

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตร  
และการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3  
โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์

DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON AGRICULTURE  
PRODUCTION AND MANAGEMENT , SCIENCE STRAND FOR  
THE THIRD CLASS INTERVAL WATTEPSATHAPORN SCHOOL  
NAKONSAWAN PROVINCE

ศศิธร ธโนสวรรค์  
SASITHORN THANAISAWAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาค้นคว้าวิทยานิพนธ์  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2941-5

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตร  
และการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3  
โรงเรียนวัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์

DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON AGRICULTURE  
PRODUCTION AND MANAGEMENT , SCIENCE STRAND FOR  
THE THIRD CLASS INTERVAL WATTEPSATHAPORN SCHOOL  
NAKONSAWAN PROVINCE



ศศิธร ธนาสุวรรณค์

SASITHORN THANAISAWAN

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 63356  
วัน,เดือน,ปี 28 ส.ค. 2549

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2549

ISBN 974-15-2341-6

**DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON AGRICULTURE  
PRODUCTION AND MANAGEMENT , SCIENCE STRAND FOR  
THE THIRD CLASS INTERVAL WATTEPSATHAPORN SCHOOL  
NAKONSAWAN PROVINCE**

**SASITHORN THANAISAWAN**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (GENERAL SCIENCE)  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2006**

**ISBN 974-15-2341-6**

**COPYRIGHT 2006**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**



## หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์

## นักศึกษา

นางสาวศศิธร ธโนสวรรค์

## รหัสประจำตัว

47065552

## ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

## สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

## พ.ศ.

2549

## อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลั่นหอม

## อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.กิติพงศ์ มะโน

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์ให้มีคุณภาพในระดับดีขึ้นไปและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียนจากประชากรทั้งหมด จำนวน 25 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.53 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.43 ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.64 / 82.80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

<b>Thesis Title</b>	Development of Computer Assisted Instruction on Agriculture Production and Management , Science Strand For The Third Class Interval Wattepsathaporn School Nakonsawan Province
<b>Student</b>	Miss Sasithorn Thanaisawan
<b>Student ID</b>	47065557
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2006
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Lertlak Klinhom
<b>Thesis Co-advisor</b>	Asst. Prof. Kitipong Mano

### **ABSTRACT**

The purposes of the research were to develop and determine quality and efficiency of Computer Assisted Instruction on Agriculture Production and Management , Science Strand For The Third Class Interval Wattepsathaporn School Nakonsawan Province that achieved 80/80 criteria

The samples consisted of twenty - five students selected from the population employing the cluster sampling. The population involved Third Class Interval Student (Mathayomsuksa 3) students during second semester, 2005 academic year at Wattepsathaporn School, Nakonsawan

The results of the research were found that Computer Assisted Instruction on Agriculture Production and Management , Science Strand For The Third Class Interval Wattepsathaporn School Nakonsawan Province was very good quality ( $\bar{X}=4.53$ ) in content and good quality ( $\bar{X}=4.43$ ) in producing medium. Moreover, it gained the efficiency at 83.64 / 82.80.

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ ช่วงชั้นที่ 3.....	6
2.2 ความรู้เกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ.....	8
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	16
2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	27
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	<b>43</b>
4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	43
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	45
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>46</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	46
5.2 อภิปรายผล .....	48
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>51</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>54</b>
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา .....	55
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ .....	58
ภาคผนวก ค ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจ จำแนก (r) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	61
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	69
<b>ประวัติผู้เขียน .....</b>	<b>73</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3).....7
3.1	เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย.....36
3.2	เกณฑ์การหาอำนาจจำแนก.....36
4.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน.....43
4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....44
4.3	ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....45

# สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร.....	14
2.2	ความสัมพันธ์เกี่ยวกับผู้ผลิตกับผู้บริโภค.....	15
2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตและการตลาด.....	16
2.4	แผนภูมิแสดงวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	24
2.5	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	26
3.1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	34
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
3.3	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	39

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับมนุษย์ มนุษย์ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ได้ให้ความสนใจต่อความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ เพื่อช่วยให้การดำเนินชีวิตประจำวันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้นทุกขณะ ซึ่งจะเห็นได้จากการนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้กับงานในด้านต่าง ๆ เช่น ทางด้านการแพทย์ วิทยาศาสตร์ การทหาร วงการธุรกิจ และด้านการศึกษา เป็นต้น

ในด้านการศึกษา การจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล โดยพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการและความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจตามกำลังความสามารถของตน การใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม การจัดระบบการเรียนการสอน และการวางแผนการสอนที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันสื่อการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญมาก เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ครบทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตร และนอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถใช้สอนแทนครูได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้ก็ใกล้เคียงกับการเรียนรู้โดยมีครูเป็นผู้สอน ซึ่งนับว่ามีประโยชน์สำหรับวงการศึกษามาก

ในการเรียนรู้ หากมีการจัดระบบการเรียนเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับความรู้เดิมจะทำให้มีความเข้าใจในการเรียนได้กระจ่างชัดขึ้น สามารถวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโดยทั่วไปผู้เรียนจะไม่ทราบแนวทางการเรียนรู้ ดังนั้น ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องพยายามหาเทคนิคการชี้แนะ การกำกับ และกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนรู้ในแนวทางที่เหมาะสมนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ เพราะความรู้เดิมเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้ง่ายยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนด้วยเช่น การใช้วิธี การทดสอบต่าง ๆ เพื่อวัดและชี้แนะให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำการเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

การเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (ทักษิณา สนวนานนท์.2530:206-255) ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างข้อดีของบทเรียนโปรแกรม และความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูง ทำงานได้ถูกต้อง แม่นยำ สามารถเก็บรวบรวม และประมวลผลข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังสามารถช่วยในการตัดสินใจและสามารถสร้างแบบฝึกหัดหรือข้อทดสอบต่าง ๆ โดยให้คอมพิวเตอร์สามารถทำการเลือกสุ่มขึ้นมาได้โดยไม่ซ้ำแบบกัน เมื่อผู้เรียนมีปัญหา ข้อสงสัย หรือไม่เข้าใจบทเรียน ผู้เรียนสามารถกลับไปศึกษาบทบทวนใหม่ได้ทันที เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากเรียน อีกทั้งผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนแต่อย่างใด ซึ่งเหมาะกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

จากการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ ในช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) โรงเรียนวัดเทพสถาพร จากประสบการณ์ของผู้สอนพบว่า การเรียนการสอนอยู่ในลักษณะการบรรยายเป็นหลัก ทำให้นักเรียนที่ศึกษาเรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ ขาดความสนใจในเนื้อหาวิชาและเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เพราะสื่อที่ใช้ในการประกอบการเรียนมีจำกัด ซึ่งมีเพียงรูปภาพหรือภาพนิ่งเท่านั้น และยังทำให้ครูผู้สอนใช้เวลามากในการจัดทำเนื้อหาที่สอน การจัดทำสื่อการสอน ดังนั้น การจัดหาสื่อการสอนที่เหมาะสมจะช่วยให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย และศึกษาได้ด้วยตนเอง จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ.2544 : 23) ได้กล่าวว่า ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่น ๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่าน่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลา เพื่อให้การใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปตามแนวทางการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานควรจะดำเนินการต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์ และศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ เอื้ออำนวยประโยชน์แก่ผู้เรียนผู้สอนให้มากที่สุด ทำให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้และอยากค้นคว้าด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาร จังหวัดนครสวรรค์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาร จังหวัดนครสวรรค์

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาร จังหวัดนครสวรรค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด  $E_1/E_2$  ไม่น่ากว่า 80/80

## 1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบของกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของทักษิณา สวานานนท์ (2530:221-223) เพื่อดัดแปลงมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. กำหนดเนื้อหา
3. ออกแบบบทเรียน
4. ทดลองใช้
5. ประเมินผล

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1. ประชากร คือ นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดเทพสถาพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดเทพสถาพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 25 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียนจากประชากรทั้งหมด

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์

3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์

### 4. เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังต่อไปนี้

4.1 ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย

4.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร

4.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

4.4 การจัดการกับผลผลิตทางการเกษตร

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ค่าที่ได้จากแบบประเมิน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์ ในด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

2.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง การนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา การทดสอบความรู้

2.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน การเชื่อมโยงความรู้ ความเหมาะสมของการสื่อความหมายด้วยภาพ สีสันมีความดึงดูดความสนใจ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ค่าอัตราส่วนระหว่าง กระบวนการต่อผลลัพธ์ โดยคิดจากผลการเรียนรู้ของผู้เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตาม เกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ( $E_1/E_2$ )

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากค่าคะแนนเฉลี่ย ที่คิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากค่าคะแนนเฉลี่ยที่คิด เป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ  
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้  
ศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและ  
การจัดการ ช่วงชั้นที่ 3
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ
- 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและ การจัดการ ช่วงชั้นที่ 3

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นี้เป็นหลักสูตรของสถานศึกษาได้จัดตั้งขึ้น  
รหัสวิชา ว 33101 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ปีการศึกษา 4  
หน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน 160 ชั่วโมง ซึ่งเรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการนี้ได้ถูกบรรจุ  
ไว้ในภาคเรียนที่ 2 จำนวนเวลาเรียน 15 ชั่วโมง

#### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย ความสำคัญ  
ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ  
การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การจัดการกับผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้กระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย  
เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการ  
ตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม  
ที่เหมาะสม

### 2.1.2 จุดประสงค์รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ ผลผลิตทางการเกษตร สินค้าเกษตรกรรม สินค้าอุตสาหกรรม การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
2. การใช้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
3. การใช้ความรู้เกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการในการแก้ปัญหา ตัดสินใจ

### 2.1.3 ตารางที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน เข้าใจการใช้ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### 2.1.4 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3)

#### ตารางที่ 2.1 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หน่วยย่อยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	ภาคเรียนที่ 2	
4	ระบบนิเวศ	20
	4.1 องค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	5
	4.2 การถ่ายทอดพลังงาน	5
	4.3 ห่วงโซ่อาหาร	5
	4.4 วัฏจักรของสาร	3
	4.5 การเปลี่ยนแปลงขนาดประชากร	2
5	ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ	15
	5.1 ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย	2
	5.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร	2

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หน่วยย่อยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	5.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	7
	5.4 การจัดการกับผลผลิตทางการเกษตร	4
6	เอกภพ	25
	6.1 ส่วนประกอบของสุริยะ	8
	6.2 กลุ่มดาวฤกษ์และการใช้ประโยชน์	3
	6.3 กาแลกซี	7
	6.4 เทคโนโลยีอากาศ	3
	6.5 การสำรวจอากาศ	2
	6.6 การสำรวจสถานะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การสื่อสาร ดาวเทียม	2

## 2.2 ความรู้เกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม คือ ประชากรประกอบอาชีพด้านการปลูกพืช การปศุสัตว์ การประมง และการทำป่าไม้ โดยประชากรร้อยละ 70 ประกอบอาชีพทางการเกษตร ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 320.7 ล้านไร่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรมถูกกฎหมาย 152 ล้านไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50 อาหารเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีพของประชากรในทุกประเทศ แหล่งอาหารอาจมาจาก

1. ธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำจากป่า
2. การเกษตรกรรม

ปัญหาที่ประเทศไทยและประเทศทั่วโลกกำลังประสบอยู่ขณะนี้ คือ จำนวนประชากรมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งมีผลทำให้เกิดปัญหาในการเตรียมอาหาร ที่อยู่อาศัย การสาธารณสุข การศึกษา และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตไม่เพียงพอกับจำนวนประชากร

แนวทางแก้ไขเพื่อเตรียมปัจจัยต่างๆ ให้เพียงพอกับจำนวนประชากร คือ

1. การลดอัตราการเพิ่มประชากร
2. การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรพร้อม ๆ กับการลดอัตราการเพิ่มประชากร

การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร หมายถึง การเพิ่มปริมาณผลผลิตจากการเพาะปลูก การประมง การเลี้ยงสัตว์ การป่าไม้ เป็นต้น ซึ่งสามารถทำได้หลายทาง เช่น

1. การขยายเนื้อที่เพาะปลูก
2. การนำความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรต่าง ๆ มาใช้

**วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร** หมายถึง วิทยาการ หลักการ เทคนิคและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จากการค้นคว้ามีเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติอันจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ตัวอย่างเช่น การใช้เครื่องมือทุ่นแรง การใช้ปุ๋ย การปรับปรุงดิน การผสมพันธุ์พืชและสัตว์ เป็นต้น

