



## รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้  
เรื่อง ข้าวเจ๊กเชยเตาไห สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน

**Infographic design as a learning material of Khao Jek Chuey Sao Hai  
for the community learning center**

โดย

ชลิดา รัชตะพงศ์ธร

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

รายงานการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปีการศึกษา 2559

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ อำเภอคอนปุด จังหวัดสระบุรี 2) ศึกษาองค์ประกอบที่เหมาะสมในการออกแบบ 3) การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ และที่สำคัญคือ การพัฒนาการออกแบบข้อมูลภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ เพื่อเผยแพร่แนวทาง ให้กับกลุ่มเป้าหมายสามารถรับรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนากลุ่มชุมชนผู้ปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์. สระบุรี

ผลการวิจัย พบว่า 1) องค์ความรู้สำคัญที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ รองลงมาเป็นความสำคัญของข้าวที่ได้เครื่องหมาย GI และประวัติความเป็นมาของข้าว ตามลำดับ 2) แรงบันดาลใจในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์ การทำนา รองลงมาพืชพรรณธรรมชาติในพื้นที่และประเพณีวัฒนธรรมสำคัญในท้องถิ่น ตามลำดับ 3) ลักษณะอารมณ์และบุคลิกภาพการสื่อสารของข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ ดูสะอาด สดชื่น รองลงมาเป็นเรียบและดึงดูด ดูถูกหุง/ดูเป็นท้องถิ่น และมีวัฒนธรรมและธรรมชาติตามลำดับ 4) ต้นแบบของข้อมูลเชิงภาพที่ผลิจจริงเป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนได้มีการทำการประเมินก่อนและหลังรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จังหวัดสระบุรี โดยสอบถามกับกลุ่มผู้เรียนนักศึกษา พบว่า สื่อการเรียนรู้สามารถสร้างการรับรู้ข้อมูลได้ง่ายขึ้น คือ สามารถรับรู้ข้อมูลมากที่สุดในเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะเฉพาะถิ่น ที่มาจากแหล่งภูมิศาสตร์และเมื่อต้นข้าวโตเต็มที่จะสูงประมาณ 2 เมตร รองลงมา คือการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ มีหลายวิธีด้วยการ หว่านน้ำตม หว่านแห้ง(ตำราย) รวมถึงทำนาดำ และสมัยก่อนชาวนาปลูกข้าวมาแลกเปลี่ยนค้าจำพวก กะปิ น้ำปลา หัวหอม กับพ่อค้าคนจีนตามลำดับ

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ พบว่า การออกแบบข้อมูลเชิงภาพที่สามารถสื่อสารและเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดีนั้นควรมีเอกลักษณ์ที่น่าสนใจ มีความเป็นท้องถิ่น เรียบง่าย เป็นภาพประกอบแบบการ์ตูนที่แสดงถึงการค้างชีวิตของชาวนาที่เหมือนจริง และสื่อสารข้อมูลออกมาได้อย่างเป็นขั้นตอน เริ่มจากขั้นตอนการปลูกข้าว ประโยชน์ของข้าว ประวัติข้าว ที่ดูมีความเป็นธรรมชาติและควรออกแบบข้อมูลเชิงภาพให้เหมาะสำหรับการผลิจจริงได้ในสื่อนิทรรศการเพื่อพัฒนาต่อยอดงานออกแบบร่วมกับพื้นที่ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เพื่อเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกที่เข้ามาเยี่ยมชมรับรู้และเข้าใจเนื้อหาของข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จังหวัดสระบุรีได้ต่อไป

## Abstract

The research on Designing Image as Learning Media of Khao Jek Chuey Sao Hai for the Community Learning Center. The purpose of this research is to learn about Khao Jek Chuey Sao Hai in Don Put, Saraburi. The research will focus on relevant composition in designing image as learning media of Khao Jek Chuey Sao Hai and most importantly is to develop the designing of image as learning media. This is to disseminate the concept to the target audience to have better understanding. This is part of developing the community of Khao Jek Chuey Sao Hai, a local rice found in Saraburi province which should be retain.

The research found that the most important knowledge as image presented on Khao Jek Chuey Sao Hai is the step in planting Khao Jek Chuey Sao Hai followed by rice that has received the GI mark and then the history of the rice sequentially. The inspiration that most effected in designing the image of Khao Jek Chuey Sao Hai is the equipment used in planting followed by local crops that are grown in the community and tradition and culture within the community sequentially. The personality and passion in designing the image of Khao Jek Chuey Sao Hai are clean and fresh, simple but attractive and local natural look sequentially. The prototype of designing image as learning media of Khao Jek Chuey Sao Hai for the community learning center has been evaluated both before and after receiving the information of Khao Jek Chuey Sao Hai of Saraburi province by questioned the learners which found that learners can better recognize and receive information through image. The most recognizable information from the image are the quality and local trait of rice full grown to be 2 meters high when ripe of Khao Jek Chuey Sao Hai, the methods of planting Khao Jek Chuey Sao Hai such as sow in mire, sow on dry land including transplant. Back in the old days, farmers grow rice to trade with other produce such as fish paste, fish sauce and shallot from the Chinese traders.

An interview with the expert in designing found that designing image that can well communicate to the target audience must have an interesting identity, simply contains the local traits, cartoon image that communicate the living style of a farmer and communicate the information in stages starting from planting the rice, benefits of rice and history of rice naturally. The design of the image should be realistic in terms of producing whether for exhibition or for continuous development with the community and disseminate for visitors to recognize and understand the content of Khao Jek Chuey Sao Hai of Saraburi province thereafter

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยศึกษาเรื่อง การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษ  
 เสาให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เป็นงานวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยธุรกิจ  
 บัณฑิตย์ ประจำปีการศึกษา 2558 และได้รับการสนับสนุน อย่างดียิ่งจากทางคณะศิลปกรรมศาสตร์  
 และจากศูนย์วิจัยบริการมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ การทำงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับความ  
 ร่วมมือช่วยเหลือและอนุเคราะห์จากหลายบุคคลในการทำงานที่มีความละเอียดทั้งทางด้านการ  
 ค้นคว้าข้อมูล การลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อ.คอนฟุด จ.สระบุรี การตรวจสอบ  
 เครื่องมือในการวิจัยจากทุกภาคส่วนจึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์เนติกร ชิน โยคณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์ ผู้ที่สนับสนุน  
 ส่งเสริมให้ดิฉันได้ทำงานวิจัยนี้ ทั้งยังให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วิวัฒน์พันธุ์ ครูทะเลน ดร.เพิ่มศักดิ์ สุวรรณทัต ดร.เกียรติอนันต์  
 ล้วนแก้ว ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นเสมือนเสาหลักสำคัญในการให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในด้าน  
 ต่างๆ วิธีการนำเสนองานวิจัย การเขียนงานวิจัย รวมถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ต้องทราบรายละเอียด  
 เพื่อปรับปรุงงานวิจัยให้สมบูรณ์ที่สุด ทั้งยังให้กำลังใจที่ดีที่สุด จนงานวิจัยนี้สำเร็จเป็นจริงได้

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ชนเดช ธเนศกลจักร์ อาจารย์ปรวรรณ ดวงรัตน์ พี่แนน พี่กิ  
 อ.จูน บุคคลที่สำคัญที่ให้แรงบันดาลใจและคอยช่วยเหลือทั้งจากกำลังใจและมอบกำลังใจที่ดี เป็น  
 ครูผู้คอยชี้แนะและเป็นผู้ที่ผลักดันให้งานวิจัยนี้เกิดขึ้นมาและสำเร็จลงได้ด้วยดีอย่างที่ใด้ตั้งใจไว้

ขอขอบพระคุณ ทีมงานจากศูนย์วิจัยบริการมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ทุกท่าน  
 โดยเฉพาะท่านผศ.ดร.ธิฎิรัตน์ เมฆบัณฑิตกุลที่ให้โอกาสในการทำวิจัยนี้ รวมถึงคุณศักดิ์สิทธิ์ คณะ  
 ชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือให้คำแนะนำดี ๆ และเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านที่มีความเกี่ยวข้องจาก  
 การเข้าร่วมโครงการBoothCamp จนนำมาสู่การทำงานวิจัยเล่มนี้จนสำเร็จลงด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภามิสร ฅ รังมิ หัวหน้าภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก พี่ชายที่  
 แสนดีผู้สนับสนุนดิฉันในการทำงานเสมอมาและทีมคณาจารย์คณะศิลปกรรมศาสตร์ทุกท่าน  
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรออกแบบทุกท่าน ผู้เชี่ยวชาญจากกรมการข้าวทุกท่าน ผู้เชี่ยวชาญจาก  
 กระทรวงพาณิชย์และกระทรวงอุตสาหกรรม กลุ่มชานา คุณวันเพ็ญ อุ่นจันทร์ คุณป้าทองเจือ จัน  
 วดี คุณเอส ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในทุกๆด้าน ขอขอบคุณทีมงานลูกศิษย์ทุกชั้นปีทุกคนที่เป็น  
 ยินดีร่วมบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัยนี้ ที่สำคัญคือขอขอบพระคุณศูนย์การเรียนรู้ชุมชน  
 อ.คอนฟุด จ.สระบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมือกับงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี ตลอดจนการนำสื่อการเรียนรู้ไป  
 ใช้จริงที่ศูนย์การเรียนรู้ จนงานวิจัยสำเร็จสมบูรณ์ลงได้

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
สารบัญ .....	ซ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่	
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
สมมติฐานของการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
นิยามศัพท์ .....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยเกี่ยว .....	6
องค์ความรู้เรื่องข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ .....	6
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการออกแบบ .....	76
องค์ความรู้เรื่องข้อมูลเชิงภาพ (Infographic) .....	88
ประวัติชุมชน ตำบลคอนพุด อำเภอคอนพุด จังหวัดสระบุรี .....	113
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	116
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย .....	121
วิธีการวิจัย .....	121
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	121
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	122
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	124
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	126

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	128
องค์ความรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าไห่ จังหวัดสระบุรี .....	128
ผลการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซย เส้าไห่ ครั้งที่ 1 .....	132
ผลการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้ เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าไห่ .....	136
ผลการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซย เส้าไห่ ครั้งที่ 2 .....	140
ผลการรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าไห่ จังหวัดสระบุรี .....	147
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ .....	151
สรุปการวิจัย .....	151
อภิปรายผลการวิจัย .....	153
ข้อเสนอแนะในการวิจัย .....	158
บรรณานุกรม .....	159
ภาคผนวก .....	163
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย .....	164
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	168
ภาคผนวก ค ภาพผลงานการออกแบบ .....	195
ประวัติผู้วิจัย .....	229

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 จำนวนพันธุ์ข้าวพื้นเมืองชื่อไม่ซ้ำรวบรวมจากจังหวัดต่าง ๆ .....	10
2.2 ขั้นตอนการทำนาอินทรีย์เปรียบเทียบกับการทำนาเคมี .....	13
2.3 เปรียบเทียบมาตรฐานเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัยจากสารพิษ .....	15
4.1 ฤดูกาลทำนาของข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ .....	129
4.2 ความคิดเห็นของกลุ่มชาวนาต่อข้อมูลเชิงภาพของแบบร่างที่ 1 .....	133
4.3 ความคิดเห็นของกลุ่มชาวนาต่อข้อมูลเชิงภาพของแบบร่างที่ 2 .....	134
4.4 ความคิดเห็นของกลุ่มชาวนาต่อข้อมูลเชิงภาพของแบบร่างที่ 3 .....	135
4.5 ค่าเฉลี่ยแนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขย เส้าไห้ .....	136
4.6 จำนวนและร้อยละของความสำคัญข้อมูลที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) .....	138
4.7 จำนวนและร้อยละของแนวความคิดที่นำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการข้อมูล เชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) .....	139
4.8 จำนวนและร้อยละของลักษณะอารมณ์และบุคลิกภาพการสื่อสารของข้อมูล เชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) .....	140
4.9 ค่าเฉลี่ยการประเมินผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขย เส้าไห้ .....	146
4.10 ผลการประเมินก่อนและหลังรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ จังหวัดสระบุรี .....	148

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ความแตกต่างของชนิดข้าว .....	9
2.2 การรวบรวมพันธุ์ข้าวพื้นเมืองในจังหวัดภาคกลาง .....	11
2.3 ต้นข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ ระยะ 1 เดือน .....	20
2.4 นาข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ ระยะออกรวง .....	21
2.5 นาข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ จังหวัดสระบุรี .....	27
2.6 การเตรียมแปลงน่าน้ำตม สำหรับการเตรียมหว่านข้าว น่าน้ำตม อำเภอหนองแขง จังหวัดสระบุรี .....	29
2.7 พันธุ์ข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ สำหรับเตรียมหว่าน .....	30
2.8 ข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ ระยะออกดอก .....	49
2.9 เปรียบเทียบความระะยะความสูงกับมนุษย์ในช่วงที่ข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ กำลังออกรวง .....	49
2.10 ข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ ระยะที่เหลืองสุกเต็มที่พร้อมเก็บเกี่ยว .....	50
2.11 ข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ ระยะข้าวแตงตัว .....	50
2.12 รวงข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ .....	53
2.13 พระแม่โพสพ (โคสก) ซึ่งเป็นเทพเจ้าแห่งข้าว .....	66
2.14 รูปพระแม่ธรณี บีบมวยผม อุโบสถวัดชมภูเวก จังหวัดนนทบุรี .....	67
2.15 พระฤๅษีที่เชื่อกันว่าเป็นผู้ที่ทดลองบริโภคน้ำข้าวเป็นคนแรก .....	68
2.16 ระยะเติบโตของเมล็ดข้าวแช่น้ำ .....	69
2.17 ส่วนต่าง ๆ ของต้นกล้าที่งอกในที่มีแสงสว่างและที่มืด .....	70
2.18 ร่างกายของข้าว .....	71
2.19 ต้นข้าวที่โตเต็มที่มีความสูงประมาณ 2 เมตร .....	72
2.20 ภาพเมล็ดข้าว .....	73
2.21 การนบข้าวให้ลึกลงกับพื้นในทิศทางเดียวกัน ชวนากำลังเกี่ยวข้าวเจ้าเกษม เส้าไห่ .....	74
2.22 ข้าวขาว ข้าวกล้อง ข้าวกล้องงอกที่ทำจากข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ .....	75
2.23 ข้าวโจ๊กที่ทำจากข้าวเจ้าเกษมเส้าไห่ .....	75
2.24 ขนมจีน .....	76



## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.25 ขนมหิน ที่ทำจากข้าวเจ็กเซยเสาให้ .....	76
2.26 วงล้อสี (Colour Wheel) .....	81
2.27 ผลงานวาดสีน้ำของ อาจารย์จักรพันธุ์ โปษยกฤต .....	84
2.28 ภาพนางฟ้าหรือปีศาจ .....	86
2.29 รูปพานหรือรูปคน .....	87
2.30 ภาพหญิงชราหรือหญิงสาวหลายคน .....	87
2.31 รูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ แต่ละรูปที่มีสีเข้มเป็นพวกเดียวกัน .....	88
2.32 ภาพทหาร 5 Columns .....	88
2.33 ภาพสามเหลี่ยมสีขาว-ดำ .....	89
2.34 ข้อมูลเชิงภาพ(Infographic)จากภาพเขียน โบราณบนผนังถ้ำ บนหิน 35,000 BC .....	90
2.35 Hieroglyphiv ข้อมูลเชิงภาพชั้นยอดกำเนิดขึ้นที่อียิปต์ .....	90
2.36 ภาพของ William Playfair วิศวกรชาวสก๊อต เป็นคนแรกที่น่าข้อมูลทางสถิติ มาแสดงในรูปกราฟชนิดต่าง ๆ .....	90
2.37 ฟลอเรนซ์ ในดิงเกิล (Florence Nightingale) พยาบาลผู้บุกเบิกอินโฟกราฟิก ยุคบุกเบิก .....	91
2.38 ภาพ Nightingale Rose Diagram .....	92
2.39 ภาพ แฮร์รี่ เบ็ค (1903 - 1974) ผู้บุกเบิก London Underground Map (1933) .....	92
2.40 หนังสือพิมพ์ USA TODAY .....	93
2.41 การอธิบายเรื่องข้อดีของข้อมูลเชิงภาพ (Infographic) .....	94
2.42 ภาพอินโฟกราฟิกอธิบายเส้นทางสู่การออกเสียงประชามติของร่างรัฐธรรมนูญ ฉบับ 2559 .....	94
2.43 ภาพอินโฟกราฟิก เรื่อง เกือบขยะ เกือบชีวิต อย่าคิดเสียด .....	95
2.44 ภาพอินโฟกราฟิก วิธีป้องกันงูเข้าบ้าน .....	95
2.45 ภาพอินโฟกราฟิก วิวัฒนาการดาวฤกษ์ .....	96
2.46 ภาพอินโฟกราฟิก แยกขยะลดโลกร้อน .....	96
2.47 ภาพเศรษฐกิจดิจิทัล Digital Economy .....	97
2.48 วิธีการสร้างอินโฟกราฟิกในเบื้องต้น .....	98

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.49 อินโฟกราฟิกแบ่งตามลักษณะการนำเสนอ .....	99
2.50 อินโฟกราฟิกแบ่งตามลักษณะเนื้อหา .....	99
2.51 primary learning styles to process information .....	100
2.52 ภาพประกอบเนื้อหาบนฉลาก .....	100
2.53 ชาวนาเตรียมการเกี่ยวข้าวเจ้าเกษมเสาให้ จังหวัดสระบุรี .....	116
2.54 แผนที่จังหวัดสระบุรี .....	117
2.55 รถไถนาของกลุ่มชาวนาที่ปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาให้ จังหวัดสระบุรี .....	118
3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	127
4.1 แสดงฤดูกาลทำนากับวัฏจักรข้าว .....	132
4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลทำนากับวัฏจักรข้าว โดยใช้เดือน เป็นตัวเชื่อมโยง .....	132
4.3 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ แบบร่างที่ 1 .....	133
4.4 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ แบบร่างที่ 2 .....	134
4.5 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ แบบร่างที่ 3 .....	135
4.6 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิทรรศการ .....	141
4.7 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ .....	141
4.8 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ .....	142

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คำว่า “อินโฟกราฟิก” (Infographic) เป็นคำที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั้งในเว็บเครือข่ายสังคมและสื่อสาธารณะทั่วไป Infographic หรือ Information Graphic คือ ข้อมูลเชิงภาพ ภาษาหรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล องค์ความรู้ต่าง ๆ ข้อมูลทางสถิติ ตัวเลข ฯลฯ เรียกว่าเป็นการย่อข้อมูลเพื่อให้ผู้รับสารสามารถเข้าใจข้อมูลที่ต้องการสื่อสารที่มีมากมายได้ง่ายเพียงแค่วาดตาข้อมูลซับซ้อนมหาศาลในเวลาอันจำกัด ด้วยเหตุนี้ “อินโฟกราฟิก” จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการกับข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร ที่มีความซับซ้อนหลากหลายให้กลายมาเป็นภาพกราฟิกที่สวยงามเข้าใจง่ายเป็นข้อมูลภาพ ที่มีความน่าสนใจและง่ายต่อการสื่อสารกับบุคคลทั่วไป (อาศิรา พนาราม, 2558)

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยีที่รวดเร็วการแข่งขันในโลกปัจจุบันอาศัย ความรู้สังคมสมัยใหม่ ไม่ได้เพียงต้องการทุนแรงงานเพื่อสร้างมูลค่า หรือการผลิตเท่านั้น แต่ยังต้องการความรู้เพื่อสร้างมูลค่า เพิ่มทรัพย์สินทางปัญญาทั้งความรู้พื้นฐานและรู้เชิงประยุกต์ นำเอาความรู้ไปสู่ผลิตและการ สร้างสรรค์พัฒนางานต่าง ๆ การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ มีผลต่อการแข่งขันและเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน องค์กร สถาบันในสังคมถือเป็นฐานที่สำคัญอย่างยิ่ง ของกระบวนการพัฒนาประเทศ (ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์, 2547 : 2)

แผนพัฒนาตำบลหนองควายโซ อำเภอหนองแขง จังหวัดสระบุรี เพื่อให้ประชาชนในชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นคือ ส่งเสริมอาชีพให้ประชาชน ตามความสนใจและตามความถนัด ปลุกจิตสำนึกรักชุมชน รู้สึกเป็นเจ้าของ ชุมชนร่วมมือร่วมใจกัน จะต้องช่วยกันมุ่งเน้นให้คนในชุมชนนำหลักปรัชญาแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการดำรงชีวิตให้มากขึ้น เพราะวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของหมู่บ้านนี้อยู่อย่างพอเพียงให้ครอบคลุม เน้นการทำเกษตรปลอดสารพิษพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ชุมชนให้สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้รวมทั้งขยายผลการพัฒนาไปสู่ตำบลอื่น ๆ ได้ จากรายงานผลการพัฒนาตำบลหนองควายโซ อำเภอหนองแขง จังหวัดสระบุรี จากภาพรวมของหมู่บ้าน พบว่าจุดด้อยของชุมชนที่ต้องแก้ไข พบว่าชาวบ้านยังขาดทักษะ ความรู้ในการประกอบอาชีพ

จังหวัดสระบุรีเป็นแหล่งกำเนิดข้าวเจ้าเกษงเสาไห้ เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองสระบุรี เมื่อวันที่ 26 กันยายน 2551คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์กรมการข้าวมีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง ชื่อ เจ้าเกษง 1

โดยข้าวเจ้าเขยเสาให้ได้รับการประกาศขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ หรือจีไอ แสดงถึงพันธุ์ข้าวชนิดนี้จะต้องปลูกในพื้นที่ จังหวัดสระบุรีเท่านั้น สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications : GI) คือ ชื่อหรือสัญลักษณ์หรือสิ่งอื่นใดที่บอกแหล่งผลิตของสินค้าโดยสามารถสื่อให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ว่าสินค้านั้นมีคุณภาพหรือคุณลักษณะพิเศษแตกต่างจากสินค้าที่ผลิตในแหล่งผลิตอื่น เป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยสำคัญสองประการ คือ ธรรมชาติและมนุษย์ กล่าวคือ ชุมชนได้อาศัยลักษณะเฉพาะที่มีอยู่ในแหล่งภูมิศาสตร์ตามธรรมชาติ เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ หรือวัตถุดิบเฉพาะในพื้นที่ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตสินค้าในท้องถิ่นของตนขึ้นมา ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะพิเศษจากพื้นที่ดังกล่าวที่มีคุณลักษณะพิเศษนี้ (วรารณ ธนประสิทธิ์พัฒนา, 2556 : 1) โดยธรรมชาตินั้นสร้างสิ่งแวดล้อมหรือวัตถุดิบให้แก่การผลิตสินค้า ส่วนมนุษย์นั้นใช้ทักษะ ความชำนาญ และภูมิปัญญาในการผลิตสินค้านั้น ทั้งสองปัจจัยจึงได้ก่อให้เกิดสินค้าที่มีคุณภาพหรือคุณลักษณะพิเศษเฉพาะ ด้วยเหตุนี้ สิทธิในสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์จึงเป็นสิทธิชุมชน หรือสิทธิของกลุ่มคนที่อยู่ในท้องถิ่นที่ผลิตสินค้านั้น (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2556)

เจ้าเขยเสาให้ ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่หุงขึ้นหม้อ มีความร่วนไม่เกาะติดกันเป็นก้อน ไม่เหนียวและ นั้นได้หายไปจากตลาดมานานกว่า 50 ปี แต่ปัจจุบันยังชวานาในสระบุรีที่ยังปลูกไว้กินเอง (มคิตธุรกิจนิเวศ, 2558) ทางอำเภอหนองแขง จังหวัดสระบุรี ได้มีแนวทางในการส่งเสริมให้ข้าวเจ้าเขยเสาให้กลับสู่ตลาดอีกครั้งและอนุรักษ์ข้าวพันธุ์พื้นเมืองอีกทางหนึ่ง จึงได้ลงพื้นที่สนับสนุนชวานาให้ปลูกข้าวเจ้าเขยเสาให้ ที่บ้านคุณลุงสุจิน อร่ามทอง ชวานาที่ปลูกข้าวเจ้าเขยเสาให้มากกว่า 60 ปี ที่ตำบลหนองควายโซ อำเภอหนองแขง จังหวัดสระบุรี ที่นี้มีศูนย์การเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเสาให้ สำหรับนักเรียนที่ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียน นิสิตนักศึกษาที่ต้องการศึกษาค้นคว้าความรู้ต่างๆเรื่องข้าวเจ้าเขยเสาให้จากประสบการณ์ที่มีจนเชี่ยวชาญจากการเล่าเพียงอย่างเดียว

เครื่องมือการจัดการความรู้ต่างๆ เช่น โมเดลประเทศ เทคนิคการเล่าเรื่อง (Storytelling) ฐานความรู้ บทเรียนและความสำเร็จ (Best Practice) และสรุปบทเรียนจากประสบการณ์ (After Action Review : AAR) กระบวนการและวิธีปฏิบัติการจัดการความรู้ โดยผู้ปฏิบัติงานในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนได้ร่วมมือกันในการจัดการความรู้ผ่านการแลกเปลี่ยนความรู้และถ่ายทอด ความรู้ต่อบุคคลอื่นทั้งที่เป็นทางการโดยการประชุม และไม่เป็นทางการโดยวิธีการบอกกล่าวและนำความรู้ นั้นมาจัดเก็บไว้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการจัดเก็บความรู้ดำเนินการ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย ทั้งในการศึกษาขั้นพื้นฐาน การศึกษาเพื่อพัฒนาอาชีพ การศึกษาเพื่อพัฒนา ทักษะชีวิต และการศึกษาเพื่อพัฒนาสังคมและ ชุมชน ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ร่วมกันของแกนนำชุมชน ซึ่งเกิดจากการนำความรู้จากประสบการณ์ และความสามารถส่วนบุคคลมีวิธีการ

ที่ดึงเอาความรู้จากแต่ละบุคคลโดยผ่านวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการเล่าเรื่องเป็นความรู้ในลักษณะของความรู้ที่ฝังลึก ในตัวคน (Tacit Knowledge) และนำมาจัดเก็บเป็น เอกสาร บันทึกเสียง วิดีโอ จัดเก็บให้เป็นให้เป็นหมวด หมู่ เป็นความรู้ที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม(Explicit Knowledge) ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนควรจัดหาสื่อ ให้อ่านสมัย เช่น ระบบโทรทัศน์ทางไกลผ่านดาวเทียม และบทความ เพื่อการแลกเปลี่ยนความรู้จาก ภายนอก เพิ่มหนังสือ และมีการจัดศูนย์การเรียนรู้ (นัฏฐา มณฑล และภัทรพล มหาจันทร์, 2553 : 205)

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเกิดแรงบันดาลใจในการที่จะศึกษาแนวทางในการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ อำเภอหนองควายโซ จังหวัดสระบุรี จากการรวบรวมองค์ความรู้ของปราชญ์ชาวบ้านมาออกแบบเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ง่ายและมีความเหมาะสมกับการใช้งานของชาวบ้าน เพื่อเพิ่มศักยภาพของปราชญ์ชาวบ้านในการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยนี้ได้โดยมีประสิทธิภาพเป็นการฟื้นฟูวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของบรรพบุรุษไทยในการอนุรักษ์ข้าวพันธุ์พื้นเมืองอีกทางหนึ่งนำไปสู่การพัฒนาพี่น้องชาวนาให้ภูมิใจในอาชีพชาวนาอย่างเต็มภาคภูมิ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 ศึกษาองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ อำเภอหนองควาย จังหวัดสระบุรี
- 1.2.2 ศึกษาแนวคิดในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้
- 1.2.3 พัฒนาการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ เพื่อเผยแพร่แนวทางให้กับกลุ่มเป้าหมายสามารถรับรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้น

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

การออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ สามารถเพิ่มศักยภาพการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ของปราชญ์ชาวบ้านแก่นักเรียนนักศึกษาและผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.4.1 พื้นที่ทำการวิจัย คือ ศึกษารวบรวมข้อมูลเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ หมู่ที่ 1 ตำบลหนองควาย อำเภอหนองควาย จังหวัดสระบุรี เนื่องจากเป็นพื้นที่การปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ที่มีความสมบูรณ์ที่สุดในประเทศไทย
- 1.4.2 ประชากรที่ศึกษา กลุ่มประชากรที่จะดำเนินการในงานวิจัย ได้แก่

1.4.2.1 กลุ่มชาวนา ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เรื่องภูมิปัญญาเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้

1.4.2.2 กลุ่มนักเรียน นักศึกษา และผู้ที่มีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้

1.4.2.3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ(Infographic)

1.4.3 วิธีการศึกษา ใช้วิธีการศึกษาแบบมีส่วนร่วมระหว่างผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เรื่องภูมิปัญญาเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ ตำบลหนองควายโซ อำเภอนองแขง จังหวัดสระบุรี และนักศึกษาภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถนำองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ไปพัฒนาระบบสื่อการสอนเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.2 ได้เริ่มพัฒนาการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ณ หมู่ที่1 ตำบลคอนพุด อำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี

1.5.3 กลุ่มชาวนาอำเภอนองแขงที่มีพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าไห้มากที่สุด กลุ่มนักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจที่ต้องการใช้สื่อการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ ได้เรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าไห้จากผู้เชี่ยวชาญ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 ข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ คือ ข้าวที่ได้จากการแปรรูปข้าวเปลือก พันธุ์เจ้าเขย ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองและเป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสงปลูกในฤดู นาปี ในพื้นที่อำเภอส้าไห้ อำเภอมือง อำเภอนองแขง อำเภอนองแขง อำเภอนองแขง อำเภอนองแขงโค่น และกิ่งอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี เมื่อบริโภคจะร่วนเป็นข้าวไม่เกาะกันเป็นก้อนหุงขึ้นหม้อ ข้าวสุกจะนุ่ม ไม่แฉะ ไม่แข็งกระด้าง ไม่เหนียวและ ไม่ยุบตัวเมื่อเป็นข้าวราดแกง ไม่บูดง่ายแม้ ทิ้งไว้เย็นข้ามวัน ข้าวเก่าเมื่อนำมาหุงไม่มีกลิ่นสาบ

1.6.2 ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เป็นหน่วยงานที่ทำงานร่วมกับชุมชน ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในชุมชน อีกทั้งยังมีหน้าที่จัดการศึกษาให้กับประชาชน สร้างโอกาสให้ประชาชนได้เรียนรู้

1.6.3 สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ คือ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications หรือ GI) เป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีความเชื่อมโยง (Links) ระหว่างปัจจัยสำคัญสองประการ คือธรรมชาติและมนุษย์ กล่าวคือ ชุมชนได้อาศัยลักษณะเฉพาะที่มีอยู่ใน

แหล่งภูมิศาสตร์ตามธรรมชาติ เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ หรือวัตถุพิเศษเฉพาะในพื้นที่ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตสินค้าในท้องถิ่นของตนขึ้นมา ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะพิเศษที่มาจากพื้นที่ดังกล่าว คุณลักษณะพิเศษนี้อาจหมายถึง คุณภาพ ชื่อเสียงหรือคุณลักษณะเฉพาะอื่นๆที่มาจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นๆ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์นี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์โดยตรง (Direct Geographical Indication) กล่าวคือ เป็นชื่อทางภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้น ๆ โดยตรง เช่น ไชยา เพชรบูรณ์ เป็นต้น

2. สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์โดยอ้อม (Indirect Geographical Indication) กล่าวคือ เป็นสัญลักษณ์ หรือสิ่งอื่นใดที่ไม่ใช่ชื่อทางภูมิศาสตร์ซึ่งใช้เพื่อบ่งบอกแหล่งภูมิศาสตร์อันเป็นแหล่งกำเนิดหรือแหล่งผลิตของสินค้า เช่น สัญลักษณ์ประจำอำเภอ หรือจังหวัด รูปยาโม รูปห่อไอเฟล เป็นต้น

1.6.4 สื่อการเรียนรู้ คือ วัสดุ อุปกรณ์หรือวิธีการใดๆ ที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะคิด ทักษะและประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน สื่อการสอนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติพิเศษและมีคุณค่าแตกต่างกันไป เป็นแหล่งเก็บข้อมูล องค์ความรู้และแสดงความหมายที่เหมาะสมกับเนื้อหา และมีเทคนิควิธีการใช้อย่างมีระบบ

1.6.5 ข้อมูลเชิงภาพ (Information Graphic) คือ การออกแบบกราฟิกโดยการนำข้อมูลที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือจำนวนมาก มานำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตัวเองมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ หัวข้อที่น่าสนใจ และภาพ จากการรวบรวมข้อมูลต่างๆให้เพียงพอ แล้วนำมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพจึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติม กราฟิกที่ใช้อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน” ในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการออกแบบต้นแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้ จากทฤษฎีทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพและทฤษฎีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับเป็นเครื่องมือในกระบวนการวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมรายละเอียดที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- 2.1 องค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้
- 2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการออกแบบ
- 2.3 องค์ความรู้เรื่องข้อมูลเชิงภาพ (Infographic)
- 2.4 ประวัติชุมชน ตำบลคอนพุด อำเภอคอนพุด จังหวัดสระบุรี
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 องค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้

##### ข้าวพื้นเมืองไทย

ข้าวมีการวิวัฒนาการจากข้าวป่ามาเป็นข้าวปลูกมากกว่า 7,000 ปี หลักฐานที่มีการปลูกข้าวในประเทศไทยอายุเก่าแก่ที่สุดมากกว่า 5,500 ปี นอกจากข้าวป่าจะมีวิวัฒนาการมาเป็นข้าวปลูกแล้วมนุษย์ยังได้เรียนรู้การเก็บรวบรวมเมล็ดไว้ให้ได้ปริมาณมากพอรวมทั้งการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวติดตัวไปเพื่อเป็นอาหารในการเดินทางเพื่ออพยพย้ายถิ่นฐาน ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของพันธุ์ข้าวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เมื่อมีพันธุ์ข้าวในแต่ละท้องถิ่นความหลากหลายของพันธุ์ข้าวก็เริ่มเกิดขึ้น การเรียกชื่อพันธุ์ข้าวในแต่ละท้องถิ่นตามถิ่นกำเนิดหรือตามลักษณะเด่นประจำพันธุ์หรือแม่แต่ตามชื่อบุคคลที่เกิดตามมา กลายเป็นชื่อที่เรียกขานกันจนติดปากจนเป็นชื่อพันธุ์ข้าวพื้นเมืองในที่สุด

พันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทยนับว่ามีความหลากหลายทางด้านพันธุกรรม (Genetic diversity) อย่างมากมาย เชื้อพันธุ์ข้าวเหล่านี้มีคุณค่าและมีประโยชน์มหาศาลต่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ได้พันธุ์ดีในอนาคต จากอดีตถึงปัจจุบันได้มีการรวบรวมพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทยจากจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศโดยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากศูนย์วิจัยข้าวและสถานีทดลองข้าวที่สังกัดสถาบันวิจัยข้าวและหน่วยงานอื่น ๆ ช่วยดำเนินการเก็บรวบรวมพันธุ์ข้าวพื้นเมืองและข้อมูลให้



ปัจจุบันได้เก็บรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์ข้าวเหล่านี้ไว้ ณ ศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ (Genebank) ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว เป็นจำนวน 23,903 ตัวอย่าง (Genetic stock number) โดยแยกเป็นข้าวพื้นเมือง 17,093 ตัวอย่าง ข้าวอื่น ๆ 6,810 ตัวอย่าง ในจำนวนนี้มีพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่สามารถจำแนกชื่อโดยไม่ซ้ำกันได้ประมาณ 5,928 ชื่อพันธุ์

การรวบรวมพันธุ์ข้าวพื้นเมืองในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2480 และกระทำอย่างจริงจังระหว่างปี พ.ศ. 2489-2493 โดยระยะแรกได้รวบรวมพันธุ์เพื่อค้นหาและคัดเลือกหาข้าวพันธุ์ดีไว้แนะนำให้เกษตรกรปลูกในนามข้าวรัฐบาล ต่อมาได้มีการรวบรวมบ้างแต่ไม่มากนักจนกระทั่งในปี พ.ศ. 2525 สถาบันวิจัยข้าวได้มีศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ (Genebank) โดยได้รับความสนับสนุนทางด้านงบประมาณจากรัฐบาลญี่ปุ่นเพื่อเป็นศูนย์รวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ข้าวไทย เนื่องจากพันธุ์ข้าวเดิมเป็นจำนวนมากที่รวบรวมไว้ได้เสื่อมพันธุ์ไป ประกอบกับเกษตรกรนิยมปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองดั้งเดิมสูญพันธุ์ไปอย่างรวดเร็วถ้าไม่รีบดำเนินการรวบรวมไว้ในอนาคตอันใกล้จะไม่มีพันธุ์ข้าวพื้นเมืองเหลืออีกต่อไป สถาบันวิจัยข้าวจึงตั้งโครงการรวบรวมพันธุ์ข้าวทั่วประเทศระหว่างปี 2525-2529 หลังจากนั้นได้มีการรวบรวมพันธุ์ข้าวอย่างต่อเนื่อง กรมวิชาการเกษตรได้ตระหนักถึงเรื่องดังกล่าว จึงจัดตั้งโครงการรวบรวมและอนุรักษ์ทรัพยากรเชื้อพันธุ์ข้าวพื้นเมืองขึ้นอีกครั้งในปี พ.ศ. 2538-2542 โดยสถาบันวิจัยข้าวเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินงาน ศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติได้รวบรวมพันธุ์ข้าวปลูกทุกชนิดไว้จำนวน 23,903 ตัวอย่าง (Genetic stock number) จัดเป็นข้าวพื้นเมืองทั่วประเทศ 17,093 ข้าวสายพันธุ์ดี 2,335 ข้าวสายพันธุ์ต่างประเทศ 3,391 ข้าวป่า 1,065 ตัวอย่าง และข้าวอื่น ๆ 19 ตัวอย่างพันธุ์

สำหรับพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทยทั้งหมดที่เก็บรวบรวมไว้จาก 76 จังหวัด โดยจำแนกชื่อในเบื้องต้นที่ไม่ซ้ำกันได้ทั้งหมด 5,928 ชื่อพันธุ์ จากความหลากหลายของพันธุ์ข้าวพื้นเมืองของประเทศไทยทำให้คาดเดาได้ว่าน่าจะมีพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทยมากกว่านี้ เพราะพันธุ์ข้าวยังมีอีกหลายตัวอย่างที่ยังไม่ทราบชื่อ (Unknown) ที่เก็บรวบรวมไว้ยังไม่ได้ประเมินลักษณะประจำพันธุ์หรือจำแนกชื่อพันธุ์ออกมา มีหลายหมายเลขที่มาจากแหล่งรวบรวมที่แตกต่างกัน มีหลายหมายเลขที่มีชื่อซ้ำกัน อีกทั้งยังมีพันธุ์ข้าวพื้นเมืองอีกมากที่ยังไม่ได้มีการศึกษามาก่อนหรือรวบรวมพันธุ์ไว้

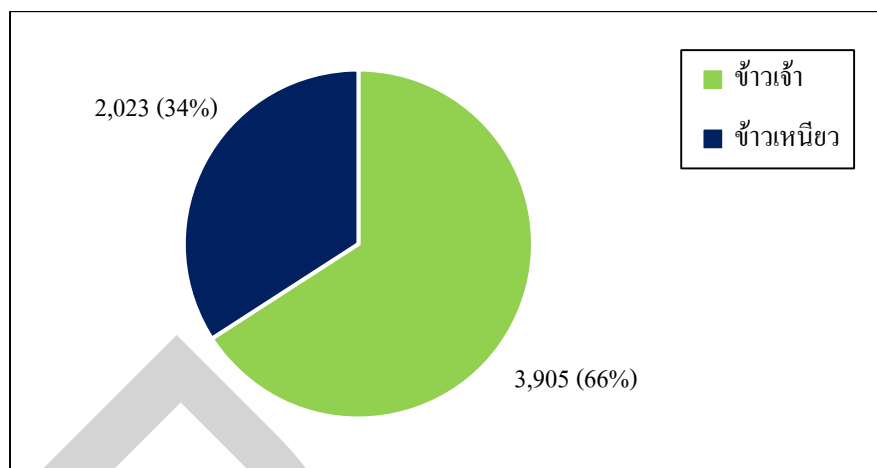
ความหลากหลายของพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทยนับว่าเป็นความหลากหลายทางด้านพันธุกรรม (Genetic diversity) ลักษณะดิบบางอย่างในพันธุ์ข้าวพื้นเมือง เช่น ความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช คุณภาพเมล็ดหรือความทนทานต่อสภาพแวดล้อม เป็นต้น เป็นฐานพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ได้พันธุ์ดีในอนาคต ถ้าพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่มีคุณภาพดี

หรือทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีสูญพันธุ์ไปก็จะไม่สามารถสร้างพันธุ์ซ้ำที่มีคุณภาพดีตรงตามความต้องการของตลาดต่อไปได้ (ฉวีวรรณ วุฒิญา โณ, 2543 : 5)

### การตั้งชื่อพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทย

จากการบันทึกข้อมูลเบื้องต้นพบว่า การตั้งชื่อพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทยที่รวบรวมมาจากถิ่นเดิม แหล่งต่าง ๆ จะเป็นการตั้งชื่อตามความพอใจของเจ้าของพันธุ์ โดยไม่ได้ประเมินคุณลักษณะประจำพันธุ์ทางด้านวิชาการมาก่อน ดังนั้นโอกาสที่จะเป็นพันธุ์ที่ซ้ำกันมีโอกาasเป็นไปได้ สำหรับการตั้งชื่อพันธุ์จะตั้งตามสถานที่แหล่งที่พบหรือสถานที่เก็บรวบรวมมา ตามลักษณะรูปพรรณสัณฐานที่พบ ตามจังหวัด ตามชื่อคน ชื่อดอกไม้ ชื่อผลไม้ ชื่อสัตว์ ชื่อสิ่งของ และชื่อที่บ่งบอกความหมาย เป็นต้น ตัวอย่างชื่อพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทย (ฉวีวรรณ วุฒิญา โณ, 2543 : 6) ได้แก่

1. แสดงความรักชาติ : กู้บ้านกู้เมือง กู้เมืองหลวง กษัตริย์ ในหลวง สมเด็จ ฟ้าชาย พระเทพ ฯลฯ
2. ชื่อบอกความหมาย : แยกทิ้งเดียว ขอมไบลาน พญาหยุดรถ พญาหยุดช้าง สังกข์ทอง พม่า แหกคุก แม่ยายข่า แม่หม้ายคานหัก ลายขอหอม ลำเภอลอย ตะเภาทอง ตะเภาแก้ว ตะวันขึ้น แจกกระโดด ฯลฯ
3. ชื่อสถานที่ : กาศสินธุ์ ชัยนาท ชุมพร เชียงใหม่ เพชรบูรณ์ บางกอก สงขลา นครไชยศรี นครนายก นครพนม มหาสารคาม กันตัง แก่งคอย นาโพธิ์ ตลิ่งชัน บางพระ บ้านนา โลกโพธิ์ ฯลฯ
4. เครื่องประดับ : กำไล เข็มเงิน เข็มทอง เข็มเพชร ปิ่นทอง สังกข์ ฯลฯ
5. ลักษณะเมล็ด : ก้นจุก ก้นงอน ข้าวป้อม ข้าวลาย เมล็ดสั้น เมล็ดเล็ก เมล็ดยาว ฯลฯ
6. สีเปลือก : ขาว เขียว แดง ดำ ม่วง เหลือง
7. ชื่อคน : บุญมา บุญมี เนียง อินตา ตาเชื้อ ตาเรือง ตาแมน สุรพล เพชรา แจกเสง จินตรา จันทรา คุณอาจ ลุงน้อย นางศุค นางปรุง นางฝ้าย ฯลฯ
8. ชื่อผลไม้ : ช่อละมุด ช่อตางสาคร ช่อมะพร้าว มะขาม มะม่วง มะปราง ฯลฯ
9. ชื่อดอกไม้ : กระดังงา มะลิ ลำเจียก จำปา จำปี ดอกแก้ว ดอกพะยอม ดอกพุด ดอกรัก ดอกประดู่ บัวหลวง บัวขาว บัวแดง ฯลฯ
10. ชื่อสัตว์ : จิ้งหรีด นกเขา นกกระทา นกเอี้ยง ปลาชิวขาว ปลาบู่ ปลาหลด ปลาไหล หางกระรอก หางชะมด หางช้าง หางนกยูง หางนาค หางม้า หางหมาใน หางหมู ฯลฯ



ภาพที่ 2.1 ความแตกต่างของชนิดข้าว

ที่มา: ข้าวพื้นเมืองไทย (ฉวีวรรณ วุฒินญา โณ, 2543 : 7)

### องค์ความรู้พื้นบ้านกับความหลากหลายพันธุ์ข้าว

ข้าวเป็นพืชหลักในระบบการผลิตเพื่อการยังชีพในกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ มาเป็นเวลาช้านาน จนกระทั่งกลายมาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและสร้างรายได้จากการส่งออกและมีชื่อเสียง เช่น พันธุ์ข้าวหอมมะลิของประเทศไทย เป็นต้น ดังนั้น ในแง่ของระบบการผลิตภาคเกษตรของกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีการปลูกข้าวจึงมีความแตกต่างหลากหลายของสายพันธุ์ข้าว และข้าวแต่ละสายพันธุ์ก็มีความสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันออกไป ทำให้เกษตรกรสามารถเลือกปลูกตามความเหมาะสมของพื้นที่ ปริมาณน้ำ แสงแดด แรงงาน และปัจจัยอื่น ๆ ความหลากหลายของสายพันธุ์ข้าวจึงเป็นหลักประกันในด้านของปริมาณการผลิต เพราะการปลูกเพียงสายพันธุ์เดียวก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคระบาด การกัดกินของแมลงศัตรูพืช และปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ การปลูกพืชหลากหลายสายพันธุ์พร้อม ๆ กันจึงเป็นการกระจายความเสี่ยงเพราะพืชแต่ละสายพันธุ์มีความทนทานต่อโรคระบาด แมลง และปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่แตกต่างกันออกไป

ความแตกต่างหลากหลายของสายพันธุ์ข้าวในประเทศไทยนั้นนับว่ามีความหลากหลายของสายพันธุ์ข้าวมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก (อภิชาติ ขาวสะอาด และคณะ, 2538 : 47) ที่กล่าวถึงสายพันธุ์ข้าวที่มีกว่า 700 สายพันธุ์ และพบว่าเกษตรกรในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ได้ใช้ประโยชน์จากพันธุ์ป่า มีการคัดเลือก รักษา และปรับปรุงจนทำให้มีพันธุ์ข้าวที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและรสนิยมของกลุ่มชนในท้องถิ่นนั้น ๆ จนพบว่าในประเทศไทยมีสายพันธุ์ข้าวสูงถึงกว่า 20,000 สายพันธุ์

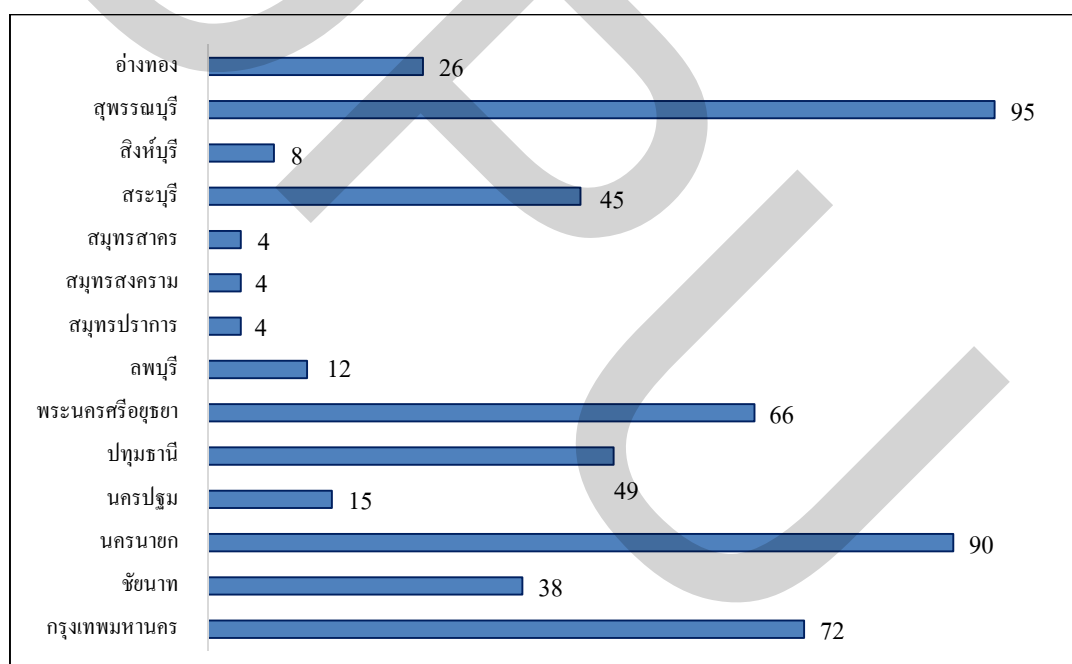
ตารางที่ 2.1 จำนวนพันธุ์ข้าวพื้นเมืองชื่อไม่ซ้ำรวบรวมจากจังหวัดต่าง ๆ

จังหวัด	จำนวนพันธุ์	จังหวัด	จำนวนพันธุ์	จังหวัด	จำนวนพันธุ์
กระบี่	101	ปัตตานี	203	สมุทรสงคราม	4
กรุงเทพมหานคร	72	พระนครศรีอยุธยา	66	สมุทรสาคร	4
กาญจนบุรี	171	พะเยา	67	สระแก้ว	54
กาฬสินธุ์	61	พังงา	45	สระบุรี	45
กำแพงเพชร	88	พัทลุง	272	สิงห์บุรี	8
ขอนแก่น	101	พิจิตร	76	สุโขทัย	154
จันทบุรี	50	พิจนุโลก	208	สุพรรณบุรี	95
ฉะเชิงเทรา	91	เพชรบุรี	37	สุราษฎร์ธานี	44
ชลบุรี	67	เพชรบูรณ์	16	สุรินทร์	59
ชัยนาท	38	แพร่	211	หนองคาย	12
ชัยภูมิ	80	ภูเก็ต	56	หนองบัวลำภู	17
ชุมพร	45	มหาสารคาม	20	อ่างทอง	26
เชียงราย	128	มุกดาหาร	41	อำนาจเจริญ	5
เชียงใหม่	386	แม่ฮ่องสอน	194	อุดรธานี	66
ตรัง	84	ยโสธร	39	อุดรดิตถ์	143
ตราด	78	ยะลา	63	อุทัยธานี	126
ตาก	62	ร้อยเอ็ด	14	อุบลราชธานี	83
นครนายก	90	ระนอง	19	รวมพันธุ์ข้าว	5,928 พันธุ์
นครปฐม	15	ระยอง	76	รวม	75 จังหวัด
นครพนม	103	ราชบุรี	97		
นครราชสีมา	118	ลพบุรี	12	แบ่งตามชนิดการปลูก	
นครศรีธรรมราช	149	ลำปาง	71	นาสวน	3,893 พันธุ์
นครสวรรค์	40	ลำพูน	14	ข้าวไร่	1,746 พันธุ์
นราธิวาส	83	เลย	69	ขึ้นน้ำ	289 พันธุ์
น่าน	255	ศรีสะเกษ	25	รวม	5,928 พันธุ์
บุรีรัมย์	10	สกลนคร	46	แบ่งตามชนิดข้าว	
ปทุมธานี	49	สงขลา	114	ข้าวเจ้า	3,905 พันธุ์
ประจวบคีรีขันธ์	13	สตูล	93	ข้าวเหนียว	2,023 พันธุ์
ปราจีนบุรี	87	สมุทรปราการ	4	รวม	5,928 พันธุ์

ที่มา: ข้าวพื้นเมืองไทย (ฉวีวรรณ วุฒินุญา โณ, 2543 : 8)

จากองค์ความรู้พื้นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์และการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ รวมทั้งโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปในยุคปัจจุบัน จากการพัฒนาที่ผ่านมา นิเวศวิทยาของกลุ่มชาติพันธุ์กับองค์ความรู้พื้นฐานในระบบการผลิตข้าว ความหลากหลายหลายสายพันธุ์ข้าวและภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน มีแนวคิดอยู่ 5 ประการคือ

ประการแรก คือ การมององค์ความรู้พื้นฐานกับการจัดการความหลากหลายพันธุ์ข้าวในบริบทของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคมและสภาพแวดล้อม เป็นการมององค์ความรู้ที่เคลื่อนไหว มีพลวัต ปรับเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม ซึ่งจะเป็สิ่งที่จะช่วยให้สามารถมองเห็นและวิเคราะห์ได้ถึง ความเชื่อมโยงของการพัฒนาและผลกระทบต่อวิถีชีวิตของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงของการเปลี่ยนผ่าน และการไหลบ่าของกระแสโลกาภิวัตน์ที่ชุมชนได้รับผลกระทบ



ภาพที่ 2.2 การรวบรวมพันธุ์ข้าวพื้นเมืองในจังหวัดภาคกลาง

ที่มา: ข้าวพื้นเมืองไทย (ฉวีวรรณ วุฒินญา โณ, 2543 : 212)

ประการที่สอง คือ การมององค์ความรู้พื้นฐานกับการจัดการความหลากหลายพันธุ์ข้าวจากมิติของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติในฐานะเป็นวิถีชีวิต เป็นการมองถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบนิเวศและการจัดการทรัพยากรเพื่อการดำรงชีพ การปลูกข้าวเป็นวิถีชีวิต

ของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ที่บริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก การได้รับประโยชน์จากทรัพยากรดังกล่าว มนุษย์จำเป็นต้องมีการปกป้องรักษาและหาหนทางที่จะใช้ประโยชน์ให้ยั่งยืน การประกอบพิธีกรรมต่าง ๆ เพื่อแสดงความเคารพ อ่อนน้อมถ่อมตนต่อธรรมชาติและสิ่งเหนือธรรมชาติจึงเป็นการแสดงออกถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์กับทรัพยากรและระบบนิเวศที่ได้พึ่งพิง

ประการที่สาม คือ การมององค์ความรู้พื้นบ้านกับการจัดการความหลากหลายพันธุ์ข้าวจากมิติทางวัฒนธรรม กลุ่มชาติพันธุ์มีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป จารีตประเพณี และพิธีกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้แสดงออกผ่านวิธีปฏิบัติต่าง ๆ ในวิถีชีวิตมนุษย์จึงเป็นเรื่องที่ให้ความสำคัญ โดยเฉพาะกลุ่มชาติพันธุ์ที่บริโภคข้าวจะมีความหลากหลายของการแสดงออกต่อข้าวที่แตกต่างกันออกไป การแสดงออกทางวัฒนธรรมเป็นแกนหลักของการแสดงออกทางความคิดที่ตกผลึกและสืบทอดกันมาช้านาน

ประการที่สี่ คือ การมององค์ความรู้พื้นบ้านกับการจัดการความหลากหลายพันธุ์ข้าวในฐานะขบวนการทางสังคม เพื่อช่วยวิเคราะห์และเชื่อมโยงให้เห็นถึงความเป็นพลวัตที่กลุ่มชาติพันธุ์แสดงออกซึ่งองค์ความรู้ของตนเองและขณะเดียวกันบางกลุ่มชาติพันธุ์มีการรวมตัวกันเป็นเครือข่ายเพื่อแสดงความเป็นตัวตนหรืออัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ผ่านพิธีกรรมและองค์ความรู้พื้นบ้านในการจัดระบบการผลิตและจัดกิจกรรมเครือข่ายชุมชนเป็นประจำปี เป็นต้น

ประการที่ห้า คือ การมององค์ความรู้พื้นบ้านกับการจัดการความหลากหลายพันธุ์ข้าวในบริบทของการอนุรักษ์ พัฒนา พันธุ์ เป็นการมององค์ความรู้ในฐานะที่เป็นพลังชุมชนที่จะพัฒนาอนุรักษ์ พันธุ์ทรัพยากรพันธุกรรมข้าวเพื่อการดำรงและสืบทอดในการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

### **ข้าวอินทรีย์**

ข้าวอินทรีย์ คือ ข้าวที่ได้จากการทำนาที่มีขั้นตอนก่อนข้างแตกต่างจากกระบวนการปลูกข้าวในระบบเกษตรเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ต่าง ๆ เช่น สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารกำจัดวัชพืช แมลง และสารป้องกันกำจัดโรค แม้กระทั่งปุ๋ยเคมี รวมถึงขั้นตอนการเก็บเกี่ยว แปรรูป และการบรรจุจะไม่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งในการเพาะปลูกนั้นเกษตรกรจะต้องอนุรักษ์พื้นฟูดินและสภาพแวดล้อม

แนวคิดพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์ คือ การทำเกษตรแบบองค์รวม ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่เพาะปลูก เกษตรอินทรีย์จึงปฏิเสธการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมี เนื่องจากสารเคมีเหล่านี้มีผลกระทบต่อสมดุลของระบบนิเวศ (หยาดฝน ชัย โชติกันต์, 2546 : 34-35)

ระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ เป็นแนวทางเกษตรที่อนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมซึ่งจะทำให้นิเวศการเกษตรดีขึ้น โดยเฉพาะดินจะร่วนซุย และการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด จะช่วยปรับปรุงดิน ทำให้ดินดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด อีกทั้งการเลิกใช้สารเคมีการเกษตรทุกชนิด ทำให้แปลงนามีสารพิษน้อยลง ส่งผลดีต่อสมดุลของระบบนิเวศ นับเป็นการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

ผลผลิตข้าวอินทรีย์โดยส่วนใหญ่จะใกล้เคียงกับการทำนาเคมี แต่ก็มีเกษตรกรหลายคนที่มีผลผลิตสูงกว่าการทำนาเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรที่ทำการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักและอินทรีย์วัตถุอย่างจริงจัง รวมถึงการปลูกพืชหมุนเวียน (พืชตระกูลถั่ว) เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์และตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืชในไร่นา

สำหรับการควบคุมศัตรูพืชโดยการพยายามรักษาความหลากหลายของสมดุลธรรมชาติไว้ด้วยการไม่ใช้สารเคมีใด ๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการเกษตรของแปลงนาข้าวเพิ่มขึ้น จะสังเกตเห็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชเพิ่มจำนวนขึ้น โดยเฉพาะแมลงปอ แมงมุม นกและปลา ตามธรรมชาติ

ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนการทำนาอินทรีย์เปรียบเทียบกับการทำนาเคมี

ขั้นตอนการผลิต	นาอินทรีย์	นาเคมี
การไถตะ	ไถกลบวัชพืช ฟาง ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ที่ใส่แปลงนาในช่วงฤดูแล้ง และเป็น การเตรียมดินเพื่อปลูกปุ๋ยพืชสด	ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชก่อนไถ หรือใช้วิธีการเผา
การปลูก ปุ๋ยพืชสด	เพื่อปรับปรุงบำรุงดินเป็นการเพิ่ม อินทรีย์วัตถุให้กับดิน โดยเฉพาะพืช ตระกูลถั่ว เมื่อพืชเริ่มออกดอกก็จะ ตัดฟันและไถกลบ	ใช้สารเคมีคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วที่ นำมาปลูก
การไถแปร และคราด	เพื่อทำให้ดินร่วนซุย และกำจัดวัชพืชที่ยังเหลืออยู่	
การเตรียม พันธุ์ข้าว สำหรับตกกล้า	ต้องไม่มีการปลอมปนจาก ข้าวพันธุ์อื่น และไม่มีการใช้สารเคมี คลุกเมล็ด	ใช้สารเคมีคลุกเมล็ดก่อนหว่าน มีทั้งที่เป็นของเหลวและเป็นผง (ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มออร์กาโน ฟอสเฟต)

การตกกล้า และการดูแล	บำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก เพื่อเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้า	หว่านปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งการ เจริญเติบโตของต้นกล้า
การปักดำ และการดูแล	ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อช่วยการเจริญเติบโต ของต้นข้าว การใช้มูลไก่อัดเม็ดต้องตรวจสอบ แหล่งที่มาเพื่อป้องกันการผสม ปุ๋ยยูเรียในกระบวนการผลิต	หว่านปุ๋ยเคมีก่อนปักดำ 1 วัน และหว่านอีก 2 ครั้งในระยะปักดำ เพื่อเร่งให้ข้าวแตกกอ และในระยะข้าวสร้างรวง
การจัดการ วัชพืช	โดยการถอน การเลียงเปิด หรือปลาในนาข้าว	ใช้สารเคมีฉีดพ่น เช่น พาราควอท
การจัดการ ศัตรูพืช	ปูนา หอยเชอริ มักกัดต้นข้าว หลังปักดำ ให้ใช้วิธีกล เช่น การขุดหลุมดัก การจับ	ใช้สารเคมีกำจัด เช่น เอส 85, ฟูราดาน, มาลาไซ ออน
การจัดการ โรคพืช	ใช้สารสกัดจากธรรมชาติ เช่น สะเดา ตะไคร้หอม หางไหล และการปลูกพืชหมุนเวียน	ใช้สารเคมีเพื่อกำจัดโรคใหม่ โรคกาบใบแห้ง เช่น เบนเลท ฯลฯ
การเก็บเกี่ยว	เกี่ยวข้าวในระยะ “ปลับปลิง” หรือ “เหลืองกล้วย” ตากข้าวในแปลงนา 2-3 วัน	หลังเก็บเกี่ยวบางแห่ง อาจใช้ สารเคมีกำจัดวัชพืช เพื่อปลูกข้าว หรือพืชชนิดอื่นต่อเนื่อง
การนวดข้าว	ต้องทำความสะอาดเครื่องนวด โดยนำข้าวอินทรีย์ใส่ลงใน เครื่องนวด ให้ข้าวไหลออกมา ประมาณ 2-3 กระสอบ ข้าวที่ได้ขายเป็นข้าวทั่วไป	

ที่มา: ข้าวอินทรีย์ ข้าวที่ดีที่สุดต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (หยาดฝน ชัย โชติกันต์, 2546 : 36-37)

### ประเภทของข้าวอินทรีย์

1. ข้าวอินทรีย์รับรองมาตรฐาน (Certified organic) ข้าวที่มีระบบการผลิตที่ไม่มีการใช้  
ปุ๋ยเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีการขอรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จากหน่วยงานอิสระ  
โดยประมาณหนึ่งในสามของฟาร์มเกษตรอินทรีย์ได้รับการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานโดย



สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) นอกนั้นเป็นการรับรองโดยหน่วยงานอื่นและหน่วยงานจากต่างประเทศ

2. ข้าวอินทรีย์ระยะปรับเปลี่ยน (In-conversion) เป็นข้าวที่อยู่ในช่วงระยะเวลาที่เริ่มต้นทำเกษตรอินทรีย์ในปีแรกก่อนที่จะได้รับการรับรองผลผลิตว่าเป็นเกษตรอินทรีย์ โดยระยะปรับเปลี่ยนถือเป็นช่วงระยะการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

3. ข้าวอินทรีย์ยังไม่รับรอง (Non-certified) เป็นการปลูกข้าวอินทรีย์แบบพึ่งตนเอง ส่วนใหญ่เป็นเกษตรแบบพื้นบ้านที่ไม่ได้มีการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานอิสระ เกษตรกรกลุ่มนี้ทำการผลิตเพื่อการบริโภคในครอบครัวเป็นหลัก และอาจมีผลผลิตส่วนเกินส่งจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบมาตรฐานเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัยจากสารพิษ

	มาตรฐานเกษตรอินทรีย์	มาตรฐานเกษตรปลอดภัยจากสารพิษ
การใช้ปุ๋ยเคมี สังเคราะห์	ห้ามใช้	อนุญาตให้ใช้โดยไม่จำกัด
การใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืช	ห้ามใช้	อนุญาตให้ใช้ได้ แต่มีการควบคุมไม่ให้มีสารตกค้างเกินปริมาณที่กำหนด
การใช้ฮอร์โมน สังเคราะห์	ห้ามใช้	อนุญาตให้ใช้โดยไม่จำกัด
การใช้ผลิตภัณฑ์พันธุ วิศวกรรม	ห้ามใช้โดยเด็ดขาด	ไม่ได้ห้าม
การปนเปื้อนจาก สภาพแวดล้อม	มีการกำหนดไว้ชัดเจนให้ เกษตรกรต้องป้องกัน	ไม่ได้กำหนดชัดเจน แต่จะต้องไม่เกิด สารตกค้างเกินปริมาณที่กำหนด

ที่มา: ข้าวอินทรีย์ ข้าวที่ดีที่สุดต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (หยาดฝน ชัยโชคิกานต์, 2546 : 43)

นอกจากเครื่องหมายการค้าที่มีหลากหลายยี่ห้อ ผู้บริโภคยังอาจเกิดความสับสนกับการเรียกชื่อข้าวที่ผลิตด้วยวิธีการต่าง ๆ อาทิ ข้าวอนามัย, ข้าวปลอดสารเคมี, ข้าวปลอดสารพิษ, ข้าวปลอดภัยสารพิษ และข้าวอนามัยปลอดภัยสารพิษ ข้าวเหล่านี้ไม่อาจจัดเป็นข้าวอินทรีย์ได้ เนื่องจากการผลิตมีการใช้สารเคมีในการป้องกันและปราบปรามศัตรูพืช รวมทั้งปุ๋ยเคมีเพื่อการเจริญเติบโต ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ยังมีสารพิษตกค้าง แต่ไม่เกิดปริมาณที่กำหนดไว้ (ตามประกาศกระทรวง

สาธารณสุข ฉบับที่ 163 พ.ศ. 2535) หากผู้บริโภคต้องการข้าวที่ไม่มีสารเคมีใด ๆ คงต้องเลือกซื้อข้าวที่ได้จากกระบวนการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับแหล่งที่มา กลุ่มผู้ผลิต มาตรฐานที่ทำให้การรับรอง ฯลฯ โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ให้ความมั่นใจได้มากน้อยเพียงใดก่อนตัดสินใจซื้อ

ตามมาตรฐานกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ ซึ่งมี “รูปพจนมมือในกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส” เป็นเครื่องหมายรับรองมาตรฐานข้าวหอมมะลิบรรจุ แบ่งคุณภาพของข้าวหอมมะลิออกเป็น 3 ระดับ คือ

ข้าวหอมมะลิ ชั้น 1 (ดีพิเศษ) มีข้าวชนิดอื่นปนไม่เกิน 5%

ข้าวหอมมะลิ ชั้น 2 (ดี) มีข้าวชนิดอื่นปนไม่เกิน 15%

ข้าวหอมมะลิ ชั้น 3 (ธรรมดา) มีข้าวชนิดอื่นปนไม่เกิน 30%

ข้าวใหม่-ข้าวเก่า ความหอม ความนุ่มเหนียว ขึ้นกับระยะเวลาการเก็บ การรับประทานข้าวหอมมะลิให้อร่อยต้องเป็นข้าวใหม่ กลิ่นจะหอมและนุ่มเหนียวมากกว่าข้าวกลางปี ส่วนข้าวปลายปีนั้นเกือบร่วน หากเวลาหุงใส่น้ำน้อยข้าวจะแข็ง

ข้าวใหม่เป็นข้าวที่เก็บเกี่ยวและกินในปีนั้น หาซื้อกันได้ตั้งแต่เดือนธันวาคมไปถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งอยู่ในฤดูเก็บเกี่ยว ข้าวเก่ากิน 4-5 เดือนอาจไม่หอมเลย เพราะสารระเหยหอมที่มืออยู่จะค่อย ๆ ระเหยออกไปหรือสลายตัว และหากเป็นข้าวกล้องใหม่จะหอมมากกว่าข้าวใหม่ขัดขาว กรณีที่เป็นข้าวเก่าเก็บไว้นานจะมีกลิ่นสาบเกิดขึ้น เนื่องจากไขมันในข้าวเกิดกลิ่นหืน และถ้ามีมอดหรือแมลงก็อาจทำให้ข้าวเกิดกลิ่นเหม็น เนื่องจากของเสียจากการขับถ่ายของแมลงเหล่านั้น

ข้าวหอมมะลิใหม่จะมีความชื้นสูงจึงมักเกิดปัญหาเรื่องมอด แมลง ควรเก็บข้าวสารใส่ถังพร้อมถุงเกลือ เพราะเกลือจะช่วยดูดความชื้น หรือใส่พริกแห้ง ใบมะกรูดลงไป กลิ่นหอมจะหายไป มอดแมลงไม่มากัดกินข้าว

### ข้าวจีเอ็มโอ

แม้จะยังไม่มีข้าวตัดแปลงพันธุกรรมหรือข้าวจีเอ็มโอออกจำหน่ายให้บริโภคกัน แต่แนวโน้มที่ข้าวจีเอ็มโอจะเข้ามายึดตลาดข้าวก็คงใช้เวลาไม่เกินชั่วอายุคนรุ่นนี้ เพราะข้าวเป็นธัญพืชที่มีการบริโภคกันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในโลก ดังนั้น ผลประโยชน์ทางธุรกิจที่จะได้รับการวิจัยพัฒนาให้ได้ข้าวตัดแปลงพันธุกรรมเพื่อเข้าครอบครองตลาดข้าวจึงมากอย่างคาดไม่ถึง แต่คุณประโยชน์ที่จะได้รับการใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมจะมีมากน้อยเพียงใด หรือเป็นไปได้ในทางตรงกันข้าม คือ อาจก่อผลที่ไม่คาดคิดต่อสุขภาพของผู้บริโภค รวมทั้งการเกษตรและ

สภาพแวดล้อม เนื่องจากเป็นสิ่งผิดธรรมชาติที่ยังไม่มีการพิสูจน์ว่าปลอดภัยในระยะยาว (หยาดฝน ธัญโชติกานต์, 2546 : 14)

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในกรณีข้าวตัดแปลงพันธุกรรมในแวดวงนักวิชาการยอมรับว่า โอกาสที่ข้าวตัดแปลงพันธุกรรมจะผสมกับข้าวป่า วัชพืชตระกูลข้าว หรือแม้แต่ข้าวอื่น ๆ มีความเป็นไปได้สูง สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) ได้ระบุในรายงานวิจัยปี 1999 ว่า “จากปรากฏการณ์ที่เคยเกิดขึ้นของการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวพันธุ์ปรับปรุงกับข้าวป่าหรือวัชพืชตระกูลข้าว การที่ต่อไปในอนาคตจะมีการปลูกข้าวตัดแปลงพันธุกรรมอย่างหลากหลาย และในพื้นที่เหล่านั้นน่าจะมีข้าวป่าและวัชพืชตระกูลข้าวกระจายอยู่ทั่วไป ดังนั้นอาจจำเป็นต้องตั้งสมมติฐานว่า ข้าวตัดแปลงพันธุกรรมจะต้องหลุดลอดไปผสมกับข้าวป่าและวัชพืชในตระกูลข้าวอย่างแน่นอน” นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อแมลง ดิน สัตว์ที่อยู่ในดินและระบบนิเวศได้ (หยาดฝน ธัญโชติกานต์, 2546 : 21)

### วิวัฒนาการข้าว

แหล่งกำเนิดและวิวัฒนาการข้าวตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ข้าวเป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้า (Annual grass) ถูกจัดอยู่ในตระกูลออไรซา (Genus oryza) ของวงศ์เกรมินี (Family poaceae หรือ Gramineae) สามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น

จากหลักฐานทางภูมิศาสตร์และโบราณคดีบางอย่างทำให้สันนิษฐานได้ว่า ข้าวคงมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกา เกาะมาดากัสการ์ อินเดีย อเมริกากลาง อเมริกาใต้ แอนตาร์กติกา และออสเตรเลีย ซึ่งแต่ก่อนยังรวมตัวกันอยู่ในบริเวณเขตร้อนของผืนแผ่นดินคอนคัควา ในยุค พาลีโอโซอิก ประมาณ 250 – 500 ล้านปีมาแล้ว ข้าวที่ขึ้นอยู่ในท้องถิ่นต่างๆของโลกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ 1. ออไรซา ซาไทวา (Oryza sativa) 2. ออไรซา กลาเบอร์ริมา (Oriza glaberrima) 3. ข้าวป่า (Wild rice)

จากการสำรวจพบว่าแหล่งปลูกข้าวของเอเชียในสมัยก่อนนั้นมีหลายแห่งด้วยกัน เช่น บริเวณที่ราบตอนเหนือในอินเดีย บริเวณตะวันออกของเทือกเขาหิมาลัยผ่านบริเวณตอนบนของพม่า ภาคเหนือของประเทศไทย ลาว และเวียดนามเหนือจรดบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของตอนใต้ของประเทศจีน ซึ่งพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในบริเวณดังกล่าวนี้จัดอยู่ในพวก ออไรซา ซาไทวา หรือที่เรียกว่า ข้าวปลูกสายเอเชียทั้งสิ้น

วิวัฒนาการ เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงไปสู่สภาวะที่ดีขึ้นส่วนวิวัฒนาการการผลิตข้าวไทย จึงเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของการปลูกข้าวที่ได้พัฒนาไปในยุคต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. ยุคก่อนประวัติศาสตร์ หมายถึง วิวัฒนาการในช่วงเวลาประมาณ 1,500 – 600,000 ปี ล่วงมาแล้ว โดยแบ่งย่อยออกเป็นสมัยต่าง คือ สมัยหินเก่าและหินกลาง หรือประมาณ 100,000 – 600,000 ปีล่วงมาแล้ว สมัยหินใหม่และสมัยโลหะ หรือประมาณ 1,500 – 100,000 ปี ในอดีตในบริเวณที่เป็นที่ตั้งของประเทศไทยในปัจจุบันนี้มีหลักฐานที่น่าเชื่อว่า มนุษย์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ รู้จักนำข้าวมาบริโภคเป็นอาหารไม่น้อยกว่า 15,000 ปีล่วงมาแล้ว โดยในสมัยหินเก่าและหินกลาง มนุษย์ยังไม่รู้จักการปลูกข้าว แต่ละเก็บรวบรวมเมล็ดข้าวจากข้าวป่าที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ และร่วงหล่นเมื่อสุกแก่มาบริโภค ซึ่งคงเป็นเพียงอาหารตามฤดูกาล ไม่ใช่อาหารประจำ ต่อมาเมื่อมีการเรียนรู้พัฒนามากขึ้น รู้จักการเก็บรวบรวมข้าวหลาย ๆ ต้นผูกมัดรวมกันไว้เมื่อเวลาข้าวสุกแก่เมล็ดจะร่วงหล่นลงไปข้างอยู่ตรงซอที่ผูกมัดไว้ ทำให้สามารถเก็บรวบรวมเมล็ดข้าวได้ง่ายและมากขึ้น เมื่อเข้าสู่สมัยหินใหม่ จากการเรียนรู้และเฝ้าสังเกตจากธรรมชาติ รวมทั้งการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติของข้าวป่า มนุษย์เริ่มเรียนรู้ถึงการนำเมล็ดข้าว ไปปลูกเพื่อใช้เป็นอาหาร โดยไม่ต้องคอยเก็บรวบรวมจากธรรมชาติ วิธีการดำรงชีวิตก็เริ่มเปลี่ยนแปลงไปจากการดำรงชีพด้วยการล่าสัตว์ และหาของป่าเป็นหลักมาเป็นการเรียนรู้วิธีผลิตอาหารเพื่อการยังชีพ ซึ่งจากหลักฐานการขุดพบทางโบราณคดี เช่น เครื่องปั้นดินเผา และเศษก้อนอิฐโบราณต่าง ๆ และ จากภาพเขียน โบราณที่ฝาแค้น อำเภอบางขัน จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า มนุษย์ได้รู้จักเรียนรู้การปลูกข้าวมาเป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 5,500 – 6,000 ปีล่วงมาแล้ว โดยในระยะเริ่มแรกเป็นการปลูกข้าวแบบเลื่อนลอย ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาเรียนรู้ถึงการนำแรงงานสัตว์โดยเฉพาะควายมาช่วยในงานเกษตรกรรม เช่น ช่วยไถนา ลากจูง ปรับพื้นที่ ขนย้าย ทำให้การปลูกข้าวเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงจากแบบเลื่อนลอยเป็นแบบระบบ ทดน้ำเข้าในพื้นที่ปลูกซึ่งจะได้ผลผลิตที่ดีกว่า รู้จักการปรับพื้นที่ให้เรียบและทำคันนาเก็บกักน้ำไว้ใช้ในการปลูกข้าว ไม่มีหลักฐานกล่าวถึงวิธีการเก็บเกี่ยวในยุคนั้นว่ามีวิธีการปฏิบัติอย่างไร แต่สันนิษฐานว่าการเก็บผลผลิตข้าวในระยะแรก ๆ เก็บเกี่ยวข้าวด้วยแรงงานคนโดยใช้วิธีเก็บรวบรวมข้าวที่ร่วงหล่นหรือใช้มือรูดข้าวที่ลรวง และ พัฒนาต่อไปเป็นการใช้มือเค็ดหรือปลิดข้าวที่ลรวง หรือใช้เครื่องมือที่ทำจากหินมาช่วยในการเก็บข้าวซึ่งมีการพบสะเก็ดเครื่องมือหินบางชนิดที่ใช้ในลักษณะที่เป็นใบมีดสำหรับเก็บเกี่ยวพืชได้ที่ถ้ำผี จังหวัดแม่ฮ่องสอน จากการตรวจสอบอายุจากคาร์บอนพบว่ามีอายุประมาณ 8,000 – 12,000 ปีมาแล้ว

ต่อมาเมื่อระยะเวลาล่วงเข้าสู่สมัยโลหะที่มนุษย์เริ่มรู้จักการนำโลหะต่าง ๆ เช่น สำริด ทองแดง ดีบุก และ เหล็กมาใช้ทำเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งอยู่ในช่วง ประมาณ 2,500 – 3,000 ปีล่วงมาแล้ว ในสมัยนี้จึงจะเริ่มมีการนำเหล็กมาใช้ทำเป็นเครื่องมือสำหรับใช้เกี่ยวข้าว เพราะจากการขุดสำรวจในแหล่ง โบราณคดีชุมชนเกษตรกรรมหลายแห่งในบริเวณแอ่งสกลนครทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในปัจจุบัน มีการค้นพบเครื่องมือสำริด

รูปร่างโค้งงอ เข้าใจว่าเป็นเครื่องมือประเภทขอเกี่ยวหรือเกี่ยวที่ใช้สำหรับเกี่ยวข้าว ดังนั้น ในช่วงปลายของยุคก่อนประวัติศาสตร์ มนุษย์คงจะเริ่มรู้จักใช้เครื่องมือที่ทำจากโลหะต่าง ๆ สำหรับใช้เกี่ยวเกี่ยวข้าวแล้ว

**2. ยุคประวัติศาสตร์** หมายถึง วิวัฒนาการในช่วงเวลาประมาณ 1,500 ปีที่ผ่านมาแล้ว ถึง ปี พ.ศ. 2324 ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นสมัยต่างๆ คือ สมัยทวารวดี (พุทธศตวรรษที่ 11-16) สมัยลพบุรี (พุทธศตวรรษที่ 16-19) สมัยสุโขทัย (พุทธศตวรรษที่ 19-20) สมัยอยุธยา (พ.ศ.1893 - 2310) สมัยธนบุรี (พ.ศ. 2310 - 2325) ยุครัตนโกสินทร์ (พ.ศ. 2325 – ปัจจุบัน) มีหลักฐานทางวิชาการรายงานว่าได้พบรอยข้าวเปลือกบนภาชนะดินเผาโบราณที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีอายุประมาณ 12,000 ปี ตลอดระยะเวลาอันยาวนานที่ผ่านมาข้าวได้มีการพัฒนาโดยธรรมชาติและจากการคัดเลือกของมนุษย์มาตั้งแต่โบราณกาล จนในที่สุดกลายเป็นพืชที่สำคัญที่สุดพืชหนึ่งของโลก ประเทศไทยนับว่าเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ในทรัพยากรพันธุ์ข้าว เนื่องจากเป็นแหล่งกำเนิดของข้าว ดังจะเห็นได้ว่ามีพันธุ์ข้าวที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลไปถึงภูเขาสูง ในสภาพดินทรายถึงดินเหนียวและมีอายุการเก็บเกี่ยวที่กระจายหล่อมกันเป็นข้าวเบา กลางหนัก และพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกได้ตลอดปี

ข้าวเป็นธัญญาหารของมนุษย์ไม่น้อยกว่า 2,500 ล้านคนทั่วโลก แต่ละประเทศพยายามที่ผลิตข้าวให้พอเพียงกับความต้องการของพลเมือง ทำให้มีข้าวเหลือขายในตลาดโลกเพียงประมาณร้อยละ 5 ของผลผลิตข้าวทั่วโลก ประเทศไทยมีการบริโภคข้าวภายในประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากการเพิ่มของประชากรเช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ ปัจจุบันนี้ประเทศไทยสามารถผลิตข้าวได้พอเพียงกับความต้องการของพลเมืองและยังมีส่วนเกินสำหรับเป็นสินค้าออกได้อีกประมาณปีละ 7 ล้านตัน (ข้าวสารและผลิตภัณฑ์ข้าว) ซึ่งเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาหลายปีติดต่อกัน ดังนั้นจึงควรสำนึกถึงชาวนาที่ส่วนมากยากจน แต่มีความมานะอดทนต่อความยากลำบากชนิดหลังสู้ฟ้าหน้าสู้ดิน ตรากตรำทำนามาหลายชั่วอายุคน ประกอบกับความวิริยะ อุตสาหะ และความเสียสละ ของบรรดานักวิชาการ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมเวลาประมาณ 80 ปี ที่ทำให้ประเทศไทยก้าวหน้าในการผลิตข้าวมาจนทุกวันนี้

ในปี พ.ศ. 2483 ประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 51.2 ล้าน ตารางกิโลเมตร มีประชากรประมาณ 14 ล้านคน ภูมิประเทศแตกต่างกันมาก ตั้งแต่เทือกเขาทางด้านหนึ่งจนถึงแผ่นดินที่ราบภาคกลางมีความสูงใกล้เคียงกับระดับน้ำทะเล มีป่าเขียวชอุ่มทางภาคใต้จรดแหลมมลายู และจากดินที่มีลักษณะดินแดงของที่ราบสูงโคราช จรดที่ลุ่มทางตอนใต้ของแม่น้ำลำคลองที่ไหลจากแม่น้ำเจ้าพระยา ประเทศไทยมีภูมิอากาศอยู่ในเขตร้อนชื้น ฤดูกาลต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันมากนักทั่วอาณาบริเวณนอกจากชายฝั่งตะวันออกของแหลมมลายูตะวันตกเฉียงใต้พัดจากปลายเดือนเมษายน

จนถึงเดือนพฤศจิกายนและค่อย ๆ นำฝนมา ต่อจากนั้นก็จะมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูแล้ง ไปจนถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ อากาศค่อนข้างหนาวเย็นและแห้งแล้ง หลังจากนั้นอากาศจะร้อนจัด ลมมรสุมก็จะนำฝนกลับมาอีก

คนไทยปลูกข้าวกันทั่วทุกแห่ง ตามบริเวณลุ่มแม่น้ำและที่ราบที่มีน้ำท่วมถึง มีแม่น้ำลำคลองตัดผ่านสลัดกันไปทั่วประเทศ ช่วยระบายน้ำเข้าสู่ทุ่งนา ร่องน้ำต่าง ๆ เหล่านั้นไม่มีประตูหรือที่กั้นน้ำเพื่อควบคุมน้ำไหลเข้าสู่ที่นา ไม่มีอ่างเก็บน้ำทั้งที่เป็นธรรมชาติหรือคนสร้างขึ้น เพื่อกักเก็บน้ำไว้เมื่อเวลาน้ำท่วมในฤดูฝน สถานะน้ำท่วมจึงเกิดขึ้นแทบทุกปี แม่น้ำลำคลองขาดการดูแลรักษาทำให้ตื้นเขิน



ภาพที่ 2.3 ต้นข้าวเจ๊กเซยเสาให้ ระยะ 1 เดือน

ในระยะต่อมา ได้มีการขยายพื้นที่นาราชฎรมีที่ทำกินเป็นหลักแหล่ง มีการปรับปรุงแหล่งน้ำและขุดคลอง เพื่อให้งานนาได้ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีการรับรองสิทธิประโยชน์ของเกษตรกร และแก้ไขปัญหา การถือครองที่ดิน มีการจัดเก็บอากรเป็นข้าวเปลือกเข้าคลังหลวงเพื่อใช้ในยามฉุกเฉิน เพราะในการขยายอาณาเขตและรักษาป้องกันอาณาเขตของประเทศ ต้องมีการศึกสงครามกับประเทศเพื่อนบ้านมาตั้งแต่สมัย กรุงสุโขทัย สมัยกรุงศรีอยุธยา จนถึงตอนต้น ๆ ของกรุงรัตนโกสินทร์รวมเป็นเวลาประมาณ 550 ปี ข้าวจึงเป็นเสบียงอาหารที่สำคัญเพื่อความมั่นคงของประเทศ เมื่อครั้งอังกฤษเข้ายึดครองประเทศพม่า ในปี พ.ศ. 2369 คือตอนต้นของรัชกาลที่ 3 จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการเก็บภาษีอากรข้าวเปลือก “หางข้าว” มาเป็นเงิน “ค่านา” ข้าวที่เหลือจากการบริโภคในประเทศ จะมีพ่อค้าจากต่างประเทศเข้ามารับซื้อ ทำให้ข้าวมีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจของประเทศยิ่งขึ้นตราบจนถึงปัจจุบัน บทบาทของรัฐในยุคแรก ๆ จนถึงต้นสมัยกรุงรัตนโกสินทร์

จึงเป็นการจัดระบบการถือครองที่นาและขยายพื้นที่การทำนา เพื่อเพิ่มพูนการผลิต ส่วนการปรับปรุงบำรุงพันธุ์ข้าวและวิธีการทำนานั้น ยังเป็นการปฏิบัติด้วยความสนใจของเกษตรกรเอง โดยการเสาะแสวงหาพันธุ์ข้าวที่ดี ทั้งรสชาติและที่ให้ผลผลิตสูงจากถิ่นต่างๆ มาปลูกในไร่นาของตน

3. ยุคของการพัฒนาข้าวและการทำนาตามหลักวิทยาการเกษตร เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2435 ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว หรือพระปิยมหาราช (รัชกาลที่ 5) พระองค์ทรงปฏิรูปการปกครองใหม่ทั้งหมดจากระบบจตุสดมภ์ (เวียง วังคลัง นา) มาเป็นระบบกระทรวงตามแบบสากล กรมนาได้เปลี่ยนมาเป็นกระทรวงเกษตรพาณิชย์การ เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2435 และได้ก่อตั้งกรมใหม่ขึ้นในปี พ.ศ. 2444 เพื่อดำเนินงานปรับปรุงการผลิตหม่อนไหม และการเพาะปลูกพืชไปพร้อมๆ กัน ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อกรมใหม่เป็นกรมเพาะปลูกในปี พ.ศ. 2451 และได้ปรับปรุงองค์กรเรื่อยมา จนในที่สุดมีชื่อเรียกว่า กรมวิชาการเกษตรในปัจจุบันนี้



ภาพที่ 2.4 นาข้าวแจ็กเชกเสาลีให้ ระยะออกรวง

เทคโนโลยีต่าง ๆ สำหรับการผลิตข้าวชนิดอื่น ๆ โดยทั่วไป

วิธีการผลิตข้าวโดยทั่วไปวิธีการปลูกข้าว อาจแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การปลูกข้าวนาดำ (Transplanting or indirect seeding method) มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

1.1 การเตรียมดินแปลงทำนาดำ ประกอบด้วย การไถตะ หมายถึง การไถครั้งแรกเมื่อดินมีความชื้นพอเหมาะเพื่อพลิกกลับหน้าดินและทำลายวัชพืช และตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน ก่อนที่จะทำการไถแปร หรือ ไถครั้งที่สอง โดยในการไถแปรนี้จะทำการไถตัดกับรอยไถตะเพื่อให้ดินแตกตัวเป็นก้อนเล็ก ๆ จนวัชพืชรู้ออกจากดิน การไถแปรอาจกระทำได้มากกว่า 1 ครั้ง ทั้งนี้

ขึ้นอยู่กับเวลาปริมาณน้ำในนา และปริมาณวัชพืชที่มีอยู่ หลังจากการไถแปรแล้วก็จะทำการคราด เพื่อปรับพื้นที่นาให้ได้ระดับสม่ำเสมอ และกำจัดวัชพืชออกจากนา ในบางกรณีอาจใช้ลูกทุบตีแทน การคราดก็ได้ การเตรียมดินทั้ง 3 ขั้นตอนนี้อาจใช้แรงงานงานสัตว์ รถไถเดินตาม หรือรถแทรกเตอร์ก็ได้ ข้อควรพิจารณาก่อนการไถดินก็คือ ต้องรอให้ดินมีความชื้นเพียงพอเสียก่อน ซึ่งความชื้นนี้อาจได้จากน้ำฝนที่ขังอยู่ในนา หรือ มีการไชน้ำเข้านาเพื่อทำให้ดินเปียกพอเหมาะแก่การไถจึงจะเริ่มการไถได้ การปล่อยให้มึน้ำขังในนาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ก่อนทำการไถจะช่วยให้กระบวนการหมักและการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ดินมีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อต้นข้าวออกมาได้ดี และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินที่เป็นกรดจัดนั้น ควรจะมีการขังน้ำทิ้งไว้อย่างน้อย 1 เดือนก่อนการเตรียมดิน ทั้งนี้เพื่อลดภาวะความเป็นกรด และ อันตรายจากสารพิษให้น้อยลง หลังจากมีการเตรียมดินเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ควรจะมีการแบ่งพื้นที่นาออกเป็นแปลง ๆ โดยมีคันดินกั้น ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการรักษาระดับน้ำในนาทั้งในช่วงปักดำ และช่วงการเจริญเติบโต ในระยะต่างๆ ของต้นข้าว ก่อนการปักดำจะมีการทำเทือก และปล่อยให้มึน้ำขังในนาสูงจากระดับพื้นนาประมาณ 5-10 ซม.

1.2 การตกกล้า การตกกล้า แปลงตกกล้าควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำ และมีพื้นที่สม่ำเสมอเพื่อความสะดวกในการควบคุมระดับ ควรวางแผนตกกล้าให้มีความยาวไปตามทิศทางลม เพื่อให้อากาศระบายได้ดี ป้องกันไม่ให้ต้นกล้าข้าวเป็นโรค การแช่ข้าวตกกล้า ควรใส่เมล็ดพันธุ์ข้าวในกระสอบป่าน ไม่ควรให้ข้าวเต็มกระสอบ แช่ข้าวไว้ 1 คืน แล้วนำขึ้นมาห่ม โดยการนำกระสอบข้าววางบนแคร่ที่มีการระบายน้ำและอากาศได้ แล้วใช้กระสอบป่านชุบน้ำปิดทับไว้ประมาณ 36 ชั่วโมง เมื่อเมล็ดข้าวมีรากงอกออกมายาว ประมาณ 1-2 มิลลิเมตร จึงนำไปหว่านในแปลงกล้า ลักษณะต้นกล้าข้าวที่ดีจะต้องมีลำต้นโต ใบค่อนข้างกว้าง แต่ต้นสม่ำเสมอ ไม่อวบหนา ต้นแข็งแรง ปราศจากโรคและแมลง การใช้กล้าอายุมาก จะทำให้หน่อข้าวที่แตกกอมาโตไม่ทันต้นแม่ ทำให้เกิดปัญหาต้นข้าวออกรวงไม่สม่ำเสมอและเก็บเกี่ยวลำบาก ควรใช้กล้าอายุประมาณ 25-30 วัน (นาปรัง/ข้าวเบา ใช้ 21-24 วัน) ต้นกล้าที่มีอายุน้อยเกินไป ปักดำแล้วทำให้ต้นข้าวตั้งตัวเร็ว มีการแตกกอมาก แต่ไม่ทนต่อสภาพดินที่ขาดน้ำ การถอนกล้า อย่าให้กล้า “ขาดหัวแมลงวัน” หรือ “ไส้แตก” ในเวลาฟาด จะทำให้กล้าเสียหาย การใส่ปุ๋ยคอกในแปลงตกกล้าและรักษาระดับน้ำในแปลงจะลดความเสียหายดังกล่าวได้ อาจกระทำได้ในสภาพดินเปียก โดยมีการเตรียมดินในแปลงกล้า เช่นเดียวกับการเตรียมพื้นที่เพื่อปักดำข้าวในข้อ 1.1 หลังจากเตรียมดินแล้วให้ยกแปลงกล้าสูงขึ้นจากระดับน้ำในพื้นนาประมาณ 3-5 ซม. ปรับดินเทือกในแปลงให้ราบเรียบสม่ำเสมอและเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลาขนาดของแปลงไม่ควรจะกว้างมากนัก แต่ควรให้อยู่ในลักษณะแคบและยาวและทิศทางของความยาวแปลงจะขนานไปตามทิศทางลมพัด ทั้งนี้เพื่อให้การระบายความชื้นระหว่างต้นข้าวดีขึ้น อันจะส่งผลให้



การระบาดของโรคราไหม้และแมลงศัตรูบางอย่างลดน้อยลงได้ หลังจากเตรียมแปลงกล้าแล้วก็ให้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่สมบูรณ์ (คัดได้โดยนำเมล็ดพันธุ์ไปเทใส่ในน้ำ 10 ลิตร ผสมเกลือ 1.7 กก. ซึ่งมีความถ่วงจำเพาะ 1.08 เมล็ดที่ไม่สมบูรณ์จะลอยขึ้นและคัดทิ้งไปได้) ไปใส่ถุงผ้าดิบลงแช่ในน้ำนาน 12-24 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ดพันธุ์ไปหุ้ม โดยเทเมล็ดกองแผ่ไว้บนพื้นเรียบและใช้ผ้าหรือกระสอบชุมน้ำคลุมไว้นาน 36-48 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดงอก หลังจากนั้นจึงนำเมล็ดที่งอกนี้ไปหว่านลงบนแปลงกล้าที่เตรียมไว้ โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 4 กก. ต่อเนื้อที่แปลงกล้า 80 ตรม. ซึ่งจะสามารถปลูกข้าวได้ในพื้นที่ปักดำ 1 ไร่

อย่างไรก็ตามในการหาอัตราเมล็ดพันธุ์ต่อพื้นที่ตกกกล้า นั้น จะต้องคำนึงถึงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดด้วย โดยใช้สูตรต่อไปนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{เมล็ดพันธุ์ที่ต้องการใช้จริง} &= \frac{\text{อัตราเมล็ดพันธุ์ต่อพื้นที่} \times 100}{\text{เปอร์เซ็นต์ความงอก}} \\ &= \frac{4 \times 100}{80} \\ &= 5 \text{ กก./ 80 ตรม. (เมื่อเปอร์เซ็นต์ความงอก = 80)} \end{aligned}$$

นอกเหนือจากการตกกกล้าในดินเปียกแล้ว ในกรณีที่มีการขาดแคลนน้ำ ก็อาจจะใช้วิธีตกกกล้าในดินแห้งได้ ซึ่งกระทำได้โดยการนำเอาเมล็ดพันธุ์ไม่ได้เพาะให้งอกไปโรยเป็นแถวๆ ในร่องบนแปลงกล้าแห้งแล้วใช้ดินกลบไว้เพื่อป้องกันการทำลายของนกและหนู รดน้ำให้ชุ่มวันละ 2 ครั้ง ตอนเช้าและเย็น จนเมล็ดงอกเป็นต้นกล้าเพื่อใช้ในการปักดำต่อไปเมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 30 วัน ในประเทศฟิลิปปินส์ ชาวนายังมีการตกกกล้าอีกวิธีหนึ่งซึ่งเรียกว่า “การตกกกล้าแบบดาปก” โดยการใช้กาบตันกล้วยต่อกับเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1x1.5 ม. แล้วใช้ใบกล้วยปูพื้นที่ในกรอบนั้นซึ่งวางอยู่บนพื้นราบซึ่งอาจจะเป็นพื้นดินบนที่ดอน หรือ พื้นคอนกรีตก็ได้ นำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เพาะงอกแล้วแต่ยังไม่มีการโรยลงในกรอบกาบกล้วยที่เตรียมไว้ ใช้บัวรดน้ำให้ชุ่มวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น จนได้ต้นกล้าอายุประมาณ 10-15 วัน ก็สามารถนำไปปักดำต่อไปได้โดยการม้วนใบกล้วยที่มีต้นกล้าอยู่แล้วนำไปสู่แปลงปักดำ ทำให้สามารถลดแรงงานในการถอนต้นกล้าได้ด้วย

1.3 การปักดำ หลังการได้เตรียมแปลงปักดำโดยการทำเทือก และ รักษาระดับน้ำให้สูงประมาณ 5-10 ซม. แล้ว จึงทำการถอนต้นกล้าข้าวที่มีอายุประมาณ 30 วัน ไปปักดำในแปลงกล้าสำหรับพันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง หรือ อัตรา 20 กก. ต่อไร่สำหรับพันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงในดินนาที่ไม่เป็นดินทราย การปักดำนั้น ควรใช้ระยะห่างระหว่างกอและแถวเป็น 25 และ 25 ซม. ตามลำดับ โดยปักดำกอละ 3 ต้น และปักดำต้นกล้าลึกประมาณ 3-4 ซม. ไม่ควรปักดำลึกกว่านี้ เพราะจะทำให้ต้นข้าวแตกกอได้น้อยและช้าลง ก่อนปักดำอาจจำเป็นต้องตัดใบกล้าที่ยาวเกินไป

ออกและควรสัลดินที่ติดไปกับรากกล้าออกด้วย ก่อนปักดำ ทำการคราดแล้วทำเทือกโดยคราดหญ้า ที่หมักไว้ให้กระจายออก แล้วเก็บหญ้าที่ยังไม่เน่าเปื่อยที่หลงเหลืออยู่ออกไป การปักดำ ควรใช้กล้าเพียงจับละ 3-4 ต้น ในการปักดำควรจะตัดใบกล้าหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับระดับน้ำในแปลงปักดำ ถ้ามีระดับน้ำสูง การตัดใบกล้าจะทำให้ต้นกล้าที่ปักดำจมน้ำ เสียหาย ถ้าน้ำน้อยไม่ตัดใบ ความหนักของใบจะถ่วงให้ลำต้นหักล้ม และถ้าไม่จำเป็นไม่ควรตัดใบ เพราะการตัดใบจะเป็นทางให้เชื้อโรคเข้าสู่ลำต้นตรงรอยแผลที่ถูกตัดได้ง่าย ระยะปักดำ ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของดิน ดังที่ว่า ดินเลวปักดำถี่ และถ้าดินดีควรปักดำห่าง โดยทั่ว ๆ ไปใช้ระยะปักดำประมาณ 20x20 เซนติเมตรรักษา ระดับน้ำในแปลงไม่สูงมากนักโดยรักษาระดับน้ำแบบ “เกลี่ยหลังปู” คือ ลิกพอล้างมือได้หลังจากปักดำ 3 วัน ข้าวจะฟื้นตัว เกิดรากใหม่ขึ้น โดยงอกใกล้ๆ กับผิวดิน จึงระบายน้ำเข้านาได้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดวัชพืช และ การซ่อมกล้าจะทำให้หลังจากปักดำแล้ว 7 วัน

1.4 การดูแลรักษา หมายถึง การรักษาระดับน้ำในนา โดยในระยะแรกของการปักดำเมื่อข้าวยังไม่แตกใบใหม่ให้รักษาระดับน้ำให้สูงประมาณ 10 ซม. และหลังจากปักดำประมาณ 10-15 วันไปแล้ว เมื่อข้าวเริ่มรัดตัวหรือเริ่มแตกใบใหม่ และ รากใหม่ก็ควรรักษาระดับน้ำให้สูงประมาณ 20-30 ซม. ตลอดไปจนถึงระยะข้าวแตกกอเต็มที่หรือออกรวง การใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง การป้องกันกำจัดวัชพืช และการป้องกันกำจัดโรคแมลงและสัตว์ศัตรูข้าวที่พบเข้าทำลายต้นข้าวโดยทั่วไปในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต ในการป้องกันกำจัดศัตรูข้าวชนิดต่างๆนั้น ชาวนาหรือผู้ปลูกข้าวควรจะมีการพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม และ กระทำตามความจำเป็นจริงๆ เท่านั้น ทั้งนี้โดยให้คำนึงถึงผลกระทบต่อภาวะแวดล้อม สุขภาพของผู้เกี่ยวข้องและต้นทุนการผลิตด้วย การเอาใจใส่ในการตรวจตราแปลงปลูกข้าวอย่างสม่ำเสมอ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้ปลูกข้าวสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันทั่วถึงและทั้งยังประหยัดต้นทุนการผลิตอีกด้วย ในเรื่องการใส่ปุ๋ยข้าวไวแสง การพิจารณาใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยชีวภาพแทน หรือ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ก็จะช่วยลดความอุดมสมบูรณ์และยังยั่งยืนขึ้นในการปลูกข้าว

1.5 การเก็บเกี่ยวข้าว หลังจากข้าวออกดอกแล้วประมาณ 30 วัน เมล็ดข้าวในรวงก็จะมี การสุกแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ หรือ อาจสังเกตจากการที่เมล็ดข้าวในรวงสุกเหลืองประมาณ 80 % ซึ่งเรียกว่าข้าวอยู่ในระยะพลับพลึง และมีปลายใบธงแห้งประมาณครึ่งหนึ่งของใบ ดังนั้นจึงควรระบายน้ำ ออกจากนาให้แห้งก่อนทำการเก็บเกี่ยวประมาณ 15 วัน เพื่อให้เมล็ดข้าวสุกแก่พร้อมกัน ทั้งรวงและมีความสะดวกในการเก็บเกี่ยว ในการเก็บเกี่ยวนั้นอาจใช้เกี่ยวเกี่ยวทีละหลายๆ รวง ดังเช่น ชาวนาในภาคกลาง ภาคเหนือ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปฏิบัติกันอยู่หรือ การใช้แกระเกี่ยวเกี่ยว ทีละรวงของชาวนาในภาคใต้ซึ่งมักพบเห็นอยู่ทั่ว ๆ ไปก็ได้ หลังจากเก็บเกี่ยวข้างแล้ว ควรตากฟ่อนข้าวไว้ในนาเพื่อลดความชื้นสักระยะหนึ่งก่อนแล้วนำไปผึ่งตากแดดให้แห้งบนลาน

ข้าวนานประมาณ 3-5 วัน ก่อนทำการนวด ทำความสะอาดเมล็ด และเก็บเข้ายุ้งฉางหรือส่งโรงสีข้าวต่อไป อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ได้มีชาวนาจำนวนมากไม่น้อยโดยเฉพาะในภาคกลางที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้เครื่องจักรทุ่นแรง ทั้งนี้เพราะชาวนาได้ปลูกข้าวในนาผืนใหญ่ที่มีการระบายน้ำได้ดีจึงจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวให้ทันเวลาก่อนเมล็ดข้าวเปลือกจะเกิดความเสียหายทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ เครื่องจักรที่ใช้เก็บเกี่ยวข้าวในปัจจุบัน มีทั้งที่เป็นแบบเครื่องเกี่ยวข้าวแบบวางราย (Strip harvester) และเครื่องเกี่ยวนวด (Combined harvester)

1.6 การนวดข้าวและทำความสะอาดเมล็ด หลังจากมีการตากรวงข้าวเพื่อลดความชื้นนาน 3-5 วันแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็คือ การนวดให้เมล็ดข้าวหลุดออกจากรวงโดยใช้แรงคนหรือสัตว์ เช่น โค หรือ กระบือ ในการเหยียบย้ำ หรืออาจใช้แรงคนฟาดรวงข้าวกับแผ่นไม้หรือผนังกำแพงให้เมล็ดข้าวหลุดออกจากรวง หรืออาจใช้แทรกเตอร์ล้อยางย้ำข้าวแทนก็ได้ ในปัจจุบันนี้การนวดข้าวก็มีความสะดวกมากยิ่งขึ้นเมื่อมีการนำเอาเครื่องนวดข้าวมาใช้กันโดยทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องนวดข้าวแบบแอ็กเซียลโฟล (Axial flow) ที่พัฒนาขึ้นมาจากความร่วมมือระหว่างกองเกษตรวิศวกรรมของประเทศไทยกับสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) เมล็ดข้าวที่ได้จากการนวดนี้จะยังคงมีสิ่งแปลกปลอมไม่ว่าจะเป็นดิน ทราย หรือ ฟางข้าว เจือปนอยู่ จึงแนะนำให้แยกสิ่งเหล่านี้ ออกโดยการฟัดในกระด้งการสาดข้าวโดยใช้พลั่ว หรือ อาจใช้เครื่องจักรเป่าทำความสะอาดเมล็ดก็ได้

1.7 การลดความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือก ก่อนที่จะนำเมล็ดที่ผ่านการนวดและทำความสะอาดแล้วไปเก็บในยุ้งฉางหรือส่งโรงสีข้าวก็ตาม ชาวนาหรือผู้ปลูกข้าวควรจะมีการตากเมล็ดข้าวเปลือกบนลานตากอีกประมาณ 3-5 วัน โดยให้ความหนาของชั้นเมล็ดไม่เกิน 10 ซม. และ หมั่นพลิกกลับกองเมล็ดวันละ 3-4 ครั้ง โดยใช้คราดไม้หรืออาจใช้เครื่องอบเพื่อลดความชื้นในเมล็ดให้เหลือไม่เกิน 14 % ทั้งนี้เพราะได้มีการพิสูจน์แล้วว่า ความชื้นเมล็ดที่ระดับนี้จะช่วยป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดข้าวในการงอก และ ช่วยลดความเสียหายอันเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเชื้อราหรือแมลงศัตรูในโรงเก็บได้อีกด้วย นอกจากนั้นโรงสีขายังใช้ระดับความชื้นที่จุดนี้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการให้ราคาข้าวสูงสุดอีกด้วย เพราะความชื้นระดับนี้จะทำให้สีแล้วได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวหรือข้าวเต็มเมล็ด (Head rice) สูง

1.8 การเก็บรักษาข้าวเปลือก ก่อนที่จะนำข้าวเปลือกไปขายให้กับโรงสี หรือ ก่อนนำข้าวเปลือกไปสีเป็นข้าวสารเพื่อการบริโภค ชาวนาหรือผู้ปลูกข้าวอาจมีความจำเป็นต้องเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้ชั่วคราวระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้อาจมีวัตถุประสงค์เพื่อรอให้ข้าวเปลือกมีราคาสูงขึ้นหรือเพื่อให้สามารถเก็บไว้บริโภคเป็นระยะเวลายาวนานก็ตาม ในกรณีเช่นนี้อาจทำให้ข้าวเปลือกมีการเสื่อมคุณภาพหรือถูกทำลายโดยศัตรูในโรงเก็บได้ ดังนั้นผู้ปลูกข้าวจึงควรเก็บข้าวเปลือกไว้ในยุ้ง

นางที่ทำด้วยไม้และมียกพื้นสูงขึ้นอย่างน้อย 1 เมตร เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก และ ไม่เป็นที่สะสมของความชื้นและความร้อน สำหรับหลังคาของยุ้งฉางข้าวนั้นจะต้องสามารถกั้นน้ำได้อย่างดี เพื่อไม่ให้น้ำรั่วลงสู่กองข้าวเปลือกในยุ้งฉาง นอกจากนี้จะเก็บในยุ้งฉางแล้ว ผู้ปลูกข้าวอาจเก็บข้าวเปลือกไว้ในโรงเรือนที่แห้งสะอาด มีอากาศถ่ายเทดี และ มีการป้องกันศัตรูต่างๆ เช่นนก หนู ปลวก แมลงศัตรูในโรงเก็บ เช่น ฝีเสื้อข้าวเปลือก ฝีเสื้อข้าวสาร มอดข้าวสาร เป็นต้น หรือ เชื้อรา ไม่ให้เข้าทำลายข้าวเปลือกในโรงเก็บได้ สำหรับข้าวเปลือกที่จะใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในการปลูกครั้งต่อไป ควรจะเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท เช่น ถังพลาสติก และ อาจใช้ส่วนเหง้าของต้นว่านน้ำ ซึ่งบดเป็นผงแล้วคลุกเมล็ดพันธุ์เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงในโรงเก็บ การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บนั้น ถ้าต้องการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในการพ่นหรือคลุกเมล็ด อาจพิจารณาการใช้ความร้อนหรือความเย็นร่วมกับการใช้พืชสมุนไพรบางอย่างที่อยู่ในแนวทางที่เป็นไปได้

## 2. การปลูกรุ่นนาหว่าน (Seed broadcasting or direct seeding method)

นาหว่านสำรวย เป็นการหว่านอย่างง่าย ๆ ในสภาพดินแห้ง เนื่องจากฝนยังไม่ตก หลังจากไถแปรครั้งสุดท้ายแล้วก็หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวลงไปโดยไม่ต้องคราดกลบ เมล็ดข้าวจะตกลงไปอยู่ระหว่างก้อนดิน เมื่อฝนตกลงมาเมล็ดข้าวจะงอกขึ้นเป็นต้น แต่ในบางครั้งเพื่อป้องกันการทำลายของศัตรูข้าวก็จะมีคราดกลบเมล็ดหลังการหว่านอีกครั้ง ซึ่งอาจเรียกว่าหว่านคราดกลบได้

หว่านหลังจีไถ เป็นการหว่านในสภาพที่มีฝนตกลงมา และน้ำเริ่มจะขังในกระตงนา เมื่อไถแปรแล้วก็หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวตามหลังจีไถทันที แล้วทำการคราดกลบอีกทีหนึ่ง

การทำนาหว่านอีกวิธีหนึ่ง คือ นาหว่านข้าวงอก หว่านนํ้าตม หรือ หว่านเพาะเลย เป็นวิธีการ ทำนาหว่านที่กลับมาเป็นที่นิยม และรัฐบาลส่งเสริมมากขึ้นเมื่อสังคมมีการพัฒนามากขึ้น สังคมเมืองดึงเอาแรงงานคนในพื้นที่เกษตรกรรมเข้ามาทำงานทางด้านอุตสาหกรรมและอื่นๆ การเกษตรจึงต้องใช้เครื่องจักรกลมากขึ้น การทำนาปักดำซึ่งต้องใช้แรงงานคนมาก เครื่องจักรที่ใช้ในการปักดำยังไม่สามารถปรับใช้ในพื้นดินของประเทศไทยได้ เนื่องจากเกษตรกรในประเทศไทยมีพื้นที่นาถือครองน้อย ขนาดของแปลงนาเล็ก ไม่สามารถใช้เครื่องจักรลงไปทำงานได้ การทำนาหว่านจะประหยัดและลดขั้นตอนการทำนา ลดการใช้แรงงานในการปลูกรุ่นนาได้ คาดว่ามีการทำนาหว่านกันอย่างจริงจังในช่วงปี พ.ศ. 2450 เป็นต้นมา

การปลูกรุ่นนาหว่านแตกต่างจากการปลูกรุ่นนาดำโดยที่ไม่มีการตกกล้า แต่จะใช้เมล็ดข้าวเปลือกแห้งหรือทำให้งอกแล้วหว่านลงในนาที่มีการเตรียมพื้นที่ปลูกโดยการไถตะ และ ไถแปร เช่นเดียวกับในนาดำ โดยปกติการเตรียมพื้นที่ส่วนใหญ่มักจะทำกันในราวต้นเดือนเมษายน และ ทำการหว่านราวกลางเดือนเมษายน หรือ พฤษภาคม การปลูกรุ่นนาโดยวิธีหว่านนี้จะช่วยประหยัด

แรงงานที่ใช้ในการปักดำและยังหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอันเนื่องมาจากความแปรปรวนของฝนฟ้าอากาศในพื้นที่ปลูกข้าวอีกด้วย การปลูกข้าวนาหว่านมีวิธีปฏิบัติที่แตกต่างกัน 4 วิธี ได้แก่

2.1 การหว่านสำรวยหรือเรียกว่าการหว่านแห้ง (Dry seed broadcasting without harrowing) โดยการนำเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้เพาะให้งอกหว่านลงบนพื้นที่ที่มีการไถและไถแปรแล้วในช่วงเวลาสั้น ๆ ก่อนมีฝนตกโดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 15 กก. ต่อไร่ เมื่อพื้นดินได้รับน้ำฝนก็ทำให้เมล็ดข้าวงอกขึ้นมาได้โดยอาศัยความชื้นที่สะสมอยู่ในดินดังกล่าว การหว่านโดยวิธีนี้ จะไม่มีการคราดกลบเมล็ดแต่อย่างใด



ภาพที่ 2.5 นาข้าวเจ๊กเซเฮาไห้ จังหวัดสระบุรี

การทำนาหว่านข้าวแห้ง เป็นการทำนาโดยอาศัยน้ำฝนเป็นแหล่งน้ำหลัก ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสภาพของการขาดแคลนฝนในช่วงต้นฤดูปลูก การกระจายของฝนในแต่ละปีแตกต่างกัน บางปีฝนมาเร็ว บางปีฝนมาล่าช้าเกินไป เกษตรกรบางพื้นที่จะประสบปัญหาฝนแล้งในช่วงต้นฤดู หรือฝนทิ้งช่วง คือ ฝนตกมาเมื่อต้นฤดูปลูกแล้วหยุดตกเป็นระยะเวลายาวนาน เมื่อถึงกลางฤดูฝน ฝนกลับตกหนักและมีน้ำจากแหล่งต่าง ๆ ไหลลงมายังพื้นที่ปลูกข้าว ทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว การปลูกข้าวในพื้นที่เช่นนี้เกษตรกรจึงหันมาทำนาโดยวิธีการหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ยังไม่ได้นำไปเพาะลงไปในพื้นที่นาโดยตรง พื้นที่นาที่ใช้ปลูกข้าวโดยหว่านข้าวแห้งเป็นพื้นที่ราบลุ่มเช่นเดียวกับการทำนาปักดำหรือนาหว่านนํ้าตม แต่เกษตรกรจะใช้วิธีนี้เป็นการหว่านข้าวรอฝน โดยจะเตรียมดินไว้ตั้งแต่ในช่วงฤดูแล้ง จะเริ่มหว่านเมล็ดข้าวหลังจากเตรียมดิน ครั้งแรกเพื่อรอฝน หรืออาจจะหว่านข้าวเมื่อมีฝนตกลงมา บางครั้งเกษตรกรจะคราดดินหลังหว่านข้าว หรือ ไม่คราดก็ได้ วิธีการนี้

ส่วนมากใช้ในการปลูกข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวหน้าน้ำฝนที่ปลูกในพื้นที่ที่มีปัญหาการแปรปรวนของฝน นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่สามารถลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานปักดำ ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายแรงงานปักดำ อย่างไรก็ตามการทำนาหว่านข้าวแห้งจะมีปัญหาการรบกวนของวัชพืชโดยเฉพาะในช่วงต้นฤดูปลูก เนื่องจากการเตรียมดินไม่ละเอียดประณีตเหมือนการทำนาโดยวิธีอื่น ๆ ปัญหาเหล่านี้อาจลดลงได้ ถ้าเลือกเวลาหว่านข้าวได้เหมาะสมตามสภาพพื้นที่นา

2.2 การหว่านคราดกลบ (Dry seed broadcasting followed by harrowing) มีวิธีปฏิบัติ เช่นเดียวกับการหว่านสำรายนแต่หลังจากหว่านแล้วจะตามด้วยการคราดกลบเมล็ดที่หว่านไว้ใต้ผิวดินทำให้เมล็ดสามารถงอกได้เร็วกว่าวิธีหว่านสำราย ทั้งนี้เพราะใต้ระดับผิวดินมีความชื้นสะสมเพียงพอต่อการงอกของเมล็ดอยู่แล้ว การหว่านโดยวิธีนี้กระทำเมื่อฝนมาเร็วกว่าปกติ ทำให้ดินชื้นแต่ไม่ถึงกับมีสภาพน้ำขัง

2.3 การหว่านข้าวงอก (Pre-germinated seed broadcasting) การหว่านโดยวิธีนี้จะใช้ในพื้นที่ปลูกที่มีน้ำขังและอยู่ทั่ว ๆ ไปเนื่องจากฝนมาเร็ว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำเมล็ดพันธุ์มาแช่น้ำนาน 12 ชั่วโมงแล้วนำมาหุ้มให้ตาแตกผลิออกมาเสียก่อน จึงนำไปหว่านในพื้นที่ที่เตรียมไว้แล้ว ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเน่าเสียของเมล็ดพันธุ์ที่จะจมแช่น้ำอยู่เป็นเวลานาน การทำนาหว่านวิธีนี้จะทำให้ข้าวงอกได้เร็วขึ้นกว่าสองวิธีแรก

2.4 การหว่านน้ำตม (Pre-germinated broadcasting rice) การทำนาหว่านน้ำตมแผนใหม่ มีการพัฒนากันในช่วงปี พ.ศ. 2524 – 2529 เพื่อแก้ไขปัญหายุทธกรขาดแคลนแรงงาน โดยการปรับปรุงคัดแปลงมาจากการปลูกข้าวแบบหว่านน้ำตมดั้งเดิม ซึ่งปกติเกษตรกรที่หว่านข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวที่ลุ่มลึกจะหว่านข้าวในช่วงต้นฤดูฝนเมล็ดที่หว่านลงไปครั้งแรกที่งอกหลังจากฝนแรกตกลงแล้วเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงยาวนาน ทำให้ดินอ่อนของข้าวตาย เกษตรกรต้องทำการไถพื้นที่และหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวใหม่ในช่วงเวลาที่ฝนตกชุก จึงต้องหว่านข้าวลงไปในพื้นที่ที่มีน้ำขัง เมล็ดข้าวที่หว่านใหม่จะงอกไม่ดีถ้ามีน้ำลึก และมีลมแรง ข้าวจะหลุดลอยและตายได้ การทำนาหว่านน้ำตมแผนใหม่ จึงเป็นวิธีการปลูกข้าวในพื้นที่นาที่สามารถควบคุมน้ำได้ เช่นนาชลประทาน มีการเตรียมดินและปรับพื้นที่ดินอย่างดี เพื่อให้เหมาะสมต่อการหว่านเมล็ดข้าวได้อย่างสม่ำเสมอ สามารถลดขั้นตอนการตกกล้าและลดค่าแรงงานซึ่งใช้มากในการทำนาปักดำ การหว่านน้ำตม หรือหว่านข้าวงอก มีการปรับปรุงเทคโนโลยี การทำนาหว่านซึ่งนายประเชิญ กาญจนโมทย์ นักวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็นผู้ริเริ่มการใช้วิธีหว่านข้าวงอก โดยเน้นการเตรียมแปลงปลูกที่มีการปรับสภาพแปลงให้มีความราบเรียบสม่ำเสมอ มีการทำเทือกอย่างดี มีคันนาล้อมรอบ สามารถควบคุมระดับน้ำได้ แล้วจึงหว่านเมล็ดข้าวที่งอกเป็นตุ่มตา (หรือมีรากงอกยาว ประมาณ 1-2 มิลลิเมตร) ลงในนาให้สม่ำเสมอทั่วแปลง โดยเดินหว่านไปตามร่องน้ำแคบ ๆ ที่ทำไว้เพื่อเว้นระยะให้ต้นข้าวมีการระบาย

อากาศ ระหว่างแปลงที่ได้ทำเป็นแนวได้ ลักษณะการหว่านคล้ายหว่านแปลงกล้าข้าว เพียงแต่ใช้เมล็ดพันธุ์ที่น้อยกว่า เมล็ดพันธุ์ที่ใช้สำหรับปลูกอัตราประมาณ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้จะต้องมีการควบคุมน้ำได้ดีแล้ว จะต้องกำจัดวัชพืชให้ได้ผล เนื่องจากนาหว่าน จะมีปัญหาวัชพืชขึ้นมาก การเข้าไปกำจัดวัชพืชจะทำให้ยากกว่านาปักดำ หลังจากเตรียมดิน ทำเทือก ปรับระดับหน้าดิน แบ่งแปลง ปลูกแปลง และระบายน้ำออกแล้วจึงหว่านเมล็ดข้าวที่เพาะไว้ลงในแปลง แล้วจึงค่อยๆ ระบายน้ำเข้าพอท่วมหลังแปลง หลังจากหว่านข้าวประมาณ 5-7 วัน



ภาพที่ 2.6 การเตรียมแปลงนํานํ้าตม สำหรับการเตรียมหว่านข้าว นํานํ้าตม อำเภอนองแสง จังหวัดสระบุรี

การปลูกข้าวโดยวิธีหว่านน้ำตมนั้นมีการเตรียมดินโดยการ ไถตะ ไถแปร และคราด เช่นเดียวกับในนาดำ หลังจากไถตะแล้วควรปล่อยน้ำเข้านา พอให้ดินชุ่มเป็นเวลา 5-10 วัน เพื่อให้วัชพืชงอกเป็นต้นอ่อนเสียก่อน จึงปล่อยน้ำเข้านาเพิ่มขึ้น แล้วทำการไถแปรและคราดเพื่อกำจัดวัชพืชหรือใช้ลูกทุบตี อาจมีการทำเช่นนี้หลาย ๆ ครั้ง โดยแต่ละครั้งให้เว้นช่วงประมาณ 5 วัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืช หลังจากไถแปรและคราดแล้ว ปล่อยให้น้ำขังในนาประมาณ 3 อาทิตย์ เพื่อปล่อยให้ลูกหญ้าที่เป็นวัชพืชน้ำ เช่น ผักปอด ขาเขียดงอกขึ้นมาเสียก่อน แล้วจึงทำการคราดอย่างประณีตอีกครั้ง เพื่อให้ลูกหญ้าลอยไปติดคั่นนาก่อนที่จะถูกเก็บทิ้งต่อไป เมื่อคราดเสร็จจึงระบายน้ำออกจากนาและปรับเทือกให้มีระดับสม่ำเสมอก่อนหว่านข้าวออก 1 วัน ควรแบ่งแปลงนาเป็นแปลงย่อย ๆ ขนาดกว้าง 3-5 เมตร ยาวไปตามความยาวของกระตงนา โดยการตำร่อนน้ำระหว่างแปลงย่อย เพื่อให้การหว่านข้าว หว่านปุ๋ย และการดูแลรักษาข้าวปฏิบัติได้ง่ายขึ้น และเป็น

การช่วยระบายน้ำในแปลงย่อยด้วย หลังจากนั้นจึงนำเมล็ดที่เพาะไว้หึ่งออกแล้วตามวิธีการเพาะก่อน ตกกล้าในนาดำ (เมล็ดที่ผ่านการแช่น้ำ 12 ชั่วโมงแล้ว หุ้มนาน 24 - 36 ชั่วโมง จนมีรากยาว 1-2 มม.) มาหว่านอย่างสม่ำเสมอลงในเทือกที่เตรียมไว้โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 15 กก. ต่อไร่ หลังจากหว่านแล้วประมาณ 5-7 วัน จึงรดน้ำเข้านาให้มีระดับสูง 2-3 ซม. จากผิวดิน หรือสูงประมาณหนึ่งในสามของความสูงต้นข้าว และเมื่อต้นข้าวเข้าสู่ระยะแตกกอเป็นต้นไป ควรรักษา ระดับน้ำในนาให้สูงประมาณ 5-10 ซม. อย่างไรก็ตามชานนาในบางท้องที่อาจหว่านข้าวลงใน ขณะที่มีระดับน้ำในนาสูง 3-5 ซม. ก็ได้ แต่ต้องทิ้งให้ดินตกตะกอนจนมีน้ำใสเสียก่อน



ภาพที่ 2.7 พันธุ์ข้าวเจ้าเกษมเสาให้ สำหรับเตรียมหว่าน

สำหรับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และ 2 ในนาหว่านน้ำตมนั้นจะใช้สูตรปุ๋ยและอัตราเช่นเดียวกับ ในนาดำ แต่การใส่ปุ๋ยครั้งแรกในนาหว่านน้ำตมจะกระทำหลังหว่านข้าวไปแล้วประมาณ 30 วัน ในขณะที่การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และกระทำในช่วง 30 วัน ก่อนข้าวออกเหมือนกับในนาดำ

สำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูข้าวในนาหว่านน้ำตมนั้น ในระยะที่ต้นข้าวยังเล็กอยู่จะต้องมี การกำจัดวัชพืช เพี้ยไฟ และโรคไหม้โดยวิธีที่เหมาะสม ถ้าปรากฏว่ามีการระบาดของเกิดขึ้น ในระยะ แรกออกอาจจะต้องมีการป้องกันกำจัดแมลงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียวและโรคขอบ ใบแห้ง ส่วนในระยะออกรวงนั้นอาจต้องมีการป้องกันกำจัดโรคไหม้คอรวง โรคเมล็ดด่าง โรคขอบ ใบแห้ง และโรคกาบใบเน่าตามวิธีที่เหมาะสม

กล่าวโดยสรุปการทำนาหว่านนั้นจะใช้แรงงานในการปักดำน้อยกว่าการทำนาดำ นอกจากนั้นยังเสียพื้นที่ในการทำค่นนน้อยกว่าและไม่ต้องเสียพื้นที่ในการตกกล้าข้าว การเตรียม



ดินก็ทำได้ง่ายกว่า และยังสามารถใช้เครื่องจักรกลเข้าไปเก็บเกี่ยวข้าวได้โดยสะดวกอีกด้วย จากการสำรวจพบว่าค่าใช้จ่ายในการทำนาหว่านนั้นจะต่ำกว่าการทำนาดำ 25-30 % และสามารถเก็บเกี่ยวข้าวได้เร็วกว่าในการทำนาดำ 7-10 วัน สำหรับข้อเสียของการทำนาหว่านนั้น ถ้าเตรียมดินไม่ประณีตพอจะมีปัญหาด้านวัชพืชมาก การงอกของข้าวอาจไม่สม่ำเสมอในกรณีที่มีเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำกว่ามาตรฐาน การควบคุมระดับน้ำในนาอาจทำได้ยากกว่าในนาดำเพราะไม่มีคันนาช่วยสำหรับควบคุมระดับน้ำ การเข้าไปปฏิบัติงานดูแลรักษาในแปลงนาข้าวกระทำได้ยากกว่าในนาดำเพราะไม่มีช่องว่างระหว่างแถวที่ปลูกข้าว นอกจากนี้ยังสิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์มากกว่าการทำนาดำอีกด้วย

สำหรับการทำนาหยอดนั้นก็มีข้อดีในการแก้ปัญหาความขาดแคลนน้ำในการปลูกข้าว อันเนื่องมาจากความแปรปรวนในเวลา ปริมาณ และการกระจายในการตกของฝน แต่ก็มีข้อเสียในด้านปัญหาวัชพืชที่อาจมีมากกว่า และ ผลผลิตข้าวเปลือกต่อพื้นที่ปลูกที่ต่ำกว่าในการปลูกข้าวโดยวิธีปักดำและโดยวิธีหว่าน

### 3. การปลูกข้าวนาหยอด (Seed drilling method)

ในพื้นที่ปลูกข้าวที่มีปัญหาด้านความแปรปรวนในการตกของฝน เช่น มีฝนมาเร็วแต่ตกน้อย ในช่วงปลายเดือนเมษายนแล้วเกิดฝนทิ้งช่วงในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม และฝนช่วงที่สองจะเริ่มตกอีกตั้งแต่มิถุนายนถึงสิงหาคมเป็นต้นไป และจะไปตกหนักในเดือนกันยายนจนทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมได้ ภาวะการตกของฝนดังกล่าวเป็นปัญหาทำให้ไม่สามารถปักดำข้าวได้ในเดือนที่มีฝนทิ้งช่วง จึงเป็นสาเหตุให้ต้องเลื่อนเวลาปักดำมาอยู่ในช่วงที่สองของฝน ซึ่งเกิดสภาพน้ำท่วมในเวลาถัดมาทำให้ต้นกล้าที่ตกไว้ในระยะแรกตายลงหรือแก่เกินไป หรือ ถ้ามาปักดำในช่วงที่สองของฝนที่มีภาวะน้ำท่วมเกิดขึ้นด้วยก็จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นกล้าข้าวที่เพิ่งทำการปักดำใหม่ๆ และยังไม่แข็งแรงพอ ดังนั้นชาวนาในพื้นที่ดังกล่าวจึงหันมาปลูกข้าวโดยวิธีการทำนาหยอดบนพื้นที่ดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายแทน สำหรับขั้นตอนในการทำนาหยอดก็เริ่มจากการเตรียมพื้นที่โดยการไถดะ ไถแปรและคราดเก็บวัชพืชหลายๆครั้งก่อน แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์มีความงอกสูงและปราศจากสิ่งเจือปนอื่นๆ ที่ผ่านการคลุกสารสมุนไพร เช่น ผงสะเดา มาหยอดในหลุมลึกประมาณ 1 นิ้ว โดยใช้ระยะปลูกเป็น 25x25 ซม. อัตรา 3-5 เมล็ดต่อหลุม หรือ 8-10 กก. ของเมล็ดต่อไร่ นอกจากการปลูกแบบหยอดหลุมแล้วอาจทำการปลูกแบบโรยเป็นแถวในแถวลึกประมาณ 5 ซม.แล้วกลบด้วยดินโดยใช้ระยะระหว่างแถวประมาณ 25 ซม. และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 12-15 กก. ต่อไร่ก็ได้ สำหรับข้อดีของการโรยเป็นแถวนั้น ทำให้สามารถป้องกันกำจัดวัชพืชได้ง่ายขึ้นในระหว่างแถว และ ประหยัดแรงงานและเวลาในการปลูกได้มากกว่าวิธีหยอดเป็น

หลุม อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าทั้งสองวิธีปลูกนี้จะให้ผลผลิตพอๆกัน แต่การปลูกแบบโรยเป็นแถวจะสิ้นเปลืองเมล็ดมากกว่าและระบบรากของข้าวจะตื้นกว่าในวิธีหยอดเป็นหลุม

สำหรับการให้ปุ๋ยในวิธีการปลูกข้าวนาหยอดนั้นจะใช้สูตรปุ๋ย อัตราปุ๋ย และระยะเวลาการใส่ปุ๋ยเช่นเดียวกับในนาหว่านโดยทั่วไป ส่วนศัตรูข้าวในระยะเพิ่งหยอดข้าวใหม่ๆ จะประกอบด้วยด้วงกัดราก ปลวก และมดคันไฟที่จะมากัดโคนต้น หลังจากการงอกอาจมีแมลงกระซอนกัดกินรากได้ผิวดิน และมีด้วงเตนมากัดกินใบและต้นอ่อน เมื่อข้าวเจริญเติบโตก่อนการแตกกออาจมีเพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้งดูดกินน้ำเลี้ยงตามใบและกาบใบในช่วงที่มีฝนทิ้งช่วง ส่วนในพื้นที่ขาดน้ำอาจพบไส้เดือนฝอยรากปมทำลายรากข้าวทำให้ข้าวมีใบเหลืองและแคระแกร็นได้ สำหรับปัญหาวัชพืชนั้นจะมีปัญหารุนแรงในพื้นที่ปลูกที่ไม่มีน้ำขังหลังจากข้าวงอกแล้วประมาณ 1 เดือน

#### 4. การทำนาข้าวแบบลุ่มตอซัง

การทำนาข้าวแบบลุ่มตอซัง หมายถึง วิธีการปลูกข้าวโดยการปล่อยให้ตอซังที่เหลืออยู่ในนา หลังการเก็บเกี่ยวครั้งแรกแตกหน่อขึ้นมาใหม่เพื่อการให้ผลผลิตเป็นครั้งที่สองโดยไม่จำเป็นต้องใช้เมล็ดในการปลูกใหม่ ซึ่งการปลูกข้าวโดยวิธีนี้จะช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้มาก ไม่ว่าจะเป็นค่าเมล็ดพันธุ์ค่าแรงงานในการเตรียมดิน ตกกล้า ปักดำ หรือหว่านเมล็ดข้าว การทำนาแบบลุ่มตอซังนี้อันที่จริงถือว่าเป็นภูมิปัญญาของชาวนาไทยประการหนึ่งที่ใช้ในการลดต้นทุนการผลิตข้าว จากการศึกษาวิธีการปลูกข้าวแบบลุ่มตอซังที่ชาวนาไทยปฏิบัติกันอยู่แล้วร่วมกับการวิจัยทดลองเพิ่มเติม จึงสามารถสรุปถึงเทคโนโลยีที่ควรใช้และขั้นตอนในการผลิตข้าวแบบลุ่มตอซังได้ดังนี้

4.1 ตอซังที่จะใช้ลุ่มนั้นควรมาจากปลูกข้าวพันธุ์ดีที่เหมาะสมในฤดูแรก โดยพันธุ์ข้าวนั้นต้องเป็นพันธุ์บริสุทธิ์ ให้ผลผลิตดีทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ด้านทานโรคแมลงและสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรมีตอซังที่สมบูรณ์

4.2 ทำการปรับพื้นที่ที่มีตอซังอยู่ให้มีความสม่ำเสมอทั่วตลอดแปลงเพื่อป้องกันไม่ให้มีน้ำขัง อันเป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าของตอซังได้

4.3 ทำการอนุรักษ์ความชื้นของดินให้อยู่ในปริมาณที่พอเหมาะต่อการงอกของตอซัง อาจมีการให้น้ำข้างในปริมาณเท่าที่จำเป็นในกรณีที่ดินแห้งเกินไปเนื่องจากการขาดน้ำฝนเป็นระยะเวลายาวนาน หลังการเก็บเกี่ยว หลังจากนั้นก่อนลุ่มตอซังควรรใช้แรงสัตว์ แรงคน หรือ รถไถเดินตามในการเกลี่ยฟางข้าวให้คลุมดินในแปลงจนทั่วอย่างสม่ำเสมอ

4.4 ทำการลุ่มตอซังให้ราบขนานและสัมผัสกับผิวดินให้มากที่สุด การลุ่มตอซังอาจทำได้ โดยการใช้ยางรถยนต์เก่าต่อเข้ากับรถไถเดินตามแล้วย่ำตอซังไปมา 2-3 ครั้ง จนสังเกตเห็นว่าตอซังนั้นได้ลุ่มแนบชิดกับผิวดินแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้ได้ต้นข้าวที่แข็งแรงซึ่งงอกจากตอซังดังกล่าว

4.5 เมื่อต้นข้าวที่งอกใหม่มีอายุระหว่าง 10-15 วัน ให้ทำการทอนน้ำในแปลงปลูกจนดินชุ่มน้ำแต่ไม่ให้น้ำท่วมขัง หลังจากนั้นเมื่อข้าวอายุ 25-30 วัน จึงทอนน้ำให้ขังสูง 5 ซม. จากระดับผิวดิน พร้อมทั้งหว่านปุ๋ย เพื่อให้ข้าวมีการเสริมสร้างลำต้นที่แข็งแรงในการแตกหน่อต่อไป

4.6 เมื่อข้าวที่งอกมีอายุ 40-45 วัน หรืออยู่ในระยะแตกกอ ควรใส่ปุ๋ย เพื่อเพิ่มการแตกกอและได้หน่อข้าวที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้น

4.7 เมื่อข้าวที่งอกอายุประมาณ 60 วัน (ระยะตั้งท้อง) ควรเพิ่มปุ๋ย เพื่อให้ได้รวงข้าวซึ่งมีเมล็ดที่สมบูรณ์และจำนวนมาก ในกรณีที่ต้องการปลูกข้าวปลอดสารพิษหรือข้าวอินทรีย์ก็ควรมีการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 800-1,000 กก. ต่อไร่ก่อนการปลูกข้าวครั้งแรก และเพิ่มเติมอีกในอัตรา 500 กก. ต่อไร่ในระยะเวลาหลัง การเก็บเกี่ยวข้าวครั้งแรกไปแล้ว ร่วมกับการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพฉีดข้าวที่งอกใหม่ทุกๆวัน 10-15 วัน จนถึงระยะสร้างเมล็ดข้าว

4.8 ทำการดูแลรักษาต้นข้าวตั้งแต่ระยะงอกใหม่จนถึงระยะเก็บเกี่ยวให้ได้รับผลเสียหายน้อยที่สุดจากโรคแมลง และวัชพืช โดยการป้องกันกำจัดศัตรูพืชดังกล่าว ด้วยวิธีและเวลาที่เหมาะสมตามความจำเป็นเท่านั้น ในกรณีที่ต้องการผลิตข้าวปลอดสารพิษหรือข้าวอินทรีย์ก็ควรประยุกต์ใช้น้ำสมุนไพร เช่น น้ำเมล็ดสะเดา น้ำข่า น้ำของน้ำนมราชสีห์ น้ำบอระเพ็ด น้ำมันชัน น้ำโล่ดิน น้ำตะไคร้หอมในการพ่นให้กับต้นข้าวเพื่อป้องกันกำจัด โรคหรือแมลงศัตรูข้าวที่ระบาดเข้ามาทำลายต้นข้าว อย่างไรก็ตามในการปลูกข้าวแบบล้มต่อชั่งนี้ส่วนใหญ่จะมีวัชพืชรบกวนน้อย เพราะในแปลงดังกล่าวจะมีฟางและตอชั่งปกคลุมอยู่แล้ว และอาจมีปัญหาเรื่องหอยเชอรี่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกข้าวครั้งแรก สำหรับการปลูกข้าวแบบล้มต่อชั่งนี้อาจได้ผลผลิตข้าวตั้งแต่ 450-1,000 กก. ต่อไร่ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ การดูแลเอาใจใส่อย่างถูกวิธีมากน้อยแค่ไหน

## 5. การทำนาข้าวปลอดสารพิษหรือข้าวอินทรีย์

เป็นระบบการผลิตข้าวที่เน้นการใช้วัสดุธรรมชาติทุกขั้นตอนตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะการเก็บเกี่ยวข้าวโดยไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่อย่างใด การปลูกข้าวในระบบนี้จำเป็นต้องมีการปลูกพืชกันลม (Wind breaking plants) ให้ห่างจากแปลงข้าวประมาณ 1 เมตร เพื่อช่วยในการกรองสารเคมีไม่ให้เข้าสู่แปลงข้าว และตำแหน่งของแปลงข้าวในระบบนี้ควรจะอยู่ห่างไกลจากแปลงข้าว หรือ แปลงปลูกพืชอื่นๆ ที่ใช้สารเคมีพอสมควร สำหรับพืชกันลมที่เหมาะสมได้แก่ ยูคาลิปตัส กระถิน แคล้ง เป็นต้น

สำหรับในด้านการจัดการดินนั้น จะเน้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยชีวภาพในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินเป็นต้นว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วในระยะเวลา 60 วัน ก่อนการปลูกข้าวแล้วทำการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด เมื่อพืชตระกูลถั่วมีอายุประมาณ 45 วัน พร้อมกับการไถตะในการ

เตรียมแปลงก่อนที่จะตามด้วยการปลูกข้าวในระยะเวลา 14 วันต่อมา สำหรับอินทรีย์วัตถุที่จะให้ธาตุไรโตรเจนนั้น อาจใช้แชนแดง สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน กากเมล็ดสะเดา กากละหุ่ง หรือ กระจุกปุ่น ในขณะที่ธาตุฟอสฟอรัสอาจได้จากกระจุกปุ่น มูลไก่ มูลค่างควา มูลวัว กากเมล็ดพืช หรือ ชี้เถาไม้ ส่วนธาตุโพแทสเซียมนั้นจะได้จากหินปูนและชี้เถาบางชนิด สำหรับกรณีของธาตุแคลเซียมก็อาจได้จากปูนขาวเปลือกหอยโดโลไมต์ หรือ กระจุกปุ่น เป็นต้น ในพื้นที่ที่สามารถหาปุ๋ยคอกได้โดยไม่ยากนัก ควรใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 2-6 ตันต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงนั้นๆ ในกรณีที่มีการไถกลบตอซังและฟางข้าวควรทิ้งแปลงปลูกไว้ 15-20 วัน เพื่อให้เกิดการย่อยสลายเสียก่อนแล้วจึงปล่อยน้ำเข้าสู่แปลงนาเพื่อเตรียมปลูกข้าวต่อไป นอกจากนี้ชาวนาอาจเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ได้จากการหมักวัสดุธรรมชาติเพื่อปริมาณธาตุอาหารและกระตุ้นกิจกรรมด้านชีวภาพของดินอัน จะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตของข้าวได้อีกด้วย สำหรับปุ๋ยอินทรีย์น้ำนั้น ชาวนาอาจทำการผลิตได้เองโดยใช้เศษพืช หรือ เศษสัตว์ที่หาได้มาหมักร่วมกับสารเร่ง พด. 2 ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นตัวเร่ง การย่อยสลายของวัสดุดังกล่าวให้เร็วขึ้น ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างสูตรปุ๋ยอินทรีย์น้ำจำนวน 2 สูตรที่แนะนำโดยกลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) ดังนี้

สูตรที่ 1 ประกอบด้วยพืชผัก และ ผลไม้สุกหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จำนวน 3 ส่วน กากน้ำตาล (MOLASSES) 1 ส่วน น้ำ 1 ส่วน สารเร่ง พด. 2 จำนวน 100 กรัม (1 ชอง) ผลิตได้โดยนำวัสดุทั้งหมดมาใส่ถังหมักขนาด 100 ลิตร ทิ้งไว้ 15-30 วัน จะมีกลิ่นหอมอมเปรี้ยว ในกรณีที่กลิ่นเหม็นเกิดขึ้น ให้เติมกากน้ำตาลเพิ่ม และ ถ้ามีความเข้มข้นสูงเกินไปให้เติมน้ำในอัตราส่วนพอเหมาะ เพื่อช่วยเจือจางลง

สูตรที่ 2 ผลิตได้โดยการใส่ปลา หอยเชอรี่ หรือ เศษอาหารบดจำนวน 3 ส่วน ผสมกากน้ำตาล จำนวน 3 ส่วน หัวเชื้อจุลินทรีย์ พด. 2 จำนวน 1 ส่วน และยอดวัชพืชหรือพืชผักที่หั่นแล้ว เช่น ตำลึง ผักบุ้ง หนุ่ยขุ่น จำนวน 1 ส่วน (ที่ยอดของพืชจะมีฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน (GIBBERELLIN) ที่จะช่วยเร่งดอกและใบ) นำมาหมักในถังนาน 15-30 วัน จึงนำมาพ่นที่ใบและลำต้นของต้นข้าวได้ ในกรณีที่ต้องการให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีสรรพคุณในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู ก็ให้ผสมพืชสมุนไพรที่มีคุณสมบัติดังกล่าวไปด้วยอีก 1 ส่วน

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตได้ นอกจากจะช่วยในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวแล้ว ถ้านำไปผสมน้ำในอัตราที่เข้มข้นพอเหมาะยังสามารถใช้ราดคับกลั่นขยะมูลฝอย หอ้งน้ำโส้ว หรือ คอกสัตว์ที่มีกลิ่นเหม็นได้อีกด้วย นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ใช้กับการผลิตข้าวอินทรีย์แล้ว ชาวนา หรือผู้ปลูกข้าวอาจใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกข้าวระบบนี้เช่นกัน โดยปุ๋ยชีวภาพดังกล่าวนั้น ชาวนาหรือผู้ปลูกข้าวสามารถเตรียมได้เอง โดยการซื้อหัวเชื้อสาหร่ายสีน้ำเงิน

แกมเขียวจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยมาเติมลงในวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยชีวภาพดังกล่าว วิธีการทำปุ๋ยชีวภาพมีขั้นตอนดังนี้ (ประเสริฐ อะมريت, ฉัฐพร พันธุมนาวิน, พงศ์เทพ อันตะริกานนท์, พูนสุข อัคระสัมปณณะ, 2537)

1. เตรียมแปลงเพาะเลี้ยงขนาด 1x2 เมตร ลึก 20-30 ซม. อัดดินให้แน่นเพื่อให้น้ำขังได้ ใช้ปุ๋ยหมัก 70 กก. ผสมคลุกเคล้ากับปุ๋ยคอก (หรือดินนา) จำนวน 30 กรัม นำไปเกลี่ยให้ทั่วแปลงที่เตรียมไว้

2. โรยหัวเชื้อสำหรับยีสน้ำเงินแกมเขียว 10 กก. ลงไปแปลงที่เตรียมไว้ในข้อ 2.2 (อัตราหัวเชื้อต่อวัสดุปุ๋ยชีวภาพ = 1:10)

3. ค่อย ๆ เติมน้ำลงไปอย่างช้า ๆ ให้ท่วมวัสดุในข้อ 2.3 โดยให้ระดับน้ำสูงกว่าผิววัสดุประมาณ 5 ซม. ปล่อยให้ไว้ 3-4 สัปดาห์ ค่อยๆ ค่อยๆ ให้น้ำแห้งสาหร่ายจะขึ้นให้เห็นหลัง 7 วันไปแล้ว

4. เมื่อสาหร่ายขึ้นเขียวแน่นดีแล้ว ให้นำน้ำและปล่อยให้แห้งจนสนิท หลังจากนั้นจึงคว่ำรวมกันให้เป็นกอง แล้วบรรจุภาชนะไว้ใช้ในนาต่อไป

5. การใส่ปุ๋ยชีวภาพในนา ให้ใช้อัตรา 40 กก. ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์โดยวิธีหว่านให้ทั่วแปลงหลังการปักดำข้าว 1-21 วัน เพียงครั้งเดียว (หรือหลังการหว่านข้าว 7-21 วัน ในนาหว่าน) และควรใช้อย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ฤดูปลูกติดต่อกัน

จากการวิจัยพบว่า สาหร่ายยีสน้ำเงินแกมเขียวที่ได้จากปุ๋ยชีวภาพที่ใส่ลงในแปลงปลูกข้าวสามารถตรึงธาตุไนโตรเจน ได้ประมาณ 8-10 กก. ต่อไร่ (ประเสริฐ อะมريت, ฉัฐพร พันธุมนาวิน, พงศ์เทพ อันตะริกานนท์, พูนสุข อัคระสัมปณณะ, 2537)

ในด้านการจัดการศัตรูข้าวในระบบการปลูกข้าวอินทรีย์นั้น ก่อนปลูกข้าวควรแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในน้ำร้อนอุณหภูมิ 45-50°C. หรืออาจคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถควบคุมโรคพืชได้ และ ถ้าเป็นไปได้ควรใช้พันธุ์ข้าวที่มีความต้านทานโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญใช้ปลูกในแปลงที่มีการตากดินประมาณ 2 สัปดาห์ ก่อนปลูกซึ่งได้รับการปรับระดับความเป็นกรดต่างแล้ว โดยใช้ปูนขาว หรือ ปูนมาร์ล สำหรับสารธรรมชาติที่ใช้ในการฉีดพ่นป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้แก่ สารสกัดจากมะรุม กระชาย มะละกอ และ มหาหิงค์ ซึ่งสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อราและแบคทีเรีย ส่วนสารสกัด จากบอระเพ็ด ยาสูบ สะเดานั้นก็สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวได้ นอกเหนือจากนั้น การปลูกพืชหมุนเวียนชนิดอื่นร่วมกับการปลูกข้าว หรือ การปลูกพืชที่มีคุณสมบัติในการไล่แมลงศัตรูข้าวในบริเวณรอบ ๆ แปลงข้าว เช่น พริกหอม ข่า สะเดา เถาวัลย์เปรียง นานมราชสีห์ หรือ บอระเพ็ด ก็จะมีส่วนช่วยในการลดการระบาดของแมลงศัตรูข้าวได้อีกด้วย การปลูกข้าวอินทรีย์หรือข้าวปลอดสารพิษนี้

นอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตแล้วยังช่วยในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอันจะนำไปสู่การปลูกข้าวที่ยั่งยืนอีกด้วย

## 6. การทำนาข้าวแบบยั่งยืน

เนื่องจากการลงทุนในการปลูกข้าวนั้น โดยปกติจะมีค่าใช้จ่ายทั้งด้านวัสดุการเกษตรและแรงงานสูง จึงทำให้ผลกำไรที่ได้จากการปลูกข้าวอาจไม่คุ้มกับการลงทุน และการปลูกข้าวโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่นั้นยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของผู้ปลูก และ ผู้บริโภคอีกด้วย ดังนั้นการปลูกข้าวในระบบเกษตรยั่งยืน (Sustainable agriculture) ก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ การปลูกข้าวในระบบเกษตรยั่งยืนอาจทำได้หลายวิธี เป็นต้นว่า การปลูกข้าวร่วมกับถั่วโดยไม่มีการไถพรวน ไม่มีการกำจัดวัชพืช มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยน้ำชีวภาพ (สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวหรือเห็ดแดง) หรือ น้ำชีวภาพทดแทนปุ๋ยเคมี โดยมีการใช้น้ำสกัดพืชสมุนไพรหรือสารสกัดธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูข้าวแทนสารเคมี การปลูกข้าวหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่วและพืชไร่ชนิดอื่นๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของต่อเนืองของศัตรูข้าว การปลูกข้าวร่วมกับการปลูกหญ้าในนาข้าว การปลูกข้าวร่วมกับการเลี้ยงปลาชนิดที่เหมาะสมในนาข้าว เพื่อให้ปลากำจัดแมลงศัตรูข้าว วัชพืช และ ให้ปุ๋ยกับดินข้าว การเลี้ยงเป็ดในนาข้าว เพื่อให้เป็ดเป็นตัวกำจัดศัตรูข้าวและให้ปุ๋ยกับดินข้าวหรือการปลูกข้าวผสมผสานกับการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งชาวนาหรือผู้ผลิตข้าวสามารถเลือกกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ได้ตามความเหมาะสมต่อสภาพนาและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ภายในบริเวณพื้นที่ปลูกข้าวของตนเองได้โดยไม่ยากนัก

### การใช้ปุ๋ยอินทรีย์

การใช้ปุ๋ยคอก ชาวนานำมูลสัตว์ (ปุ๋ยคอก) โดยเฉพาะมูลวัว มูลควายไปใส่ในแปลงกล้า หากมีมากก็จะใส่ในแปลงนาที่คืนไม่อุดมสมบูรณ์เพื่อให้ดินกล้า ดินข้าวเจริญงอกงาม การปฏิบัติเช่นนี้ปฏิบัติ สืบต่อกันมาตั้งแต่โบราณจนกระทั่งปัจจุบัน ถ้าหากมีปุ๋ยคอก หรือ พอดีจะซื้อหามาใส่ในนาได้ นับถอยหลังไปประมาณ 40-50 ปี มักจะมีพ่อค้าต้อน วัว – ควาย ไปขายยังถิ่นอื่น รอนแรมไปตามทุ่งนา เมื่อจะพักแรมที่นาผู้ใด เจ้าของนามักจะหาข้าว น้ำ มาเลี้ยงพ่อค้า และ หาฟางมาให้วัว – ควายกิน เจ้าของนาจึงจะได้มูลสัตว์ ที่มาพักนั้น เป็นปุ๋ยให้ข้าวกล้าได้เจริญเติบโตดียิ่งขึ้น อัตราที่แนะนำการใส่ปุ๋ยคอก 1 ไร่ ให้ใส่ประมาณ 1,000 กิโลกรัม หรือ ใส่ 500 กิโลกรัม ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี

การใช้ปุ๋ยหมัก ในปี พ.ศ. 2503 เทศบาลนครกรุงเทพฯ ได้จัดสร้างโรงงานทำหลายขยะเพื่อเน้นด้านสุขภาพอนามัย โดยการหมัก จึงได้รับปุ๋ยอินทรีย์เป็นผลพลอยได้และผลิตได้วันละ 60 ตัน กองวิทยาการกรมการข้าว จึงดำเนินการทดลองได้ผลดีที่ขอนแก่น ชุมแพ และ ชัยนาท เมื่อใส่ไร่ละ 500 กิโลกรัม ชาวนาก็สามารถทำปุ๋ยหมักไว้ใช้เองโดยใช้เศษใบไม้ หญ้า คอซังพืช ผักตบชวา ฟาง

ข้าว เป็นต้น กองรวมไว้ ผสมปุ๋ยเคมี หรือ ปุ๋ยคอกนิดหน่อย รดน้ำพอชื้น และ หมั่นกลับกองปุ๋ยหมัก และ รดน้ำ หมักไว้จนเศษซากพืชเหล่านี้เปื่อยยุ่ยดี จึงนำไปใส่ในนา ในดินเหนียว การใช้ปุ๋ยหมักในนาข้าวได้ผลน้อยมากและ ถ้าจะให้ได้ดีผลต้องใช้ในปริมาณสูงมาก คือ 800 – 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในดินทราย การใช้ปุ๋ยหมักจะได้ผลดีมาก แต่มีอุปสรรคอย่างมากในการเตรียมปุ๋ยหมัก เพราะดินทราย เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขาดน้ำที่จะทำให้ปุ๋ยหมัก เช่น หญ้า พืชต่างๆ และ ฟางข้าว เนื่องจากการทำปุ๋ยหมักให้ได้ 1 ตัน อาจต้องใช้วัสดุทำปุ๋ยหมักถึง 5 ตัน และ ต้องใช้น้ำอย่างน้อยเท่ากับน้ำหนักของปุ๋ยหมักที่ต้องการทำประกอบกับการใช้ในนาต้องใช้ในอัตราสูง การเตรียมปุ๋ยหมัก การขนไปใส่ การเตรียมจึงมีอุปสรรคมากที่สุด ชาวนาบางส่วนเผาฟางทิ้งเพราะเป็นสิ่งกีดขวางการไถนาเตรียมดิน ปริมาณปุ๋ยหมัก ที่ใส่ประมาณ 800 – 1,500 กิโลกรัม ต่อพื้นที่นาหนึ่งไร่ ขึ้นอยู่กับปริมาณที่มีอยู่ ถ้าใส่น้อยก็ต้องใส่ปุ๋ยเคมีให้ต้นข้าวด้วย

#### การใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว

การใช้ปุ๋ยพืชสด มีการแนะนำให้ใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2491 เช่น โสนอินเดียน การทดลองใช้ปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ ก็มีมาโดยตลอดและได้ผลดี แต่ไม่สามารถขยายผลไปยังข้าวนาเนื่องจากไม่มีเมล็ดพันธุ์พืชที่จะนำมาปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด ในปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมา รัฐบาลส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีการส่งเสริมการใช้โสน ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และ ถั่วอื่น ๆ ประมาณ 20 ชนิด ปลูกพอออกดอกให้ไถ เป็นปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รัฐบาลสนับสนุนเมล็ดถั่วให้เกษตรกรปลูกเพื่อใช้บำรุงดิน การปลูกพืชตระกูลถั่วหลังนาทำได้ยากในเขตนอกชลประทาน แต่การคงต่อซังไว้ในนาแล้วปลูกถั่ว โดยไม่เตรียมดิน และให้ต่อซังคลุมดินเก็บความชื้น ไร่ก็จะช่วยให้ถั่วเจริญเติบโตได้

#### การใช้ประโยชน์จากฟางข้าว

การปรับปรุงดินนาโดยการไถกลบฟางข้าวได้เริ่มปฏิบัติมานานตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2516 ที่สถานีทดลองข้าวสุรินทร์ จนถึงปัจจุบันนี้ และได้ผลดีแต่ชาวนายังไม่ปฏิบัติตามซ้ำยังเผาฟางทิ้งเสียอีก ซึ่งเป็นการทำให้สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินไปอย่างน่าเสียดาย ปริมาณธาตุ N P และ K ที่ถูกคูดกินอยู่ในส่วนที่เป็นเมล็ดข้าวเปลือกและในฟางทั้งหมด (ฟางที่เหลืออยู่ในนารวมทั้งฟางที่เกี่ยวไปพร้อมรวงข้าวในกรณีที่ไม่ใช้รถเกี่ยวนา) ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในดินนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถ้าได้ผลผลิตเฉลี่ย 356 กิโลกรัมต่อไร่ จะมีปริมาณฟางทั้งหมด 642 กิโลกรัมต่อไร่ จะมีปริมาณธาตุอาหารที่ต้นข้าวคูดกินดังแสดงในตาราง ดังนั้นเมื่อนำข้าวเปลือกออกจากรนแล้วเผาฟางจะทำให้สูญเสียธาตุอาหาร ในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ ธาตุอาหารอื่น ๆ ด้วย อย่างไรก็ตามรัฐบาล โดยเฉพาะกรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน และกรมวิชาการเกษตร ก็ได้ส่งเสริมและเชิญชวนชาวนาให้ไถกลบต่อซัง และ ห้ามเผาต่อซังข้าวมาโดยตลอด การ

ใช้ฟางคลุมในนาหว่านข้าวแห้ง ปี พ.ศ. 2535 เริ่มมีการใช้ฟางคลุมนาหว่านข้าวแห้งในนาชาวนา ก่อนที่สถานีทดลองข้าวสุรินทร์จะเริ่ม ทำการทดลองในปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมา และได้ผลดี เพียงแต่นำฟางประมาณ 400-500 กิโลกรัม โปรยหว่านทับลงไปหลังจากหว่านข้าวแห้งและคราด กลบเสร็จแล้ว ในการทำนาแบบนี้อาจจะหว่านเมล็ดถั่วเขียวลงไปพร้อมกับการหว่านข้าว ในอัตรา ไร่ 4-5 กิโลกรัม เพื่อให้ถั่วเขียวเจริญเติบโตในช่วงที่ดินยังไม่ขังน้ำ และเมื่อน้ำขังต้นถั่วจะตาย เป็นปุ๋ยให้แก่ต้นข้าวต่อไป

#### การป้องกันกำจัด “โรคข้าว”

โรคข้าวจัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของชาวนาในปัจจุบัน คาดว่าปีหนึ่ง ๆ ความเสียหายที่เกิดจากโรคข้าวทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเฉลี่ยร้อยละ 15-20 คิดเป็นมูลค่ามากมายมหาศาล ในยุคที่การเกษตรยังไม่ได้รับการพัฒนาจะเห็นว่าโรคข้าวไม่ค่อยมีบทบาทสำคัญมากนัก เพราะในอดีตชาวนาไทยปลูกข้าวเพียงปีละครั้งเดียวในฤดู นาปี โดยอาศัยน้ำฝน นิยมใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมือง ซึ่งในละแวกเดียวกันจะพบว่าพันธุ์ข้าวหลากหลายพันธุ์ ไม่มีการใส่ปุ๋ยเพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้ว เนื่องจากมีอินทรีย์วัตถุซึ่งไหลมากับน้ำหลากแพร่กระจายไปทั่วท้องนา หลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้วมีการเผาฟางและตอซังและตอซัง ซึ่งเป็นการทำลายเชื้อสาเหตุของโรคในแปลงนาให้หมดสิ้นไป หลังจากนั้นปล่อยให้นาให้ว่างเปล่าเป็นเวลานานจนถึงต้นฤดูฝนในปีถัดไปจึงเริ่มไถนาเตรียมดินปลูกข้าวอีกครั้ง ทำให้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในนาไม่เหมาะสมหรือเอื้ออำนวยต่อการแพร่ระบาดของโรคข้าว จึงไม่มีปัญหาเรื่องโรคข้าว การทำนาข้าวเจ้าเกษตราธิ์เป็นการทำนาปีละครั้งเดียวในฤดูนาปี จึงไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องโรคข้าวมากนัก จะมีพบบ้าง ก็จะเป็น โรคใบขาว ซึ่งมักจะพบเพียงเล็กน้อย โรคนี้เป็นโรคที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของดินข้าวบางต้น ชาวนาจึงมักจะใช้วิธีดึงออกทิ้งเพียงเท่านั้น อย่างไรก็ตามพันธุ์ข้าวเป็นปัจจัยสำคัญที่มีบทบาทต่อการระบาดของโรคข้าวเนื่องจากพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์ที่แนะนำและส่งเสริมก็ยังมีข้อดีที่แตกต่างกันในด้านความต้านทานต่อโรคข้าวชนิดต่าง ๆ

#### การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว

การทำนาเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรไทย มาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบันเกษตรกรไทย ก็ยังยึดอาชีพการทำนาเป็นส่วนใหญ่ สมัยก่อนนั้นเมื่อเกษตรกรปลูกข้าวจะพบปัญหาแมลงศัตรูข้าวระบาด แต่คงจะไม่รุนแรงนักเนื่องจากเกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองซึ่งมีข้าวหลากหลายพันธุ์ และทำนาเฉพาะนาปี เท่านั้น หลังจากการทำนาเกษตรกรก็ปลูกพืชชนิดอื่น ๆ หรือปล่อยให้ท้องนาว่างเปล่า จึงทำให้แมลงศัตรูข้าวไม่สามารถจะมีชีวิตอยู่ในนาข้าวได้ตลอดปี การระบาดของแมลงศัตรูข้าวสมัยก่อนจึงไม่รุนแรง แต่การทำนาของเกษตรกรในปัจจุบันนี้ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยในการทำนาหลายอย่าง จึงทำให้ต้นข้าวถูกแมลงศัตรูข้าวระบาดทำลายเป็น



ประจำ บางฤดูจะพบว่าต้นข้าวถูกแมลงศัตรูข้าวระบาดอย่างรุนแรง เช่น เคยเกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างรุนแรงมาแล้ว สาเหตุที่ทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูข้าว สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ พันธุ์ข้าว เมื่อเกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์อ่อนแอต่อแมลง ปลูกเป็นพื้นที่ใหญ่ ปลูกตลอดทั้งปี การใช้ปุ๋ยในอัตราสูง และการใช้สารฆ่าแมลงศัตรูข้าวไม่ถูกต้องต่อชนิดของแมลง ใช้สารฆ่าแมลงในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสม เพราะสารฆ่าแมลงจะฆ่าศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าว หรือ แมลงที่มีประโยชน์ และ สารฆ่าแมลงยังมีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้น ถ้ามีแมลงศัตรูข้าวยังไม่ถึงระดับที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าวก็ยังไม่ควรใช้สารฆ่าแมลง ส่วนเรื่องการศึกษาถึงความสำคัญของแมลงศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัดนั้น ได้เริ่มมีผู้ทำการศึกษาด้านแมลงศัตรูพืชซึ่งเรียกได้ว่าเป็นนักกีฏวิทยาคนแรกของเมืองไทย คือ นาย อาริยันต์ มั่นยกุล โดยช่วยเหลือแมลงและปราบแมลง นายประเสริฐ เพ็ญจิตร ได้กล่าวไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2475 ได้เริ่มมีแมลงศัตรูข้าวระบาดจนเกิดความเสียหาย ถึงกับทางราชการเริ่มให้การช่วยเหลือเกษตรกร แมลงศัตรูข้าวที่เริ่มพบในสมัยนั้นมีหลายชนิด เช่น หนอนกระทู้กล้า หนอนกระทู้คอรวง หนอนชอก แมลงดำหนาม หนอนกอสีครีม หนอนกอแถบลาย หนอนกอสีชมพู เป็นต้น การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวสมัยนั้น ได้ใช้วิธีการต่าง ๆ ดังนี้ วิธีทางไสยศาสตร์ เช่น มีการพรมน้ำมันดินในนาข้าวที่มีหนอนทำลายต้นข้าวปักตาแหลวที่กำกับด้วยคาถาอาคมไว้ตามคันนา (ตาแหลว คือ สิ่งที่ทำจากตอกไม้ไผ่ที่จักบาง ๆ เป็นเส้นสำหรับสาน) เกษตรกรบางคนเชื่อกันว่าห้ามกล่าวคำพรูสาทกับหนอนที่กัดกินต้นข้าว เพราะเชื่อว่า หากไปด่าว่าหนอน หนอนพวกนั้นก็จะติดตามตัวเกษตรกรผู้นั้น ไปตามบ้านพักอาศัย ด้วยวิธีการ เกษตรกรเก็บไข่ และเก็บตัวหนอนของแมลงศัตรูข้าวทำลายทิ้ง การป้องกันกำจัดแมลงดำหนาม โดยการหุดใบข้าวเพราะแมลงชนิดนี้ระยะหนอนจะซ่อนใบข้าวและเผาใบข้าวที่มีตัวอ่อนทิ้งเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงชนิดนี้เป็นตัวเต็มวัยและขยายพันธุ์ต่อไป การกำจัดเพลี้ยจักจั่นในนาข้าว โดยใช้แสงไม้ไผ่หรือแสงล่าแพนทาน้ำมันยางหรือน้ำมันขี้ไก่ ผูกกับไม้ไผ่ใช้คน 2 คน ถือปลายไม้ด้านละคนลากคราดไปบนต้นข้าวให้ตัวเพลี้ยจักจั่นติดแสงที่ทาน้ำมัน หรือ ถ้านาข้าวมีระดับน้ำลึกต้องติดแสงไม้ไผ่ไว้กับหัวเรือ แล้วถ่อเรือให้แสงไม้ไผ่คราดถูกใบข้าว เพลี้ยจักจั่นจะติดที่แสงถูกนำไปทำลายหนอนกระทู้ต่าง ๆ ใช้หม้อทองหมักไว้ตามคันนาล่อให้หนอนมาอาศัยในเวลากลางวัน แล้วเก็บหนอนมาทำลายในเวลาเย็น ใช้สวิงโฉบจับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงสิงหรือแมลงงในนาข้าวทำลายทิ้ง วิธีเขตกรรม สำหรับหนอนชอกใช้วิธีขี้เถ้าขำน้ำจันระดับน้ำท่วมต้นข้าว และไขน้ำออกจากนา หนอนชอกที่อยู่ในหลอดใบข้าวจะลอยออกจากนาไปตามน้ำ

พ.ศ. 2506 ในหนังสือแมลงศัตรูข้าวโดย ดร. โกวิท โกวิทวาทิ และ ดร.ทรงจิตร วงษ์ศิริ ได้เพิ่มเติมแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญตั้งแต่หลังปี พ.ศ. 2475 คือ เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยแป้ง ตั๊กแตน

แมลงบั่ว และแมลงสิง ซึ่งในหนังสือได้แนะนำให้เกษตรกรป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น

### 1. วิธีกล

1.1 จุดตะเกียงให้แสงไฟจากตะเกียงล่อแมลงให้มาเล่นไฟ แมลงจะตกลงในอ่างน้ำซึ่งมีน้ำมัน ถ้าผสมอยู่ แมลงก็จะตายหมด

1.2 เก็บใบข้าวที่มีอาการถูกทำลายของหนอนแมลงศัตรูข้าวและเก็บต่อชั่งนำมาเผาทิ้ง

1.3 สำหรับข้าวที่ถูกเพลิงไฟทำลาย ควรจะใส่ปุ๋ยเร่งให้ต้นข้าวเจริญเติบโตเร็วขึ้นเมื่อต้นข้าว แข็งแรงจะต้านทานการทำลายของเพลิงไฟได้

1.4 สุมควันไฟโดยนำเอาฟางข้าวและหญ้าสดผสมกันกองไว้ตามคันนาเหนือลมแล้วเอากำมะถันผงโรยบนกองฟางข้าวและหญ้าสดที่ผสมกัน จุดไฟให้เกิดควันเป็นการไล่แมลงศัตรูข้าว

1.5 ปลอ่ยสัตว์เลี้ยงจำพวกเป็นลงไปจับหนอนและเพลี้ยกินเป็นอาหาร

1.6 ให้ชุดหลุมรอบบริเวณที่แมลงศัตรูข้าวระบาด หนอนจะตกลงไปในหลุม แล้วจึงเก็บหนอนไปทำลายเสีย

1.7 ตักแต่นวางไข่ในดินแถวบริเวณทุ่งหญ้าใกล้ๆ นาข้าว การไถกลบก็จะช่วยทำลายไข่ของตักแต่นข้าวได้

1.8 หลังจากเสร็จสิ้นการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วให้น้ำให้ท่วมนาและไถนาทำลายดักแด้ของหนอนกอ

1.9 ถอนต้นข้าวที่มีอาการยอดเหี่ยวที่ถูกหนอนกอทำลายนำไปทำลายทิ้งเพื่อลดจำนวนแหล่งที่จะขยายพันธุ์ของแมลง

1.10 ตัวเต็มวัยของแมลงสิงชอบกินเนื้อเน่า นำเนื้อเน่าใส่ถุงแขวนไว้ตามท้องนาเมื่อแมลงสิงมากินเนื้อที่เน่าก็ใช้มือจับหรือใช้สวิงโฉบจับแมลงสิงนำไปทำลายทิ้ง

### 2. วิธีเขตกรรม

2.1 กำจัดพวกวัชพืช เช่น ข้าวป่า หญ้าไซ และวัชพืชอื่น ๆ ในบริเวณนาเพื่อกำจัดพืชอาศัยของแมลงศัตรูข้าว

2.2 ควรปลูกข้าวพันธุ์เบาเป็นการหลีกเลี่ยงการทำลายของแมลงบั่วควรปลูกข้าวให้เร็วกว่าปกติ

### 3. วิธีทางชีวภาพ

3.1 แนะนำให้เกษตรกรอนุรักษ์นกในนาข้าว เพราะนกคอยจับหนอนแมลงศัตรูข้าวกิน เป็นอาหารจึงไม่ควรจับไล่

3.2 ควรจะอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวชนิดต่าง ๆ ให้มีในนามาก ๆ

### 4. ปลุกข้าวพันธุ์ต้านทาน

ปลุกข้าวพันธุ์ต้านทานต่อการทำลายของแมลงบั่ว เช่น ข้าวพันธุ์หมยนอง 62 เอ็ม

#### การป้องกันกำจัด “สัตว์ศัตรูข้าว”

สภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ที่มีลักษณะร้อนชื้นแบบมรสุม (TROPICAL MONSOON) ซึ่งมีฝนตกชุก ประกอบกับสภาพภูมิประเทศซึ่งมีอาณาเขตของป่าดงดิบ ตั้งแต่แหลมมลายูขึ้นไปจนถึงภูเขา ระหว่าง ประเทศลาว และเมียนมาร์ ทำให้ประเทศไทยมีจำนวนชนิดของสัตว์รวมทั้งแมลงต่าง ๆ มากมาย (BIODIVERSITY) ซึ่งสัตว์ต่าง ๆ เหล่านี้มีอยู่ในธรรมชาติ ช่วยก่อให้เกิดความสมดุลทำให้ไม่มีการระบาดของสัตว์ศัตรูพืชหรือมีก็น้อยมาก ไม่ถึงกับทำให้พืชผลทางการเกษตรเสียหาย ต่อมาเมื่อประมาณ 160 ปี มาแล้ว มนุษย์ได้เริ่มดำเนินการพัฒนาการเกษตรอย่างรวดเร็วโดยขยายเนื้อที่สำหรับการเพาะปลูกและอยู่อาศัยให้เพิ่มมากขึ้น มีการพัฒนาพันธุ์พืชใหม่ เพื่อให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพรองรับความต้องการของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี มีการจัดสร้างระบบชลประทาน พร้อมด้วยการท่อน้ำเข้านาและทำคลองส่งน้ำ การสร้างเขื่อนต่าง ๆ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าและช่วยการเพาะปลูก การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่ปลูก หรือนำมาเป็นวัสดุในการสร้างบ้านเรือน ทำเฟอร์นิเจอร์ส่งขายต่างประเทศ เหล่านี้นับเป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนทำลายความสมดุลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ที่มีอิทธิพล ต่อมนุษย์และสัตว์ในระบบนิเวศวิทยาจากการที่มนุษย์ได้เปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศวิทยาเพื่อพัฒนาการเพาะปลูก และอยู่อาศัย ทำให้สัตว์ศัตรูข้าว เช่น ปูนา นก และ หนูศัตรูข้าว เกิดการระบาดอยู่เสมอ โดยเฉพาะหนูซึ่งเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ฉลาด และ ประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตมากที่สุดใน โลกรองจากมนุษย์ ได้ทำความเสียหายต่อพืชผลทางการเกษตรของประเทศไทยทั้งในสภาพไร่ นาและทุ่งฉาง แต่ละปีนับเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท ทั้งนี้เพราะหนูได้พบกับสภาพแวดล้อมในความนึกคิดของมัน (IDEAL ENVIRONMENT) คือ สามารถหาอาหาร น้ำ และที่อยู่อาศัยได้ตลอดทั้งปีในพื้นที่ที่มีการเพาะปลูก ในขณะที่ศัตรูธรรมชาติของหนู เช่น งู นกล่าเหยื่อต่าง ๆ (RAPTOR) พังพอน และสัตว์ชนิดอื่น ๆ จะถูกขับไล่หนีหายไปหรือไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมใหม่ ในขณะที่หนูเริ่มทำการขยายพันธุ์ออกลูกหลานเพื่อครอบครองถิ่นที่อยู่อาศัย (HABITAT) ตามปริมาณการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูก และปริมาณที่ลดลงของศัตรูธรรมชาติของหนู การระบาดในพืชต่าง ๆ จึงเกิดขึ้น

### หนู (RODENTS)

การวิจัยเรื่องเกี่ยวกับหนูในประเทศไทย ได้ดำเนินมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2232 โดยนักค้นคว้าวิจัยชาวฝรั่งเศสชื่อ P.TACHARD ซึ่งเป็นชาวต่างประเทศคนแรกที่ได้เข้ามาศึกษาและเขียนรายงานเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทย หลังจากนั้นก็มีอีกหลายท่านที่ได้ทำการศึกษาต่อเนื่องกันมา ในระหว่าง ปี พ.ศ. 2495–2504 DR. ROBERT E. ELBERT ชาวอเมริกัน ได้มีความสนใจและสำรวจเกี่ยวกับเรื่องหนูในประเทศไทยอย่างจริงจัง สำหรับคนไทยที่เป็นนักนิยมนไพร และศึกษาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (MAMMAL) ในประเทศไทยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2473 คือ นายแพทย์บุญส่ง เลขะกุล ซึ่งได้จัดพิมพ์หนังสือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทยขึ้น (MAMMALS OF THAILAND)

การป้องกันกำจัดศัตรูข้าว โดยเฉพาะเรื่องหนูนั้นได้มีการดำเนินงานประกอบ โดยอาศัยการค้นคว้าวิธีการป้องกันกำจัดจากเอกสารวิชาการจากต่างประเทศ เมื่อกรมการข้าวได้จัดตั้งในปี พ.ศ. 2496 ได้มีการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าว โดยมีกองบำรุงพันธุ์ กรมการข้าว เป็นหน่วยงานที่ทดลองการป้องกันกำจัด วิธีการป้องกันกำจัดส่วนใหญ่ก็ใช้วิธีการ เช่น การขุด (DIGGING) ดักจับ (TRAPPING) ล้อมตี (BLANKETING) การใช้สารกำจัดหนูมีน้อยมาก ส่วนมากมักจะใช้สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว ซึ่ง ได้แก่ ซิงค์ฟอสไฟด์ (ZINC PHOSPHIDE) ผสมกับเหยื่อพวกปลายข้าว ส่วนการกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้ายังใช้เพียงชนิดเดียว คือ วอร์ฟาริน (WARFARIN) และใช้กันน้อยมาก ในระยะเดียวกันกรมกสิกรรมก็มีแผนปราบศัตรูพืช ซึ่งส่วนใหญ่ จะมีการค้นคว้าศึกษาวิจัยในด้านแมลงศัตรูพืชมากกว่าสัตว์ศัตรูพืช

งานวิจัยเรื่องหนูที่เป็นศัตรูพืชได้ทำการศึกษาอย่างจริงจังมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 โดยกรมการข้าว มีศูนย์วิจัยการอารักขาข้าว (RICE PROTECTION RESEARCH CENTER) ซึ่งได้รับความช่วยเหลือจากองค์การสหประชาชาติ และ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ โดยมีสาขาสัตววิทยากองวิทยาการ กรมการข้าวเป็นหน่วยงานศึกษาค้นคว้าวิจัย งานวิจัยระยะแรกมีผู้เชี่ยวชาญจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ DR. H. R. SHUYLER เข้ามาร่วมศึกษาวิจัยและให้คำแนะนำในระยะเวลาสั้น ๆ

หลังจากมีการรวมกรมการข้าว และ กรมกสิกรรมเป็นกรมวิชาการเกษตร ในปี พ.ศ. 2515 การศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับสัตว์ศัตรูข้าวได้ดำเนินงานอย่างเป็นระบบ โดยกรมวิชาการเกษตร ได้จัดตั้งสาขาสัตววิทยาการเกษตร สังกัดกองกัญและสัตววิทยา มี ดร.สวาท รัตนวรพันธุ์ เป็นหัวหน้าสาขา ซึ่งได้วางรากฐานที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับสัตว์ศัตรูพืช ทำให้ประเทศไทย มีความก้าวหน้าทางวิชาการในด้านนี้เทียบเท่ากับประเทศต่างๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในระหว่างปี พ.ศ. 2516–2517 ศูนย์วิจัยเกษตรเขตร้อน (TROPICAL AGRICULTURE RESEARCH CENTER) ได้ส่ง DR.MASARU SEKI มาเป็นผู้เชี่ยวชาญประจำสาขาสัตววิทยาการเกษตร

และ ผู้เชี่ยวชาญท่านนี้ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของหนูในนาข้าว ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการค้นคว้าวิจัยการป้องกันกำจัดหนู ศัตรูข้าวในโอกาสต่อมา ในขณะเดียวกัน ดร. สวาท รัตนวรพันธุ์ ได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางวิชาการจากประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี และได้รับความช่วยเหลือจากองค์การ เพื่อความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน (GTZ) ให้จัดตั้งโครงการป้องกันกำจัดหนู ไทย-เยอรมัน (THAI - GERMAN RODENT CONTROL PROJECT) ในปี พ.ศ.2518 และ ทำงานร่วมกับกองป้องกันกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร ในด้านการส่งเสริมการป้องกัน กำจัดหนู อาจกล่าวได้ว่า ในระยะเวลาของโครงการนี้ (พ.ศ. 2518-2525) เป็นช่วงของการศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่องหนูศัตรูข้าวมากที่สุด รัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้ส่งผู้เชี่ยวชาญมาปฏิบัติงานร่วมกับฝ่ายไทยถึง 3 ท่าน ให้ทุนการศึกษาฝึกอบรม ทุนงานแก่นักวิชาการไทย ตลอดจนสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ยานพาหนะ ให้กับกรมวิชาการเกษตร และ กรมส่งเสริมการเกษตรจำนวนมาก จากผลงานด้านค้นคว้าวิจัยภายใต้โครงการนี้ ทำให้ความสูญเสียของข้าวที่เกิดจาก หนูเฉลี่ยร้อยละ 6.9 ของผลผลิตทั้งประเทศลดลงเหลือร้อยละ 1.53 หรือลดความเสียหายคิดเป็นมูลค่า จากประมาณ 2,070 ล้านบาท เหลือ 495 ล้านบาท ในแต่ละปี (ผลผลิตข้าวขณะนั้น 15 ล้านตันข้าวเปลือก ราคา 2,000 บาทต่อตัน) วิธีการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวที่ใช้ในระยะดังกล่าวถึงปัจจุบันมักจะเรียกกันว่า วิธีการป้องกันกำจัดหนูศัตรูข้าวแบบต่อเนื่อง (SYSTEMATIC PREVENTIVE RAT CONTROL IN RICE) วิธีการดังกล่าวนี้มี 2 ขั้นตอน ทั้งก่อนการปลูก และระหว่างการปลูกข้าว ขั้นตอนแรกจะเป็นการลดประชากรของหนูลงให้มากที่สุด (KNOCK DOWN OF THE RAT POPULATION) ขั้นตอนนี้จะกระทำก่อนการปลูกข้าวหรือในระยะเตรียมดิน โดยการใช้วิธีการต่างๆ อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติของหนู ตลอดจนการเขตกรรม หรือ อาจใช้ควบคู่กับสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว ส่วนขั้นตอนที่สองจะเป็นการรักษาหรือควบคุมประชากรหนูให้ต่ำอยู่เสมอ (MAINTENANCE OF THE LOW POPULATION) ขั้นตอนนี้จะกระทำระหว่างการปลูกข้าว โดยใช้วิธีการต่างๆ การเขตกรรม หรือ อาจใช้ควบคู่กับสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า

หลังจากที่โครงการป้องกันกำจัดหนู ไทย-เยอรมัน ได้สิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2525 ซึ่งในระยะนี้ นักวิชาการจากกลุ่มงานกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกัญและสัตววิทยา ได้จบการศึกษา ระดับปริญญาโท และปริญญาเอกมาหลายท่าน ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม โดยเฉพาะงานค้นคว้าศึกษาวิจัยในระยะนี้จึงก้าวหน้าไปมากมีการขยายการศึกษาวิจัยในเรื่องหนูศัตรูไปตามลักษณะของพืชเศรษฐกิจของประเทศที่ปลูกตามภาคต่าง ๆ เช่น ปาล์มน้ำมัน ถั่วเหลือง อ้อย และผลิตผลทางการเกษตรในโรงเก็บ ในขณะ เดียวกันสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้าหรือสารห้ามการแข็งตัวของเลือดรุ่นที่ 2 (SECOND GENERATION ANTI - COAGULANT) ซึ่งได้แก่ โบรไดฟาควม (คลีแรต์ 0.005%) โบรมาดิโอโลน (เล็ด 0.005%) โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) ได้ถูกนำมาใช้ใน

โลกและในประเทศไทย เพื่อขจัดปัญหาการต้านทานของหนู (RESISTANCE) ต่อสารกำจัดหนูประเภทนี้ในรุ่นที่ 1 ซึ่งได้แก่ วอร์ฟารินและราคูมิน ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดหนูชนิดห้ามการแข็งตัวของเลือดรุ่นที่ 2 ในลักษณะก้อนขี้ผึ้ง (WAX BLOCK) และ ผสมปลายข้าว (LOOSE GRAIN BAIT) ทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ในพืชเศรษฐกิจของประเทศเพื่อนำวิธีการใช้สารกำจัดหนูชนิดนี้ให้กับเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตรและเกษตรกร

ในปี พ.ศ. 2536 องค์การเพื่อความร่วมมือทางวิชาการจากประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้เสนอให้ความช่วยเหลือทางวิชาการในงานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสัตว์ฟันแทะ โดยจัดตั้งโครงการป้องกันและกำจัดสัตว์ฟันแทะทางชีวภาพ ไทย – เยอรมัน (THAI – GERMAN BIOLOGICAL CONTROL OF RODENTS PROJECT) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดหนูหรือสัตว์ฟันแทะในประเทศไทย โดยวิธีการที่ใช้สิ่งที่ก่อให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด และเป็นวิธีการที่ประหยัด มีประสิทธิภาพ รัฐบาลสหพันธ์ สาธารณรัฐเยอรมนี ได้ส่ง DR. THOMAS JAEKEL มาปฏิบัติงานวิจัยร่วมกับฝ่ายไทย และ ยังให้ทุนฝึกอบรมครูงานแก่นักวิชาการไทย ทุนศึกษาให้กับนิสิตมหาวิทยาลัย ตลอดจนสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และ ยานพาหนะอีกด้วย ถึงแม้ว่าโครงการวิจัยนี้ยังไม่มีสิ้นสุด แต่จากข้อมูลที่ได้พบว่า สปอโรซิสต์ของโปรโตซัว SARCOCYSTIS SINGAPORENSIS ที่แยกได้จากมูลงูเหลือม (PYTHON RETICULATUS) ของไทย สามารถกำจัดหนูนาและหนูนานทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการ และ ในสภาพไร่นาได้ดี ดังนั้น ในอนาคตการป้องกันกำจัดหนูศัตรูพืช มนุษย์สามารถใช้วิธีผสมผสานกับวิธีอื่นๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมได้

#### หอยเชอร์รี่ (GOLDEN APPLESNAIL)

ในระยะเดียวกันนี้ (พ.ศ. 2525 - 2526) ได้มีผู้นำหอยเชอร์รี่ (GOLDEN APPLE SNAIL) เข้ามาจากประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน โดยวิธีซื้อขายกันเพื่อเลี้ยงประดับในตู้ปลา และ เลี้ยงส่งขายยังประเทศญี่ปุ่น เพื่อนำไปเป็นอาหารซึ่งในที่สุดหอยเชอร์รี่ก็หลุดรอดและยังถูกทิ้งลงในแหล่งน้ำถ้ำคลอง เกิดการแพร่กระจายและระบาดเป็นศัตรู ที่สำคัญของข้าวและพืชน้ำในประเทศไทย ดังนั้น หอยเชอร์รี่นับว่าเป็นศัตรูข้าวชนิดใหม่ที่ทำความเสียหายแก่ต้นข้าวที่ปักดำใหม่และที่เริ่มงอก อย่างไรก็ตามนักวิชาการ ด้านนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับหอยเชอร์รี่ เพื่อจัดการศัตรูข้าวชนิดนี้อย่างต่อเนื่องและแลกเปลี่ยนความรู้จากนักวิชาการต่างประเทศที่ประสบกับปัญหาหอยเชอร์รี่ โดยเฉพาะประเทศไทยในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในการป้องกันกำจัดหอยเชอร์รี่ศัตรูข้าวได้แนะนำให้ใช้วิธีการต่างๆ ร่วมกัน เช่น การใช้วิธีกลร่วมกับการเขตกรรม การใช้วิธีกลร่วมกับสารกำจัดหอย เป็นต้น

### นก (RICE PEST BIRD)

ในเรื่องของนกศัตรูข้าว นั้น ได้มีการศึกษาชนิด ของนกศัตรูข้าวตั้ง แต่ ปี พ.ศ. 2512 หลังจากนั้นได้มีการศึกษาความเสียหายของข้าวที่เกิด จากนกส่วนการป้องกันกำจัดได้ใช้วิธีเขตกรรม ซึ่งวิธี การทำให้นกตกใจกลัว (BIRD SCARING) ด้วยวิธีต่างๆ มีการใช้สารไล่นก (BIRD REPELLENT) บ้างเป็น ครั้งคราวแต่ไม่มีการแนะนำให้ใช้สารกำจัดนก (AVICIDE) เนื่องจากนกในประเทศไทยประมาณ 800 ชนิดและมีนกเพียงสิบกว่าชนิดที่เป็นศัตรูพืช นกอีกหลายร้อยชนิดมีประโยชน์ในการรักษาหรือควบคุมประชากรของแมลงศัตรูในธรรมชาติ ป้องกันไม่ให้แมลงศัตรูพืชหรือหนูศัตรูพืชระบาดได้

### ปูนา (RICEFIELD CRAB)

ในส่วนของปูนาศัตรูข้าว ได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยมาพร้อมกับเรื่องนกศัตรูข้าว การระบาดของปูนาทำลายข้าวไม่ค่อยรุนแรง เหมือนกับหนูหรือหอยเชอรี่ ประกอบกับเกษตรกรใช้ปูนาในการประกอบอาหาร ดังนั้นการป้องกันกำจัดมักจะใช้วิธีกล วิธีเขตกรรมเข้าช่วย ก็สามารถควบคุมประชากรปูนาได้ดี

### การเก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวข้าว

การเก็บเกี่ยวข้าว หมายถึง วิธีการใด ๆ ที่ทำให้เมล็ดหรือรวงข้าวที่สุกแก่แยกออกจากต้นข้าว การเก็บเกี่ยวเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งใน กระบวนการผลิตข้าว เพราะถ้ามีการเก็บเกี่ยวอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสม จะทำให้ข้าวเกิดความเสียหายขึ้นใน 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ สูญเสียด้านน้ำหนัก เช่น เกิดการร่วงหล่นในนา ถูคนก หนู แมลงศัตรูทำลาย และ สูญเสียด้านคุณภาพ เช่น ทำให้คุณภาพการสีต่ำลง ถ้าเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ก็จะเสื่อมความงอกเร็ว นอกจากนี้ยังมีผลเสียทางอ้อมคือ ส่งผลกระทบต่อทำให้การปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ หลังการเก็บเกี่ยวมีปัญหาตามมา เช่นการเก็บเกี่ยวข้าวล่าช้า จะเปิดโอกาสให้แมลงศัตรู โรงเก็บ อาทิ ผีเสื้อข้าวเปลือกเข้าไปวางไข่และทำลายข้าวตั้งแต่ในแปลงนา เมื่อเก็บเกี่ยวและนำข้าวขึ้นฉาง แมลงศัตรูก็จะติดไปกับเมล็ดและแพร่ระบาด ในขณะที่เก็บรักษาทำให้เกิดปัญหาในการเก็บรักษาตามมา

### การเสริมรายได้โดยการทำผลิตภัณฑ์ข้าว และการใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของข้าว

จากการศึกษาพบว่า ข้าวนอกจากจะใช้หุงต้มรับประทานแล้ว ยังสามารถแปรรูปเพื่อทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อันส่งผลให้ข้าวมีมูลค่าเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นส่วนต่างๆ ของข้าว เช่น ฟาง รำ แกลบต่างก็นำไปใช้ประโยชน์อย่างมหาศาลทั้งในด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ดังนั้นถ้าชาวนาหรือผู้ปลูกข้าวมีความสนใจและหมั่นศึกษาการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เหล่านี้ ก็จะเป็น

หนทางเลือกที่จะช่วยให้การผลิตข้าวมีผลกำไรเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน สำหรับแนวทางในการทำผลิตภัณฑ์ข้าว และการใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของข้าวอาจสรุปได้ดังต่อไปนี้

**การผลิตข้าวแป้งข้าว** ซึ่งมีทั้งแป้งข้าวและแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ขนมหรือผลิตภัณฑ์ประเภทเส้นต่าง ๆ การผลิตแป้งข้าวเจ้านั้น มักใช้ข้าวสารที่มีลักษณะแข็ง โดยมีขั้นตอนคร่าว ๆ (งามชื่น, 2539) ดังนี้ ข้าวหัก (ปลายข้าว) -> ทำความสะอาด (แยกกิ่งสกปรก) -> ล้างและแช่น้ำ -> โม่(โดยใช้โม่ไฟฟ้าหรือโม่หิน) -> กรองน้ำออก -> ตีให้แตก -> อบแห้ง -> บดให้ละเอียด -> ร่อน -> แป้งละเอียด ในส่วนของแป้งข้าวเหนียวนั้นมีขั้นตอนในการผลิตดังนี้ เมล็ดข้าวสาร -> ทำความสะอาด (แยกกิ่งสกปรก) -> โม่ -> ร่อน -> แป้งข้าวเหนียว

**การทำผลิตภัณฑ์ประเภทเส้นและแผ่น** เช่น ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ ขนมจีน ลอดช่อง เกี๊ยมอี กวยจั๊บ เมี่ยงญวน ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ผลิตขึ้นโดยการนำปลายข้าวประเภทแข็ง (อะโมโลสสูง) ไปโม่ น้ำให้เป็นแป้ง แล้วจึงทำให้เป็นเส้นหรือแผ่นที่หลัง เช่น ในการทำขนมจีน หรือ เส้นหมี่ก็จะใช้วิธีอัดแป้งให้ผ่านรูเล็ก ๆ โดยแป้งที่นำมาอัดเพื่อใช้ทำเส้นหมี่จะมีความชื้นน้อยกว่าในการทำขนมจีน ในการทำแป้งแผ่นหรือเมี่ยงญวนนั้น จะต้องโม่แป้งให้ละเอียดกว่าผลิตภัณฑ์อื่น ๆ แล้วจึงนำแป้งไปหมักกับเกลือในปริมาณ 3% เป็นเวลา 2-3 วัน เพื่อให้แป้งมีรสเค็มและไม่แห้งกรอบแตกหักง่าย ในระหว่างการผลิต การทำแผ่นกวยจั๊บนั้นจะต้องมีการอบแป้งให้แห้งพอเหมาะ ส่วนการทำลอดช่องนั้น จะมีการเติมน้ำปูนใสลงในแป้งเพื่อให้แป้งเหนียวมากขึ้นมีสีเหลืองอ่อนและมีกลิ่นหอมมารับประทาน (งามชื่น, 2539)

**การผลิตขนมกรอบ** ขนมกรอบอาจแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขนมกรอบที่ทำจากข้าวเหนียว ซึ่งชาวญี่ปุ่นเรียกว่าอะราเร่ (arare) ซึ่งพันธุ์ข้าวเหนียวที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์นี้ได้แก่ กข. 6 โดยมีขั้นตอนการทำ (งามชื่น, 2539) ดังนี้ ข้าวเหนียว -> แช่น้ำ -> นึ่งให้สุก -> นวดเป็นแป้งเหลว -> แช่เย็น -> ตัดให้เป็นชิ้น -> อบแห้ง -> ย่างให้พอง -> ปรงรส -> ขนมอะราเร่ การผลิตขนมกรอบที่ทำจากข้าวเจ้านั้น ชาวญี่ปุ่นเรียกว่าเซมเบ้ (SEMBEI) โดยการนำ ข้าวเจ้า->แช่น้ำ->บดเป็นแป้ง->นึ่งให้สุก->แผ่ให้เป็นแผ่นบางขณะที่ยังร้อนอยู่->ตัดเป็นชิ้น->อบให้แห้ง->ย่างให้พอง->ปรงรส->ขนมเซมเบ้ ส่วนการทำข้าวกลิ้งอบกรอบ (RICE CAKE) ก็กระทำได้โดยการนำเมล็ดข้าวกลิ้งมาอัดไว้ระหว่างแผ่นให้ความร้อน (HOT PLATE) 2 แผ่น ภายในแม่พิมพ์กลม เมื่อแผ่นให้ความร้อนนี้ถูกเคลื่อนห่างออกจากกันก็จะทำให้แรงอัดลดลง ทำให้อุณหภูมิภายในระเหยออกมาทันทีและดันเมล็ดข้าวให้พองและแข็งตัวทำให้มีลักษณะกรอบขึ้น (งามชื่น, 2539)

**การผลิตข้าวกึ่งสำเร็จรูป หรือ ข้าวสุกอบแห้ง** เช่น โจ๊ก หรือ ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูปที่มีการเติมสารปรุงรสหรือสารอาหารต่างๆ หรือ การผลิตเมล็ดข้าวให้พองตัวโดยผ่านแรงอัดสูงภายใต้สภาพ



ที่ร้อนจัดก่อนที่จะนำมาบดอย่างหยาบ ๆ ซึ่งทั้งโจ๊กหรือข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูปและข้างพองที่บดนี้สามารถรับประทานได้ทันที เมื่อเติมน้ำร้อนลงไปและคนให้เข้ากัน (งามชื่น, 2539)

**การผลิตข้าวแช่แข็ง** ได้แก่ การนำข้าวสุกไปแช่เย็นจนแข็ง และ เมื่อจะบริโภคก็นำข้าวแช่แข็งนี้ไปอุ่นในเตาไมโครเวฟ (งามชื่น, 2539)

**การผลิตข้าวเหนียว** เป็นวิธีการนำข้าวเปลือกที่มีคุณภาพการสีต่ำมาผ่านกระบวนการหนึ่ง ก่อนเพื่อเพิ่มคุณภาพการสีโดยทำให้แป้งภายในเมล็ดเชื่อมตัวกันดีขึ้น และ ยังเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้มากขึ้น กล่าวคือ พวกวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ในอาซิน และเกลือแร่ต่าง ๆ ซึ่งโดยปกติจะสะสมอยู่มากในส่วนของรำข้าว เมื่อผ่านการแช่น้ำก็จะทำให้สารต่างๆ เหล่านี้ละลายแทรกซึมเข้าไปในเมล็ดข้าว และการทำข้าวเหนียวก็ยังเป็นการทำลายแมลงที่ติดมากับเมล็ดข้าวอีกด้วย สำหรับข้อเสียของข้าวเหนียวก็คือทำให้ข้าวที่สีได้มีสีคล้ำกว่าข้าวสารปกติ และ ข้าวที่หุงสุกจะมีลักษณะร่วนกว่าข้าวธรรมดาสำหรับขั้นตอนในการผลิตข้าวเหนียว มีดังนี้ ข้าวเปลือก->นำไปแช่น้ำ->นำไปนึ่ง->นำไปลดความชื้น->นำไปขัดสี->ข้าวเหนียว

**การผลิตขนมไทย** นับเป็นภูมิปัญญาของคนไทยที่มีมาตั้งแต่ดั้งเดิมแล้วในการใช้แป้งข้าวมารผลิตขนมไทยชนิดต่าง ๆ ออกจำหน่ายทั้งในและนอกประเทศ ขนมไทยที่ผลิตจากข้าวเหนียว เช่น ข้าวเหนียวตัด ข้าวเหนียวเปียก ข้าวเหนียวมูล ข้าวเหนียวกรอบ (นางเล็ดหรือข้าวพอง) ขนมต้มขาว และแดง ขนมแข่ง ขนมเทียน ขนมกง ขนมถั่วแปบ บัวลอย ขนมสอดไส้ อาถั่ว เป็นต้น ส่วนขนมไทยที่ทำจากข้าวเจ้า เช่น ขนมเล็บมือนาง ขนมจีบ หนุ่ย ขนมทราย ขนมดอกโสน ขนมจีบมอด ขนมเกลียวทอง ขนมตาล ขนมถั่วพู ขนมครก (เปลือกนอกกรอบ) ข้างตัง ข้าวคู ขนมฝักบัว ขนมด้วง ขนมเบื้องญวน ขนมหันตรา เป็นต้น ซึ่งขนมที่ทำจากข้าวเจ้าเหล่านี้มักจะใช้พันธุ์ข้าวเจ้าที่มีอะไมโลสสูง (ข้าวแข็ง) สำหรับข้าวเจ้าที่มีอะไมโลสต่ำ (ข้าวนุ่ม) นั้นจะใช้ในการผลิตข้าวตังพิมพ์ ขนมเบื้องไทย หรือ ขนมครก (ที่มีลักษณะเปลือกนอกไม่กรอบ) นอกจากนั้นยังมีการใช้แป้งข้าวเจ้าผสมกับแป้งข้าวเหนียวเพื่อผลิตขนมไข่เต่าทอด ขนมไข่ปลาทอด ขนมไข่หงส์ และ ขนมกล้วย เป็นต้น ส่วนขนมที่ผลิตจากการใช้ แป้งข้าวผสมกับแป้งมันสำปะหลัง ได้แก่ ข้าวเกรียบปากหม้อ ขนม น้ำดอกไม้น้ำขมิ้นไทย ขนมขอม่วง ขนมเรไร ขนมขอลดา ขนมชั้น ขนมกล้วย ขนมค้าง ขนมเปียกปูน เป็นต้น

**การผลิตผลิตภัณฑ์หมักดอง** ได้แก่ การนำเอาข้าวสุกมาหมักโดยใช้เชื้อราซึ่งจะช่วยย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล และ ใช้เชื้อยีสต์ช่วยในการย่อยน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ ในประเทศไทยมักใช้ข้าวเหนียวในการทำเหล้าสาโท เหล้าขาว และ ข้าวหมาก ส่วนในประเทศญี่ปุ่นนั้นจะใช้ข้าวเจ้าที่มีคุณภาพนุ่มและเหนียว (มีอะไมโลสต่ำ) ในการทำเหล้าสาเก ส่วนเหล้าโซจูของญี่ปุ่นนั้นก็ผลิตได้จากทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว นอกจากนั้นยังสามารถใช้ข้าวเป็นวัตถุดิบในการหมักน้ำส้มสายชูได้อีกด้วย (งามชื่น, 2539)

**การผลิตน้ำมันรำข้าว** น้ำมันที่ผลิตจากรำข้าวนี้จะมีคุณภาพดีเพราะเป็นน้ำมันที่มีไขมันชนิดไม่อิ่มตัวมากที่จะช่วยลดปัญหาโคเลสเตอรอลสูงในผู้บริโภค อย่างไรก็ตามน้ำมันที่ผลิตจากรำข้าวนี้อาจจะเกิดกลิ่นหืนได้ง่าย แต่ก็แก้ไขได้โดยการนำข้าวเปลือกไปผ่านการนึ่งหรือการอบความร้อนก่อนสีออกมาเป็นรำข้าวก็จะช่วยลดกลิ่นเหม็นหืนลงได้ เนื่องจากน้ำมันรำข้าวจะมีไขมันไม่อิ่มตัวอยู่ ดังนั้นจึงใช้ประโยชน์ในการผลิตครีมปรุงรสพวกมายองเนส หรือ เนยพืช (MAGARINE) ได้ นอกจากนั้นไขมันรำข้าวยังใช้ในการผลิตเครื่องสำอางพวกโลชั่นกันแดด หรือ ลิปสติก และใช้ในการเคลือบผลไม้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้นอีกด้วย ส่วนรำข้าวนอกจากจะใช้ผลิตน้ำมันรำข้าวแล้วยังใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์ อาหารเลี้ยงเชื้อ และ อาหารเส้นใยได้อีกด้วย (งามชื่น, 2539)

**การใช้ประโยชน์จากแกลบ** แกลบที่ได้จากการสีข้าวนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมหาศาลทั้งในทางเกษตร เช่น ใช้ผสมดิน คลุมดิน หรือ ใช้เลี้ยงสัตว์ และ ในทางอุตสาหกรรมยังนำแกลบไปใช้ทำเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า ทำแท่งเชื้อเพลิง ทำอิฐก่อสร้าง ทำวัสดุคาร์บอน (ACTIVATED CARBON) ในการกรองน้ำเพื่อกำจัดกลิ่น ขี้เถ้าแกลบที่มีการเผาไหม้จนเป็นสีขาวซึ่งอุดมไปด้วยสารซิลิกายังนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาง เมื่อนำแกลบไปต้มกับกรดก็จะได้สารเฟอร์ฟูรอล (FURFURAL) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ นอกจากนั้นยังใช้แกลบในการทำสารขัดเครื่องสุขภัณฑ์ น้ำยาขัดรถยนต์ และยาสีฟันอีกด้วย

**การใช้ประโยชน์จากฟางข้าว** ฟางข้าวนอกจากจะใช้คลุมดิน ใช้ทำปุ๋ยหมัก หรือ ใช้ในการเพาะเห็ดแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ในการทำเยื่อกระดาษ กระดาษทิชชู หรือ นำไปปั่นให้ละเอียดเพื่อใช้เป็นส่วนผสมของซีเมนต์ ใช้เป็นตัวเติม (FILLER) ในการผสมดินหรือปุ๋ยสำเร็จรูป นอกจากนั้นฟางข้าวที่ผ่านการฟอกขาวและรีดเป็นเส้นแล้วยังใช้ในด้านงานหัตถกรรมจักสานพวกหมวกหรือเสื่อ หรือ อาจใช้ทำวัสดุสำหรับประดับดอกไม้เพื่อทำพวงหรีดหรือพวงมาลาได้อีกด้วย และประโยชน์อีกประการหนึ่งของฟางข้าวก็คือ ใช้ในการผลิตสารให้ความหวานไซลิทอลเพื่อใช้แทนน้ำตาลทรายสำหรับผู้ป่วยที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานเรื้อรัง (วิชัย, 2537)

#### **ลักษณะพิเศษของข้าวเจ้าเขยเส้าไห้**

ข้าวเจ้าเขยเส้าไห้ คือ ข้าวที่ได้จากการแปรรูปข้าวเปลือกพันธุ์เจ้าเขย ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองและเป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง ปลูกในฤดูนาปี (ปลูกวันแม่ถึงวันพ่อ) ในพื้นที่อำเภอเส้าไห้ อำเภอเมือง อำเภอหนองแขง อำเภอวิหารแดง อำเภอหนองแค อำเภอหนองโดน และกิ่งอำเภอคอนสาร จังหวัดสระบุรี

1. ระยะการออกดอก จะอยู่ระหว่างวันที่ 5 – 10 พฤศจิกายน



ภาพที่ 2.8 ข้าวเจ้าเกษมเสาให้ระยะออกดอก

2. ต้นข้าวเจ้าเกษมเสาให้เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีความสูงประมาณ 160 - 200 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.9 เปรียบเทียบความระยะความสูงกับมนุษย์ในช่วงที่ข้าวเจ้าเกษมเสาให้กำลังออกรวง

3. คอรวงข้าวยาวเฉลี่ย 33 เซนติเมตร ระวังถี่ เป็นข้าวที่มีเมล็ดยาวนาน้ำหนักดี



ภาพที่ 2.10 ข้าวเจ้าเกษตราธิ์ระยะที่เหลืองสุกเต็มที่พร้อมเก็บเกี่ยว

4. สีของกาบใบมี 2 ลักษณะ คือ ข้าวเจ้าเกษตราธิ์สีม่วง และข้าวเจ้าเกษตราธิ์สีเขียว การปลูกข้าวเจ้าเกษตราธิ์ให้ จะปลูกในฤดูนาปีโดยเริ่มปลูกได้ตั้งแต่เดือน พฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม เป็นช่วงที่ฝนตกประมาณ 91 วัน จากจำนวนวันตก ตลอดปี 108 วัน เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม เป็นช่วงที่เหมาะสมเนื่องจากมีภาวะอากาศที่แห้งทำให้ข้าวมีคุณภาพดี



ภาพที่ 2.11 ข้าวเจ้าเกษตราธิ์ ระยะข้าวแตงตัว

พื้นที่เหมาะสำหรับการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ เป็นแหล่งภูมิศาสตร์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่เหมาะสมแก่การปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุดในประเทศไทย คือ อำเภอเส้าให้ อำเภอเมือง อำเภอหนองแขง อำเภอวิหารแดง อำเภอหนองแค อำเภอหนองโดน และกิ่งอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี ในส่วนของอำเภอดอนพุด และอำเภอหนองแขง เป็นพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตจากกรมทรัพย์สินทางปัญญาแล้วทำให้ใช้ตราสัญลักษณ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ พ.ศ.2546 เพื่อแสดงถึงการเน้นผลิตกับพื้นที่และทรัพยากรในพื้นที่ บ่งชี้ได้ถึงคุณภาพ คุณสมบัติ และคุณลักษณะพิเศษของข้าวเจ้าเขยเส้าให้ได้เป็นอย่างดี

วิธีการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ส่วนใหญ่ชาวนานิยมปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ 2 วิธี คือ

#### 1. นาหว่าน

1.1 หว่านแห้ง คือ การหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวลงบนแปลงนาที่ไถแล้วเรียบร้อยแล้ว แต่ยังไม่มีการให้น้ำในนา ชาวนาจะหว่านข้าวลงไปก่อนเพื่อรอให้น้ำฝนตกลงมา ข้าว 1 เมล็ด สามารถปลูกได้ ประมาณ 20 - 30 ต้น (1 กอ)

1.2 หว่านน้ำตม คือ การหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวที่แช่น้ำมาเพื่อให้รากงอกออกมาเล็กน้อย ประมาณ 2-3 วัน จากนั้นจึงนำไปหว่านลงในแปลงนาที่เตรียมไว้แล้วและปล่อยน้ำเข้ามาขังไว้ในนาเตรียมไว้สำหรับการปลูกข้าว ข้าว 1 เมล็ด สามารถปลูกได้ ประมาณ 20 - 30 ต้น (1 กอ)

#### 2. นาดำ ข้าว 3 - 5 เมล็ด สามารถปลูกได้ ประมาณ 20 - 30 ต้น (1 กอ)

#### คุณสมบัติของข้าวเจ้าเขยเส้าให้

เมื่อหุงสุกจะร่วนเป็นตัวไม่เกาะกันเป็นก้อน หุงขึ้นหม้อ ข้าวสุกจะนุ่ม ไม่แฉะ ไม่แข็ง กระด้าง ไม่เหนียวและ ไม่ยุบตัวเมื่อเป็นข้าวราดแกง ไม่บูดง่ายแม้ ทิ้งไว้เย็นข้ามวัน ข้าวเก่าเมื่อนำมาหุงไม่มีกลิ่นสาบ

1. เป็นข้าวขาวพื้นแข็งที่มีอะมิโลสสูง (27 – 28 %) และยังมีธาตุเหล็กสูง
2. เป็นข้าวหุงสุกร่วนขึ้นหม้อ ไม่แฉะ รสชาติดี ไม่แข็งกระด้าง ไม่เหนียวและ
3. ข้าวเจ้าเขยเส้าให้จะไม่ยุบตัวเมื่อราดแกงตามความนิยมการบริโภคของคนไทย
4. ข้าวเจ้าเขยเส้าให้เมื่อหุงสุกแล้วจะบานออก ทำให้หุงขึ้นหม้อถึง 3 เท่า เมื่อเคี้ยวจะสามารถสัมผัสรสชาติได้ถึงเนื้อข้าว

สามารถสัมผัสรสชาติได้ถึงเนื้อข้าว

5. ข้าวจะไม่บูดง่าย เมื่อทิ้งไว้เย็นข้ามวัน คุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง
6. แม้ว่าจะเก็บข้าวไว้นานมากเป็นข้าวเก่าค้างปี แต่เมื่อนำมาหุงก็ไม่มีกลิ่นสาบ
7. ข้าวเจ้าเขยเส้าให้ เป็นข้าวที่มีประวัติที่สื่อถึงวัฒนธรรมการอยู่ร่วมกัน มีการเกื้อกูลกัน
8. เมื่อทำเป็นข้าวต้มหรือ โจ๊กแล้ว ข้าวชนิดนี้จะมีความหอมอร่อยและมียางเหนียวเมล็ด

ข้าวจะบานแตกออกมารับประทาน (ข้าวใหม่)

### ความเป็นมาของข้าวเจ๊กเซยเสาไห้

จังหวัดสระบุรี มีประวัติการปลูกข้าวมาเป็นเวลายาวนาน เพราะเป็นจังหวัดยุทธศาสตร์ ในพื้นที่ภาคกลางที่ได้รับการประกาศจัดตั้งขึ้นเพื่อรวบรวมเสบียงอาหารและเป็นศูนย์กลางเก็บไว้คราวศึกสงคราม ตั้งแต่ราวปี พ.ศ. 2125 ชุมชนในพื้นที่ประกอบอาชีพทำนารับจ้างและค้าขายอำเภอเสาไห้ เป็นแหล่งเศรษฐกิจใหญ่ ของจังหวัดสระบุรี เป็นที่ชุมนุมการค้าขายสินค้าเกษตรต่าง ๆ จากพื้นที่ที่ได้ รับน้ำจากลุ่มน้ำป่าสัก ข้าวเจ๊กเซยนำมาปลูกในพื้นที่อำเภอเสาไห้ จากการที่ชาวบ้านนำข้าวมาแลกเปลี่ยน ได้แก่ เกลือ กะปิ น้ำปลา หอม กระเทียม ที่บริเวณ ท่าเจ๊กเซย พ่อค้าคนจีนที่มีน้องชาย ชื่อเจ๊กเซยคอยควบคุมดูแลการแลกเปลี่ยนค้า และสนใจข้าวพันธุ์กั้นจุด จึงแนะนำให้ ชาวนา นำไป ปลูกขยายผลผลิต แล้วนำมาแลกเปลี่ยนกับเจ๊กเซย ต่อมาชาวนาจึงเรียกข้าวพันธุ์นี้ว่า ข้าวเจ๊กเซย จนเป็นที่ รู้จักจาก ปากต่อปาก พ่อค้าเรือหลายคนนำสินค้าข้าวนี้ไปขายถึงอยุธยา พบว่าเป็นข้าวหุงขึ้นหม้อ รสชาติดี ไม่อ่อน ไม่แข็งจนเกินไป เก็บไว้ค้างคืนไม่บูด จนสอบถามกันว่า เป็นข้าวอะไร มาจากไหน ได้คำตอบว่า ข้าวเจ๊กเซย มาจากอำเภอเสาไห้ ดังนั้น“ข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ ” จึงเป็นข้าวที่มีประวัติที่สื่อถึงวัฒนธรรมการอยู่ร่วมกันมานาน นับร้อยปี มีการเกื้อกูลกันของกลุ่มชนต่างชาติในอำเภอเสาไห้ ที่มีความผูกพันของ ชุมชนผู้ปลูกข้าว และพ่อค้าที่เป็นชาวไทยเชื้อ สายจีน ซึ่งเดินทางไปในที่ต่าง ๆ และรู้ในเรื่องคุณภาพข้าวที่ดี ที่เหมาะกับรสนิยมการบริโภคของคนไทย ข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ เมื่อหุงสุกข้าวจะร่วนเป็นตัว ไม่เกาะกันเป็นก้อน หุงขึ้นหม้อ มีรสชาติดี ข้าวสุกจะนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง และไม่เหนียวละ ไม่ยุบตัว เมื่อนำมาทำ ข้าวราดแกง ที่สำคัญคือ ข้าวนี้ถ้าทิ้งไว้เย็น คุณภาพจะไม่เปลี่ยนแปลง ไม่บูดง่าย และข้าวเก่าที่นำมาหุง ก็จะไม่มึกลิ่นสาบ แต่ถ้าเป็นข้าวพันธุ์อื่นเมื่อเก็บเป็นข้าวเก่าจะมีกลิ่นสาบ เป็นกลิ่นไม่พึงประสงค์เมื่อสีเป็นข้าวสาร



ภาพที่ 2.12 รวงข้าวเจ๊กเซยเสาไห้

### คุณค่าทางอาหารของข้าว

จากการสำรวจในปี พ.ศ. 2544 พบว่า พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวทั้งหมดของโลกมีประมาณ 947 ล้านไร่ และในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวของเอเชียเสียมากกว่า 90% ประเทศอินเดีย นับเป็นประเทศที่มีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวมากที่สุดในโลก คือ ประมาณ 278 ล้านไร่ ตามด้วยสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวประมาณ 178 ล้านไร่ ในขณะที่ประเทศญี่ปุ่นนั้นมีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวน้อยที่สุดประมาณ 11 ล้านไร่ ส่วนประเทศไทยนั้นมีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวประมาณ 63 ล้านไร่ ข้าวถึงแม้จะเป็นพืชที่มีเนื้อที่เพาะปลูกน้อยกว่าข้าวสาลี แต่เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแคลอรีต่อไร่แล้วข้าวนับว่าเป็นพืชที่ให้แคลอรีต่อไร่สูงสุดในบรรดาธัญพืชทั้งหลาย ยกตัวอย่างเช่นผลผลิตเฉลี่ยข้าวของโลก 1 ไร่ สามารถเลี้ยงประชากร จำนวน 0.91 คนต่อปี ในขณะที่ข้าวโพดและข้าวสาลีมีผลผลิตเฉลี่ย ต่อไร่ สามารถเลี้ยงประชากร จำนวน 0.85 และ 0.67 คนต่อปีตามลำดับ ในจำนวนกิโลแคลอรีเฉลี่ยต่อคนต่อวันที่ได้จากอาหารทุกชนิดจากฟาร์มทั้งหมด 2,666 กิโลแคลอรี หรือ คิดเป็น 23% ของทั้งหมด จากการประเมินพบว่า 40% ของประชากรโลกอาศัยข้าวเป็นแหล่งหลักในการให้แคลอรี ประชากรโลกจำนวน 1.3 พันล้านคน มีการบริโภคข้าวมากกว่าครึ่งหนึ่งของอาหารทั้งหมด และ ประชากรโลกอีกจำนวน 400 ล้านคน บริโภคข้าว 25-50 % ของอาหารทั้งหมดที่เขาได้รับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 90% ของ ประชากร ชาวบังกลาเทศ พม่า ศรีลังกา เวียดนาม และ กัมพูชา นั้นมีการบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก

### โครงสร้างของเมล็ดข้าว

เมล็ดของข้าวเรียกว่า คาริออพซิส (Caryopsis) หรือข้าวกล้อง (Brown rice) ซึ่งถูกห่อหุ้มด้วยกลีบดอกใหญ่ (Lemma) และ กลีบดอกเล็ก (Palea) ทำให้เป็นโครงสร้างของเมล็ดข้าวเปลือกที่สมบูรณ์ กลีบดอกทั้งสองชนิดนี้เมื่อแก่เต็มที่จะลักษณะเป็นเนื้อไม้ที่อ่อนข้างเปราะและประกอบด้วยธาตุซิลิกา (Silica) เป็นจำนวนมากเมื่อนำข้าวกล้องไปผ่าตัดตามความยาวและศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จะพบว่าชั้นนอกสุดของกล้องจะมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางๆ เรียกว่า เยื่อชั้นนอก (Pericarp) ซึ่งเป็นชั้นที่กำหนดสีของข้าวกล้องเป็นสีน้ำตาลอ่อน ถัดจากเยื่อชั้นนอกเข้าไปด้านในจะเป็นเยื่อชั้นกลางจำนวน 2 ชั้น ได้แก่ เยื่อหุ้มเมล็ด (Seed coat) และ นิวเซลลัส (Nucellus) หุ้มคัพพะ (Embryo)

ส่วนของแป้งข้าวที่เรียกว่า เอ็นโดสเปิร์มนั้นจะเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ (ประมาณ 83%) ของข้าวกล้อง เอ็นโดสเปิร์มจะถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้มชั้นใน (Aleurone layer) และตัวเอ็นโดสเปิร์มเองจะประกอบด้วยเซลล์พาราเอนไคมา (Parenchyma cells) ที่มีผนังบางซึ่งบรรจุเม็ดแป้ง (Compound starch granules) ไว้เต็ม โดยมีโปรตีนแทรกอยู่รอบนอกใกล้ๆ กับชั้นของเยื่อหุ้มชั้นใน ในเมล็ดข้าวเจ้า (Non-glutinous rice) จะมีเม็ดแป้งอัดแน่นในส่วนของเอ็นโดสเปิร์ม ทำให้เนื้อ

ข้าวสารมีลักษณะใสมากกว่าในข้าวเหนียว (Glutinous rice) ซึ่งมีเม็ดแป้งอัดกันค่อนข้างหลวม อย่างไรก็ตามในเมล็ดสาร เจ้าก็ยังมีส่วนที่ขาวขุ่นซึ่งเรียกว่า ท้องไข่ หรือ ท้องปลาชิว (White abdomen or chalkiness) อันเนื่องมาจากการอัดตัวของเม็ดแป้งไม่แน่นพอ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากลักษณะประจำพันธุ์ หรือ สภาพแวดล้อมในแปลงในแปลงปลูกไม่เหมาะสม ลักษณะท้องไข่นี้ถือเป็นลักษณะด้อยสำหรับข้าวเจ้า เพราะทำให้น้ำหนักของเมล็ดเบาลง และส่วนที่เป็นท้องไข่นี้จะมีลักษณะเปราะ เมื่อนำไปสีจะทำให้เมล็ดหักง่ายจึงได้ส่วนของต้นข้าว (Head rice) น้อยลง นอกจากนี้ยังทำให้เมล็ดข้าวสารไม่ขาวสม่ำเสมอจึงไม่พอใจให้ผู้บริโภคซื้อ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ได้ราคาต่ำในการขาย

ส่วนของต้นอ่อนหรือคัพภะนั้นมีขนาดเล็กมาก ตั้งอยู่ตรงด้านบนของเมล็ดข้าวกลิ้งด้านที่มีกลีบดอกใหญ่หุ้มไว้คัพภะประกอบด้วยส่วนของใบอ่อน (Plumule) และส่วนของรากแรกเกิด (Radicle) โดยมีส่วนของลำต้นอ่อนต้นๆ (Mesocotyl) เชื่อมอยู่ตรงกลางระหว่างส่วนของใบและราก ดังกล่าวส่วนของใบจะถูกห่อหุ้มด้วยปลอกหุ้มต้นอ่อน (coleoptile) และส่วนของรากก็ถูกห่อหุ้มด้วยกลุ่มของเนื้อเยื่อที่มีลักษณะอ่อนนุ่มเรียกว่าปลอกหุ้มรากอ่อน (Coleoptile) และส่วนของรากก็จะถูกห่อหุ้มด้วยกลุ่มของเนื้อเยื่อที่มีลักษณะอ่อนนุ่มเรียกว่าปลอกหุ้มรากอ่อน (Coleorhiza) ด้านนอกสุดของคัพภะจะอยู่ติดกับชั้นของเยื่อหุ้มชั้นใน ส่วนของปลอกหุ้มต้นอ่อนนั้น จะถูกล้อมรอบด้วยชั้นของเซลล์ที่มีชื่อว่า สคิวเทลลัม (Scutellum) และ อีพิบลาสต์ (Epiblast)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นข้าว

ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตทางลำต้นส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวที่มีความเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตทางลำต้น ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ

**ราก (Root)** ข้าวมีระบบรากเป็นระบบรากฝอย (Fibrous root system) ซึ่งประกอบด้วยราก 2 ชนิด ได้แก่ รากปฐมภูมิ (Primary root) ที่มีชื่อเรียกว่า รากแรกเกิด (Seminal root) ซึ่งงอกออกมาจากส่วนของเรดิเคิล (Radicle) รากชนิดนี้เป็นรากชั่วคราว มีลักษณะโคนโตและปลายเรียวยาวไม่เกิน 1.5 ซม. ทิศทางของรากจะพุ่งสู่ใต้ดินในแนวตั้ง ทำหน้าที่รองรับส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวให้ทรงตัวอยู่ได้ และ รากทุติยภูมิ (Secondary root) ที่มีชื่อเรียกว่า รากเสริม (Adventitious root) รากชนิดนี้จะงอกออกมาจากส่วนของข้อต่างๆ ใต้ดินของลำต้นใหม่ในทิศทางขนานกับผิวดิน และ มีการแตกแขนงของรากอย่างอิสระ เป็นแรกที่เกิดขึ้นเพื่อทดแทนรากแรกเกิดเมื่อต้นข้าวเจริญเติบโต และมีอายุมากขึ้น อาจมีรากเสริมค้ำจุน (Adventitious prop roots) เกิดขึ้นโดยรอบข้อเหนือระดับดิน และ รากชนิดนี้อาจเกิดขึ้นบริเวณส่วนปลายของลำต้นบริเวณใกล้ผิวน้ำในพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ ในการปลูกหรือหยอดข้าวลึกมากเกินไป อาจมีรากพิเศษเกิดขึ้นบนส่วนของลำต้นยึดตัวที่อยู่ระหว่างรากแรกเกิด และ ปลอกหุ้มต้นอ่อน เรียกรากชนิดนี้ว่า รากมิโซโคทิล (Mesocotyl roots) เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกไปเพราะในที่ที่มีแสงสว่าง ส่วนของรากอ่อนจะงอกออกมาจากคัพภะก่อน โดยมีปลอก



หุ้มรากอ่อนหุ้มส่วนของรากนี้ไว้ และในเวลาต่อมาส่วนใบของต้นอ่อน (Plumule) จึงจะงอกออกมาในทางกลับกับเมล็ดข้าวเปลือกที่ถูกเพาะในที่มืดก็จะมีส่วนของต้นอ่อนงอกออกมาก่อน ส่วนของรากอ่อนโดยมีปลอกหุ้มต้นอ่อนหุ้มส่วนของต้นอ่อนไว้ การงอกของต้นกล้าในที่มืดนี้จะสามารถมองเห็นส่วนของลำต้นที่ยึดตัว (Mesocotyl)

ในพันธุ์ข้าวพวกจาโปนิกา เมล็ดที่แก่จัดและสมบูรณ์สามารถงอกได้ทันทีเมื่อนำไปเพาะ ส่วนพันธุ์ข้าวพวกอินดิกา เมล็ดส่วนใหญ่จะมีระยะพักตัว (Seed dormancy) ตั้งแต่ 7-45 วัน ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว สาเหตุที่เกิดระยะพักตัวอาจเนื่องจากมีสารยับยั้ง การงอกบางอย่างอยู่ในส่วนแกลบของข้าว ซึ่งสามารถทำลายระยะพักตัวนี้ได้โดยการอบเมล็ดด้วยความร้อน 50° ซ. นาน 4-5 วัน รากข้าวนอกจากจะทำหน้าที่ในการดูดน้ำและธาตุอาหารแล้ว ยังช่วยในการยึดลำต้นข้าวไว้กับพื้นดินเพื่อไม่ให้ล้ม นอกจากนั้นอาจทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร ที่เหลือใช้ไว้ให้ต้นข้าวใช้ในช่วงขาดแคลน และ อาจทำหน้าที่ช่วยในการหายใจได้ด้วย โดยนำออกซิเจนจากน้ำไปใช้ ทั้งนี้เป็นเพราะเซลล์ต่างๆ ในชั้นเยื่อคอร์เท็กซ์ (Cortex) ที่อยู่ถัดจากชั้นผิวหนัง (Epidermis) เข้ามาข้างในมีการสลายตัวกลายเป็นช่องอากาศขนาดใหญ่ (Lysigenous intercellular space) ทำให้รากข้าวสามารถแช่อยู่ในน้ำขังได้

ในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุต่าง ๆ ในรูปของสารละลายนั้น เซลล์ผิวหนัง (Epidermal cell) ของรากข้าวจะพัฒนาโดยการยื่นส่วนที่มีลักษณะคล้ายหลอดทดลองออกไปจากผิวหนังบริเวณใกล้ส่วนปลายของราก เรียกว่า รากขนอ่อน (Root hair) เพื่อทำหน้าที่ในการดูดซึมน้ำดังกล่าว รากขนอ่อนนี้จะมีอายุประมาณ 7 วัน แล้วตายไป หลังจากนั้นเมื่อมีการยึดตัวของรากต่อไปก็จะมีรากขนอ่อนชุดใหม่ เกิดขึ้นแทนที่ที่บริเวณ ใกล้ส่วนปลายของรากเช่นเดิม โดยทั่วไปรากขนอ่อนอาจมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-10 ไมโครเมตร ( $\mu\text{m}$ ) และมีความยาวอยู่ระหว่าง 50-200 ไมโครเมตร

ในการทำนาคำนั้น รากเดิมที่ติดอยู่กับต้นกล้านั้นจะไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการดูดธาตุอาหารได้ แต่จะทำหน้าที่ยึดลำต้นไว้กับดินไม่ให้ต้นข้าวล้ม รากชุดเดิมนี้อาจจะฝ่อแห้งตายไปในเวลาต่อมา และ ต้นข้าว ที่ปักดำไปแล้วก็จะผลัดรากใหม่ออกมาแทน เพื่อใช้ในการดูดน้ำและแร่ธาตุ และพวงลำต้นในการเจริญเติบโตของข้าวต่อไป

**ลำต้น (Stem or culm)** ลำต้นของข้าวมีลักษณะทรงกลม ส่วนกลางกลวงตรงส่วนของปล้อง (Internode) และ ต้นตรงส่วนของข้อ (Node) โดยทั่วไปลำต้นจะมีลักษณะตั้งตรง เช่น ในข้าวนาสวน (Lowland rice) และข้าวไร่ (Upland rice) อย่างไรก็ตามในข้าวป่า (Wild rice) และ ข้าวขึ้นน้ำ (floating or deepwater rice) นั้น ลำต้นข้าวอาจมีลักษณะเลื้อยหรือล้มราบโดยชูเฉพาะส่วนของยอดขึ้นตั้งตรง ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative growth) ของข้าว อาจมองเห็นรูปร่าง

ของลำต้นไม่ชัดเจน เนื่องจากมีส่วนของกาบใบ (Leaf sheath) หุ้มไว้ แต่ในช่วงออกรวงของข้าวก็จะสามารถมองเห็นข้อและปล้องของต้นข้าวได้ชัดเจนขึ้น

ลักษณะของปล้องที่โคนต้นจะสั้น และมีเนื้อหนากว่าปล้องที่อยู่ตรงส่วนปลายของลำต้น โดยปกติต้นข้าวต้นข้าวจะมีปล้องประมาณ 25-30 ปล้อง ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว และ สภาพแวดล้อม ปล้องสุดท้ายที่อยู่บนสุดใ้ตรงข้าวจะมีความยาวมากที่สุด

**ส่วนข้อ (Node)** ของลำต้นซึ่งทำหน้าที่แบ่งลำต้นออกเป็นปล้องๆ นั้นจะมีตา (Bud) เกิดขึ้นข้อละ 1 ตา ที่บริเวณซอกใบของแต่ละใบซึ่งเกิดขึ้นสลับกันในแต่ละข้อของลำต้น ความสูงของลำต้นอาจอยู่ระหว่าง 100-200 ซม. ซึ่งอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมเช่นกัน ต้นข้าวจะมีการยืดปล้อง (Internode elongation) ในเวลาที่เริ่มสร้างช่อดอก โดยเกิดขึ้นที่ปล้อง 2-3 ใ้ตรงข้าวลงมา อย่างไรก็ตามในกรณีที่ยอดข้าวโดยใช้เมล็ดในระดับลึกเกินกว่า 3 ซม.หรือ การมีระดับน้ำลึกเกินไปในระยะกล้า จะเป็นสาเหตุให้ต้นข้าว มีการยืดปล้องที่โคนต้นในข้อที่ 1 และ 2 ได้เช่นกัน ในกรณีของข้าวขึ้นน้ำ เมื่อมีการเพิ่มระดับน้ำในนา ต้นข้าวจะมีการยืดปล้องให้ยาวขึ้นได้ โดยเฉลี่ยวันละ 2-10 ซม. เมื่อต้นข้าวสมบูรณ์ดีและสภาพแวดล้อมในการปลูกเหมาะสม ต้นข้าวจะมีการแตกกอ (Tillering) หรือ ผลิดหน่อขึ้นมา เป็นต้นข้าวต้นใหม่ การแตกกอในพวกข้าวไร่ และ ข้าวนาสวนจะเกิดขึ้นจากตา บริเวณ โคนต้น แต่ในข้าวขึ้นน้ำนั้น อาจมีการแตกกอจากตาส่วนบนของต้นข้าว บริเวณใกล้ผิวน้ำ สำหรับในข้าวนาสวนนั้น การแตกกอจะเริ่มขึ้นที่ตา ในซอกใบที่ 2 เมื่อต้นข้าวเริ่มมีใบที่ 5 บนต้นเดิม หรือ หลังปักดำประมาณ 10 วัน และ จะแตกกอสูงสุดหลังปักดำ ได้ประมาณ 60 วัน เมื่อข้าวเริ่มให้กำเนิดช่อดอก อย่างไรก็ตามการปักดำข้าวที่ลึกเกินไป การมีระดับน้ำลึกกว่าปกติ หรือ สภาพแวดล้อม ในการปลูกไม่เหมาะสม จะเป็นสาเหตุให้ข้าวแตกกอช้า และ น้อยลงได้ โดยทั่วไปถ้าใช้ระยะปักดำระหว่างต้นและแถว 25-30 ซม. ต้นข้าวจะมีการแตกกอประมาณ 10-30 ต้นต่อกอ ในกรณีที่ปลูกข้าวโดยใช้เมล็ดโดยตรง ต้นข้าวจะแตกกอลดลงเหลือประมาณ 2-5 ต้นกอเท่านั้น การแตกกอของข้าว จะเกิดสลับกันบนส่วนข้างของลำต้น โดยเริ่มจากส่วนล่างไปสู่ส่วนบนของลำต้น โดยหน่อที่เกิดจากลำต้นเดิม (Main culm) ทุก ๆ หน่อ เรียกว่า หน่อลำดับที่ 1 (Primary tiller) ส่วนหน่อที่แตกใหม่ออกจากหน่อลำดับที่ 1 เรียกว่า หน่อลำดับที่ 2 (Secondary tiller) และหน่อที่แตกออกจากหน่อลำดับที่ 2 เรียกว่า หน่อลำดับที่ 3 (Tertiller tiller)

**ใบ (Leaf)** ใบของข้าวจัดเป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) ที่เป็นใบแท้ มีลักษณะเป็นแผ่นแบน บางค่อนข้างยาวรูปหอก ใบข้าวประกอบด้วยตัวใบ (Leaf blade) และ กาบใบ (Leaf sheath) โดยมีข้อต่อใบ (leaf collar) เป็นตัวแบ่งให้กาบใบแยกออกจากตัวใบอย่างเห็นได้ชัด ตัวใบจะยื่นออกจากลำต้น โดยทำมุมกว้างหรือแคบกับลำต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ข้าว เส้นใบของข้าวจะขนานกันตั้งแต่โคนถึงปลายใบ และมีเส้นกลางใบ (Midrib) แบ่งตัวใบออกเป็น 2 ซีกเท่าๆกัน พันธุ์ข้าวส่วน

ใหญ่ มักมีขนอ่อน (Pubescence) บนใบทำให้รู้สึกสากมือเมื่อสัมผัสที่ใบ กาบใบจะทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากรากและลำต้นไปยังตัวใบเพื่อใช้ปรุงอาหาร และลำเลียงอาหารสังเคราะห์จากตัวใบไปยังส่วนต่างๆ ของต้นข้าว นอกจากนี้กาบใบยังช่วยสะสมอาหารไว้สำหรับรวงข้าวและช่วยเสริมให้ลำต้นแข็งแรงขึ้นอีกด้วย ตรงบริเวณด้านในข้อต่อใบจะปรากฏเยื่ออ่อนบาง ๆ รูปสามเหลี่ยมมีปลายแยกเป็น 2 แฉก แนบติดกับส่วนของลำต้น เรียกว่า เยื่อกันน้ำฝน (Ligule) นอกจากนี้ที่บริเวณนี้ยังมีเยื่อกันแมลง (Auricles) 2 อัน ซึ่งมีลักษณะเป็นขนรูปร่างโค้งคล้ายเคียว ติดอยู่ข้างละอันของข้อต่อใบ การที่ใบข้าวมีทั้งเยื่อกันน้ำฝน และ เยื่อกันแมลงอยู่ด้วยกัน จึงทำให้แตกต่างจากใบ ของต้นหญ้า ซึ่งมักมีอวัยวะดังกล่าวเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรืออาจจะไม่มีเลยก็ได้ อย่างไรก็ตามในใบข้าวที่แก่แล้ว อาจไม่ปรากฏเยื่อกันแมลงให้เห็น เพราะได้ร่วงหล่นไปก่อนแล้ว

นอกจากใบข้าวปกติแล้ว ต้นข้าวยังมีใบที่มีรูปร่างและลักษณะพิเศษแตกต่างออกไปอีก 2 ชนิด ได้แก่ ใบข้าวแรกเกิด (Primary leaf or prophyllum) ซึ่งเจริญออกมาเป็นใบแรกตอนต้นข้าวเริ่มงอกใบชนิดนี้คล้ายเป็นกาบใบเกิดขึ้นในตำแหน่งที่อยู่ถัดขึ้นมาจากปลอกหุ้มต้นอ่อน (Coleoptile) โดยอยู่ในทิศทางตรงข้ามกับเปลือกหุ้มยอดอ่อนและเมล็ด ส่วนใบที่มีลักษณะพิเศษอีกชนิดหนึ่ง ได้แก่ ใบธง (Flag leaf) ซึ่งมีขนาดสั้นกว่าและอยู่ในตำแหน่งที่ตั้งตรงกว่าใบอื่น ๆ ของต้นข้าว ใบธงจะเกิดขึ้นที่ส่วนบนสุดของต้นข้าว โดยมีกาบใบธงหุ้มรวงข้าวอ่อนไว้ก่อนออกรวงบริเวณใต้วงข้าว ใบธงมีความสำคัญมากในการปรุงอาหารในระยะที่ข้าวสร้างรวง ทั้งนี้เพราะใบอื่นๆ เริ่มแก่และขาดประสิทธิภาพในการปรุงอาหารแล้ว

**ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์** ส่วนที่ใช้ในการขยายพันธุ์หรือสืบพันธุ์ของข้าว ได้แก่ เมล็ด ซึ่งก่อนที่จะได้เมล็ดมานั้น ต้นข้าวก็จะมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของเพศผู้และเพศเมีย ขึ้นภายในช่อดอกข้าว หลังจากนั้นก็จะมีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ทั้งสองเพศจนได้เมล็ดในที่สุด ช่อดอกหรือรวงข้าว (Inflorescence or panicle) ช่อดอกหรือดอกข้าว (Spikelets) หลายๆ ดอกที่รวมกันเป็นช่อ โดยติดอยู่บนระแง้ (Rachis) หรือ แขนง (Branches) ที่แตกออกไปจากแกนกลาง (Main axis) ของช่อดอก เมื่อมีการผสมพันธุ์ในดอกข้าวระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ของเพศผู้และเพศเมีย ก็จะมีการพัฒนาเกิดขึ้นเป็นเมล็ดภายในแต่ละดอก ดังนั้นจึงเรียกช่อดอกที่พัฒนาไปเป็นช่อเมล็ดว่า รวงข้าว ส่วนล่างสุดของรวงข้าวได้แก่ฐานรวง (Panicle base or neck) ซึ่งมีลักษณะเป็นวงแหวนที่มีขนสีขาวสั้นๆ ล้อมรอบฐานรวงเป็นจุดให้กำเนิดแขนงหรือระแง้แรก (Primary branch) ก่อนที่ระแง้แรกจะแตกแขนงไปเป็นระแง้ที่สอง (Secondary branch) และระแง้ที่สาม (Tertiary branch) ต่อไป โดยปกติที่ฐานรวงจะมีระแง้แรกเกิดขึ้นเพียงอันเดียว ยกเว้นในกรณีที่สภาพแวดล้อมในการปลูกอุดมสมบูรณ์มาก ก็อาจจะมีระแง้แรกเกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งระแง้ได้ โดยมีชื่อเรียกว่า รวงข้าวตัวเมีย

(Female panicle) ที่ปลายของระแงงที่สองหรือที่สามจะเป็นที่เกิดของดอกข้าว ซึ่งก้านดอกย่อย (Pedicel)

**ดอกข้าว (Spikelet)** ประกอบด้วยกลีบดอกใหญ่ (Lemma) และกลีบดอกเล็ก (Palea) 2 เปลือกประกบกัน ที่ผิวกลีบดอกทั้ง 2 ชนิด อาจมีขนหรือไม่มีขนก็ได้ เป็นที่น่าสังเกตว่าในพันธุ์ข้าวที่ไม่มีขนบนใบก็จะไม่มีขนบนเปลือกดอกด้วย ที่ปลายสุดของกลีบดอกใหญ่ จะมีลักษณะแหลมยื่นออกมาเรียกว่า หาง (Awn) ในพันธุ์ข้าวป่ามักจะมีหางยาว แต่ในพันธุ์ข้าวปลูกที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว มักจะไม่มีหางหรือมีหางสั้นมาก ข้อเสียของหางที่ยาว ก็คือว่า อาจทำให้เกิดบาดแผลแก่ผู้เข้าไปเก็บเกี่ยวข้าว และ ยังทำให้การนวดข้าวยากขึ้น ส่วนของกลีบดอกใหญ่และกลีบดอกเล็กจะประสานกันตรงเฉพาะส่วนฐานซึ่งติดอยู่กันก้านสั้นๆ ที่เรียกว่า ชั่วดอก (Rachilla) โดยมีแผ่นบางๆ 2 แผ่นที่ เรียกว่าเยื่อรองรับไข่ (Lodicules) อยู่บนชั่วดอกเพื่อทำหน้าที่ บังคับให้กลีบดอกทั้ง 2 ชนิดปิดหรือเปิดได้ ที่ฐานของชั่วดอกจะมีเปลือกบาง ๆ ก่อนข้างยาวอีก 2 แผ่น ซึ่งมีขนาดเล็กกว่ากลีบเปลือกทั้ง 2 ชนิด เรียกว่า กลีบรองดอก (Sterile lemmas) ทำหน้าที่รองรับฐานของกลีบดอกทั้งสองไว้ โดยมีกลีบฝ่อ (Rudimentary glumes) ซึ่งมีลักษณะเป็นปุ่ม ๆ เล็ก ๆ 2 ปุ่ม อยู่ตรงข้ามกับรองรับฐานของกลีบรองดอก อีกชั้นหนึ่ง ส่วนที่ยึดระหว่างกลีบฝ่อและระแงงที่สองหรือระแงงที่สาม เรียกว่าก้านดอกย่อย (Pedicel) ซึ่งจะรองรับดอกแต่ละดอกไว้

**เกสรตัวผู้ (Stamen) และเกสรตัวเมีย (Pistil)** จะอยู่ในดอกข้าวโดยมีกลีบดอกใหญ่ และกลีบดอกเล็กหุ้มไว้ในแต่ละดอกจะมีเกสรตัวผู้จำนวน 6 อัน ส่วนบนสุดของเกสรตัวผู้ จะเป็นกะเปาะสีเหลือง เรียกว่า อับเรณู (Anther) ซึ่งภายในมีละอองเกสร (Pollen grains) ขนาดเล็กเป็นจำนวนมากอับเรณูนี้จะติดอยู่บนก้านเกสรตัวผู้ (Filament) และ เชื่อมติดอยู่กับฐานดอกส่วนเกสรตัวเมียนั้นจะอยู่ใกล้กับฐานดอกด้านใน ประกอบด้วยยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) ซึ่งอยู่ส่วนบนมีลักษณะคล้ายขนนก ขนาดเล็กจำนวน 2 อัน ทำหน้าที่รองรับละอองเกสรตัวผู้และตั้งอยู่บนก้านเกสรตัวเมีย (Style) ซึ่งเชื่อมติดอยู่กับรังไข่ (Ovule) ซึ่งเมื่อได้รับการผสมจากละอองเกสรตัวผู้แล้วก็จะกลายเป็นเมล็ดในที่สุด

เนื่องจากดอกข้าวมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน จึงจัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) ที่มีการผสมตัวเอง (Self-pollination) เป็นส่วนใหญ่ และ มีการผสมข้าม (Cross pollination) ตามธรรมชาติน้อยมากประมาณ 0.5 – 5 % เท่านั้น การผสมตัวเองมักจะเกิดขึ้น ในตอนเช้าก่อนที่กลีบดอกใหญ่ และ กลีบดอกเล็กจะบานออกเล็กน้อย การบานของดอกข้าวจะเริ่มจากปลายช่อดอกมาสู่โคนช่อดอก ดอกทุกดอกจะมีการผสมเกสรและบานหมดภายในเวลาประมาณ 7 วัน หลังจากดอกได้รับการผสมเกสรแล้วก็จะพัฒนาเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ภายในเวลาประมาณ 30 วัน โดยในรวงข้าว แต่ละรวงอาจมีเมล็ดที่สร้างขึ้นเป็นจำนวน 100-200 เมล็ด

**เมล็ด (Seed)** เมล็ดข้าวหรือข้าวกล้องประกอบด้วยส่วนที่เป็นแป้ง (Endosperm) และ คัพภะ ซึ่งถูกหุ้มไว้ด้วยเยื่อหุ้มชั้นนอก (Pericarp) เยื่อหุ้มชั้นกลาง (Seed coat and nucellus) และ เยื่อหุ้มชั้นใน (Aleurone layer) เมล็ดข้าวจะถูกพัฒนาขึ้นมาหลังจากการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เพศเมีย โดยที่รังไข่จะกลายเป็นแป้ง และส่วนของไข่ก็จะกลายเป็น คัพภะ เราเรียกส่วนของเมล็ดข้าวที่ถูกหุ้มด้วยกลีบดอกใหญ่ และ กลีบดอกเล็กว่า เมล็ดข้าวเปลือก (Paddy)

สำหรับขั้นตอนการสืบพันธุ์ของข้าว โดยใช้เมล็ดนั้นในพันธุ์ข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วันนั้น ต้นข้าวจะเริ่มให้กำเนิดช่อดอกหรือสร้างรวงอ่อน (Panicle primordial initiation) เมื่ออายุได้ประมาณ 60 วัน หรือหลังปักดำไปแล้วประมาณ 30 วัน ในระยะนี้ส่วนปลายสุดของต้นข้าว จะเกิดมีเส้นขนขนาดเล็กขนขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นก่อน หลังจากนั้นประมาณ 5 วัน เส้นขนนี้ก็จะขยายใหญ่ขึ้นเป็นหลายเท่าและมีการเปลี่ยนแปลงเป็นช่อดอกภายในกาบใบของใบธงซึ่งทำให้ต้นข้าว ส่วนนี้มีลักษณะบวมกลมขึ้นมาที่เรียกว่า ข้าวตั้งท้อง (Booting stage) หลังจากนั้นประมาณ 30 วัน ช่อดอกข้าวหรือรวงข้าวก็จะเริ่มโผล่ออกมาจากกาบใบธง การถ่ายละอองเรณู (Pollination) ภายในดอกข้าวจะเกิดขึ้นหลังจากช่อดอกข้าว โผล่พ้นดอกมาจากกาบใบธงอย่างสมบูรณ์แล้ว ประมาณ 1 วัน โดยละอองเรณูจะตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) แล้วยึดที่ละอองเรณูผ่านก้านเกสรตัวเมียลงไปยังรังไข่ เพื่อนำละอองเรณูไปผสมกับไข่ (จนได้เมล็ดในเวลาต่อมา)

ในการสร้างละอองเรณูหรือเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (Microspore) นั้น เซลล์แม่ของไมโครสปอร์ (Microspore mother cell) แต่ละเซลล์ ซึ่งอยู่ภายในแต่ละช่องของอับละอองเรณู (Anther) ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 4 ช่อง นั้น จะทำการแบ่งตัวแบบไมโอซิส (Meiosis) ของนิวเคลียส (Nucleus) ได้แฮพลอยด์ไมโครสปอร์ (Haploid microspore) 2 อัน เรียกว่า dyad ต่อมาไมโครสปอร์ทั้งสองจะแบ่งตัวอีก 1 ครั้ง ทำให้ได้ 4 เซลล์ติดกัน (Tetrad) ซึ่งแต่ละเซลล์ต่างก็มีโครโมโซมเพียงชุดเดียว และ จะแยกเดี่ยวออกจากกันกลายเป็นไมโครสปอร์ หลังจากนั้นนิวเคลียสของไมโครสปอร์แต่ละอัน ก็จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส (Mitosis) ทำให้ได้นิวเคลียสใหม่ 2 อัน โดยแต่ละอันมีโครโมโซมเพียงชุดเดียว ในระยะนี้ผนังเซลล์ของไมโครสปอร์จะหนาขึ้นและมีจำนวน 2 ชั้น อาจเรียกไมโครสปอร์ในระยะนี้ว่า ละอองเรณู (Pollen grain) นิวเคลียสอันหนึ่งของไมโครสปอร์จะทำหน้าที่ในการผสมกับไข่ เรียกว่า เจเนอเรทีฟ นิวเคลียส (Generative nucleus) และนิวเคลียสอีกอันที่เหลือก็จะทำหน้าที่ในการสร้างท่อละอองเรณู มีชื่อเรียกว่า นิวเคลียสท่อละอองเรณู (Tube nucleus)

ในขณะเดียวกันการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของเพศเมียหรือไข่นั้น เซลล์แม่ของเมกะสปอร์ (Megaspore mother cell) ซึ่งอยู่ใกล้กับช่องผนังรังไข่ (Micropyle) และมีโครโมโซมจำนวน 2 ชุด (2n) ก็จะแบ่งตัวแบบไมโอซิส ทำให้ได้เซลล์จำนวน 2 เซลล์ โดยแต่ละเซลล์จะมีโครโมโซมลดลงเหลือเพียงชุดเดียว(n) ต่อมาแต่ละเซลล์จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส และได้เซลล์ใหม่จำนวน 4 เซลล์

ซึ่งต่างก็มีโครโมโซมเพียงชุดเดียว เรียกว่า เมกะสปอร์ หลังจากนั้น 3 ใน 4 เซลล์จะสลายตัวไปจึงเหลือเพียงเซลล์เดียวที่อยู่ในตำแหน่งไกลสุดจากช่องผนังรังไข่ ในระยะต่อมานิวเคลียสของเมกะสปอร์นี้ก็จะแบ่งตัวแบบไมโทซิสอีก 3 ครั้ง ทำให้ได้นิวเคลียสใหม่จำนวน 8 อันภายในเซลล์เดียวกัน โดยที่นิวเคลียสแต่ละอันก็ยังคงมีจำนวนโครโมโซม 1 ชุด ในการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสครั้งแรกของเมกะสปอร์ นิวเคลียสใหม่ที่ได้ 2 อัน จะแยกไปอยู่คนละขั้วกันที่บริเวณหัวและท้ายของเซลล์ ดังนั้นหลังจากมีการแบ่งตัวครบ 3 ครั้ง จึงทำให้ได้จำนวนนิวเคลียสใหม่ขั้วละ 4 นิวเคลียส ในระยะต่อมาจะมีนิวเคลียสจากขั้วละ 1 นิวเคลียส เคลื่อนมาจับคู่กันที่บริเวณตอนกลางของเซลล์ และมีไซโตพลาซึม (Cytoplasm) มาห่อหุ้มทำให้กลายเป็นเซลล์ที่มีโครโมโซม 2 ชุด (2n) เรียกเซลล์นี้ว่า เซลล์แม่ของเอ็นโดสเปิร์ม (Endosperm mother cell) และเรียกชื่อกลุ่มนิวเคลียส 2 อันตรงกลางนี้ว่า โพลาร์นิวคลีไอ (Polar nuclei) หลังจากนั้นก็จะมาการสร้างผนังเซลล์ (Cell wall) มากั้นนิวเคลียสแต่ละอันที่อยู่ในกลุ่มด้านขั้วตรงข้ามกับช่องผนังรังไข่ ทำให้ได้เซลล์จำนวน 3 เซลล์ที่มีชื่อเรียกว่า เซลล์แอนติโพเดอล (Antipodal cells) ในขณะที่เดียวกันกลุ่มนิวเคลียสทางขั้วเดียวกับผนังรังไข่ก็จะถูกผนังเซลล์มาแบ่งกันเช่นกันจึงได้เซลล์อีก 3 เซลล์ โดยที่เซลล์ที่อยู่ตรงกลางจะมีการเจริญเติบโต และ พัฒนามากกว่าอีก 2 เซลล์ จึงทำหน้าที่เป็นไข่ (Ovule or egg) ส่วนอีก 2 เซลล์ที่อยู่แต่ละข้างของไข่มีชื่อเรียกว่า เซลล์ซินเนอร์จิด (Synergeid cells)

ในการปฏิสนธิ (Fertilization) ระหว่างละอองเรณูและไข่นั้น ละอองเรณูจะถูกคัดหลุดออกมาจากถุงเรณู (Pollen sac) ไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) โดยมีน้ำยางเหนียว (Stigma fluid) จากยอดเกสรตัวเมียเป็นตัวช่วยยึดละอองเรณูให้ติดแน่นกับยอดเกสรตัวเมียดังกล่าว ขั้นตอนนี้เรียกว่า การถ่ายละอองเรณู หลังจากนั้นละอองเรณูก็จะดูดน้ำหรือความชื้นจากยอดเกสรตัวเมียจนมีลักษณะพองขึ้น แล้วจึงสร้างท่อละอองเรณู (Pollen tube) แทะทะลุผ่านยอดเกสรตัวเมียลงไปตามก้านเกสรตัวเมียผ่านเข้าทางช่องผนังรังไข่ เมื่อมาถึงตำแหน่งนี้ นิวเคลียสของท่อละอองเรณูก็จะสลายตัวไป ส่วนเจเนอเรทีฟนิวเคลียสก็จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส อีก 1 ชุด (n) ในขณะที่ท่อละอองเรณูก็จะยึดตัวต่อไปจนทะลุผ่านถุงไข่ (Embryo sac) เพื่อให้สเปิร์มได้เข้าทำการผสมกับไข่ภายในถุง ในเวลาต่อมาหลังจากท่อละอองเรณูสามารถทะลุผ่านถุงไข่ได้ไม่นาน ส่วนของท่อละอองเรณูทางด้านปลายก็จะแตกออกทำให้สเปิร์มตัวหนึ่งเข้าผสมกับไข่กลายเป็นไซโกต (Zygote) ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2 ชุด (2n) ซึ่งหลังจากนั้นก็พัฒนาเป็นคัพภะของเมล็ด ส่วนสเปิร์มที่เหลืออีก 1 ตัว ก็จะเข้าผสมกับโพลาร์นิวคลีไอ กลายเป็นเอ็นโดสเปิร์ม หรือ ส่วนที่เป็นแป้งของเมล็ดที่มีจำนวนโครโมโซม 3 ชุด (3n) สำหรับเซลล์แอนติโพเดอล และ เซลล์ซินเนอร์จิดนั้นก็จะมีการสลายตัวไปในระยะต่อมา จากการที่สเปิร์ม 2 ตัว เข้าผสมกับไข่ และ โพลาร์นิวคลีไอในเวลา

เดียวกันนั้น จึงทำให้มีชื่อเรียกกระบวนการผสมพันธุ์นี้ว่า การปฏิสนธิเชิงซ้อน (double fertilization)

เมื่อได้ทราบถึงลักษณะต่าง ๆ ของต้นข้าวที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสืบพันธุ์ไปแล้ว เพื่อความเข้าใจง่ายในขั้นตอนการเจริญเติบโต และการพัฒนาของต้นข้าว จึงใคร่ขอสรุปขั้นตอนดังกล่าวออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. การเจริญเติบโตและพัฒนาทางลำต้น (Vegetative growth and development) การเจริญเติบโตและพัฒนาทางลำต้นจะเริ่มตั้งแต่การงอกของเมล็ดจาก คัพภะ (Embryo) จนถึงระยะการให้กำเนิดช่อดอกหรือรวงอ่อน (Initiation of panicle primordium)

1.1 ระยะต้นกล้า (Seeding stage) คือระยะตั้งแต่ต้นข้าวเริ่มงอกจนถึงต้นข้าวอายุประมาณ 30 วัน ในระยะนี้เมื่อต้นข้าวเริ่มงอกก็จะมีรากแรกเกิด (Seminal root or radicle) แทงออกมาเป็นรากชุดแรก และต่อมาภายหลังก็จะมีรากชุดที่ 2 ที่เรียกว่า รากแขนง (Lateral root) แดกออกมาจากข้อใต้ระดับดินของต้นข้าว เพื่อทดแทนรากชุดที่ 1 ที่จะสลายตัวไปในเวลาต่อมา ต้นข้าวในระยะกล้านี้จะพัฒนาใบขึ้นมาจนถึงใบที่ 5 ในระยะแรกของต้นกล้าจะมีการใช้สารอาหารจากส่วนแป้ง (Endosperm) ของเมล็ด ต่อมาเมื่อสารอาหารจากเมล็ดหมด ต้นกล้าก็จะหันไปดูดธาตุอาหารจากดินมาใช้ในการเจริญเติบโต

1.2 ระยะแตกกอ (Tillering stage) หมายถึง ระยะที่ต้นข้าวเริ่มมีการแตกหน่อใหม่หน่อแรก (Primary tiller) ออกมาจากตาข้างลำต้นที่อยู่ในซอกใบของใบที่สองของต้นหลัก (Main culm) ที่นำไปปักดำ จนถึงระยะการแตกกอสูงสุด (Maximum tillering stage) ของต้นข้าว โดยปกติหน่อแรกของต้นข้าวจะแตกออกมาภายหลังการปักดำประมาณ 10 วัน หรือ เมื่อต้นข้าวที่นำไปปักดำเริ่มมีใบที่ 5 และ ต้นข้าวจะแตกกอสูงสุดเมื่อเริ่มให้กำเนิดช่อดอกหรือรวงอ่อน

2. การเจริญเติบโตและพัฒนาทางการสืบพันธุ์ (Reproductive growth and development) การเจริญเติบโตและพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของต้นข้าว จะเริ่มตั้งแต่ระยะให้กำเนิดช่อดอกหรือรวงอ่อน จนถึงระยะข้าวออกดอก (Flowering stage) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 วัน

2.1 ระยะกำเนิดช่อดอกหรือระยะสร้างรวงอ่อน (Panicle initiation stage) หมายถึง ระยะเวลาที่ต้นข้าวมีลักษณะลำต้นกลมอย่างเด่นชัดและที่ปลายสุดของลำต้นข้าวจะมีปุ่มของปุยขนขนาดเล็ก (1-2 มล.) เกิดขึ้น การให้กำเนิดช่อดอกหรือรวงอ่อนนี้ โดยปกติจะอยู่ในช่วงระยะเวลาประมาณ 30 วันก่อนข้าวออกรวง

2.2 ระยะตั้งท้อง (Booting stage) หมายถึง ระยะเวลาที่ต้นข้าวมีการพัฒนาจากการถือกำเนิดช่อดอกไปเป็นรวงอ่อนภายใต้กาบใบธงที่หุ้มไว้ และ ต้นข้าวในระยะนี้จะมีการยึดปล้อง

อย่างเห็นได้ชัดพร้อมกับการงอกขึ้นของกาบใบธง ระยะตั้งท้องนี้จะอยู่ในช่วงเวลา 5-6 วันก่อนการออกรวง

2.3 ระยะออกรวง (Heading stage) หมายถึง ระยะที่ช่อดอกหรือรวงข้าวโผล่พ้นออกมาจากใบป้อใบธง ซึ่งจะเกิดขึ้นในระยะเวลาประมาณ 30 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยวข้าว ในระยะนี้ต้นข้าวจะมีการยึดปล้องรวงสุดท้ายจากปลายสุดของลำต้นอย่างสมบูรณ์ก่อน หลังจากนั้นปล้องสุดท้ายก็จะมีกรยึดตัวอย่างรวดเร็วเพื่อต้นให้รวงข้าวโผล่พ้นออกมาจากกาบใบธง

2.4 ระยะดอกบาน (Flowering or anthesis stage) หมายถึง ระยะเวลาการปิดและเปิดของดอกข้าว ซึ่งโดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 1-2.5 ชั่วโมง ในระยะนี้ก่อนที่กลีบดอกใหญ่และกลีบดอกเล็ก (Lemma and palea) จะเปิดอ้าออก อับเรณู (Anther) จากภายในดอกจะแตกและละอองเรณูจะหลุดจากอับเรณู (pollen sac) ไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย และ งอกเข้าไปผสมกับไข่ ทำให้เกิดการผสมตัวเองภายในดอกเดียวกันขึ้นเป็นส่วนใหญ่ และ เมื่อกลิบดอกทั้งสองอ้าออก ก้านเกสรตัวผู้ (Filament) ก็จะมีกรยึดตัวออกให้อับเรณู โผล่พ้นออกมาจากกลีบดอก จึงทำให้ละอองเรณูบางส่วนฟุ้งกระจายไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมียของดอกอื่นก่อให้เกิดการผสมข้าม (Cross pollination) ได้บ้างไม่เกิน 5 % ในธรรมชาติ การออกดอก และการผสมพันธุ์ของข้าวโดยปกติจะเกิดขึ้นในช่วงเวลา 1-3 วัน หลังการออกรวง โดยดอกที่อยู่ส่วนปลายรวงจะเปิดปิดก่อน รวงข้าวแต่ละรวงจะออกดอกครบสมบูรณ์ทุกดอก ภายใน 7-10 วัน โดยทั่วไปข้าวในเขตร้อนจะเริ่มออกดอกในเวลาประมาณ 8.00 น. และ สิ้นสุดในเวลาประมาณ 13.00 น. การผสมพันธุ์มักจะเกิดขึ้นภายในเวลาประมาณ 5 ชั่วโมง หลังการออกดอกของข้าว จากการศึกษาพบว่า ละอองเรณูสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานประมาณ 5 นาที หลังหลุดออกจากอับเรณู และ ยอดเกสรตัวเมียสามารถรับการตกของละอองเรณูได้นานประมาณ 3-7 วัน นอกจากนั้นยอดเกสรตัวเมียยังสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดีกว่าละอองเรณูอีกด้วย เช่น เมื่อนำดอกข้าวไปแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 43°C. นานประมาณ 7 นาที ก็จะทำให้ละอองเรณูตายได้ในขณะที่ยอดเกสรตัวเมียยังคงมีชีวิตอยู่เพื่อรอการผสมพันธุ์

3. การเจริญเติบโตและพัฒนาของเมล็ด (Seed growth and development) ได้แก่ ระยะเวลาตั้งแต่ข้าวออกดอกและการผสมพันธุ์จนถึงช่วงเมล็ดสุกแก่เต็มที่พร้อมจะเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้เวลาประมาณ 30 วัน ในช่วงนี้เมล็ดจะเริ่มมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น สีเปลือกของเมล็ดก็จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีฟางหรือน้ำตาล และในขณะเดียวกันใบข้าวก็จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแห้งไป น้ำหนักเมล็ดที่เพิ่มมากขึ้นนั้นเป็นเพราะได้มีการลำเลียงอาหารแป้งและน้ำตาลที่สะสมอยู่ในลำต้นและกาบใบมายังเมล็ดโดยตรง ก่อนที่เมล็ดจะมีการสุกแก่เต็มที่นั้น ได้มีขั้นตอนการพัฒนามาเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะน้ำนม (Milky stage) ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังการออกดอกประมาณ 8-13 วัน เมล็ดในระยะแรกจะมีแป้งใสเหลว (Watery) และต่อมาจะเพิ่มความเข้มข้น เมื่อผ่านระยะน้ำนมไปแล้ว



ก็จะมาถึงระยะที่เป็นเนื้อเม็ลต์ (Dough stage) ในช่วงเวลาประมาณ 14-25 วัน หลังการออกดอก ในช่วงนี้น้ำในแป้งของเม็ลต์จะค่อยๆระเหยไปทำให้เม็ลต์ประกอบด้วยเนื้อแป้งเป็นส่วนใหญ่แต่ยังไม่แข็งตัวเต็มที่ หลังจากนั้นในระยะต่อมาเม็ลต์ก็จะมีการพัฒนามาเป็นระยะเม็ลต์สุกแก่ (Maturity stage) ในช่วงเวลา 25-35 วันหลังข้าวออกดอก เม็ลต์ในระยะนี้จะมีความแข็งใสและมีเนื้อแกร่งพร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยวได้ ในการพัฒนาของเม็ลต์จนเป็นเม็ลต์ที่สุกแก่เต็มที่นั้น จะใช้เวลารวดเร็วขึ้นในพื้นที่ปลูกข้าวเขตร้อน เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกข้าวเขตหนาวซึ่งใช้เวลายาวนานกว่า ตัวอย่างเช่น ในประเทศไทยจะสามารถเก็บเกี่ยวข้าวได้ภายในเวลาประมาณ 30 วัน แต่การปลูกข้าวในเขตหนาวของประเทศญี่ปุ่นอาจต้องใช้เวลาถึง 60 วัน หลังจากออกดอกของข้าว

### วัฒนธรรมข้าวไทย

การศึกษาทางด้านวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับข้าว เอี่ยม ทองดี (2538) ได้ระบุว่า คนไทยอาศัยข้าวเป็นอาหารหลักมาตั้งแต่โบราณ และการปลูกข้าวได้เป็นวิถีการดำรงชีวิตตลอดมา จากสาเหตุดังกล่าวนี้จึงทำให้ประชาชนตระกูลไท-ลาว ได้สร้างวีรบุรุษทางวัฒนธรรม (Culture Hero) ด้านข้าวของตนเองขึ้นมาที่เรียกว่า ปู่ลางเซิง ในพงศาวดารล้านช้าง ได้ระบุว่าหลังจากที่สภาพน้ำท่วมโลกได้เหือดแห้งไป พื้นดินก็ได้ให้กำเนิดเครือหมากน้ำและมนุษย์ขึ้นมา ปู่ลางเซิงก็ได้สอนมนุษย์ให้ทำไร่ไถนาเป็นวิถีเลี้ยงชีพตลอดมา

ข้าวเป็นธัญญาหารที่สำคัญที่สุดของคนไทยเป็นสายใยความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสัตว์ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง มีการเกี่ยวคู่ซึ่งกันและกัน อันเป็นหนทางที่จะนำไปสู่ความราบรื่นในการดำรงชีวิตภายใต้สมดุลของสภาพธรรมชาติ และจากการที่ข้างเป็นสายใยในการร้อยความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้เอง จึงก่อให้เกิดการประกอบพิธีกรรมเกี่ยวกับข้าว โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (เอี่ยม ทองดี, 2538) ติดต่อกันมาตั้งแต่สมัยก่อนจนถึงปัจจุบัน ดังนี้

1. พิธีนำฝู่นใส่เนา เป็นพิธีเริ่มต้นในการทำนา โคนเอาฝู่นคอกที่หมักแล้วไปใส่ในนาข้าวในวันขึ้น (ออกใหม่) 3 ค่ำ ของเดือนกุมภาพันธ์ เพื่อเป็นสิริมงคลในการเริ่มต้นทำนา ในพิธีไม่มีการสวดบูชาหรือเช่นสังเวชแต่อย่างใด

2. พิธีแสกไถนา เป็นพิธีเริ่มต้นการไถนา ที่กระทำในวันเสาร์ซึ่งถือเป็นวันมงคล (วันฟู) ของเดือนพฤษภาคม โดยจะนำเครื่องเช่นสังเวชที่ประกอบไปด้วยข้าวหนึ่งกลุ่กน้ำตาล ไข่ และข้าวอื่นๆ หมาก ยาสูบไปเช่นพระแม่ธรณี หรือผีตาแสด มีการไถนาโดยใช้แรงความในทิศทางที่ตามเกล็ดนาจันวน 3 รอบแล้วปล่อยควาย เพื่อให้พระแม่ธรณีหรือผีตาแสดช่วยคุ้มกันรักษาคน สัตว์ และข้าวกล้าให้มีความสุขสบาย เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเตรียมดิน

3. พิธีแหกคานา เป็นพิธีเริ่มต้นในการคานาหรือปลูกข้าว ซึ่งกระทำกันในตอนเช้าของวันจันทร์ หรือ วันพฤหัสบดี หรือวันเกิดของผู้ทำนาในเดือนมิถุนายน หรือเดือนกรกฎาคม วิธีการ คือ มีการเตรียมผืนดินสำหรับปักดำหรือปลูกข้าว 7 หี้อ 14 กอบบนผืนดินนี้ นำเครื่องเช่นสังเวย เช่นเดียวกับพิธีแหกไถนาวางบนร้าน ซึ่งมีสี่เสาเพื่อขนานให้พระแม่ธรณีหรือผีตาแฮกช่วยคุ้มครองต้นข้าวให้เจริญงอกงาม ไม่มีโรคแมลงและสัตว์ศัตรูข้าวมารบกวน

4. พิธีทำลานนวดข้าว เป็นพิธีขออนุญาตพระแม่ธรณีในการทำลานนวดข้าว อาจจะทำในวันใดก็ได้ วิธีการคือ การนำเอาเครื่องเช่นสังเวยซึ่งประกอบไปด้วยข้าวหนึ่งชุก น้ำตาล กับข้าว ยา และหมาก หนึ่งสำหรับในวงบริเวณที่จะทำลานนวดข้าวก่อนที่จะเอ่ยคำขออนุญาตพระแม่ธรณีเสร็จแล้วนำเครื่องเช่นสังเวยไปวางในทิศทางสี่ทิศรอบบริเวณที่จะทำลาน

5. พิธีปลงข้าว เป็นพิธีพระแม่ธรณี พระแม่โพสพ หรือผีตาแฮกก่อนที่จะเริ่มต้นทำการนวดข้าวบนลานนวดข้าว วิธีการคือ นำเครื่องเช่นสังเวยเช่น เหล้า 1 ไห ไก่ 1 ตัว (สำหรับผีตาแฮก) หรือข้าวหนึ่งชุก น้ำตาล กับข้าวและไข่ต้ม 1 ฟอง (สำหรับแม่พระโพสพ) และข้าวหนึ่งชุก น้ำตาลกับข้าว ยา และหมาก (สำหรับพระแม่ธรณี) มาวางบนลาน กล่าวคำขออนุญาต นำข้าวฟ่อนจากกลอมข้าวมาฟาดบนลาน นำฟางข้าวที่เหลือจากการฟาดข้าวมามัดเครื่องเช่นสังเวยส่วนหนึ่งแล้วนำไปปักไว้ใกล้ๆกลอมข้าว

6. พิธีทำบุญกุนลาน เป็นพิธีเฉลิมฉลองหลังจากเสร็จจากการนวดข้าวในตอนเช้าของวันที่เป็นมงคล มีการนิมนต์พระภิกษุอย่างน้อย 5 รูปมาทำบุญ และมีพิธีทางพราหมณ์

7. พิธีสู่ขวัญข้าว เป็นพิธีที่เจ้าของข้าวกล่าวคำขอโทษแม่โพสพสิ่งที่ได้ล่วงเกิน และถือเป็นการกล่อมขวัญให้แม่โพสพด้วย วิธีการ คือ นำเครื่องเช่นสังเวยซึ่งไปด้วยดอกไม้รูปเทียน หมากพลู บุหรี่ จันบายศรี ไข่ต้ม 1 ฟอง ข้าวต้มมัด 2 มัด กล้วยสุก 2 ผล ค้ายผูกแขน ข้าวสาร ข้าวหนึ่ง ไก่ต้ม 1 ตัว น้ำ ใบยอ ใบคูณ เกล็ดคลื่น 1 ถาด ไปวางไว้ในยุ้งข้าว ละ 1 กำมือ และเถาเครือไผ่ต้น หลังจากนั้นพราหมณ์พร้อมด้วยเจ้าของข้าวจะขึ้นไปสวดบทสู่ขวัญข้าวนานประมาณ 30 นาที นิยมทำกันในวันขึ้น 3 ค่ำ ตอนเช้าของเดือนกุมภาพันธ์

8. พิธีวันเข้าพรรษา ทำในเดือนกรกฎาคมวิธีการคือ ใช้ต้นกล้าที่ถอนมา 1 กำมือ นำไปบูชาพระพุทธรูป พระธรรม และพระสงฆ์แล้วอุทิศแผ่ส่วนกุศลไปให้ตากับยายในวรรณคดีที่เล่าว่าเป็นสามีภรรยาคู่แรกที่ได้รับเมล็ดพันธุ์ข้าวจากพระฤาษีมาใช้ขยายพันธุ์ปลูกติดต่อกันมาตั้งทุกวันนี้

9. พิธีงานบุญข้าวประดับดิน เป็นพิธีทำบุญอุทิศส่วนกุศลไปให้กับตายายในวรรณคดี และบรรพบุรุษของผู้ปลูกข้าว ทำในวันแรม 14 หรือ 15 ค่ำ ของเดือนสิงหาคม

10. พิธีงานบุญข้าวสาก เป็นพิธีทำบุญอุทิศส่วนกุศลไปให้กับตายายในวรรณคดี และบรรพบุรุษของผู้ปลูกข้าว ทำในวันขึ้น 15 ค่ำ ของเดือนกันยายน

11. พิธีงานบุญออกพรรษา เป็นพิธีนำข้าวมาน (ข้าวท้องถิ่น) มาทำขนมเพื่อบุญอุทิศส่วนกุศลไปให้กับตายายในวรรณคดี ทำในวันแรม 1 ค่ำ ของเดือนตุลาคมของทุกปี
12. พิธีงานบุญข้าวเม่า เป็นพิธีนำข้าวในระยะก่อนสุกมาตำเป็นข้าวเม่าเพื่อทำบุญอุทิศส่วนกุศลไปให้กับตายายในวรรณคดี กระทำในเดือนพฤศจิกายน
13. พิธีงานบุญคุ้มข้าวใหญ่ เป็นพิธีบริจาคข้าว (ข้าวเปลือกคนละ 1-20 ถัง) เพื่อสาธารณประโยชน์และเฉลิมฉลองหลังการเก็บเกี่ยว กระทำในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม
14. พิธีเลี้ยงผีปู่ตา เป็นพิธีเกี่ยวกับตัวบุคคล ดินฟ้าอากาศ สัตว์เลี้ยง และพืชพันธุ์ จัดขึ้นในวันพุธใดพุธหนึ่งในเดือนพฤษภาคมในตอนเช้า โดยใช้เครื่องเช่นสังเวช ไม้ 3 ตัว เหล้า 1 ขวด ผ้าชิ้นบุหรี หมาก ดอกไม้ และรูปเทียน กระทำพิธีที่ศาลปู่ตายายในหมู่บ้าน
15. พิธีเซ็งนางแมว เป็นพิธีขอฝนของชาวบ้าน วิธีคือจับแมวค่า 1 ตัวมาขังไว้ในข่ง เอาคานไม้สอดข่งเพื่อให้คน คนหามข่ง แห่ผ่านบ้านเรือนและร้องเพลงเซ็งนางแมวไปตลอดทาง เจ้าของบ้านที่ขบวนแห่ผ่านก็จะสาคน้ำมาที่แมวจนกระทั่งครบทุกบ้าน จึงปล่อยแมวไป
16. พิธีสวดคาถาปลา คือ เป็นพิธีสวดหน้าลานวัดหรือในที่โล่งเพื่อให้ฝนตกเช่นกัน กระทำพิธีโดยพระภิกษุ 5 รูป ในตอนกลางวันหลังเพล วิธีการคือ นำปลาช่อนมาขังไว้ในหม้อน้ำผูกปากหม้อด้วยสายสิญจน์และโยงไปยังกลุ่มพระภิกษุ พระภิกษุจะสวดคาถาปลา คือ ไปเรื่อยๆท่ามกลางชาวบ้านที่มาชุมนุมประกอบพิธีจนกระทั่งฝนตกลงมา ในกรณีฝนไม่ตกพระภิกษุก็จะหยุดสวดโดยจะเริ่มสวดในวันถัดไปเรื่อยๆ จนฝนตก
17. พิธีเสี่ยงข้อง เป็นพิธีใช้ทำนายว่าจะมีฝนตกหรือไม่ วิธีการนำข้องปลามา 1 ใบ ใส่แว่นหวี กำไลแขวนอย่างละอันในข้อง พร้อมกับใส่ขันห้า 1 ขันลงไปด้วย นำกะลามะพร้าวซีกคว่ำปิดปากข้องไว้ ตกแต่งกะลามะพร้าวเป็นรูปศิระคน โดยการวาดเส้นผม ตา หู จมูก และปากบนกะลามะพร้าว ต่อมา 2 ขาของข้องโดยใช้ไม้กลม ให้ผู้ชาย 2 คนนั่งจับขาข้องไว้คนละขา หลังจากนั้นก็สวดและเสกคาถา ถ้าข้องลึ่มทำนายว่าจะมีฝนตก ถ้าลึ่มไปทางซ้ายฝนจะไม่ตก
18. พิธีสู้ขวัญควาย มักทำพิธีในตอนเช้าหลังฤดูปักดำ คือ การนำควายมาผูกไว้ใกล้ๆกับสถานที่ทำพิธีโดยพราหมณ์ เครื่องเช่นไหว่าจะใช้ข้าวหนึ่งชุก น้ำตาล ข้าว หมาก ยาสูบ ดอกไม้รูปเทียน ต้นข้าว และหญ้าให้ควาย พร้อมใช้ด้ายผูกเขาควายไว้ จากนั้นจึงกล่าวคำขอโทษที่ได้ล่วงเกินควาย

เรื่องราวในทางวรรณคดี ได้แบ่งเทพเจ้าที่เกี่ยวข้องกับข้าวไว้เป็น 6 องค์ คือ

1. แม่โพสพ เป็นมเหสีของท้าวสักกะเทวราช ซึ่งได้อุทิศตนลงมาเกิดเป็นต้นข้าว



ภาพที่ 2.13 พระแม่โพสพ (โคสก) ซึ่งเป็นเทพเจ้าแห่งข้าว

2. แม่พระธรณี เป็นเทพเจ้าแห่งพื้นดินผู้ปกป้องข้าวในนาไม่ให้มีศัตรูมาทำลายพระแม่ธรณี หรือ แม่พระธรณี หรือ พระศรีวิสุนธรา ภาษากะเหรี่ยงว่า ช่งทะรี เป็นเทพีแห่งพื้นแผ่นดินปรากฏในตำนานทั้งศาสนาฮินดูและศาสนาพุทธในคติของศาสนาฮินดูให้ความเคารพนับถือว่าพื้นดินเป็นสิ่งล้ำคุณสรรพสิ่งทั้งปวงในโลกเปรียบเสมือนมารดาผู้ให้กำเนิดหล่อเลี้ยงโลกและพื้นดิน จึงได้รับยกย่องว่าเป็นเทพจากธรรมชาติองค์หนึ่งเป็นเพศหญิง เรียกนามว่า "ธรณีศรีตรี" แปลว่า "ผู้ล้ำคุณพระธรณี" แม้จะมีค้อยมีรูปเคารพอย่างแพร่หลายเช่นเทพองค์อื่นแต่ก็มีผู้ให้ความเคารพนับถือเป็นจำนวนมากมิใช่น้อย เพราะถือกันว่าพระธรณีสถิตอยู่ตามที่ต่าง ๆ ทุกหนทุกแห่ง จะทำการบูชาด้วย ข้าว ผลไม้ และนมด้วยการวางไว้บนก้อนหิน หรือประพรมลงบนพื้นดิน บางแห่งใช้เหล้าเป็นการสังเวยก็มี นอกจากนี้ชาวฮินดูยังมีการขอขมาลาโทษเมื่อจะวางเท้าลงบนพื้นดินก่อนจะลุกขึ้นในตอนเช้า วัวหรือควายที่มีลูกก่อนที่จะให้ลูกกินนมครั้งแรก เจ้าของจะปล่อยนมของแม่วัวลงบนพื้นดินเสียก่อนทุกครั้งไป ถ้าเป็นพวกชวานาก็จะขอให้พระธรณีช่วยคุ้มครองผืนนาและวัวควาย แม้ในพระเวทก็มีการขอร้องต่อพระธรณีให้ช่วยพิทักษ์คุ้มครองวิญญาณของคนตาย และต่อมาได้นับถือว่าเป็นเทพแห่งไร่นาด้วย ในแคว้นปัญจาบ เชื่อกันว่าพระธรณีจะนอนหลับเป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ของทุกๆ เดือนชาวไร่ชาวนาจะหยุดไม่ทำงานในระยะนี้



ภาพที่ 2.14 รูปพระแม่ธรณี บีบมวยผม อุโบสถวัดชมภูเวก จังหวัดนนทบุรี

3. ผีตาแฮก เป็นผีผู้ทำหน้าที่เฝ้าไร่นาให้มีความอุดมสมบูรณ์
4. ผีปู่ย่า เป็นผีคอยให้ความคุ้มครองและรักขามนุษย์ สัตว์เลี้ยง และธัญญาหารให้มีความปลอดภัย และอุดมสมบูรณ์
5. เถน เป็นผีฟ้าบนสวรรค์มีหน้าที่สั่งให้ฝนตก โดยการประสานงานกับพระวิษณุแลนาค
6. นาค เป็นสัตว์ที่อยู่ในโลกบาดาล สามารถพ่นฝนให้ตกลงมาได้



ภาพที่ 2.15 พระฤาษีที่เชื่อกันว่าเป็นผู้ที่ทดลองบริโภคน้ำข้าวเป็นคนแรก

### ตำนาน คำพังเพย และสุภาษิต เกี่ยวกับข้าว

ไม่มีข้าวสารกรอกหม้อ หมายถึง ขาดจนอย่างมาก จนไม่มีแม้แต่อาหารใช้บริโภค

ข้าวยากหมากแพง หมายถึง ช่วงเวลาที่อาหารมีราคาสูงมากเนื่องจากตลาดแคลนอาหาร จนประชาชนเดือดร้อน

กินน้ำค้างข้าว หมายถึง ความทุกข์ยากอย่างสาหัส

ตำข้าวสารกรอกหม้อ หมายถึง การกระทำแบบขอไปทีเพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น

ข้าวหม้อข้าวเดือด หมายถึง การใช้ระยะเวลาสั้นๆ ในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ทุบหม้อข้าวตัวเอง หมายถึง การทำลายอาชีพ หรือผลประโยชน์ของตัวเอง

ก้นหม้อข้าวยังไม่ทันดำ หมายถึง การกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ใช้เวลาสั้นมาก

### ฤดูกาลทำนาข้าวเจ้าเกษมเสาให้

#### พฤษภาคม - มิถุนายน

ไถดินกลบเพื่อหมักฟาง ไถกลบพืชตระกูลถั่ว แล้วกลับหน้าดิน จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของดิน หากดินร่วนซุยดี แสดงว่าอุดมสมบูรณ์ (เดินเตาะดินแตก)

ไถตะ – พลิกหน้าดิน (คือการไถนารอบที่1)

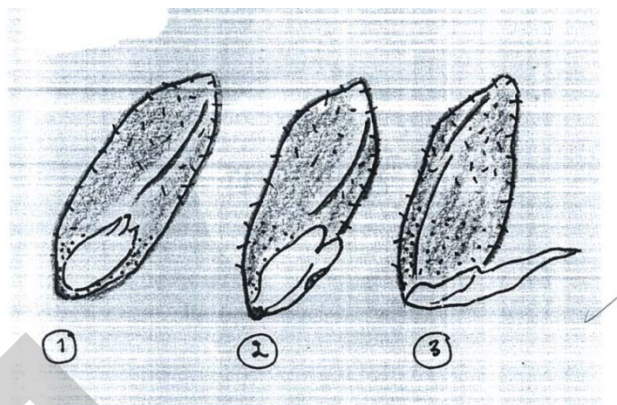
ไถแปร – กำจัดวัชพืช เพาะกล้า (คือการไถนารอบที่2)

#### สิงหาคม (ปลูกรวันแม่)

เริ่มทำนา มี 2 วิธี แล้วแต่ว่าชาวนาจะเลือกแบบไหน

2.1 หว่านเมล็ดพันธุ์ (นาหว่าน) ในกรณีไม่มีน้ำ คือหว่านข้าวลงไปในพื้นที่ไถแล้ว แบบแห้งๆ และรอจนกว่าฝนจะตกลงมามีน้ำในนา การหว่านจะหว่านเผื่อนก เพื่อสัตว์ที่จะมากินข้าวในนาด้วย (ปลูกรวันแม่ เกี่ยววันพ่อ) เริ่มจากการหว่านแห้ง หว่านในช่วงที่น้ำไม่ขัง ในพื้นที่ลุ่ม หลังจากหว่านแล้วก็รอน้ำฝน ระหว่างรอฝนให้หมั่นไปตรวจเมล็ดข้าวที่หว่านลงไป ในนา หากเมล็ดลึบแบน หมายถึงเมล็ดข้าวเสียแล้ว ให้เริ่มหว่านข้าวซ้ำ (ชาวนาจะเรียกการหว่านซ้ำนี้ว่า ไปหลบข้าว) การหว่านถี่ คือ หว่านข้าวเผื่อนก เผื่อหนู การปลูกรวันแม่จะมีทั้ง นาหว่าน(ดินแห้ง ฝนยังไม่ตก) และนาดำ (เพาะกล้า และปักดำ)

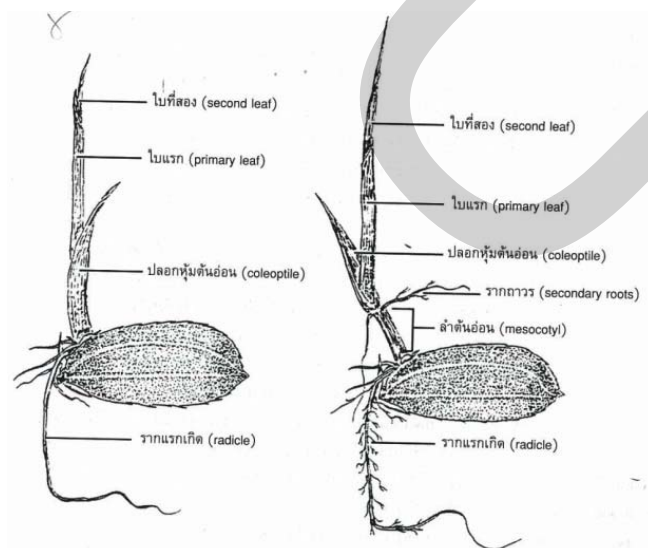
2.2 นาปักดำ (นาดำ) ในกรณีที่มีน้ำในนาเพียงพอ (เพาะกล้า) ปลูกรวันแม่ของข้าว แล้วจึงนำมาปักดำ เรียงเป็นระเบียบมีการทำขวัญข้าว ไหว้พระแม่โพสพ(นาหว่าน)



ภาพที่ 2.16 ระยะเติบโตของเมล็ดข้าวแช่น้ำ แช่นาน 3-5 ชั่วโมง แช่นาน 5 ชั่วโมงขึ้นไป และแช่นาน 8 ชั่วโมงขึ้นไป

### สิงหาคม - กันยายน

หลังจากฝนตก ข้าวก็เริ่มเป็นต้นกล้า จากนั้น ก็เป็นต้นข้าวที่สมบูรณ์ระหว่างที่ข้าวกำลังจะงอกประมาณ 2-3 วันแรกนี้ ชาวบ้านจะเรียกว่า ข้าวกำลังกินตัวเองอยู่ (กินแป้งตัวเอง) จนกว่าจะมีรากแทงลง 2-3 ราก เกิดใบขึ้นมา 2 ใบ ขนาดใบประมาณ 2-3 เซนติเมตร ช่วงนี้รากข้าวจึงจะดูดอาหาร ต้นข้าวก็จะอึมงาม สมบูรณ์ต่อไปหลังจากนั้นก็บำรุงดิน ใส่ปุ๋ย ซึ่งใช้ ปุ๋ยคอก (มูลวัวมูลควาย)



ภาพที่ 2.17 ส่วนต่าง ๆ ของต้นกล้าที่งอกในที่มืดและมีแสงสว่างและที่มืด

ที่มา : Chang and Bardenas, 1965

### กันยายน – ตุลาคม

ระยะที่ข้าวเริ่มเติบโต ร่างกายของข้าว มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

รากฝอย – ใช้ยึดกับดินไม่ให้ต้นล้ม

หน่อ – แตกออกมาจากต้น บางหน่อไม่ให้รวง

ลำต้น – เป็นปล้อง มีจำนวนเท่ากับใบข้าวเสมอ

ข้อปล้อง – มีเยื่อใบและเยื่อกั้นน้ำฝน

ใบข้าว – สร้างเมล็ดให้ต้นข้าว

ใบธง - คือใบข้าวในสุดท้าย อยู่ติดกับรวงข้าว

รวงข้าว (ช่อดอก) เกิดที่ข้อปล้องสุดท้ายของต้นข้าว

ดอกข้าว – ห่อหุ้มเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียไว้ขยายพันธุ์

เมล็ดข้าว – มี 2 ส่วน คือ เอ็น โคสเปิร์มเป็นแป้งที่เรากิน และคัพภะ มีชีวิตสามารถเพราะเป็นต้นข้าว

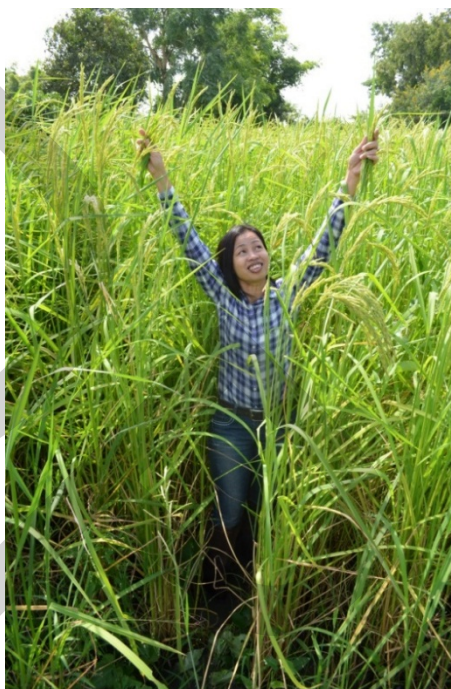


ภาพที่ 2.18 ร่างกายของข้าว



### ตุลาคม

ช่วงที่ข้าวแตงตัว หมายถึง ข้าวเจริญเติบโตเป็นต้นเต็มตัว พร้อมทั้งจะออกรวงจนต้นข้าว อวบอ้วนเหมือนมีรวงข้าวเล็ก ๆ อยู่ในปล้องข้าว จะเรียกว่า ข้าวตั้งท้อง ข้าวเจ๊กเขยเสาให้เมื่อโต เต็มที่จะสูงประมาณ 2 เมตร



ภาพที่ 2.19 ต้นข้าวที่โตเต็มที่มีความสูงประมาณ 2 เมตร

หลังวันออกพรรษา 1-2 วัน ชาวบ้านจะทำบุญ นำข้าวกระยาสารท กล้วย สม ไข่ ขนมหวาน นำกลับบ้านมารับขวัญข้าว วิธีการคือ เตรียมแป้ง น้ำมันหอม เครื่องแตงตัว ปักธง และมัดชะลอมที่กอข้าว จากนั้น ลูบต้นข้าวและพูดบอกเล่าว่าเราเอาของมาให้ ขอปีนี้ให้ข้าวออกรวงเยอะ ๆ (เปรียบเหมือนคนแพ่ท้อง ชาวบ้านจึงนำเองของของและขนมมาให้) และรวงข้าวที่ยังไม่มีแป้ง (คือมีเปลือกข้าวเฉยๆ) จะเริ่มแทงยอดออกมาหลังจากปักธงได้โตเต็มที่ ใบธงคือส่วนของใบข้าวที่ตั้งชูตระหง่านแบกรับประดับประครองรวงที่สูงอ้อมเหลืออร่ามงามไปทั่วทั้งท้องทุ่ง

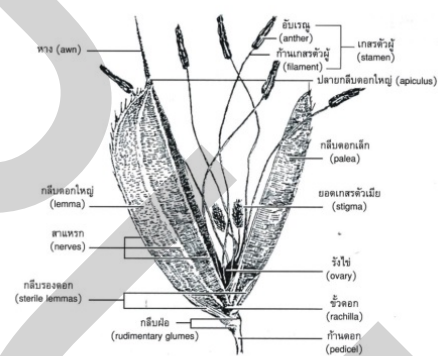
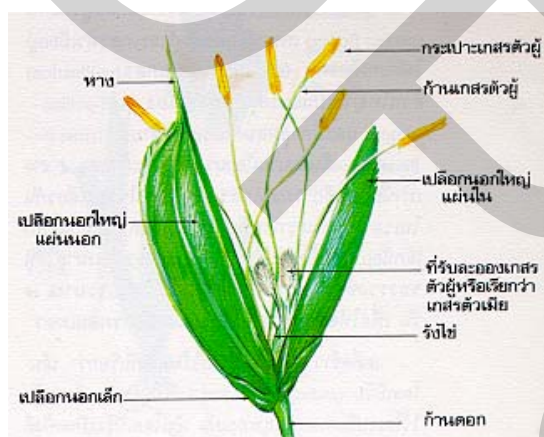
### พฤศจิกายน

ดอกข้าวจะบานหลังจากรวงโผล่พ้นกาบใบธงประมาณ 1-2 วัน เป็นช่วงที่ข้าวอ้าปาก ตากเกสร คือ ช่วงที่ข้าวอ้าปาก ใช้เวลาประมาณ 10 –15 วัน โดยที่ดอกข้าวจะโผล่ออกมานอกเมล็ดข้าว เพื่อรอผสมเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในเมล็ดข้าว ระยะนี้ข้าวจะสลัดเกสร เพื่อผสมพันธุ์ให้

เกิดเป็นเมล็ดข้าวต่อไป เป็นช่วงที่ต้องดูแลข้าวดีๆ หากมีน้ำฝนตกลงไปที่เมล็ดข้าว น้ำจะไปผสมกับน้ำนมข้าว จากนั้นน้ำนมจะพองบานเป็นเมล็ดกระถิน (ก้อนใหญ่ สีเขียว เหลือง คือข้าวจะเสียในที่สุด หลังจากผ่านพ้นไป 15 วัน การผสมเกสรเรียบร้อยเมล็ดข้าวจะค่อย ๆ หุบ

หลังจากข้าวออกดอกและร่วงประมาณ 7-10 วัน (เรียกว่าข้าวระยะพลับพลึง) ก็จะเป็นระย่น้ำนมข้าว คือข้าวจะมีน้ำนม ในเมล็ดข้าวจะเกิดเป็นน้ำนมข้าว ผลิดเป็นแป้ง และแข็งเป็นเมล็ดข้าว ในที่สุด ชาวนาก็นิยมนำมาทำเป็นนมข้าวยาสูบ สำหรับบริโภคเพื่อบำรุงร่างกายเชื่อว่ามีสารอาหารมาก อาทิเช่น ธาตุเหล็ก ไฟเบอร์ บีหนึ่ง บีสอง วิตามินอี และสารเอ็นโทรไซยานิน

ชาวบ้านมักจะจับปลาชิว หรือปลาตะเพียนมารับประทานในช่วงนี้ เนื่องจากเป็นช่วงที่ปลา มีรสชาติดีที่สุด(ชาวบ้านเรียกว่า ปลามัน) ปลาชิวต้ม เรียกว่าแฮ็ป เพราะเวลานี้ปลาในนาข้าวจะได้กินเศษข้าวที่ตกลงในน้ำ ข้าวออกรวงและเข้าสู่ระยะ ข้าวออกดอก ใช้เวลาประมาณ 1 อาทิตย์ ดอกข้าวจะบานช่วงเช้า



ภาพที่ 4.5 ส่วนต่างๆ ของดอกข้าว  
ที่มา: ดัดแปลงจาก Chang and Bardenas, 1965.

ภาพที่ 2.20 ภาพเมล็ดข้าว

หาง กลีบดอกใหญ่ สาแหรก กลีบดอกรอง กลีบฝอย อับเรณู ก้านเกสรตัวผู้  
ปลายกลีบดอกใหญ่ กลีบดอกเล็ก ยอดเกสรตัวเมีย รังไข่ ช่อดอก ก้านดอก

### ธันวาคม (เกี่ยววันพ้อ)

เมื่อลมหนาวพัดมาถึงต้นข้าวแล้ว ต้นข้าวก็จะค่อยๆ เปลี่ยนสีจากสีเขียวจนกลายเป็นสีเหลืองทองในที่สุด ช่วงเกี่ยวข้าว (ไม่ว่าจะปลูกเมื่อไร การเกี่ยวเกี่ยวข้าวนี้จะเกี่ยวพร้อมกันทั้งหมด) เนื่องจากข้าวเจ็ทเซยเสาให้เป็นข้าวที่มีความสูงมาก เมื่อข้าวสุกเต็มที่ก็จะล้มลง ชาวนาก็จะเอาไม้คราดให้ข้าวล้มลงแล้วจึงทำการเกี่ยวข้าว นำข้าวขึ้นลานนวดข้าว แล้วนำขึ้นยุ้งข้าวเป็นเวลา 2 เดือนเพื่อรอให้ข้าวฟักตัว เมื่อนำไปสีแล้วข้าวจะได้ไม่หักงาย หรือนำไปสีข้าวที่โรงสี และจัดจำหน่าย

เพราะในช่วงที่เกี่ยวข้าวมาใหม่ ๆ แล้วสีมาทำเป็นข้าวต้มแล้วจะได้ข้าวต้มที่มียางเหนียว หอมอร่อยมากกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ ข้าวใหม่จะมียางเยอะ และง่าย มีกลิ่นหอม เมื่อนำข้าวใหม่นี้เหมาะที่จะนำมาต้มเป็นข้าวต้มจะมีความอร่อยเป็นพิเศษ ชาวนาจะคัดเลือกพันธุ์ข้าวเก็บไว้เพื่อเตรียมทำนาต่อไปได้ ส่วนหนึ่งและอีกส่วนจะนำไปจัดจำหน่าย



ภาพที่ 2.21 การนบข้าวให้ล้มลงกับพื้นในทิศทางเดียวกัน ชาวนากำลังเกี่ยวข้าวเจ้าเกษเส้าให้

#### มกราคม – มีนาคม

เมื่อสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ชาวนาจะมาปลูกถั่วเพื่อบำรุงดิน สำหรับใช้ในการปลูกข้าวในปีต่อไป เนื่องจากถั่วเป็นพืชที่มีลำต้นอ่อนนุ่มง่าย ปลูกแล้วดินจะนุ่มร่วนซุยได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น นา 1 ไร่ ใช้ถั่วประมาณ 5 กิโลกรัมในการปลูกใช้ระยะเวลาประมาณ 40 – 50 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ หรือสามารถไถกลบได้เลย

#### เมษายน

เมื่อเก็บข้าวในทุ่งเป็นเวลานาน 2-3 เดือนแล้ว ชาวนาก็จะเริ่มนำข้าวออกมาสีที่โรงสีข้าว และจัดจำหน่ายต่อไป โดยจะแบ่งข้าวไว้รับประทานเองและจัดจำหน่ายให้แก่โรงสีและจัดจำหน่ายเองตามงานต่างๆ หรือร้านจำหน่ายของฝาก และยังไปจำหน่ายเองที่ตลาด

ราคาข้าวเปลือก 8,000 บาท / 1 ตัน

ราคาข้าวแห้ง 12,000 บาท / 1 ตัน (กัลดตามเกรดของข้าว)

### การลงทุนการทำนาข้าวเจ๊กเส้าไห้

ข้าวเจ๊กเส้าไห้ (การปลูกข้าวนาปี) จังหวัดสระบุรี ต่อการทำนา 1 ไร่

ข้าว 1 ไร่ ใช้พันธุ์ข้าวจำนวน 20 กิโลกรัม ในการหว่านลงในแปลงนา

ราคา กิโลกรัมละ 20 บาท ( $20 \times 20 = 400$  บาท)

พันธุ์ข้าว 20 กิโลกรัม	400	บาท	(ส่วนนี้ชาวนาจะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย)
จ้างรถไถตะและไถแปร	$250 \times 2 =$	500	บาท
จ้างปั้นกลบข้าวที่หว่านมาแล้ว		250	บาท
จ้างรถเกี่ยวข้าว		500	บาท
<b>รวม</b>		<b>1,650</b>	<b>บาท</b>

### การแปรรูปข้าวเจ๊กเส้าไห้ ของชุมชนตำบลหนองแขง จังหวัดสระบุรี

1. การนำข้าวมาสีและทำให้เป็น ข้าวขาว, ข้าวกล้อง, ข้าวกล้องงอก บรรจุใส่บรรจุภัณฑ์ เพื่อจัดจำหน่าย



ภาพที่ 2.22 ข้าวขาว ข้าวกล้อง ข้าวกล้องงอก บรรจุขวดพร้อมจำหน่ายที่ทำจากข้าวเจ๊กเส้าไห้

2. นำข้าวเจ๊กเส้าไห้ทำแปรรูปเป็นข้าวโจ๊ก คือ เอาข้าวสารที่สีแล้วมาบดให้ปั่น



ภาพที่ 2.23 ข้าวโจ๊กที่ทำจากข้าวเจ๊กเส้าไห้

### 3. ทำข้าวมาโมเป็นแป้งและทำเป็น เส้นขนมจีนเส้นสด



ภาพที่ 2.24 ขนมจีน

### 4. ทำเป็นขนมไทยชนิดต่าง ๆ เช่น ขนมเปียกปูน ขนมหม้อแกง ขนมประจิมไข่เต่า ขนมลอดช่องน้ำกะทิ ขนมชั้น เป็นต้น



ภาพที่ 2.25 ขนมจีน ที่ทำจากข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้

ดร.ลือชัย อารยะรังสฤษฏ์ ผู้ที่พัฒนาพันธุ์ข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ จากกรมการข้าว ได้กล่าวไว้ว่า ข้าวเจ๊กเขย เป็นข้าวพื้นเมืองดั้งเดิมพันธุ์หนึ่ง นิยมปลูกมากที่จังหวัดสระบุรี และเป็นต้นแบบของข้าวเส้าไห้ที่มีชื่อเสียงโด่งดังในอดีต ซึ่งข้าวพันธุ์ เจ๊กเขย 1 ได้รับการพัฒนาปรับปรุงมาจากข้าวพื้นเมืองพันธุ์เจ๊กเขยกาบเขียว โดย ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว

จัดเป็น ข้าวเส้าให้คุณภาพพิเศษ เวลาหุงสุกจะขึ้นหมี เม็ดข้าวร่วน นุ่ม ไม่แข็งกระด้าง มีรสชาติเฉพาะตัว เวลาเคี้ยวสามารถสัมผัสถึงรสชาติข้าวได้อย่างดี เหมาะที่จะรับประทานร่วมกับอาหารไทยได้หลายชนิด นอกจากคุณภาพการหุงต้มที่ดีตามแบบฉบับของข้าวเส้าให้แล้ว ข้าวพันธุ์นี้ยังมีศักยภาพในการ นำไปแปรรูปเป็นอาหาร (food) และไม่ใช่อาหาร (non-food) เพราะทุกส่วนของข้าวพันธุ์แจ็กเซย 1 มีคุณสมบัติที่จะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ อาทิ เครื่องประดับตกแต่งบ้าน วัสดุปลูกต้นไม้ วัสดุเพาะเห็ด ทาเชือก และผลิตภัณฑ์ความงาม ที่สำคัญแปรรูปจากข้าวแจ็กเซย 1 ยังมีคุณภาพที่เหมาะสมใน การนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เส้นได้ดีอีกด้วย

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการออกแบบ

### หลักการออกแบบ

การออกแบบ คือ การกำหนดความคิดการออกแบบสื่อเชิงภาพ (Infographic) เพื่อติดต่อสื่อสาร (Communication Design) เป็นงานที่เน้นการสื่อสารด้วยภาษาและภาพที่รับรู้ร่วมกันได้ สื่อสารในทางประโยชน์ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องการปลูกข้าวแจ็กเซยเส้าให้ ให้สื่อสารถึงขบวนการปลูกข้าวแจ็กเซยเส้าให้แก่นักเรียนนักศึกษาและผู้ที่มีความสนใจ กรณีศึกษา ศูนย์การเรียนรู้การปลูกข้าวแจ็กเซยเส้าให้ อ.ดอนพุด จ.สระบุรี โดยใช้หลักทฤษฎีการออกแบบดังนี้

ทฤษฎีองค์ประกอบพื้นฐานทางเลขคณิตสำหรับการออกแบบ ใช้ในการจำแนกในหัวข้อย่อย ตามองค์ประกอบของแต่ละประเภท องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ศาสตร์ทางด้านศิลปะและการออกแบบทุกแขนงนำมาประยุกต์ใช้ในแขนงของตนได้ องค์ประกอบเหล่านี้เปรียบเสมือนภาพต่อตัวเล็ก ๆ ได้แก่ องค์ประกอบพื้นฐานด้านการออกแบบ ตัวอักษร ภาพประกอบ สี สัญลักษณ์ ซึ่งแต่ละตัวอย่างอาจจะมีหรือไม่มี ความหมายอะไรในตัวเองแต่เมื่อนำมาต่อกันตามหลักการออกแบบแล้วจะออกมาเป็นภาพใหญ่ที่มีความหมายและสื่อสารความคิดได้ ในการพัฒนาการจัดหน้าบนสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อเชิงโต้ตอบไปเป็นขั้นเป็นตอนจนเสร็จสิ้นเป็นอาร์ตเวิร์ก โดยจะต้องเริ่มด้วยการเลือกหรือสร้างองค์ประกอบที่สามารถสร้างหรือเลือกใช้ โดยสื่อสารองค์ความรู้เรื่องข้าวแจ็กเซยเส้าให้ 2 เรื่องใหญ่ ๆ ข้อคือ 1.ประวัติข้าวแจ็กเซยเส้าให้ และ 2.ขั้นตอนการทำนาข้าวแจ็กเซยเส้าให้ ในงานวิจัยนี้ได้มีแนวทางการเลือกสื่อเพื่อแสดงข้อมูลเชิงภาพ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1. การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิทรรศการ
2. การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์
3. การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ

## องค์ประกอบพื้นฐานทางการออกแบบ ที่สำคัญมีดังนี้

**จุด (Dot)** เป็นองค์ประกอบที่มีความเรียบง่ายและซับซ้อนน้อยที่สุด ซึ่งโดยตัวเองแล้ว จุดจะควมิดำแหน่งแต่จะไม่มีทิศทาง การใช้จุดจำนวนมากมาเรียงต่อกันทำให้เกิดการรับรู้เป็นเส้นหรือในบางกรณีเห็นเป็นรูปร่าง

**เส้น (Line)** เป็นองค์ประกอบที่มีความซับซ้อนมากขึ้น โดยหากจะพิจารณา ให้ดีแล้วจะพบว่าเส้นจะเกิดจากจุดหลาย ๆ จุดมาเรียงต่อกันหากเรียงด้วยระยะที่ห่างกันจะเกิดเป็นเส้นประ หากเรียงระยะห่างที่น้อยมาก ๆ ก็จะเห็นเป็นเส้นทึบ เส้นมีมากมายหลายชนิดนอกจากเส้นตรงที่รู้จักกันคืออยู่แล้ว ยังมีเส้นเฉียง คือเส้นที่เอียงจากแนวปกติเป็นมุมต่าง ๆ เส้นโค้งซึ่งเกิดจากส่วนต่าง ๆ ของเส้นรอบวงของวงกลม เส้นหยักเกิดจากเส้นเฉียงหลาย ๆ เส้นมาเรียงต่อกัน และเส้นคลื่นซึ่งเป็นเส้น โค้งหลาย ๆ เส้นมาเรียงต่อกัน เส้นเหล่านี้มีความสำคัญนอกเหนือจากที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานทางการออกแบบ ก็คือ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดทิศทางซึ่งทิศทางนี้จะบ่งชี้ไปยังทิศทางของผู้ดูสิ่งพิมพ์ให้มองดูองค์ประกอบต่าง ๆ ตามลำดับที่ต้องการ

**รูปร่าง (Chape)** เป็นองค์ประกอบที่ดูมีมิติมากกว่าจุดและเส้น การแบ่งรูปร่างเป็นประเภทนั้นมีหลายลักษณะ หากพิจารณาในด้านรูปแบบแล้ว รูปร่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. รูปร่างเหมือนจริง (Organic Shape) หมายถึงรูปร่างที่เป็นจริงของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ พืช หรือสิ่งของ การสร้างส่วนประกอบของการพิมพ์ให้เป็นรูปร่างเหมือนจริงนั้นก็ทำได้โดยนำเอาภาพมาตัดเส้นกรอบตามสิ่งนั้น ๆ แล้ววาดลงบนพื้นที่หน้ากระดาษ อย่างไรก็ตามการสร้างสรรครูปร่างเหมือนจริงไม่ได้หมายความว่า จะต้องทำจากภาพเสมอไป อาจจะต้องใช้ตัวอักษรมาเรียงต่อกันให้อยู่ในรูปร่างของสิ่งต่าง ๆ ก็ได้

2. รูปร่างเรขาคณิต (Geometric Shape) หมายถึง รูปร่างที่ได้รับการตัดแปลงให้เกิดเป็นรูปร่างง่าย ๆ เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม หรือวงกลม เป็นต้น ส่วนประกอบงานพิมพ์ให้เป็นรูปร่างเรขาคณิตนั้นทำกันทั่วไปอยู่แล้ว คือ การวางข้อความเป็นย่อหน้า ๆ ต่อเนื่องกันเป็นแถว ซึ่งก็คือรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้านั่นเอง หรือการวางรูปภาพอยู่ในกรอบวงกลมหรือวงรีก็เช่นเดียวกัน

**พื้นผิว (Texture)** เป็นองค์ประกอบที่มีความซับซ้อนมากขึ้น โดยมีความหมายถึงลักษณะของผิววัตถุซึ่งรู้สึกได้จากการสัมผัสหรือการคาดเดาจากการมองเห็น พื้นผิวเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ไม่สามารถใช้ได้เดี่ยว ๆ แต่ต้องใช้ร่วมกับองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น รูปร่าง ภาพ เป็นต้นพื้นผิวช่วยในการสร้างมิติและความลึกให้การจัดวางองค์ประกอบและทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างส่วนที่เป็นองค์ประกอบและส่วนที่เป็นพื้นชัดเจนขึ้น

การสร้างพื้นผิวในการออกแบบทำได้ 2 ลักษณะ คือการใช้พื้นผิวจริง ๆ ของสิ่งพิมพ์ คือการใช้ผิวสัมผัสของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ ซึ่งในปัจจุบันมีความหลากหลายที่เป็นแบบเรียบและหยาบต่าง ๆ กัน พื้นผิวที่สัมผัสได้จริงนี้อาจจะเกิดจากเทคนิคการพิมพ์แบบต่าง ๆ เช่น การอบมันที่ทำให้ผิวเรียบลื่นกว่าปกติ ส่วนการสร้างพื้นผิวลักษณะที่ 2 นั้น เป็นพื้นผิวที่เกิดจากการลวดตาให้รู้สึกว่าผิวของกระดาษมีลักษณะต่าง ๆ เช่น หยาบ ขรุขระ อ่อนนุ่ม

**ที่ว่าง (Space)** เป็นองค์ประกอบที่ผู้ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบมักจะนึกไม่ถึง ตัวอย่างง่าย ๆ เช่น เมื่อเราเขียนตัวอักษร "น" ขึ้นมา เราได้สร้างที่ว่างในรูปร่างกลม 2 รูปขึ้นพร้อม ๆ กันด้วย ซึ่งหากตัวอักษรนี้มีขนาดใหญ่มาก ๆ รูปร่างกลมก็จะยิ่งมองเห็นและรับรู้ได้ง่ายยิ่งขึ้นด้วยการจัดวางองค์ประกอบลงในหน้ากระดาษจึงควรคำนึงถึงพื้นที่ส่วนที่เหลือด้วย เพราะพื้นที่เหล่านี้จะกลายเป็นรูปร่างขึ้นมาพร้อม ๆ กัน

**สี (color)** เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้เดี่ยว ๆ เช่นเดียวกับพื้นผิว แต่ต้องใช้ร่วมกับองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น รูปร่าง ภาพ ฯลฯ นับเป็นเรื่องน่าแปลกที่สีเป็นองค์ประกอบที่มักได้รับความสำคัญเป็นอันดับรองลงไปจากองค์ประกอบอื่น ๆ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะความองค์ประกอบอื่น ๆ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะความเคยชินของคนเรา ซึ่งมักจะสร้างรูปร่างขึ้นมาก่อนแล้วจึงระบายสีรูปร่างนั้นให้เป็นสีที่ต้องการ แต่ในความเป็นจริงแล้ว สีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการสื่อสารข้อมูลอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากการที่คนเรามักจะใช้สีเป็นสิ่งที่ระบุถึงสิ่งต่าง ๆ เช่น บ้านสีฟ้า แฟ้มสีน้ำเงิน เป็นต้น ดังนั้น นักออกแบบที่ดีจึงควรพิจารณาเลือกสีไปพร้อม ๆ กับการเลือกองค์ประกอบอื่น ๆ ไม่ใช่ไปเน้นที่รูปร่างก่อนแล้วจึงมาเลือกสีภายหลัง ในการนำสีมาใช้ในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการนำสีเหล่านั้นมาใช้งานด้วย เพราะสี ๆ เดียวกันหรือชุดสี (สีหลาย ๆ สีที่เลือกมาใช้ร่วมกัน) เดียวกัน อาจจะสื่อสารข้อมูลให้ผู้รับรู้ได้แตกต่างกันหากอยู่ในสถานการณ์ที่มีตัวแปรไม่เหมือนกัน ตัวแปรที่สำคัญที่อาจส่งผลให้สีมีการเปลี่ยนแปลง มีดังนี้ การนำสีมากกว่า 1 สีมาใช้ร่วมกัน (combination of hue) เป็นเรื่องปกติในงานออกแบบส่วนใหญ่ ในการใช้สีมากกว่าสีในการออกแบบสิ่งพิมพ์นั้น นักออกแบบ นอกจากจะต้องเลือกชุดสีที่เหมาะสมกับแนวความคิดและบุคลิกภาพของสิ่งพิมพ์แล้วยังจำเป็นต้องมีความเข้าใจถึงธรรมชาติต่าง ๆ ของสีเมื่อนำมาอยู่ร่วมกันด้วยว่าเมื่อนำสีมากกว่าหนึ่งสีมาอยู่ร่วมกัน สีเหล่านั้นจะมีผลกระทบต่อกันและกันได้ ในหลาย ๆ ลักษณะ เรียกว่า การทำปฏิริยาอันของสี (interaction of colors) เช่น อาจจะไปเสริมหรือลดความเข้มให้กันและกัน หรืออาจจะบิดเบือนให้เพี้ยนไป เป็นต้น สมเกียรติ ตั้งมโน (2536 : 73) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสีในการออกแบบไว้ ดังนี้

1. การใช้สีเพื่อเรียกร้องความสนใจ สีสามารถเรียกร้องความสนใจได้ดีกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ตาสามารถจับสีได้ก่อนสิ่งอื่น ตามมาด้วยภาพและลวดลายซ้ำ (Pattern)



2. การใช้สีเพื่อดึงความสนใจ งานออกแบบที่มีสีสามารถดึงดูดคนได้นานกว่าสีขาวดำ

3. การใช้สีเพื่อสื่อสารข้อมูล สีทำให้ผู้จดจำข้อมูลสื่อสารและงานออกแบบนั้นได้เป็นอย่างดี ระดับการสื่อสารของสีมีหลายประเภท เพื่อกระตุ้นประสาทสัมผัสอื่น ๆ และสื่อสารอารมณ์ความรู้สึก

3.1 สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกสงบ มั่นคง มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวตามตนเอง

3.2 สีเหลือง ให้ความรู้สึกสดใส ชัดเจน มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวสู่ภายนอก

3.3 สีเขียว ให้ความรู้สึกสดใส ร่มเย็น มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวเข้าสู่กึ่งกลาง

3.4 สีในกลุ่มร้อน มีความเคลื่อนไหวมากกว่ากลุ่มสีเย็น

สีที่ให้ความรู้สึกเกี่ยวกับระยะใกล้ไกลต่างกัน โดยแบ่งระยะเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะหน้า คือ สีเหลือง สีส้ม สีแดง

2. ระยะกลาง คือ สีส้มแดง สีเขียว สีน้ำเงิน

3. ระยะหลัง คือ สีม่วง สีม่วงน้ำเงิน

นอกจากนี้ยังมีสีที่ให้ความรู้สึกแตกต่างกันออกไป เช่น

1. สีแดง ให้ความรู้สึกเบิกบาน สนุกสนานรื่นเริง มั่นคง สมบูรณ์ วัตถุประสงค์เพื่อการมองเห็น

2. สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็น อ่างว้าง แต่มั่นคง

3. สีเขียว ให้ความรู้สึกสงบ ร่มเย็น มีชีวิตชีวา กระตุ้นความกว้างขวางของจิตใจ ช่วยให้ประสาทตาและกล้ามเนื้อผ่อนคลายจากความตึงเครียด

4. สีส้ม ให้ความรู้สึกกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และความทะเยอทะยาน มักใหญ่ใฝ่สูง กระวนกระวายแต่โดดเด่น

5. สีม่วง ให้ความรู้สึกสงบ ภาควุฒิ เป็นสีที่มีการสั่นสะเทือนสูง แทนแรงกระตุ้นที่ดี

6. สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดตา บริสุทธิ์ แต่ใช้ในปริมาณมากจะทำให้จืดชืด น่าเบื่อ จำเจ

7. สีดำ ให้ความรู้สึกลึกลับ มีดมืด น่าเกรงกลัว ความตาย แต่เมื่อใช้กับสีอื่น ๆ จะทำให้สีอื่นเด่นขึ้น

8. สีเทา ให้ความรู้สึกเรียบร้อย ธรรมดา แก่ชรา

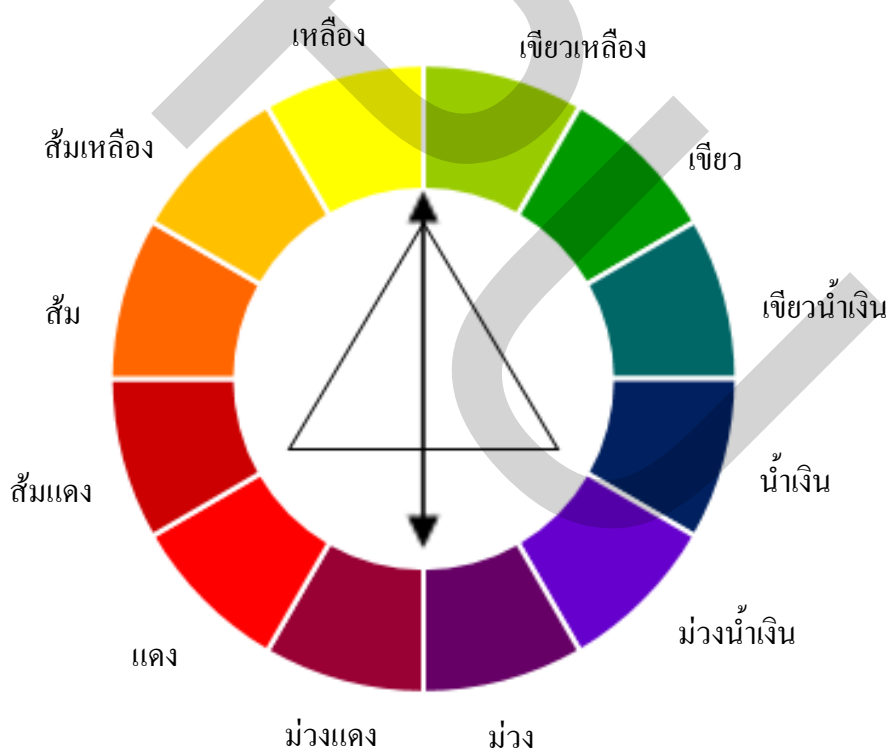
9. สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกถึงความอุดมสมบูรณ์ หนักแน่น มั่นคง ถ้าใช้ในปริมาณมากจะให้ความรู้สึกหงอยเหงา แห้งแล้ง

#### สีกับจิตวิทยา (Colors & psychology)

สีแต่ละสีย่อมมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของผู้พบเห็นในลักษณะที่แตกต่างกัน นักออกแบบจึงควรตระหนักในข้อนี้และควรตัดสินใจให้ได้ว่า ควรเลือกใช้สีใดในแบบกราฟิกจึงจะเหมาะสมกับงานออกแบบแต่ละชนิดมากที่สุด เพื่อให้กราฟิกที่ออกแบบนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างไรก็ตาม

พึงระลึกอยู่เสมอว่าปฏิกริยาของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อสีแต่ละสีนั้นอาจแตกต่างกันได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพทางภูมิศาสตร์และวัฒนธรรมที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่นที่ เช่น ในกลุ่มประเทศที่ตั้งอยู่ในแถบศูนย์สูตร หรือประเทศแถบร้อนซึ่งมีแสงแดดจัดตลอดปี ผู้คนในประเทศเหล่านั้นมักนิยมสีสว่างที่สดใส ส่วนผู้ที่อยู่ในประเทศแถบหนาวมักนิยมสีหนัก ทึบ หรือสีที่ลดความสดใสลง สำหรับในเรื่องความเชื่อเรื่องสีกับพิธีกรรม ได้แก่ ในกลุ่มประเทศผู้นับถือศาสนาพุทธเป็นศาสนาหลัก สีเหลือง คือ สีตัวแทนของศาสนา การใช้ธูปเทียนสีเหลืองอาจทำให้เข้าใจได้ว่าเป็นอาหารมังสวิรัตได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าจำกัดในเรื่องของการเลือกใช้สีนั้นอาจมีข้อยกเว้นได้ โดยเฉพาะในปัจจุบันมีหลายสีมักถูกใช้ในการออกแบบอันเนื่องมาจากอิทธิพลของแฟชั่นมากกว่า ดังจะเห็นได้ว่าสีสันทันนิยมใช้กันมากในปัจจุบันมักเป็นสีสว่างที่สดใส สะอาดตา แลดูทันสมัย

สีสัน (Color) การใช้สีที่สดหรือสีตัดกันในวงจรัส (Contrast in color) การเลือกใช้คู่สีที่ตรงกันข้ามในวงจรัส เช่น สีเขียวกับสีแดง จะเห็นว่าอยู่ตรงข้ามกัน ในวงจรัส จะใช้ให้เกิดความสนใจ โดยการใช้พื้นสีแดง อักษรสีเขียว เป็นต้น



ภาพที่ 2.26 วงล้อสี (Colour Wheel)

การใช้สีเพื่อให้เกิดผลในการจูงใจและเกิดความสนใจ ผู้ออกแบบส่วนมากยึดหลักการเลือกใช้สีในวงล้อสี (Colour Wheel) มี 3 หลักพื้นฐานของการใช้สีให้กลมกลืน (Colour harmony) ดังนี้

สีข้างเคียง (Analogous harmony) คือ การใช้สีที่อยู่ใกล้ชิดกัน 2 หรือ 3 สี

สีเอกรงค์ (Monochromatic harmony) คือ การใช้เพียงสีเดียว หรือการใช้สีหลักหนึ่งสีคู่กับกลุ่มสีข้างเคียงด้านใดด้านหนึ่ง 2-3 สี สีหลักใช้สีที่สดใสได้ ส่วนกลุ่มสีข้างเคียงจะต้องถูกตัดค่าสี (Break) ทั้งหมด

สีคู่ประกอบ (Complementary harmony) คือ การใช้สีตัดกันของสีคู่ตรงกันข้ามมีหลายวิธี เช่น ใช้สีหนึ่งมากกว่าอีกสีหนึ่ง หากใช้ในปริมาณเท่ากันต้องตัดค่าลงหนึ่งสี หรือการใช้สีดำหรือสีขาวตัดเส้น

**ตัวอักษร** องค์ประกอบที่เป็นตัวอักษรในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ ประเภทตัวพิมพ์ในภาษาไทยราชบัณฑิตยสถานได้แบ่งรูปแบบของตัวอักษรไว้เป็น 3 แบบ ดังนี้

1. ตัวแบบหลัก หมายถึง แบบตัวอักษรที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักเกณฑ์มาตรฐานที่ราชบัณฑิตยสถานได้กำหนดไว้

2. ตัวแบบเลือก หมายถึง แบบตัวอักษรที่มีความแตกต่างไปจากหลักเกณฑ์มาตรฐานที่ราชบัณฑิตยสถานได้กำหนดไว้บ้าง แต่ก็ยังเป็นแบบที่เป็นที่นิยมใช้และถือว่าถูกต้อง เช่นกัน

3. ตัวแบบแปร หมายถึง แบบตัวอักษรที่เป็นที่นิยมใช้ แต่มีความแตกต่าง และไม่จัดให้เข้ากับหลักเกณฑ์ที่ราชบัณฑิตยสถานได้กำหนดไว้ เช่น ตัวพิมพ์ดกแต่งต่าง ๆ

ศาสตราจารย์กำธร สติรกุล ได้แบ่งแบบตัวพิมพ์ไทยเฉพาะที่เป็นตัวพิมพ์เนื้อเรื่อง ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

แบบตัวเหลี่ยม หมายถึง แบบตัวอักษรที่มีเส้นหนาบางเสมอกันตลอดทั้งตัวมีเส้นนอนด้านบนตัวอักษรหักเป็นเหลี่ยม

แบบตัวธรรมดา หมายถึง แบบตัวอักษรที่มีเส้นหนาบางเสมอกันตลอดทั้งตัว มีเส้นนอกด้านบนตัวอักษรเป็นเส้นโค้ง

แบบฝรั่ง หมายถึง แบบตัวอักษรที่มีเส้นหนาบางไม่เท่ากันตลอดทั้งตัวและมีความหนาและค้ำกว่าตัวแบบเหลี่ยมและตัวธรรมดา

อย่างไรก็ตาม การแบ่งแบบตัวอักษรให้ครอบคลุมตัวพิมพ์ทั้งหมดที่เป็นที่นิยมใช้กันในประเทศไทยนั้นอาจจะไม่สามารถใช้การเทียบกับเกณฑ์การแบ่งประเภทของตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ (โรมัน) โดยแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 5 ประเภท และแต่ละประเภทแบ่งย่อยเป็นแบบตัวที่มีเส้นตัวอักษรเท่ากันและไม่เท่ากัน ดังนี้

1. ตัวอักษณั หมายถึง เป็นตัวพิมพ์ที่มีลักษณะเหมือนตัวคัดลายมือ หรือตัวพิมพ์ที่ดูเหมือนเขียนด้วยปากกาออแรงนิยมใช้ในการเรียงพิมพ์ข้อความสั้น ๆ และต้องการให้ดูเก่าแก่โบราณ เช่น ประกาศนียบัตร

2. ตัวพิมพ์แบบเขียน หมายถึง เป็นตัวพิมพ์ที่มีลักษณะเหมือนตัวลายมือเขียน นิยมใช้ในการเรียงพิมพ์ข้อความสั้น ๆ เช่น บัตรเชิญ

3. ตัวพิมพ์แบบมีหัว หมายถึง ตัวพิมพ์แบบที่มีหัวเป็นวงกลมที่ใช้เป็นตัวข้อความเนื้อเรื่องเป็นแบบตัวภาษาไทยที่อ่านได้ง่ายที่สุด จึงนิยมใช้กับการพิมพ์ข้อความขนาดยาว ๆ

4. ตัวพิมพ์แบบไม่มีหัวหรือหัวปาด หมายถึง ตัวพิมพ์แบบที่มีหัวเป็นจะงอยเหมือนถูกปาดออก

5. ตัวพิมพ์แบบตัวตกแต่ง หมายถึง ตัวพิมพ์แบบที่ได้รับการออกแบบให้มี ลักษณะแปลกออกไปเป็นพิเศษ มักจะใช้กับข้อความสั้น ๆ เช่น พาดหัว หรือใช้เพื่อเน้นหรือสร้างความโดดเด่น ตัวพิมพ์แบบตัวตกแต่งสามารถบ่งบอกบุคลิกภาพของผลงานออกแบบได้ดี แต่มักไม่ใช่เป็นตัวเนื้อเรื่อง เพราะอ่านค่อนข้างยาก

**ภาพประกอบ** หมายถึง ภาพที่ได้รับการสร้างสรรค์ขึ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิธีการดั้งเดิม เช่น การวาดภาพด้วยสีน้ำ สีน้ำมัน สีโปสเตอร์ หรือประเภทอื่น ๆ หรือวิธีการสมัยใหม่ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยภาพที่สร้างขึ้นนี้ไม่ได้มีจุดประสงค์เพียงเพื่อสนองจินตนาการของผู้ที่สร้างสรรค์เท่านั้น แต่มีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อสร้างภาพที่ช่วยสนับสนุนหรือเกี่ยวข้องกับเนื้อหาของเรื่องราวที่น่าเสนอ ภาพประกอบสามารถนำมาใช้ในสิ่งพิมพ์ได้กว้างขวางปรากฏในสิ่งพิมพ์พร้อมๆ กับการเกิดขึ้นของสิ่งพิมพ์ และเป็นองค์ประกอบด้านภาพที่สำคัญที่สุดอยู่หลายร้อยปีจนเกิดภาพถ่ายขึ้นมาเป็นทางเลือกใหม่ เมื่อสิ่งพิมพ์จากแม่พิมพ์บล็อกไม้เริ่มได้รับการเผยแพร่ในยุโรปช่วงต้นทศวรรษปี ค.ศ.1300 นั้น สิ่งพิมพ์ส่วนใหญ่ล้วนใช้ภาพประกอบจากการวาดเส้นเป็นสิ่งที่ต่าง ๆ รวมทั้งภาพวาดทางศาสนาคริสต์ เช่น เรื่องราวตามพระคัมภีร์ หรือภาพของนักบุญต่าง ๆ โดยภาพประกอบสามารถแบ่งประเภทตามเทคนิคการสร้างสรรค์ได้ ดังนี้

1. ภาพวาดแบบดั้งเดิม (traditional illustration) เป็นการใช้เทคนิคการวาดภาพด้วยสีลักษณะต่าง ๆ เช่น สีน้ำ สีโปสเตอร์ สีฝุ่น

2. ภาพวาดด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (computer graphic illustration) เป็นการใช้เทคนิคการวาดภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เช่น เวกเตอร์ กราฟิก เอดิเตอร์ (vector graphics editor) และคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ (3D computer graphics)

แนวทางการจัดภาพประกอบ แบ่งลักษณะการจัดภาพออกได้ดังนี้ คือ

1. จัดภาพแนวเส้นนอนเป็นหลัก (Transition) เป็นการจัดภาพมีลักษณะเรียงกันไปตามแนวนอน จะมีรูปทรงรูปร่างเรียงเป็นแนวยาวตามแนวนอน ช่องว่างจะเกิดขึ้นทางด้านบนและด้านล่างของขอบภาพ



ภาพที่ 2.27 ผลงานวาดสีน้ำของ อาจารย์จักรพันธ์ โปษยกฤต

ที่มา : ตัวอย่างภาพวาดแบบดั้งเดิม ผลงานวาดสีน้ำของ อาจารย์จักรพันธ์ โปษยกฤต (ออนไลน์)

เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน 2559. เข้าถึงได้จาก <http://www.f0nt.com/forum/index.php?topic=8470.90>

2. จัดภาพแนววงกลม (Circular) ภาพส่วนรวมที่จัดขึ้นทั้งองค์ประกอบของเส้นรูปปร่าง รูปทรงต่อเนื่องกันตามแนวของวงกลม

3. จัดภาพตามแนวรูปสามเหลี่ยม (Triangular) ลักษณะของการจัดภาพแบบนี้คล้ายรูปทรง สามเหลี่ยม คือจัดให้มีรูปทรงของภาพใหญ่และสูงตรงกลาง และค่อยลดขนาดภาพลงทั้งซ้ายและ ขวากว้างออกเป็นฐานของสามเหลี่ยม

4. จัดภาพตามแนวตั้ง (Vertical) เน้นการจัดภาพจากข้างบนลงสู่ด้านล่างตามแนวตั้ง อยู่ กลางภาพของภาพด้านซ้ายและขวาจะไม่ค่อยมีรายละเอียด ส่วนใหญ่จะเป็นที่ว่าง เพราะเน้นภาพ ส่วนใหญ่ไว้แนวกึ่งกลาง

5. จัดภาพตามแนวรัศมี (Radiation) ส่วนของภาพที่จัดตามแนวนี้ใช้แนวกึ่งกลางกระดาศ เป็นแกนหลัก และจัดส่วนของภาพกระจายออกจากจุดกึ่งกลางทุกด้าน โดยมีจัดหวะและช่องว่าง เป็นระยะต่อเนื่องกัน

6. จัดภาพแนวรูปแบบซ้ำกัน (Repetition) เป็นการจัดภาพโดยจัดเรียงเป็นจังหวะตาม แนวนอนหรือแนวตั้ง หรือรวมทั้งภาพส่วนใหญ่อะไรจะจัดภาพที่เหมือนกันเรียงเป็นระยะซ้ำแบบกัน ซึ่ง เหมาะกับการจัดภาพในงานออกแบบอื่น ๆ

7. จัดภาพแนวโครงสร้างรวม (Combination) คล้ายกับการนำวิธีการจัดภาพ แบบต่าง ๆ มารวมกันเป็นภาพที่มีรายละเอียดทั้งภาพมากมีที่ว่างน้อยเน้นภาพรวมทั้งหมด อาจจะเป็นเนื้อหาเรื่องราวหรือองค์ประกอบทางศิลปะเป็นส่วนรวม

8. จัดภาพตามแนวเส้นนำสายตา (Convergence) การจัดภาพวิธีนี้มีหลักการในการจัดเหมือนมีจุดนำทางจากตำแหน่งหนึ่งของภาพไปสู่ตำแหน่งที่ต้องการเน้น โดยเฉพาะ เช่น เป็นจุดเด่นหรือจุดสนใจในภาพ ทำให้มองเห็นเหมือนเป็นเส้นนำสายตาตามาสู่จุดสำคัญในภาพ

การจัดภาพแต่ละแบบจะเหมาะกับการวาดภาพชนิดใด ผู้วาดต้องพิจารณาตามความเหมาะสม ทั้งลักษณะเรื่องราว ลักษณะของรูปทรงของหุ่น หรือวิธีการวาดในแต่ละแบบ ทั้งนี้ ยังต้องคำนึงถึงหลักการจัดภาพประกอบ (Picture) สำหรับการเลือกใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย (Target group) ที่จะมาศึกษาข้อมูลเชิงภาพให้สามารถรับรู้และเข้าถึงได้มากที่สุด โดยภาพประกอบมีหลายลักษณะ โดยจะจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. ภาพจริงหรือภาพถ่าย (Photographic)
2. ภาพวาด (Illustration)
3. ภาพจากเทคนิคการพิมพ์ (Printing Technique)
4. ภาพสัญลักษณ์ (Symbolic)
5. ภาพกึ่งนามธรรม (Distortion)
6. ภาพนามธรรม (Abstract)
7. ภาพการ์ตูน (Cartoon)
8. ภาพอักษร (Typography)
9. ภาพลวดลายต่อเนื่อง (Pattern)
10. ภาพวาดลายเส้น (Drawing)
11. ภาพประกอบแบบผสมผสาน (Mixed)

**หลักทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเกสตัลท์** กล่าวเอาไว้ว่า การเรียนรู้ที่เห็นส่วนรวมมากกว่าส่วนย่อยนั้นจะต้องเกิด จากประสบการณ์เดิม

การรับรู้ (Perception) หมายถึง การแปลความหมายหรือการตีความต่อสิ่งเร้าของ อวัยวะรับสัมผัสส่วน ใดส่วนหนึ่งหรือทั้งห้าส่วน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง และการตีความนี้มักอาศัย ประสบการณ์เดิมดั่งนั้น แต่ละคน อาจรับรู้ในสิ่งเร้าเดียวกันแตกต่างกันได้ แล้วแต่ประสบการณ์ การเรียนรู้ของกลุ่มเกสตัลท์ ที่เน้น"การรับรู้เป็นส่วนรวมมากกว่าส่วนย่อย" นั้น ได้

สรุปเป็นกฎการเรียนรู้ของ ทั้งกลุ่มออกเป็น 4 กฎ เรียกว่ากฎการจัดระเบียบเข้าด้วยกัน (The Laws of Organization) ดังนี้

1. กฎแห่งความแน่นอนหรือชัดเจน (Law of pragnanz) ซึ่งกล่าวว่าเมื่อต้องการให้มนุษย์เกิดการรับรู้ในสิ่งเดียวกัน ต้องกำหนดองค์ประกอบขึ้น 2 ส่วน คือ

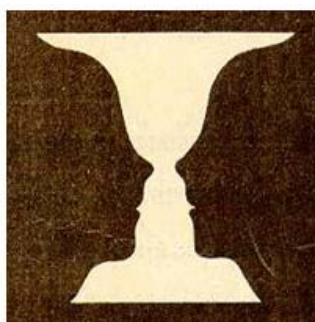
1.1 ภาพหรือข้อมูลที่ต้องการให้สนใจ เพื่อเกิดการเรียนรู้ในขณะนั้น (Figure)

1.2 ส่วนประกอบหรือพื้นฐานของการรับรู้ (Background or Ground) เป็นสิ่งแวดล้อมที่ประกอบอยู่ในการเรียนรู้ นั้น ๆ แต่ผู้สอนยังมีต้องการให้ผู้เรียนสนใจในขณะนั้น ปรากฏว่า วิธีการแก้ปัญหา โดยกำหนด Figure และ Background ของเกสตาลที่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ เพราะสามารถทำให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ด้วยการรับรู้อย่างเดียวกันได้ ซึ่งนักศึกษาจะได้ ทราบรายละเอียดในเรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเกสตาลที่ในโอกาสต่อไป แต่ในที่นี้ขอเสนอพอสังเขป

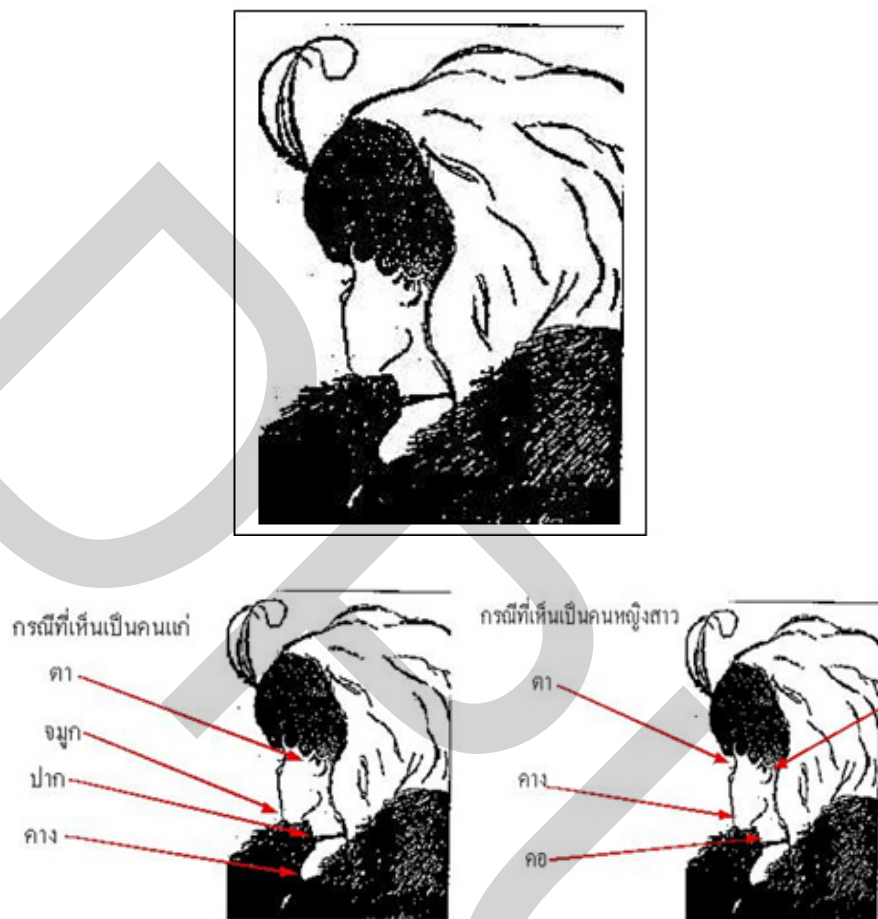
บางครั้ง Figure อาจเปลี่ยนเป็น Ground และ Ground อาจเปลี่ยนเป็น Figure ก็ได้ ถ้าผู้สอนหรือผู้นำเสนอ เปลี่ยนสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียน หรือกลุ่มเป้าหมายเบนความสนใจไปตามที่ตนต้องการ ดังเช่นภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.28 ภาพนางฟ้าหรือปีศาจ



ภาพที่ 2.29 รูปพานหรือรูปคน

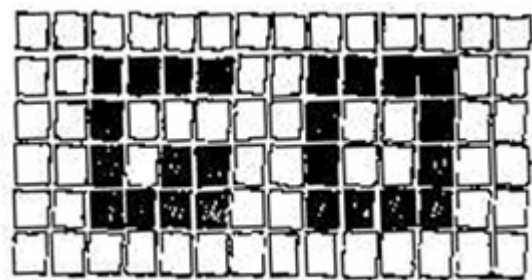


ภาพที่ 2.30 ภาพหญิงชราหรือหญิงสาวหลายคน

จะเห็นได้ว่า ภาพเดียวกัน คนบางคนยังเห็นไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของแต่ละคน อิทธิพลของประสบการณ์ที่มีต่อการรับรู้ภาพและพื้น การมองเห็นรูป เป็นภาพ (Figure) และพื้น (Ground) สลับกันนั้นตามทฤษฎีของกลุ่ม เกสตอลท์ เชื่อว่า การรับรู้ในลักษณะเช่นนี้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ของบุคคลเป็นสำคัญ หรือ ประสบการณ์เดิมของบุคคล มีผลต่อการรับรู้ ภาพและพื้น หรือภาพสองนัย

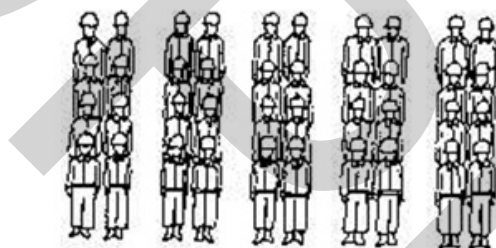
**2. กฎแห่งความคล้ายคลึง (Law of similarity)** กฎนี้เป็นกฎที่ Max Wertheimer ตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1923 โดยใช้เป็นหลักการในการวางรูปกลุ่มของการรับรู้ เช่น กลุ่มของ เส้น หรือสี ที่คล้ายคลึงกัน หมายถึงสิ่งเราใด ๆ ก็ตาม ที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี ที่คล้ายกัน คนเราจะรับรู้ว่าเป็นสิ่งเดียวกันหรือพวกเดียวกัน





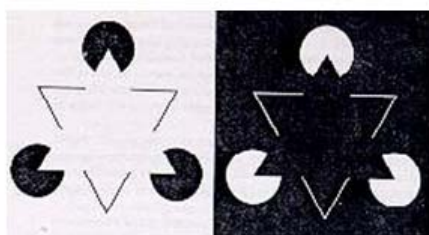
ภาพที่ 2.31 รูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ แต่ละรูปที่มีสีเข้มเป็นพวกเดียวกัน

**3. กฎแห่งความใกล้ชิด (Law of proximity)** สาระสำคัญของกฎนี้ มีอยู่ว่า ถ้าสิ่งใด หรือสถานการณ์ใดที่เกิดขึ้นในเวลาต่อเนื่องกัน หรือในเวลาเดียวกัน อินทรีย์จะเรียนรู้ว่า เป็นเหตุและผลกัน หรือ สิ่งเร้าใดๆ ที่อยู่ใกล้ชิดกัน มนุษย์มีแนวโน้มที่จะรับรู้ สิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้ชิดกันเป็นพวกเดียวกัน หมวดยุ่เดียวกัน



ภาพที่ 2.32 ภาพทหาร 5 Columns

**4. กฎแห่งการสิ้นสุด (Law of closure)** สาระสำคัญของกฎนี้ มีอยู่ว่า แม้ว่าสถานการณ์หรือปัญหา ยังไม่สมบูรณ์ ก็สามารถเกิดการเรียนรู้ ได้จากประสบการณ์เดิมต่อสถานการณ์นั้น จากภาพตัวอย่างต่อไปนี้พบว่าถึงแม้เส้นต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องลากไปจนสุด หรือบรรจบกัน แต่เมื่อสายตา มองก็พอจะเดาได้ว่า น่าจะเป็นรูปอะไร



ภาพที่ 2.33 ภาพสามเหลี่ยมสีขาว-ดำ

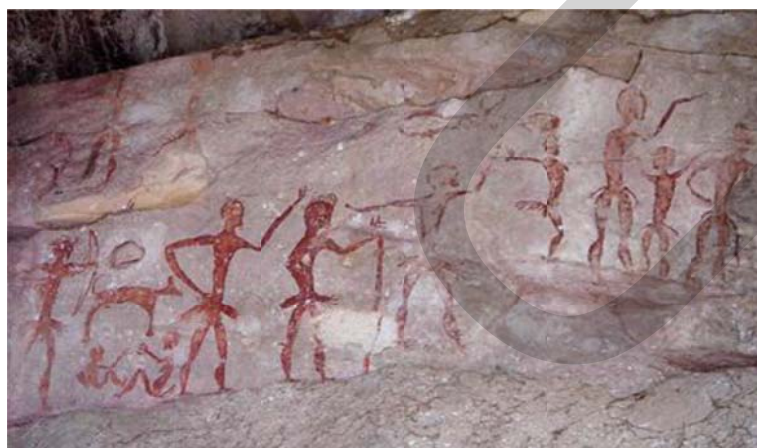
5. กฎแห่งความต่อเนื่อง (Law of continuity) สิ่งเร้าที่มีทิศทางในแนวเดียวกัน ซึ่งผู้เรียนจะรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน

6. กฎแห่งความสมบูรณ์ (Law of closer) สิ่งเร้าที่ขาดหายไปผู้เรียนสามารถรับรู้ให้เป็นภาพสมบูรณ์ได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิม

### 2.3 องค์ความรู้เรื่องข้อมูลเชิงภาพ (Infographic)

ยุคที่มนุษย์พยายามสื่อสารกัน การเขียนภาพบนผนังถ้ำยังเป็นแปลงข้อมูลออกมาด้วยภาพที่สำคัญในการดำรงชีวิตในยุคนั้น แสดงถึงความสำคัญของภาพที่เป็นส่วนหนึ่งของการสื่อสารและสร้างการจดจำได้ดังปรากฏให้เห็นมาจนถึงปัจจุบัน

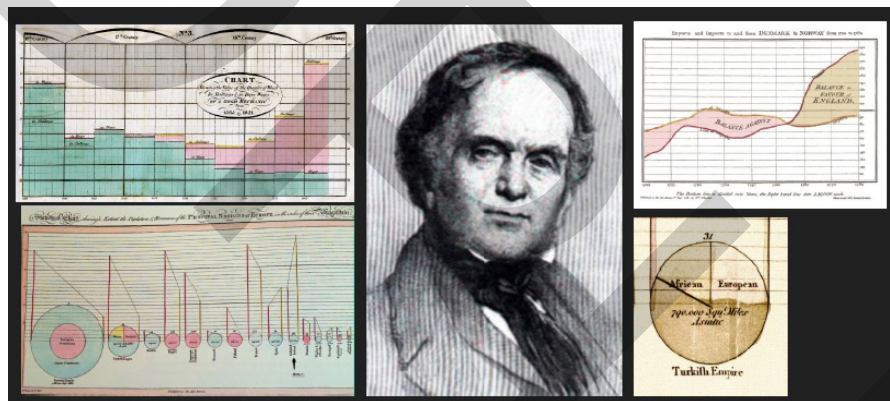
ในดิงเกลได้ออกแบบ Diagram of the Causes of Mortality ที่เปรียบเทียบส่วนต่างของจำนวนการเสียชีวิตของทหารจากเหตุสุควิสัย และ เหตุที่สามารถป้องกันได้ด้วยการสาธารณสุขที่ดีขึ้น แทนที่จะนำเสนอเป็นตารางบรรจุข้อมูลยาวเหยียด โดอะแกรมของไนดิงเกลบ่งชี้ความต่างของข้อมูลด้วยสีและขยายพื้นที่ออกจากศูนย์กลางจนดูเหมือนกลีบดอกกุหลาบ (ในเวลาต่อมาผู้คนจึงเรียกผลงานชิ้นนี้ว่า Nightingale Rose Diagram)



ภาพที่ 2.34 ข้อมูลเชิงภาพ(Infographic)จากภาพเขียน โบราณบนผนังถ้ำ บนหิน 35,000 BC



ภาพที่ 2.35 Hieroglyphiv ข้อมูลเชิงภาพชั้นยอดกำเนิดขึ้นที่อียิปต์



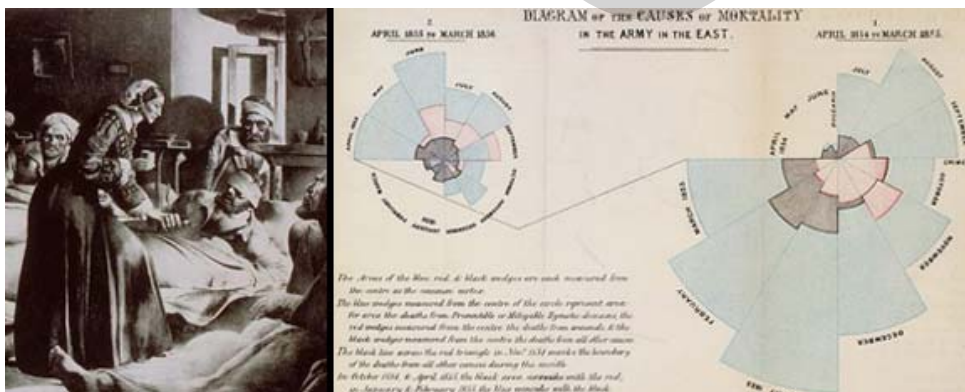
ภาพที่ 2.36 ภาพของ William Playfair วิศวกรชาวสก็อต เป็นคนแรกที่น่าข้อมูลทางสถิติมาแสดงในรูปกราฟชนิดต่าง ๆ



ภาพที่ 2.37 ฟลอเรนซ์ ไนติงเกล (Florence Nightingale) พยาบาลผู้บุกเบิกอินโฟกราฟิกนุก  
นุกเบิก

### กุหลาบของไนติงเกล อินโฟกราฟิกนุกนุกเบิก

ฟลอเรนซ์ ไนติงเกล (Florence Nightingale) เป็นพยาบาลในตำนานผู้อุทิศตนดูแลคนไข้  
 อย่างไม่เห็นแก่เห็นเหนื่อย ไนติงเกลยังเป็นผู้บุกเบิกอินโฟกราฟิกที่มีคุณูปการต่อการในด้าน  
 สาธารณสุข (ของทหารและชนชั้นล่าง) อย่างมหาศาล ด้วยการอุทิศเวลารวบรวมข้อมูลและได้  
 ออกแบบ “กุหลาบไนติงเกล” ไคอะแกรมทรงพลังระดับเปลี่ยนสังคมขึ้นมาได้ จากการได้เข้าไป  
 ดูแลทหารที่ผ่านสงครามมาในค่าย เธอพบว่า สิ่งที่น่าเศร้าชีวิตของทหารผ่านศึกได้ในจำนวนมากเท่าๆ  
 กับทหารที่ตายในสงคราม ก็คือสภาพความเป็นอยู่ในสถานพยาบาลของทหารที่ทั้งสกปรกและ  
 แออัดมาก ทำให้เกิดการติดเชื้อรุนแรงและการสูญเสียชีวิตโดยไม่จำเป็น ไนติงเกลเสนอข้อมูลนี้ต่อ  
 รัฐ แต่สถาบันชั้นสูงไม่สนใจเสียงเรียกร้องของพยาบาลตัวเล็กๆ คนหนึ่ง เธอจึงคิดค้นหาทาง  
 นำเสนอข้อมูลใหม่โดยปรึกษากับนักสถิติศาสตร์ จนในที่สุด ไนติงเกลสามารถออกแบบ Diagram  
 of the Causes of Mortality ที่เปรียบเทียบส่วนต่างๆของจำนวนการเสียชีวิตของทหารจากเหตุสุควิสัย  
 และเหตุที่สามารถป้องกันได้ด้วยการสาธารณสุขที่ดีขึ้น แทนที่จะนำเสนอเป็นตารางบรรจุข้อมูล  
 ยาวเหยียด ไคอะแกรมของไนติงเกลบ่งชี้ความต่างของข้อมูลด้วยสีและขยายพื้นที่ออกจาก  
 ศูนย์กลางจนดูเหมือนกลีบดอกกุหลาบ (ในเวลาต่อมาผู้คนจึงเรียกผลงานชิ้นนี้ว่า Nightingale Rose  
 Diagram) ฟลอเรนซ์ ไนติงเกล รู้ว่าเธอมีเวลาถึงความสนใจจากผู้มีอำนาจได้ไม่มาก ฉะนั้น เธอจึง  
 ต้องนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่ทั้งดึงดูดที่สุดและเข้าใจง่ายที่สุด ไปพร้อมกัน เธอเริ่มเผยแพร่  
 ไคอะแกรมนี้สู่ผู้มีอำนาจที่เกี่ยวข้อง (ไปจนถึงพระราชินีวิกตอเรียที่ก็มีโอกาสได้ทอดพระเนตร) จน  
 ในที่สุด ข้อเสนอของเธอก็ถูกรับฟัง ส่งผลให้การสาธารณสุขในค่ายทหารค่อยๆ พัฒนาดีขึ้น



ภาพที่ 2.38 ภาพ Nightingale Rose Diagram

London Underground Map (1933) ซึ่งถือเป็นไอคอนหนึ่งของงานดีไซน์ยุคโมเดิร์นและถูกใช้เป็นต้นแบบของแผนที่รถไฟใต้ดินทั่วโลก ได้รับการยอมรับในแง่ของความสวยงามเรียบง่าย และมีประโยชน์ ผู้ออกแบบ คือ แฮร์รี เบ็ค (1903 - 1974) เขาเป็นเพียงกราฟด์แมน ที่เคยทำงานอยู่ในแผนกวิศวกรรมของอันเดอร์กราวนด์ ซึ่งทำงานออกแบบแผนที่นี้ หลังจากถูกปลดออกจากการเป็นพนักงานประจำแล้ว



ภาพที่ 2.39 ภาพ แฮร์รี เบ็ค (1903 - 1974) ผู้ออกแบบ London Underground Map (1933)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1982 หนังสือพิมพ์ USA TODAY ใช้อินโฟกราฟิกในการนำเสนอข่าวสาร เปลี่ยนจากการนำเสนอในรูปแบบตัวหนังสือระบบพิมพ์ข่าวคำ มาเป็นใช้ระบบพิมพ์แบบสี และ ใช้การทำงานของภาพอินโฟกราฟิกในการนำเสนอข่าวสารแทนรูปแบบเดิม แต่ถูกวิพากษ์วิจารณ์ว่า จะทำให้คนอเมริกาโง่งงและอินโฟกราฟิก ไม่มีทางที่จะอยู่รอดได้ ปรากฏว่าผู้บริโภคชอบ ไม่ว่าจะ เป็นบนหนังสือพิมพ์ หนังสือ เว็บไซต์ อีริคเตอร์ หรือ แม้แต่การนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจ



ภาพที่ 2.40 หนังสือพิมพ์ USA TODAY

ปัจจุบัน มีการเพิ่มขึ้นของการใช้อินโฟกราฟิกโดยเฉพาะในอินเทอร์เน็ต กลายเป็นการนำเสนอข้อมูลที่เริ่มมีให้พบเห็นกันมากขึ้น และ ยังได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง Infographic ประเด็นหลักๆ เพราะ เป็นเรื่องที่น่าสนใจแล้วอาจจะเข้าใจเป็นภาพจะทำให้เข้าใจได้มากขึ้น

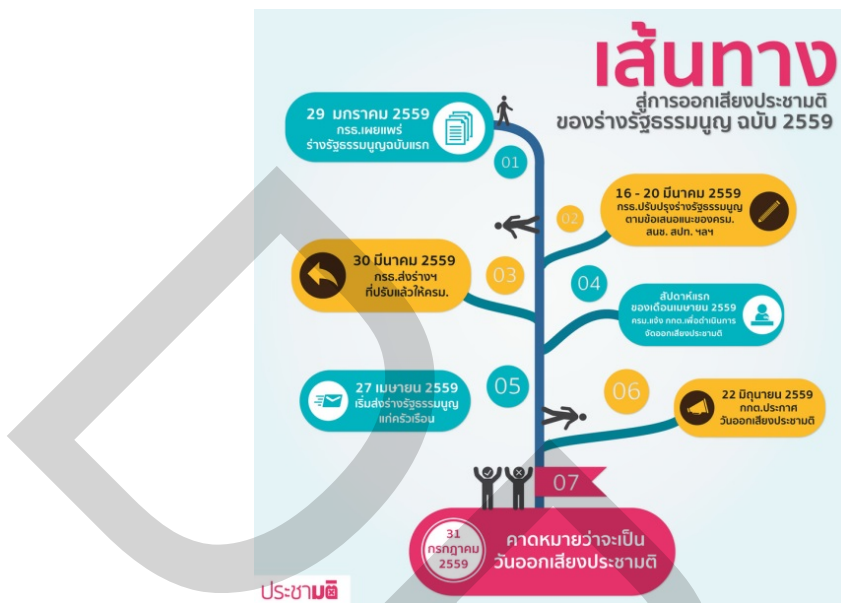
การจัดการกับข้อมูลเพียงคัดแยกเฉพาะข้อมูลสำคัญ และแยกใส่ลงในช่อง ก็สามารถเพิ่มความเข้าใจในการสื่อสารได้รวดเร็วขึ้นมากกว่าการพิมพ์เพื่อสื่อสารแบบความเรียง ดังตัวอย่างนี้ คือ การอธิบายเรื่องข้อดีของข้อมูลเชิงภาพ (Infographic)

90% ของข้อมูลที่อยู่ในสมอง ของเรา คือ ภาพ	นักวิจัยพบว่า “การใช้สี” ดึงดูดการอ่านมากขึ้น
มนุษย์เข้าใจ “ภาพ” มากกว่าข้อความ (มากกว่าการอ่าน)	Infographic เพิ่มยอดคนเข้าชมมากขึ้น
คนเลือกอ่านบทความ Infographic มากกว่า บทความตัวหนังสือ 30 เท่า	ปัจจุบัน Infographic เป็นที่นิยมใน Social Network

ภาพที่ 2.41 การอธิบายเรื่องข้อดีของข้อมูลเชิงภาพ (Infographic)

การจัดหมวดหมู่ของ Infographic

1. ข่าวเด่น ประเด็นร้อน และสถานการณ์สำคัญ



ภาพที่ 2.42 ภาพอินโฟกราฟิกอธิบายเส้นทางสู่การออกเสียงประชามติของร่างรัฐธรรมนูญ ฉบับ 2559

2. เผยแพร่ความรู้



ภาพที่ 2.43 ภาพอินโฟกราฟิก เรื่อง เก็บขยะ เก็บชีวิต อย่าคิดเสียดาย

3. How to ในเรื่องต่างๆ



ภาพที่ 2.44 ภาพอินโฟกราฟิก วิธีป้องกันงูเข้าบ้าน

4. บอกเล่าวิวัฒนาการ หรือตำนาน



ภาพที่ 2.45 ภาพอินโฟกราฟิก วิวัฒนาการดาวฤกษ์

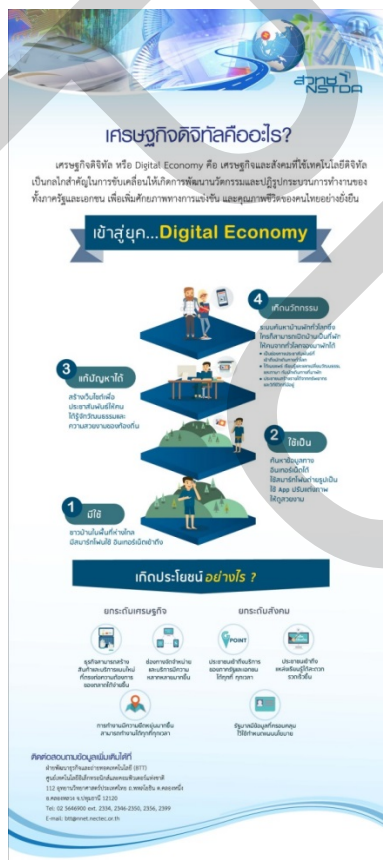


5. กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

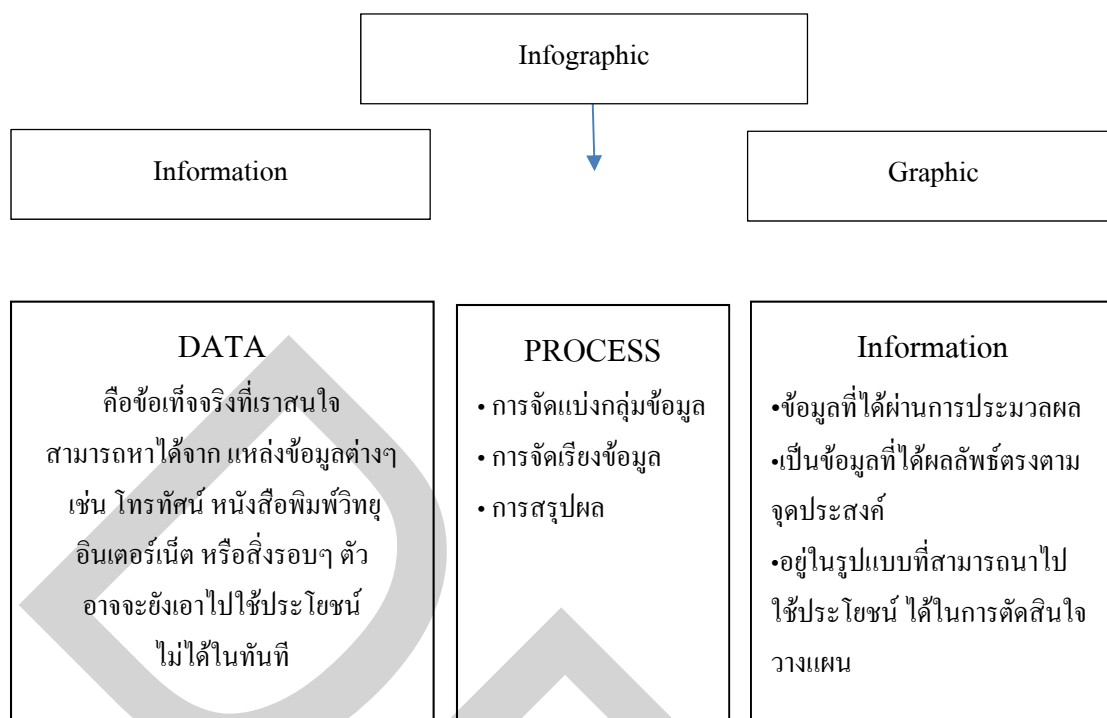


ภาพที่ 2.46 ภาพอินโฟกราฟิก แยกขยะลดโลกร้อน

6. อธิบายผลการสำรวจ และงานวิจัย



ภาพที่ 2.47 ภาพเศรษฐกิจดิจิทัล Digital Economy



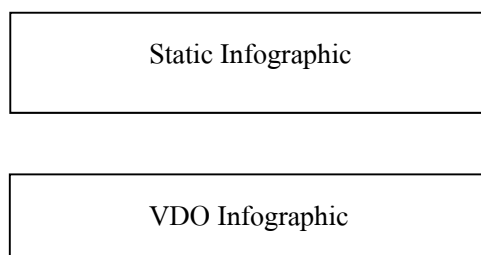
ภาพที่ 2.48 ตารางแสดงวิธีการสร้างอินโฟกราฟิกในเบื้องต้น

### การสร้าง Infographic ใน 5 นาที กลเม็ดอินโฟกราฟิกจากผู้เชี่ยวชาญระดับโลก

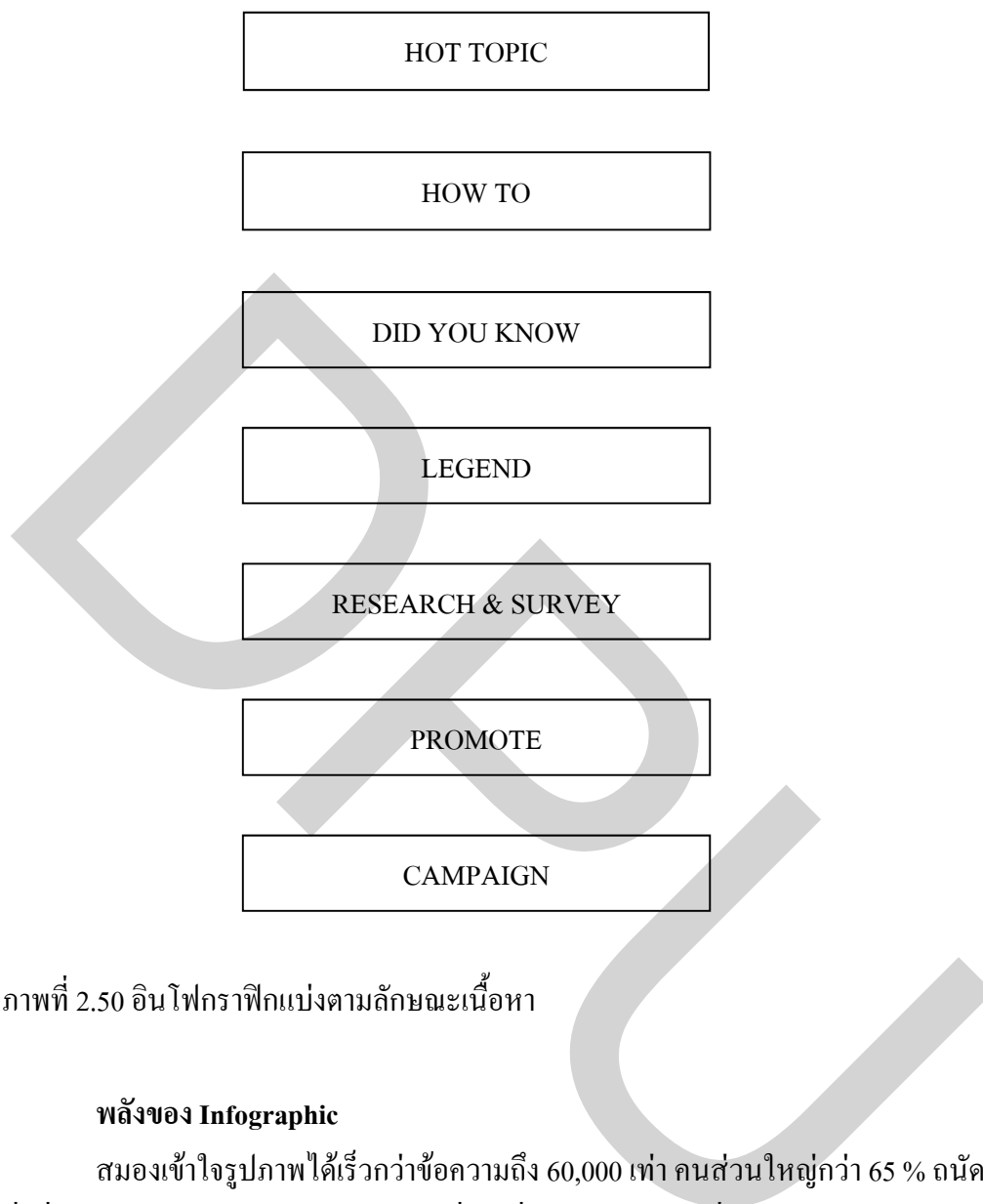
#### (Infographic Tips From A World – Class Expert)

1. วิธีสร้างปฏิสัมพันธ์กับคนฟังที่ดีที่สุด คือ ถามคำถามพวกเขา และ เผลยในสไตล์ถัดไป
2. URL ของเว็บหรือเพจ ทำให้สั้นลงได้ โดยใช้เครื่องมือออนไลน์ bit.ly c8j copy URL ไปแปะ มันจะสร้าง link ที่สั้นลงให้เอง
3. ถ้าจะพิมพ์งานอินโฟกราฟิกใน piktochart ใช้ Report template ช่วยจะทำให้ฟิตกับหน้ากระดาษง่ายขึ้น
4. ร่างในกระดาษด้วยดินสอหรือปากกาใช้การได้ดีกว่าทำลงในโปรแกรม เช่น piktochart

เลย



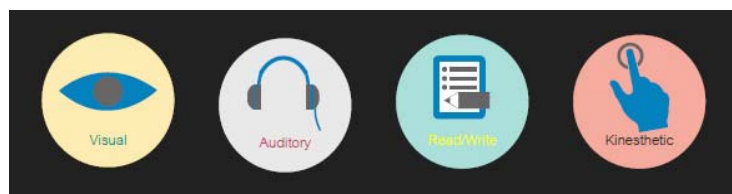
ภาพที่ 2.49 อินโฟกราฟิกแบ่งตามลักษณะการนำเสนอ



ภาพที่ 2.50 อินโฟกราฟิกแบ่งตามลักษณะเนื้อหา

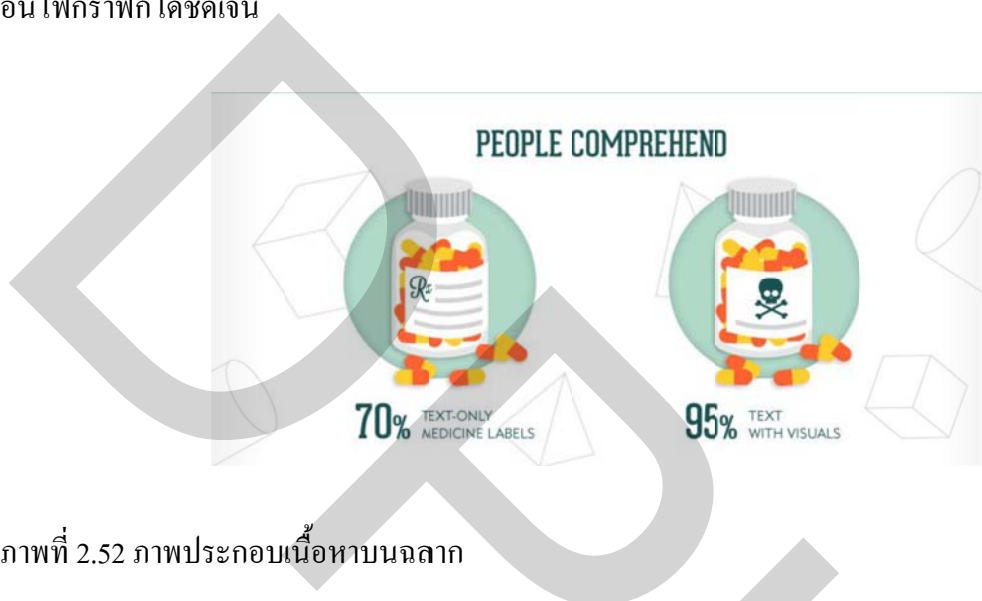
### พลังของ Infographic

สมองเข้าใจรูปภาพได้เร็วกว่าข้อความถึง 60,000 เท่า คนส่วนใหญ่กว่า 65 % ถนัด จดจำในสิ่งที่เห็นหรือเป็นภาพได้ 80% ในขณะที่การสื่อสารในรูปแบบอื่นอย่างข้อความหรือ เสียง กลับสามารถจดจำได้เพียง 10%



ภาพที่ 2.51 4 primary learning styles to process information

“การมองเห็นถือว่าการรับรู้ในรูปแบบอื่นๆ เราเรียนรู้และจดจำได้ดีที่สุดผ่านรูปภาพไม่ใช่การเขียนหรือพูด” Vision trumps all other senses. We learn and remember best through pictures, not through written or spoken words. จากคำกล่าวเรื่องการรับรู้และจดจำได้ดีที่สุดของ John Medina, *Brain Rules* จอห์น เมดินา นักจุลชีววิทยาพัฒนาการสมอง แสดงให้เห็นถึงพลังของอินโฟกราฟิกได้ชัดเจน



ภาพที่ 2.52 ภาพประกอบเนื้อหาบนฉลาก

ผลการทดลองพบว่า เมื่อลองนำฉลากยาที่มีแต่ข้อความเพียงอย่างเดียวมานำเสนอ พบว่าผู้พบเห็นส่วนใหญ่มีความเข้าถึงและสามารถรับรู้และเข้าใจถึงเนื้อหาบนฉลากยาประมาณ 70% ของเนื้อหาทั้งหมด แต่เมื่อนำรูปภาพไปประกอบกับเนื้อหาบนฉลากกลับพบว่ากลับสามารถรับรู้และเข้าใจถึงเนื้อหาบนฉลากเพิ่มสูงขึ้นเป็น 95%

แต่การสื่อสารด้วยรูปภาพเพียงเท่านั้นก็ยังคงไม่เพียงพอที่จะสื่อสารได้ตามเป้าหมายที่ต้องการสื่อสารทั้งหมด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการรวมเอาข้อความมาช่วยในการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

เมื่อวันพุธที่ 26 สิงหาคม 2558 เวลา 12.00-13.00 น. ณ ห้อง 1110 ชั้น 11 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล คณะกรรมการพัฒนาองค์กรแห่งการเรียนรู้และการจัดการความรู้ จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ชุมชนนักปฏิบัติกลุ่ม NS Smart Office ครั้งที่ 11/2558 ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของงานเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง วิธีสร้าง Infographic สดเก๋ ด้วยโปรแกรม Piktochart โดยมีนายวัชรินทร์ ควบหาเวช เป็นวิทยากร ซึ่งสามารถสรุปประเด็นที่น่าสนใจได้ดังนี้

โดยวิทยากรกล่าวแนะนำขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิกส์ (Infographics) ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าใจง่ายๆ ว่า การออกแบบอินโฟกราฟิกเป็นการนำข้อมูลที่เข้าใจยาก หรือข้อมูลที่เป็น

ตัวหนังสือจำนวนมาก มานำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตัวเองมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ หัวข้อที่น่าสนใจ ภาพและเสียง ซึ่งจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอ แล้วนำมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพจึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติม กราฟิกที่ใช้อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### หลักการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographics) แบ่งเป็น 2 ส่วน

1. ด้านข้อมูล ข้อมูลที่จะนำเสนอ ต้องมีความหมาย มีความน่าสนใจ เรื่องราวเปิดเผยเป็นจริง มีความถูกต้อง
2. ด้านการออกแบบ การออกแบบต้องมีรูปแบบแบบแผน โครงสร้าง หน้าที่การทำงาน และความสวยงาม โดยออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้งานง่าย และใช้ได้จริง

### 10 เคล็ดลับในการทำ Infographic ให้โดนใจ

1. กำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจน
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย
3. มีการกำหนดใจความสำคัญในการนำเสนอ
4. เนื้อหาที่นำเสนอบนอินโฟกราฟิกต้องมีความทันสมัยตรงประเด็น สั้นและกระชับ
5. มีการสำรวจข้อมูลที่ใช้ในการนำเสนอ
6. นำเสนอหัวเรื่องที่ดึงดูดความสนใจและน่าติดตาม
7. ออกแบบอินโฟกราฟิกให้มีความโดดเด่นสะดุดตา
8. มีการบอกต่อและแชร์อินโฟกราฟิกไปอย่างกว้างขวางผ่านช่องทางต่าง ๆ
9. ระบุและอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน
10. มีการสรุปข้อมูลทั้งหมดที่นำเสนอ เพื่อช่วยให้ผู้ชมสามารถเข้าใจถึงใจความสำคัญของเนื้อหาที่นำเสนอได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

### 10 สิ่งที่ไม่ควรทำในการออกแบบ Infographic

1. อย่าใช้ข้อมูลมากเกินไป
2. อย่านำเสนอข้อมูลที่ยุ่งยากและซับซ้อน
3. อย่าใช้สีมากเกินไป

4. อย่าใส่ตัวเลขมากเกินไป
5. อย่าละเลยข้อมูลที่ไม่สามารถระบุแยกแยะได้
6. อย่าสร้างอินโฟกราฟิกให้น่าเบื่อ
7. อย่าพิมพ์ผิด
8. ยานำเสนอข้อมูลที่ผิด
9. อย่าเน้นที่การออกแบบ
10. อย่าใช้แบบเป็นวงกลม

### ข้อดีและข้อเสียโปรแกรม Piktochart

#### ข้อดี

- ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้เว็บไซต์
- ไม่จำเป็นต้องลงโปรแกรม
- มีลูกเล่นดีๆ หลายอย่าง ยืดหยุ่น และใช้งานสะดวกกว่า
- สามารถเผยแพร่ชิ้นงานผ่าน Social Network

#### ข้อเสีย

- มีปัญหาในการใส่ Font ภาษาไทย
- มี template สวยๆ ให้เลือกพอสมควร แต่มี template ฟรีไม่มาก ส่วนใหญ่จะเสียเงิน
- การ Download ชิ้นงานไปใช้จะได้นามสกุล .PNG และ .JPEG เท่านั้น สามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ ดังนี้
- <http://www.snc.lib.su.ac.th/snclibblog/?p=44831>
- <http://www.oknation.net/blog/digitalmarketing/2013/01/01/entry-2>
- <http://www.learningstudio.info/infographics-design/>
- <http://thumbsup.in.th/2013/08/10-rules-about-infographics/>
- <https://www.facebook.com/infographic.thailand>

### ข้อมูลเชิงภาพ (Infographic)

อินโฟกราฟิก คือ “การแปลงข้อมูลให้เป็นภาพ” เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและสื่อสารกับผู้คนด้วยสิ่งที่จับต้องได้ การที่จะอ่านบทความที่มีความยาวหลายหน้า กราฟหรือข้อมูลมหาศาลคงต้องใช้เวลาานาน ที่สำคัญบางคนอาจจะไม่สนใจข้อมูลเหล่านั้นเลยก็ได้ เพราะการตีความของคนทีอ่านแต่ละคนไม่เหมือนกัน การดูข้อมูลที่หลากหลายแบบผ่านๆ นั้น ถ้าใช้ภาพเข้ามาช่วยก็จะทำให้

ปะติดปะต่อเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น การสร้างสรรค์วิธีนำเสนอข้อมูลใหม่ ๆ แบบนี้คือความสนุกอย่างหนึ่งในการทำอินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิกไม่ใช่การสรุปข้อมูลทั้งหมดมานำเสนอในภาพหนึ่งภาพ แต่จะมีทั้งการนำเสนอข้อมูลโดยรวม และการนำเสนอข้อมูลรายละเอียดเชิงลึก ก็เหมือนกับแผนที่โลก แผนที่ประเทศ หรือ แผนที่เมืองต่างๆ ขึ้นอยู่กับว่า เราอยากจะนำเสนออะไร จึงค่อยมาเลือกข้อมูลตั้งต้น และวิธีการนำเสนอ ถ้าจะให้สรุปอินโฟกราฟิกก็คงจะเป็นการทำ “แผนที่ข้อมูล” นั่นเอง

Pictogram ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในสถานที่ต่างๆ มากมาย เช่น ตามท้องถนน อาคาร สถานี หรือ ในห้างร้านค้าต่าง ๆ โดยทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลแทนคำพูดที่ไม่ว่าจะจะเป็นเด็กหรือคนชราผู้หญิงหรือผู้ชายหรือไม่ว่าจะเป็นคนชาติใดก็ตาม สามารถเข้าใจได้ง่ายอาจจะกล่าวได้ว่า Pictogram ถูกนำไปใช้มากที่สุด ในบริเวณที่สาธารณะ แต่นอกเหนือจากนั้น ก็ยังมีการใช้งานที่หลากหลาย เช่น เอกสารฟรีเชนต้งาน บรรจุภัณฑ์สินค้า กลุ่มอธิบายสินค้า คอมพิวเตอร์ หน้าจอมือถือ เว็บไซต์ อินโฟกราฟิก คลิปโปรโมทสินค้า งานศิลปะ หรือแม้กระทั่งใช้ใน Infographic เป็นต้น

ในอินโฟกราฟิก Pictogram ที่ถูกนำมาใช้บ่อย ๆ คือ การนำไปใช้ในกราฟ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกราฟแท่ง จะเห็นได้ดังภาพตัวอย่างว่า มีการใช้รูปควบคู่กับคำอธิบายกราฟแต่ละแท่ง รวมไปถึงมีการใช้วางซ้อนกันในตัวกราฟเองเลย เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ส่วน Pictogram ที่นำไปใช้ในที่สาธารณะนั้น ถือเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากในการช่วยสื่อสารข้อมูลที่ถ้าพึ่งภาพกราฟพื้นฐานธรรมดาอาจจะยังไม่สามารถสื่อสารได้ชัดเจนการใช้งานในศิลป์

เอกสารฟรีเชนต้งานก็เป็นอีกอย่างที่ Pictogram เข้ามามีบทบาทโดดเด่น ใคร ๆ ก็อยากทำเอกสารที่เข้าใจง่ายและได้รับความสนใจจากผู้ฟังได้ ปกติเราจะใช้กราฟ หรือ แผนผังต่างๆ เพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์ของตัวเลข หรือ สิ่งของซึ่งก็เหมาะสมแล้ว ส่วน Pictogram นั้น จะเหมาะกับการเล่าข้อมูลหรือเรื่องราวต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมา นำประเด็นสำคัญหรือคีย์เวิร์ดมาทำเป็น Pictogram ก็จะสามารถเรียกความสนใจจากผู้ชมได้ ถ้านำมาเทียบกับเอกสารที่มีแต่ตัวหนังสือ การใช้ Pictogram ก็ทำให้มีพื้นที่ว่างมากขึ้น ดีไซน์สวยงามมากขึ้น

การใช้งานในเว็บไซต์ Pictogram มักถูกนำไปใช้ในส่วนของ Navigation ในเว็บไซต์ เพื่อบอกให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายกว่า สร้างความสะดวกในการเลือกเนื้อหาที่สนใจให้แก่ผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บ นอกจากนี้ยังมีการใช้งานรูปแบบอื่นอีก เช่น ใช้สร้างความน่าสนใจให้กับส่วนที่เป็นเหมือนสารบัญชของเว็บไซต์, ใช้ในการดาวน์โหลด หรือ การแชร์ข้อมูลต่างๆ เป็นต้น

ไอคอน และ emoji มักถูกนำมาใช้งานคล้าย ๆ กับ Pictogram จุดร่วมของทั้งสามก็คือ เวลาคนเห็นแล้วรู้สึกถูกกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ ในปัจจุบันมีการนำมาใช้ในงานศิลปะอย่างกว้างขวางมากขึ้น ไอคอนและemoji ภารกิจที่สำคัญที่สุดของ Pictogram ก็คือ การสื่อสารข้อมูลให้ชัดเจน ดังนั้น มันจะต้องเรียบง่าย สีที่ใช้ก็มักจะเป็นสีเดียวและไม่มีการใช้ลายเส้นที่ซับซ้อน

### ขั้นตอนการทำข้อมูลเชิงภาพโดยการเรียงเรียงข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลสำคัญของเรื่องราวที่จะนำมาออกแบบข้อมูลเชิงภาพ กำหนดวัตถุประสงค์ในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายหลักที่จะเป็นผู้ที่มาดูข้อมูลเชิงภาพที่เราออกแบบและหาแนวทางการออกแบบให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
3. เรียงเรียงข้อมูลตามลำดับให้เป็นขั้นเป็นตอน เช่น ลำดับความสำคัญ ช่วงเวลา เป็นต้น
4. การจัดหมวดหมู่ข้อมูล
5. สร้างสรรค์เรื่องราว แปลงข้อมูลเป็นภาพ (Pictogram)
6. ออกแบบภาพตัดตอนที่สื่อสารเรื่องราวหรือข้อมูลให้เป็นภาพ Pictogram, Graphic Design, Typography (ข้อความ)
7. จัดวางเรียงเรียงข้อมูลภาพ และ ใส่ตัวอักษรในการเล่าเรื่อง
8. ตรวจสอบความเข้าใจของข้อมูลเชิงภาพที่ได้ออกแบบมาจะต้องสามารถตอบวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ สื่อสารข้อมูลที่ออกแบบได้ ข้อมูลเชิงภาพสามารถทำหน้าที่ได้ครบถ้วน

### ขั้นตอนการทำข้อมูลเชิงภาพโดยการเล่าเรื่อง

โดยใช้ข้อมูลที่จัดเรียงเป็นโครงสร้างแล้ว สิ่งสำคัญในขั้นตอนนี้ คือ เริ่มจากการเกริ่นนำถึงที่มา ความสำคัญ การพัฒนาโครงเรื่องให้มีจุดไคลแมกซ์และตอนจบ

1. การเกริ่นนำ กล่าวถึงข้อมูลปัจจุบัน ที่มา ปัญหา ความสำคัญ
2. การพัฒนาโครงเรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลได้แก่ข้อมูลเยอะเกินไป ไม่น่าเชื่อ ไม่น่าสนใจ ขาดความโปร่งใส นำมาเล่าเรื่องให้ชัดเจนขึ้น กระชับขึ้น
3. จุดไคลแมกซ์ เน้นเรื่องราวสำคัญที่ต้องการสื่อสาร โดยการแปลงข้อมูลให้เป็นภาพ
4. ตอนจบทำให้ข้อมูลเห็นความสำคัญและความเกี่ยวเนื่องกัน โฟกัสที่ข้อมูลที่สำคัญจริงๆ



### ข้อดีของการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ

1. แก้ไขปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลที่มีมากเกินไป คือบีบอัดข้อมูลให้สั้นลง ในพื้นที่เล็ก ๆ ได้ และข้อมูลนั้นก็ยังคงความหมายที่สามารถสื่อสารได้ดีเช่นเดิม หรือดีกว่าเดิม
2. การทำข้อมูลให้เป็นภาพ จะทำให้เห็นภาพความสำคัญและความเกี่ยวข้องกัน
3. สามารถสื่อสารข้อมูลหรือเล่าเรื่องได้ง่าย และชัดเจนขึ้น
4. ภาพสามารถสร้างการจดจำได้มากกว่า และน่าสนใจมากกว่า
5. สื่อสารข้อมูลได้รวดเร็ว เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น
6. สามารถสื่อสารข้อมูลที่เป็นเรื่องเลวร้ายให้ดูสวยงามได้ด้วยการทำให้เป็นภาพ
7. สามารถเห็นข้อมูลสำคัญจริงๆ ได้
8. สร้างความน่าเชื่อถือในข้อมูลนั้น

อินโฟกราฟิก ต้องทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลให้เข้าใจง่าย ในการจะแปลงข้อมูลที่มีเนื้อหาซับซ้อนออกมาเป็นภาพได้นั้น จำเป็นจะต้องตัดสินใจเลือก “ใช้” และ “ทิ้ง” ข้อมูลให้เป็น เรียบเรียง และแบ่งประเภทข้อมูลให้เป็น และต้องเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลนั้นๆ ให้เป็นด้วยความสามารถในการวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งจำเป็น ถ้าสามารถเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลได้แล้ว ก็ต้องใช้ทักษะในการเรียบเรียง เพื่อตัดสินใจว่าจะนำข้อมูลนั้นมาเล่าเรื่องแบบไหน ดังนี้

1. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด
2. ทักษะในการเรียบเรียงข้อมูล
3. ทักษะด้านการออกแบบ สิ่งนี้จึงเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ(Infographic)

**Pictogram** เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญที่ใช้ในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ เนื่องจากเป็นการวาดภาพโดยตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออก แต่ยังสามารถสื่อข้อความได้ครบถ้วน Pictogram ช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ของผู้ที่พบเห็นได้ อย่าง Pictogram รูปชายหญิงที่ใช้กับห้องน้ำ ก็ไม่ได้เป็นการสื่อสารแบบตรง ๆ เสียทีเดียว Pictogram สามารถสื่อ ข้อความที่อยู่นอกเหนือรูปภาพได้โดยอาศัยบริบทและสถานที่ใช้งานจตุรร่วมกับงานศิลปะ

**สื่อการเรียนรู้ (Instruction media)** หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการใด ๆ ก็ตามที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ และประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน สื่อการสอนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน มีความพิเศษและมีคุณค่าในตัวเองในการเก็บและแสดงความหมายที่ที่จะสื่อสารออกมาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเทคนิควิธีการใช้อย่างมีระบบ

การจำแนกประเภทของสื่อการเรียนรู้ สามารถจำแนกตามลักษณะได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือและเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่แสดงหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่าง ๆ โดยใช้ตัวหนังสือที่เป็นตัวเขียน หรือตัวพิมพ์เป็นสื่อในการแสดงความหมาย สื่อสิ่งพิมพ์มีหลายชนิด ได้แก่ เอกสาร หนังสือเรียน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร บันทึกรายงาน ฯลฯ

2. สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นใช้ควบคู่กับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็น เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น แถบบันทึกภาพพร้อมเสียง (วีดิทัศน์) แถบบันทึกเสียง ภาพนิ่ง สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยี ยังหมายรวมถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นต้น

3. สื่ออื่น ๆ นอกเหนือจากสื่อ 2 ประเภทที่กล่าวไปแล้ว ยังมีสื่ออื่น ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อที่กล่าวนี้ได้แก่

3.1 บุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอด สาระความรู้ แนวคิดและ ประสบการณ์ไปสู่บุคคลอื่น เช่น บุคลากรในท้องถิ่น แพทย์ ตำรวจ นักธุรกิจ เป็นต้น

3.2 ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งมีอยู่ตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมตัวผู้เรียน เช่น พืชผักผลไม้ ปรากฏการณ์ ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3.3 กิจกรรม/กระบวนการ หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการที่ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดขึ้นเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ การเผชิญสถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น บทบาทสมมติ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การทำโครงการ เกม เพลง เป็นต้น

3.4 วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้เพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สถิติ รวมถึงสื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เครื่องมือช่าง เป็นต้น

**คุณค่าของสื่อการสอน** จำแนกได้ 3 ด้าน คือ

1. คุณค่าด้านวิชาการ

1.1 ทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ตรง

1.2 ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าและมากกว่าไม่ใช่สื่อการสอน

1.3 ลักษณะที่เป็นรูปธรรมของสื่อการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งต่าง ๆ ได้กว้างขวางและเป็นแนวทางให้เข้าใจสิ่งนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

1.4 ส่วนเสริมด้านความคิด และการแก้ปัญหา

1.5 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ถูกต้อง และจำเรื่องราวได้มากและได้นาน

1.6 สื่อการสอนบางชนิดช่วยเร่งทักษะในการเรียนรู้ เช่น ภาพยนตร์ ภาพนิ่ง เป็นต้น

2. คุณค่าด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

2.1 ทำให้เกิดความสนใจ และต้องเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น

2.2 ทำให้เกิดความคิดรวบยอดเป็นเพียงอย่างเดียว

2.3 เร้าความสนใจ ทำให้เกิดความพึงพอใจ และช่วยให้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง

3. คุณค่าด้านเศรษฐกิจการศึกษา

3.1 ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าเรียนได้เร็วและมากขึ้น

3.2 ประหยัดเวลาในการทำความเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ

3.3 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เหมือนกันครั้งละหลาย ๆ คน

3.4 ช่วยขจัดปัญหาเรื่องเวลา สถานที่ ขนาด และระยะทาง

**การจำแนกสื่อการสอนตามคุณสมบัติ**

ชัยยงค์ พรมวงค์ (2523 : 112) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการสอนแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. วัสดุ (Materials) เป็นสื่อเล็กหรือสื่อเบา บางทีเรียกว่า Soft Ware สื่อประเภทนี้ผู้ฟังได้ง่าย เช่น

- แผนภูมิ (Charts)
- แผนภาพ (Diagrams)
- ภาพถ่าย (Poster)
- โปสเตอร์ (Drawing)
- ภาพเขียน (Drawing)
- ภาพโปร่งใส (Transparencies)
- फिल्मสตริป (Filmstrip)
- แถบเทปบันทึกภาพ (Video tapes)
- เทปเสียง (Tapes) ฯลฯ

2. อุปกรณ์ (Equipment) เป็นสื่อใหญ่หรือหนัก บางทีเรียกว่า สื่อ Hardware สื่อประเภทนี้ได้แก่

- เครื่องฉายข้ามศีรษะ (Overhead projectors)
- เครื่องฉายสไลด์ (Slide projectors)
- เครื่องฉายภาพยนตร์ (Motion Picture projectors)
- เครื่องเทปบันทึกเสียง (Tape receivers)
- เครื่องรับวิทยุ (Radio receivers)
- เครื่องรับโทรทัศน์ (Television receivers)

### 3. วิธีการ เทคนิค หรือกิจกรรม (Method technique or activities) ได้แก่

- บทบาทสมมุติ (Role playing)
- สถานการณ์จำลอง (Simulation)
- การสาธิต (Demonstration)
- การศึกษานอกสถานที่ (Field trips)
- การจัดนิทรรศการ (Exhibition)
- กระบะทราย (Sand trays)

การจำแนกสื่อการสอนตามแบบ (Form) ชอร์ส (Shorse, 1960 : 11) ได้จำแนกสื่อการสอนตามแบบเป็นหมวดหมู่ ดังนี้

1. สิ่งพิมพ์ (Printed materials)
  - หนังสือแบบเรียน (Text books)
  - หนังสืออุเทศก์ (Reference books)
  - หนังสืออ่านประกอบ (Reading books)
  - นิตยสารหรือวารสาร (Serials)
2. วัสดุกราฟิก (Graphic materials)
  - แผนภูมิ (Charts)
  - แผนสถิติ (Graph)
  - แผนภาพ (Diagrams)
  - โปสเตอร์ (Poster)
  - การ์ตูน (Cartoons)
3. วัสดุและเครื่องฉาย (Projector materials and equipment)
  - เครื่องฉายภาพนิ่ง (Still picture projector)
  - เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหว (Motion picture projector)
  - เครื่องฉายข้ามศีรษะ (Overhead projector)

- फिल्मस्ไลด์ (Slides)
- फिल्मภาพยนตร์ (Films)
- แผ่นโปร่งใส (Transparancies)
- 4. วัสดุถ่ายทอดเสียง (Transmission)
  - เครื่องเล่นแผ่นเสียง (Disc recording)
  - เครื่องบันทึกเสียง (Tape recorder)
  - เครื่องรับวิทยุ (Radio receiver)
  - เครื่องรับโทรทัศน์ (Television receiver)

#### การจำแนกสื่อการสอนตามประสบการณ์

เอดการ์ เดล (Edgar Dale. 1969 : 107) เชื่อว่าประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมจะทำให้เกิดการเรียนรู้แตกต่างกับประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม ดังนั้นจึงจำแนกสื่อการสอนโดยยึดประสบการณ์เป็นหลักเรียงตามลำดับจากประสบการณ์ที่ง่ายไปยาก 10 ชั้น เรียกว่า กรวยประสบการณ์ (Cone of Experience)

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์ตรง (Direct experiences) มีความหมายเป็นรูปธรรมมากที่สุดทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เช่น เล่นกีฬา ทำอาหาร ปลูกพืชผัก หรือเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ประสบการณ์รอง (Verbal symbols) เป็นกรณีที่ประสบการณ์หรือของจริงมีข้อจำกัด จำเป็นต้องจำลองสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นมาศึกษาแทน เช่น หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง การแสดงเหตุการณ์จำลองทางดาราศาสตร์

ขั้นที่ 3 ประสบการณ์นำฏการ (Dramatized experiences) เป็นประสบการณ์ที่จัดขึ้นแทนประสบการณ์ตรงหรือเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในอดีตหรืออาจเป็นความคิด ความฝัน สามารถเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์จำลองได้ เช่น การแสดงละคร บทบาทสมมุติ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การสาธิต (Demonstration) เป็นการอธิบายข้อเท็จจริงลำดับความคิดหรือกระบวนการเหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการความเข้าใจ ความชำนาญหรือทักษะ เช่น การสาธิตการฉายปอดการสาธิตการเล่นของครุฑพะ เป็นต้น

ขั้นที่ 5 การศึกษานอกสถานที่ (Field trips) เป็นการพาผู้เรียนไปศึกษาหาความรู้ในห้องเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน ประสบการณ์นี้มีความเป็นนามธรรมมากกว่าการสาธิต เพราะผู้เรียนแทบไม่ได้มีส่วนในกิจกรรมที่ได้พบเห็นนั้นเลย

ขั้นที่ 6 นิทรรศการ (Exhibits) เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับด้วยการดูเป็นส่วนใหญ่ อาจจัดแสดงสิ่งต่าง ๆ เช่น ของจริง หุ่นจำลอง วัสดุสาธิต แผนภูมิ ภาพยนตร์ เป็นต้น

ขั้นที่ 7 โทรทัศน์และภาพยนตร์ (Television and motion picture) เป็นประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมมากกว่าการจัดนิทรรศการ เพราะผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยการดูภาพและฟังเสียงเท่านั้น

ขั้นที่ 8 ภาพนิ่ง วิทช์และการบันทึกเสียง (Still picture) เป็นประสบการณ์ที่รับรู้ได้ทางใดทางหนึ่งระหว่างการฟังและการพูด ซึ่งนับเป็นนามธรรมมากขึ้น

ขั้นที่ 9 ทศนสัญลักษณ์ (Visual symbols) เป็นประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมมากที่สุด บรรยาย การปราศรัย คำโฆษณา ฯลฯ ดังนั้นผู้เรียนควรมีพื้นฐานเช่นเดียวกับทศนสัญลักษณ์นั้น ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี

ขั้นที่ 10 วจนสัญลักษณ์ (Verbal symbols) ได้แก่ คำพูด คำอธิบาย หนังสือ เอกสาร แผ่นปลิว แผ่นพับ ที่ใช้ตัวอักษร ตัวเลข แทนความหมายของสิ่งต่าง ๆ นับเป็นประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมมากที่สุด

### ข้อดีและข้อจำกัดของสื่อการสอน

#### 1. สื่อที่ไม่ต้องใช้เครื่องประกอบ

##### 1.1 หนังสือพิมพ์ สมุดคู่มือ เอกสารหรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ

###### ข้อดี

1. วิธีเรียนที่ดีที่สุดสำหรับบางคน ได้แก่ การอ่าน
2. สามารถอ่านได้ตามสมรรถภาพของแต่ละบุคคล
3. เหมาะสมสำหรับการอ้างอิงหรือทบทวน
4. เหมาะสำหรับการผลิตเพื่อแจกเป็นจำนวนมาก

###### ข้อจำกัด

1. ต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง
2. บางครั้งข้อมูลล้าสมัยง่าย
3. สิ่งพิมพ์ที่จำเป็นต้องอาศัยการผลิตต้นแบบหรือการผลิตที่มีคุณภาพ ซึ่งหาได้ยาก

##### 1.2 ตัวอย่างของจริง

###### ข้อดี

1. แสดงสภาพตามความเป็นจริง
2. อยู่ในลักษณะสามมิติ
3. สัมผัสได้ด้วยสัมผัสทั้ง 4

**ข้อจำกัด**

1. การจัดหาอาจลำบาก
2. บางครั้งขนาดใหญ่เกินกว่าจะนำมาแสดงได้
3. บางครั้งราคาสูงเกินไป
4. ปกติเหมาะสำหรับการแสดงต่อกลุ่มย่อย
5. บางครั้งเสียหายง่าย
6. เก็บรักษาลำบาก

**1.3 หุ่นจำลอง / เท่า / ขยาย / ของจริง****ข้อดี**

1. อยู่ในลักษณะสามมิติ
2. สามารถจับต้องและพิจารณารายละเอียด
3. เหมาะสำหรับการแสดงที่ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า (เช่น ส่วนกลาง  
หู)
4. สามารถใช้แสดงหน้าที่
5. ช่วยในการเรียนรู้และการปฏิบัติทักษะชนิดต่าง ๆ
6. หุ่นบางอย่างสบายสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุในท้องถิ่นที่หาง่าย

**ข้อจำกัด**

1. ต้องอาศัยความชำนาญในการผลิต
2. ส่วนมากราคาแพง
3. ปกติเหมาะสำหรับการแสดงต่อกลุ่มย่อย
4. ชำรุดเสียหายง่าย
5. ไม่เหมือนของจริงทุกประการบางครั้งทำให้เกิดความเข้าใจผิด

**1.4 กราฟิก / แผนภูมิ / แผนภาพ / แผนผัง / ตาราง****ข้อดี**

1. ช่วยในการชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา
2. ช่วยแสดงลำดับขั้นตอนของเนื้อหา
3. ภาพถ่ายมีลักษณะใกล้เคียงความเป็นจริง ซึ่งดีกว่าภาพเขียน

**ข้อจำกัด**

1. เหมาะสำหรับกลุ่มเล็ก ๆ
2. เพื่อให้งานกราฟิกได้ผลต้องใช้ช่างเทคนิคที่มีความชำนาญการผลิต

3. การใช้ภาพบางประเภท เช่น ภาพตัดส่วน (Sectional drawings) หรือการ์ตูน อาจไม่ช่วยให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความเข้าใจดีขึ้นแต่กลับทำให้งง เพราะไม่สามารถสัมผัสของจริงได้

### 1.5 กระดานขอลูก

#### ข้อดี

1. ต้นทุนราคาต่ำ
2. สามารถใช้เขียนงานกราฟิกได้หลายชนิด
3. ช่วยในการสร้างความเข้าใจตามลำดับเรื่องราวเนื้อหา และยังสามารถนำไปใช้ได้อีก

#### ข้อจำกัด

1. ผู้เขียนต้องหันหลังให้กลุ่มเป้าหมาย
2. กลุ่มเป้าหมายจำนวนเพียง 50 คน
3. ภาพหัวข้อหรือประเด็นคำบรรยายต้องถูกลบ ไม่สามารถนำไปใช้ได้
4. ผู้เขียนต้องมีความสามารถในการเขียนกระดานพอสมควรทั้งในการเขียนตัวหนังสือ

### 1.6 แผ่นป้ายคำลี / แผ่นป้ายแม่เหล็ก

#### ข้อดี

1. สามารถนำกลับมาใช้ได้
2. วัสดุในการผลิตหาได้ง่าย
3. เหมาะสำหรับแสดงความเกี่ยวพันของลำดับเนื้อหา เป็นขั้นตอน
4. ช่วยดึงดูดความสนใจ
5. สามารถให้กลุ่มเป้าหมายร่วมใช้เพื่อสร้างความสนใจและทดสอบความเข้าใจ

#### ข้อจำกัด

- เหมาะสำหรับกลุ่มย่อย

## 2. สิ่งที่ต้องใช้เครื่องฉายประกอบ (Projectable Media)

### 2.1 ชนิดที่ไม่มีการเคลื่อนไหว หรือภาพนิ่ง (Still Picture)

#### 2.1.1 เครื่องฉายทึบแสง (Opaque Projector)



### ข้อดี

1. สามารถขยายภาพถ่ายหรือภาพเขียนให้มีขนาดใหญ่ ซึ่งแม้กลุ่มจะใหญ่ก็เห็นชัดเจนทั่วถึงกัน
2. ช่วยลดภาวะการผลิตสไลด์และแผ่นภาพ โปร่งแสง (Overhead Transparencies)
3. สามารถขยายภาพบนแผ่นกระดาษ เพื่อจะได้วาดภาพขยายได้ถูกต้อง
4. ช่วยในการขยายวัตถุที่มีขนาดเล็กให้กลุ่มใหญ่ ๆ เห็นได้ทั่วถึง

### ข้อจำกัด

1. เมื่อจะใช้เครื่องจะต้องมีห้องที่มีดสนิทจึงจะเห็นภาพขยาย
2. เครื่องมีขนาดใหญ่มาก ขนย้ายลำบาก
3. ต้องใช้ไฟฟ้า

## 2.1.2 ไมโครฟิล์ม

### ข้อดี

1. สะดวกต่อการเก็บรักษาและสามารถจัดประเภทได้ง่าย หากมีไมโครฟิล์มจำนวนมาก ๆ
2. เหมาะสำหรับใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้ เพราะมีขนาดเล็ก
3. ต้นทุนการผลิตค่อนข้างต่ำแต่ต้องมีเครื่องฉายที่ดี
4. ขนาดเล็ก และน้ำหนักเบาหิยบใช้ง่าย

### ข้อจำกัด

1. ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
2. เครื่องขยายที่ใช้คนดูคนเดียวมีราคาสูง แต่เครื่องฉายสำหรับกลุ่มใหญ่มีราคาแพง
3. เครื่องขยายต้องใช้ไฟฟ้า (ยกเว้นเครื่องส่งขนาดเล็ก)

## 2.2 ชนิดที่มีการเคลื่อนไหว (Moving Picture)

### 2.2.1 ฟิล์ม / ภาพยนตร์ (ทั้ง 16 มม. และ 8 มม.)

#### ข้อดี

1. ให้ภาพที่มีการเคลื่อนไหวและให้เสียงประกอบ ซึ่งทั้งสองอย่างมีลักษณะใกล้เคียงความจริงมากที่สุด
2. เหมาะสำหรับกลุ่มทุกขนาด คือ สามารถใช้ได้ทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่

3. ใช้เนื้อที่และเวลาน้อยในการเสนอ
4. เหมาะสำหรับใช้จูงใจสร้างทัศนคติและแนะปัญหาหรือแสดงทักษะ
5. फिल्म 8 มม. เหมาะสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
6. เหมาะสำหรับให้ความรู้ แต่ผู้ใช้จะต้องอธิบายข้อความบางอย่างเกี่ยวกับ

ภาพยนตร์โดยละเอียด

ก่อนทำการฉายหรือเมื่อนายจบแล้วควรจะทำให้มีการซักถามปัญหา หรืออภิปรายกลุ่มสรุปเรื่องราวอีกด้วย

#### ข้อจำกัด

1. ไม่สามารถหยุดภาพยนตร์เมื่อมีใครมีข้อสงสัย
2. ต้นทุนในการผลิตสูงมากและกรรมวิธีการผลิตยุ่งยาก
3. การผลิตฟิล์มจำนวนน้อยๆ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นกว่าเดิมมาก
4. ต้องใช้ไฟฟ้าในการฉาย
5. ลำบากต่อการโยกย้ายอุปกรณ์สำหรับฉาย
6. จำเป็นต้องฉายที่มีดจึงจะมองเห็น (นอกจากจะใช้จอฉายกลางวัน)
7. บางครั้งถ้าใช้ภาพยนตร์ต่างประเทศอาจจะไม่ตรงตามความต้องการของ

ผู้ใช้จริงๆ

### 2.2.2 โทรทัศน์วงจรเปิด (Open Circuit Television)

#### ข้อดี

1. สามารถใช้กับทั้งกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย และถ่ายทอดได้ในระยะไกล ๆ
2. ช่วยในการดึงดูดความสนใจ
3. เหมาะสำหรับใช้ในการจูงใจ สร้างทัศนคติและเสนอปัญหา (ให้ผู้ชมคิด

หรือเสริมสร้างการอภิปรายร่วม)

4. ช่วยลดภาวะของผู้ใช้ คือ แทนที่จะบรรยายหลายแห่งต่อคนที่ต่าง ๆ เห็น

ได้ในเวลาเดียวกัน

#### ข้อจำกัด

1. ต้นทุนการจัดรายการสูงและต้องใช้ช่างผู้ชำนาญในการทำรายการ
2. เครื่องรับโทรทัศน์มีราคาสูงและบำรุงรักษายาก
3. ต้องใช้ไฟฟ้า
4. ผู้ชมต้องปรับตัวเข้ารายการผู้ใช้หรือผู้บรรยายไม่สามารถปรับตัวเข้ากับ

ผู้ชมได้

### 2.2.3 โทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television)

#### ข้อดี

1. สามารถใช้ได้ในกลุ่มย่อยและกลุ่มคนที่มีไม่มากจนเกินไป
2. สามารถฉายซ้ำเมื่อผู้ชมเกิดความไม่เข้าใจ
3. แสดงการเคลื่อนไหว
4. สามารถใช้ได้ในกรณีที่มีบริเวณหรือเวลาจำกัด
5. เหมาะสำหรับใช้ในการจูงใจสร้างทัศนคติและเสนอปัญหา
6. เหมาะสำหรับใช้ในการขยายภาพ / บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นขั้นตอน

แต่ใช้เวลามากในการพัฒนา

#### ข้อจำกัด

1. ต้นทุน อุปกรณ์และการผลิตสูงและต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการผลิต / จัด
- รายการ
2. ต้องใช้ไฟฟ้า (แม้ว่าจะสามารถใช้แบตเตอรี่ได้ ก็อาจจะต้องชาร์ตไฟ)
  3. เครื่องรับมีราคาสูง และยากแก่การบำรุงรักษา

### 2.4 ประวัติชุมชนตำบลดอนพุด อ.ดอนพุด จ.สระบุรี

ประวัติความเป็นมาของอำเภอดอนพุด เดิมเป็นตำบลหนึ่งขึ้นกับอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ต่อมาได้ยกฐานะขึ้นเป็นกิ่งอำเภอ โดยรวบรวมเอาตำบลต่าง ๆ 4 ตำบล เข้าเป็นเขตการปกครอง ได้แก่ ตำบลดอดพุด ตำบลคงตะงาว ตำบลบ้านหลวง และตำบลไผ่หลิว ตั้งเป็นกิ่งอำเภอดอนพุด ตามประกาศกระทรวงมหาดไทยลงวันที่ 31 พฤษภาคม 2514 และต่อมาในปี 2536 กิ่งอำเภอดอนพุด ได้รับการประกาศยกฐานะขึ้นเป็นอำเภอดอนพุด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 110 ตอนที่ 179 ลงวันที่ 3 พฤศจิกายน 2536 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน 2536 เป็นต้นมา โดยมีนายประพนธ์ บุญช่วย เป็นนายอำเภอคนแรก และนายเจษฎา ลีมีศรีตระกูล เป็นนายอำเภอคนปัจจุบัน

เชื้อสายเดิมของชาวบ้านอำเภอดอนพุดและพื้นที่ใกล้เคียง มีเชื้อสายมาจากชาวพวน ซึ่งอพยพมาจากเมืองเชียงของ หลวงพระบาง และนครเวียงจันทน์ ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 2 แห่งราชวงศ์จักรี ในขั้นแรกชาวพวนดังกล่าว ได้อพยพมาตั้งรกรากอยู่ที่บ้านบางกุ่ม และบ้านขล้อย ในเขตอำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ต่อมาได้อพยพมาอยู่ที่บ้านหนองมน ตำบลบ้านหลวง อำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี ครั้งเมื่อเกิดไฟไหม้ที่บ้านหนองมน ราษฎรส่วนหนึ่งของบ้านหนองมนได้อพยพมาอยู่บ้านหนองกระทะ ซึ่งเป็นท้องที่หมู่ที่ 1 ตำบลดอนพุดในปัจจุบัน ต่อมารายธูรจากบ้าน

หนองมน ได้อพยพมาอยู่ที่บ้านคอนพุด ซึ่งมีเขตติดต่อกับบ้านหนองกระทะมากขึ้นเรื่อง ๆ จนกลายเป็นชุมชนใหญ่

สำหรับสาเหตุที่เรียกหมู่บ้านนี้ว่า "บ้านคอนพุด" นั้น กล่าวคือ สมัยก่อนพื้นที่บ้านคอนพุดเป็นดอน น้ำท่วมไม่ถึง และมีต้นพุดขึ้นอยู่มาก จึงเรียกท้องที่นี้ว่า "คอนพุด" และเนื่องจากที่ตั้งของที่ว่าอำเภอตั้งอยู่ในเขตท้องที่ตำบลคอนพุด จึงได้เอาชื่อของตำบลนี้ตั้งเป็นชื่อของอำเภอว่า "อำเภอคอนพุด"

วันที่ 22 กรกฎาคม 2545 สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ได้เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดปฐมฤกษ์โครงการคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ ที่บ้านหนองมน หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านหลวง ยังความปลาบปลื้มแก่พสกนิกรชาวอำเภอคอนพุดเป็นล้นพ้น



ภาพที่ 2.53 ชาวนาเตรียมการเกี่ยวข้าวเจ้าเกษมสาไห้ จังหวัดสระบุรี

และเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2551 สมเด็จพระสังฆราชอตุลฺกามา แห่งนิภายสยามวงศ์ ประเทศศรีลังกา ได้ประทานพระบรมสารีริกธาตุให้อัญเชิญมาประดิษฐานเป็นการถาวร ณ วัดคอนทอง ตำบลคงตะงาว เพื่อเป็นสิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจ ให้พระพุทธศาสนามีความเจริญรุ่งเรืองในแผ่นดินคอนพุดสืบไป

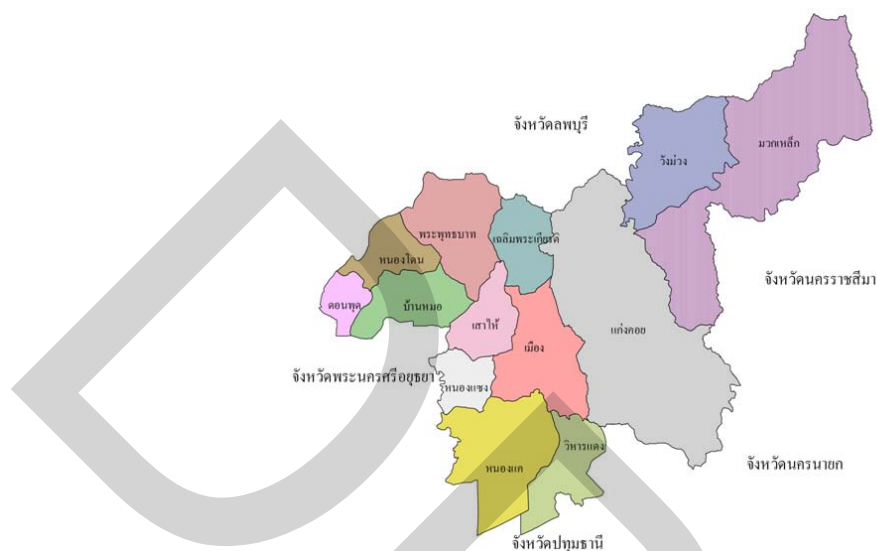
อำเภอคอนพุดตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียงดังต่อไปนี้

**ทิศเหนือ** ติดต่อกับอำเภอเมืองลพบุรี (จังหวัดลพบุรี)

**ทิศตะวันออก** ติดต่อกับอำเภอหนองโดนและอำเภอบ้านหมอ

**ทิศใต้** ติดต่อกับอำเภอบ้านหม้อ อำเภอท่าเรือ อำเภอนครหลวง และอำเภอบางปะหัน (จังหวัดพระนครศรีอยุธยา)

**ทิศตะวันตก** ติดต่อกับอำเภอมหาราชและอำเภอบ้านแพรก (จังหวัดพระนครศรีอยุธยา)



ภาพที่ 2.54 แผนที่จังหวัดสระบุรี

**เนื้อที่/พื้นที่** 58,714 ตร.กม.

**ข้อมูลเขตปกครอง** มี 4 ตำบล, เทศบาล 1 แห่ง, หมู่บ้าน 28 แห่ง, อบต. 1 แห่ง

**ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ** อาชีพหลัก ได้แก่ อาชีพเกษตรกรรม  
อาชีพเสริม ได้แก่ การปลูกพืชล้มลุกในช่วงฤดูแล้ง  
มีธนาคารกรุงศรีอยุธยา 1 แห่ง

**ข้อมูลด้านสังคม** มีโรงเรียนคอนฟูตวิทยา 1 แห่ง

**ข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ** คือ ปลา และไม้ไผ่

**ข้อมูลด้านประชากร** มีจำนวนทั้งสิ้น 6,904 คน หญิง 3,337 คน ชาย 3,567 คน และมีความหนาแน่นของประชากร 117.58 คน/ตร.กม.

**ข้อมูลด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม**

มีผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่

1. ข้าว
2. พริกชี้หนู
3. ข้าวโพดข้าวเหนียว



ภาพที่ 2.55 รถไถนาของกลุ่มชาวนาที่ปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาให้ จังหวัดสระบุรี

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุคดาพร ศรีพรหมมา (2556) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้เรื่องลดภาวะโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้ เรื่องลดภาวะโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสื่อฝึกอบรมตามเกณฑ์ 3) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมชุดสื่อฝึกอบรม 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยชุดสื่อฝึกอบรม 5) เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย ชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้เรื่อง เรื่องลดภาวะโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. มีแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดสื่อฝึกอบรม เป็นแบบทดสอบ ก่อน – หลัง การฝึกอบรม จำนวน 20 ข้อ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-2 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา70 ปี การศึกษา 2557 จำนวน 30คน โยใช้วิธีการเลือกกลุ่มแบบเจาะจง (Specified sampling) ผลการวิจัยพบว่า ชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้เรื่อง เรื่องลดภาวะโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. มีผลประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านชุดสื่อฝึกอบรมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมพบว่าคะแนนทดสอบหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด สรุปว่าชุดสื่อฝึกอบรมโดย

ใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้เรื่อง เรื่องสถานะโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. สามารถนำไปใช้ได้

พัชรี เมืองมุลิก ชั้นวรัชต์ ดินธนะกุล และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ (2556) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนด้วยภาพอินโฟกราฟิกผ่านระบบเครือข่ายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ของสื่อการสอนด้วยภาพอินโฟกราฟิกผ่านระบบเครือข่าย วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยสื่อการสอนด้วยภาพอินโฟกราฟิก ผ่านระบบเครือข่าย วิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต 3) เพื่อศึกษา ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยสื่อการสอนด้วยภาพอินโฟกราฟิก ผ่านระบบเครือข่ายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ผลการดำเนินงานการวิจัยพบว่า สื่อการสอนด้วยภาพอินโฟกราฟิกมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ของเมกุย แกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.09 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และผลการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับในระดับมาก

พัชรา วาณิชวสิน (2558) ได้นำเสนอบทความเรื่อง ศักยภาพของอินโฟกราฟิก ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือจัดการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ได้ในสองมิติสำคัญ มิติแรก คือ การใช้อินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือสื่อสารเพื่อความน่าสนใจ ความเข้าใจ และการจดจำได้ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิก เป็นเครื่องมือสื่อสารจากงานวิจัย พบว่า ร้อยละ 94.99 ของกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า อินโฟกราฟิกช่วยเพิ่มความน่าสนใจ ความเข้าใจและการจดจำให้มากยิ่งขึ้น และมิติที่สองคือ การใช้อินโฟกราฟิก เป็นสื่อการเรียนรู้สร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ผ่านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพด้วยความชัดเจนและความเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้จากงานวิจัยฉบับเดียวกันพบว่า อินโฟกราฟิกช่วยสร้างความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดด้วยค่าเฉลี่ย 4.82 อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงบทบาทสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพเมื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารและสื่อการเรียนรู้ดังนี้ 1) การเพิ่มบทบาทให้กับอินโฟกราฟิกในการสร้างปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ 2) การปรับบทบาทผู้สอนให้จัดการเรียนการสอนเชิงรุกวางแผนกำหนดเนื้อหา มุ่งเน้นเนื้อหาเฉพาะเลือกวิธีการออกแบบอินโฟกราฟิกที่ช่วยให้การเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ 3) การเปลี่ยนบทบาทผู้เรียนให้มีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อย่างกระตือรือร้น ซึ่งบทบาทเหล่านี้จะช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม

ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี รวมทั้งช่วยให้เรียนรู้เนื้อหาที่จำเป็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง อันนำไปสู่การเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ในที่สุด

ศุรพงษ์ วริยะ และณัฐกานต์ หล้าเตจา (2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างสื่ออินโฟกราฟิกในรูปแบบแอนิเมชันเรื่องเล่าขานตำนานกรุงศรี โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียอินโฟกราฟิก 2) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจ และง่ายต่อการศึกษา 3) เพื่อนำสื่อไปใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนและผู้สนใจ กระบวนการพัฒนาได้นำหลักของการสร้างแอนิเมชันโดยการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ในการสร้างตัวละคร การสร้างฉากและองค์ประกอบต่างๆ แล้วนำงานที่สร้างขึ้นมาทำให้เคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Adobe After Effect CS6 ให้เป็นไปตามโครงเรื่องที่กำหนดไว้ ประกอบกับการสร้างฉากและสิ่งต่างๆ ใช้ โปรแกรม Audacity ในการบันทึกเสียงและปรับแต่งเสียงบรรยาย และใช้โปรแกรม Adobe Premiere Pro CS6 ในการตัดต่อและประกอบส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันทั้งภาพและเสียง รวมทั้งเสียงดนตรีประกอบต่างๆ ได้อย่างลงตัว ผลการวิจัยพบว่า จากการที่ได้นำสื่อไปใช้ในการเรียนการสอนประกอบกับรายวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเรียนเพิ่มขึ้น มีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ มากขึ้นอีกด้วย และได้ทำการประเมินการใช้บทเรียนแอนิเมชัน โดยได้ทำการสำรวจจากนักเรียนที่ได้ทำการเรียน ในสื่อการเรียนการสอนนี้ จำนวน 20 คน โดยมีผลการประเมินทั้งสองส่วนดังนี้ คือ ส่วนที่หนึ่ง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาและการนำเสนอ พบว่าการออกแบบเนื้อหาและการนำเสนอ อยู่ในระดับดี ที่ค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.529 และส่วนที่สองระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพเสียง และตัวอักษร พบว่าการออกแบบภาพ เสียง และตัวอักษรอยู่ในระดับดี ที่ค่าเฉลี่ย 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.643



## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน” เป็นตามสมมุติฐานว่า สามารถเพิ่มศักยภาพการถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ของปราชญ์ชาวบ้าน แก่นักเรียนนักศึกษาและผู้ที่สนใจมาเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ อำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี ศึกษาองค์ประกอบที่เหมาะสมในการออกแบบ การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จากผลของการพัฒนาการออกแบบข้อมูลภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ เพื่อเผยแพร่แนวทางให้กับกลุ่มเป้าหมายให้สามารถรับรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้น ได้มีการกำหนดระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

1. วิธีการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในรูปของการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อใช้อภิปรายผลการวิจัยให้มีความชัดเจนและมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ควบคู่กับการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ในรูปของการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อสำรวจตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มชาวนา กลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่ต้องการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบนิเทศศิลป์

3.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มชาวนา จำนวน 5 ราย นักเรียน นักศึกษา จำนวน 30 ราย และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบนิเทศศิลป์ จำนวน 7 ราย ใช้วิธีการสุ่มแบบจำเพาะ

เจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกเฉพาะสื่อการเรียนรู้เรื่องขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จังหวัดสระบุรี

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วยข้อมูล 4 ส่วน ดังนี้

3.3.1.1 แบบสัมภาษณ์สื่อการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ สำหรับกลุ่มชาวนา และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการปลูกข้าว จังหวัดสระบุรี

3.3.1.2 แบบสอบถามที่มีต่อผลงานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการปลูกข้าว จังหวัดสระบุรี

3.3.1.3 แบบสอบถามที่มีต่อผลงานการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบนิเทศศิลป์

3.3.1.4 แบบประเมินผลก่อนและหลัง (Pre – test, Post - Test) การรับรู้ข้อมูล เรื่อง ข้าวเจ้าเขยเส้าให้ อ.คอนฟูค จ. สระบุรี สำหรับกลุ่มนักเรียน นักศึกษา

แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อผลงานการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีเกณฑ์ 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert Scale) เป็นการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนประกอบด้วย มากที่สุด (5) มาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) และน้อยที่สุด (1)

การแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยการออกแบบ เพื่อหาช่วงห่างของข้อมูลในแต่ละชั้น (ธานินทร์ ศิลป์จารุ 2553 : 142) ระดับคะแนนเฉลี่ยการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จึงแสดงผลได้ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
4.21 – 5.00	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.41 – 4.20	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.61 – 3.40	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.81 – 2.60	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.80	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.3.2.1 ศึกษารวบรวมข้อมูล เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จากการรวบรวมข้อมูลเอกสาร จากบทความ หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จังหวัดสระบุรี ได้ข้อสรุปจากการวิเคราะห์เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสื่อที่จะ

สามารถตอบสนองการทำงานของสื่อเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้สรุปเป็นการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (Infographic) สำหรับศูนย์การเรียนรู้ข้าวเจ้าเขยเส้าให้ อำเภอคอนปุด จังหวัดสระบุรี บนสื่อสิ่งพิมพ์เฉพาะกิจและสื่อเชิงโต้ตอบที่จะเป็นเกณฑ์กำหนดในการวิเคราะห์เพื่อหาเป็นแนวทางในการใช้องค์ประกอบพื้นฐานทางด้านการออกแบบที่เหมาะสม โดยสื่อสารองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ 2 เรื่อง คือ ประวัติข้าวเจ้าเขยเส้าให้ และขั้นตอนการทำนาข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ในงานวิจัยนี้ได้มีแนวทางการเลือกสื่อเพื่อแสดงข้อมูลเชิงภาพ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ 1) การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิทรรศการ 2) การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ และ 3) การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ

3.3.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จังหวัดสระบุรี ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่ได้จากการสำรวจลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

3.3.2.3 ศึกษาและวิเคราะห์หาผลจากการออกแบบการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ โดยเริ่มวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย หรือชาวนาเป็นข้อมูลหลักเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด

3.3.2.4 ศึกษาและวิเคราะห์หลักการออกแบบการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ที่จะส่งเสริมการให้ความรู้ในกลุ่มชุมชน โดยการศึกษาข้อมูลภาคเอกสาร จากหนังสือ บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาวิเคราะห์หาส่วนที่จะนำมาออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ได้แก่ การทำแบบร่างครั้งที่ 1 เพื่อค้นหาแนวทางในการออกแบบ และการทำแบบร่างครั้งที่ 2 เพื่อสรุปหาแนวทางในการออกแบบ

3.3.2.5 สร้างเครื่องมือในการวิจัยด้วยแบบสอบถาม และนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) และค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผู้วิจัยเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 มาใช้เป็นข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน ซึ่งได้ตรวจสอบแบบสอบถามแล้วเห็นว่าแบบสอบถามทุกข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงของเนื้อหา ครอบคลุมในแต่ละด้าน และครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย ส่วนข้อที่มี IOC ต่ำกว่า 0.5 ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1 ตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1) ผศ.ดร.วัฒนพันธุ์ คุรุฑะเสน อาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2) ดร.เพิ่มศักดิ์ สุวรรณทัต อาจารย์ประจำภาควิชาานฤมิตศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) อาจารย์ชูเกียรติ อ่อนชื่น อาจารย์ประจำและผู้ช่วยประธานหลักสูตร ภาควิชาเคมีเคียวอาตส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3.3.2.6 นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2.7 นำผลการวิเคราะห์ห้มาออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากเขยเสาให้ ตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ และนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม การทำต้นแบบงานจริง สรุปแนวทางในการออกแบบ

3.3.2.8 นำผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากเขยเสาให้ ที่ได้ไปดำเนินการสอบถามกับกลุ่มชวนา กลุ่มผู้่นักเรียนนักศึกษา และสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อหาประสิทธิผลของการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากเขยเสาให้ ว่าตรงกับสมมติฐานหรือไม่

### 3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ประกอบด้วย ข้อมูลทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากเขยเสาให้ โดยการสัมภาษณ์ชวนา จังหวัดสระบุรี รวบรวมข้อมูลจากหนังสือ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาและรวบรวมข้อมูลและทฤษฎีเรื่องการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากเขยเสาให้ โดยการสัมภาษณ์จากนักวิชาการและนักออกแบบ จากการรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.1.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ประกอบด้วย ข้อมูลศึกษาจากการเก็บข้อมูลการออกแบบจากการสอบถามกลุ่มชวนา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านข้าวเจ้ากเขยเสาให้ รวมถึงผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากเขยเสาให้

#### 3.4.2 วิธีการรวบรวมข้อมูล

3.4.2.1 ข้อมูลประเภทเอกสาร และสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำการรวบรวมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากเอกสารทางวิชาการ หนังสือ จากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ และค้นคว้าข้อมูลจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระบบสืบค้นข้อมูลในเว็บไซร์ต่าง ๆ เพื่อค้นหางานวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.2.2 ข้อมูลประเภทบุคคล ทำการรวบรวมโดยการสัมภาษณ์กับกลุ่มบุคคล 3 กลุ่ม ดังนี้

### 3.4.2.2.1 กลุ่มชวาวนา จังหวัดสระบุรี

- 1) คุณวิชาญ เทียงธรรม รองอธิบดี กรมการข้าว
- 2) คุณวันเพ็ญ อุ่ฉันทร์ ประธาน Bizclub จังหวัดสระบุรี
- 3) คุณทองเจือ จันวดี ประธานกลุ่มชวาวนาข้าวเจ้าเกษย ตำบลคอนพุด อำเภอกอนพุดจังหวัดสระบุรี
- 4) คุณสุจิน ทองอร่าม ประธานกลุ่มชวาวนาข้าวเจ้าเกษยเสาไห้ ตำบลหนองควายโซ อำเภอนองแขง จังหวัดสระบุรี
- 5) คุณอรพรรณ บุลสถาพร พาณิชย์จังหวัดสระบุรี

### 3.4.2.2.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบนิเทศศิลป์ โดยคัดเลือกจากกลุ่ม

คณาจารย์ และนักออกแบบที่มีประสบการณ์ทางการสอนและการทำงานด้านเลขนศิลป์ ไม่น่ากว่า 5 ปี

- 1) ดร.เพิ่มศักดิ์ สุวรรณทัต อาจารย์ประจำภาควิชาานฤมิตศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2) อาจารย์ชูเกียรติ อ่อนชื่น อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชามีเดียอาตส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 3) คุณเทวฤทธิ์ นาวารัตน์ นักออกแบบกราฟิก ตำแหน่ง Senior Designer บริษัท Bright Side Co.,Ltd.
- 4) คุณพลชม เอี่ยมสำอางค์ นักออกแบบกราฟิก ตำแหน่ง Art Director Y&R Thailand บริษัท เคนท์สยงก์ แอนด์ รูบิคแคม จำกัด
- 5) คุณก่อนกาล ดิณสุลานนท์ นักออกแบบกราฟิก ตำแหน่ง Project Designer บริษัท Graphic49 Co.,Ltd.
- 6) คุณอนงค์นาฏ วิวัฒนานนท์ นักออกแบบกราฟิก ตำแหน่ง Art Director บริษัท Lhamp Interactive Co.,Ltd.
- 7) คุณรุจิสา เทพมงคล นักออกแบบกราฟิก ตำแหน่ง Art Director บริษัท Tomogram Studio Co.,Ltd.

### 3.4.2.2.3 กลุ่มทดลอง จากการศึกษาการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการ

เรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษยเสาไห้ โดยทำการคัดเลือกการออกแบบข้อมูลเชิงภาพที่จะนำมาเป็นต้นแบบจริงสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษยเสาไห้ ที่ใช้ในศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เป็นแบบประเมินผล

ก่อนและหลัง (Pre – test, Post - Test) การรับรู้ข้อมูล เรื่อง ข้าวเจ้าเกษมสาให้ โดยการทำแบบสอบถามไปยังกลุ่มนักเรียนนักศึกษา จำนวน 30 ราย

### 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1.1 ข้อมูลที่ได้จากการลงภาคสนามและการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept Interview) พิจารณาประเด็นที่สำคัญนำข้อความหรือประโยคที่มีความหมายเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมาไว้กลุ่มเดียวกันโดยมีรหัสข้อมูลกำกับทุกข้อความหรือทุกประโยค

3.5.1.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและแบบประเมิน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม โดยแยกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก และทำการนำแบบสอบถามที่ถูกต้องแล้วนำมาลงรหัสตามที่กำหนดรหัสไว้มาบันทึกลงในคอมพิวเตอร์เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS 18.0 (Statistical Package for Social Sciences)

#### 3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นการสรุปข้อมูลในการอภิปรายหรือแจกแจงข้อมูลตามที่ได้รวบรวมมา ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน” เป็นการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ เพื่อเพิ่มศักยภาพการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ของปราชญ์ชาวบ้านแก่นักเรียนนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. องค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ จังหวัดสระบุรี
2. ผลการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ ครั้งที่ 1
3. ผลการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ จังหวัดสระบุรี
4. ผลการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ ครั้งที่ 2
5. ผลการรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ จังหวัดสระบุรี

#### 4.1 องค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้ากขเส้าให้ จังหวัดสระบุรี

จากการเก็บข้อมูลภาคสนามด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มชาวนาและปราชญ์ชาวบ้านในอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี เพื่อนำไปเป็นองค์ความรู้ สำหรับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้ากขเส้าให้ จังหวัดสระบุรี ผลการศึกษาพบว่า

4.1.1 การปลูกข้าวเจ้ากขเส้าให้ เป็นการทำนาแบบนาปี เริ่มปลูกตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงธันวาคม เป็นการทำนาแบบนาดม

4.1.2 ประวัติความเป็นมาของข้าวเจ้ากขเส้าให้เป็นข้าวพื้นเมือง ที่ปลูกมานานกว่า 200 ปี โดยในสมัยนั้น เจ้าชื่อ เษ เป็นพ่อค้าชาวจีน ได้มีการนำสินค้าประเภท กะปิ หอม กระเทียม มาแลกเปลี่ยนข้าวกับชาวนา และได้นำพันธุ์ข้าวเชิงชนิดหนึ่งให้กับชาวนานำกลับไปปลูกเพื่อนำมาแลกเปลี่ยนสินค้าในครั้งต่อไป

4.1.3 ลักษณะเด่นเกี่ยวกับการปลูกข้าวเจ้ากขเส้าให้ มีดังนี้

4.1.3.1 ลักษณะทางกายภาพ พบว่า เป็นข้าวพื้นเมือง มีคุณภาพ ปลูกง่าย เหมาะกับสภาพพื้นที่ ต้นข้าวมีความแข็งแรงแทงต้นเหนือวัชพืชได้โดยไม่ต้องใช้สารกำจัดวัชพืชสามารถเติบโตได้ดี ทนต่อการก่อควนจากแมลง เป็นข้าวที่มีลักษณะเด่นทางกายภาพ คือมีความสูงได้ถึง 2



เมตร ให้ผลผลิตมากกว่าข้าวนาปีพันธุ์อื่น และเป็นข้าวแข็ง ที่มีมานานกว่า 200 ปี ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ

4.1.3.2 ลักษณะทางชีวภาพ พบว่า หุงขึ้นหม้อ มีกลิ่นหอม นุ่ม อร่อย เมื่อหุงสุกจะร่วนเป็นตัวไม่เกาะกันเป็นก้อน หุงขึ้นหม้อ ข้าวสุกจะนุ่ม ไม่แฉะ ไม่แข็งกระด้าง ไม่เหนียวและ ไม่ยุบตัวเมื่อเป็นข้าวราดแกง ไม่บูดง่ายแม้ทิ้งไว้เย็นข้ามวัน ข้าวเก่าเมื่อนำมาหุงไม่มีกลิ่นสาบ เป็นข้าวเนื้อแข็งแต่จะนุ่มกว่าข้าวเสาไห้ตามท้องตลาด รสชาติดี เหมาะสำหรับการทำอาหารประเภทเส้น เช่น ขนมจีน แป้ง ขนม เป็นต้น

4.1.4 ประโยชน์ที่ได้จากการบริโภคข้าวเจ้าเขยเสาไห้ เป็นข้าวที่ช่วยเรื่องโรคเบาหวาน ลดค่าน้ำตาลในเลือด มีธาตุเหล็กสูง เหมาะสำหรับบริโภคเพื่อลดความอ้วน ป้องกันโรคพิษสุราเรื้อรัง ป้องกันเหน็บชา ปากนกกระจอก

4.1.5 ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเขยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี มีลำดับการปลูกตามเดือนต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ฤดูกาลทำนาของข้าวเจ้าเขยเสาไห้

ลำดับ	เดือน	กิจกรรม	ขั้นตอนการทำนา
1	พ.ค.	ช่วงการเตรียมดิน	ไถตะ (การไถนารอบที่ 1) เพื่อพลิกหน้าดิน ไถดินกลบเพื่อหมักฟาง และพืชตระกูลถั่วในดินให้หมักในดินจนกลายเป็นปุ๋ย
2	มิ.ย.		ไถแปร (การไถนารอบที่ 2) เพื่อพลิกหน้าดิน และกำจัดวัชพืช
3	ก.ค.		
4	ส.ค.	เริ่มปลูก “ปลูกวันแม่”	เริ่มทำนา มี 3 วิธีสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่, อากาศ, และปริมาณน้ำ วิธีที่ 1 หว่านเมล็ดพันธุ์ (นาหว่านแห้ง) คือ หว่านข้าวลงไปบนดินที่ไถแล้วแบบแห้ง ๆ และรองจนกว่าฝนจะตกให้มึ้นน้ำขังในนา วิธีที่ 2 นาปักดำ (นาดำ) ในกรณีที่มีน้ำในนาเพียงพอจะเริ่มจาก (การเพาะกล้า) การปลูกต้นอ่อนของข้าว แล้วจึงนำมาปักดำ เรียงเป็นระเบียบในนา วิธีที่ 3 การทำนาหว่านน้ำตม คือ เมื่อไถแปรเสร็จ ชาวนาจะปล่อยน้ำเข้านาก่อนหว่านข้าว โดยจะแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวลงในน้ำ 1-3 วัน ให้มีรากงอกออกมาเล็กน้อย แล้วค่อยนำมาหว่าน

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	เดือน	กิจกรรม	ขั้นตอนการทำงาน
5	ก.ย.	ระยะต้นกล้า	หลังจากฝนตก ข้าวก็เริ่มโตเป็นต้นกล้า แล้วจึงกลายเป็นต้นข้าวที่สมบูรณ์ช่วงนี้รากข้าวจะดูดอาหาร ต้นข้าวจะอิมงามสมบูรณ์ หลังจากนั้นก็ให้บำรุงดิน ใส่ปุ๋ยซึ่งใช้ ปุ๋ยคอก (มูลวัวมูลควาย)
6	ต.ค.	ระยะต้นข้าว	ข้าวแต่งตัวหมายถึง ข้าวเจริญเติบโตเป็นต้นเต็มตัว พร้อมทั้งจะออกรวง ต้นข้าวจะอวบอ้วนเหมือนมีรวงข้าวเล็ก ๆ อยู่ในปล้องข้าว จะเรียกว่า ข้าวตั้งท้อง เป็นช่วงที่ไม่ต้องบำรุงใส่ปุ๋ยต้นข้าวแล้ว ข้าวเจ๊กเซยเสาให้เมื่อโตเต็มที่จะสูงประมาณ 2 เมตร
7	พ.ย.	ระยะดอกข้าว	เป็นช่วงที่ข้าวจะอ้าปาก ตกเกสร โดยดอกข้าวจะโผล่ออกมานอกเมล็ดข้าวเพื่อรอผสมเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในเมล็ดข้าว ระยะนี้ข้าวจะสลัดเกสร เพื่อผสมพันธุ์ให้เกิดเป็นเมล็ดข้าวต่อไป เป็นช่วงที่ต้องดูแลข้าว หากมีน้ำฝนตกลงไปที่เมล็ดข้าวจะเสีย หลังจากผ่านพ้นไป 15 - 20 วัน เกสรหล่น เกิดการผสมเกสรเรียบร้อยแล้วข้าวจะค่อย ๆ หุบ หลังจากข้าวออกดอกและรวง ประมาณ 7-10 วัน ก็จะเป็นระยะน้ำนมข้าวคือข้าวจะมีน้ำนมในเมล็ดข้าวจะเกิดเป็นน้ำนมข้าว ผลิดเป็นแป้งและแข็งเป็นเมล็ดข้าวในที่สุด หลังจากข้าวออกรวงแล้วข้าวจะเริ่มสุก ใช้เวลา 15 - 20 วัน จนลมหนาวพัดมาข้าวก็จะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
8	ธ.ค.	การเก็บเกี่ยว “เกี่ยววันพอ”	เมื่อลมหนาวพัดมาถึง ต้นข้าวก็จะค่อย ๆ เปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลืองทอง จะเก็บเกี่ยวข้าวเจ๊กเซยเสาให้ในระยะพลับพลึง คือระยะที่รวงข้าวสุกเป็นสีเหลืองและเหลือข้าวแฉวงสุดท้ายที่ยังมีสีเขียวอยู่ช่วงเกี่ยวข้าว (ไม่ว่าจะปลูกเมื่อไร การเก็บเกี่ยวข้าวนี้จะเกี่ยวพร้อมกันทั้งหมด) ข้าวเจ๊กเซยเสาให้เป็นข้าวที่มีความสูงมาก เมื่อข้าวสุกเต็มที่ก็จะล้มลง ชาวนา ก็จะเอาไม้คราดให้ข้าวล้มลงแล้วจึงทำการเกี่ยวข้าว พอเกี่ยวข้าวเสร็จ ชาวนาจะตากข้าวประมาณ 2 แดด ที่ความชื้น 14% และคัดแยกสิ่งสกปรกออก ให้เหลือแต่ข้าว จากนั้นก็บรรจุลงกระสอบเตรียมเก็บเข้ายุ้งฉาง

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	เดือน	กิจกรรม	ขั้นตอนการทำงาน
9	ม.ค.	นวดข้าว	นำข้าวขึ้นลานนวดข้าว แล้วนำขึ้นยุ้งข้าวและรอให้ข้าวฟักตัว เพื่อ
10	ก.พ.		ลดอัตราการหักของข้าว
11	มี.ค.		ช่วงระยะนี้หากนำข้าวมาสีแล้วทำเป็นข้าวต้มจะอร่อยที่สุดเพราะเป็นช่วงข้าวใหม่ (ข้าวใหม่จะมียางเยอะ และง่าย มีกลิ่นหอม เมื่อนำข้าวใหม่มาทำเป็นข้าวต้มจะมีความอร่อยเป็นพิเศษ)
12	เม.ย.	สีข้าว	ชาวนาจะเริ่มสีข้าวที่โรงสี และจัดจำหน่ายต่อไป ชาวนาจะคัดเลือกพันธุ์ข้าวเก็บไว้ส่วนหนึ่ง เพื่อเตรียมทำนาต่อ และอีกส่วนจะนำไปจัดจำหน่าย เมื่อสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ชาวนาจะมาปลูกถั่วเพื่อบำรุงดิน สำหรับใช้ในการปลูกข้าวในปีต่อไป ถั่วเป็นพืชที่มีลำต้นอ่อนนุ่มง่าย ปลูกแล้วดินจะนุ่มร่วนซุยได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น นา 1 ไร่ ใช้ถั่วประมาณ 5 กิโลกรัม ภายในระยะเวลาประมาณ 40 – 50 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หรือสามารถไถกลบได้เลย

สรุปข้อมูลองค์ความรู้เรื่องการทำงานเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (Info Graphic) สรุปฤดูกาลทำนาข้าวเจ้าเกษตราให้โดยใช้เดือนเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลได้ดังนี้

เดือน	ขั้นตอนการปลูก	วัฏจักรของข้าว
พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม	เตรียมดิน	เมล็ด ข้าวเปลือก
สิงหาคม	ปลูกข้าว	ข้าวงอก
กันยายน		ต้นกล้า
ตุลาคม		ต้นข้าวโตเต็มที่
พฤศจิกายน		ดอกข้าว
ธันวาคม	เก็บเกี่ยว	รวงข้าว
มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม	นวดข้าว เก็บในยุ้ง	
เมษายน	สีข้าว	

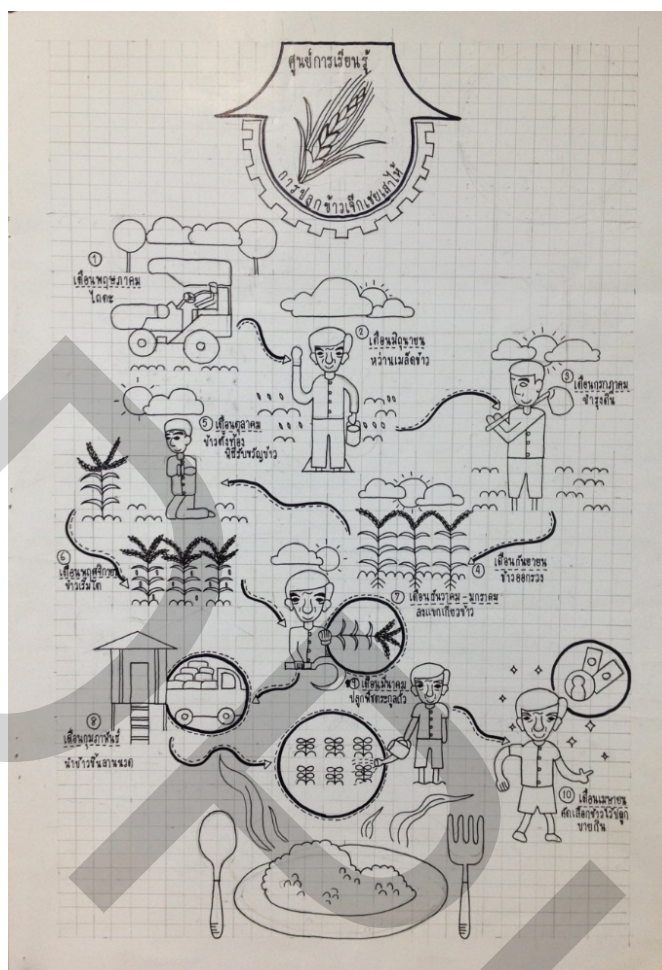
ภาพที่ 4.1 แสดงฤดูกาลทำนากับวัฏจักรข้าว

ฤดูกาลทำนา	พฤษภาคม, มิถุนายน กรกฎาคม เตรียมดิน	สิงหาคม, กันยายน ตุลาคม, พฤศจิกายน ปลูกข้าว	ธันวาคม	มกราคม, กุมภาพันธ์, มีนาคม	เมษายน
วัฏจักรของข้าว	เมล็ดข้าวเปลือก	ข้าวงอก ต้นกล้า	ต้นข้าวโตเต็มที่ ดอกข้าว	รวงข้าว	เก็บข้าวใส่ยุ้ง 2 เดือนเป็นอย่างน้อย (ข้าวฟักตัว)กลับไปสู่ เมล็ดข้าวเปลือก

ภาพที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลทำนากับวัฏจักรข้าว โดยใช้เดือนเป็นตัวเชื่อมโยง

#### 4.2 ผลการการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวแจ๊กเซยเสাই ครั้งที่ 1

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย หรือชาวนา เพื่อการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวแจ๊กเซยเสাই ให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด สามารถทำแบบร่างข้อมูลเชิงภาพครั้งที่ 1 ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้



ภาพที่ 4.3 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ แบบร่างที่ 1

ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นของกลุ่มชานาต่อข้อมูลเชิงภาพของแบบร่างที่ 1

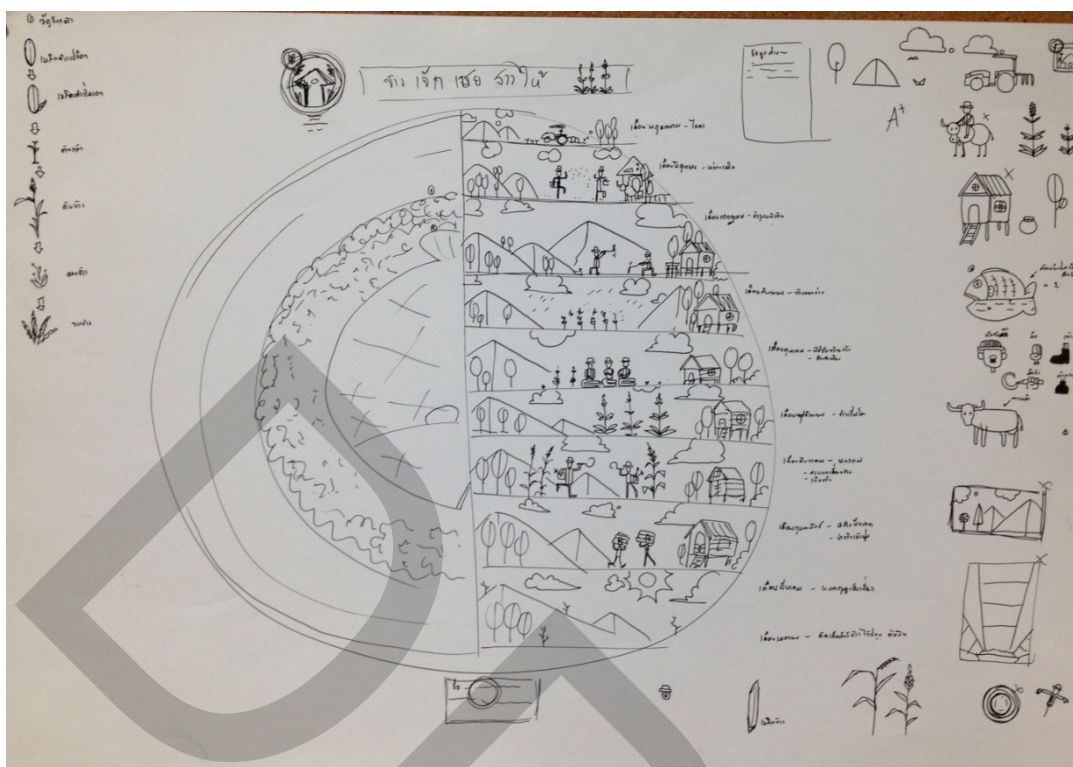
การสื่อความหมาย	ข้อเสนอแนะปรับปรุง
1. การลำดับภาพควรเป็นแบบ Panorama แนวอนแบบยาว จากซ้ายไปขวา เพื่อแสดง ขั้นตอนที่ชัดเจนมากกว่านี้ 2. ภาพชานาสื่อสารได้ดี 3. ภาพเข้าใจง่าย	1. เรียงลำดับเดือนใหม่ให้ถูกต้อง 2. พื้นที่ในการอธิบายแต่ละขั้นตอนน้อยไป 3. ดันขาวยังไม่เหมือนของจริง 4. ควรเล่าเรื่องเป็นภาพสี 5. ปรับข้อมูลในแต่ละเดือนให้ตรง ยังมีความ คลาดเคลื่อนในบางส่วน 6. การบรรยายภาพสลับไปมา



ภาพที่ 4.4 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ แบบร่างที่ 2

ตารางที่ 4.3 ความคิดเห็นของกลุ่มชานาต่อข้อมูลเชิงภาพของแบบร่างที่ 2

การสื่อความหมาย	ข้อเสนอแนะปรับปรุง
1. อธิบายได้ถึงแหล่งภูมิศาสตร์ของข้าวเจ้าชัยเส้าให้ได้ดี 2. ภาพสื่อสารได้เข้าใจง่าย	1. ควรบอกบริเวณสำหรับปลูกข้าว อำเภอที่สามารถปลูกได้ในแผนที่ด้วย 2. เรียงลำดับเดือนใหม่ให้ชัดเจน 3. ตัวอักษรควรชัดเจนและใหญ่กว่านี้ 4. ควรแยกแผนที่ออกมา 1 แผ่น ขั้นตอนการทำนา 1 แผ่น 5. เพิ่มประวัติความเป็นมาของข้าวเจ้าชัยเส้าให้ แสดงถึงความสำคัญของข้าวชนิดนี้ 6. อธิบายถึงประโยชน์ วิธีการปลูก พื้นที่ปลูก การเก็บรักษา การแปรรูปอาหาร-ขนมจากข้าวเจ้าชัยเส้าให้



ภาพที่ 4.5 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ แบบร่างที่ 3

ตารางที่ 4.4 ความคิดเห็นของกลุ่มชานาต่อข้อมูลเชิงภาพของแบบร่างที่ 3

การสื่อความหมาย	ข้อเสนอแนะปรับปรุง
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ภาพสื่อสารยาก</li> <li>2. ภาพงานซ้ำมีความน่าสนใจ</li> <li>3. การบรรยายภาพเข้าใจ</li> <li>4. ภาพสวยงาม เข้าใจง่าย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สัญลักษณ์ภาพยังไม่ชัดเจน ควรจัดวางช่องตารางให้ดีกว่านี้ หรือใช้การสื่อสารด้วยตัวอักษร</li> <li>2. อาจทำเป็นโปสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นชุดอธิบายขั้นตอนด้วยภาพขนาดใหญ่ขึ้น</li> <li>3. เรียงลำดับเดือนใหม่ให้ถูกต้อง</li> </ol>

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้

ผลการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ เพื่อการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้ ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยแนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้

เกณฑ์ในการพิจารณาแนวทางการออกแบบ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
<b>1. ลักษณะการออกแบบตราสัญลักษณ์หรือโลโก้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน (Logo)</b>	<b>3.57</b>	<b>มาก</b>
1.1 แบบตัวอักษร (Letter Form)	3.29	ปานกลาง
1.2 แบบเครื่องหมายภาพ (Pictorial Form)	3.43	มาก
1.3 แบบนามธรรม (Abstract Form)	2.71	ปานกลาง
1.4 แบบผสมผสาน (combination Form)	4.86	มากที่สุด
<b>2. ลักษณะการรับรู้ (Visual Perception) ตาม (Gestalt Theory)</b>	<b>4.05</b>	<b>มาก</b>
2.1 ความเหมือน (Similarity)	4.57	มากที่สุด
2.2 ความต่อเนื่อง (Continuation)	3.71	มาก
2.3 การจัดลำดับความสัมพันธ์ (Proximity)	3.86	มาก
<b>3. รูปแบบการใช้ตัวอักษรภาษาไทย (Typeface)</b>	<b>3.29</b>	<b>ปานกลาง</b>
3.1 แบบมีหัว (Serif or Old Style)	4.43	มากที่สุด
3.2 แบบไม่มีหัว (Sans Serif)	3.14	ปานกลาง
3.3 แบบร่วมสมัย (Transition)	3.29	ปานกลาง
3.4 แบบอักษณั (Text Letter)	3.29	ปานกลาง
3.5 แบบตัวเขียน (Script)	3.14	ปานกลาง
3.6 อักษรประดิษฐ์ (Decorative or Display Type)	2.43	น้อย



ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

เกณฑ์ในการพิจารณาแนวทางการออกแบบ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
<b>4. การใช้สี (Color)</b>	<b>3.62</b>	<b>มาก</b>
4.1 การใช้สีเพียงสีเดียว (กำหนดค่าน้ำหนักสี)	2.43	น้อย
4.2 ใช้สีเพียง 1-2 สี	3.14	ปานกลาง
4.3 ใช้สีไม่เกิน 3 สี	3.14	ปานกลาง
4.4 ใช้สีมากกว่า 3 สีขึ้นไป	4.43	มากที่สุด
4.5 คำนึงถึงการใช้สีสัญลักษณ์สากล	4.43	มากที่สุด
4.6 คำนึงถึงการใช้สีที่มีอิทธิพลทางจิตวิทยา	4.14	มาก
<b>5. หลักของการใช้สี</b>	<b>3.09</b>	<b>ปานกลาง</b>
5.1 หลักของการใช้สีกลมกลืน (Harmony)	4.86	มากที่สุด
5.2 หลักการใช้สีคู่ตรงข้าม (Contrast)	2.86	ปานกลาง
5.3 หลักการใช้สีเอกนรงค์ (Monochrome)	3.00	ปานกลาง
5.4 หลักการใช้ไม่เข้ากัน (Discord)	2.00	น้อย
5.5 หลักการใช้สีน้ำหนักต่างกัน (Value)	2.71	ปานกลาง
<b>6. ลักษณะการใช้ภาพประกอบ</b>	<b>3.41</b>	<b>มาก</b>
6.1 ภาพจริงหรือภาพถ่าย (Photographic)	3.14	ปานกลาง
6.2 ภาพกึ่งนามธรรม (Distortion)	3.14	ปานกลาง
6.3 ภาพนามธรรม (Abstract)	2.43	น้อย
6.4 ภาพการ์ตูน (Cartoon)	4.71	มากที่สุด
6.5 ภาพสัญลักษณ์ (Symbolic)	3.00	ปานกลาง
6.6 ภาพอักษร (Typography)	3.00	ปานกลาง
6.7 ภาพลวดลายต่อเนื่อง (Pattern)	3.43	มาก
6.8 ภาพวาดลายเส้น (Drawing)	3.71	มาก
6.9 ภาพประกอบแบบผสมผสาน (Mixed)	4.14	มาก
<b>7. สัดส่วนการใช้ภาพประกอบ</b>	<b>4.05</b>	<b>มาก</b>
7.1 ภาพประกอบ + Text อย่างละ 50 %	4.43	มากที่สุด
7.2 ภาพประกอบ 20 % Text 80 %	3.00	ปานกลาง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

เกณฑ์ในการพิจารณาแนวทางการออกแบบ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
7.3 ภาพประกอบ 80 %Text 20 %	4.71	มากที่สุด
<b>8. ความเหมาะสมของการนำข้อมูลไปใช้บนสื่อประเภทต่าง ๆ</b>	<b>4.11</b>	<b>มาก</b>
8.1 โปสเตอร์	4.86	มากที่สุด
8.2 แผ่นพับ	4.14	มาก
8.3 หนังสือ	3.86	มาก
8.4 Backdrop	3.86	มาก
8.5 สื่อเชิงโต้ตอบ	3.86	มาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบให้ความสำคัญมากที่สุดเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซเฮาให้ ดังนี้ ลักษณะการออกแบบตราสัญลักษณ์หรือโลโก้แบบผสมผสาน (ค่าเฉลี่ย 4.86) ลักษณะการรับรู้ความเหมือน (ค่าเฉลี่ย 4.57) รูปแบบการใช้ตัวอักษรภาษาไทยแบบมีหัว (ค่าเฉลี่ย 4.43) การใช้สีมากกว่า 3 สีขึ้นไป และคำนึงถึงการใช้สีสัญลักษณ์สากล (ค่าเฉลี่ย 4.43) ลักษณะการใช้ภาพประกอบภาพการ์ตูน (ค่าเฉลี่ย 4.71) สัดส่วนการใช้ภาพประกอบ 80 %Text 20 % (ค่าเฉลี่ย 4.71) และความเหมาะสมของการนำข้อมูลเชิงภาพไปใช้บนสื่อประเภทโปสเตอร์ (ค่าเฉลี่ย 4. 86)

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของความสำคัญข้อมูลที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ๊กเซเฮาให้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ข้อมูลที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ	จำนวน	ร้อยละ
ขั้นตอนการปลูกข้าว เจ๊กเซเฮาให้	7	17.5
ความสำคัญของข้าวที่ได้เครื่องหมาย GI	6	15.0
ประวัติความเป็นมาของข้าว	5	12.5
คุณประโยชน์ของข้าวเจ๊กเซเฮาให้	4	10.0
ภูมิศาสตร์สำหรับปลูกข้าวเจ๊กเซเฮาให้	4	10.0
ชื่อศูนย์การเรียนรู้ / โลโก้สัญลักษณ์	3	7.5
ประเภทของข้าวพื้นเมือง	3	7.5

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ข้อมูลที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ	จำนวน	ร้อยละ
ชื่อชุมชน	3	7.5
การทำงานปี	3	7.5
ข้อเสนอแนะการใช้ / การรักษา	2	5.0
รวม	40	100.0

จากตารางที่ 4.6 พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบให้ความสำคัญข้อมูลที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ ขั้นตอนการปลูกข้าว เจ้าเขยเส้าให้ คิดเป็นร้อยละ 17.5 รองลงมาเป็นความสำคัญของข้าวที่ได้เครื่องหมาย GI คิดเป็นร้อยละ 15.0 และประวัติความเป็นมาของข้าว คิดเป็นร้อยละ 12.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของแนวความคิดที่นำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

แรงบันดาลใจในการข้อมูลเชิงภาพ	จำนวน	ร้อยละ
อุปกรณ์ การทำนา	7	29.2
พืชพรรณธรรมชาติในพื้นที่	6	25.0
ประเพณีและวัฒนธรรมสำคัญในท้องถิ่น	5	20.8
ลำดับขั้นตอนการทำงานข้าวเจ้าเขยเส้าให้	3	12.5
ภูมิศาสตร์	2	8.3
คุณสมบัติของข้าวเจ้าเขยเส้าให้	1	4.2
รวม	24	100.0

จากตารางที่ 4.7 พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบให้ความสำคัญแรงบันดาลใจในการข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์ การทำนา คิดเป็นร้อยละ 29.2 รองลงมาพืชพรรณธรรมชาติในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 25.0 ประเพณีและวัฒนธรรมสำคัญในท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 20.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของลักษณะอารมณ์และบุคลิกภาพการสื่อสารของข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ลักษณะการสื่อสารของข้อมูลเชิงภาพ	จำนวน	ร้อยละ
ดูสะอาด สดชื่น (Clean & Fresh)	6	20.0
เรียบง่ายและดึงดูด (Simple and Appealing)	5	16.7
ดูถูกทุ่ง/ดูเป็นท้องถิ่น (Provincial)	5	16.7
มีวัฒนธรรม (Cultured)	4	13.3
ธรรมชาติ (Natural)	4	13.3
ดูทันสมัย (Modern)	3	10.0
มีรสนิยม (Testeful)	2	6.7
ชาติพันธุ์ (Ethnic)	1	3.3
รวม	30	100.0

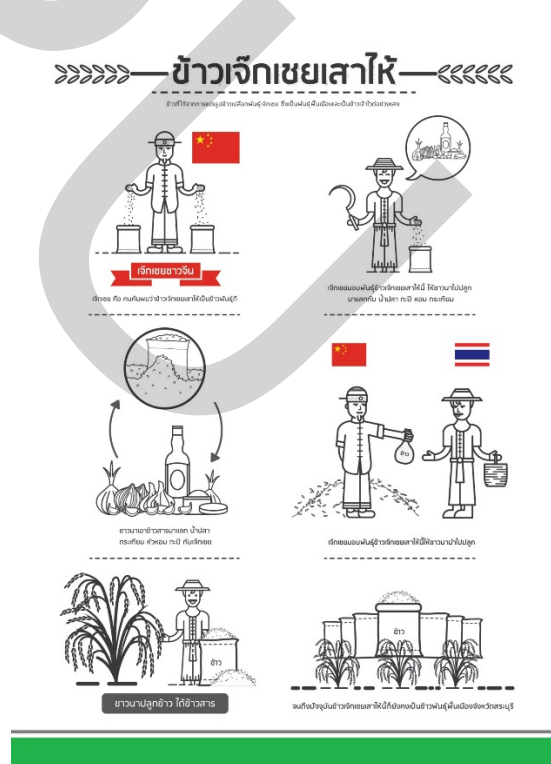
จากตารางที่ 4.8 พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบให้ความสำคัญลักษณะอารมณ์และบุคลิกภาพการสื่อสารของข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ ดูสะอาด สดชื่น คิดเป็นร้อยละ 20.0 รองลงมาเป็นเรียบง่ายและดึงดูด ดูถูกทุ่ง/ดูเป็นท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 16.7 มีวัฒนธรรมและธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 13.3 ตามลำดับ

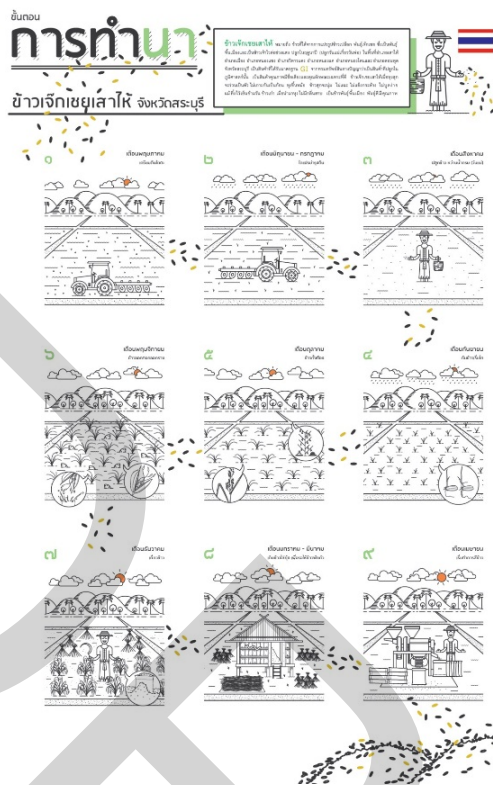
#### 4.4 ผลการการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ครั้งที่ 2

จากผลการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบข้อมูลเชิงภาพออกเป็น 3 ประเภท โดยสื่อสารองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ 2 เรื่อง คือ ประวัติข้าวเจ้าเขยเส้าให้ และ ขั้นตอนการทำนาข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ได้แก่ 1) การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิทรรศการ 2) การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ และ 3) การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ




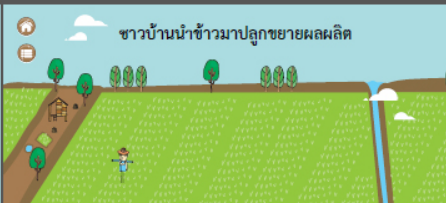




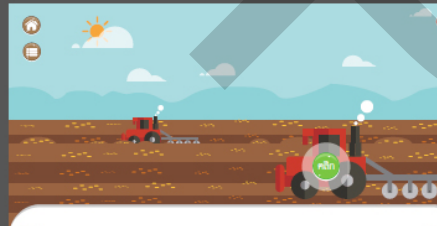
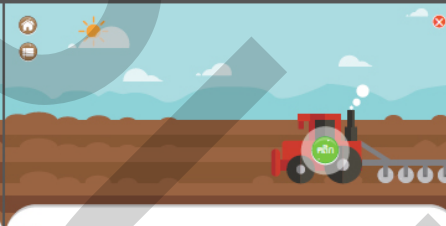




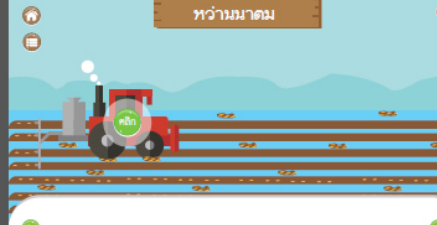
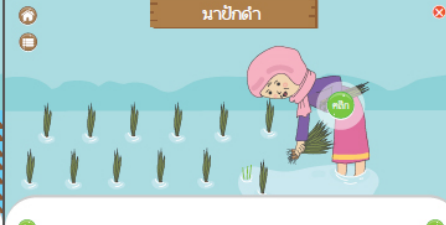
ภาพที่ 4.6 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิตรรศการ





ภาพที่ 4.7 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์)



 <p>“โอบอกรอ ข้าวพันธุ์ดี” ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย</p> <p>กั้นจุด</p> <p>ข้าวเจ๊กเซยพันธุ์กั้นจุด</p> <p>ลักษณะของข้าวพันธุ์กั้นจุดเป็นข้าวพันธุ์ดี ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย เป็นข้าวพันธุ์ดีที่มีถิ่นกำเนิดมาจากกั้นจุด</p>	 <p>ชาวบ้านนำข้าวมาปลูกขยายผลผลิต</p> <p>ชาวบ้านนำข้าวพันธุ์ดีมาปลูกขยายผลผลิต ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย</p>
 <p>ข้าวเจ๊กเซย เป็นข้าวพันธุ์ดี ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย</p>	 <p>ข้าวเจ๊กเซย เป็นข้าวพันธุ์ดี ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย</p>
 <p>ต้นข้าว “ข้าวพันธุ์ดี” ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย ปลูกง่าย</p>	<p>การไถนา</p>  <p>1. ไถตะ</p> <p>2. ไถแปร</p>
	
<p>การทำนาข้าวเจ๊กเซยทำได้</p>    <p>นาหว่านน้ำตม</p> <p>นาหว่านแห้ง</p> <p>นาปักดำ</p>	<p>หว่านแห้ง</p> 
<p>หว่านน้ำตม</p> 	<p>นาปักดำ</p> 

**ขั้นตอนการปลูกข้าว**

เมื่อเกษตรกรหว่านเมล็ดข้าวลงในแปลงแล้ว ข้าวจะเริ่มงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าในแปลงนา (ไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ย) การปลูกข้าวมี 2 วิธี คือ 1. การปลูกข้าวดำ (ใช้เมล็ดข้าวดำ) 2. การปลูกข้าวขาว (ใช้เมล็ดข้าวขาว) การปลูกข้าวดำใช้เวลานานกว่าการปลูกข้าวขาวประมาณ 2 เท่า

**การปลูกข้าวดำ**

เมื่อถึงฤดูกาลปลูกแล้ว ชาวนาจะนำกล้าข้าวที่ปลูกในแปลงดำไปปลูกในแปลงนา (ใช้เมล็ดข้าวดำ) ขั้นตอนการปลูกข้าวดำมีดังนี้ 1. นำกล้าข้าวดำมาปลูกในแปลงนา 2. ใช้เวลาปลูกประมาณ 3-5 วัน 3. ใช้เวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 100-120 วัน 4. ใช้เวลาตากข้าวประมาณ 10-15 วัน

**วิธีการของข้าว**

ข้าวมี 2 ชนิด คือ ข้าวเหนียว และ ข้าวเจ้า

**ระยะเติบโตของเมล็ดข้าวแช่น้ำ**

1. เมล็ดข้าวแช่น้ำ 2. เมล็ดข้าวงอก 3. ต้นข้าว

**ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า**

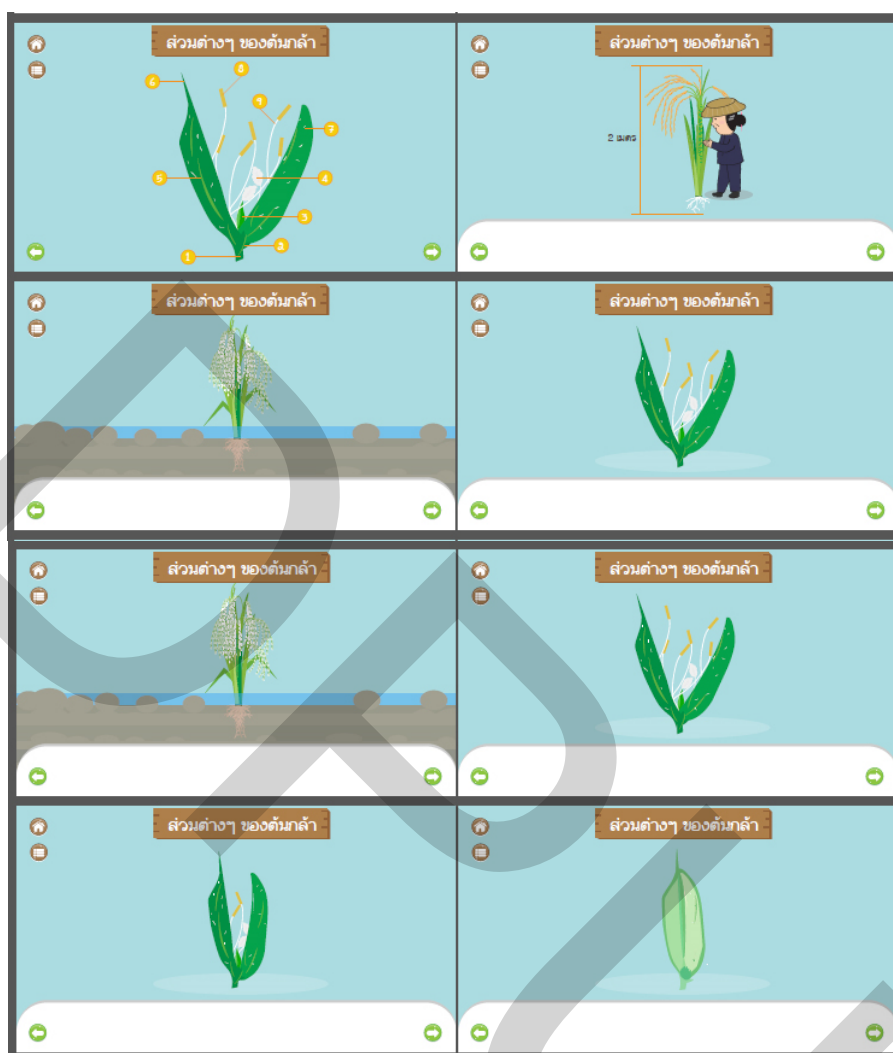
1. ลำต้น 2. ใบ 3. ราก 4. โคนลำต้น 5. กิ่ง 6. โคนใบ 7. โคนใบอ่อน 8. โคนใบแก่ 9. โคนใบหยาบ 10. โคนใบหยาบอ่อน 11. โคนใบหยาบแก่ 12. โคนใบหยาบแก่อ่อน 13. โคนใบหยาบแก่แก่ 14. โคนใบหยาบแก่แก่อ่อน 15. โคนใบหยาบแก่แก่แก่ 16. โคนใบหยาบแก่แก่แก่อ่อน 17. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่ 18. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่อ่อน 19. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่แก่ 20. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่แก่อ่อน

**เมล็ดข้าว**

**ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า**

1. ลำต้น 2. ใบ 3. ราก 4. โคนลำต้น 5. กิ่ง 6. โคนใบ 7. โคนใบอ่อน 8. โคนใบแก่ 9. โคนใบหยาบ 10. โคนใบหยาบอ่อน 11. โคนใบหยาบแก่ 12. โคนใบหยาบแก่อ่อน 13. โคนใบหยาบแก่แก่ 14. โคนใบหยาบแก่แก่อ่อน 15. โคนใบหยาบแก่แก่แก่ 16. โคนใบหยาบแก่แก่แก่อ่อน 17. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่ 18. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่อ่อน 19. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่แก่ 20. โคนใบหยาบแก่แก่แก่แก่แก่อ่อน





ภาพที่ 4.8 การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยการประเมินผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้

การประเมินผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้	ค่าเฉลี่ยการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ		
	แบบที่ 1 สื่อนิทรรศการ	แบบที่ 2 สื่อสิ่งพิมพ์	แบบที่ 3 สื่อเชิงโต้ตอบ
1. ความเหมาะสมด้านการออกแบบกราฟิก	4.72	3.50	3.88
2. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจ	4.56	3.38	3.94
3. ความเหมาะสมด้านการใช้งานจริง	4.56	3.19	3.53
4. ความเหมาะสมด้านเทคนิคการผลิต	4.52	3.25	3.47
5. ความพึงพอใจที่มีต่อภาพรวมของงาน	4.76	3.56	3.59

จากตารางที่ 4.9 พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบประเมินผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ มีความพึงพอใจต่อการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิทรรศการ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.76) รองลงมาเป็น การออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ (ค่าเฉลี่ย 3.59) และการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ (ค่าเฉลี่ย 3.56) ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิทรรศการ (แบบที่ 1) พบว่า

1. ข้อดี น่าจะเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี เหมาะกับกลุ่มเด็ก ๆ ขั้นตอนการนำเสนอได้ดี ภาพประกอบมีเอกลักษณ์น่าสนใจ มีความเป็นท้องถิ่น เรียบง่าย กลุ่มที่เป็นเกษตรกรสามารถเข้าใจและรับรู้ได้ดี ภาพประกอบสร้างสรรค์ สื่อออกมาได้อย่างเป็นขั้นตอนจากเรื่องประวัติข้าวถึงขั้นตอนการปลูก ประโยชน์ของข้าว ภาพดูมีความเป็นธรรมชาติ เหมาะกับการผลิตจริงเมื่อนำไปใช้ในศูนย์การเรียนรู้ มองเป็นภาพรวมตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ สามารถแสดงเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน รูปแบบของสื่อที่นำเสนอเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาต่อยอดงานออกแบบร่วมกับพื้นที่การเรียนรู้ให้บุคคลภายนอกที่เข้ามาเยี่ยมชมรับรู้และเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับของข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จังหวัดสระบุรี

2. ข้อปรับปรุง ควรเป็นแบบติดผนัง ทำบอร์ด เนื่องจากอ่านง่าย ดึงดูดความสนใจให้อ่าน ควรลำดับความสำคัญให้ชัดเจนกว่านี้เพราะดูยากเกินไป มีคำขยายนัยประโยชน์ความสำคัญ ควรเพิ่มเติมเรื่องความสำคัญของข้าวที่ได้มาตรฐาน GI เพื่อสร้างความสนใจเบื้องต้นรวมถึงประวัติของข้าวที่สามารถจูงใจเกษตรกรผู้มาศึกษาให้อยากปลูกข้าวชนิดนี้ พื้นที่ในการจัดแสดงงานควรนำวัสดุในพื้นที่เหมาะสมผสานร่วมกับตัวชิ้นงานออกแบบเพื่อให้ดูกลมกลืน เช่น การนำไม้ไผ่มาสร้าง

เป็นตัวแทนหรือขาตั้งสำหรับยึดจับชิ้นงาน ตกแต่งด้วยฟางข้าว ผ้าขาวม้า เป็นต้น เพิ่มลูกเล่นให้กับ ข้อมูลต้นข้าวที่สูงเท่ากับขนาดจริง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ (แบบที่ 2) พบว่า

1. ข้อดี ตัวหนังสือน้อยทำให้อ่านง่าย ไม่ต้องใช้เวลานาน กราฟิกเรียบง่าย มีลายเส้นน้อย เหมาะกับคนรุ่นใหม่ทำให้ง่ายต่อการเปิดรับข้อมูล

2. ข้อปรับปรุง ภาพที่สื่อออกมายังไม่เข้าใจ ดูธรรมดาเกินไป สีเส้นน้อย ดูยาก มีการตัดทอนข้อมูลเกินไป อาจไม่ตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มชานชาเพราะดูไม่เข้าใจ ต้องใช้เวลาในการอ่านข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจ อาจเพิ่มสีในจุดที่ต้องการให้โดดเด่นขึ้นทำให้เกิดความน่าสนใจ ช่วยจดจำและเกิดความแตกต่าง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ (แบบที่ 3) พบว่า

1. ข้อดี เหมาะกับการเล่าผ่านคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชัน หรือหนังสือนิทาน ตัวการ์ตูนน่ารัก มีภาพและรูปลักษณะน่าสนใจ สีเส้นสวยงาม เหมาะกับยุคปัจจุบัน สื่อสารได้รวดเร็ว ไม่ยุ่งยาก เข้าใจง่ายเหมาะแก่การนำไปต่อยอดแนวคิดเป็น E-Book

2. ข้อปรับปรุง อยากให้ เป็นภาพที่สามารถอธิบายรายละเอียดได้โดยไม่ต้องอ่าน ไม่อยากให้ มีตัวหนังสือเยอะ ไม่สามารถเข้าถึงทุกกลุ่มเป้าหมายได้ เนื่องจากเป็นสื่อออนไลน์ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์หรือมือถือในการดูข้อมูล อาจเพิ่มเติมในเรื่องของเสียงเพื่อสร้างบรรยากาศในการรับรู้

#### 4.5 ผลการรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ จังหวัดสระบุรี

จากผลการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ นำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ เพื่อการทำต้นแบบงานจริง ผู้วิจัยได้นำผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ที่ได้ไปดำเนินการสอบถามผลการรับรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ก่อนและหลังการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ ภายในศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เพื่อเปรียบเทียบการรับรู้กับกลุ่มเป้าหมาย 2 ครั้ง คือ ประเมินก่อนและประเมินหลังการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้กับกลุ่มผู้ นักเรียนนักศึกษา จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า

ตารางที่ 4.10 ผลการประเมินก่อนและหลังรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี

ผลการรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี	Pre – test	Post – Test
<b>ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้าวเจ๊กเซยเสาไห้</b>		
1. ข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ ที่ได้รับมาตรฐาน GI คือ เป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง	33.3%	66.7%
2. ข้าวเจ๊กเซยเสาไห้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะเฉพาะถิ่น ที่มาจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นๆ ซึ่งเป็นข้าวที่อาศัยลักษณะเฉพาะที่มีอยู่ตามภูมิศาสตร์นั้น	40.0%	90.0%
3. เครื่องหมาย GI สามารถเพิ่มมูลค่าของข้าวเจ๊กเซยได้ เพราะสินค้ามีมาตรฐาน ปลอดภัย และเป็นที่ยอมรับได้ว่าเป็นสินค้าที่พิเศษ แตกต่างจากสินค้าที่ผลิตจากแหล่งอื่น	50.0%	63.3%
4. ข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ เป็นข้าวที่ปลูกได้ดีใน 6 อำเภอของจังหวัดสระบุรี	30.0%	53.3%
<b>ความรู้เรื่อง ประวัติของข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี</b>		
1. สมัยก่อนชาวนาปลูกข้าวมาแลกสินค้าจำพวก กะปิ น้ำปลา หัวหอม กับพ่อค้าคนจีน	53.3%	80.0%
2. เจ๊กเซย เป็นพ่อค้าคนจีนคือผู้ที่ค้นพบ ข้าวพันธุ์ดี ที่เหมาะกับการปลูกใน อ.เสาไห้ สระบุรี	16.7%	60.0%
3. ข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ ปลูกในนาปี เป็นข้าวที่ทนทานต่อสภาพอากาศ แมลง และโรค	36.7%	53.3%
<b>ความรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี</b>		
1. ข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ เป็นข้าวที่ปลูกแบบนาปี	33.3%	66.7%
2. ชาวนามักจะกำหนดวันปลูกข้าวเจ๊กเซยเสาไห้คือ ปลูกวันแม่ เกี่ยววันพ่อ	26.7%	60.0%
3. การไถนาจะไถนาตั้งแต่เดือน พ.ค. เพื่อไถกลบฟาง หรือ ถั่วให้หมักอยู่ในดินให้เป็นปุ๋ย	30.0%	73.3%

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ผลการรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ้าเขยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี	Pre – test	Post – Test
<b>ความรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี</b>		
4. การปลูกข้าวเจ้าเขยเสาไห้ มีหลายวิธีคือ หว่านน้ำตม หว่านแห้ง (สำรวย) รวมถึงทำนาดำ	40.0%	83.3%
5. ปุ๋ยที่ใช้จะเป็นปุ๋ยที่ได้จากธรรมชาติ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก	23.3%	43.3%
6. ไม่มีโรคที่ร้ายแรงที่จะเกิดกับข้าวเจ้าเขยเสาไห้	33.3%	66.7%
7. ต้องใช้สารเคมีในการไล่แมลงที่มารบกวนการเติบโตของต้นข้าว	26.7%	60.0%
8. ช่วงที่ข้าวกำลังเจริญเติบโตคือช่วงหลังจากหว่านข้าว จนถึง ช่วงที่ข้าวแตงตัว (ตุลาคม)	26.7%	66.7%
9. ข้าวแตงตัวคือ ช่วงที่ข้าวเจริญเติบโตเต็มที่ พร้อมทั้งจะออกรวม ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยแล้ว	40.0%	90.0%
10. เดือนพฤศจิกายน คือช่วงที่ข้าวออกดอก หลังจากรวง โผล่พ้นกาบใบธงประมาณ 1-2 วัน	50.0%	70.0%
11. ข้าวออกดอก 15 วัน และจะร่วงประมาณ 7-10 วันก็จะ เป็นระยะนํ้านมข้าว	26.7%	60.0%
12. นมข้าวยาก คือเป็นนํ้านมที่ผลิตมาจากแป้งข้าวระยะ นํ้านมข้าว มีประโยชน์ต่อร่างกาย	20.0%	56.7%
13. ใบธง คือ ใบข้าวใบสุดท้ายที่ติดอยู่กับรวงข้าว	16.7%	63.3%
14. ระยะลับปลิง คือ ช่วงที่รวงข้าวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และยังมีข้อปล้องข้าวในรวงข้าว นั้นเป็นปล้องสุดท้ายที่ยังมี เมล็ดข้าวที่ยังเขียวอยู่	50.0%	63.3%
15. ชวานา จะเกี่ยวข้าวในช่วงระยะลับปลิง	30.0%	53.3%
16. ต้นข้าวเมื่อโตเต็มที่สูงประมาณ 2 เมตร	40.0%	90.0%
17. ชวานาจะคราดต้นข้าวเจ้าเขยเสาไห้ ให้ล้มลงกับพื้นดิน ไปในทิศทางเดียวกัน	50.0%	70.0%
18. เดือน ม.ค. – มี.ค. หลังเกี่ยวข้าว ชวานาจะเก็บข้าวเปลือก ไว้ในยุ้งข้าว รอให้ข้าวฟักตัว	26.7%	60.0%

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ผลการรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี	Pre – test	Post – Test
19. ชาวนาจะขายข้าวในช่วง เดือนเมษายน และเริ่มปลูกพืชบำรุงดินในแปลงนา เช่น ถั่ว	20.0%	56.7%
20. ถั่วเป็นพืชที่ขุ่ยง่าย ปลูกแล้วดินจะนิ่มร่วนซุย นา 1 ไร่ ใช้ถั่วประมาณ 5 กิโลกรัมในการปลูกใช้ระยะเวลาประมาณ 40 – 50 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้	16.7%	63.3%

จากตารางที่ 4.10 ผลการประเมินก่อนและหลังรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ จังหวัดสระบุรี โดยสอบถามกับกลุ่มผู้เรียนนักศึกษาจำนวน 30 คน พบว่า พบว่าผลการประเมินหลังการออกแบบนั้นมีผลการรับรู้ข้อมูลเรื่องข้าวเจ๊กเซยเสาไห้สูงกว่าผลการประเมินก่อนการออกแบบ การรับรู้ข้อมูลมากที่สุดในเรื่องข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ คือข้าวเจ๊กเซยเสาไห้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี และมีคุณลักษณะเฉพาะถิ่น ที่มาจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นๆ ซึ่งเป็นข้าวที่อาศัยลักษณะเฉพาะที่มีอยู่ตามภูมิศาสตร์นั้น และต้นข้าวเมื่อโตเต็มที่จะสูงประมาณ 2 เมตร คิดเป็นร้อยละ 90.0 รองลงมาการปลูกข้าวเจ๊กเซยเสาไห้ มีหลายวิธีคือ หว่านน้ำตม หว่านแห้ง (สำรว) รวมถึงทำนาคำ คิดเป็นร้อยละ 83.3 และสมัยก่อนชาวนาปลูกข้าวมาแลกเปลี่ยนค้าจำพวก กะปิ น้ำปลา หัวหอม กับพ่อค้าคนจีน คิดเป็นร้อยละ 80.0 ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

สรุปผลงานวิจัยเรื่อง “การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน” เป็นตามสมมุติฐานว่า สามารถเพิ่มศักยภาพการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาให้ของปราชญ์ชาวบ้าน แก่นักเรียนนักศึกษาและผู้สนใจมาเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาองค์ความรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้ อำเภอคอนปุด จังหวัดสระบุรี ศึกษาองค์ประกอบที่เหมาะสมในการออกแบบ การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้ จากผลของการพัฒนาการออกแบบ ข้อมูลภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาให้ สำหรับการเผยแพร่องค์ความรู้ให้เป็นแนวทางแก่กลุ่มเป้าหมายให้สามารถรับรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้น จากการทำแบบสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านการออกแบบและด้านความรู้เรื่องข้าว กลุ่มเกษตรกร และกลุ่มนักเรียนนักศึกษา สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 ข้าวเจ้าเกษมเสาให้ คือ ข้าวที่ได้จากการแปรรูปข้าวเปลือกพันธุ์เจ้าเกษม ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองและเป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง นิยมปลูกในฤดูนาปี (ปลูกวันแม่ถึงวันพ่อ) ในพื้นที่อำเภอเสาให้ อำเภอเมือง อำเภอหนองแขง อำเภอวิหารแดง อำเภอหนองแค อำเภอหนองโดน และกิ่งอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี โดยเฉพาะอำเภอดอนพุดและอำเภอหนองแขง เป็นภูมิศาสตร์สำคัญที่ได้รับอนุญาตจากกรมทรัพย์สินทางปัญญาแล้วว้ให้ใช้ตราสัญลักษณ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications หรือ GI) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ พ.ศ.2546 เพื่อแสดงถึงการเน้นผลิตกับพื้นที่และทรัพยากรในพื้นที่ บ่งชี้ได้ถึงคุณภาพ คุณสมบัติ และคุณลักษณะพิเศษของข้าวเจ้าเกษมเสาให้ได้เป็นอย่างดี

5.1.2 แนวคิดพื้นฐานของการทำนาข้าวเจ้าเกษมเสาให้ จังหวัดสระบุรี เป็นการทำนาแบบเกษตรอินทรีย์ คือ การทำเกษตรแบบองค์รวม ให้มีความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศการเกษตร และตามภูมิศาสตร์เฉพาะพื้นที่จังหวัดสระบุรีที่เป็นที่ลุ่มและที่ดอนสลับกันไป มีความอุดมสมบูรณ์ของดินและความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่เพาะปลูก การทำนาข้าวเจ้าเกษมเสาให้จึงปฏิเสธการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีในการเกษตรทุกชนิด ทำให้แปลงนามีสารพิษน้อยลง ส่งผลดีต่อสมดุลของระบบนิเวศ นับเป็นการอนุรักษ์และฟื้นฟู

ทรัพยากรธรรมชาติและผลผลิตข้าวเจ้าเขยเส้าให้โดยส่วนใหญ่จะใกล้เคียงกับการทำนาเคมี แต่ก็มีเกษตรกรหลายคนที่มีผลผลิตสูงกว่าการทำนาเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรที่ทำการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักและอินทรีย์วัตถุอย่างจริงจัง รวมถึงการปลูกพืชหมุนเวียน (พืชตระกูลถั่ว) เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์และตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืชในไร่นา

5.1.3 องค์ประกอบที่เหมาะสมในการออกแบบ การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเส้าให้ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นตรงกันในหลายๆด้าน คือ ลักษณะการออกแบบตราสัญลักษณ์หรือโลโก้แบบผสมผสาน (ค่าเฉลี่ย 4.86) ลักษณะการรับรู้ความเหมือน (ค่าเฉลี่ย 4.57) รูปแบบการใช้ตัวอักษรภาษาไทยแบบมีหัว (ค่าเฉลี่ย 4.43) การใช้สีมากกว่า 3 สีขึ้นไป และคำนึงถึงการใช้สีสัญลักษณ์สากล (ค่าเฉลี่ย 4.43) ลักษณะการใช้ภาพประกอบภาพการ์ตูน (ค่าเฉลี่ย 4.71) สัดส่วนการใช้ภาพประกอบ 80 %Text 20 % (ค่าเฉลี่ย 4.71) และความเหมาะสมของการนำข้อมูลเชิงภาพไปใช้บนสื่อประเภทโปสเตอร์ (ค่าเฉลี่ย 4.86)

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบให้ความสำคัญข้อมูลที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ ขั้นตอนการปลูกข้าว เจ้าเขยเส้าให้ คิดเป็นร้อยละ 17.5 รองลงมาเป็นความสำคัญของข้าวที่ได้เครื่องหมาย GI คิดเป็นร้อยละ 15.0 และประวัติความเป็นมาของข้าว คิดเป็นร้อยละ 12.5 ตามลำดับ

แรงบันดาลใจในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์ การทำนา คิดเป็นร้อยละ 29.2 รองลงมาพืชพรรณธรรมชาติในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 25.0 ประเพณีและวัฒนธรรมสำคัญในท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 20.8 ตามลำดับ

ลักษณะอารมณ์และบุคลิกภาพการสื่อสารของข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้มากที่สุด ได้แก่ ใสสะอาด สดชื่น คิดเป็นร้อยละ 20.0 รองลงมาเป็นเรียบและดึงดูด คุ้นหู/คุ้นเป็นท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 16.7 มีวัฒนธรรมและธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 13.3 ตามลำดับ

จากการทำต้นแบบสื่อการเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้จริง โดยที่ได้นำข้อมูลเชิงภาพ (Infographic) ที่เป็นผลจากการทำวิจัยไปผลิตจริงและติดตั้งในศูนย์การเรียนรู้แล้วนั้น พบว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ประเมินผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเส้าให้ มีความพึงพอใจต่อการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.76) รองลงมาเป็นการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ (ค่าเฉลี่ย 3.59) และการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ (ค่าเฉลี่ย 3.56) ตามลำดับ



แนวความคิดที่ควรนำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการข้อมูลเชิงภาพ (Infographic) เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนแล้วควรนำเสนอภาพที่สื่อสารข้อมูลโดยตรงไปตรงมาเรียบง่ายโดยไม่ทิ้งเรื่องราวของวัฒนธรรมท้องถิ่น ประเพณีสำคัญในท้องถิ่น และความหมายของผ่านข้อมูลเชิงภาพนี้ไม่ควรเป็นภาพกราฟิกที่ลดทอนรายละเอียดมากจนขาดการสื่อสารในแบบฉบับปล้น การออกแบบดังกล่าวอาจจะเน้นการนำเรื่องของวัสดุที่มีอยู่ตามท้องถิ่นมาออกแบบสถานที่ในท้องถิ่นนั้น นำมาเป็นแนวคิดในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (Infographic) ต่อไป

5.1.4 ผลของการพัฒนาการออกแบบข้อมูลภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ เพื่อเผยแพร่เป็นแนวทางการปลูกข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ ให้กับกลุ่มเป้าหมายให้สามารถรับรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้นได้ สามารถสรุปผลการประเมินหลังการออกแบบสามารถรับรู้ได้มากกว่าก่อนการออกแบบสื่อการเรียนรู้ โดยสอบถามกับกลุ่มผู้เรียนนักศึกษา 30 คน พบว่า รับรู้ข้อมูลมากที่สุดในเรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะเฉพาะถิ่น ที่มาจกแหล่งภูมิศาสตร์นั้นๆ ซึ่งเป็นข้าวที่อาศัยลักษณะเฉพาะที่มีอยู่ตามภูมิศาสตร์นั้น และต้นข้าวเมื่อโตเต็มที่จะสูงประมาณ 2 เมตร คิดเป็นร้อยละ 90.0 รองลงมาการปลูกข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ มีหลายวิธีคือ หว่านน้ำตม หว่านแห้ง (สำรว) รวมถึงทำนาดำ คิดเป็นร้อยละ 83.3 และสมัยก่อนชาวนาปลูกข้าวมาแลกเปลี่ยนจำพวก กะปิ น้ำปลา หัวหอม กับพ่อค้าคนจีน คิดเป็นร้อยละ 80.0 ตามลำดับ

## 5.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการวิจัยโดยการใช้แบบประเมินในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาแจกแจงหาค่าเฉลี่ยถึง การเพิ่มศักยภาพของการถ่ายทอดองค์ความรู้ ผ่านการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เป็นไปตามสมมุติฐานว่า สามารถเพิ่มศักยภาพการในถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ จ.สระบุรี ให้แก่ กลุ่มเกษตรกร นักเรียนนักศึกษา และผู้ที่สนใจมาเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

5.2.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากต้นแบบ ข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน โดยออกแบบในหัวข้อเรื่อง ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ และประวัติข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ จำนวนทั้งหมด 3 แบบ โดยทั้ง 3 แบบ จะถูกออกแบบบนสื่อที่มีความแตกต่างกัน คือ แบบที่ 1 ออกแบบสื่อนิทรรศการ, แบบที่ 2 ออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ และแบบที่ 3 ออกแบบสำหรับสื่อเชิงโต้ตอบ เพื่อศึกษาหาแนวทางที่มีความเหมาะสมมากที่สุด สรุปผลการวิจัยที่น่าเสนอเป็นแนวทางในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ(Infographic) ดังนี้

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อนิทรรศการ (แบบที่ 1) พบว่า

1. ข้อดีคือ สามารถเข้าถึงได้ดีในกลุ่มเด็ก จนถึงวัยผู้ใหญ่ โดยผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ พบว่า การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าว แจกเขาให้ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เพื่อสร้างเอกลักษณ์ประจำพื้นที่ ที่สามารถสื่อสารและเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดีนั้นควรมีขั้นตอนการนำเสนอที่ดี ภาพประกอบมีเอกลักษณ์น่าสนใจ มีความเป็นท้องถิ่น เรียบง่าย กลุ่มเกษตรกรสามารถเข้าใจได้ง่ายและรับรู้ได้ดี ข้อมูลเชิงภาพที่ออกแบบมาเป็นภาพประกอบสร้างสรรค์ในลักษณะการ์ตูนที่แสดงองค์ประกอบการดำรงชีวิตของชาวนา และสื่อออกมาได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนจากการปลูก, ประโยชน์ของข้าว, เรื่องประวัติข้าว, ข้อมูลเชิงภาพที่มีความเป็นธรรมชาติ และควรออกแบบเป็นข้อมูลเชิงภาพที่เหมาะสมสำหรับผลิตจริงได้ในสื่อนิทรรศการเพื่อพัฒนาต่อยอดงานออกแบบร่วมกับพื้นที่ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ให้บุคคลภายนอกที่เข้ามาเยี่ยมชมรับรู้และเข้าใจเนื้อหาของข้าวแจกเขาให้ จังหวัดสระบุรีได้ต่อไป

2. ข้อปรับปรุง ควรเป็นแบบติดผนัง ทำบอร์ด เนื่องจากอ่านง่าย ดึงดูดความสนใจให้อ่าน ควรลำดับความสำคัญให้ชัดเจนกว่านี้เพราะดูยากเกินไป มีคำขยายเน้นประโยคใจความสำคัญ ควรเพิ่มเติมเรื่องความสำคัญของข้าวที่ได้มาตรฐาน GI เพื่อสร้างความสนใจเบื้องต้นรวมถึงประวัติของข้าวที่สามารถจูงใจเกษตรกรผู้มาศึกษาให้อยากปลูกข้าวชนิดนี้ พื้นที่ในการจัดแสดงงานควรนำวัสดุในพื้นที่เหมาะสมผสานร่วมกับตัวชิ้นงานออกแบบให้กลมกลืน เช่น การนำไม้ไผ่มาสร้างเป็นตัวคนหรือขาตั้งสำหรับยึดจับชิ้นงาน ตกแต่งด้วยฟางข้าว ฟ้ายาวม้า เป็นต้น เพิ่มลูกเล่นให้กับข้อมูลต้นข้าวที่สูงเท่ากับขนาดจริง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อสิ่งพิมพ์ (แบบที่ 2) พบว่า

1. ข้อดี ตัวหนังสือน้อยทำให้อ่านง่าย ไม่ต้องใช้เวลานาน กราฟิกเรียบง่าย มีลายเส้นน้อย เหมาะกับคนรุ่นใหม่ทำให้ง่ายต่อการเปิดรับข้อมูล

2. ข้อปรับปรุง ภาพที่สื่อออกมายังไม่เข้าใจ ดูธรรมดาเกินไป สีฉูดฉาด มีการตัดทอนข้อมูลเกินไป อาจไม่ตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มชาวนาเพราะดูไม่เข้าใจ ต้องใช้เวลาในการอ่านข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจ อาจเพิ่มสีในจุดที่ต้องการให้โดดเด่นขึ้นทำให้เกิดความน่าสนใจ ช่วยจดจำและเกิดความแตกต่าง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพลงบนสื่อเชิงโต้ตอบ (แบบที่ 3) พบว่า

1. ข้อดี เหมาะกับการเล่าผ่านคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชัน หรือหนังสือนิทาน ตัวการ์ตูนน่ารัก มีภาพและรูปลักษณะน่าสนใจ สีสดใสสวยงาม เหมาะกับยุคปัจจุบัน สื่อสารได้รวดเร็ว ไม่ยุ่งยาก เข้าใจง่ายเหมาะแก่การนำไปต่อยอดแนวคิดเป็น E-Book

2. ข้อปรับปรุง อยากให้ เป็นภาพที่สามารถอธิบายรายละเอียดได้โดยไม่ต้องอ่าน ไม่อยากให้ มีตัวหนังสือเยอะ ไม่สามารถเข้าถึงทุกกลุ่มเป้าหมายได้ เนื่องจากเป็นสื่อออนไลน์ต้องอาศัย คอมพิวเตอร์หรือมือถือในการดูข้อมูล อาจเพิ่มเติมในเรื่องของเสียงสำหรับการสร้างบรรยากาศในการรับรู้กับสื่อการเรียนรู้ที่มี

5.2.1.1 โครงสร้างของสื่อการเรียนรู้ เรื่อง ข้าวเจ้าเกษมสาไห้ สำหรับศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ลักษณะของการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสามารถสื่อสารองค์ความรู้ให้มีความสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายสามารถรับรู้ได้ง่ายนั้น ได้สรุปเป็นแนวคิดเพื่อนำไปออกแบบโดยได้คำนึงเรื่องของภาพสามารถสื่อสารและการจดจำได้ง่ายที่สุด จึงเน้นไปที่การเล่าเรื่องผ่านภาพประกอบ ประเภทการ์ตูนที่แสดงลักษณะเหมือนจริงในการดำเนินเรื่องราว ให้เป็นภาพที่เห็นแล้วสามารถเข้าใจได้รวดเร็วและสามารถดึงดูดความสนใจกลุ่มเป้าหมายงานวิจัยนี้ได้ออกแบบผลิตและติดตั้งในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนในพื้นที่จริง สำหรับการทดสอบการถ่ายทอดความรู้โดยข้อมูลเชิงภาพบนสื่อการเรียนรู้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน โดยนำเสนอเรื่อง ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเกษมสาไห้ และประวัติการปลูกข้าวเจ้าเกษมสาไห้ ให้แก่กลุ่มเป้าหมาย

การสร้างต้นแบบสื่อการเรียนรู้จากงานวิจัยนี้ โดยการพิมพ์ผลงานการออกแบบลงในสติ๊กเกอร์และติดลงบนฟิวเจอร์บอร์ดขนาด 5 มิลลิเมตร โดยการทำด้านหลังภาพที่พิมพ์มาให้สามารถตั้งได้ในขนาดความสูงไม่เกิน 2 เมตร เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่เกษตรกร ชาวนา หรือผู้ที่สนใจเกี่ยวกับงานนี้ได้นำไปใช้ได้จริงได้ ราคาไม่สูงมาก หากมีความเสียหายก็สามารถนำไปผลิตได้ใหม่โดยไม่ยากจนเกินไป ซึ่งเป็นการออกแบบให้พอดีกับขนาดความสูงของคนที่จะมองและอ่านข้อมูลเป็นภาพประกอบที่มีขนาดเกือบเท่าขนาดคนยืนจริง ติดตั้งภายในศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อ.ดอนพุด จ.สระบุรี พบว่า สามารถดึงดูดและสร้างความสนใจให้แก่กลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี และเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถถ่ายทอดความรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้ได้ เป็นอย่างดี

5.2.1.2 ด้านการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สิ่งสำคัญคือการสรุปข้อมูลองค์ความรู้ที่ได้มาอย่างมากมายให้เหลือเพียงหัวข้อสำคัญและลำดับ หากความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีให้ได้ก่อนที่จะเริ่มออกแบบ เพื่อเป็นโครงเรื่องของการออกแบบข้อมูลเชิงภาพที่มีประสิทธิภาพ จากงานวิจัยได้ การสรุปข้อมูลเรื่องข้าวได้เน้นประเด็นสำคัญ จากการเชื่อมข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลปลูกข้าวกับวัฏจักรข้าวจะขึ้นอยู่กับเดือน งานวิจัยนี้จึงกำหนดและลำดับข้อมูลตามลำดับเดือน แสดงเรื่องราวของข้าวในแต่ละเดือน และนำมาปรับรูปลักษณะของข้อมูลให้เข้าใจง่ายขึ้นจากการออกแบบภาพประกอบที่ออกแบบให้แสดงเอกลักษณ์ของศิลปวัฒนธรรม ประเพณี ของเรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้

ให้ จากอดีตจนถึงปัจจุบันให้มีความโดดเด่น สร้างการจดจำแก่กลุ่มเป้าหมาย ที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ทางความคิด

### 5.2.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ จากผลการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม พบว่า

5.2.2.1 ความสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเจ๊กเซเฮาให้ ดังนี้ ลักษณะการรับรู้ความเหมือน รูปแบบการใช้ตัวอักษรภาษาไทยแบบมีหัว การใช้สีควรมีมากกว่า 3 สีขึ้นไป และคำนึงถึงการใช้สีสัญลักษณ์สากล ใช้ภาพประกอบภาพการ์ตูนสัดส่วนการใช้ภาพประกอบ 80 % Text 20 % และความเหมาะสมของการนำข้อมูลเชิงภาพไปใช้บนสื่อประเภทโปสเตอร์ ตามลำดับ

5.2.2.2 ความสำคัญข้อมูลที่แสดงบนข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเจ๊กเซเฮาให้มากที่สุด ได้แก่ ขั้นตอนการปลูกข้าว เจ้าเจ๊กเซเฮาให้ คิดเป็นร้อยละ 17.5 รองลงมาเป็นความสำคัญของข้าวที่ได้เครื่องหมาย GI คิดเป็นร้อยละ 15.0 และประวัติความเป็นมาของข้าว คิดเป็นร้อยละ 12.5 ตามลำดับ

5.2.2.3 แรงบันดาลใจในการข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเจ๊กเซเฮาให้มากที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์ การทำนา คิดเป็นร้อยละ 29.2 รองลงมาพีชพรรณธรรมชาติในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 25.0 ประเพณีและวัฒนธรรมสำคัญในท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 20.8 ตามลำดับ

5.2.2.4 ความสำคัญลักษณะอารมณ์และบุคลิกภาพการสื่อสารของข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเจ๊กเซเฮาให้มากที่สุด ได้แก่ ใสสะอาด สดชื่น คิดเป็นร้อยละ 20.0 รองลงมาเป็นเรียบและดึงดูด คุลุกทุ่ง/คูเป็นท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 16.7 มีวัฒนธรรมและธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 13.3 ตามลำดับ

จากผลการออกแบบที่ได้จากการวิจัยและนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ ผู้ทรงคุณวุฒิ เกษตรกร ชาวนา นักเรียนนักศึกษา พบว่า มีประเด็นความคิดเห็นและทัศนคติต่อการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเจ๊กเซเฮาให้ มีหลากหลายแง่มุม เนื่องจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ ผู้ทรงคุณวุฒิ เกษตรกร ชาวนา นักเรียนนักศึกษา ต่างมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ(Infographic) มีอายุ ประสบการณ์ ความเชื่อ รสนิยมที่แตกต่างกัน จึงมีความยากที่จะสรุปรงานออกแบบได้ถึงความพอดีในแต่ละชิ้นงาน บางท่านยึดมั่นในแง่การนำไปใช้จริง บางท่านยึดมั่นในแง่การสื่อสาร บางท่านยึดหลักในแง่ของต้นทุน เป็นต้น ซึ่งทำให้พบประเด็นที่มีความแตกต่างหลากหลายประเด็นในการนำเสนออันบ้าง ซึ่งจะแปรผันไปตามวัยวุฒิของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ เกษตรกร ชาวนา นักเรียนนักศึกษา

พัชรา วาณิชวสิน ได้นำเสนอบทความเรื่อง ศักยภาพของอินโฟกราฟิก ซึ่งสามารถ

ประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือจัดการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ได้ในสองมิติสำคัญ มิติแรก คือ การใช้อินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือสื่อสารเพื่อความน่าสนใจ ความเข้าใจ และการจดจำได้ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิก เป็นเครื่องมือสื่อสารจากงานวิจัย พบว่า ร้อยละ 94.99 ของกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า อินโฟกราฟิกช่วยเพิ่มความน่าสนใจ ความเข้าใจและการจดจำให้มากยิ่งขึ้น และมิติที่สองคือ การใช้อินโฟกราฟิก เป็นสื่อการเรียนรู้สร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ผ่านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพด้วยความชัดเจนและความเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้จากงานวิจัยนี้ได้คำตอบตรงกับงานวิจัยการออกแบบสื่อเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเสาให้ในเรื่องของการเพิ่มคุณภาพในการเรียนรู้ ในการสื่อสารให้เกิดความน่าสนใจ เข้าใจง่าย สร้างการจดจำได้

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบอินโฟกราฟิก สำหรับนักเรียนฝึกอาชีพ โรงเรียนพระดาบส มีวัตถุประสงค์ ศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้สื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบอินโฟกราฟิก และศึกษาผลความพึงพอใจ ที่มีต่อสื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบอินโฟกราฟิก ประชากรในการวิจัยคือ นักเรียนฝึกอาชีพ โรงเรียนพระดาบส จำนวน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จากการใช้สื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบอินโฟกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็น ร้อยละ 77.24 และผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบอินโฟกราฟิกอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นข้อมูลที่สนับสนุนงานวิจัยการออกแบบสื่อเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเขยเสาให้ในเรื่องของการเพิ่มคุณภาพในการเรียนรู้ ซึ่งมีผลการประเมินการรับรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อที่ออกแบบเป็นข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเขยเสาให้ จังหวัดสระบุรี โดยมีผลคะแนนการรับรู้หลังการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสูงกว่าก่อนการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ

ภายใต้บริบทของกระแสโลกาภิวัตน์ที่วัฒนธรรมอันหลากหลายกำลังถูกลวมรวมให้กลายเป็นหนึ่งเดียวนั้น ได้นำมาซึ่งการหลั่งไหลเข้ามาของวิวัฒนาการที่ทันสมัยจากต่างชาติและกลุ่มนายทุนในรูปแบบต่างๆ ทั้งที่มาช่วยพัฒนาสร้างสรรค์และแสวงหาผลประโยชน์ตามแหล่งลงทุนแหล่งวัตถุดิบ จนได้เกิดเป็นกระแสความสนใจและให้ความสำคัญของวัฒนธรรมอันหลากหลายในชุมชนท้องถิ่นในแต่ละแห่ง และเรื่องราวของการเป็นพื้นที่ผู้ผลิตอาหารโลกอย่างประเทศไทย ซึ่งได้ส่งออกข้าวเป็นสินค้าหลักของประเทศ นับว่าเป็นจุดแข็งของพื้นฐาน รากเหง้าที่ประเทศไทยยังคงมีอยู่ท่ามกลางบริบทของการดำเนินชีวิตที่ปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ไม่มีความหยุดนิ่งคงที่ จากการที่รัฐได้ส่งเสริมการอนุรักษ์ พื้นฟูพันธุ์ข้าวพื้นเมืองประจำท้องถิ่นต่างๆ ในประเทศไทยที่กำลังจะหมดไป ซึ่งการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการร่วมอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมืองของไทยให้คงอยู่สืบไป ผ่านการถ่ายทอดเรื่องราวของประวัติความเป็นมาของข้าว ขั้นตอนการทำนา ให้

สะท้อนถึงภูมิปัญญาของคนสมัยก่อน ประเพณีที่ยังคงอยู่ในปัจจุบัน เรียนรู้ความสำคัญข้าวให้เกิดจิตสำนึกถึงคุณค่าของวัฒนธรรมข้าวไทยต่อไป โดยสามารถใช้วิจัยนี้คืองานออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเสาะให้เพื่อเผยแพร่ความรู้และให้เข้ากับเทคโนโลยีในปัจจุบันได้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

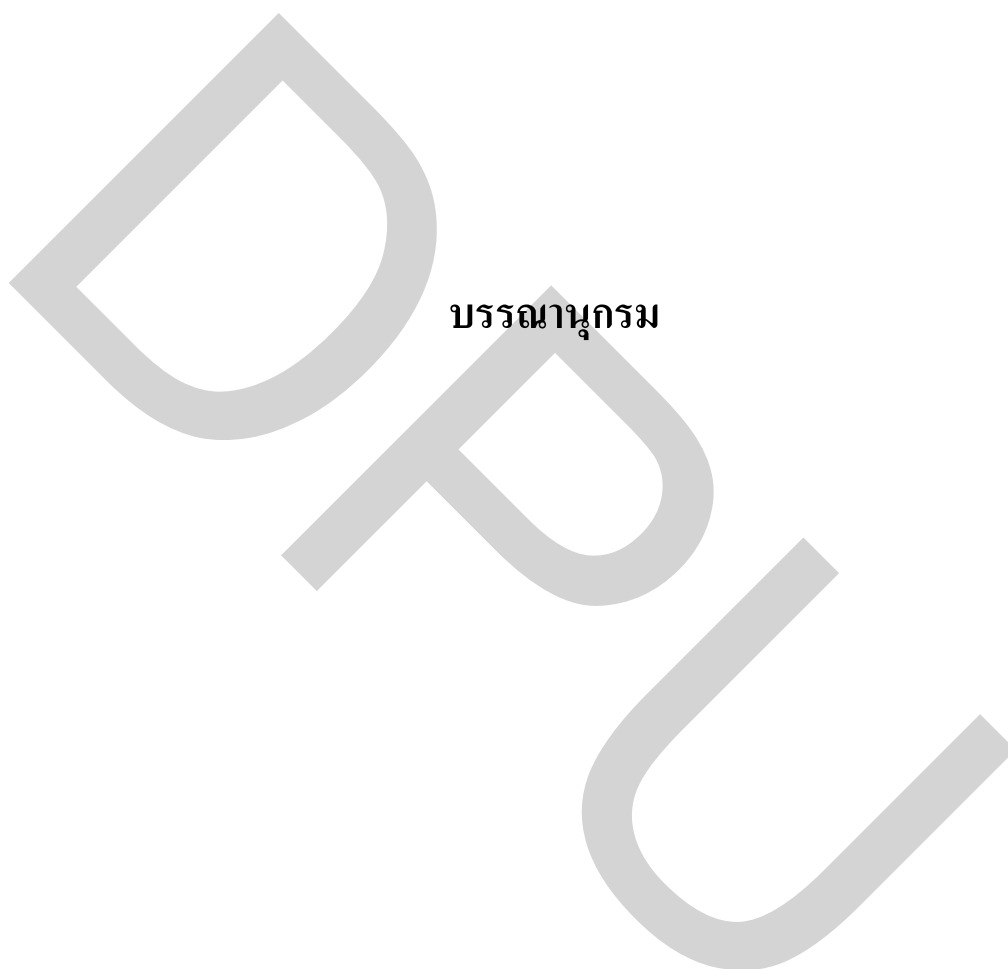
5.3.1 จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัยนี้พบว่า ข้อความรู้จากภูมิปัญญาของคนรุ่นก่อน มีประเด็นหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องข้าว เรื่องพันธุ์พืช เรื่องสมุนไพรไทย เป็นต้น แต่ไม่ได้มีการจดบันทึกอย่างเป็นทางการ ซึ่งความหลากหลายของภูมิปัญญาที่ยังสามารถศึกษาได้อยู่นี้ควรค่าแก่การศึกษาอย่างจริงจังอย่างยิ่ง และบันทึกเป็นข้อมูลเผยแพร่ออกไป

5.3.2 ตลาดทางวัฒนธรรมท้องถิ่นนั้นถือเป็นเครื่องมือในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกันระหว่างคนในชุมชน เมื่อคนชุมชนเข้มแข็งมีความเป็นกลุ่มเป็นก้อน มีความแน่นแฟ้นกันในกลุ่มชุมชนไม่มุ่งเน้นเพียงประโยชน์ส่วนตน คือมีความสามัคคีกันในชุมชนก็จะสามารถดำรงชีวิตที่ดีช่วยกันสืบสานวัฒนธรรมประเพณีที่มีมาตั้งแต่บรรพบุรุษสร้างไว้ให้คงอยู่ในชุมชนได้ จึงควรส่งเสริมให้คนในชุมชนแต่ละชุมชนมีความสามัคคีกลมเกลียวกันให้เกิดขึ้น

5.3.3 สร้างเครือข่ายผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการฟื้นฟูการดำรงอยู่ซึ่งข้าวพันธุ์พื้นเมืองของไทย เพื่อให้ได้ความร่วมมือเพื่อเป็นแรงสนับสนุนผลักดัน ช่วยเหลือในเรื่องการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองให้สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคง ซึ่งจะนำมาสู่การได้ข้าวคุณภาพมาให้คนไทยบริโภคหรือเพื่อการจัดจำหน่ายในราคาที่เหมาะสม

5.3.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์อื่นที่สามารถปลูกในพื้นที่เดียวกันควบคู่กันหลายๆสายพันธุ์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเปรียบเทียบหาแนวทางพัฒนาองค์ความรู้เรื่องข้าวได้อีกหลากหลาย เพราะชาวนาส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวหลายสายพันธุ์ในพื้นที่นาของตนเอง เพราะพื้นที่มีความเป็นกลุ่มเป็นคอนแตกต่างกัน ดินต่างกัน มีปริมาณน้ำในการทำนาแตกต่างกัน

5.3.5 ในยุคที่มีนโยบายเกี่ยวกับเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการศึกษาในสถานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่จะทำให้เกิดความสำเร็จในด้านการให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป จึงควรให้ความรู้เรื่องเทคโนโลยีสมัยใหม่และมีการศึกษาปัจจัยของการนำเทคโนโลยีที่สามารถนำมาต่อยอดการออกแบบข้อมูลเชิงภาพที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและการเข้าถึงให้ได้ประสิทธิภาพกรณีศึกษา การออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าว ให้กับนักเรียนนักศึกษา



## บรรณานุกรม

- จงรัก เทศนา. อินโฟกราฟฟิก. สืบค้นเมื่อ เมษายน 25, 2559,  
 จาก <http://www.learningstudio.info/infographics-design/>.
- จำรัส โปร่งศิริวัฒนา. 2534. ความรู้เรื่องข้าว. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.
- ฉวีวรรณ วุฒินาโณ. เอกสารวิชาการข้าวพันธุ์พื้นเมืองไทย. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 12, 2559,  
 จาก [http://www.doa.go.th/pvp/images/stories/top03\\_doc\\_vichakarn/Rice2.pdf](http://www.doa.go.th/pvp/images/stories/top03_doc_vichakarn/Rice2.pdf).
- เฉลิมวรรณ ยกเดือน และมัลลิกา พรหมแก้ว. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 11, 2559,  
 จาก [http://clpd.psu.ac.th/phocadownload/ppt\\_seminar/140327\\_infographic](http://clpd.psu.ac.th/phocadownload/ppt_seminar/140327_infographic).
- ชูเกียรติ กาญจนกรางกูร สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์ และสุคนธ์รัตน์ ศรีมงคล. (2550). โครงการวิจัยการ  
 ออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าท้องถิ่น. สถาบันวิจัยและพัฒนา : มหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- ณชร อุไรรัตน์. (2558). การศึกษาเพื่อการพัฒนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวเจ้ากเขย เสาให้  
 จ. สระบุรี. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- ดวงกมล เวชวงศ์. (2553). โครงการวิจัยกระบวนการนำเสนออัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ยวนใน  
 บริบทของการท่องเที่ยว ผ่านหอวัฒนธรรมพื้นบ้านและตลาดทำน้ำ กรณีศึกษาชุมชน  
 ยวน ตำบลต้นตาล อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี พานทอง พาลุสุข. (2530). ทฤษฎีการจูงใจ. กรุงเทพฯ: แสงตะวันการพิมพ์.
- นวลน้อย บุญวงษ์. (2542). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤทธิ วัฒนภู. (2555). ศิลปะหัตถกรรมพื้นบ้านไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : วาดศิลป์.
- นวรรณ์ สิทธิมงคลชัย. (2549). โครงการวิจัยการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับวินโดว-ดีสเพลย์ที่สื่อ  
 คุณภาพจากแนวทางศิลปะโคเนติก. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัจภัก มีอุสาห์. (2556). โครงการวิจัยอิทธิพลของชุดข้อมูลและสีสันต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพ  
 อินโฟกราฟฟิก. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นัฏฐา มณฑล และภัทรพล มหาจันทร์. (2553). โครงการวิจัยสภาพการจัดการความรู้ของศูนย์การ  
 เรียนรู้ชุมชน เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนใต้. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประเวศ วะสี.(2536). ภูมิปัญญาชาวบ้านกับการพัฒนาชนบท เล่ม 1. กรุงเทพฯ :  
 อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ปุ่น คงเจริญเกียรติ. (2530). การออกแบบกราฟิก กรุงเทพฯ: โอ.เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์.



## บรรณานุกรม (ต่อ)

- พัชรา วาณิชวสิน. (2558). โครงการวิจัยศักยภาพของอินโฟกราฟิกในการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : วารสารปัญญาทัศน์ ปีที่ 7 ประจำเดือนสิงหาคม 2558.
- พัชรี เมืองมุสิก ธีรวัชรต์ สิ้นชนะกุล และ จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์. (2556). โครงการวิจัยการพัฒนาสื่อการสอนด้วยอินโฟกราฟิกส์ผ่านระบบเครือข่ายวิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พิชญานิน งามจรัส. (2558). โครงการวิจัยการออกแบบอินโฟกราฟิกสื่อผสมแนวมินิมอลอาร์ต เรื่อง แแบ็คแพ็คญี่ปุ่น. มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ภาณุพงศ์ จันทน์ผลิน. (2557). การพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบอินโฟกราฟิกสำหรับนักเรียนฝึกอาชีพ โรงเรียนพระดาบส. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิรัชฎากร ชัยเรืองรัชต์. (2554). โครงการวิจัยการศึกษางานออกแบบที่มีลักษณะเรียบง่าย. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. (2527). ความหมายของการออกแบบ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศิริเพ็ญ ลาภวงศ์เมธี. (2551). การสร้างสื่อฝึกอบรมออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียง. ปรินญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สมชาย กิจจรยง และอรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2550). เทคนิคการจัดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ ช สำนักพิมพ์ ส.ส.ท..
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2538). **ชาวไทยไปญี่ปุ่น**. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- สฤณี อาชวานันทกุล. **อินโฟกราฟิกที่ดี (1) ข้อมูลคือหัวใจ**. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 15, 2559, จาก <http://thaipublica.org/2012/09/good-infographics-1/>.
- สฤณี อาชวานันทกุล. **อินโฟกราฟิกที่ดี (2) ใช้กราฟให้เป็น**. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 15, 2559, จาก <http://thaipublica.org/2012/09/good-infographics-2/>.
- สฤณี อาชวานันทกุล. **อินโฟกราฟิกที่ดี (3) สื่อความหมายให้เป็น**. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 15, 2559, จาก <http://thaipublica.org/2012/09/good-infographics-3/>.
- สฤณี อาชวานันทกุล. **อินโฟกราฟิกที่ดี (4) อย่าตายน้ำตื้นกับสถิติ**. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 15, 2559, จาก <http://thaipublica.org/2012/09/good-infographics-4/>.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สามารถ จันทรสूरย์. (2547). ภูมิปัญญาชาวบ้านคืออะไร อย่างไร วัฒนธรรมก้าวไปกับความเปลี่ยนแปลง. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง
- สุดาพร ศรีพรหมมา และพรประภัสสร ปริญญาญกุล. (2556). โครงการวิจัยการสร้างชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้ เรื่อง ลดภาวะโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุนันทา วงศ์ปยชน ปนัดดา เกษะสุด และวัชรีย์ สุขวิวัฒน์. (2555 ). โครงการวิจัยคุณภาพข้าวเจ้ากขเพื่อผลิตภัณฑ์เส้น. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.
- สุรพงษ์ วิริยะ และณัฐกานต์ หล้าเตจา. (2558). โครงการวิจัยการสร้างบทเรียนด้วยอินโฟกราฟิกในรูปแบบแอนิเมชัน เรื่องเล่าขานตำนานกรุงศรี. มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา
- หยาดฝน ธัญโชติกานต์. (2546). ข้าวอินทรีย์. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสายใยแผ่นดิน.
- อดิگانต์ สุทธิวงษ์. (2552). โครงการวิจัยการออกแบบสื่อการเรียนรู้เชิงประวัติศาสตร์สำหรับพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อภิชาติ ขาวสะอาด และคณะ. (2538). ความหลากหลายของพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- อินทรา พรหมพันธุ์. (2550). โครงการวิจัยการพัฒนาแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเบรนเบสต์ในวิชาการออกแบบ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Zidanrider.(2556). Infographic คืออะไรและนำไปใช้อย่างไร. สืบค้นเมื่อ เมษายน 18, 2559, จาก <http://www.oknation.net/blog/digitalmarketing/2013/01/01/entry-2>

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ  
ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

25 สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย  
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ พันธุ์ คุรุทะเลเสน อาจารย์ประจำคณะมัณฑนศิลป์ สาขาการ  
ออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร  
เนื่องด้วย อาจารย์ชลิตา รัชตะพงศ์ธร อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะ  
ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติทุนวิจัยจากศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต  
เพื่อดำเนินการทำงานวิจัย เรื่อง การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเขยเส้าให้  
สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน โดย อาจารย์ชลิตา รัชตะพงศ์ธร ได้สร้างเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบในการ  
ทำงานวิจัยครั้งนี้ ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้  
ได้จริงในการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดีได้นั้น มีความ  
จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ในการนี้ทางคณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต จึงขอเรียนเชิญท่าน ในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบในการตรวจ  
เครื่องมือวิจัยให้กับอาจารย์ชลิตา รัชตะพงศ์ธร ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านงาน วิจัยและด้านการศึกษา  
ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์เนติกร ชินโย)  
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

สำนักงานเลขานุการ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โทร 02-954-7300 ต่อ 680

ภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก

คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

25 สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย  
เรียน ดร.เพิ่มศักดิ์ สุวรรณทัต อาจารย์ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์ ภาควิชาานฤมิตศิลป์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
เนื่องด้วย อาจารย์ชลิตา รัชตะพงศ์ธร อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะ  
ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติทุนวิจัยจากศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต  
เพื่อดำเนินการทำงานวิจัย เรื่อง การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเขยเสาให้  
สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน โดย อาจารย์ชลิตา รัชตะพงศ์ธร ได้สร้างเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบในการ  
ทำงานวิจัยครั้งนี้ ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้  
ได้จริงในการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดีได้นั้น มีความ  
จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ในการนี้ทางคณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต จึงขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบในการตรวจ  
เครื่องมือวิจัยให้กับอาจารย์ชลิตา รัชตะพงศ์ธร ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านงาน วิจัยและด้านการศึกษา  
ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์เนติกร ชินโย)  
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

สำนักงานเลขานุการ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โทร 02-954-7300 ต่อ 680

ภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก

คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

25 สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย  
เรียน อาจารย์ชูเกียรติ อ่อนชื่น  
ผู้ช่วยหัวหน้าโครงการบริหารหลักสูตร(มีเดียฯ) อาจารย์ประจำ สาขาวิชามีเดียอาตส์ คณะ  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี  
เนื่องด้วย อาจารย์ชลิดา รัชตะพงศ์ธรร อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะ  
ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติทุนวิจัยจากศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต  
เพื่อดำเนินการทำงานวิจัย เรื่อง การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้  
สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน โดย อาจารย์ชลิดา รัชตะพงศ์ธรร ได้สร้างเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบในการ  
ทำงานวิจัยครั้งนี้ ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้  
ได้จริงในการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดีได้นั้น มีความ  
จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ในกรณีนี้ทางคณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต จึงขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบในการตรวจ  
เครื่องมือวิจัยให้กับอาจารย์ชลิดา รัชตะพงศ์ธรร ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านงาน วิจัยและด้านการศึกษา  
ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์เนติกร ชินโย)  
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

สำนักงานเลขานุการ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โทร 02-954-7300 ต่อ 680

**ภาคผนวก ข**  
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย



## แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มบุคคลทั่วไป

สำหรับ กลุ่มชาวนา, กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการปลูกข้าว จังหวัดสระบุรี

### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อประกอบการรายงานการวิจัยเรื่อง

“การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน” โดยมีอาจารย์ชลิดา รัชตะพงศ์ธร อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เป็นผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมสาไห้ จังหวัดสระบุรี

แบบสอบถามนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกข้าวเจ้าเกษมสาไห้ จังหวัดสระบุรี เพื่อนำไปเป็นองค์ความรู้ สำหรับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมสาไห้ ในงานวิจัยนี้ในขั้นตอนต่อไปให้สอดคล้องกับความต้องการของเป้าหมาย คือ กลุ่มชาวนา นักเรียนนักศึกษา ผู้สนใจเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมสาไห้ จังหวัดสระบุรี อนึ่ง ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือนการตอบแบบสอบถามของทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 : คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 : คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเกษมสาไห้ จังหวัดสระบุรี

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับการปลูกข้าวเจ้าเกษมสาไห้

**คำชี้แจง :** โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน ( ) ในข้อที่เป็นคำตอบของท่าน และใส่ข้อมูลลงในช่องว่าง

1. การปลูกข้าวเจ้าเกษงเสาไห้ เป็นการทำนาแบบใด

- ( ) นาปี เริ่มตั้งแต่เดือน.....ถึง.....  
 ( ) นาปรัง เริ่มตั้งแต่เดือน.....ถึง.....

2. การปลูกข้าวเจ้าเกษงเสาไห้ ส่วนใหญ่แล้วชาวนามักจะทำนารูปแบบใด

- ( ) นาหว่าน (หว่านแห้ง)      ( ) นาดำ  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. การปลูกข้าวเจ้าเกษงเสาไห้ ใช้ปุ๋ยประเภทใด

- ( ) ปุ๋ยคอก                      ( ) ปุ๋ยหมัก  
 ( ) ปุ๋ยเคมี                      ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. วิธีใดในการไล่แมลง

โปรดระบุ.....

5. วิธีใดในการปราบวัชพืช

โปรดระบุ.....

6. โรคที่พบบ่อยในการปลูกข้าวเจ้าเกษงเสาไห้

โปรดระบุ.....

7. ลักษณะเด่นเกี่ยวกับการปลูกข้าวเจ้าเกษงเสาไห้ โปรดเรียงลำดับความสำคัญ 1 - 6

- ( ) เป็นข้าวพื้นเมือง มีคุณภาพ ปลูกง่าย เหมาะกับสภาพพื้นที่  
 ( ) ต้นข้าวมีความแข็งแรงทนต่อนิววัชพืชได้โดยไม่ต้องใช้สารกำจัดวัชพืช  
 ( ) สามารถเติบโตได้ดี ทนต่อการก่อกรวนจากแมลง  
 ( ) เป็นข้าวที่มีลักษณะเด่นทางกายภาพ คือมีความสูงได้ถึง 2 เมตร  
 ( ) ให้ผลผลิตมากกว่าข้าวนาปีพันธุ์อื่น  
 ( ) เป็นข้าวแข็ง ที่มีมานานกว่า 200 ปี

**ตอนที่ 2** คำถามเกี่ยวกับข้าวเจ้าเกษงเสาไห้

**คำชี้แจง :** โปรดใส่ข้อมูลลงในช่องว่าง

1. ชาวเจ๊กเซยเส้าให้มีลักษณะเด่นอะไรบ้าง

ลักษณะทางกายภาพ.....

.....

ลักษณะทางชีวภาพ.....

.....

2. ประโยชน์ที่ได้จากการบริโภคข้าวเจ๊กเซยเส้าให้

คุณค่าทางโภชนาการ.....

.....

3. ประวัติความเป็นมาของข้าวเจ๊กเซยเส้าให้

เป็นข้าวพื้นเมือง ที่ปลูกมานานกว่า 200 ปี โดยในสมัยนั้น เจ๊กชื่อ เซย เป็นพ่อค้าชาวจีน ได้มีการนำสินค้าประเภท กะปิ หอม กระเทียม มาแลกเปลี่ยนข้าวกับชาวนา และได้นำพันธุ์ข้าวเชิงชนิดหนึ่งให้กับชาวนานำกลับไปปลูกเพื่อนำมาแลกเปลี่ยนค้า ในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

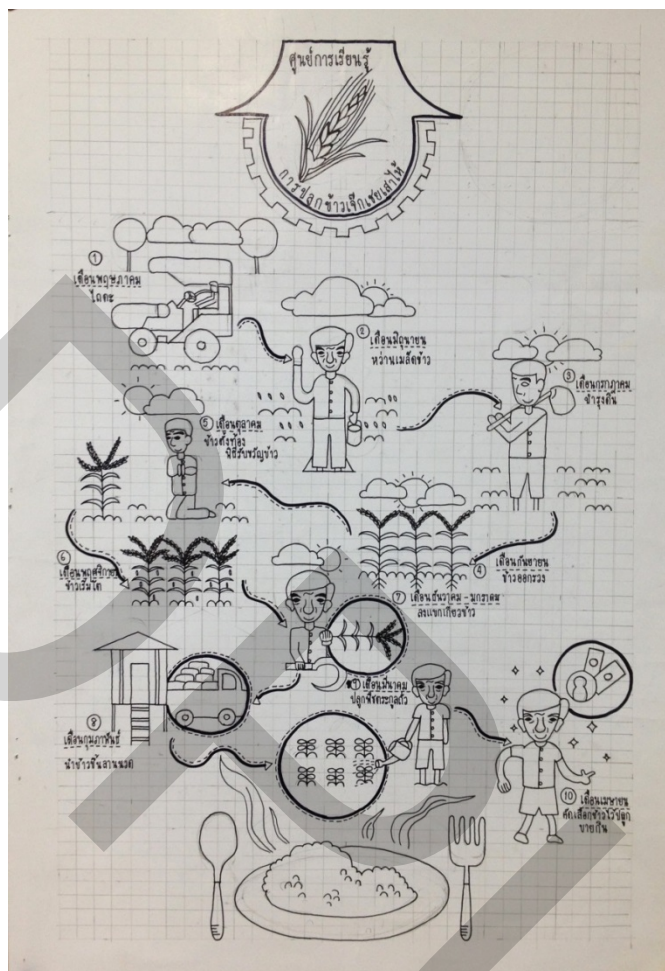
4. การอนุรักษ์พันธุ์ข้าวเจ๊กเซยเส้าให้ ให้คงอยู่ต่อไป

.....

.....

.....

3.1 แบบร่างแบบที่ 1



1. การสื่อความหมายของภาพ
  - ( ) เข้าใจ อธิบาย.....
  - ( ) ไม่เข้าใจ อธิบาย.....

2. ข้อเสนอแนะปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

### 3.2 แบบร่างแบบที่ 2



1. การสื่อความหมายของภาพ

( ) เข้าใจ อธิบาย.....

( ) ไม่เข้าใจ อธิบาย.....

2. ข้อเสนอแนะปรับปรุง

.....

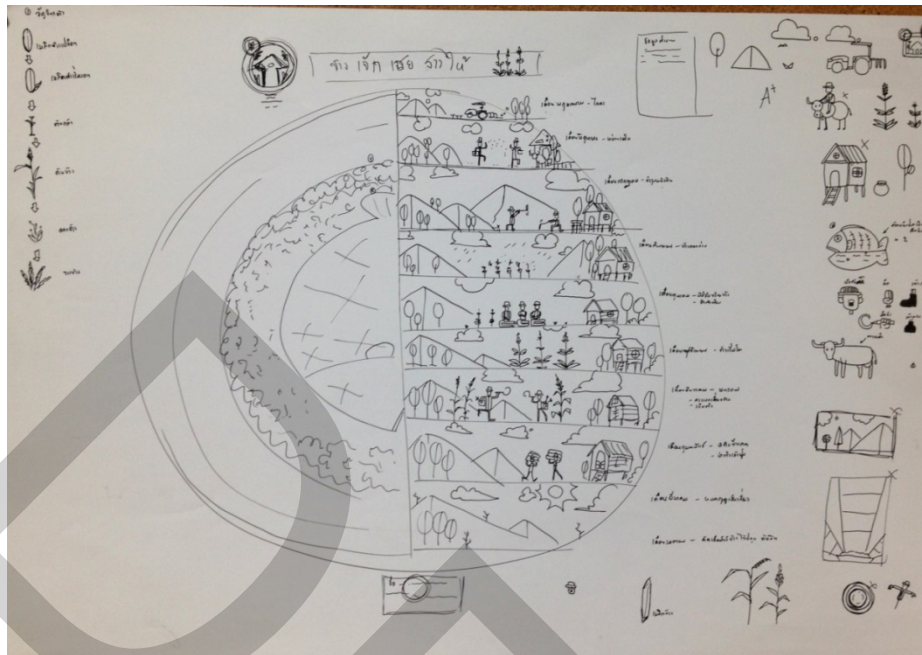
.....

.....

.....

.....

### 3.3 แบบร่างแบบที่ 3



1. การสื่อความหมายของภาพ

( ) เข้าใจ อธิบาย

.....

( ) ไม่เข้าใจ อธิบาย

.....

2. ข้อเสนอแนะปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

\*\*\*\*\*ขอขอบพระคุณในความร่วมมือตอบแบบสอบถามค่ะ\*\*\*\*\*

**แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

**เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบ  
ข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน**

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อประกอบการรายงานการวิจัยเรื่อง

“การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน” โดยมีอาจารย์ชลิดา รัชตะพงศ์ธร อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เป็นผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ จังหวัดสระบุรี

แบบสอบถามนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ จังหวัดสระบุรี เพื่อนำไปเป็นองค์ความรู้ สำหรับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ ในงานวิจัยนี้ในขั้นตอนต่อไปให้สอดคล้องกับความต้องการของเป้าหมาย คือ กลุ่มชาวนา นักเรียนนักศึกษา ผู้สนใจเรียนรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ จังหวัดสระบุรี อนึ่ง ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือการตอบแบบสอบถามของทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถามชุดนี้ได้แบ่งคำถามออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับสื่อการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ เรื่อง ประวัติความเป็นมาของข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ และ เรื่องขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ โดยแบ่งเนื้อหาของคำถามดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวทางด้านเทคนิคการออกแบบ
- 2.2 องค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
- 2.3 แนวทางในการออกแบบโลโก้ศูนย์การเรียนรู้ข้าวเจ้าเกษมเส้าให้

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ**

ชื่อ-สกุล.....  
อายุ.....ปี อาชีพ.....  
ตำแหน่งงาน.....  
สถานที่ทำงาน.....  
ประวัติการศึกษาหรือระดับการศึกษาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประสบการณ์การทำงาน

ส่วนที่ 2 แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ สำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้



## 2.1 แนวทางการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ๊กเซยเส้าให้

เกณฑ์ในการพิจารณา แนวทางการออกแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
<b>1. ลักษณะการออกแบบตราสัญลักษณ์หรือโลโก้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อ.ดอนพุด จ.สระบุรี (Logo)</b>					
1.1 แบบตัวอักษร (Letter Form)					
1.2 แบบเครื่องหมายภาพ (Pictorial Form)					
1.3 แบบนามธรรม (Abstract Form)					
1.4 แบบผสมผสาน (combination Form)					
<b>2. ลักษณะการรับรู้ (Visual Perception) ตาม (Gestalt Theory)</b>					
2.1 ความเหมือน (Similarity)					
2.2 ความต่อเนื่อง (Continuation)					
2.3 การจัดลำดับความสัมพันธ์ (Proximity)					
<b>3. รูปแบบการใช้ตัวอักษรภาษาไทย (Typeface)</b>					
3.1 แบบมีหัว (Serif or Old Style)					
3.2 แบบไม่มีหัว (Sans Serif)					
3.3 แบบร่วมสมัย (Transition)					
3.4 แบบเอกลักษณ์ (Text Letter)					
3.5 แบบตัวเขียน (Script)					
3.6 อักษรประดิษฐ์ (Decorative or Display Type)					
<b>4. การใช้สี (Color)</b>					
4.1 การใช้สีเพียงสีเดียว (กำหนดค่าน้ำหนักสี)					
4.2 ใช้สีเพียง 1-2 สี					
4.3 ใช้สีไม่เกิน 3 สี					
4.4 ใช้สีมากกว่า 3 สีขึ้นไป					
4.5 คำนึงถึงการใช้สีสัญลักษณ์สากล					
4.6 คำนึงถึงการใช้สีที่มีอิทธิพลทางจิตวิทยา					

เกณฑ์ในการพิจารณา	ระดับความเหมาะสม
-------------------	------------------

แนวทางการออกแบบ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
<b>5 หลักของการใช้สี</b>					
5.1 หลักของการใช้สีกลมกลืน (Harmony)					
5.2 หลักการใช้สีคู่ตรงข้าม (Contrast)					
5.3 หลักการใช้สีเอกะรงค์ (Monochrome)					
5.4 หลักการใช้สีไม่เข้ากัน (Discord)					
5.5 หลักการใช้สีน้ำหนักต่างกัน (Value)					
<b>6. ลักษณะการใช้ภาพประกอบ</b>					
6.1 ภาพจริงหรือภาพถ่าย (Photographic)					
6.2 ภาพกึ่งนามธรรม (Distortion)					
6.3 ภาพนามธรรม (Abstract)					
6.4 ภาพการ์ตูน (Cartoon)					
6.5 ภาพสัญลักษณ์ (Symbolic)					
6.6 ภาพอักษร (Typography)					
6.7 ภาพวาดลายต่อเนื่อง (Pattern)					
6.8 ภาพวาดลายเส้น (Drawing)					
6.9 ภาพประกอบแบบผสมผสาน (Mixed)					
<b>7. สัดส่วนการใช้ภาพประกอบ</b>					
7.1 ภาพประกอบ + Text อย่างละ 50 %					
7.2 ภาพประกอบ 20 % Text 80 %					
7.3 ภาพประกอบ 80 % Text 20 %					
<b>8. ความเหมาะสมของการนำข้อมูลเชิงภาพไปใช้บนสื่อประเภทต่างๆ</b>					
8.1 โปสเตอร์					
8.2 แผ่นพับ					
8.3 หนังสือ					
8.4 Backdrop					
8.5 สื่อเชิงโต้ตอบ					

## 2.2 คำถามเกี่ยวกับ องค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

คำชี้แจง : โปรดเติมตัวเลขลงในช่องว่าง ตามลำดับความสำคัญที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

2.2.1 กรุณาเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูล จำนวน 3 ข้อขึ้นไป ที่ควรจะต้องนำเสนอข้อมูล  
เชิงภาพ- เรื่องการปลูกข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |   |  |
|---|--|
| ..... ชื่อศูนย์การเรียนรู้ / โลโก้สัญลักษณ์ | ..... ประเภทของข้าวพื้นเมือง                 |
| ..... ชื่อชุมชน                             | ..... การทำนาปี                              |
| ..... ขั้นตอนการปลูกข้าว เจ๊กเซยเส้าไห้     | ..... ข้อเสนอแนะการใช้ / การรักษา            |
| ..... ประวัติความเป็นมาของข้าว              | ..... ความสำคัญของข้าวที่ได้เครื่องหมาย GI   |
| ..... คุณประโยชน์ของข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้      | ..... ภูมิศาสตร์สำหรับปลูกข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ |
| ..... อื่น ๆ โปรดระบุ.....                  |  |

2.2.2.ท่านคิดว่าแนวความคิดใดที่ควรนำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการข้อมูลเชิงภาพ  
เรื่องการปลูกข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| [ ] ประเพณีและวัฒนธรรมสำคัญในท้องถิ่น     | [ ] พิษพรณธรรมชาติในพื้นที่        |
| [ ] ภูมิศาสตร์                            | [ ] คุณสมบัติของข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ |
| [ ] ลำดับขั้นตอนการทำนาข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ | [ ] อุปกรณ์ การทำนา                |
| ..... อื่น ๆ โปรดระบุ .....               |                                    |

2.2.3.ท่านคิดว่าอารมณ์และบุคลิกภาพการสื่อสารของข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ๊ก  
เซยเส้าไห้ ควรจะมีลักษณะเช่นใด (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| [ ] มีวัฒนธรรม (Cultured)          | [ ] เรียบและดึงดูด (Simple and Appealing) |
| [ ] ดูทันสมัย (Modern)             | [ ] มีรสนิยม (Testeful)                   |
| [ ] ธรรมชาติ (Natural)             | [ ] ดูถูกทุ่ง/ดูเป็นท้องถิ่น (Provincial) |
| [ ] ดูสะอาด สดชื่น (Clean & Fresh) | [ ] ชาติพันธุ์ (Ethnic)                   |
| ..... อื่น ๆ โปรดระบุ.....         |   |







ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม







.....







.....

.....

2.3 แนวทางในการออกแบบ โลโก้ศูนย์การเรียนรู้ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้

เกณฑ์ในการพิจารณา แนวทางการออกแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
<b>ลักษณะการออกแบบตราสัญลักษณ์หรือโลโก้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อ.ดอนพุด จ.สระบุรี (Logo)</b>					
แบบที่ 1.1 					
แบบที่ 1.2 					
แบบที่ 1.3 					
แบบที่ 1.4 					
แบบที่ 1.5 					
แบบที่ 1.6 					

เกณฑ์ในการพิจารณา แนวทางการออกแบบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
<b>ลักษณะการออกแบบตราสัญลักษณ์หรือโลโก้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อ.คอนปุด จ.สระบุรี (Logo)</b>					
แบบที่ 2.1 					
แบบที่ 2.2 					
แบบที่ 2.3 					
แบบที่ 2.4 					
แบบที่ 2.5 					
แบบที่ 2.6 					
<b>เกณฑ์ในการพิจารณา</b>	<b>ระดับความเหมาะสม</b>				

แนวทางการออกแบบ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
<b>ลักษณะการออกแบบตราสัญลักษณ์หรือโลโก้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อ.คอนปุด จ.สระบุรี (Logo)</b>					
แบบที่ 3.1 					
แบบที่ 3.2 					
แบบที่ 3.3 					
แบบที่ 3.4 					
แบบที่ 3.5 					
แบบที่ 3.6 					

แบบสอบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### การออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน

ชื่อ-สกุล	
อาชีพ-ตำแหน่ง	
สถานที่ทำงาน	

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและด้านข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ที่มีต่อการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ เรื่อง การปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อำเภอคอนปุด จังหวัดสระบุรี

เกณฑ์ในการประเมินผล งานออกแบบข้อมูลเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้	ระดับความเหมาะสม					แบบที่ 1 
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
<b>1. การออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ แบบที่ 1</b>						<b>คำแนะนำ/ข้อเสนอแนะ</b>
1.1 ความเหมาะสมด้านการออกแบบกราฟิก						
1.2 ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจ						
1.3 ความเหมาะสมด้านการใช้งานจริง						
1.4 ความเหมาะสมด้านเทคนิคการผลิต						
1.5 ความพึงพอใจที่มีต่อภาพรวมของงาน						

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....



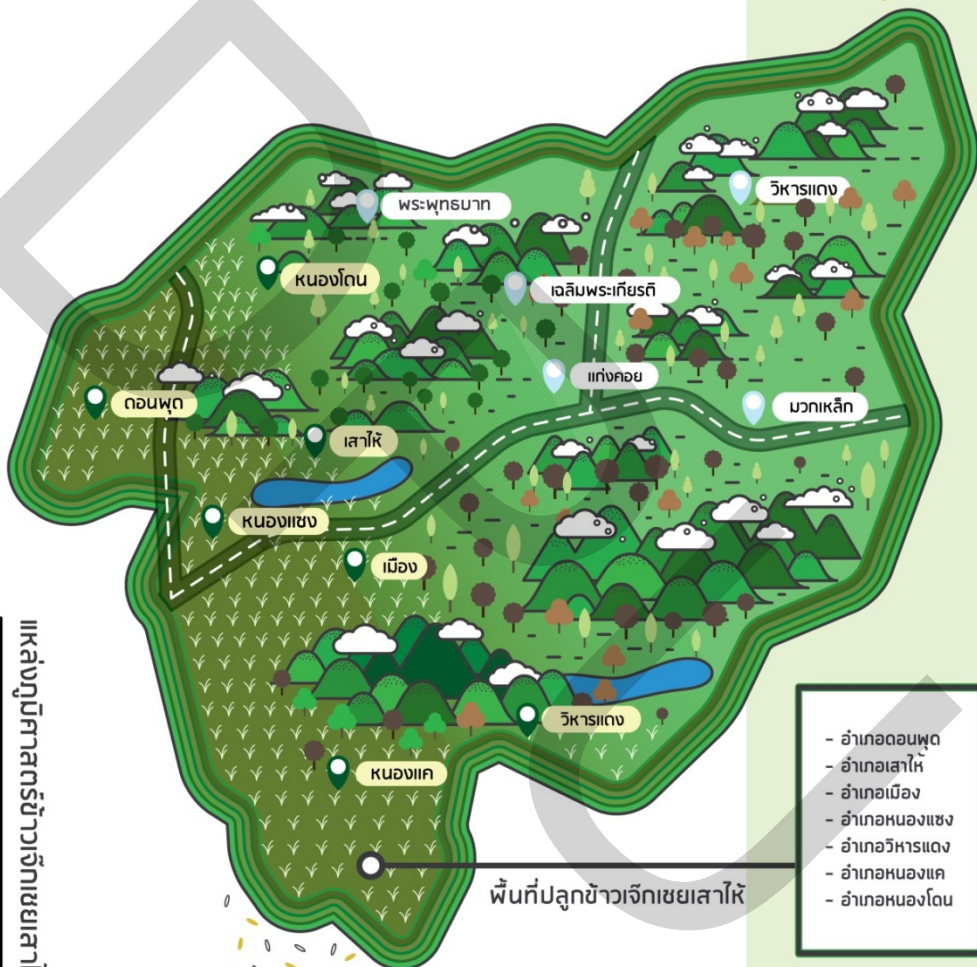




แผนที่จังหวัดสระบุรี

# SARABURI MAP

พื้นที่ปลูกข้าวเจ้ากษัตริย์เสนาไฟ



แหล่งภูมิศาสตร์ข้าวเจ้ากษัตริย์เสนาไฟ



# ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้

ข้าวที่ได้จากการแปรรูปข้าวเปลือกพันธุ์เจ๊กเซย ยังเป็นพันธุ์พื้นเมืองและเป็นข้าวเจ้าวัดอย่างสูง

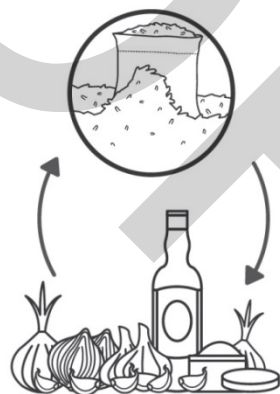


**เจ๊กเซยชาวจีน**

เจ๊กเซย คือ คนค้นพบว่าข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้เป็นข้าวพันธุ์ดี



เจ๊กเซยมอบพันธุ์ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ให้ชาวนาไปปลูก มาแลกกับ น้ำปลา กะปิ หอม กระเทียม



ชาวนาเอาข้าวสารมาแลก น้ำปลา กระเทียม หัวหอม กะปิ กับเจ๊กเซย



เจ๊กเซยมอบพันธุ์ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ให้ชาวนาไปปลูก



**ชาวนาปลูกข้าว ได้ข้าวสาร**



จนถึงปัจจุบันข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ก็ยังคงเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดสระบุรี

ขั้นตอน

# การทำนา

**ข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้** หมายถึง ข้าวที่สังเคราะห์จากข้าวเปลือก พันธุ์จิ่วตง ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองและเป็นข้าวเจ้าไร้สารพิษ ปลูกในฤดูฝน (ปลูกในน้ำหรือกึ่งน้ำ) โดยที่ต้นข้าวเส้าไห้ ต้นกอมีอยู่ ต้นกอของผลจะ ต้นกอจิ่วตง ต้นกอของผล ต้นกอของผลและ ต้นกอของผล จิ่วตงหรือ เป็นสินค้าที่ได้คุณภาพสูง GJ จากกรมการศึกษานานาชาติว่าเป็นสินค้าที่ปลูกในภูมิภาคตะวันออก เป็นสินค้าคุณภาพดีเยี่ยมและผลผลิตจะเฉพาะที่นี้ ข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้มีอยู่ทุกจังหวัดทั่วไทย ไม่แตกต่างเป็นถิ่น ชูช่เป็นหลัก ข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ไม่แตกต่าง ไม่ปลูกง่าย แม้ที่ไร่เป็นจำนวนมาก ข้าวเจ้า เมื่อผ่านฤดูไม่มีที่ขาย เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ดีมีคุณภาพ



ข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ จังหวัดสระบุรี

**๑** เกือบพฤษภาคม  
เตรียมพื้นที่นา

**๒** เกือบมิถุนายน - กรกฎาคม  
ไถบดครั้งสุดท้าย

**๓** เกือบสิงหาคม  
ปลูกข้าว ช่วงน้ำขุ่น (เริ่มฝน)

**๔** เกือบพฤษภาคม  
ข้าวต้นกล้าอายุ ๒๕

**๕** เกือบตุลาคม  
ข้าวต้นกล้าอายุ ๓๕

**๖** เกือบกันยายน  
ต้นข้าวเริ่มโต

**๗** เกือบธันวาคม  
ต้นข้าวโต

**๘** เกือบมกราคม - มีนาคม  
ต้นข้าวโตสูง เพื่อเตรียมเกี่ยว

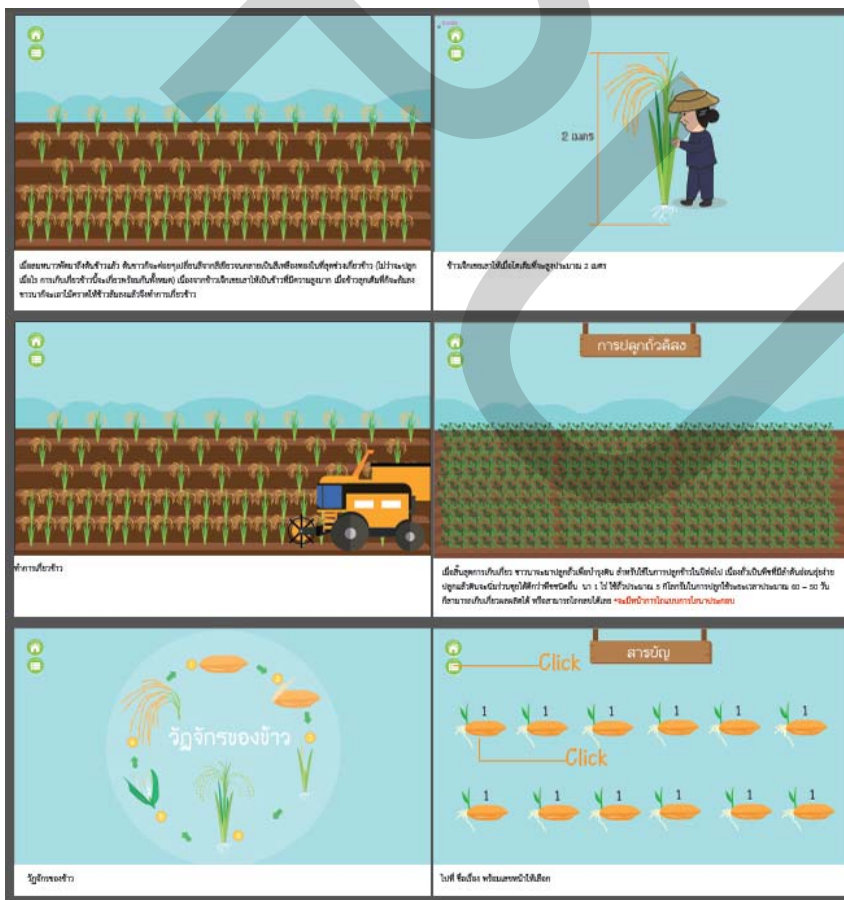
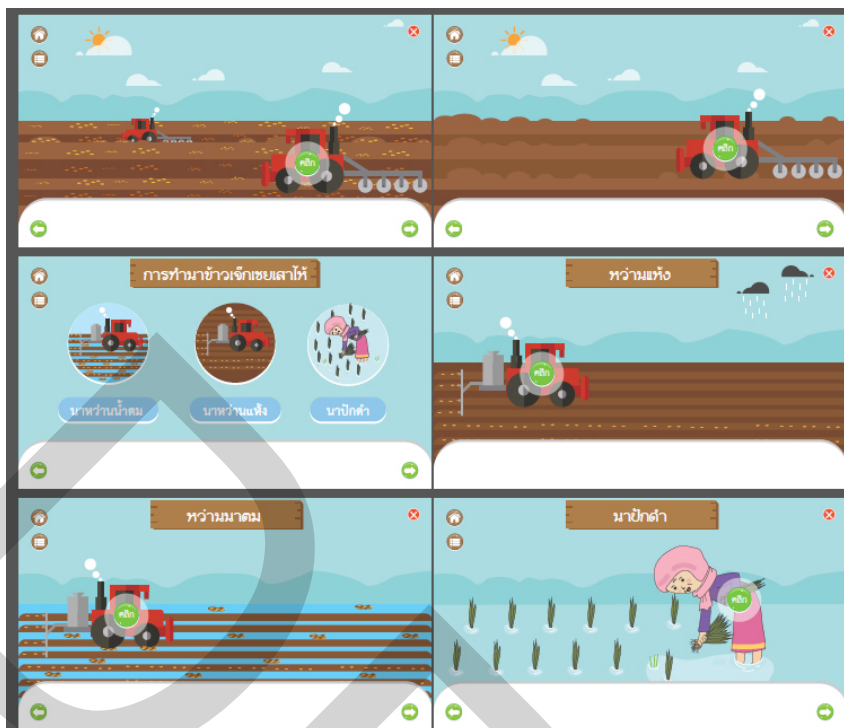
**๙** เกือบเมษายน  
ต้นข้าวเริ่มเกี่ยว

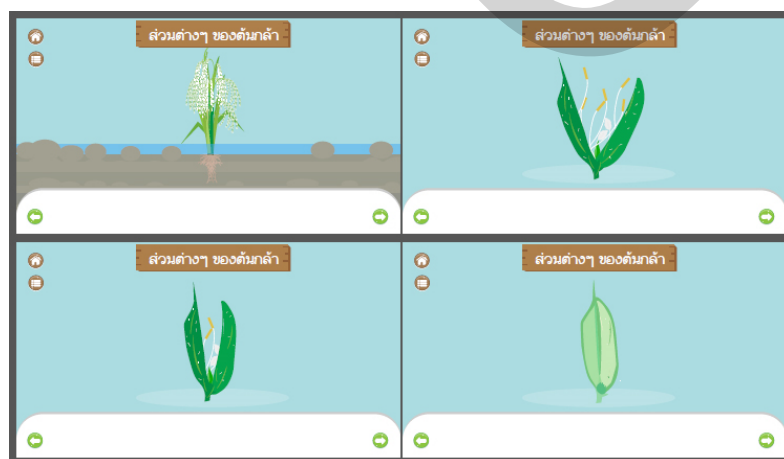
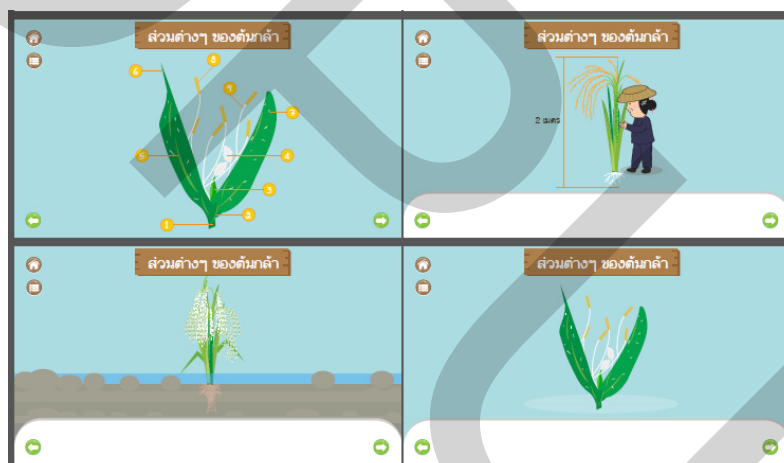
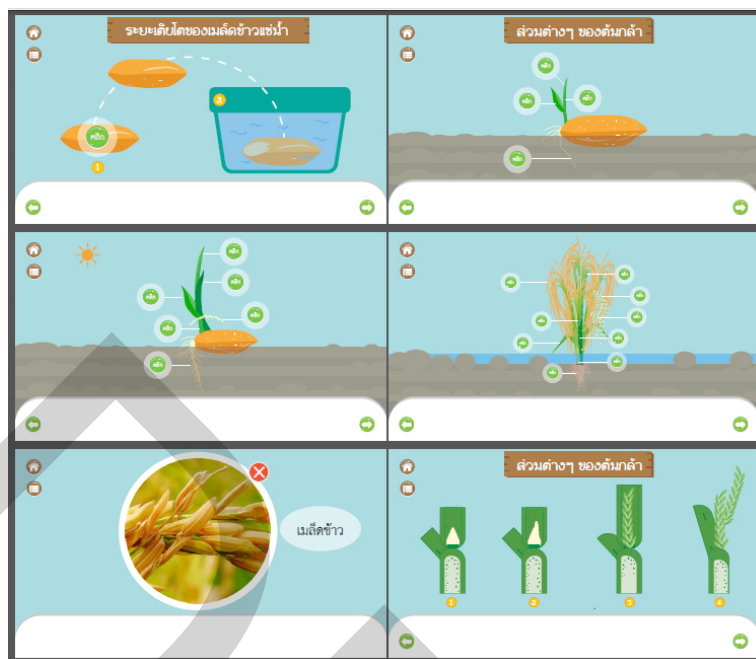




<p>ศูนย์การวิจัยข้าวเชิงเขาเส้าไห่ อำเภอคอนบูท จังหวัดสระบุรี</p> <p>เข้าสู่บทเรียน</p>	<p>จังหวัดสระบุรี มีชื่อเสียงทางปลูกข้าวมาช้านาน และเป็นจังหวัดที่ปลูกเส้าไห่ได้มากที่สุดตามลำดับ การปลูกเส้าไห่ซึ่งมีผลดีต่อสุขภาพและเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ตั้งแต่ราวปี พ.ศ. 2125</p>
<p>พื้นที่ปลูกข้าวเชิงเขาเส้าไห่</p> <p>ศูนย์การวิจัยข้าวเชิงเขาเส้าไห่ อำเภอคอนบูท จังหวัดสระบุรี และบ้านเส้าไห่เป็นแหล่งปลูกข้าวเส้าไห่ที่มีชื่อเสียงที่สุดในจังหวัดสระบุรีและเป็นที่ยอมรับจากนานาชาติด้วย เช่น ข้าวเชิงเขาเส้าไห่</p>	<p>เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์</p> <p>จังหวัดสระบุรีเป็นต้นกำเนิดของเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์อันยาวนาน</p>
<p>ข้าวเชิงเขาถูกนำมาปลูก ในอำเภอเส้าไห่</p> <p>ข้าวเส้าไห่ถูกนำมาปลูกในอำเภอเส้าไห่ จังหวัดสระบุรี ซึ่งชาวบ้านได้เข้ามาปลูกกันเป็นจำนวนมาก</p>	<p>เจ๊กเซียง</p> <p>ชาวบ้าน</p> <p>ข้าว</p> <p>ชาวบ้านที่เข้ามาและเส้าไห่ ได้มีเมล็ดพันธุ์ข้าว และพันธุ์ข้าวเส้าไห่จำนวนมาก ซึ่งได้ถูกส่งมาจำหน่ายให้กับชาวบ้าน</p>

<p>"โดยท้าวชูข้าวเส้าไห่" ปลูกข้าว เหนือเขื่อน หนองเอ</p> <p>ข้าวเส้าไห่พันธุ์กั้นจุด</p> <p>เมล็ดพันธุ์ข้าวเส้าไห่พันธุ์กั้นจุดที่มีชื่อเสียงของอำเภอเส้าไห่ จังหวัดสระบุรี ได้มีผลดีต่อสุขภาพและเป็นที่ยอมรับจากนานาชาติด้วย เช่น ข้าวเส้าไห่</p>	<p>ชาวบ้านนำข้าวมาปลูกขยายผลผลิต</p> <p>ชาวบ้านนำข้าวมาปลูกขยายผลผลิต และส่งมาจำหน่ายให้กับชาวบ้านจำนวนมาก และได้นำมาจำหน่ายให้กับชาวบ้านจำนวนมาก และได้นำมาจำหน่ายให้กับชาวบ้านจำนวนมาก</p>
<p>ข้าวเส้าไห่ เป็นพันธุ์ข้าวปลูกที่เก่าแก่ที่สุดของประเทศไทย และเป็นพันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงที่สุดของประเทศไทย และเป็นพันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงที่สุดของประเทศไทย</p>	<p>ข้าวเส้าไห่ เป็นพันธุ์ข้าวปลูกที่เก่าแก่ที่สุดของประเทศไทย และเป็นพันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงที่สุดของประเทศไทย และเป็นพันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงที่สุดของประเทศไทย</p>
<p>พันธุ์ "ข้าวเส้าไห่" ได้เป็นต้นกำเนิดของพันธุ์ข้าวเส้าไห่จำนวนมาก และเป็นพันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงที่สุดของประเทศไทย</p>	<p>การไถนา</p> <p>ไถตะ</p> <p>ล.ไถบุร</p>







**แบบประเมินผลก่อนและหลัง (Pre – test, Post - Test)**  
**การรับรู้ข้อมูล เรื่อง ข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ อ.ดอนพุด จ.สระบุรี (ความรู้พื้นฐาน)**  
**โครงการวิจัยเรื่อง “ การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้**  
**เรื่องข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ”**

ผู้ประเมิน.....หน่วยงาน

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อประกอบการรายงานการวิจัยเรื่อง “การออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ สำหรับ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน” โดยมีอาจารย์ชลิตา รัชตะพงษ์ธร อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เป็นผู้รับผิดชอบ โครงการวิจัย ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาการออกแบบข้อมูลเชิงภาพสำหรับการเรียนรู้เรื่องข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ จังหวัดสระบุรี

โปรดเลือกเพียง 1 คำตอบในแต่ละรายการ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง เพื่อแสดงความคิดเห็นของท่าน

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้าวเจ้าเกษมเส้าให้	ใช่	ไม่ใช่
1. ข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ ที่ได้รับมาตรฐาน GI คือ เป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง		
2. ข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ เป็น ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะเฉพาะถิ่น ที่มาจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นๆ ซึ่งเป็นข้าวที่อาศัยลักษณะเฉพาะ ที่มีอยู่ตามภูมิศาสตร์นั้น		
3. เครื่องหมาย GI สามารถเพิ่มมูลค่าของข้าวเจ้าเกษมได้ เพราะสินค้ามีมาตรฐานปลอดภัย และเป็นที่ยึดจำได้ว่าเป็นสินค้าที่พิเศษ แตกต่างจากสินค้าที่ผลิตจากแหล่งอื่น		
4. ข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ เป็นข้าวที่ปลูกได้ดีใน 6 อำเภอของจังหวัดสระบุรี		
<b>ความรู้เรื่อง ประวัติของข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ จังหวัดสระบุรี</b>		
1 สมัยก่อนชาวนาปลูกข้าวมาแลกสินค้าจำพวก กะปิ น้ำปลา หัวหอม กับพ่อค้าคนจีน		
2 เจ้าเกษม เป็นพ่อค้าคนจีนผู้ที่ค้นพบ ข้าวพันธุ์ดี ที่เหมาะกับการปลูกใน อ.เส้าให้ สระบุรี		
3 ข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ ปลูกในนาปี เป็นข้าวที่ทนทานต่อสภาพอากาศ แดด และโรค		
<b>ความรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ จังหวัดสระบุรี</b>		
1. ข้าวเจ้าเกษมเส้าให้ เป็นข้าวที่ปลูกแบบนาปี		
2. ชาวนามักจะกำหนดวันปลูกข้าวเจ้าเกษมเส้าให้คือ ปลูกวันแม่ เกี่ยววันพ่อ		
3. การไถนาจะไถนาตั้งแต่เดือน พ.ค. เพื่อ ไถกลบฟาง หรือ ถั่วให้หมักอยู่ในดินให้เป็นปุ๋ย		

ความรู้เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาให้ จังหวัดสระบุรี	ใช่	ไม่ใช่
4. การปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาให้ มีหลายวิธีคือ หว่านน้ำตม หว่านแห้ง(สำรวย) รวมถึงทำนาดำ		
5. ปุ๋ยที่ใช้จะเป็นปุ๋ยที่ได้จากธรรมชาติ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก		
6. ไม่มีโรคที่ร้ายแรงที่จะเกิดกับข้าวเจ้าเกษมเสาให้		
7. ต้องใช้สารเคมีในการไล่แมลงที่มารบกวนการเติบโตของต้นข้าว		
8. ช่วงที่ข้าวกำลังเจริญเติบโตคือช่วงหลังจากหว่านข้าวจนถึง ช่วงที่ข้าวแตงตัว(ตุลาคม)		
9. ข้าวแตงตัวคือ ช่วงที่ข้าวเจริญเติบโตเต็มที่ พร้อมทั้งจะออกรวม ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยแล้ว		
10. เดือนพฤศจิกายน คือช่วงที่ข้าวออกดอก หลังจากรวง โผล่พ้นกาบใบธงประมาณ 1-2 วัน		
11. ข้าวออกดอก 15 วัน และจะร่วงประมาณ 7-10 วันก็จะเป็นระยษน้ำนมข้าว		
12. นมข้าวยาก คือเป็นน้ำนมที่ผลิตมาจากแป้งข้าวระยษน้ำนมข้าว มีประโยชน์ต่อร่างกาย		
13. ใบธง คือ ใบข้าวใบสุดท้ายที่ติดอยู่กับรวงข้าว		
14. ระยษปลับปลิง คือ ช่วงที่รวงข้าวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและยังมีข้อปล้องข้าวในรวงข้าว นั้นเป็นปล้องสุดท้ายที่ยังมีเมล็ดข้าวที่ยังเขียวอยู่		
15. ชาวนา จะเกี่ยวข้าวในช่วงระยษปลับปลิง		
16. ต้นข้าวเมื่อโตเต็มที่สูงประมาณ 2 เมตร		
17. ชาวนาจะคราดต้นข้าวเจ้าเกษมเสาให้ ให้ล้มลงกับพื้นดินไปในทิศทางเดียวกัน		
18. เดือน ม.ค. – มี.ค. หลังเกี่ยวข้าว ชาวนาจะเก็บข้าวเปลือกไว้ในยุ้งข้าว รอให้ข้าวฟักตัว		
19. ชาวนาจะขายข้าวในช่วง เดือนเมษายน และเริ่มปลูกพืชบำรุงดินในแปลงนา เช่น ถั่ว		
20. ถั่วเป็นพืชที่อยู่ง่าย ปลูกแล้วดินจะนุ่มร่วนซุย นา 1 ไร่ ใช้ถั่วประมาณ 5 กิโลกรัมในการปลูกใช้ระยะเวลาประมาณ 40 – 50 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้		

จงเขียนประโยชน์ของการปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาให้ จังหวัดสระบุรี

.....

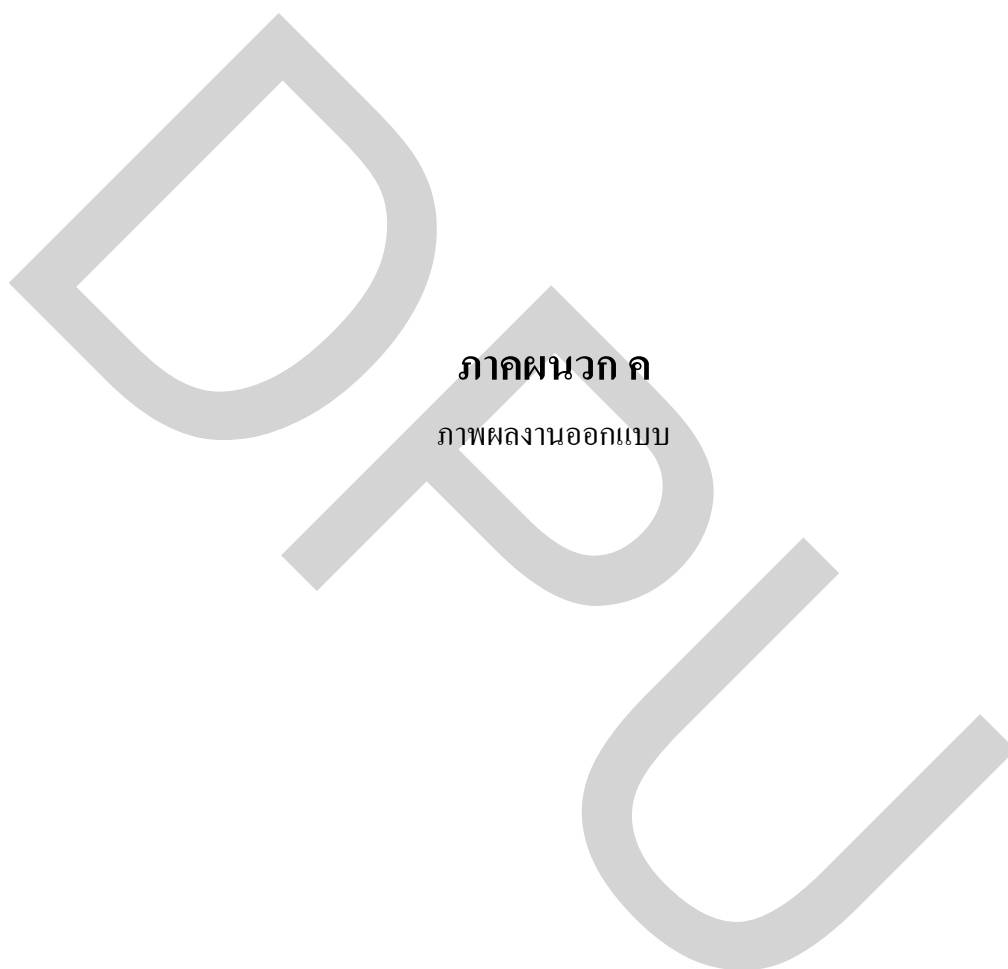
.....

.....

.....

.....

“ขอบคุณที่ให้ความกรุณาในการตอบแบบสอบถามค่ะ ”



**ภาคผนวก ค**  
ภาพผลงานออกแบบ

## ภาพผลงานการออกแบบสื่อเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษศาให้

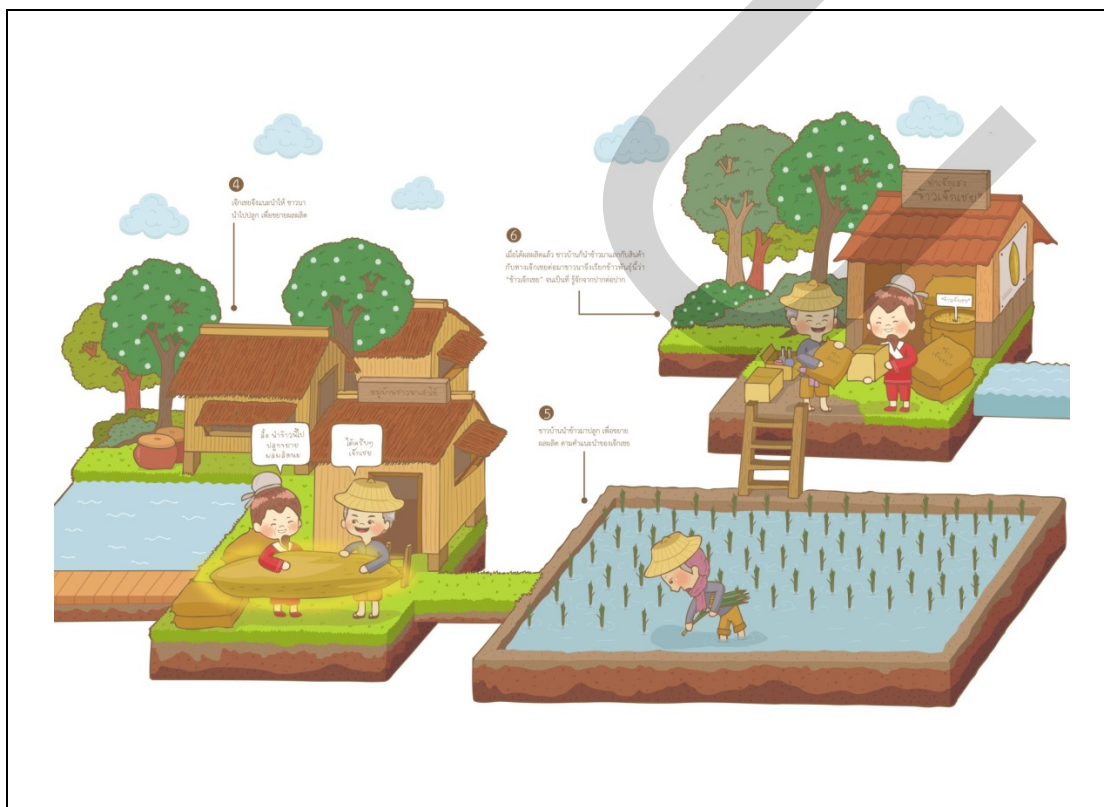
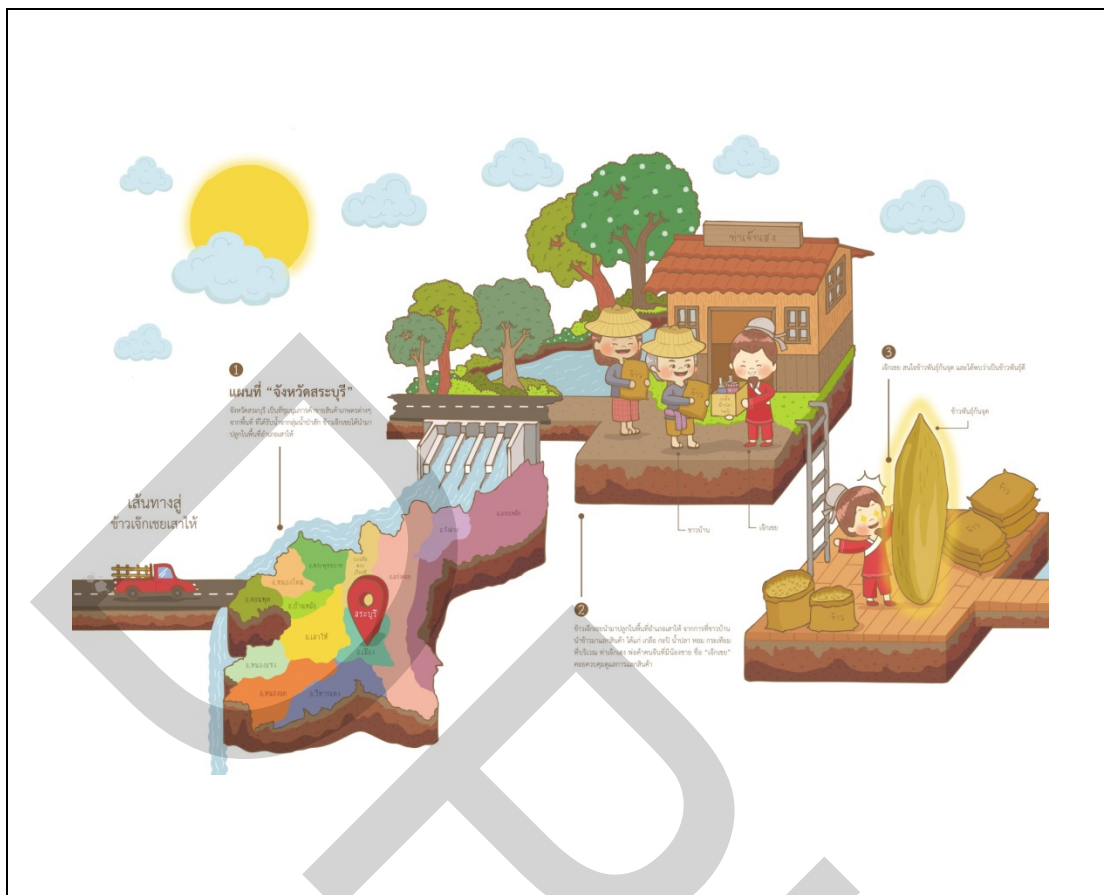
ผลงานการออกแบบสื่อเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษศาให้ ชุดที่ 1  
ภาพประกอบแบบการ์ตูน (Cartoon) สำหรับสื่อนิทรรศการ

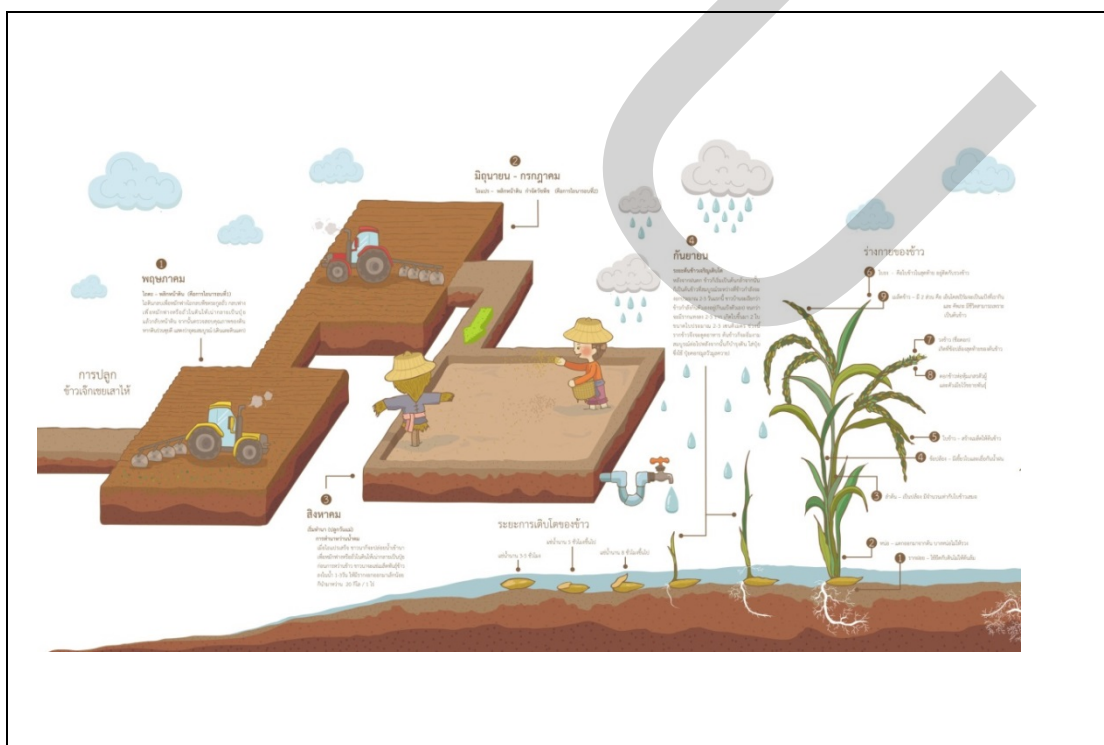
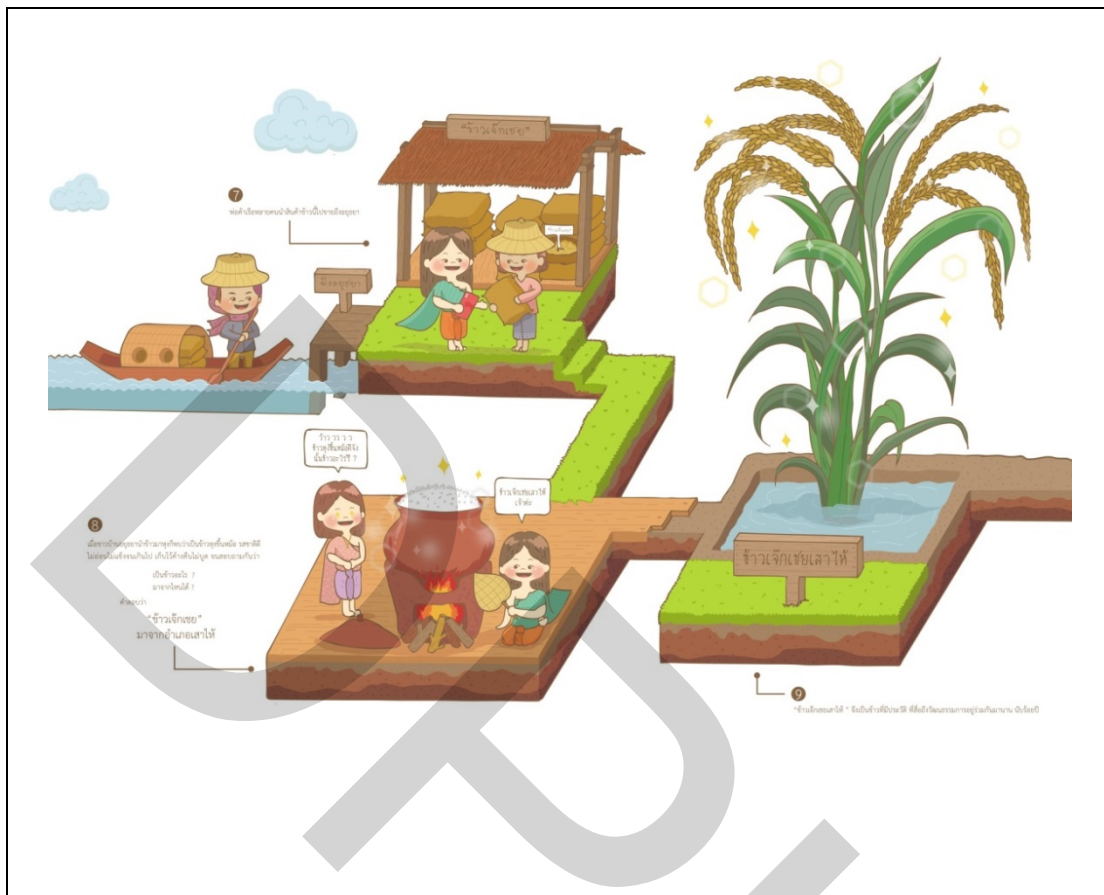


อธิบายเนื้อหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับ  
แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ประวัติความเป็นมาของข้าวเจ้าเกษศาให้
2. ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเกษศาให้

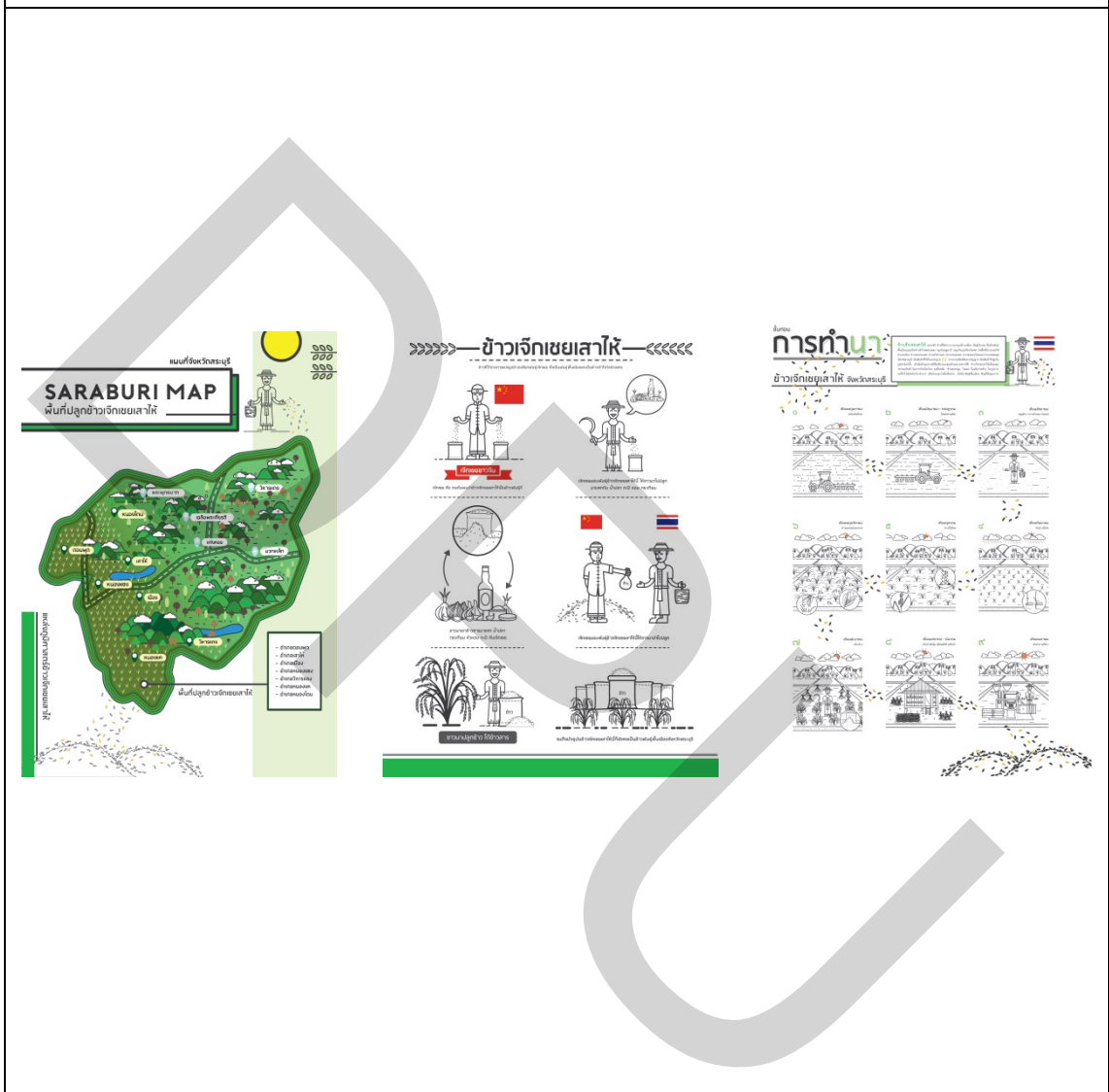








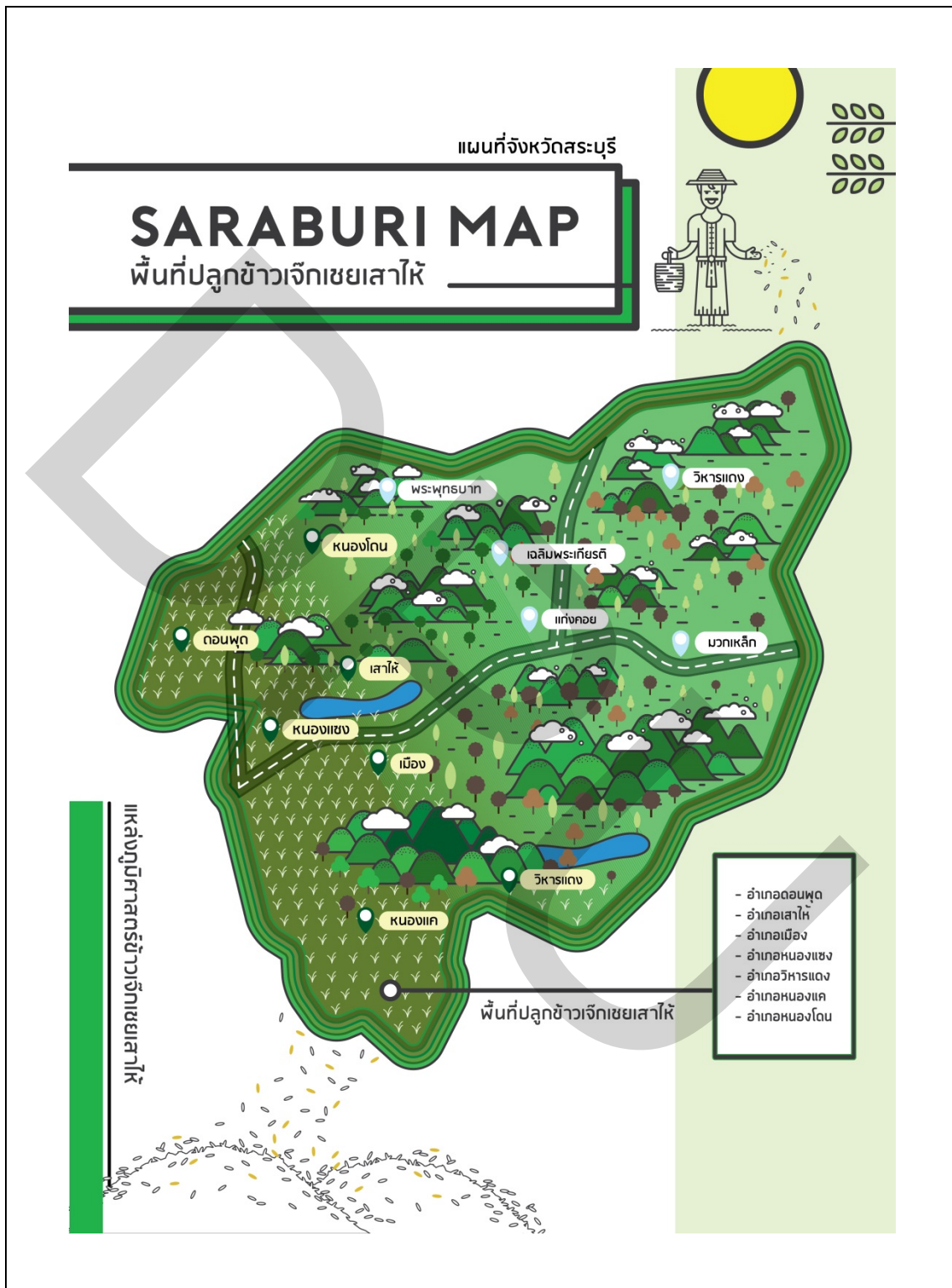
ผลงานการออกแบบสื่อเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาไห้ ชุดที่ 2  
ภาพประกอบแบบภาพสัญลักษณ์ (Symbolic) สำหรับสื่อสิ่งพิมพ์



อธิบายเนื้อหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. แผนที่จังหวัดสระบุรีที่ปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาไห้ได้ดี
2. ประวัติความเป็นมาของข้าวเจ้าเกษมเสาไห้
3. ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาไห้





1. แผนที่จังหวัดสระบุรีที่ปลูกข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ได้ดี

# ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้

ข้าวที่ได้จากการแปรรูปข้าวเปลือกพันธุ์เจ๊กเซย ซึ่งเดิมพันธุ์พื้นเมืองและเป็นข้าวเจ้าไว้ต่อช่วงแสง



เจ๊กเซยชาวจีน

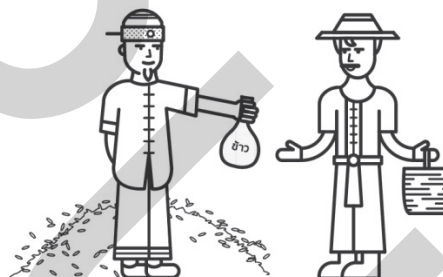
เจ๊กเซย คือ คนค้นพบว่าข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้เป็นข้าวพันธุ์ดี



เจ๊กเซยมอบพันธุ์ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ให้ชาวบ้านไปปลูก มาแลกกับ น้ำปลา กะปิ หอม กระเทียม



ชาวบ้านเอาข้าวสารมาแลก น้ำปลา กระเทียม หัวหอม กะปิ กับเจ๊กเซย



เจ๊กเซยมอบพันธุ์ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ให้ชาวบ้านนำไปปลูก



ชาวบ้านปลูกข้าว ได้ข้าวสาร



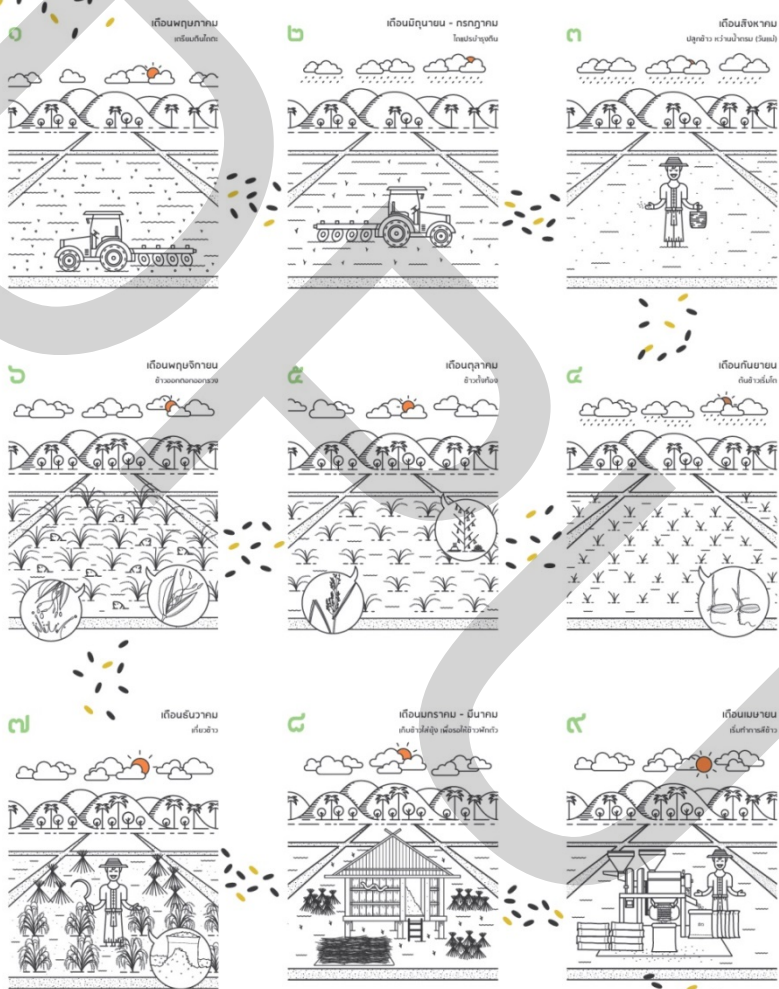
จนถึงปัจจุบันข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้ก็ยังคงเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดสระบุรี

## 2. ประวัติความเป็นมาของข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้

# ขั้นตอน การทำนา

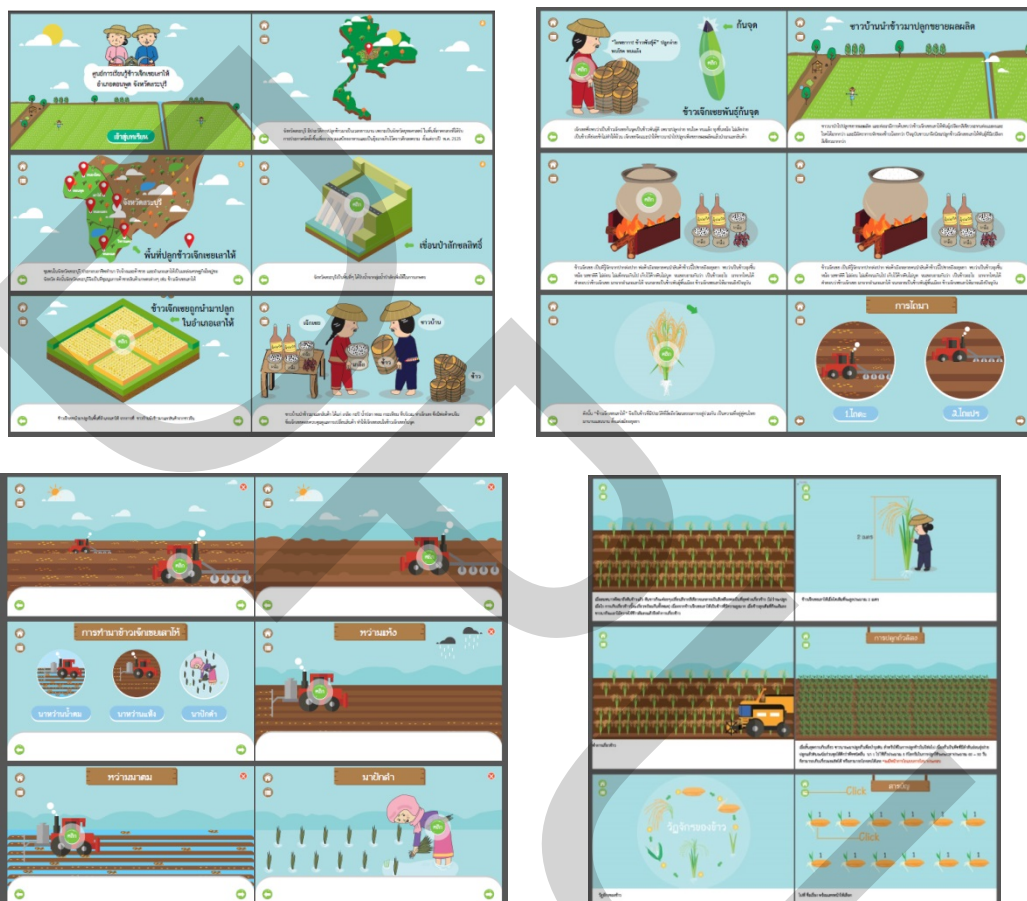
ข้าวเจ้าเกษมเสาลี จังหวัดสระบุรี

**ข้าวเจ้าเกษมเสาลี** หมายถึง ข้าวที่ได้จากการแปรรูปข้าวเปลือก พันธุ์เจ้าพระยาสี่ปีเป็นพันธุ์สั้นมีเมล็ดกลมเป็นข้าวเจ้าที่ปลูกตามลุ่ม ป่าภูมิลำเนาของจังหวัดสระบุรี โดยที่ต้นข้าวเสาลีมีลักษณะเมล็ด ข้าวเปลือกของเมล็ด ข้าวเปลือกกลม ข้าวเปลือกมีแฉกและ ข้าวเปลือกของจังหวัดสระบุรี เป็นสินค้าที่ได้ขึ้นมาตรฐาน GI จากกระทรวงพาณิชย์และกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศของไทย เป็นสินค้าคุณภาพดีซึ่งมีชื่อเสียงและตลาดเฉพาะตัว ข้าวเจ้าเกษมเสาลีมีอยู่เฉพาะที่ราบคันฉ่อง ไม่สามารถเป็นถิ่น ปลูกที่อื่นได้ ข้าวเจ้าเกษมเสาลี ไม่ปลูกต่างแดนที่ไม่ใช่ต้นข้าวพันธุ์ข้าวเจ้า เพราะเมล็ดข้าวไม่ติดถิ่นตาม เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่มีอยู่เฉพาะ



3. ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเกษมเสาลี



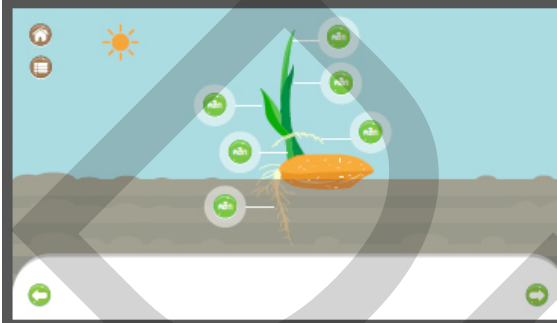
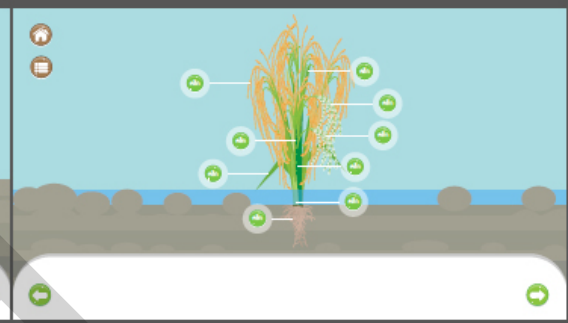
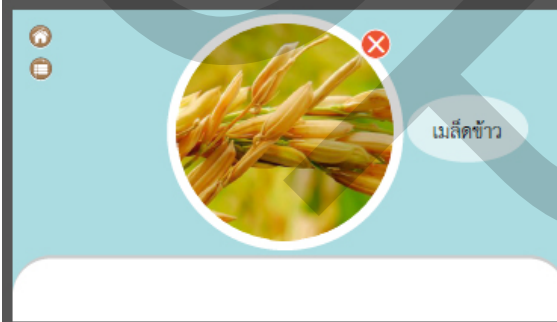



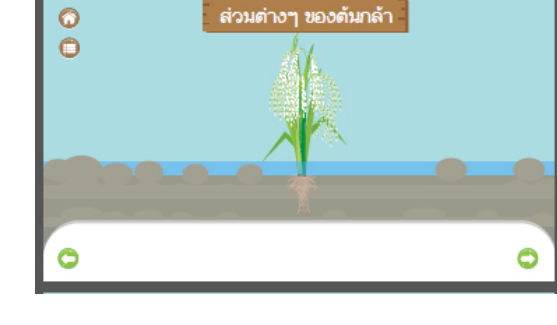
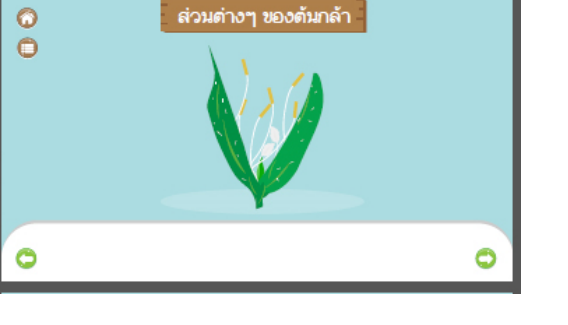
ผลงานการออกแบบสื่อเชิงภาพ เรื่องการปลูกข้าวเจ้าเกษศาไห้ ชุดที่ 3  
ภาพประกอบแบบผสมผสาน (Mixed) สำหรับสื่อเชิงโต้ตอบ

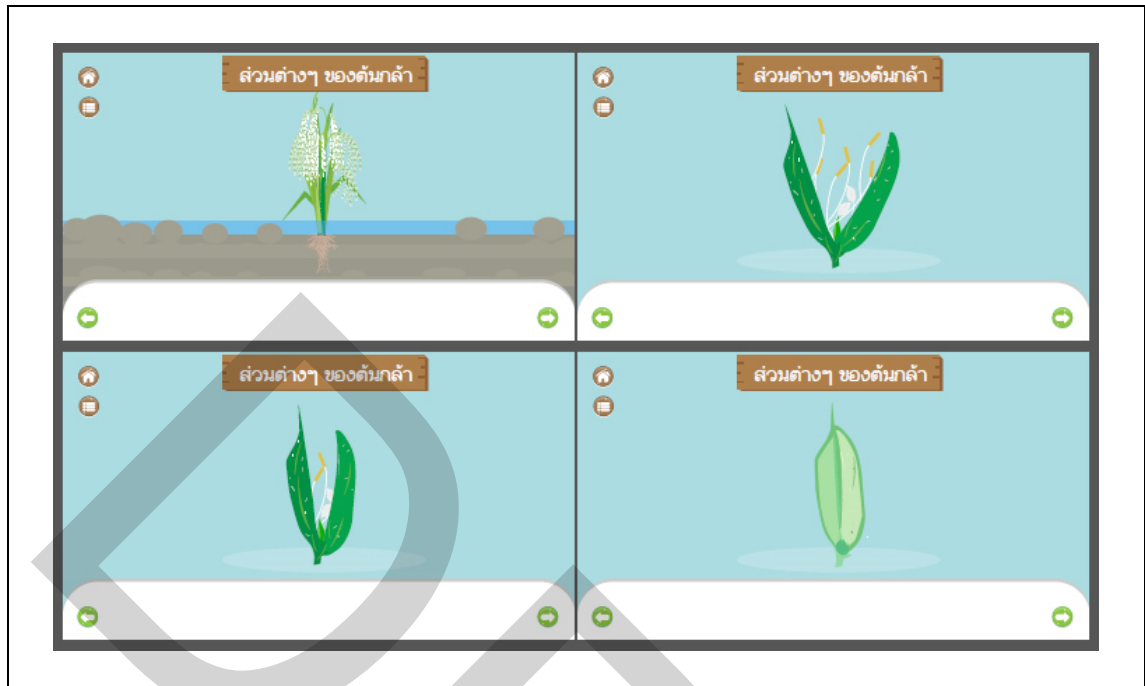


- อธิบายเนื้อหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับ  
ออกแบบกราฟิกเชิงภาพนี้สำหรับใช้กับสื่อเชิงโต้ตอบ  
โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วนคือ
1. แผนที่จังหวัดสระบุรีที่ปลูกข้าวเจ้าเกษศาไห้ได้ดี
  2. ประวัติความเป็นมาของข้าวเจ้าเกษศาไห้
  3. ขั้นตอนการปลูกข้าวเจ้าเกษศาไห้

<p>ศูนย์การเรียนรู้ข้าวเจ๊กเสงเส้าไห่ อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดสระบุรี</p> <p><b>เข้าสู่บทเรียน</b></p>	<p>จังหวัดสระบุรี มีประวัติการปลูกข้าวมาช้านาน เพราะเป็นจังหวัดศูนย์กลาง ใกล้เคียงเขตเขาที่มีดิน ทรายปนกรวดดีซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์และเป็นดินร่วนซุย ดินเบาปี พ.ศ. 2125</p>
<p>พื้นที่ปลูกข้าวเจ๊กเสงเส้าไห่</p> <p>ชุมชนในจังหวัดสระบุรี ปลูกข้าวหลายพันธุ์ ทั้งข้าวเหนียว และข้าวเจ้ามาตั้งแต่โบราณของราชวงศ์สุโขทัย จังหวัด สระบุรีจึงเป็นที่อุดมสมบูรณ์ด้วยดินและอากาศที่เอื้ออำนวย ข้าวเจ้าเสงเส้าไห่</p>	<p><b>เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์</b></p> <p>จังหวัดสระบุรีเป็นจังหวัดที่ได้รับน้ำจากเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ในภาคกลาง</p>
<p>ข้าวเจ๊กเสงถูกนำมาปลูก ในอำเภอเส้าไห่</p> <p>ข้าวเสงเส้าไห่ปลูกในพื้นที่ราบลุ่มที่ อ.คลองใหญ่ จ.สระบุรี</p>	<p>เจ๊กเสง ข้าวบ้าน</p> <p>ข้าวบ้านทำขึ้นมาแต่สมัย ใกล้เคียง สุพรรณบุรี นครปฐม เพชรบูรณ์ พิษณุโลก กำแพงเพชร ขอนแก่น นครราชสีมา จังหวัดสระบุรีและจังหวัดใกล้เคียงต่าง ๆ ได้ใช้ประโยชน์จากข้าวบ้านมาตั้งแต่อดีต</p>
<p>"โหล่ขาว ข้าวพันธุ์ดี" ปลูกง่าย ทนโรค ทนแล้ง</p> <p><b>ข้าวเจ๊กเสงพันธุ์กินจุด</b></p> <p>เมล็ดที่เพาะเป็นข้าวมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลปนเขียว เมล็ดข้าวปลูกง่าย ทนโรค ทนแล้ง ปลูกง่าย ไม่ค่อย เป็นข้าวที่ล้มง่ายและไม่ค่อยเป็นข้าวที่แตกกอเกินไป ข้าวปลูกง่ายและทนแล้งมาก</p>	<p>ชาวบ้านนำข้าวมาปลูกขยายผลผลิต</p> <p>ชาวบ้านไม่ปลูกข้าวเองแล้ว แต่ต้องมีการนำข้าวบ้านมาปลูกในพื้นที่ปลูกข้าวของตนเองและ ใกล้เคียงกัน และมีการขายข้าวบ้านที่จังหวัดสระบุรีและจังหวัดใกล้เคียง</p>
<p>ข้าวเจ๊กเสง เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย พ่อค้าแม่ค้าหลายคนนำเมล็ดข้าวไปขายถึงลูกค้า เพราะเป็นข้าวที่ขึ้น ใหม่ รสชาติดี ไม่เหนียว ไม่แข็งจนเกินไป ปลูกง่ายและทนแล้ง เป็นที่ชื่นชอบ มาจากไร่ไม่ได้ คัดสรรที่จังหวัดสระบุรี มาจากบ้านเส้าไห่ จนกลายเป็นข้าวพันธุ์ดีมีชื่อเสียง ข้าวเจ๊กเสงมาเป็นที่รู้จักกัน</p>	<p>ข้าวเจ๊กเสง เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย พ่อค้าแม่ค้าหลายคนนำเมล็ดข้าวไปขายถึงลูกค้า เพราะเป็นข้าวที่ขึ้น ใหม่ รสชาติดี ไม่เหนียว ไม่แข็งจนเกินไป ปลูกง่ายและทนแล้ง เป็นที่ชื่นชอบ มาจากไร่ไม่ได้ คัดสรรที่จังหวัดสระบุรี มาจากบ้านเส้าไห่ จนกลายเป็นข้าวพันธุ์ดีมีชื่อเสียง ข้าวเจ๊กเสงมาเป็นที่รู้จักกัน</p>
<p>คตินิยม "ข้าวเจ๊กเสงเส้าไห่" ซึ่งเป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มและบนเขาสูงๆ เป็นความภูมิใจของคน ในชุมชนมานาน ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน</p>	<p><b>การไถนา</b></p> <p>1.ไถตะ 2.ไถแปร</p>

The interface is designed to teach the rice farming process through a series of interactive panels. The top row shows the initial stages: plowing the field, watering, and weeding. The middle row continues with fertilizing, transplanting seedlings, and harvesting. The bottom row focuses on the post-harvest stages: caring for seedlings, the harvesting process, and rice processing. Each panel features a central illustration, a title in Thai, and interactive elements like buttons and icons. The interface is presented in a grid layout with a large watermark in the background.

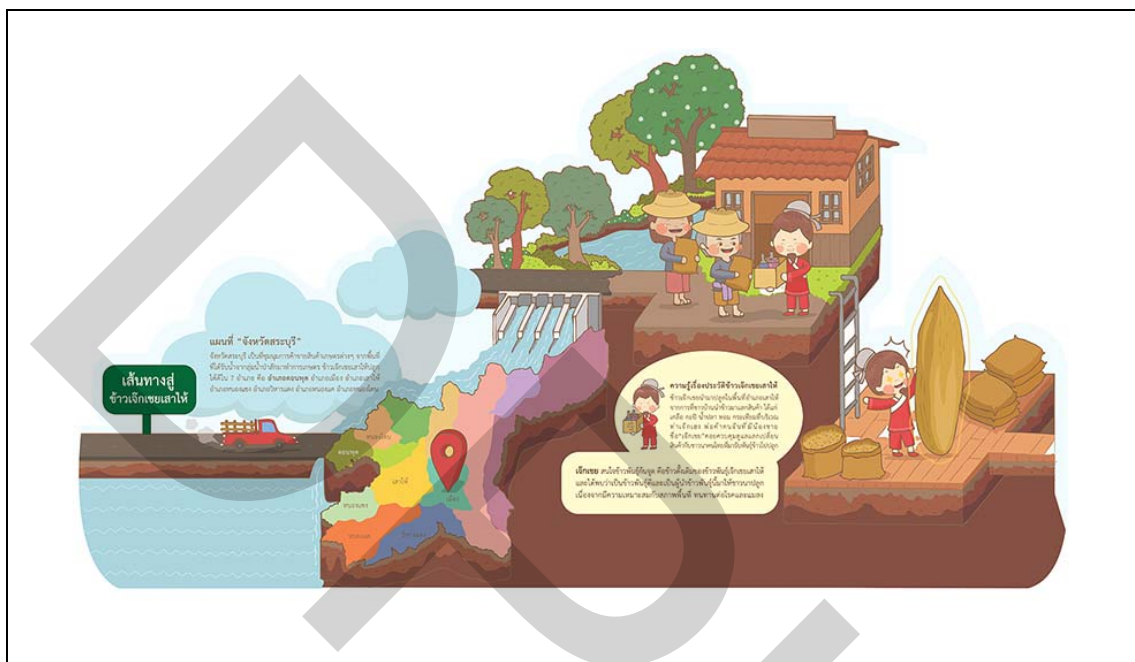
<p>ระยะเติบโตของเมล็ดข้าวแช่น้ำ</p>  <p>1</p>	<p>ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า</p>  <p>2</p>
 <p>3</p>	 <p>4</p>
 <p>เมล็ดข้าว</p>	<p>ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า</p>  <p>5</p>
<p>ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า</p>  <p>1 2 3 4 5 6</p>	<p>ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า</p>  <p>2 เมตร</p>
<p>ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า</p> 	<p>ส่วนต่างๆ ของต้นกล้า</p> 





ผลงานออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ แบบร่างเพื่อการผลิตจริง

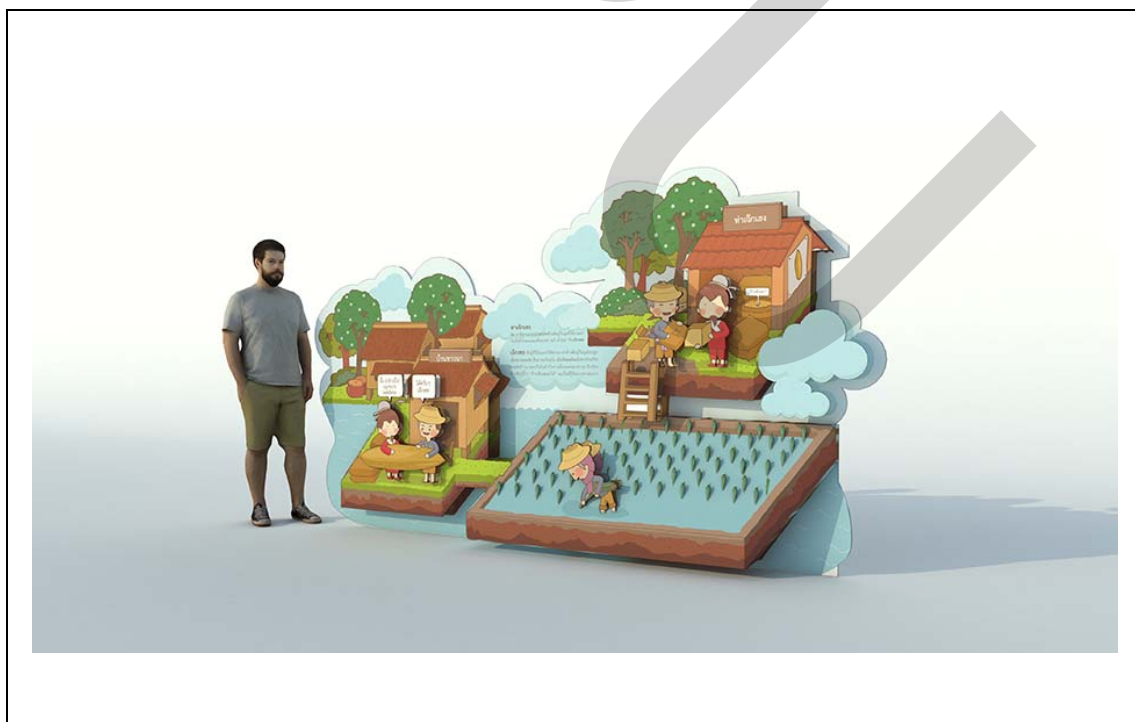
1. ภาพแสดงข้อมูลจังหวัดสระบุรี : การเดินทางถึง 7 อำเภอในจังหวัดสระบุรี โดยที่ อ.คอนพลู เป็นที่ตั้งของ ศูนย์เรียนรู้ข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ ที่สามารถปลูกข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ได้ดี และกล่าวถึงประวัติข้าวเจ๊กเขยเส้าไห้ เรื่อง ประวัติความเป็นมาของชื่อ ข้าวเจ๊กเขย, การค้นพบข้าวพันธุ์ก้นจูด



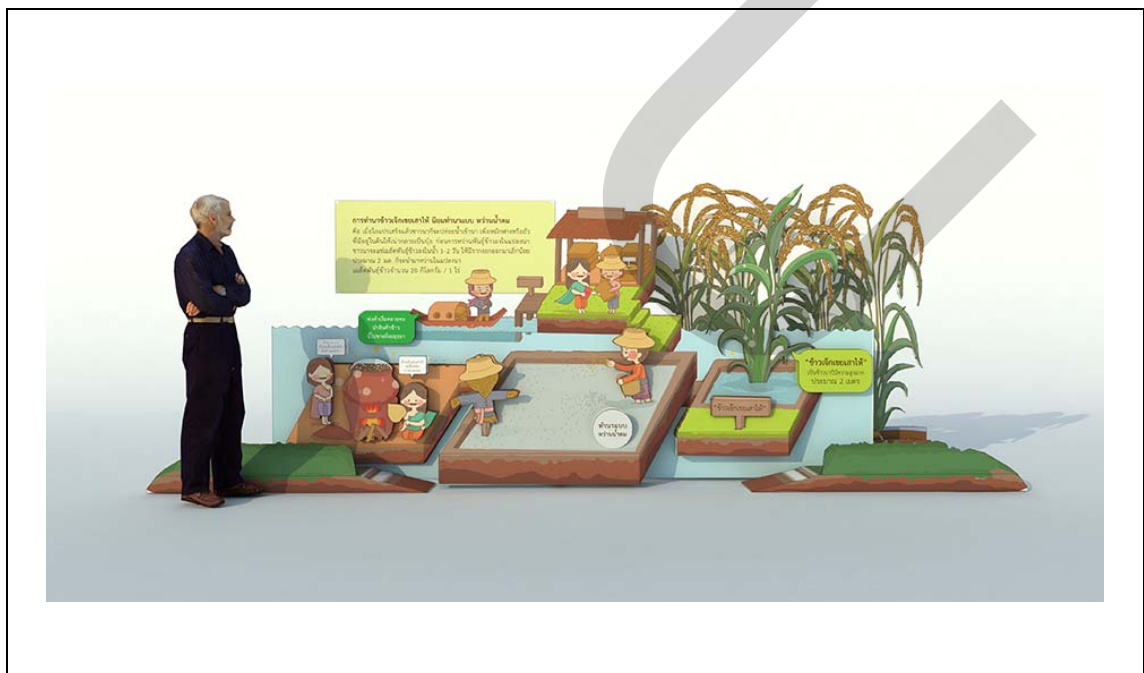


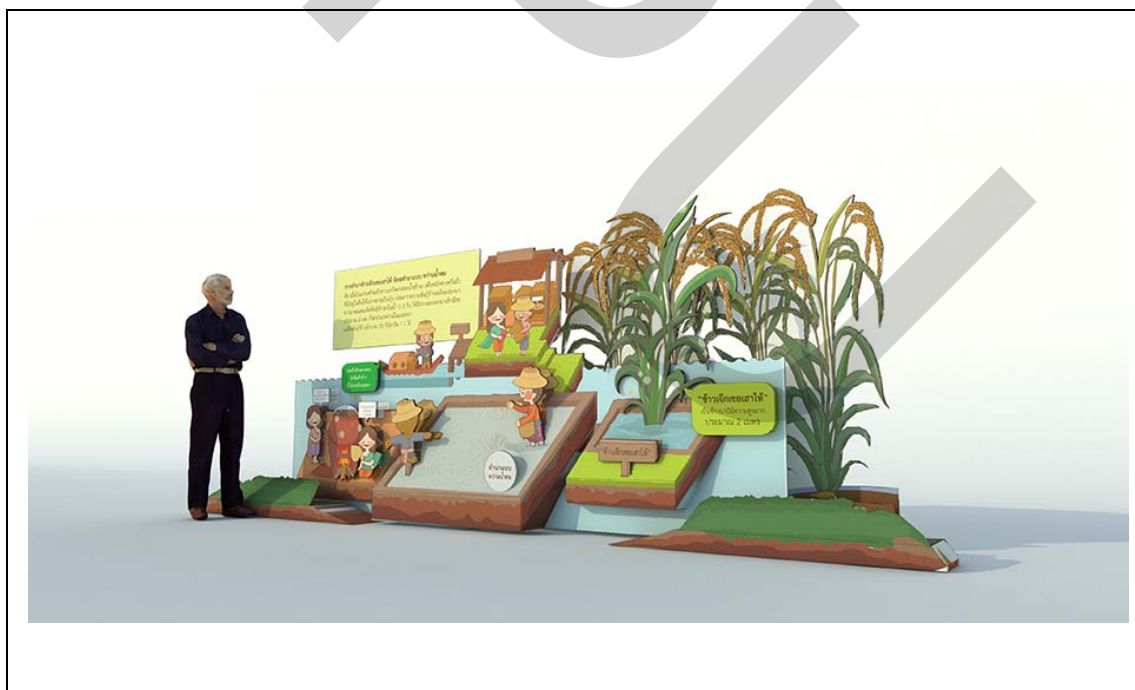
2. ภาพแสดงให้เห็นถึงการแลกเปลี่ยนระหว่างเจ๊กเซยและชาวนา และการดำเนินชีวิตของเจ๊กเซยให้



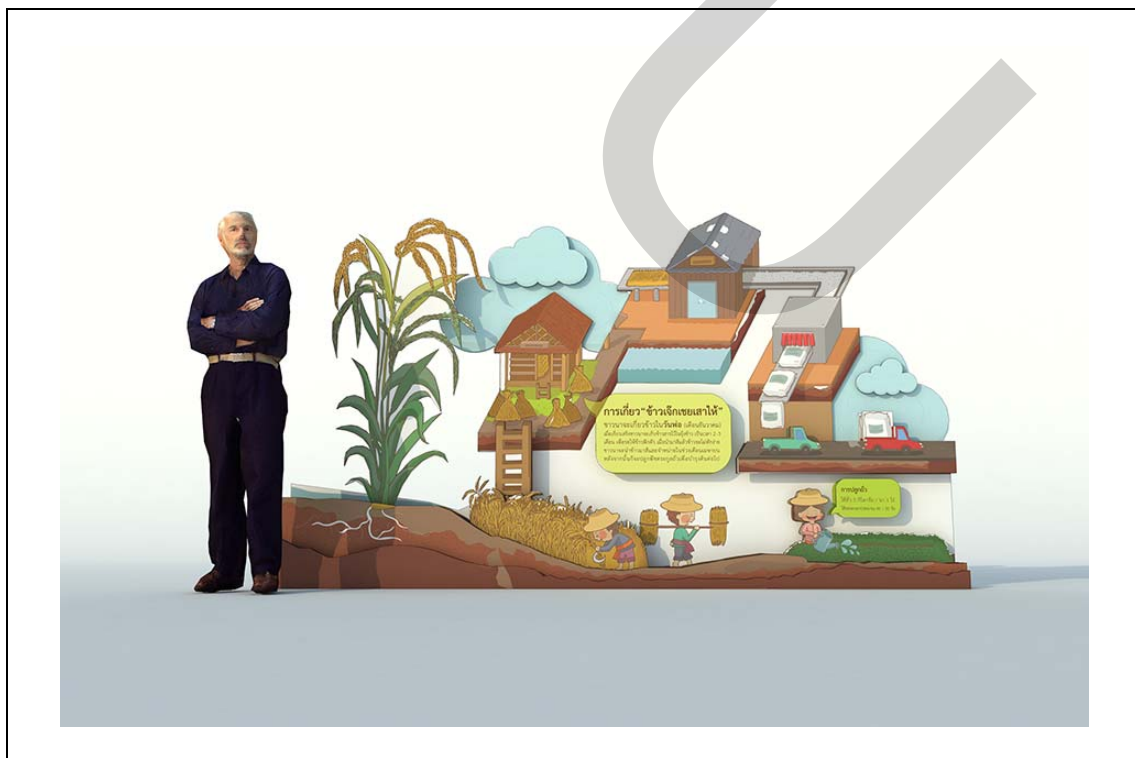
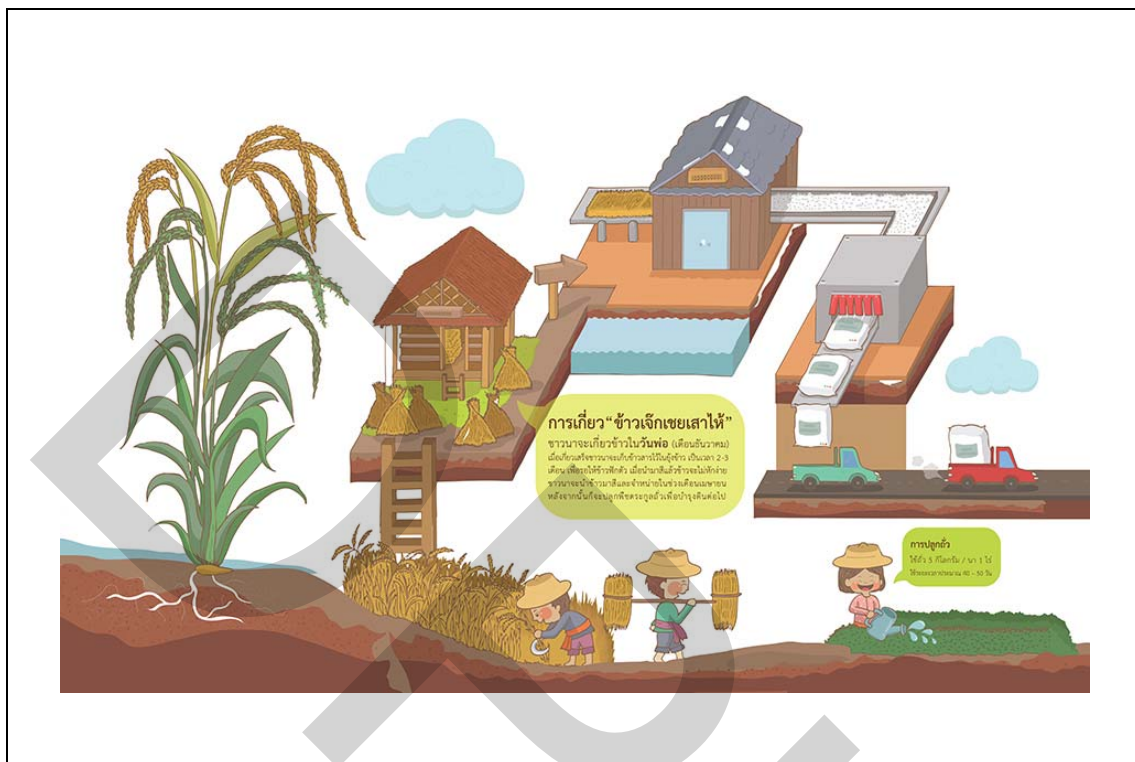


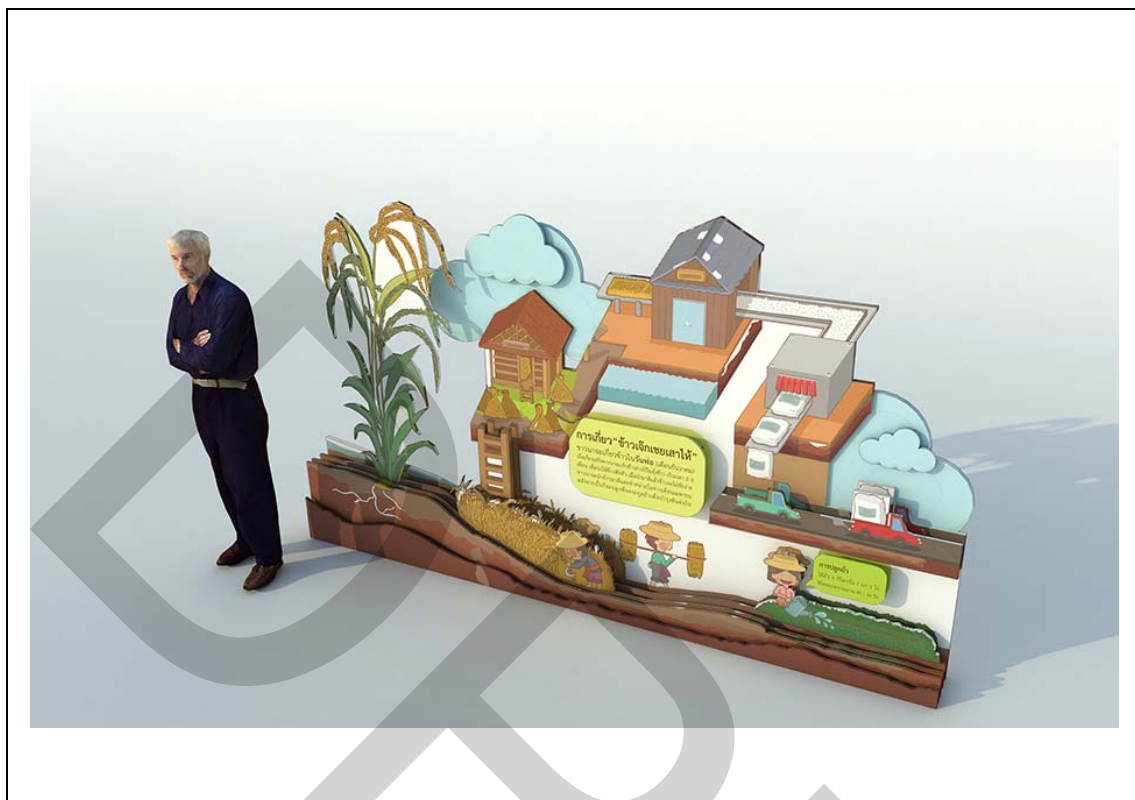
- ภาพแสดงข้อมูลการเดินทางไปค้าขายข้าว, ข้าวเจ๊กเซยที่หุงขึ้นหม้อถึง 3 เท่า, การทำนาหว่านน้ำตม และแสดงขนาดต้นข้าวเจ๊กเซยเสาให้ เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีขนาด ที่สูงถึง 2 เมตร





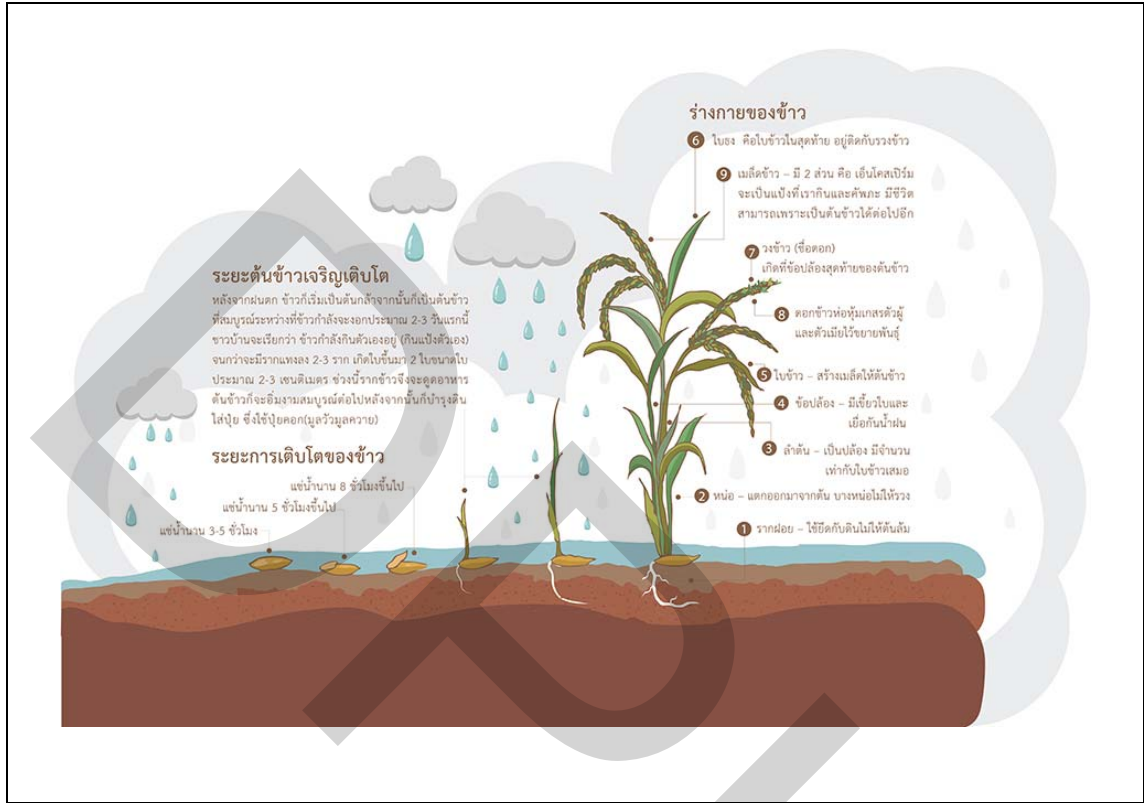
4. ภาพแสดงข้อมูลการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเจ๊กเซเฮาให้, การเก็บข้าวใส่ถุง, การสีข้าวและการจัดจำหน่ายข้าวการปลูกถั่วเพื่อบำรุงดิน เพื่อเตรียมการทำนาในรอบปีต่อไป

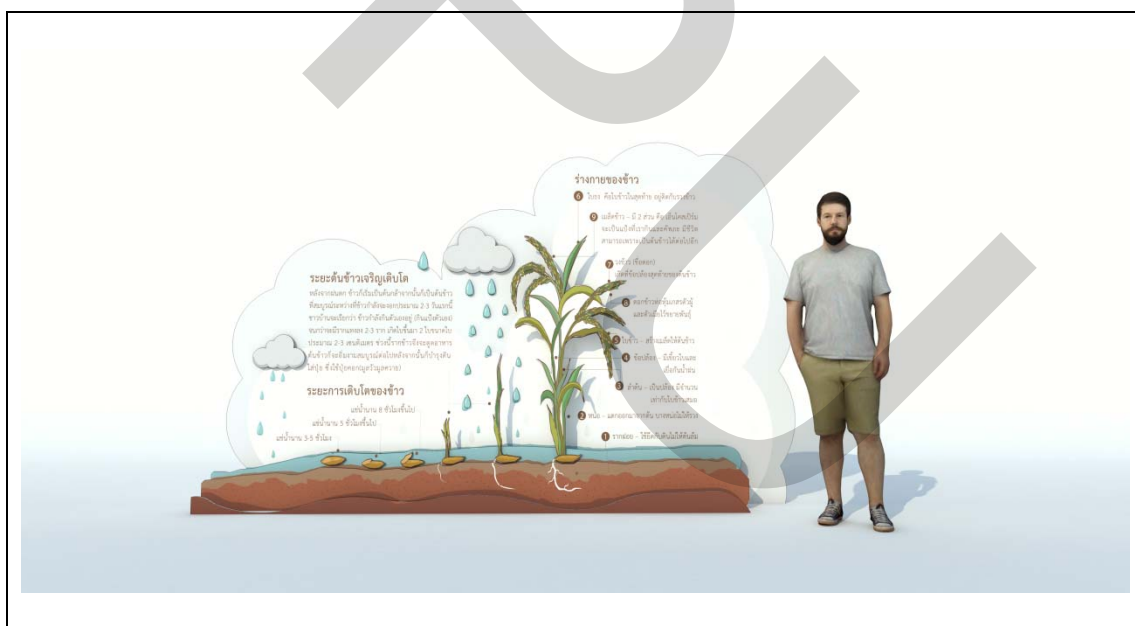
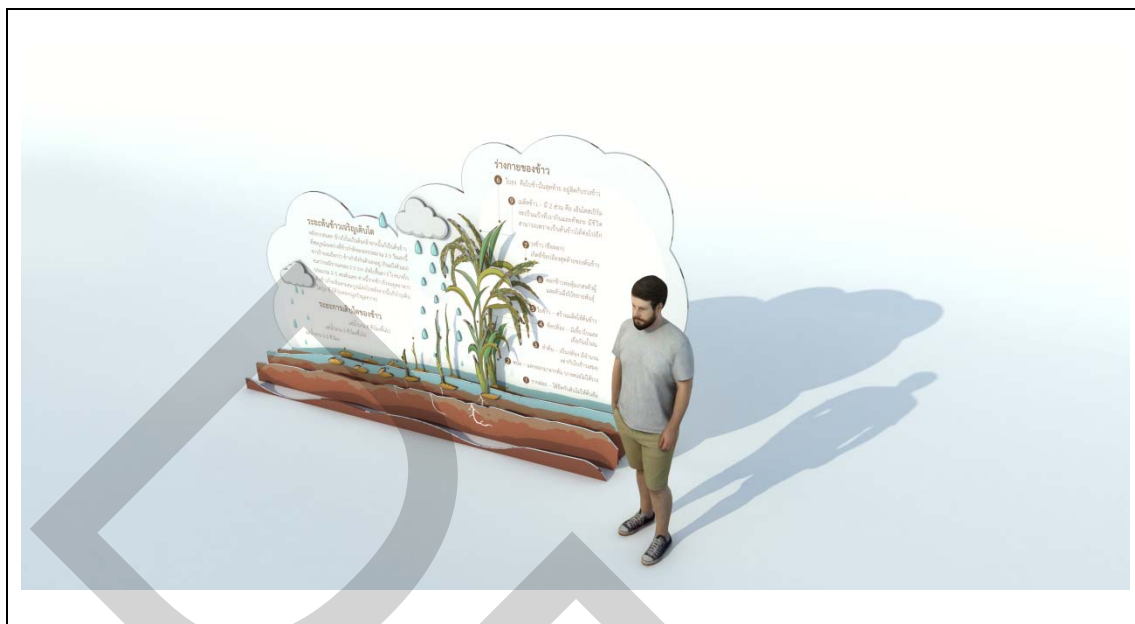






5. ภาพแสดงข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวเจ้ากษเสา, ส่วนประกอบของร่างกายข้าวเจ้ากษเสาให้





6. ภาพแสดงโปรสเตอร์ของข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้เมื่อได้รับมาตรฐาน GI จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา

**ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้  
ได้รับมาตรฐาน GI**

GI (Geographical Indications) เป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่ง ซึ่งคนในชุมชนพื้นที่ ได้อาศัยลักษณะเฉพาะที่มีอยู่ตามแหล่งภูมิศาสตร์ มาใช้ในการผลิตสินค้าท้องถิ่น ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีคุณลักษณะเฉพาะ ที่มาจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นๆ

**ประโยชน์ของข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้จากการได้รับมาตรฐาน GI**

- 1 เพื่อคุ้มครองผู้บริโภค**  
ผู้บริโภคจะได้รับสินค้าและบริการ ที่มีมาตรฐาน ปลอดภัย
- 2 เพื่อคุ้มครองผู้ผลิต**  
ป้องกันการแข่งขันที่ไม่เป็นธรรม ไม่ให้เกิดการเอาเปรียบ
- 3 เพิ่มมูลค่าให้สินค้า**  
ได้จับราคาสูงขึ้นได้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย และเป็นที่ยอมรับว่าสินค้านั้นมีลักษณะพิเศษ มีเอกลักษณ์แตกต่างจากสินค้าที่ผลิตจากแหล่งอื่น
- 4 มีมาตรฐานแลรักษา มาตรฐานสินค้า**  
คือเครื่องหมายรับรองคุณภาพ แหล่งที่มาของสินค้าเฉพาะถิ่น ไม่สามารถลอกเลียนแบบได้
- 5 ได้รับการส่งเสริม จากอุตสาหกรรม**  
เป็นการกระจายรายได้สู่ระบบ เศรษฐกิจระดับท้องถิ่น
- 6 รักษาภูมิปัญญาท้องถิ่น**  
สร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนสร้างคุณค่าของข้าว และความภาคภูมิใจ สืบสานวัฒนธรรมท้องถิ่น

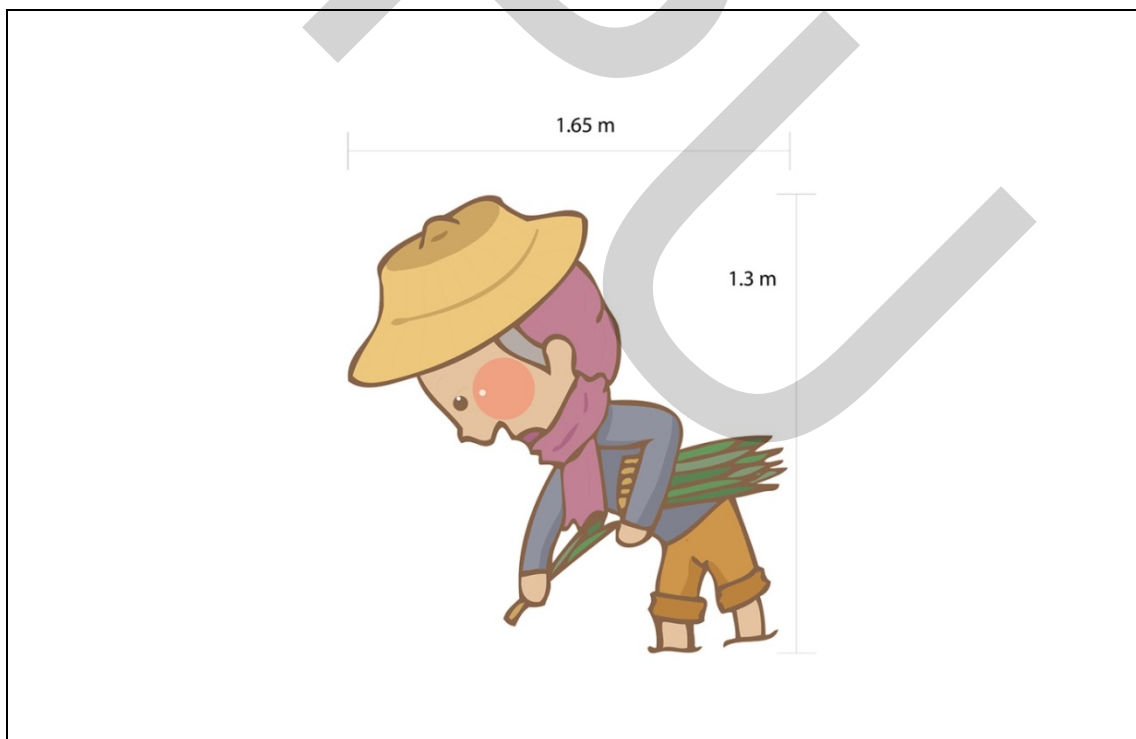
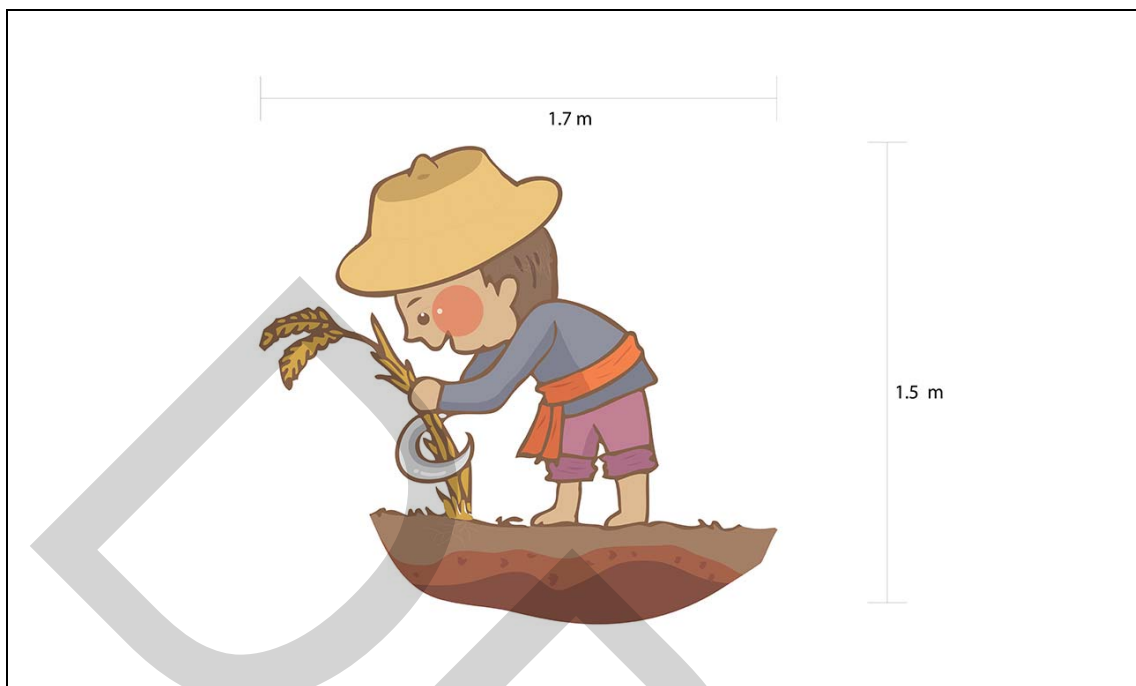
ข้าวเจ๊กเซยเส้าไห้เป็น 1 ใน 8 ข้าวไทย ที่ได้รับมาตรฐาน GI จึงเป็นข้าวที่มีคุณภาพดี ปลอดภัย และมีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น

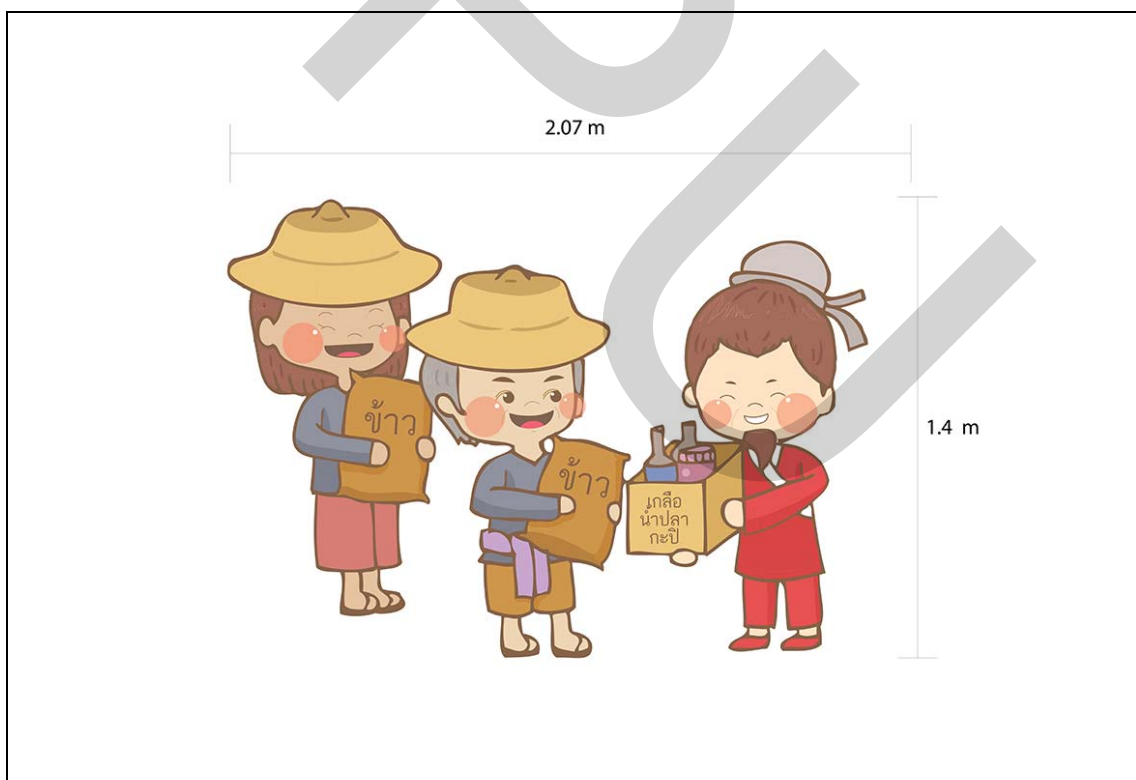
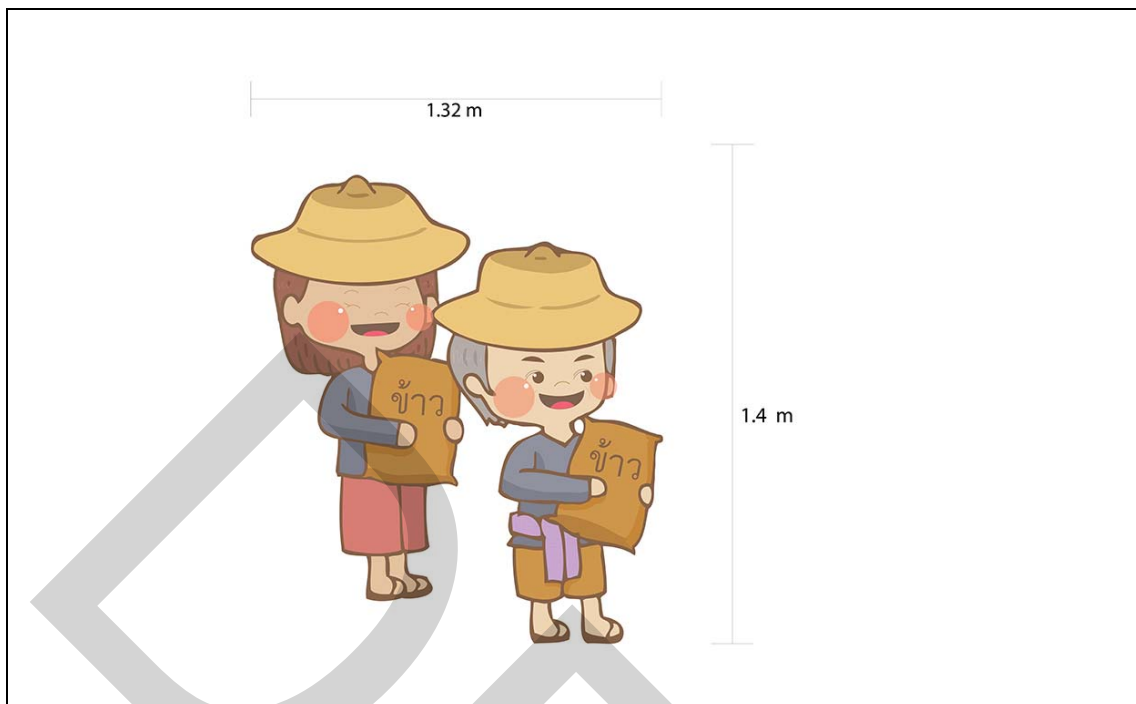
7. ภาพแสดงโปสเตอร์ ภาพรวมทั้งหมดของการทำนาข้าวเจ้ากเขยเส้าให้อ.คอนฟูค จ.สระบุรี

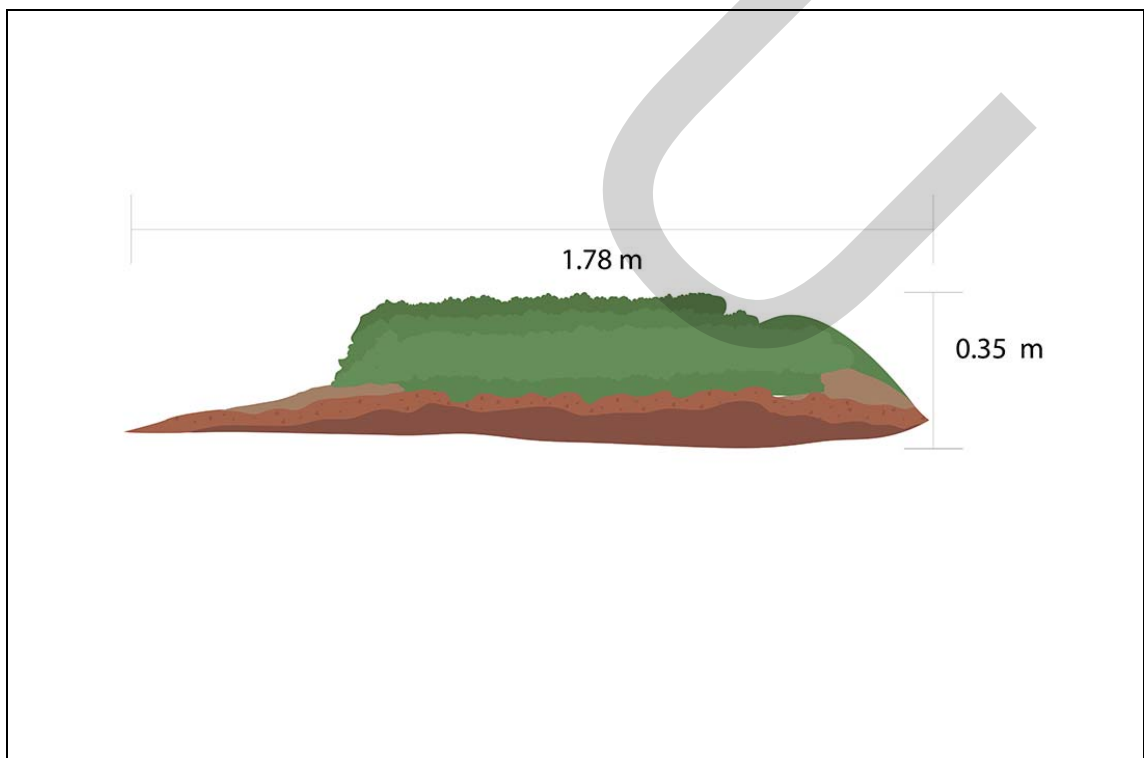
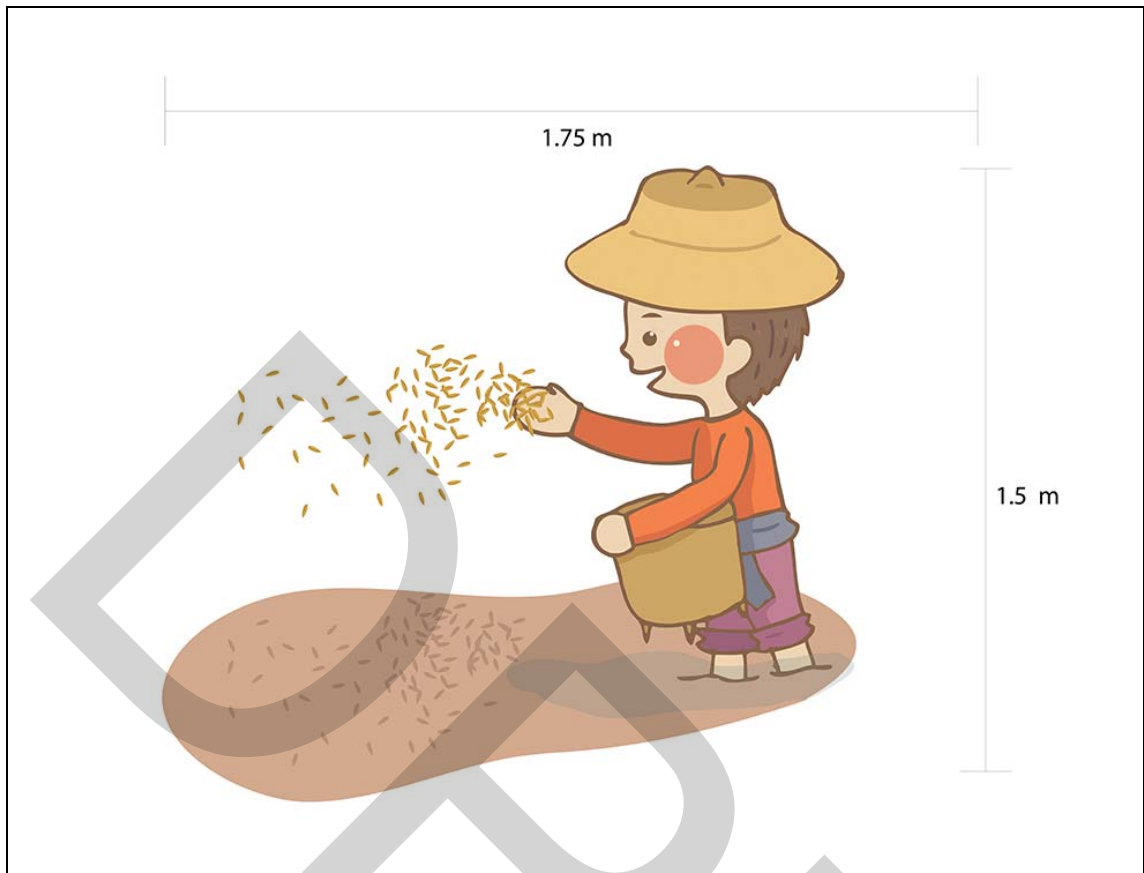


8. ภาพ steady ชวนาที่จะนำไปจัดวางในพื้นที่ ศูนย์เรียนรู้ข้าวเจ้าเกษตรเสาคูให้











### ภาพผลงานจริง ในศูนย์การเรียนรู้ชุมชน อ.คอนปุด จ.สระบุรี









## ประวัติผู้วิจัย

### อาจารย์ชลิตา รัชตะพงษ์ธร

เกิดเมื่อ 11 มกราคม 2527

เลขที่ 41/96 แขวงวัดมะขาม 26 ตำบลบางตลาด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

Email : snowdrop11@gmail.com / Tel : 0992523654

### ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา 2552 – 2555 การศึกษาระดับปริญญาโท คณะมัณฑนศิลป์  
สาขาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2545 – 2549 การศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศิลปะและการออกแบบ  
สาขาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยรังสิต  
(เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)

### ประวัติการทำงาน

2550 - 2559 อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก  
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

2549 - 2550 กราฟิกดีไซน์ บริษัท แกลโลไทย รีเทล จำกัด

2549 – 2549 กราฟิกดีไซน์ บริษัท แอนดิโคท ดิจิตอล ดีไซน์ จำกัด