

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง  
EFFICIENCY OF COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON  
MARIGOLD PLANTING



โดย

นายหม่อมมัตดาวเพชร สะแม  
นายสุริยา จันทร์ดี

สพ.  
๘๖๙๑๗  
๒๕๔๖

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....**51343**.....  
วัน,เดือน,ปี-**9 ก.ค. 2547**

๑๗๓๕๑๑๗  
b.....  
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2546

|                      |   |                          |
|----------------------|---|--------------------------|
| เรื่อง               | การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง |                          |
|                      | Efficiency of Computer Assisted - Instruction on Marigold Planting  |                          |
| ชื่อ-สกุล            | นายมุหัมมัดดาวเพชร สะเม   |                          |
|                      | นายสุริยา จันทร์ดี  |                          |
| สาขาวิชา             | เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช  | ภาควิชา วิทยาศาสตร์เกษตร |
| คณะ                  | ครุศาสตร์อุตสาหกรรม   |                          |
| อาจารย์ที่ปรึกษา     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร จารุสมบัติ                                  |                          |
| อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนี โชติสกุล                                   |                          |

### บทคัดย่อ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรตพิทยพยัต กรุงเทพฯ

เครื่องมือที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนและให้กลุ่มตัวอย่างข้างต้นได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนครบทุกเนื้อหา เมื่อเรียนจบให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในทันที โดยเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของ  $E_1/E_2$

ผลจากการหาประสิทธิภาพพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง มีค่าของประสิทธิภาพเท่ากับ 71.2/85.8 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าของประสิทธิภาพก่อนเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80 และค่าประสิทธิภาพหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง มีประสิทธิภาพไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถึงอย่างไรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง ก็สามารถพัฒนาความก้าวหน้าทางด้านความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

ข้อเสนอแนะในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ควรนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มนักเรียนที่มีความรู้ในเรื่องของบทเรียนนั้นๆ ผลการทดสอบที่ได้น่าจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการนำไปทดสอบกับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้เรียนเรื่องของบทเรียนนั้นๆ เพื่อที่จะได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นอย่างแท้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ. ศศิธร จารุสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษและ ผศ. วันทนี โชติสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ และตรวจสอบแก้ไข ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ทำปัญหาพิเศษรู้สึกทราบบ้างซึ่งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ นางสาวกมลทิพย์ กรวยทอง ที่ได้อนุญาตให้ผู้ทำปัญหาพิเศษนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ที่ได้สร้างเอาไว้ไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ มารศรี สงเคราะห์ โรงเรียนพรตพิทยพยัต ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนช่วยเหลือในการนำเด็กนักเรียนที่เรียนในวิชาที่เกี่ยวกับข้อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง ไปทดลองใช้บทเรียน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง และขอขอบพระคุณท่านอาจารย์สุรัตน์ มานะสุบิน โรงเรียนพรตพิทยพยัต ที่ให้ความอนุเคราะห์และช่วยเหลือในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อประกอบเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ผู้ทำปัญหาพิเศษ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ที่เป็นที่เคารพรักยิ่งรวมทั้งพี่น้องทุกคนที่ได้ให้ความรักให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกด้านมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้ทำปัญหาพิเศษไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากปัญหาพิเศษฉบับนี้ ผู้ทำปัญหาพิเศษขอมอบแต่ ผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน

มุhammadดาวเพชร สะเม  
สุริยา จันทร์ดี  
กุมภาพันธ์ 2547

## สารบัญ

หน้า

|  |    |
|--|----|
| บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....  | ก  |
| กิตติกรรมประกาศ.....   | ค  |
| สารบัญ.....  | ง  |
| สารบัญตาราง.....   | จ  |
| บทที่ 1 บทนำ.....  | 1  |
| 1.1 ความสำคัญของปัญหา.....                                     | 1  |
| 1.2 วัตถุประสงค์.....  | 2  |
| 1.3 ขอบเขตของปัญหา.....  | 2  |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                             | 3  |
| บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....                       | 4  |
| 2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                                    | 4  |
| 2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....          | 12 |
| 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....     | 14 |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....                             | 19 |
| 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                               | 19 |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                            | 19 |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....                                   | 21 |
| 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....                                    | 21 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและวิจารณ์ผล.....                  | 24 |
| 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 24 |
| 4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง.....                                     | 25 |
| บทที่ 5 สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....                         | 26 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย.....  | 26 |
| 5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....                                     | 26 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ.....  | 27 |
| บรรณานุกรม.....  | 29 |
| ภาคผนวก.....   | 33 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาตในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ตาราง)

หน้า

## ตารางที่

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 3.1 | แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในการทดลอง<br>เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 22 |
| 4.1 | แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....   | 24 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา สิ่งสำคัญคือการศึกษา เพราะการศึกษาจะช่วยให้ประชากรมีคุณภาพชีวิต มีความรู้ มีความสามารถที่จะช่วยพัฒนางานต่างๆ ให้ก้าวหน้าขึ้น โดยเฉพาะปัจจุบันจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีผลต่อประสิทธิภาพของการศึกษาทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ เนื่องจาก ขาดแคลนสถานที่เรียน และวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดแคลนครู โดยครูคนหนึ่งจะต้องรับผิดชอบสอนเด็กมากขึ้น รวมทั้งครูต้องทำหน้าที่อื่นๆ (นพคุณ ศิริวรรณ และคณะ, 2537 : 36)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องแก้ปัญหาเหล่านี้ ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษา หรือนวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้ประกอบการสอน เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี การนำสื่อการสอนแบบต่างๆ มาใช้เป็นส่วนประกอบในการสอนนักเรียนนั้น จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากเรียน อยากมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากกว่าการสอนแบบบรรยาย โดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มาสร้างเพื่อใช้ในการสอน จะเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอนอย่างอเนกประการ คือ ทำให้บทเรียนน่าสนใจ นักเรียนเกิดความสนุกสนานในบทเรียน ทั้งเป็นการประหยัดเวลาในการสอนด้วย ดังนั้น การนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาปรับระบบการเรียนการสอน จึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่ควรได้รับการพิจารณาเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะด้านสื่อการสอนที่นักเรียนสามารถใช้เวลาว่างศึกษาได้ด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ, 2524 : 61)

สื่อชนิดหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน และกำลังมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนอย่างมาก คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ต่อระหว่าง ผู้สอนและผู้เรียน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานั้นมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและทรัพยากร โดยเปรียบเทียบกับเวลาที่ผู้สอนจะต้องใช้ในการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน จะทำให้ผู้สอนมีเวลาให้ผู้เรียนคนอื่นได้มากขึ้น ประการที่สอง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน เนื่องจากเทคนิคสมัยใหม่ ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สอนสามารถปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น โดยสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว และทุกจุดที่ผู้เรียนเกิดปัญหา ประการที่สาม ทำให้เกิดความท้าทายในการเรียนรู้ทางวิชาการ ทั้งผู้สอนและผู้เรียน (ชัยโรจน์ เจนธารง, 2528 : 21) บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถสนองความต้องการนี้ได้ อีกทั้งยังมีส่วนช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาเกษตรได้เป็นอย่างดี เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจะเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ตามความต้องการ นำเสนอได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว มีสีและเสียง ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อในเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับผู้เรียนได้ ควบคุมการนำเสนอได้ด้วยตัวของมันเอง ทั้งยังสามารถเลือกเรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจและต้องการได้ ซึ่งผู้เรียนที่มีพื้นฐานไม่เพียงพอ ก็สามารถเรียนนอกเวลาเพิ่มเติมได้ ส่วนผู้ที่เรียนเก่งก็สามารถจะเลือกศึกษาบทต่อไปได้โดยไม่ต้องรอเรียนพร้อมกับพวกที่เรียนช้ากว่า นอกจากนี้ ยังช่วยลดภาระการสอนของครู ทำให้ครูมีเวลาเตรียมบทเรียนที่ต้องการสร้างสรรค์หรือยุ่งยาก ลึกซึ้งมากขึ้น และมีเวลาเอาใจใส่นักเรียนได้อย่างทั่วถึง ซึ่งข้อดีและลักษณะเด่นเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหาการศึกษา อีกทั้งยังเป็นการช่วยยกมาตรฐานทางการศึกษาของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพก้าวหน้าต่อไป

จากเหตุผลหลายๆ ประการดังกล่าวข้างต้น จึงได้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรืองขึ้นมาโดยนางสาวกมลทิพย์ กรวยทอง เมื่อปีการศึกษา 2545 ซึ่งได้ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.08) และประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูกดาวเรือง ด้านเทคนิคการผลิตจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.13) และได้มีบทสรุปว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้มีคุณภาพดี เหมาะที่จะนำไปประกอบการสอน (กมลทิพย์ กรวยทอง, 2545 : 73)

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง ชุดนี้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนี้มาหาประสิทธิภาพเพื่อนำมาปรับปรุงให้สามารถเผยแพร่แก่ผู้สนใจนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนต่อไปได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง เป็นบทเรียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานปลูกไม้ดอก (ง 4137) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยการใช้แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนพรตพิทยพยัตเป็นกลุ่มประชากรในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้เผยแพร่แก่ผู้สนใจทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา งานการปลูกไม้ดอก (ง4137) ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ และการสอบถามจากผู้มีประสบการณ์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วย

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 2.1.1 ประวัติและความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รวิช รัตนมนตรี (2534 : 13) กล่าวถึงประวัติและการพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา ซึ่งได้ศึกษาจากแชมเบอร์ และสเปิร์ชเชอร์ (Chamber and Spercher) ได้กล่าวว่าในราว ปี ค.ศ. 1960 ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาในรูปแบบของการจัดเตรียมการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติ การสอนเสริม เป็นที่รู้จักกันดีในสหรัฐอเมริกา จุดเริ่มต้นของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา คือ การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น การเรียนการสอนเริ่มเน้นถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ และในเรื่องของการเสริมแรง ซึ่งนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1958-1959 จอห์น เคนเนมี (John Kenemy) และคนอื่นๆ ได้เริ่มทดลองใช้ภาษา BASIC สร้างโปรแกรมการสอน และได้มีการพัฒนามาเรื่อยๆ จนสามารถนำไปใช้ได้กับโรงเรียน 40 โรงเรียน โดยมีนักเรียนที่ใช้สื่อประเภทนี้ถึง 25,000 คน ใน ค.ศ. 1963 ซุปเปส และแอทกินสัน (Suppes and Atkinson) ได้ทำการทดลองวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มหาวิทยาลัย สแตนฟอร์ด การวิจัยครั้งแรกได้เริ่มพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติ วิชาคณิตศาสตร์และภาษาศาสตร์ โดยได้สร้างโปรแกรมขึ้นจำนวนมาก ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 ได้เริ่มโครงการที่มีชื่อเสียงมากที่สุด คือ ผลงานของโรงเรียนเมืองชิคาโก (Chicago City School Project) เป็นการสร้างโปรแกรมการสอนเสริมด้านคณิตศาสตร์และการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่าน ใช้กับผู้เรียน 12,000 คน ผลของโครงการพบว่าผู้เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีทักษะดีกว่าผู้เรียนในชั้นปกติ ปี ค.ศ. 1964-1970 บิกเจอร์ (Bekjer) และคนอื่น ๆ แห่งมหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ ได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบ PLATO โดยมีภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม คือ Tutor และได้คิดค้นจอภาพแบบใหม่ ที่สามารถต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ได้ โดยการใช้ Plasmatube ทำให้มีการตอบสนองรวดเร็วกว่าเดิม จอภาพชนิดนี้สามารถสร้างภาพให้มีการเคลื่อนไหวด้วยระบบสัมผัส ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกและตอบสนองโดยการสัมผัสที่จอภาพ ณ จุดต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

ในปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ได้สร้างซอฟต์แวร์ (Software) วิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ มีส่วนประกอบเป็นมินิคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์สี และควบคู่ไปกับการใช้หลักจิตวิทยา การออกแบบสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมนี้ชื่อว่า "ทิกซิด" TICIT ซึ่งย่อมาจาก Time Shared International Computer Information Television จากผลการทดลองเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่า ปี ค.ศ. 1971 เป็นต้นมา ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน โดยจอห์นสัน (Johnson) แห่งศูนย์คอมพิวเตอร์ไอโอว่า ได้เสนอโครงการ CONDUIT (Comsortium of the University of Oregon, North Calorina Dartmount, Iowa and Texas) โครงการนี้ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ (Software) การเรียนการสอน การวัดผล และได้ทำการเผยแพร่สู่มหาวิทยาลัยต่าง ๆ

ทางด้านการศึกษา คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทอย่างแพร่หลาย การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานเพื่อการศึกษาขยายวงกว้างออกไปอย่างรวดเร็ว ทั้งงานบริหารภายในองค์กร และงานในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในอนาคตอันใกล้คอมพิวเตอร์จะเป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่สำคัญอย่างหนึ่ง สำหรับการเรียนการสอนทุกแขนงวิชาทั้งระดับ ประถม มัธยม และอุดมศึกษา รวมทั้งการศึกษาด้วยตนเอง เพราะตัวคอมพิวเตอร์นั้นเสมือนแหล่งความรู้ที่จะสนองความต้องการของผู้ใฝ่ศึกษา คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาจะเป็นเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของชาติให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณภาพของชาติต่อไป ซึ่ง ยีน กูว์รเวอร์ธ (2528 : 2) ได้แบ่งแยกการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาไว้ดังนี้

1. Computer Assisted Instruction (CAI) มักจะมีผู้ที่เข้าใจสับสนกันมากกว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบการเรียนรู้ หรือการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ข้อเท็จจริงก็คือ CAI จะเป็นส่วนของระบบเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อโดยตรงกับนักเรียนในการแสดงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบด้วยชุดคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น

2. Computer Managed Instruction (CMI) เป็นส่วนที่ช่วยจัดการติดตามการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสามารถใช้ติดตามผลเป็นรายบุคคลและในระดับชั้น CMI นับเป็นหัวใจของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อีกส่วนหนึ่ง แต่ไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับ CAI การใช้ CMI ในระบบการเรียนรู้ ได้แก่ การตรวจสอบ (Testing) เพื่อใช้วัดระดับความรู้ของผู้เรียนเทียบกับวัตถุประสงค์การสร้างข้อวินิจฉัย (Prescriptive generation) ซึ่งระบบ CMI จะสร้างข้อวินิจฉัยสำหรับผู้เรียนรายบุคคล ทั้งนี้เพราะผู้เรียนแต่ละคน อาจมีพื้นฐานและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้น ข้อวินิจฉัยจะบอกจุดแข็งและจุดอ่อนจากการเรียนภายในบทเรียนที่ทดสอบนั้น การบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน (Record Keeping) เพื่อให้ติดตามผลการเรียนรู้ในรายบุคคลและในระดับชั้น

3. Computer Supported Learning Resources (CSLR) เป็นส่วนที่ใช้สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบ CSLR จะทำหน้าที่เหมือนห้องสมุดแต่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยการเรียนรู้ให้ง่ายด้วย CSLR มีหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบแรก คือ ฐานข้อมูลที่ถือเป็นแหล่งความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ที่ไม่ใช้ส่วนที่สอนแต่คืออาจช่วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียกค้นหา ตรวจสอบ และจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูล รูปแบบที่สอง คือ Hypermedia ซึ่งมีเค้าโครงมาจาก Hypertext หมายถึง การใช้สืบค้นเอกสารได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ด้วยการนำคำหรือวลี จากข้อความหนึ่งเชื่อมโยงสืบค้นไปยังเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในลักษณะที่อ้างอิงข้ามคำอธิบายประกอบเชิงอรรถอื่นๆ รวมทั้งการครอบคลุมไปถึงสิ่งอื่นๆ เช่น ภาพวิดีโอ รูปแบบกราฟฟิก เคลื่อนไหว และแหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ

#### 2.1.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ไว้ว่า หมายถึง วิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียน กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

วชิระ อินทร์อุดม (2540 : 1) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ไว้ว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน ร่วมกับบทเรียนที่ได้ผ่านกระบวนการสร้างและพิจารณาแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งมักจะเรียกกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีเนื้อหา หรือสารสนเทศมีแบบฝึกหัดการทดสอบและการให้ข้อมูลป้อนกลับให้ผู้เรียนได้ตอบสนองต่อบทเรียนเนื้อหาวิชาที่นำมา โดยเครื่องคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นตัวอักษร รูปภาพ กราฟฟิก เสียง และหรือทั้งภาพและเสียงประกอบกัน ตลอดจนอาจจะใช้สื่ออื่นร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ เช่น เครื่องเล่น วิดีทัศน์แบบแผ่น (Video disc player) เครื่องเล่นแผ่นซีดี (CD-ROM player) และหรือระบบสื่อประสม (Multi Media System) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539 : 3) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)ไว้ว่า คือ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน โดยที่คอมพิวเตอร์ จะทำการนำเสนอบทเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันจะพบว่ามี การนำสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย ( Multimedia) เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา (สื่อประสมคือ การผสมผสานสื่อหลายๆ ชนิด เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ เข้าด้วยกัน) ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการนำเสนอเนื้อหาของ CAI ได้มากทำให้ CAI ได้รับความนิยมอย่าง แพร่หลายมากขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 168) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)ไว้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำ คอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะทำให้การเรียนการสอนนั้นมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบ สนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ไว้ว่า หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดย ที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course-ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อ วิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งรูปตัวหนังสือและภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 16) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำ คอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นการ เรียนที่ผู้เรียนจะได้สัมผัสโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ได้เก็บข้อมูลเนื้อหาวิชาและจัด เรียงลำดับไว้แบบเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแล้ว

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 12) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบท เรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นทางการมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน ปัจจุบันมี การใช้คำย่อของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาษาอังกฤษหลายคำ เช่น

CAE = Computer Administered Education

CAT = Computer Aided Teacher

CAE = Computer Assisted Education

CAL = Computer Assisted Learning

คำที่นิยมใช้กันมากเห็นจะได้แก่ CAI = Computer Assisted Instruction และ

CAL = Computer Assisted Learning

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังได้กล่าวมาแล้วนั้น พอสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน โดยที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนจะบรรจุเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่ได้ถูกพัฒนาหรือออกแบบไว้อย่างมีระบบมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยทำให้บทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบออกมานำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยสามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันทีทันใด ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคลและผู้เรียนได้มีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บรรจุอยู่ในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง

### 2.1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันนี้หลายรูปแบบ จำแนกได้ตามลักษณะการนำเสนอบทเรียนได้ดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 : 41-47 ; ทักษิณา สวานานนท์, 2529 : 63-65 และยี่น ภู่วรรณ, 2529 : 5-7)

1. การฝึกทักษะ (Drill and Practice) ส่วนมากนำมาใช้ในการฝึกทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่าง ๆ รวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย หรืออาจจะเป็นทักษะในด้านอื่นๆ ที่ต้องทำซ้ำๆ กัน การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดจะใช้เสริมเมื่อครูได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้วและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจบททวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะต่างๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพจะช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้นักเรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่ตลอดเวลา ถ้านักเรียนไม่รู้จักคิดหาคำตอบก็ไม่อาจจะตอบคำถามนั้นๆ ได้

2. การสอนเฉพาะราย (Tutorial) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอนนักเรียนแทนครูในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอน การเรียนในลักษณะนี้จะเป็นการเรียนรายบุคคล นักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะถามนักเรียนทีละคำถามแล้วให้นักเรียนตอบ การเรียนรู้จะเกิดจากการที่นักเรียนได้คิดเพื่อจะตอบคำถาม ดังนั้น การสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวคิดใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่นักเรียน ยิ่งไปกว่านั้นการสอนแบบนี้เป็นการสอนรายบุคคลจึงเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเพราะนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นวิธีการสอนโดยคอมพิวเตอร์จะสอนประสบการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ปัญหา เพราะบางครั้งประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป การสอนวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จก็ขึ้นอยู่กับความสามารถจำลองสถานการณ์จริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองนี้มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น จำลองระบบจัดการจราจรเดินรถ

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience/Encounter) เช่น การจำลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่างหรือตัดสินใจบางเรื่อง

4. เกมการเรียนการสอน (Instructional Game) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียนได้ความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายสำคัญของเกมการเรียนการสอน ก็คือ ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่วไป ก็คือ เป็นการแข่งขันเพื่อชัยชนะ ซึ่งเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้นั่นเอง

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ครูมักนำมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายคลึงกับการสาธิตโดยทั่วไปแต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี และเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอมการ

หมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็วและความเร่ง กระบวนการทาง  
 ธรณีวิทยา การสมดุลของสมการ เป็นต้น

6. การทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI มักจะต้องรวมการทดสอบ  
 เพื่อเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนไปด้วย ซึ่งแบบทดสอบที่ผลิตขึ้นจะต้อง  
 คำนึงถึงหลักต่างๆ ต่อไปนี้

6.1 การสร้างแบบทดสอบ

6.2 การจัดการสอบ

6.3 การตรวจให้คะแนน

6.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

6.5 การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

#### 2.1.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123-124) ได้สรุปข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้  
 เป็นข้อๆ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มี  
 อัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ไร้คาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็  
 ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการ  
 เรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนด  
 เวลาตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถ เลือกบทเรียนที่  
 มีความเหมาะสมกับความต้องการ หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของคอมพิวเตอร์จะจดจำ  
 คำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียน ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจในการ  
 เรียน

5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิคพร้อมกัน เช่น การ  
 แสดงด้วยเส้นกราฟ (Graphics) ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูด  
 ตอบโต้กับผู้เรียน

6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำจึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง

7. เหมาะสมหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆ ของ การฝึกทักษะนั้น ๆ เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน

8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์

9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีเหนื่อยไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

10. ปัญหาการขาดแคลนครู : CAI เป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่พร้อมจะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา ถ้าจะเปรียบเทียบกับครูจะได้เปรียบในข้อที่ว่า CAI ไม่มีข้อจำกัดทางอารมณ์ ไม่เคยเหนื่อย ไม่อารมณ์เสียกับผู้เรียน ในขณะที่ครูยังมีอารมณ์และความระอา ซึ่งอาจส่งผลต่อการสอนได้ในที่สุด (ถนอมพร ตันพิพัฒน์, 2539 : 8)

11. ปัญหาการขาดแคลนเวลา ในโลกปัจจุบันที่เวลาเป็นของที่มีค่ายิ่งสำหรับทุกคน ถือเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง จากรายงานวิจัยหลายชิ้นใน สหรัฐอเมริกา พบว่านักเรียนใช้ CAI จะช่วยใช้เวลาเพียงสองในสามของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีที่สอนตามปกติ

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง. (2531 : 173 - 174), กฤษมันต์ วัฒนามรงค์. (2536) และวีระไทยพานิช. (2529) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุปไว้ดังนี้

1. ถึงแม้ว่าในขณะนี้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษา

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูงๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

3. การที่จะให้ครูผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องใช้เวลาสติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของครูผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งต้องใช้เวลาในการเขียนโปรแกรมมากกว่าการสอนปกติ

4. ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามชั้น ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นด้วยกัน
6. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานเดียวกัน เพื่อใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เช่น ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่ง ไม่สามารถใช้กับเครื่องอีกระบบหนึ่งได้
7. ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษา ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลนการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษาจะสังเกตได้จากตลาดที่วางขายซอฟต์แวร์จะมีตัวคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยเมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจ
8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังมากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลที่ได้รับกลับคืนอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเบื้องต้นก็จะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้ที่จ่ายเงินกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนจะนำไปใช้ในการสอนควรนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด หลังจากปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดบกพร่องอยู่ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ใช้จริง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2527 : 7 และเสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528 : 25)

### 2.2.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึงระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจ ถ้าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ถึงแม้จะนั้นแล้วแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุด

ท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจโดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ  $E_1/E_2$  หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาโดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70, 75/75 (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2527 :55 )

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ โดยมีค่าคลาดเคลื่อน 2.5 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 40)

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ผู้ทำปัญหาพิเศษได้ใช้เกณฑ์ในการยอมรับ 80/80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ  $\pm 2.5$  โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพตั้งแต่ 82.5/82.5
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 80/80
3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 77.5/77.5

เกณฑ์ประสิทธิภาพคิดจาก

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัด

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบสอบถามหลังเรียน

### 2.2.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520 :136 )

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

เมื่อ  $E_1$  = แทนประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทูลกรอบ (แบบทดสอบก่อนเรียน) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\Sigma X$  = คะแนนรวมของแบบทดสอบก่อนเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ  $E_2$  = แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง

$\Sigma F$  = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

### 2.2.3 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์, 2540 : 4)

1. ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบต่อเนื่อง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกจากผู้เรียน ที่กล้าวิจารณ์และแสดงความคิดเห็น ซึ่งมีระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำระดับละ 1 คน เพื่อสำรวจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน และมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อจะนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. ทดสอบภาคสนามครั้งใหญ่ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ต่อไปทดลองกับนักเรียน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ ระดับละ 2 คน รวมเป็น 6 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3. ทดสอบเชิงปฏิบัติการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทดสอบจากกลุ่มเล็กเมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายและนำผลที่ได้ไปตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

### 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กมลทิพย์ กรวยทอง. (2545 : 67-69) ได้ทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ประกอบวิชา งานการปลูกไม้ดอก หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน โดยได้แบ่งการประเมินความคิดเห็นออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผลการประเมินพบว่า ทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี (คะแนนเฉลี่ย 4.08) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (คะแนนเฉลี่ย 4.13) ซึ่งจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้มีคุณภาพดี เหมาะที่จะนำไปประกอบการสอนได้จริง

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถที่จะนำไปช่วยในการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความก้าวหน้าและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

ณรงค์ คำใหม่ (2538 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้ว หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 85.33 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธีระ โสภณจิตต์ (2531 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง วิธีการเขียนภาพตัด วิชาการเขียนเครื่องกล 2 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่านักศึกษาเมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น

นิภาพรรณ คงแก้ว (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพนำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพณิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่

สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83/82.40 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ประวิทย์ สิมมาทัน (2539 : 47) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าสำหรับการฝึกอาชีพ หลักสูตรการเตรียมเข้าทำงาน พบว่า ผลการ ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยแบ่งการ ทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การทดลองแบบ 1:1 ผลการทดลอง พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.48 แสดงว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีข้อบกพร่องเพราะค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลยังไม่ เป็นตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และได้รับการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจากนั้นได้ดำเนินการกับกลุ่มเล็ก ผลการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.48 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่อง และได้ดำเนินการทดลอง ผลการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.80/84.52 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.71 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) สูงกว่า 80/80

พรทิพย์ สุทรนันท์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลการเรียนระหว่าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ เรื่องอาหารและโภชนาการ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน สาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อาหารและ โภชนาการ หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและโภชนาการ ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีสอนปกติและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนระหว่างการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีปกติ นำไปทดลองกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เรียนวิชาการดูแลรักษาบ้าน ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน มีค่า 81.5/82.31 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เท่ากับ 12.37 ซึ่ง สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งได้เท่ากับ 10.52 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

อาทิตย์ จิรวัดผล (2538 : 34) ได้อธิบายผลการค้นคว้าในการค้นคว้าอิสระ เรื่อง การ สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมา มีประสิทธิภาพ 93.91/81.46 ซึ่งมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 สอดคล้องกับการวิจัยของ ธีระ โสภณจิตต์ (2531) ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวิธีการเขียนภาพตัด ที่มีประ

สิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 83.30/81.02 และคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ สุวรรณ เจริญยิ่ง (2534) ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น สำหรับการสอนซ่อมเสริมใน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 87.39/87.39

ไพฑูรย์ นพภาศ (2535 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับ สอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 70/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบวิธีปกติ

คมสัน จิระภัทรศิลป์ (2536 : 20-32) ได้ทำการวิจัยศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริม ด้วยตนเอง เรื่องความเค้นความเครียด เป็นบทเรียนที่ใช้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ เมื่อผู้เรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ในการเรียนแบบปกติและผู้เรียนบทเรียนต้องการเรียนเสริม ความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองหลังจากการเรียนปกติ ผลการเรียนบทเรียนทุกหน่วยแล้วได้ทำการ ทดสอบรวมโดยใช้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์มาแล้ว 80 ข้อ ทดสอบผู้เรียนและหาค่าประ- สติภาพของการทดสอบหลังเรียนได้เท่ากับ 80.93 % ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนมากกว่า 80 %

สุธีร์ กิจฉวี (2543 : 68-69) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินชัน วิชา ปฏิบัติวงจรดิจิทัล 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนตามปกติ ซึ่งกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับ ปวช. 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค มินบุรี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการสอนเสริม จากบทเรียน 78.50/79.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จรัญ แสนราช (2535 : 35) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียน คอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต คณะ ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยได้จัดทำบทเรียนเป็น จำนวน 6 หน่วย ได้แก่ 1. การแบ่งแรงดันและการแบ่งกระแส 2. หลักการวางซ้อน 3. กฎของ เคอร์ชอฟฟ์ 4. การวิเคราะห์ด้วยเมซ 5. การวิเคราะห์ด้วยโมด และ 6. ทฤษฎีเทวินินและทฤษฎี นอร์ตัน โดยใช้โปรแกรมไทยโซว์สร้างบทเรียน ทำการทดลองใช้กับนักศึกษาภาควิชาครุศาสตร์ไฟ ฟ้าชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระนครเหนือ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองวิชาวิเคราะห์ไฟฟ้า 1 มีประสิทธิภาพ 81.48/80.46 สูงกว่าคะแนนมาตรฐานตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 80/80

สุชาติ เกียรติวัฒนเจริญ (2539 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการถ่ายภาพสีกระโหลกศีรษะ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พุทธศักราช 2533 ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกทดลองกับกลุ่มเล็ก แล้วจึงนำมาทดลองแบบภาคสนามของนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลและเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประเวศร์ เต็มวานิช (2535 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำสั่งพื้นฐานที่ใช้ควบคุมเครื่องกลึง CNC ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำสั่งพื้นฐานที่ใช้ควบคุมเครื่องกลึง CNC ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.17/84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เอกพงษ์ คงวรรณ (2538 : บทคัดย่อ) ได้สร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องประจุไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป และนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีธาตุพิทยาคม อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี จำนวน 12 คน ผลการทดลองพบว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.56 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 77.22 และมีค่าดัชนีประสิทธิภาพ 0.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้า บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เป็นการมุ่งเน้นในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง จึงได้นำขั้นตอนต่างๆ ตามที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการทำปัญหาพิเศษ ซึ่งได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นปีที่ 5 ของโรงเรียนพรตพิทยพยัต ที่เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี (เกษตร) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. ปลาย) ชั้นปีที่ 5/3 ของโรงเรียนพรตพิทยพยัต ที่เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี (เกษตร) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจงและใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่ายอีก 2 ครั้ง โดยครั้งแรกจำนวน 10 คน และครั้งที่ 2 จำนวน 20 คน โดย 10 คนแรกจะคัดออก เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง

3.2.2 แบบทดสอบ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง

กมลทิพย์ กรวยทอง ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง

เอกสาร (แสดงไว้ในภาคผนวก) ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2546  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มเติม รายวิชา งานการปลูกไม้ดอก (ง4137) ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. ปลาย) โดยได้ศึกษาหลักสูตร รวบรวมเนื้อหาแล้วกำหนดขอบเขตของเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชางานการปลูกไม้ดอก เรื่องการปลูกดาวเรือง สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนหอวัง กรุงเทพฯ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาแบบสาขา (BRANCHING) มีการอธิบายเนื้อหาด้วยเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบ โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องใดก่อนก็ได้ โดยก่อนจะศึกษาเนื้อหาผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนเป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยคะแนนที่ได้จะถูกบันทึกไว้ เพื่อนำมาหาค่าทางสถิติก่อนการเรียน และเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาครบทุกเรื่องแล้ว จะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นแบบ 4 ตัวเลือกมีจำนวน 25 ข้อ โดยคะแนนที่ได้จะถูกบันทึกไว้ เพื่อนำมาหาค่าทางสถิติหลังการเรียนต่อไป มีรายละเอียดดังนี้

การนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วยชื่อบทเรียน กรอบป้อนชื่อของผู้เรียน โดยจะมีรูปภาพและเสียงดนตรีประกอบ แล้วจะเข้าสู่กรอบเมนูทางเลือกของโปรแกรมต่างประกอบด้วย บทนำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน แบบทดสอบหลังเรียนและออกจากโปรแกรม โดยที่ผู้เรียนสามารถเลื่อนเมาส์ผ่านที่หัวข้อที่ต้องการศึกษา ก็จะปรากฏเป็นเส้นล้อมหัวข้อนั้น จะทำให้เห็นหัวข้อนั้นชัดเจน

การนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนสามารถคลิกเมาส์เลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษาในแต่ละหัวข้อ โดยที่ถ้าคลิกครั้งก็ได้แต่ละกรอบของเนื้อหาจะประกอบด้วยชื่อเรื่องต่างๆ ของเนื้อหาและเมื่อผู้เรียนคลิกเมาส์ที่กรอบชื่อเรื่องของเนื้อหานั้นๆ โปรแกรมก็จะนำเสนอเนื้อหาจะมีเสียงบรรยายประกอบภาพและขั้นตอน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้หัวข้อต่างๆ ที่ต้องการได้ตามต้องการ

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ถ้าตอบถูกจะมีสัญลักษณ์บอกถูก แต่ถ้าตอบผิดจะมีสัญลักษณ์บอกผิด โดยผู้เรียนไม่สามารถที่จะตอบซ้ำได้อีกในข้อเดิม แต่แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจะผ่านไปข้อต่อไปจนครบทั้งหมด 25 ข้อ (แสดงไว้ในภาคผนวก)

### 3.2.2 แบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 25 ข้อ แบบทดสอบชุดนี้เป็นทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำแบบทดสอบทางการเรียนชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ที่ทำการสุ่มเอาไว้แล้ว เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำคะแนนที่ได้จากการทดลองนี้ไปหาค่าทางสถิติเพื่อที่จะเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ 80/80 ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้จัดทำได้ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ถึง ผู้อำนวยการ โรงเรียนพรตพิทยพยัต เพื่อขอความร่วมมือทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 เครื่อง
2. ให้ความรู้พื้นฐานในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยแก่ผู้เรียน
3. จัดให้กลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง ซึ่งจะใช้ตัวอย่าง 20 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน การศึกษาเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้เวลาประมาณ 50 นาที ในระหว่างการทดลองได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
4. การเก็บรวบรวมผล กลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพจะเก็บข้อมูลของแบบทดสอบก่อนเรียน (Per-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยจะนำผลของแบบทดสอบไปเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ คือ 80/80

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการปลูกดาวเรือง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชา งานการปลูกไม้ดอก (4137) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

3.4.1 วิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร  $E_1, E_2$  ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 โดยสูตรดังต่อไปนี้

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

เมื่อ  $E_1$  = แทนประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกกรอบ (แบบทดสอบก่อนเรียน) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\Sigma X$  = คะแนนรวมของแบบทดสอบก่อนเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ  $E_2$  = แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน  
ได้ถูกต้อง

$\Sigma F$  = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520 :136 )

#### 3.4.2 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง  
ที่ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนพรตพิทยพยัต  
กรุงเทพฯ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  
80/80 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูกดาวเรือง โดยได้ผ่านการประเมินคุณภาพ  
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับดี  
(4.08) (แสดงไว้ในภาคผนวก) และก็ได้ผ่านการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิค  
การผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (4.13) (แสดงไว้ในภาคผนวก) แล้วจึงนำมาทดลองใช้กับนักเรียน  
จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูก  
ดาวเรืองได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหา  
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

| คนที่ | คะแนนทดสอบก่อนเรียน | คะแนนทดสอบหลังเรียน |
|-------|---------------------|---------------------|
| 1     | 18                  | 21                  |
| 2     | 19                  | 25                  |
| 3     | 17                  | 21                  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

| คนที่     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน | คะแนนทดสอบหลังเรียน |
|-----------|---------------------|---------------------|
| 4         | 16                  | 21                  |
| 5         | 15                  | 19                  |
| 6         | 19                  | 21                  |
| 7         | 18                  | 22                  |
| 8         | 13                  | 19                  |
| 9         | 18                  | 21                  |
| 10        | 14                  | 18                  |
| 11        | 20                  | 23                  |
| 12        | 19                  | 23                  |
| 13        | 19                  | 22                  |
| 14        | 20                  | 20                  |
| 15        | 18                  | 21                  |
| 16        | 17                  | 23                  |
| 17        | 17                  | 19                  |
| 18        | 18                  | 23                  |
| 19        | 19                  | 23                  |
| 20        | 20                  | 24                  |
| $\bar{X}$ | 17.8                | 21.45               |
| E         | $E_1 = 71.2$        | $E_2 = 85.8$        |

จากตารางที่ 3.1 พบว่า ผลการทดลองแสดงค่าเฉลี่ยและค่าประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้ค่าดังนี้

|                                      |              |       |
|--------------------------------------|--------------|-------|
| ค่าเฉลี่ย ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน     | มีค่าเท่ากับ | 17.8  |
| ค่าเฉลี่ย ของแบบคะแนนทดสอบหลังเรียน  | มีค่าเท่ากับ | 21.45 |
| ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) | มีค่าเท่ากับ | 71.2  |
| ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )   | มีค่าเท่ากับ | 85.8  |

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ คือ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและวิจารณ์ผล

จากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ที่เลือกเรียนวิชา การปลูกไม้ดอก (ง 4137) โรงเรียนพรตพิทยพยัต จำนวน 30 คน โดยสุ่มมาจำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. วิจารณ์ผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง ไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน

ผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนนำไปคำนวณหาค่า  $E_1, E_2$  ได้ดังต่อไปนี้

ค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน ( $E_1$ ) มีค่าเท่ากับ 71.2

ค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) มีค่าเท่ากับ 85.8

จากผลการคำนวณหาค่า  $E_1 : E_2$  ดังกล่าวนั้นเห็นได้ว่าค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

| คะแนนจาก                    | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ | คิดเป็นร้อยละ |
|-----------------------------|-----------|-------------|---------------|
| แบบทดสอบก่อนเรียน ( $E_1$ ) | 500       | 356         | 71.2          |
| แบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) | 500       | 429         | 85.8          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยค่าของแบบทดสอบก่อนเรียน ( $E_1$ ) ให้ค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าร้อยละ 71.2 ส่วนค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) ให้ค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าร้อยละ 85.8 จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าถ้าจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรืองไปใช้จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบางส่วนเพื่อที่จะได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริง

#### 4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง จะเห็นว่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้ก็อาจจะเกิดจากการที่นักเรียนที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนนั้นยังขาดความรู้และความเข้าใจในเรื่องการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและยังมีความรู้ในเรื่องของดาวเรืองอยู่มากและจากการที่สังเกตพฤติกรรมของผู้ทดสอบบางคนยังขาดความสนใจในเรื่องของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่และอาจจะเป็นผลมาจากตัวของสื่อที่นำมาใช้ด้วยเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูกดาวเรืองชุดที่ผู้วิจัยนำไปใช้ทดสอบนี้ไม่ได้มีการสร้างแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของแต่ละบทหรือแต่ละเนื้อหาแต่ถ้าดูผลจากการทดลองของแบบทดสอบหลังเรียนจะเห็นว่าค่าของประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลังจากที่ผู้เรียน ได้เรียนเนื้อหาครบทุกเนื้อหาแล้วมาทำแบบทดสอบเลยในทันทีจะทำให้ผลการทำแบบทดสอบนั้นมีค่าเป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง

จากผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง ถึงแม้ว่าจะไม่เป็นไปตามประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแต่ก็สามารถทำให้ผู้เรียน ได้มีการพัฒนาอยู่บ้างจากที่ไม่ได้มีความรู้แต่เมื่อมาเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วผู้เรียนก็สามารถพัฒนาได้ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง เพื่อเป็นสื่อในการเรียนการสอนในรายวิชา งานการปลูกไม้ดอก (ง4137) ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเพื่อที่จะพัฒนาบทเรียนดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง ผู้ทำปัญหาพิเศษได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกดาวเรือง เพื่อนำไปใช้ได้จริง และได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพ ในครั้งนี้สามารถสรุปได้ดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูกดาวเรืองที่ผู้วิจัยได้นำของกมลทิพย์ กรวยทอง มาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรม ทำการทดลอง โดยให้ผู้เรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและเมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาครบทุกเนื้อหาแล้วก็ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วนำคะแนนนั้นมาหาค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียน โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.8 และ 21.85 และเมื่อคิดเป็นร้อยละหรือประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วเท่ากับ 71.2/85.8 ซึ่งได้มีค่าประสิทธิภาพของ  $E_1$  น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 และได้ค่าประสิทธิภาพของ  $E_2$  สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80

#### 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

##### 5.2.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ในรายวิชา งานการปลูกไม้ดอก (ง4137) ที่ กมลทิพย์ กรวยทอง ได้สร้างเอาไว้ในปีการศึกษาพุทธศักราช 2545 โดยได้ประเมินคุณภาพของสื่อทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งอยู่ในระดับดี (4.08, 4.13) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำบทเรียนดังกล่าวมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนและได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเอาไว้ คือ 80/80 โดยผลจากการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนพรตพิทยพยัต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 20 คน ได้ค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 71.2/85.8 จะเห็นได้ว่า  $E_2$  นั้นมากกว่า  $E_1$  ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรซึ่งเป็นวิชาที่เนื้อหาการเรียนรู้อันไม่ซับซ้อนมากนัก เมื่อผู้เรียนเรียนสิ้นสุดทุกเนื้อหาแล้วก็สามารถเข้าใจได้ง่ายและทำแบบทดสอบหลังเรียนได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ที่สร้างขึ้นโดย กมลทิพย์ กรวยทอง ไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในส่วนของคุณภาพของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ( $E_1$ ) ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ กมลทิพย์ กรวยทอง สร้างขึ้นนั้นไม่มีการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนแต่ละบทจึงทำให้ผู้เรียนตอบคำถามได้ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากผู้เรียนส่วนใหญ่จะมีความรู้ด้านการเกษตรเกี่ยวกับการปลูกดาวเรืองน้อยจึงทำให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำ ส่วนประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบเมื่อผู้เรียนเรียนสิ้นสุดขบวนการแล้วหรือการทำแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) ได้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ คือ 80 ทั้งนี้เนื่องจากก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ได้มีการเตรียมการและออกแบบ พร้อมทั้งได้วิเคราะห์หลักสูตรและพิจารณาเนื้อหา ตลอดจนการประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออย่างเหมาะสมก่อนที่ผู้วิจัยจะนำไปทดลองทำการเรียนการสอนกับนักเรียน ดังนั้นจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี และเป็น การสร้างแรงจูงใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถสร้างขึ้นได้ด้วยตัวอักษร การเคลื่อนไหวรวมทั้งเสียงทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน โดยไม่รู้จักรบเอื้อหน่ย (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 :187) ถือเป็น การเรียนรู้ในรูปแบบของการสื่อสารสองทาง (Two way Communication) ช่วยให้ผู้เรียนได้ตอบโต้ทันที มีความกระตือรือร้นทำให้เกิดคุณภาพแก่ผู้เรียนได้ทัดเทียมในความแตกต่างของบุคคล

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ เพื่อให้ง่ายต่อการนำเสนอและสะดวกในการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น โดยผู้มีอำนาจสั่งการ ควรจัดให้มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้เพียงพอและมีประสิทธิภาพ
3. ก่อนมีกิจกรรมการสอนโดยสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยควรแนะนำเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียนก่อน เพื่อผู้เรียนจะได้รู้สึกไม่ยุ่งยากและเป็นกังวลกับการเรียน โดยใช้สื่อชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองในแต่ละคน

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นๆ

2. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง ควรมีการสร้างคำถามท้ายบทของแต่ละบทแต่ละเนื้อหาเพื่อที่จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ขึ้นและเพื่อสร้างความกระตือรือร้นของผู้เรียนให้อยากที่จะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียน โดยการสอนปกติ



## บรรณานุกรม

กมลทิพย์ กรวยทอง. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง.” ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสัน เอสโปรดักส์.

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. 2538. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์การเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” ปรินญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ขนิษฐา ชานนท์. 2532. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.” วารสารเทคโนโลยีการศึกษา. 1 (เมษายน-มิถุนายน) : 7-13.

คมสัน จิระภัทรศิลป์. 2536. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริมด้วยตนเอง เรื่อง ความเค้นและความเครียด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

จรัญ แสนราช. 2535. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิชาวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้า.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยงค์ พรหมวงศ์และคณะ 2520. ระบบการสอน(CAI). กรุงเทพฯ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ชัยโรจน์ เจนธำรง. 2528. การผลิตและการใช้สื่อการสอน. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. 2539. “คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.” วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 24 (3) : 1-2.
- ณรงค์ คำใหม่. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2529. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” คอมพิวเตอร์วิวิ. 3 (กันยายน 2529) : 56-67.
- ธวัช รัตนมนตรี. 2534. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎีคณิตศาสตร์ 1 ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศึกษา ระหว่างการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ.” ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธีระ โสภณจิตต์. 2531. การเขียนภาพตัดวิหการเขียนเครื่องกล 2. วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นพคุณ ศิริวรรณ และคณะ. 2537. “ความต้องการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเกษตรของครูอาจารย์ผู้สอนวิชาเกษตรในสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาและประถมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล.” รายงานการวิจัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประเวศร์ เตียววานิช. 2535. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำสั่งพื้นฐานที่ใช้ควบคุมเครื่อง CNC.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ประวิทย์ สิมมาทัน. 2539. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าสำหรับการฝึกอาชีพ หลักสูตรการเตรียมเข้าทำงาน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.
- พรทิพย์ สุทรนันท์. 2534. เปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ เรื่องอาหารและโภชนาการในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาเกษตรศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพฑูรย์ นพภาค. 2535. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช. 2527. เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สหมิตร.
- ยีน กุ้ววรรณ. 2528. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. ในรายงานการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาศึกษาไทยในอนาคต นิสิตปริญญาโท ใตศตศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)
- \_\_\_\_\_. 2529. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน.” จันทรเกษม. 189 (มีนาคม-เมษายน) : 1-10.
- \_\_\_\_\_. 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์. 5 (กุมภาพันธ์) : 120-129.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2540. “เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทฤษฎีหลักการและหลักการออกแบบ.” มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (อัดสำเนา)
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุชาติ เกียรติวัฒนเจริญ. 2539. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพรังสี  
กระดูกศรีษะ. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุธีร์ กิจฉวี. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมพิวเตอร์”. วิทยานิพนธ์ครุ-  
ศาสตรบัณฑิตสาขารัฐศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2540. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา.  
กรุงเทพฯ ฯ : ครุศาสตรบัณฑิตสาขารัฐศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- \_\_\_\_\_. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น. 51.
- เสาวณีย์ สิกขามหาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อาทิตย์ วิวัฒน์ผล. 2538. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อาร์แวร์คอมพิวเตอร์”.  
การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เอกพงษ์ คงวรรณ. 2538. “การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ประจุไฟฟ้า  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”. ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

| เรื่องที่ประเมิน                             | $\bar{X}$   | ระดับความคิดเห็น |
|--|-------------|------------------|
| <b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>          |             |                  |
| 1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์  | 4.33        | ดี               |
| 1.2 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา         | 4.00        | ดี               |
| 1.3 เนื้อหาเหมาะสมที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน | 3.66        | ดี               |
| 1.4 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา           | 4.00        | ดี               |
| 1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา                    | 4.00        | ดี               |
| 1.6 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา             | 4.33        | ดี               |
| 1.7 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา             | 4.00        | ดี               |
| 1.8 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน              | 4.00        | ดี               |
| <b>2. รูปภาพและเนื้อหา</b>                   |             |                  |
| 2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา           | 4.00        | ดี               |
| 2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                 | 4.00        | ดี               |
| 2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย     | 3.66        | ดี               |
| <b>คะแนนเฉลี่ย</b>                           | <b>4.08</b> | <b>ดี</b>        |

จากตารางพบว่าผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ทั้ง 3 ท่าน ได้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แปลความหมายข้อมูล อยู่ในระดับดี (กมลทิพย์ กรวยทอง, 2545 : 67)

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

| เรื่องที่ประเมิน                            | $\bar{X}$ | ระดับความคิดเห็น |
|---|-----------|------------------|
| <b>1. รูปภาพและเนื้อหา</b>                  |           |                  |
| 1.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย   | 4.00      | ๑๐               |
| 1.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                | 4.33      | ๑๐               |
| 1.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร              | 4.33      | ๑๐               |
| 1.4 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย    | 4.33      | ๑๐               |
| <b>2. สีและเทคนิค</b>                       |           |                  |
| 2.1 ความเหมาะสมของสีที่ใช้                  | 4.00      | ๑๐               |
| 2.2 ความเหมาะสมในการเปลี่ยนภาพ              | 3.66      | ๑๐               |
| 2.3 แรงจูงใจของบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน | 4.00      | ๑๐               |
| <b>3. เวลาเรียน</b>                         |           |                  |
| 3.1 ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับเนื้อหารูปภาพ | 4.33      | ๑๐               |
| 3.2 ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย | 4.33      | ๑๐               |
| 3.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง       | 4.00      | ๑๐               |
| คะแนนเฉลี่ย                                 | 4.13      | ๑๐               |

จากตารางพบว่าผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
ทั้ง 3 ท่านได้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง ผลการประเมินได้  
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แปลความหมายข้อมูล อยู่ในระดับดี (กมลทิพย์ กรวย  
ทอง. 2545 : 68)

## เนื้อหาประกอบอุปกรณ์

เนื้อหาประกอบอุปกรณ์มีดังนี้

| ลำดับ | หัวข้อ           | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|------------------|---|-----------|
| 1     | ตราสถาบัน        |   | อัตโนมัติ |
| 2     | ชื่อเรื่อง       | บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกดาวเรือง  | อัตโนมัติ |
| 3     | ผู้จัดทำ         | นางสาวกมลทิพย์ กรวยทอง<br>รหัสประจำตัว 44035470<br>สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช<br>ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | อัตโนมัติ |
| 4     | อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ศศิธร จารุสมบัติ   | อัตโนมัติ |
| 5     | อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์พีรารุติ สุวรรณจันทร์  | อัตโนมัติ |
| 6     | Main menu        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● บทนำ</li> <li>● แบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>● บทเรียน</li> <li>● แบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>● ออกจากโปรแกรม</li> </ul>                                  | คลิกเมาส์ |
| 7     | บทนำ             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● วัตถุประสงค์</li> <li>● ประวัติดาวเรือง</li> </ul>   | คลิกเมาส์ |
| 8     |                  | เพื่อผลิตสื่อการสอนประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปลูกดาวเรือง ประกอบวิชาการปลูกไม้ดอก หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน   | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ   | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|----------|---|-----------|
|       |          | พุทธศักราช 2544<br>ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน<br>เรื่องการปลูกดาวเรือง  |           |
| 9     | ประวัติ  | ชื่อวิทยาศาสตร์ของดาวเรือง <i>Tagetes sp.</i> มาจาก<br>คำว่า Tages ซึ่งเป็นชื่อเทพเจ้าองค์ที่เป็นหลาน<br>ของเทพเจ้าจูปีเตอร์ ว่ากันว่าเมื่อมีการไถพรวน<br>เทพเจ้าองค์นี้ได้ผุดขึ้นจากดิน ลินเนียส เป็นผู้เลือก<br>ชื่อนี้ให้เป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของดาวเรือง ส่วนชื่อ<br>สามัญคือ Marigold ที่มาของชื่อนี้คือ ชาวสเปนใช้<br>ดอกดาวเรืองถวายหน้าแท่นบูชาของนางมารี จึง<br>เรียกดอกนี้ว่า Mary's Gold แล้วกลายเป็น<br>Marigold ในปัจจุบัน | คลิกเมาส์ |
| 10    |          | ดาวเรือง (Marigold) เป็นชื่อที่คนไทยทั่วไปรู้จัก<br>กันดี แต่มีชื่อภาษาท้องถิ่นทางภาคเหนือว่า<br>“ดอกคำปู้จู้” ซึ่งหมายถึง ดอกไม้ที่มีกลีบสีเหลือง<br>คล้ายทองคำ<br>ดอกไม้งามนามดาวเรืองนี้เป็นดอกไม้ประจำ<br>ราศีเกิดของชาวตุลย์ผู้ที่มีความงามเป็นคุณสมบัติ<br>พื้นฐานของชาวราศีนี้   | คลิกเมาส์ |
| 11    |          | ดาวเรือง เป็นไม้ดอกที่นิยมกันมาก เนื่องจาก<br>เมล็ดมีขนาดใหญ่ ปลูกง่าย งอกเร็ว ต้นโตเร็ว ให้<br>ดอกเร็ว และมีดอกดกโดยไม่ต้องดูแลเอาใจใส่มาก<br>นัก ดอกบานได้นานพอสมควร ทั้งต้นก็แข็งแรง<br>ไม่ค่อยมีโรคและแมลงรบกวน หนร้อน หนร้อน<br>และทนฝนได้ดี เมื่อออกดอกบานสะพรั่งเต็มแปลง<br>ใหญ่แล้ว สวยงามมาก   | คลิกเมาส์ |
| 12    | แบบทดสอบ | แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การปลูกดาวเรือง<br>(รายละเอียดอยู่หน้า 56 – 61)  | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ              | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|---------------------|---|-----------|
| 13    | บทเรียน             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ลักษณะทางพฤกษศาสตร์</li> <li>● การขยายพันธุ์</li> <li>● การดูแลรักษา</li> <li>● การเก็บเกี่ยว</li> <li>● การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว</li> <li>● โรคและแมลง</li> </ul> | คลิกเมาส์ |
| 14    | ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ใบ</li> <li>● ดอก</li> <li>● เมล็ด</li> <li>● ราก</li> <li>● ชนิดของดาวเรือง</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 15    | ใบ                  | ใบ เป็นใบประกอบขนนกออกตรงข้ามกัน ใบย่อยรูปรีหรือรูปหอก แกมขอบขนาน โคนใบสอบ ปลายใบแหลม มีก้านเหนียว จึงทำให้แมลงไม่ค่อยรบกวน   | คลิกเมาส์ |
| 16    | ดอก                 | ดอก มีลักษณะเป็นแบบดอกรวม ประกอบด้วยดอกย่อยเล็กๆ เป็นจำนวนมาก อัดซ้อนกันแน่นอยู่บนฐานรองดอก ดอกมีสีเหลือง ส้ม ครีม และขาว   | คลิกเมาส์ |
| 17    | เมล็ด               | เมล็ด มีรูปร่างยาวรี ที่หางมีปีก  | คลิกเมาส์ |
| 18    | ราก                 | ราก รากของดาวเรืองมีสารชนิดหนึ่งคือ แอลฟาเทอร์เทียนิล (& -terthienyl) ซึ่งเป็นสารที่สามารถควบคุมปริมาณไนโตรเจนพืชมงคลได้  | คลิกเมาส์ |
| 19    | ชนิดของดาวเรือง     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ดาวเรืองอเมริกัน</li> <li>● ดาวเรืองฝรั่งเศส</li> <li>● ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ               | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|----------------------|---|-----------|
| 20    | ดาวเรือง<br>อเมริกัน | ดาวเรืองอเมริกันหรือดาวเรืองแอฟริกัน<br>(American or African Marigold)<br>ชื่อวิทยาศาสตร์ <i>Tagetes erecta</i> .<br>ชื่อสามัญ American marigold<br>วงศ์ Compositae<br>ถิ่นเดิม เม็กซิโก<br>ความสูง 10 – 36 นิ้ว<br>จำนวนเมล็ดในหนึ่งกรัม 300 เมล็ด<br>สี เหลือง ส้ม ทอง และขาวนวล<br>เวลาจากเพาะเมล็ดจนได้ดอก 2 – 2.5 เดือน<br>ตัวอย่างของพันธุ์ดาวเรืองอเมริกัน | คลิกเมาส์ |
| 21    |                      | LUNA SERIES      LUNA SERIES<br>DISCO SERIES      GOLDEN GATE SERIES<br>WHITE SERIES      ROYAL SERIES<br>SUNSPOT SERIES      BIG BLOOM SERIES<br>ANTIGUA SERIES      INCA SERIES<br>JAMAICA SERIES      DISCOVERY SERIES<br>GALORE SERIES      LUCIFER SERIES<br>GALORE SERIES      LADY SERIES<br>EXCEL SERIES      MERVEL SERIES<br>ANTIGUA SERIES             | คลิกเมาส์ |
| 22    |                      | LUNA SERIES<br>DISCO MIX  | คลิกเมาส์ |
| 23    |                      | LUNA SERIES<br>- LUNA GOLDEN YELLOW<br>- LUNA LAMON YELLOW<br>- LUNA ORANGE   | คลิกเมาส์ |
| 24    |                      | DISCO SERIES<br>- DISCO MIX   | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|--------|---|-----------|
| 25    |        | <p>GOLDEN GATE SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GOLDEN GATE GOLD</li> <li>- GOLDEN GATE ORANGE</li> <li>- GOLDEN GATE YELLOW</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 26    |        | <p>WHITE SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- KILIAMNJARO</li> <li>- ICEBERG</li> <li>- ESKIMO</li> <li>- WHITE QUEEN</li> <li>- VANILLA</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 27    |        | <p>ROYAL SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ROYAL GOLD</li> <li>- ROYAL YELLOW FIRE</li> <li>- ROYAL FIRE QUEEN</li> <li>- ROYAL LIGHT YELLOW</li> <li>- ROYAL RED</li> <li>- ROYAL ORANGE</li> <li>- ROYAL SCARLET</li> <li>- ROYAL TANGERINE</li> <li>- ROYAL BOLERO</li> <li>- ROYAL YELLOW</li> <li>- ROYAL MIX</li> </ul> | คลิกเมาส์ |
| 28    |        | <p>SUNSPOT SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SUNSPOT MIX</li> </ul>   | คลิกเมาส์ |
| 29    |        | <p>BIG BLOOM SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BIG BLOOM GOLD</li> <li>- BIG BLOOM ORANGE</li> <li>- BIG BLOOM YELLOW</li> <li>- BIG BLOOM MIX</li> </ul>   | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|--------|---|-----------|
| 30    |        | <p>ANTIGUA SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANTIGUA MIX</li> <li>- ANTIGUA GOLD</li> <li>- ANTIGUA YELLOW</li> <li>- ANTIGUA PRIMROSE</li> <li>- ANTIGUA ORANGE</li> </ul> | คลิกเมาส์ |
| 31    |        | <p>INCA SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INCA YELLOW</li> <li>- INCA GOLD</li> <li>- INCA ORANGE</li> <li>- INCA PRIMROSE</li> <li>- INCA MIX</li> </ul>                   | คลิกเมาส์ |
| 32    |        | <p>DISCOVERY SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DISCOVERY ORANGE</li> <li>- DISCOVERY YELLOW</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 33    |        | <p>JAMAICA SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- JAMAICA YELLOW</li> <li>- JAMAICA GOLD</li> <li>- JAMAICA ORANGE</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 34    |        | <p>GALORE SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GALORE YELLOW</li> <li>- CALORE GOLD</li> <li>- GALORE ORANGE</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 35    |        | <p>SOVEREIGN SERIES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SOVEREIGN GOLD</li> <li>- SOVEREIGN YELLOW</li> <li>- SOVEREIGN ORANGE</li> <li>- DOLLAR GOLD</li> </ul>                     | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ | เนื้อหา  | หมายเหตุ  |
|-------|--------|--|-----------|
| 36    |        | <b>LUCIFER SERIES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LUCIFER MIX</li> <li>- LUCIFER GOLD</li> <li>- LUCIFER BRIGHT YELLOW</li> <li>- LUCIFER ORANGE</li> <li>- LUCIFER FLAME</li> <li>- LUCIFER HARMROSE</li> <li>- LUCIFER PRIMROSE</li> <li>- LUCIFER SPRY</li> <li>- LUCIFER TANGERINE</li> <li>- LUCIFER FIRE</li> </ul> | คลิกเมาส์ |
| 37    |        | <b>GALORE SERIES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GALORE YELLOW</li> </ul>   | คลิกเมาส์ |
| 38    |        | <b>LADY SERIES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SOVEREIGN GOLD</li> <li>- SOVEREIGN YELLOW</li> <li>- SOVEREIGN ORANGE</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 39    |        | <b>EXCEL SERIES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EXCEL GOLD</li> <li>- EXCEL YELLOW</li> </ul>   | คลิกเมาส์ |
| 40    |        | <b>MERVEL SERIES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MERVEL YELLOW</li> <li>- MERVEL GOLD</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |
| 41    |        | <b>ANTIGUA SERIES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANTIGUA MIX</li> <li>- ANTIGUA GOLD</li> <li>- ANTIGUA YELLOW</li> <li>- ANTIGUA PRIMROSE</li> <li>- ANTIGUA ORANGE</li> </ul>  | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ           | เนื้อหา  | หมายเหตุ  |
|-------|------------------|--|-----------|
| 42    | ดาวเรืองฝรั่งเศส | <p>ดาวเรืองฝรั่งเศส (French Marigold)<br/> ชื่อวิทยาศาสตร์ <i>Tagetes patula</i>.<br/> ชื่อสามัญ French Marigold, Dwarf Marigold<br/> วงศ์ Compositae<br/> ถิ่นกำเนิด อเมริกา รัฐนิวแม็กซิโก อริโซนาถึง<br/> อาร์เจนตินา<br/> ความสูง 6-12 นิ้ว<br/> จำนวนเมล็ดในหนึ่งกรัม 400 กรัม<br/> สี เหลือง ส้ม ทอง น้ำตาลอมแดง และสองสี<br/> ในดอกเดียวกัน</p> <p>ตัวอย่างดาวเรืองฝรั่งเศส</p> | คลิกเมาส์ |
| 43    |                  | <p><b>LITTLE HERO SERIES SAFARI SERIES</b><br/> <b>AURURA SERIES BONANZA SERIES</b><br/> <b>GATE SERIES JANIE SERIES</b></p>   | คลิกเมาส์ |
| 44    |                  | <p><b>LITTLE HERO SERIES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LITTLE HERO FLAME</li> <li>- LITTLE HERO GOLD</li> <li>- LITTLE HERO RED SPRY</li> <li>- LITTLE HERO HAMONY</li> <li>- LITTLE HERO YELLOW</li> </ul>   | คลิกเมาส์ |
| 45    |                  | <p><b>AURURA SERIES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AURURA YELLOW FIRE</li> <li>- AURURA YELLOW FIRE</li> <li>- AURURA RED</li> <li>- AURURA</li> </ul>   | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|--------|---|-----------|
| 46    |        | <b>SAFARI SERIES</b><br>- SAFARI BOLERO<br>- SAFARI GOLD<br>- SAFARI ORANGE<br>- SAFARI PRIMROSE<br>- SAFARI YELLOW<br>- SAFARI QUEEN   | คลิกเมาส์ |
| 47    |        | <b>BONANZA SERIES</b><br>- BONANZA MIX<br>- BONANZA HARMONY<br>- BONANZA ORANGE<br>- BONANZA YELLOW<br>- BONANZA FLAME  | คลิกเมาส์ |
| 48    |        | <b>GATE SERIES</b><br>- GATE MIX  | คลิกเมาส์ |
| 49    |        | <b>JANIE SERIES</b><br>- JANIE MIX<br>- JANIE GOLD<br>- JANIE BRIGHT YELLOW<br>- JANIE DEEP ORANGE<br>- JANIE FLAME<br>- JANIE HARMONY<br>- JANIE PRIMROSE<br>- JANIE SPRY<br>- JANIE TANGERINE | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ                   | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|--------------------------|---|-----------|
| 50    | ดาวเรืองพันธุ์<br>ลูกผสม | <p>ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม (Mule Marigold หรือ Afro-French Marigold หรือ Triploid marigold)</p> <p>ดาวเรืองลูกผสมระหว่างดาวเรืองฝรั่งเศสซึ่งมีโครโมโซมเตตราพลอยด์ กับดาวเรืองอเมริกันซึ่งมีโครโมโซมเป็นดิพลอยด์ ใช้ดาวเรืองอเมริกันเป็นต้นแม่ จุดประสงค์ของการผสมพันธุ์ คือต้องการรวมลักษณะความแข็งแรง ต้นสูงเป็นพุ่ม มีดอกใหญ่ และดอกซ้อน ของดาวเรืองอเมริกันเข้ากับ ลักษณะต้นเป็นกอกะทัดรัด มีดอกเล็ก ดอกชั้นเดียวหรือกึ่งซ้อนแต่มีจำนวนดอกดก ของดาวเรืองฝรั่งเศสซึ่งมีต้นเตี้ยแข็งแรง ต้นเป็นพุ่มกะทัดรัด ให้ดอกเร็วและมีโครโมโซมเป็นทริพลอยด์ ดาวเรืองชนิดนี้ มีข้อเสียคือ เมล็ดลีบไม่มีชีวิต เมื่อนำไปเพาะแล้วไม่สามารถงอกเป็นต้นใหม่ จึงได้เรียกว่า ดาวเรืองล่อ ที่เรียกว่าดาวเรืองล่อ (Mule Marigold) ก็เพราะเป็นลูกผสมเหมือนล่อที่ได้มาจากการผสมพันธุ์ของม้ากับลา ล่อไม่สามารถให้ลูกได้เนื่องจากเป็นหมัน ถ้าต้องการตัวล่อต้องผสมพันธุ์ม้ากับลาใหม่ทุกครั้ง</p> <p>ตัวอย่างดาวเรืองลูกผสม</p> | คลิกเมาส์ |
|       |                          | <p>ZENITH SERIES</p> <p>ZENITH MIX</p> <p>ZENITH YELLOW</p>   | คลิกเมาส์ |
| 51    | การขยายพันธุ์            | <input type="checkbox"/> เพาะเมล็ด<br><input type="checkbox"/> ปักชำ  | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ       | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|--------------|---|-----------|
| 52    | การเพาะเมล็ด | <p>การเพาะเมล็ด เป็นวิธีการที่นิยมปฏิบัติกัน และผลผลิตดีกว่าวิธีอื่น โดยนำเมล็ดดาวเรืองมาเพาะในกระบะหรือแปลงเพาะ</p> <p>การเพาะเมล็ดในกระบะ กระบะที่จะใช้เพาะ อาจเป็นกระบะไม้ หรือกระบะพลาสติกก็ได้ วัสดุเพาะประกอบด้วย ขุยมะพร้าว ทราย ขี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1:1</p> <p>การเพาะเมล็ดในแปลง แปลงที่จะใช้เพาะเมล็ดดาวเรือง ควรเป็นดินร่วนซุย และค่อนข้างละเอียด ขุดแปลงกลับหน้าดินตากไว้ ประมาณ 1 สัปดาห์เพื่อฆ่าเชื้อโรคและแมลง จากนั้นนำปุ๋ยคอก (มูลโค มูลเป็ด มูลไก่ เป็นต้น) มาผสมและคลุกเคล้าให้เข้ากับดินย่อยดินให้ละเอียด แล้วปรับหน้าดินให้เรียบ</p> | คลิกเมาส์ |
| 53    | การปักชำ     | <p>การปักชำ เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง แต่ไม่ค่อยนิยมมากนัก เนื่องจากได้จำนวนน้อย และให้ผลผลิตต่ำกว่า ดอกมีขนาดเล็กกว่า สาเหตุที่ทำได้ เพราะเป็นผลพลอยได้จากการเด็ดยอดทิ้ง ยอดที่เด็ดทิ้งจะมีความยาว 1-2 นิ้ว แล้วนำไปปักชำ วัสดุที่ใช้คือ ขี้เถ้าแกลบ เพราะเก็บความชื้นได้ดี หลังจากเตรียมแปลง หรือถุงปักชำแล้วนำยอดดาวเรืองมาปักชำ หากควบคุมความชื้นได้ดี ยอดดาวเรืองจะออกรากภายใน 3-4 วัน และถ้ามีการใช้ฮอร์โมนเร่งราก จะทำให้ดาวเรืองออกรากได้ดียิ่งขึ้น จากนั้นนำไปไว้ในถุงแดดอีกประมาณ 3-4 วัน จึงสามารถย้ายไปปลูกยังแปลงปลูกได้</p>           | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ              | เนื้อหา  | หมายเหตุ  |
|-------|---------------------|--|-----------|
| 54    | การปฏิบัติดูแลรักษา | <input type="checkbox"/> การรดน้ำ<br><input type="checkbox"/> การใส่ปุ๋ย<br><input type="checkbox"/> การปลิดยอด<br><input type="checkbox"/> การปลิดตาข้าง  | คลิกเมาส์ |
| 55    | การรดน้ำ            | การรดน้ำ ในช่วงแรกคือตั้งแต่เริ่มปลูกถึงอายุ 7 วัน ควรรดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น หลังจากนั้นรดน้ำวันละครั้งตอนเช้ามืด และในช่วงที่ดอกเริ่มบานจะต้องระวังอย่าให้น้ำถูกดอกดาวเรืองเพราะจะทำให้ดอกเสียหายและถูกเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย   | คลิกเมาส์ |
| 56    | การใส่ปุ๋ย          | การใส่ปุ๋ย เมื่อดาวเรืองมีอายุ 15 และ 25 วัน ควรใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 อัตรา 1 ช้อนชาต่อหลุม และเมื่อดาวเรืองมีอายุ 35 และ 45 วัน ควรใส่ปุ๋ย ควรใส่ให้ห่างโคนต้นประมาณ 6 นิ้ว โดยฝังลงในดินประมาณครึ่งนิ้ว จากนั้นควรพรวนดินรอบๆ โคนต้นและกลบโคนต้นไว้ การใส่ปุ๋ยทุกครั้งจะต้องรดน้ำให้โชกเสมอ  | คลิกเมาส์ |
| 57    | การปลิดยอด          | การปลิดยอด นิยมเรียกว่า การเด็ดตุ้มหรือการแต่งตุ้มเพื่อทำให้ดาวเรืองแตกพุ่ม และจะทำให้ดอกดาวเรืองมีขนาดใหญ่ การปลิดยอดนี้ควรทำเมื่อดาวเรืองมีอายุ 21-25 วัน ซึ่งเป็นที่ระยะดาวเรืองมีใบจริงขนาดใหญ่ ประมาณ 4 คู่ และส่วนยอดมีใบเล็กๆ ประมาณ 1-2 คู่ วิธีการปลิดยอดทำได้โดยใช้มือซ้ายจับใบคู่บนสุดที่ต้องการเหลือไว้ แล้วใช้มือขวา ดึงส่วนยอดทางด้านข้างเพื่อให้ออกหลุดออกมาไม่ควรเด็ดยอดเพราะทำให้ ส่วนตายอดเหลืออยู่ ซึ่งจะเจริญเป็นดอกในภายหลัง ทำให้ดอกไม่เป็นไปตามกำหนด คือ ดอกบานไม่พร้อมกันและมีขนาดเล็กปกติ ดาวเรืองต้นหนึ่งควรไว้ดอกประมาณ 8 ดอก จึงจะมีคุณภาพ | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ                     | เนื้อหา  | หมายเหตุ  |
|-------|----------------------------|--|-----------|
| 58    | การเก็บเกี่ยว              | <input type="checkbox"/> การเก็บเกี่ยว<br><input type="checkbox"/> เวลาในการตัดดอก<br><input type="checkbox"/> การตัดดอก   | คลิกเมาส์ |
| 59    | การเก็บเกี่ยว              | ควรเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบานเกือบเต็มที่คือยังมีใจกลางขนาดประมาณ 0.5-0.6 เซนติเมตร โดยอาจตัดเป็นก้านยาว 20-30 เซนติเมตร หรือ 10 เซนติเมตร แล้วแต่ตลาด คุณภาพของดาวเรืองตัดดอกต้องมีก้านดอกที่ยาว แข็งแรง ทรงดอกแน่น กลีบดอกแน่นสวยงาม สีที่นิยมมีทั้ง สีทองเข้ม (deep gold) ตลาดในแต่ละแหล่งมีความต้องการสีดอกที่แตกต่างกัน  | คลิกเมาส์ |
| 60    | เวลาในการตัดดอก            | การตัดดอกตอนเช้าหรือตอนเย็น จะได้ก้านดอกที่อมน้ำและดอกบานได้นานกว่าการตัดดอกตอนเที่ยงหรือตอนบ่าย ซึ่งก้านและดอกจะเสียว่าย เพราะสูญเสียน้ำไปในขณะอากาศร้อนจัด   | คลิกเมาส์ |
| 61    | การตัดดอก                  | ใช้มีดหรือกรรไกรที่คมมากตัดก้านดอกให้ได้แผลเรียบ มีดหรือกรรไกรที่จะทำให้ออกซ้ ควรตัดเฉียงๆ เพื่อให้โคนก้านเฉียงหนีกันแจกันหรือภาชนะบรรจุ และเพิ่มเนื้อที่ในการดูดน้ำ ตัดแล้วเอาใบล่างๆ ออก มิฉะนั้นใบจะแช่อยู่ในน้ำทำให้น้ำเสียเพราะแบคทีเรียเจริญในน้ำเข้าอุดก้านดอก ทำให้ดูดน้ำไม่ได้ ดอกจะเหี่ยวแห้ง ถ้ามีใบติดก้านดอกอยู่มากให้เอาออกบ้าง เพราะเป็นแหล่งสูญเสียน้ำจากการระเหยทางรูใบ | คลิกเมาส์ |
| 62    | การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว | <input type="checkbox"/> อุณหภูมิ<br><input type="checkbox"/> ปริมาณน้ำในภาชนะแช่ดอกไม้<br><input type="checkbox"/> สารเคมีเพื่อยืดอายุดอกไม้  | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ                      | เนื้อหา  | หมายเหตุ  |
|-------|-----------------------------|--|-----------|
| 63    | อุณหภูมิ                    | เป็นปัจจัยที่วิกฤตที่สุด เพราะเป็นตัวกำหนด ขบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในดอกไม้ การรักษา อุณหภูมิให้ต่ำที่สุดระหว่างการจัดการกับดอกไม้ และการขนส่ง จะทำให้อายุของดอกไม้ยืดออกไป ได้ อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ อุณหภูมิใกล้ 0 องศาเซลเซียส จึงจะทำให้ดอกไม้ กลับ ไปจนถึงปลายทาง หรือถึงผู้รับ การเก็บรักษาดอกไม้ไว้ที่ 0 องศาเซลเซียส จะทำให้ดอกไม้มีอายุนาน 3-4 เท่าเทียบ กับการรักษาไว้ที่ 10 องศาเซลเซียส   | คลิกเมาส์ |
| 64    | ปริมาณน้ำใน ภาชนะแช่ ดอกไม้ | น้ำที่ใช้แช่ดอกไม้ต้องเป็นน้ำที่สะอาด เช่น น้ำ กรองหรือน้ำกลั่น ถ้าเป็นน้ำที่แยกประจุออกแล้ว (deionized water) จะดีที่สุด  | คลิกเมาส์ |
| 65    | สารเคมีเพื่อยืด อายุดอกไม้  | สารเคมีเพื่อยืดอายุดอกไม้มีกประกอบด้วย<br>1. น้ำตาลซูโครสหรือเดกซ์โตรส 1-2 %<br>2. สารกำจัดจุลินทรีย์ เช่น 8 HQC (8 Hydroxy guinoline citrate) หรือ 8 HQS (8 hydroxy guinoline sulphate) 200 ppm หรือไฟแซน 20 (Physan 20) หรือเกลือเงินไนเตรต (silvernitrate) 20-25 ppm หรือสารละลายฟอกสี 5%<br>3. สารช่วยเพิ่มความเป็นกรดในน้ำ เช่น กรดซิตริก 200-600 ppm หรืออะลูมิเนียมซัลเฟต 200 ppm<br>สารเคมีดังกล่าว ที่รู้จักกันดีที่มีจำหน่าย ได้แก่ Chysal, Florever, Floralife, และ Florissant วิธีใช้ ให้ใส่น้ำแช่ดอกไม้ตามคำแนะนำที่แนบมา ควร ใช้น้ำสะอาด ใสในแจกันที่สะอาด เพื่อช่วยควบคุม ปริมาณ แบคทีเรียในน้ำด้วยการทำความสะอาด หรือหาถัง อาจใช้น้ำอุ่นๆ 1 ส่วน ผสมกับเซเวน อัพหรือสไปรท์ 1 ส่วน แล้วเติมด้วยสารฟอกสีที่ ประกอบด้วยคลอรีน เช่น ไฮเตอร์ 1.5 ช้อนชา เป็นน้ำ | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในวงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ     | เนื้อหา   | หมายเหตุ  |
|-------|------------|---|-----------|
|       |            | ที่ใช้แช่ดอกไม้ในแจกัน เพราะเซเวนอัพและสไปรท์ต่างก็มีน้ำเป็นอาหารของดอกไม้ มีกรดซิตริกทำให้เป็นกรด และสารฟอสฟอรัสจะช่วยป้องกันไม่ให้แบคทีเรียเจริญในน้ำ   |           |
| 66    | โรคและแมลง | <input type="checkbox"/> โรค<br><input type="checkbox"/> แมลง   | คลิกเมาส์ |
| 67    | โรค        | <input type="checkbox"/> โรคเหี่ยว<br><input type="checkbox"/> โรคราแป้ง<br><input type="checkbox"/> โรคดอกไหม้<br><input type="checkbox"/> โรคใบหยิก   | คลิกเมาส์ |
| 68    | โรคเหี่ยว  | <p>โรคเหี่ยว เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไฟทอปทอรา (Phytopthora ) มักเกิดกับดาวเรืองที่ดอกกำลังเริ่มทยอยบาน ระยะคล้ายกับดาวเรืองขาดน้ำ กล่าวคืออาการเหี่ยวจะแสดงในตอนกลางวันส่วนกลางคืนอาการจะปกติหลังจากนั้นประมาณ 3-4 วัน ดาวเรืองก็จะเหี่ยวทั้งต้นและตายไปในที่สุด</p> <p>การป้องกันกำจัด ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซ็ป ฉีดพ่นสลับกับคาร์บอนเบนดาซิม ประมาณสัปดาห์ละครั้งและถ้าพบมากต้นมากที่เป็นโรค และตายในแปลง ต้องรีบกำจัดทิ้ง</p> | คลิกเมาส์ |
| 69    | โรคราแป้ง  | <p>โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่งลักษณะอาการ คือจะเห็นสปอร์ของเชื้อราเป็นฝุ่นสีขาวๆ ตามใบของดาวเรือง ทำให้ใบหยิก การเจริญเติบโตชะงัก ถ้าเป็นมากอาจทำให้ต้นตายในที่สุด</p> <p>การป้องกันกำจัด โดยการเพิ่มด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซ็ป ไคแทน-เอ็ม 45 ประมาณสัปดาห์ละครั้ง</p>   | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ            | เนื้อหา  | หมายเหตุ  |
|-------|-------------------|--|-----------|
| 70    | โรคดอกไหม้        | โรคดอกไหม้ เกิดจากเชื้อราเข้าทำลายดอกดาวเรือง ทำให้ดอกเป็นสีน้ำตาล จนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ การป้องกันกำจัด ควรฉีดพ่นด้วยสารเคมีแมนโคเซ็ปหรือคาโคนิลโดยฉีดพ่นให้ทั่วทั้งแปลง   | คลิกเมาส์ |
| 71    | โรคใบหยิก         | โรคใบหยิก จะเกิดกับดาวเรืองในระยะกำลังเจริญเติบโตเต็มที่และเริ่มออกดอก เช่นเดียวกับกับโรคเหี่ยว โดยเกิดกับใบยอดก่อน ใบจะแสดงอาการหยิกม้วน และกรอบนิดๆ แผ่นใบจะไม่แผ่กางเต็มที่เหมือนใบปกติ ทำให้ดอกเล็กและบางครั้งจะไม่บาน จากการตรวจสอบพบว่า เกิดจากเชื้อไมโครพลาสมารักษาไม่ได้ แต่ป้องกันไม่ให้แพร่ระบาดได้ โดยการขุดต้นที่เป็นโรคนี้เผาให้สิ้นซากทันทีที่พบเห็น | คลิกเมาส์ |
| 72    | แมลง              | <input type="checkbox"/> เพลี้ยไฟ<br><input type="checkbox"/> หนอนกระทู้หอม<br><input type="checkbox"/> หนอนกระทู้ผัก  | คลิกเมาส์ |
| 73    | เพลี้ยไฟ          | เพลี้ยไฟ เข้าทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนและใบอ่อน จะเห็นมีรอยขีดตามใบหรือกลีบเลี้ยงของดอก เพลี้ยไฟจะระบาดมากในช่วงฤดูร้อน การป้องกันกำจัด ใช้สารเทมมิก เอ จี (Temic A.G.) ฝักรอบๆ โคนต้น โดยฝัฟให้ห่างโคนต้นประมาณ 1 ฝ่ามือ หรือฉีดพ่นด้วยสารโตกูโรออน สัปดาห์ละครั้ง   | คลิกเมาส์ |
| 74    | หนอนกระทู้<br>ผัก | หนอนกระทู้ผัก เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน จะเข้าทำลายในขณะที่ ดอกดาวเรืองเริ่มบาน หนอนจะกัดกินดอกดาวเรืองทำให้ดอกเหี่ยวเสียหาย การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง เช่น แลนแนท แคสแคต หรือใช้เชื้อไวรัสทำลายแมลงพวก เอ็น. พี.วี (NPV) ฉีดพ่นในแปลงที่มีหนอนกระทู้ผักระบาด   | คลิกเมาส์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ            | เนื้อหา  | หมายเหตุ   |
|-------|-------------------|--|------------|
| 75    | หนอนกระทู้<br>หอม | หนอนกระทู้หอม เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน จะเข้าทำลายในขณะที่ดอกดาวเรืองเริ่มบาน หนอนจะกัดกินดอกดาวเรือง ทำให้ดอกแห้งเสียหาย การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง เช่น แกลนเนท แกลสเคด หรือใช้เชื้อไวรัสทำลายแมลง พวก เอ็น. พี. วี. (NPV) ฉีดพ่นในแปลงที่มีหนอนกระทู้หอมระบาด  | คลิกเมาส์  |
| 76    | แบบทดสอบ          | แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การปลูกดาวเรือง (รายละเอียดอยู่หน้า 56-61)  | คลิกเมาส์  |
| 77    |                   | คุณต้องการออกจากโปรแกรมหรือไม่<br>...ใช่ ...ไม่  | คลิกเมาส์  |
| 78    | ออก<br>โปรแกรมจาก | ขอขอบคุณ<br>อาจารย์ศศิธร จารุสมบัติ<br>อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์<br>อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ<br>กรมส่งเสริมการเกษตร<br>บริษัท เอ เอฟ เอ็ม ฟลาวเวอร์ ซีดส์ (ไทยแลนด์)<br>เอื้อเฟื้อภาพตัวอย่างของพันธุ์ดาวเรือง<br><br>นายสุเมธ แซ่เอี้ยว<br>เจ้าหน้าที่สารสนเทศ<br>นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์<br>นักวิชาการ ไร่ทัศนศึกษา<br>นายสมเกียรติ ต้นดวงค์วานิช<br>นักวิชาการคอมพิวเตอร์<br>นายรัฐพล กรวยทอง<br>ให้คำปรึกษาและช่วยสร้างบทเรียน | อัฒ โนมัติ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ | หัวข้อ | เนื้อหา   | หมายเหตุ |
|-------|--------|---|----------|
| 78    |        | <p>อาจารย์และเจ้าหน้าที่<br/>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br/>ที่อำนวยความสะดวกในด้านเครื่องมืออุปกรณ์<br/>ตลอดจนให้คำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ</p> <p>ขอขอบคุณทุกๆ ท่านที่มีส่วนร่วมในการทำปัญหา<br/>พิเศษให้สำเร็จในครั้งนี้</p> <p>สวัสดิ์</p> |          |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



9. ข้อใดเป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของดาวเรืองฝรั่งเศส

ก. *Tagetes patula*

ข. *Tagete erecta*

ค. *Tagetes erecta*

ง. *Tagetes tenuifolia*

10. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นของดาวเรืองฝรั่งเศส

ก. เมล็ดลึบ เป็นหมัน เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ

ข. ลำต้นสูง ดอกซ้อนกันแน่น ดอกมีขนาดเล็ก

ค. ลำต้นสูง ดอกซ้อนกันแน่น ดอกมีขนาดใหญ่

ง. ลำต้นเล็ก พุ่มเตี้ย ดอกคก ก้านดอกสั้น

11. ดาวเรืองลูกผสมมีอีกชื่อว่าอะไร

ก. ดาวเรืองขาว

ข. ดาวเรืองแอฟริกัน

ค. ดาวเรืองล่อ

ง. ดาวเรืองอุตสาหกรรม

12. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นของดาวเรืองลูกผสม

ก. ลำต้นเล็ก พุ่มเตี้ย ดอกคก ก้านดอกสั้น

ข. ลำต้นสูง ดอกซ้อนกันแน่น ดอกมีขนาดใหญ่

ค. ลำต้นสูง ดอกซ้อนกันแน่น ดอกมีขนาดเล็ก

ง. เมล็ดลึบ เป็นหมัน เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ

13. สารที่อยู่ในรากของดาวเรืองที่สามารถควบคุมปริมาณไนโตรเจนฝอยในดินได้คือ

ก. แลนเนท

ข. แอลฟา เทอร์เบียนิล

ค. แอลฟา ท็อกซิน

ง. คาโคนิล

14. ดาวเรืองนิยมขยายพันธุ์โดยวิธีใด

ก. ตอนกิ่ง

ข. ปักชำ

ค. ตัดตา

ง. เพาะเมล็ด

15. การปลิดยอดนิยมทำเมื่อดาวเรืองมีอายุกี่วัน

ก. 21-25 วัน

ข. 26-30 วัน

ค. 31-35 วัน

ง. 36-40 วัน

16. การปลิดยอดจะทำเมื่อมีใบจริงกี่คู่

ก. 3 คู่

ข. 4 คู่

ค. 5 คู่

ง. 6 คู่

17. ในต้นดาวเรืองแต่ละต้น นิยมไว้ดอกกี่ดอก

ก. 8 ดอก

ข. 9 ดอก

ค. 10 ดอก

ง. 11 ดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. การเก็บเกี่ยวดอกดาวเรืองควรทำเมื่อใด

ก. ดอกตูม

ข. บานเกือบเต็มที่

ค. บานเต็มที่

ง. เมื่อดอกเริ่มเหี่ยว

19. ดาวเรืองจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุกี่วัน

ก. 55-60 วัน

ข. 65-70 วัน

ค. 75-80 วัน

ง. 85-90 วัน

20. การตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำมาปักแจกันควรตัดให้มีก้านยาวเท่าไร

ก. 20-30 เซนติเมตร

ข. 30-40 เซนติเมตร

ค. 40-50 เซนติเมตร

ง. 50-60 เซนติเมตร

21. การเก็บเกี่ยวควรทำในเวลาใด

ก. บ่าย

ข. สาย

ค. เช้า

ง. เที่ยง

22. เมื่อตัดดอกแล้วควรจุ่มโคนก้าน ในน้ำใดต่อไปนี้

ก. น้ำแข็ง

ข. น้ำเย็น

ค. น้ำร้อน

ง. น้ำอุ่น

23. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่สารที่ช่วยยืดอายุของไม้ดอก

ก. 8HQC

ข. physan 20

ค. Temic A.G.

ง. silver nitrate

24. ข้อใดเป็นอาการของโรคราแป้ง

ก. ใบหยิก การเจริญเติบโตชะงัก

ข. เหี่ยวตอนกลางวันกลางคืนปกติ

ค. ใบหงิกม้วน แผ่นใบไม่แผ่กาง

ง. ดอกเป็นสีน้ำตาล

25. คุณกินน้ำเลี้ยงจากต้นอ่อนและใบอ่อน มีรอยขีดตามใบหรือกลีบของดอก เป็นลักษณะการทำลายของแมลงชนิดใด

ก. ผีเสื้อ

ข. ตั๊กแตน

ค. เพลี้ยไฟ

ง. แมลงสาบ

ขอขอบคุณ

\*\*\*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้