### 2.2.1 ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย

ผลิตผลทางการเกษตร หมายถึง สิ่งที่ได้จากกระบวนการทำการเกษตร ซึ่งเป็นผลิตผลที่ได้จาก

1. การกลั่นกรอง ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ถั่ว ปอ อ้อย มะพร้าว ฝ้าย
2. การประมง เช่น กุ้ง ปลา หอย ปลาหมึก
3. จากปศุสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่ นม
4. จากการป่าไม้ เช่น ไม้ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการแปรรูป เช่น อาหารกระป๋อง เครื่องหนัง เครื่องจักรสาน นม เนย ไม้อัด เป็นต้น

ผลิตผลทางการเกษตร หมายถึง ปริมาณของผลิตผลทางการเกษตรทั้งกิจกรรม การประมง การปศุสัตว์ และการป่าไม้

ประเภทของผลิตผลทางการเกษตรแบ่งเป็น 2 ประเภท โดยใช้ลักษณะการนำไปใช้เป็นเกณฑ์

1. ผลิตผลที่ใช้เพื่อการบริโภค คือ ผลิตผลทางการเกษตรที่นำไปใช้รับประทาน ได้แก่ ข้าว ชนิดต่าง ๆ เนื้อสัตว์ ไข่ พืชผักและผลไม้ต่าง ๆ เป็นต้น
2. ผลิตผลที่ใช้เพื่อการอุปโภค คือ ผลิตผลทางการเกษตรที่นำไปใช้ในด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากการรับประทาน เช่น เป็นวัสดุใช้สอย เครื่องเรือน เครื่องนุ่งห่ม ได้แก่ ไม้ ไหม ฝ้าย และเมล็ด กระจอบ ขาง ปอ เป็นต้น

### 2.2.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาผลิตผลทางการเกษตร

**สินค้าเกษตรกรรม** หมายถึง สินค้าที่ได้จากผลิตผลทางการปลูกพืช ปศุสัตว์ การประมง และการป่าไม้ รวมทั้งผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน สินค้าเกษตรกรรมที่ผ่านกระบวนการแปรรูปนี้เรียกว่า สินค้าอุตสาหกรรมการเกษตร

**สินค้าอุตสาหกรรม** หมายถึง สินค้าประเภทเครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องอำนวยความสะดวก รวมทั้งอุปกรณ์ของใช้ต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต

มูลค่าของสินค้าเกษตรกรรมเมื่อเทียบกับสินค้าอุตสาหกรรมซึ่งมีมูลค่าโดยประมาณ ดังนี้

รถปิกอัพ 1 คัน = ราคาข้าวเปลือก 90 เกวียน

ผู้เย็นขนาด 6 คิว = ราคาข้าวเปลือก 1 เกวียน

ทีวีสีขนาด 14 นิ้ว = ราคาข้าวเปลือก 2 เกวียน

สินค้าเกษตรกรรมมีข้อเสียเปรียบสินค้าอุตสาหกรรมหลายประการ เช่น

1. เป็นสินค้าวัตถุดิบ ต้องแปรรูปหลายขั้นตอนก่อนกลายเป็นวัตถุดิบค้าสมบูรณ์พร้อมขาย เช่น การทำน้ำตาลอ้อย การทำอาหารสำเร็จรูปจากเนื้อโค
2. เป็นสินค้าที่มีน้ำหนัก กินเนื้อที่ และมีความยุ่งยากในการขนส่งและเก็บรักษา
3. เป็นสินค้าที่เน่าเสียง่าย
4. ปริมาณการผลิตไม่แน่นอน ต้องขึ้นกับปัจจัยทางธรรมชาติหลายอย่าง
5. มีการผลิตเฉพาะฤดูกาล

**วิธีแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตร**

วิธีที่ได้ผลดีที่สุด คือ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพเช่น การแสวงหาวิธีการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรที่มีมากเป็นสินค้าราคาสูง แทนการส่งเป็นวัตถุดิบ

### 2.2.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

#### 1. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพืช

การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร สามารถทำได้โดย

1. การขยายเนื้อที่ทางการเกษตร เป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มผลผลิตก็จริงแต่อาจเกิดผลเสียตามมา คือพื้นที่ป่าถูกทำลาย ทำให้ดินน้ำลำธารถูกทำลาย มีผลให้เกิดอุทกภัย นอกจากนี้ปริมาณก๊าซ CO<sub>2</sub> เพิ่มมากขึ้นในบรรยากาศ ทำให้เกิดปรากฏการณ์ผลกระทบจากเรือนกระจก (green house effect) ซึ่งทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น

2. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วย เป็นวิธีการที่ดีเพราะใช้พื้นที่เท่าเดิม แต่ทำให้ผลผลิตมีปริมาณมากขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น ตัวอย่างเช่น การปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ การปรับปรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ การใช้ปุ๋ย การใช้ความรู้ทางการเกษตรวางแผนปลูกพืช การกำจัดศัตรูพืช การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น

การปรับปรุงพันธุ์พืช คือ วิธีการที่ทำให้พืชชนิดต่าง ๆ ผลิตดอกออกผลและส่วนต่าง ๆ ของพืชในปริมาณมากและมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถทำได้หลายทาง เช่น

1. การคัดเลือกพันธุ์ ในการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงต้องคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้
  - 1.1 ควรเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง
  - 1.2 อยู่ในความนิยมของผู้บริโภค
  - 1.3 มีความต้านทานโรค และแมลงต่าง ๆ

#### 1.4 เหมาะสมกับสภาพที่ปลูก

2. การผสมพันธุ์ การผสมพันธุ์เองโดยการผสมเกสร สามารถกำหนดพันธุ์ใหม่ที่ ดีได้ โดยคัดเลือกพันธุ์ที่มีคุณสมบัติตามต้องการ แล้วถ่ายละอองเกสรตัวผู้จากพันธุ์พ่อลงบนยอด เกสรตัวเมียของพันธุ์แม่ ตัวอย่างเช่น พันธุ์ข้าว กข 1 ที่นิยมปลูกในปัจจุบันได้จากพันธุ์ IR 8 จาก ประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งมีความต้านทานโรคใบสีส้ม ให้ผลผลิตสูง ผสมกับพันธุ์ไทยชื่อเหลืองทอง ซึ่งมีลำต้นสูง คุณภาพเมล็ดดีได้มาตรฐานและให้ผลผลิตสูง

3. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ การนำชิ้นส่วนของพืชไปเลี้ยงในอาหารสำเร็จซึ่ง เตรียมไว้ให้พืชในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตภายใต้ภาวะที่ปราศจากเชื้อ

##### วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. นำชิ้นส่วนของพืชอาจเป็นตาอ่อน ยอดอ่อน อับละอองเรณู มาเพาะเลี้ยงใน อาหารสำเร็จ ต่อมาจะมีการเจริญเป็นกลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญที่เรียกว่า แคลลัส

2. นำแคลลัสไปเลี้ยงในอาหารสูตรสำเร็จอีกสูตรหนึ่ง เอกระตุ้นให้เกิดรากและ ลำต้นขึ้นมาตามลำดับ

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใช้กับพืชเศรษฐกิจ เช่น กล้วยไม้ ข้าว ต้นสัก ปาล์ม น้ำมัน หน่อไม้ฝรั่ง คาร์เนชัน เฮอปีรา บอน เป็นต้น

##### ปัจจัยพื้นฐานที่มีต่อการทำการเกษตร

1. สภาพภูมิประเทศ บริเวณที่เพาะปลูกนั้นดินแห้งหรือมีน้ำขังซึ่งไม่เหมาะสมต่อ การเพาะปลูก พืชต้องการดินร่วน และความชื้นเหมาะสม

2. สภาพภูมิอากาศ พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสม และอุณหภูมิที่ เหมาะสมนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช

การปลูกพืชที่จะทำให้ดินคงสภาพที่ดีไว้เสมือนนั้นเกษตรกรควรรู้จักวางแผนในการปลูก ซึ่งได้แก่

1. การปลูกพืชหมุนเวียน หมายถึง การปลูกพืชต่างชนิดกันบนพื้นที่เดียวกันสลับกัน ไปในแต่ละฤดูกาล เพื่อช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน ป้องกันการชะหน้าดิน อีกทั้งเพิ่มผลผลิตและ เพิ่มรายได้ พืชที่นิยมปลูกและควรปลูก คือ พืชตระกูลถั่วเพราะที่รากถั่วมีแบคทีเรียชื่อไรโซเบียม (rhizobium) สามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศมาเป็นเกลือไนเตรตในดินซึ่งเป็นอาหารของพืช

2. การปลูกพืชแซม หมายถึง การที่พืชที่มีรากค้ำสลักกับพืชที่มีรากหยั่งลึกลงไป ในดินโดยพืชแซมมักมีขนาดเล็ก และจะปลูกในระหว่างแถวหรือระหว่างต้นของพืชหลัก เช่น การ ปลูกพืชถั่วเหลืองแซมระหว่างแถวพริกไทย การปลูกพืชแซมช่วยบรรเทาความร้อนในดินและรักษา ความชุ่มชื้นอีกด้วย

ไรโซเบียม (rhizobium) เป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่สามารถสร้างปมที่รากพืชตระกูล ถั่ว และไรโซเบียมในปมรากถั่วจะสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศเปลี่ยนให้เป็นเกลือไนเตรตเพื่อ นำไปใช้เป็นอาหารต่อไป ไรโซเบียมแต่ละชนิดมีความเหมาะสมหรือความเฉพาะกับถั่วแต่ละพันธุ์

สภาวะที่ปมรากถั่วจะเกิดมากและทำหน้าที่ได้ดี คือ

1. มีเชื้อไรโซเบียมในดิน
2. มีธาตุไนโตรเจนในดินน้อย
3. ดินมีความเป็นกรด-เบส 5.5-6.5
4. ได้รับแสงแดดพอเหมาะ อุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส
5. มีน้ำและธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัสในดินมากพอ

**ปุ๋ย** คือ สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดินเพื่อบำรุงให้พืชเจริญเติบโต

ปุ๋ยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยธรรมชาติ เป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยอินทรีย์สาร ตัวอย่างเช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด
2. ปุ๋ยอนินทรีย์ หรือปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ คือ ปุ๋ยที่ประกอบด้วยอนินทรีย์สารซึ่งเป็นสารไร้ชีวิต ใช้กระบวนการทางเคมีในการผลิต

แร่ธาตุที่สำคัญของพืช เป็นอาหารสำคัญที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตซึ่ง ได้แก่ ธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ธาตุอาหารรอง คือ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) ส่วนธาตุอาหารเสริม คือ คลอรีน (Cl) โบรอน (B) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โมลิบดีนัม (Mo) และสังกะสี (Zn)

การตรวจสอบปุ๋ยเคมี

1. ใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส) หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาแอช) ตรวจสอบปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนอยู่ในรูปสารประกอบยูเรียและเกลือแอมโมเนีย ถ้ามีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ จะได้ก๊าซแอมโมเนียมีกลิ่นฉุน ส่วนปุ๋ยไนโตรเจนอยู่ในรูปสารประกอบอื่น เช่น เกลือไนโตรเจน หรือปุ๋ยที่ไม่มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ เมื่อทดสอบดังข้างต้นจะไม่ได้กลิ่นก๊าซแอมโมเนีย

2. กรดแอซติก (กรดน้ำส้มสายชู) หรือกรดซัลฟูริก (กรดกำมะถัน) ตรวจสอบปุ๋ยที่มีสารแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นส่วนผสม ถ้าหยดแล้วเกิดฟองก๊าซแสดงว่าปุ๋ยนั้นมีแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ แต่ถ้าหยดลงในปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนจะไม่เกิดปฏิกิริยา

**ปุ๋ยปลอม** คือ ปุ๋ยที่ไม่มีธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการแต่มีแคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ หรือสารชนิดอื่นซึ่งไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช หรือเป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการแต่มีปริมาณไม่ถึง 10 % ของที่กำหนดไว้

**ปุ๋ยค้อมาตรฐาน** คือ ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักมากกว่า 10% ขึ้นไป แต่ไม่เต็มตามจำนวนที่กำหนด

### ข้อคำนึงเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ย

1. ปุ๋ยจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในกรณีที่ดินขาดธาตุอาหาร ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วผลผลิตจะไม่เจริญเติบโตขึ้นอีกต่อไป
2. การใส่ปุ๋ยมากเกินไปแม้จะทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น แต่ก็ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นด้วยจึงมีผลทำให้กำไรลดลง
3. วิธีที่ดีที่สุด ควรใช้ปุ๋ยธรรมชาติควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมีในเวลาเดียวกัน โดยใช้สัดส่วนที่พอเหมาะ
4. อาณาเขตที่ใส่ปุ๋ย ควรรู้วิธีใส่ปุ๋ยบริเวณที่พืชคลุมซึบไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด เช่น ใส่บริเวณรอบเขตของรากพืช แต่อย่าให้ชิดกับโคนต้นมากเกินไป  
ศัตรูพืช หมายถึง สิ่งที่ย่อยรบกวนพืชที่เราต้องการผลผลิต ทำให้ได้ผลผลิตลดลง หรือไม่มีคุณภาพ ได้แก่ แมลงศัตรูพืช สัตว์ศัตรูพืช วัชพืช และโรคพืช  
การกำจัดศัตรูพืช หมายถึง การทำลายสิ่งมีชีวิตที่ทำลายหรือทำให้พืชเสียหายให้หมดไป ซึ่งทำได้โดย

1. ใช้สารเคมี ต้องใช้สารเคมีอย่างถูกวิธี และไม่ใช้สารเคมีมากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดอันตราย
2. ใช้ชีววิธี หรือการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้ชีววิธี หมายถึง การใช้สิ่งมีชีวิตควบคุมหรือ ทำลายแมลงศัตรูพืชที่มีอยู่ตามธรรมชาติทั่วไป เช่น แบคทีเรียบางชนิดทำลายหนอนผีเสื้อกินใบส้ม

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ( Plant Growth Regulating Chemical ; PGRC) คือ เคมีภัณฑ์การเกษตรที่เป็นสารอินทรีย์ที่สังเคราะห์โดยมนุษย์ ใช้ในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช เป็นการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น ออกซิเจน โปแทสเซียมไนเตรด จิบเบอเรลลิน ไซโตโคนิน เอทิลิน เป็นต้น

### 2. เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์

เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและพัฒนาอย่างมาก ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เหมือนกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต ดังตัวอย่างเช่น

1. การผสมเทียม เช่น ผสมเทียมในโค กระบือ และปลา เป็นต้น
2. การถ่ายฝากตัวอ่อน เช่น ในโค
3. การคัดเลือกพันธุ์ เช่น ในโค กระบือ สุกร
4. การใช้ฮอร์โมนช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโต เช่น ฮอร์โมน
5. การฉีดวัคซีน เร่งความสมบูรณ์ของพันธุ์และเร่งอัตราการเจริญเติบโต เช่น ในโค ซึ่งการใช้ฮอร์โมนนั้น ควรใช้เมื่อมีความจำเป็นและใช้ในปริมาณพอดี

ไรแดง คือ สัตว์ซึ่งเป็นอาหารสำคัญของลูกปลาและลูกกุ้ง ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงไรแดงเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารสำหรับลูกปลาค้าวเล็ก ๆ

#### 2.2.4 การจัดการกับผลิตผลทางการเกษตร

การจัดการกับผลิตผลทางการเกษตร ทำได้โดย

##### 1. การเก็บรักษาและการแปรรูป

- 1.1 การทำแห้ง
- 1.2 การดอง
- 1.3 การใช้ความร้อน
- 1.4 การใช้ความเย็น
- 1.5 การใช้รังสี
- 1.6 การใช้สารเคมี

##### 2. การบรรจุหีบห่อและการตลาด

##### 1. การเก็บรักษาและการแปรรูป

การแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร หมายถึง การนำผลิตผลมาผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อยืดระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ไม่ให้เน่าเสียก่อนถึงตลาด และผู้ซื้อสามารถเก็บรักษาไว้ได้อีกระยะเวลาหนึ่ง

หลักการเก็บรักษาและการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร คือ การเก็บรักษาและแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เพื่อให้ผลิตผลนั้นเก็บได้นานและป้องกันการเสียหายในทุก ๆ ด้าน

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาและการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การถ่ายเทอากาศ สภาพของผลิตผลและความสะอาด



#### รูปที่ 2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลิตผลทางการเกษตร

##### 2. การบรรจุหีบห่อและการตลาด

##### 2.1 การบรรจุหีบห่อ

ลักษณะผลิตผลที่ได้มาตรฐาน คือ ลักษณะที่ทั้งภายนอกและภายในสด และมีสี ความเลื่อมมัน กลิ่น รส เนื้อ สัมผัส (ความฉ่ำ ความกรอบ ) ดี ขนาดใหญ่ ไม่มีตำหนิ ตลอดจน สะอาดและปราศจากสารพิษตกค้าง

**หลักการวางแผนในการเก็บเกี่ยวผลและบรรจุหีบห่อ ให้ถูกวิธี คือ**

1. ช่วงระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวควรจะเป็นเช้าหรือเย็นเพราะถ้าเก็บเกี่ยวขณะแดด ร้อนจัด ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวจะสูญเสียน้ำได้เร็ว เหี่ยวเร็วไม่กรอบ
2. การเก็บเกี่ยวต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยขีด หรือรอยตำหนิ
3. มีภาชนะบรรจุในการเก็บเกี่ยว และไม่วางบนพื้นดิน
4. คัดแยกคุณภาพของผลิตผล เพื่อให้สะดวกในการซื้อขาย
5. การลำเลียงผลิตผลออกจากไร่ ควรให้มีการบอบช้ำน้อยที่สุด
6. การบรรจุและการขนส่ง บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตผลแต่ละประเภทต้องได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับรูปลักษณะและมีสีสันถูกตา สามารถป้องกันการสั่นกระแทก ความดัน และการเสียดสีขณะขนส่ง

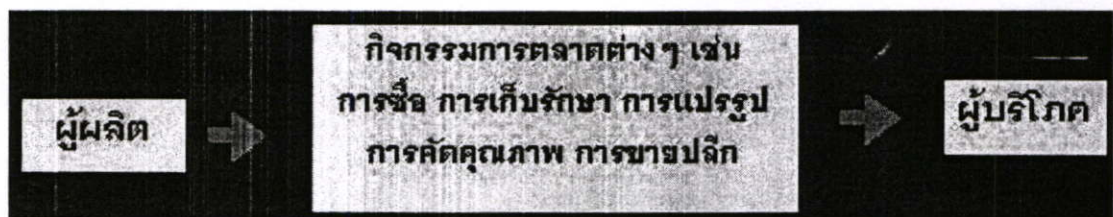
**การบรรจุหีบห่อ** คือ วิธีการช่วยป้องกันไม่ให้เกิดผลช้ำ ซึ่งเป็นช่องทางให้เชื้อโรคเข้าทำลาย สะดวกในการขนส่ง และดึงดูดใจลูกค้า

ประโยชน์ของการบรรจุผลิตผลลงในกล่องที่มีรูระบายอากาศ

1. รูข้างกล่องช่วยให้อากาศไหลเวียน จะเป็นการลดอุณหภูมิและการคายน้ำของผลิตผลซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจลดลง
2. สามารถบรรจุผลิตผลได้อย่างเป็นระเบียบ ทำให้ไม่เกิดการเสียดสีหรือแตกช้ำ

**2.2 การตลาด**

**การตลาด (Marketing)** คือ การดำเนินธุรกิจในการนำสินค้าให้เคลื่อนที่ย้ายจากผู้ผลิต ไปยังผู้บริโภค



**รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์เกี่ยวกับผู้ผลิตกับผู้บริโภค ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตลาดของสินค้าเกษตร มีดังนี้**

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1. ราคาสินค้า           | 2. ชนิดของสินค้า   |
| 3. สถานที่จำหน่ายสินค้า | 4. การขนส่งสินค้า  |
| 5. การเก็บรักษาสินค้า   | 6. การแปรรูปสินค้า |

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตและการตลาดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังแผนภาพ



รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตและการตลาด

## 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.3.1 ความหมายของสื่อการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ต่าง ๆ ดังนี้

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530:206) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลโดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพ อาจเป็นทั้งแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกตอบแบบปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ โดยจะชมเชยและให้กำลังใจถ้าทำถูกต้องหรือค่อว่าบ้างที่ทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปอ่าน

อรพรรณ พรสีมา (2530:92) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยโปรแกรมที่ป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ โดยนำมาใช้สอนพิเศษ ทำแบบฝึกหัดหรือความชำนาญ คั่นคว้า สถานการณ์จำลองหรือใช้เล่น

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 9-13) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดหรือการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course Ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

ศักดิ์ ไซกิจิกัญญู และคณะ (2533:141-142) ได้ให้ความหมาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer Assisted Instruction หรือ CAI)ว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ เช่น ฝึกปฏิบัติ (Drill and Practices) ทบทวนบทเรียน(Tutorial)

การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) และยังสามารถนำมาใช้ร่วมกับสื่อการสอนอื่นๆ เพื่อให้บทเรียนนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเช่น ใช้ร่วมกับสไลด์ เป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2536:187) ได้ให้ความหมาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่จะทำให้การเรียนรู้ การสอนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ และยังมีความสามารถในการตอบสนองข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที

บุญชะ สมชัย (2538:26) ได้ให้ความหมาย ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F.Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดลคือ แบบเชิงเส้นเป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆที่จัดไว้ตามความสามารถของตนเอง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541:12) ได้ให้ความหมาย ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษา ในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

นิสา นพทิปกังวาล (2541:12) ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอนด้วยการนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และได้รับผลป้อนกลับ

บุญสม เวียงชัย (2541:18) ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ว่าเป็นการสอนผ่านจอภาพรูปหนึ่ง โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์บันทึกเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนอย่างเป็นระบบและรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคนซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาต่างๆ ตามความสามารถ ตามความต้องการและถนัดของตนเอง ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือจอภาพ จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนและทบทวนเรื่องที่กำลังเรียนได้ตลอดเวลา โดยผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาศึกษาบทเรียนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

ศิริพร เหล่าเมือง และคณะ (2542:65) ได้ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ที่จัดการประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน และเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาจากจอภาพ ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามทางเป็นพิมพ์ที่แสดงออกมาทางจอภาพที่มีทั้งรูปและตัวหนังสือ

Sharp (1996:139) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI ว่า เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างผลผลิตในห้องเรียน ในการเป็นเครื่องมือสอนหรือการสอนพิเศษโดยสามารถนำมาเสนอสิ่งต่างๆ ที่ต้องการได้ง่ายและสะดวกในการปรับปรุงการสอน อีกทั้งยังช่วยแก้

ปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองภายใต้การควบคุมของเนื้อหาที่กำหนด

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบไปด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ อาจมีตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก มีลำดับวิธีการสอน รวมทั้ง การแสดงผลการเรียนรู้ให้ทราบทันที ด้วยข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นการเรียนโดยตรงซึ่งเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

### 2.3.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรม บทเรียน และวิธีการมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้ (ทักษิณ สวานานนท์.2530 : 212-213) เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก

1. เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะเพิ่มขึ้นทีละน้อยค่อนข้างง่าย และมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
2. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ ๆ ทีละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
3. ในระหว่างการเรียน จะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ เป็นต้น ไม่ให้คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ
4. การเลือกคำตอบที่ผิดอาจทำให้ต้องกลับไปเลือกใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิดหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้นหรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติมการได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันที จะทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิด บางทีอาจถูกดำเนิน ซึ่งไม่มีใครได้ยินทำให้ไม่รู้สึกรับอับอายหรือหมดกำลังใจ
5. การเรียน โดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนได้ตามความสามารถของตนเองจะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่ควรต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน
6. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน
7. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ทำการสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้น หมายถึง สรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่า

ผู้เรียนในเวลาเรียนในห้องเรียน ยิ่งทดสอบบ่อยเท่าไรการเรียนรู้ก็ยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบ  
 ธรรมดามีปัญหาเรื่องการตรวจ ยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้น  
 ของผู้เรียนอาจจะค่อยๆหมดไป หากครูไม่ขยันพอ

8. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดีเรา จะสามารถวิเคราะห์คำตอบไป  
 ได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป สามารถวิเคราะห์  
 จากคำตอบที่คิดเป็นเพราะอะไรอาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่นตีความคำถามผิดหรือไม่เข้าใจเลย  
 การทำแบบทดสอบที่ดี หากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะทำให้  
 ถูกทั้งหมด บางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

9. การกำหนดวัตถุประสงค์ปลายทางไว้ว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วย  
 ให้แบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

วสันต์ อดิศักดิ์ (2530 : 77-80) ได้กล่าวถึง ลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว  
 ๆ ไปจะมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน บอก  
 วัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ใน  
 รูปแบบที่น่าสนใจไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อเร้า  
 ความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความ  
 พร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจโดยจัดลำดับการเรียน  
 ก่อนหลัง

2. ชี้นำเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นกรอบ ๆ  
 (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพเสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว  
 (Animation) เพื่อจะเร้าความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี  
 อาจจะเน้นด้วยสีส้ม การโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็นโดย  
 เริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อ  
 ให้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหา  
 สำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ชี้นำคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่า  
 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมาก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวน  
 และช่วยเพิ่มความรู้ความชำนาญเช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ  
 เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบ  
 ธรรมดาและผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 ยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาคอมพิวเตอร์  
 ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือได้

4. **ขั้นตรวจคำตอบ** เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟิกถ้าตอบผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรอจนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. **ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

### 2.3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้สอนและผู้เขียนโปรแกรม ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (บุรณะ สมชัย. 2538 : 28-32)

1. **แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice)** เป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียนมีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้เมื่อยังไม่เข้าใจ หรือมีความรู้ไม่เพียงพอ
2. **แบบเจรจา (Dialogue)** เป็นลักษณะพูดคุยหรือโต้ตอบกันได้ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือนักเรียนระดับอนุบาล หรือชั้นประถมเป็นต้น
3. **แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)** ใช้กับการเรียนกับของจริงได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางอวกาศ เป็นต้น
4. **เกม (Games)** เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์เช่น เกมต่อภาพ เกมต่อคำศัพท์ เป็นต้น
5. **การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving)** เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมาแล้ว ให้นักเรียนวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหา
6. **การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ (Investigation)** เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนหาข้อเท็จจริงเช่น ผสมศัพท์ พยัญชนะโดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายตรงกันข้ามหรือคำใกล้เคียง เป็นต้น
7. **การทดสอบ (Testing)** เป็นการทดสอบความรู้ และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้ และทำการประมวลผลให้ทราบโดยทันที

ธวัชชัย งามสันติวงศ์ (2540 : 17) จำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภทได้ดังนี้

1. สอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นในลักษณะการสอนเนื้อหาวิชาที่ละบท คำอธิบายและมีการแทรกคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งสอนไปเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลป้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) โดยสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิม หรือสามารถข้ามเนื้อหาที่ผู้เรียนรู้อันได้แล้ว

2. ฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ครูผู้สอนจะใช้เสริมหลังจากที่สอนเนื้อหาบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดความเข้าใจคำตอบที่จะให้นักเรียนฝึกและปฏิบัติ ลักษณะที่นิยมกันมากคือ แบบจับคู่ แบบถูกผิด และแบบเลือกตอบ ในบางครั้งอาจจัดให้มีการเสริมแรง (Reinforcement) หรือให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนทันทีที่มีการใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำแบบฝึกหัดและตื่นเต้น ซึ่งอาจจะแทรกรูปภาพแสดงการเคลื่อนไหว เสียงหรือคำพูดโต้ตอบ เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulations) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยมีเหตุการณ์สมมติ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์ ตัดสินใจและโต้ตอบ มีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทางจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจัดกระทำ (Manipulate) โดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเองซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้น และได้รับปฏิกิริยาย้อนกลับเหมือนในสถานการณ์จริง เนื่องจากในบางบทเรียนไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรืออันตรายเกินไป เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปรากฏการณ์ทางเคมีหรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล เป็นต้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำลองแบบทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย

4. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนและผู้เรียนจะต้องพยายามแก้ปัญหานั้นซึ่งจะเป็นการเน้นให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจแก้ปัญหา โดยการกำหนดเกณฑ์ให้ และให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ และมีการให้คะแนนหรือน้ำหนักแก่เกณฑ์แต่ละข้อ

5. การสาธิต (Demonstration) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูผู้สอนแต่การสาธิต โดยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างจุดที่น่าสนใจได้จากกราฟที่สวยงามและสามารถทำเสียงประกอบได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ดูเป็นแบบอย่างเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อ

6. การไต่สวน (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงความคิดรวบยอด สารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาไว้ในโปรแกรม ผู้เรียนจะเป็นผู้ป้อนคำถามหรือ

ได้ถามปัญหาให้คอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะตอบคำถามให้กับผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไป เช่นนี้จนกว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจปัญหาหรือเนื้อหาวิชานั้น ๆ

7. เกมการศึกษา (Education Game) เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำศัพท์ เกมคำนวณ เป็นต้น ซึ่งทำให้การเรียนการสอนนั้นสนุกสนานเพลิดเพลิน ใฝ่ใจผู้เรียน ให้ผู้เรียนรู้จักการเล่นเกมที่อาจเป็นเกมประเภทให้แข่งขัน หรืออาจจะเป็นประเภทที่ต้องอาศัยความร่วมมือกัน เป็นต้น

อย่างไรการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สิ่งจำเป็นในการสร้างที่จะต้องคำนึงถึง คือ วัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้น ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจจะมีลักษณะของบทเรียนหลาย ๆ ประเภทอยู่ในบทเรียนเดียวกันก็ได้จึงไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นประเภทใดประเภทหนึ่งเพียงอย่างเดียว

### 2.3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัลลภ พัฒนพงศ์ (2538 : 35) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา โดยเฉพาะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่า มีการยอมรับกันในหมู่นักวิชาการ และนักการศึกษาและได้มีการทำการค้นคว้าวิจัยเพื่อค้นหาคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อผู้เรียนหลายประการ

#### 1. คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน

ปรีชา จุลชัยวรกุล (2538 : 14) ได้รวบรวมคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1.1 เป็นการลดปัญหาในชั้นเรียน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเองเนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และระดับพื้นฐานการศึกษาที่แตกต่างกันผู้สอนจะได้มีเวลาว่างพอที่จะแนะนำ และควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น

1.2 เป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าหลาย ๆ วิธีในการเรียนการสอนแบบปกติและจัดได้ว่า เป็นสื่อการสอนที่ดี เพราะสามารถสาธิตหรือแสดงในสิ่งที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน ได้ดีกว่าสื่อชนิดอื่น

1.3 เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ทำให้การสอนมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกันตลอดเวลาถึงแม้จะต่างเวลาและต่างสถานที่กันก็ตาม เป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคลที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในสภาพปัจจุบัน เมื่อคำนึงถึงมาตรฐานเป็นเกณฑ์

1.4 สามารถให้แรงเสริม (Stimulus) ได้อย่างรวดเร็วตรงไปตรงมา ด้วยความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้รับรู้ และได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ในบทเรียนนั้น ๆ ด้วยความสนุกสนาน ตื่นเต้นตลอดระยะเวลา ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.5 ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นในการใช้ผู้สอนที่ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง ลดความจำเป็นในการเสี่ยงอันตรายในการทดลองที่จะเกิดอันตรายได้ง่าย

1.6 เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนการวางแผนหลักสูตร การประเมิน ผลการเรียนการสอน

1.7 ให้ความสะดวกต่อผู้เรียนให้มีสิทธิเลือกเวลาเรียนได้ตามความพร้อม และความต้องการของผู้เรียน

1.8 ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลการเรียนของตัวเองได้ด้วยตนเองตลอดเวลาที่เรียนกับคอมพิวเตอร์

1.9 เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเนื้อหาวิชาที่ตนเองต้องการเรียนรู้ และเลือกรูปแบบโปรแกรมที่ตนเองถนัดและต้องการ

1.10 เป็นการเสนอบทเรียนที่มีประสิทธิภาพให้เรียนรู้ที่ละน้อยจากง่ายไปหายากและผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างจริงจัง เพราะไม่สามารถเปิดไปดูคำตอบล่วงหน้าก่อนได้

1.11 เป็นการเสนอบทเรียนลักษณะการสอนซ่อมเสริมได้ตลอดเวลา เพราะเมื่อผู้เรียนไม่สามารถทำแบบฝึกหัดหรือข้อทดสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่โปรแกรมกำหนดไว้ คอมพิวเตอร์ก็จะนำเสนอบทเรียนซ้ำอีก หรือเสนอบทเรียนในลักษณะอื่นที่กำหนดไว้ในโปรแกรมจนกว่าผู้เรียนจะเรียนรู้จนผ่านจุดประสงค์ในแต่ละจุดประสงค์นั้น ๆ

## 2. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน

Hall (1982 : 362) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้ดังนี้

2.1 ลดชั่วโมงสอนเพื่อจะได้ปรับปรุงการสอน

2.2 ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน

2.3 มีเวลาศึกษาคำரா งานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น

2.4 ช่วยการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่มีงานสอนมากโดยการเปลี่ยนจากการ

ฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

2.5 ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ

2.6 เพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักศึกษา

2.7 ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

2.8 ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ

2.9 ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น จัดนิทรรศการ

การฝึกหัดดนตรี

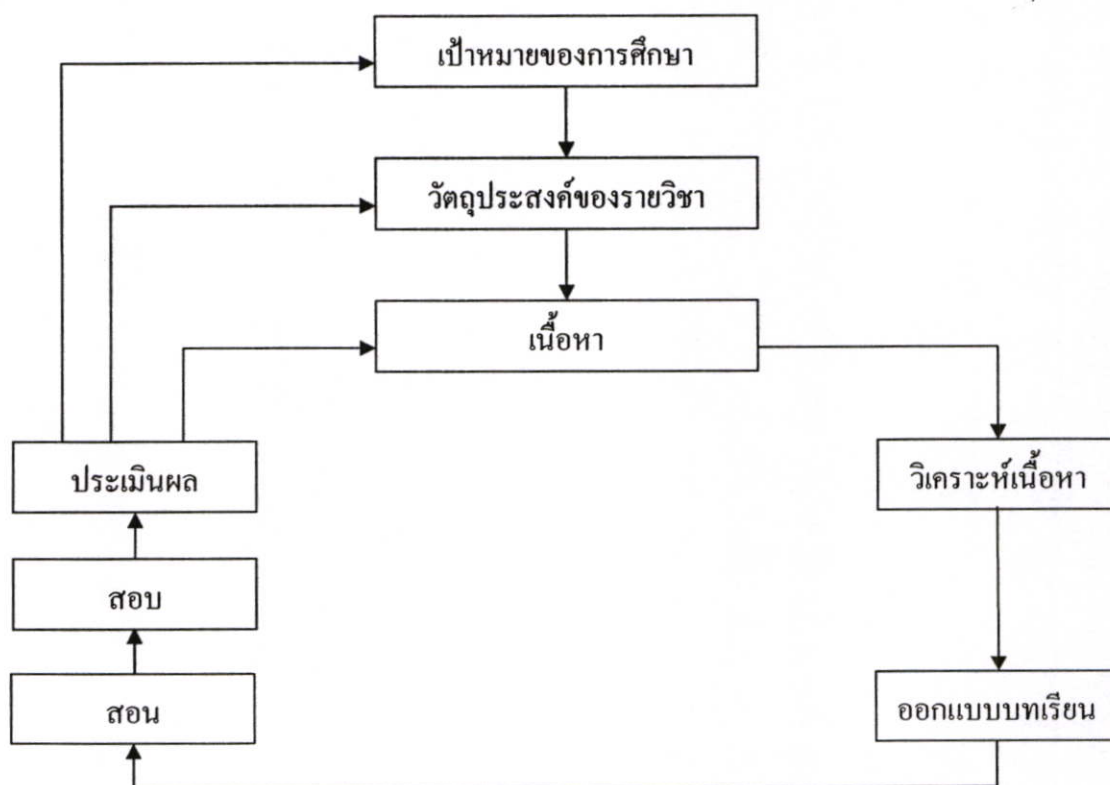
## 3. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอน

Hall (1982 : 362) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอนไว้ดังนี้

- 3.1 เป็นการสอนที่มีแบบแผนสามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน
- 3.2 ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของการเรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้น จะถูกนำมาปรับปรุงหลักสูตร
- 3.3 ช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน
- 3.4 หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

### 2.3.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 221-223) กล่าวถึง แนวคิดการออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาที่สร้างบทเรียน เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชากำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ โดยจัดทำเป็นรูปแบบของโปรแกรมบทเรียนกล่าวคือ แบ่งออกเป็นกรอบ ๆ กำหนดให้มีการเสนอทีละกรอบตามด้วยแบบฝึกหัด และแบบทดสอบมีการอธิบายคำตอบที่ผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิด เพื่อดูว่าทำไมผิด ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แผนภูมิแสดงวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

सानนท์ เจริญฉาย (2533 : 172-173) กล่าวถึง การดำเนินการเขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. พิจารณาผู้เรียนว่าเป็นใคร ระดับชั้นเรียนใด ทั้งนี้เพราะวุฒิภาวะของผู้เรียนมีผลต่อลักษณะการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาที่ปรากฏหน้าจอ ตัวอักษรที่ใช้ รูปภาพประกอบหรือข้อความ และสิ่งเร้าที่จะให้คอมพิวเตอร์ได้ตอบกับผู้เรียน เพื่อดึงดูดความสนใจตลอดจนความยาวของบทเรียนหรือแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน

2. กำหนดเนื้อหา และศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหานั้น ๆ

3. ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียนตามความต้องการที่จะให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผล

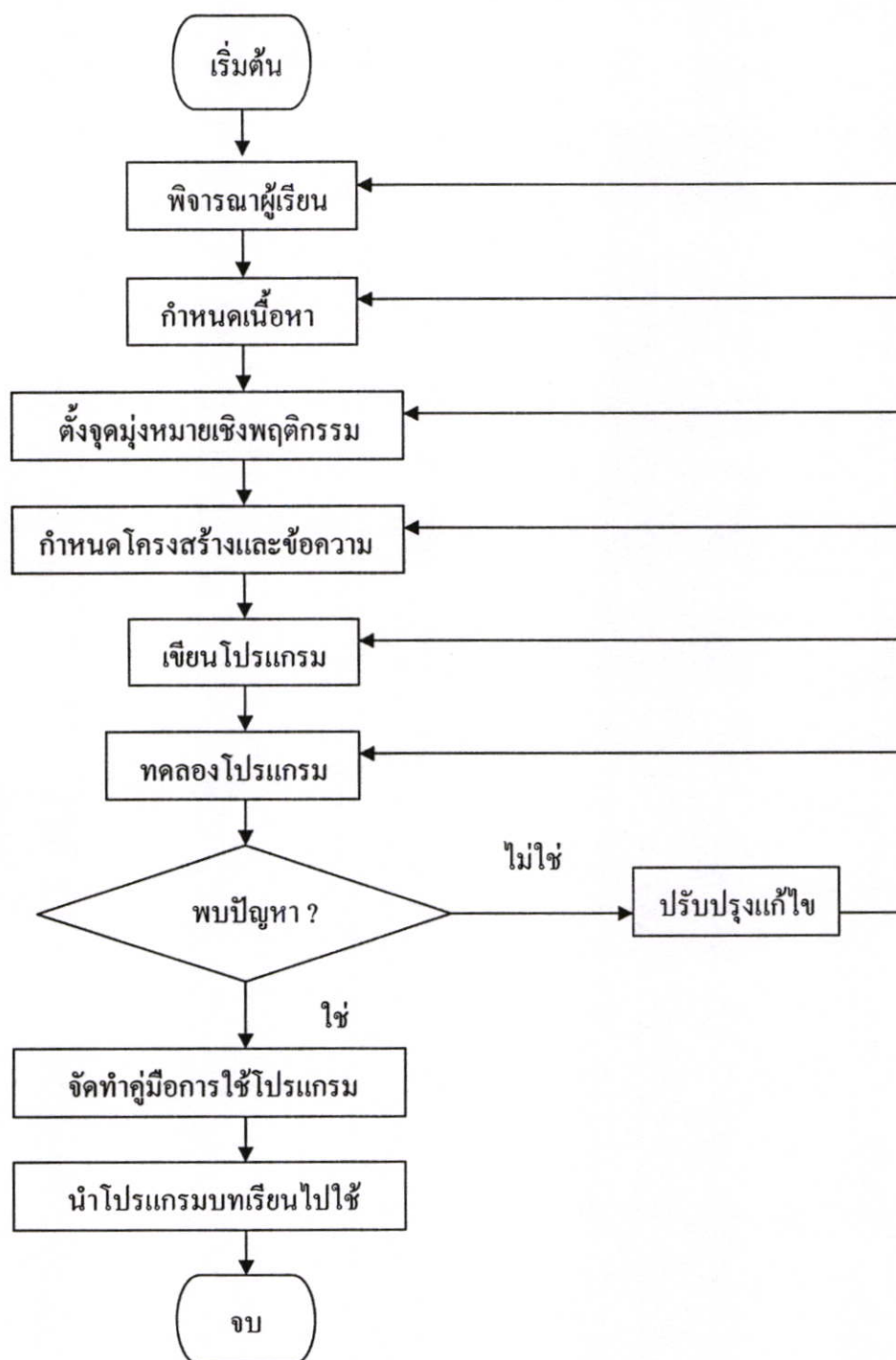
4. กำหนดโครงสร้างและข้อความที่จะนำเสนอทางจอภาพ เช่น เนื้อหาของบทเรียน แบบฝึกหัด คำติชม การประเมินผล เป็นต้น

5. เขียนโปรแกรม

6. ทดลองโปรแกรมและแก้ไขปรับปรุง

7. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คู่มือนี้ควรกำหนดขั้นตอนการใช้เป็นขั้น ๆ อย่างชัดเจน ภาษาที่ใช้ควรเข้าใจง่าย ผู้เรียนสามารถอ่านและสามารถปฏิบัติตามได้คำสั่งที่ใช้ไม่ควรมีจำนวนมาก และควรเป็นคำสั่งพื้นฐานที่รู้จักโดยทั่วไป

การสร้างบทเรียนโดยไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบสมบูรณ์ ซึ่งผู้เขียนบทเรียนต้องระลึกรู้เสมอว่าบทเรียนที่เขียนขึ้นจะทำการสอนโดยไม่มีครู อาจารย์ ไม่มีใครบังคับให้สนใจเรียน นอกจากบทเรียนที่ได้เขียนโดยการวางแผนไว้อย่างดีเท่านั้น ดังนั้นผู้เขียนจึงต้องเขียนบทเรียนให้เหมาะสม ระมัดระวังทั้งเนื้อหา และภาษาที่ใช้ในบทเรียนควรจัดชอยเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วย เพื่อผู้เรียนจะสามารถติดตามเนื้อหาได้โดยไม่สับสนหรือขาดตอน ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 78) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประการ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติ อาจตั้งไว้ 70/70 , 75/75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบฝึกหัดหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

2. คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร  $E_1/E_2$  โดย  $E_1$  และ  $E_2$  ได้มาจาก

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

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

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	$N$	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$A$	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	$B$	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้วจะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองประสิทธิภาพมี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองครู 1 คนต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลางและเด็กเก่ง ควรทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวย และสถานการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้สูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (ละเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ทดลองภาคสนาม (1:100) คือ เป็นการทดลองครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้นไม่เกิน 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ควรเกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับหากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จริยา โภธิสาร (2543:37) กล่าวถึง การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

1. การประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาหาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรม ตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค

2. การประเมิน โดยผู้เรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน มีวิธีประเมิน 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ ทดสอบแบบเดี่ยว ทดสอบแบบกลุ่ม และทดสอบภาคสนาม

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิรัญ สุภาพล (2540 : บทคัดย่อ)สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมีเรื่อง โปรีติน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นำไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรพิทยาคมพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.77/85.27 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล .65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ชาญชัย ลิ้มเจริญ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2543 วิชาวิทยาศาสตร์ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/82.00 และมีค่าสูงกว่าเกณฑ์กำหนดแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปช่วยในการเรียนรู้ของนักศึกษา

คูสิต พันธุ์พุกษ์ (2544 : 55-58) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ว 041 เรื่องการย่อยอาหารของคนเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ว 041 เรื่อง การย่อยอาหารของคนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.83/81.08 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

วรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : 48-52) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทบทวนวิชาฟิสิกส์เรื่องการหักเหของแสงที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

จรูญ จันฝาก (2546 : 55) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ว 204 เรื่องแหล่งอาหารในน้ำของประเทศไทยเพื่อพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนพรตพิทยพยัต จำนวน 53 คน ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.98/83.02 เป็นไปตาม สมมติฐาน

ศิริวรรณ หยูทองคำ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างของเซลล์ วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 441 เพื่อพัฒนาหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญ สมุทรปราการ จำนวน 50 คน ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/87.75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทำให้รู้จักนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นสื่อที่สามารถถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับรู้เป็นรูปธรรมมากขึ้นและสามารถถ่ายทอดเนื้อหาวิชาที่จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นด้วย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดเทพสถาพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 50 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดเทพสถาพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 25 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียนจากประชากรทั้งหมด

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา
- 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน

### 3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาคู่มือและการฝึกทดลองใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Authoware 7 เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. วิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 3

3. เขียนแบบร่างบทเรียน และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. นำแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ และให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์สาลินี มั่นคง

หัวหน้าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดเทพสถพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์

2. อาจารย์สมพร ธิโนสวรรค์

อาจารย์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดเทพสถพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์

3. อาจารย์สุปราณี โสพันนา

อาจารย์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดเทพสถพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์

4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายโสพล จันทโรจิติ

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานสารสนเทศและประชาสัมพันธ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางสาวเป็ยทิพย์ พัวพันธ์

นักวิชาการสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. อาจารย์ประทานพร อุ้นอ

หัวหน้ารายวิชา Multimedia ภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

5. นำแบบร่างบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 7

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมิน เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไข

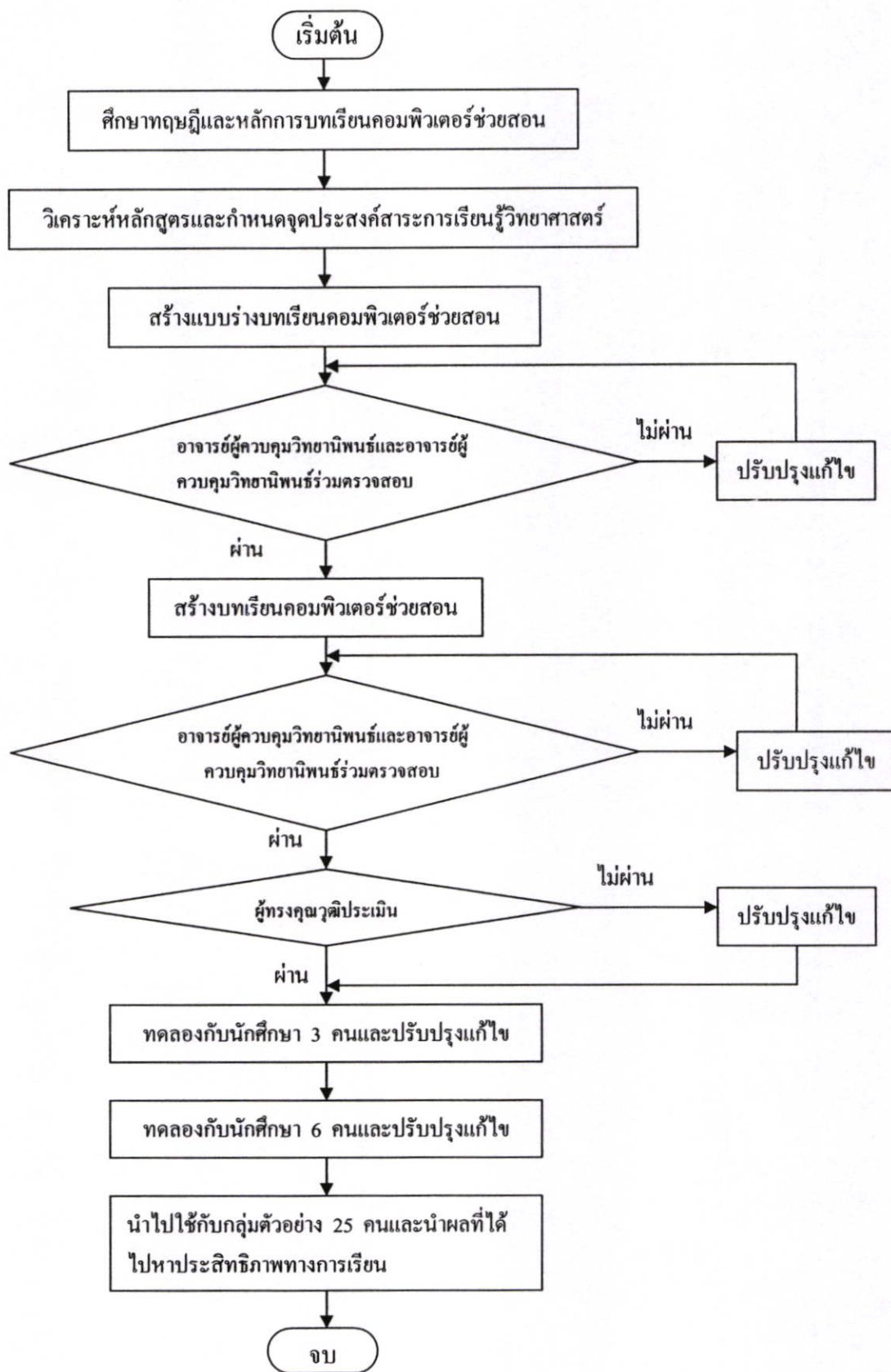
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 เป็นการทดลองแบบเดี่ยว โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ผู้วิจัยจะให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือกโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น บันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนพร้อมให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยทำการจดบันทึกเพื่อนำไปปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมและอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 เป็นการทดลองแบบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน โดยผู้วิจัยจะให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือกนักเรียน การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่อง บันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนพร้อมให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ต่อไป

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองจริงครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

11. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร
3. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในวิชาที่เรียน จำนวน 75 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือเลือกตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันเป็น 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความตรง (Validity) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ มีดังต่อไปนี้

- +1 สำหรับ ข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 สำหรับ ข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 สำหรับ ข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2538 : 88-89)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความตรง

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 75 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ โดยดัชนีที่มีค่าเท่ากับ 1 จำนวน 44 ข้อ และมีค่าเท่ากับ 0.67 จำนวน 6 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ และแก้ไข

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนวัดเทพสถาพรที่ผ่านการเรียนเรื่องนี้มาแล้วจำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

7. นำคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

7.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบในแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย

เกณฑ์	ความหมาย
0.80-1.00	ข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	ข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ
0.20-0.39	ข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00-0.19	ข้อสอบที่ยากมาก

การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ (สุมาลี จันทรชะลอ. 2542 : 135-136) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

7.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r)

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การหาอำนาจจำแนก

ค่า r	ความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40-ขึ้นไป	อำนาจการจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	อำนาจการจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20-0.29	อำนาจการจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
ต่ำกว่า-0.19	อำนาจการจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

สูตรใช้หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index : r) (สุมาลี จันทร์  
ชะลอ. 2542 : 140-141) โดยใช้สูตร

$$r = \frac{P_H - P_L}{n/2}$$

- เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก  
 $P_H$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $P_L$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป  
จากผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-0.73 และค่าอำนาจ  
จำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

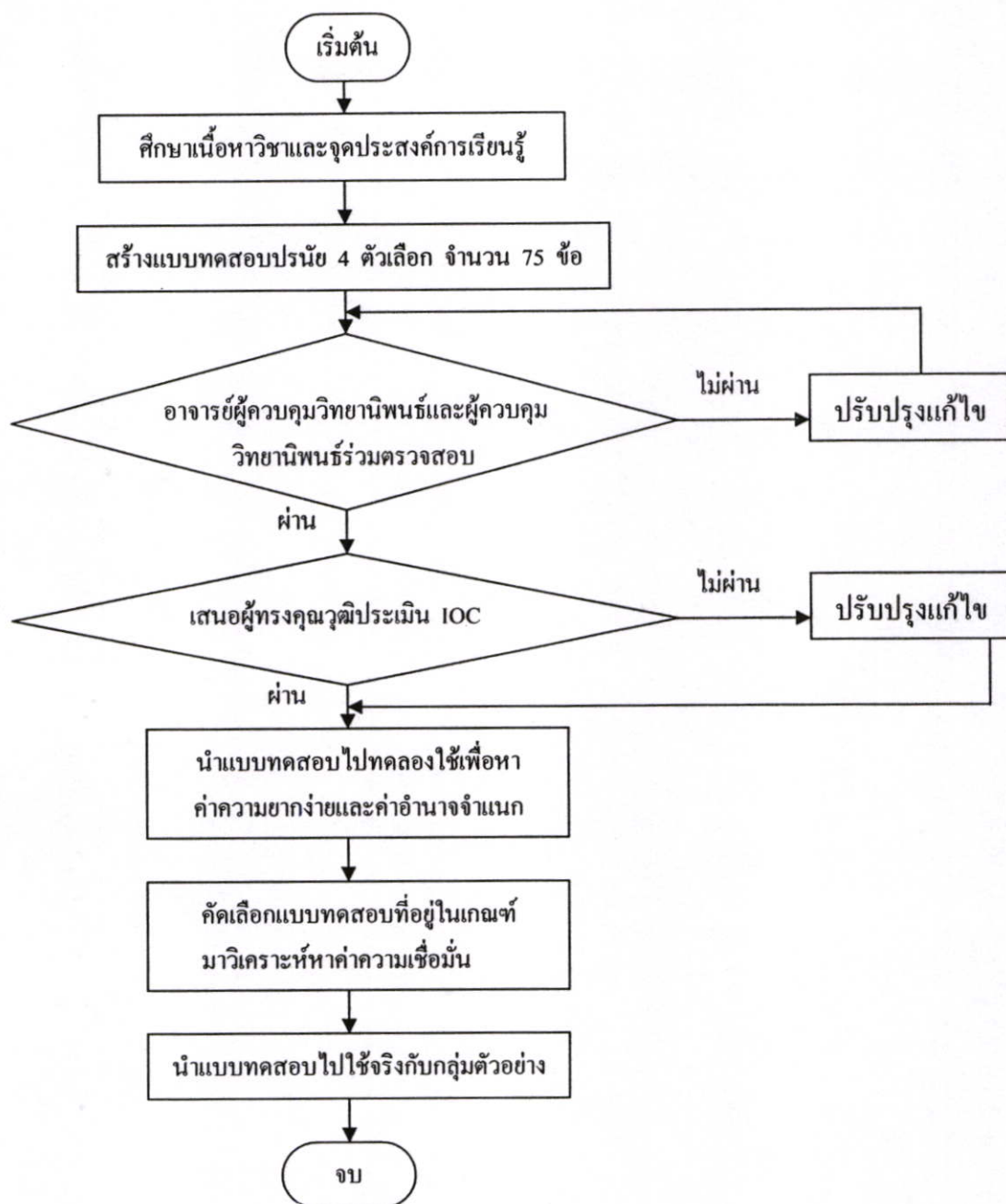
8. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder  
Richardson (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 162)

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

- เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
k คือ จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด  
p คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ ( $R/N$ )  
เมื่อ R คือ จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น  
N คือ จำนวนผู้สอบ  
q คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับ  $(1 - P)$   
 $S^2$  คือ ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

จากการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.90

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปสร้างเป็นแบบทดสอบท้าย  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีสูตรและเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

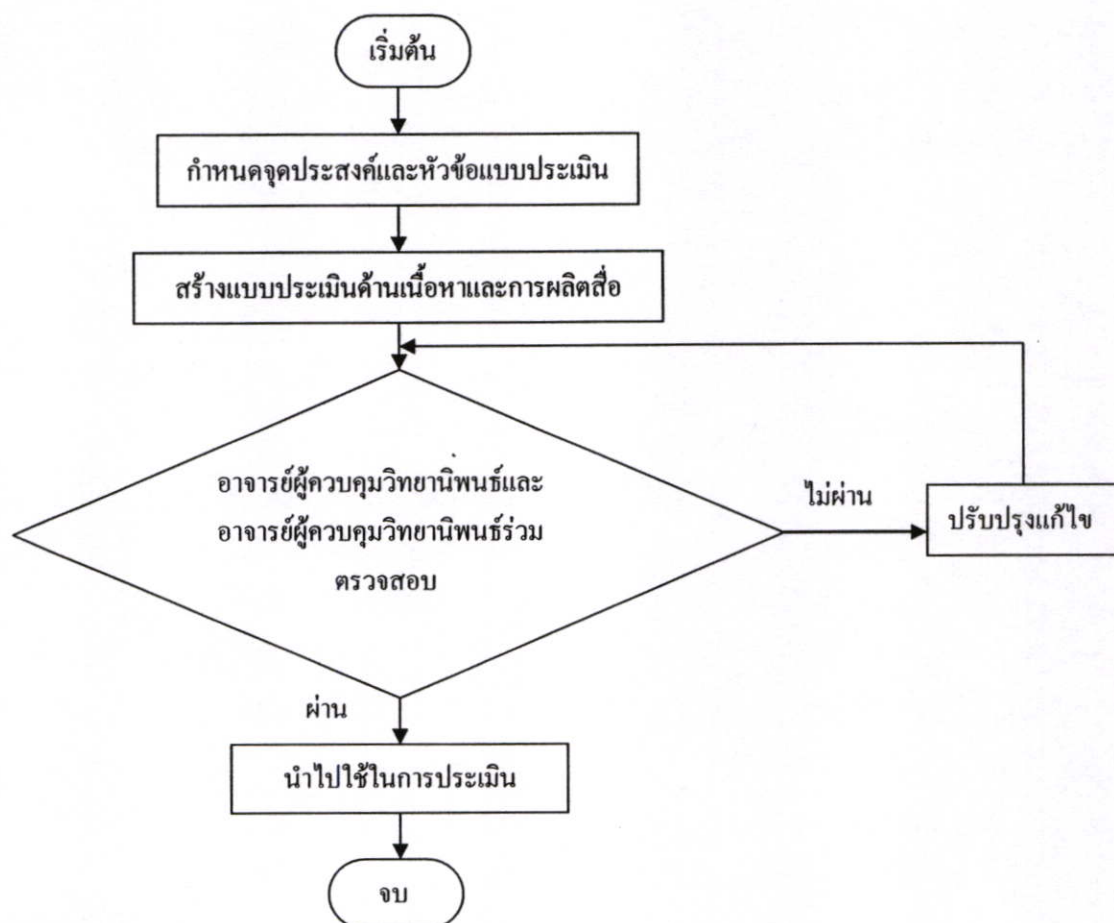
#### 1.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

- ระดับ 5 ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก  
 ระดับ 4 ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี  
 ระดับ 3 ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง  
 ระดับ 2 ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้  
 ระดับ 1 ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควร

### ปรับปรุง

- 1.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก  
 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี  
 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง  
 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้  
 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยและขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดเทพสถาพร เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และทำการประเมินตามรายการแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมาคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติและปรับปรุงแก้ไข

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

4.1 การทดลองแบบเดี่ยว ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน โดยเจาะจงกลุ่มเรียน และเลือกมาจำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน โดยคัดเลือกจากผลการเรียนเฉลี่ยตลอดภาคเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้สอนวิจัยพัฒนาขึ้น บันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยนำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข ไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2

4.2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน โดยเจาะจงกลุ่มเรียน และเลือกมาจำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน โดยคัดเลือกจากผลการเรียนเฉลี่ยตลอดภาคเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้สอนวิจัยพัฒนาขึ้น บันทึกข้อบกพร่องของบทเรียน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปปรับปรุง

4.3 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล.2542:164) ใช้สูตร

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

เมื่อ	$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล.2542:179) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนข้อมูล

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยงค์ พรหมวงศ์.2534:491)

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

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้แล้ว
	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียน
	$\Sigma X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\Sigma F$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียน วัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นดังนี้

4.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งแบบประเมิน ออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4.67	0.58	ดีมาก
4	การดำเนินเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.00	0.00	ดี
5	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
7	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
8	ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
9	ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับเวลาในแต่ละตอน	4.33	0.58	ดี
10	ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	4.00	0.00	ดี
	ด้านเนื้อหาโดยรวม	4.53	0.15	ดีมาก

จากผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์ ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่รายการประเมินด้านความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา และความถูกต้องของภาษาที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 ด้านเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย และเนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ด้านความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับเวลาในแต่ละตอน และความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และด้านการดำเนินเนื้อหามีความต่อเนื่อง และความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	การออกแบบส่วนต่างๆ ของจอภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
2	ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
4	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร โดยภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
5	ความเหมาะสมของภาพกราฟฟิก โดยภาพรวม	4.00	0.00	ดี
6	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.00	1.00	ดี
7	ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
8	บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	4.33	0.58	ดี
9	ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า	4.67	0.58	ดีมาก
10	ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้นำเสนอบทเรียน	4.00	0.00	ดี
	<b>ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม</b>	<b>4.43</b>	<b>0.21</b>	<b>ดี</b>

จากผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่รายการประเมินด้านความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00

ด้านความเหมาะสมของสื่อตัวอักษร ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย การออกแบบส่วนต่าง ๆ ของจอภาพ และความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ด้านบทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน และความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และด้านความเหมาะสมของภาพกราฟฟิก ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00

## 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการจัดการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์ โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ )	25	20.91	83.64 ( $E_1$ )	80( $E_1$ )
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	25	20.70	82.80( $E_2$ )	80( $E_2$ )

จากผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.64 / 82.80 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาร จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งสรุปการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาร จังหวัดนครสวรรค์ ที่มีคุณภาพ

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาร จังหวัดนครสวรรค์

##### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาร จังหวัดนครสวรรค์ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด  $E_1/E_2$  ไม่น้อยกว่า 80/80

##### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดเทพสถาร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดเทพธำพร อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 25 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียนจากประชากรทั้งหมด

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยและขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยจาก คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาค้นคว้าด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพธำพร จังหวัดนครสวรรค์ ให้ผู้เรียนเข้าใจ

- 2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนเมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

- 2.3 เก็บคะแนนโดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน  $E_1$  (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน  $E_2$  (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

- 2.4 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิเคราะห์หาจากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ ) และค่าคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.64 / 82.80 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.53 เนื่องจากผู้วิจัยเน้นในเรื่องความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ทำให้เนื้อหา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ แบบฝึกหัดก่อนเรียน และหลังเรียนมีความถูกต้องชัดเจน ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.43 ทั้งนี้เนื่องจากมีภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถช่วยให้ผู้เรียน ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ตัวบทเรียนมีความสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงเพิ่มเติมรูปแบบของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จึงทำให้บทเรียน มีความสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น เป็นไป

ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริรัตน์ พริกสี (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวนวิชาเคมี เรื่อง อะตอมและธาตุ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวน ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.53 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.35 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และจรูญ จันผาก (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ว 204 เรื่องแหล่งอาหารในน้ำของประเทศไทย และได้นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 53 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ว 204 เรื่องแหล่งอาหารในน้ำของประเทศไทย ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาพร จังหวัดนครสวรรค์ โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ 83.64/82.80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่า เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี และได้ผ่านการทดลองกับกลุ่มผู้เรียนย่อยถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้น เมื่อนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.64/82.80 จะเห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เนื่องจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จบแล้วทำแบบทดสอบทันที นักเรียนส่วนใหญ่จึงตอบคำถามได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลอร เดชประดิษฐ์ (2546 : 56-58) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสื่อส่งข้อมูล ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอที่ชัดเจนและมีความต่อเนื่อง อย่างเป็นระบบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียน และทำความเข้าใจได้ง่ายจึงทำให้มีผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบได้สูงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ

89.75/83.13 และคูสิต พันธุ์พฤษย์ (2544 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ว 041 เรื่อง การย่อยอาหารของคน โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.83/81.08

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการจัดการเรียนการสอนควรมีห้องคอมพิวเตอร์ประจำโรงเรียนที่สมบูรณ์ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการเรียนการสอน อันจะส่งผลไปถึงความตั้งใจในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้สอนต้องบันทึกข้อมูลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียน ของผู้เรียนด้วยตนเองเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้ครบทุกเรื่อง หรือทำวิจัยในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ของหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดเทพสถาพร หรือหลักสูตรอื่น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

2. ควรทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา

## บรรณานุกรม

- กมลอร เดชประดิษฐ์. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสื่อส่งข้อมูล.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ  
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. หนังสือตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.” เทคโนโลยีการศึกษา.  
ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13
- จริยา โพธิสาร. 2543. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุ  
ศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ  
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จรรยา จันฝาก. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ว 204 เรื่อง  
แหล่งอาหารในน้ำของประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. “คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน.” เอกสารประกอบการประชุมครั้งที่  
ที่ 1 โครงการพัฒนาคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนการสอน. สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2526. เอกสารประกอบชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหน่วยที่ 11 – 15  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- ชาญชัย ลิ้มเจริญ. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะ  
และเทคนิคการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ :  
โอเคียนสโตร์.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ดวงกมล โปรดักชั่น.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.

- ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2540. **มัลติมีเดีย Tool Book** หลักการพัฒนางานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.  
กรุงเทพฯ : เซ็นจูรี่
- นริญ สุภาพล. 2540. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง โปรตีน.”  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย,  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นิตา นพทีปกังวล. 2541. “การสอนปฏิสัมพันธ์ผ่านจอภาพ : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.”  
เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษาการสอนผ่านจอคอมพิวเตอร์. ม.ป.ป. : 12-13.
- คูสิต พันธุ์ฤกษ์. 2544. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ว 041 เรื่อง การย่อยอาหารของคน.”  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- บุญสม เวียงชัย. 2541. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนหอวัง.” เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา  
การสอนผ่านจอภาพ. ม.ป.ป. : 18.
- บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์. 2538. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานทาง  
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- บุปผชาติ ทัพภิกรณ์. 2539. การอบรมเชิงปฏิบัติการมัลติมีเดีย CAI. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดเคชั่น.
- ไพโรจน์ ตีระธนากุล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สหมิตร  
ออฟเซต.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์
- วสันต์ อดิศัพท์. 2530. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์.
- วัลลภ พัฒนพงศ์. 2538. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนและแบบเรียนโปรแกรมในการเรียนวิชาเขียนแบบงานท่อ.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ
- ศักดิ์ ไชยกิจภิญญ และคณะ. 2533. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาออร์โทปิดิกส์.”  
ศรีนครินทร์เวชสาร. 5(2) : 141-142.
- ศิริพร เหล่าเมือง และคณะ. 2541. “แนวทางการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน.”  
ทางวิชาการ ราชภัฏกรุงเทพฯ. 4(1) :9.

- ศิริรัตน์ พริกสี. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวน วิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศิริวรรณ หุยกทองคำ. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างเซลล์ วิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว 441.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- सानนท์ เจริญฉาย. 2533. โปรแกรมประยุกต์ด้านการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารครูศาสตร์.
- \_\_\_\_\_. 2535. “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารร่วมคำแหง.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดีดจำกัด.
- อรพรรณ พรสีมา. 2530. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์
- Hall, K.A. 1982. “Computer-Based Education.” in Encyclopedia of Educational Research. 5<sup>th</sup> Vol. 1 : 353-367, ed. By H.E. Mitzed, J.KH. Best, and W.Rabinowitz. New York : Free Press.
- Sharp, V. 1996. **Computer Education for teacher.** 2<sup>nd</sup> ed. Californai : Brown & Benchmark.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์  
 ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์ มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

- |         |         |             |
|---------|---------|-------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | ดีมาก       |
| ระดับ 4 | หมายถึง | ดี          |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ปานกลาง     |
| ระดับ 2 | หมายถึง | พอใช้       |
| ระดับ 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์

ศศิธร ธโนสวรรค์  
 ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพธำพร จังหวัดนครสวรรค์  
ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
3	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
4	การดำเนินเนื้อหา มีความต่อเนื่อง					
5	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน					
6	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
7	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา					
8	ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย					
9	ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา					
10	ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ					

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

## ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์  
 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

- |         |         |             |
|---------|---------|-------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | ดีมาก       |
| ระดับ 4 | หมายถึง | ดี          |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ปานกลาง     |
| ระดับ 2 | หมายถึง | พอใช้       |
| ระดับ 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร จังหวัดนครสวรรค์

ศศิธร ธโนสวรรค์

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถพร จังหวัดนครสวรรค์  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	การออกแบบส่วนต่างๆ ของจอภาพ					
2	ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
3	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม					
4	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร โดยภาพรวม					
5	ความเหมาะสมของภาพกราฟฟิก โดยภาพรวม					
6	ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
7	ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
8	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
9	ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า					
10	ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้แนะนำบทเรียน					

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

## ภาคผนวก ก

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)  
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)  
 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเทพสถาวร  
 จังหวัดนครสวรรค์

แบบทดสอบข้อที่	IOC	p	r
1.ปัญหาใหญ่ที่ทุกประเทศกำลังประสบปัญหาคือข้อใด ? ก. อัตราการตายของประชากรสูง <b>ข. อัตราการเพิ่มของประชากรสูง</b> ค. อัตราการเกิดเท่ากับอัตราการตาย ง. ภาวะขาดแคลนประชากรที่มีคุณภาพ	1.00	0.57	0.47
2.ผลจากข้อ 1 ควรจะแก้ปัญหาอย่างไร ? ก.เพิ่มอัตราการเกิด <b>ค.ลดอัตราการเพิ่ม</b> ข.ลดอัตราการตาย ง.เพิ่มอัตราการตาย	1.00	0.40	0.40
3.ข้อใดคือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร ? ก.ใช้ควายไถนา <b>ค.การใช้ปุ๋ยเคมี</b> ข.การเกี่ยวข้าวด้วยเคียว ง.การพรวนดิน	1.00	0.37	0.33
4.ข้อใดกล่าวถูกต้องในเรื่องความหมายของคำว่า " ผลผลิตทางการเกษตร " ? ก.ปริมาณของผลผลิตทางการเกษตร ข.ผลผลิตทางการเกษตรที่นำไปใช้รับประทาน <b>ค.สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรม</b> ง.สิ่งที่แปรรูปมาจากผลผลิตทางการเกษตร	1.00	0.60	0.40
5.ผลผลิตทางการเกษตรพวกใดที่จัดเป็นผลิตผลบริโภคสด ? ก. เนื้อสัตว์ ไช้ นม ค. กระสอบ ยาง ปอ ข. ไหม ผลไม้ ปอ ง. ปลาทะเล ฝ้าย กระสอบ	1.00	0.53	0.80
6.แนวทางแก้ไขปัจจัยต่างๆให้เพียงพอกับจำนวนประชากรของประเทศไทยควรทำอย่างไร ? ก. เพิ่มอัตราการเกิด <b>ค. เพิ่มอัตราการตาย</b> ข. ลดอัตราการตาย ง. ลดอัตราการเกิด	1.00	0.53	0.40





แบบทดสอบข้อที่	IOC	p	r
22. ธาตุอาหารใดจัดเป็นธาตุอาหารรอง? ก. ไนโตรเจน      ข. คลอรีน      ค. ทองแดง      ง. แคลเซียม	1.00	0.40	0.40
23. ข้อใดไม่ใช่ศัตรูพืช? ก. แบคทีเรีย      ข. ไส้เดือนฝอย ค. ไส้เดือนดิน      ง. แมลงบัว	1.00	0.27	0.27
24. การควบคุมศัตรูพืชและสัตว์ที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน? ก. ใช้สารเคมี      ข. ใช้วิธีชีวภาพ ค. การควบคุมโดยอาศัยเครื่องกล      ง. การใช้เครื่องมือประยุกต์ทางฟิสิกส์	1.00	0.60	0.40
25. พืชจะได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตจากแหล่งใดเป็นจำนวนมาก? ก. น้ำ      ข. ดิน      ค. อากาศ      ง. หิน	0.67	0.43	0.33
26. หญ้าเหี่ยวหมูที่ขึ้นในไร่มันสำปะหลังจัดเป็นพืชชนิดใด? ก. พืชเขตหนาว      ข. พืชเขตร้อน      ค. พืชหมุนเวียน      ง. วัชพืช	0.67	0.67	0.27
27. รวงข้าวเกิดขึ้นที่ส่วนใดของต้นข้าว? ก. โคนก้านใบ      ข. ข้อของปล้องบริเวณโคนลำต้น ค. ตาข้างของลำต้น      ง. ข้อของปล้องสุดท้ายของลำต้น	0.67	0.40	0.53
28. ส่วนใดของต้นข้าวที่อยู่ใต้ผิวดินใช้ยึดลำต้นกับดิน? ก. ราก      ข. ลำต้น      ค. ใบ      ง. เมล็ดข้าว	1.00	0.30	0.47
29. ส่วนใดของพืชที่นำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ? ก. ตาอ่อน ใบอ่อน ดอก ข. ตาอ่อน ยอดอ่อน ผลไม้ ค. ตาอ่อน เปลือกไม้ ยอดอ่อน ง. ตาอ่อน ยอดอ่อน อับละอองเรณู	1.00	0.63	0.33
30. แคลลัสคืออะไร? ก. อาหารสำเร็จรูปที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ข. เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ค. ส่วนของตาอ่อน ยอดอ่อน อับละอองเรณู ที่นำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ง. กลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญที่ได้จากการนำชิ้นส่วนของพืช เช่น อับละอองเรณูไปเลี้ยงในอาหารสำเร็จรูป	1.00	0.43	0.20

แบบทดสอบข้อที่	IOC	p	r
31. การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนให้กับดินมากที่สุดต้องปลูกพืชชนิดใด ? ก. ถั่วเขียว      ข. มันเทศ      ค. ข้าวฟ่าง      ง. แตงกวา	1.00	0.43	0.20
32. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของพืชแซม ? ก. เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน      ข. มีรากหยั่งลึก ค. อายุเก็บเกี่ยวสั้น      ง. รักษาความชุ่มชื้นให้แก่ดิน	1.00	0.40	0.27
33. Rhizobium คืออะไร ? ก. แบคทีเรียที่สามารถตรึงก๊าซในอากาศให้เกิดเกลือไนเตรต ข. เชื้อราที่สามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศมาเป็นเกลือไนเตรต ค. แบคทีเรียที่สามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศมาเป็นเกลือไนเตรต ง. จุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายสามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนมาเป็นแร่ธาตุในดินได้	1.00	0.60	0.27
34. การตรึงก๊าซของไรโซเบียมเกิดในอัตราสูงสุดในช่วงใดของพืชตระกูลถั่ว ? ก. ช่วงการสร้างเมล็ด      ข. ช่วงของการออกดอก ค. ช่วงขณะแตกใบอ่อน      ง. ช่วงการผสมพันธุ์	1.00	0.33	0.40
35. เกษตรกรของไทยควรใช้ปุ๋ยประเภทไหนมากที่สุด ? ก. ปุ๋ยยูเรีย      ข. ปุ๋ยคอก ค. ปุ๋ยพืชสด      ง. ปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต	1.00	0.67	0.27
36. สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดใดที่ทำเร่งการสุกของผลไม้ ? ก. เอทิลีน      ข. ไซโตไคนิน ค. จิบเบอเรลลิน      ง. ออกซิน	1.00	0.70	0.20
37. สารเคมีใดบ้างสามารถเร่งการออกดอกและติดผลโดยใช้พ่นลงไปบนพืช ? ก. ออกซิเจน ข. เอทิลีน    ไซโตไคนิน. ค. ออกซิน    โพรแทสเซียมไนเตรต ง. โพรแทสเซียมไนเตรต    จิบเบอเรลลิน	1.00	0.27	0.27



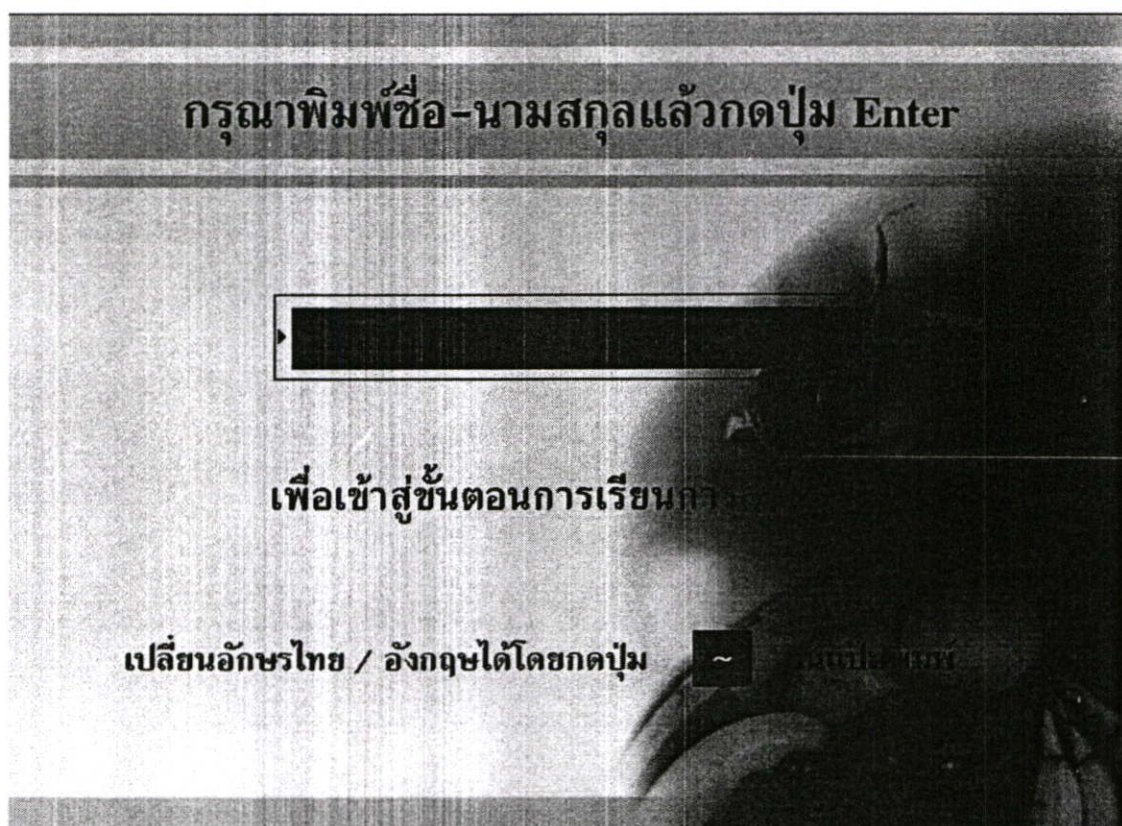
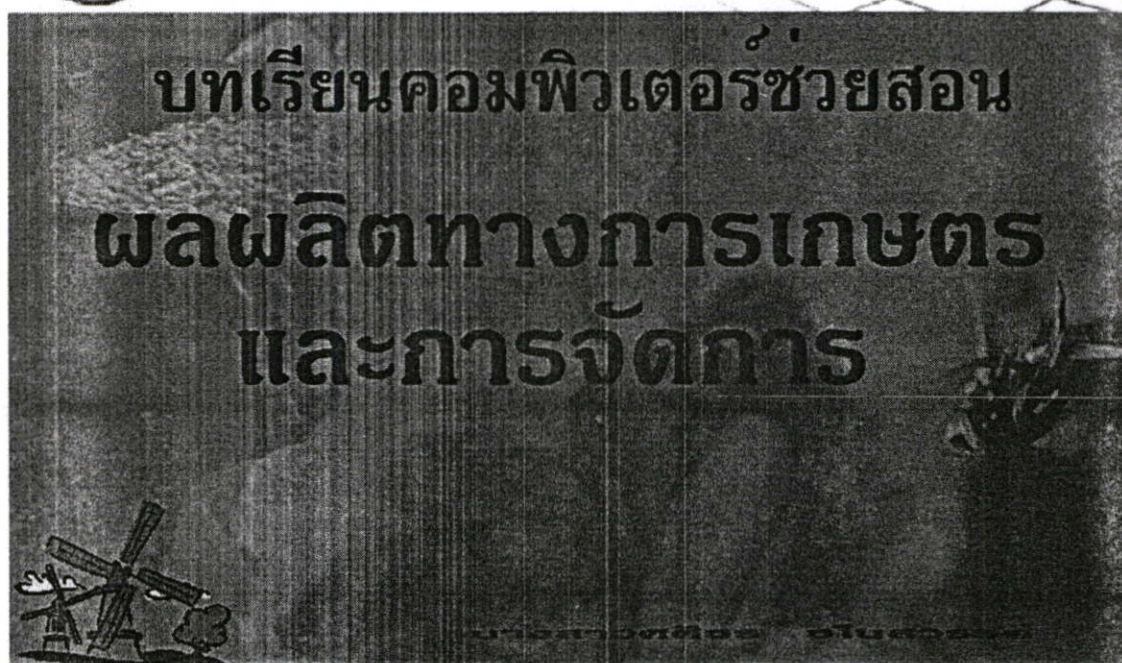
แบบทดสอบข้อที่	IOC	p	r
<p>46.การถนอมอาหารโดยการฆ่าเชื้อแบบทำไร้เชื้อใช้กระบวนการดังนี้ ?</p> <p>ก. ความร้อน 120 °C เป็นเวลา 5 นาที</p> <p>ข. ความร้อน 150 °C เป็นเวลา 10 นาที</p> <p>ค. ความร้อน 50 °C - 70 °C เป็นเวลา 15 - 20 นาที</p> <p>ง. ความร้อน 120 °C - 122 °C เป็นเวลา 15 - 20 นาที</p>	1.00	0.23	0.33
<p>47.ในการถนอมอาหารด้วยวิธีการคองและการแช่แข็งเป็นการทำลายจุลินทรีย์ให้หมดไปโดยกระบวนการใด ?</p> <p>ก. แพร่</p> <p>ข. ออสโมซิส</p> <p>ค. การแพร่และการออสโมซิส</p> <p>ง. การทำให้จุลินทรีย์ขาดแคลนอาหาร</p>	1.00	0.50	0.20
<p>48.ในการถนอมดอกกุหลาบสารอะไรที่เป็นตัวช่วยชะลอความเหี่ยวของดอก ?</p> <p>ก. สารละลายจุนสี</p> <p>ข. สารละลายต่างทับทิม</p> <p>ค. สารละลายต่างทับทิม</p> <p>ง. สารละลายของน้ำตาลทรายขาว</p>	1.00	0.27	0.27
<p>49.การตลาดหมายถึงข้อใด ?</p> <p>ก. การนำสินค้าให้เคลื่อนที่ย้ายจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค</p> <p>ข. กลุ่มของผู้ซื้อและผู้ขายเสรีที่มาทำการซื้อขายซึ่งกันและกัน</p> <p>ค. กิจกรรมซึ่งจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายและบริการ</p> <p>ง. สิ่งที่มีประโยชน์ต่อการนำเสนอสินค้า</p>	1.00	0.27	0.53
<p>50.ปัจจัยอะไรที่มีความสำคัญที่สุดต่อผลผลิตทางการเกษตร?</p> <p>ก. การบรรจุหีบห่อ</p> <p>ข. การตลาด</p> <p>ค. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ง. มีความสำคัญเท่ากันโดยต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน</p>	1.00	0.53	0.40

## ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

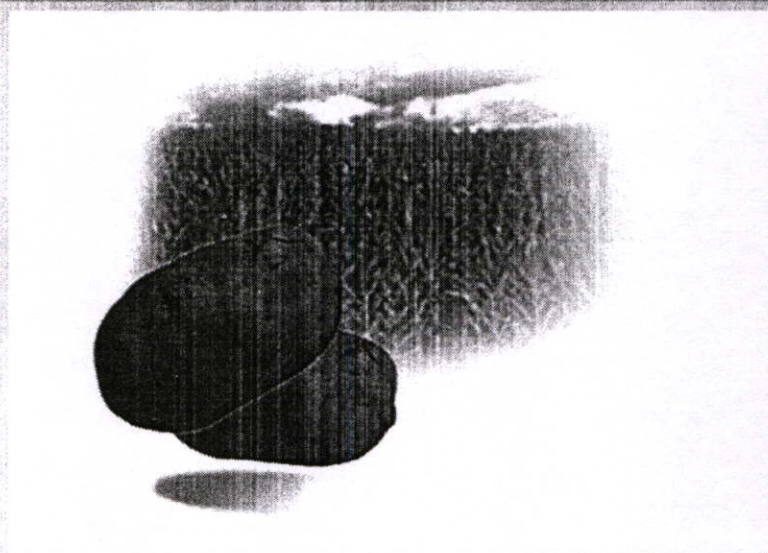


# ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อการพัฒนาผลิตผลทางการเกษตร



หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี ต่อการพัฒนาผลิตผลทางการเกษตร



ตัวอย่างการแปรรูป  
ผลิตผลพวก  
มันสำปะหลัง  
โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้า

Back

Next

Mainmenu

#### 4. gasohol ผลิตจากพืชชนิดใดได้มากที่สุด

- ก. มันสำปะหลัง
- ข. ข้าว
- ค. ข้าวโพด
- ง. ยางพารา



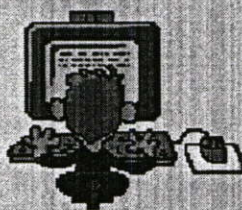
Back

Next



Sending

#### สรุปคะแนนที่ได้



ผู้สอบ : sas

จำนวนข้อที่ตอบถูก ทั้งหมด 3 ข้อ

จำนวนข้อที่ตอบผิด ทั้งหมด 1 ข้อ

จำนวนข้อสอบที่ทำ ทั้งหมด 4 ข้อ

เฉลยแบบทดสอบ

1. ค 2. ข

3. ข 4. ก

กลับเข้าสู่บทเรียน

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวศศิธร ฐโนสวรรค์
วัน เดือน ปีเกิด	31 มีนาคม 2524
สถานที่ทำงาน	กองหนังสือเดินทาง ชั้น 5 เซ็นทรัลบางนา
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ระบบรับคำร้อง E_passport
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง