

ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

THE EFFECT OF BASIC SCIENTIFIC WORKBOOK TO SCIENCE  
ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROCESS SKILLS  
FOR PRATHOMSUKSA 3 STUDENTS

สุพรรณณี สิงห์พันธ์  
SUPUNNEE SINGPUN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-568-5

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

THE EFFECT OF BASIC SCIENTIFIC WORKBOOK TO SCIENCE  
ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROCESS SKILLS  
FOR PRATHOMSUKSA 3 STUDENTS



สุพรรณณี สิงห์พันธ์  
SUPUNNEE SINGPUN

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 47870  
วัน, เดือน, ปี..... 27 ส.ค. 2546

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ( วิทยาศาสตร์ทั่วไป )  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-568-5

THE EFFECT OF BASIC SCIENTIFIC WORKBOOK TO SCIENCE  
ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROCESS SKILLS  
FOR PRATHOMSUKSA 3 STUDENTS

SUPUNNEE SINGPUN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION ( GENERAL SCIENCE )  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2003  
ISBN 974-324-568-5

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

THE EFFECT OF BASIC SCIENTIFIC WORKBOOK TO SCIENCE  
ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROCESS SKILLS FOR PRATHOMSUKSA  
3 STUDENTS

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุพรรณิ सिंहพันธ์






รหัสประจำตัว 43064212

หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.ธีรนุช วิชญานันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์	
ผศ.ดร.พรรณิ ลীগิจวัฒน์	
ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ	
ดร.ฉันทนา โหมดมณี	
ผศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 22 พฤษภาคม 2546 เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่...๒๙...เดือน...พฤษภาคม...๒๕๔๖...พ.ศ...๒๕๔๖...

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นักศึกษา

นางสาวสุพรรณิ สิงห์พันธ์

รหัสประจำตัว

43064212

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)

พ.ศ.

2546

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร. ธีรนุช วิชญานันต์

## บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนคลองก้านตัน (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร จำนวน 35 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ด้วยวิธีจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ชุด แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วัดพฤติกรรม 2 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำและความเข้าใจ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25-0.75 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.25-0.60 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.86 และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้วัดทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการพยากรณ์ ซึ่งมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.40-0.75 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.30-0.70 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด 0.74

แบบแผนการทดลองในการวิจัย คือ The One Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t-test for Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Thesis Title	The Effect of Basic Scientific Workbook to Science Achievement and Science Process Skills for Prathomsuksa 3 Students
Student	Miss Supunnee Singpun
Student ID.	43064212
Degree	Master of Science
Programme	Science Education ( General Science )
Year	2003
Thesis Advisor	Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co-advisor	Dr. Teranuch Wichyanundh

### ABSTRACT

The purposes of this research were to comparing science achievement and science process skills of the prathomsuksa 3 students, prior and after performing the scientific workbook.

The sample were 35 prathomsuksa 3 students of Klongkalantan School, Suanluang Distric, Bangkok, who were selected by cluster sampling technique.

The research instruments consisted of the 5 basic scientific workbooks, the 5 lesson plans, the 4 multiple-choices science achievement test which had 30 items was used to test the students in 2 categories : knowledge and comprehension. It had the degree of difficulty ranging between 0.25-0.75, the degree of discrimination between 0.25-0.60 and the reliability coefficient of 0.86. The 4 multiple-choices science process skill test which also had 30 items covered 6 science process skills, namely, the observation skill, the measurement skill, the classification skill, the using number skill, the inference skill and the prediction skill. The test had the degree of difficulty ranging between 0.40-0.75, the degree of discrimination between 0.30-0.70 and the reliability coefficient of 0.74.

The One Group Pretest-Posttest Design was used in this study. The data were analysed in the form of t-test for Dependent Samples.

The results of this research indicated that the science achievement and science process skills of the prathomsuksa 3 students after performing the basic scientific workbook were higher than prior performing statistically significant at .01 level.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร. ธีรนุช วิษุณานันต์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจและช่วยตรวจสอบแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ตามความประสงค์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ ดร. จันทนา โหมดมณี ผศ.ดร. กัญญา ตันติวิสุทธิกุล ดร.รวิวรรณ เทนอิสสระ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม กรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.จันทนา โหมดมณี ดร.พะยอม รอดมงคลดี อาจารย์วรวัฒน์ สภาแก้ว อาจารย์สุคนธ์ พงศ์วัฒนาวิจิตร และอาจารย์สุนทร ศรีนวล ผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไข เพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ คณะครูโรงเรียนคลองก้านตัน ( มีสุวรรณอนุสรณ์ ) และนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดาผู้เป็นที่เคารพรักยิ่งญาติพี่น้องและเพื่อน ๆ ที่ส่งเสริมและให้กำลังใจจนช่วยให้สำเร็จการศึกษาในปัจจุบัน

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผลวิจัยขอมอบแต่คุณพ่อคุณแม่ และครู อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

สุพรรณิ สิงห์พันธ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ( ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ).....	10
2.2 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน.....	16
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	22
2.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	26
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47

## สารบัญ ( ต่อ )

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	49
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	49
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	51
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน.....	61
ภาคผนวก ข แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ .....	144
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	150
ภาคผนวก ง แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	156
ประวัติผู้เขียน.....	166

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงอัตราเวลาเรียนของมวลประสบการณ์ทั้ง 5 กลุ่มในแต่ละระดับชั้น.....	12
2.2 แสดงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.....	15
3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	35
3.2 แสดงเนื้อหา น้าหนัก จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ และจำนวนข้อสอบที่ออกเกินในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	39
3.3 แสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ น้าหนัก จำนวนข้อที่ต้องการใช้ และจำนวนข้อที่ออกเกินในแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	42
3.4 แบบแผนการทดลอง.....	44
4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน.....	47
4.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน .....	48

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภูมิโครงสร้างหลักสุดรากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.....	14

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีอิทธิพลต่อชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก มนุษย์ทุกสภาพสังคมต่างก็เผชิญกับเหตุการณ์ที่มีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงประการหนึ่งคือ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ การสื่อสารโทรคมนาคม วิทยาศาสตร์การเกษตร ฯลฯ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีผลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั้งสิ้นและบุคคลที่จะอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเช่นนี้ได้ นั้น จะต้องเป็นผู้ที่มีความพร้อม ต้องรู้จักคิด รู้จักการแก้ปัญหาและปฏิบัติในวิถีทางที่ถูกต้องและเหมาะสม และการที่จะให้มนุษย์คิดเป็นทำเป็น รู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมนั้น จะต้องทำงานอย่างเป็นระบบ มีวิธีการขั้นตอน ระบบการศึกษาจะสำเร็จลุล่วงได้นั้น บุคลากรในการศึกษาก็ต้องทำงานอย่างมีระบบ มีวิธีการขั้นตอนเช่นกัน โดยเริ่มตั้งแต่การร่างหลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร พัฒนาเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ต่างก็เชื่อมั่นว่า ถ้าสังคมเปลี่ยนแปลงโดยมีสาเหตุเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว การศึกษาวิทยาศาสตร์จะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคมได้ ( ผดุงยศ ดวงมาลา. 2543 : 71 )

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาคน อันเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างความเจริญงอกงามของบุคคลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและความสามารถ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศส่วนสำคัญของการศึกษาคือ การเตรียมคนเพื่อสร้างสังคม การศึกษาจึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นในการพัฒนาคนอย่างยั่งยืน ดังที่ พนม พงษ์ไพบูลย์ ( อ่างใน สาลี เพ็ญศิริ. 2544 : 72 ) ได้กล่าวว่า การศึกษาเป็นการสร้างคนให้มีความรู้ความสามารถมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็น มีลักษณะนิสัยที่ดีงาม มีความพร้อมที่จะต่อสู้เพื่อตนเองและสังคม มีความพร้อมที่จะประกอบอาชีพได้ การศึกษาช่วยให้คนเจริญงอกงามทั้งทางปัญญา จิตใจ ร่างกาย สังคม การศึกษาจึงเป็นความสำคัญของชีวิต

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545 - 2549 ในส่วนยุทธศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการเสริมสร้างพื้นฐานความคิดแบบวิทยาศาสตร์ โดย ปฏิรูประบบการศึกษาและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างแนวคิดและองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้รู้เท่าทัน

การเปลี่ยนแปลงวิทยาการสมัยใหม่ โดยปรับหลักสูตรและวิธีการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบการศึกษาให้ทันสมัย มีสัดส่วนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอหลากหลายผสมผสานระหว่างความรู้ ทักษะและประสบการณ์ เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ มีเหตุผลเป็นวิทยาศาสตร์และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ปลูกฝังค่านิยมให้เด็กเยาวชนสนใจเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ โดยจัดสื่ออุปกรณ์ที่จำเป็นและเพียงพอ นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. 2545 : 103 )

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะเป็นการสอนให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางด้านการคิดแล้ว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นับว่าเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดกับตัวผู้เรียน จะเห็นได้จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่กำหนดจุดมุ่งหมายไว้อย่างชัดเจนในข้อที่ 4 ว่า " ให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ " (กรมวิชาการ. 2535 : 25) การศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา หลักสูตรประถมศึกษากำหนดให้เนื้อหาวิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มส่งเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งบูรณาการวิชาสังคมศึกษา สุขศึกษา และวิทยาศาสตร์เข้าไปในกลุ่มประสบการณ์เดียวกัน วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ตัวความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ ( สมชัย โกมล. 2539 : 1 ) เป้าหมายของการสอนในระดับประถมศึกษาคือการสอนให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และกระบวนการในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตัวเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝน ทั้งในส่วนที่เป็นตัวความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ในเวลาเดียวกัน ลักษณะเด่นของกลุ่มส่งเสริมประสบการณ์ชีวิตอีกอย่างหนึ่งคือ เน้นการเสริมสร้างทักษะกระบวนการที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตรวมทั้งทางสังคมอันได้แก่ การปรับตัว การเลือกวินิจฉัยความถูกต้องและการตัดสินใจ ( นารี ลือภูเขียว. 2541 : 2 ) การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติ การสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลาย จากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นส่วนสากลและท้องถิ่น คิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และ

เกิดพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 4) ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี การเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือกนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียนแหล่งความรู้ของท้องถิ่นและที่สำคัญที่สุดคือศักยภาพของผู้เรียนด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 36)

แต่จากการวิจัยพบว่าในสภาพการเรียนการสอนจริงนั้น ครูผู้สอนมักยึดเนื้อหาและยึดหนังสือแบบเรียนมากเกินไป จึงเน้นการสอนในด้านเนื้อหามากกว่าทางด้านทักษะกระบวนการต่างๆ นอกจากนี้ยังพบว่าครูผู้สอนไม่นิยมใช้กิจกรรมและเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาประกอบกิจกรรมการสอนในแต่ละครั้ง ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ แม้เด็กไทยเรียนวิทยาศาสตร์มานาน แต่ไม่มีโอกาสได้ฝึกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเสริมสร้างปัญญาอย่างถูกต้องและสมบูรณ์พอที่จะทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สนธยา ศรีบางพลี. 2542 : 66) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงอยู่ที่ว่า สอนอย่างไร นักเรียนจึงจะเกิดองค์ความรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ การสอนที่จะให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรู้นั้นคือ ต้องสอนให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นผู้สร้างความรู้เอง เป็นผู้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การลงมือทำ และการแก้ปัญหา ไม่ใช่การอธิบายความรู้จากครูเพียงฝ่ายเดียว เนื่องจากองค์ความรู้และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา การนำประสบการณ์ที่มีอยู่ไปถ่ายทอดหรือบอกกล่าวนั้น ไม่เพียงพอที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงได้

การสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุเป้าหมาย ต้องนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา มาใช้หลาย ๆ รูปแบบ เช่น ชุดการสอน บทเรียนสำเร็จรูป การใช้สไลด์ประกอบเสียง แบบฝึกต่าง ๆ เป็นต้น จากการวิจัยทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของมุสดี ดาดวง (2537 : บทคัดย่อ) และนิวัฒน์ แก้วเพชร (2538 : บทคัดย่อ) พบว่าการสอนวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ต้องได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้กิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าช่วย แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือของครูที่จะช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนและให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจของตน นอกจากนั้นแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดี สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนเป็นอย่างดี

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประโยชน์ต่อการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก เพราะแบบฝึกช่วยพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน นอกจากนี้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่จัดทำขึ้น อย่างเป็นระบบระเบียบ และแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังช่วยเสริมทักษะการใช้ ภาษาอังกฤษ ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนได้มีโอกาสเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งน่าจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงขึ้น สนธยา ศรีบางพลี ( 2542 : 66 ) กล่าวว่า การให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆ ของนักเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ครู สามารถดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นได้ทันเวลาที่

เมื่อพิจารณาเนื้อหาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต พบว่าเนื้อหาใน หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช เป็นเนื้อหาที่น่าสนใจที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อที่เป็นของจริงที่มีอยู่ในท้องถิ่นและชุมชน ใน ฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเห็นความสำคัญของการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเห็นควรสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งในแบบฝึกนี้ผู้วิจัยได้ใช้สื่อที่เป็นของจริง และผู้วิจัย สนใจศึกษาว่าหลังการฝึกด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก กว่าก่อนฝึกหรือไม่ ซึ่งแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานน่าจะส่งผลให้ นักเรียนมีทั้งความรู้ในเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ดีขึ้นต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

#### 1.4.1 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้อาศัยแนวความคิดจาก Butts ( อ้างใน ปรีชา ธรฤทธิ์. 2529 : 24 ) ; River ( อ้างใน ละดา ดอนหงษา. 2531 : 28 ) ; Haress ( อ้างใน ประสิทธิ์ เดชครอง. 2539 : 19 ) ; สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์ทรัพย์ (2523 : 52 ) ; และนิตยา ปานทิพย์ (2527 : 26-27) เกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกมาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งในการสร้างแบบฝึกผู้วิจัยใช้แนวคิดดังต่อไปนี้

1. กำหนดโครงร่างเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึก
2. กำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกัน
3. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
4. กำหนดสื่อและอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับกิจกรรม
5. กำหนดให้แบบฝึกแต่ละแบบฝึกใช้เวลาศึกษาไม่มากเกินไป
6. ในแบบฝึกมีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนหลังจากทำกิจกรรม

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้งหมด 5 ชุด ซึ่งในแต่ละชุดประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง
2. คำชี้แจง
3. จุดประสงค์
4. สื่อ
5. ใ้ความรู้
6. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
7. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

#### 1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ( 2526 : 3 - 16 ) ตามแนวคิดของ Leopold E.Klopfers มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวัดใน 2 ด้านคือ ด้านความรู้ความจำและความเข้าใจ

#### 1.4.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ Joseph Abruscato ( 1996 : 38 - 49 ) ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 6 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการพยากรณ์ โดยนำมาใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองก้านตัน ( มีสุวรรณอนุสรณ์ ) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 107 คน จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งการจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนทั้ง 3 ห้อง ใช้วิธีคละกันทำให้นักเรียนแต่ละห้องมีทั้ง เก่ง ปานกลางและอ่อน

#### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองก้านตัน ( มีสุวรรณอนุสรณ์ ) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1 ห้องเรียน 35 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่มด้วยวิธีจับสลาก

#### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็นก่อนการสอนและหลังการสอน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### 1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน

เป็นเนื้อหาที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช มี 5 หัวข้อ ดังนี้คือ

1. เรื่อง ส่วนประกอบของพืช
2. เรื่อง หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช
3. เรื่อง พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว
4. เรื่อง การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว
5. เรื่อง ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้

#### 1.5.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองคือ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ชุด ใช้เวลาในการทดลอง 30 คาบ คาบละ 20 นาที

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 6 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการพยากรณ์ โดยเนื้อหาของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ จำนวน 5 ชุด ซึ่งแต่ละชุดมีส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อเรื่อง
2. คำชี้แจง
3. จุดประสงค์
4. สื่อ
5. ใบความรู้
6. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

## 7. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

ซึ่งแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ในการทำกิจกรรมที่ผู้วิจัยใช้ในชั้นเสาะแสวงหาความรู้ ในหัวข้อกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของแผนการสอนแต่ละแผน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่วัดได้จากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดความสามารถ 2 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกและทรงไว้ซึ่งสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วใน หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช

2.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกหรืออธิบายความรู้ในเรื่องที่ปรากฏในรูปแบบใหม่ และแปลความหมายจากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง จากความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วใน หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญอย่างมีระบบ ที่วัดได้จากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษา 6 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะดังต่อไปนี้

2.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลของสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น โดยไม่มีความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไป

2.2 ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับ

2.3 ทักษะการจำแนก หมายถึง การแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในเหตุการณ์โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งเกณฑ์ดังกล่าว อาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลข แสดงจำนวนที่นับได้มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ฯลฯ

2.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

2.6 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหรือการสรุปคำตอบล่วงหน้า ก่อนการทดลอง โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป

4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนคลองก้านตัน ( มีสุวรรณอนุสรณ์ ) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2545

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษารายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
- 2.2 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
- 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กล่าวถึงหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง และเวลาเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2534 : 1-3)

##### 2.1.1 หลักการ

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดหลักการไว้ดังนี้

1. เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อปวงชน
2. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต
3. เป็นการศึกษาที่มุ่งสร้างเอกภาพของชาติ โดยมีเป้าหมายหลักร่วมกัน แต่ให้ท้องถิ่นมีโอกาสพัฒนาหลักสูตรบางส่วนให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการได้

##### 2.1.2 จุดหมาย

การศึกษาระดับประถมศึกษา เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้พร้อมที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทและหน้าที่ของตน ในฐานะ

มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต ทนต่อการเปลี่ยนแปลง มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ทำงานเป็นและครองชีวิตอย่างมีความสุข

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ คงสภาพอ่านออกเขียนได้ และคิดคำนวณได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ธรรมชาติแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงของสังคม
3. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาสุขภาพอนามัยของตนเองและครอบครัว
4. สามารถวิเคราะห์สาเหตุและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเอง ครอบครัว

ได้อย่างมีเหตุผลด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. มีความภูมิใจในความเป็นไทย มีนิสัยไม่เห็นแก่ตัว ไม่เอาเปรียบผู้อื่นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

6. มีนิสัยรักการอ่าน และใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ

7. มีความรู้ และทักษะพื้นฐานในการทำงาน มีนิสัยรักการทำงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมในบ้านและชุมชน สามารถปฏิบัติตนตามบทบาท และหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของบ้าน และชุมชนตลอดจนอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมในชุมชนรอบ ๆ บ้าน

### 2.1.3 โครงสร้าง

มวลงประสพการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มี 5 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทยและคณิตศาสตร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ว่าด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหของชีวิตและสังคม โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อความดำรงอยู่และการดำเนินชีวิตที่ดี

กลุ่มที่ 3 กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยว่าด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมนิสัย ค่านิยม เจตคติ และพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การมีบุคลิกภาพที่ดี

กลุ่มที่ 4 กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ว่าด้วยประสบการณ์ทั่วไปในการทำงานและความรู้พื้นฐานในการประกอบอาชีพ

กลุ่มที่ 5 กลุ่มประสบการณ์พิเศษ ว่าด้วยกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน

สำหรับกลุ่มประสบการณ์พิเศษ ในชั้น ป. 5-6 โรงเรียนอาจเลือกกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะ ในกลุ่มประสบการณ์ทั้ง 4 หรือเลือกกิจกรรมอื่น ๆ ตามความสนใจของผู้เรียน เช่น ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ทั้งนี้อาจเลือกจัดหลาย ๆ กิจกรรมก็ได้

### 2.1.4 เวลาเรียน

ตลอดหลักสูตรประถมศึกษา ใช้เวลาเรียนประมาณ 6 ปี และแต่ละปีการศึกษาควรมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 40 สัปดาห์ ในหนึ่งสัปดาห์ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 25 ชั่วโมงหรือ 75 คาบ ซึ่งกำหนดให้คาบละ 20 นาที ทั้งนี้เมื่อรวมแล้วต้องไม่ต่ำกว่า 1,000 ชั่วโมง และสำหรับชั้น ป.5 -6 นั้นให้เพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียนในกลุ่มประสบการณ์พิเศษไม่ต่ำกว่า 200 ชั่วโมง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงอัตราเวลาเรียนของมวลประสบการณ์ทั้ง 5 กลุ่ม ในแต่ละระดับชั้น

มวลประสบการณ์	อัตราเวลาเรียนโดยประมาณ					
	ป. 1-2		ป. 3-4		ป. 5-6	
	ร้อยละ	คาบ/ปี	ร้อยละ	คาบ/ปี	ร้อยละ	คาบ/ปี
1. กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้	50	1,500	35	1,050	25	750
2. กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	15	450	20	600	25	750
3. กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย	25	750	25	750	20	600
4. กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ	10	300	20	600	30	900
รวม	100	3,000	100	3,000	100	3,000
5. กลุ่มประสบการณ์พิเศษ	-	-	-	-	-	600

### 2.1.5 จุดมุ่งหมายของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านอนามัย ประชากร การเมือง การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพ ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาและสามารถนำประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต จึงต้องปลูกฝังให้มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความเข้าใจพื้นฐาน และปฏิบัติตนได้ถูกต้องในด้านสุขภาพอนามัยทางร่างกาย และจิตใจทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม
2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ
3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

6. มีความเข้าใจ เลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

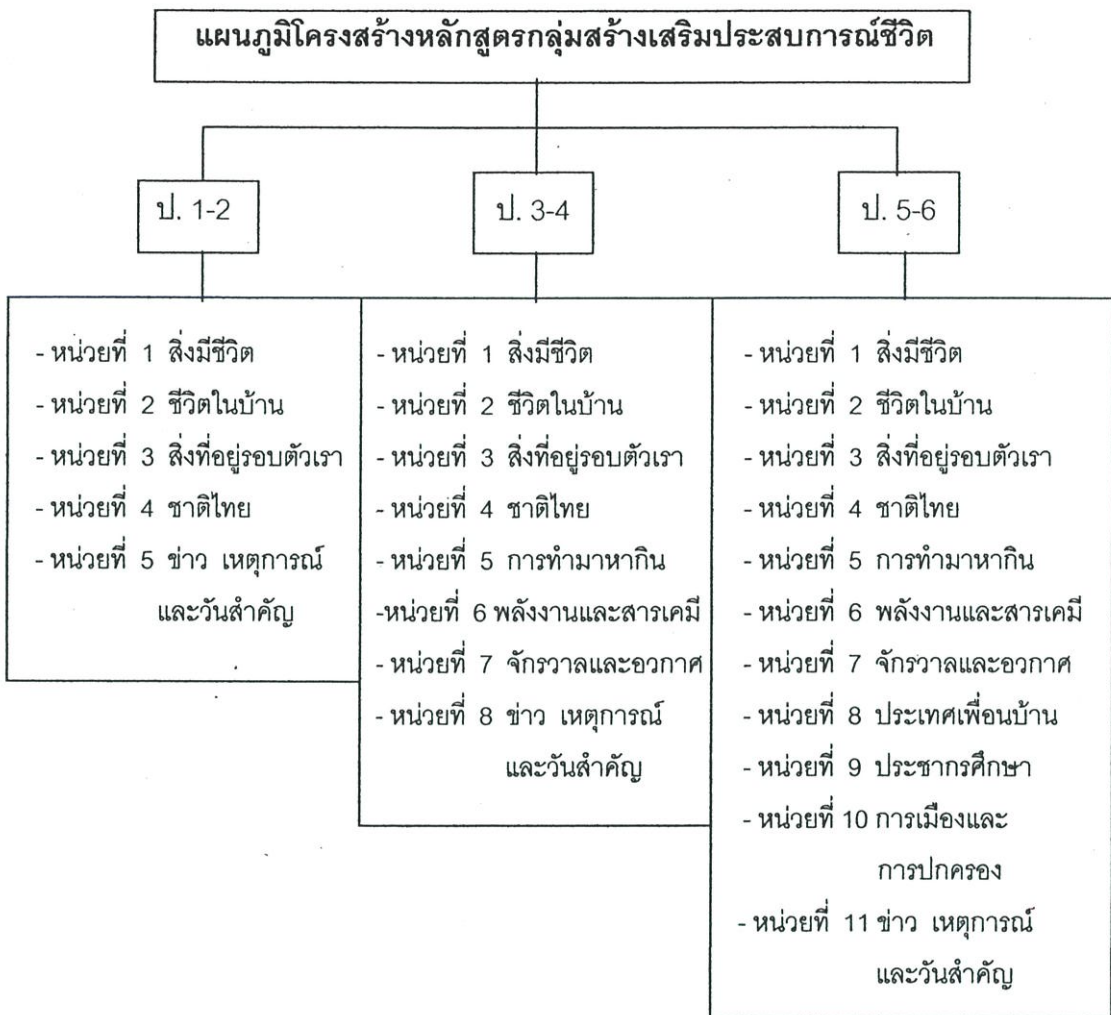
7. เข้าใจหลักของการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบ ปฏิบัติในขอบเขตแห่งสิทธิเสรีภาพ

8. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย และความเป็นเอกราชของชาติ เทิดทูนสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

#### 2.1.6 โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

การกำหนดโครงสร้างและเนื้อหาสาระของหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับผู้เรียนในช่วงอายุระหว่าง 6-11 ปี ในโรงเรียนประถมศึกษา ควรคำนึงถึงด้านคุณภาพมากกว่าปริมาณโดยจัดเนื้อหาสาระที่สำคัญและทักษะกระบวนการต่างๆที่จำเป็นและเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้และเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กว้างขวางขึ้นเพียงพอแก่การพัฒนาชีวิตของตนเองครอบครัวและสังคมทั้งในปัจจุบันและอนาคต

หลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้พัฒนาขึ้นตามแนวคิดและแนวทางดังกล่าวข้างต้น โดยจัดทำเป็นหน่วย เริ่มต้นจากตนเอง และขยายขอบเขตขึ้นตามวัยและระดับชั้น ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

จากโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สรุปได้ว่า

ระดับ ป. 1-2 เรียนเนื้อหาหน่วยที่ 1-5

ระดับ ป. 3-4 เรียนเนื้อหาหน่วยที่ 1-8

ระดับ ป. 5-6 เรียนเนื้อหาหน่วยที่ 1-11

### 2.1.7 การจัดเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้นำเอาวิทยาศาสตร์ สังคม และสุขศึกษาไว้ด้วยกัน เพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นอื่น ๆ และเนื้อหาในกลุ่มนี้ไว้เป็นหน่วย โดยเริ่มจากเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียน และขยายวงกว้างออกไปสู่ชุมชน ชาติ และประเทศเพื่อนบ้าน โลกและจักรวาล โดยแบ่งเป็น 1 หน่วย และแบ่งระยะเวลาในการเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ ป. 1-2 ป. 3-4 และ ป. 5-6 แต่เนื้อหาส่วนที่เป็นวิทยศาสตร์นั้นมีบางหน่วย แต่มีการสอนต่อเนื่องทั้ง 3 ระดับ ดังนั้นเด็กนักเรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ช่วงระดับชั้น		
		ป. 1-2	ป. 3-4	ป. 5-6
1	สิ่งมีชีวิต			
	➤ ตัวเรา	/	/	-
	➤ พืช	/	/	/
	➤ สัตว์	/	/	/
3	สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา			
	➤ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ	/	/	/
6	พลังงานและสารเคมี			
	➤ ความร้อนและสสาร	-	/	/
	➤ แสง	-	/	/
	➤ เสียง	-	/	-
	➤ ไฟฟ้า	-	-	/
	➤ แรง แรงดัน ความกดดัน	-	/	/
	➤ สารเคมี	-	/	/
7	จักรวาลและอวกาศ			
		/	/	/

จากเนื้อหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในหน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช มาสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพราะเป็นเนื้อหาที่น่าสนใจและนักเรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อที่เป็นของจริงที่มีอยู่ในท้องถิ่นและชุมชน

## 2.2 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

### 2.2.1 ความหมายของแบบฝึก

แบบฝึกมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกฝนจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น จึงมีผู้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ดังนี้

วรรณ แก้วแพรก ( 2526 : 86 ) ได้กล่าวถึงแบบฝึกว่าเป็นแบบฝึกที่ครูจัดขึ้นให้นักเรียนให้นักเรียนได้มีทักษะเพิ่มขึ้น โดยควรทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งด้วยความสนใจ และพอใจ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว

ราชบัณฑิตยสถาน ( 2531 : 311 ) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึก ใช้เป็นตัวอย่างปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนตอบ

อนงค์ศิริ วิชาลัย ( 2535 : 27 ) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่าเป็นวิธีสอนที่สนุกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ เพราะแบบฝึกจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้มีความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ( 2537 : 128 ) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า หมายถึง สิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกที่ครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ อาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วย หรืออาจรวมเล่มก็ได้

เกษกาญจน์ มาเวียง ( 2542 : 41 ) กล่าวว่าแบบฝึก หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดที่ครูจัดให้นักเรียน เพื่อให้มีทักษะเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว

จากความหมายของแบบฝึกที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดฝึก ที่ครูสร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีทักษะเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว

### 2.2.2 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

ในการสร้างแบบฝึกต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก ซึ่งมีผู้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาดังนี้

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์ทรัพย์ ( 2523 : 52 ) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกว่า ต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก ( Law of Exercise ) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดที่มีการฝึกย่อมมีความคล่องตัวและสามารถทำได้ดี ในทางตรงข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหรือทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดี

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด สนใจต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลาย ๆ แบบ

3. การจูงใจผู้เรียน โดยจัดแบบฝึกจากง่ายไปยาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยยั่วยุให้อยากฝึกต่อไป

4. ใช้แบบฝึกสั้น ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

นิตยา ปานทิพย์ ( 2527 : 26-27 ) กล่าวว่าในการสร้างแบบฝึกต้องอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาประกอบด้วย

1. ความใกล้ชิด ( Contiguity ) คือ การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน จะสร้างความพอใจให้กับผู้เรียน

2. แบบฝึกหัด ( Practice ) คือ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมที่ซ้ำๆ เพื่อช่วยในการสร้างความแม่นยำชำนาญ

3. กฎแห่งผล ( Law of Effect ) คือ การให้ผู้เรียนได้ทราบผลการกระทำของตนโดยรวดเร็ว ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่ากระทำของตนเองเป็นอย่างไรแล้ว ยังเป็นการสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนด้วย

4. แรงจูงใจ ( Motivation ) ได้แก่ การเรียนแบบฝึกจากง่ายไปยาก และจากแบบฝึกที่สั้นไปสู่แบบฝึกที่ยาว ทั้งนี้เรื่องที่น่าสนใจสร้างแบบฝึกควรมีหลายรูปแบบ ตลอดจนมีภาพประกอบเรื่อง เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น

Haress ( อ้างใน ประสิทธิ์ เดชครอง. 2539 : 19 ) กล่าวถึงหลักของแบบฝึกไว้ว่าจะต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียนและสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยาในการตอบสนองดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลาย ๆ ชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ

2. แบบฝึกที่จัดขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบแต่ละข้อต้องการให้ทำอะไร

3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึกหัดแต่ละชนิดแต่ละรูปแบบว่ามีวิธีการตอบอย่างไร

4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบสนองสิ่งเร้าดังกล่าวด้วยการแสดงออกทางความสามารถและความเข้าใจลงในแบบฝึก

5. ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงเป้าหมายที่สุด

### 2.2.3 หลักในการสร้างแบบฝึก

นอกจากหลักจิตวิทยาที่ต้องคำนึงในการสร้างแบบฝึกแล้วได้มีนักการศึกษาเสนอหลักในการสร้างแบบฝึกดังนี้

Butts ( อ้างใน ปรีชา ทรฤทธิ์. 2529 : 24 ) เสนอหลักการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน
4. แจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. ประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

Pauk ( อ่างใน ประสิทธิ์ เดชครอง. 2539 : 19 ) กล่าวถึงแนวทางในการสร้างแบบฝึก ดังนี้

1. ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ต่าง ๆ อย่างเพียงพอ
2. แบบฝึกต้องครอบคลุมขอบเขตของทักษะทั้งหมดที่ประสงค์ให้เกิดและสามารถเลือกฝึกได้ตามความสนใจ

3. มีจุดประสงค์กำหนดไว้ในแต่ละตอน
4. คำถามต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในแบบฝึก ต้องมีคำตอบเฉลยไว้
5. นักเรียนสามารถเลือกเนื้อหาตามความเหมาะสมและความสนใจ
6. คำแนะนำในการทำกิจกรรมมีความชัดเจน
7. แบบฝึกต้องมีระบุแผนภาพหรือกราฟ ที่แยกออกมาไว้เพื่อบันทึกผลความก้าวหน้า
8. มีความคงทนและมีความหมาย

นอกจากแบบฝึกทักษะ มีความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องศึกษาหาความรู้ในการสร้างแบบฝึกที่จะฝึกทักษะให้แก่นักเรียนและครูจะต้องเลือกเฟ้นหรือสร้างแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพสูง และเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด หลักสำคัญในการจัดทำแบบฝึกคือ ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะฝึกให้แน่นอนว่าจะฝึกเด็กเรื่องอะไรแล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

#### 2.2.4 ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

River ( อ่างใน ละดา ดอนหงษา. 2531 : 28 ) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนให้มากพอในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่น ๆ ต่อไป ทั้งนี้ทำขึ้นเพื่อการสอนไม่ใช่การทดสอบ
2. แต่ละแบบฝึก ควรใช้แบบประโยชน์เพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้
4. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักดี

5. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนได้ใช้ความคิด
6. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
7. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

นิตยา ฤทธิโยธี ( อ่างใน เกษกกาญจน์ มาเวียง. 2542 : 47 ) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับวัย ระดับ หรือความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

ศศิธร สุทธิแพทย์ ( อ่างใน นุชจรี เทียมลม. 2542 : 58 ) ได้ศึกษาพบว่าแบบฝึกที่นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำแบบฝึกนั้น มีลักษณะดังนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยา
2. สำนวนภาษาง่าย
3. ให้ความหมายต่อชีวิต
4. คิดได้เร็วและสนุก
5. ปลูกความสนใจ
6. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ
7. อาจศึกษาด้วยตัวเอง

จากหลักการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า สามารถนำเอาหลักการของแบบฝึกมาใช้สร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตัวเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ ช่วยเพิ่มพูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ หลักการสร้างแบบฝึกของนักการศึกษาหลายท่านดังกล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะของแบบฝึกที่ดี และหลักการสร้างแบบฝึกสามารถนำมาสร้างแบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพนั้นมีลักษณะดังนี้ คือ

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะ โดยให้สอดคล้องกับเรื่องที่สอน
2. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
3. รูปแบบการฝึกต้องเร้าความสนใจ
4. แบบฝึกต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
5. ใช้เวลาที่เหมาะสมไม่นานเกินไป
6. สร้างแบบฝึกหลาย ๆ รูปแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

## 2.2.5 ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน จึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

Petty ( 1963 : 469 - 472 ) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นส่วนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
  2. ช่วยเสริมทักษะใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะในการใช้ภาษาดีขึ้น แต่ต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากผู้สอน
  3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถในการใช้ภาษาต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้เขาประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
  4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน โดยกระทำดังนี้
    - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ แล้ว
    - 4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
    - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
  5. แบบฝึกจะใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจบบทเรียนแต่ละครั้ง
  6. แบบฝึกที่จัดทำเป็นรูปเล่ม นักเรียนสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไป
  7. การให้นักเรียนทำแบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาได้ทันที่
  8. แบบฝึกที่จัดขึ้นนอกจากที่จะอยู่ในหนังสือเรียนจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่
  9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ได้ไม่ต้องเสียเวลารอบแบบฝึกจากตำราเรียนได้โอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่มากขึ้น
  10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มที่แน่นอนลงทุนต่ำกว่าที่พิมพ์ในกระดาษทุกครั้ง และผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ
- มยุรี เหมือนพันธ์ ( 2535 : 25 ) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกว่านอกจากจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการฝึกทักษะทางภาษาของนักเรียนแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อครูในการสอน ทำให้ทราบพัฒนาการทางทักษะนั้น ๆ ของเด็ก เห็นข้อบกพร่องในการเรียน ซึ่งจะได้แก้ไขปรับปรุงได้อย่างทันที่ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จทางการเรียน

ประสิทธิ์ เดชครอง ( 2539 : 20 ) กล่าวประโยชน์ของแบบฝึกว่า แบบฝึกช่วยในการฝึก หรือเสริมทักษะทางภาษา การใช้ภาษาของนักเรียน สามารถนำมาฝึกซ้ำ ทบทวนบทเรียนและ ผู้เรียนสามารถทบทวนด้วยตนเอง จุดจำเนื้อหาคงทน แบบฝึกถือเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่ง ซึ่ง สามารถทดสอบความรู้ วัดผลการเรียนรู้และประเมินผลนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนได้เป็น อย่างดี ทำให้ครูทราบปัญหาข้อบกพร่องของผู้เรียนเฉพาะจุดได้ นักเรียนทราบผลความก้าวหน้า ของตนเอง ครูประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายและลดภาระได้มาก

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแบบฝึกมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ฝึกการเสริมทักษะทาง ภาษา นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและครูสามารถทราบปัญหา ข้อบกพร่องของนักเรียน และแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างทันที่

### 2.2.6 หลักการนำแบบฝึกไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

Butts ( 1974 : 2 ) ได้เสนอแนะหลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในรูปแบบฝึกดูว่าทำได้หรือไม่
3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของแบบฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่
4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
5. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในแบบฝึกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม
6. พิจารณากิจกรรมที่จะใช้ในแบบฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่
7. อภิปรายร่วมกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกแล้ว เพื่อศึกษาถึงปฏิกิริยา

ตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกจะพบว่าแบบฝึกทั่ว ๆ ไปนั้นประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนที่เป็นคำชี้แจง ส่วนที่เป็นการฝึกและส่วนที่เป็นการประเมินผล สำหรับการ วิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่ง ประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง
2. คำชี้แจง
3. จุดประสงค์
4. สื่อ
5. ใ้บความรู้
6. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
7. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

การฝึกปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีลำดับ  
ขั้นในการฝึกดังนี้

1. อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
2. ศึกษาใบความรู้
3. ปฏิบัติตามคำสั่งของกิจกรรมฝึกทักษะทุกข้อ
4. ทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก
5. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป  
เนื้อหาในแบบฝึก

## 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

### 2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 30 - 31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรม  
หรือความสามารถที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอน เป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนพัฒนางานขึ้น  
มาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง คือเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนนั่นเอง ซึ่งได้แก่ ความจำ  
ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

สุดา มากบุญ (2542 : 13) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้ความ  
สามารถที่บุคคลจะพัฒนาให้ดีขึ้น อันเกิดจากกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยวิธีการสอนและ  
อบรม ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก ค่านิยมต่าง ๆ

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรม ความสามารถที่เป็นผลมาจากการ  
แสวงหาความรู้ โดยวิธีการสอนและการอบรม

### 2.3.2 พฤติกรรมการวัดผลทางวิทยาศาสตร์

Bloom (1956 : 6 - 8) ได้กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการประเมินในวิชาวิทยาศาสตร์ 5  
พฤติกรรมดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ ( Knowledge and Understanding )
2. กระบวนการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ( Process of Scientific Inquiry )
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ( Application of Scientific  
Knowledge and Methods )
4. ทศนคติและความสนใจ ( Attitude and Interests )
5. ทักษะปฏิบัติการ ( Manual Skill )

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ( 2526 : 3 - 16 ) ได้นำการวัดผลทางด้านพุทธิพิสัยมาใช้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Leopold E.Klopfers มาปรับปรุงโดยได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ความรู้ความจำ ( Knowledge ) หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียนรู้อย่างมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถทางด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความ หรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้

การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละ 20 ของข้อสอบทั้งหมด

2. ความเข้าใจ ( Comprehension ) หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบ แสดงความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจง จำแนกจัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินใจเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟแผนภูมิ แผนภาพได้ พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

2.1 ความสามารถในการอธิบายความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

2.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบหรือสถานการณ์ใหม่

2.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่าง ๆ ด้วยคำพูดของตนเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือแปลความหมายของสถานการณ์ที่กำหนดได้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพหรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ( Science Process Skill ) เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ดังนี้

3.1 การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่าง ๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้ โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม การประมาณค่าจากการวัด และการยอมรับขีดจำกัดของความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้

3.2 การมองปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบเกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสม การออกแบบการทดลองที่เหมาะสมสำหรับสมมติฐาน

3.3 การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ประกอบด้วย การจัดการทำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสังเกตต่าง ๆ การตีความและการขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสร้างข้อสรุป กฎ หรือหลักการที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผลกับความสัมพันธ์ที่พบ

3.4 การสร้างแบบจำลองและการปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วย ความตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม การระบุปรากฏการณ์และหลักการต่าง ๆ ที่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลอง การสร้างสมมติฐานใหม่ ๆ จากแบบจำลอง การแปลความหมายและการประเมินผลการทดลองเพื่อตรวจสอบแบบจำลอง การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลอง

4. การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application) ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบยกสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือปัญหาใหม่มาให้ให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในความคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ รวมทั้งต้องใช้ความสามารถในระดับสูง ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ตลอดจนใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหานั้น

การประเมินผลการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ ไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไปควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนแก้ปัญหา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดเพียง 2 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจ

### 2.3.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจัดการเรียนการสอนที่ครูต้องการ คือ การทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้มากที่สุด ซึ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนนั้นมีหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวโดยสรุปว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่จะขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่น ๆ ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานเดิมของนักเรียน

2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ความสนใจ เจตคติต่อนเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ซึ่งได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาดและรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยตัวลักษณะของผู้เรียน คุณภาพการสอนของครูและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งคุณลักษณะของตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด คุณภาพการสอนของครูและปัจจัยอื่น ๆ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรองลงมาตามลำดับ

#### 2.3.4 คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

ชวาล แพรวัตกุล ( 2518ช : 123 - 136 ) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ 10 ประการคือ

1. ต้องเที่ยงตรง ( Validity ) หมายถึง คุณสมบัติที่ทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือแบบทดสอบที่มีความสามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม ( Fair ) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนเกียจคร้านที่จะดูตำรา แต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึก ( Searching ) คือ วัดความลึกซึ่งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้าง ว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4. ต้องช่วยให้เป็นเยี่ยงอย่าง ( Exemplary ) คือ คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อะไรได้กว้างยิ่งขึ้นอีก

5. ต้องจำเพาะเจาะจง ( Definite ) คือ เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่า ครูถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย ( Objectivity ) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ

6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม

6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

7. ต้องมีประสิทธิภาพ ( Efficiency ) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงานและเงินน้อยที่สุดด้วย

8. ต้องยากพอเหมาะ ( Difficulty )
9. ต้องมีอำนาจจำแนก ( Discrimination ) คือ ความสามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อถือได้ ( Reliability ) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้อย่างคงที่แน่นอน ไม่ผันแปร

## 2.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 2.4.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุโขทัยธรรมมาธิราช (2539 : 55) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการแสวงหาความรู้หรือใช้ในการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

สุรพล โคตรนรินทร์ (2541 : 16) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการแสวงหาความรู้ที่มีระบบและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะหลายอย่างประกอบกัน ซึ่งเกิดได้จากการฝึกฝน

นารี ลือภูเขียว (2541 : 19) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนในการเรียนรู้ของบุคคล โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรม การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การสื่อความหมายข้อมูล การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ การคำนวณ การทำนายและการตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2542 : 3) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา ( Intellectual Skills ) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ

เกษกาญจน์ มาเวียง (2543 : 29) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการทางสติปัญญา ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ เพื่อแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยอาศัยการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การทดลอง การสื่อความหมายและการนำวิธีนั้นไปใช้

สุกัญญา มาขำนิ (2543 : 30) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเลือกใช้วิธีที่ใช้ในการแสวงหาข้อมูล การจัดกระทำข้อมูล การสื่อความหมายข้อมูลและการตรวจสอบพิสูจน์ข้อมูล

เทอดชัย บัวผาย ( 2543 : 15 ) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ ฝึกฝนในการเรียนรู้อย่างเป็นระบบในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่ว

ภารดี รวยอารี ( 2544 : 16 ) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนนี้คิดอย่างมีระบบ เป็นทักษะพื้นฐานในการทำงาน เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งหมายถึงความคล่องแคล่วชำนาญ ในการแสดงพฤติกรรมดังกล่าว

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้างต้น พอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝน โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จนเกิดความคล่องแคล่วชำนาญ

#### 2.4.2 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากรายละเอียดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทและองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ Joseph Abruscato ( 1996 : 38 - 49 ) ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ซึ่งแบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

##### 1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบ่งเป็น 8 ทักษะ ดังนี้

1.1 ทักษะการสังเกต ( Observing ) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่อารมณ์หรือความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้ว คือ

1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณ
3. บรรยายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

1.2 ทักษะการวัด ( Measuring ) หมายถึง การใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัดและแสดงวิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือรวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัดแล้ว คือ

1. เลือกหน่วยได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
2. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
3. วัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร และน้ำหนัก

ฯลฯ ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง

1.3 ทักษะการจำแนก ( Classifying ) หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งและเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน หรือความแตกต่าง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจำแนกประเภทแล้ว คือ

1. เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้

1.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

( Using Space / Time Relationships )

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่อยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลาแล้ว คือ

1. วาดรูป 2 มิติ จากรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
2. วาดรูป 3 มิติ จากรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงาและภาพในกระจกเงาว่าเป็นซ้ายและขวาของกันและกันได้
5. บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

เวลา

1.5 ทักษะการคำนวณ ( Using Numbers ) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หรือหารหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการคำนวณแล้ว คือ การบวก ลบ คูณ หาร และการหาค่าเฉลี่ยเป็นต้น

1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล ( Organizing Data and Communicating ) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจจะเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลแล้ว คือ

1. สามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
2. สามารถเขียนตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย ฯลฯ

1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ( Inferring ) หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลแล้ว คือ การอธิบายหรือสามารถสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยอธิบาย

1.8 ทักษะการพยากรณ์ ( Predicting ) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ พยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์แล้ว คือ

1. ใช้ข้อมูลสรุปจากการทดลองที่ได้แล้วมาคาดคะเนคำตอบในเรื่องนั้นที่ไม่ได้ทดลอง
2. ใช้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่ได้ทำการทดลองเป็นที่ยอมรับแล้วมาคาดคะเนคำตอบอื่น ๆ ในเรื่องนั้น ๆ ที่ยังไม่ได้ทดลอง

2. ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นบูรณาการ แบ่งออกเป็น 5 ทักษะ ดังนี้

2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน ( Formulation Hypothesis ) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน

และเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการตั้งสมมติฐานแล้ว คือ

1. สรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมมาช่วย

2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ( Defining Operationally )

หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลอง และบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการแล้ว คือ การกำหนดความหมาย และขอบเขตของตัวแปร หรือคำต่าง ๆ ที่ให้สามารถทำการทดลองได้เป็นที่เข้าใจตรงกัน

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ( Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในการตั้งสมมติฐานนั้น ๆ

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแต่ยังไม่ต้องการที่จะศึกษา

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรแล้ว คือ

1. กำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ถูกควบคุมได้
2. ควบคุมตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ถูกควบคุมได้

2.4 ทักษะการทดลอง ( Experimenting ) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการทดลองแล้ว คือ

1. ออกแบบการทดลองโดยกำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรอื่นๆ ที่ถูกควบคุม
2. เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้อย่างเหมาะสม
3. ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้
4. ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทดลองได้อย่างเหมาะสม

5. การจัดกระทำข้อมูลที่สังเกตได้และเลือกวิธีที่เหมาะสมในการเสนอข้อมูล

6. บรรยายลักษณะ สมบัติและบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องและสรุปความถูกต้องของสมมติฐานที่ได้จากการทดลอง

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ( Interpreting Data and Making Conclusion )

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายของข้อมูลในบางครั้งอาจใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด หรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป คือ

1. บรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่หรือที่ได้จากการทดลอง
2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่หรือที่ได้จากการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ มาใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้นต่อไป

#### 2.4.3 การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาจใช้แบบทดสอบชนิดต่าง ๆ เช่น ข้อสอบแบบข้อเขียน บางอย่างอาจใช้แบบสังเกต หรือมาตราส่วนประมาณค่า หรือทดสอบด้วยสถานการณ์ เช่น ทดลองในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และเรื่องราวที่วัด ( สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2539 : 183 - 201 ) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อใช้ในการทดลอง

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกษกาญจน์ มาเวียง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาแบบฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 72.74/70.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ ร้อยละ 36.92 และนักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังฝึกเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

ณัฐยา มูลศาสตร์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกัน พบว่า

1. นักเรียนโดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศ และระดับชั้นเรียน มีคะแนนเฉลี่ยทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวม และรายด้านทั้ง 8 ด้าน ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของ คะแนนเต็ม โดยนักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนหญิงและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนน เฉลี่ยสูงสุด ในด้านการถ่ายทอดผลงาน และนักเรียนชาย และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี คะแนนเฉลี่ยสูงสุดในการสังเกต แต่นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนชาย นักเรียนหญิง และ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านการวัด และนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดในการจัดประเภทสิ่งของ

2. นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวม และเป็นรายด้าน จำนวน 3 ด้าน คือด้านการถ่ายทอดผลงาน ด้านการลงข้อวินิจฉัยและด้าน การพยากรณ์ สูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน โดยรวมและเป็นรายด้าน จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านการสังเกต ด้านความสัมพันธ์ ระหว่างมิติกับเวลา ด้านการใช้เลขจำนวน การคำนวณ ด้านการถ่ายทอดผลงาน ด้านการลง ข้อวินิจฉัยและด้านการพยากรณ์ มากกว่านักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

นุจรี เทียมลม (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 74.51/72.04 และนักเรียนที่ฝึกด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีคะแนน เฉลี่ยหลังฝึกทักษะสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนฝึกทักษะ

สนธยา ศรีบางพลี ( 2542 : 66 - 68 ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอน โดยใช้แบบฝึกกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เทอดชัย บัวผาย ( 2543 : บทคัดย่อ ) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.89/78.17
2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย ( 2543 : บทคัดย่อ ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนทุกคนได้ปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องทั้ง 30 กิจกรรมในแต่ละแผนการสอน ทั้งกระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาข้อมูล กระบวนการที่ใช้ในการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล และกระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ใช้คำถามที่นำไปสู่กระบวนการ วิทยาศาสตร์กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้ปฏิบัติกิจกรรม จึงทำให้นักเรียนสามารถนำเอากระบวนการ วิทยาศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ในเนื้อหาที่กำหนดได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้เฉลี่ยร้อยละ 93.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไว้ร้อยละ 80 ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ร้อยละ 80 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้เฉลี่ยร้อยละ 87.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80

ภารดี รวยอารี ( 2544 : บทคัดย่อ ) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้ ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

# บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองก้านตัน (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 107 คน จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งการจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนทั้ง 3 ห้อง ใช้วิธีคละกันทำให้นักเรียนแต่ละห้องมีทั้ง เก่ง ปานกลางและอ่อน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองก้านตัน (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1 ห้องเรียน 35 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่มด้วยวิธีจับสลาก

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 3.2.1 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
- 3.2.2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 3.2.4 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 3.2.1 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เอกสารประกอบการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต คู่มือครูแนวการวัดและการประเมินผล  
ในชั้นเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2. ศึกษาหลักการสร้างแบบฝึกแบบต่าง ๆ และแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากคู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือการฝึกอบรมครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2541 : 40 - 41) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เนื้อหา	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
	การสังเกต	การวัด	การจำแนก	การคำนวณ	การลงความเห็นจากข้อมูล	การพยากรณ์
หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต						
หน่วยย่อยที่ 2 พืช						
1. ส่วนประกอบของพืช	/		/		/	
2. หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช	/		/		/	/
3. พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	/	/	/	/	/	/
4. การปลูกพืชไม่ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว	/	/	/	/	/	/
5. ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้	/				/	/

4. เขียนแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ชุด คือ

- ชุดที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของพืช
- ชุดที่ 2 เรื่อง หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช
- ชุดที่ 3 เรื่อง พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว
- ชุดที่ 4 เรื่อง การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว
- ชุดที่ 5 เรื่อง ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้

โดยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แต่ละชุดประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1. ชื่อเรื่อง
- 2. คำชี้แจง
- 3. จุดประสงค์
- 4. สื่อ
- 5. ใบความรู้
- 6. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
- 7. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ใช้ในการทำกิจกรรมที่ผู้วิจัยใช้ในชั้นเสาะแสวงหาความรู้ ในหัวข้อกิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการสอนแต่ละแผนซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

5. นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ดังรายนามผู้ทรงคุณวุฒิต่อไปนี้

- 5.1 ดร.ฉันทนา โหมดมณี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 5.2 ดร.พะยอม รอดมงคลดี อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์
- 5.3 นายวรวัฒน์ สาแก้ว อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนพุทไธสง อ. พุทไธสง จ. บุรีรัมย์
- 5.4 นางสาวสุคนธ์ พงศ์วัฒนาวิจิตร ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนคลองกлянตัน เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร

5.5 นางสุนทรี ศรีนวล

อาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนเทศบาลวัดละหาร

อ. บางบัวทอง จ. นนทบุรี

6. นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำให้ปรับเปลี่ยนกิจกรรมในแบบฝึกและแบบทดสอบท้ายแบบฝึกให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรับเปลี่ยนภาพการ์ตูนให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ทั้ง 5 ชุด แล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้จริง

### 3.2.2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ทั่วไปและขอบข่ายของเนื้อหา กลุ่มวิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ( ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ) แผนการสอนและหนังสืออ่านประกอบการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต คู่มือครูแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ

2. ศึกษาหลักการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อนำมาประกอบการเขียนแผนการสอน

3. วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนจากเนื้อหาวิชาที่เลือกใช้ ในการทดลอง

4. ดำเนินการสร้างแผนการสอนจำนวน 5 แผน รวม 30 คาบ แต่ละแผนประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

4.1 ลำดับที่ของแผนการสอน เรื่องของแผนการสอน

4.2 สาระสำคัญ ความคิดรวบยอดในเนื้อหาบทเรียน ซึ่งจะนำไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้

4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นความต้องการของแต่ละแผนที่กำหนดขึ้น

4.4 เนื้อหา รายละเอียด ซึ่งขยายความสำคัญของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

4.5 กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

4.5.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามอภิปราย รูปภาพ ร้องเพลง สนทนา มาเป็นสื่อ

4.5.2 ช้่นเสาะแสวงหาความรู้ ครูให้นักเรียนศึกษาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งในแต่ละแบบฝึกประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ คือ

4.5.2 **ขั้นเสาะแสวงหาความรู้** ครูให้นักเรียนศึกษาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งในแต่ละแบบฝึกประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ คือ ชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดประสงค์ สื่อ ใบความรู้ กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติและแบบทดสอบท้ายแบบฝึก ซึ่งการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแต่ละชุด ผู้วิจัยได้ใช้สื่อที่เป็นของจริงที่สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีการแบ่งกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

4.5.3 **ขั้นสรุปความรู้** โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปตรงกับเนื้อหาที่เรียน

#### 4.6 การประเมินผล สังเกตผลการทำกิจกรรม

5. นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

6. นำแผนการสอนที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำการเขียนกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อ แล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้จริง

### 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการประเมินผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. วิเคราะห์หลักสูตร โดยนำจุดประสงค์ที่จะใช้ในการทดลองมาวิเคราะห์
3. วิเคราะห์เนื้อหา นำหนัก จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ และจำนวนข้อสอบที่ออกเกินในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนำมากำหนดเป็นจำนวนข้อสอบที่จะนำไปใช้ รายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงเนื้อหา น้ำหนัก จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ และจำนวนข้อสอบที่ออกเกิน  
ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหา	น้ำหนัก	จำนวนข้อสอบ ที่ต้องการใช้		จำนวนข้อสอบ ที่ออกเกิน		รวม
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	
1. ส่วนประกอบของพืช	10	3	-	2	-	5
2. หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช	30	4	5	3	3	15
3. พืชใบเลี้ยงคู่พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	25	4	3	3	2	12
4. การปลูกพืชไม้ดอก ไม้ประดับและพืชสวนครัว	20	2	4	1	3	10
5. ผลการกระทำของมนุษย์ ต่อต้นไม้และป่าไม้	15	-	5	-	3	8
รวม	100	13	17	9	11	50
		30		20		

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ วัดพฤติกรรม 2 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำและความเข้าใจ

5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้วยการนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิลงความเห็นโดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อที่แน่ใจสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร ( บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2526 : 89 - 91 )

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป จำนวน 47 ข้อ และข้อที่มีดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิ แนะนำให้ไปแก้ไขรวมจำนวน 3 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคลองกสินตัน (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน

7. นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิดข้อที่ทำไม่ได้และข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

8. นำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร (ภักธา นิคมานนท์, 2538 : 140)

$$\text{สูตร } p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยากง่าย

$r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก

$H$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$L$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำรวมกัน

คัดเลือกข้อที่ได้ตามเกณฑ์ไว้เป็นจำนวน 30 ข้อ โดยวัดด้านความรู้ความจำ จำนวน 13 ข้อ ด้านความเข้าใจ จำนวน 17 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.60

9. นำข้อสอบที่คัดเลือกจำนวน 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson ( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 169 )

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum Pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

P แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ข้อหนึ่ง ๆ =  $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ  $1 - P$

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้จริง

### 3.2.4 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหากิจกรรม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตจากคู่มือ หลักสูตร ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. ศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมที่แสดงออกว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการวัดผลและการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. วิเคราะห์เนื้อหาและน้ำหนักในแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยนำมากำหนดเป็นจำนวนข้อที่จะนำไปใช้ รายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ น้ำหนัก จำนวนข้อที่ต้องการใช้และ จำนวนข้อที่ออกเกินในแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	น้ำหนัก	จำนวนข้อที่ต้องการใช้	จำนวนข้อที่ออกเกิน	รวม
การสังเกต	20	6	4	10
การวัด	10	3	2	5
การจำแนก	20	6	4	10
การคำนวณ	10	3	2	5
การลงความเห็นจากข้อมูล	20	6	4	10
การพยากรณ์	20	6	4	10
รวม	100	30	20	50

5. สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

6. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับทักษะที่ต้องการวัด ด้วยการนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิลงความเห็นโดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับทักษะที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับทักษะที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับทักษะที่ต้องการวัด

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับทักษะที่ต้องการวัด โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 89 - 91 )

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์กับทักษะที่ต้องการวัด

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด  
N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67  
ขึ้นไป จำนวน 48 ข้อ และข้อที่มีดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำให้ไป  
แก้ไขรวมจำนวน 2 ข้อ

7. นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคลองกลั่นต้น (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง  
กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน

8. นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่  
ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ทำไม่ได้และข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

9. นำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็น  
รายข้อ โดยใช้สูตร (ภัทธา นิคมานนท์. 2538 : 140)

$$\text{สูตร } p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำรวมกัน

คัดเลือกข้อที่ได้ตามเกณฑ์ไว้เป็นจำนวน 30 ข้อ โดยวัดแต่ละทักษะดังนี้

ข้อที่ 1-6 วัดทักษะการสังเกต

ข้อที่ 7-9 วัดทักษะการวัด

ข้อที่ 10-15 วัดทักษะการจำแนก

ข้อที่ 16-18 วัดทักษะการคำนวณ

ข้อที่ 19-24 วัดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ข้อที่ 25-30 วัดทักษะการพยากรณ์

ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.70

10. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson ( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 169 )

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum Pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

P แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ข้อหนึ่ง ๆ =  $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1 - P

n แทน จำนวนข้อของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ซึ่งแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ

0.74

11. นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้จริง

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โดยดำเนินการทดลองเป็นเวลา 30 คาบ คาบละ 20 นาที

#### 3.3.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแผน The One Group Pretest - Posttest Design ( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 216 ) ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แบบแผนการทดลอง

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
$T_1$	X	$T_2$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- T<sub>1</sub> แทน การสอบก่อนการทดลอง ( Pretest ) โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- T<sub>2</sub> แทน การสอบหลังการทดลอง ( Posttest ) โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- X แทน การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

### 3.3.2 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดอภิปรายกลุ่มที่ทำการทดลอง เพื่อทำความเข้าใจกับวิธีการใช้แบบฝึกทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. ทำการทดสอบก่อนการทดลอง ( Pretest ) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น  
ในวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2545
3. ดำเนินการทดลอง โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยได้ทำการทดลองในวันที่ 9-20 กันยายน พ.ศ. 2545 โดยใช้เวลาในการ  
ทดลอง 30 คาบ คาบละ 20 นาที โดยสอนสัปดาห์ละ 15 คาบ เป็นเวลา 2 สัปดาห์  
ในช่วงโมงวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแต่ละชุด ผู้วิจัยได้ใช้สื่อที่เป็นของจริงที่สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏใน  
แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีการแบ่งกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรม  
โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ
4. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังการทดลอง ( Posttest ) อีกครั้งหนึ่งโดย  
ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ ฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลอง ( Pretest ) ในวันที่ 23 กันยายน พ.ศ.  
2545
5. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ผล โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบ  
สมมติฐาน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for  
Windows ดังนี้

## 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ( Mean ) ของคะแนน โดยใช้สูตร ( ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. 2536 : 56 )

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( S ) โดยใช้สูตร ล้วน สายยศ และอังคนา สายยศ. ( 2536 : 62 - 63 )

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

เมื่อ  $S$  แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$n$  แทน จำนวนคน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร t - test for Dependent Samples ( ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541 : 191-192 )

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

$$df = n - 1$$

$\bar{D}$  แทน ค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง

$S_{\bar{D}}$  แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง

$df$  แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

$n$  แทน จำนวนคู่ของข้อมูล

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

การใช้แบบฝึก	$\bar{X}$	s	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	Sig
ก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ	13.74	3.48				
			5.29	.45	11.65**	.00
หลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ	19.03	3.50				

\*\* P < .01

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

การใช้แบบฝึก	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	Sig
ก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ	15.69	4.29				
			3.34	.52	6.43**	.00
หลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ	19.03	4.25				

\*\* P < .01

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ชั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอหัวข้อดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน

### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองก้านตัน (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 107 คน จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งการจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนทั้ง 3 ห้อง ใช้วิธีคละกันทำให้นักเรียนแต่ละห้องมีทั้ง เก่ง ปานกลางและอ่อน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองก้านตัน (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1 ห้องเรียน 35 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่มด้วยวิธีจับสลาก

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พืช จำนวน 5 ชุด
2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่มีสาระจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล สอดคล้องกับหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จำนวน 5 แผน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พืช ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วัดพฤติกรรม 2 ด้าน คือ ความรู้ความจำและความเข้าใจ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.25 - 0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.86
4. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พืช ที่เน้นทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการพยากรณ์ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.40 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.30 - 0.70 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด 0.74

#### 5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. ดำเนินการสอนตามแผนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งใช้ในการทำกิจกรรมในชั้นเสาะแสวงหาความรู้ ในหัวข้อกิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการสอนแต่ละแผน โดยใช้เวลา 30 คาบ คาบละ 20 นาที ในชั่วโมงวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแต่ละชุด ผู้วิจัยได้ใช้สื่อที่เป็นของจริงที่สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีการแบ่งกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

3. เมื่อสิ้นสุดการสอน ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับเดียวกับก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

4. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สูตร  $t$ -test for Dependent Sample เพื่อตรวจสอบสมมติฐานในการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

### 5.1.6 ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจมีสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ คือ ผู้วิจัยได้ส่งเสริมให้มีการใช้สื่อของจริงที่มีอยู่ในท้องถิ่นและชุมชน โดยแบบฝึกมุ่งเน้นให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเองเป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543 : บทย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนสามารถนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ในเนื้อหาที่กำหนดได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผู้วิจัยได้จัดรูปแบบของแบบฝึกให้น่าสนใจ มีภาพการ์ตูนประกอบสวยงาม ใช้เนื้อหาที่สั้นกระชับ เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือในการ

ปฏิบัติการกิจกรรม ใช้สื่อที่เป็นของจริงและสอดคล้องกับภาพที่ปรากฏในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และในการตอบคำถามจะมีค่าเฉลี่ยไว้ด้านหลังกิจกรรม ซึ่งเป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับ นักเรียนสามารถตรวจคำตอบด้วยตนเองได้ทันที ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเนื้อหามากขึ้น นับว่าเป็นการเสริมแรงการฝึกอีกอย่างหนึ่งและการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เคร่งเครียด มีความสนุกสนานในการเรียน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการการสอนสูงกว่าก่อนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจมีสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ คือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการสอนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก่อน ดังนั้นเมื่อได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซ้ำ ๆ ตั้งแต่แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 1-5 ซึ่งช่วยในการสร้างความแม่นยำชำนาญ และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติการกิจกรรมในแบบฝึกแล้ว ครูและนักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาในแบบฝึก ดังนั้น ในการปฏิบัติการกิจกรรมโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนจำเป็นต้องใช้สมาธิ ตั้งใจในการศึกษาค้นคว้าทดลอง นอกจากนี้ เนื้อหาที่นำมาสอนในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาในหน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช ซึ่งเป็นเนื้อหาน่าสนใจที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อที่เป็นของจริงที่มีอยู่ในท้องถิ่นและชุมชน ซึ่งการเรียนรู้ในสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น และในการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 6 คน โดยจัดแบ่งหน้าที่ของนักเรียนภายในกลุ่ม มีหัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้ากลุ่ม เลขานุการกลุ่ม ผลัดเปลี่ยนหน้าที่กัน ร่วมกันบันทึกผล อภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติการกิจกรรมในแบบฝึก ทำให้ได้สาระตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ในแต่ละแบบฝึก จากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่านักเรียนที่มีความสามารถสูงช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ โดยการอ่านและอธิบายเนื้อหาในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากผลการวิจัย ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของนารี ลีภูเขียว (2541 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู นุจรี เทียมลม (2542 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 74.51/72.04 และนักเรียนที่ฝึกด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังฝึกทักษะสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนฝึกทักษะ เทอดชัย บัวผาย (2543 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สุกัญญา มาขำนิ (2543 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุด รูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และภารดี รวยอารี (2543 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้ชุดรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาทางวิทยาศาสตร์ จะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้และเพื่อการศึกษาวิจัยต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากข้อมูลที่ค้นพบจากผลของการวิจัย ขอเสนอแนะการนำผลของการวิจัยไปใช้ดังนี้

1. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ไปใช้กับนักเรียน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนพัฒนาตนเองได้มากยิ่งขึ้น
2. การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นการค้นพบด้วยตนเอง ดังนั้นครูควรสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เคร่งเครียด ซึ่งมีผลต่อความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง และเป็นพื้นฐานในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
3. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดประสงค์ สื่อ ใบความรู้ กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติและแบบทดสอบท้ายแบบฝึก ซึ่งครูผู้สอนควรเตรียมสื่อที่นำมาใช้ให้มีความพร้อม อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ทำให้นักเรียนสนใจ ทดลองปฏิบัติกิจกรรม ค้นคว้าความรู้ได้มากยิ่งขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรพัฒนาแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยเลือกเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นต่าง ๆ มาพัฒนาเป็นแบบฝึกให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
2. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ควรมีการยืดหยุ่นเวลา เนื่องจากมีนักเรียนบางคนยังอ่านหนังสือไม่คล่องและขาดประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ
3. ควรทำการวิจัยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ อีก 2 ทักษะ คือ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปคและสเปกกับเวลา และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล
4. ควรมีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ลักษณะอื่น ๆ นอกเหนือจากแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยการสร้างเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนตอบและมีเกณฑ์การให้คะแนนในทักษะต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2534. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2536. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. การวัดและการประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เอกสารกองวิชาการศึกษา ลำดับที่ 16/2539. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- เกษกาญจน์ มาเวียง. 2542. "การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชวาล แพร์ตกุล. 2518. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ณัฐยา มูลศาสตร์. 2542. "การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกัน." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เทอดชัย บัวผาย. 2543. "ผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย. 2543. "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นารี ลีอภุเชียว. 2541. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิตยา ปานทิพย์. 2527. "การทดลองการอ่านภาษาไทยโดยใช้แบบฝึกเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา วิทยาเขตบพิตรพิมุข มหาเมฆ กรุงเทพฯ." ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- นิวัฒน์ แก้วเพชร. 2538. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและสารเคมี ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนตามแนวคิดของ SUCHMAN และ AUSUBEL กับการสอนตามปกติ." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นุชจรี เทียมลมม. 2542. "การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ประสิทธิ์ เดชครอง. 2539. "การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะวิชาภาษาไทย เรื่องตัวสะกดมาตราแม่กน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปรีชา ธรฤทธิ์. 2529. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอนแบบสาธิตที่เสริมด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท." ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

- มุสดี ดาดวง. 2537. "ผลการสอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์  
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรกรรม ร้อยเอ็ด." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต  
(ศึกษาศาสตร์ - การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ผดุงยศ ดวงมาลา. 2543. "วิทยาศาสตร์ศึกษา." วารสารวิทยาศาสตร์. 12 (2) : 71.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2538. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรภาพิพัฒน์.
- ภารดี รวยอารี. 2544. "ผลของการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- มยุรี เหมือนพันธ์. 2535. "การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะวิชาภาษาไทย เรื่องตัวสะกด มาตราแม่กกด  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2531. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ฉบับ พ.ศ. 2531.  
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ละดา ดอนหงษา. 2531. "ผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้เกมฝึกทักษะและโดยใช้แบบฝึกทักษะ."  
ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 3536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2542. การพัฒนาการคิดของนักเรียนด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว. 2542. การพัฒนาการคิดของนักเรียนด้วย  
กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป  
แมนเนสเมนต์.
- วรรณ แก้วแพรง. 2526. คู่มือการเขียน ชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2526. รายงานการสร้างและทดสอบ  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สนรยา ศรีบางพลี. 2542. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกับการสอนตามคู่มือครู." วารสาร สสวท. 27(106) : 66.
- สาลี เพ็ญศิริ. 2544. "การศึกษาการใช้ชุดฝึกอบรมวิชาส่งเสริมคุณภาพชีวิต เรื่องการพัฒนาจิต." วารสารวิชาการ. 17(3) : 72.
- สมชัย โกมล. 2539. "เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาการประถมวินิต (215893)." ขอนแก่น : ภาควิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. เอกสารอัดสำเนา.
- สุกัญญา มาธานี. 2543. "การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดรูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุจิต เพ็ชรขอบ และสายใจ อินทร์พรชัย. 2523. **วิธีการสอนภาษาไทย ในระดับมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุดา มากบุญ. 2542. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรพล โคตรนรินทร์. 2541. "การสร้างและพัฒนาชุดการสอนกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2538. **การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1-7.** นนทบุรี : สุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. 2545. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545 - 2549.** กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของคุรุสภา.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2539. **คู่มือการฝึกอบรมครู ผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.** กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร.

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2541. **คู่มือการฝึกอบรมครู  
ผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์  
สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร.

อนงค์ศิริ วิชาลัย. 2535. **เสริมความรู้ภาษาไทยระดับประถมศึกษา.** พะเยา :  
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพะเยา.

Abruscato.J. 1996. **Teaching Children Science A Discovery Approach.** 4<sup>th</sup> ed.  
Boston : Allyn and Bacon.

Bloom B. 1956. **Taxonomy of Educational Objective Handbook I : Cognitive  
Domain.** New York : David Mac Kay.

Butts D. 1974. **The Teaching of Science : A Self – Directed Planning Guide.**  
New York : Harper & Row Publisher.

Petty G. 1963. "Language Workbook and Practices Materials." **Developing  
Language Skills in the Elementary School.** New York : Allyn and Bacon.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

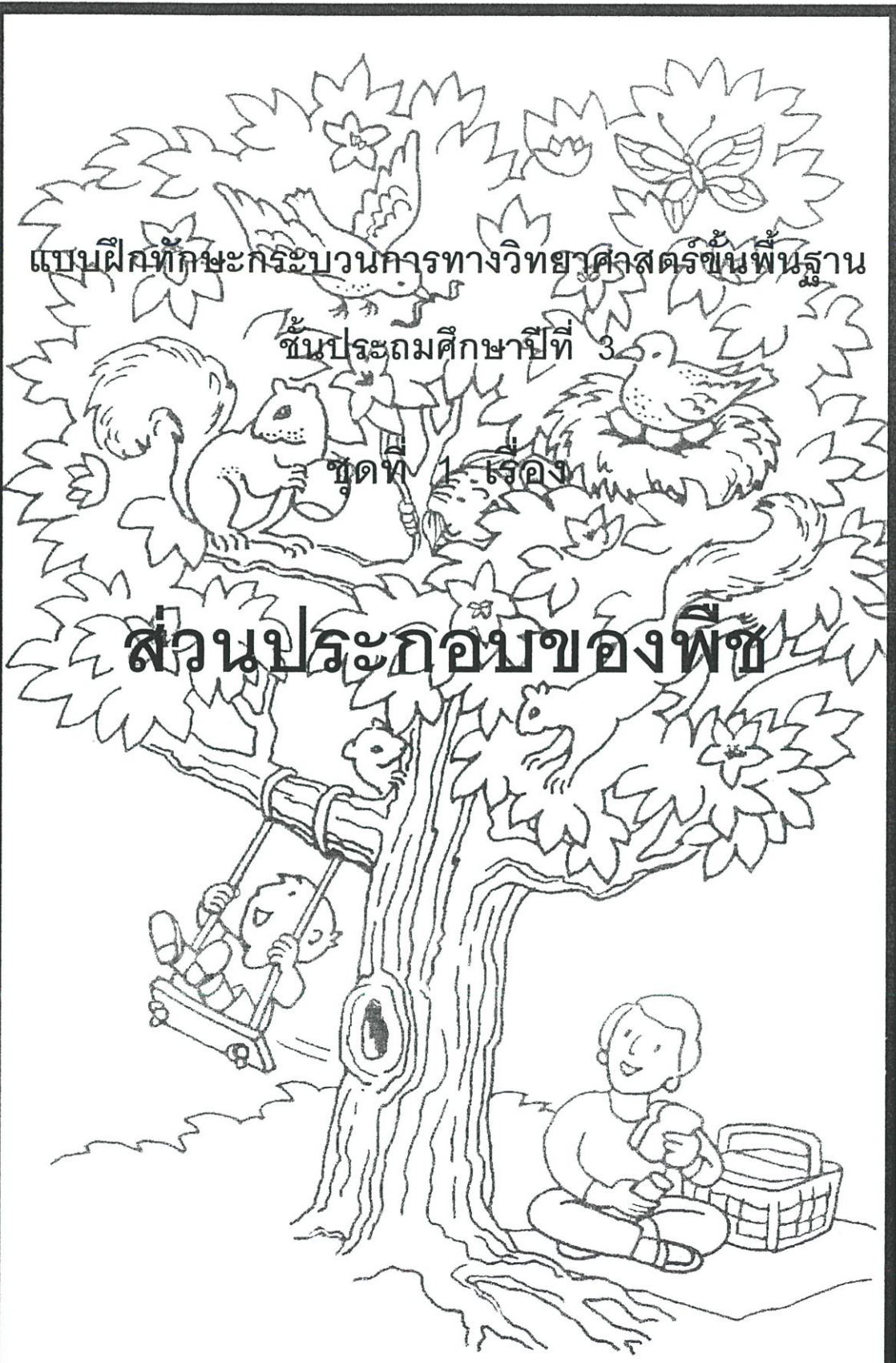
แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 1 เรื่อง

# ส่วนประกอบของพืช



โดย สุพรรณณี สิงห์พันธ์

## คำชี้แจง

\* แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชุดนี้ประกอบด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. ใ้บทความรู้
4. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
5. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก



\* การฝึกปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
2. ศึกษาใ้บทความรู้
3. ปฏิบัติตามคำสั่งของกิจกรรมฝึกทักษะทุกข้อ
4. ทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก
5. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาในแบบฝึก

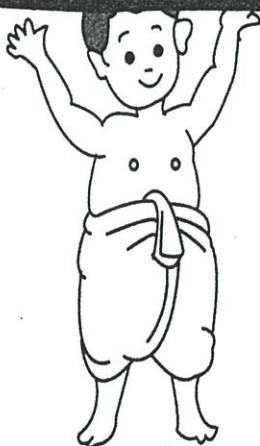
เวลา 120 นาที

สวัสดีครับ



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
 ชุดที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของพืช ที่เพื่อน ๆ กำลังศึกษาอยู่นี้  
 นอกจากจะได้รับความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชแล้ว  
 ยังมีจุดมุ่งหมายให้เพื่อน ๆ ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
3. ทักษะการจำแนก



## จุดประสงค์ของแบบฝึก

แต่ขอสัญญาก่อนนะคะครับว่า.....  
หลังจากที่ศึกษาแบบฝึกทักษะนี้แล้ว  
เพื่อน ๆ ต้องสามารถ.....



บอกรายละเอียดของส่วนประกอบของพืชโดยใช้ประสาทสัมผัสได้

• บอกส่วนประกอบของพืชได้

จำแนกส่วนประกอบของพืชได้ •



อ้อ...อย่าลืม เตรียม...

อุปกรณ์ เหล่านี้ด้วยนะคะ

ต้นกุหลาบ ต้นมะเขือ แวนชยาย  
ส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก  
ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด

เพื่อน ๆ ทราบไหมครับว่า การสังเกตต้องใช้  
ประสาทสัมผัสอะไรบ้าง...? ถ้ายังไม่ทราบ  
ลองอ่านใบความรู้สิครับ



### ใบความรู้ทักษะการสังเกต

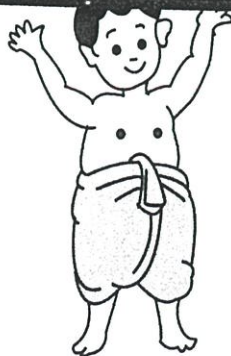
การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง  
รวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ  
เหตุการณ์ เพื่อที่จะหาข้อมูลของสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น โดยไม่มีความคิดเห็นส่วนตัว  
ของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รส กลิ่น ฯลฯ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น น้ำหนัก ความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาณ  
จะมีหน่วยอ้างอิง เช่น กิโลเมตร กิโลกรัม เมตร เซนติเมตร
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำเมื่อได้รับ  
ความร้อน

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้วคือ

1. อธิบายสมบัติของวัตถุด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ  
หลายอย่างรวมกัน
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณ
3. บรรยายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้





ไม่ยากใช่ไหมครับ  
เห็นอย่างไร ได้ยินอย่างไร  
ดมอย่างไร สัมผัสอย่างไร  
ก็ตอบไปอย่างนั้น

เช่น ใบมีสีเขียว ลำต้นเป็นทรงกระบอก  
ดอกมีกลิ่นหอม มีใบประมาณ 10 ใบ  
ลำต้นสูงประมาณ 15 เซนติเมตร



ถูกต้องครับ เราเรียกการสังเกตที่ว่า ใบมีสีเขียว  
ลำต้นเป็นทรงกระบอก ดอกมีกลิ่นหอม ว่าเป็น  
การสังเกตเชิงคุณภาพ และมีใบประมาณ 10 ใบ  
ลำต้นสูงประมาณ 15 เซนติเมตร ว่าเป็น  
การสังเกตเชิงปริมาณ



อ้อ! อย่าลืมการใช้ประสาทสัมผัสทางลิ้น  
หรือการชิมรสนะครับ เราต้องแน่ใจว่าสิ่งที่  
จะชิมนั้นไม่เป็นอันตราย

เมื่อเข้าใจแล้วเปิดหน้าต่างต่อไป  
เพื่อศึกษาทักษะการลง  
ความเห็นจากข้อมูลนะครับ



ใบความรู้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลแล้ว คือ การอธิบายหรือสามารถสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยอธิบาย

ประสาทสัมผัส

+

ความคิดเห็นส่วนตัว

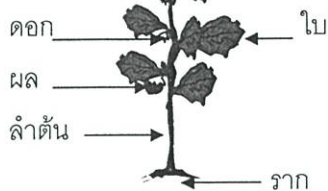
การลงความเห็นจากข้อมูล

เพื่อน ๆ จะเข้าใจทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หรือเปล่า ....?  
ลองทำกิจกรรมนี้นะครับ

ให้แต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนไปรับ ต้นมะเขือ จากครู

ให้เพื่อน ๆ ลองสังเกตและวาดรูปต้นมะเขือ  
แล้วบอกซิครับว่า.....ต้นมะเขือ ต้นนี้มี  
ส่วนประกอบ อะไรบ้าง



**เฉลย**

**การจำแนกเป็นอย่างไรครับ**

เมื่อเพื่อน ๆ รู้จักส่วนประกอบของพืชแล้ว ถ้าจะให้จำแนกส่วนประกอบของพืชจะทำได้ไหม



**อ่านใบความรู้สิครับ**

## ใบความรู้ทักษะการจำแนก

การจำแนก หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งและเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน หรือความแตกต่าง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจำแนกแล้ว คือ

1. เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้

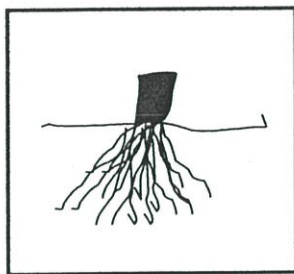
ให้เพื่อน ๆ นำข้อความต่อไปนี้เติมลง  
ใต้ภาพในแต่ละข้อให้มีความสัมพันธ์กัน



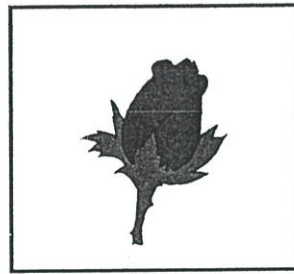
ราก ใบ ดอก ลำต้น ผล เมล็ด



1.....



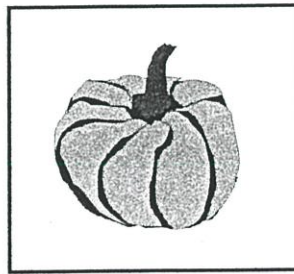
2.....



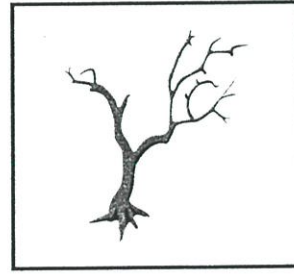
3.....



4.....



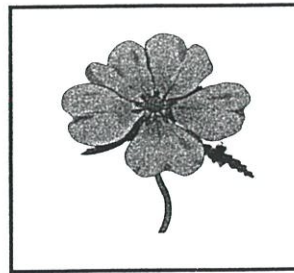
5.....



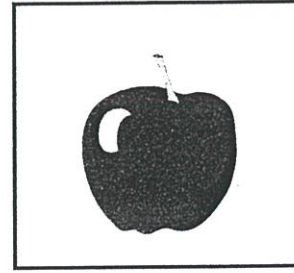
6.....



7.....



8.....



9.....

เฉลย 1. ใบ 2. ราก 3. ดอก  
4. เมล็ด 5. ผล 6. ลำต้น  
7. ใบ 8. ดอก 9. ผล



คนเก่งทำได้ไหมครับ...ไม่ยากเลยใช่ไหม  
ไหนลองมาทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก  
เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมาซิครับว่า.....  
เข้าใจมากน้อยแค่ไหน

### แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

ให้พิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าเป็นทักษะใด แล้วเขียนตัวอักษร ก ข หรือ ค  
ลงใน.....หน้าข้อนั้น

ก. ทักษะการสังเกต ข. ทักษะการจำแนก ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

- ..... 1. ใบของต้นกุหลาบมีสีเขียว
- ..... 2. รากของพืชมี 2 ประเภท คือ รากแก้วกับรากฝอย
- ..... 3. ขอบใบพืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ขอบใบเรียบกับขอบใบหยัก
- ..... 4. ต้นกุหลาบต้นนี้สูงประมาณ 24 เซนติเมตร
- ..... 5. ดอกมะลิมีกลิ่นหอม
- ..... 6. ต้นกล้วยเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดิน
- ..... 7. ผลของส้มเขียวหวานมีลักษณะเป็นทรงกลม
- ..... 8. ต้นไม้ต้นนี้กำลังจะตาย

- เฉลย ก. ทักษะการสังเกต คือ ข้อ 1 4 5 7  
ข. ทักษะการจำแนก คือ ข้อ 2 3  
ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล คือ ข้อ 6 8

ไม่อยากใช้ไหมครับ .....

ขอให้เพื่อน ๆ เป็นคนขยัน ตั้งใจเรียน

ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 2 เรื่อง

# หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช

โดย สุพรรณิ สิงห์พันธ์

## คำชี้แจง

☞ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชุดนี้ประกอบด้วย



1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. ใ้ความรู้
4. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
5. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก



☞ การฝึกปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
2. ศึกษาใ้ความรู้
3. ปฏิบัติตามคำสั่งของกิจกรรมฝึกทักษะทุกข้อ
4. ทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก
5. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาในแบบฝึก

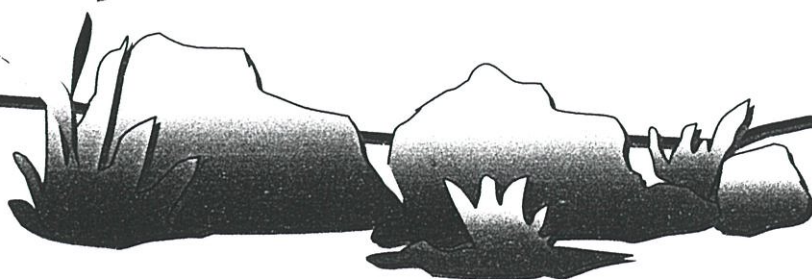
เวลา 180 นาที

สวัสดีครับ



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
 ชุดที่ 2 เรื่องหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช ที่เพื่อน ๆ กำลังศึกษาอยู่นี้  
 นอกจากจะได้รับความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชแล้ว  
 ยังมีจุดมุ่งหมายให้เพื่อน ๆ ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
3. ทักษะการจำแนก
4. ทักษะการพยากรณ์



## จุดประสงค์ของแบบฝึก

แต่ขอสัญญาาก่อนนะครับว่า.....

หลังจากที่ศึกษาแบบฝึกทักษะนี้แล้ว

เพื่อน ๆ ต้องสามารถ.....



สังเกตเกี่ยวกับหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

จำแนกหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

บอกหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

สังเกต ทดลอง อภิปรายหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

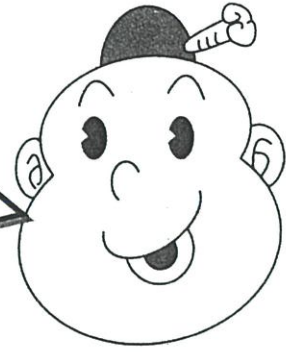
อ้อ...อย่าลืม เตรียม...อุปกรณ์

ที่ใช้ในการฝึกทักษะนะครับ



ต้นผักกระสัง แก้วน้ำ สีสผสมอาหาร แว่นขยาย แครอท มันเทศ  
ใบตำลึง ใบมะม่วง ต้นไผ่ ต้นอ้อย ต้นกระเทียม ต้นหอม  
ต้นหมาก ต้นขิง ต้นข่า ต้นเผือก ต้นคะน้า ต้นมะเขือ ต้นฝรั่ง  
ต้นเข็ม ใบกล้วย ใบหญ้า ใบกุหลาบ ใบเฟื่องฟ้า ใบตะไคร้  
ดอกชบา ผลมะพร้าว เมล็ดข้าว มะม่วง

เพื่อน ๆ ทราบไหมครับว่า การสังเกตต้องใช้  
ประสาทสัมผัสอะไรบ้าง...? แต่ถ้ายังไม่ทราบ  
อ่านใบความรู้สิครับ



### ใบความรู้ทักษะการสังเกต

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง  
รวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ  
เหตุการณ์ เพื่อที่จะหาข้อมูลของสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น โดยไม่มีความคิดเห็นส่วนตัว  
ของผู้สังเกตลงไป

#### ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รส กลิ่น เป็นต้น
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น น้ำหนัก ความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาณ  
จะมีหน่วยอ้างอิง เช่น กิโลเมตร กิโลกรัม เมตร เซนติเมตร
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำเมื่อได้รับ  
ความร้อน

#### พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้วคือ

1. อธิบายสมบัติของวัตถุด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ  
หลายอย่างรวมกัน
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณ
3. บรรยายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้



เมื่ออ่านใบความรู้แล้วเพื่อน ๆ คงจะเข้าใจนะครับ  
เพื่อทดสอบว่าเข้าใจหรือไม่ทำกิจกรรมดูซิครับ



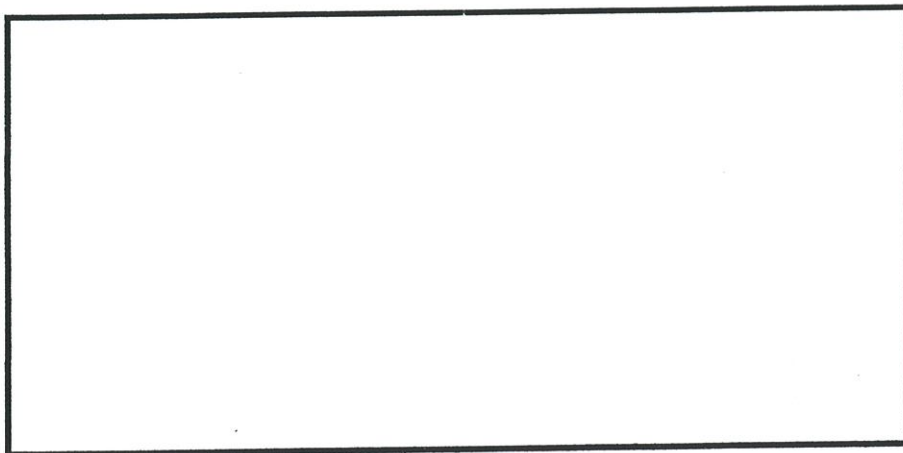
ให้เพื่อน ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน แล้วให้ตัวแทนไปรับ  
ต้นผักกระสังที่มีขนาดและจำนวนใบเท่ากัน 2 ต้น  
แก้วใส่น้ำสีแดง 1 ใบ และแว่นขยาย 1 อัน  
หลังจากนั้นให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ตัดรากต้นผักกระสังต้นหนึ่งออก แล้วนำต้นผักกระสังทั้งสองต้นจุ่มลงใน  
แก้วใส่น้ำสีแดง ทิ้งไว้ 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงพร้อมบันทึกผลลงในตาราง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ต้นผักกระสัง	ผลการเปลี่ยนแปลง
ต้นผักกระสังที่ตัดราก	
ต้นผักกระสังที่ไม่ได้ตัดราก	

2. เมื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงแล้ว ให้เพื่อน ๆ นำต้นผักกระสังที่ยังไม่ได้  
ตัดรากออก เขย่าในน้ำเบา ๆ ใช้แว่นขยายส่องดูที่ปลายราก พร้อมวาดรูป



เพื่อน ๆ ลองทบทวน  
หน้าที่ของราก  
ให้ฟังหน่อยสิครับ



ช่วยดูต้นน้ำ แร่ธาตุมาจากในดิน  
และพฤษภาคม ล้ำต้น ทำให้พืชตั้งอยู่  
บนดินได้



เอ...แครอท  
เป็นรากหรือเปล่าครับ



ใช่ แครอท มันเทศ พวกนี้เป็น  
รากที่กินได้ทั้งนั้นครับ



แต่ทำไม...? รากแครอทและ  
มันเทศ จึงมีขนาดใหญ่อย่างนั้น



รากพวกนี้มีน้ำ อาหาร  
สะสมไว้เยอะ ก็เลยใหญ่โต  
อย่างที่เห็นนี่แหละ





เพื่อนๆ ลองบอกหน่อยซิว่า นอกจาก แครอท มันเทศ  
ที่มีรากสะสมน้ำ อาหารแล้ว ยังมีพืชชนิดอื่นอีกไหม

### พืชที่มีรากสะสมอาหาร

.....

.....

.....

ไม่ยากใช่ไหมครับ มันแสดงว่า  
เพื่อนๆ มี ทักษะการลง  
ความเห็นจากข้อมูล



### ใบความรู้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการ  
สังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลแล้ว คือ  
การอธิบายหรือสามารถสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยใช้ความรู้หรือ  
ประสบการณ์เดิมมาช่วยอธิบาย



หัวของมันฝรั่งนี้จัดว่าเป็น  
ซูเปอร์ฟู้ดนะคะ



หัวมันฝรั่งไม่ใช่ราก  
หรือคะ



แต่ว่ามันดูเหมือนกับมันเทศ  
แล้วยังอยู่ใต้ดินด้วยนี่ครับ



แต่ว่ามันเป็นส่วนที่อยู่ใต้ดิน แล้วจะ  
ไม่ว่ามันเป็นรากหมดไม่ได้หรอก  
หัวมันฝรั่งเป็นลำต้นที่เจริญอยู่ใต้  
ผิวดิน ก็เลยเรียกว่าลำต้นใต้ดิน

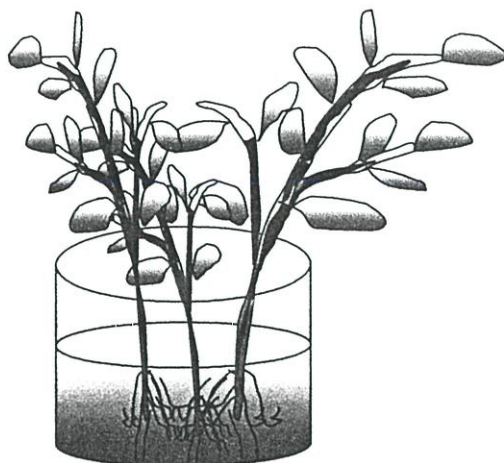
แล้วลำต้นของพืชมี  
หน้าที่อะไรครับ



เปิดหน้าต่อไปซิ แล้วจะ  
รู้คำตอบ



ให้เพื่อน ๆ สังเกตดูต้นผักกระสังที่แช่ในแก้วน้ำสีแดง  
ซิครับว่าเป็นอย่างไร



ราก ลำต้น มีสีแดงเต็ม  
ไปหมดเลยครับ



ถูกต้องครับ เพราะรากดูดน้ำสีแดง  
ขึ้นมาผ่านไปยังลำต้น แล้วลำต้นก็  
ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำไปตามท่อ  
ลำเลียงน้ำไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช  
และนอกจากนี้ยังมีท่อลำเลียง  
อาหารด้วยนะจ๊ะ

ท่อลำเลียงอาหารคืออะไร

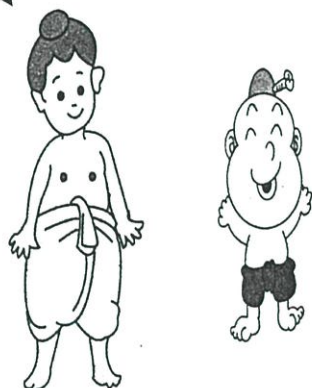


เป็นท่อส่งอาหารที่ใบสังเคราะห์  
ขึ้นมา แต่การลำเลียงอาหารกับน้ำ  
จะสวนทิศทางกันที่เป็นเช่นนี้ก็เพื่อ  
ที่จะส่งอาหารไปยังรากไงละ



ท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหาร นอกจากจะเป็น  
ท่อระหว่าง รากกับลำต้นแล้ว ยังติดต่อถึงใบด้วย  
พอถึงส่วนใบก็กลายเป็นเส้นใบ

แต่สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างรากกับ  
ลำต้นคืออะไรรู้ไหมครับ



รากไม่มีข้อปล้อง ส่วน  
ลำต้นมีข้อและปล้อง

เก่งมากครับ แล้วข้อกับปล้อง  
แตกต่างกันอย่างไร



ข้อ คือ บริเวณลำต้น ตรงบริเวณใบ ซึ่งจะมีก้านใบหรือไม่มีก้านใบ

ปล้อง คือ ส่วนของลำต้นที่อยู่ระหว่างข้อหนึ่งกับอีกข้อหนึ่ง



## เฉลย

ชื่อพืช	ลำต้นของพืช		ลักษณะของลำต้น	
	บนดิน	ใต้ดิน	มีข้อ ปล้อง	ไม่มีข้อ ปล้อง
ไม้	/		/	
กล้วย		/		/
อ้อย	/		/	
หมาก	/		/	
ชิง		/		/

	ลำต้นของพืช		ลักษณะของลำต้น	
	บนดิน	ใต้ดิน	มีข้อ ปล้อง	ไม่มีข้อ ปล้อง
ข่า		/		/
เผือก		/		/
มะพร้าว	/		/	
หอม		/		/
กระเทียม		/		/

เก่งจังเลยครับ แสดงว่าเพื่อน ๆ  
มีทักษะการจำแนก



## ใบความรู้ทักษะการจำแนก

**การจำแนก** หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุ  
หรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์  
ในการจัดแบ่งและเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน หรือความแตกต่าง

**ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจำแนกแล้ว คือ**

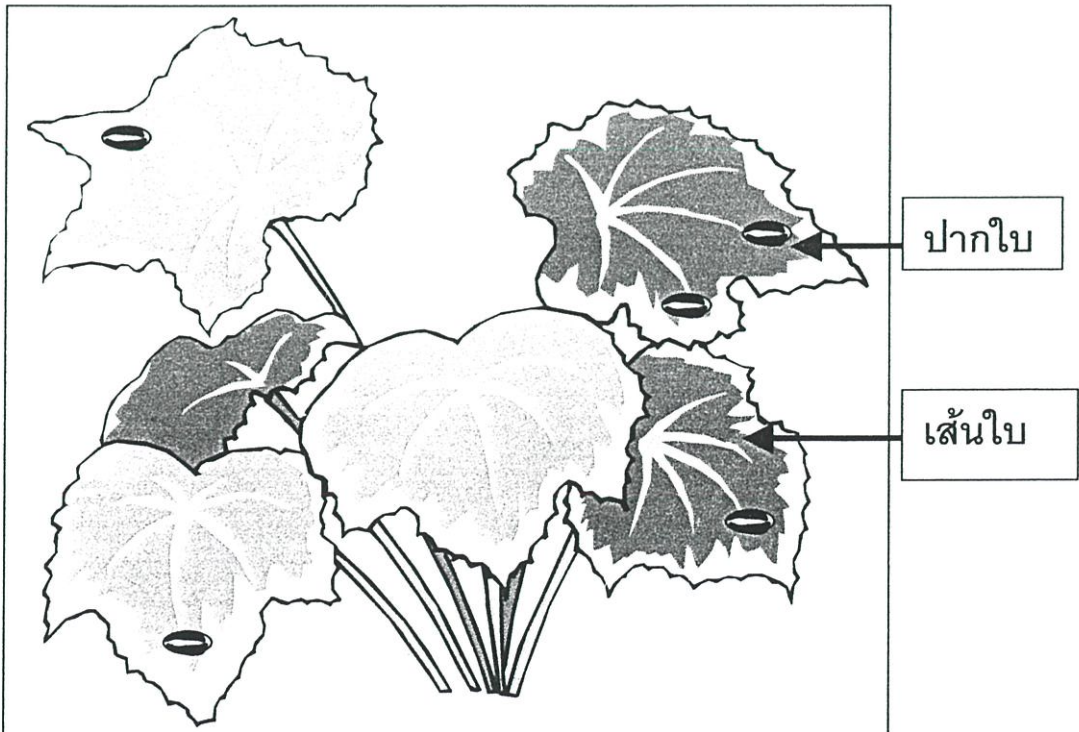
1. เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้

เพื่อน ๆ พอจะเข้าใจ  
เกี่ยวกับลำต้นของพืชแล้วใช่ไหมครับ  
ต่อไปเราก็จะบุกไปถึง ใบ ของพืชเลยนะครับ



ใบ คือ ส่วนของพืชที่เจริญเติบโตมาจากลำต้น กิ่งและก้าน  
ใบของพืชส่วนใหญ่มีสีเขียว เนื่องจากมีสาร คลอโรฟิลล์  
ซึ่งพืชใช้ในการสร้างอาหาร บนแผ่นใบจะมองเห็นเป็นเส้น ๆ  
เรียกว่า เส้นใบ ซึ่งเป็นท่อลำเลียงน้ำ ลำเลียงอาหารและแร่ธาตุ  
ที่ใต้ใบจะมีรูเล็ก ๆ เรียกว่า ปากใบ ซึ่งทำหน้าที่  
ในการแลกเปลี่ยนก๊าซและคายน้ำ

เพื่อน ๆ ดูภาพประกอบซิครับ



## ลักษณะของใบพืช



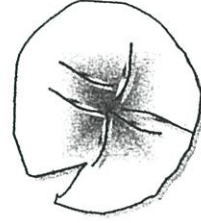
รูปใบ เช่น รูปเหลี่ยม รูปไข่ รูปวงกลม เป็นต้น



รูปเหลี่ยม



รูปไข่



รูปวงกลม



ขอบใบ มี 2 แบบ คือ ขอบใบเรียบและขอบใบหยัก



ขอบใบเรียบ



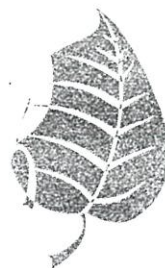
ขอบใบหยัก



เส้นใบ มี 2 แบบ คือ เส้นใบขนานและเส้นใบร่างแห



เส้นใบขนาน



เส้นใบร่างแห

เพื่อทดสอบความเข้าใจ

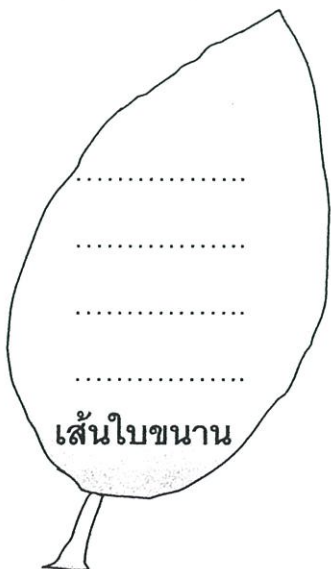
ให้เพื่อน ๆ ส่งตัวแทนกลุ่มออกมาจับใบพืชต่อไปนี้อย่างละ 1 ใบ

ใบตำลึง	ใบมะม่วง	ใบไผ่	ใบกล้วย
ใบหญ้า	ใบกุหลาบ	ใบเฟื่องฟ้า	ใบตะไคร้

☞ ให้เพื่อน ๆ สังเกตใบพืช แล้วบอกลักษณะของใบพืชต่าง ๆ ลงในตาราง

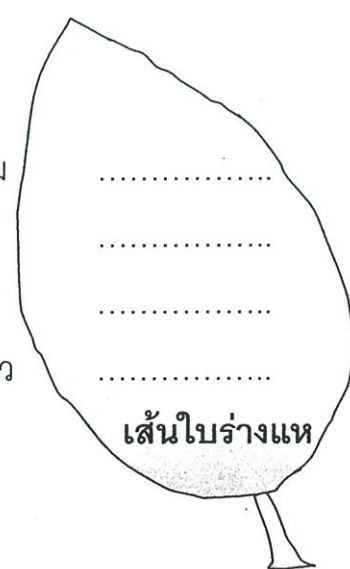
ชื่อพืช	รูปใบ	ขอบใบ	เส้นใบ

☞ ให้เพื่อน ๆ จำแนกพืช โดยใช้เส้นใบเป็นเกณฑ์



เส้นใบขนาน

กระเทียม หอม  
 คื่นช่าย ข่า  
 มะเขือ ฝรั่ง  
 เข็ม หมากเขี้ยว



เส้นใบร่างแห

## เฉลย

ชื่อพืช	รูปใบ	ขอบใบ	เส้นใบ
ตำลึง	รูปเหลี่ยม	เรียบ	ร่างแห
มะม่วง	รูปไข่	เรียบ	ร่างแห
ไผ่	รูปไข่	เรียบ	ขนาน
กล้วย	รูปไข่	เรียบ	ขนาน

ชื่อพืช	รูปใบ	ขอบใบ	เส้นใบ
หญ้า	รูปไข่	เรียบ	ขนาน
กุหลาบ	รูปไข่	หยัก	ร่างแห
เฟื่องฟ้า	รูปไข่	เรียบ	ร่างแห
ตะไคร้	รูปไข่	เรียบ	ขนาน

เส้นใบขนาน คือ กระเทียม หอม ข่า หมากเขี้ยว  
เส้นใบร่างแห คือ กล้วย มะเขือฝรั่ง เหม

นั่นอะไร ทำไมสีมันสวยจังเลย



เขาเรียกว่าดอกของพืช



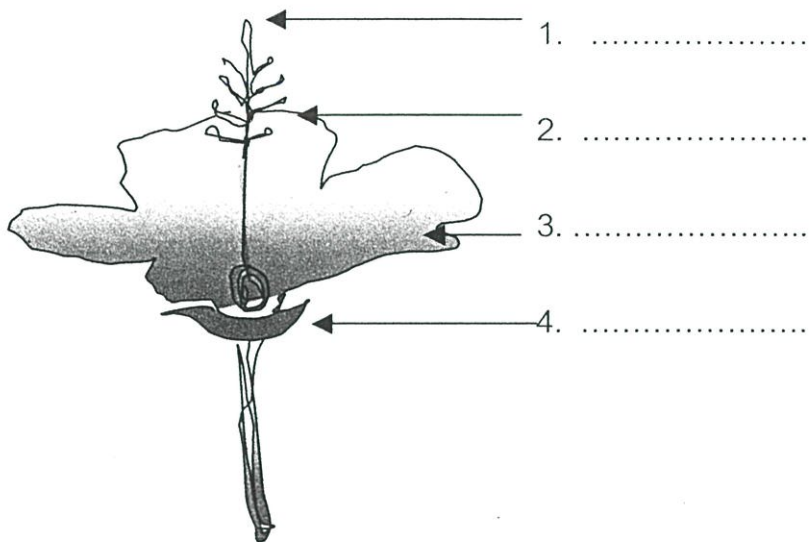
ดอก คือ ส่วนของพืชที่เปลี่ยนจากกิ่งและใบ ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์  
ดอกมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

เพื่อน ๆ เปิดไปทำกิจกรรม  
หน้าต่อไปซิครับ



ให้เพื่อน ๆ เขียนส่วนประกอบของดอกต่อไปนี้ให้ตรงกับภาพนะครับ

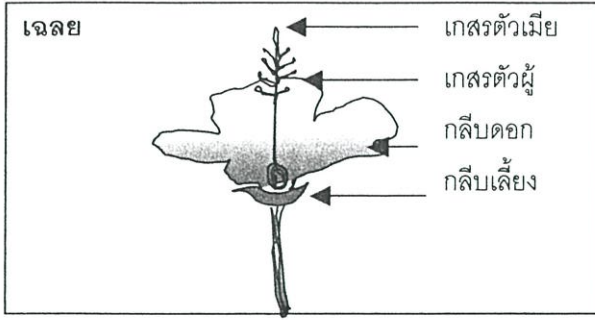
กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย



ถ้าเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย  
จะเกิดอะไรขึ้น

เอ.....จะคาดคะเนคำ  
ตอบว่าอย่างไรดีนะ





## ทักษะการพยากรณ์

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ พยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์แล้ว คือ

1. ใช้ข้อมูลสรุปจากการทดลองที่ได้แล้วมาคาดคะเนคำตอบในเรื่องนั้น ที่ไม่ได้ทดลอง
2. ใช้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่ได้ทำการทดลอง เป็นที่ยอมรับแล้วมาคาดคะเนคำตอบอื่น ๆ ในเรื่องนั้น ๆ ที่ยังไม่ได้ทดลอง

ขอตอบว่า เมื่อเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมียแล้ว ก็จะงอกเข้าไปในรังไข่ ผสมกันในรังไข่ของเกสรตัวเมีย แล้วเกิดเป็นต้นอ่อนอยู่ภายในเมล็ด ใช่ไหมครับ ?



เก่งมากครับ  
แล้วเปิดหน้าต่อไปซิครับ

หลังจากผสมเกสรเสร็จแล้ว ส่วนที่เป็นรังไข่หรือฐานรองดอก  
ก็จะขยายใหญ่ขึ้น เพื่อห่อหุ้มเมล็ดหรือต้นอ่อน เราเรียกว่า  
**ผล** ซึ่งบางชนิดรับประทานได้ เช่น มะม่วง ฝรั่ง แอปเปิ้ล  
บางชนิดไม่มีเนื้อ แต่มีเมล็ด เช่น ข้าว บางชนิดมีเนื้อแข็ง



ส่วน **เมล็ด** ก็คือไข่ที่ได้รับการผสม  
แล้วเจริญเติบโตเต็มที่ ภายในเมล็ด  
มีต้นอ่อน เมื่อนำไปเพาะก็จะเป็นต้น  
อ่อนต่อไป ใช่ไหมครับ ?

ถูกต้องครับ ไหนลองทำกิจกรรม  
นี้ดูซิครับว่าเข้าใจมากน้อยแค่ไหน



ให้เพื่อน ๆ ตอบคำถามต่อไปนี้

1. ผล คือ .....
2. ผลที่มีเนื้อรับประทานได้ เช่น.....
3. เมล็ด คือ .....
4. ส่วนที่อยู่ภายในเมล็ด คือ .....
5. เมล็ดพืชที่นำไปเพาะเป็นต้นอ่อนได้ คือ .....

เฮ้.....ในที่สุดเราก็เข้าใจ  
หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช  
และเข้าใจทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์แล้ว

จะเข้าใจจริงหรือเปล้าลองทำ  
แบบทดสอบท้ายแบบฝึกดูสิครับ



### แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

ให้พิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าเป็นทักษะใด แล้วเขียนตัวอักษร ก ข ค หรือ ง  
ลงใน.....หน้าข้อนั้น

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| ก. ทักษะการสังเกต              | ข. ทักษะการจำแนก   |
| ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล | ง. ทักษะการพยากรณ์ |

- ..... 1. รากมีหน้าที่ดูดน้ำ แร่ธาตุ และพยุงยึดลำต้นไว้ไม่ให้ล้ม
- ..... 2. เซลล์ต้นผักกระสังในแก้วน้ำสีแดง เมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที มีน้ำสีแดงขึ้นตามลำต้นและใบ
- ..... 3. มันฝรั่ง กัลวย เป็นลำต้นใต้ดิน มะละกอ มะพร้าวเป็นลำต้นบนดิน
- ..... 4. อ้อย ใผ่ เป็นพืชที่เห็นข้อปล้องชัดเจน ส่วน มะม่วง จามจุรี เป็นพืชที่เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน
- ..... 5. ใบ คือ ส่วนของพืชที่เจริญมาจาก กิ่ง และก้าน
- ..... 6. ใบตำลึงมีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยม และมีขอบใบเรียบ
- ..... 7. เมื่อเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมียแล้วก็จะงอกเข้าไปในรังไข่ ผสมกันในรังไข่ของเกสรตัวเมีย แล้วเกิดเป็นต้นอ่อนอยู่ภายในเมล็ด
- ..... 8. กระน้ำ กุหลาบ มีเส้นใบร่างแห ใผ่ หญ้า มีเส้นใบขนาน

**เฉลย** ก. ทักษะการสังเกต คือ ข้อ 2 6

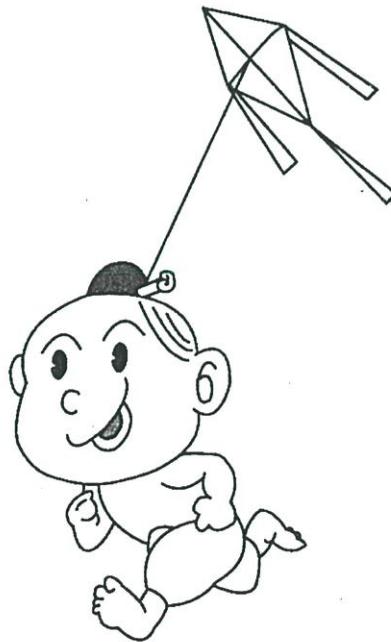
ข. ทักษะการจำแนก คือ ข้อ 3 4 8

ค. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล คือ ข้อ 1 5

ง. ทักษะการพยากรณ์ คือ ข้อ 7

ไม่ยากใช่ไหมครับ.....

ไม่มีสิ่งใดที่ยากเกินไปสำหรับคนที่ตั้งใจและมีความพยายาม  
เป็นเด็กดีของคุณพ่อ คุณแม่ คุณครู นะครับ



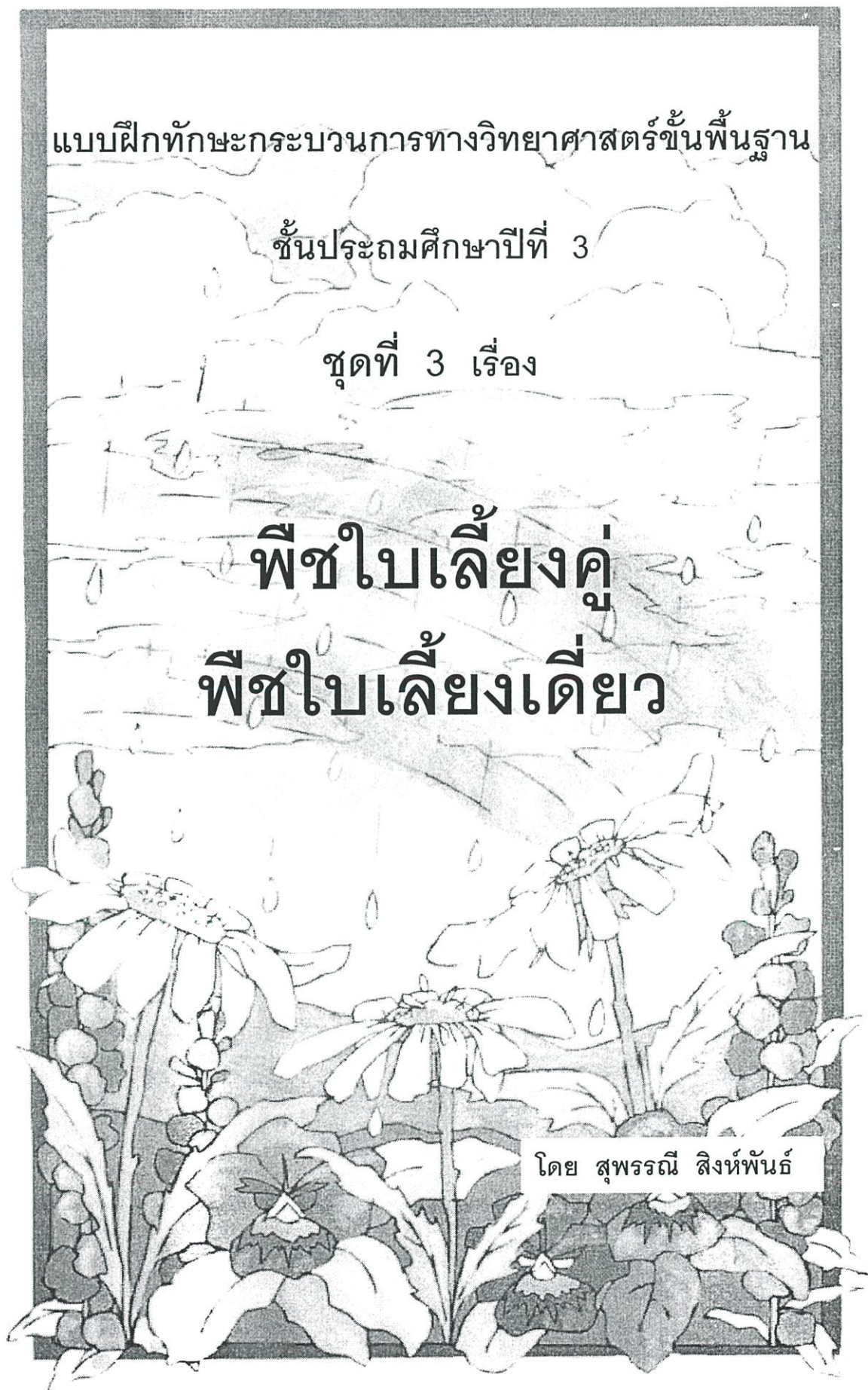
แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 3 เรื่อง

# พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

โดย สุพรรณิ สิงห์พันธ์



## คำชี้แจง

 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชุดนี้ประกอบด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. ใ้บทความรู้
4. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
5. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก



 การฝึกปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
2. ศึกษาใ้บทความรู้
3. ปฏิบัติตามคำสั่งของกิจกรรมฝึกทักษะทุกข้อ
4. ทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก
5. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาในแบบฝึก

เวลา 120 นาที

สวัสดีครับ

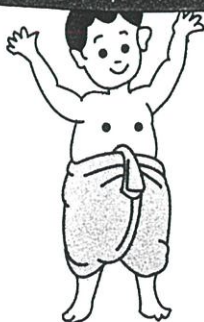


แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 3 เรื่อง พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ที่เพื่อน ๆ กำลังศึกษาอยู่นี้ นอกจากจะได้รับความรู้เกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวแล้ว ยังมีจุดมุ่งหมายให้เพื่อน ๆ ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการวัด
5. ทักษะการพยากรณ์
6. ทักษะการลงความเห็นว่าถูกหรือผิด



## จุดประสงค์ของแบบฝึก

แต่ขอสัญญาาก่อนนะครับว่า.....

หลังจากที่ศึกษาแบบฝึกทักษะนี้แล้ว  
เพื่อน ๆ ต้องสามารถ.....



จำแนกจัดหมวดหมู่พืชมีดอก และ พืชไม่มีดอก ได้

บอกชื่อและอธิบายถึงลักษณะพืชใบเลี้ยงคู่ และ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวได้

จำแนกและอธิบายถึงลักษณะของพืชใบเลี้ยงคู่ และ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวได้



อ้อ..อย่าลืม เตรียม..อุปกรณ์  
ที่ต้องใช้นะครับ

ต้นมะเขือ ต้นโหระพา ต้นหญ้าแพรก มอส  
ต้นผักคะน้า ต้นตะไคร้ ต้นเตย ต้นข่า ต้นเฟื่องฟ้า ต้นเฟิร์น  
ต้นสน ต้นข้าวโพด ต้นด้อยดึง ไม้บรรทัด  
กระบะทรายที่เพาะเมล็ดถั่วและข้าวโพดที่งอกแล้ว แวนชยาย

เพื่อน ๆ ทราบไหมครับว่า การสังเกตต้องใช้  
ประสาทสัมผัสอะไรบ้าง...? แต่ถ้ายังไม่ทราบ  
ลองอ่านไปความรู้ดีกว่าครับ



### ไปความรู้ทักษะการสังเกต

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง  
รวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ  
เหตุการณ์ เพื่อที่จะหาข้อมูลของสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น โดยไม่มีความคิดเห็นส่วนตัว  
ของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รส กลิ่น เป็นต้น
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น น้ำหนัก ความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาณ  
จะมีหน่วยอ้างอิง เช่น กิโลเมตร กิโลกรัม เมตร เซนติเมตร
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำเมื่อได้รับความร้อน

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้วคือ

1. อธิบายสมบัติของวัตถุด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ  
หลายอย่างรวมกัน
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณ
3. บรรยายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้



เมื่ออ่านใบความรู้แล้วเพื่อน ๆ คงจะเข้าใจนะครับว่า การสังเกตต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่าง คือ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เพื่อทดสอบว่า เข้าใจหรือไม่ลองทำกิจกรรมดูซิครับ



จากแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2 เรื่อง หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อน ๆ คงจะรู้จักส่วนต่าง ๆ ของพืช คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก แล้ว แต่ยังมีส่วนของพืชอีกอย่างหนึ่ง คือ สปอร์

สปอร์ คือ เซลล์สืบพันธุ์ของพืชไม่มีดอก เมื่อแก่เต็มที่ สามารถเจริญเป็นเซลล์ใหม่ได้



ให้เพื่อน ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คนแล้ส่งตัวแทนออกไปรับ ต้นด้อยติง ต้นหญ้าแพรก ต้นเฟิร์น ต้นคะน้ำ มอส :

อย่างละ 1 ต้น และเว้นขยายจากครู แล้วสังเกตส่วนต่าง ๆ ของพืชตามที่พบเห็น โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตาราง

ตารางบันทึกผลการสังเกต

ชื่อพืช	สิ่งที่สังเกต				
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก	สปอร์
1. ต้นด้อยติง					
2. ต้นหญ้าแพรก					
3. ต้นเฟิร์น					
4. ต้นคะน้ำ					
5. มอส					

เฉลย

ชื่อพืช	สิ่งที่สังเกต				
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก	สปอร์
1. ต้นด้อยดึง	/	/	/	/	
2. ต้นหญ้าแพรก	/	/	/	/	
3. ต้นเฟิร์น	/		/		/
4. ต้นคะน้า	/	/	/	/	
5. มอส	/	/	/		/



จากตารางถ้าจะจำแนกพืชออกเป็น 2 พวก  
โดยจำแนกเป็น พืชมีดอกกับพืชไม่มีดอก  
เพื่อน ๆ จะจำแนกได้อย่างไร



การจำแนกเป็นอย่างไร  
อ่านใบความรู้ก่อนนะครับ

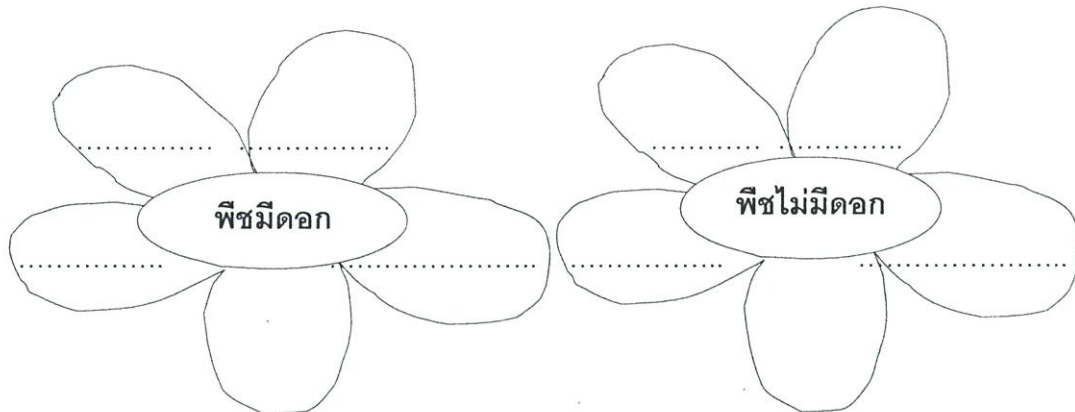
## ใบความรู้ทักษะการจำแนก

การจำแนก หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุ  
หรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์  
ในการจัดแบ่งและเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน หรือความแตกต่าง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจำแนกแล้ว คือ

1. เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้

จากตารางเราสามารถจำแนกพืชออกเป็น 2 พวก คือ

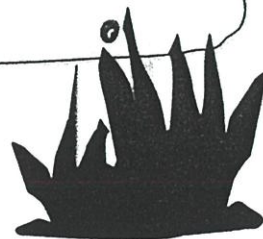


เพื่อน ๆ พอจะเข้าใจเกี่ยวกับพืชมีดอก  
และพืชไม่มีดอกไหมครับ ?  
ถ้ายังไม่เข้าใจลองอ่านใบความรู้ดูซิครับ



**พืชมีดอก** หมายถึง พืชที่เจริญเติบโตแล้ว มีส่วนของดอกใช้ในการผสมพันธุ์ และเป็นที่เกิดของเมล็ด ซึ่งใช้ในการขยายพันธุ์ พืชมีดอกจัดเป็นพืชชั้นสูง เพราะมีส่วนประกอบที่สำคัญครบ คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก และเมล็ด

**พืชไม่มีดอก** หมายถึง พืชที่ไม่เคยมีดอกเลยตลอดชีวิต จัดเป็นพืชชั้นต่ำ พืชไม่มีดอกส่วนใหญ่จะสืบพันธุ์ โดยการสร้างสปอร์ เมื่อสปอร์แก่จะฟุ้งกระจายและเมื่อตกลงไปในที่ที่เหมาะสมก็จะงอกเป็นต้นใหม่



พืชมีดอกในโลกนี้ นอกจากจะมีลักษณะเหมือนกันหลายอย่างแล้ว  
ยังมีส่วนที่แตกต่างกันอีก ซึ่งจะได้ศึกษาในกิจกรรมต่อไป

เจอลย พืชมีดอก คือ ต้นต้อยติ่ง ต้นหญ้าแพรกและต้นคะน้า ส่วนพืชไม่มีดอก คือ ต้นเฟิร์นและมอสต์

ให้เพื่อน ๆ ส่งตัวแทนกลุ่มออกมาจับต้นพืชต่อไปนี้  
ต้นมะเขือ ต้นโหระพา ต้นเตย ต้นข่า ต้นข้าวโพด ต้นถั่วเขียว  
อย่างละ 1 ต้น

ให้เพื่อน ๆ สังเกตลักษณะของส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช  
ตามที่กำหนดให้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตาราง

### ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ชื่อพืช	ผลการสังเกต					
	ลักษณะของราก		ลักษณะของลำต้น		ลักษณะของเส้นใบ	
	รากแก้ว	รากฝอย	เห็นข้อปล้องชัดเจน	เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน	เส้นใบขนาน	เส้นใบร่างแห
ต้นมะเขือ						
ต้นโหระพา						
ต้นเตย						
ต้นข่า						
ต้นข้าวโพด						
ต้นถั่วเขียว						

อยากรู้ว่าเราทำถูกไหม .....  
ดูเฉลยหน้าต่อไปซิครับ



## เฉลย

ชื่อพืช	ผลการสังเกต					
	ลักษณะของราก		ลักษณะของลำต้น		ลักษณะของเส้นใบ	
	ราก แก้ว	ราก ฝอย	เห็นข้อ ปล้อง ชัดเจน	เห็นข้อ ปล้องไม่ ชัดเจน	เส้นใบ ขนาน	เส้นใบ ร่างแห
ต้นมะเขือ	/	-	-	/		/
ต้นโหระพา	/	-	-	/	-	/
ต้นเตย	-	/	/	-	/	-
ต้นข่า	-	/	/	-	/	-
ต้นข้าวโพด	-	/	/	-	/	-
ต้นถั่วเขียว	/	-	-	/	-	/

จากตาราง ถ้าจะจำแนกพืชออกเป็น 2 พวก  
โดยจำแนกพืชออกเป็น พืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว  
เพื่อน ๆ จะจำแนกได้อย่างไร

พืชใบเลี้ยงคู่

.....

.....

.....

.....

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

.....

.....

.....

.....



เฉลย

## พืชใบเลี้ยงคู่

ต้นมะเขือ ต้นโหระพา ต้นถั่วเขียว

## พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ต้นข้าว ต้นเตยหญ้า ต้นข้าวโพด



นักเรียนพอจะเข้าใจเกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ไหมครับ  
ถ้ายังไม่เข้าใจลองอ่านใบความรู้ดูครับ

## พืชใบเลี้ยงคู่

เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงสองใบขณะที่ต้นอ่อนยังอยู่ในเมล็ด เป็นพืชที่มีรากแก้ว  
ลำต้นเห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน มีเส้นใบร่างแห เมื่อบอก กีบดอกมีจำนวน  
4-5 กีบ หรือทวีคูณของ 4, 5 เช่น ขนุน มะละกอ ชบา พริก มะม่วง ต้อยติ่ง  
กุหลาบ กัญ เป็นต้น

## พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงเพียงใบเดียวขณะที่เป็นต้นอ่อน เป็นพืชที่มีรากฝอย  
ลำต้นส่วนใหญ่เห็นข้อปล้องชัดเจน มีเส้นใบขนาน กีบดอกมีจำนวน 3 กีบ  
หรือทวีคูณของ 3 เท่า เช่น กัลย กัลยไม้ หอม กระเทียม หญ้า ตะไคร้ อ้อย  
ข้าวโพด มะพร้าว เป็นต้น

เพื่อนๆ สงสัยไหมครับว่า ทำไมถึงเรียกว่า  
พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว  
ลองทำกิจกรรมนี้ซิครับ



ครูนำกระเปาะทรายที่เพาะเมล็ดถั่วและเมล็ดข้าวโพดที่งอกแล้ว  
มาให้นักเรียนสังเกตลักษณะของเส้นใบโดยใช้แว่นขยาย  
และนับจำนวนใบเลี้ยงของพืชทั้งสองชนิด

### ผลการทำกิจกรรม

1. ใบเลี้ยงของต้นถั่วมีเส้นใบแบบ.....

จำนวนใบเลี้ยง.....ใบ

2. ใบเลี้ยงของต้นข้าวโพดมีเส้นใบแบบ.....

จำนวนใบเลี้ยง.....ใบ

3. จำนวนใบเลี้ยงของต้นพืชใดมากกว่ากันและมากกว่าอยู่เท่าไร

.....

เฉลย

1. เส้นโบเป็นแบบร่างแห มีโบเฉียง 2 โบ
2. เส้นโบเป็นแบบขนาน มีโบเฉียง 1 โบ
3. โบเฉียงต้นถั่วมีมากกว่าต้นข้าวโพด 1 โบ



เพื่อน ๆ ทำได้นะครับ นั่นแสดงว่านอกจากเพื่อน ๆ จะมีทักษะการสังเกตแล้วยังมีทักษะการคำนวณด้วย

### • โบความรู้ทักษะการคำนวณ •

การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ

- และการนำตัวเลขจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หารหรือการหาค่าเฉลี่ย

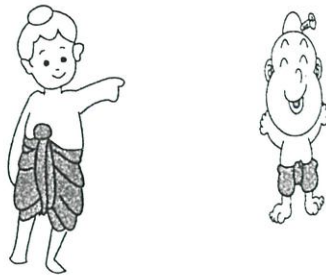
- ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการคำนวณแล้ว คือ การบวก ลบ คูณ หาร และการหาค่าเฉลี่ยเป็นต้น

อย่าช้าครับ เปิดไปทำกิจกรรมหน้าต่อไป  
เลยครับ



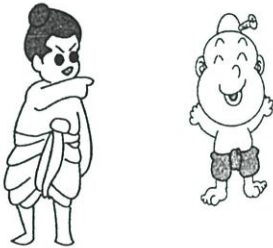
ถ้าอยากจะทำรู้ว่าต้นถั่วที่ปลูกสูงเท่าไร  
จะใช้เครื่องมือชนิดใดวัด

ใช้ไม้บรรทัดครับ



เก่งมากครับ เอ....  
แล้วจะมีวิธีการวัดอย่างไร

ก็ใช้ไม้บรรทัดวัดตั้งแต่โคนต้น  
จนถึงปลายยอดสิครับ.....  
เพื่อน ๆ ลองใช้ไม้บรรทัดวัดความสูง  
ของต้นถั่วและต้นข้าวโพดสิครับว่าจะมี  
ทักษะการวัดหรือเปล่า



## ใบความรู้ทักษะการวัด

การวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณ  
ของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัดและ  
แสดงวิธีใช้เครื่องวัดอย่างถูกต้องพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ  
รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัดแล้ว คือ

1. เลือกหน่วยได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
2. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
3. วัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร

และนำหน้าด้วยวิธีการที่ถูกต้อง



เพื่อน ๆ ลองศึกษาตารางความสูงของต้นถั่วโดยประมาณ  
ในระยะเวลา 8 วันสิครับ

ตารางความสูงของต้นถั่วโดยประมาณในระยะเวลา 8 วัน

วันที่	ความสูงของต้นถั่วโดยประมาณ (เซนติเมตร)
2	2
4	4
6	6
8	8

เพื่อน ๆ คิดว่าความสูงของ  
ต้นถั่วจะเป็นเท่าไรในวันที่ 5



ประมาณ 5 เซนติเมตร  
ครับ

การที่เพื่อน ๆ ตอบว่า 5 เซนติเมตร ทั้งที่ไม่มีข้อมูลในตาราง  
แสดงว่าเป็นการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูล

### ใบความรู้ทักษะการพยากรณ์

**การพยากรณ์** หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ พยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

**ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์แล้ว คือ**

1. ใช้ข้อมูลสรุปจากการทดลองที่ได้แล้วมาคาดคะเนคำตอบในเรื่องนั้น ที่ไม่ได้ทดลอง
2. ใช้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่ได้ทำการทดลอง เป็นที่ยอมรับแล้วมาคาดคะเนคำตอบอื่น ๆ ในเรื่องนั้น ๆ ที่ยังไม่ได้ทดลอง

เฮ้.....ในที่สุดเราก็เข้าใจ  
เรื่องพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยง  
เดี่ยวและเข้าใจทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์แล้ว



จะเข้าใจจริงหรือเปล่า...ลองทำ  
แบบทดสอบท้ายแบบฝึกดูสิครับ



### แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

ให้พิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าเป็นทักษะใด แล้วเขียนตัวอักษร ก ข ค ง  
จ หรือ ฉ ลงใน.....หน้าข้อนั้น

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| ก. ทักษะการสังเกต              | ข. ทักษะการวัด     |
| ค. ทักษะการจำแนก               | ง. ทักษะการคำนวณ   |
| จ. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล | ฉ. ทักษะการพยากรณ์ |

- ..... 1. มะม่วง เป็นพืชมีดอก รา เป็นพืชไม่มีดอก
- ..... 2. ข้าว ถั่วฝักยาว ใผ่ เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
- ..... 3. ใบกุหลาบเป็นใบที่มีรูปไข่ ขอบใบหยัก
- ..... 4. ความสูงของต้นถั่วสามารถวัดได้โดยใช้ไม้บรรทัดวัดตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอด
- ..... 5. เมื่อปลุกต้นถั่วแล้วสิ่งที่จะงอกออกมาเป็นอันดับแรก คือ ราก
- ..... 6. หญ้าเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เฟื่องฟ้าเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ เพราะมีลักษณะของเส้นใบต่างกัน
- ..... 7. กุหลาบ เฟื่องฟ้า เป็น พืชมีดอก
- ..... 8. ต้นถั่วมีใบเลี้ยงมากกว่าต้นข้าวโพดอยู่ 1 ใบ
- ..... 9. ใบใผ่ ใบหญ้า ใบตะไคร้ มีรูปใบเป็นรูปไข่
- ..... 10. อ้อยเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ชบาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ เพราะมีลักษณะของรากต่างกัน

**เฉลย**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| ก. ทักษะการสังเกต ข้อ 3 9              | ข. ทักษะการวัด ข้อ 4     |
| ค. ทักษะการจำแนก ข้อ 1 6 10            | ง. ทักษะการคำนวณ ข้อ 8   |
| จ. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ข้อ 2 7 | ฉ. ทักษะการพยากรณ์ ข้อ 5 |

ไม่อยากใช้ไหมครับ .....

ขอให้นักเรียนเป็นคนขยัน ตั้งใจเรียน

ความสำเร็จ รออยู่ไม่ไกล



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 4 เรื่อง

# การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับ และพืชสวนครัว

โดย สุพรรณิ สิงห์พันธ์

## คำชี้แจง

✿ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชุดนี้ประกอบด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. ใ้บทความรู้
4. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
5. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก



✿ การฝึกปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
2. ศึกษาใ้บทความรู้
3. ปฏิบัติตามคำสั่งของกิจกรรมฝึกทักษะทุกข้อ
4. ทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก
5. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมใ้แบบฝึกแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาใ้แบบฝึก

เวลา 120 นาที

สวัสดีครับ



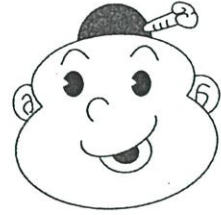
แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
**ชุดที่ 4 เรื่อง การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว**  
 ที่เพื่อน ๆ กำลังศึกษาอยู่นี้ นอกจากจะได้รับความรู้เกี่ยวกับ  
 การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัวแล้ว  
 ยังมีจุดมุ่งหมายให้เพื่อน ๆ ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการพยากรณ์
4. ทักษะการวัด
5. ทักษะการคำนวณ
6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

## จุดประสงค์ของแบบฝึก

แต่ขอสัญญาก่อนนะครับว่า.....

หลังจากที่ศึกษาแบบฝึกทักษะนี้แล้ว  
เพื่อนๆ ต้องสามารถ



อธิบายเกี่ยวกับการปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัวได้

สังเกต การเจริญเติบโต บำรุงและรายงานผล  
เกี่ยวกับการปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัวได้



อ้อ..อย่าลืม เตรียม..อุปกรณ์  
ที่ต้องใช้นะครับ

ต้นกุหลาบ ต้นโกสน  
ต้นคะน้า ต้นผักบุ้ง กะเพรา  
จอบ เสียม ช้อนปลูก บัวรดน้ำ ปุ๋ย

เพื่อน ๆ ทราบดีไหมครับว่า การสังเกตต้องใช้  
ประสาทสัมผัสอะไรบ้าง...? แต่ถ้ายังไม่ทราบ  
ลองอ่านใบความรู้ที่ครับ



## ใบความรู้ทักษะการสังเกต

**การสังเกต** หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง  
รวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ  
เหตุการณ์ เพื่อที่จะหาข้อมูลของสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น โดยไม่มีความคิดเห็นส่วนตัว  
ของผู้สังเกตลงไป

### ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น สี รูปร่าง ขนาด รส กลิ่น เป็นต้น
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น น้ำหนัก ความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาณ  
จะมีหน่วยอ้างอิง เช่น กิโลเมตร กิโลกรัม เมตร เซนติเมตร
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำเมื่อได้รับ  
ความร้อน

### พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้วคือ

1. อธิบายสมบัติของวัตถุด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ  
หลายอย่างรวมกัน
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการวัดปริมาณ
3. บรรยายเกี่ยวกับคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

เมื่ออ่านใบความรู้แล้วเพื่อน ๆ คงจะเข้าใจนะครับว่า การสังเกตต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่าง คือ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เพื่อทดสอบว่า เพื่อน ๆ เข้าใจหรือไม่ลองทำกิจกรรมดูซิครับ



ให้เพื่อน ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน แล้วให้ตัวแทนไปรับ ต้นกุหลาบ ต้นโกสน ต้นคะน้ำ ต้นผักบุ้ง อย่างละ 1 ต้น แล้วบันทึกผลการสังเกตลงในตาราง

#### ตารางบันทึกผลการสังเกต

ชื่อพืช	ผลการสังเกต
กุหลาบ	
โกสน	
คะน้ำ	
ผักบุ้ง	

จากตารางถ้าจะจำแนกพืชออกเป็น 2 พวก โดยจำแนก  
เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว  
เพื่อน ๆ จะจำแนกได้อย่างไร



ไม้ดอกไม้ประดับ

พืชสวนครัว

เพื่อให้เข้าใจการจำแนกยิ่งขึ้น  
เพื่อน ๆ อ่านใบความรู้ครับ

ใบความรู้ทักษะการจำแนก

การจำแนก หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุ  
หรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์  
ในการจัดแบ่งและเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน หรือความแตกต่าง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจำแนกแล้ว คือ

1. เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้

เฉลย พืชไม้ดอกไม้ประดับ คือ กุหลาบ โกลน  
พืชสวนครัว คือ คะน้า ผักบุ้ง

เอ...แล้วใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งเป็น  
พืชไม้ดอกไม้ประดับ และพืชสวนครัว

อ่านใบความรู้สิครับ



พืชไม้ดอกไม้ประดับ คือ พืชที่ใช้สำหรับตกแต่งเพื่อความสวยงาม  
ประดับตามสถานที่ต่าง ๆ

พืชสวนครัว คือ พืชอายุสั้นที่ใช้ ดอก ผล ใบ หัว หรือราก เป็น  
อาหาร

ถ้าผมจะปลูกกุหลาบ  
จะนำส่วนใดมาปลูกครับ

กิ่งครับ



แล้วจะต้องใช้อุปกรณ์  
อะไรบ้างครับ

เพื่อน ๆ ช่วยบอกหน่อยสิครับว่า  
ปลูกกุหลาบจะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง



อุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกกุหลาบ

.....

.....

.....

.....

เก่งมากครับ ถ้าจะปลูกกุหลาบต้องใช้  
กิ่งกุหลาบ กระจก ดิน น้ำ ปุ๋ย ช้อนปลูก



แสดงว่าเพื่อน ๆ ก็มี  
ทักษะการพยากรณ์นะสิครับ

## ทักษะการพยากรณ์

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ พยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์แล้ว คือ

1. ใช้ข้อมูลสรุปจากการทดลองที่ได้แล้วมาคาดคะเนคำตอบในเรื่องนั้น ที่ไม่ได้ทดลอง
2. ใช้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่ได้ทำการทดลอง เป็นที่ยอมรับแล้วมาคาดคะเนคำตอบอื่น ๆ ในเรื่องนั้น ๆ ที่ยังไม่ได้ทดลอง

### เพิ่มเติม

กุหลาบ เป็นดอกไม้ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะมีหลายสี รูปดอกสวย มีกลิ่นหอม การนำมาปลูก เรานิยมใช้กิ่งชำและกิ่งตอน ไม่นิยมเพาะเมล็ด การปลูกกุหลาบควรปลูกในบริเวณที่ได้รับแสงตลอดวันและมีการระบายน้ำได้ดี

ถ้าผมจะปลูกคะน้า  
จะใช้ส่วนใดมาปลูกครับ

ก็ใช้เมล็ดสิครับ



แล้วจะต้องใช้  
อุปกรณ์อะไรบ้าง

เพื่อน ๆ ช่วยบอกหน่อยสิครับว่า  
ปลูกคะน้าจะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง



อุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกคะน้า

.....

.....

.....

.....

เฉลย เมล็ดคะน้า ดิน น้ำ บัวรดน้ำ ปุ๋ย จอบ เสียม

การปลูกคะน้าจะต้องใช้  
ที่ทำแปลงมากนะครับ



แล้วจะทราบได้อย่างไรครับว่าใช้แปลง  
ขนาดไหนใช้เมล็ดคะน้าจำนวนเท่าไร



เราต้องวัดขนาดของแปลง  
ที่จะปลูุกก่อน



แล้วผมจะใช้อะไรวัดละครับ  
ว่าแปลงที่จะปลูุกกว้าง ยาว  
เท่าไร

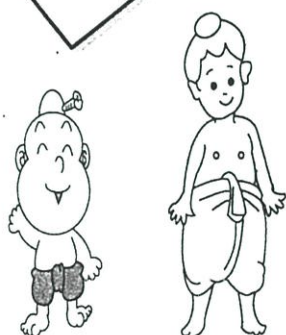


เพื่อน ๆ ช่วยผมคิดหน่อยสิครับว่า  
จะต้องใช้อุปกรณ์อะไรในการวัดขนาดของ  
แปลงที่จะปลูกคะน้า



อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดขนาดของแปลงคือ.....

ผมว่าแล้วต้องใช้ตลับเมตร แต่...ว่า  
ผมไม่มีตลับเมตร ผมมีแต่ไม้บรรทัด  
ใช้แทนกันได้ไหมครับ



ใช้วัดได้ แต่ค่าที่วัดได้มันจะคลาดเคลื่อน  
เราต้องเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับ  
สิ่งที่จะวัดค่าที่ออกมาจะได้ถูกต้อง

### ใบความรู้ทักษะการวัด

การวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณ  
ของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัดและ  
แสดงวิธีใช้เครื่องวัดอย่างถูกต้องพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ  
รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

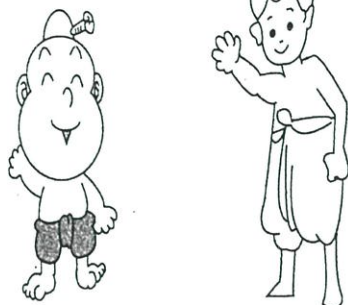
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัดแล้ว คือ

1. เลือกหน่วยได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
2. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
3. วัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร

และน้ำหนักด้วยวิธีการที่ถูกต้อง

ผมวัดขนาดของแปลง ที่จะปลูกคะน้า  
ได้กว้าง 0.5 เมตร ยาว 2.5 เมตร  
จะต้องใช้คะน้าประมาณกี่เมล็ดครับ

ลองดูตารางนี้ซิครับ



ตารางเปรียบเทียบขนาดของแปลงกับจำนวนเมล็ดคะน้าที่จะปลูกโดยประมาณ

ขนาดของแปลง	จำนวนเมล็ดคะน้าโดยประมาณ
กว้าง 0.5 เมตร ยาว 1 เมตร	100
กว้าง 0.5 เมตร ยาว 1.5 เมตร	150
กว้าง 0.5 เมตร ยาว 2 เมตร	200

เพื่อน ๆ มาช่วยผมคิดหน่อยซิครับว่า ผมมีแปลงขนาด กว้าง 0.5 เมตร  
ยาว 2.5 เมตร จะต้องใช้เมล็ดคะน้าจำนวนเท่าไร

ใช้เมล็ดคะน้า ประมาณ.....เมล็ด

เฉลี่ย ใช้เมล็ดคะน้า จำนวน 250 เมล็ด

## ใบความรู้ทักษะการคำนวณ

การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หารหรือการหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการคำนวณแล้ว คือ การบวก ลบ คูณ หาร และการหาค่าเฉลี่ยเป็นต้น

แต่ไม่ว่าจะใช้เมล็ดคะน้าจำนวนเท่าไร สิ่งที่สำคัญในการปลูกพืชก็คือ การรดน้ำ พรวนดิน ใส่ปุ๋ยให้กับต้นพืชนะครับ

ใช่แล้วครับ นอกจาก น้ำ ปุ๋ยแล้ว สิ่งที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอีกก็คือ แสง ครับ



แสง มีความสำคัญต่อพืชอย่างไรครับ เพื่อน ๆ เปิดหน้าต่างไปซิครับ

ทดลองปลูกต้นถั่วลงในกระป๋องที่มีดินชนิดเดียวกัน ปริมาณดินเท่ากัน  
ในกระป๋อง 3 ใบ โดยแต่ละกระป๋องได้รับสิ่งแวดล้อมต่างกัน ดังตาราง

ตารางแสดงการเจริญเติบโตของต้นถั่วในสิ่งแวดล้อมต่างกัน

กระป๋องที่	สิ่งแวดล้อม	การเจริญเติบโตของต้นถั่ว
1	มีน้ำ มีอากาศ มีแสง	ใบสีเขียวขนาดใหญ่ ลำต้นแข็งแรง ตั้งตรง ทุกต้นเจริญเท่ากัน
2	มีน้ำ มีอากาศ ไม่มีแสง	ใบสีเหลืองเล็ก ลำต้นสีขาวและ สูงมาก

ใบของต้นถั่วจะเป็นอย่างไร  
ถ้าไม่มีแสง ช่วยตอบหน่อย  
นะคะ



.....

.....

.....

.....

เก่งมากครับนั่นแสดงว่าเพื่อน ๆ  
มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



ใบความรู้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการ  
สังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลแล้ว คือ  
การอธิบายหรือสามารถสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยใช้ความรู้หรือ  
ประสบการณ์เดิมมาช่วยอธิบาย



โธ่...ผมเริ่มจะงง  
เกี่ยวกับพีชแล้วซีครับ

อย่าเพิ่งงงซีครับ ไปทำ  
แบบทดสอบท้ายแบบฝึกก่อน



## แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

ให้พิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าเป็นทักษะใด แล้วเขียนตัวอักษร ก ข ค ง  
จ หรือ ฉ ลงใน.....หน้าข้อนั้น

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| ก. ทักษะการสังเกต              | ข. ทักษะการวัด     |
| ค. ทักษะการจำแนก               | ง. ทักษะการคำนวณ   |
| จ. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล | ฉ. ทักษะการพยากรณ์ |

- .....1. แสงแดดช่วยในการสังเคราะห์แสงของพืช
- .....2. ต้นคะน้าสูงกว่าต้นกวาดั่ง 3 เซนติเมตร
- .....3. ต้นถั่วในกระเบาะเพาะมีประมาณ 200 ต้น
- .....4. กุหลาบ เป็นพืชไม่ดอกไม้ประดับ ส่วนคะน้า เป็นพืชสวนครัว
- .....5. ต้นกุหลาบตาย เพราะไม่ได้รดน้ำ
- .....6. ถ้าจะชั่งน้ำหนักของมะเขือต้องใช้เครื่องชั่ง
- .....7. ดอกกุหลาบมีสีแดง ขอบใบหยัก สีเขียว
- .....8. จุก ใช้ตลับเมตรในการวัดความกว้าง ยาวของแปลงที่จะปลูกคะน้า
- .....9. ถ้าจะปลูกกุหลาบอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ คือ กิ่งกุหลาบ ปุ๋ย ดิน น้ำ  
    ช้อนปลูก
- .....10. ที่ดินกว้าง 0.5 เมตร ยาว 1.5 เมตร ใช้จำนวนเมล็ดคะน้าปลูกประมาณ  
    150 เมล็ด

**เฉลย**

ก. ทักษะการสังเกต ข้อ 3 7

ข. ทักษะการวัด ข้อ 6 8

ค. ทักษะการจำแนก ข้อ 4

ง. ทักษะการคำนวณ ข้อ 2 10

จ. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ข้อ 1 5

ฉ. ทักษะการพยากรณ์ ข้อ 9

การทบทวนแบบฝึก อ่านหนังสืออยู่เสมอ  
จะทำให้เราไม่ลืมและเรียนเก่ง  
อ้อ...แล้วอย่าลืมปลูกผักเองนะครับจะได้ช่วยครอบครัว  
ประหยัดและได้ผักที่ปลอดสารพิษไว้รับประทานด้วย

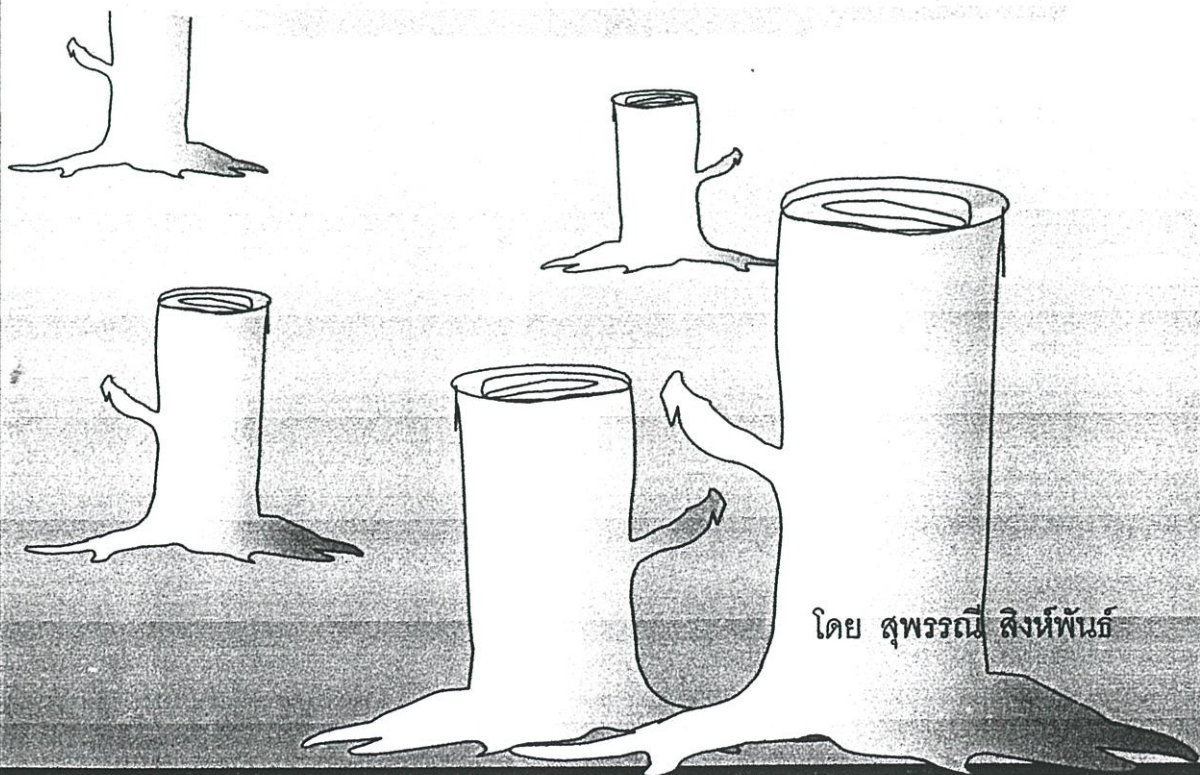


แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 5 เรื่อง

# ผลการกระทำของมนุษย์ ต่อต้นไม้และป่าไม้



## คำชี้แจง



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชุดนี้ประกอบด้วย

1. จุดประสงค์

2. สื่อ

3. ใบความรู้

4. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

5. แบบทดสอบท้ายแบบฝึก



การฝึกปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง

2. ศึกษาใบความรู้

3. ปฏิบัติตามคำสั่งของกิจกรรมฝึกทักษะทุกข้อ

4. ทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก

5. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกแล้ว ครูและนักเรียน  
ร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาในแบบฝึก

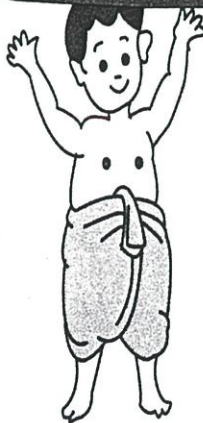
เวลา 60 นาที

สวัสดีครับ



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
 ชุดที่ 5 เรื่อง ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้  
 ที่เพื่อน ๆ กำลังศึกษาอยู่นี้ นอกจากจะได้รับความรู้เกี่ยวกับ  
 ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้แล้ว  
 ยังมีจุดมุ่งหมายให้เพื่อน ๆ ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. ทักษะการพยากรณ์
2. ทักษะการสังเกต
3. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



## จุดประสงค์ของแบบฝึก

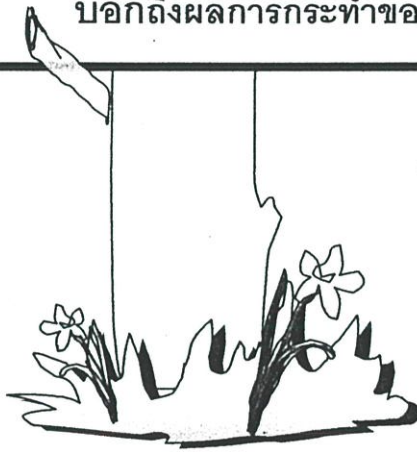
แต่ขอสัญญาก่อนนะคะว่า.....

หลังจากที่ศึกษาแบบฝึกทักษะนี้แล้ว

เพื่อน ๆ ต้องสามารถ.....



บอกถึงผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม่ได้

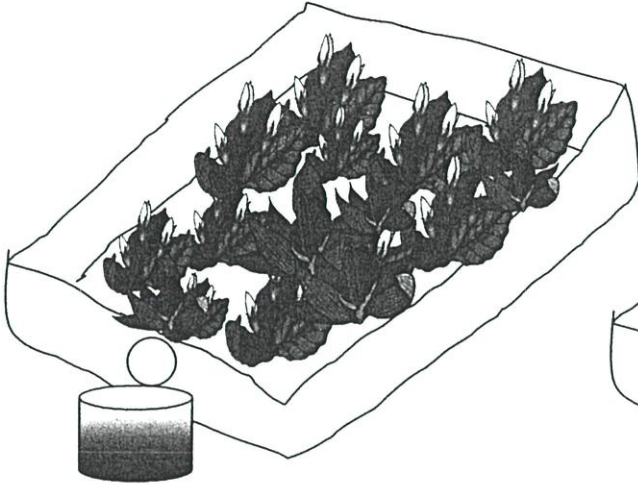


อ้อ...อย่าลืม เตรียม...อุปกรณ์  
ที่ต้องใช้นะครับ

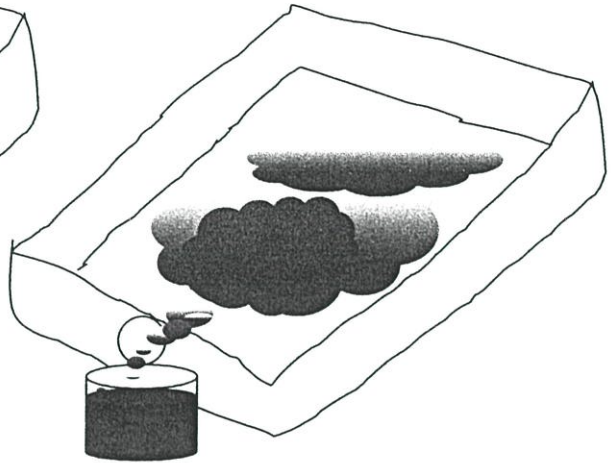
ภาพการทำลายป่าไม้ ภาพการอนุรักษ์ต้นไม้  
กระบะทราย 2 กระบะ ต้นไม้ น้ำ ถังน้ำ 2 ใบ  
ข่าวหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับน้ำท่วมหรือผลของการตัดไม้ทำลายป่า

## ให้เพื่อน ๆ ทำกิจกรรมต่อไปนี้นะคะ

1. นำกระบะทรายมา 2 กระบะ จัดกระบะทรายอันที่ 1 มีต้นไม้ปกคลุม กระบะทรายอันที่ 2 ไม่มีต้นไม้ปกคลุม ดังภาพ



กระบะทรายอันที่ 1



กระบะทรายอันที่ 2

- ❁ ถ้าใช้น้ำรดด้านหนึ่งของกระบะทรายอันที่ 1 เกิดผลอย่างไร

.....

.....

.....

- ❁ ถ้าใช้น้ำรดด้านหนึ่งของกระบะทรายอันที่ 2 เกิดผลอย่างไร

.....

.....

.....

ถ้าเพื่อน ๆ ตอบคำถามได้แสดงว่าเพื่อน ๆ มี  
ทักษะการพยากรณ์นะคะ



## ใบความรู้ทักษะการพยากรณ์

**การพยากรณ์** หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ พยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์แล้ว คือ

1. ใช้ข้อมูลสรุปจากการทดลองที่ได้แล้วมาคาดคะเนคำตอบในเรื่องนั้น ที่ไม่ได้ทดลอง
2. ใช้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่ได้ทำการทดลอง เป็นที่ยอมรับแล้วมาคาดคะเนคำตอบอื่น ๆ ในเรื่องนั้น ๆ ที่ยังไม่ได้ทดลอง

2. ใช้น้ำรดด้านหนึ่งของกระบอกทราย สังเกตปริมาณและลักษณะของน้ำ ที่ออกมา จากกระบอกทั้งสอง แล้วบันทึกผลการสังเกตลงในตาราง

กระบอกทราย	สิ่งที่สังเกตได้		
	ปริมาณน้ำที่ไหลออกมา		ลักษณะการไหลของน้ำ
	มาก	น้อย	
1. มีพีชปกคลุม			
2. ไม่มีพีชปกคลุม			

ไม่ยากใช่ไหมครับนั่นแสดงว่าเพื่อน ๆ มี  
ทักษะการสังเกตแล้วนะครับ



## ใบความรู้ทักษะการสังเกต

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน  
ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ  
เหตุการณ์ เพื่อที่จะหาข้อมูลของสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น โดยไม่มีความคิดเห็นส่วนตัวของผู้  
สังเกตลงไป

**พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้วคือ**

1. อธิบายสมบัติของวัตถุด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณ
3. บรรยายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้

จากผลการทำกิจกรรมข้างต้น ให้เพื่อน ๆ ตอบคำถามต่อไปนี้ครับ

⇒ ปริมาณน้ำจากกระบอกอันไหนที่ไหลออกมามากกว่ากัน

.....

.....

⇒ ถ้าไม่มีพืชจะเกิดผลเสียต่อทราวยอย่างไร

.....

.....

เพื่อน ๆ คงตอบคำถามได้นะครับ นั่นแสดงว่า.....  
เพื่อน ๆ มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



ใบความรู้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลแล้ว คือ การอธิบายหรือสามารถสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยอธิบาย





การตัดไม้ทำลายป่าจะทำให้เกิดผลเสียต่าง ๆ มากมาย ดังนี้

1. เกิดอุทกภัยหรือน้ำท่วม เพราะไม่มีต้นไม้กั้นแรงน้ำและดูดซับน้ำ

2. อากาศร้อนและเกิดความแห้งแล้ง เพราะฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล

3. หน้าที่ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ เพราะไม่มีต้นไม้ปกคลุมดินจึงถูกลมและน้ำชะและพัดพาไปได้

4. ขาดแคลนอาหารที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค



ตัดไม้ทำลายป่าจะทำให้เกิดผลเสียต่าง ๆ มากมาย  
ดังจะเห็นได้จากข่าวในโทรทัศน์ วิทยุหรือหนังสือพิมพ์ต่าง ๆ

ให้เพื่อน ๆ หาความรู้เพิ่มเติม โดยการอ่านข่าวจาก  
หนังสือพิมพ์เกี่ยวกับน้ำท่วมหรือการตัดไม้ทำลายป่า  
แล้วร่วมกันอภิปรายสรุปถึงผลของการตัดไม้ทำลายป่า



เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ ให้เพื่อน ๆ ทำ  
แบบทดสอบท้ายแบบฝึก ชิคครับ



### แบบทดสอบท้ายแบบฝึก

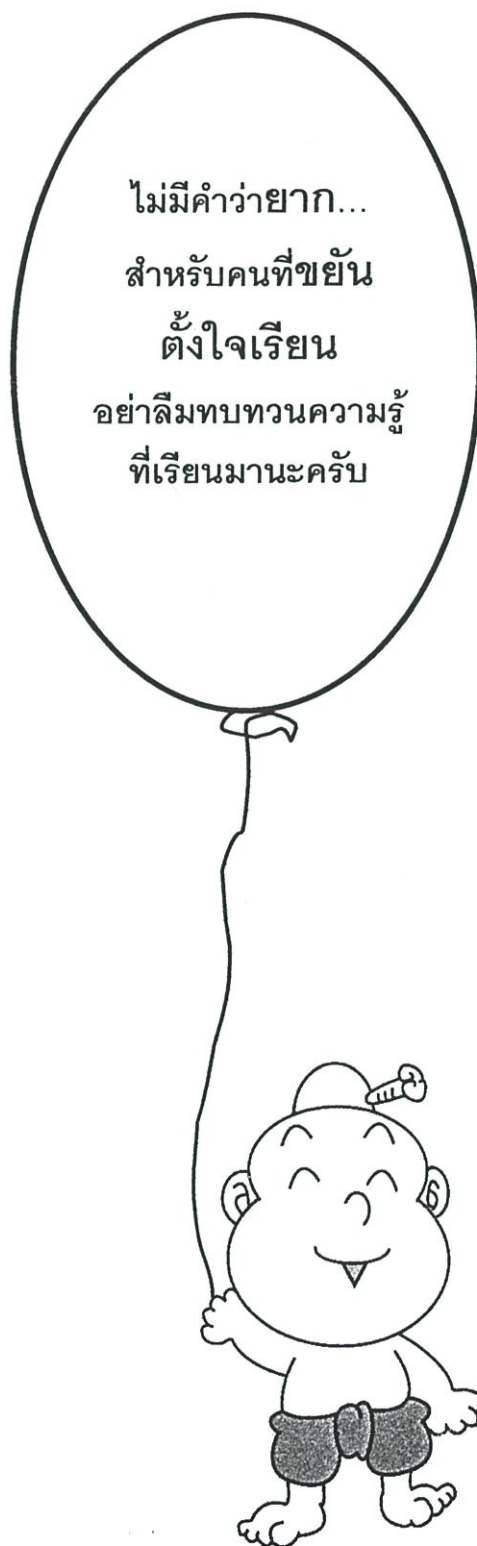
ให้พิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าเป็นทักษะใด แล้วเขียนตัวอักษร ก ข หรือ ค  
ลงใน.....หน้าข้อนั้น

ก. ทักษะการสังเกต ข. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ค. ทักษะการพยากรณ์

- .....1. การตัดต้นไม้ทำลายป่าทำให้เกิดความแห้งแล้ง
- .....2. น้ำไหลออกจากกระบะทรายที่ไม่มีพีชปกคลุมมากกว่ากระบะทรายที่มีพีชปกคลุม
- .....3. การปลูกต้นไม้มาก ๆ ทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล
- .....4. ถ้าเทน้ำลงในกระบะทรายที่ไม่มีพีชปกคลุมน้ำจะไหลออกจากกระบะทรายมาก
- .....5. น้ำท่วมเนื่องจากไม่มีต้นไม้กั้นแรงน้ำ และดูดซับน้ำเอาไว้

**เฉลย**

- ก. ทักษะการสังเกต ข้อ 2  
ข. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ข้อ 1 3 5  
ค. ทักษะการพยากรณ์ ข้อ 4



## ภาคผนวก ข

### แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

## แผนการสอนที่ 1

### เรื่อง ส่วนประกอบของพืช

**สาระสำคัญ** ส่วนประกอบที่สำคัญของพืช คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด ซึ่งแต่ละส่วนมีความสำคัญต่อพืชทั้งสิ้น

**จุดประสงค์**

1. บอกรายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้
3. จำแนกส่วนประกอบของพืชได้

**เนื้อหา** ส่วนประกอบของพืชประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด

**กิจกรรมการเรียนรู้การสอน**

#### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนถามความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องพืช

#### 2. ชี้นำแสวงหาความรู้

2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน

2.2 ครูอธิบายถึงขั้นตอนในการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

**ขั้นพื้นฐาน** ชุดที่ 1 ส่วนประกอบของพืช

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

**ขั้นพื้นฐาน** ชุดที่ 1 ส่วนประกอบของพืช และปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

#### 3. ขั้นสรุปความรู้

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของพืชและทักษะที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

**การประเมินผล**

**การประเมินผล**

1. สังเกตผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ตรวจสอบทดสอบท้ายแบบฝึก

## แผนการสอนที่ 2

### เรื่อง หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช

**สาระสำคัญ** ส่วนต่าง ๆ ของพืชมีหน้าที่แตกต่างกันไป เช่น ราก มีหน้าที่ดูดน้ำ แร่ธาตุและยึดลำต้น ลำต้นมีหน้าที่ ลำเลียงน้ำ แร่ธาตุไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช เป็นต้น

- จุดประสงค์**
1. สังเกตเกี่ยวกับหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้
  2. จำแนกหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้
  3. บอกหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้
  4. สังเกต ทดลอง อภิปรายหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้

**เนื้อหา** หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

##### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร้องเพลง “ พืช ”

##### 2. ชี้นเสาะแสวงหาความรู้

- 2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 – 6 คน

- 2.2 ครูอธิบายถึงขั้นตอนในการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2 หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืช

- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2 หน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชและปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

##### 3. ชี้นสรุปความรู้

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปเกี่ยวกับหน้าที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชและทักษะที่ได้

จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

#### การประเมินผล

1. สังเกตผลการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ตรวจสอบทดสอบท้ายแบบฝึก

## แผนการสอนที่ 3

### เรื่อง พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

**สาระสำคัญ** พืชมีดอกเป็นพืชชั้นสูง มีส่วนประกอบต่างๆ ครบ คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผลและเมล็ดส่วนพืชไม่มีดอกจัดเป็นพืชชั้นต่ำ ขยายพันธุ์ โดยการแตกหน่อหรือสร้างสปอร์ และพืชใบเลี้ยงคู่เป็นพืชที่มีใบเลี้ยง 2 ใบ ลำต้นไม่มีปล้อง เส้นใบร่างแห มีรากแก้ว ส่วนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเป็นพืชที่มีใบเลี้ยง 1 ใบ ลำต้นเป็นปล้อง เส้นใบขนาน ไม่มีรากแก้ว

- จุดประสงค์**
1. จัดหมวดหมู่พืชดอก พืชไม่มีดอกและพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวได้
  2. บอกชื่อพืชดอก พืชไม่มีดอกและพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวได้
  3. อธิบายถึงลักษณะของพืชดอก พืชไม่มีดอกและพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

**เนื้อหา** พืชดอก พืชไม่มีดอกและพืชใบเลี้ยงคู่ ใบเลี้ยงเดี่ยว

#### กิจกรรมการเรียนการสอน

##### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนถามความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง

หน้าที่ส่วนประกอบของพืช

##### 2. ชี้นำเสาะแสวงหาความรู้

- 2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน
- 2.2 ครูอธิบายถึงขั้นตอนในการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 3 พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น

พื้นฐาน ชุดที่ 3 พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

##### 3. ชี้นำสรุปความรู้

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปเกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและทักษะ

ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

#### การประเมินผล

1. สังเกตผลการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ตรวจแบบทดสอบท้ายแบบฝึก

## แผนการสอนที่ 4

### เรื่อง การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว

**สาระสำคัญ** พืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว เป็นพืชที่มีอายุการเจริญเติบโตสั้น เหมาะที่จะนำมาปลูกไว้ใช้ประโยชน์ เช่น ปลูกเพื่อความสวยงาม เป็นอาหาร และเป็นงานอดิเรก

**จุดประสงค์**

1. อธิบายเกี่ยวกับการปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัวได้
2. สังเกต การเจริญเติบโต บันทึกและรายงานผลเกี่ยวกับการปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัวได้

3. ปฏิบัติตนในการปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัวได้

**เนื้อหา** การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว

**กิจกรรมการเรียนการสอน**

#### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร้องเพลง " ข้าวโพดสลี "

- 1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาของเพลง " ข้าวโพดสลี "

#### 2. ชี้นเสาะแสวงหาความรู้

- 2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน

- 2.2 ครูอธิบายถึงขั้นตอนในการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 4 การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัว

- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 4 การปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวนครัวและปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

#### 3. ชี้นสรุปความรู้

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปเกี่ยวกับการปลูกพืชไม้ดอกไม้ประดับและพืชสวน

ครัวและทักษะที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

**การประเมินผล**

1. สังเกตผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ตรวจสอบทดสอบท้ายแบบฝึก

## แผนการสอนที่ 5

### เรื่อง ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้

**สาระสำคัญ** ผลการกระทำที่ดีของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้ เช่น การไม่ตัดไม้ทำลายป่าจะทำให้ฝนตกตามฤดูกาล การปลูกพืชคลุมดิน จะช่วยป้องกันการพังทลายของหน้าดิน ส่วนผลการกระทำที่ไม่ดีของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้ เช่น การทำไร่เลื่อนลอย การเผาป่า ทำให้อากาศร้อน สัตว์ป่าไม่มีที่อยู่อาศัย

**จุดประสงค์** บอกถึงผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้ได้

**เนื้อหา** ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้

**กิจกรรมการเรียนรู้**

#### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนร้องเพลง “ น้ำ ”

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาของเพลง “ น้ำ ”

#### 2. ชี้นเสาะแสวงหาความรู้

2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 – 6 คน

2.2 ครูอธิบายถึงขั้นตอนในการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 5 ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 5 ผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่าไม้และปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

#### 3. ชี้นสรุปความรู้

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปเกี่ยวกับผลการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้และป่า

ไม้และทักษะที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

**การประเมินผล**

1. สังเกตผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

2. ตรวจแบบทดสอบท้ายแบบฝึก

## ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

**คำสั่ง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ให้ตรงกับข้อความที่นักเรียนเลือก ในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียว ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใดลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของพืชทั้งหมด

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| ก. ราก               | ข. ตา ดอก เมล็ด  |
| ค. ข้อ กิ่ง ออกซิเจน | ง. ก้าน ผล ปล้อง |

2. ส่วนใดของพืชที่งอกออกมาเป็นอันดับแรก

- |        |          |
|--------|----------|
| ก. ใบ  | ข. ดอก   |
| ค. ราก | ง. ลำต้น |

3. ส่วนใดของพืชที่มีคลอโรฟิลล์มากที่สุด

- |        |          |
|--------|----------|
| ก. ใบ  | ข. ดอก   |
| ค. ราก | ง. ลำต้น |

4. ส่วนใดของพืชที่ทำหน้าที่สร้างอาหาร หายใจ คายน้ำ

- |        |          |
|--------|----------|
| ก. ใบ  | ข. ดอก   |
| ค. ราก | ง. ลำต้น |

5. พืชมีดอกส่วนใหญ่ใช้ส่วนใดขยายพันธุ์

- |          |          |
|----------|----------|
| ก. ราก   | ข. เมล็ด |
| ค. สปอร์ | ง. ลำต้น |

6. ก๊าซชนิดใดที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ก. ออกซิเจน         | ข. ไนโตรเจน         |
| ค. คาร์บอนไดออกไซด์ | ง. คาร์บอนมอนอกไซด์ |

7. ข้อใดคือหน้าที่สำคัญของเมล็ด

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ก. ล่อแมลง    | ข. ขยายพันธุ์ |
| ค. สร้างอาหาร | ง. สะสมอาหาร  |

8. ข้อใดเป็นพืชที่มีรากสะสมอาหาร

ก. กลั้วย

ข. มะพร้าว

ค. มะละกอ

ง. มันสำปะหลัง

9. สิ่งใดที่ ไม่มี ผลต่อการดูดน้ำของพืช

ก. สีของน้ำ

ข. จำนวนราก

ค. จำนวนใบ

ง. ขนาดของลำต้น

10. ถ้าเปรียบต้นไม้เหมือนบ้าน ใบไม้จะเปรียบได้กับอะไร

ก. ห้องน้ำ

ข. ห้องครัว

ค. ห้องนอน

ง. ห้องรับแขก

11. ข้อใดไม่ใช่ผลของพืช

ก. พริก

ข. แตงกวา

ค. มันฝรั่ง

ง. แตงโม

12. รากมีความสำคัญต่อพืชอย่างไร

1. คายน้ำ

2. สร้างอาหารให้แก่พืช

3. ยึดลำต้นไว้กับดิน

4. ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุจากดิน

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3 และ 4

ง. ข้อ 1 และ 4

13. ข้อใดเป็นลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ก. เส้นใบร่างแห

ข. มีรากฝอย

ค. กลิบบอกมีจำนวน 4-5 กลีบ

ง. ข้อ ปล้องเห็นไม่ชัดเจน

14. ข้อใดเป็นลักษณะของพืชใบเลี้ยงคู่

ก. เส้นใบขนาน

ข. มีรากแก้ว

ค. กลิบบอกมีจำนวน 3 กลีบ

ง. ลำต้นเห็นข้อปล้องชัดเจน





**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์**

- |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ค  | 2. ค  | 3. ก  | 4. ก  | 5. ข  | 6. ค  |
| 7. ข  | 8. ง  | 9. ก  | 10. ข | 11. ค | 12. ค |
| 13. ข | 14. ข | 15. ข | 16. ค | 17. ค | 18. ก |
| 19. ก | 20. ค | 21. ง | 22. ง | 23. ก | 24. ค |
| 25. ข | 26. ก | 27. ข | 28. ค | 29. ก | 30. ค |

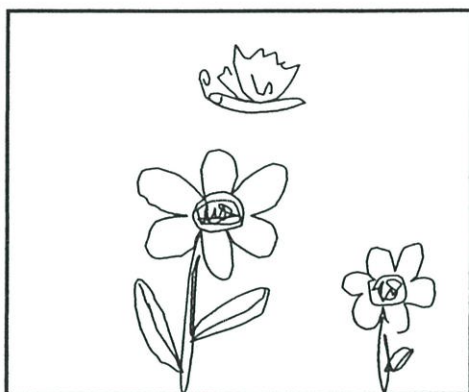
## ภาคผนวก ง

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

**คำสั่ง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ให้ตรงกับข้อความที่นักเรียนเลือก ในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียว ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใดลงในแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. จากภาพข้อใดเป็นการสังเกต

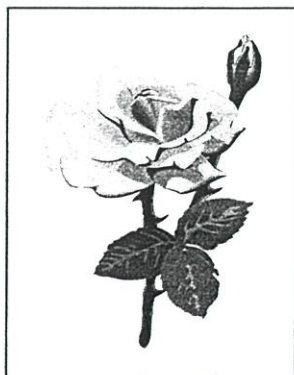


- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| ก. มีดอกไม้และผีเสื้อ       | ข. ผีเสื้อกำลังบินไปเกาะดอกไม้    |
| ค. ดอกไม้กำลังสังเคราะห์แสง | ง. ดอกไม้ 2 ดอกนี้คือดอกดาวกระจาย |

2. ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ได้จากการสังเกต

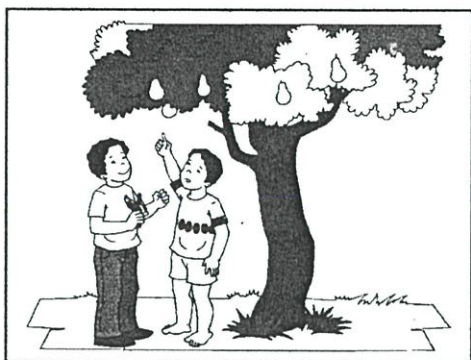
- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| ก. ใบพืชมีคลอโรฟิลล์     | ข. ใบไม้ใบนี้ชอบใบเรียบ            |
| ค. ผลไม้ผลนี้ไม่มีรสหวาน | ง. ผลไม้ผลนี้หนักประมาณ 2 กิโลกรัม |

3. ข้อใดคือข้อความที่ได้จากการสังเกตภาพดอกกุหลาบ



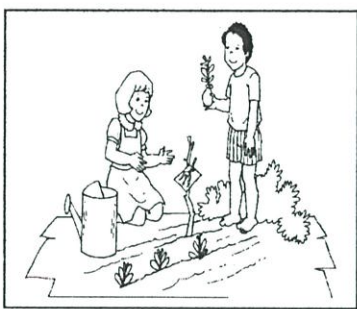
- |                                  |
|----------------------------------|
| ก. ดอกกุหลาบกำลังบาน             |
| ข. ดอกกุหลาบกำลังสังเคราะห์แสง   |
| ค. ดอกกุหลาบดอกนี้ราคา 10 บาท    |
| ง. ดอกกุหลาบมี 2 ดอกและมีใบ 3 ใบ |

4. จากภาพข้อใดเป็นการสังเกต



- ก. ต้นชมพูกำลังออกผล
- ข. ลูกชมพูต้นนี้มีรสหวาน
- ค. ชายสองคนอยู่ใต้ต้นไม้
- ง. ชายสองคนอยากกินชมพู

5. จากภาพข้อใดเป็นการสังเกต



- ก. มีคนสองคนกำลังปลูกต้นไม้
- ข. มีคนสองคนกำลังปลูกผักคะน้า
- ค. ต้นไม้ที่ปลูกอายุประมาณ 1 สัปดาห์
- ง. การปลูกต้นไม้ทำให้ร่มรื่น น้ำไม่ท่วม

6. ข้อใดไม่ใช่การสังเกต

- ก. มะม่วงผลนี้มีรสเปรี้ยว
- ข. มะม่วงผลนี้มีกลิ่นหอม
- ค. มะม่วงผลนี้สีเหลือง ผิวเรียบ
- ง. มะม่วงผลนี้เก็บมาจากสวน

7. หน่วยที่ใช้วัดความสูงของต้นไม้ได้เหมาะสมที่สุด คือข้อใด

- ก. เมตร
- ข. เซนติเมตร
- ค. กิโลเมตร
- ง. ตารางเมตร

8. ถ้าต้องการทราบว่าความสูงของต้นไม้สูงเท่าไร นักเรียนจะเลือกใช้เครื่องมืออะไร

- ก. วงเวียน
- ข. ตาชั่งสปริง
- ค. ไม้บรรทัด
- ง. เทอร์โมมิเตอร์



13. ข้อใดเป็นการแบ่งพืชออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ลำต้นใต้ดินและลำต้นบนดินได้ถูกต้อง

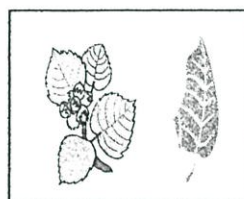
	ลำต้นใต้ดิน	ลำต้นบนดิน
ก.	หอม กระเทียม	มะม่วง คะน้า
ข.	มะม่วง หอม	กระเทียม คะน้า
ค.	กระเทียม คะน้า	หอม มะม่วง
ง.	มะม่วง กระเทียม	กะน้า หอม

14. จากภาพจงบอกเกณฑ์ในการจำแนกพืชต่อไปนี้

กลุ่ม 1



กลุ่ม 2



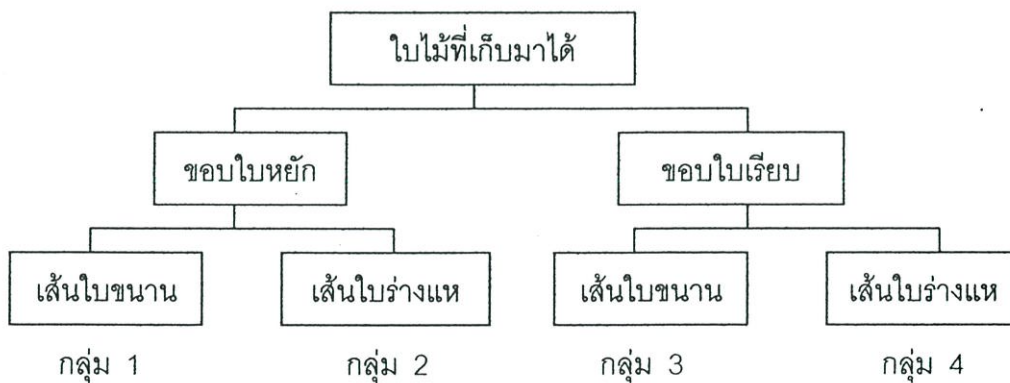
ก. รูปร่างของใบ

ข. ลักษณะของขอบใบ

ค. ลักษณะของเส้นใบ

ง. ความกว้างของใบ

15. สมหญิง จำแนกใบไม้ที่เก็บมาได้ ดังภาพต่อไปนี้



ถ้านักเรียนมีใบไม้ซึ่งมีรูปร่างดังภาพ



นักเรียนจะจัดใบไม้ไว้ในกลุ่มใด

ก. กลุ่ม 1

ข. กลุ่ม 2

ค. กลุ่ม 3

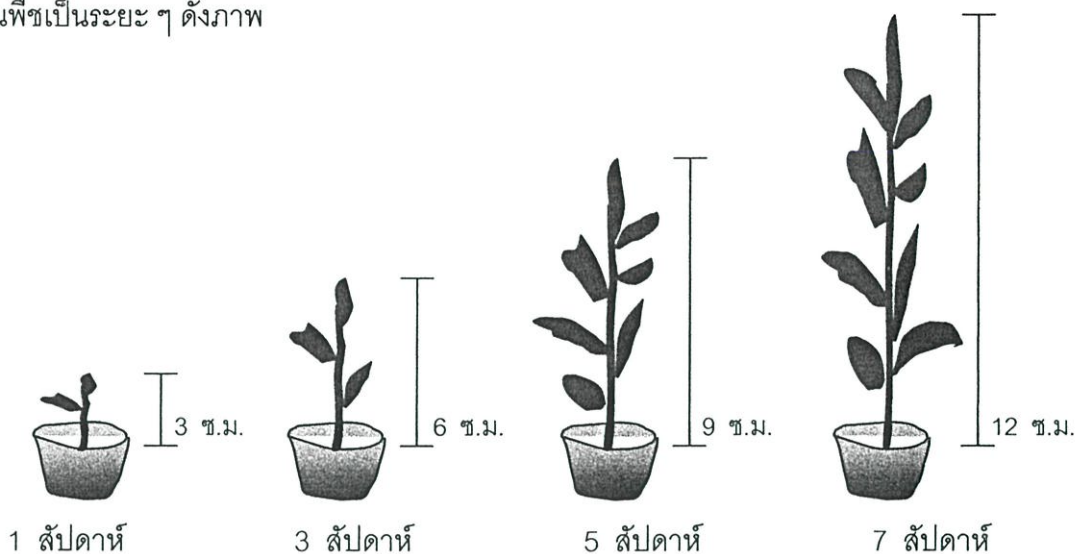
ง. กลุ่ม 4





ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 25 – 27

ด.ญ. แบ่ง ปลุกต้นพืชชนิดหนึ่ง โดยใช้เวลาในการปลูก 7 สัปดาห์และวัดความสูงของต้นพืชเป็นระยะ ๆ ดังภาพ



25. เมื่อปลูกต้นพืชนาน 2 สัปดาห์ ต้นพืชสูงเท่าไร

ก. 3.5 เซนติเมตร

ข. 4.5 เซนติเมตร

ค. 5.5 เซนติเมตร

ง. 6.5 เซนติเมตร

26. เมื่อปลูกต้นพืชนาน 6 สัปดาห์ ต้นพืชสูงเท่าไร

ก. 9.5 เซนติเมตร

ข. 10 เซนติเมตร

ค. 10.5 เซนติเมตร

ง. 11.5 เซนติเมตร

27. เมื่อปลูกนาน 9 สัปดาห์ ต้นพืชจะมีลักษณะอย่างไร

ก.



ข.



ค.



ง.



ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 28 – 30

ตารางบันทึกความสูงของต้นพีช ทุก ๆ 2 วัน

วันที่	ความสูง ( เซนติเมตร )
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10

28. นักเรียนคิดว่าความสูงของต้นพีชจะเป็นเท่าไรหลังจากวันที่ 9

ก. 8 เซนติเมตร

ข. 9 เซนติเมตร

ค. 10 เซนติเมตร

ง. 11 เซนติเมตร

29. วันที่ 2 ต้นพีชจะมีความสูงเท่าไร

ก. 2 เซนติเมตร

ข. 3 เซนติเมตร

ค. 4 เซนติเมตร

ง. 5 เซนติเมตร

30. เมื่อปลูกพีชถึงวันที่เท่าไร ทำให้ต้นพีชมีความสูง 12 เซนติเมตร

ก. วันที่ 9

ข. วันที่ 10

ค. วันที่ 11

ง. วันที่ 12

## เฉลยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ก  | 2. ก  | 3. ง  | 4. ค  | 5. ก  | 6. ง  |
| 7. ข  | 8. ค  | 9. ข  | 10. ค | 11. ก | 12. ก |
| 13. ก | 14. ค | 15. ค | 16. ข | 17. ง | 18. ข |
| 19. ก | 20. ง | 21. ข | 22. ค | 23. ง | 24. ข |
| 25. ข | 26. ค | 27. ง | 28. ง | 29. ข | 30. ค |

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวสุพรรณิ สิงห์พันธ์
วัน เดือน ปีเกิด	12 ตุลาคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	52/29 ซอยอ่อนนุช 43 แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนคลองก้านตัน (มีสุวรรณอนุสรณ์) เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	อาจารย์ 1 ระดับ 5
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2538 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันราชภัฏจันทรเกษม ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง