

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง ถั่วเหลือง สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงาม (เทศบาล 3)

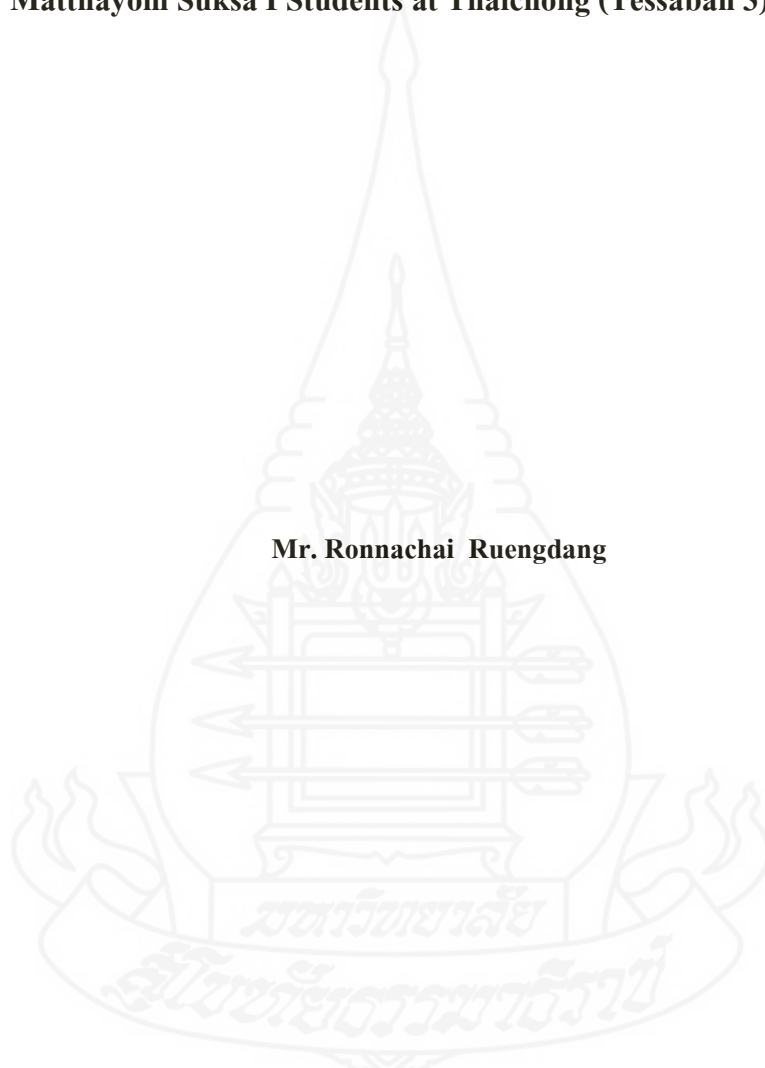


การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2559

**Construction of a Supplementary Reading Entitled Soybean for  
Matthayom Suksa I Students at Thaichong (Tessaban 3) School**

**Mr. Ronnchai Ruengdang**



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Education Studies

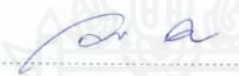
Sukhothai Thammathirat Open University

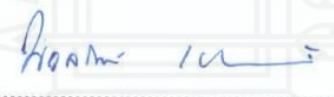
2016


หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องถั่วเหลือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3)
ชื่อและนามสกุล	นายรัชชัย เรืองแดง
แขนงวิชา	หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2560

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เชาวกิริติพงศ์)

  
.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องถั่วเหลือง สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3)

**ผู้ศึกษา** นายรณชัย เรืองแดง รหัสนักศึกษา 2562101077

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป ปีการศึกษา 2559

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3) 2) วัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3) และ 3) วัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3)

ผู้ให้ข้อมูลในการศึกษานี้ คือ ครูผู้สอนโรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3) จำนวน 10 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนไทรงัง(เทศบาล 3) จำนวน 30 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม และแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า (1) หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหา 5 บท ได้แก่ บทที่ 1 พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง บทที่ 3 ปลูกและดูแลถั่วเหลือง บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง และบทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง (2) ผลการวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” พบว่า โดยภาพรวมหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีระดับความคิดเห็นอยู่ที่ระดับเหมาะสมมาก และ(3) ผลการวัดความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” พบว่า คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ลักษณะของเนื้อหา การใช้ภาษา ลักษณะการจัดรูปเล่ม มีระดับความคิดเห็นอยู่ที่ระดับ เหมาะสมมากที่สุด และลักษณะการจัดภาพ มีระดับความคิดเห็นอยู่ที่ระดับเหมาะสมมาก

**คำสำคัญ** หนังสืออ่านเพิ่มเติม ถั่วเหลือง มัธยมศึกษา

**Independent Study title:** Construction of a Supplementary Reading Entitled Soybean for Matthayom Suksa I Students at Thaichong (Tessaban 3) School

**Author:** Mr. Ronnchai Ruengdang; **ID:** 2562101077;

**Degree:** Master of Education (Curriculum and Instruction);

**Independent Study advisor:** Dr. Jurarat Thammaprateep, Assistant Professor;

**Academic year:** 2016

### Abstract

The purposes of this study were (1) to construction of a supplementary reading entitled soybean for Matthayom Suksa I students at Thaichong (Tessaban 3) School; (2) to evaluate teachers' opinions toward the supplementary reading entitled soybean for Matthayom Suksa I students at Thaichong (Tessaban 3) School; (3) to evaluate students' opinions toward the supplementary reading entitled soybean for Matthayom Suksa I students at Thaichong (Tessaban 3) School.

The sample of this study included 10 teachers and 30 Matthayom Suksa I students who were studying in the first semester of academic year 2016 at at Thaichong (Tessaban 3) School, obtained by purposive sampling. The research instruments comprised an evaluation form on student's opinions toward the supplementary reading, and an evaluation form on teacher's opinions toward the supplementary reading. Statistics for data analysis were the mean and standard deviation.

The findings of this study revealed that (1) the constructed supplementary reading book titled soybean for Matthayom Suksa I students contained 5 chapters, namely, Chapter 1: Soybean Botany; Chapter 2: Soybean type; Chapter 3: Grow and care for soybeans; Chapter 4 : Soybean destroying enemy; and Chapter 5 : Soybean Benefits; (2) opinions toward the developed supplementary reading book titled soybean of Matthayom Suksa I students were that the contents of the book were appropriate ; and (3) opinions toward the developed supplementary reading book titled soybean of teachers were that the book's value and benefits ; also, It contents, language usage, the format of the book were appropriate at the highest level and its illustrations were appropriate at the high level

**Keyword:** Supplementary reading, Soybean, Matthayom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้ สำเร็จได้เพราะได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและ ติดตามผลการศึกษาอย่างใกล้ชิดเสมอมาจนเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ นายสุทธิพงษ์ แก้วธีวัง นางกาญจนา เหมือนหม้อ นางสาววิชรภรณ์ น้อยสกุลที่ให้ ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณลุงประเสริฐ งามเจริญ เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย เจ้าหน้าที่เกษตร อำเภอแม่ลาน้อย เกษตรอำเภอแม่สะเรียง และคุณอารี นฤสาร ปราชญ์ชาวบ้าน ที่ให้ข้อมูล เพื่อนำมาสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ โรงเรียนไต่จง (เทศบาล 3) คณะครูและนักเรียนโรงเรียน ไต่จง (เทศบาล 3) สำหรับความร่วมมือ ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล เป็นอย่างดี รวมถึงนายพัชรพล ตามสัตย์ ศิษย์เก่า โรงเรียนแม่ลาน้อยครุณสิกข์ สำหรับความช่วยเหลือวาดภาพและระบายสีหนังสืออ่านเพิ่มเติมจนสำเร็จเป็นรูปเล่มขึ้นมาได้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคุณพ่อ และครอบครัว ที่ได้ให้กำลังใจตลอดการศึกษา ในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

รณชัย เรืองแดง

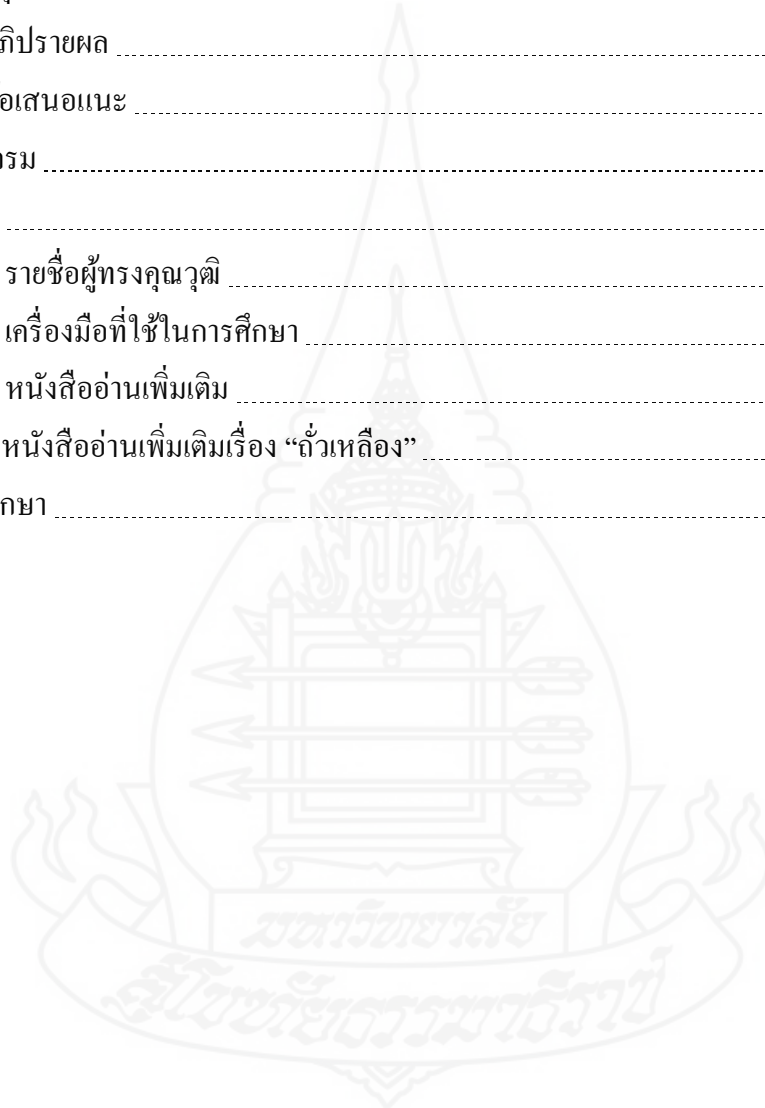
กุมภาพันธ์ 2560

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	3
ขอบเขตของการเขียน .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม .....	5
การประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติม .....	15
เนื้อหาถั่วเหลือง .....	18
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ .....	36
ผู้ให้ข้อมูล .....	36
การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม .....	37
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา .....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
ตอนที่ 1 การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม .....	44
ตอนที่ 2 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม .....	52
ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของครูต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม .....	55

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	61
สรุปการศึกษา .....	61
อภิปรายผล .....	62
ข้อเสนอแนะ .....	65
บรรณานุกรม .....	66
ภาคผนวก .....	69
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ .....	70
ข เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา .....	75
ค หนังสืออ่านเพิ่มเติม .....	84
ง หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” .....	90
ประวัติผู้ศึกษา .....	161





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ถั่วเหลือง: เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ ของประเทศไทยและประเทศผู้ผลิตที่สำคัญบางประเทศ ปี พ.ศ. 2543/44 .....	22
ตารางที่ 2.2 ถั่วเหลือง: เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ ราคาและมูลค่าของผลผลิต ตามราคาที่เกษตรกรขายได้ ปีเพาะปลูก 2540/2544 .....	23
ตารางที่ 2.3 ถั่วเหลือง: เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2543/44 .....	24
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดขอบเขตเนื้อหาและแหล่งข้อมูล .....	21
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” .....	52
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อ ลักษณะการจัดรูปเล่ม ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” .....	55
ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู ที่มีต่อลักษณะของเนื้อหา ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” .....	56
ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู ที่มีต่อลักษณะการจัดภาพ ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” .....	57
ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู ที่มีต่อการใช้ภาษา ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” .....	58
ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู ที่มีต่อคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ....	58
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อ หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” .....	59

ญ

## สารบัญญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ..... 37



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการตามหลักสูตร ครูผู้สอนต้องนำหลักสูตรไปใช้กับผู้เรียนโดยตรง ซึ่งการนำหลักสูตรไปใช้ สัจด์ อุทรานันท์ (2535, น. 260) ให้ความเห็นเกี่ยวกับกานำหลักสูตรไปใช้ว่า เป็นขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ไปสู่การเรียนการสอนในห้องเรียน ได้แก่ การจัดเอกสารประกอบหลักสูตร การเตรียมบุคลากร การบริหารและบริการหลักสูตร การนิเทศการใช้หลักสูตร

ภารกิจหลักในการจัดการเรียนการสอนคือ การพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถ โดยส่งเสริมให้แต่ละบุคคลพัฒนาไปสู่ศักยภาพสูงสุดของตนตามความเชื่อที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การเรียนรู้ที่ประสบ

ความสำเร็จคือ การได้ลงมือปฏิบัติ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืนและสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม ธรรมชาติของเด็กไม่ว่าจะเป็นชาติใด ภาษาไทย วัฒนธรรมใด ล้วนมีความต้องการความรัก ความสำเร็จ ชอบเรียนรู้ ทดลอง ผจญภัยในสิ่งใหม่ๆ ชอบฟังนิทานแล้วสมมุติตัวเองเหมือนตัวละคร สื่อที่เด็กสนใจจึงเป็นหนังสือ ซึ่งครูจะต้องเรียนรู้เพื่อจัดทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขและได้เรียนรู้อย่างยั่งยืน (สมรักษ์ ภาพันธ์, 2547)

หนังสือเป็นสื่อในการที่จะพัฒนาสติปัญญา อารมณ์และจิตใจของเด็ก สามารถทำได้ โดยการหาหนังสือที่มีคุณค่าเหมาะสมกับวัย ความสนใจ และความต้องการของเด็กมาให้เด็กได้อ่าน จะทำให้เด็กได้พัฒนาสติปัญญา อารมณ์และจิตใจได้อย่างรวดเร็วกว่าการสอนโดยตรงจากครู การพัฒนาหนังสือเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังสือที่จะนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น หนังสือที่ใช้ควรมีความเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะอ่านหรือศึกษาอย่างต่อเนื่อง จารุณี ยอดกัณหา (อังกะนิกร กาเจริญ, 2548, น. 2) ว่าในปัจจุบันจะพบว่าหนังสือส่วนใหญ่ที่จำหน่ายตามท้องตลาดและเป็นที่นิยมชมชอบของเด็กนักเรียน ก็คือ หนังสือการ์ตูนที่เป็นหนังสือภาพประกอบ ช่วยทำให้เด็กรับรู้ได้ง่ายและเกิดจินตนาการที่กว้างไกล

โรงเรียนไท่จง (เทศบาล 3) เป็นโรงเรียนที่ผู้ศึกษาได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ทำการวิเคราะห์และนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้นในห้องเรียนกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อการรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งสำคัญคือ ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจลักษณะของการรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน มีความตั้งใจและมีจุดหมายที่ชัดเจนว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในแต่ละครั้งก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดลักษณะของการรู้วิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการสอนและสื่อที่จะนำมากระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีจินตนาการ มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความสนุกเพลิดเพลิน และเข้าใจเนื้อหาสาระได้ตรงประเด็น

ผู้ศึกษาเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไท่จง (เทศบาล 3) เพื่อให้ผู้เรียนในระดับชั้นนี้เกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลาย จึงได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพีชในท้องถิ่นที่มีความสำคัญต่อชุมชนของผู้เรียน คือถั่วเหลือง มาสร้างเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอนควบคู่กับเนื้อหาสาระในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหา

ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต เพราะหนังสืออ่านเพิ่มเติมช่วยให้ผู้เรียนมีสื่อและแหล่งเรียนรู้ ในการสร้างองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3)

2.2 เพื่อวัดความคิดเห็นของครู โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3)

2.3 เพื่อวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3)

## 3. ขอบเขตหนังสืออ่านเพิ่มเติม

### 3.1 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาในหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง ถั่วเหลือง มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตัวชี้วัดที่ 10 ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช ตัวชี้วัดที่ 13 อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พืช เรื่องส่วนประกอบของพืช และการเจริญเติบโตของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื้อหาประกอบด้วย พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง ศึกษาส่วนประกอบ โครงสร้างของต้นถั่วเหลืองซึ่งประกอบด้วย ราก ลำต้น กิ่งก้าน ใบ ดอก และผล เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ชนิดพันธุ์ต่างๆของถั่วเหลืองที่มีทางภาคเหนือ และในอำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน วิธีการปลูกและดูแลต้นถั่วเหลือง สภาพดิน สภาพอากาศที่มีความเหมาะสมแก่การเพาะปลูกและดูแล การป้องกันและกำจัดศัตรูตัวร้ายที่เข้าทำลายต้น เมล็ดถั่วเหลือง และประโยชน์ต่างๆจากถั่วเหลือง การนำผลผลิตจากถั่วเหลืองมาแปรรูป

#### 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ได้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เพื่อนำไปประกอบเสริมการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2 ครูผู้สอนได้มีแนวทางในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างหนังสือเพิ่มเติมประเภทอื่นๆ หรือรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

4.3 ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการอ่านมากขึ้น

4.4 เป็นแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษาในเรื่องของถั่วเหลืองต่อไป



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) โดยศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม
2. การประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติม
3. เนื้อหาถั่วเหลือง
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม

##### 1.1 ความหมายและความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

กรมวิชาการ (2534, น. 67 อ้างถึงใน ศรชัย มูลคำ, 2541, น. 29) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ว่า คือ หนังสือที่มีสาระอิง หลักสูตรสำหรับให้นักเรียนอ่าน เพื่อศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความเหมาะสมของวัย และความสามารถในการอ่านของแต่ละบุคคล หนังสือประเภทนี้เคยเรียกว่า หนังสืออ่านประกอบ

จันทรา ทองสมัคร (2541, น. 10) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ว่า คือ หนังสือที่เขียนเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรตอนใด ตอนหนึ่ง เนื้อหาเจาะลึกเฉพาะวิชา โดยเพิ่มเติมให้กว้างขวางลึกซึ้งมากขึ้นกว่าเดิม เพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอน สำหรับให้นักเรียนอ่านศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและเลือกอ่านได้ตามความ สนใจและตามกำลังสติปัญญาของตน

จินตนา ไบกาชุย (2542, น. 134) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ว่า คือ หนังสือที่บรรจุความรู้ซึ่งอาจจะเป็นความรู้ส่วนใดส่วนหนึ่งจากสูตรหรือความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นประโยชน์เสริมประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นนักเรียนวัยต่างๆ มีลักษณะแนวการเขียนทั้งในแง่ให้สาระ ประโยชน์โดยตรงในลักษณะการเขียนแบบสารคดีและให้ความสนุกในลักษณะการเขียนแบบบันเทิงคดีปะปนอยู่ด้วย แต่เน้นหนักไปในแง่ให้สาระ ประโยชน์มากกว่า

ความบันเทิง ทั้งนี้การเน้นหนักในแง่ให้สาระ ประโยชน์ความรู้จะเป็นจุดประสงค์สำคัญของการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติม

บันลือ พุกษะวัน (อ้างถึงในสมทรง พิทักษ์พิเศษ, 2541, น. 29) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ว่า คือ วัสดุการอ่านประเภทหนึ่งที่มีใช้แบบเรียนแต่เป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่เด็กสามารถเลือกอ่านได้ทั้งในและนอกเวลาเรียน ซึ่งนักเรียนอาจใช้ได้หลายลักษณะ เช่น อ่านเพื่อค้นคว้าหาคำตอบ อ่านเพื่อขยายประสบการณ์ให้ลึกซึ้งเฉพาะเรื่องอ่านเพื่อความเพลิดเพลิน และอ่านเพื่อใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

เพลินพิศ กอบตระกูล (อ้างถึงในกัลปพฤกษ์ มุงเมือง, 2546, น. 19) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ว่า คือหนังสือที่จัดสร้างขึ้นเพื่อให้เด็กได้อ่านหาประสบการณ์เพิ่มเติม โดยอิงเนื้อหาสาระในหลักสูตรแล้วนำมาเรียบเรียงให้สนุกสนานเข้มข้นและเข้าใจเด็กมากขึ้นและคำนึงถึงวัยและความสามารถในการอ่านของเด็กเป็นสำคัญ

กล่าวโดยสรุป หนังสืออ่านเพิ่มเติม หมายถึง หนังสือที่เป็นความรู้ส่วนหนึ่งของหลักสูตรรายวิชาใดวิชาหนึ่งจัดทำขึ้นให้นักเรียนอ่านเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์เพิ่มเติมให้กับนักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ ได้อย่างลึกซึ้ง ชัดเจนขึ้นด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงวัยและความสามารถในการอ่านของเด็กแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

## 1.2 ความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

กองวิจัยทางการศึกษา (2529, น. 31 อ้างถึงใน เทียมจันทร์ ศรีสังข์, 2542, น. 12) สรุปความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ว่า สามารถส่งเสริมความเจริญงอกงามทั้งทางด้านอารมณ์และทางด้านสังคม ตลอดจนปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน รักการค้นคว้า เพิ่มพูนความรู้ และปลูกฝังอุดมคติอันดีงามในการดำรงชีวิต

เพลินพิศ กอบตระกูล (อ้างถึงในเทียมจันทร์ ศรีสังข์, 2540, น. 18) ได้สรุปความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมดังนี้

1. ส่งเสริมให้เด็กมีนิสัยรักการอ่านหนังสือ เนื่องจากหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีเรื่องราวที่สนุกสนานเพลิดเพลินจึงสามารถทำให้เด็กสนใจอ่านได้มากกว่าหนังสือแบบเรียน และจะปลูกฝังให้เกิดนิสัยรักการอ่านในที่สุด

2. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการค้นคว้าและพัฒนาการอ่าน เนื่องจากการอ่านหนังสือเพิ่มเติมสามารถทำได้โดยอิสระทั้งในและนอกห้องเรียน อันเป็นการฝึกนิสัยศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองและฝึกทักษะการอ่าน รวมทั้งยังเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์



3. ช่วยขยายเนื้อหาในหนังสือแบบเรียนให้กว้างขวางขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะทำให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น

4. ช่วยให้เด็กได้รับความเพลิดเพลินบันเทิงใจ ถัดสมองและส่งเสริมชาวปัญญา

5. ช่วยขจัดเชยความรู้ลึกลับทึบทางด้านจิตใจและเสริมสร้างคุณธรรม โดยเฉพาะหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่เป็นเรื่องราว

กล่าวโดยสรุป ความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติม คือ การช่วยส่งเสริมการอ่าน ทำให้ ผู้อ่านหรือผู้เขียนได้รับความรู้ ความเข้าใจเรื่องต่างๆ เพื่อให้เกิดพัฒนาการด้านความรู้และสติปัญญา พัฒนาการด้านภาษา พัฒนาการด้านนิสัยบุคลิกภาพ พัฒนาการด้านเจตคติต่อสังคม รวมทั้งเป็นสิ่งพักผ่อนหย่อนใจให้กับผู้อ่าน

### 1.3 จุดมุ่งหมายในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม

หนังสือเพิ่มเติมเป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ที่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน จัดทำเพิ่มเติมโดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรและท้องถิ่นของตนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้กว้างขวางออกไปและมีโอกาสได้อ่านหนังสือที่มีสาระนอกเหนือจากการอ่านหนังสือแบบเรียนที่หลักสูตรกำหนดไว้ โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

ณรงค์ ทองปาน (2526, น. 72-73) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อสร้างจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก
2. เพื่อให้เด็กได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ได้รับความสุขใจ และอ่านหนังสือได้แตกฉาน
3. เพื่อส่งเสริมนิสัยรักการอ่าน ให้เด็กรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ และศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง ความสนใจและพอใจของผู้อ่าน
4. ให้ความรู้และปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามของสังคมให้แก่เด็กตามวัย เพื่อให้ได้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคต

บันลือ พลุกษะวัน (2524, น. 67) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างนิสัยรักการอ่าน อันจะเป็นแนวทางนำไปสู่คลังแห่งวิทยาการ และประสบการณ์อย่างกว้างขวาง เป็นการส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและความพอใจ
2. เป็นการให้ความรู้ข่าวสาร และข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง โดยการนำเสนอในรูปแบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของเด็กได้

3. เพื่อให้เด็กมีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินได้รับความจรรโลงใจมีความสุขใจ
4. เพื่อเสริมสร้างจินตนา และความคิดสร้างสรรค์ตามวัย
5. ช่วยปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีของสังคมให้แก่เด็กตามวัย
6. เพื่อเสริมสร้างให้เด็กรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ อันจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ให้แก่เด็ก
7. ช่วยให้เด็กมีหนังสือเนื้อหาสาระเหมาะกับวัย เป็นการป้องกันไม่ให้เด็กหันไปสนใจเรื่องของผู้ใหญ่เร็วกว่ากำหนด อันจะนำไปสู่การประพฤติปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง

จารุณี ยอดกัณหา (2540, น. 26) กล่าวว่าไว้ว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมจะเป็นสื่อการเพิ่มเติมความรู้ และประสบการณ์ต่างๆ ที่ในหนังสือแบบเรียน ไม่มี ทั้งยังเป็นการช่วยให้เกิดความเพลิดเพลินแก่ผู้อ่าน และเป็นการเสริมความรู้ที่เรียนให้กว้างขวาง เป็นการช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อนให้ได้ความรู้เพิ่ม และทำให้เด็กที่เก่งมีความรู้มากขึ้น เป็นการพัฒนาการอ่านตามความสามารถของเด็กแต่ละคน และยังเป็นการชดเชยความรู้สึกต่างๆ ในส่วนที่เด็กขาดได้ด้วย พร้อมทั้งยังเป็นการให้อิสระแก่ผู้อ่านในการที่จะเลือกหนังสือไว้อ่านตามความสามารถ และความเหมาะสมกับวัยของตน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มคุณค่าแก่ตัวนักเรียนเองด้วยให้มีความคิดคำนึงมากขึ้น มีจินตนาการมากขึ้น อยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับธรรมชาติของคน นก สัตว์และต้นไม้ สนใจเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

กล่าวโดยสรุป การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีจุดประสงค์เพื่อให้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นสื่อสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่ในหนังสือแบบเรียนไม่มี ช่วยให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่าน พัฒนาทักษะการอ่านได้ดียิ่งขึ้น มีจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน อันจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

#### 1.4 ลักษณะบทบาทหน้าที่และประโยชน์ของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

กรมวิชาการ (อ้างถึงในจินตนา ไบกาซูยี, 2542, น. 143) ได้กล่าวถึงลักษณะบทบาทหน้าที่และประโยชน์ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมความรู้ หนังสืออ่านเพิ่มเติมควรมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับความรู้หรือทักษะ ความคิดรวบยอด หลักการ หรือทฤษฎีเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่อง ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านในการดำเนินชีวิต การศึกษาหาความรู้รวมทั้งก่อให้เกิดความเจริญงอกงามและพัฒนาการในด้านต่างๆ
2. ส่งเสริมสติปัญญา หนังสืออ่านเพิ่มเติมควรมีลักษณะที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาโดยเปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้พัฒนาทักษะในการสังเกต ตีความ เปรียบเทียบ ให้เหตุ

และผล จำแนกแจ่มแจ้ง วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า ตลอดจนสามารถนำความรู้และทักษะเหล่านั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาต่างๆ นอกเหนือไปจากการมีเนื้อหาสาระที่ทำให้ผู้อ่านเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ

3. ส่งเสริมเจตคติที่เหมาะสม หนังสืออ่านเพิ่มเติมควรสอดแทรกแนวความคิดที่ช่วยให้ ผู้อ่านเกิดเจตคติที่เหมาะสมในการนำความรู้ต่างๆ ไปใช้ตามแนวทางที่พึงประสงค์ นอกเหนือไปจากการเสนอเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้และส่งเสริมสติปัญญา

4. ส่งเสริมความเข้าใจ หนังสืออ่านเพิ่มเติมควรเสนอเนื้อหาสาระในลักษณะที่ส่งเสริมให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจเรื่องราวได้ โดยการใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ทางด้านการใช้ภาษาของผู้อ่าน สามารถเสนอเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนของความรู้และตามการพัฒนาการสติปัญญาของผู้อ่าน ให้ตัวอย่างที่เหมาะสมตลอดจนใช้เทคนิควิธีหรือเครื่องส่งเสริมความเข้าใจอื่นๆ เช่น ภาพประกอบ แผนภูมิ ตาราง คำถาม และอภิศัพท์เหล่านี้เป็นต้น

5. ส่งเสริมการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง หนังสืออ่านเพิ่มเติมควรมีลักษณะที่กระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความสนใจและกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการเน้นเรื่องราวที่เด็ก สนใจ เห็นความสำคัญและประโยชน์ของเรื่องราวที่เสนอซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้เรียน อาจสอดแทรกคำถามย่อยต่างๆ ตลอดจนเสนอแนะหนังสืออื่นๆ ที่ผู้อ่านอาจจะไปศึกษาให้ กว้างขวางให้ลึกซึ้งขึ้นตามความต้องการและสนใจของแต่ละบุคคล

ศักดิ์ศรี ปาณะกุล ประพิมพ์พรรณ สุธรรมวงศ์ และนพคุณ คุณาชีวะ (อ้างถึงใน สมพร จารุณี, 2540, น. 19) อธิบายลักษณะของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ดังนี้

1. เป็นหนังสือที่สามารถสนองความต้องการของนักเรียนได้
2. เป็นหนังสือที่เหมาะสมกับความรู้และความสนใจของนักเรียน
3. เป็นหนังสือที่เหมาะสมกับความรู้และความสามารถของนักเรียนที่จะอ่านซึ่งได้แก่ ความเหมาะสมในการใช้ภาษา ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน และควรเป็นเรื่องจริงใกล้ตัวนักเรียนมากที่สุด

4. เป็นหนังสือที่ให้แง่คิดในด้านคุณธรรม จริยธรรมหรือสุภาษิตสอนใจ
5. เป็นหนังสือที่มีเนื้อเรื่อง มีแก่นสาร และมีสาระถูกต้อง เนื้อหาความจริงมีคุณค่าต่อชีวิต มีประโยชน์ น่าสนใจ ให้ความเพลิดเพลิน เกิดความคิด อยากค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

เทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542, น. 12-13 ) อธิบายคุณลักษณะของหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่ดี ไว้ดังต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา เนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมต้องสอดคล้องกับหลักสูตรซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรก็ได้ นอกจากนี้แล้วเนื้อหาต้องมีความทันสมัยและถูกต้อง ผู้อ่านได้รับความรู้ ความเพลิดเพลินจากการอ่านและสามารถสรุปเรื่องราวหรือใจความสำคัญได้

2. ด้านโครงสร้าง ควรมีรูปแบบหรือโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถสื่อเนื้อหาสาระหรือความคิดให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเรื่องราวในหนังสือได้มากและดีที่สุด

3. ด้านการนำเสนอเนื้อหา ต้องมีเอกภาพ มีสัมพันธ์ภาพและจุดเน้น เพื่อให้ที่น่าสนใจและเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

4. ด้านการใช้ภาษา ต้องใช้ภาษาที่ถูกต้องตามหลักภาษา สามารถเข้าใจได้ง่ายสื่อความหมายชัดเจน เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้อ่าน

5. ด้านการนำไปใช้ป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ต้องสามารถนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

กุลเชลตา (Kulsheshtha, อ้างถึงในกัลปพฤกษ์ มุงเมือง, 2546, น. 15) สรุปถึงประโยชน์ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมดังนี้

1. พัฒนานักเรียนให้เกิดความซาบซึ้งและมีความคิดรวบยอดในคุณค่าของสิ่งต่างๆ

2. ทำให้นักเรียนสนใจใฝ่หาความรู้ใหม่ๆจากหนังสือ

3. สนองความสามารถพิเศษ ความอยากรู้อยากเห็น และความกระตือรือร้นของผู้เรียน

4. พัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับด้านสังคมที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน

5. ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมของประเทศ

6. ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึที่ดีต่อชาติตนและชาติอื่นๆ

7. ปลุกฝังลักษณะนิสัยรักการอ่านให้เกิดขึ้น

กล่าวโดยสรุป ลักษณะบทบาทหน้าที่และประโยชน์ที่สำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมคือ เป็นหนังสือที่ส่งเสริมความรู้ ความรู้ความเข้าใจ ส่งเสริมสติปัญญา รวมทั้งการศึกษาแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ ช่วยขยายความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของหลักสูตรให้กว้างไกลยิ่งขึ้น

### 1.5 รูปแบบการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติม

สมพร จารุณัฐ (2540, น. 8-9) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมออกเป็น 4 รูปแบบดังต่อไปนี้

1. รูปแบบความเรียง (Exposition) เช่น การเขียนอธิบาย บรรยาย อภิปราย สืบค้น แก้ปัญหา วิเคราะห์ และพรรณนา เป็นต้น

2. รูปแบบนิทาน (Narrative)

3. รูปแบบนิยาย (Fiction)

3. รูปแบบคำประพันธ์ (Poetry)

จินตนา ไบกาชูยี (2542, น. 134) กล่าวว่า แนวการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีทั้งในลักษณะการเขียนแบบสารคดีและการเขียนแบบบันเทิงคดีแต่จะมุ่งเน้นมีลักษณะการเขียนแบบสารคดีมากกว่าเพิ่มเติมควรจะเขียนเป็นความเรียงมากที่สุด ในการเขียนความเรียงนั้น มีโวหารหรือวิธี เรียบเรียงที่สำคัญและนิยมใช้มากมีดังต่อไปนี้

1. การบรรยาย เป็นวิธีการเล่าเรื่องที่ได้พบเห็นมาอย่างถี่ยิบ อาจมีตัวบุคคลหรือตัวละคร มีพฤติกรรมหรือเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นเนื้อเรื่องดำเนินไปซึ่งนิยมใช้เขียนงานประเภทนิทาน นิยาย ตำนาน ประวัตินิยาย เรื่องเล่า รายงาน หรือบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2. การพรรณนา เป็นวิธีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ได้พบเห็นมา โดยไม่มีเนื้อเรื่อง หรือเป็นการรำพันความรู้สึกของผู้เขียนก็ได้ นิยมใช้เขียนในการพรรณนาความงามของธรรมชาติ สถานที่ และความดีของบุคคล เป็นต้น

3. การอธิบาย เป็นวิธีการชี้แจง สั่งสอน อธิบาย และพิสูจน์ให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เป็นการให้ความกระจ่างในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

4. การอภิปราย เป็นวิธีการชักจูงใจชี้ชวนให้คล้อยตามและปฏิบัติตามโดยใช้เหตุผลหรือการใช้ตัวอย่าง หรือการอ้างอิงให้น่าเชื่อถือและสมจริง

5. การเปรียบเทียบเป็นวิธีการเทียบเคียงเพื่อให้ข้อความที่มีอยู่เดิมนั้นมีความหมายกระจ่างขึ้น โดยการยกตัวอย่างหนึ่งมาเทียบให้เห็นความแตกต่างหรือความเหมือนกัน

6. การเล่าเรื่อง เป็นวิธีการเขียนเล่าประสบการณ์ให้ผู้อ่านได้รับรู้ในลักษณะการบรรยายเล่าเรื่องและมีการพูดคุยสนทนา เพื่อให้เรื่องดำเนินไปมีการใช้สรรพนามระหว่างผู้อ่านกับผู้เขียน

7. จดหมายหรือบันทึกเหตุการณ์ เป็นวิธีการเขียนแบบจดหมายและแบบบันทึกในทำนองเล่าเรื่องที่ได้พบเห็นมาโดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับ แต่เป็นไปตามเรื่องของผู้เขียนมีประสบการณ์มา

8. สารบัญเรื่อง เป็นวิธีการเขียนที่ผสมผสานระหว่างการเขียนแบบสารคดีและบันทึงคดีเข้าด้วยกัน โดยให้มีลักษณะการเขียนแบบสารคดีและบันทึงคดีเข้าด้วยกัน โดยให้มีลักษณะการเขียนแบบบันทึงคดี มีการสมมุติตัวละคร มีฉาก และใช้กลวิธีการเขียนแบบเรื่องสั้น นิยายเข้ามาช่วยในการเขียน เพื่อให้เรื่องสนุกสนานชวนอ่าน โดยยังมีเนื้อหาที่เป็นความรู้สาระและความคิดแก่ผู้อ่านอย่างเต็มที่

กล่าวโดยสรุป การเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีหลายรูปแบบทั้งที่เป็นการเขียนแบบ สารคดีและบันทึงคดี ทั้งนี้รูปแบบหรือแนวการเขียนดังกล่าวย่อมสอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้เรียน จุดมุ่งหมายและธรรมชาติของเนื้อหาสาระที่นำมาเขียนเป็นสำคัญ สำหรับแนวการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้ผู้เรียนได้เรียนนอกเหนือไปจากหลักสูตรจึงต้องเขียนในรูปแบบบรรยายให้มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น

### 1.6 การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม

1. การวางแผนการเขียน เป็นการวางแผนการเขียนล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นหลักหรือแนวทางในการเขียน ขั้นตอนการวางแผนการเขียน ดังต่อไปนี้

1.1 กำหนดประเภทหนังสือและกำหนดแนวในการเขียนให้ตรงตามจุดประสงค์ของหนังสือประเภทนั้นๆ รวมทั้งตรงกับความสนใจของเด็กด้วย

1.2 กำหนดจุดประสงค์ของการเขียน เพื่อให้การเขียนหรือการอ่านนั้นๆ มีเป้าหมายทิศทางที่ชัดเจน ทั้งนี้จุดประสงค์ต้องเด่นชัด

1.3 กำหนดระดับผู้อ่านกลุ่มประชากร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนให้ตรงกับระดับอายุ เพศ และความสนใจในการอ่าน

1.4 กำหนดเนื้อหาหรือหัวข้อเรื่องให้ตรงกับเนื้อหาในหลักสูตรหรือตามความสนใจและความต้องการการอ่านตามวัยของเด็ก

1.5 กำหนดชื่อเรื่อง ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องให้ตรงกับเนื้อหาเพื่อให้ผู้อ่านสามารถคาดคะเนได้ว่าภายในเรื่องอะไร

1.6 กำหนดโครงสร้างเนื้อหาหรือโครงเรื่องให้เห็นชัดเจนโดยคำนึงถึงโครงสร้างเนื้อหาทางวิชาการเป็นสำคัญ

1.7 กำหนดแนวการเขียน ให้สม่ำเสมอตลอดทั้งเล่ม ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการเขียนแบบร้อยแก้วและเป็นแบบความเรียง

1.8 กำหนดแหล่งข้อมูลค้นคว้าอ้างอิง เพื่อสะดวกในการนำข้อมูลมาใช้

## 2. การจัดทำรูปเล่มและต้นฉบับ

2.1 การจัดทำรูปเล่มและต้นฉบับหนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นการกำหนดโครงสร้างของหนังสือทั้งเล่ม โดยกำหนดว่าหนังสือควรมีขนาดรูปเล่มอย่างไร มีความยาวขนาดใด มีรูปภาพประกอบหรือไม่ อย่างไร การจัดหน้า การเข้าเล่ม การเย็บเล่ม การออกแบบปก เหล่านี้เป็นต้น

2.2 ความยาวของหนังสือ ความยาวของหนังสือขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้อ่านตามวัย เช่น วัย 6-11 ขวบ ยาวประมาณ 8-24 หน้า (ขนาด 8 หน้ายก) 16-32 หน้า (ขนาด 16 หน้ายกใหญ่) วัย 12-14 ขวบ ยาวประมาณ 50-100 หน้า (ขนาด 16 หน้ายก) และขึ้นอยู่กับความยากง่ายและธรรมชาติของเนื้อหาสาระ

2.3 รูปเล่มที่ได้มาตรฐานการกำหนดรูปเล่มของหนังสือซึ่งประกอบด้วยขนาดของหนังสือและจำนวนหน้าของหนังสือ สำหรับมาตรฐานการตัดกระดาษของโรงพิมพ์ที่นิยมกันมีดังนี้

กระดาษ 31×34 นิ้ว ผลิตหนังสือ ขนาด 185×260 มม. (8 หน้ายก) แนวตั้ง-นอน ขนาด 130×185 มม. (พอกเกตบุค) แนวตั้ง

กระดาษ 24×35 นิ้ว ผลิตหนังสือ ขนาด 210×297 มม. (8 หน้ายกใหญ่) แนวตั้ง ขนาด 148×210 มม. (16 หน้ายกใหญ่) แนวตั้ง

ทั้งนี้หนังสือใดไม่มีการกำหนดจำนวนหน้าให้เข้ากับมาตรฐานการตัดกระดาษของ โรงพิมพ์หนังสือเล่มนั้นจะมีราคาสูงมาก

2.4 ภาพประกอบ แผนที่ แผนภูมิและอื่นๆ สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นเครื่องมือและเครื่องทุ่นแรงในการอ่าน มีหรือไม่ ถ้ามีต้องชัดเจนเข้าใจได้ง่าย มีขนาดเหมาะสม

2.5 การจัดรูปเล่มและจัดหน้าหนังสือ ผู้เขียนจะต้องรู้วิธีการจัดทำรูปเล่มอย่างคร่าวๆ ที่เรียกว่า การจัดทำดัมมี่ (dummy) ซึ่งหมายถึงรูปเล่มที่จำลองมาจากหนังสือเล่มที่จะจัดพิมพ์จริง ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดรูปเล่ม ปก จำนวนหน้า และการจัดวางหน้า เพื่อใช้เป็นแบบสำหรับจัดพิมพ์และเรียงพิมพ์ฉบับจริง

2.6 การจัดทำต้นฉบับเป็นการจัดทำต้นฉบับหรือเรื่องราวที่เขียนขึ้นให้สมบูรณ์ เรียบร้อยและชัดเจน โดยควรทำเป็นต้นฉบับอย่างน้อย 2 ชุด ส่งให้โรงพิมพ์และเก็บไว้กับตัวผู้เขียนเอง

เพลินพิศ กอบตระภูด (อ้างถึงในลักขณา รอดสน, 2540, น. 20) กำหนดขั้นตอนในการผลิตหนังสือสำหรับเด็ก ซึ่งนำไปใช้เป็นแนวทางในการผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

1. ชั้นศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการทำหนังสือ เช่น เกณฑ์ของผู้อ่าน (อายุและสมอง) จำนวนคำ และแนวการเขียน โดยอาจศึกษาจากหนังสือที่ขณะการประกวด ศึกษาผลงานของนักเขียนต่างๆ หรือการเข้าอบรมสัมมนาเกี่ยวกับการสร้างหนังสือ
2. เลือกเนื้อหา ซึ่งอาจนำมาจากหลายๆ ทาง เช่น จากหลักสูตรตอนใดตอนหนึ่ง จากสภาพของท้องถิ่น จากความสนใจของเด็กเป็นต้น
3. เขียนโครงเรื่องอย่างย่อๆ โดยเริ่มที่การวางจุดมุ่งหมายหรือแกนของเรื่องแล้ว จึงคิดหรือผูกเป็นโครงเรื่องเพื่อจะได้ดำเนินการไปตามขอบเขตที่วางไว้
4. การเขียนบทสคริปต์ เป็นการนำเรื่องราวที่ได้จากโครงเรื่องหรือเนื้อเรื่องย่อมาเขียนบอกขั้นตอนของเนื้อเรื่องและรูปภาพ
5. การทำดัมมี่ เป็นการจำลองรูปแบบของหนังสือที่จัดทำขึ้น เพื่อตรวจสอบความต้องการเหมาะสมก่อนการจัดพิมพ์
6. การทำรูปเล่ม หมายถึง ลักษณะรูปร่างและขนาดของหนังสือ ขนาดของตัวหนังสือ ทั้งนี้ลักษณะและขนาดรูปเล่มควรมีขนาดพอเหมาะและหยิบถือได้สะดวก ความหนาขึ้นอยู่กับระดับอายุ
7. การตั้งชื่อเรื่อง อาจตั้งก่อนหรือหลังการเขียน แต่ควรตั้งชื่อที่น่าสนใจ เข้าใจ มีความแปลกใหม่เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ในการผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติม ผู้เขียนควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ที่เขียนเป็นอย่างดีและมีแนวทางที่ดีในการเขียนทั้งในด้านของการวางแผนและการจัดทำรูปเล่ม จึงจะทำให้การสร้างหนังสือประสบความสำเร็จ

### 1.7 ลักษณะการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่ดี

จินตนา ไบกาชุย (2542, น. 215-218) กำหนดแนวทางในการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้มีลักษณะน่าอ่านและใช้สอยให้เกิดประโยชน์สูงสุดดังต่อไปนี้

1. ด้านสำนวนภาษา ต้องเป็นภาษาไทยที่ดีกล่าวคือ ใช้คำที่ถูกต้องตามหลักภาษาตรงความหมาย สะกดถูกต้องตามหลักพจนานุกรม เลือกใช้คำเด่นๆ หลีกเลียงคำศัพท์วิชาการใช้คำศัพท์ที่บัญญัติแล้ว และใช้สำนวนภาษาที่เพิ่มสีสัน เป็นต้น
2. การใช้เครื่องหมายวรรคตอน การนำเครื่องหมายวรรคตอนเข้าช่วยมีส่วน ทำให้ข้อเขียนแน่นยำกระชับและน่าอ่านมากขึ้น อาจใช้คำย่อได้แต่ควรใช้ให้ถูกต้องและต้องเป็นคำที่เข้าใจกันโดยทั่วไป
3. มีเอกภาพในการเสนอเนื้อหาและถูกต้องตามหลักวิชาการ



4. มีสัมพันธภาพ เป็นลำดับตามความสำคัญของเนื้อเรื่องตามเหตุผลหรือตามระยะเวลา มีความชัดเจน มีรายละเอียดที่เข้าใจได้ ปราศจากข้อสงสัย

5. มีความกระชับรัดกุม ใช้ภาษาที่ถูกต้อง นำอ่าน อ่านเข้าใจง่าย

6. ควรมีความยาวพอเหมาะในแต่ละบท

อรวรรณ กลิ่นเทียน (อ้างถึงในลักษณะ รอดสน, 2540, น. 20) ศึกษาวิจัยพบว่าการเขียนหนังสืออ่านประกอบหรือหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้เป็นที่สนใจและสร้างความประทับใจในการอ่านของนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการ ดังนี้

1. การวางโครงเรื่อง โครงเรื่องเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เรื่องที่เขียนเป็นระเบียบและเข้าใจง่าย ควรเป็นโครงเรื่องที่ไม่ซับซ้อน สนุก สมเหตุสมผล ไม่น่าเบื่อ ไม่นั่นหนักทางความรู้จนเกินไป เพื่อให้นักเรียนจะได้ติดตามอ่านได้ตลอดเรื่อง

2. ความยากง่ายของเรื่อง นักเรียนจะสนใจอ่านหนังสือมากขึ้นถ้าได้อ่านหนังสือที่ง่ายต่อความเข้าใจในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมจะต้องสร้างให้มีเนื้อหาและถ้อยคำภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจตรงกับระดับชั้นและวัยของผู้อ่าน

3. ลักษณะรูปเล่มของหนังสือ โดยทั่วไปลักษณะรูปเล่มของหนังสือเป็นจุดแรกที่ดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน ทั้งนี้รูปเล่มของหนังสือประกอบด้วย ปก กระดาษเนื้อใน การจัดหน้า การเขียนภาพประกอบ การจัดองค์ประกอบของภาพประกอบ การพิมพ์ตัวหนังสือ ขนาดตัวอักษรสีของภาพ การเว้นริมของกระดาษ รวมทั้งการเข้าเล่ม เหล่านี้เป็นต้น สำหรับขนาดของหนังสือที่วัยรุ่นพอใจคือขนาด 10 13 และ 5 8 นิ้ว ส่วนรูปลักษณะของหนังสืออาจทำได้ทั้งรูปแบบแนวตั้งและรูปแบบแนวนอน แต่หากจะให้ดึงดูดความสนใจแล้วควรให้มีรูปลักษณะที่ปลุกเร้าความสนใจได้ดี

กล่าวโดยสรุป การเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้เป็นที่น่าสนใจ อยากรู้ อยากรู้ และเกิดความประทับใจได้นั้น ผู้เขียนต้องวางโครงเรื่องที่ดี เนื้อหาที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความวัย และการเรียนรู้ของผู้อ่าน ใช้ภาษาเข้าใจง่าย รูปเล่มเร้าความสนใจ อ่านแล้วส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดีและเพิ่มขึ้น

## 2. การประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

การประเมินคุณภาพหนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นการตัดสินเกี่ยวกับคุณภาพของหนังสือตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อเลือกหนังสือที่มีเนื้อหาสาระตรงตามความต้องการและความสนใจของผู้อ่าน โดยหลักเกณฑ์การประเมินคุณภาพของหนังสือมีหลายประการ ดังนี้

ณรงค์ ทองปาน (2526, น. 61-69) กล่าวถึงหลักเกณฑ์สำคัญในการประเมินคุณภาพหนังสือ โดยพิจารณาจาก 4 ประการ คือ

1. เนื้อเรื่อง เนื้อเรื่องมีสาระ มีเป้าหมายที่แน่นอน น่าสนใจให้ความรู้และความเพลิดเพลิน มีความยากง่ายเหมาะสมแก่วัย และความสามารถทางสติปัญญาของผู้อ่าน เสริมสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง
2. วิธีเขียน อาจใช้แบบเล่าเรื่อง และที่สำคัญต้องมีภาพประกอบเรื่อง
3. ความยากง่ายในการใช้ภาษา ต้องใช้ภาษาง่ายๆ สุภาพ สะดวกแก่การเข้าใจ ระดับของภาษาเหมาะสมกับวัย และการใช้ภาษาต้องให้ถูกต้องตามหลักการใช้ภาษา
4. การจัดรูปเล่มหนังสือ ควรเหมาะสมเมื่อสะดวกต่อการหยิบถือของเด็ก การเย็บเล่มต้องแข็งแรงทนทาน ปกหนังสือควรเป็นปกแข็ง และทำให้เด่นสะดุดตา กระดาษมีคุณภาพดี ขนาดตัวหนังสือเหมาะสมกับวัย คุณภาพการเข้าเล่ม และการจัดหน้าเป็นส่วนสำคัญมาก ต้องจัดทำให้สวยงาม เหมาะสม และประณีต

วิริยะ สิริสิงห์ (2524, น. 82) กล่าวถึงหลักการประเมินคุณค่าหนังสือเด็ก ควรพิจารณาดังนี้

1. มีจุดคิดที่แน่นอน
2. คำโครงเรื่องติดต่อกันจนเด็กติดตามได้อย่างสนุกสนาน
3. สำนวน ภาษา สำคัญมาก ควรให้ถูกต้อง มีศิลปะการเขียนและเขียนได้ตรงรสนิยมของเด็ก
4. การจัดรูปเล่มเหมาะสมสวยงามดี
5. ภาพประกอบถือว่าสำคัญที่สุดจะขาดไม่ได้ และภาพจะต้องตรงกับเนื้อเรื่องด้วย
6. ตรงตามความสนใจ ความนิยม และพื้นความรู้ของเด็กในแต่ละระดับ

วารี ธีระจิตร (2531, น. 142) ได้เสนอหลักเกณฑ์การตรวจหนังสืออ่านเพิ่มเติม ไว้ดังนี้

1. การตรวจขั้นต้น
  - 1.1 แนวของเนื้อหา
    - 1.1.1 สอดคล้องกับหลักการ จุดหมาย จุดประสงค์ โครงสร้างเนื้อหา และหลักสูตร
    - 1.1.2 ไม่ใช่ชื่อกลุ่มวิชาของหลักสูตร แต่เป็นการขยายความเข้าใจในเนื้อหาของวิชานั้น
    - 1.1.3 เนื้อหาควรเกี่ยวกับหลักสูตร แต่ไม่จำเป็นต้องมีเนื้อหาครบตามหลักสูตร

1.1.4 เนื้อหาเหมาะสมสำหรับการอ่านของนักเรียนที่สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

## 1.2 แนวการเขียน

1.2.1 สอดคล้องกับแนวการเขียนที่ใช้สำหรับหนังสือเรียน

1.2.2 ไม่ขัดต่อศีลธรรมอันดี ขนบธรรมเนียมประเพณี ความมั่นคง และความเป็นเอกภาพของชาติ ไม่มีการชี้แนะไปในทางที่เป็นภัย

1.2.3 ส่งเสริมให้เกิดทักษะและทัศนคติในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง

## 2. การตรวจขั้นสุดท้าย

### 2.1 เนื้อหา

2.1.1 ถูกต้องตามหลักวิชาและข้อเท็จจริง

2.1.2 บอกแหล่งที่มาของสถิติและข้อมูลต่างๆ

### 2.2 สำนวนภาษา

2.2.1 ความยากง่ายควรเหมาะสมกับแต่ละชั้นแต่ละวัย

2.2.2 ถูกต้องตามหลักภาษาและความนิยมของสังคมที่เหมาะสม

### 2.3 ภาพประกอบ

2.3.1 ได้สัดส่วนเหมาะสม

2.3.2 ตรงตามความเป็นจริงและสอดคล้องกับเนื้อหา

2.3.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2.3.4 ภาพและสีชัดเจน

2.3.5 คำบรรยายประกอบภาพควรใช้ภาษาไทยที่ชัดเจน รัดกุม

### 2.4 สำนวนภาษา

2.4.1 ชัดเจน รัดกุม ไม่สับสน

2.4.2 ถูกต้องและเหมาะสมที่จะเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติม

2.4.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2.4.4 คำศัพท์เฉพาะควรเป็นไปตามหลักราชบัณฑิตสถาน

### 2.5 ภาพประกอบและตาราง

2.5.1 ได้สัดส่วนเหมาะสม

2.5.2 ตรงตามความเป็นจริงและสอดคล้องกับเนื้อหา

2.5.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2.5.4 ภาพและสีชัดเจน

### 2.5.5 ภาพประกอบควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและเข้าใจด้วย

หทัย ดันหยง (2529, น. 91-95) ให้หลักเกณฑ์ในการประเมินคุณค่าและการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ดังนี้

1. โครงเรื่อง ควรเป็นการถ่ายทอดสิ่งที่เกิดจากกรณีที่มีจินตนาการ ประสบการณ์ชีวิต ที่ได้ผ่านพบ สิ่งที่น่าสนใจที่เกิดขึ้นในชีวิต เรื่องราวที่มีเค้าเดิมมาปรับปรุงแต่ง อุบัติการณ์ ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และเหตุจูงใจ หรือบันดาคใจต่างๆ

2. สาระแนวคิด คือแก่นแท้ของเรื่องนั้นๆ ว่าเป็นเรื่องอะไร เกี่ยวกับใคร สภาพอย่างไร และให้แนวคิดอะไร แก่นของเรื่องประกอบด้วยแก่นแห่งทฤษฎี อารมณ์ พฤติกรรม และสภาพ เหตุการณ์ ซึ่งมีแนวโน้มไปตามลักษณะปรัชญาชีวิตของผู้เขียน เป็นคตินิยม เช่น จิตนิยม สัจนิยม วัตถุนิยม เป็นต้น สาระแนวคิดในหนังสือควรมีลักษณะตรงไปตรงมา ไม่ซับซ้อน มุ่งเน้นมโนทัศน์เดียว และจะต้องมีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาเด็กทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

กล่าวโดยสรุป หลักในการประเมินคุณค่าของหนังสืออ่านเพิ่มเติม ให้มีเหมาะสมกับวัย และการได้รับประโยชน์อย่างแท้จริงจากการอ่านหนังสือเพิ่มเติม อันจะนำไปใช้ได้ต่อไปในการดำรงชีวิต

## 3. เนื้อหาถั่วเหลือง

### 3.1 ถั่วเหลือง (Soybean)

[Glycine max (L.) Merrill ]

ถั่วเหลืองจัดเป็นพืชที่สำคัญและเป็นพืชอาหารเก่าแก่พืชหนึ่งของโลก ชาวจีนรู้จักใช้ประโยชน์พืชนี้มานานกว่า 4700 ปีมาแล้ว ประโยชน์ของถั่วเหลืองมีมากมายหลายประการ คือ อาจใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ทั้งในรูปของการบริโภคโดยตรง หรือใช้ปรุงรสดัดแปลงเป็นรูปแบบต่างๆ เพื่อบริโภคก็ได้ หรือใช้ในอุตสาหกรรม นอกนั้นก็อาจใช้เป็นอาหารและอุตสาหกรรมสัตว์ ทั้งนี้เพราะถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีโปรตีน และน้ำมันสูงมาก คือเมล็ดมีโปรตีนตั้งแต่ 35 ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำมัน 15 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ นอกจากประโยชน์ในด้านเป็นอาหารแล้ว ก็จัดได้ว่าเป็นพืชบำรุงดินได้ดีอีกด้วย เมื่อปลูกแล้ว ไถกลบลงไปในดิน ก็จัดได้ว่าเป็นปุ๋ยพืชสดที่ดี เมื่อสกัดน้ำมันออกจากเมล็ดแล้วกากที่เหลือก็ใช้ทำปุ๋ยได้ดีอีกด้วย

ในปัจจุบันนี้จัดได้ว่าถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีการปลูกกันแพร่หลายในเขตร้อนและเขตอบอุ่น อย่างไรก็ตามพืชดังกล่าวนี้มักให้ผลผลิตดีในเขตอบอุ่น ทั้งนี้เพราะแหล่งกำเนิดดั้งเดิมของพืชนี้อยู่ในเขตอบอุ่นนั่นเอง สำหรับประเทศไทยนั้นมีการปลูกถั่วเหลืองกันมาช้านานแล้ว เมื่อเริ่ม

ปลูกกันในภาคเหนือ ต่อมาได้ขยายไปยังภาคอื่น ๆ ของประเทศ แต่ผลผลิตก็ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคถั่วเหลืองซึ่งใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ตามประวัติที่พอจะหาได้กล่าวว่าถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศจีน ซึ่งอาจเป็นตอนกลางหรือตอนเหนือ เพราะมีการพบถั่วเหลืองพันธุ์ป่า (Glycine ussuriensis) อยู่ในแถบนี้โดยทั่วไป อย่างน้อยชาวจีนก็รู้จักนำถั่วเหลืองมารับประทานเมื่อกว่า 4700 ปีมาแล้ว ทั้งนี้ได้จากการบันทึกของจักรพรรดิเซินนุง (Shen Nung) เมื่อราว 2000 ปี มาแล้วได้มีการนำถั่วเหลืองจากจีนไปปลูกในเกาหลี อาจนำไปปลูกในญี่ปุ่นในราวคริสต์วรรษที่ 6-8 ในปี ค.ศ. 1740 มิชชันนารีคณะหนึ่งซึ่งเข้าไปเผยแพร่ศาสนาคริสต์ในประเทศจีนได้จัดส่งเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเข้าไปปลูกในฝรั่งเศส ในปีค.ศ. 1790 ได้มีการนำต่อไปปลูกที่สวนคิว (Kew) ประเทศอังกฤษ และแพร่เข้าไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อนปี ค.ศ. 1804 ทั้งนี้เพราะเริ่มมีการบันทึกเกี่ยวพืชนี้เป็นการครั้งแรกในปีดังกล่าวนั่นเอง

### 3.2 ประโยชน์ของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองจัดเป็นพืชสารพัดประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแล้วในแง่การใช้ประโยชน์เป็นอาหาร ทั้งนี้เพราะจัดเป็นพืชที่มีเมล็ดซึ่งสมบูรณ์ไปด้วยโปรตีนและน้ำมันนั่นเอง เราอาจกล่าวถึงประโยชน์โดยย่อเป็นข้อๆ ดังนี้

**3.2.1 ใช้เป็นอาหาร** เมื่อเมล็ดเจริญดีแล้วแต่ยังไม่แก่หรือสุกเต็มที่ก็อาจรับประทานเรียกว่าถั่วแระ ถั่วบางพันธุ์มีเมล็ดโตใช้ปรุงบริโภคเป็นถั่วเหลืองฝักสด หรือบรรจุกระป๋อง เมื่อเมล็ดสุกแล้วก็ใช้ทำถั่วงอกซึ่งให้ลักษณะต้นถั่วงอกคล้ายถั่วเขียว หรืออาจใช้ทำเต้าเจี้ยว เต้าหู้ ซีอิ้ว นมถั่วเหลือง หรืออาจผลิตปรับปรุงให้เป็นเนื้อคล้ายเนื้อสัตว์ซึ่งเรียกว่าเนื้อเทียม โดยอาจทำให้มีลักษณะเป็นเนื้อไก่ วัว ไก่วง แสม เบคอน ฯลฯ ก็ได้ ซึ่งอาจใช้เป็นอาหารมังสะวิรัติ หรือกลุ่มคนที่ไม่บริโภคเนื้อหรือหมู ในปัจจุบันได้มีการบริโภคเนื้อดังกล่าวนี้กันบ้างแล้วในสหรัฐอเมริกา นอกนั้นแป้งถั่วเหลืองใช้ผสมหรือปรุงอาหารได้หลายชนิด เช่น ทำขนมต่าง ๆ อาหารทารก ฯลฯ น้ำมันซึ่งสกัดจากถั่วเหลืองใช้ในการปรุงอาหาร ทำมักการิน น้ำสลัด ฯลฯ

**3.2.2 ใช้ในทางอุตสาหกรรม** ใช้ผลิตกาว ส่วนผสมยาฆ่าแมลง สี ปุ๋ย วิตามิน ยาต่าง ๆ กระดาษ ผ้า ฉนวนไฟฟ้า หมึกพิมพ์ สบู่ เครื่องสำอาง เบียร์ เส้นใย ฯลฯ ซึ่งอาจเป็นส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์หรือเป็นส่วนช่วยให้มีคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

**3.2.3 ใช้ทำปุ๋ยหรือบำรุงดิน** ถั่วเหลืองและถั่วอื่นๆ จัดเป็นพืชบำรุงดิน เมื่อไถกลบถั่วเหลืองลงไปดินก่อนที่ถั่วเหลืองจะแก่ ก็จะเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีคุณสมบัติดีขึ้นที่รากของถั่วเหลืองมักมีปมซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของเชื้อแบคทีเรียไรโซเบียม (Rizobium japonicum) แบคทีเรียนี้จะคูณตรึงไนโตรเจนให้มาอยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้

เรียกว่าปม เมื่อเก็บถั่วแล้วรากและปมนี้อาจแตกกิ่งก้านอยู่ในดิน ในโตรเจนที่อุดมตรงไว้จะกลายเป็นปุ๋ยของพืชอื่นต่อไป

### 3.3 พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองอยู่ใน family leguminosae มีชื่อวิทยาศาสตร์หลายชื่อ เช่น Glycine soja, Soja hispida, Phaseolus max เป็นต้น แต่ชื่อที่ยอมรับกันในปัจจุบัน คือ Glycine max (L.) Merrill

**3.3.1 ราก** ถั่วเหลืองมีระบบรากแก้ว (tap root system) ถั่วดินร่วน รากแก้ว อาจหยั่งลึกถึง 0.50-1.00 เมตร ก็ได้ แต่ถ้าผิวดินตื้นจะสังเกตเห็นรากแก้วไม่ชัดเจน และทำให้มีรากแขนง (lateral root) มากขึ้น โดยทั่ว ๆ ไประบบรากจะอยู่ในความลึกเพียง 30-45 ซม. จากระดับผิวดินเท่านั้น ตามรากจะพบปม (nodule) ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียพวก Rhizobium japonicum เข้าไปอาศัยอยู่ แบคทีเรียจะได้รับคาร์โบไฮเดรตจากต้นถั่วเหลือง และถั่วเหลืองก็จะได้ในโตรเจนในรูปไนเตรดที่แบคทีเรียตรึงได้จากอากาศไปใช้ประโยชน์ต่อไป การอยู่อาศัยของแบคทีเรียที่รากเรียกว่าเป็นแบบชีวสัมพันธ์ (symbiosis) หรือพึ่งพาอาศัยกัน

**3.3.2 ลำต้น** ถั่วเหลืองที่ปลูกกันเป็นการค้า ส่วนมากมีลำต้นตรงเป็นพุ่มตรง มีการแตกแขนงค่อนข้างมาก สูงประมาณ 30-150 ซม. ความสูงขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้นและฤดูปลูก อาจแบ่งถั่วเหลืองออกได้เป็น 2 พวกตามวิธีการเจริญเติบโตคือ

1) ชนิดทอดยอด (Indeterminate type) พวกนี้ช่อดอกไม่เกิดที่ยอดของลำต้น (main stem) แต่เกิดตามมุมใบ จึงทำให้ยอดการเจริญของยอดถั่วไปได้อีกระยะหนึ่ง ภายหลังจากมีการออกดอกแล้ว พันธุ์พวกนี้จะมีปลายเรียว ยาว ทำให้ต้นหยุดเจริญเติบโตเมื่อเริ่มติดฝัก

2) ชนิดไม่ทอดยอด (Determinate type) พวกนี้ช่อดอกเกิดที่ยอดของลำต้น เป็นกลุ่ม

ถั่วเหลืองส่วนมากมีขนสีน้ำตาลหรือสีเทา ปกคลุมอยู่ทั่วไป เช่น ตามลำต้น ก้านใบ ใบ กลีบเลี้ยง ผล ยกเว้นที่ใบเลี้ยงเท่านั้นที่ไม่มีขน

ระหว่างมุมของใบเลี้ยงหรือใบจริงจะพบตา (bud) ซึ่งจะเจริญเป็นกิ่ง ดอกหรืออยู่ในระยะพักตัว (dormant) ก็ได้ ถ้าถั่วเหลืองกำลังเจริญเติบโต ตานี้มักจะเกิดเป็นกิ่ง แต่ถ้าใช้ระยะปลูกแคบ ตาจะพักตัว ถ้าใช้ระยะปลูกกว้างก็อาจมีกิ่ง 5-6 กิ่ง/ต้น ส่วนใหญ่ตาที่มุมใบเลี้ยงไม่เจริญ นอกจากลำต้นที่อยู่เหนือใบเลี้ยงได้รับอันตราย เช่น ถูกแมลงกัด ตาที่มุมใบเลี้ยงจึงจะแตกออกเป็นลำต้นใหม่

**3.3.3 ใบ** ใบเกิดแบบสลับ (alternate) บนลำต้น ยกเว้นใบเลี้ยง (cotyledon) และใบจริงคู่แรก (primary leaf) ของต้นอ่อนเท่านั้นที่เกิดตรงข้ามกัน ใบจริงคู่แรกเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) แต่ใบที่เกิดต่อๆ มาเป็นใบรวม (compound leaves) ใบมีขนาดรูปร่างต่าง ๆ กัน มักเป็นแบบ

pinnately trifoliolate คือ มีใบย่อย 3 ใบ มีก้านใบรวม (petiole ยาว 5-10 ซม.) ก้านของใบย่อย (petiolule) ของใบกลางยาวกว่าก้านของใบย่อยอีก 2 ใบ ตรงโคนก้านใบทุกชนิดมีข้ออ่อนเรียก pulvinus ใบมีรูปร่างหลายแบบเช่นรูปไข่ (ovate) จนถึงเรียวยาว (lanceolate) ใบมีขนสีเทาหรือสีน้ำตาลปกคลุมอยู่ทั่วไป ที่โคนของใบย่อยมีหูใบย่อย (stipel) และที่โคนก้านใบจะมีหูใบ (stipule) พันธุ์ส่วนมากใบจะร่วงเมื่อผลเริ่มแก่ เมื่อผลแก่เต็มที่ใบจะร่วงหมด มีบางพันธุ์เท่านั้นที่ไม่สลัดใบเมื่อผลแก่เต็มที่

**3.3.4 ดอก** ถั่วเหลืองมีดอกเป็นช่อ (inflorescence) มีช่อดอกแบบ raceme ดอกมีสีขาวหรือสีม่วง สีขาวเป็นลักษณะด้อย (recessive) เมื่อดอกบานเต็มที่จะมีขนาดประมาณ 3-8 มม. ดอกเกิดตามมุมของก้านใบหรือที่ยอดของลำต้นดั้งเดิมได้กล่าวมาแล้ว ช่อดอกหนึ่งๆ มีดอกตั้งแต่ 3-15 ดอก ช่อดอกที่เกิดบนยอดของลำต้น มักจะมีจำนวนดอกในช่อมากกว่าช่อดอกที่เกิดตามมุมใบ

ส่วนของดอกมีดังนี้

- 1) ก้านช่อดอก (peduncle) และก้านดอกย่อย (pedicel)
- 2) กลีบเลี้ยง (bracteole) อยู่นอกสุด สีเขียว ต้น มี 2 กลีบ มีขนปกคลุม
- 3) กลีบรอง (calyx) อยู่ชั้นถัดจากกลีบเลี้ยง ฐานติดกัน มี 5 แฉก
- 4) กลีบดอก (corolla หรือ petal) มี 5 กลีบ คือ standard (หรือ banner) petal 1 กลีบ, wing petal 2 กลีบ และ keel petal 2 กลีบ
- 5) ดอกตัวผู้ (stamen) มีก้านชูอับเรณู (anther) 10 อัน (ติดกัน 9 อัน แยก 1 อัน เรียกว่าเป็นการจัดแบบ (diadelphous)
- 6) ดอกตัวเมีย (pistil) มีที่รองรับอับเรณูเรียก stigma และก้านเรียก style ส่วนบน ส่วนล่างที่ฐานมีรังไข่ (ovary) ซึ่งมีไข่ (ovule) 1-4 อัน

**3.3.5 ฝัก** ฝักเกิดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-10 ฝัก มีขนสีเทาหรือสีน้ำตาล ปกคลุมอยู่ทั่วไป ฝักมีความยาว 2-7 ซม. แต่ละฝักมีเมล็ด 1-5 เมล็ด แต่ส่วนใหญ่มี 2-3 เมล็ด เมื่อสุกฝักจะมีสีน้ำตาล ฝักอาจแตกซึ่งทำให้เมล็ดร่วง

**3.3.6 เมล็ด** เมล็ดมีขนาดและรูปร่างต่าง ๆ กัน เมล็ดขนาดเล็กจำนวน 100 เมล็ดหนักราว 2 กรัม ขนาดใหญ่ 100 เมล็ดหนักกว่า 40 กรัม โดยทั่วไปหนัก 12-20 กรัม รูปร่างมีตั้งแต่กลมรีจนถึงยาว อาจมีสีเหลือง เขียว น้ำตาล และดำก็ได้

### 3.4 ระยะการพัฒนาของถั่วเหลือง

การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสามารถแยกออกเป็นระยะต่าง ๆ ดังนี้

- ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative stage) แทนด้วย V
- ระยะการเจริญเติบโตทางผลผลิต (Reproductive stage) แทนด้วย R

การนับระยะ V ให้ถือตามจำนวนข้อในต้นหลัก (main stem) ให้ดูถึงข้อที่ใบยังไม่คลี่ออก แล้วหารด้วย 2 ถ้าพบว่ามี 6 ข้อก็ได้ระยะ V3 ส่วนระยะ R เริ่มจาก R4 เริ่มนับ R4 เมื่อครั้งหนึ่งของต้นถั่วเหลือง (50%) มีดอกบานอย่างน้อย 1 ดอก ดังนี้

- V0 มีใบจริงคู่แรก (simple leaves)
  - V1 มี 2 ข้อ (เหนือข้อใบจริงคู่แรก) และใบรวม (compound leaves) คู่แรกคลี่เต็ม
  - V2 มี 4 ข้อ ใบรวม 4 ชุด
  - V3 มี 6 ข้อ ใบรวม 6 ชุด
  - R4 ระยะดอกเริ่มบาน โดยต้น 50% ของทั้งหมดมีดอกบานอย่างน้อย 1 ดอก
  - R5 ดอกบานเต็มที่ จนถึงดอกรองจากข้อยอดสุดของลำต้นและเริ่มมีฝัก
  - R6 มีฝักในข้อใดข้อหนึ่งของ 4 ข้อปลายยอดของต้น
  - R7 ฝักใน 4 ข้อบนมีความยาวประมาณ 2 ซม.
  - R8 เมล็ดเริ่มพัฒนาในฝักบนข้อหนึ่งในสี่ข้อบนยอด
  - R9 ฝักใน R7 และ R8 มีเมล็ดโตเต็มที่
  - R10 ฝักเริ่มเหลือง ใบเหลือง 50% เป็นระยะแก่ทางสรีระ
  - R11 ฝักเป็นสีน้ำตาล 95% ของทั้งหมด เริ่มเก็บเกี่ยวได้
- 3.5 แหล่งผลิตถั่วเหลืองของโลกและของไทย  
แสดงในตารางที่ 2.1-2.3

ตารางที่ 2.1 ถั่วเหลือง: เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ย/ไร่  
ของประเทศไทยและประเทศผู้ผลิตที่สำคัญบางประเทศ ปี พ.ศ. 2543/44

ประเทศ	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ (กก.)
รวมทั้งโลก	495,027	161,993	353
สหรัฐอเมริกา	183,925	75,378	410
บราซิล	85,125	32,687	384
อาร์เจนตินา	53,644	20,200	377
จีน	56,439	15,400	273
อินเดีย	35,625	5,400	152
ปารากวัย	6,000	2,750	458



ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ประเทศ	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ (กก.)
แคนาดา	6,629	2,703	408
โบลิเวีย	3,869	1,232	318
อินโดนีเซีย	6,044	1,198	198
ไทย	1,410	324	230
อื่นๆ	20,371	4,721	232

แหล่งข้อมูล: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ตารางที่ 2.2 ถั่วเหลือง: เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ ราคาและมูลค่าของผลผลิต  
ตามราคาที่ยเกษตรกรขายได้ ปีเพาะปลูก 2540/2544

ปี เพาะปลูก	เนื้อที่ เก็บเกี่ยว (1,000ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิต เฉลี่ย/ไร่ (กก.)	ราคาที่ เกษตรกร ขายได้ (บาท/กก.)	มูลค่าของผลผลิต ตามราคาที่ เกษตรกรขายได้ (ล้านบาท)
2540/41	1,475	338	229	10.25	3,465
2541/42	1,370	321	234	9.75	3,130
2542/43	1,404	319	227	8.63	2,753
2543/44	1,410	324	230	9.23	2,991

ตารางที่ 2.3 ถั่วเหลือง: เนื้อที่ ผลิต และผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2543/44

ภาค	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย /ไร่ (กก.)
เหนือ	1,017,258	979,187	217,965	223
ตะวันออกเฉียงเหนือ	253,003	246,339	54,829	223
กลาง	190,833	184,468	51,263	278
<b>รวมทั้งประเทศ</b>	<b>1,461,094</b>	<b>1,409,994</b>	<b>324,057</b>	<b>230</b>

### 3.6 สภาพดิน-อากาศที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเหมาะสำหรับที่จะปลูกในเขตอบอุ่นหรือกึ่งร้อนมากกว่าเขตร้อน ทั้งนี้เพราะต้นกำเนิดเดิมของพืชนี้อยู่ในเขตอบอุ่นนั่นเอง ความแปรปรวนของอากาศและฤดูปลูกมีผลต่อพืชนี้อย่างมาก จนมองกันว่าเป็นพืชที่มีขอบเขตการปรับตัวค่อนข้างแคบ อย่างไรก็ตามพืชนี้อาจปลูกในเขตร้อนก็ได้ แต่ผลผลิตอาจไม่สู้ดีนัก อุปสรรคสำคัญที่ทำให้การปลูกในเขตร้อนได้ผลน้อยคือการไวต่อแสงและอุณหภูมิของถั่วเหลือง (photo-thermosensitivity) ถั่วเหลืองเป็นพืชวันสั้น เมื่อวันสั้นลงกว่า 13 ชั่วโมงโดยประมาณก็จะมีการออกดอก แต่ถ้ากลางวันยาวกว่านี้เรื่อยไปก็จะออกดอกช้าลงหรือไม่มีการออกดอก แต่จะเป็นการเจริญทางด้านลำต้นกิ่งใบ ดังนั้นในแถบร้อนซึ่งมักมีกลางวันสั้นกว่านี้ ก็มีช่วงให้ถั่วเจริญทางด้านลำต้น กิ่ง ใบ น้อย แต่จะออกดอกเร็ว จึงให้ดอกน้อยและผลผลิตต่ำ นอกจากนั้นในอุณหภูมิต่างๆ ถั่วเหลืองออกดอกช้ากว่าในอุณหภูมิสูงๆ โดยความสลับซับซ้อนทางสรีรวิทยาของถั่วเหลืองนี้เอง จึงควรได้มีการปรับปรุงพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละท้องถิ่นที่ปลูกโดยตรง การนำพันธุ์มาจากต่างประเทศหรือท้องถิ่นที่ปลูกอื่นมักจะไม่ประสบความสำเร็จ

### 3.7 การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทย

**3.7.1 ดิน** ถั่วเหลืองขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะให้ผลดีให้ผลผลิตสูงต้องเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ คือเป็นดินร่วน อาจปนทรายเล็กน้อย น้ำไม่ขังและ ไม่เป็นกรดหรือเป็นด่างมากเกินไป คือมี pH ระหว่าง 5.8-7.0 ทั้งนี้เพราะเป็นช่วงที่ไรโซเบียมสามารถเจริญได้ดี ทำให้ถั่วเหลืองมีปมมากและมีการตรึงไนโตรเจนได้มาก ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองควรมีอินทรียวัตถุในดิน 1-2 เปอร์เซ็นต์ ถ้าต่ำกว่านี้ก็ไม่เหมาะต่อถั่วเหลือง ถ้าสูงไปถั่วเหลืองก็เจริญเติบโตทางกิ่งก้านและใบมากจะให้มีจำนวนฝักน้อย

ในดินที่ไม่เคยปลูกถั่วเหลืองมาก่อน หรือว่างเว้นการปลูกเป็นเวลานานควรจะได้มีการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก เพราะเชื้อดังกล่าวนี้อาจมีอยู่ในดินเพียงเล็กน้อย

หรือไม่มีอยู่เลย หรือถ้ามีอยู่ก็เป็นคนละชนิดก็ได้ จากการทดลองในภาคต่างๆ ของประเทศไทย พบว่า การคลุกเชื้อไรโซเบียมทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้น 20-50 เปอร์เซ็นต์ทีเดียว ในปัจจุบันนี้การผลิตเชื้อยังไม่แพร่หลาย ผู้ที่ต้องการอาจติดต่อขอซื้อได้จากกรมวิชาการเกษตร ส่วนวิธีการคลุกนั้น ได้มีการชี้แจงไว้ข้างต้นของไรโซเบียม ส่วนพื้นที่ๆ มีการปลูกถั่วเหลืองทุกปีไม่จำเป็นต้องคลุกเชื้อ ทั้งนี้เพราะเชื้อเดิมจะทนอยู่ในดินได้นานพอที่จะทำให้เกิดปมใหม่ในปีต่อไป

**3.7.2 การใส่ปุ๋ยและปูนขาว** การใส่ปุ๋ยจำเป็นสำหรับดินที่อุดมสมบูรณ์ต่ำ ปุ๋ยที่ใส่อาจเป็นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ หรือใส่ทั้งสองชนิด การใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียวไม่มีทางเพิ่มอาหารธาตุที่สำคัญได้พอเพียง ดังนั้นจึงมักมีการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ด้วย ธาตุที่สำคัญในปุ๋ยวิทยาศาสตร์ คือ ไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), และ โพแทสเซียม (K) ถ้ามีการคลุกเชื้อไรโซเบียมก็ใส่ธาตุ N เพียงเล็กน้อย คือ ใส่ให้มีเนื้อธาตุ N เพียง 3 หรือ 6 กก./ไร่ ก็พอ แต่ถ้าไม่คลุกเชื้อก็ควรใส่ 6 ถึง 24 กก./ไร่ (แล้วแต่ชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดิน) ควรแบ่งใส่ปุ๋ยนี้สองครั้งคือหว่านก่อนปลูก หรือหลังปลูกเล็กน้อย และหว่านก่อนออกดอกอีกครั้งหนึ่ง เมื่อมีการคลุกเชื้อแล้วมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากๆ ก็ทำให้มีปมน้อยหรือมีขนาดเล็ก และถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเติมหลังจากที่ปมถั่วเหลืองเริ่มตรึงไนโตรเจนแล้วก็จะไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง

ธาตุ P มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง เพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน เพิ่มจำนวนปมที่ราก ทำให้เชื้อไรโซเบียมตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ดี ปกติแล้วถั่วเหลืองต้องการธาตุนี้เป็นจำนวนมาก และมีการใช้ตลอดอายุของถั่วเหลืองทีเดียว ดินในประเทศไทยมักมีธาตุนี้ต่ำ ควรใส่ P ในรูปปุ๋ยผสม หรือในรูป หินฟอสเฟต (rock phosphate) สำหรับธาตุ K ก็จำเป็นสำหรับถั่วเหลืองมากเช่นกัน ช่วยทำให้ถั่วเหลืองติดปมดีขึ้น เพิ่มจำนวนฝัก เพิ่มจำนวนเมล็ด เมล็ดมีน้ำมันเพิ่มขึ้น

สูตรปุ๋ยซึ่งกรมวิชาการเกษตรนิยมใช้ในการทดลองโดยทั่วไปคือ 3-9-6 N, P2O5, K2O กก./ไร่ ในกรณีของ N นั้นจำเป็นต้องเพิ่มขึ้นกว่านี้ถ้าไม่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียมที่ใส่ปุ๋ยสูตรอื่น ๆ ก็อาจใช้สูตร 15-15-15, 12-24-12, 16-20-0 อัตรา 25-30 กก./ไร่ ถ้าใส่หินฟอสเฟต ก็ใช้ 100-150 กก./ไร่

นอกจากธาตุที่สำคัญ ๆ ดังกล่าวแล้ว ถั่วเหลืองยังต้องการธาตุเสริมและธาตุรอง (secondary and micro-nutrients) อีกหลายชนิด ธาตุเหล่านี้ได้แก่แคลเซียม (Ca), แมกนีเซียม (Mg), กำมะถัน (S), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), โมลิบดีนัม (Mo), และสังกะสี (Zn) ธาตุเหล่านี้ส่วนมากต้องการเป็นจำนวนน้อย การตรวจสอบความขาดแคลนเต็มไปด้วยความยากลำบาก แต่ถ้าขาดแคลนแล้วจะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงเช่นกัน เช่นในการทดลองที่จังหวัดเลยและ

เชิงรายมีการพบว่า ถ้ามีการใส่โมลิบดีนัมแล้ว ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น 30-50 เปอร์เซ็นต์

การใส่ปุ๋ยขาวเพื่อปรับสภาพของดินนับว่าจำเป็นมากสำหรับดินเป็นกรดหรือดินเปรี้ยว ทั้งนี้เพราะการดูดธาตุอาหารต่าง ๆ ของถั่วเหลืองไปจากดินมีความสัมพันธ์กับ pH ของดินอย่างมาก ถ้าดินมี pH 6.0-7.0 ก็มีการใช้ธาตุอาหารพวก P, K และอื่น ๆ ได้ดี ถ้าต่ำกว่านี้ธาตุอาหารจะถูกตรึงไว้ นอกนั้นดิน pH 6.0-7.0 เหมาะต่อการพัฒนาของปมถั่วเหลือง ก่อนที่จะทำการปลูกถั่วเหลือง (หรือพืชอื่น ๆ) ก็ควรส่งตัวอย่างดินไปให้หน่วยงานรัฐบาลที่เกี่ยวข้องในทางนี้ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณสมบัติของดินเสียก่อน ผู้วิเคราะห์จะให้คำแนะนำอย่างดีถึงวิธีการปรับปรุงดินและปรับสภาพของดินก่อนการเพาะปลูก ในสมัยปัจจุบันเกษตรกรควรที่จะรู้ธรรมชาติและลักษณะของดินตัวเองทุก ๆ ราย

**3.7.3 ฤดูปลูก** ฤดูปลูกของถั่วเหลืองในประเทศไทยมี 2 ฤดูคือ ฤดูฝน และฤดูแล้ง (ถ้ามีการชลประทานหรือสามารถรดน้ำได้) วันปลูกในฤดูฝนนั้นแตกต่างกันไปตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ แต่ที่อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคมนั่นเอง การเลือกวันปลูกนั้นประมาณว่าให้ถั่วเหลืองสุกและเก็บเกี่ยวได้ในช่วงที่หมดฝนพอดี มิฉะนั้นเมล็ดถั่วจะเน่า ขึ้นรา นวดลำบาก ในภาคใต้ถ้าปลูกถั่วเหลืองหลังนาควรปลูกในเดือนเมษายน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็มีมีระยะที่ฝนทิ้งช่วงประมาณ 15-20 วันในปลายเดือนมิถุนายนหรือต้นกรกฎาคม ดังนั้นควรปลูกถั่วเหลืองหลังจากช่วงนี้

ในฤดูแล้งส่วนมากเป็นการปลูกถั่วเหลืองในนาข้าว ในกรณีเช่นนี้ก็อาจปลูกถั่วเหลืองได้ทันทีภายหลังเก็บเกี่ยวข้าว โดยทั่วไปแล้วปลูกกันในราวเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์

**3.7.4 ที่ใช้ปลูก** แต่ก่อนนั้นพันธุ์ที่ใช้ปลูกเรียกว่าพันธุ์พื้นเมืองเป็นพันธุ์ที่ปลูกในแต่ละท้องถิ่นเป็นเวลานาน หรือเป็นพันธุ์ที่คัดเลือกขึ้นในท้องถิ่นนั้นๆ เช่น พันธุ์แมริม พันธุ์สันป่าตองต่อมาทางกรมกสิกรรม (กรมวิชาการเกษตร) ได้ทำการผสมและคัดเลือกพันธุ์ใหม่ๆ ขึ้นมาคือ สจ.1, สจ.2, สจ.4 และ สจ.5 พันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากในปัจจุบันคือ สจ.4 และสจ.5 เป็นพันธุ์ที่ต้านทานโรคราสนิมได้ดี นอกจากพันธุ์เหล่านี้แล้วพันธุ์ที่เผยแพร่ใหม่ๆ คือพันธุ์นครสวรรค์ 1, สุโขทัย 1 และเชียงใหม่ 60

ตัวอย่าง พันธุ์ถั่วเหลือง และลักษณะประจำพันธุ์

พันธุ์ที่นิยมปลูก สามารถแบ่งตามอายุเก็บเกี่ยวได้เป็น 3 กลุ่ม และมีลักษณะทางการเกษตรโดยเฉลี่ยดังนี้

1) พันธุ์อายุสั้น อายุเก็บเกี่ยว 75-85 วัน ลำต้นไม่ทอดยอดความสูง 30-50 ซม. ใบกว้าง มีขนสีน้ำตาลที่ลำต้น ใบและฝักดอกสีม่วง ฝักสีน้ำตาล เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาล มี 2 พันธุ์

(1) นครสวรรค์ 1 ผลผลิต 245 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 18-19 กรัม มีน้ำมัน 21 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานปานกลางต่อโรคใบจุดนูนอ่อนแอต่อโรคน้ำค้าง เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน

(2) เชียงใหม่ 2 ผลผลิต 235 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 15-16 กรัม มีน้ำมัน 19 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานปานกลางต่อโรคน้ำค้างและใบจุดนูน เหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

2) พันธุ์อายุปานกลาง อายุเก็บเกี่ยว 86-112 วัน ส่วนใหญ่ ลำต้นไม่ทอดยอดความสูง 60-80 ซม. ใบกว้าง มีขนสีน้ำตาลที่ลำต้น ใบและฝัก ดอกสีม่วง ฝักสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลดำ มี 9 พันธุ์

(1) เชียงใหม่ 60 ดอกสีขาว ผลผลิต 300 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 15-17 กรัม มีน้ำมัน 20 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 44 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูนและไวรัสใบด่าง และทนทานต่อโรคราสนิมเหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

(2) สจ.5 ดอกสีม่วง ผลผลิต 275 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 13-15 กรัม มีน้ำมัน 19 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 42 เปอร์เซ็นต์ ทนทานต่อโรคราสนิม เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(3) สจ.4 ดอกสีม่วง ผลผลิต 280 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 13-15 กรัม มีน้ำมัน 18 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ทนทานต่อโรคราสนิม เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(4) สุโขทัย 1 ลำต้นกิ่งทอดยอด ใบแคบ มีขนสีขาวที่ลำต้น ใบและฝัก ฝักสีเทาดำ ผลผลิต 245 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 14-16 กรัม มีน้ำมัน 21 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูนและไวรัสใบแดง เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน

(5) สุโขทัย 2 ลำต้นกิ่งทอดยอด ใบแคบ ขั้วเมล็ดสีดำผลผลิต 320 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 14-16 กรัม มีน้ำมัน 22 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 38 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูน ไวรัสใบด่าง และราน้ำค้าง เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลาง

(6) เชียงใหม่ 3 ลำต้นทอดยอด มีขนสีขาวที่ลำต้น ใบและฝัก ฝักสีเทาดำ ขั้วเมล็ดสีน้ำตาลดำ ผลผลิต 330 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 12-13 กรัม มีน้ำมัน 22 เปอร์เซ็นต์

โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูน ราน้ำค้างและไวรัสใบด่าง ทนทานต่อโรคราสนิม เหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

(7) สุโขทัย 3 ดอกสีขาว เปลือกหุ้มเมล็ด และข้าวเมล็ดสีดำ ผลผลิต 300 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 12-14 กรัม มีน้ำมัน 24 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 43 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานปานกลางต่อโรคใบจุดนูนเหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

(8) เชียงใหม่ 4 ลำต้นกิ่งทอดยอด มีขนสีขาวที่ลำต้น ใบและฝัก ฝักสีเทาดำ ผลผลิต 325 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 11-12 กรัม มีน้ำมัน 21 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูนและราน้ำค้าง ทนทานต่อโรคราสนิม เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(9) มข.35 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ดอกสีขาว ข้าวเมล็ดสีดำ ผลผลิต 305 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 16-17 กรัม มีน้ำมัน 20 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 47 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูนและราน้ำค้างเหมาะสำหรับปลูกในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน

3) พันธุ์อายุค่อนข้างยาว อายุเก็บเกี่ยว 115-120 วัน มี 1 พันธุ์ คือ จักรพันธ์ 1 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลำต้นกิ่งทอดยอด ความสูง 70 ซม. ใบกว้าง มีขนสีน้ำตาลที่ลำต้น ใบและฝัก ดอกสีม่วง ฝักสีน้ำตาล เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ข้าวเมล็ดสีน้ำตาลผลผลิต 285 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 11-12 กรัม มีน้ำมัน 22 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 41 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานปานกลางต่อโรคใบจุดนูนเหมาะสำหรับปลูกในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

**3.7.5 วิธีการปลูก** ก่อนปลูกก็มีการเตรียมดินเช่นพืชอื่น ๆ แต่สำหรับถั่วเหลืองนั้นต้องเตรียมดินให้ร่วนละเอียดเพื่อให้เมล็ดสัมผัสกับความชื้นในดินและงอกได้ดี ถ้ากระทำได้ที่หว่านปุ๋ยแล้วไถพรวนทิ้งไว้หลาย ๆ วัน ก่อนไถพรวนครั้งสุดท้ายก็หว่านปุ๋ย การพรวนครั้งนี้พรวนให้ลึกราว 10-15 ซม. แล้วกาแถวปลูกให้แถวห่างกัน 40-50 ซม. การปลูกอาจจะใช้วิธีโรยลงไปในเรื่องแถวให้เมล็ดในแถวห่างกันราว 3-4 ซม. ถ้าโรยขนาดนี้ไม่ต้องถอนแยกเพราะถั่วเหลืองจะงอกในอัตราพอดี ถ้าปลูกเป็นหลุม ก็ให้หลุมห่างกัน 10-20 ซม. แล้วหยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด ถ้าเมล็ดงอกมากไปก็ถอนแยกให้เหลือ 2-3 ต้น/หลุมเป็นอย่างมาก การปล่อยให้แต่ละหลุมมีมากเกินไปไปยอมทำให้ต้นเล็ก มีกิ่งและฝักน้อย ทั้งนี้เพราะถั่วเหลืองแย่งอาหารและความชื้นซึ่งกันและกัน

วิธีการปลูกดังกล่าวนี้เป็นวิธีที่แนะนำจากผลงานทดลองของกรมวิชาการเกษตรและเผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการเกษตร แต่กสิกรเพียงส่วนน้อยที่ดำเนินตามคำแนะนำนี้ส่วนมากก็ปลูกโดยวิธีหว่านอย่างหนาแน่น หรือโรยเป็นแถวใช้เมล็ด 15-30 กก./ไร่ ไม่มีการใช้

ปุ๋ยและปูนขาวแต่อย่างใด ทั้งนี้เพราะการใส่ปุ๋ย ปูนขาว และการปลูกเป็นแถวเป็นการลงทุนสูง ทำให้เกิดความเสียหายและการที่กลีกรหวานอย่างหนาแน่นนี้เป็นการลดปัญหาวัชพืชไปด้วยในตัว

การปลูกในฤดูแล้งในนาหลังข้าว (เช่น ที่เชียงใหม่) นั้นมักกระทำโดยตัดตอซังให้ชิดดิน ปล่อยน้ำให้เข้านาพอดินเปียกแต่ไม่ให้มีน้ำขัง แล้วหยอดเมล็ดถั่วลงบนตอซัง 5-6 เมล็ด ระยะกอนขึ้นอยู่กับระยะของตอซังนั่นเอง ต่อจากนั้นก็ใช้จี้เถ้ากลบตอซังกอละหนึ่งกำมือเพื่อป้องกันมิให้หนูมากินเมล็ดที่หยอดไว้ หรืออาจใช้เสียมฝังเมล็ดใกล้ ๆ ตอซัง วิธีหลังนี้อาจเผาซังกลบทั้งแปลงปลูกอีกก็ได้ จะได้เป็นการทำลายวัชพืช โรค แมลงได้ด้วยในตัว เป็นที่สังเกตว่าในการปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวนี้ไม่มีการไถ หรือเตรียมดินแต่อย่างใด ยิ่งกว่านั้นก็ไม่มีการใส่ปุ๋ย จัดได้ว่าเป็นการปลูกเพื่อผลพลอยได้หรือเพื่อบำรุงดิน ผลผลิตที่ได้จึงมักจะต่ำกว่าปกติ

**3.7.6 การดูแลรักษา** หลังการปลูกควรฉีดสารเคมีป้องกันวัชพืช เช่น ฉีดอะลาคลอร์ การดูแลรักษาหลังปลูกนับเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ถั่วเหลืองให้ผลผลิตดี ลำดับของการดูแลรักษานับตั้งแต่การถอนแยก ถั่วถั่วเหลืองงอกขึ้นหนาแน่นเกินไปก็ถอนทิ้งเสียบ้าง เมื่อปลูกเป็นหลุมก็ให้เหลือไว้ไม่เกินหลุมละ 2-3 ต้น ถ้าโรยเป็นแถวก็ให้ระยะระหว่างต้นห่างกันราว 5-8 ซม. นับว่าเหมาะสมที่สุด ระยะระหว่างต้นขนาดนี้ได้รับการตรวจสอบแล้วว่าให้ผลผลิต/ไร่สูงที่สุด การถอนแยกกระทำเมื่อดำถั่วเหลืองมีอายุราว 10 วัน การปลูกโดยวิธีหว่านไม่อำนวยความสะดวกปฏิบัติงานใด ๆ หลังการปลูก นอกจากการฉีดป้องกันโรค และกำจัดแมลงเท่านั้น

ในกรณีที่ต้องปลูกซ่อมก็ให้รีบกระทำโดยเร็ว เพราะการปลูกซ่อมช้าทำให้ต้นที่ปลูกซ่อมให้ผลเก็บเกี่ยวช้าไปด้วย การปราบวัชพืชนับว่าจำเป็นมาก ถ้ากระทำได้ในวันปลูกควรจะใช้อะลาคลอร์ (alachlor) อัตรา 300-500 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร/ไร่ เพื่อป้องกันการงอกของวัชพืช ทำให้แปลงปลูกปลอดวัชพืชได้ราว 20-30 วัน ก่อนถั่วเหลืองออกดอกก็อาจปราบวัชพืชอีก 1 ครั้งก็อาจเพียงพอ เพราะหลังจากนั้นถั่วเหลืองก็เจริญเติบโตคลุมแปลง มีวัชพืชขึ้นน้อยมาก การปราบวัชพืชหลังถั่วเหลืองติดฝักแล้วไม่ปรากฏว่าทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด หรือถ้าเพิ่มก็เพียงเล็กน้อยจนไม่คุ้มกับการลงทุนลงแรง ในกรณีที่ไม่มีสารเคมีป้องกันวัชพืชในวันปลูก กลีกรอาจจำเป็นต้องปราบวัชพืชถึง 3-4 ครั้ง การศึกษาพบว่าการใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อควบคุมวัชพืชหลังงอก (post-emergence) ยังไม่ค่อยได้ผล

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่อ่อนแอขาดน้ำไม่ได้ การให้น้ำหนักต้นแห้งและเมล็ดแต่นั่นต้องการน้ำถึงกว่า 600 ลิตร ในขณะที่ข้าวโพดต้องการเพียงราว 350 ลิตรเท่านั้น นอกนั้นการให้น้ำต้องสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก ถ้าอากาศร้อนถั่วเหลืองไม่ควรจะขาดน้ำเกิน 10 วัน การขาดน้ำในช่วงออกดอกหรือในช่วงที่ฝักกำลังเจริญทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก การปลูกในหน้าแล้ง

ควรได้มีการระบายน้ำเข้าแปลงทุก ๆ 7-10 วัน โดยที่ไม่ปล่อยน้ำเข้ามากจนท่วม เมื่อน้ำท่วมแปลง ก็ควรระบายออกในเวลาไม่เกิน 4 วัน แต่เมื่อถั่วเหลืองต้นโตแล้วจะทนต่อน้ำขังมากขึ้น

### 3.8 โรคถั่วเหลือง

โรคของถั่วเหลืองมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดแสดงผลอย่างรุนแรงเป็นแห่ง ๆ ไป คือบางโรครุนแรงที่หนึ่งแต่ไม่รุนแรงในอีกที่หนึ่ง การระบาดของโรคบางชนิดจัดว่าเป็นอุปสรรคสำคัญของการขยายการปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทย トラบใดที่มีได้มีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับโรคแล้วเกษตรกรมีความตั้งใจที่จะหันมาปลูกพืชชนิดนี้แลหันไปปลูกพืชอื่นๆ ที่มีปัญหาน้อยกว่า การที่จะพูดถึงโรคทุกชนิด และพูดอย่างละเอียดนั้นอาจจะยืดเยื้อเกินไป จึงขอก้าวโดยสรุปถึงโรคสำคัญๆ ที่ระบาดแล้วมีผลทำลายรุนแรงหรือค่อนข้างรุนแรงดังนี้

#### 3.8.1 โรคราสนิม (rust)

เกิดจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi* syd. ระบาดทุกประเทศในแถบร้อน แต่ไม่พบระบาดในสหรัฐอเมริกา ในประเทศไทยพบทุกแห่งที่มีการปลูกถั่วเหลือง อย่างไรก็ตามปีนี้อาจไม่ปรากฏก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิ ถ้าความชื้นสูงและอุณหภูมิสูงก็ระบาดรุนแรง

อาการเริ่มเป็นที่ใบล่างเมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอก หรือก่อนออกดอกเล็กน้อย แล้วลามขึ้นใบบน เมื่อเริ่มเป็นจะปรากฏเป็นจุดสีน้ำตาลเล็กๆ ใต้ใบ จุดค่อยๆ เพิ่มขึ้น จุดนี้มีลักษณะและสีคล้ายสนิมเหล็กเมื่อเป็นมากใบก็จะร่วง ถั่วเหลืองเป็นโรคนี้ให้ฝักลีบ เมล็ดเล็ก

การป้องกันกระทำโดยฉีดยาเคมีป้องกันหลังปลูกราว 25-30 วัน โดยใช้ Manzate D 80 45-60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ Zineb 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดทุก 15 วัน ถึงแม้ไม่พบโรคก็ตาม หยุดฉีดเมื่อถั่วเหลืองติดฝักแล้ว วิธีป้องกันอีกวิธีหนึ่งคือใช้พันธุ์ต้านทานหรือทนทานต่อโรคเช่น สจ.4 และ สจ.5 เป็นต้น ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ต้านทานต่อโรคนี้อย่างแท้จริง

#### 3.8.2 โรคแอนแทรกโนส (anthracnose)

เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* f. *truncatum* เมื่อระบาดแล้วจะรุนแรงพอ ๆ กับโรคราสนิม พบอาการบนใบเป็นจุดแผลสีน้ำตาลเข้ม จุดแผลค่อนข้างโต 2-10 มม. นอกนั้นพบที่กิ่ง ลำต้น ที่ฝักก็มีแผลสีน้ำตาลจนดำเป็นวงๆ เมล็ดลีบยับเสียหาย วิธีการป้องกันที่พอจะทราบตอนนี้คือไม่ปลูกถั่วเหลืองซ้ำในแปลงที่เคยเป็นโรคและหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นหรือแปลงที่เป็นโรค การฉีดยาเคมีใช้ Benomyl 50% W.P. และ Manzate-D 80% W.P.

#### 3.8.3 โรคแบคทีเรียไลบไลท์ (bacterial blight)

เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas glycinea* Coerper โรคนี้ระบาดอย่างกว้างขวาง พบได้ทั่วไปในทุกแห่งที่ปลูกถั่วเหลือง แต่อาจจะรุนแรงหรือไม่รุนแรงก็ได้ จะรุนแรง



เมื่ออากาศเย็นและฝนชุก พบเป็นจุดเหลี่ยมเล็ก ๆ บนใบ จุดมีสีน้ำตาลอยู่ระหว่างเส้นใบ เป็นที่น่าสังเกตว่าถั่วเหลืองพันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทย (สจ.1, สจ.2, สจ.4) เป็นโรคนี้เสมอ แต่โดยทั่วไประบาดไม่รุนแรง หรือก่อผลเสียหายเพียงเล็กน้อย การป้องกันแนะนำให้ใช้เมล็ดที่ปลอดโรคนี้ เพราะเชื้อโรคนี้ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (seedborne) นอกนั้นก็ใช้พันธุ์ต้านทาน

### 3.8.4 โรคแบคทีเรียลพัสต์มูล หรือโรคใบจุดนูน (*bacterial pustule*)

เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* (Hedges) อาการเป็นจุดกลมเล็ก ๆ สีน้ำตาลแดง มีขอบนอกเป็นสีเหลืองแกมเขียวปรากฏบนใบ แผลมีลักษณะนูนทางใต้ใบเรียกพัสต์มูล (pustule) โรคนี้มีการระบาดอย่างกว้างขวางทุกแห่งและทุกประเทศที่ปลูกถั่วเหลือง แต่ก็ทำความเสียหายเพียงเล็กน้อย การป้องกันกระทำโดยใช้พันธุ์ต้านทาน พันธุ์ Clark 63 และ Orba ทนทานต่อโรคนี้เป็นอย่างดี การป้องกันโดยการฉีดยามักไม่ได้อผล

### 3.8.5 โรคราน้ำค้าง (*downy mildew*)

เกิดจากเชื้อรา *Peronospora manshurica* (Naoum.) Syd. พบระบาดในบางจังหวัดเท่านั้น เช่น พบที่เชียงใหม่และจังหวัดเลย ระบาดไม่สู้จะรุนแรง ลักษณะที่พบบนใบคือมีจุดขนาดเล็กสีเขียวอ่อน ต่อไปจุดนั้นจะกลายเป็นสีเทาหรือน้ำตาลดำ โรคนี้มีอยู่หลายสายพันธุ์ (races) การป้องกันโรคนี้อาจใช้พันธุ์ต้านทาน ปัจจุบันในประเทศไทยยังกำลังทดสอบกันอยู่ว่ามีพันธุ์ใดบ้างที่ต้านทานโรคนี้ ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 อ่อนแอต่อโรคนี้

### 3.8.6 โรคโมเสก หรือโรคใบด่าง (*Soybean mosaic*)

โรคนี้เกิดจากเชื้อไวรัส (Soja Virus 1) ซึ่งติดมากับเมล็ด และอาจระบาดติดต่อโดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นตัวนำ ถั่วเหลืองเป็นโรคนี้จะมีใบย่น มีสีเข้มระหว่างเส้นใบ ดันถั่วแคระแกรน ก้านใบสั้น ฝักเล็ก โรคนี้ติดมากับเมล็ด ดังนั้นควรทำลายต้นที่เป็นโรคเสียก่อน เก็บเกี่ยว การป้องกันโรคนี้กระทำโดยใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นหรือแปลงที่ไม่เป็นโรค

โรคที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นโรคที่พบแพร่หลาย บางโรคอาจรุนแรงในท้องถิ่นหนึ่งแต่ไม่รุนแรงในอีกท้องถิ่นหนึ่ง นอกจากโรคดังกล่าวแล้วก็ยังมีโรคอีกหลายชนิดที่คอยทำลายถั่วเหลืองเช่นโรครากค้ำเน่า โรครากและโคนเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคตากบ โรคเมล็ดสีม่วง ฯลฯ

## 3.9 แมลงศัตรูถั่วเหลือง

แมลงที่พบเป็นศัตรูถั่วเหลืองมีมากกว่า 10 ชนิด แต่ชนิดที่ร้ายแรงมี 5-6 ชนิด ดังนี้

### 3.9.1 หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว (*beanfly*)

เป็นหนอนของแมลงวัน (*Melanagromyza sojae*) เป็นแมลงสีดำ ปีกใส ขนาดยาวไม่เกิน 0.3 ซม. ซึ่งวางไข่ตรงโคนต้นหรือก้านใบของถั่วเหลือง ไข่ฟักเป็นตัวหนอนมีสีเหลืองอ่อนก็ซ่อนไข่ไปในลำต้น ทำให้ถั่วเหลืองชะงักการเจริญเติบโต ถ้าหนอนไชถึงยอดก็ทำให้

ยอดอ่อนเหี่ยว ไม่เจริญเติบโตต่อไปแต่จะแตกแขนงมากขึ้น ทำให้มีข้อสั้น ผลผลิตลด หนอนชนิดนี้ กำจัดโดยการฉีดยา เช่น omethoate, monocrotophos (Azodrin), triazophos (Hostathion 40 EC) ผสม น้ำตามคำแนะนำ แล้วฉีดพ่นหลังจากถั่วงอก 7-10 วัน แล้วพ่นซ้ำอีก 1-2 ครั้งใน 7 วัน

### 3.9.2 หนอนม้วนใบ

เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืนหลายชนิดคือ *Hedylepta indica*, *H. diamenalis* และ *Archips micaceana* หนอนพวกนี้จะชักใยดึงใบถั่วเหลืองเข้าหากันเป็นที่อาศัย แล้วออกมากัดกินใบถั่วเหลืองจนเหลือเพียงเส้นใบ การป้องกันใช้ยาฉีด monocrotophos, methyl parathion, EPN, methomyl

### 3.9.3 หนอนซอนใบ

เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน *Aproaerema modicella* ซึ่งจะซอนไซเข้าไปอยู่ที่ผิวใบ กัดกินใบจนย่นห่อเสีรูปร่าง ทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระแกรนไม่เจริญเติบโต ยกกำจัดที่ใช้คือ omethoate, monocrotophos, triazophos

### 3.9.4 เพลี้ยอ่อน

เพลี้ยอ่อนหรือ *Aphis glycines* ทำอันตรายถั่วเหลืองตั้งแต่เป็นต้นอ่อนจนถึงติดฝัก ขอบระบาศในฤดูแล้ง ทำให้ต้นอ่อนยอดหงิกงอไม่เจริญ ฝักอ่อนเสียหาย เมล็ดคลีบ การป้องกันกระทำโดยการฉีด triazophos, methamidophos, omethoate, monocrotophos

### 3.10 การเก็บเกี่ยวและนวดถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองจะสุกและเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุ 75-110 วัน (ขึ้นอยู่กับพันธุ์) เมื่อสุกฝักมีสีเหลืองแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลและร่วงจากลำต้น การเก็บเกี่ยวอาจกระทำโดยตัดต้นให้ชิดดินแล้วรวบรวมเพื่อนำไปยังลานนวด ถ้านวดด้วยเครื่องจักรก็ควรที่ตัดต้นและนวดในแปลงปลูกเลย ทั้งนี้เพราะส่วนของลำต้นและฝักจะได้กินกลับไปสู่ดินต่อไป

การนวดถั่วเหลืองอาจนวดในลานนวดโดยใช้สัตว์เดินย่ำ หรือใช้รถแทรกเตอร์เล็กวิ่งทับก็ได้ ถ้าจำนวนน้อยๆ ก็ใส่กระสอบป่านใช้ไม้ทุบแต่จะนวดออกดีเมื่อตากแห้งสนิทเท่านั้น ภายหลังจากการนวดก็ทำความสะอาดเมล็ดและเก็บบรรจุกระสอบ หรืออาจตากแดดต่อจนแห้งสนิท การเก็บเมล็ดเมื่อยังมีความชื้นจะทำให้เมล็ดขึ้นรา สูญเสียความงอกเร็ว

### 3.11 การเก็บและหามาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

เมล็ดถั่วเหลืองสูญเสียความงอกเร็วมาก เมื่อเก็บไว้ข้ามปีจะเหลือความงอกราว 50 เปอร์เซ็นต์เป็นอย่างสูง ดังนั้นปัญหาเรื่องเมล็ดพันธุ์จึงเป็นปัญหาสำคัญสำหรับเกษตรกร กลไกไม่สามารถจะหาเมล็ดพันธุ์ที่ดีสำหรับปลูกได้ เว้นเสียแต่ว่าเกษตรกรสามารถปลูกถั่วเหลืองได้ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ก็สามารถนำเมล็ดที่เก็บเกี่ยวจากฤดูหนึ่งไปเป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกในอีกฤดูหนึ่ง

ได้ หรือกสิกรสามารถหาซื้อเมล็ดพันธุ์จากท้องที่หรือจังหวัดข้างเคียงที่ปลูกในต่างฤดู เช่น กสิกรในเชียงใหม่ที่จะปลูกถั่วเหลืองหลังนา (หน้าแล้ง) อาจจะหาซื้อเมล็ดพันธุ์จากสุโขทัยหรือนครสวรรค์ซึ่งปลูกในฤดูฝน อย่างไรก็ตามเมล็ดเหล่านี้จัดเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ดีไม่ได้ ทั้งนี้เพราะอาจจะมีหลายพันธุ์ปนกัน หรือมีเมล็ดเสีย เมล็ดเป็นโรคปะปนมาก ทั้งนี้เพราะมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตขายมากกว่าผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์

ในกรณีที่กสิกรจะเก็บเมล็ดของตัวเองไว้ปลูกในปีถัดไปก็พอกระทำได้ การเก็บเมล็ดไว้ในที่เย็น อากาศถ่ายเทน้อย ก็สามารถประวิงเวลาการสูญเสียความงอกลงไปได้บ้าง วิธีเก็บที่ดีที่สุดคือเก็บในห้องเย็นอุณหภูมิต่ำ ความชื้นต่ำ วิธีนี้อาจเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ถึง 4-5 ปี โดยมีการสูญเสียความงอกเพียงเล็กน้อย สำหรับกสิกรเป็นที่แน่นอนว่าไม่อาจจะจัดหาห้องเย็นได้ ดังนั้นต้องพยายามหาวิธีการเก็บวิธีอื่น ๆ จากการทดลองพบว่าเมื่อนำเมล็ดที่แห้งสนิท (มีความชื้นราว 12 เปอร์เซ็นต์) ใส่ปีบแล้วปิดให้สนิท หรือใส่ถุงพลาสติกแล้วปิดไม่ให้อากาศเข้าได้ ก็สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกข้ามปีได้โดยมีการสูญเสียความงอกบ้าง

ในปัจจุบันกรมส่งเสริมการเกษตรกำลังมีส่วนอย่างสำคัญในการผลิตและจัดหาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ทั้งนี้กำลังมีการจัดตั้งศูนย์ขยายพันธุ์พืชขึ้นมาในทุกภาคของประเทศเพื่อจัดหาหรือขยายเมล็ดให้แก่กสิกร และบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์หลายบริษัทก็มีความต้องการผลิตเมล็ดพันธุ์ขายกสิกร แต่บริษัทมีความต้องการพันธุ์ที่มีอายุสั้นเพื่อการผลิตที่มีต้นทุนต่ำ และมีเมล็ดเข้าสู่วงจรหมุนเวียนได้เร็ว

#### 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางาน การศึกษาค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ได้พบว่ามีหนังสืออ่านเพิ่มเติมในวิชาวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย ซึ่งงานวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีดังนี้

วิลาวัลย์ โชคชูลี (2555, น. 37) ได้สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ขมื่นชัน” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่าความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ซึ่งมีการประเมินทั้งหมด 5 ด้าน คือ ลักษณะการจัดรูปเล่ม ลักษณะของเนื้อหา ลักษณะการจัดภาพ การใช้ภาษา คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดในทุกด้าน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ซึ่งมีผลการประเมินพบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด และนักเรียนชื่นชอบ บทที่ 4 เรื่องการใช้ประโยชน์จากขมื่นชันมากที่สุด

วารงคณา บุญการ (2555, น. 141-142) ได้สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุด ระบบนิเวศเขาคอหงส์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนการอ่านและหลังการอ่านหนังสือ ด้วยค่าสถิติ t-test พบว่าคะแนนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของทั้งสองโรงเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุด ระบบนิเวศเขาคอหงส์ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเรื่องระบบนิเวศเขาคอหงส์เพิ่มมากขึ้น และด้านความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม พบว่า นักเรียนและครูผู้รับผิดชอบช่วงชั้นจากทั้งสองโรงเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดนี้อยู่ในระดับมากที่สุด

นิกร การเจริญ (2547, น. 58) ได้พัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรวมของทุกคน ก่อนการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.90 และหลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.63 มีผลคะแนนเฉลี่ยที่แตกต่างกันเพิ่มขึ้น 2.73 สรุปได้ว่าในกลุ่มตัวอย่างมีความรู้เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศเพิ่มขึ้นและผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “กบกินเดือน” พบว่าผลการประเมินความคิดเห็นโดยรวมของนักเรียนจำนวนทั้งหมด 30 คน ปรากฏว่าอยู่ในระดับ “มากที่สุด” มีคะแนนเฉลี่ยรวม 4.80

สมถวิล ศรีอ่อน (2546) ได้ทำการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสืบสานงานอาชีพท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า ผลการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาด้านเนื้อหาและด้านการเขียนหนังสือ ครูผู้สอนและนักเรียนมีความคิดเห็นว่ เนื้อหาใช้ภาษาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสืบสานงานอาชีพท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสมุทรสาคร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านการจัดภาพและรูปเล่มผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนและครูผู้สอนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน ส่วนนักเรียนมีความคิดเห็นในด้านการจัดภาพและรูปเล่มอยู่ในระดับมากที่สุด สำหรับประโยชน์ในการนำไปใช้ทุกกลุ่มมีความคิดเห็นว่อยู่ในระดับมากที่สุด

กัญชลิกา กลวยกลาง (2542) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสิ่งแวดล้อมของจังหวัดสุโขทัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสิ่งแวดล้อมของจังหวัดสุโขทัยได้ศึกษากับประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนล้านลานหอย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออยู่ในระดับดี

จากการศึกษา การศึกษาค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม สรุปได้ว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่มีเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์มีความสำคัญมากกับนักเรียน ซึ่งเนื้อหาไม่ใช่เพียงแต่ให้ความรู้ทั่วไปเพียงอย่างเดียว แต่มีเนื้อหาที่อิงหลักสูตร และส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำมาเขียนและวาดภาพประกอบทำให้น่าสนใจมากขึ้น เหมาะสมที่จะนำไปประกอบการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้ระดับผลการเรียนสูงขึ้นรวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยรักการอ่าน



## บทที่ 3

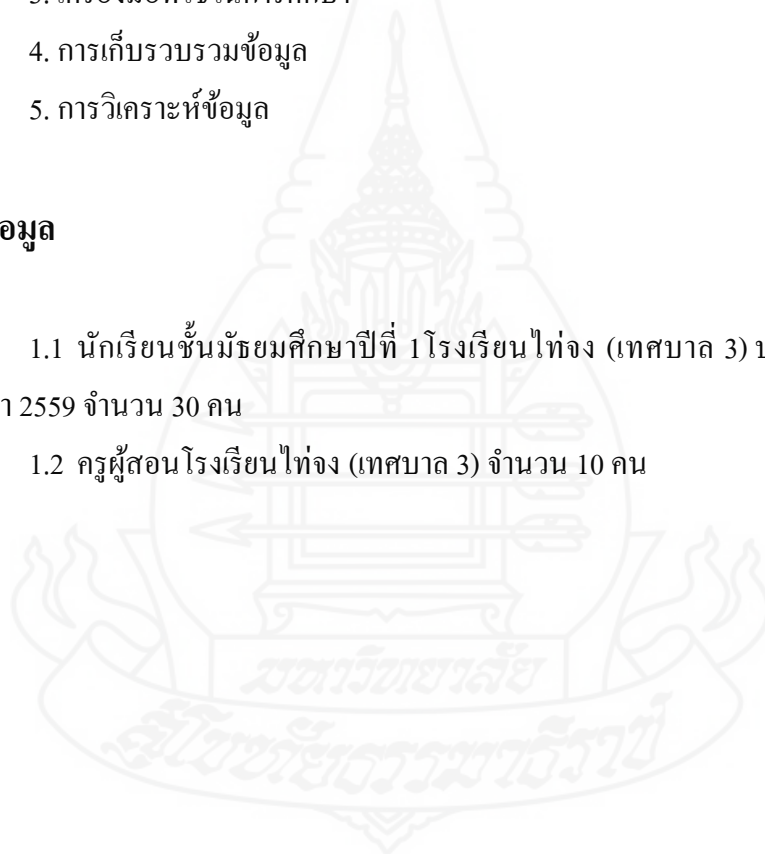
### วิธีดำเนินการ

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้ให้ข้อมูล
2. การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

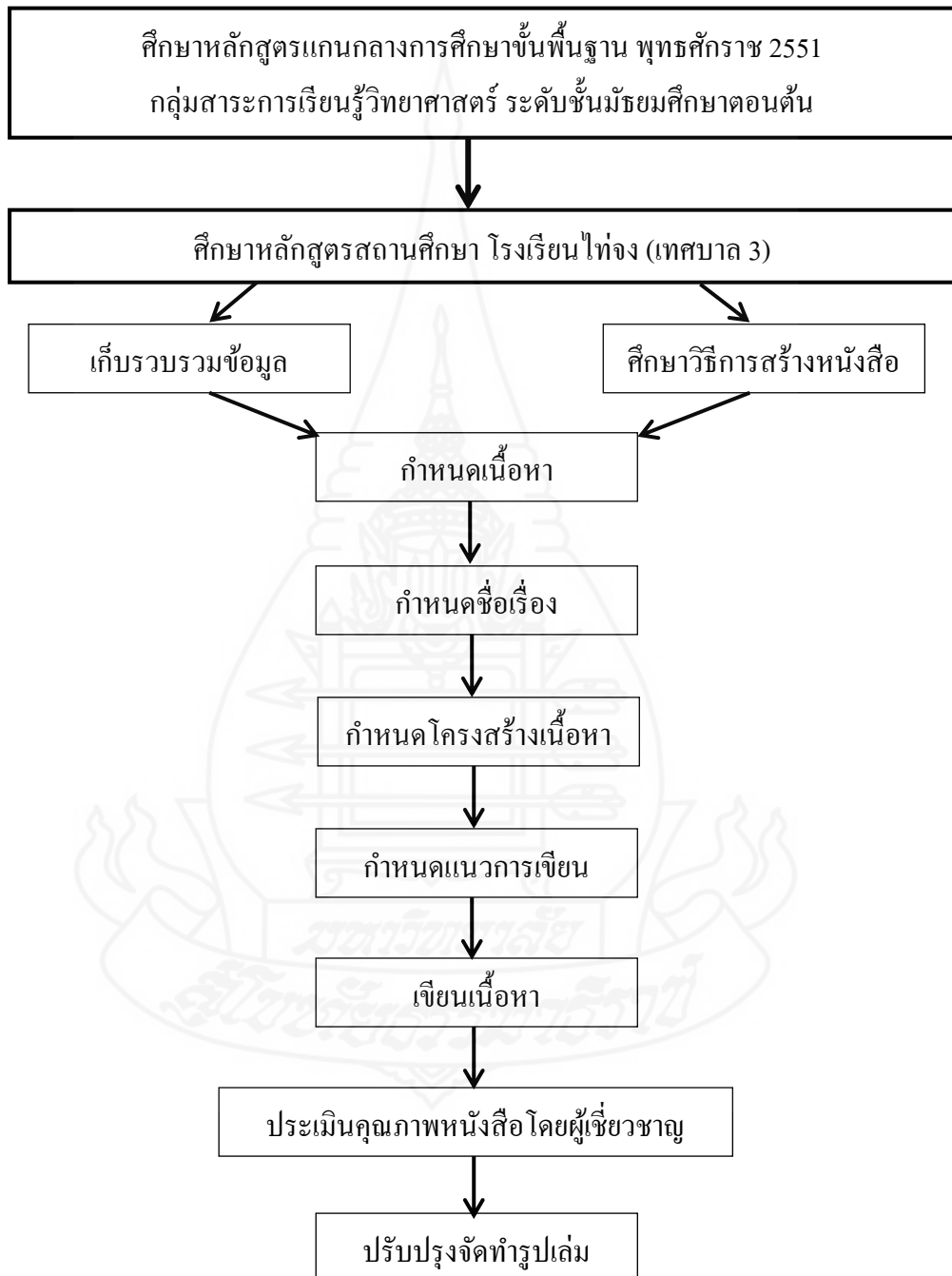
#### 1. ผู้ให้ข้อมูล

- 1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน
- 1.2 ครูผู้สอนโรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) จำนวน 10 คน



## 2. การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) งานวิจัย เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง อ.แม่ลาน้อย เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับถั่วเหลือง นำมากำหนดรูปแบบ และขนาดของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารเนื้อหาเกี่ยวกับถั่วเหลือง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้าง สอบถาม แบบสัมภาษณ์

2.2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ กำหนดขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการสัมภาษณ์

2.2.3 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้าง ไปใช้ กับเกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกถั่วเหลือง และ ประชาชนชาวบ้านที่ทำน้ำเต้าหู้

2.3 ศึกษาวิธีการ หลักการ และเทคนิควิธีการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติม จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 กำหนดเนื้อหา ให้มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับถั่วเหลือง โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.5 กำหนดชื่อเรื่อง โดยใช้ชื่อภาษากลางของถั่วเหลือง คือ ถั่วเหลือง

2.6 กำหนดโครงสร้างเนื้อหา โดยแบ่งเป็นบท ดังนี้

เขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลืองตามกรอบเนื้อหาที่กำหนด จำนวน 5 บท โดยมีรายละเอียดตามโครงร่างดังนี้

บทที่	ชื่อบท	ขอบเขตเนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
1	พฤกษศาสตร์ ของถั่วเหลือง	1.1 ชื่อของถั่วเหลือง ศึกษาเอกสาร โดยอ้างอิงจากเอกสารวิชาการ “การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง” ของ กรมส่งเสริม การเกษตร โดยเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ ชื่อสามัญ และจากเว็บไซต์	สาระที่ 1 มฐ. ว1.1 มฐ. ว1.2



บทที่	ชื่อบท	ขอบเขตเนื้อหา	สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้
1	พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง (ต่อ)	<p><b>1.2 ส่วนประกอบของถั่วเหลือง</b></p> <p>มีเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบที่สำคัญของถั่วเหลือง ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ฟัก และเมล็ดศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของส่วนประกอบต่างๆ จากตัวอย่างจริงที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองในอำเภอแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน และที่อ้างอิงจากเอกสารวิชาการ “การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง” ของ กรมส่งเสริมการเกษตรและจากเว็บไซต์</p>	<p>สาระที่ 1</p> <p>มฐ. ว 1.1</p> <p>มฐ. ว 1.2</p>
2	ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง	<p><b>2.1 พันธุ์ถั่วเหลือง</b></p> <p>ศึกษาพันธุ์ถั่วเหลือง ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กลุ่มถั่วเหลืองพันธุ์อายุสั้น</li> <li>2. กลุ่มถั่วเหลืองพันธุ์อายุปานกลาง</li> </ol> <p>ศึกษาจากเอกสาร โดยอ้างอิงจาก เอกสารวิชาการ “การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง” ของ กรมส่งเสริมการเกษตร และจากเว็บไซต์</p>	<p>สาระที่ 1</p> <p>มฐ. ว 1.1</p> <p>มฐ. ว 1.2</p>
3	ปลูกและดูแลถั่วเหลือง	<p><b>3.1 การปลูกและการดูแลรักษาถั่วเหลือง</b></p> <p>ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมดิน</li> <li>2. ฤดูปลูกที่เหมาะสม</li> <li>3. วิธีปลูกถั่วเหลือง</li> <li>4. การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง</li> <li>5. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ</li> <li>6. การจัดการปุ๋ยสำหรับถั่วเหลือง</li> <li>7. การจัดการน้ำสำหรับถั่วเหลือง</li> <li>8. การดูแล</li> </ol>	<p>สาระที่ 2</p> <p>มฐ. ว 2.1</p> <p>มฐ. ว 2.2</p>

บทที่	ชื่อบท	ขอบเขตเนื้อหา	สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้
3	ปลูกและดูแลถั่วเหลือง (ต่อ)	การศึกษาในบทนี้ได้เนื้อหาจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองในอำเภอแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน และที่อ้างอิงจากเอกสารวิชาการ “การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง” ของ กรมส่งเสริมการเกษตร และจากเว็บไซต์	สาระที่ 2 มฐ. ว 2.1 มฐ. ว 2.2
4	ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง	<b>4.1 ศัตรูของถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด</b> ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับ 1. โรคที่เกิดในถั่วเหลือง และวิธีป้องกันกำจัด 2. แมลงที่เป็นศัตรูสำคัญ และวิธีป้องกันกำจัด เนื้อหาในบทนี้ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองในอำเภอแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน และที่อ้างอิงจากเอกสารวิชาการ “การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง” ของ กรมส่งเสริมการเกษตร และจากเว็บไซต์	สาระที่ 1 มฐ. ว 1.1 มฐ. ว 1.2
5	ประโยชน์จากถั่วเหลือง	<b>5.1 ประโยชน์ต่างๆในถั่วเหลือง</b> มีเนื้อหาเกี่ยวกับ 1. ประโยชน์ทางด้านอาหาร 2. ประโยชน์ทางการรักษาโรค เนื้อหาในส่วนของบทนี้ได้มาจากการสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้าน ในอำเภอแม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน และจากเว็บไซต์	สาระที่ 5 มฐ. ว 5.1  สาระที่ 8 มฐ. ว 8.1

2.7 กำหนดแนวการเขียนในรูปแบบร้อยแก้ว โดยเขียนบรรยาย พร้อมวาดภาพและประกอบภาพถ่ายสี

2.8 เขียนเนื้อหา โดยนำรายละเอียดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาเรียบเรียงเป็นความเรียง

2.9 ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและภาษาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ความถูกต้องด้านเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาให้ความรู้เกี่ยวกับถั่วเหลือง ใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ถูกต้อง เนื้อหาของแต่ละบทความมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน หัวข้อเรื่องมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา ด้านภาษา ได้แก่

การพิมพ์ตัวสะกด การันต์ การใช้เครื่องหมายต่างๆ ถูกต้องตามหลักภาษาไทย ภาษาที่ใช้สละสลวย น่าอ่าน การใช้ภาถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน การอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย ผลการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้มีข้อเสนอแนะ ด้านเนื้อหา แต่ละบทให้มีการลำดับเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน การใช้ตัวหนังสือให้เพิ่มขนาดที่มองเห็น ได้ชัดเจนขึ้น ด้านภาษา ให้เพิ่มความชัดเจนของภาษาควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย

2.10 ปรับปรุง จัดทำรูปเล่มหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องถั่วเหลืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทำให้ได้หนังสือที่มีรูปเล่มขนาด A4 จำนวน 62 หน้า ประกอบภาพถ่ายที่สวยงาม มีจำนวนบท แบ่งออกเป็น 5 บท ดังนี้ บทที่ 1 พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง บทที่ 3 ปลุกและดูแลถั่วเหลือง บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง บทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามี

3.1 แบบวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลือง

3.2 แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลือง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความคิดเห็นเพื่อประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลืองของครูผู้สอน และ แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ต่อการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความคิดเห็น โดยทั่วไป และการสร้างแบบวัดความคิดเห็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมเพื่อนำเป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัด

3.2.2 ศึกษาหลักเกณฑ์และเทคนิควิธีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัดความคิดเห็น

3.2.3 สร้างแบบวัดความคิดเห็นสำหรับครูและนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม โดยใช้แนวทางของ (ธนิกานต์ ทาฮ้าย, น. 65-70) (สมหมาย ภูทับทิม, น. 6-7) แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 คำชี้แจงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม วัตถุประสงค์ของการทำหนังสือ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติม คำถามที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตรฐาน

กำหนดคะแนนความคิดเห็น ตามเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า กำหนดให้มาตราส่วน 5 ระดับ ตามเกณฑ์ ลิกเคอร์ต ( Likert Scale)และเกณฑ์การตัดสินดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด  
 คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก  
 คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง  
 คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย  
 คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด
- เกณฑ์การตัดสินจากคะแนน
- 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด  
 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก  
 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง  
 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย  
 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดให้ครูผู้สอนใน โรงเรียน และนักเรียน แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในแต่ละบทที่ปรากฏตามหนังสือ

การตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน

1. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
2. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้ว จัดทำฉบับสมบูรณ์

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องถั่วเหลือง เสร็จและทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

- 4.1 นำหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องถั่วเหลือง ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 และ โรงเรียนบ้านห้วยไผ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอนเขต 2 จำนวน 2 โรงเรียน เพื่อหาข้อควรปรับปรุงตามคำแนะนำ

- 4.2 นำหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องถั่วเหลือง มาปรับตามคำแนะนำ

4.3 นำหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องถั่วเหลือง ที่ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว มาใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3) จำนวน 30 คน และครูในโรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3) จำนวน 10 คน โดยทำความเข้าใจกับนักเรียน และครูเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา อธิบาย การใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม และการตอบแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนและครูที่มีต่อหนังสือ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบประเมินคุณค่าของหนังสืออ่านเพิ่มเติม ผู้ศึกษาใช้สถิติ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

5.1 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรในการคำนวณ คือ

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ ครู และนักเรียน

5.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรในการคำนวณ คือ

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  แทน คะแนน  
 $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $n$  แทน จำนวนครู และนักเรียน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าอิสระ โดยการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) เพื่อวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) และ เพื่อวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ซึ่งมีผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ผลการวัดความคิดเห็นของนักเรียนและครูต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ดังนี้

#### ตอนที่ 1 การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ได้ดำเนินการสร้างโดยมีแนวทางในการดำเนินการสร้างตามที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 3 โดยเมื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสร็จแล้ว ได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของหนังสือ ทำให้ได้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” มีรูปเล่มขนาด A4 จำนวน 62 หน้า ประกอบภาพถ่ายและภาพวาดที่สวยงาม มีจำนวนบท แบ่งออกเป็น 5 บท ดังนี้ บทที่ 1 พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง บทที่ 3 ปลูกและดูแลถั่วเหลือง บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง บทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง ซึ่งมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ดังตาราง

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
1	พฤกษศาสตร์ ของถั่วเหลือง	ถั่วเหลือง (soybean) ชื่อสามัญ : soya bean, bean , chinese pea , Manchurian bean และ soybean เป็นต้น ชื่อวิทยาศาสตร์ : (Glycine max (L.) Merr.)	สาระที่ 1 มฐ. ๗1.1 มฐ. ๗1.2

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
1	พฤกษศาสตร์ ของถั่วเหลือง (ต่อ)	<p>จัดอยู่ในวงศ์ : Leguminosae และวงศ์ย่อย: Papilionaceae สกุล : Glycine สกุลย่อย : Soja</p> <p>ส่วนประกอบของถั่วเหลือง</p> <p>ลักษณะโครงสร้างภายนอก ประกอบด้วย ราก เป็นระบบรากแก้ว ถ้าปลูกด้วยดินร่วน อาจหยั่งลึกถึง 0.50 – 1.00 เมตร ถ้าผิวดินตื้นจะสังเกตเห็นรากแก้วไม่ชัดเจน และทำให้มีรากแขนงมากขึ้น ตามรากจะพบปมเล็กๆ ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียพวก ไรโซเบียม (<i>Rhizobium japonicum</i>) เข้าไปอาศัยกระจายอยู่ทั่วไป</p> <p>ลำต้น ถั่วเหลืองเป็นพืชล้มลุก มีทั้งชนิดที่ลำต้นเป็นพุ่มตั้งตรง และเลื้อย มีการแตกกิ่ง 0-24 กิ่ง ความสูงในระยะเก็บเกี่ยว 5-150 เซนติเมตร จำนวนข้อ ต่อต้น 3-26 ข้อ</p> <p>ใบ เป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ ก้านใบยาว ประมาณ 5-10 เซนติเมตร ก้านใบย่อยของใบกลางยาวกว่าของใบย่อยของอีก 2 ใบที่อยู่ข้างๆ ใบถั่วเหลืองเกิดแบบสลับ ใบมีรูปร่าง 3 แบบ คือ ใบแคบเรียวยาว ใบค่อนข้างแคบ และใบกว้าง แสดงโครงสร้างใบ ภายในภายนอก</p> <p>ดอก ถั่วเหลืองมีดอกเป็นช่อ มีทั้งดอกสีขาวหรือสีม่วง แต่ละช่อมี 3-15 ดอก ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือ มีทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ถึงแม้ถั่วเหลืองจะสร้างดอกมากมาย แต่ก็ร่วมเขอะ ทำให้ติดฝักได้น้อย โดยมีเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของดอก ประมาณ 20-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากปฏิสนธิแล้ว</p>	สาระที่ 1 มฐ. ว1.1 มฐ. ว1.2

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
1	พฤกษศาสตร์ ของถั่วเหลือง (ต่อ)	ฝักและเมล็ด ถั่วเหลืองออกฝักเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-10 ฝัก มีขนสีเทาหรือสีน้ำตาล ปกคลุมอยู่ทั่วไป ฝักมีความยาว 2-7 เซนติเมตร แต่ละฝักมีเมล็ด 1-4 เมล็ด ฝักอ่อนจะมีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม เมื่อฝักแก่จะมีสีเปลี่ยนไป เมล็ดถั่วเหลืองมีรูปร่าง และขนาดแตกต่างกันไปตั้งแต่ กลม แบน ค่อนข้างกลม และยาว ส่วนสีของเปลือกหุ้มเมล็ดนั้น มีหลายสี โดยทั่วไปเปลือกหุ้ม	สาระที่ 1 มฐ. ว1.1 มฐ. ว1.2
2	ชนิดพันธุ์ถั่ว เหลือง	ถั่วเหลืองที่ปลูกกันในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ถั่วเหลืองบริ โภคเมล็ดสด และถั่วเหลืองบริ โภคเมล็ดแห้ง <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เหลืองบริ โภคเมล็ดสด <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 เชียงใหม่ 1</li> <li>1.2 เชียงใหม่ 84-2</li> </ol> </li> <li>2. ถั่วเหลืองบริ โภคเมล็ดแห้ง แบ่งเป็น พันธุ์อายุสั้น และพันธุ์อายุปานกลาง <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 พันธุ์อายุสั้น <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 นครสวรรค์ 1</li> <li>2.1.2 เชียงใหม่ 2</li> <li>2.1.3 ศรีสำโรง 1</li> </ol> </li> <li>2.2 พันธุ์อายุปานกลาง <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 สจ.5</li> <li>2.2.2 เชียงใหม่ 60</li> <li>2.2.3 เชียงใหม่ 6</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. สายพันธุ์ถั่วเหลืองพื้นเมือง อ.แม่ลาน้อย <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 พันธุ์ตาแดง</li> </ol> </li> </ol>	สาระที่ 1 มฐ. ว1.1 มฐ. ว1.2



บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
3	ปลูกและดูแล ถั่วเหลือง	<p><b>สภาพอากาศที่เหมาะสม</b></p> <p>สภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลือง ควรมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 25 – 30 องศาเซลเซียส (ประเสริฐ งามเจริญ. เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย)</p> <p><b>ฤดูแล้ง</b></p> <p>ช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ตั้งแต่กลางเดือนธันวาคม ถึงกลางเดือนมกราคม แต่ถ้าสามารถปลูกได้เร็ว โดยปลูกให้แล้วเสร็จก่อนสิ้นเดือนธันวาคมจะได้ผลดีมาก ทั้งนี้เพราะสามารถหลีกเลี่ยงอากาศหนาวเย็นขณะเริ่มงอกได้ ในช่วงการติดฝักสร้างเมล็ดอุณหภูมิไม่สูงมาก และที่สำคัญยิ่งอีกประการ คือ เก็บเกี่ยวได้ก่อนที่จะมีฝนตกต้นฤดูฝน ในช่วงต้นเดือนเมษายน เพราะถั่วเหลืองถูกฝนในระยะสุกแก่ถึงช่วงเก็บเกี่ยวจะทำให้ผลผลิตเสียหายและเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำ (ประเสริฐ งามเจริญ. เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย)</p> <p><b>ฤดูฝน</b></p> <p>ช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ กลางเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนสิงหาคม การปลูกก่อนหน้านี้นี้ช่วงเก็บเกี่ยวอาจกระทบช่วงฝนตกหนัก สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1 แนะนำให้ปลูกต้นฝน ถ้าปลูกปลายฝนเมล็ดจะปริและแตก</p> <p>(ประเสริฐ งามเจริญ. เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย)</p>	<p>สาระที่ 2</p> <p>มฐ. ว 2.1</p> <p>มฐ. ว 2.2</p>

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
3	ปลูกและดูแล ถั่วเหลือง(ต่อ)	<p><b>การเตรียมดิน</b></p> <p><b>การเตรียมดินสภาพนา</b></p> <p>พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองควรเรียบสม่ำเสมอ ระบายน้ำเข้าออกได้ง่าย การเตรียมพื้นที่ในสภาพนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวนั้น ควรตัดต่อซังข้าวแล้วทิ้งเศษฟางให้คงอยู่ในแปลงนา ขุดร่องน้ำรอบและผ่าน แปลงนา ระยะระหว่างร่องน้ำประมาณ 3-5 ม. เพื่อสะดวกต่อการให้น้ำและระบายน้ำออก หลังจากนั้นจึงปล่อยน้ำท่วมแปลงประมาณครึ่งวันแล้วระบายออก ตากดินไว้ 1-2 วัน ให้ดินหมาด ไม่มีน้ำขังและจึงหยอดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (ประเสริฐ งามเจริญ. เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย)</p> <p><b>การเตรียมดินสภาพไร่</b></p> <p>เป็นการปลูกในฤดูฝน ให้ไถด้วยพลสาม 1 ครั้ง ลึก 15-20 เซนติเมตร ตากดินจนแห้ง 7-10 วัน พรวนด้วยพลเจ็ด 1 ครั้ง แล้วคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง ปรับดินให้สม่ำเสมอ (ประเสริฐ งามเจริญ. เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย)</p> <p><b>การปลูกถั่วเหลือง</b></p> <p><b>พื้นที่สภาพนา</b></p> <p>ใช้ไม้ปลายแหลมหรือเครื่องปลูกทำหลุมกว้าง 2-3 เซนติเมตร ลึก 3-4 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดพันธุ์ 4-5 เมล็ดต่อหลุม โดยให้มีระยะปลูกที่เหมาะสมดังนี้</p> <p>พันธุ์อายุสั้น เช่น พันธุ์นครสวรรค์ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์ศรตำโรง 1 ระยะปลูก 25×25 เซนติเมตร จะได้ประมาณ 100,000 ต้นต่อไร่</p> <p>พันธุ์อายุปานกลาง เช่น พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ.5 ระยะปลูก 40×20 เซนติเมตร ได้ประมาณ 80,000 ต้นต่อไร่</p>	สาระที่ 2 มฐ. ว 2.1 มฐ. ว 2.2

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
3	ปลูกและดูแล ถั่วเหลือง(ต่อ)	<p><b>พื้นที่สภาพไร่</b></p> <p>ใช้ไม้ปลายแหลมหรือหลุมกว้าง 2-3 เซนติเมตร ลึก 3-4 เซนติเมตร ระยะปลูก 50×20 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดพันธุ์ 4-5 เมล็ดต่อหลุม ได้ประมาณ 64,000 ต้นต่อไร่ ถ้าใช้เครื่องปลูก เครื่องจะปลูกแบบโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร จำนวน 20-25 ต้นต่อแถวยาว 1 เมตร ได้ประมาณ 64,000 – 80,000 ต้นต่อไร่</p> <p><b>การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง</b></p> <p>เมื่อเมล็ดถั่วเหลืองที่อยู่ในดินได้รับความชื้นจะหยั่งรากแก้วลงดิน จากนั้นจะมีรากแขนงงอกออกจากรากแก้ว และมีรากฝอยงอกออกจากรากแขนงอีกที จากนั้นจะมีรากขนอ่อนงอกออกมาจากรากฝอย รากขนอ่อนมีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุไปเลี้ยงต้นอ่อน</p> <p>ต่อมาใบเลี้ยงจะโผล่พื้นดิน และทำหน้าที่สร้างอาหารเลี้ยงลำต้น เมื่อใบจริงคลี่กางออก ใบจริงจะทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสงสร้างอาหารมาหล่อเลี้ยงลำต้นแทนใบเลี้ยง</p> <p><b>การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม</b></p> <p>ไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียที่มีความสามารถสร้างปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่พืชตระกูลถั่ว โดยผ่านกระบวนการตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศ และเปลี่ยนให้อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ในโตรเจนที่ปมรากถั่ว (biological nitrogen fixation) แล้วลำเลียงไปส่วนต่างๆ ของลำต้นให้สามารถใช้ประโยชน์ได้โดยตรง โดยวัชพืชไม่สามารถใช้ประโยชน์จากไนโตรเจนที่ไรโซเบียมตรึงได้</p>	<p>สาระที่ 2</p> <p>มฐ. ว 2.1</p> <p>มฐ. ว 2.2</p>

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
3	ปลูกและดูแล ถั่วเหลือง (ต่อ)	<p>ตั้งนั้นการปลูกถั่วเหลืองจึงควรคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลืองทุกครั้ง โดยใช้สารเชื่อมที่ไม่เป็นพิษต่อไรโซเบียมที่หาได้ง่ายและเหมาะสม ได้แก่ น้ำมันพืช น้ำตาลทราย</p> <p><b>การจัดการน้ำสำหรับถั่วเหลือง</b></p> <p>ความต้องการน้ำของถั่วเหลืองขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ในสภาพอากาศร้อนและแห้ง ถั่วเหลืองต้องการน้ำมากกว่าในสภาพอากาศเย็นและชื้น ทั้งนี้เพราะการคายน้ำของพืชขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างปริมาณความชื้นที่มีอยู่ได้ในบรรยากาศกับความชื้นจริงที่มีอยู่ (Water Vapor deficit)</p>	<p>สาระที่ 2</p> <p>มฐ. ว 2.1</p> <p>มฐ. ว 2.2</p>
4	ศัตรูร้ายทำลาย ถั่วเหลือง	<p>ถั่วเหลืองมีโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญอยู่หลายชนิด โรคและแมลงเหล่านี้เข้าทำลายถั่วเหลืองได้เกือบทุกระยะ เราจึงต้องหมั่นตรวจดูว่าต้นถั่วเหลืองมีอาการผิดปกติหรือไม่อย่างไร</p> <p><b>1. โรคของถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด</b></p> <p><b>1.1 กลุ่มโรคติดไปกับเมล็ด</b></p> <p>1.1.1 โรคราน้ำค้าง</p> <p>1.1.2 โรคใบจุดหนูน</p> <p>1.1.3 โรคใบจุดดวง</p> <p>1.1.4 โรคแอนแทรคโนส</p> <p>1.1.5 โรคไวรัสใบด่าง</p> <p><b>1.2 กลุ่มโรคที่ไม่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์</b></p> <p>1.2.1 โรคราสนิม</p> <p>1.2.2 โรคลำต้นเน่าดำ</p> <p>1.2.3 โรคใบยอดย่น</p>	<p>สาระที่ 1</p> <p>มฐ. ว 1.1</p> <p>มฐ. ว 1.2</p>

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
4	ศัตรูร้ายทำลาย ถั่วเหลือง (ต่อ)	<p>2. แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่สำคัญและการป้องกัน กำจัด</p> <p>2.1 หนอนแมลงวันเจาะลำต้น</p> <p>2.2 หนอนเจาะฝักถั่ว</p> <p>2.3 แมลงหิวข้าวยาสูบ</p> <p>2.4 มวนเขียวข้าว</p> <p>2.5 มวนเขียวถั่ว</p> <p>2.6 มวนถั่วเหลือง</p>	<p>สาระที่ 1</p> <p>มฐ. ว 1.1</p> <p>มฐ. ว 1.2</p>
5	ประโยชน์จาก ถั่วเหลือง(ต่อ)	<p>สารอาหารจากถั่วเหลือง</p> <p>ถั่วเหลืองเป็นพืชตระกูลถั่วแสนมหัศจรรย์ที่มี คุณค่าทาง</p> <p>โนที่จำเป็น นอกจากนี้ยังมีไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินอีกหลายชนิด</p> <p>นอกจากให้คุณค่าทางด้านโภชนาการแล้ว ถั่วเหลืองยังมี สรรพคุณทางการบรรเทารักษาโรค</p> <p><b>ถั่วเหลืองป้องกันโรค</b></p> <p><b>เลซิทีน (lecithin)</b> เป็นสารประเภทไขมัน ซึ่งเป็น ส่วนประกอบของผนังเซลล์ จึงสำคัญต่อร่างกายของเรา</p> <p>เลซิทีนพบมาในถั่วเหลือง การกินถั่วเหลืองจึงดี ต่อสุขภาพ ช่วยดักจับไขมันในเลือด ช่วยลด คอเลสเตอรอล ป้องกันการเกิดนิ่วในถุงน้ำดี ป้องกัน และบำบัดโรคตับ ช่วยบำรุงสมองและระบบประสาท กระตุ้นภูมิคุ้มกัน และลดความดันเลือดได้ด้วย</p>	<p>สาระที่ 5</p> <p>มฐ. ว 5.1</p> <p>สาระที่ 8</p> <p>มฐ. ว 8.1</p>

บทที่	ชื่อบท	เนื้อหา	สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐาน การเรียนรู้
5	ประโยชน์จาก ถั่วเหลือง(ต่อ)	ฮอร์โมนจากถั่วเหลือง เมล็ดถั่วเหลืองมี ไฟโตเอสโตรเจน ซึ่งมีคุณสมบัติ คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนของผู้หญิง ไฟโตเอสโตรเจนช่วยป้องกันโรคมะเร็ง โรคหัวใจและหลอดเลือด และช่วยลดอาการวัยทอง หลังหมดประจำเดือนของผู้หญิงได้ เช่น นอนไม่หลับ ร้อนวูบวาบ หงุดหงิดง่าย อารมณ์แปรปรวน เป็นต้น การแปรรูปจากผลผลิตถั่วเหลือง - น้ำเต้าหู้แสนอร่อย - ถั่วเน่าแข็งทำงานนิตเดียว เทมเป้จากถั่วเหลือง	สาระที่ 5 มฐ. ว 5.1 สาระที่ 8 มฐ. ว 8.1

## ตอนที่ 2 ผลการวัดความคิดเห็นของนักเรียนต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ  
หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. รูปเล่มภายนอกของหนังสือดึงดูดความสนใจ	4.27	0.52	เหมาะสมมาก
2. หนังสือมีขนาดพอเหมาะ สามารถจับถือได้สะดวก	4.57	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
3. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมมองเห็นชัดเจน เป็น ระเบียบ อ่านง่าย	4.30	0.53	เหมาะสมมาก
4. เนื้อหาในหนังสือมีประเด็นที่ให้ความรู้ที่น่าสนใจ	4.60	0.56	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
5. เนื้อหาในหนังสือแปลกไปจากหนังสือเล่มอื่นๆ ที่นักเรียนเคยอ่าน	4.30	0.53	เหมาะสมมาก
6. นักเรียนได้ความรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับถั่วเหลืองจากการอ่านหนังสือเล่มนี้มากขึ้น	4.23	0.67	เหมาะสมมาก
7. นักเรียนได้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของถั่วเหลืองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.33	0.60	เหมาะสมมาก
8. เนื้อหาของหนังสือแต่ละบทใช้เวลาในการอ่านที่เหมาะสม	4.43	0.72	เหมาะสมมาก
9. เนื้อหาของแต่ละบทมีความต่อเนื่องกันอ่านแล้วไม่สับสน	4.43	0.50	เหมาะสมมาก
10. ภาพประกอบแต่ละภาพช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในหนังสือมากขึ้น	4.50	0.63	เหมาะสมมากที่สุด
11. ขนาด และปริมาณของภาพในหนังสือมีความเหมาะสม	4.47	0.50	เหมาะสมมาก
12. ภาพที่ใช้ประกอบมีสีสันที่สวยงาม น่าสนใจ และชัดเจน	4.40	0.62	เหมาะสมมาก
13. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.53	0.57	เหมาะสมมากที่สุด
14. ภาพประกอบช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อเรื่อง	4.40	0.56	เหมาะสมมาก
15. ภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.57	0.56	เหมาะสมมากที่สุด
16. นักเรียนได้รู้จักถั่วเหลืองมากขึ้นหลังจากได้อ่านหนังสือเล่มนี้	4.57	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
17. เมื่อนักเรียนอ่านหนังสือเล่มนี้แล้ว นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นของตนเอง	4.57	0.56	เหมาะสมมากที่สุด
18. หนังสือเล่มนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกอยากอ่านหนังสือเล่มอื่นเพิ่มเติม	4.70	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.45	0.56	เหมาะสมมาก

จากการวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” มีความเหมาะสมมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.45 เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็น พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในประเด็นหนังสือเล่มนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรักอยากอ่านหนังสือเล่มอื่นเพิ่มเติม ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.70 ซึ่งหมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

#### ความคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับหนังสือและข้อเสนอแนะของนักเรียน

จากประเด็นของการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

จากแต่ละบทของหนังสือ คือ บทที่ 1 พฤษศาสตร์ของถั่วเหลือง บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง บทที่ 3 ปลูกและดูแลถั่วเหลือง บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง และบทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง

พบว่า ร้อยละ 60.00 ของนักเรียนชื่นชอบ บทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง เพราะเนื้อหาในบทนี้ให้ความรู้แปลกใหม่ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง โดยเฉพาะการนำผลผลิตจากถั่วเหลืองมาแปรรูปเป็นอาหารที่หลากหลาย ซึ่งเมื่ออ่านแล้วเกิดความอยากลองทำเอง

ร้อยละ 16.67 ของนักเรียนชื่นชอบ บทที่ 1 พฤษศาสตร์ของถั่วเหลือง เพราะ เป็นเนื้อหาที่สามารถโยงความรู้เนื้อหาในหนังสือ ไปใช้กับเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง พืชกับการดำรงชีวิตได้จริง และมีภาพการ์ตูนพร้อมสีสันท่ดึงดูดน่าสนใจ

ร้อยละ 13.33 ของนักเรียนชื่นชอบ บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง เพราะทำให้รู้จักพันธุ์ถั่วเหลืองมากขึ้น และสามารถนำความรู้ไปบอกต่อให้กับผู้ปกครองที่ปลูกถั่วเหลืองซึ่งสามารถหาพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมมาปลูกกับสภาพจริงในพื้นที่

ร้อยละ 6.67 ของนักเรียนชื่นชอบ บทที่ 3 ปลูกและดูแลถั่วเหลือง เพราะ สามารถนำความรู้ไปบูรณาการกับเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง การเจริญเติบโตของพืช และทำให้ทราบวิธีการดูแลถั่วเหลือง นอกจากนี้ยังชื่นชอบลักษณะการจัดรูปภาพ ภาพการ์ตูนประกอบ

ร้อยละ 3.33 ของนักเรียนชื่นชอบ บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง เพราะเป็นบทที่มีเนื้อหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง สามารถบอกต่อให้กับผู้ปกครองที่ปลูกถั่วเหลืองให้รู้จักแมลงศัตรูพืชที่จะเข้ามาทำลายถั่วเหลือง เพื่อจะได้หาวิธีป้องกันแก้ไข

ร้อยละ 100 ของนักเรียนให้ความเห็นว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เล่มนี้มีความเหมาะสมกับการนำมาเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมในการเรียนเรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพราะมีความแปลกใหม่และน่าสนใจนอกเหนือจากหนังสือเรียน



ร้อยละ 100 ของนักเรียนให้ความเห็นว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เล่มนี้มีความเหมาะสมที่จะช่วยส่งเสริมการอ่านของนักเรียน เพราะเป็นเนื้อหาที่มีรูปภาพประกอบดึงดูดน่าจับอ่าน

ร้อยละ 100 ของนักเรียนให้ความเห็นว่ากิจกรรมเสริมทักษะในหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” มีความเหมาะสม เพราะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการฝึกทดลองปฏิบัติศึกษาด้วยตนเอง เกิดทักษะการสังเกต การวัด กระบวนการคิดต่างๆ

### ตอนที่ 3 ผลการวัดความคิดเห็นของครูต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ดังนี้

ความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อลักษณะการจัดรูปเล่ม ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>ลักษณะการจัดรูปเล่ม</b>			
1. รูปเล่มภายนอกน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
2. ขนาดและความหนาของหนังสือสามารถจับถือได้สะดวก	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3. ขนาดของเล่มเหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้อ่าน	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
4. ส่วนประกอบของหนังสือครบถ้วนตามประเภทของหนังสือ	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมมองเห็นชัดเจน เป็นระเบียบ อ่านง่ายเหมาะกับวัยของผู้อ่าน	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
6. การพิมพ์ตัวสะกด การันต์ การใช้เครื่องหมายต่างๆ ถูกต้องตามหลักภาษาไทย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.53	0.34	เหมาะสมมากที่สุด

จากการวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ตามประเด็น ลักษณะการจัดรูปเล่ม พบว่าโดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นว่าลักษณะการจัดรูปเล่ม มีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.53 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ พบว่า ครูมีความคิดเห็นในข้อการ พิมพ์ตัวสะกด การรันต์ การใช้เครื่องหมายต่างๆถูกต้องตามหลักภาษาไทย ระดับความคิดเห็นอยู่ใน ระดับเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.00 ซึ่งหมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู ที่มีต่อลักษณะของเนื้อหา ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>ลักษณะของเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องถั่วเหลือง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. เนื้อหาส่งเสริมให้เข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืช	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
3. การแบ่งเนื้อหาแต่ละตอนมีความเหมาะสม	4.20	0.42	เหมาะสมมาก
4. เนื้อหาของแต่ละบทมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
5. หัวข้อเรื่องมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความยาวของเนื้อหาในแต่ละตอนเหมาะสมกับวัย	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ของผู้อ่าน</b>			
7. เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดความภูมิใจในท้องถิ่นให้แก่	4.40	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
ผู้เรียน			
<b>เฉลี่ย</b>	4.57	0.42	เหมาะสมมากที่สุด

จากการวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ตาม ประเด็นลักษณะของเนื้อหา พบว่าโดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นว่าลักษณะของเนื้อหา มีความ เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.57 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ พบว่า ครูมีความคิดเห็นในข้อเนื้อหา ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องถั่วเหลือง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.00 ซึ่งหมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู  
ที่มีต่อลักษณะการจัดภาพ ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>ลักษณะการจัดภาพ</b>			
1. ภาพประกอบมีความชัดเจน น่าสนใจ	4.20	0.78	เหมาะสมมาก
2. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
3. ภาพประกอบและข้อความแต่ละหน้าสอดคล้องกัน	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
4. ขนาด และปริมาณของภาพเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5. การจัดวางภาพประกอบมีความเหมาะสมกับหน้าหนังสือ	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
6. ภาพประกอบช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อเรื่อง	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.46	0.56	เหมาะสมมาก

จากการวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ตามประเด็นลักษณะการจัดภาพ พบว่าโดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นว่าลักษณะการจัดภาพ มีความเหมาะสมมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.46 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ พบว่า ครูมีความคิดเห็นในข้อ ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.60 ซึ่งหมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู  
ที่มีต่อการใช้ภาษา ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>การใช้ภาษา</b>			
1. ภาษาที่ใช้สละสลวยน่าอ่าน	4.40	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
2. การใช้ภาษาถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.30	0.48	เหมาะสมมาก
3. การใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. ภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.55</b>	<b>0.37</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

จากการวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ตามประเด็นการใช้ภาษา พบว่าโดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นว่าการใช้ภาษา มีความเหมาะสมมากที่สุดซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.55 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ พบว่า ครูมีความคิดเห็นในข้อใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้อ่านระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.00 ซึ่งหมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครู  
ที่มีต่อคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ</b>			
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องถั่วเหลือง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. ส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้แก่นักเรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประกอบการเรียนรู้เรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5. เป็นเครื่องมือหรือสื่อที่สามารถใช้ประกอบการ เรียนการสอนวิชาอื่นๆ ในโรงเรียนได้	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.82</b>	<b>0.20</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

จากการวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ตามประเด็นคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ พบว่าโดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นว่าคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ มีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.82 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อ พบว่า ครูมีความคิดเห็นในข้อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องถั่วเหลือง ส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้นักเรียน และผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีระดับความคิดเห็นเท่ากันคืออยู่ในระดับเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.00 ซึ่งหมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสือ อ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ลักษณะการจัดรูปเล่ม	4.53	0.34	เหมาะสมมากที่สุด
2. ลักษณะของเนื้อหา	4.57	0.42	เหมาะสมมากที่สุด
3. ลักษณะการจัดภาพ	4.46	0.56	เหมาะสมมาก
4. การใช้ภาษา	4.55	0.37	เหมาะสมมากที่สุด
5. คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	4.82	0.20	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.58</b>	<b>0.37</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

จากการวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” พบว่าโดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” มีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.58 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ในด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ มีระดับความคิดเห็นสูงสุด คือ 4.82 ซึ่งหมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

#### ความคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับหนังสือและข้อเสนอแนะของครู

จากประเด็นของการแสดงความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติม มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ร้อยละ 100 ของครูเห็นว่ามีความเหมาะสมกับการนำมาประกอบการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยเหตุผลที่ตรงกันคือ มีความสอดคล้องกับหลักสูตรเนื้อหาวิชาในบทเรียน

ร้อยละ 100 ของครูเห็นว่ามีความเหมาะสมกับการเป็นหนังสือที่ช่วยส่งเสริมการอ่านของนักเรียน เพราะเนื้อหามีความเหมาะสมกับวัยและมีรูปภาพประกอบที่ดึงดูดน่าสนใจ

ร้อยละ 100 ของครูเห็นว่ามีความเหมาะสมโดยอาจมีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในเรื่องอื่นๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยรักการอ่าน และมีความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ร้อยละ 100 ของครูเห็นว่ามีความเหมาะสมควรพานักเรียนไปศึกษาดูสถานที่จริงตามเนื้อหาในหนังสือ เพราะนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรง และเกิดความหวงแหนในพืชซึ่งเป็นพืชในท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นพืชเศรษฐกิจของท้องถิ่น



## บทที่ 5

### สรุปการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้างนี้ สรุปการศึกษา อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ รายละเอียดดังนี้

#### 1. สรุปการศึกษา

จากวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) 2) เพื่อวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) 3) เพื่อวัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) สรุปได้ดังนี้

##### 1.1 การสร้างหนังสือ

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ทำให้ได้หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรูปเล่มขนาด A4 จำนวน 62 หน้า ประกอบด้วยภาพถ่ายและภาพวาดที่สวยงาม มีจำนวนบท แบ่งออกเป็น 5 บท ดังนี้ บทที่ 1 พฤษศาสตร์ของถั่วเหลือง ที่กล่าวถึง ชื่อของถั่วเหลือง ลักษณะทางพฤษศาสตร์ ส่วนประกอบของถั่วเหลือง บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง กล่าวถึงลักษณะเด่น ลักษณะทางพฤษศาสตร์ ลักษณะทางการเกษตรของถั่วเหลืองแต่ละชนิดพันธุ์ รวมถึงสายพันธุ์พื้นเมืองของอำเภอแม่ลาน้อย บทที่ 3 ปลูกและดูแลถั่วเหลือง กล่าวถึง ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเหลือง การเตรียมดิน วิธีการปลูก การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง การใช้ปุ๋ย การจัดการปุ๋ยกับถั่วเหลือง การจัดการน้ำกับถั่วเหลือง บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง กล่าวถึง โรคของถั่วเหลืองและการป้องกัน แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่สำคัญ และการป้องกันกำจัด บทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง กล่าวถึง สารอาหารที่พบในถั่วเหลือง สารที่สามารถป้องกันโรคในถั่วเหลือง การแปรรูปผลผลิตจากถั่วเหลือง

## 1.2 ผลการวัดความคิดเห็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

จากผลการวิเคราะห์แบบวัดความคิดเห็นสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) พบว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก และนักเรียนมีความชื่นชอบบทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง เพราะเนื้อหาในบทนี้ให้ความรู้แปลกใหม่ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง โดยเฉพาะการนำผลผลิตจากถั่วเหลืองมาแปรรูปเป็นอาหารที่หลากหลาย ซึ่งเมื่ออ่านแล้วเกิดความอยากลองทำเอง เนื้อหาที่สามารถโยงความรู้เนื้อหาในหนังสือ ไปใช้กับเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง พืชกับการดำรงชีวิตได้จริง และมีภาพการ์ตูนพร้อมสีสันทึ่งดูน่าสนใจ

ความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) ซึ่งมีการประเมินทั้งหมด 5 ด้าน คือ ลักษณะการจัดรูปเล่ม ลักษณะของเนื้อหา ลักษณะการจัดภาพ การใช้ภาษา คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด และมีความคิดเห็นเพิ่มเติมโดยครูเห็นว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” มีความเหมาะสมกับการนำมาประกอบการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยเหตุผลที่ตรงกันคือ มีความสอดคล้องกับหลักสูตรเนื้อหาวิชาในบทเรียนและมีความเหมาะสมกับการเป็นหนังสือที่ช่วยส่งเสริมการอ่านของนักเรียน เพราะเนื้อหามีความเหมาะสมกับวัยและมีรูปภาพประกอบที่ดึงดูดน่าสนใจ และอาจมีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในเรื่องอื่นๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยรักการอ่าน และมีความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้นอีกทั้งยังควรพานักเรียนไปศึกษาดูสถานที่จริงตามเนื้อหาในหนังสือ เพราะนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรง และเกิดความห่วงใยในพืชซึ่งเป็นพืชในท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นพืชเศรษฐกิจของท้องถิ่น

## 2. อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทจง (เทศบาล 3) พบว่า การวัดความคิดเห็นของหนังสืออ่านเพิ่มเติมซึ่งมีการประเมินทั้งหมด 5 ด้าน คือ ลักษณะการจัดรูปเล่ม ลักษณะของเนื้อหา ลักษณะการจัดภาพ การใช้ภาษา คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า



## 2.1 ลักษณะการจัดรูปเล่ม

นักเรียนและครู มีระดับความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง“ถั่วเหลือง” อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งเป็นหนังสือที่มีลักษณะการออกแบบรูปเล่มภายนอกที่ดึงดูดความสนใจ ขนาดและความหนาของหนังสือสามารถจับถือได้สะดวก ขนาดของเล่มเหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้อ่าน ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม มองเห็นชัดเจน เป็นระเบียบอ่านง่าย เหมาะกับวัยของผู้อ่าน และมีรูปเล่มขนาด A4 จำนวน 62 หน้า ประกอบภาพถ่ายและภาพวาดที่สวยงาม การพิมพ์ตัวสะกด การันต์ การใช้เครื่องหมายต่างๆถูกต้องตามหลักภาษาไทย เป็นไปตามของ ณรงค์ ทองปาน (2526, น. 61-69) และสอดคล้องกับวิลาวัลย์ โชคชูลี (2555, น. 37) ได้สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ขมิ้นชัน” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ซึ่งมีการประเมินทั้งหมด 5 ด้าน คือ ลักษณะการจัดรูปเล่ม ลักษณะของเนื้อหา ลักษณะการจัดภาพ การใช้ภาษา คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดในทุกด้าน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ซึ่งมีผลการประเมินพบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด และนักเรียนชื่นชอบ บทที่ 4 เรื่องการใช้ประโยชน์จากขมิ้นชันมากที่สุด

## 2.2 ลักษณะของเนื้อหา

นักเรียนและครูมีระดับความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง“ถั่วเหลือง” อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับการสร้างเนื้อหาของหนังสือ โดยได้อิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และการลักษณะของเนื้อหาในหนังสืออ่านเพิ่มเติม เป็นไปตามเทียมจันทร์ ศรีสังข์ (2542, น. 12-13) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้ว่า คือหนังสือที่จัดสร้างขึ้นเพื่อให้เด็กได้อ่านหาประสบการณ์เพิ่มเติม โดยอิงเนื้อหาสาระในหลักสูตรแล้วนำมาเรียบเรียงให้สนุกสนานเข้มข้นและเข้าใจเด็กมากขึ้นและคำนึงถึงวัยและความสามารถในการอ่านของเด็กเป็นสำคัญ

## 2.3 ลักษณะการจัดภาพ

นักเรียนและครูมีระดับความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ซึ่งภายในหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีภาพประกอบที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา การวางภาพมีความเหมาะสมกับหน้าหนังสือ และช่วยขยายข้อความ ส่งเสริมให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อเรื่อง มีความชัดเจนน่าสนใจ เป็นไปตามวารี ธีระจิตร (2531, น. 142) ได้เสนอหลักเกณฑ์การตรวจหนังสืออ่านเพิ่มเติม ในด้านภาพประกอบ ได้สัดส่วนเหมาะสม ตรงตามความเป็นจริงและ

สอดคล้องกับเนื้อหา เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ภาพและสีชัดเจน คำบรรยายประกอบภาพควรใช้ภาษาไทยที่ชัดเจน รัดกุม

#### 2.4 การใช้ภาษา

นักเรียนและครูมีระดับความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง“ถั่วเหลือง” อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยเห็นว่าภาษาที่ใช้สละสลวยน่าอ่าน มีการใช้ภาษาถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน และในการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย เป็นไปตามจินตนา ใบกาชุย. (2542, น. 215-218) กำหนดแนวทางในการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้มีลักษณะน่าอ่าน และใช้สอยให้เกิดประโยชน์สูงสุดว่า 1.) ด้านสำนวนภาษา ต้องเป็นภาษาไทยที่ดึกดำบรรพ์คือ ใช้คำที่ถูกต้องตามหลักภาษาตรงความหมาย สะกดถูกต้องตามหลักพจนานุกรม เลือกใช้คำเด่นๆ หลีกเลียงคำศัพท์วิชาการ ใช้คำศัพท์ที่บัญญัติแล้ว และใช้สำนวนภาษาที่เพิ่มสีสัน เป็นต้น 2.) การใช้เครื่องหมายวรรคตอน การนำเครื่องหมายวรรคตอนเข้าช่วยมีส่วน ทำให้ข้อเขียนแม่นยำกระชับ และน่าอ่านมากขึ้น อาจใช้คำย่อได้แต่ควรใช้ให้ถูกต้องและต้องเป็นคำที่เข้าใจกันโดยทั่วไป 3.) มีเอกภาพในการเสนอเนื้อหาและถูกต้องตามหลักวิชาการ 4.) มีสัมพันธภาพ เป็นลำดับตามความสำคัญของเนื้อเรื่องตามเหตุผลหรือตามระยะเวลา มีความชัดเจน มีรายละเอียดที่เข้าใจได้ ปราศจากข้อสงสัย 5.) มีความกระชับรัดกุม ใช้ภาษาที่ถูกต้อง น่าอ่าน อ่านเข้าใจง่าย 6.) ควรมีความยาวพอเหมาะในแต่ละบท

#### 2.5 คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ

นักเรียนและครู มีระดับความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยเห็นว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเล่มนี้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องถั่วเหลือง ส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้แก่ นักเรียน สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และนำความรู้ไปประกอบการเรียนรู้เรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อีกทั้งเป็นเครื่องมือหรือสื่อที่สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาอื่นๆ ในโรงเรียนได้ สอดคล้องกับลักษณะ รอดสน (2540, น. 28) กล่าวถึงความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมว่า เป็นสื่อการสอนที่มีประโยชน์ทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียน เป็นหนังสือที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น ช่วยส่งเสริมทักษะการอ่านและเป็นแหล่งในการศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม รวมทั้งปลูกฝังให้เด็กรักการอ่าน

### 3. ข้อเสนอแนะ

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธาราม (เทศบาล 3) ในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะทั่วไปและข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไปดังต่อไปนี้

#### 3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

3.1.1 การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนและครูผู้สอน อย่างแท้จริงผู้สร้างต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตรให้ชัดเจน เพื่อจะได้นำหนังสือไปใช้ได้ถูกต้องตามความเหมาะสม

3.1.2 ในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม สิ่งแรกที่ต้องคำนึง คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องที่จะเขียน และผู้เขียนควรลงเก็บข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อจะทำให้สามารถเขียนหนังสือได้น่าสนใจและมีความสมบูรณ์มากที่สุด

3.1.3 การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมนอกจากต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตรให้ชัดเจนแล้ว ผู้สร้างยังต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนว่าจะใช้กับผู้อ่านระดับใด

3.1.4 การสร้างเครื่องมือเพื่อประเมินความคิดเห็นของหนังสือ นอกจากประเมินจากคำถามแล้ว การประเมิน โดยให้แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่กำหนดจะทำให้ได้ข้อมูล และแนวคิดจากผู้ตอบแบบประเมินอย่างหลากหลาย

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีคำถามวัดผลสัมฤทธิ์จากการอ่านท้ายบทแต่ละบทในหนังสืออ่านเพิ่มเติม เพื่อจะได้ทราบความรู้ความเข้าใจจากการอ่านของนักเรียน

3.2.2 ควรให้มีการสร้างหนังสือเพิ่มเติม โดยใช้รูปแบบที่แตกต่างหรือน่าสนใจ เช่น การนำหนังสือที่สร้างแล้วไปประยุกต์ต่อเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักเรียนได้มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และยังเป็นการศึกษาใช้สื่อเทคโนโลยีให้กับนักเรียน อีกทั้งยังเป็นการลดเวลาในการจัดพิมพ์รูปเล่ม

3.2.3 ควรมีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการอ่านของนักเรียน และทำให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่านเพิ่มมากขึ้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2534). ความหมายของหนังสืออ่านประกอบหรือหนังสืออ่านเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กัญชุลิกา กล้วยกลาง. (2542). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง สิ่งแวดล้อมของจังหวัดสุโขทัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- จารุณี ยอดกัณฑ์. (2540). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิชาจริยศึกษา เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จินตนา ไบกาชุย. (2542). เทคนิคการเขียนหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- ณรงค์ ปานทอง. (2526). การสร้างหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: กรมการฝึกหัดครู.
- เทียมจันทร์ ศรีสังข์. (2542). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องชีวิตมีสีสันที่รัฐประเทศสำหรับ วิชาท้องถิ่นของเราระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดสระแก้ว. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- นิกร กาเจริญ. (2548). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- บันลือ พฤษวัน. (2524). วรรณกรรมกับเด็ก. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- เพลินพิศ กอบตรระกูล. (2538). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง "การอนุรักษ์สัตว์น้ำ" สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ลักขณา รอดสน. (2540). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเกี่ยวกับภูมิปัญญาชาวบ้านเรื่อง เรือ... สายน้ำ... และชีวิตชาวปทุมธานี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัด ปทุมธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วรางคณา บุญการ. (2555). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุด ระบบนิเวศเขาคอหงส์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

- วารี ธีระจิตร. (2531). *หลักการวิเคราะห์หนังสือแบบเรียนในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ลักษณ์.
- วิลาวัลย์ โชคชูลี. (2555). *การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ขมิ้นชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- วิริยะ สิริสิงห์. (2524). *การเขียนหนังสือสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สงกรานต์ วีระกิจเจริญ. (2539). *ผลของหนังสืออ่านประกอบที่สร้างด้วยตนเองต่อพัฒนาการทางภาษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- สมถวิล ศรีอ่อน. (2546). *การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสืบสานงานอาชีพท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดสมุทรสาคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สมพร จารุณี. (2540). *คู่มือการเขียนเรื่องบันเทิงคดีและสารคดีสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: อรุณสภาคพรวัว.
- หทัย ดันหยง. (2529). *การสร้างสรรคัวรรณกรรมและหนังสือสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบช่วยธรรมมาภิบาล



ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ



## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นายสุทธิพงษ์ แก้วธีวัง  
 สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2  
 ตำแหน่ง ศึกษานิเทศน์  
 วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต (กษม.) สาขาหลักสูตรและการสอน  
 มหาวิทยาลัยนเรศวร  
 ประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญ ด้านการวิจัยหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์  
 และการจัดทำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์
2. นางกาญจนา เหมืองหม้อ  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193  
 สพป.แม่ฮ่องสอน เขต 2 ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.3  
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาภาษาไทย  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
 ประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญ ด้านการวิจัย การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระภาษาไทย  
 และการจัดทำชุดการสอน สื่อการสอนอื่นๆ  
 สำหรับรายวิชาภาษาไทย
3. นางสาววัชรภรณ์ น้อยสกุล  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนทองสวัสดิ์วิทยาคาร สพป.แม่ฮ่องสอน เขต 2  
 ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.2  
 วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต (กษม.) สาขาหลักสูตรและการสอน  
 มหาวิทยาลัยนเรศวร  
 ประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญ ด้านการวิจัย การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์  
 และการจัดทำชุดการสอน สื่อการสอนอื่นๆ  
 สำหรับรายวิชาวิทยาศาสตร์



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๐๓

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางกาญจนา เหมืองหม้อ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายรณชัย เรืองแดง นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนไทรงาม (เทศบาล ๓) ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ และการจัดทำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี  
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๙๓๒๔๘๕๒๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๒๐๓

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาววัชรภรณ์ น้อยสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายรณชัย เรืองแดง นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนไท่จง (เทศบาล ๓) ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ และการจัดทำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๙๓๒๔๘๕๒๕๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๒๐๓

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสุทธิพงษ์ แก้วธวัช

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายรณชัย เรืองแดง นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนไท่จง (เทศบาล ๓) ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัยทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ และการจัดทำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๙๓๒๔๘๕๒๕๘



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แบบวัดความเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับครู

แบบวัดความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียน

**แบบวัดความคิดเห็น**  
**หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”**  
**สำหรับครู**

**คำชี้แจง**

แบบวัดความคิดเห็นฉบับนี้ใช้วัดความคิดเห็นของครูที่มีต่อของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เป็นแบบวัดที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์การประเมินหนังสือเพื่อให้ผู้ประเมินได้ประเมินผล งานการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมของผู้ศึกษาในด้านของลักษณะการจัดรูปเล่ม ลักษณะการจัดภาพ ลักษณะของเนื้อหา การใช้ภาษา คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อการศึกษา จึงขอความกรุณาจากท่านได้ประเมินคุณค่าตามความเป็นจริงมากที่สุด

แบบวัดความคิดเห็นฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 การวัดความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับหนังสือและข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน

**ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน**

ชื่อ-สกุล.....

อายุ.....ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ระดับการศึกษา.....

## ตอนที่ 2 การวัดความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

หลังจากที่ท่านอ่านหนังสือเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” แล้ว โปรดประเมินหนังสือ โดยทำเครื่องหมาย/ลงในช่องที่ท่านเห็นด้วยมากที่สุด โดยใช้หลักเกณฑ์ต่อไปนี้

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

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ลักษณะการจัดรูปเล่ม</b>					
1. รูปเล่มภายนอกน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ					
2. ขนาดและความหนาของหนังสือสามารถจับถือได้สะดวก					
3. ขนาดของเล่มเหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้อ่าน					
4. ส่วนประกอบของหนังสือครบถ้วนตามประเภทของหนังสือ					
5. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมมองเห็นชัดเจน เป็นระเบียบ อ่านง่าย เหมาะกับวัยของผู้อ่าน					
6. การพิมพ์ตัวสะกด การันต์ การใช้ เครื่องหมายต่างๆ ถูกต้องตามหลักภาษาไทย					
<b>2. ลักษณะของเนื้อหา</b>					
7. เนื้อหาให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องถั่วเหลือง					
8. เนื้อหาส่งเสริมให้เข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืช					
9. การแบ่งเนื้อหาแต่ละตอนมีความเหมาะสม					
10. เนื้อหาของแต่ละบทมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน					
11. หัวข้อเรื่องมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา					
12. ความยาวของเนื้อหาในแต่ละตอนเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน					
13. เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดความภูมิใจในท้องถิ่นให้แก่ผู้เรียน					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>3. ลักษณะการจัดภาพ</b>					
14. ภาพประกอบมีความชัดเจน น่าสนใจ					
15. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					

**ตอนที่ 2 การวัดความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” (ต่อ)**

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
16. ภาพประกอบและข้อความแต่ละหน้าสอดคล้องกัน					
17. ขนาด และปริมาณของภาพเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน					
18. การจัดวางภาพประกอบมีความเหมาะสมกับหน้าหนังสือ					
19. ภาพประกอบช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อเรื่อง					
<b>4. การใช้ภาษา</b>					
20. ภาษาที่ใช้สละสลวยน่าอ่าน					
21. การใช้ภาษาถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย					
22. การใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน					
23. ภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย					
<b>5. คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ</b>					
24. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องถั่วเหลือง					
25. ส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้แก่ักเรียน					
26. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
27. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประกอบการเรียนรู้เรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1					
28. เป็นเครื่องมือหรือสื่อที่สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาอื่นๆ ในโรงเรียนได้					



ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับหนังสือและข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน

3.1 คุณครูกคิดว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เล่มนี้เหมาะสมกับการนำมาประกอบการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หรือไม่ เพราะเหตุใด

เหมาะสม                       ไม่เหมาะสม

เหตุผล เพราะ.....

.....

3.2 คุณครูกคิดว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เล่มนี้เหมาะสมกับการเป็นหนังสือที่ช่วยส่งเสริมการอ่านของนักเรียนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

เหมาะสม                       ไม่เหมาะสม

เหตุผล เพราะ.....

.....

3.3 คุณครูกคิดว่าควรมีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในเรื่องอื่นๆ อีกหรือไม่ เพราะเหตุใด

เหมาะสม                       ไม่เหมาะสม

เหตุผล เพราะ.....

.....

3.4 คุณครูกคิดว่าควรมีการพานักเรียนไปศึกษาดูสถานที่จริงตามเนื้อหาในหนังสือหรือไม่ เพราะเหตุใด

เหมาะสม                       ไม่เหมาะสม

เหตุผล เพราะ.....

.....

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือ

**แบบวัดความคิดเห็น**  
**หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”**  
**สำหรับนักเรียน**

**คำชี้แจง**

แบบวัดความคิดเห็นฉบับนี้ใช้วัดความคิดเห็นที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เป็นแบบประเมินที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์การประเมินหนังสือเพื่อให้ผู้ประเมินได้ประเมินผลงานการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมของผู้ศึกษาในด้านของลักษณะการจัดรูปเล่ม ลักษณะการจัดภาพ ลักษณะของเนื้อหา การใช้ภาษา คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษา จึงขอความกรุณาจากท่านได้ประเมินคุณค่าตามความเป็นจริงมากที่สุด

แบบวัดความคิดเห็นฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 การวัดความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับหนังสือและข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน

**ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน**

ชื่อ-สกุล.....

อายุ.....ระดับการศึกษา.....

โรงเรียน.....

## ตอนที่ 2 การวัดความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

หลังจากที่ท่านอ่านหนังสือเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” แล้วโปรดประเมินหนังสือ โดยทำเครื่องหมาย/ลงในช่องที่ท่านเห็นด้วยมากที่สุด โดยใช้หลักเกณฑ์ต่อไปนี้

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

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. รูปเล่มภายนอกของหนังสือดึงดูดความสนใจ					
2. หนังสือมีขนาดพอเหมาะ สามารถจับถือได้สะดวก					
3. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมมองเห็นชัดเจน เป็นระเบียบ อ่านง่าย					
4. เนื้อหาในหนังสือมีประเด็นที่ให้ความรู้ที่น่าสนใจ					
5. เนื้อหาในหนังสือแปลกไปจากหนังสือเล่มอื่นๆ ที่นักเรียนเคยอ่าน					
6. นักเรียนได้ความรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับถั่วเหลืองจากการอ่านหนังสือเล่มนี้มากขึ้น					
7. นักเรียนได้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของถั่วเหลืองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					
8. เนื้อหาของหนังสือแต่ละบทใช้เวลาในการอ่านที่เหมาะสม					
9. เนื้อหาของแต่ละบทมีความต่อเนื่องกันอ่านแล้วไม่สับสน					
10. ภาพประกอบแต่ละภาพช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในหนังสือมากขึ้น					
11. ขนาด และปริมาณของภาพในหนังสือมีความเหมาะสม					
12. ภาพที่ใช้ประกอบมีสีสันที่สวยงาม น่าสนใจ และชัดเจน					
13. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
14. ภาพประกอบช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อเรื่อง					
15. ภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
16. นักเรียนได้รู้จักตัวหนังสือมากขึ้นหลังจากได้อ่านหนังสือเล่มนี้					
17. เมื่อนักเรียนอ่านหนังสือเล่มนี้แล้ว นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจใน พืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นของตนเอง					
18. หนังสือเล่มนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้อยากอ่าน หนังสือเล่มอื่นเพิ่มเติม					



ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับหนังสือและข้อเสนอแนะของนักเรียน

3.1 นักเรียนมีความชื่นชอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ในบทใดมากที่สุดเพราะเหตุใด

- บทที่ 1 เรื่อง พฤษศาสตร์ของถั่วเหลือง
- บทที่ 2 เรื่อง ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง
- บทที่ 3 เรื่อง ปลูกและดูแลถั่วเหลือง
- บทที่ 4 เรื่อง ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง
- บทที่ 5 เรื่อง ประโยชน์จากถั่วเหลือง

เหตุผล เพราะ.....

3.2 นักเรียนคิดว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เล่มนี้เหมาะกับการนำมาเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมในการเรียนเรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หรือไม่ เพราะเหตุใด

- เหมาะสม       ไม่เหมาะสม

เหตุผล เพราะ.....

3.3 นักเรียนคิดว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” เล่มนี้เหมาะกับการเป็นหนังสือที่ช่วยส่งเสริมการอ่านของนักเรียนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

- เหมาะสม       ไม่เหมาะสม

เหตุผล เพราะ.....

3.4 กิจกรรมเสริมทักษะในหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่เพราะเหตุใด

- เหมาะสม       ไม่เหมาะสม

เหตุผล เพราะ.....

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือ

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินความคิดเห็น หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”



ผลการวัดความคิดเห็นของนักเรียนต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ดังนี้ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ  
หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ  
หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. รูปเล่มภายนอกของหนังสือดึงดูดความสนใจ	4.27	0.52	เหมาะสมมาก
2. หนังสือมีขนาดพอเหมาะ สามารถจับถือได้สะดวก	4.57	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
3. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมมองเห็นชัดเจน เป็นระเบียบ อ่านง่าย	4.30	0.53	เหมาะสมมาก
4. เนื้อหาในหนังสือมีประเด็นที่ให้ความรู้ที่น่าสนใจ	4.60	0.56	เหมาะสมมากที่สุด
5. เนื้อหาในหนังสือแปลกไปจากหนังสือเล่มอื่นๆ ที่นักเรียน เคยอ่าน	4.30	0.53	เหมาะสมมาก
6. นักเรียนได้ความรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับถั่วเหลืองจากการอ่าน หนังสือเล่มนี้มากขึ้น	4.23	0.67	เหมาะสมมาก
7. นักเรียนได้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของถั่วเหลืองเพื่อ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.33	0.60	เหมาะสมมาก
8. เนื้อหาของหนังสือแต่ละบทใช้เวลาในการอ่านที่เหมาะสม	4.43	0.72	เหมาะสมมาก
9. เนื้อหาของแต่ละบทมีความต่อเนื่องกันอ่านแล้วไม่สับสน	4.43	0.50	เหมาะสมมาก
10. ภาพประกอบแต่ละภาพช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้ นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในหนังสือมากขึ้น	4.50	0.63	เหมาะสมมากที่สุด
11. ขนาด และปริมาณของภาพในหนังสือมีความเหมาะสม	4.47	0.50	เหมาะสมมาก
12. ภาพที่ใช้ประกอบมีสีสันที่สวยงาม น่าสนใจ และชัดเจน	4.40	0.62	เหมาะสมมาก
13. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.53	0.57	เหมาะสมมากที่สุด
14. ภาพประกอบช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อ เรื่อง	4.40	0.56	เหมาะสมมาก
15. ภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.57	0.56	เหมาะสมมากที่สุด
16. นักเรียนได้รู้จักถั่วเหลืองมากขึ้นหลังจากได้อ่านหนังสือ เล่มนี้	4.57	0.50	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
17. เมื่อนักเรียนอ่านหนังสือเล่มนี้แล้ว นักเรียนเกิดความรู้สึกภูมิใจในพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นของตนเอง	4.57	0.56	เหมาะสมมากที่สุด
18. หนังสือเล่มนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรักอยากอ่านหนังสือเล่มอื่นเพิ่มเติม	4.70	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.45	0.56	เหมาะสมมาก

#### ผลการวัดความคิดเห็นของครูต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงัง (เทศบาล 3)

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อลักษณะการจัดรูปเล่ม ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>ลักษณะการจัดรูปเล่ม</b>			
1. รูปเล่มภายนอกน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
2. ขนาดและความหนาของหนังสือสามารถจับถือได้สะดวก	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3. ขนาดของเล่มเหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้อ่าน	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
4. ส่วนประกอบของหนังสือครบถ้วนตามประเภทของหนังสือ	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมมองเห็นชัดเจน เป็นระเบียบ อ่านง่ายเหมาะกับวัยของผู้อ่าน	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
6. การพิมพ์ตัวสะกด การันต์ การใช้เครื่องหมายต่างๆ ถูกต้องตามหลักภาษาไทย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.53	0.34	เหมาะสมมากที่สุด



ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อลักษณะของเนื้อหา ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>ลักษณะของเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องถั่วเหลือง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. เนื้อหาส่งเสริมให้เข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืช	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
3. การแบ่งเนื้อหาแต่ละตอนมีความเหมาะสม	4.20	0.42	เหมาะสมมาก
4. เนื้อหาของแต่ละบทมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
5. หัวข้อเรื่องมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
6. ความยาวของเนื้อหาในแต่ละตอนเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	4.70	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
7. เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดความภูมิใจในท้องถิ่นให้แก่ผู้เรียน	4.40	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.57</b>	<b>0.42</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อลักษณะการจัดภาพ ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>ลักษณะการจัดภาพ</b>			
1. ภาพประกอบมีความชัดเจน น่าสนใจ	4.20	0.78	เหมาะสมมาก
2. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
3. ภาพประกอบและข้อความแต่ละหน้าสอดคล้องกัน	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
4. ขนาด และปริมาณของภาพเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5. การจัดวางภาพประกอบมีความเหมาะสมกับหน้าหนังสือ	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
6. ภาพประกอบช่วยขยายข้อความและส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อเรื่อง	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.46</b>	<b>0.56</b>	<b>เหมาะสมมาก</b>

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อการใช้ภาษาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

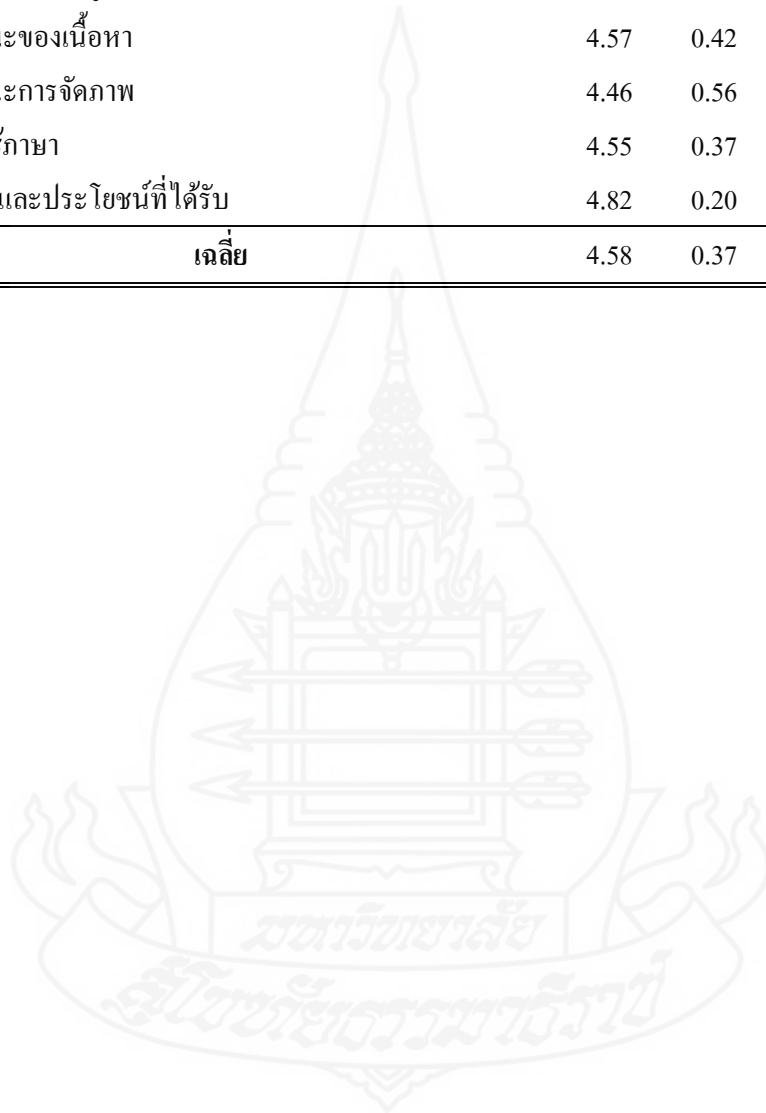
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>การใช้ภาษา</b>			
1. ภาษาที่ใช้สละสลวยน่าอ่าน	4.40	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
2. การใช้ภาษาถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.30	0.48	เหมาะสมมาก
3. การใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. ภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.55</b>	<b>0.37</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ ของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ</b>			
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องถั่วเหลือง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. ส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้แก่นักเรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประกอบการเรียนรู้เรื่อง พืชกับการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
5. เป็นเครื่องมือหรือสื่อที่สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาอื่นๆ ในโรงเรียนได้	4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.82</b>	<b>0.20</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของครูที่มีต่อหนังสือ  
อ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ลักษณะการจัดรูปเล่ม	4.53	0.34	เหมาะสมมากที่สุด
2. ลักษณะของเนื้อหา	4.57	0.42	เหมาะสมมากที่สุด
3. ลักษณะการจัดภาพ	4.46	0.56	เหมาะสมมาก
4. การใช้ภาษา	4.55	0.37	เหมาะสมมากที่สุด
5. คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	4.82	0.20	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.58</b>	<b>0.37</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>



ภาคผนวก ง

หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ถั่วเหลือง”





## คำนำ

“ถั่วเหลือง” นับเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย และเกษตรกรชาวอำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพราะอุดมด้วยสารอาหาร ราคาไม่แพง และสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย สร้างเป็นรายได้ให้กับคนในอำเภอแม่ลาน้อย นอกจากนี้ ส่วนประกอบต่างๆของต้นถั่วเหลือง ยังใช้เป็นปุ๋ยพืชสดเพิ่มอินทรีวัตถุให้แกดินได้ดี ผู้เขียนได้เล็งเห็นความสำคัญของพืชเศรษฐกิจชนิดนี้ มุ่งให้เด็กและเยาวชนในอำเภอแม่ลาน้อย ตระหนัก และเห็นคุณค่าของพืชในท้องถิ่นตนเอง เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียน สร้างนิสัยรักการอ่าน จึงได้สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ถั่วเหลือง ขึ้น

หนังสืออ่านเพิ่มเติมเล่มนี้ ผู้เขียนได้เรียบเรียงขึ้นจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับถั่วเหลือง และจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการสัมภาษณ์จากเกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย เนื้อหาภายในเล่มได้กล่าวถึง ลักษณะพื้นฐานของถั่วเหลือง ได้แก่ ชื่อของถั่วเหลือง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง การปลูกและดูแลถั่วเหลือง การป้องกัน กำจัดศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง และประโยชน์ที่ได้จากถั่วเหลือง เนื้อหา มีความสอดคล้องกับหลักสูตรเนื้อหาที่เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องพืช

ผู้เขียนหวังว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโหลง (เทศบาล 3) ตลอดจนผู้ที่สนใจศึกษา เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับถั่วเหลือง

รมชัย เรืองแดง



## สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 พฤษศาสตร์ของถั่วเหลือง</b>	
ชื่อของถั่วเหลือง	1
ส่วนประกอบของถั่วเหลือง	2
ถั่วเหลืองออกอย่างไร	6
<b>บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง</b>	
ถั่วเหลืองบริโภคเมล็ดสด	8
เชียงใหม่ 1	8
เชียงใหม่ 84-2	10
ถั่วเหลืองบริโภคเมล็ดแห้ง	12
นครสวรรค์ 1	13
เชียงใหม่ 2	15
ศรีสำโรง 1	17
สจ.5	20
เชียงใหม่ 60	22
เชียงใหม่ 6	24
สายพันธุ์ถั่วเหลืองพื้นเมือง อ.แม่ลาน้อย	26
<b>บทที่ 3 การปลูกและดูแลถั่วเหลือง</b>	
การปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้ง	28
การปลูกถั่วเหลืองฤดูฝน	29
การเตรียมดิน	30
วิธีปลูกถั่วเหลือง	31
การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	32
การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	34
วิธีคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยไรโซเบียม	35
การจัดการปุ๋ยสำหรับถั่วเหลือง	37
การจัดการน้ำสำหรับถั่วเหลือง	39
<b>บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง</b>	
โรคของถั่วเหลืองที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์	40
โรคของถั่วเหลืองที่ไม่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์	43
แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่สำคัญและการป้องกัน	45
<b>บทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง</b>	
สารอาหารจากถั่วเหลือง	51
กินถั่วเหลืองป้องกันโรค	52
ตารางเปรียบเทียบปริมาณโปรตีน	53
เต้าหู้แสนอร่อย ...โดยป้าอู๋ อารี	54
ถั่วเน่าแซ่บทำง่ายนิดเดียว	56

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เทมเป้ (Tempeh)	59
วิธีทำเทมเป้ (ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์)	59
เทมเป้ “ถั่วหมักเชื้อ เพื่อนบ้านฝากมา”	62
บรรณานุกรม	
ประวัติผู้เขียน	





**บทที่ 1 พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง**

**ถั่วเหลือง (soybean)**

**ชื่อสามัญ :** soya bean , bean , chinese pea , Manchurian bean

และ soybean เป็นต้น

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** (Glycine max (L.) Merr.)

**จัดอยู่ในวงศ์ :** Leguminosae และวงศ์ย่อย : Papilionaceae

**สกุล :** Glycine สกุลย่อย : Soja

(กรมวิชาการเกษตร. 2555. การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. 5 หน้า.)



ที่มา : <http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=40311.0>

### 1. ส่วนประกอบของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองจัดเป็นพืชมากคุณค่าที่อยู่ใกล้ตัวเรามาช้านาน ทุกส่วนของต้นถั่วเหลืองมีประโยชน์ ตั้งแต่เมล็ดที่เป็ยมีไปด้วยคุณค่าทางอาหารจนถึง เปลือกถั่วเหลือง กากถั่วเหลือง แม้กระทั่งลำต้นเอง ก็เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชั้นดีที่มีคุณค่าต่อการปรับปรุงบำรุงดิน ถั่วเหลืองจึงนับเป็นพืชที่น่าสนใจอย่างยิ่ง

#### ส่วนประกอบที่สำคัญของถั่วเหลือง



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ลำต้นถั่วเหลือง&bw>

#### ลำต้น

ถั่วเหลืองเป็นพืชล้มลุก มีทั้งชนิดที่ลำต้นเป็นพุ่มตั้งตรง และเลื้อย มีการแตกกิ่ง 0-24 กิ่ง ความสูงในระยะเก็บเกี่ยว 5-150 เซนติเมตร จำนวนข้อ ต่อต้น 3-26 ข้อ

2



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ใบถั่วเหลือง&bw>

#### ใบ

เป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ ก้านใบยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร ก้านใบย่อยของใบโกลางยาวกว่าของใบย่อยของอีก 2 ใบที่อยู่ข้างๆ ใบถั่วเหลืองเกิดแบบสลับ ใบมีรูปร่าง 3 แบบ คือ ใบแคบเรียวยาว ใบค่อนข้างแคบ และใบกว้าง (รูปใบ 3แบบ) แสดงโครงสร้างใบ ภายในภายนอก

2





3

### ผัก และ เมล็ด

ถั่วเหลืองออกฝักเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-10 ฝัก มีขนสีเทาหรือสีน้ำตาล ปกคลุมอยู่ทั่วไป ฝักมีความยาว 2-7 เซนติเมตร แต่ละฝักมีเมล็ด 1-4 เมล็ด ฝักอ่อนจะมีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม เมื่อฝักแก่จะมีสีเปลี่ยนไป

ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ฝักเมล็ดถั่วเหลือง&btnq>

-ฝักเมล็ดถั่วเหลือง&btnq

เมล็ดถั่วเหลืองมีรูปร่าง และขนาดแตกต่างกันไป ตั้งแต่ กลม แบน ค่อนข้างกลม และยาว ส่วนสีของเปลือกหุ้มเมล็ดนั้น มีหลายสี โดยทั่วไปเปลือกหุ้ม

ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ดอกถั่วเหลือง&btnq>

### ดอก

ถั่วเหลืองมีดอกเป็นช่อ มีทั้งดอกสีขาวหรือสีม่วง แต่ละช่อมี 3-15 ดอก ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือ มีทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ถึงแม้ถั่วเหลืองจะสร้างดอกมากมาย แต่ก็รวมเมอฆะ ทำให้ติดฝักได้น้อย โดยมีเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของดอกประมาณ 20-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากปฏิสนธิแล้ว

### ราก

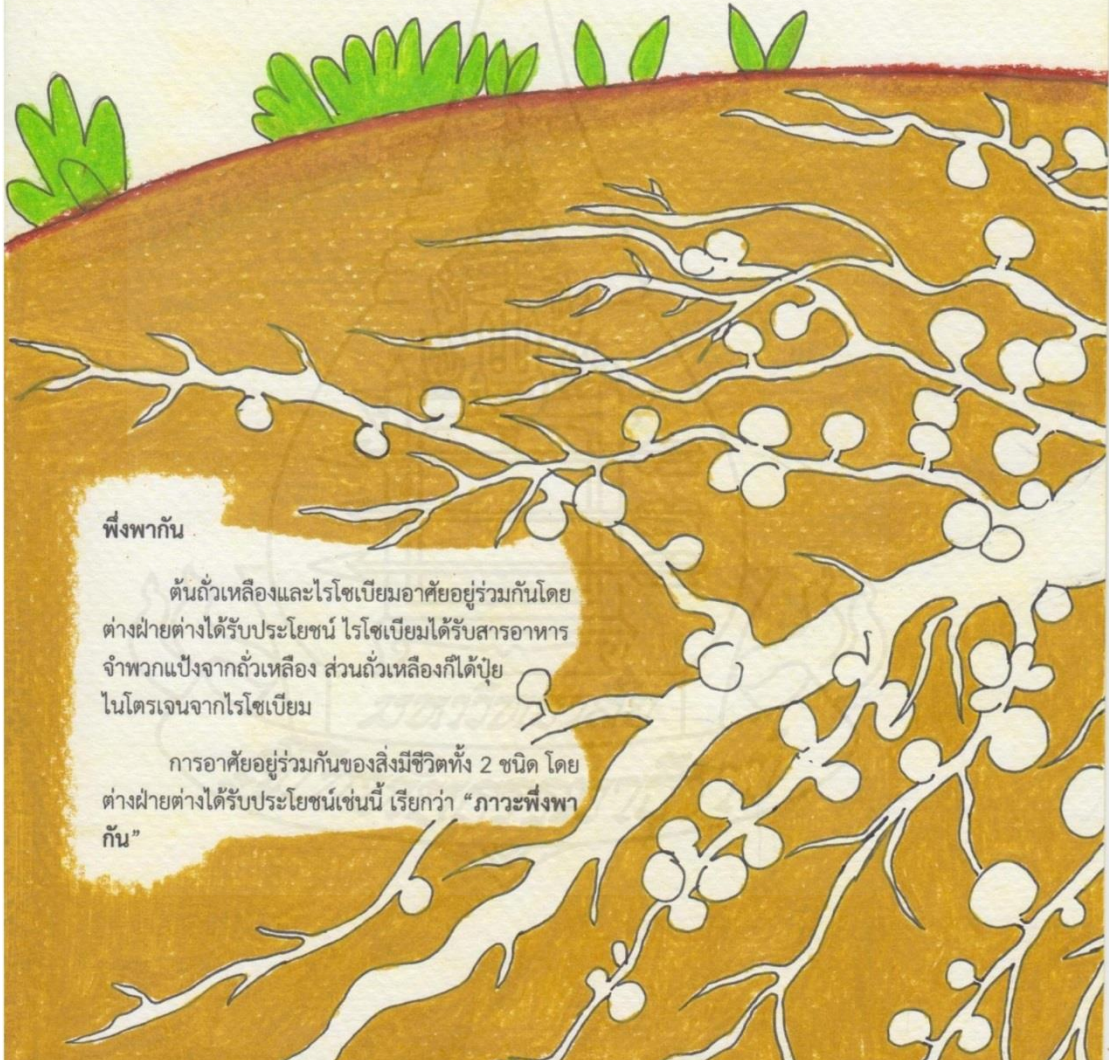
รากของถั่วเหลืองเป็นระบบรากแก้ว ถ้าปลูกด้วยดินร่วน อาจหยั่งลึกถึง 0.50 - 1.00 เมตร ถ้าดินตื้นจะสังเกตเห็นรากแก้วไม่ชัดเจน และทำให้มีรากแขนงมากขึ้น ตามรากจะพบมีเล็ๆ ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียพวกไรโซเบียม (Rhizobium japonicum) เข้าไปอาศัยกระจายอยู่ทั่วไป

3

## ปมรากคืออะไร

รากต้นถั่วเหลืองมีปมเล็กๆกระจายอยู่เป็นจำนวนมาก ภายในปมเหล่านี้มีแบคทีเรียที่มีชื่อว่า ไรโซเบียม (rhizobium) อาศัยอยู่

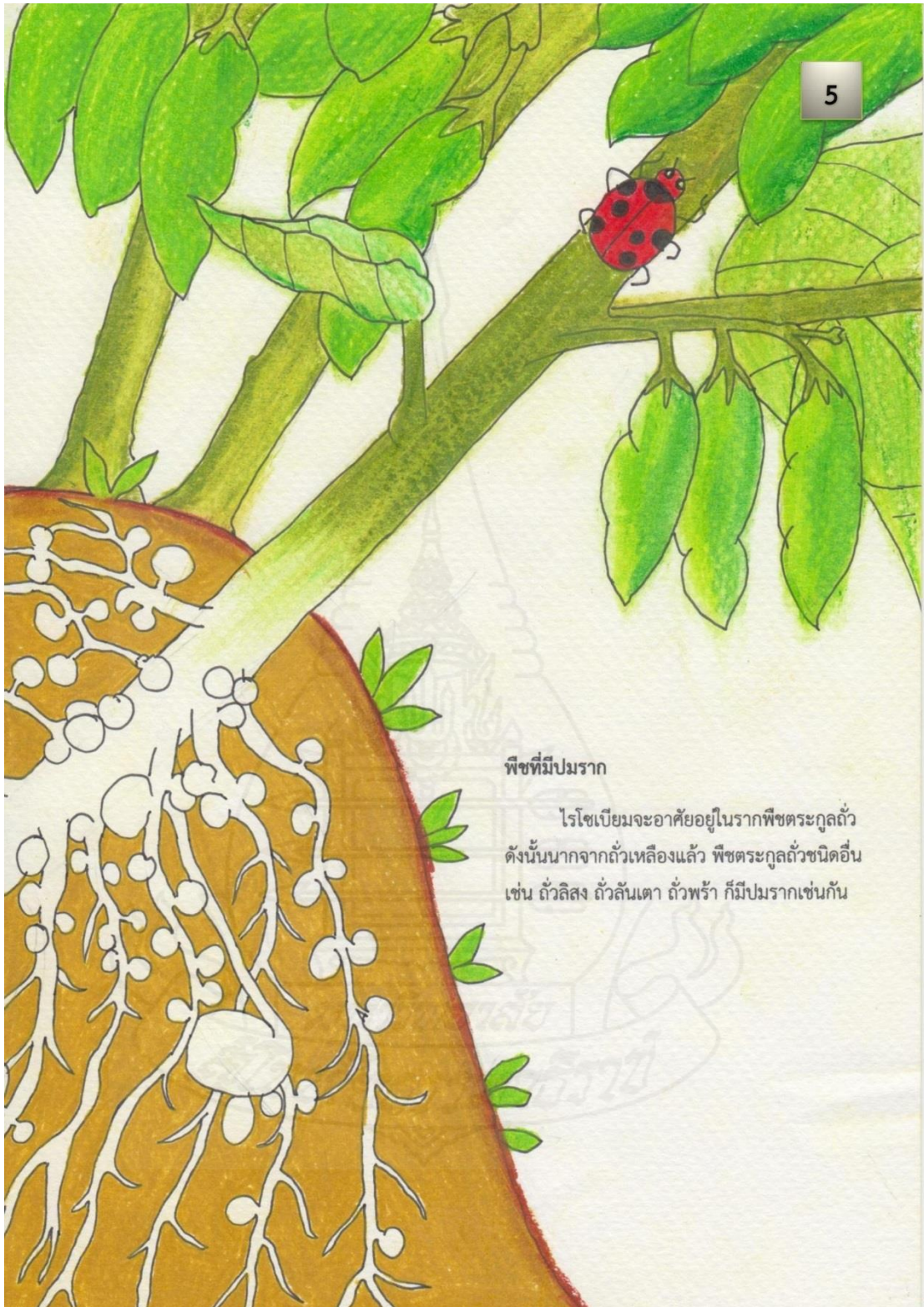
ไรโซเบียมสร้างปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่ต้นถั่วเหลืองด้วยกระบวนการตรึงแก๊สไนโตรเจนจากอากาศ ปุ๋ยไนโตรเจนที่ได้จะถูกสะสมอยู่ในปมราก เพื่อให้ต้นถั่วเหลืองลำเลียงไปสร้างความเจริญเติบโตแก่ส่วนต่างๆต่อไป



### พึ่งพากัน

ต้นถั่วเหลืองและไรโซเบียมอาศัยอยู่ร่วมกันโดยต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ ไรโซเบียมได้รับสารอาหารจำพวกแป้งจากถั่วเหลือง ส่วนถั่วเหลืองก็ได้ปุ๋ยไนโตรเจนจากไรโซเบียม

การอาศัยอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิด โดยต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์เช่นนี้ เรียกว่า “ภาวะพึ่งพากัน”



### พืชที่มีปมราก

ไรโซเบียมจะอาศัยอยู่ในรากพืชตระกูลถั่ว  
ตั้งนั้นนอกจากถั่วเหลืองแล้ว พืชตระกูลถั่วชนิดอื่น  
เช่น ถั่วลิสง ถั่วสนเตา ถั่วพรี้า ก็มีปมรากเช่นกัน

## กิจกรรมเสริมทักษะ

## ถั่วเหลืองงอกอย่างไร

“เด็กๆอยากรู้ไหมครับว่า ..... เมล็ดถั่วเหลืองมีระยะเวลาในการงอก และมีการเจริญเติบโตเหมือนกับถั่วชนิดอื่นๆหรือไม่อย่างไร? เอาเป็นว่า ถ้าอยาการู้ก็ต้อง ลองทำดู

## วัสดุและอุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วเหลือง จำนวน 5 เม็ด  
เมล็ดถั่วแดง จำนวน 5 เม็ด
2. ดินร่วน
3. กระป๋องนมเก่าขนาด 385 กรัม  
จำนวน 2 กระป๋อง

## วิธีทำ



1. นำเมล็ดถั่วทั้ง 2 ชนิด แช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน



2. เตรียมดินร่วน และกระป๋อง สำหรับการปลูก

3. เทดินร่วนลงในกระป๋องให้เต็ม



4. ใช้นิ้วมือจิ้มดินในกระป๋อง เพื่อทำหลุมหยอดเมล็ด



5. นำเมล็ดถั่วหยอดลงในดิน 3-5 เม็ด แล้วกลบให้เรียบร้อย



6. ให้น้ำแก่เมล็ดถั่วทุกเช้า-เย็น สังเกตระยะเวลาการงอก บันทึกผล

## บทที่ 2 ชนิดพันธุ์ถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองที่ปลูกกันในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่ ถั่วเหลืองบริโภคเมล็ดสด และถั่วเหลืองบริโภคมล็ดแห้ง

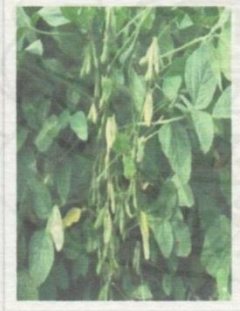
ถั่วเหลืองบริโภคมล็ดสด จะถูกเก็บเกี่ยวขณะที่เมล็ดเต่งเต็มฝัก โดยที่ฝักยังมีสีเขียวสด ไม่แก่จัด นำมาต้มหรือนึ่งกิน ส่วนถั่วเหลืองบริโภคมล็ดแห้ง นำเมล็ดไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น บริโภค ทำอาหารสัตว์ สกัดน้ำมัน เพาะปลูก และใช้เป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน

### ถั่วเหลืองบริโภคมล็ดสด

ถั่วเหลืองบริโภคมล็ดสด หรือถั่วแระ มีทั้งพันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นภายในประเทศ ได้แก่

#### 1. พันธุ์เชียงใหม่ 1

ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 เป็นพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากการเลือกพันธุ์ที่นำเข้ามาจากไต้หวัน เมื่อ พ.ศ.2524 โดยเน้นการคัดเลือกต้นที่ฝักใหญ่ แก่พร้อมกัน ฝักแตกน้อยเมื่อแก่ แล้วนำไปประเมินผลผลิต ในศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่สถานีทดลองพืชไร่ต่าง ๆ และในไร่เกษตรกร ระหว่าง พ.ศ.2528-2535





9

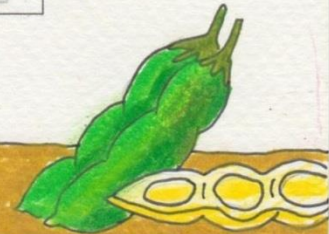
## ลักษณะเด่น

1. ฝักใหญ่ เมล็ดโต มีเนื้อมาก ผลผลิตฝักสด 1,121 กิโลกรัม ต่อไร่
2. ฝักสดมีคุณภาพ และรสชาติดี

ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcrr/chiangmai/index>.

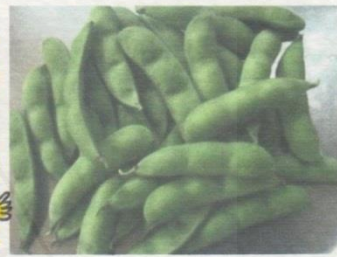
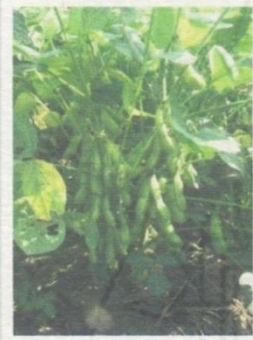
## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ดอกและโคนต้นอ่อนสีม่วง ขนที่ฝักสีขาว ฝักสีเขียวเข้ม ฝักแก่สีน้ำตาลอ่อน เมล็ดแห้งสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน เมล็ดค่อนข้างกลม ใบกว้าง ทรงต้นไม่ทอดยอด อายุถึงออกดอก หลังจากงอก 33 วัน อายุเก็บเกี่ยวฝักสด หลังจากงอก 75 วัน ความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว 36 เซนติเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ดสด 55.9 กรัม จำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 463 ฝัก

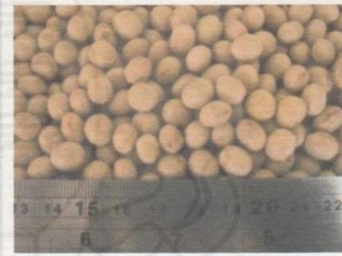
ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcrr/chiangmai/index>.

## 2. พันธุ์เชียงใหม่ 84-2

ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 หรือถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0108-115 คัดเลือกได้จากคู่ผสมระหว่างพันธุ์ Chamame กับพันธุ์ 2808 ซึ่งพันธุ์ Chamame มีลักษณะเด่น คือ เมล็ดตม้สุกมีกลิ่นหอม ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดสูง ในขณะที่พันธุ์ 2808 เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีกลิ่นหอมแต่ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูง และ ฝักดก โดยเริ่มผสมพันธุ์ในปี 2544 และคัดเลือกพันธุ์แบบจุดประวัติในลูกชั่วที่ 2-7 ตั้งแต่ปี 2544-2547 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และประเมินผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ตั้งแต่ปี 2548-2553 ณ ศูนย์วิจัยและสถานีต่าง ๆ ในสังกัดสถาบันวิจัยพืชไร่ และไร่เกษตรกรในแหล่งปลูกถั่วเหลืองฝักสดจังหวัดต่าง ๆ รวมระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ทั้งหมด 10 ปี



ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcrrc/chiangmai/index>.



### ลักษณะเด่น

1. ฝักสดที่ตม้สุกแล้วมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นใบเตย มีกลิ่นใกล้เคียงกับพันธุ์ Kaori ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าที่ปลูกในประเทศไทยในปัจจุบัน
2. ให้ผลผลิตฝักสดได้มาตรฐาน ในฤดูแล้งเท่ากับ 757 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูฝนเท่ากับ 963 กิโลกรัมต่อไร่ และเฉลี่ยทั้งสองฤดูเท่ากับ 963 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori ร้อยละ 116 38 และ 67 ตามลำดับ



**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

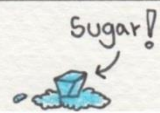
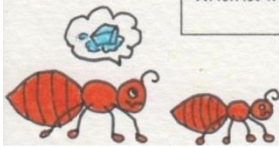
มีโคนต้นอ่อนสีม่วง รูปแบบการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ใบสีเขียว ใบเป็นแบบใบกว้าง กลีบดอกสีม่วง ฝักแก่สีเทา เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ข้าวเมล็ดสีเหลือง และรูปร่างเมล็ดค่อนข้างกลม



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=%5Dลักษณะทางพฤกษศาสตร์ด้วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่>

**ลักษณะทางการเกษตร**

อายุออกดอกในฤดูแล้งเท่ากับ 35 วัน ในฤดูฝนเท่ากับ 29 วัน อายุเก็บเกี่ยวฝักสดในฤดูแล้งเท่ากับ 69 วัน ในฤดูฝนเท่ากับ 63 วัน ความสูงต้นเท่ากับ 35-37 เซนติเมตร จำนวนข้อเท่ากับ 8-9 ข้อต่อต้น จำนวนกิ่งเท่ากับ 2-3 กิ่งต่อต้น จำนวนฝักมาตรฐานเท่ากับ 15-21 ฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดสดเท่ากับ 69-70 กรัมต่อ 100 เมล็ด และจำนวนฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยต่อกิโลกรัมเท่ากับ 341-352 ฝัก



### ถั่วเหลืองบริโภคเมล็ดแห้ง

แบ่งตามอายุเก็บเกี่ยวเป็น 2 กลุ่ม คือ

**พันธุ์อายุสั้น** มีอายุเก็บเกี่ยว 75-85 วัน เหมาะสำหรับใช้ปลูกในระบบปลูกพืช ก่อนหรือหลังปลูกข้าว หรือปลายนฤดูฝน ลำต้นไม่ทอดยอด ความสูง 30-50 เซนติเมตร จำนวน 3 สายพันธุ์ดังนี้

#### พันธุ์นครสวรรค์ 1



ที่มา : <http://www.doa.go.th/frcr/chiangmai/index>.

#### พันธุ์เชียงใหม่ 2



ที่มา : <http://www.doa.go.th/frcr/chiangmai/index>.

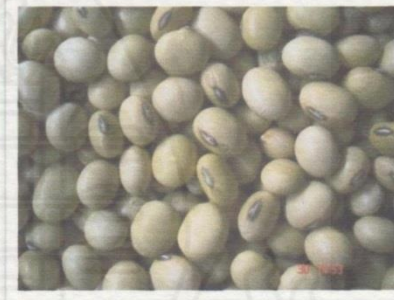
#### พันธุ์ศรีสำโรง 1



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ถั่วเหลืองพันธุ์+ศรีสำโรง+1>

### พันธุ์นครสวรรค์ 1

ในปี 2523 สาขาพืชน้ำมัน สถาบันวิจัยพืชไร่ ได้นำถั่วเหลืองพันธุ์โอซีบี (OCB = Oil Crop Branch) เข้ามาจากต่างประเทศ แล้วนำไปปลูกศึกษาครั้งแรกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์นี้อายุสั้น เมล็ดโต ผลผลิตสูงพอสมควร จึงได้นำเข้ามาเปรียบเทียบกับมาตรฐานพันธุ์ตั้งแต่ปี 2525-2526 ในหลายท้องที่ ปรากฏว่าถั่วเหลืองพันธุ์นี้เจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตสูง



ที่มา : <http://www.doa.go.th/frcr/chiangmai/index>

### ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 258 กิโลกรัม/ไร่ ถ้าปลูกต้นฤดูฝนหรือกลางฤดูฝน จะให้ผลผลิตสูง
2. เป็นพันธุ์อายุเก็บเกี่ยวสั้น
3. เมล็ดมีขนาดใหญ่

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

ลำต้น สีโคนต้นอ่อนสีม่วง ลักษณะต้นไม่  
 ทอดยอด รูปแบบการเจริญเติบโตไม่ทอดยอด  
 ใบ รูปร่างใบย่อยกว้าง ใบค่อนข้างใหญ่  
 ปลายใบแหลม ก้านใบสั้น สีใบเขียว ขนสีน้ำตาล  
 ดอก สีม่วง  
 ฝัก ฝักแห้งเมื่อแก่จัดมีสีเหลืองทอง  
 เมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสี  
 น้ำตาล รูปร่างเมล็ดค่อนข้างกลม



ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcrrc/chiangmai/index>.

**ลักษณะทางการเกษตร**

อายุออกดอก	นับจากวันงอกถึงวันที่ดอกบาน 50% ของต้นทั้งหมด 26-30 วัน
อายุเก็บเกี่ยว	นับจากวันงอกถึงวันที่ฝักแก่ 95% ประมาณ 74-78 วัน
ลำต้น	ความสูงเฉลี่ย 49 เซนติเมตร จำนวนข้อเฉลี่ย 9.5 ข้อ/ต้น แตกกิ่ง เฉลี่ย 1 กิ่ง/ต้น
ฝักและเมล็ด	จำนวนฝักเฉลี่ย 21 ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 2 เมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 17.4 กรัม



**พันธุ์เชียงใหม่ 2** ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 คัดได้จากการผสมระหว่างพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ปรับตัวตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดี และมีความต้านทานโรค เช่น โรคราน้ำค้าง โรคราสนิม และ โรคใบจุดนูน กับพันธุ์ IAC 13 ที่นำเข้ามาจากประเทศบราซิล ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น เมล็ดโต และการเจริญเติบโตดี ลำต้นแข็งแรง ในปี 2530 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ คัดเลือกรุ่นลูกโดยวิธี modified single seed descent และคัดเลือกเป็นสายพันธุ์ตั้งแต่ชั่วที่ 2-7 ในฤดูแล้ง ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน ระหว่างปี 2531-2533 เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น เจริญเติบโตดี ติดฝักดกและมีลักษณะที่ต้านทานโรคในแต่ละฤดูปลูก ผ่านการประเมินผลผลิตตั้งแต่ปี 2533-2538

#### ลักษณะดีเด่น

1. อายุสั้นกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 เมื่อปลูกในต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน อายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 80 และ 72 วัน
2. ให้ผลผลิตสูง 230-290 กิโลกรัมต่อไร่
3. ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง
4. ปรับตัวตามสภาพแวดล้อมได้กว้าง ปลูกได้ในทุกสภาพท้องถิ่น

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น	สีโคนต้นอ่อนสีม่วง ลักษณะต้นไม่ทอดยอด รูปแบบการเจริญเติบโตไม่ทอดยอด
ใบ	รูปร่างใบย่อยกว้าง ใบค่อนข้างใหญ่ ปลายใบแหลม ก้านใบสั้น สีใบเขียว ขนสีน้ำตาล
ดอก	สีม่วง
ฝัก	ฝักแห้งเมื่อแก่จัดมีสีเหลืองทอง
เมล็ด	เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาล รูปร่างเมล็ดค่อนข้างกลม

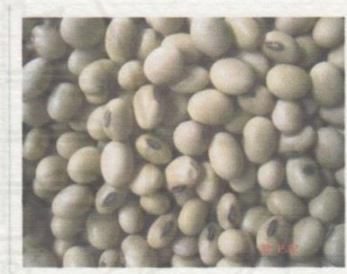
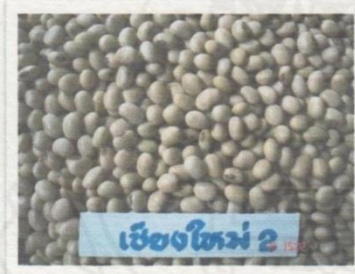
**ลักษณะทางการเกษตร**

อายุออกดอก นับจากวันงอกถึงวันที่ดอกบาน 50 % ของต้นทั้งหมด 26-30 วัน

อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันงอกถึงวันที่ฝักแก่ 95% ประมาณ 74 – 78 วัน

ลำต้น ความสูงเฉลี่ย 49 เซนติเมตร จำนวนข้อเฉลี่ย 9.5 ข้อ /ต้น แตกกิ่งเฉลี่ย 1 กิ่ง/ต้น

ฝักและเมล็ด จำนวนฝักเฉลี่ย 21 ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 2 เมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 17.4 กรัม



ที่มา : <http://www.doa.go.th/frcr/chiangmai/index>





### พันธุ์ศรีสำโรง 1

ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 คัดเลือกจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างลูกผสมเดี่ยว นครสวรรค์ 1/Pudua8008B และนครสวรรค์ 1/DM8032-1-9 ในปี 2535 ที่ศูนย์การวิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อนแห่งเอเชีย (AVRDC) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง หลังจากนั้นมีการผสมข้ามกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 อีก 1 ครั้ง ทำการปลูกคัดเลือกช่วงที่ 2-4 โดยเก็บเมล็ดเพียง 1 เมล็ดจากแต่ละต้น แล้วรวมเมล็ดปลูก หรือวิธี Single seed descent ในช่วงที่ 5-6 คัดเลือกต้นที่ดี ปลูกแบบต้นต่อแถวเพื่อสร้างสายพันธุ์บริสุทธิ์ ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง ระหว่างปี 2536-2538 เพื่อให้ได้ลักษณะที่ต้านทานต่อโรคและให้ผลผลิตสูง ประเมินผลผลิตในเขตภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งในศูนย์วิจัย สถานีทดลอง และไร่เกษตรกร ตั้งแต่ปี 2538-2543 เป็นเวลา 6 ปี

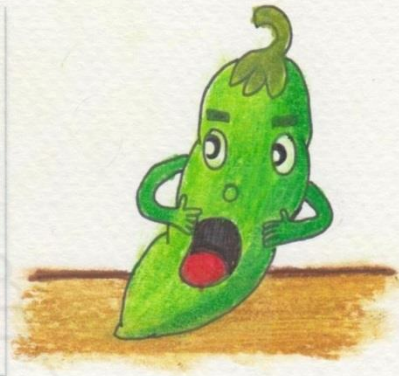


### ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 291 กิโลกรัม/ไร่ (229-377 กิโลกรัมต่อไร่)
2. มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นใกล้เคียงกับพันธุ์นครสวรรค์ 1
3. ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างในสภาพไร่เขตภาคเหนือตอนล่างดีกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

ลำต้น สีโคนต้นอ่อนสีม่วง ลักษณะต้นไม่ทอดยอด รูปแบบเจริญเติบโตไม่ทอดยอด  
 ใบ รูปรีขอบเว้า กว้าง ขนาดของใบย่อยค่อนข้างใหญ่ สีใบ (ระยะออกดอกเต็มที่) สีเขียว  
 ขนสีขาว  
 ดอก สีม่วง  
 ฝัก ฝักแก่สีน้ำตาล  
 เมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดแก่สีน้ำตาล รูปรี เมล็ดค่อนข้างกลม



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ข้าวเหลืองพันธุ์+ศรีสำโรง+1>

**ลักษณะทางการเกษตร**

อายุออกดอก นับจากวันงอกถึงวันที่ดอกบาน 50% ของต้นทั้งหมด 26-28 วัน  
 อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันงอกจนถึงวันที่ฝักแก่ 95% ประมาณ 76-78 วัน  
 ลำต้น ความสูงเฉลี่ย 49 เซนติเมตร จำนวนข้อเฉลี่ย 10 ข้อ/ต้น แตกกิ่งเฉลี่ย 1 กิ่ง/ต้น  
 ฝักและเมล็ด จำนวนฝักเฉลี่ย 24 ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 2 เมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ย 14.5 กรัม

**พันธุ์อายุปานกลาง**

อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 86-112 วัน ส่วนใหญ่ลำต้นไม่ทอดยอด ความสูง 60-80 เซนติเมตร จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ สจ.5 เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 รายละเอียดดังนี้

สจ.5



ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcrr/chiangmai/index>

เชียงใหม่ 60



ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcrr/chiangmai/index>

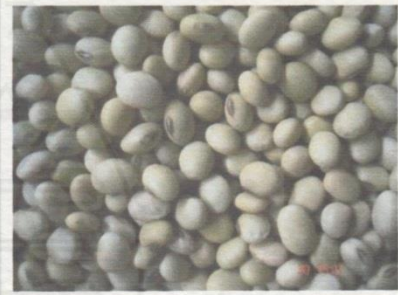
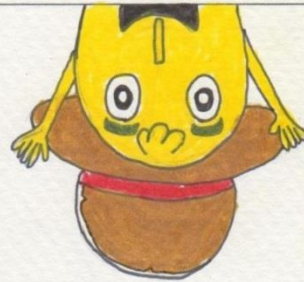
เชียงใหม่ 6



ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcrr/chiangmai/index>

**พันธุ์ สจ.5**

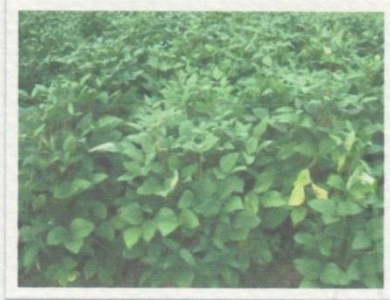
พันธุ์ สจ.5 ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ Tainung 4 กับพันธุ์ สจ.2 ในปี 2513 ณ สถานีทดลองพืชไร่แม่ใจ (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่) ทำการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (Pedgree selection) และประเมินผลผลิตในหลายท้องที่ มีการเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดี ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ



ที่มา : <http://www.doa.go.th/vcr/c/chiangmai/index>

**ลักษณะเด่น**

1. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 286 กิโลกรัม/ไร่ (256-327 กิโลกรัม/ไร่)
2. ทนทานต่อโรคใบต่าง โรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส
3. เมล็ดมีความงอกดี ทนต่อสภาพที่มีความชื้นสูง หรือดินแฉะในช่วงการปลูกได้มากกว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ลำต้นแข็งแรง



ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcr/chiangmai/index>

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น สีโคนต้นอ่อนสีม่วง ลักษณะต้นไม่ทอดยอด รูปแบบการ

เจริญเติบโตกิ่งทอดยอด

ใบ รูปร่างใบย่อยกว้าง สีใบเขียว ขนสีน้ำตาลเข้ม

ดอก ม่วง

ฝัก ฝักแก่น้ำตาลเข้ม

เมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาล รูปร่างเมล็ดค่อนข้างรี

#### ลักษณะทางการเกษตร

อายุดอกออก นับจากวันงอกถึงวันที่ดอกบาน 50% ของต้นทั้งหมด

34-36 วัน

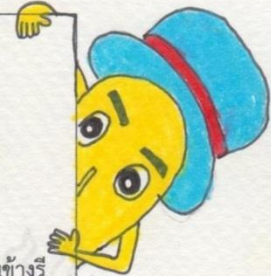
อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันงอกถึงวันที่ฝักแก่ 95% ประมาณ 90-96 วัน

ลำต้น ความสูง 36-37 เซนติเมตร จำนวนข้อ 12-13 ข้อ/ต้น

แตกกิ่ง 2-3 กิ่ง/ต้น

ฝักและเมล็ด จำนวนฝัก 34-46 ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 2 เมล็ด/ฝัก

น้ำหนัก100 เมล็ดเฉลี่ย 13.1-15.9 กรัม



**พันธุ์เชียงใหม่ 60**

ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Williams ซึ่งมีลำต้นแข็งแรง จำนวนฝักต่อต้นมาก กับพันธุ์ สจ.4 ซึ่งเป็นพันธุ์รับรองที่ให้ผลผลิตสูง ทนต่อโรคราสนิม ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

**ลักษณะเด่น**

1. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 284 กิโลกรัม/ไร่ (258-319 กิโลกรัม/ไร่)
2. ทนต่อโรคราสนิม และต้านทานต่อโรคราน้ำค้างปานกลาง ซึ่งดีกว่าพันธุ์ สจ.5
3. สามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้กว้าง และเหมาะสำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกทุกสภาพท้องที่

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

ลำต้น โคนต้นอ่อนสีเขียวอ่อน ลักษณะลำต้นไม่ทอดยอด รูปแบบการเจริญเติบโตกิ่งทอดยอด แตกกิ่งน้อย

ใบ รูปร่างใบย่อยกว้าง สีใบเขียว ขนสีน้ำตาลเข้ม

ดอก สีม่วง

ฝัก ฝักแก่น้ำตาลเข้ม

เมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาล รูปร่างเมล็ดค่อนข้างรี

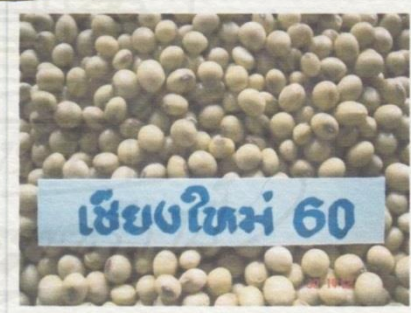
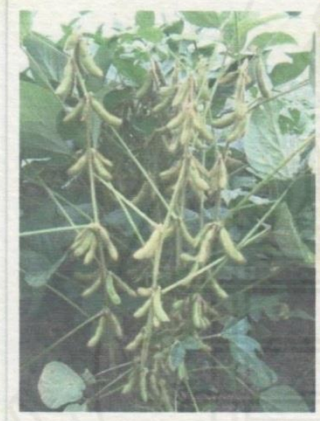
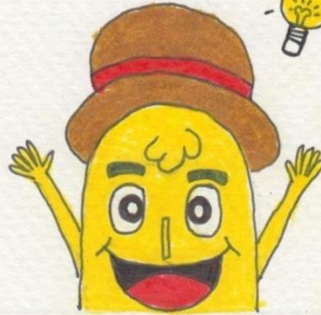
**ลักษณะทางการเกษตร**

อายุดอก นับจากวันงอกถึงวันที่ดอกบาน 50% ของต้นทั้งหมด 34-36 วัน

อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันงอกถึงวันที่ฝักแก่ 95% ประมาณ 90-96 วัน

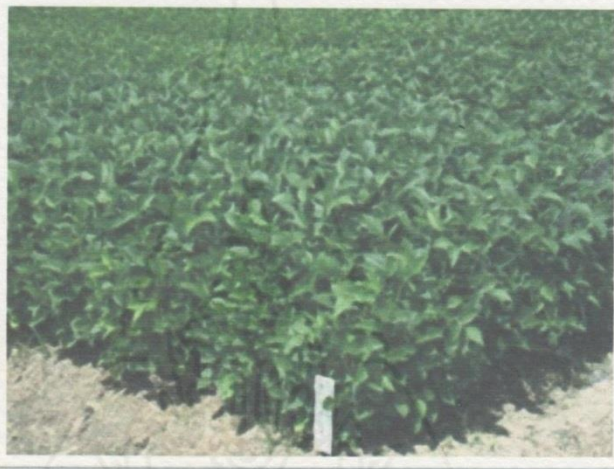
ลำต้น ความสูง 63-73 เซนติเมตร จำนวนข้อ 12-13 ข้อ/ต้น แตกกิ่ง 2-3 กิ่ง/ต้น

ฝักและเมล็ด จำนวนฝัก 34-46 ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 2 เมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 13.1-15.9 กรัม



### พันธุ์เชียงใหม่ 6

ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 ได้จากผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ KUSL 20004 ซึ่งต้านทานต่อโรคใบจุดนูนและให้ผลผลิตสูง กับพันธุ์เชียงใหม่ 5 ที่ทนทานต่อโรคราสนิมสูง และต้านทานโรคราน้ำค้าง ผสมพันธุ์และคัดเลือกสายพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ในปี 2542-2551



ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ 6



### ลักษณะเด่น

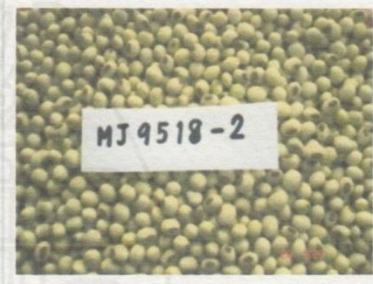
1. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 322 กิโลกรัม/ไร่ (289-367 กิโลกรัม/ไร่)
2. ทนทานต่อโรคราสนิม และต้านทานต่อโรคราน้ำค้างสูงกว่าพันธุ์ สจ.5 และเชียงใหม่ 60 ในสภาพธรรมชาติ
3. ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้กว้าง เหมาะสำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกหลายท้องถิ่น





### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น สีโคนต้นอ่อนสีม่วง ลักษณะต้นไม่ทอดยอด รูปแบบการเจริญเติบโตกิ่งทอดยอด  
 ใบ รูปรีขอบใบย่อยใบกว้าง สีใบเขียว ขนสีน้ำตาลอ่อน  
 ดอก สีม่วง  
 ฝัก ฝักแก่สีน้ำตาลเข้ม  
 เมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาล รูปรี เมล็ดค่อนข้างกลม



ที่มา : <http://www.doa.go.th/fcr/chiangmai/index>

### ลักษณะทางการเกษตร

อายุออกดอก นับจากวันงอกถึงวันที่ดอกบาน 50% ของต้นทั้งหมด 33-36 วัน  
 อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันงอกถึงวันที่ฝักแก่ 95% ประมาณ 90-99 วัน  
 ลำต้น ความสูง 66-67 เซนติเมตร จำนวนข้อ 13-14 ข้อ/ต้น แตกกิ่ง เฉลี่ย 2 กิ่ง/ต้น  
 ฝักและเมล็ด จำนวนฝัก 33-39 ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ดส่วนใหญ่ 2 เมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 13.5-14.8 กรัม

## สายพันธุ์ถั่วเหลืองพื้นเมือง

อ.แม่ลาน้อย

โดยลุงเสรีฐ งามเจริญ

### พันธุ์ตาแดง

เป็นสายพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรใน อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน นำมาปลูกมากที่สุด ลักษณะจะคล้ายกับพันธุ์ สจ.5 แต่ให้ผลผลิตมากกว่า เหมาะสมกับพื้นที่ทางการเกษตรใน อ.แม่ลาน้อย ซึ่งมีการนำเข้ามาโดยเกษตรกรรุ่นก่อนๆ (แต่ยังไม่ชัดเจนว่ามีการปรับปรุงพันธุ์หรือพบแหล่งกำเนิดจากที่ไหน)

### ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 375-450 กิโลกรัม/ไร่
2. การเจริญเติบโตดี ลำต้นแข็งแรง ต้นไม่ล้ม

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1. โคนต้นมีสีม่วง ลำต้นไม่ทอดยอด
2. ดอกสีม่วง ฝักสีน้ำตาล เมล็ดสีเหลืองครีม(บริเวณตามเมล็ดมีสีน้ำตาลแดง)

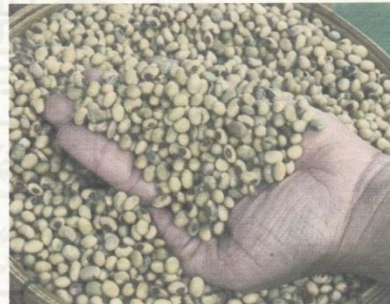


#### ลักษณะทางการเกษตร

1. อายุดอกออก นับจากวันงอกถึงวันที่ดอกบาน 50% ของต้นทั้งหมด 30-40 วัน
2. อายุเก็บเกี่ยว นับจากวันงอกถึงวันที่ฝักแก่ 95% ประมาณ 90-96 วัน
3. ลำต้น ความสูง 40-45 เซนติเมตร จำนวนข้อ 14-15 ข้อ/ต้น แตกกิ่ง 2-3 กิ่ง/ต้น
4. ฝักและเมล็ด จำนวนฝัก 40-46 ฝัก/ต้น จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 3 เมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 13.1-15.9 กรัม



ภาพโดย : รณชัย เรืองแดง



ที่มา : <http://www.komchadluek.net>

### บทที่ 3 การปลูกและดูแลหัวเหียง

การปลูกหัวเหียง สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ใหม่ให้มีคุณภาพดี มี 2 ฤดูที่นิยมปลูก คือ ช่วงฤดูแล้งกับฤดูฝน ซึ่งหัวเหียงฤดูแล้งส่วนใหญ่ปลูกในเขตชลประทาน และมีช่วงปลูกที่เหมาะสมหลักฤดูทำนาปี เริ่มตั้งแต่กลางเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนมกราคม ส่วนหัวเหียงฤดูฝนมีพื้นที่ปลูกที่ตอน เริ่มปลูกในเดือนกรกฎาคม ถึงกลางเดือนสิงหาคม น้ำฝนและอุณหภูมิต่างมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เหียง ดังนั้นการปลูกในช่วงที่เหมาะสม จะช่วยให้หัวเหียงมีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตและได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกหัวเหียงควรเป็นดินร่วน อาจเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินเหนียวปนทรายก็ได้ สิ่งสำคัญคือ ต้องระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี

#### ฤดูแล้ง

ช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ตั้งแต่กลางเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนมกราคม แต่ถ้าสามารถปลูกได้เร็ว โดยปลูกให้แล้วเสร็จก่อนสิ้นเดือนธันวาคมจะได้ผลดีมาก ทั้งนี้เพราะสามารถหลีกเลี่ยงอากาศหนาวเย็นขณะเริ่มงอกได้ ในช่วงการติดฝักสร้างเมล็ดอุณหภูมิไม่สูงมาก และที่สำคัญยิ่งอีกประการ คือ เก็บเกี่ยวได้ก่อนที่จะมีฝนตกต้นฤดูฝน ในช่วงต้นเดือนเมษายน เพราะหัวเหียงถูกฝนในระยะสุกแก่ถึงช่วงเก็บเกี่ยวจะทำให้ผลผลิตเสียหายและเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำ (ประเสริฐ งามเจริญ. เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย)







### วิธีปลูกถั่วเหลือง

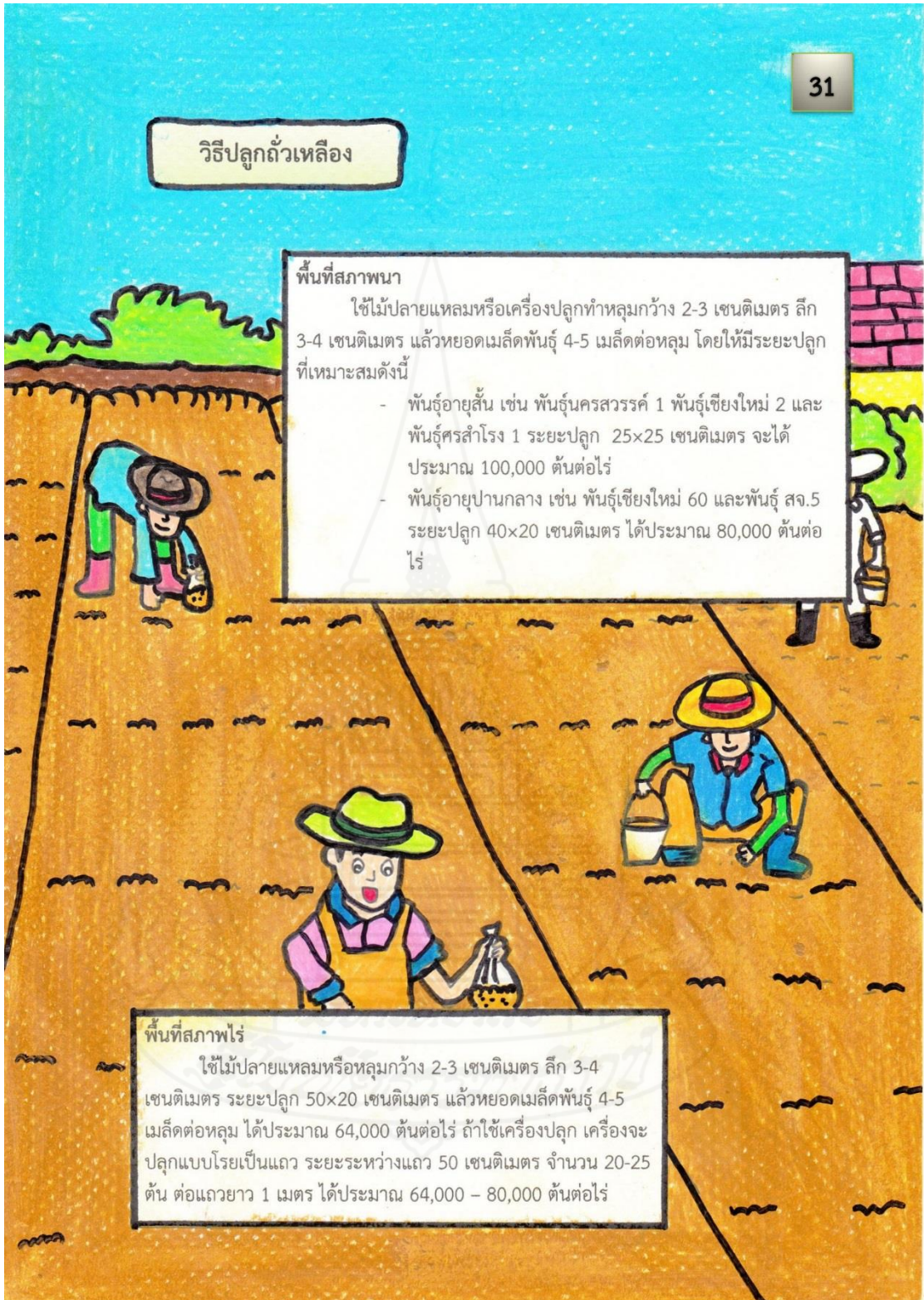
#### พื้นที่สภาพนา

ใช้ไม้ปลายแหลมหรือเครื่องปลูกทำหลุมกว้าง 2-3 เซนติเมตร ลึก 3-4 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดพันธุ์ 4-5 เมล็ดต่อหลุม โดยให้มีระยะปลูกที่เหมาะสมดังนี้

- พันธุ์อายุสั้น เช่น พันธุ์นครสวรรค์ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 2 และพันธุ์ศรีสำโรง 1 ระยะปลูก 25×25 เซนติเมตร จะได้ประมาณ 100,000 ต้นต่อไร่
- พันธุ์อายุปานกลาง เช่น พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ.5 ระยะปลูก 40×20 เซนติเมตร ได้ประมาณ 80,000 ต้นต่อไร่

#### พื้นที่สภาพไร่

ใช้ไม้ปลายแหลมหรือหลุมกว้าง 2-3 เซนติเมตร ลึก 3-4 เซนติเมตร ระยะปลูก 50×20 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดพันธุ์ 4-5 เมล็ดต่อหลุม ได้ประมาณ 64,000 ต้นต่อไร่ ถ้าใช้เครื่องปลูก เครื่องจะปลูกแบบโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร จำนวน 20-25 ต้น ต่อแถวยาว 1 เมตร ได้ประมาณ 64,000 - 80,000 ต้นต่อไร่



### การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

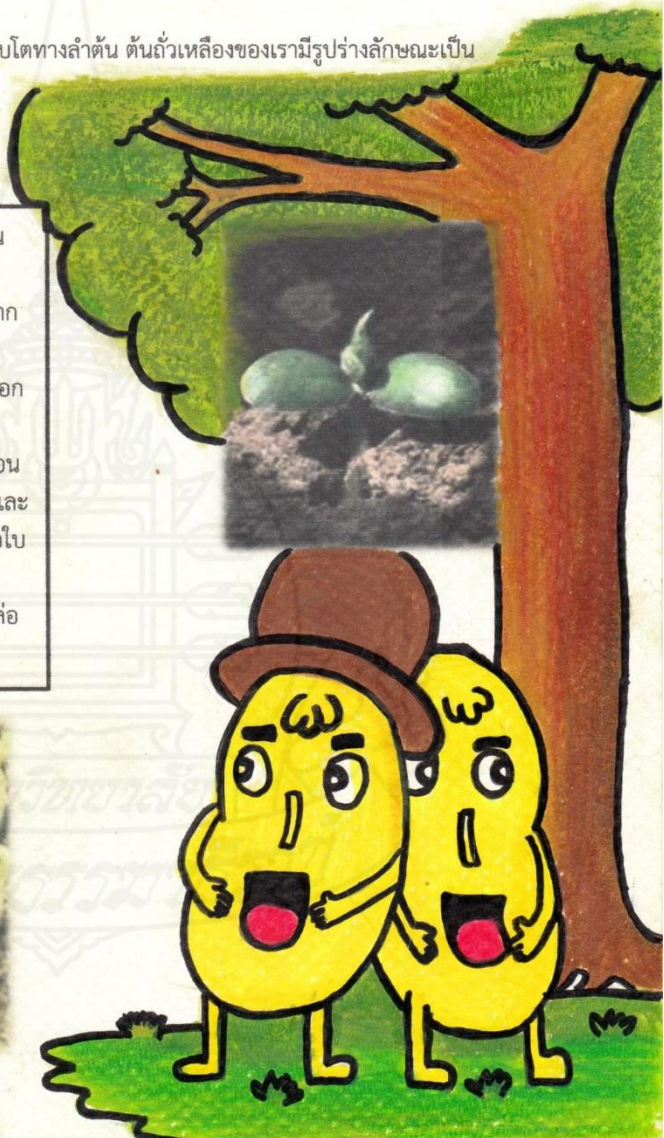
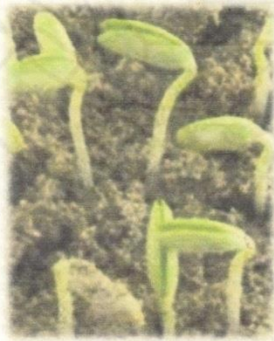
ถั่วเป็นพืชล้มลุก มีอายุประมาณ 75-120 วัน แตกต่างกันตามสายพันธุ์ การเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองแบ่งเป็น 2 ระยะใหญ่ๆ ได้แก่

1. ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น
2. ระยะการเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์

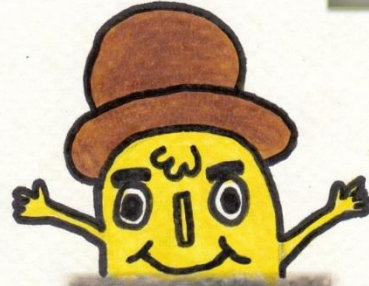
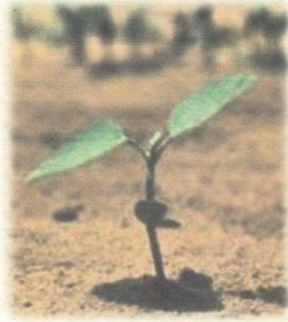
ลองมาดูกันว่าในการเจริญเติบโตทางลำต้น ต้นถั่วเหลืองของเรามีรูปร่างลักษณะเป็นอย่างไรบ้าง

#### การงอกของเมล็ดถั่วเหลือง

เมื่อเมล็ดถั่วเหลืองที่อยู่บนดินได้รับความชื้นจะหยั่งรากแก้วลงดิน จากนั้นจะมีรากแขนงงอกออกจากรากแก้ว และมีรากฝอยงอกออกจากรากแขนงอีกที จากนั้นจะมีรากขนอ่อนงอกออกมาจากรากฝอย รากขนอ่อนมีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุไปเลี้ยงต้นอ่อน ต่อมาใบเลี้ยงจะโผล่พ้นดิน และทำหน้าที่สร้างอาหารเลี้ยงลำต้น เมื่อใบจริงคลี่กางออก ใบจริงจะทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสงสร้างอาหารมาหล่อเลี้ยงลำต้นแทนใบเลี้ยง







รู้ไว้ใช่ว่า ...

**สังเกตการเจริญเติบโต**  
 การกำหนดระยะเวลา  
 เจริญเติบโตของต้นถั่วเหลือง ใช้  
 วิธีการนับข้อ

“ข้อ” คือ ส่วนของลำต้น  
 ที่มีใบหรือกิ่งแตกออกมา เมื่อใบ  
 ร่วงจะมีแผลเป็นปรากฏอยู่  
 ตลอดไป จึงใช้รอยแผลเป็นนี้ เป็น  
 ตัวบอกระยะการเจริญเติบโตของ

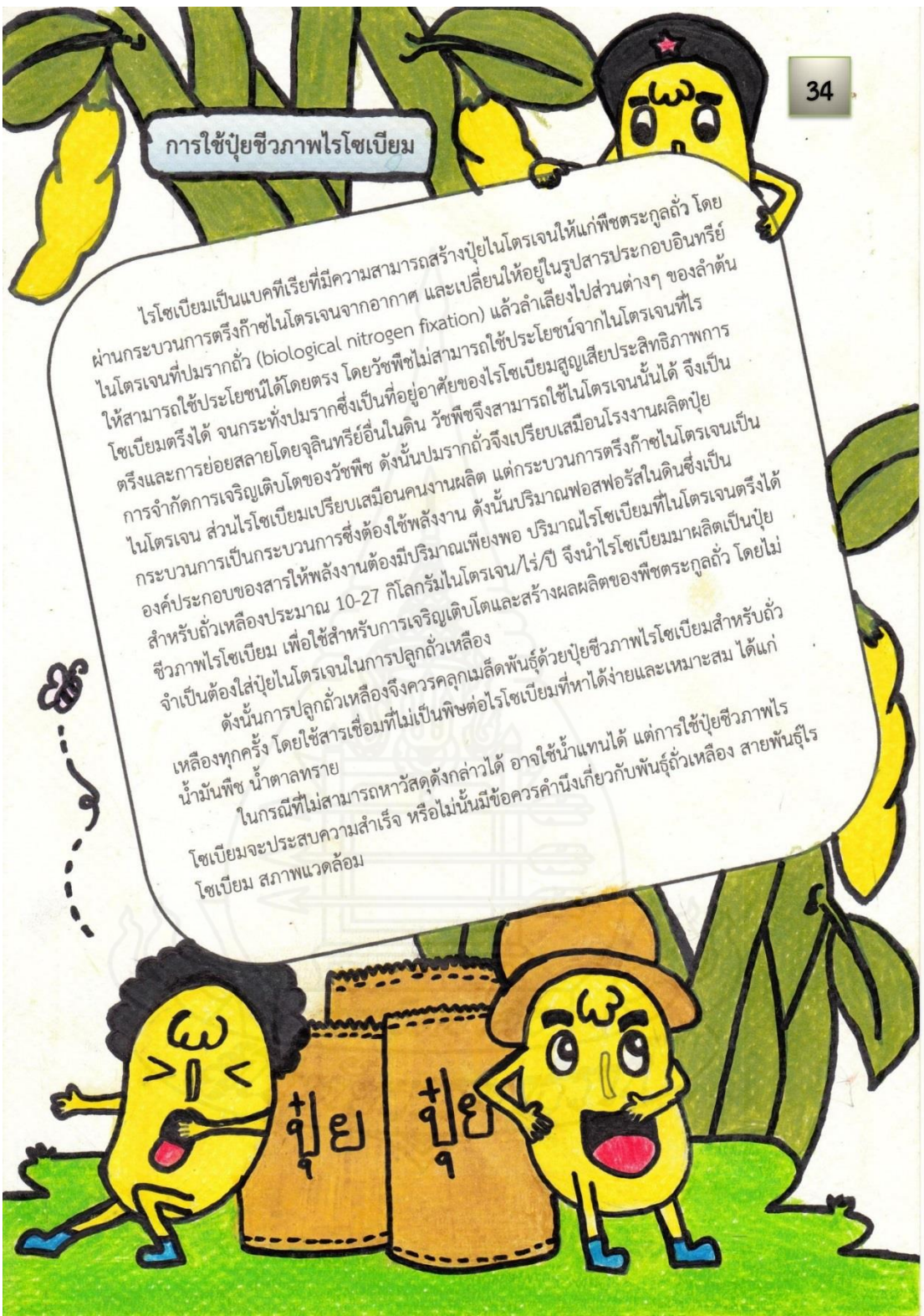


การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

ไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียที่มีความสามารถสร้างปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่พืชตระกูลถั่ว โดยผ่านกระบวนการตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศ และเปลี่ยนให้อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ ไนโตรเจนที่ปมรากถั่ว (biological nitrogen fixation) แล้วลำเลียงไปส่วนต่างๆ ของลำต้น ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้โดยตรง โดยพืชที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากไนโตรเจนที่ไรโซเบียมตรึงได้ จนกระทั่งปมรากซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของไรโซเบียมสูญเสียประสิทธิภาพการตรึงและการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์อื่นในดิน พืชพืชจึงสามารถใช้นิโตรเจนนั้นได้ จึงเป็นการจำกัดการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นปมรากถั่วจึงเปรียบเสมือนโรงงานผลิตปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนไรโซเบียมเปรียบเสมือนคนงานผลิต แต่กระบวนการตรึงก๊าซไนโตรเจนเป็นกระบวนการเป็นกระบวนการซึ่งต้องใช้พลังงาน ดังนั้นปริมาณฟอสฟอรัสในดินซึ่งเป็นองค์ประกอบของสารให้พลังงานต้องมีปริมาณเพียงพอ ปริมาณไรโซเบียมที่ไนโตรเจนตรึงได้สำหรับถั่วเหลืองประมาณ 10-27 กิโลกรัมไนโตรเจน/ไร่/ปี จึงนำไรโซเบียมมาผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม เพื่อใช้สำหรับการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว โดยไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกถั่วเหลือง

ดังนั้นการปลูกถั่วเหลืองจึงควรคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลืองทุกครั้ง โดยใช้สารเชื่อมที่ไม่เป็นพิษต่อไรโซเบียมที่ทำได้ง่ายและเหมาะสม ได้แก่ น้ำมันพืช น้ำตาลทราย

ในกรณีที่ไม่สามารถหาวัสดุดังกล่าวได้ อาจใช้น้ำแทนได้ แต่การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมจะประสบความสำเร็จ หรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ถั่วเหลือง สายพันธุ์ไรโซเบียม สภาพแวดล้อม



# วิธีปลูกเมล็ดพันธุ์ด้วยโรโซเปียม





4.ใส่สารเชื่อม ช่วยให้ข้าวเหนียวโรยแป้งเนียนติด เมล็ดพันธุ์ในปริมาณที่เหมาะสม (ไม่แฉะ) คลุกเคล้าเบาๆให้สารเชื่อมติดทั่วเมล็ดพันธุ์



5.ใส่ข้าวเหนียวโรยแป้งสำหรับถั่วเหลือง ตามอัตราแนะนำบนฉลาก กำกับข้าวเหนียวโรยแป้งสำหรับถั่วเหลือง เช่น ข้าวเหนียวโรยแป้ง ขนาดบรรจุ 200 กรัมสำหรับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 10-15 กิโลกรัม คลุกเคล้าเบาๆให้ผงสีเทาติดข้าวเหนียวโรยแป้งดีทุกเมล็ดถั่วเหลืองหรือทั่วเมล็ดพันธุ์



6.ฝังเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่คลุกเคล้าด้วยข้าวเหนียวโรยแป้งแล้ว ในที่ร่มประมาณ 10-15 นาที จึงนำไปปลูกโดยการหยอดด้วยมือ หรือเครื่องหยอดเมล็ดต่างๆได้



การจัดการปุ๋ยสำหรับถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ต้องการใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ค่อนข้างสูง รองลงมาคือธาตุอาหารโพแทสเซียม (K) และธาตุฟอสฟอรัส (P)

การใช้ปุ๋ยเคมีกับถั่วเหลืองหลังปลูกข้าวในเขตชลประทาน  
ดินที่ใช้ปลูกข้าวนาปรังมักเป็นดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียว ร่วนเหนียวปนทรายแข็ง จึงมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าดินดอนหรือดินไร่ เกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปรังส่วนใหญ่จะมีการใช้ปุ๋ยเคมีทุกครั้งที่ปลูกข้าว บางปีเกษตรกรปลูกพืชไร่อายุสั้น เช่น ถั่วเหลืองแทนการปลูกข้าวนาปรัง ผลผลิตที่ได้จะค่อนข้างสูง เนื่องจากผลตกค้างของปุ๋ยเคมีที่สะสมติดต่อกันนานๆ จากการใช้ปุ๋ยกับข้าวยังคงมีประโยชน์ต่อถั่วเหลืองที่ปลูกตามอย่างเพียงพอ  
สำหรับดินในเขตชลประทานภาคเหนือ ดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียว หรือมีลักษณะเป็นดินทรายปนแต่มีอินทรีย์วัตถุตลอดจนธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่ำกว่าดินที่พบในเขตภาคเหนือตอนล่าง ถั่วเหลืองที่ปลูกในดินกลุ่มนี้จะตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตชัดเจน ในทางปฏิบัตินั้นควรใส่ปุ๋ยฟอสเฟต เช่น หินฟอสเฟตบดอัตรา 200 กิโลกรัม/ไร่ หว่านในขณะที่เตรียมดินสำหรับปลูกข้าว ธาตุอาหารฟอสฟอรัสจะได้ใช้ประโยชน์ทั้งในการปลูกข้าว และถั่วเหลืองที่ปลูกตามติดต่อกัน นานได้ 3-4 ปี ในกรณีที่ไม่ใช้หินฟอสเฟต อาจใช้ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0) อัตรา 10-20 กิโลกรัม/ไร่ ก็เป็นการเพียงพอสำหรับการปลูกถั่วเหลืองในนาปรัง หลังการปลูกข้าว



การใช้ปุ๋ยเคมีตามชนิดดินและค่าวิเคราะห์ดิน  
 หลักการในการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้อง  
 คำนึงถึงชนิดดิน และสมบัติของดินตลอดจนแร่ธาตุอาหารพืชใน  
 ดิน ซึ่งทราบได้จากการวิเคราะห์ดิน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงวิธี  
 เขตกรรมหรือการจัดการ ซึ่งแต่ละพื้นที่ปลูก อาจจะแตกต่างกัน  
 บ้างในทางปฏิบัติ โดยปกติแล้วดินที่ดีมีความอุดมสมบูรณ์สูงหรือ  
 มีความสามารถในการให้ผลผลิตสูงอยู่แล้วไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ย  
 เสมอไป แต่ควรใช้ปัจจัยอื่นในการเพิ่มผลผลิตจะดีกว่า เช่น ใช้  
 พันธุ์ดี การเขตกรรมและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น



### การจัดการน้ำสำหรับถั่วเหลือง

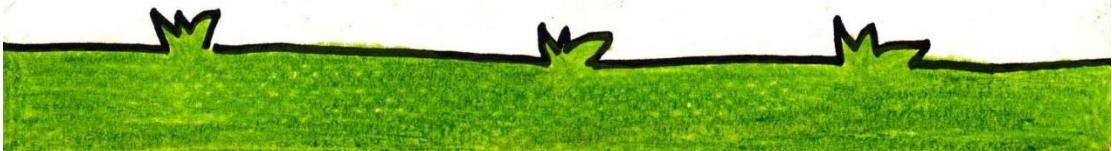


น้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชทุกชนิด เพราะเป็นตัวละลายธาตุอาหาร ทำให้ธาตุอาหารเคลื่อนย้ายภายในดินและไปสู่รากพืช ทำให้พืชสามารถดูดซับธาตุอาหารจากดิน และลำเลียงไปสู่ส่วนของลำต้นและใบ น้ำยังเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อขบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆที่เกี่ยวข้องต่อการเจริญเติบโตของพืช เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ มีความสำคัญต่อการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารและแบ่งจากขบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงไปยังส่วนต่างๆของพืช นอกจากนี้ น้ำยังมีอิทธิพลต่อสภาวะแวดล้อมในดินซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและสิ่งมีชีวิตต่างๆที่อยู่ในดิน เช่น อุณหภูมิในดิน การถ่ายเทอากาศ ความเค็มและความเป็นกรดต่างของดิน เป็นต้น

#### ความต้องการน้ำของถั่วเหลือง

ความต้องการน้ำของถั่วเหลืองขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ในสภาพอากาศร้อนและแห้ง ถั่วเหลืองต้องการน้ำมากกว่าในสภาพอากาศเย็นและชื้น ทั้งนี้เพราะการคายน้ำของพืชขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างปริมาณความชื้นที่มีอยู่ได้ในบรรยากาศกับความชื้นจริงที่มีอยู่ (Water Vapor deficit) ซึ่งถ้าค่าความแตกต่างมีมากจะเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการระเหยของน้ำและการคายน้ำของพืชมาก ดังนั้นความต้องการน้ำของพืชจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการระเหยน้ำ (ประเสริฐ งามเจริญ, เกษตรกรอำเภอแม่ลาน้อย)

ระยะการเจริญเติบโตของพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่ง ในการกำหนดปริมาณความต้องการน้ำของพืช ช่วงการงอกของเมล็ดถั่วเหลืองต้องการความชื้นในดินที่เหมาะสม ถ้าความชื้นน้อยเกินไป ถั่วเหลืองจะไม่งอก ถ้าดินมีความชื้นมากเกินไปจะทำให้เมล็ดเน่า หลังจากการงอกแล้ว ถั่วเหลืองจะมีความต้องการน้ำไม่มาก เพราะยังมีพื้นที่ใบน้อย ความต้องการน้ำในช่วงนี้มีอยู่ระหว่าง 30-40 % ของค่าการระเหยของน้ำและความต้องการของน้ำของถั่วเหลืองจะเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญเติบโตและมีความต้องการน้ำมากที่สุดในช่วงออกดอกถึงระยะติดฝัก โดยมีความต้องการน้ำมากถึง 100-115% ของค่าการระเหย หลังจากนั้นความต้องการน้ำของถั่วเหลืองจะลดลงจนถึงระยะการสุกแก่



#### บทที่ 4 ศัตรูร้ายทำลายถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองมีโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญอยู่หลายชนิด โรคและแมลงเหล่านี้เข้าทำลายถั่วเหลืองได้เกือบทุกระยะ เราจึงต้องหมั่นตรวจดูว่าต้นถั่วเหลืองมีอาการผิดปกติหรือไม่อย่างไร

##### 1. โรคของถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด

เราสามารถแยกกลุ่มโรคที่เกิดขึ้นกับถั่วเหลืองได้เป็น 2 กลุ่ม คือ โรคที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ และโรคที่ไม่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ ได้แก่โรคอะไรบ้างนั้น ดังนี้

##### กลุ่มโรคที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์

##### โรคน้ำค้าง

เกิดจากเชื้อรา *Peronospora manshurica*

ลักษณะอาการ เชื้อราน้ำค้างสร้างเส้นใยสีขาวปน

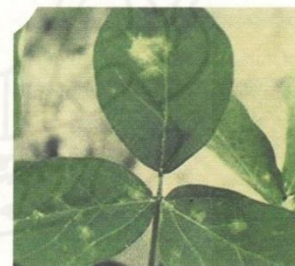
เทาฟูอยู่บนรอยแผลด้านใต้ใบ จุดแผลอายุมาก มีสี

น้ำตาล แห้งกรอบ เมล็ดที่มีเชื้อราเข้าไปอาศัยอยู่จะมีสี

ขาวขุ่น ผิวเมล็ดด้านไม่เป็นมันเหมือนปกติ เชื้อรา

น้ำค้างชอบอากาศค่อนข้างเย็น และมีน้ำค้างจัดในเวลา

เช้าอย่างน้อย 3-4 ชั่วโมง



[http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2\\_8.htm](http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2_8.htm)



### โรคใบจุดนูน

เกิดจากแบคทีเรีย *Axonopodis* pv. *Glycines*

ลักษณะอาการ จุดแผลเล็กๆ บนใบคล้ายจุดแผลราสนิม พบบนใบอ่อนกว่าเหลืองในระยะง้วนเหลืองเริ่มออกดอก โดยเริ่มแรกจุดแผลจะเป็นตุ่มใสสีเขียวอ่อน นูนขึ้นมาบนผิวใบแล้วยุบตัวลงแห้งเป็นจุดสีน้ำตาล แตกต่างจากจุดแผลราสนิมที่ภายในแผลไม่มีสปอร์สีน้ำตาล ปรากฏอยู่ แผลที่เกิดติดต่อกันจะทำให้ผิวใบขาดเป็นรู เป็นช่องทางให้เชื้อราโรคแอนแทรกซ์เข้าทำลายซ้ำเติม โรคจะระบาดได้ดีในสภาพฝนตกชุก อากาศร้อนอบอ้าว ลมพัดแรง



[http://www.agriqua.doe.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2\\_8.htm](http://www.agriqua.doe.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2_8.htm)



โรคแอนแทรกโนส

### โรคแอนแทรกโนส

เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum truncatum*

ลักษณะอาการ เชื้อสาเหตุสามารถเข้าทำลายตั้งแต่ง้วนเหลืองอยู่ในระยะกล้า เชื้อโรคเข้าไปแอบแฝงอยู่ในต้นและเจริญเข้าไปยังดอกแล้วไปอยู่ในฝักอ่อน ทำให้ฝักและเมล็ดง้วนเหลืองลีบ ผลผลิตลดลง อาการจะปรากฏชัดเจนเมื่อต้นง้วนเหลืองแก่เต็มที่และลำต้นแห้ง โดยเห็นจุดสีน้ำตาลเล็กๆ เรียงเป็นวงซ้อนกัน ปรากฏทั่วไปบนฝัก กิ่งก้าน และลำต้น เชื้อราสาเหตุที่เข้าทำลายตามหลังโรคใบจุดนูน จะทำ

<https://www.google.co.th/search?q=โรคแอนแทรกโนส&biw>

### โรคใบจุดดวง

เกิดจากเชื้อรา *Corynespora cassiicola*  
 ลักษณะอาการ อาการจุดแผลซ้อนกันเป็นชั้นบนใบ พบได้บนใบแก่ของถั่วเหลืองพันธุ์ที่อ่อนแอ เชื้อราเจริญจากรอยแผลปลิวเข้าสู่ดอก เจริญอยู่บนเปลือกหุ้มฝักและเปลือกหุ้มเมล็ด โรคนี้ไม่ทำให้ผลผลิตลดลง แต่ถ้าเชื้อสาเหตุเข้าสู่เมล็ด จะทำให้เมล็ดเสียความงอกได้



<https://www.google.co.th/search?q=โรคใบจุดดวงถั่วเหลือง&biw>



### โรคไวรัสใบต่าง

เกิดจากเชื้อไวรัส Soybean Mosaic Virus (SMV)

ลักษณะอาการ อาการใบยอดต่างสีเขียวอ่อนสลับสีเขียวเข้ม ใบเล็กลง ฝักใบย่นเป็นคลื่น ยอดบิดเบี้ยว ต้นพืชไม่เติบโต ออกดอกน้อยหรือไม่ติดเมล็ด ต้นถั่วที่แสดงอาการเมื่อต้นโตจะสร้างเมล็ดได้ แต่เมล็ดลีบเล็ก เมล็ดต่าง เชื้อไวรัสติดไปกับเมล็ดและการสัมผัส แมลงพาหะได้แก่เพลี้ยอ่อน

<https://www.google.co.th/search?q=โรคไวรัสใบต่าง&biw>

## โรคที่ไม่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์

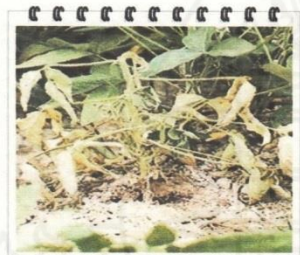
## โรคราสนิม

เกิดจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi*  
 ลักษณะอาการ อาการแผลจุดสีน้ำตาลขนาด  
 เล็กด้านใต้ใบ บนใบจริงคูแรกเมื่อถั่วเหลือง  
 เริ่มติดฝักอ่อน ลูกกลมจากใบล่างๆขึ้นไปยังใบ  
 ด้านบน พบสปอร์สีน้ำตาลในรอยแผลและ  
 ปลิวฟุ้งไปในอากาศเมื่อมีลมพัดแรง อาการ  
 รุนแรง ใบจะแห้งกรอบและร่วงก่อนกำหนด  
 เชื้อราสนิมชอบอากาศค่อนข้างเย็น และมีฝน  
 ตกพราๆติดต่อกันประมาณ 1-2 สัปดาห์



อาการของโรคราสนิมถั่ว

<https://www.google.co.th/search?q=โรคราสนิม+ถั่วเหลือง&biw>



<https://www.google.co.th/search?q=โรคลำต้นเน่าดำในถั่วเหลือง&biw>

## โรคลำต้นเน่าดำ

เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*  
 ลักษณะอาการ อาการเหี่ยว ใบเหลือง ก้านใบร่วง  
 ในระยะสร้างฝัก หรือเมื่อเมล็ดกำลังขยายขนาด  
 ปลายรากมีสีดำขาดปลาย พบเม็ดสีดำเล็กๆคล้ายผง  
 ถ่านฝังในเนื้อไม้บนโคนลำต้นติดดิน เชื้อสาเหตุ  
 อาศัยอยู่ในดิน

### โรคใบยอดย่น

เกิดจากเชื้อไวรัส Sonbean Crinkle Leaf Virus  
 ลักษณะอาการ อาการของโรคจะพบหลังจากถั่ว  
 เหลืองงอก 3-4 สัปดาห์ โดยถั่วเหลืองจะเตี้ยแคระ  
 ใบมีขนาดเล็กลง ขณะที่เนื้อใบจะหนาขึ้น ด้านบน  
 ใบจะเห็นเส้นใบซ้ำ ใบบวมลึกลงเป็นรูปถ้วย ใบบนบิด  
 เบี้ยว บางครั้งใบจะงอรั้ง ต้นถั่วเหลืองแตกแขนง  
 มากกว่าปกติ บางครั้งออกดอกมากกว่าปกติ แต่  
 ดอกร่วงไม่ติดเมล็ดหรือติดฝักน้อย ฝักจะหดสั้น  
 สิบ ป้านแบนหรือบิดเบี้ยว ผิวฝักย่น ถ้าเป็นโรคใน  
 ระยะก่อนออกดอกจะมีผลทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระ  
 แกร่น ต้นที่แสดงอาการรุนแรงจะแก่เข้าไป  
 ประมาณ 3-4 สัปดาห์



<https://www.google.co.th/search?q=โรคใบย่นในถั่วเหลือง&biw>



### แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

แมลงบางชนิดเป็นศัตรูตัวฉกาจ ที่คอยทำลาย และสร้างความเสียหายให้กับผู้ปลูก ถั่วเหลือง ซึ่งได้แก่

#### หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว

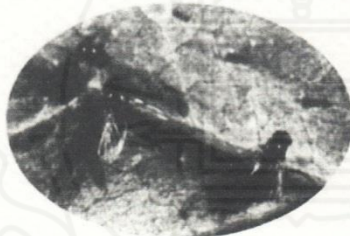
**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Melanagromyza sojae* Zehntner

*Ophiomyia phaseoli* Tryon

**ลักษณะและการทำลาย** ตัวเต็มวัยเป็นแมลงวันขนาดเล็กสีเทาดำ ขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร ปีกใส วางไข่เป็นฟองเดี่ยวในเนื้อเยื่อใต้ใบอ่อน หนอนเจาะไชซอนเข้าไปกัดกินที่ไส้กลางของลำต้น และได้ผิวเปลือกบริเวณโคนต้น แล้วเข้าดักแด้ทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระแกรน ผลผลิตลดลง ถ้าระบาดมากจะทำให้ต้นถั่วเหลืองตาย

**ช่วงระยะเวลาระบาด** ระบาดรุนแรงในระยะกล้า

**การป้องกันกำจัด** ควรคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก หรือพ่นสารเคมี



ตัวเต็มวัยแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว



หนอนแมลงวัน กัดกินและเข้าดักแด้  
อยู่ในแกนกลางของลำต้น

### หนอนเจาะฝักถั่ว

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Etiella zinckenella* Treitschke

**ลักษณะและการทำลาย** ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก เมื่อกางปีกกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ปีกสีน้ำตาล วางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ที่กลีบดอก บนฝักอ่อนบริเวณฐานฝักหรือลำต้นใกล้กับฝัก หลังจากฝักออกจากไข่ หนอนจะเจาะเข้าไปกัดกินอยู่ภายในฝัก สังเกตเห็นรอยเจาะเพียงเล็กน้อยหรืออาจไม่พบรอยเจาะ หนอนมีลำตัวเขียว และเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มหรือแดงม่วงตามระยะการเจริญเติบโตจะเจาะฝักออกมาเพื่อเข้าดักแด้ตามเศษซากพืช

**ช่วงเวลาระบาด** ระบาดตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคมระบาดรุนแรงในระยะติดฝัก เมื่ออากาศแห้งแล้งและอุณหภูมิสูง

**การป้องกัน** พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช



<https://www.google.co.th/search?q=หนอนแมลงเจาะฝักถั่ว&biw>



## แมลงหวีขาวยาสูบ

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Bemisia tabaci* Gennadius

**ลักษณะและการทำลาย** ตัวเต็มวัยมีขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร มีปีก 1 คู่ ปกคลุมด้วยผงสีขาว จะเคลื่อนไหวเมื่อถูกรบกวน วางไข่เป็นฟองเดี่ยว สีเหลืองอ่อน ลักษณะเรียวยาว มีก้านสั้นยึดติดกับใบ ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายรูปไข่สีเหลืองปนเขียว ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบแล้วเหลือง ทำให้ต้นแคระแกรน ฝักมิดปกติ เป็นพาหะนำโรครอยดอย่น

**ช่วงเวลาระบาด** ระบาดตลอดฤดูปลูก

**การป้องกันกำจัด** พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช



<https://www.google.co.th/search?q=แมลงหวีขาวยาสูบ&biw>

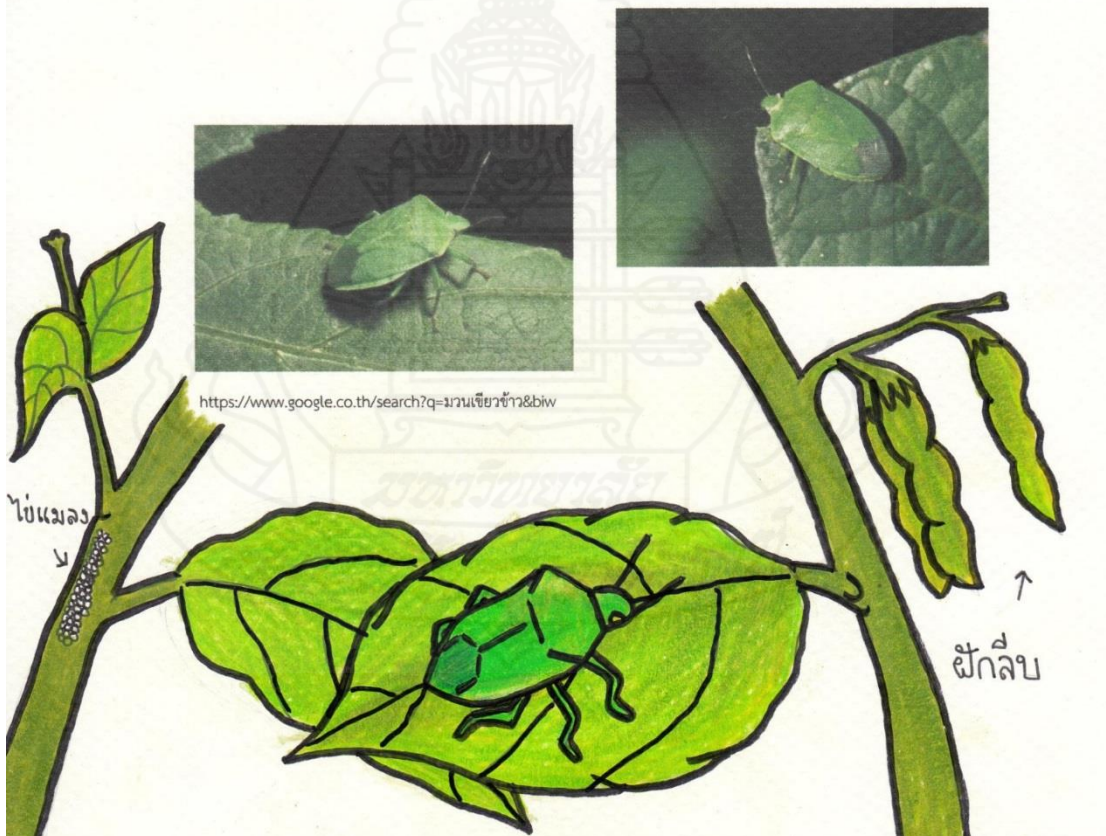


### มวนเขียวข้าว

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Nezara viridula* Linnaeus

**ลักษณะการทำลาย** มีรูปร่างคล้ายโล่ สีเขียว บางชนิดที่ปลายของส่วนหัวและด้านหน้าของสันหลังปล้องแรกมีแถบสีเหลือง หรือมีสีเหลืองและมีจุดประสีเขียวย่อนตลอดลำตัว วางไข่เป็นกลุ่มหลายแถวเรียงกันเป็นระเบียบตามส่วนต่างๆของพืช กลุ่มละ 50-100 ฟอง ไข่มีสีขาวครีม โกลัฟักจะเป็นสีชมพู ตัวอ่อนวัยแรกจะรวมกันเป็นกลุ่ม ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและฝักอ่อน ทำให้ฝักลีบ

**ช่วงเวลาระบาด** ระบาดรุนแรงในระยะออกดอกถึงเก็บเกี่ยว เมื่อสภาพอากาศมีความชื้น  
**การป้องกันกำจัด** พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช





### มวนเขียวถั่ว

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Piezodorus hybneri* Gmelin

**ลักษณะและการทำลาย** มีรูปร่างคล้ายมวนเขียวข้าว แต่มีขนาดเล็กกว่า ตัวเต็มวัยมีสีอ่อนหรือเขียวอมเหลือง ส่วนท้ายของสันหลังปล้องแรกมีขอบด้านข้างสีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลแดง มีแถบสีขาวนวลหรือสีชมพูพาดขวางด้านบน วางไข่เรียงเป็น 2 แถว กลุ่มละประมาณ 20 ฟอง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและฝักอ่อน ทำให้ฝักลีบ

**ช่วงเวลาระบาด** ระบาดรุนแรงในระยะออกดอกถึงเก็บเกี่ยว เมื่อสภาพอากาศมีความชื้น  
**การป้องกันกำจัด** พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช



<https://www.google.co.th/search?q=มวนเขียวถั่ว&biw>

### มวนถั่วเหลือง

**ชื่อวิทยาศาสตร์** *Riptortus linearis* Fabricus

**ลักษณะและการทำลาย** ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลแดง ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ลำตัวเรียวยาว มีแถบสีเหลืองนวลพาดตามความยาวของลำตัวข้างละแถบ ขายาว ปล้องแรกของขาคู่หลังจะขยายใหญ่กว่าสองคู่หน้า ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายมด ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและฝักอ่อน ทำให้ฝักลีบ

**ช่วงเวลาระบาด** ระบาดรุนแรงในระยะออกดอกถึงเก็บเกี่ยว เมื่อสภาพอากาศมีความชื้น  
**การป้องกันกำจัด** พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช



<https://www.google.co.th/search?q=มวนถั่วเหลือง&biw>



### บทที่ 5 ประโยชน์จากถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชตระกูลถั่วแสนมหัศจรรย์ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด สารอาหารหลักที่พบในเมล็ดถั่วเหลืองได้แก่ โปรตีน ซึ่งมี กรดอะมิโนที่จำเป็น นอกจากนี้ยังมีไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินอีกหลายชนิด นอกจากนี้ให้คุณค่าทางด้านโภชนาการแล้ว ถั่วเหลืองยังมีสรรพคุณทางการบรรเทาโรคได้อีกด้วย

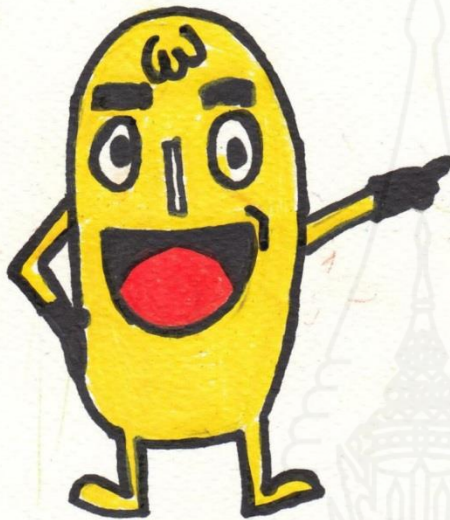
#### สารอาหารจากถั่วเหลือง

เมล็ดถั่วเหลือง 100 กรัม ให้พลังงาน 411 กิโลแคลอรี  
ประกอบด้วยสารอาหาร ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	26.7 กรัม
โปรตีน	35-42 กรัม
ไขมัน	18.7 กรัม
แคลเซียม	245 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	500 มิลลิกรัม
เหล็ก	10 มิลลิกรัม



## กินถั่วเหลืองป้องกันโรค



เลซิทิน (lecithin) เป็นสารประเภทไขมัน ซึ่งเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ จึงสำคัญต่อร่างกายของเรา

เลซิทินพบมากในถั่วเหลือง การกินถั่วเหลืองจึงดีต่อสุขภาพ ช่วยดักจับไขมันในเลือด ช่วยลดคอเลสเตอรอล ป้องกันการเกิดนิ่วในถุงน้ำดี ป้องกันและบำบัดโรคตับ ช่วยบำรุงสมอง และระบบประสาท กระตุ้นภูมิคุ้มกัน และลดความดันเลือดได้ด้วย

## ฮอร์โมนจากถั่วเหลือง

เมล็ดถั่วเหลืองมี ไฟโตเอสโตรเจน ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนของผู้หญิง

ไฟโตเอสโตรเจนช่วยป้องกันโรคมะเร็ง โรคหัวใจและหลอดเลือด และช่วยลดอาการวัยทองหลังหมดประจำเดือนของผู้หญิงได้ เช่น นอนไม่หลับ ร้อนวูบวาบ หงุดหงิดง่าย อารมณ์แปรปรวน เป็นต้น



## รู้หรือไม่

เมื่อทดลองเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองกับเมล็ดธัญพืชชนิดอื่นที่เป็นแหล่งโปรตีนแล้ว พบว่าในปริมาณเท่ากันเมล็ดถั่วเหลืองมีโปรตีนมากที่สุด

ตารางเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนในธัญพืช 100 กรัม

ชนิดธัญพืช	ปริมาณโปรตีน (กรัม)	หมายเหตุ
ถั่วเหลืองแห้ง	34.00	
ถั่วลิสง	23.68	ไขมันสูง
เมล็ดถั่วเขียวแห้ง	23.40	
อัลมอนต์	22.09	ไขมันดี ทานทุกวัน วันละน้อยๆ
เมล็ดถั่วเขียว	10.00	



## น้ำเต้าหู้แสนอร่อยโดย.....ป้าอู๋ อารี

### เครื่องปรุงและอุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วเหลือง 2 ถ้วยตวง
2. น้ำสะอาด 1 ลิตร
3. น้ำตาลทราย 1 ถ้วยตวง
4. ใบเตย 1 กำ
5. เกลือป่น ½ ช้อน
6. เครื่องปั่น
7. หม้อและทัพพี
8. กะละมัง
9. กระชอน
10. ผ้าขาวบาง
11. มีดและเขียง

### วิธีทำ



1. ล้างเมล็ดถั่วเหลืองให้สะอาด แช่น้ำ 6 ชั่วโมง เทน้ำออก แล้วล้างเมล็ดถั่วเหลืองอีกครั้ง



2. ล้างใบเตยให้สะอาด นำไปหั่นเป็นท่อนสั้นๆ แล้วใส่ซามพักไว้



3. แบ่งเมล็ดถั่วเหลือง ใบเตย ออกเป็น 2 ส่วน เทผสมในโถปั่นทีละส่วน ปั่นให้ละเอียด



4. นำส่วนผสมที่ได้จากการปั่น มากรองด้วยกระชอนประมาณ 2-3 รอบ



5. กรองน้ำเต้าหู้ใบเตยด้วยผ้าขาวบาง อีกรอบ เพื่อแยกเอากากออกให้หมด



6. ต้มน้ำเต้าหู้ใบเตยด้วยไฟกลางจนเดือด แล้วปรับเป็นไฟอ่อน เติมเกลือและน้ำตาลลงไป คนจนน้ำตาลละลาย ปิดไฟ

### เคล็ดลับ

1. ควรใช้หม้อใบใหญ่ต้มน้ำเต้าหู้ เพราะเมื่อน้ำเต้าหู้เดือดจะเกิดฟองฟูขึ้นมาก ถ้าใช้หม้อเล็ก น้ำเต้าหู้จะหกหล่นหม้อ
2. ควรเติมน้ำตาลไปครึ่งหนึ่งก่อนแล้วชิม ถ้าไม่หวานพอ ให้ค่อยๆ เติมน้ำตาลเพิ่มจนหวานถูกใจ

## “ถั่วเน่าแช็บทำงานนิตเดียว”



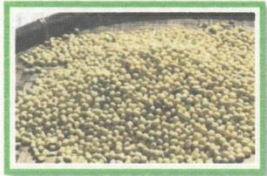
ถั่วเน่าแช็บ เป็นเครื่องปรุงอาหารชนิดหนึ่งของคนทางภาคเหนือ ทำโดยการนำถั่วเหลืองมาต้มเปื่อย หมักไว้ประมาณ 3 วัน ให้ขึ้นราเล็กน้อย นำมาโขลกให้ละเอียด เช่นเดียวกับถั่วเน่าเมอะ แต่ถั่วเน่าแช็บ เป็นการนำเอาถั่วเหลืองต้มเปื่อยโขลก มาทำเป็นแผ่นกลมๆ บาง ขนาดกว้างประมาณ 3-4 นิ้ว นำไปตากแดดให้แห้ง ใช้ในการปรุงอาหารอย่างกะปิ (รัตนา พรหมพิชัย, 2542, 2638; สุมาลี ทะบุญ, สัมภาษณ์, 27 มิถุนายน 2550)

### ส่วนผสม

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. ถั่วเน่า | 1 กิโลกรัม |
| 2. เกลือ    | 3 ช้อนโต๊ะ |



วิธีทำถั่วเน่าแซบ



1. ล้างถั่วเหลืองให้สะอาด แขน้ำให้พองตัว



2. ต้มน้ำเปล่า พอเดือด ใส่ถั่วเหลือง



3. ต้มด้วยไฟแรง เติมน้ำเรื่อยๆ อย่าให้แห้ง จนถั่วสุกและเปื่อย



4. หมักถั่วเหลืองต้ม



5. ทอดด้วยใบตองตึงแห้ง หมักไว้ 3 วัน ให้ถั่วขึ้นราเล็กน้อย



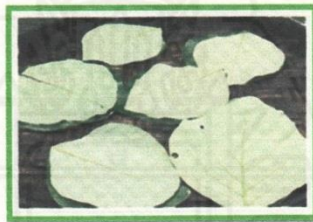
6. โขลกเกลือและถั่วเหลืองต้ม รวมกันให้ละเอียด  
ปรุงด้วยพริกย่างป่น ตักพักไว้



7. ตักถั่วลงบนใบทองกวาว เพื่อทำเป็นแผ่นวงกลม



8. ประกบใบทองกวาวอีกใบ คลึงให้ถั่วเน่าเป็นแผ่นวงกลม



9. นำแผ่นถั่วเน่าตากแดดทั้งใบทองกวาว ตากแดดจัดให้แห้ง ประมาณ 3 วัน



10. แกะใบทองกวาวออก จะได้ถั่วเน่าแฉับ หรือถั่วเน่าแผ่น

## เทมเป้ (tempeh)

เทมเป้ (tempeh) เป็นอาหารหมักจากถั่วเมล็ดแห้ง เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสงเป็นอาหารมีโปรตีนสูง มีต้นกำเนิดมาจากประเทศอินโดนีเซีย

การหมัก (fermentation) เทมเป้ ใช้ เชื้อรา *Rhizopus* สายพันธุ์ *Rhizopus oligosporus* ซึ่งมีเส้นใย (hyphae) ที่มีสีขาวปกคลุม ถั่วเหลืองจนทั่วจนจับเป็นก้อน เอนไซม์ที่เชื้อราผลิตจะเปลี่ยนแปลง รส กลิ่น และเนื้อสัมผัส ให้มีลักษณะเฉพาะตัว ตลอดทำให้คุณค่าทางโภชนาการ

### วิธีทำเทมเป้ (ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์)

#### 1. แช่วถั่ว

เนื่องจาก เชื้อราไม่สามารถเจริญบนเมล็ดถั่วเหลืองได้ทันที ดังนั้นในการผลิตเทมเป้จึงต้องมีการลอกเปลือกและแช่น้ำเสียก่อน (Steinkraus et al., 1983) โดยอัตราส่วนของถั่วต่อน้ำที่ใช้ควรมากกว่าหรือเท่ากับ 1:3.5 (Nout and Rombout, 1990)

#### 2. การทำให้ถั่วสุก

ในปีค.ศ. 1951 Smith and Woodruff รายงานว่าวัตถุประสงค์ในการต้มถั่ว เพื่อทำลายเชื้อแบคทีเรียที่อาจไปรบกวนการหมักและเพื่อทำลาย trypsin inhibitor และเพื่อสกัดสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญของเชื้อราออกจากเมล็ดถั่ว (Steinkraus et al., 1983)

ต่อมาในปี 1979 Ko and Hesseltine รายงานว่า การต้มถั่วที่ 100 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 30 นาที จะช่วยให้เส้นใยของเชื้อราเจริญเข้าไปแทรกในเมล็ดถั่วได้ง่าย และทำให้ถั่วย่อยได้ง่ายขึ้น รวมทั้งยังช่วยสกัดเอาสารยับยั้งการเจริญของเชื้อราออกจากเมล็ดถั่ว นอกจากนี้เมื่อต้มถั่วที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส จะทำให้ถั่วมีรสชาติดีขึ้น (Nout and Rombout, 1990)

### 3. การสะเด็ดน้ำ

เมื่อทำให้ ถั่วสุกแล้ว ถั่วจะต้องถูกทิ้งไว้ให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดความชื้นส่วนเกิน เพราะความชื้นที่มากเกินไป จะช่วยส่งเสริมการเจริญของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียของเตมเป

ในอินโดนีเซียนิยมสะเด็ดน้ำถั่ว โดยการเกลี่ยถั่วบนถาดไม้ เพื่อให้ผิวถั่วแห้ง ถั่วที่มีความชื้นพอเหมาะ ลักษณะผิวจะด้านไม่เป็นมันวาว (Steinkraus et al., 1983)

### 4. การเพาะเชื้อ

ในระหว่าง การหมักเตมเป ขั้นตอนการเพาะเชื้อเชื้อ *Rhizopus oligosporus* มีความสำคัญมาก เป็นขั้นตอนที่บ่งชี้ว่าคุณภาพของเตมเปจะดีมากน้อยแค่ไหน โดยกล้าเชื้อที่ใช้ในการเตรียมเตมเปควรจะมีจำนวนสปอร์ของ *Rhizopus oligosporus* อย่างน้อย 104 cfu/g และในวัตถุดิบควรมีความชื้นประมาณ 34-48% (Wang et al., 1975)

โดยเมื่อกกล้าเชื้อปริมาณ 0.5% ของน้ำหนักวัตถุดิบ เชื้อจะเจริญเร็วกว่าเมื่อใช้กล้าเชื้อ 0.1% นอกจากนี้การใช้กล้าเชื้อ 0.5% ของน้ำหนักวัตถุดิบ เป็นกล้าเชื้อปริมาณน้อยที่สุดที่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียเกิดขึ้น (Tanuwidjaja, 1985)

ซึ่งการทำเตมเปโดยใช้กล้าเชื้อ 1% ของน้ำหนักถั่วเหลืองต้มสุก เชื้อรา *Rhizopus oligosporus* เจริญได้ดีและได้เตมเปคุณภาพดี (มณฑิตาและสุกัญญา, 2536)

### 5. การบรรจุ

ในประเทศอินโดนีเซียนิยมใช้ใบตองในการบรรจุเตมเป เนื่องจากสามารถเก็บรักษาความชื้นในระหว่างการหมักได้ดี และมีการถ่ายเทอากาศที่ดี (Winarno and redy, 1986) แต่ในปัจจุบันได้หันมาใช้ถุงพลาสติกเจาะรูเป็นภาชนะบรรจุเตมเปกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งก็ให้เนื้อเตมเปลักษณะดี (Wang et al., 1975)

### 6. การบ่มเตมเป

ในปี 1986 Usmani and Noovani รายงานว่าในการบ่มนั้น อุณหภูมิที่ใช้จะแตกต่างกันไปตั้งแต่ 25-27 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลา 5-20 ชั่วโมงตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60-65% (Nout and Rombout, 1990)

โดยเชื้อราจะเจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูง และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เชื้อราจะเจริญเร็วมาก และเส้นใยจะยึดตัวเข้าเป็นก้อนเตมเป ภายในเวลา 18-24 ชั่วโมง

ในมาเลเซีย เตมเปจะถูกห่อด้วยใบไม้ 2-3 ชั้นซ้อนกัน จากนั้นใช้กระสอบคลุมอีกชั้นหนึ่ง เพื่อควบคุมอุณหภูมิในการบ่ม (Steinkraus et al., 1983)

ในปีค.ศ. 1961 Hesseltine รายงานว่า ในช่วงของการหมักจะมีความร้อนเกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการเจริญของเชื้อราทำให้อุณหภูมิภายในก้อนเตมเปสูงกว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่ม ประมาณ 10 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงต้องคอยควบคุมอุณหภูมิ ในการบ่มไม่ให้สูงเกินไป จนมีผลรบกวนการเจริญของเชื้อรา (Winarno and redy, 1986)

#### 7. การเก็บรักษาเตมเป

มักจะรับประทานสด เพราะการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดกลิ่นแอมโมเนีย ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาของเอนไซม์ ทำให้เตมเปมีกลิ่นไม่ดี อย่างไรก็ตามการยืดอายุการเก็บของเตมเป อาจทำได้หลายวิธี ชาวอินโดนีเซียจะตัดเป็นแผ่นแล้วตากแห้ง วิธีที่ให้ผลเป็นที่น่าพอใจมากที่สุดในการเก็บรักษาเตมเปคือ นำไปลวกหรือนึ่งก่อน เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์แล้วแช่แข็ง (Hesseltine, 1965)



# เทมเป้ (Tempeh)

ถั่วหมักเชื้อ... ของดีที่เพื่อนบ้านฝากมา



## ส่วนประกอบ

๑. ถั่วเหลืองซีก ๑ กิโลกรัม
๒. เชื้อรา *Rhizopus oligosporus* ๑๐ กรัม
๓. น้ำส้มสายชู

## วิธีการทำ

๑. เตรียมถาดพลาสติกขนาด ๖ x ๙ นิ้ว ใช้ไม้จิ้มฟันเจาะรูให้ห่างกัน ๑ เซนติเมตรทั่วทั้งถาด
๒. นำถั่วเหลืองซีกมาล้างให้สะอาดแล้วแช่ในน้ำคั้นทิ้งไว้ประมาณ ๑ คืน
๓. ต้มน้ำให้เดือดก่อนนำถั่วเหลืองที่ใส่ลงไป จากนั้นต้มต่อไปจนถั่วเหลืองสุก จึงยกลงจากเตาแล้วเทน้ำออก
๔. ใส่ น้ำส้มสายชูในอัตราส่วน ๑ ช้อนต่อถั่วเหลือง ๑ กิโลกรัมคลุกให้เข้ากันก่อนนำมาผึ่งให้แห้ง
๕. ทำการคลุกถั่วเหลืองที่แห้งแล้วกับเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* โดยตักถั่วเหลืองครึ่งละ ๑ ทัพพีคลุกให้เข้ากันก่อนนำไปใส่ถาดพลาสติกที่เจาะรูไว้ประมาณถาดละ ๑๕๐ กรัม เกสยให้ทั่วทั้งถาด โดยให้แต่ละถาดมีความหนาประมาณ ๑ - ๑.๕ เซนติเมตร ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ ๑ คืน ก่อนนำมาทอดหรือย่างรับประทาน

## การเก็บรักษา

- ❖ นำถั่วเหลืองที่หมักแล้วมาห่อหุ้มด้วยถุงพลาสติกหรือกระดาษหนังสือพิมพ์เก็บไว้ในตู้เย็นอยู่ได้ ๑ เดือน / ช่องแช่แข็งอยู่ได้ ๓ เดือน



จัดทำโดย...วิทยาลัยการแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร



ที่มา : <http://www.abhaiherb.net/blog/entry>

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. (2555) เอกสารวิชาการ การผลิต เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงาน  
การถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร.
- “ตอกถั่วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=ตอกถั่วเหลือง&sa>  
(สืบค้น 2559, 12 มีนาคม)
- “ถั่วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=40311.0>  
(สืบค้น 2559, 16 มีนาคม)
- “ถั่วเน่าแช่บ” (ออนไลน์) จาก: [http://library.cmu.ac.th/ntic/lannafood/detail\\_lannafood.php?id](http://library.cmu.ac.th/ntic/lannafood/detail_lannafood.php?id)  
(สืบค้น 2559, 24 เมษายน)
- “ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=%5Dลักษณะทาง>  
พฤกษศาสตร์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ (สืบค้น 2559, 16 มีนาคม)
- “ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=ถั่วเหลืองพันธุ์+ศรี>  
สำโรง+1 (สืบค้น 2559, 16 มีนาคม)
- “เทมเป้” (ออนไลน์) จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2559/tempeh>  
(สืบค้น 2559, 24 เมษายน)
- “ใบถั่วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=ใบถั่วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 12 มีนาคม)
- ประเสริฐ งามเจริญ (2559, 16 พฤษภาคม) เกษตรกรปลูกถั่วเหลือง สัมภาษณ์โดย นายธวัชชัย เรืองแดง  
บ้านเลขที่ 206/15 หมู่ 1 ตำบลแม่ลาน้อย อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน
- “ฝักเมล็ดถั่วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=ฝักเมล็ดถั่วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 12 มีนาคม)
- “พันธุ์ถั่วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <http://www.doa.go.th/frcr/chiangmai/index>  
(สืบค้น 2559, 16 มีนาคม)
- “มวนเขียวถั่ว” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=มวนเขียวถั่ว&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “มวนถั่วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=มวนถั่วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “แมลงหิวข้าวยาสูบ” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=แมลงหิวข้าวยาสูบ&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “รากถั่วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <http://agri.kps.ku.ac.th/agron/main.php> (สืบค้น 2559, 12 มีนาคม)
- “โรคราน้ำค้าง” (ออนไลน์) จาก: [http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2\\_8.htm](http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2_8.htm)  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “โรคใบจุดนูน” (ออนไลน์) จาก: [http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2\\_8.htm](http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/bean/bpic2_8.htm)  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “โรคแอนแทรกคโนส” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=โรคแอนแทรกคโนส&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)

- “โรคใบจุดดวงแก้วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=โรคใบจุดดวงแก้วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “โรคไวรัสใบด่าง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=โรคไวรัสใบด่าง&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “โรคราสนิม” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=โรคราสนิม+แก้วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “โรคลำต้นเน่าดำ” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=โรคลำต้นเน่าดำในแก้วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “โรคใบย่น” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=โรคใบย่นในแก้วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “โรคมวนเขียวขาว” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=มวนเขียวขาว&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- “ลำต้นแก้วเหลือง” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=ลำต้นแก้วเหลือง&biw>  
(สืบค้น 2559, 12 มีนาคม)
- “วิธีทำเหมเป้” (ออนไลน์) จาก: <http://www.abhaiherb.net/blog/entry> (สืบค้น 2559, 24 เมษายน)
- “วิธีทำเหมเป้” (ออนไลน์) จาก: <http://www.tempeisiam.com> (สืบค้น 2559, 24 เมษายน)
- “วิธีทำเหมเป้” (ออนไลน์) จาก: <http://www.abhaiherb.net/blog/entry> (สืบค้น 2559, 24 เมษายน)
- สมชาย ผอบเหล็ก. (2556) เอกสารวิชาการ แก้วเหลือง. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์
- “หนอนแมลงเจาะฝักแก้ว” (ออนไลน์) จาก: <https://www.google.co.th/search?q=หนอนแมลงเจาะฝักแก้ว&biw>  
(สืบค้น 2559, 02 เมษายน)
- อารี นฤสาร (2559, 20 เมษายน) สัมภาษณ์โดย นายรณชัย เรืองแดง บ้านเลขที่ 16 หมู่ 1 ตำบลแม่ลาน้อย อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน





## ประวัติผู้แต่ง

นายรณชัย เรืองแดง

เชื้อชาติ ไทย สัญชาติ ไทย ศาสนา พุทธ สถานภาพ โสด

เกิดวันที่ 16 ตุลาคม 2528

อายุ 31 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน 147 หมู่ 8 ต.แม่ยม อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน

E-mail : [nampu\\_seoul@hotmail.com](mailto:nampu_seoul@hotmail.com)

## การศึกษา

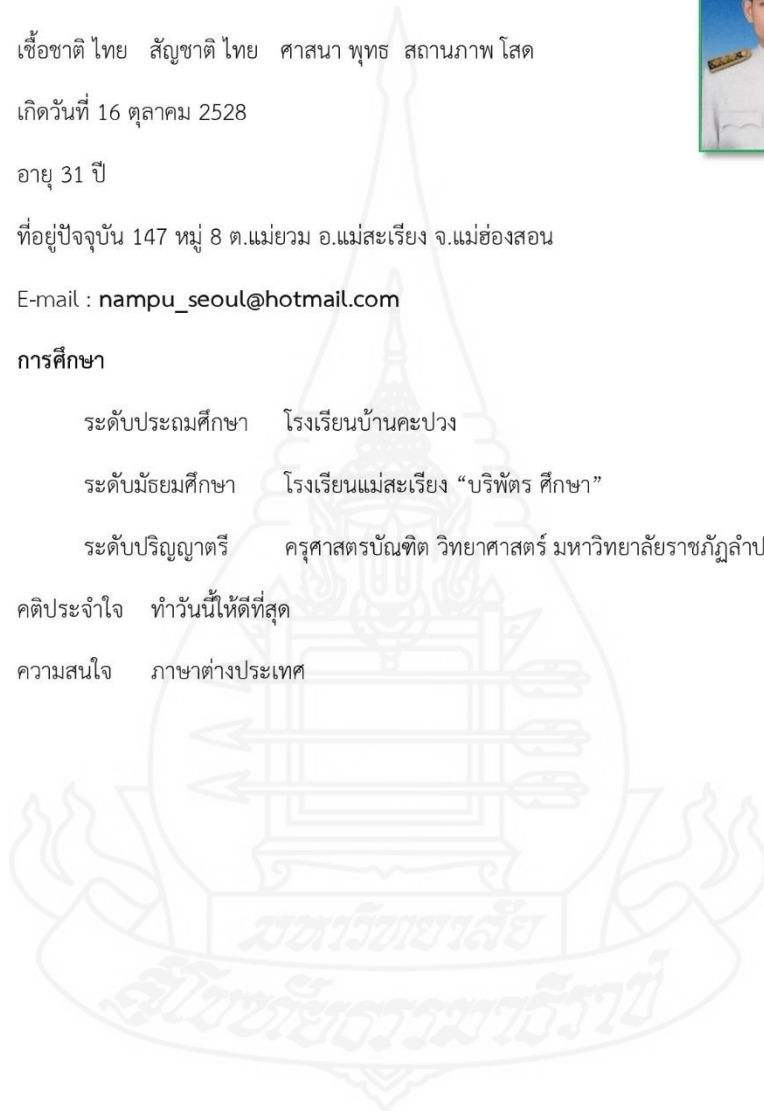
ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านคะปวง

ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตร ศึกษา”

ระดับปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

คติประจำใจ ทำวันนี้ให้ดีที่สุด

ความสนใจ ภาษาต่างประเทศ





## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายรณชัย เรืองแดง
วัน เดือน ปีเกิด	16 ตุลาคม 2528
สถานที่เกิด	อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่ อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
ตำแหน่ง	ครู คศ.1

