตอบสนองด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งให้เห็นว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผู้เรียน ผู้สอน และผู้ปกครอง มีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินขณะเรียน และยังสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มของผู้เรียนได้หลากหลายจึงนับได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน เป็นสื่อที่ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

#### 4. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ดังนั้นเพื่อให้วิจัย  
นี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้างเครื่องมือ
3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียน  
บ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
สุราษฎร์ธานี เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้าน  
เขาปูน จำนวน 29 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบ  
เจาะจง (Purposive Sampling) ตามบริบทพื้นฐานของโรงเรียนบ้านเขาปูน โรงเรียนบ้านเขาปูน  
อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี  
เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน

#### เครื่องมือและวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

##### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง การจัดการข้อมูล  
สารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

### วิธีการสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ผู้วิจัยได้นำหลัก  
ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ADDIE Model มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ  
สร้าง 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

**ขั้นการวิเคราะห์(Analysis)** ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา  
ต่าง ๆ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี จากหนังสือ คู่มือต่าง ๆ ของกรมวิชาการ และเอกสารประกอบการสอนเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร  
ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการสอน วิธีการวัดและประเมินผล

2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การจัดการข้อมูล  
สารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดแนวคิด  
วิธีการเรียนการสอน วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการวัดและประเมินผล และศึกษารายละเอียด  
ของเนื้อหา เพื่อเลือกและกำหนดเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูล  
สารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

-การรวบรวมข้อมูล

-การประมวลผลข้อมูล

-การใช้ซอฟต์แวร์ในการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ

3. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การ  
จัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน  
บ้านเขาปูน ในแต่ละหน่วย หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประกอบด้วย 1.ผู้ช่วย  
ศาสตราจารย์ ดร.เรวดี กระโหมวงค์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 2.ผู้อำนวยการพิชัย

อารีการ 3.คุณครูเพชร เพชรรอด ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปการแก้ไขข้อบกพร่องจากแบบประเมินคุณภาพของเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูนตามความคิดและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ(ภาคผนวก ข : หน้า 78)

| ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ  | การปรับปรุงแก้ไข                              |
|--|---|
| 1. เนื้อหาข้อมูลบางหน่วยยากเกินไปสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | 1. ปรับแก้ไขเนื้อหาข้อมูลบางหน่วยที่ยากเกินไป |
| 2. แบบทดสอบบางข้อยากเกินไปสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3        | 2. ปรับแก้ไขแบบทดสอบ                          |

4.ศึกษาคุณลักษณะที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับหลักการเทคนิค ลักษณะการทำงาน ความสามารถ ข้อดี ข้อจำกัด ของโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ โปรแกรมอื่น ๆ เพื่อใช้ในการสร้างรูปภาพ ข้อความ กราฟิกประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**ขั้นการออกแบบ(Design)**ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้วางแผนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เขียนแผนผังงาน (Flowchart) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ตามลำดับ เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนที่จะนำเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไปสร้าง

2. วางแผนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การฟังเสียง และแสดงการเชื่อมโยงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ในแต่ละหน่วยให้สอดคล้องกัน เพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจและสร้างบทเรียนโดยจัดทำเป็นสตอรี่บอร์ด(Storyboard)

3. นำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 คน ประกอบด้วย อาจารย์ ดร.สุจิต หมั่นตะคุ นายจเด็จ รัศมีทัศน อาจารย์ นาวิน คงรักษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การแก้ไขข้อบกพร่องจากสตอรี่บอร์ดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

| ข้อเสนอแนะ                                      | การปรับปรุงแก้ไข                                |
|---|---|
| 1. สตอรี่บอร์ดควรวีไล้แบบทดสอบก่อนเรียน         | 1. ปรับแก้ไขเพิ่มแบบทดสอบก่อนเรียนในสตอรี่บอร์ด |
| 2. สตอรี่บอร์ดควรวีไล้หน้าลงทะเบียนผู้เรียนด้วย | 1. ปรับแก้ไขเพิ่มหน้าลงทะเบียนในสตอรี่บอร์ด     |

#### ขั้นการพัฒนาบทเรียน (Development)

1. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ตามแผนผังการทำงานและสตอรี่บอร์ดที่ออกแบบไว้ นับตั้งแต่การออกแบบกรอบเปล่าหน้าจอ ปุ่มต่าง ๆ สีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีพื้น สีตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงของบทเรียนในแต่ละหน่วย

2. เมื่อดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามผังงานและสตอรี่บอร์ดเสร็จแล้ว ทำการทดสอบโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อทดสอบว่ามีข้อขัดข้องตรงจุดใดก่อนที่จะนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของบทเรียน

#### ขั้นการนำบทเรียนไปทดลองใช้ (Implement)

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย อาจารย์ ดร.สุจิต หมั่นตะคุ นายจเด็จ รัศมีทัศน อาจารย์ นาวิน คงรักษาตรวจสอบคุณภาพในด้านตัวอักษร ด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านเสียง ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ด้านการจัดการบทเรียน และ

ด้านปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยใช้แบบมาตราส่วน  
ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้น้ำหนักคะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.  
2537:103)

|   |         |            |
|---|---------|------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก      |
| 4 | หมายถึง | มาก        |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | น้อย       |
| 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

เกณฑ์การแปลความหมายจากคะแนนเฉลี่ยซึ่งมีการแปรผลค่าเฉลี่ย ดังนี้(บุญชม ศรี  
สะอาด. 2537 :103)

| ค่าเฉลี่ย   | ระดับความคิดเห็น |
|-------------|------------------|
| 4.50 – 5.00 | มากที่สุด        |
| 3.50 – 4.49 | มาก              |
| 2.50 – 3.49 | ปานกลาง          |
| 1.50 – 2.49 | น้อย             |
| 1.00 – 1.49 | น้อยที่สุด       |

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่จะผ่านการประเมินในแต่ละด้านว่าจะต้องมีระดับคุณภาพ  
“มาก”ถึง “มากที่สุด” หรือต้องมีค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นบทเรียนช่วยสอนที่มีคุณภาพและ  
สามารถนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยได้

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ  
วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับ  
มาก ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.49)เมื่อวิเคราะห์คุณภาพเป็นรายด้าน ผลปรากฏว่าได้ (ภาคผนวก ค : หน้า  
88)

1. คุณภาพในด้านตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D. = 0.35)
2. คุณภาพในด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด( $\bar{X} = 4.67$ ,  
S.D. = 0.58)
3. คุณภาพในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด( $\bar{X} = 4.53$ ,  
S.D. = 0.46)
4. คุณภาพในด้านเสียง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.35)

5. คุณภาพในด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.44)

6. คุณภาพในด้านการนำเสนอบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.42$ , S.D. = 0.44)

7. คุณภาพในด้านปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.46)

จากผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปการแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

| ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ   | การปรับปรุงแก้ไข  |
|---|---|
| 1. ควรใช้ตัวอักษรหัวกลมเพื่อให้นักเรียนอ่านได้ง่ายขึ้น  | 1. ใช้ตัวอักษรหัวกลมเพื่อให้นักเรียนอ่านได้ง่ายขึ้น   |
| 2. ควรใช้พื้นหลังโทนสีเดียวกันและใช้สีตัวอักษรให้ตัดกับสีพื้นหลัง เพื่อให้ข้อความเด่นชัดในการอ่าน | 2. ใช้พื้นหลังโทนสีเดียวกัน และใช้สีตัวอักษรให้ตัดกับสีพื้นหลัง เพื่อให้ข้อความเด่นชัดในการอ่าน |

### ขั้นประเมินและปรับปรุง (Evaluation)

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ที่ผ่านการประเมินว่ามีคุณภาพที่ดีพร้อมที่จะนำไปใช้ในการทดลองนั้น แล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศวิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้



1. ศึกษาข้อมูลวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ คู่มือเอกสารวัดผลประเมินผล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากแบบเรียนและคู่มือครู
3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมทุกเนื้อหาในแต่ละหน่วย
4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบตามมาตรฐานตัวชี้วัด เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

| ข้อ | ตารางวิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัด | ตารางวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมความคิด |            |                |              |               |               |
|-----|--------------------------------|------------------------------------|------------|----------------|--------------|---------------|---------------|
|     | ว 4.2                          | ความรู้ความจำ                      | ความเข้าใจ | การประยุกต์ใช้ | การวิเคราะห์ | การประเมินค่า | การสร้างสรรค์ |
| 1   | ✓                              |                                    |            |                | ✓            |               |               |
| 2   | ✓                              |                                    |            |                |              | ✓             |               |
| 3   | ✓                              |                                    | ✓          |                |              |               |               |
| 4   | ✓                              |                                    |            | ✓              |              |               |               |
| 5   | ✓                              |                                    | ✓          |                |              |               |               |
| 6   | ✓                              |                                    |            |                |              | ✓             |               |
| 7   | ✓                              |                                    |            | ✓              |              |               |               |
| 8   | ✓                              |                                    | ✓          |                |              |               |               |
| 9   | ✓                              |                                    | ✓          |                |              |               |               |
| 10  | ✓                              |                                    |            |                | ✓            |               |               |
| 11  | ✓                              | ✓                                  |            |                |              |               |               |
| 12  | ✓                              |                                    | ✓          |                |              |               |               |
| 13  | ✓                              | ✓                                  |            |                |              |               |               |
| 14  | ✓                              |                                    | ✓          |                |              |               |               |

|    |   |   |   |   |  |   |  |
|----|---|---|---|---|--|---|--|
| 15 | ✓ | ✓ |   |   |  |   |  |
| 16 | ✓ |   | ✓ |   |  |   |  |
| 17 | ✓ |   |   |   |  | ✓ |  |
| 18 | ✓ |   |   | ✓ |  |   |  |
| 19 | ✓ |   | ✓ |   |  |   |  |
| 20 | ✓ |   |   | ✓ |  |   |  |

5. กำหนดรูปแบบของคำถามและศึกษาการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นทั้งแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศวิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากหนังสือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามคุณลักษณะทั้ง 8 ด้านที่วางไว้

### วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยติดต่อฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านเขาปูน เพื่อขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ในการทดลองตามแผนดำเนินการ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการดังนี้

1. ก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 29 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. ดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน จำนวน 29 คน โดยนำเครื่องมือไปใช้ จำนวน 9 ครั้ง ใช้เวลา จำนวน 9 ชั่วโมง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 กำหนดการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

| ลำดับที่<br>แผนการจัด<br>การเรียนรู้ | เรื่อง   | วันดำเนินการ  | หมายเหตุ |
|--------------------------------------|--|---|----------|
| 1                                    | -แบบทดสอบก่อนเรียน<br>-การรวบรวมข้อมูล                                 | 15 ก.ค. 2563<br>22 ก.ค. 2563                                |          |
| 2                                    | -การประมวลผลข้อมูล   | 29 ก.ค. 2563<br>5 ส.ค. 2563<br>12 ส.ค. 2563<br>19 ส.ค. 2563 |          |
| 3                                    | -การใช้ซอฟต์แวร์ในการ<br>จัดการข้อมูลและสารสนเทศ<br>-แบบทดสอบหลังเรียน | 26 ส.ค. 2563<br>2 ก.ย. 2563<br>16 ก.ย. 2563                 |          |

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ซึ่งค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

คำนวณหาค่ามาตรฐานซี (Z score)

$$\text{โดยใช้สูตร} \quad Z = \frac{(X - \bar{X})}{S.D.}$$

$$\text{ได้ } Z \text{ ก่อนเรียน} \quad = \frac{(X - \bar{X})}{S.D.}$$

หาค่ามาตรฐานที (T score) โดยใช้สูตร

$$T \text{ score} = 50 + 10Z$$

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ซึ่งหลังจากที่นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ ฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียนใช้เวลา 30 นาทีที่ผลคะแนนที่นักเรียนทำได้ ดังนี้

ตารางที่ 6 สรุปผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                  | คะแนนก่อนเรียน<br>(20 คะแนน) | คะแนนหลังเรียน<br>(20 คะแนน) |
|--------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1      | ค.ช. ณัฐวุฒิ แก้วกำเหนิด   | 8                            | 13                           |
| 2      | ค.ช. กิตติภูมิ วารี        | 7                            | 13                           |
| 3      | ค.ช. ปรีชาพงษ์ เพ็ชรแก้ว   | 7                            | 14                           |
| 4      | ค.ช. กิตติศักดิ์ นนทศักดิ์ | 8                            | 13                           |
| 5      | ค.ช. ณัฐวุฒิ ปรีชาอุดม     | 4                            | 13                           |
| 6      | ค.ช. พงศ์ภีระ อู่ยทอง      | 5                            | 15                           |

|    |                           |       |       |
|----|---------------------------|-------|-------|
| 7  | ค.ญ. ภูริชญา คีรี         | 8     | 16    |
| 8  | ค.ญ. ชมลวรรณ นิลอุปถัมภ์  | 8     | 17    |
| 9  | ค.ญ. ศุภลักษณ์ คะเชนทร์   | 7     | 18    |
| 10 | ค.ญ. ฐานิดา สันคุ่ม       | 8     | 19    |
| 11 | ค.ช. นนทกร เหมทานนท์      | 5     | 13    |
| 12 | ค.ญ. นริگانต์ ทับทอง      | 5     | 15    |
| 13 | ค.ช. ปิยชาติ นาควงศ์      | 6     | 15    |
| 14 | ค.ช. ฉัฐพงษ์ หงษ์ทอง      | 7     | 15    |
| 15 | ค.ช. นัทรชัย รักชายศ      | 8     | 15    |
| 16 | ค.ช. นัฐวุฒิ เกตุบุรี     | 5     | 14    |
| 17 | ค.ญ. ชลธิชา บุตรคำดี      | 5     | 15    |
| 18 | ค.ช. ฉัฐพงษ์ โสดา         | 7     | 16    |
| 19 | ค.ช. ธัญธร พนารักษ์       | 8     | 15    |
| 20 | ค.ช. ไทเวนใจ พม่า         | 8     | 17    |
| 21 | ค.ช. พีระภัทร ชูไกรไทย    | 8     | 15    |
| 22 | ค.ช. กฤษตเมธ สวัสดิวงศ์   | 6     | 15    |
| 23 | ค.ช. พรภวิทย์ บุญชัย      | 7     | 15    |
| 24 | ค.ช. อนุพงษ์ จันทร์ประกอบ | 5     | 16    |
| 25 | ค.ญ. ภัณณารัตน์ สุขาทิพย์ | 9     | 17    |
| 26 | ค.ญ. ศิรินคร รักษ์ทอง     | 5     | 16    |
| 27 | ค.ญ. อรษา เฟื่องสกุล      | 5     | 17    |
| 28 | ค.ญ. พรวิไลย์ รักชาติ     | 7     | 15    |
| 29 | ค.ญ. อังคณา วงศ์สามาน     | 7     | 15    |
|    | รวม                       | 193   | 442   |
|    | เฉลี่ย                    | 6.65  | 15.24 |
|    | ร้อยละ                    | 40.59 | 59.40 |

จากตารางที่ 6 พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 6.65 คิดเป็นร้อยละ 40.59

คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 15.24 คิดเป็นร้อยละ 59.40

เมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 18.81 หรือสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 46.35

ตารางที่ 7 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| ลำดับที่     | รายการ  | ความพึงพอใจ |    |   |   |   | N  | ค่าเฉลี่ย | S.D. | เกณฑ์ประเมิน | ความพึงพอใจตามหัวข้อ |
|--------------|---|-------------|----|---|---|---|----|-----------|------|--------------|----------------------|
|              |   | ๕           | ๔  | ๓ | ๒ | ๑ |    |           |      |              |                      |
| ๑            | การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ                            | ๑๗          | ๑๐ | ๒ | ๐ | ๐ | ๒๙ | ๔.๕๒      | ๐.๖๒ | มากที่สุด    | ๖                    |
| ๒            | ความเหมาะสมของแบบทดสอบ                                      | ๒๒          | ๖  | ๑ | ๐ | ๐ | ๒๙ | ๔.๗๒      | ๐.๕๒ | มากที่สุด    | ๔                    |
| ๓            | ตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน และสีสันทนสายตา                     | ๒๓          | ๓  | ๓ | ๐ | ๐ | ๒๙ | ๔.๖๙      | ๐.๖๕ | มากที่สุด    | ๕                    |
| ๔            | ภาพประกอบ เสียง ช่วยให้เข้าใจ                               | ๑๖          | ๙  | ๓ | ๑ | ๐ | ๒๙ | ๔.๓๘      | ๐.๘๑ | มาก          | ๘                    |
| ๕            | ปุ่มควบคุมส่วนต่าง ๆ ใช้งานง่าย                             | ๒๕          | ๓  | ๑ | ๐ | ๐ | ๒๙ | ๔.๘๓      | ๐.๔๖ | มากที่สุด    | ๑                    |
| ๖            | กิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ  | ๒๕          | ๒  | ๒ | ๐ | ๐ | ๒๙ | ๔.๗๙      | ๐.๕๕ | มากที่สุด    | ๒                    |
| ๗            | นักเรียนมีความสุขกับการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน | ๑๗          | ๙  | ๓ | ๐ | ๐ | ๒๙ | ๔.๔๘      | ๐.๖๘ | มาก          | ๗                    |
| ๘            | ความพึงพอใจกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน         | ๒๓          | ๕  | ๑ | ๐ | ๐ | ๒๙ | ๔.๗๖      | ๐.๕๐ | มากที่สุด    | ๓                    |
| รวมค่าเฉลี่ย |   |             |    |   |   |   |    | ๔.๖๕      | ๐.๖๐ | มากที่สุด    |                      |

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชาวิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวม ของความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.65$ , S.D = 0.68) แสดงตามลำดับดังนี้

- 1) ปุ่มควบคุมส่วนต่าง ๆ ใช้งานง่าย นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.93$ , S.D = 0.46)
- 2) กิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79$ , S.D = 0.55)
- 3) ความพึงพอใจกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D = 0.50)
- 4) ความเหมาะสมของแบบทดสอบ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D = 0.52)
- 5) ตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน และสีเส้นสวยงาม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.69$ , S.D = 0.65)
- 6) การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D = 0.62)
- 7) นักเรียนมีความสนุกกับการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D = 0.68)
- 8) ภาพประกอบ เสียง ช่วยให้น่าสนใจ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D = 0.81)



## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

##### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

##### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

##### ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน จำนวน 29 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

(Purposive Sampling) ตามบริบทพื้นฐานของโรงเรียนบ้านเขาปูน โรงเรียนบ้านเขาปูน อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน
3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### วิธีการสร้างเครื่องมือ

##### 1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ผู้วิจัยได้นำหลักในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ADDIE Model มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง 5 ขั้นตอน

##### 2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ คู่มือเอกสารวัดผลประเมินผล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากแบบเรียนและคู่มือครู
3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมทุกเนื้อหาในแต่ละหน่วย

4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. กำหนดรูปแบบของคำถามและศึกษาการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

### 3. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน จากหนังสือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ตามคุณลักษณะทั้ง 8 ด้านที่วางไว้

### วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยติดต่อฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านเขาปูน เพื่อขอให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ในการทดลองตามแผนดำเนินการผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการดังนี้

1. ก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 29 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. ดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูล

สารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน จำนวน 29 คน โดยนำเครื่องมือไปใช้ จำนวน 9 ครั้ง ใช้เวลา จำนวน 9 ชั่วโมง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ซึ่งค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

คำนวณหาค่ามาตรฐานซี (Z score)

$$\text{โดยใช้สูตร} \quad Z = \frac{(X - \bar{X})}{S.D.}$$

$$\text{ได้ Z ก่อนเรียน} \quad = \frac{(X - \bar{X})}{S.D.}$$

หาค่ามาตรฐานที (T score) โดยใช้สูตร

$$T \text{ score} = 50 + 10Z$$

### สรุปผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูนอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด

## อภิปรายผล

จากการดำเนินการด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาปูน เมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 18.81 หรือสูงขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 46.35 และพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.65$ , S.D = 0.68) ซึ่งสืบเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการการออกแบบการสอน 9 ขั้นตอนของ Gangne และนำเอารูปแบบ ADDIE ที่ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้การเรียนรู้มีคุณภาพจึงต้องมีการวางแผนและพัฒนาอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ การออกแบบและพัฒนาที่เป็นกระบวนการและชัดเจนเป็นรูปธรรมของ มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 131) มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิธีการนำเสนอ ส่วนการออกแบบ ผู้วิจัยจะเริ่มด้วยการเขียนผังงานเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนโดยคำนึงถึงการออกแบบด้านข้อความ รูปแบบและตัวอักษร สีต้นตัวอักษร เพื่อให้อ่านได้ง่ายและถูกต้องตามหลักการเขียนไทย ด้านการออกแบบภาพกราฟิกผู้วิจัยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน โดยการใส่เสียงบรรยายประกอบเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น มีเสียงเพลงบรรเลงเพื่อให้เกิดความน่าสนใจในระหว่างเรียน ซึ่งช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนในอยากเรียนรู้เนื้อหาในบทต่อไป จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ออกแบบไว้แล้วนำไปทดลองเพื่อหาจุดบกพร่องก่อนที่จะนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินและนำข้อมูลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างอิสระ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างสนุกสนาน เนื้อหาที่เรียนจะเริ่มต้นจากง่ายไปยาก ซึ่งในแต่ละบทนักเรียนจะทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาในบทเรียน รวมถึงแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้ตาม

ศักยภาพของนักเรียนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียน เกิดความสนุกสนานไม่เบื่อหน่ายกับการเรียน

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ ต้องจัดเตรียมทรัพยากรต่าง ๆ ในการเรียน เช่น คอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่รองรับบทเรียน เพื่อให้การเรียนดำเนินต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ครูผู้สอนต้องเข้าใจการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างลึกซึ้ง เพื่อเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยก็สามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้เรียนได้
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถและทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการเรียนรู้ จึงควรที่จะมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกที่ดีแก่ผู้เรียนด้วยตนเองซึ่งสามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
4. ก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าสู่บทเรียน ควรทำความเข้าใจคำแนะนำของบทเรียน เพื่อให้การเรียนเป็นไปอย่างราบรื่นและประสบผลสำเร็จ

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบต่าง ๆ กับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบปกติหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ
3. ควรมีการจัดทำบทเรียนแบบออนไลน์ โดยอาจใช้ผ่านระบบ LAN หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ซึ่งเพิ่มความหลากหลายให้กับผู้เรียน
4. ควรศึกษาผลกระทบจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น เพศ เวลาที่ใช้ในการเรียน ความรับผิดชอบ ฯลฯ

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กาญจนภรณ์ จันพลา. (2551). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสนพิธีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้พระพุทธศาสนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- กิตติศักดิ์ ณ สงขลา. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ธรรมเนียมเป็นโลกบาล วิชาธรรมะหลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2538). การทดสอบประสิทธิภาพการสอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2556,มกราคม-มิถุนายน). “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน,” ศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1). 10-12.
- ชูชีพ สีนอเนตร. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระพระพุทธศาสนา เรื่องประวัติและความสำคัญของพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐพล ทองสอน. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องประวัติศาสตร์ไทย สมัยสุโขทัยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาวิละวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- เดชรัชต์ ใจถวิล. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : บริษัท วงกลมโปรดักชั่น จำกัด.



## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ถนอมจิตร วาลสูงเนิน. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องประเพณี  
วัฒนธรรมของไทยสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสตร์ และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
ที่ 1. หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสารคาม. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย  
สารคาม.
- ธมณ ไชยศรี. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การนับศักราชและแบ่งยุค  
สมัยทางประวัติศาสตร์ไทยและสากล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาละวิทยาลัย  
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีรวัฒน์ โคตรศักดิ์. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโบราณสถาน  
โบราณวัตถุคู่สันตรัตน์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การค้นคว้าอิสระ ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2544). การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 1)  
เชียงใหม่ : เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2544). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ประไพ พงษ์จิวนิช. (2541, เมษายน). “การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน,” วารสาร สักทอง. 4, 11
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530).การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543).วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์(พิมพ์ครั้งที่ 7)  
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรเทพ เมืองแมน.(2544).หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย  
โปรแกรม Authorware Professional 5. ปีตธานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- พระมหาคุณาวุฒิ สีบาล. (2548). การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาพระพุทธศาสนา เรื่องภาษาบาลีและคำศัพท์ทางพระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสารคาม. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสารคาม : มหาวิทยาลัยสารคาม.
- พันธุ์ทิพย์ โลราช. (2552). กาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแสดงความเคารพตามมารยาทไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพรสันต์ สุวรรณศรี. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภูมิศาสตร์ของไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การค้นคว้าอิสระ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2548). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). การบริหารโรงเรียนตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2545). การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาก้าวหน้าขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุดใจ จันทร์พิพัฒน์. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องอริยสัจ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาสารคาม. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยสารคาม.
- อาทิตยา วงศ์อาษา. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสนา ศิลปกรรม จริยธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- Bobbert, L.C. (1998). "The Effect of using interactive computer simulate laboratory Experiment in Collage Chemistry Course," Dissertation Abstracts International, 43 (January 1988) :230-A. California State University.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Carter, F. I. (1999). "The Effect of Computer-Assisted Instruction on Vocational Education hight schoolstudent." Maii.87.
- Crews, J. M. (15 July 2004). Principles and Methodology for Computer-Assiisted Instruction (CAI) Design.<http://www.umi.com>.
- Lowery, B.A.H. (1998,October). "A comparision of Computer and their Relationship To Student Cognitive Faculty and Student Time Involoment and Cost."Dissertation Abstracts International, (pp.2914 A). London: Focal Press.
- Vietti, H.E. (2005). Implementing computer assisted instruction in a multilevelmultigraded classroom evaluation/action plan.California: University of Southern California.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

- |   |  |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี กระโหมวงศ์ | คณบดีคณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยทักษิณ<br>อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา<br>สำเร็จตามหลักสูตรการศึกษาศาสตรบัณฑิต<br>สาขาการทดสอบและการวัดผลการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร |
|---|--|

### ด้านเนื้อหา

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. นายพิชัย อาการ     | ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเขาปูน<br>วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ<br>โรงเรียนบ้านเขาปูน<br>อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี<br>สำเร็จตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต<br>สาขาการบริหารการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกระบี่ |
| 2. คุณครูเพชร เพชรรอด | หัวหน้างานฝ่ายวิชาการ<br>สำเร็จตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต<br>สาขาวิทยาศาสตรการกีฬา<br>(การฝึกและการจัดการกีฬา)<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี<br>จังหวัดสุราษฎร์ธานี  |

**ด้านเทคโนโลยีการศึกษา**

1. อาจารย์ ดร.สุจิต หมั่นตะคุ อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์  
ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง  
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
  
2. อาจารย์ ดร.นาวิน คงรักษา อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง  
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
  
3. นายเจตต์ รัศมีทัศน์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์  
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสตูล  
อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล

### ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินกับคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน



ตารางที่ 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(IOC) จาก  
ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน

| ข้อที่ | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | ผลรวมการพิจารณา<br>ของผู้เชี่ยวชาญ<br>( $\Sigma R$ ) | ค่าดัชนีความ<br>สอดคล้อง<br>(IOC) | สรุปผล |
|--------|----------------------|---------|---------|--|-----------------------------------|--------|
|        | คนที่ 1              | คนที่ 2 | คนที่ 3 |  |                                   |        |
| 1.     | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 2.     | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 3.     | +1                   | +1      | 0       | 2  | 0.67                              | ใช้ได้ |
| 4.     | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 5.     | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 6.     | +1                   | +1      | 0       | 2  | 0.67                              | ใช้ได้ |
| 7.     | +1                   | 0       | +1      | 2  | 0.67                              | ใช้ได้ |
| 8.     | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 9.     | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 10.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 11.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 12.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 13.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 14.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 15.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 16.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 17.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 18.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 19.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |
| 20.    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                              | ใช้ได้ |

ตารางที่ 9 ค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินกับคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนโดยใช้เทคนิคการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

| เรื่องที่ประเมิน                                 | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ |            |            | ผลรวมการ<br>พิจารณาของ<br>ผู้เชี่ยวชาญ<br>( $\sum R$ ) | ค่าดัชนี<br>ความ<br>สอดคล้อง<br>(IOC) | สรุปผล |
|--|----------------------|------------|------------|--|---------------------------------------|--------|
|  | คนที่<br>1           | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 |  |                                       |        |
| <b>1.ตัวอักษร</b>                                |                      |            |            |  |                                       |        |
| 1.1 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน | +1                   | 0          | +1         | 2  | 0.67                                  | ใช้ได้ |
| 1.2 รูปแบบตัวอักษรที่สวยงาม อ่านง่าย และ ชัดเจน  | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 1.3 สีของตัวอักษรและสีของพื้นหลังมีความเหมาะสม   | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 1.4 จำนวนข้อความในการนำเสนอแต่ละหน้าจอดี         | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา             | 0                    | +1         | +1         | 2  | 0.67                                  | ใช้ได้ |
| <b>2. ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว</b>                  |                      |            |            |  |                                       |        |
| 2.1 ภาพที่นำมาใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา        | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 2.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้                  | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 2.3 ความสมดุลในการวางภาพในการนำเสนอ              | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| เรื่องที่ประเมิน  | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | ผลรวมการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ<br>( $\sum R$ ) | ค่าดัชนีความสอดคล้อง<br>(IOC) | สรุปผล |
|---|----------------------|---------|---------|--|-------------------------------|--------|
|   | คนที่ 1              | คนที่ 2 | คนที่ 3 |  |                               |        |
| 2.4 ความน่าสนใจของภาพที่ใช้นำเสนอ                         | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 2.5 ความเหมาะสมของภาพขนาดภาพที่ใช้                        | +1                   | +1      | 0       | 2  | 0.67                          | ใช้ได้ |
| <b>3. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>                       |                      |         |         |  |                               |        |
| 3.1 เนื้อหาสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 3.2 การจัดกลุ่มและการลำดับของเนื้อหา                      | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 3.3 คำอธิบายเนื้อหาในบทเรียนชัดเจนดี                      | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 3.4 ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา             | +1                   | 0       | +1      | 2  | 0.67                          | ใช้ได้ |
| 3.5 ความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน       | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| <b>4. เสียง</b>   |                      |         |         |  |                               |        |
| 4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยายกับเนื้อหา                    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| เรื่องที่ประเมิน   | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ |            |            | ผลรวมการ<br>พิจารณาของ<br>ผู้เชี่ยวชาญ<br>( $\sum R$ ) | ค่าดัชนี<br>ความ<br>สอดคล้อง<br>(IOC) | สรุปผล |
|--|----------------------|------------|------------|--|---------------------------------------|--------|
|  | คนที่<br>1           | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 |  |                                       |        |
| 4.2 ความสอดคล้องของ<br>เสียงบรรยายกับเนื้อหา   | 0                    | +1         | +1         | 2  | 0.67                                  | ใช้ได้ |
| 4.3 ระดับความดังของเสียง<br>บรรยายมีความเหมาะสม<br>กับเนื้อหา                                | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 4.4 ระดับความดังของ<br>เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ<br>ผู้เรียนสามารถควบคุมการ<br>ปิด-เปิดเสียงได้ | +1                   | 0          | +1         | 2  | 0.67                                  | ใช้ได้ |
| 4.5 ผู้เรียนสามารถควบคุม<br>การปิด-เปิด เสียงเองได้  | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| <b>5. แบบฝึกหัดและ<br/>แบบทดสอบ</b>  |                      |            |            |  |                                       |        |
| 5.1 ความชัดเจนของคำสั่ง  | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 5.2 ความเหมาะสมของ<br>วิธีการรายงานผลคะแนน   | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |
| 5.3 ความยากง่ายของ<br>ข้อสอบมีความเหมาะสม<br>กับผู้เรียน                                     | 0                    | +1         | +1         | 2  | 0.67                                  | ใช้ได้ |
| 5.4 ความถูกต้องของ<br>ข้อความตามหลักภาษา   | +1                   | +1         | +1         | 3  | 1.00                                  | ใช้ได้ |

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

| เรื่องที่ประเมิน                                   | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | ผลรวมการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ<br>( $\sum R$ ) | ค่าดัชนีความสอดคล้อง<br>(IOC) | สรุปผล |
|--|----------------------|---------|---------|--|-------------------------------|--------|
|  | คนที่ 1              | คนที่ 2 | คนที่ 3 |  |                               |        |
| <b>6. การนำเสนอบทเรียน</b>                         |                      |         |         |  |                               |        |
| 6.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียนมีความน่าสนใจ | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 6.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อของบทเรียนมีความน่าสนใจ  | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 6.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน           | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 6.4 ความน่าสนใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน        | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 6.5 ความเหมาะสมในการนำเสนอ                         | +1                   | 0       | 0       | 1  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| <b>7. ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน</b>                    |                      |         |         |  |                               |        |
| 7.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก              | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 7.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละตอน    | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                          | ใช้ได้ |
| 7.3 ความเหมาะสมในการโต้ตอบกับบทเรียน               | +1                   | +1      | 0       | 2  | 0.67                          | ใช้ได้ |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| เรื่องที่ประเมิน                             | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | ผลรวมการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ<br>( $\sum R$ ) | ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) | สรุปผล |
|--|----------------------|---------|---------|--|----------------------------|--------|
|  | คนที่ 1              | คนที่ 2 | คนที่ 3 |  |                            |        |
| 7.4 ผู้เรียนสามารถกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย | +1                   | +1      | +1      | 3  | 1.00                       | ใช้ได้ |
| 7.5 การให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เรียน          | +1                   | +1      | 0       | 2  | 0.67                       | ใช้ได้ |

### ภาคผนวก ค

- ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ตารางที่ 10 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ 3 สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดของ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

| รายการ  | ระดับความคิดเห็นของ<br>ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ<br>คุณภาพ |
|---|-------------------------------------|---------|---------|-----------|------|-----------------|
|   | คนที่ 1                             | คนที่ 2 | คนที่ 3 |           |      |                 |
| <b>1. ตัวอักษร</b>  |                                     |         |         |           |      |                 |
| 1.1 ขนาดของตัวอักษรมีความ<br>เหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน        | 5                                   | 4       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 1.2 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้<br>สวยงาม อ่านง่ายและชัดเจน     | 4                                   | 4       | 5       | 4.33      | 0.58 | มาก             |
| 1.3 สีของตัวอักษรและสีของพื้น<br>หลังมีความเหมาะสม          | 5                                   | 5       | 5       | 5.00      | 0    | มากที่สุด       |
| 1.4 จำนวนข้อความในการ<br>นำเสนอในแต่ละหน้ามีความ<br>เหมาะสม | 4                                   | 5       | 4       | 4.33      | 0.58 | มาก             |
| 1.5 ความถูกต้องของข้อความตาม<br>หลักการใช้ภาษา              | 5                                   | 5       | 5       | 5.00      | 0    | มากที่สุด       |
| เฉลี่ยด้านที่ 1   | 23                                  | 23      | 24      | 4.66      | 0.35 | มากที่สุด       |
| <b>2. ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว</b>                              |                                     |         |         |           |      |                 |
| 2.1 ภาพที่นำมาใช้มีความ<br>สอดคล้องกับเนื้อหา               | 4                                   | 5       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 2.2 สีและความชัดเจนของภาพที่<br>ใช้                         | 5                                   | 4       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 2.3 ความสมดุลในการวางภาพ                                    | 4                                   | 5       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 2.4 ความน่าสนใจของภาพที่ใช้<br>นำเสนอ                       | 4                                   | 5       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |



ตารางที่ 10 (ต่อ)

| รายการ  | ระดับความคิดเห็นของ<br>ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ<br>คุณภาพ |
|---|-------------------------------------|---------|---------|-----------|------|-----------------|
|   | คนที่ 1                             | คนที่ 2 | คนที่ 3 |           |      |                 |
| 2.5 ความเหมาะสมขนาดของภาพ   | 5                                   | 4       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| เฉลี่ยด้านที่ 2   | 22                                  | 23      | 25      | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| <b>3. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>                                       |                                     |         |         |           |      |                 |
| 3.1 ความสอดคล้องระหว่าง<br>เนื้อหากับจุดประสงค์                           | 5                                   | 5       | 5       | 5.00      | 0    | มากที่สุด       |
| 3.2 การจัดกลุ่มและการลำดับของ<br>เนื้อหา                                  | 4                                   | 5       | 4       | 4.33      | 0.58 | มาก             |
| 3.3 คำอธิบายเนื้อหาในบทเรียน  | 4                                   | 4       | 5       | 4.33      | 0.58 | มาก             |
| 3.4 ความเหมาะสมกับระดับ<br>ความรู้ความสามารถของผู้เรียน                   | 4                                   | 4       | 5       | 4.33      | 0.58 | มาก             |
| 3.5 ความน่าสนใจในการดำเนิน<br>เรื่อง                                      | 5                                   | 4       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| เฉลี่ยด้านที่ 3   | 22                                  | 22      | 24      | 4.53      | 0.46 | มากที่สุด       |
| <b>4. เสียง</b>   |                                     |         |         |           |      |                 |
| 4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย<br>กับเนื้อหา                                | 4                                   | 5       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 4.2 ความสอดคล้องของเสียง<br>บรรยายกับเนื้อหา 2.3 ความสมดุล<br>ในการวางภาพ | 5                                   | 5       | 4       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 4.3 ระดับความดังของเสียง<br>บรรยายมีความเหมาะสม                           | 5                                   | 5       | 4       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 4.4 ความเหมาะสมของดนตรี<br>ที่ใช้ประกอบ                                   | 5                                   | 5       | 5       | 5.00      | 0    | มากที่สุด       |

ตารางที่ 10 (ต่อ)

| รายการ   | ระดับความคิดเห็นของ<br>ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ<br>คุณภาพ |
|--|-------------------------------------|---------|---------|-----------|------|-----------------|
|  | คนที่ 1                             | คนที่ 2 | คนที่ 3 |           |      |                 |
| 4.5 ผู้เรียนสามารถควบคุมการ<br>ปิด-เปิด เสียงเองได้  | 4                                   | 4       | 4       | 4.00      | 0    | มาก             |
| เฉลี่ยด้านที่ 4                                      | 23                                  | 24      | 22      | 4.60      | 0.35 | มากที่สุด       |
| <b>5. ด้านแบบฝึกหัดและ<br/>แบบทดสอบ</b>              |                                     |         |         |           |      |                 |
| 5.1 ความชัดเจนของคำสั่ง                              | 5                                   | 5       | 5       | 5.00      | 0    | มากที่สุด       |
| 5.2 ความเหมาะสมในการ<br>รายงานคะแนน                  | 5                                   | 5       | 4       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 5.3 ความยากง่ายของข้อสอบมี<br>ความเหมาะสมกับผู้เรียน | 4                                   | 5       | 4       | 4.33      | 0.58 | มาก             |
| 5.4 ความถูกต้องของข้อความที่<br>ใช้ตามหลักภาษา       | 4                                   | 5       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| เฉลี่ยด้านที่ 5                                      | 18                                  | 20      | 18      | 4.67      | 0.44 | มากที่สุด       |
| <b>6. การนำเสนอบทเรียน</b>                           |                                     |         |         |           |      |                 |
| 6.1 การนำเสนอชื่อหลักของ<br>บทเรียนมีความน่าสนใจ     | 4                                   | 5       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| 6.2 การนำเสนอชื่อย่อยของ<br>บทเรียนมีความน่าสนใจ     | 5                                   | 4       | 4       | 4.33      | 0.58 | มาก             |
| 6.3 ความเหมาะสมของเทคนิค<br>ในการนำเสนอ              | 4                                   | 4       | 4       | 4.00      | 0    | มาก             |
| 6.4 ความน่าสนใจของบทเรียน<br>คอมพิวเตอร์ช่วยสอน      | 5                                   | 5       | 4       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด       |
| เฉลี่ยด้านที่ 6                                      | 18                                  | 18      | 17      | 4.42      | 0.44 | มาก             |

ตารางที่ 10 (ต่อ)

| รายการ  | ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|---------------------------------|---------|---------|-----------|------|-------------|
|   | คนที่ 1                         | คนที่ 2 | คนที่ 3 |           |      |             |
| <b>7. การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน</b>              |                                 |         |         |           |      |             |
| 7.1 การควบคุมทำได้ง่ายและสะดวก                  | 5                               | 5       | 5       | 5.00      | 0    | มากที่สุด   |
| 7.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละตอน | 4                               | 5       | 4       | 4.33      | 0.58 | มาก         |
| 7.3 ความเหมาะสมในการโต้ตอบกับบทเรียน            | 4                               | 4       | 5       | 4.33      | 0.58 | มาก         |
| 7.4 ผู้เรียนสามารถกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย    | 4                               | 4       | 5       | 4.33      | 0.58 | มาก         |
| 7.5 การให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เรียน             | 5                               | 4       | 5       | 4.67      | 0.58 | มากที่สุด   |
| เฉลี่ยด้านที่ 7                                 | 22                              | 22      | 24      | 4.53      | 0.46 | มากที่สุด   |
| <b>เฉลี่ยรวม</b>                                |                                 |         |         | 4.58      | 0.49 | มากที่สุด   |

**ภาคผนวก ง**

**- แบบทดสอบ**

## แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชาวิทยาการคำนวณ

**คำชี้แจง** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ทับตัวอักษรใน  
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ข้อมูลที่เป็นตัวเลขจัดเป็นข้อมูลทศนิยม
- ข. การสังเกตเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลทศนิยม
- ค. ข้อมูลปฐมภูมิจัดเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องแน่นอนเสมอ
- ง. การใช้ข้อมูลทศนิยมควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลาย  
แหล่ง

2. ใครเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีที่เหมาะสมที่สุด

- ก. ครูประจำชั้นเก็บข้อมูลรายได้ผู้ปกครองของนักเรียนจากการสัมภาษณ์นักเรียน
- ข. ผู้จัดการศูนย์บริการแห่งหนึ่ง สอบถามความพึงพอใจของลูกค้าด้วยการใช้แบบสอบถาม
- ค. คุณแม่วางแผนการเงินจากการสังเกตพฤติกรรมการใช้จ่ายของคนในครอบครัว
- ง. เจ้าของร้านอาหารประเมินการทำงานของลูกจ้างด้วยการสัมภาษณ์ลูกจ้างทางโทรศัพท์

3. ข้อใดเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

- ก. แก้วศึกษาประวัติของชุมชนจากคำบอกเล่าของผู้ก่อตั้งชุมชน
- ข. คุณครูรวบรวมข้อมูลภูมิเล่าของนักเรียนจากสัมภาษณ์ที่บ้าน
- ค. การแถลงข้อมูลจำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคระบาดในแต่ละวันของกระทรวงสาธารณสุข
- ง. จิวต้องการนำเสนอข้อมูลความสูงของนักเรียนจึงไปขอข้อมูลจากห้องพยาบาล

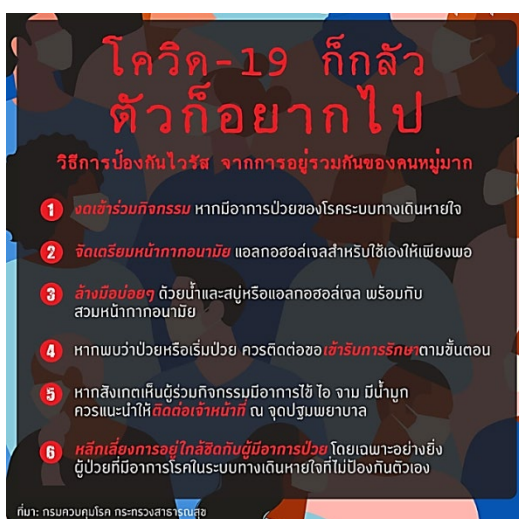
4. ดาวต้องการข้อมูลจำนวนประชากรในจังหวัดสมุทรปราการย้อนหลัง 5 ปี ดาวควรใช้วิธีการเก็บ  
รวบรวมข้อมูลแบบใด

- ก. สืบค้นข้อมูลผ่านเว็บไซต์ของหน่วยงานที่รับผิดชอบ
- ข. การสังเกตจำนวนประชากร
- ค. การสำรวจด้วยแบบสอบถาม
- ง. การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ทะเบียนราษฎรทางโทรศัพท์

5. ไก่ฝึกดำสั้ดำตามสูตรตำระเบิดที่คุ้นแม่ของ ไก่คัดลอกมาจากตำรับอาหารของคุณยาย ข้อมูลที่  
ไก่ได้เป็นข้อมูลประเภทใด

- ก. ข้อมูลปฐมภูมิ
- ข. ข้อมูลทุติยภูมิ
- ค. ข้อมูลเบื้องต้น
- ง. ข้อมูลเชิงลึก

6. พิจารณารูปภาพต่อไปนี้



ข้อมูลข้างต้นมีความน่าเชื่อถือหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. น่าเชื่อถือ เพราะเป็นข้อมูลในเหตุการณ์ปัจจุบัน
- ข. น่าเชื่อถือ เพราะมีการอ้างอิงจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ค. ไม่น่าเชื่อถือ เพราะไม่รู้จักแหล่งข้อมูลที่อ้างอิง
- ง. ไม่น่าเชื่อถือ เพราะเป็นข้อมูลที่มาจากอินเทอร์เน็ต

7. เตือนใจต้องการข้อมูลทำวิจัยเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดของเด็กที่มีพฤติกรรมก้าวร้าว  
เตือนใจควรใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลใด

- ก. การทดลอง
- ข. ขอข้อมูลจากผู้ปกครอง
- ค. การสังเกต
- ง. การสัมภาษณ์

8. ข้อใดเป็นการใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใน

- ก. ผู้บริหารบริษัทตรวจสอบรายงานงบประมาณของบริษัทจากพนักงานบัญชี
- ข. บริษัทขนส่งศึกษาราคาน้ำมันในตลาดโลกก่อนวางแผนการเดินทาง
- ค. นักท่องเที่ยวศึกษาอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศจากธนาคารที่ตนเปิดบัญชีก่อนเดินทาง
- ง. ลูกค้าตรวจสอบรายการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ที่ได้จากศูนย์บริการรถยนต์

9. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของข้อมูลสารสนเทศที่ดี

- ก. มีความทันสมัย
- ข. มีเนื้อหาที่ถูกต้องชัดเจน
- ค. มีแหล่งที่มาที่น่าเชื่อถือ
- ง. ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย

10. ข้อมูลในข้อใดเหมาะที่จะใช้การประมวลผลด้วยมือ

- ก. รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนในชุมชน
- ข. ผลการประเมินของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ค. รายรับรายจ่ายใน 1 วันของครอบครัว
- ง. อัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจต่อปี

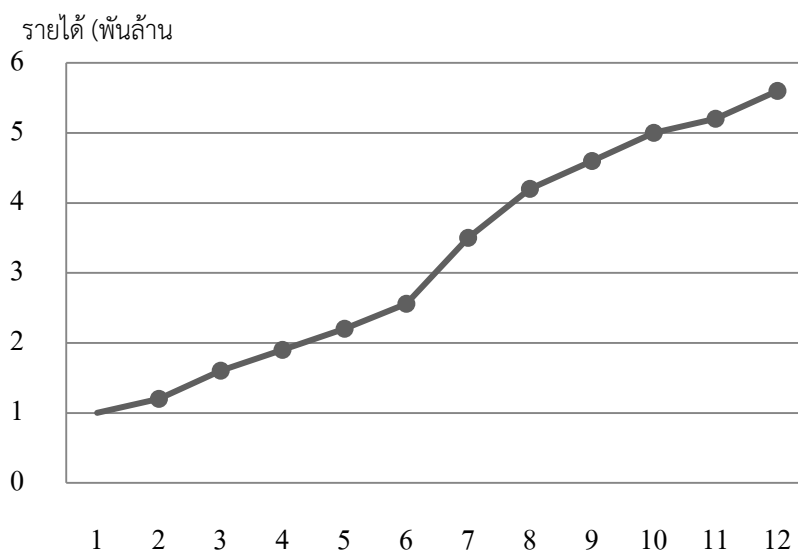
11. ข้อใดแสดงลำดับขั้นของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

- ก. การแสดงผล → การนำเข้าข้อมูล → การประมวลผล
- ข. การนำเสนอข้อมูลเข้า → การแสดงผล → การประมวลผล
- ค. การประมวลผล → การนำเข้าข้อมูล → การแสดงผล
- ง. การนำเข้าข้อมูล → การประมวลผล → การแสดงผล

12. ข้อใดไม่ใช่การประมวลผลแบบทันที

- ก. รุ่งกมลไลค์เพจในสื่อสังคมออนไลน์ของดวงตา
- ข. การประมวลผลเพื่อคิดดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคาร
- ค. หนูนิคแสดงความคิดเห็นต่อรูปภาพของตุ๊กตาที่โพสต์ลงในสื่อสังคมออนไลน์
- ง. สัญญาณเตือนไฟไหม้ในอาคารสูง

13. ข้อใดกล่าวถึงการประมวลผลแบบออนไลน์ได้ถูกต้อง
- เป็นการประมวลผลแบบอินเทอร์แอ็กทีฟ
  - ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - ไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้
  - สามารถประมวลผลข้อมูลได้ทุกที่ตลอดเวลา
14. การบีบอัดข้อมูลมีประโยชน์อย่างไร
- ลดพื้นที่การจัดเก็บข้อมูล
  - ป้องกันการสูญเสียของข้อมูล
  - ป้องกันการคัดลอกข้อมูล
  - สามารถจัดเรียงข้อมูลได้ง่ายขึ้น
15. ข้อใดจัดเป็นกรรมวิธีในการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์
- การป้อนข้อมูลย้อนกลับ
  - การสร้างข้อมูลจำลอง
  - การแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์
  - การสำรองข้อมูล





16. จากภาพข้างต้นเป็นขั้นตอนใดของการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์
- ก. การตรวจสอบแก้ไขข้อมูล
  - ข. การแยกประเภทข้อมูล
  - ค. การประมวลผลข้อมูล
  - ง. การนำไปใช้ประโยชน์
17. ใครเลือกใช้ซอฟต์แวร์ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน
- ก. มิวสร้างภาพ 3 มิติจากซอฟต์แวร์ Autodesk
  - ข. มายใช้ซอฟต์แวร์ Illustrator ในการเก็บข้อมูลทางสถิติ
  - ค. มอสใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft Word ในการจัดพิมพ์รายงานวิทยาศาสตร์
  - ง. มดนำเสนอโครงการงานโดยใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft PowerPoint
18. หากต้องการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลข้อมูลเป็นแผนภูมิจากข้อมูลที่ได้ควรเลือกใช้ซอฟต์แวร์ใด
- ก. ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล
  - ข. ซอฟต์แวร์นำเสนอ
  - ค. ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน
  - ง. ซอฟต์แวร์ประมวลคำ
19. คุณต้องการสร้างภาพอินโฟกราฟิกควรใช้ซอฟต์แวร์ในข้อใด
- ก. Microsoft Excel      ข. Slide Dog
  - ค. Photoshop          ง. Sketch up
20. ในปัจจุบันมีการนิยกรวบรวมข้อมูลผ่านการตอบแบบสอบถามทางออนไลน์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ในข้อใด
- ก. SPSS
  - ข. Google Forms
  - ค. Microsoft Access
  - ง. Google Slide

## แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชาวิ ทยการคำนวณ

**คำชี้แจง** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ทับตัวอักษรใน  
กระดาศคำตอบ

### 1. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ข้อมูลที่เป็นตัวเลขจัดเป็นข้อมูลทุติยภูมิ
- ข. การสังเกตเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ
- ค. ข้อมูลปฐมภูมิจัดเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องแน่นอนเสมอ
- ง. การใช้ข้อมูลทุติยภูมิควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากแหล่งข้อมูล  
หลายแหล่ง

### 2. ใครเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีที่เหมาะสมที่สุด

- ก. ครูประจำชั้นเก็บข้อมูลรายได้ผู้ปกครองของนักเรียนจากการสัมภาษณ์นักเรียน
- ข. ผู้จัดการศูนย์บริการแห่งหนึ่ง สอบถามความพึงพอใจของลูกค้าด้วยการใช้แบบสอบถาม
- ค. คุณแม่วางแผนการเงินจากการสังเกตพฤติกรรมค่าใช้จ่ายของทุกคนในครอบครัว
- ง. เจ้าของร้านอาหารประเมินการทำงานของลูกค้าด้วยการสัมภาษณ์ลูกค้าทางโทรศัพท์

### 3. ข้อใดเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

- ก. แฉ่วศึกษาประวัติของชุมชนจากคำบอกเล่าของผู้ก่อตั้งชุมชน
- ข. คุณครูรวบรวมข้อมูลภูมิคำเนาของนักเรียนจากสำเนาทะเบียนบ้าน
- ค. การแถลงข้อมูลจำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคระบาดในแต่ละวันของกระทรวงสาธารณสุข
- ง. จิวต้องการนำเสนอข้อมูลความสูงของนักเรียนจึงไปขอข้อมูลจากห้องพยาบาล

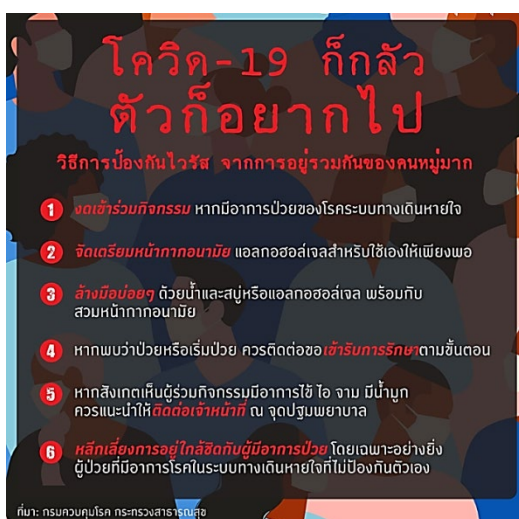
### 4. ดาวต้องการข้อมูลจำนวนประชากรในจังหวัดสมุทรปราการย้อนหลัง 5 ปี ดาวควรใช้วิธีการเก็บ รวบรวมข้อมูลแบบใด

- ก. สืบค้นข้อมูลผ่านเว็บไซต์ของหน่วยงานที่รับผิดชอบ
- ข. การสังเกตจำนวนประชากร
- ค. การสำรวจด้วยแบบสอบถาม
- ง. การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ทะเบียนราษฎรทางโทรศัพท์

5. ไก่ฟักดำส้มดำตามสูตรตำระเบิดที่คุณแม่ของไก่คัดลอกมาจากตำรับอาหารของคุณยาย ข้อมูลที่ไก่ได้เป็นข้อมูลประเภทใด

- ก. ข้อมูลปฐมภูมิ
- ข. ข้อมูลทุติยภูมิ
- ค. ข้อมูลเบื้องต้น
- ง. ข้อมูลเชิงลึก

6. พิจารณารูปภาพต่อไปนี้



ข้อมูลข้างต้นมีความน่าเชื่อถือหรือไม่เพราะเหตุใด

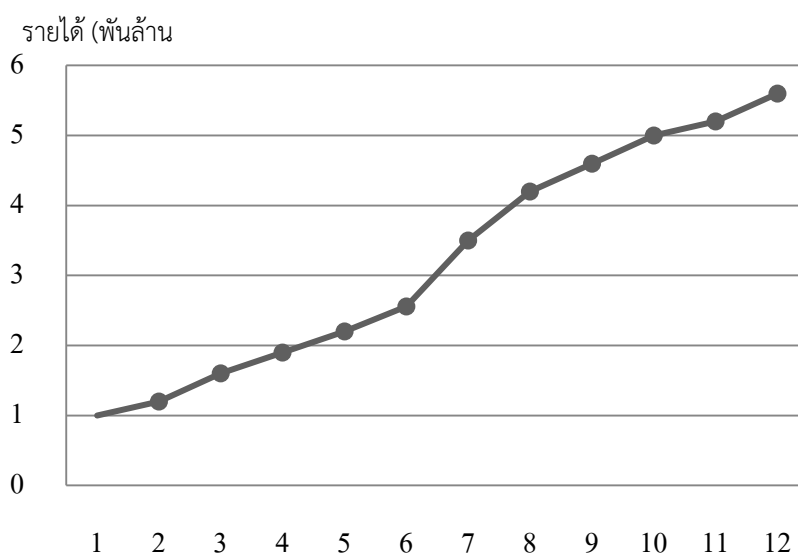
- ก. น่าเชื่อถือ เพราะเป็นข้อมูลในเหตุการณ์ปัจจุบัน
- ข. น่าเชื่อถือ เพราะมีการอ้างอิงจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ค. ไม่น่าเชื่อถือ เพราะไม่รู้จักแหล่งข้อมูลที่อ้างอิง
- ง. ไม่น่าเชื่อถือ เพราะเป็นข้อมูลที่มาจากอินเทอร์เน็ต

7. เตือนใจต้องการข้อมูลทำวิจัยเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดของเด็กที่มีพฤติกรรมก้าวร้าว เตือนใจควรใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลใด

- ก. การทดลอง
- ข. ขอข้อมูลจากผู้ปกครอง
- ค. การสังเกต
- ง. การสัมภาษณ์

8. ข้อใดเป็นการใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใน
- ผู้บริหารบริษัทตรวจสอบรายงานงบประมาณของบริษัทจากพนักงานบัญชี
  - บริษัทขนส่งศึกษาราคาน้ำมันในตลาดโลกก่อนวางแผนการเดินทาง
  - นักท่องเที่ยวศึกษาอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศจากธนาคารที่ตนเปิดบัญชีก่อนเดินทาง
  - ลูกค้าตรวจสอบรายการซ่อมบำรุงรถยนต์ที่ได้จากศูนย์บริการรถยนต์
9. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของข้อมูลสารสนเทศที่ดี
- มีความทันสมัย
  - มีเนื้อหาที่ถูกต้องชัดเจน
  - มีแหล่งที่มาที่น่าเชื่อถือ
  - ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย
10. ข้อมูลในข้อใดเหมาะที่จะใช้การประมวลผลด้วยมือ
- รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนในชุมชน
  - ผลการประเมินของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
  - รายรับรายจ่ายใน 1 วันของครอบครัว
  - อัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจต่อปี
11. ข้อใดแสดงลำดับขั้นของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
- การแสดงผล → การนำเข้าข้อมูล → การประมวลผล
  - การนำเสนอข้อมูลเข้า → การแสดงผล → การประมวลผล
  - การประมวลผล → การนำเข้าข้อมูล → การแสดงผล
  - การนำเข้าข้อมูล → การประมวลผล → การแสดงผล
12. ข้อใดไม่ใช่การประมวลผลแบบทันที
- รุ่งกมลไลค์เพจในสื่อสังคมออนไลน์ของดวงตา
  - การประมวลผลเพื่อคิดดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคาร
  - หนูนิคแสดงความคิดเห็นต่อรูปภาพของตุ๊กตาที่โพสต์ลงในสื่อสังคมออนไลน์
  - สัญญาณเตือนไฟไหม้ในอาคารสูง

13. ข้อใดกล่าวถึงการประมวลผลแบบออนไลน์ได้ถูกต้อง
- เป็นการประมวลผลแบบอินเทอร์แอ็กทีฟ
  - ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - ไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้
  - สามารถประมวลผลข้อมูลได้ทุกที่ตลอดเวลา
14. การบีบอัดข้อมูลมีประโยชน์อย่างไร
- ลดพื้นที่การจัดเก็บข้อมูล
  - ป้องกันการสูญเสียของข้อมูล
  - ป้องกันการคัดลอกข้อมูล
  - สามารถจัดเรียงข้อมูลได้ง่ายขึ้น
15. ข้อใดจัดเป็นกรรมวิธีในการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์
- การป้อนข้อมูลย้อนกลับ
  - การสร้างข้อมูลจำลอง
  - การแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์
  - การสำรองข้อมูล



16. จากภาพข้างต้นเป็นขั้นตอนใดของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

- ก. การตรวจสอบแก้ไขข้อมูล
- ข. การแยกประเภทข้อมูล
- ค. การประมวลผลข้อมูล
- ง. การนำไปใช้ประโยชน์

17. ใครเลือกใช้ซอฟต์แวร์ไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน

- ก. มีวสร้างภาพ 3 มิติจากซอฟต์แวร์ Autodesk
- ข. มายใช้ซอฟต์แวร์ Illustrator ในการเก็บข้อมูลทางสถิติ
- ค. มอสใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft Word ในการจัดพิมพ์รายงานวิทยาศาสตร์
- ง. มคณาเสนอโครงการงาน โดยใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft PowerPoint

18. หากต้องการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลข้อมูลเป็นแผนภูมิจากข้อมูลที่ได้ควรเลือกใช้

ซอฟต์แวร์ใด

- ก. ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล
- ข. ซอฟต์แวร์นำเสนอ
- ค. ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน
- ง. ซอฟต์แวร์ประมวลคำ

19. คุณต้องการสร้างภาพอินโฟกราฟิกควรใช้ซอฟต์แวร์ในข้อใด

- ก. Microsoft Excel
- ข. Slide Dog
- ค. Photoshop
- ง. Sketch up

20. ในปัจจุบันมีการนิยกรวบรวมข้อมูลผ่านการตอบแบบสอบถามทางออนไลน์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ในข้อใด

- ก. SPSS
- ข. Google Forms
- ค. Microsoft Access
- ง. Google Slide

**ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ**  
**ตามมาตรฐานตัวชี้วัด เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชา วิทยาการคำนวณ**

| ข้อ | ตารางวิเคราะห์<br>มาตรฐานตัวชี้วัด | ตารางวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมความคิด |                |                    |                  |                   |                   |
|-----|------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|     | ว 4.2                              | ความรู้<br>ความจำ                  | ความ<br>เข้าใจ | การ<br>ประยุกต์ใช้ | การ<br>วิเคราะห์ | การ<br>ประเมินค่า | การ<br>สร้างสรรค์ |
| 1   | ✓                                  |                                    |                |                    | ✓                |                   |                   |
| 2   | ✓                                  |                                    |                |                    |                  | ✓                 |                   |
| 3   | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 4   | ✓                                  |                                    |                | ✓                  |                  |                   |                   |
| 5   | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 6   | ✓                                  |                                    |                |                    |                  | ✓                 |                   |
| 7   | ✓                                  |                                    |                | ✓                  |                  |                   |                   |
| 8   | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 9   | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 10  | ✓                                  |                                    |                |                    | ✓                |                   |                   |
| 11  | ✓                                  | ✓                                  |                |                    |                  |                   |                   |
| 12  | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 13  | ✓                                  | ✓                                  |                |                    |                  |                   |                   |
| 14  | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 15  | ✓                                  | ✓                                  |                |                    |                  |                   |                   |
| 16  | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 17  | ✓                                  |                                    |                |                    |                  | ✓                 |                   |
| 18  | ✓                                  |                                    |                | ✓                  |                  |                   |                   |
| 19  | ✓                                  |                                    | ✓              |                    |                  |                   |                   |
| 20  | ✓                                  |                                    |                | ✓                  |                  |                   |                   |

เฉลยข้อสอบ  
เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชาวิทยาการคำนวณ

| ข้อ | ก | ข | ค | ง | ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1.  |   |   |   | ✗ | 11. |   |   |   | ✗ |
| 2.  |   | ✗ |   |   | 12. |   | ✗ |   |   |
| 3.  | ✗ |   |   |   | 13. | ✗ |   |   |   |
| 4.  | ✗ |   |   |   | 14. | ✗ |   |   |   |
| 5.  |   | ✗ |   |   | 15. |   |   |   | ✗ |
| 6.  |   | ✗ |   |   | 16. |   |   |   | ✗ |
| 7.  |   |   |   | ✗ | 17. |   | ✗ |   |   |
| 8.  | ✗ |   |   |   | 18. |   |   | ✗ |   |
| 9.  |   |   |   | ✗ | 19. |   |   | ✗ |   |
| 10. |   |   | ✗ |   | 20. |   | ✗ |   |   |



## ภาคผนวก จ

- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ วิชาวิทยาการคำนวณ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ

คุณ เด็กชายชานาภัทร เกื้อคลัง  
กำลังใช้งานอยู่ขณะนี้

เมนูหลัก

แนะนำการใช้งาน

มาตรฐานการเรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

แบบทดสอบหลังเรียน

ออกจากโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
วิชาวิทยาการคำนวณ  
เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ

พัฒนาโดย : นายทพร เกื้อคลัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ

คุณ เด็กชายชานาภัทร เกื้อคลัง  
กำลังใช้งานอยู่ขณะนี้

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี  
มาตรฐาน ว 4.2

เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

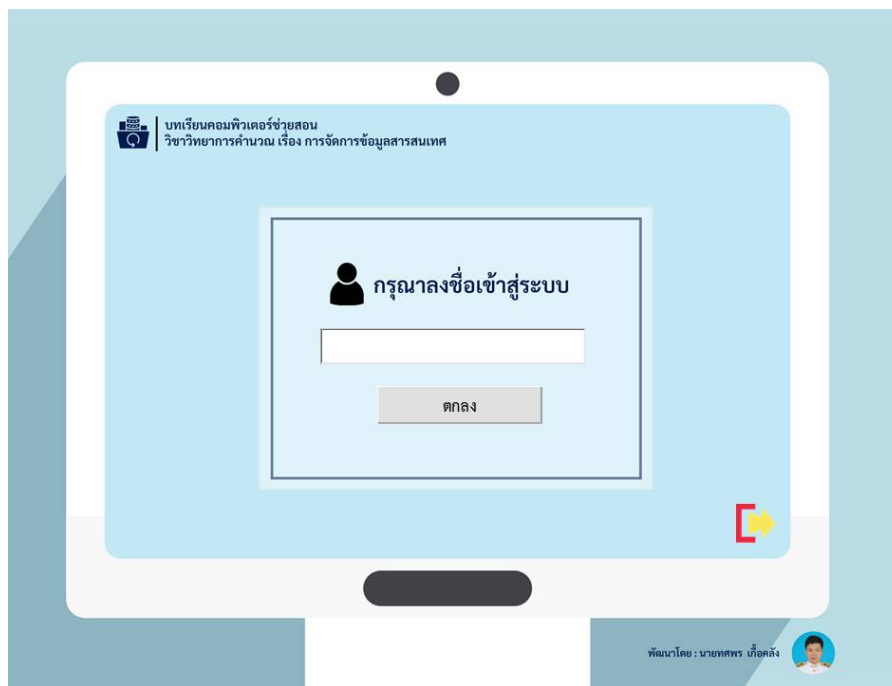
ตัวชี้วัด ม.3/2

รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะ และประเภทของข้อมูลได้ (K)
2. เลือกวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมกับประเภทข้อมูลได้ (K,P)
3. ตระหนักถึงความสำคัญของวิธีการรวบรวมข้อมูล (A)

พัฒนาโดย : นายทพร เกื้อคลัง





บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ

คุณ เด็กชายชานภัทร เกื้อคลัง  
กำลังใช้งานอยู่ขณะนี้

แบบทดสอบหลังเรียน

16. จากภาพเป็นขั้นตอนใดของการประมวลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

- การตรวจสอบแก้ไขข้อมูล
- การแยกประเภทข้อมูล
- การประมวลผลข้อมูล
- การนำไปใช้ประโยชน์

รายได้ (พันล้าน)

| Period | Income (Millions of Baht) |
|--------|---------------------------|
| 1      | 1.0                       |
| 2      | 1.2                       |
| 3      | 1.5                       |
| 4      | 1.8                       |
| 5      | 2.2                       |
| 6      | 2.8                       |
| 7      | 3.5                       |
| 8      | 4.2                       |
| 9      | 4.8                       |
| 10     | 5.0                       |
| 11     | 5.2                       |
| 12     | 5.5                       |

พัฒนาโดย : นายทศพร เกื้อคลัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การจัดการข้อมูลสารสนเทศ

คุณ เด็กชายชานภัทร เกื้อคลัง  
กำลังใช้งานอยู่ขณะนี้

คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

7

คะแนน

พัฒนาโดย : นายทศพร เกื้อคลัง

## ประวัติย่อผู้วิจัย

|                              |  |
|------------------------------|--|
| ชื่อ - ชื่อสกุล              | นายทศพร เกื้อคลัง  |
| วัน เดือน ปีเกิด             | 12 กรกฎาคม 2531  |
| สถานที่เกิด                  | จังหวัดพัทลุง  |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน          | 91 หมู่ที่ 9 ตำบลโคกทราย อำเภอป่าบอน<br>จังหวัดพัทลุง รหัสไปรษณีย์ 93170                             |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครู  |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน         | โรงเรียนบ้านเขาปูน ตำบลเขานิพันธ์ อำเภอเวียงสระ<br>จังหวัดสุราษฎร์ธานี รหัสไปรษณีย์ 84190            |
| ประวัติการศึกษา              |  |
| พ.ศ. 2555                    | หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต<br>สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี |
| พ.ศ. 2559                    | หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต<br>สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา   |