

ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา

นางสาวศศิธร เจียมโคกสูง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2552

**The Effects of the Inquiry Method on Science Problem Solving Skills of
Prathom Suksa IV Students at Tumbon kokkruad School, Mueang District,
Nakhon Ratchasima Province**

Miss Sasitorn Jeamkoksung

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

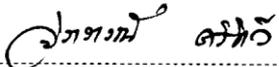
Sukhothai Thummathirat Open University

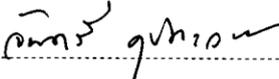
2009

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
ชื่อและนามสกุล	นางสาวศศิธร เจียมโคกสูง
แขนงวิชา	หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. รองศาสตราจารย์จันตรี คุปตะวาทีน 2. รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา ธนวิบูลย์ชัย

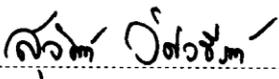
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2553

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. จิราภรณ์ ศิริทวี)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์จันตรี คุปตะวาทีน)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา ธนวิบูลย์ชัย)


..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ผู้วิจัย นางสาวศศิธร เจียมโคกสูง รหัสนักศึกษ 2502101914

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์จันตรี คุปตะวาทีน (2) รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา
ธนวิบูลย์ชัย ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
(2) ศึกษาอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบ
กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ (2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (3) แบบวัดความพึง
พอใจของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนน
ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.01 (2) อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนโดยวิธี
สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพิ่มขึ้น 0.80 คะแนนต่อครั้งจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน และ (3)
ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ใน
ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความพึงพอใจ

Thesis title: The Effects of the Inquiry Method on Science Problem Solving Skills of Prathom Suksa IV Students at Tumbon Kokkruad School, Mueang District, Nakhon Ratchasima Province

Researcher: Miss Sasitorn Jeamkoksung ; **ID :** 2502101914 ;

Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction) ;

Thesis advisors: (1) Chantri Kuptavatin, Associate Professor; (2) Dr.Jintana Thanavibulchai, Associate Professor; **Academic year:** 2009

Abstract

The purpose of this research were to (1) compare science problem solving skills of Prathom Suksa IV students before and after learning by the inquiry method; (2) study the growth rate of science problem solving of Prathom Suksa IV students while learning by the inquiry method; and (3) study satisfaction with learning of Prathom Suksa IV students learning by the inquiry method.

The research sample consisted of 33 obtained by cluster sampling Prathom Suksa IV students of Tumbon Kokkruad School, Mueang District, Nakhon Ratchasima Province in 2009 academic year. Research instruments consisted of (1) the inquiry method leaning management plans; (2) a science problem solving skills test and (3) a questionnaire to assess the satisfaction of students learning by the inquiry method. Data were analysis using the mean, standard deviation, and t-test.

Research findings revealed that (1) the science problem solving skills of the students after learning by the inquiry method was significantly higher, at the .01 level, than that before learning by the inquiry method; (2) the growth rate of science problem solving skills of students learning by the inquiry method was shown by the increase of 0.80 per testing from the full score of 10; and (3) the satisfaction with learning of Prathom suksa IV students learning by the inquiry method was at the highest level.

Keywords: Inquiry method, Science problem solving skills, Satisfied

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของรองศาสตราจารย์ จันตรี คุปตะวาทีน รองศาสตราจารย์ ดร.จินตนา ธนวิบูลย์ชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และติดตามการทำวิทยานิพนธ์อย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ต้นยะ อาจารย์ อานุกาพ ชงภักดี และ อาจารย์ชุตติกาญจน์ โคตรภักดี ที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือและให้คำแนะนำที่ดีในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ โรงเรียนตำบลโลกกรวด จังหวัดนครราชสีมา พร้อมทั้ง คณะครู – อาจารย์ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2552 ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้ง เพื่อนนักศึกษามหาบัณฑิต ตลอดจนทุกท่านที่เป็นกำลังใจจนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัยทุกระดับการศึกษา ให้มีโอกาสได้เรียนในสถาบันที่มีคุณค่าแห่งนี้

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดา ครู – อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ศศิธร เจียมโคกสูง

ตุลาคม 2552

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้	
วิทยาศาสตร์	6
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	15
ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	24
ความสัมพันธ์ของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับทักษะการแก้ปัญหาทาง	
วิทยาศาสตร์	26
แนวคิดเกี่ยวกับกับความพึงพอใจ	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
กรอบแนวคิดการวิจัย	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	31
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	31
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล	40
การวิเคราะห์ข้อมูล	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41
ตอนที่ 1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	42
ตอนที่ 2 อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	43
ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	45
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	47
สรุปการวิจัย	47
อภิปรายผล	49
ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	58
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	59
ข เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	61
ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	109
ง แบบแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	116
จ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	126
ฉ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	130
ช สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	138
ประวัติผู้วิจัย	141

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4.1	การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	42
ตารางที่ 4.2	แสดงอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	43
ตารางที่ 4.3	ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	45

ญ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนภูมิกรอบแนวคิดการวิจัย.....	30
ภาพที่ 4.1 กราฟเส้นแสดงอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ ระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	44

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่มนุษย์ต้องเรียนรู้ เพื่อใช้ในการพัฒนาตนเอง พัฒนาชีวิต และครอบครัว รวมทั้งพัฒนาประเทศอันเป็นหัวใจหลักเพื่อความอยู่รอดของมวลชนในชาติ ในการจัดการศึกษาของประเทศนั้น ต้องการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ คือการให้การศึกษาเพื่อพัฒนาคนไปสู่สังคมแห่งปัญญาและการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มีสิ่งมุ่งหวังอย่างหนึ่ง คือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้นครูผู้สอน และผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตน (กรมวิชาการ, 2545 หน้า 21)

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองให้เป็นบุคคลที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้รับผิดชอบในการพัฒนาแบบเรียนและคู่มือครู โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อมุ่งให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ อันเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการฝึกให้นักเรียนมีทักษะการแสวงหาความรู้ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ ครูผู้สอนจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่าจะไม่ให้นักเรียนมีความรู้เฉพาะในเนื้อหาวิชาเท่านั้น ครูต้องมีกลวิธีต่างๆ เพื่อที่จะสนับสนุนให้นักเรียนได้รู้จักการแก้ปัญหา สามารถนำความรู้ที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ๆ ด้วยตนเอง และในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น การส่งเสริมเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ก็เป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และนำไปสู่การเป็นนักสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ เป็นหนทางในการแสวงหาความรู้ของนักเรียนต่อไปได้ และมีแนวโน้มที่จะประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วยหากมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

วิทยาศาสตร์ (สุรวิตย์ ศรีพล 2540: 3) ซึ่งเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน การสอนของครูยังเน้นเนื้อหาวิชามากเกินไป การสอนใช้วิธีอธิบายหรือการบรรยายเป็นส่วนใหญ่สอดคล้องกับคำกล่าว ของ อานันท์ ปันยารชุน อังใน พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2545: 11) ที่ว่า “ระบบการศึกษาของครูไทยส่วนมากเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้มากกว่าที่จะสอนให้นักเรียนฝึกฝนความคิด” ซึ่งถึงแม้ว่าครูจะพยายามปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนคิดแล้วก็ตาม แต่ก็พบปัญหา คือ จำนวนนักเรียนในห้องมากเกินไป ครูไม่อาจฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาได้หมดทุกคน

จากความคิดเห็นดังกล่าว แนวทางหนึ่งที่จะเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาให้นักเรียนได้อย่างทั่วถึง ต้องอาศัยวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ดีเหมาะสมกับเนื้อหา และลักษณะวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้รับจากความคิดและการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 36) กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาแก้ปัญหาได้ ซึ่ง ซุคแมน (Suchman, 1962:1 อ้างใน พัชรา วีระเผ่า 2544: 10) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการค้นคว้าและสืบสวนหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล การสอนแบบนี้จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าการสอนที่ครูเป็นผู้บอกให้ทั้งหมดหรือนักเรียนไปเรียนเองตามตำราอย่างเดียว ผู้เรียนมีอิสระในการหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถ เป็นการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้าหาความรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะนักเรียนสนุกสนาน สามารถร่วมกิจกรรมได้อย่างอิสระและความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะมีคุณค่า มีความหมายสำหรับเด็กมากกว่าความรู้ที่ได้จากคนอื่นบอกให้จำ เพราะนักเรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ต่างๆได้ด้วยตนเอง ความรู้ที่เกิดขึ้นด้วยวิธีนี้จะฝังแน่นและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนได้นาน

จากผลการประเมินผลการเรียนระดับชาติวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานปีการศึกษา 2551 พบว่าในระดับประเทศ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 51.68 ระดับเขตพื้นที่การศึกษา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 53.34 ระดับโรงเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 49.09 (สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ)

ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่ควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นการปูพื้นฐานในการเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นที่สูงต่อไป ด้วยเหตุนี้จึงต้องพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะจะส่งผลเสียต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ทำให้ไม่สามารถพัฒนาได้ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนขาดความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาแสวงหาและสร้างความรู้ด้วยตนเอง

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการแก้ปัญหานักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2551 ของนักเรียนโรงเรียนตำบลโคกกรวด จังหวัดนครราชสีมา (ข้อมูลฝ่ายวิชาการโรงเรียนตำบลโคกกรวดฯ) พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาร้อยละ 41.52 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ และจากการสังเกตของผู้วิจัยในขณะการตอบคำถามในห้องเรียน การตอบคำถามในแบบฝึกและแบบทดสอบ ที่ลักษณะของคำถามเป็นคำถามที่ให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการค้นหาคำตอบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด พบว่า นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้น้อยมาก ดังนั้นวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิด ค้น แก้ปัญหา ค้นหาคำตอบจากปัญหา โดยใช้กระบวนการกระทำและกระบวนการคิดคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ จึงน่าจะเหมาะสมสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงการนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
2. เพื่อศึกษาอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

3. สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีอัตราที่เพิ่มขึ้น

3. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้ คือ

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด ปีการศึกษา 2551 จำนวน 101 คน จำนวน 3 ห้องเรียน จัดกลุ่มนักเรียนแบบความสะดวก

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด ได้จากการสุ่มแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียน

4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

4.3 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2) ความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่มุ่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิด ค้น แก้ปัญหา ค้นหาคำตอบจากปัญหาโดยใช้กระบวนการกระทำและกระบวนการคิด คำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน

5.2 ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาแก้ปัญหาที่พบซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรม 4 ชั้นตามขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ ดังนี้

5.2.1 ชั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

5.2.2 ชั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์

5.2.3 ชั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

5.2.4 ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

5.3 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการเรียนที่ใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งวัดความพึงพอใจของนักเรียนได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.4 อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นของคะแนนในด้านทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น

6.2 นักเรียนสามารถนำขั้นตอนการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

6.3 ครูมีแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด (ผดุงรัฐประชานุกูล) ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยโดยนำมาเรียบเรียง จัดกลุ่มเนื้อหา และนำเสนอรายละเอียดเป็นหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
3. ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. ความสัมพันธ์ของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. แนวคิดเกี่ยวกับกับความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และ การศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และ พัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างสม่ำเสมอและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับหลักสูตรการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป้าหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสำนึกมุ่งมั่นทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการด้านเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าในหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีทางชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๔ แรงแบบและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๕ พลังงาน

มาตรฐาน ว ๕.๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว ๖.๑ เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗.๑ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๗.๒ เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘.๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าในหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๔	๑. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช	<ul style="list-style-type: none"> • ภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียงเพื่อลำเลียงน้ำและอาหาร และในใบมีปากใบทำหน้าที่คายน้ำ
	๒. อธิบายน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	<ul style="list-style-type: none"> • ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้แก่ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์
	๓. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส	<ul style="list-style-type: none"> • พืชมีการตอบสนอง เสียง และการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก
	๔. อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัสและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> • พฤติกรรมของสัตว์ เป็นการแสดงออกของสัตว์ในลักษณะต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส • นำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์และเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม การเกษตร

สาระที่ ๕ พลังงาน

มาตรฐาน ว ๕.๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๔	๑. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด	• แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง และเคลื่อนที่เป็นแนวตรง
	๒. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ	• แดกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสง โดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
	๓. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง	• เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง
	๔. ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด	• เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกการหักเหของแสง
	๕. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	• เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบเช่นเครื่องคิดเลข
	๖. ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่างๆและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	• แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง

สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว ๖.๑ เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๔	๑. สำรวจและอธิบายการเกิดดิน	• ดินเกิดจากหินที่ผุพังผสมกับซากพืชซากสัตว์
	๒. ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น	• ดินมีส่วนประกอบของเศษหิน อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศในสัดส่วนที่แตกต่างกันทำให้เกิดดินหลายชนิด พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในดินที่แตกต่างกัน ดังนั้นการปลูกพืชจึงควรเลือกใช้ดินให้เหมาะสม

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗.๑ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๔	๑. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ	• ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวาร โคจรอยู่โดยรอบคือ ดาวเคราะห์แปดดวง ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ ส่วนดาวตกหรือผีพุ่งไต้ อุกกาบาต อาจเกิดมาจากดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย หรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ

สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘.๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๔	๑. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ	-
	๒. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ	-
	๓. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ	-
	๔. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผลงาน สรุปลง	-
	๕. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	-
	๖. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	-
	๗. บันทึกและอธิบายการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา	-
	๘. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. โรงเรียนเป็นผู้รับผิดชอบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วม
2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนานักเรียนและตัดสินผลการเรียน
3. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องสอดคล้องและครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร โรงเรียน และจัดให้มีการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องดำเนินการด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลนักเรียนได้อย่างรอบด้านทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการ พฤติกรรม และเจตคติ เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด ธรรมชาติวิชา และระดับชั้นของนักเรียน โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเที่ยงตรง ยุติธรรม และเชื่อถือได้
5. การประเมินนักเรียนพิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียน ความประพฤติ การสังเกต พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และการทดสอบ ควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องตรวจสอบผลการประเมินผลการเรียนรู้
7. ให้มีการเทียบโอนผลการเรียนระหว่าง โรงเรียนและระหว่างรูปแบบการศึกษาต่างๆ
8. โรงเรียนจัดทำเอกสารหลักฐานการศึกษา เพื่อเป็นหลักฐานการประเมินผลการเรียนรู้ รายงานผลการเรียน แสดงวุฒิการศึกษาและรับรองผลการเรียนของนักเรียน

2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

2.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

มีผู้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้คือ
 กพ เลหาไพบูลย์ (2542: 123) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเองให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้ง

คำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ในชีวิตประจำวันได้

ซุคแมน (Suchman, 1962: 1 อ้างในพัชรา วีระเผ่า 2544: 10) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังนี้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการค้นคว้า และสืบสวนหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล การสอนแบบนี้จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าการสอนที่ครูเป็นผู้บอกให้ทั้งหมดหรือมากกว่านักเรียนไปเรียนเองตามตำราอย่างเดียว ผู้เรียนมีอิสระในการหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถ เป็นการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้าหาความรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะนักเรียนสนุกสนาน สามารถร่วมกิจกรรมได้อย่างอิสระและความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะมีคุณค่า มีความหมายสำหรับเด็กมากกว่าความรู้ที่ได้จากคนอื่นบอกให้จำ เพราะนักเรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ความรู้ที่เกิดขึ้นด้วยวิธีนี้จะฝังแน่นและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนได้นาน

จิระพรรณ ขุนจันทร์ (2542: 9) ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า “การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิดค้น แก้ปัญหา ค้นหาคำตอบจากปัญหา โดยใช้กระบวนการกระทำและกระบวนการคิดคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

พัชรา วีระเผ่า (2544: 10) ได้สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า “การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นหาคำตอบจากข้อมูลต่างๆ แล้วสรุปเพื่อตอบข้อคำถาม หรือข้อสงสัยที่ครูเป็นผู้ถามหรือเป็นผู้กระตุ้น ทำให้นักเรียนรู้จักวิธีการคิดหาคำตอบอย่างมีระบบ”

พิมพ์นธ์ เชชะคุปต์ (2544: 69) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สรุปได้ว่า “วิธีการที่ครูและนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ ผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีแบบสืบเสาะจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน”

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิด ค้น แก้ปัญหา ค้นหาคำตอบจากปัญหาโดยใช้กระบวนการกระทำและกระบวนการคิดคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียน

2.2 กรอบแนวคิดในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2545: 5-6) กล่าวถึงกรอบแนวคิดในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า นักวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่ามนุษย์เป็นสัตว์ที่มีสติปัญญา (Thinking Animal) มีความสามารถในการใช้สติปัญญา ใช้ความคิด เหตุผลในการสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ การจัดการศึกษาจึงต้องพัฒนาความสามารถในการคิดของมนุษย์ การคิดจึงเป็นกิจกรรมโดยธรรมชาติของมนุษย์ การที่นักเรียนไม่สามารถคิดเป็น หรือคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ ไม่ใช่เป็นความผิดของนักเรียน แต่สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่ส่งเสริมสนับสนุนความคิดนั่นเอง ทั้งนี้ความสามารถในการคิดสามารถพัฒนาได้โดยอาศัยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีความท้าทาย การลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่อาศัยความรู้ และสติปัญญาเท่านั้น ดังนั้นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องให้นักเรียนได้มีส่วนในการสร้างความรู้ ปรับปรุงความรู้ ตลอดจนแก้ไขเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่แล้ว พร้อมกับให้นักเรียนได้ใช้ความคิดปรับเปลี่ยนความคิดตลอดจนสร้างแนวคิดใหม่ๆเพิ่มขึ้น

ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนเน้นตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยแนวความคิด ความรู้เดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่ง Resnick ได้เสนอทฤษฎีการสอนไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้ ไม่ใช่การจดจำหรือดูดซับความรู้จากแหล่งความรู้
 2. การเรียนรู้ต้องอาศัยกรอบความรู้ ความคิดเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว มนุษย์จะใช้ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วในขณะนั้นสำหรับช่วยในการสร้างความรู้ใหม่ๆ
 3. การเรียนรู้จะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสภาพการณ์หรือบริบทที่มีอยู่ในขณะนั้นเสมอ
- สรุปกรอบแนวคิดในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือการจัดการศึกษาต้องพัฒนาความสามารถในการคิดของมนุษย์ ดังนั้นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมสนับสนุนความคิดของนักเรียน จึงต้องให้นักเรียนได้มีส่วนในการสร้างความรู้ ปรับปรุงความรู้ ตลอดจนแก้ไขเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่ ตลอดจนสร้างแนวคิดใหม่ๆเพิ่มขึ้น

2.3 ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้
วันชัย พงษา (2544:88-89) ได้อธิบายขั้นตอนกระบวนการสืบสวนสอบสวนมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดปัญหา
 - 1.1 จัดสถานการณ์หรือเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสังเกต สงสัย ในเหตุการณ์หรือเรื่องราวนั้น
 - 1.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนระบุปัญหาจากการสังเกต ว่าอะไรคือปัญหา
2. กำหนดสมมติฐาน
 - 2.1 ตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิด
 - 2.2 ให้นักเรียนสรุปสิ่งที่คาดว่าจะเป็นคำตอบของปัญหานั้น
3. รวบรวมข้อมูล
 - 3.1 มอบหมายให้นักเรียนไปค้นคว้าหาข้อมูลจากเอกสาร หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ
 - 3.2 ให้นักเรียนวิเคราะห์ และประเมินว่าข้อมูลนั้นมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา หรือไม่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือเพียงไร
4. ทดสอบสมมติฐาน
 - 4.1 ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาร่วมกันอภิปราย เพื่อหาข้อยุติว่าข้อมูลนั้น สนับสนุนหรือปฏิเสธสมมติฐาน
5. สร้างข้อสรุป
 - 5.1 ให้นักเรียนสรุปว่า ปัญหานั้นมีคำตอบหรือข้อสรุปว่าอย่างไร อาจสรุปใน รูปของรายงานหรือเอกสาร

ไบรอน จี แมสเซลลัส และ เบนจามิน คอก (Byron G. Massailas & Benjamin Cox.1966: 115-121 อ้างถึงใน พิบูลศรี วาสนสมสิทธิ์ 2541: 58) ได้อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการ สอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมตัวเพื่อเผชิญปัญหา (Orientation) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้เห็นหรือ เริ่มรู้ปัญหาซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการอ่านข้อความจากแบบเรียนหรือบทความที่ครูเตรียมไว้เป็นเครื่อง สะท้อน(Spring board) ให้เกิดความคิด เกิดปัญหา หรือครูอาจเป็นผู้เตรียมไว้แล้ว โดยปัญหาหรือ ตั้งคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์วิจารณ์ สรุปความจากการซักถามเพื่อให้เกิดความสงสัยอันจะนำไป หาคำตอบจากการแสวงหาข้อมูลอย่างมีระบบต่อไป

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) เป็นการกำหนดแนวทางให้นักเรียนแสวงหา ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง โดยการพิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนได้วิเคราะห์ในขั้นที่ 1 แล้วสรุปคำตอบที่คาดว่าน่าจะเป็นไปได้ ซึ่งจะต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์หรือทดสอบ

3. **ขั้นนิยามความหมาย (Definition)** เป็นการขยายความหรือให้ความหมายของคำ เพื่อให้เข้าใจตรงกันซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการสืบสอบข้อมูลมาทดสอบข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้ถูกต้อง

4. **การสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Exploration)** เป็นการสำรวจข้อมูลโดยสำรวจว่า ข้อมูลใดสอดคล้องหรือคัดค้านกันกับข้อสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้

5. **ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล (Evidencing)** เป็นการนำข้อมูลที่หามาได้ (จากขั้นที่ 4) มาสนับสนุนและพิสูจน์สมมติฐาน โดยการค้นคว้าตามแนวของสมมติฐานที่นักเรียนช่วยกันตั้ง

6. **ขั้นสรุป (Generalization)** เป็นการสรุปคำตอบของประเด็นปัญหาจากหลักฐานที่ค้นคว้ามาได้ทั้งหมด ดังนั้นข้อสรุปนี้จึงมีคุณสมบัติชั่วคราว เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม ข้อสรุปก็อาจเปลี่ยนแปลงได้

วัตนพร ระวังบุทช์ (2542: 17) ได้กำหนดขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

1. กำหนดปัญหา
 - 1.1 จัดสถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้สังเกตสงสัยในเหตุการณ์หรือเรื่องราว
 - 1.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนระบุปัญหาจากการสังเกตว่าอะไรคือปัญหา
2. กำหนดสมมติฐาน
 - 2.1 ตั้งคำถามให้นักเรียนระดมความคิด
 - 2.2 ให้นักเรียนสรุปสิ่งที่คาดคิดว่าจะเป็นคำตอบของปัญหานั้น
3. รวบรวมข้อมูล
 - 3.1 มอบหมายให้นักเรียนไปค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ
 - 3.2 ให้นักเรียนวิเคราะห์และประเมินว่าข้อมูลเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือไม่ มีความถูกต้องน่าเชื่อถือเพียงใด
4. ทดสอบสมมติฐาน
 - 4.1 ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาร่วมกันอภิปราย เพื่อสนับสนุนสมมติฐาน
5. สร้างข้อสรุป
 - 5.1 ให้นักเรียนสรุปว่าปัญหานั้นมีคำตอบหรือข้อสรุปอย่างไร อาจสรุปในรูปแบบของการรายงานหรือเอกสาร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 219 - 220)

ได้สรุปขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่น่าสนใจ ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆหรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่างๆที่จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่จะได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆได้มากก็แสดงว่า ข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆและทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

จากการศึกษาขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว พบว่า วิธีสอนมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยหลักการที่สำคัญ คือ เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้คิดและปฏิบัติ ส่วนครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา และคอยแนะนำช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น ซึ่งครูวิทยาศาสตร์สามารถเลือกวิธีสอนหรือปรับปรุงวิธีสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนของตน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนที่สำคัญคือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมิน

2.4 บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

พิบูลศรี วาสนสมสิทธิ์ (2541: 55-56) ได้ระบุถึงบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้ บทบาทครูในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูมีบทบาทแตกต่างจากการสอนแบบเดิม กล่าวคือ ครูจะมีบทบาทเป็นวิทยากร เป็นผู้กระตุ้นให้เกิดความคิด และเป็นผู้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ ครูไม่ใช่ผู้นำความรู้มาเสนอ หรือยึดเยื้อคิให้ผู้เรียน บทบาทนักเรียน นักเรียนแสดงความสามารถดังต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหาได้อย่างชัดเจน
2. กำหนดข้อสมมติฐานเพื่อหาทางเลือกในการแก้ปัญหา
3. เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนทดสอบข้อสมมติฐานและแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลสมมติฐานได้
4. ตีความหมายข้อมูลต่างๆที่หามาได้
5. สามารถเข้าใจความคิดและสัมพันธ์ความคิดเห็นจากข้อคำถามที่อ่าน
6. สรุปย่อหรืออธิบายใจความที่ค้นคว้าได้ด้วยถ้อยคำสำนวนของตนเอง
7. มองเห็นอคติและการให้เหตุผลที่ใช้อารมณ์มากกว่าหลักการที่ปรากฏในข้อมูล
8. ใช้ตรรกะในการตัดสินข้อมูล
9. ประเมินความคิดเห็นหรือทฤษฎีโดยการใช้เกณฑ์เป็นเครื่องมือ
10. สามารถทำนายผลต่อเนื่องของข้อสรุปของปัญหาแต่ละปัญหา
11. ใช้ประโยชน์ของข้อมูลที่ทดสอบสมมติฐานเสนอข้อสรุปของปัญหาที่ศึกษา
12. แสดงให้เห็นความสามารถที่จะใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองเมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545: 38) ได้ระบุถึงบทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. การวางแผนเตรียมการล่วงหน้า เพื่อความสนใจในบทเรียนและกิจกรรมที่จะปฏิบัติ
2. ในการจัดกิจกรรมต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด มีส่วนร่วมในกิจกรรมมีการสร้างแรงจูงใจ และเสริมแรงอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ
3. ควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน ไม่ควรบอกคำตอบทันที ควรแนะนำให้นักเรียนหาคำตอบได้เอง

4. ควรนำวิธีการสอนอื่นๆ เช่น การสาธิต การใช้คำอธิบายมาใช้เพิ่มเติมในกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้

พิมพันธ์ เชชะคุปต์ (2544: 57) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูว่า เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้น (catalyst) ให้นักเรียนคิด โดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบเอง หรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดปัญหาและวางแผนหาคำตอบเอง
2. เป็นผู้ให้การเสริมแรง (reinforcer) โดยการให้รางวัลกล่าวชม เพื่อให้กำลังใจ เพื่อเกิดพฤติกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง
3. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback actor) โดยการบอกข้อดี ข้อบกพร่องแก่นักเรียน
4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (guide and director) เป็นผู้แนะนำเพื่อให้เกิดความคิด และกำกับควบคุมมิให้ออกนอกกลุ่มนอกทาง
5. เป็นผู้จัดระเบียบ (organizer) เป็นผู้จัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งอุปกรณ์ สื่อการสอนแก่นักเรียน

บทบาทของครูในการจัดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า ครูต้องวางแผนในการจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อม เตรียมความพร้อมล่วงหน้าในด้านอุปกรณ์ กิจกรรมอย่างเพียงพอ เหมาะสมกับเวลา และสถานที่ ครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิด ให้การเสริมแรงเพื่อให้กำลังใจอย่างต่อเนื่อง ครูเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับในการบอกข้อดี หรือข้อบกพร่องของนักเรียน คอยให้คำแนะนำ

2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542: 156 – 157) กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้ คือ

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนได้มีโอกาสฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนคติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เคะชคุปต์ (2544: 60 – 61) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะไว้ ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์และนักจัดระเบียบ
2. การค้นพบด้วยตนเองทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ
3. ฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการค้นหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้จดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้การเรียนมีความหมายเป็นการเรียนที่มีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนามโนทัศน์แก่ผู้เรียน
7. พัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะกระทำการสิ่งใดๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค
9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
10. ได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
11. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อจำกัด

1. ใช้เวลาในการสอนแต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้เนื้อเรื่องไม่ครบตามที่กำหนดไว้
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ชวนสงสัย ไม่ชวนติดตาม จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน
3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ หรือ ไม่มีการกระตุ้นมากพอจะไม่สามารถเรียนด้วยวิธีสอนแบบนี้ได้
4. เป็นการลงทุนสูง ซึ่งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
5. ถ้านักเรียนไม่รู้จักรหัสการทำงานกลุ่มที่ถูกต้อง อาจทำให้นักเรียนบางคนหลีกเลี่ยงงาน ซึ่งจะทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้
6. ครูต้องใช้เวลาวางแผนมาก ถ้าครูมีภาระมากอาจเกิดปัญหาด้านอารมณ์ ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน
7. ข้อจำกัดเรื่องเนื้อหาและสติปัญญา อาจทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีสอนแบบนี้

จากรายละเอียดข้างต้นเกี่ยวกับข้อดี และจำกัดของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า ข้อดีของวิธีสอนนี้นักเรียนได้ฝึกพัฒนาความคิด ปฏิบัติและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่วนข้อจำกัดนั้น ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ชวนสงสัย หรือไม่น่าสงสัยจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียนด้วยวิธีนี้ และถ้าเด็กที่ระดับสติปัญญาต่ำ ถ้าได้รับการกระตุ้นไม่เพียงพออาจจะไม่สามารถเรียนได้

3. ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จำเป็นต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ บุคคลที่ประสบปัญหาต่างๆแล้วสามารถหาหนทางในการแก้ปัญหาสำเร็จลุล่วงไปได้ย่อมประสบผลสำเร็จและยังนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชาร์ปเทล (Shafitel, 1982: 31 อ้างถึงใน นันทเดช โชคถาวร 2532: 26) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการค้นพบตัวปัญหา คือสถานการณ์อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลโดยที่สถานการณ์นั้นเป็นอุปสรรค ดังนั้นผู้ที่แก้ปัญหาได้จะต้องมีความคิดและพฤติกรรมใหม่ๆในการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ จะต้องใช้สถานการณ์สอนให้นักเรียนคิด ตั้งสมมติฐาน

เก็บข้อมูลด้วยตนเอง และลงข้อสรุปตั้งหลักการเองทุกอย่าง การกระทำดังกล่าวนี้จะเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้ และได้ใช้ความคิดหลายๆทางซึ่งจะทำให้เป็นคนฉลาดและมีเหตุผล

กาญจนา ลากลอย (2532: 32) ได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาคือ การดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และความคิดมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

รจนา อัจชะกิจ (2537: 11) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือ กระบวนการเชื่อมโยงระหว่างปัญหากับข้อเฉลย หรือทางออกของปัญหา

อรัญญา ชนะเพีย (2542 :8) กล่าวว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคือความสามารถที่ต้องอาศัยกิจกรรมทางสมองในการคิดวิเคราะห์ พิจารณา ไตร่ตรองและตัดสินใจในการหาวิธีการหรือแสดงพฤติกรรมเพื่อจัดอุปสรรคอันนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

เวียร์ (1974: 18) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นในการตั้งปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น
2. ขั้นในการวิเคราะห์สาเหตุปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถแยกแยะสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถคิดค้นและเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้
4. ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง นักเรียนสามารถตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาจากวิธีการแก้ปัญหาในขั้นที่ 3 ได้ว่า เมื่อแก้ปัญหาแล้วผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 88) และคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544: 89) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้คล้ายคลึงกันว่า ปัญหา คือ สถานการณ์ที่ต้องการคิดไม่สามารถใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ในทันที ต้องสังเคราะห์ความรู้ที่เคยเรียนรู้มาก่อนซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการยอมรับปัญหา อุปสรรคของปัญหาหรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมายและการแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ปัญหา หมายถึง สถานการณ์ที่บุคคลต้องเผชิญและเป็นเหตุขัดข้องที่ทำให้กิจกรรมไม่บรรลุถึงเป้าหมาย ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นความสามารถในการใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาแก้ปัญหาที่พบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหามาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นในการตั้งปัญหา 2) ขั้นในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3) ขั้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์

4. ความสัมพันธ์ของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสัมพันธ์ของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

4.1 วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการค้นคว้า และสืบสวนหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล คิดค้น แก้ปัญหา ค้นหาคำตอบจากปัญหา กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือ เรื่องที่สนใจ (2) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจ ตรวจสอบ (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เป็นการวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล (4) ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือ ข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ และ (5) ขั้นประเมินผล (evaluation) เป็นการประเมินความรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนแบบสืบเสาะ เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริม ให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิด ค้น แก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทำและกระบวนการคิดหา คำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบที่ สมเหตุสมผล

4.2 ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ และความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาคิดวิเคราะห์ พิจารณาไตร่ตรอง และตัดสินใจเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ โดยพิจารณาจากข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อจัดอุปสรรคอัน นำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

จากความสัมพันธ์ของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับทักษะการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ได้ค้นพบความจริงด้วยตนเองรู้จักค้นคว้าหาความรู้ค้นพบวิธีแก้ปัญหาสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่ง จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีเหตุผล คิดค้น แก้ปัญหา ค้นหาคำตอบจากปัญหาด้วยตนเอง อย่างเป็นระบบและสมเหตุสมผล

5. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของความพึงพอใจ มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้
เบนจามิน (Benjamin B. Wolman 1973: 384) ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึก (feeling) มีความสุขเมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย (goals) ความต้องการ (wants) หรือ แรงจูงใจ (motivation)

วิลลิสทรี ทรยากูร (2535: 74) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจเป็นการให้ค่า ความรู้สึกของคนเราที่สัมพันธ์กับระบบ โลกทัศน์ที่เกี่ยวกับความหมายของสภาพแวดล้อม ค่าความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสภาพแวดล้อมจะแตกต่างกัน เช่น ความรู้สึก ดี-เลว พอใจ ไม่พอใจ สนใจ-ไม่สนใจ เป็นต้น

จากความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ พอใจหรือประทับใจ มีทัศนคติในทางบวก

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นิรัน ศรีประคิษฐ์ (2539: บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างการสอนตามรูปแบบการสืบสวนสอบสวน โดยการใช้ กระบวนการกลุ่มกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า มีความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สุภาพร เสียงเรืองแสง (2540: 102-103) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้กิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ สอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ส่วนในรายสมรรถภาพย่อยในสถานการณ์ที่ 2 และ 3 แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีคะแนน เฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

จิระพรรณ ขุนจันทร์ (2542: 47) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนด้วยวิธีสืบ เสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางกับแบบกำหนดแนวทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบาวาจะ จังหวัดนราธิวาส พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่

ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบกำหนดแนวทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบกำหนดแนวทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กระแส มิฆะเนตร (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำควน จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 26 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉวีวรรณ ทวระ (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนอนุบาลศรีธาตุ อ. ศรีธาตุ จ. อุดรธานี จำนวน 33 คน ที่ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุไรรัตน์ พูนเพชร (2552: บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 23101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) นักเรียนมีความพึงพอใจมาก

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วรรณดี วรรณศิลป์ (2522: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 310 คน การวิเคราะห์ข้อมูลจะนำข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งได้จากระดับคะแนนผลการสอบประจำภาคเรียนมาหาความสัมพันธ์โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา

ระหว่าง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

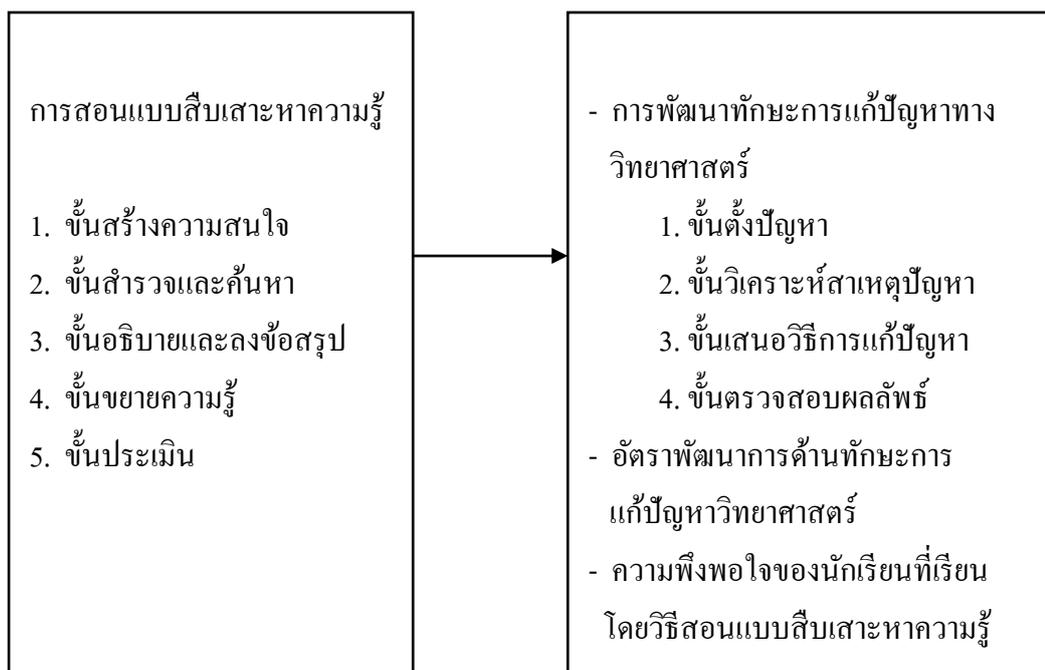
กิตติ กล่อมเกลี้ยง (2532: 71-72) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรีรัตน์ พุ่มวิเชียร (2538: 46-47) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยวิธีสืบสอบโดยใช้สถานการณ์ปัญหา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบสอบโดยใช้สถานการณ์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบสอบตามแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบสอบตามแบบสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับจากการสอบครั้งแรกเมื่อเรียนจบและการสอบครั้งที่สองหลังจากเรียนจบแล้ว 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่ามีความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ชวัลรัตน์ แจ่มสุข (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาคคือนุสรณ์ จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 :219-220) เป็นกรอบในการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ 2. ขั้นสำรวจและค้นหา 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4. ขั้นขยายความรู้ และ 5. ขั้นประเมิน ส่วนด้านทักษะการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำแนวคิดขั้นตอนของเวียร์ (1974 : 16-18) เป็นกรอบในการศึกษา ได้แก่ ขั้นตั้งปัญหา ขั้นวิเคราะห์สาเหตุปัญหา ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งเกิดผลต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอในเรื่องประชากรและกลุ่มตัวอย่าง รูปแบบการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

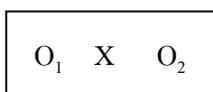
1.1 ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด ปีการศึกษา 2551 จำนวน 101 คน จำนวน 3 ห้องเรียน จัดกลุ่มนักเรียนแบบความสะดวก

1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด จำนวน 33 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียน

2. รูปแบบในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

กลุ่มทดลอง



3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 8 แผน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.2.1 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2.1 แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน

3.2.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

4. การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการทดลอง มีทั้งสิ้น 8 แผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4.1.2 ศึกษาหลักการแนวทางการจัดการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 การจัดการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546)

4.1.3 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้

4.1.4 ศึกษาหลักการแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากรายละเอียดของหลักสูตรเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

4.1.5 ดำเนินการจัดหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ศึกษาผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2) ศึกษาตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3) ศึกษาคำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์

4) กำหนดหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5) จัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้จำนวน 8 แผน

แผนการสอนที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	โครงสร้างของพืช	2
2	หน้าที่ของรากและลำต้น	2
3	หน้าที่ของใบและดอก	2
4	ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช (น้ำ แสงแดด)	2
5	ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช (ธาตุอาหาร อากาศ)	2
6	การสังเคราะห์ด้วยแสง	2
7	การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช	2
8	วิวัฒนาการของพืช	2

6) ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้มีจำนวน 8 แผน โดยแต่ละแผนการสอน มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. สร้างความสนใจ (Engage) ครูจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้นช่วยผู้หรือท้าทาย ทำให้นักเรียนสนใจ สงสัย ใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็น ขัดแย้ง หรือเกิดปัญหา และทำให้นักเรียนต้องการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือแก้ปัญหา (สำรวจตรวจสอบ) ด้วยตัวของตนเอง	1. เชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม 2. แปลกใหม่ นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน 3. ช่วยท้าทาย น่าสนใจ 4. เปิดโอกาสให้มีแนวทางการตรวจสอบอย่างหลากหลาย 5. นำไปสู่กระบวนการตรวจสอบด้วยตนเอง	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้ 3. ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด 4. ให้ความเวลานักเรียนคิด 5. ดึงเอาคำตอบหรือความคิดที่ยังไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์	1. ตั้งคำถาม 2. ตอบคำถาม 3. แสดงความคิดเห็น 4. กำหนดปัญหาหรือเรื่องที่จะสำรวจ 5. ตรวจสอบให้ชัดเจน 5. แสดงความสนใจ

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
		6. เปิดโอกาสให้นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ	
		7. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกหรือกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ	
2. สำรวจและค้นหา (Explore) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจ ใคร่รู้	1. นักเรียนได้เรียนรู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2. นักเรียนทำงานตามความคิดอย่างอิสระ 3. นักเรียนตั้งสมมติฐานได้หลากหลาย 4. พิจารณาข้อมูลและข้อเท็จจริงที่ปรากฏแล้วกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ 5. นักเรียนวางแผนแนวทางการสำรวจตรวจสอบ 6. นักเรียนวิเคราะห์อภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการสำรวจตรวจสอบ 7. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการสำรวจตรวจสอบ	1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ 2. ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ 3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 4. ให้นักเรียนในคิดไตร่ตรองปัญหา 5. สังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน 6. ฟังการโต้ตอบกันของนักเรียน 7. ทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา 8. อำนวยความสะดวก	1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ตั้งสมมติฐาน 3. พิจารณาสมมติฐานที่เป็นไปได้โดยการอภิปราย 4. ระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหาการสำรวจตรวจสอบ 5. ตรวจสอบสมมติฐานอย่างเป็นระบบ ขั้นตอน ถูกต้อง 6. บันทึกการสังเกตหรือผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบละเอียดรอบคอบ 7. กระตือรือร้น มุ่งมั่นในการสำรวจตรวจสอบ

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3. อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือสิ่งที่ได้ค้นพบเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในองค์ความรู้อย่างชัดเจน	1. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมานำเสนอในลักษณะวิเคราะห์แปลผล อภิปราย 2. นักเรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปวาด ตาราง แผนผัง 3. มีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของนักเรียน 4. มีการพิสูจน์ตรวจสอบให้แน่ใจ	1. ส่งเสริมให้นักเรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ และแนวคิดด้วยคำพูดของนักเรียนเอง 2. ให้นักเรียนอธิบายโดยเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมและสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือสิ่งที่ได้ค้นพบเข้าด้วยกัน 3. ให้นักเรียนอธิบายโดยมีเหตุผล หลักการหรือหลักฐานประกอบ 4. ให้ความสนใจกับคำอธิบายของนักเรียน 5. ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ อย่างถูกต้อง ชัดเจน	1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือผลการสำรวจตรวจสอบที่ได้ 2. อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบสอดคล้องกับข้อมูล 3. อธิบายแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์และมีเหตุผล หลักการหรือหลักฐานประกอบ 4. ฟังการอธิบายของแล้วคิดวิเคราะห์ 5. อภิปรายซักถามเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนอธิบาย
4. ขยายความรู้ (Elaborate) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้นักเรียนได้ขยายเพิ่มเติมหรือเติมเต็มองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์ กระจำและลึกซึ้งยิ่งขึ้น	1. ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ 2. ให้นักเรียนได้อธิบายและร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือเติมเต็มให้ได้องค์ความรู้ที่สมบูรณ์ กระจำหรือลึกซึ้งขึ้นหรือขยายกรอบความรู้ความคิดให้กว้างขึ้น	1. ส่งเสริมให้นักเรียนได้อธิบายอย่างละเอียด ชัดเจน สมบูรณ์ และอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม 2. ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากการสำรวจตรวจสอบกับความรู้อื่นๆ 3. ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือเติมเต็มหรือขยาย	1. ใช้ข้อมูลจากการสำรวจไปอธิบายหรือทักษะจากการสำรวจตรวจสอบไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม 2. นำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปสร้างความรู้ใหม่ 3. นำความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่ออธิบายหรือนำไปใช้

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	3. ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า หรือทดลองเพิ่มขึ้น 4. ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆหรือสถานการณ์ใหม่	กรอบความรู้ความคิด	ในชีวิตประจำวัน
5. ประเมินผล (Evaluate) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์ วิเคราะห์ หรืออภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกัน ในเชิงเปรียบเทียบ ประเมินปรับปรุงเพิ่มเติมหรือ ทบทวนใหม่ ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้	มีการตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจน ความสมบูรณ์ของกระบวนการและองค์ความรู้ที่ได้โดย 1. วิเคราะห์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 2. วิเคราะห์ หรืออภิปรายเพื่อเปรียบเทียบ ประเมินปรับปรุงหรือเพิ่มเติมทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ 3. เปรียบเทียบการสำรวจตรวจสอบกับสมมติฐานที่กำหนดไว้	1. ถามคำถามเพื่อนำไปสู่การประเมิน 2. ส่งเสริมให้นักเรียนประเมินกระบวนการและผลงานด้วยตนเอง 3. ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในการสำรวจตรวจสอบทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ที่ได้	1. วิเคราะห์กระบวนการสร้างองค์ความรู้ของตนเอง 2. ถามคำถามที่เกี่ยวข้องจากการสังเกตหลักฐานและคำอธิบายเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง ชัดเจนสมบูรณ์ และอาจนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบใหม่ 3. ประเมินกระบวนการและองค์ความรู้ของตนเอง

7) เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในแต่ละหัวข้อ ตลอดจนเวลาที่ใช้ ผลการพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ได้ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ในช่วง 0.67 – 1 รายละเอียดดังภาคผนวก ง

8) นำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขแล้ว มาแก้ไขปรับปรุงในเรื่องสาระสำคัญ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

9) นำแผนที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอนจริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนตำบล โลกกรวด(ผดุงรัฐประชานุกูล)

4.2 การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ ได้แก่

4.2.1 แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลัง
เรียนดำเนินการดังนี้คือ

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ โดยศึกษาทฤษฎี งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่จะใช้ในการ
สร้างแบบทดสอบโดยอาศัยขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

กรอบขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนของการแก้ปัญหา	พฤติกรรมตัวบ่งชี้ของนักเรียน
1. ระบุปัญหา	- นักเรียนสามารถบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของ ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดและทำความเข้าใจว่าปัญหา คืออะไร แล้วเขียนปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้อยู่ในรูป ประโยคคำถาม
2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	- นักเรียนสามารถระบุถึงสาเหตุของปัญหาที่นักเรียนระบุไว้ ในขั้นที่ 1 จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเลือกสาเหตุของ ปัญหาเพื่อหาคำตอบของปัญหา แล้วนำมาเขียนเป็นสมมติฐาน โดยแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรต้น ตัวแปรตาม
3. ชั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา	- นักเรียนมีความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับ สาเหตุของปัญหา
4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	- นักเรียนนำเสนอการอภิปรายที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการ แก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

2) ศึกษาทฤษฎีและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์

3) สร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยลักษณะของ
สถานการณ์

ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน จำนวน 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อ ตามขั้นตอนทักษะการแก้ปัญหา

- 4) สร้างคำถามจากเนื้อหาในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามขั้นตอนของการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นของเวียร์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ ดังนี้
 - (1) **ขั้นระบุปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุด ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
 - (2) **ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์
 - (3) **ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหามาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา
 - (4) **ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์** หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

5) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินค่าความตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาจากค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างคำถามในสถานการณ์กับนิยามหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดแล้ว ซึ่งได้ค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ดังตัวอย่างตารางที่ปรากฏในภาคผนวก ค และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6) นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มาหาคุณภาพสถานการณ์รายข้อโดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ปรากฏว่าค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 – 0.70 ดังตารางที่ปรากฏในภาคผนวก ค

7) จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขหาคุณภาพแล้ว นำไปทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

4.2.2 แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีและขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน
- 2) สร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 8 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อ ตามขั้นตอนทักษะการแก้ปัญหา
- 3) สร้างคำถามจากเนื้อหาในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นเป็นแบบ

เลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบอัตนัย 1 ข้อ โดยสถานการณ์ที่กำหนดสร้างตามขั้นตอนของการแก้ปัญหาทั้ง 4 ชั้นของเวียร์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ ดังนี้

(1) **ขั้นระบุปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุด ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

(2) **ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์

(3) **ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

(4) **ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์** หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว່ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

4) นำแบบฝึกทักษะไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินค่าความตรงตามเนื้อหาโดยพิจารณาจากค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างคำถามในสถานการณ์กับนิยามหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งได้ค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

5) นำแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาระหว่างเรียนที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแล้วมาสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

4.2.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

1) ศึกษารูปแบบการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2) สร้างแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ มี 5 ระดับคือ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย และพอใจน้อยที่สุด ในการแปลความหมายของคะแนนผู้วิจัยจัดเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
1.00 – 1.49	ระดับน้อยที่สุด
1.50 – 2.49	ระดับน้อย
2.50 – 3.49	ระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	ระดับมาก
4.50 - 5.00	ระดับมากที่สุด

3) นำแบบวัดความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของสำนวนภาษา แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4) นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแล้วมาใช้
จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโลกกรวด จังหวัด
นครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กับ
นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ถ้าตอบ
ถูกต้อง 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.2 ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
จำนวน 8 แผน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนจบแต่ละแผนแล้ว ให้นักเรียนทำ
แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาระหว่างเรียนเพื่อหาอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหา

4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทำการทดสอบหลังการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้
แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน ให้
คะแนนโดยกำหนดเกณฑ์ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจไปให้นักเรียนตอบ เพื่อสอบถามความพึงพอใจของ
นักเรียนหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเสร็จสิ้นทั้ง 8 แผนแล้ว

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยคำนวณค่าสถิติดังนี้

5.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D) และการทดสอบค่าที (t-test dependent)

5.2 หาอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนโดยใช้วิธี
สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ใช้การหาอัตราพัฒนาการ (Growth Rate) (สมถวิล วิจิตรวรรณ,
2548: 440-442)

5.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย เรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลข้อมูลแล้วนำเสนอเป็น 3 ตอนตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ตอนที่ 2 อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละตอนเป็นดังนี้

**ตอนที่ 1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้
โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน	\bar{X}	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	33	9.03	1.86	
หลังเรียน	33	13.73	1.53	29.19

**p<.01 t.01,32 = 2.457

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 9.03 คะแนน หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 13.73 เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้สถิติ t-test ปรากฏว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

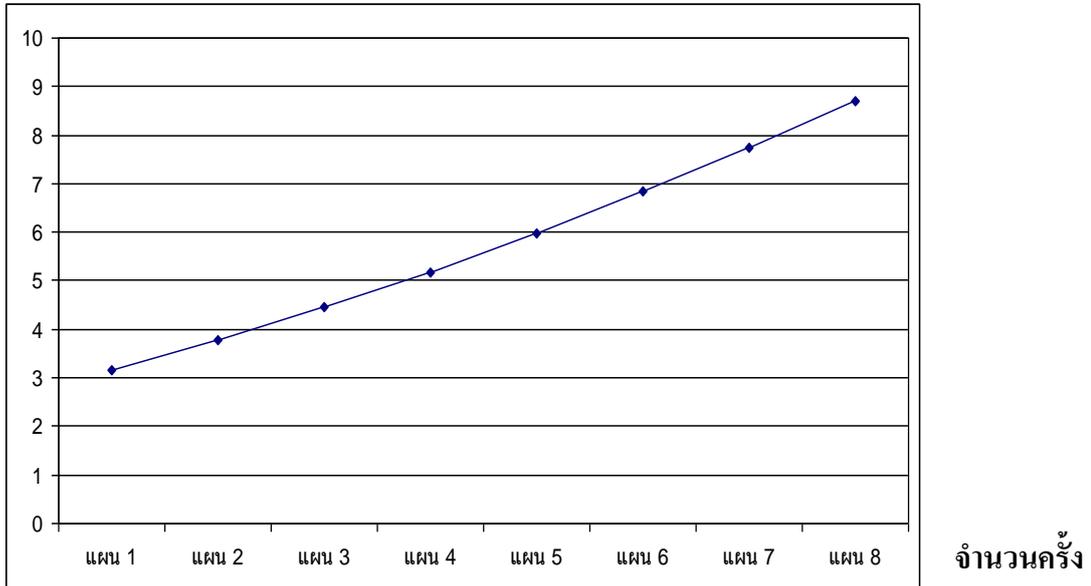
ตอนที่ 2 อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ตารางที่ 4.2 แสดงอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักเรียน 33 คน	คะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ที่								อัตราพัฒนาการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	
รวมคะแนน	104	125	147	171	197	226	255	287	25.97
คะแนนเฉลี่ย	3.15	3.79	4.45	5.18	5.97	6.85	7.73	8.70	5.73
ช่วงคะแนน									
พัฒนาการ	0.64	0.66	0.73	0.79	0.88	0.91	0.97		0.80
	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3	ช่วงที่ 4	ช่วงที่ 5	ช่วงที่ 6	ช่วงที่ 7		

จากตารางที่ 4.2 เมื่อเปรียบเทียบอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 ครั้ง มีอัตราพัฒนาการเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 คะแนนต่อครั้งจากคะแนนเต็มครั้งละ 10 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกครั้ง ดังปรากฏเป็นกราฟเส้นแสดงคะแนนเฉลี่ยในแผนภูมิภาพที่ 4.1

คะแนนเฉลี่ย



ภาพที่ 4.1 กราฟเส้นแสดงอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้

ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					\bar{X}	S.D	ความหมาย
		5	4	3	2	1			
1	นักเรียนพึงพอใจวิธีสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ที่ใช้อยู่	27	6	-	-	-	4.82	0.39	มากที่สุด
2	นักเรียนพอใจที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ นักเรียนค้นหาคำตอบ	27	6	-	-	-	4.82	0.39	มากที่สุด
3	ครูให้นักเรียนได้คิดอภิปรายแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น	25	8	-	-	-	4.75	0.44	มากที่สุด
4	นักเรียนได้เรียนรู้โดยการไปสัมภาษณ์บุคคล ต่างๆ	20	13	-	-	-	4.61	0.50	มากที่สุด
5	นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	23	10	-	-	-	4.70	0.47	มากที่สุด
6	นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานเวลาเรียน	25	8	-	-	-	4.76	0.44	มากที่สุด
7	นักเรียนได้คิดวางแผนทำงานด้วยตนเอง	26	7	-	-	-	4.79	0.42	มากที่สุด
8	นักเรียนรู้สึกสบายและมีอิสระในการเรียน	27	6	-	-	-	4.82	0.39	มากที่สุด
9	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ	29	4	-	-	-	4.88	0.33	มากที่สุด
10	นักเรียนชอบที่ผู้สอนให้วิเคราะห์ปัญหาและ แสวงหาความรู้มาแก้ปัญหา	25	8	-	-	-	4.76	0.44	มากที่สุด
11	วิธีสอนแบบสืบเสาะมีกิจกรรมที่ช่วยให้ นักเรียนคิดหลากหลาย	27	6	-	-	-	4.82	0.39	มากที่สุด
12	วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน	27	6	-	-	-	4.82	0.39	มากที่สุด
13	นักเรียนสามารถนำขั้นตอนการแก้ปัญหาไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	19	14	-	-	-	4.58	0.50	มากที่สุด
14	ครูให้นักเรียนได้วิจารณ์ซักถาม	21	12	-	-	-	4.64	0.49	มากที่สุด
15	ครูให้นักเรียนได้คิดวางแผนทำงานด้วยตนเอง	28	5	-	-	-	4.85	0.36	มากที่สุด
	เฉลี่ย						4.76	0.42	มากที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย มีดังนี้

1.00 – 1.49 มีความพึงพอใจในระดับ น้อยที่สุด

1.50 – 2.49 มีความพึงพอใจในระดับ น้อย

2.50 – 3.49 มีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง

3.50 – 4.49 มีความพึงพอใจในระดับ มาก

4.50 – 5.00 มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 15 ข้อ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.76$, $S.D = 0.42$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละข้อมีค่าตั้งแต่ 4.58 ขึ้นไป โดยหัวข้อที่นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด คือ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.33 ส่วนหัวข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ นักเรียนสามารถนำขั้นตอนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 คะแนน

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา” ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัยดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 1.1.2 เพื่อศึกษาอัตราการพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 1.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1.2 สมมติฐานของการวิจัย

- 1.2.1 ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 1.2.2 อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีอัตราที่เพิ่มขึ้น
- 1.2.3 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมาก

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด ปีการศึกษา 2551 จำนวน 101 คน จำนวน 3 ห้องเรียน จัดกลุ่มนักเรียนแบบความสะดวกสามารถ

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด ได้จากการสุ่มแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 33 คน

1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 8 แผน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ในแต่ละฉบับ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30 – 0.70

(2) แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน เป็นสถานการณ์จำนวน 8 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อ ตามขั้นตอนทักษะการแก้ปัญหา

(3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

2) ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 8 แผน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนจบแต่ละแผนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหา ระหว่างเรียน

3) เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทำการทดสอบหลังการเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน ให้คะแนนโดยกำหนดเกณฑ์ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4) นำแบบวัดความพึงพอใจไปให้นักเรียนตอบ เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเสร็จสิ้นทั้ง 8 แผนแล้ว

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยคำนวณค่าสถิติดังนี้

1.5.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย (X) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการทดสอบค่า (t-test dependent)

1.5.2 หาอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการหาอัตราพัฒนาการ (Growth Rate)

1.5.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย (X) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

1.6 ผลการวิจัย

1.6.1 ผลการเปรียบเทียบความรู้ด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.6.2 ผลการศึกษาอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีอัตราพัฒนาการเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.80 คะแนนต่อครั้ง จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

1.6.3 ผลการศึกษาคความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

2. อภิปรายผล

การวิจัยผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า

2.1 ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิรัน ศรีประดิษฐ์ (2539: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างการสอนตามรูปแบบสืบสวนสอบสวน โดยการใช้กระบวนการกลุ่มกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ นันทเดช โชคถาวร (2532: 56) พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตลอดจนงานวิจัยของ กิตติ กล่อมเลี้ยง (2532: 71-72) ที่ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและ ตั้งสมมติฐานกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและ ตั้งสมมติฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีความกระตือรือร้น ในการเรียนเพราะมีอิสระในการ คิดการตัดสินใจ ได้ร่วมทำกิจกรรมกับเพื่อนๆ ทำให้เกิดความสุขสนุกสนานเกิดความอยากรู้อยากเห็น เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา และได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมนักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียน ได้ถูกต้องรวดเร็ว การเรียนด้วยวิธีนี้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง ในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการของ เพียเจต์ (1962: 120) ที่กล่าวว่าเด็ก ที่มีอายุระหว่าง 7-12 ขวบ จะมีพัฒนาการทางสติปัญญา มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตั้งคำถามให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาจากหัวข้อที่นักเรียนสนใจ สงสัยจาก ประเด็นที่จะศึกษา มีการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เลือกใช้ทักษะและวิธีการเรียนรู้ในการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปความรู้ที่ได้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและการ เรียนรู้ต่อไป ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้และได้ องค์กรความรู้ ดังเช่นที่ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544: 70) กล่าวว่าวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธี ที่ให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และครูเป็นเพียงผู้ อำนวยความสะดวก เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่เน้นทั้งความรู้ และกระบวนการหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง และสำนักนิเทศมาตรฐานการศึกษา สำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ(2545: 37) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็น วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีสอนแบบนี้เป็นการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยให้ผู้เรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วย ตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัยและพยายามหาข้อสรุปจนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดใน เรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าพูด

เพราะหลังจากการศึกษาค้นคว้าหาความรู้แล้ว นักเรียนจะต้องนำความรู้มารายงานให้เพื่อนทราบ ซึ่งจะต้องมีการซักถามหรืออภิปรายระหว่างผู้พูดและผู้ฟัง ทำให้นักเรียนเกิดความคิดกว้างขวาง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเสนอความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลด้วยกันทั้ง 2 ฝ่าย ทำให้ทักษะ การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้น การสอนแบบสืบเสาะนี้ ครูมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน จากผลการวิจัยและอภิปรายผล ดังกล่าว จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่สรุปว่าการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้บรรลุ เป้าหมายตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

2.2 นักเรียนมีอัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า จากการเปรียบเทียบคะแนนแบบฝึกหัดท้ายแผนการสอน ทั้ง 8 แผน ในภาพรวมนักเรียนมีค่าเฉลี่ยความก้าวหน้า 0.80 ต่อครั้งจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน และ มีค่าเฉลี่ยความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นทุกแผนการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนมี อัตราพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาระหว่างเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในอัตรา ที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสร้างแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีที่ให้นักเรียน ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมเน้นให้นักเรียน ได้ค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง ตั้งคำถามให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาจากหัวข้อที่นักเรียนสนใจ สงสัยจากประเด็นที่ จะศึกษา มีการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เลือกใช้ทักษะและวิธีการเรียนรู้ในการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปความรู้ที่ได้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ทำให้การเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีสอางค์ ติประชา (2549 : บทคัดย่อ) ได้ ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน สฤตดิเดช จังหวัดจันทบุรี จำนวนนักเรียน 40 คน หลังจากใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการใช้กิจกรรมฝึก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อัตราพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธี สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.76 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่ง เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ อยู่ในระดับมาก ผู้วิจัยเห็นว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ

เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตัวเอง นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ ได้ร่วมกิจกรรมกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนาน สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรรัตน์ พูนเพชร (2552 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (SE) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 23101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (SE) นักเรียนมีความพึงพอใจมาก

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ส่วนใหญ่ในแต่ละแผนจะเน้นให้นักเรียนทำงานในระบบกลุ่ม ซึ่งจากการวิจัยพบว่ามีนักเรียนบางคนในกลุ่มที่ไม่สนใจหลีกเลี่ยงงาน ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ครูผู้สอนควรสอนบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม เพราะการช่วยเหลือกันทำงานกลุ่มในการทำกิจกรรมจะทำให้เกิดความคิดที่หลากหลายมาช่วยแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรทำการวิจัยการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในกับนักเรียนชั้นอื่นๆ หรือกลุ่มสาระอื่น

3.2.2 ควรเปรียบเทียบผลของการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในการพัฒนาตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- _____ . (2551) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- _____ . (2551) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กระทรวงศึกษาธิการ (2542) *เส้นทางการสู่ความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษาไทย : แนวทางปฏิรูปของกระทรวงศึกษาธิการ* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กระแสมัชเชนตร (2546) “ผลการสอนโดยใช้วิธีแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- กิตติ กล่อมเกลี้ยง (2532) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน” วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน สำนั กนิเทศและมาตรฐานการศึกษา (2541) *เอกสารเสริมความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา เอกสาร ส.น. ที่ 5/2541* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- จิระพรรณ ขุนจันทร์ (2542) “การเปรียบเทียบผลของการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางกับแบบกำหนดแนวทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

- นันทเดช โชคถาวร (2532) “การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความ
รู้ที่เน้นกับไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหา” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
- นิรัน ศรีประดิษฐ์ (2539) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
ระหว่างการสอนตามรูปแบบการสืบสวน โดยใช้กระบวนการกลุ่มกับการสอนตาม
แนวคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- ประจวบจิตร คำจตุรัส (2537) “หน่วยที่ 8 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้” ใน *ประมวลสาระชุด
วิชาสาระตะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์* หน้า 1-63 นนทบุรี
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- พงศ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2545) *สอนให้คิด* กรุงเทพมหานคร คอมมาดีไซน์ แอนพรีน
- พิบูลศรี วาสนสมสิทธิ์ (2541) *การจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในเทคนิคและ
วิธีการสอนในระดับประถมศึกษา* หน้า 52-59 พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544) *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการ
สอน* กรุงเทพมหานคร เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์
- พิมพ์ร วัฒนานนท์ (2539) “การปรับแผนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เนื้อหา
วิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5”
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- พัชรา วีระเผ่า (2544) “ผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “ประวัติศาสตร์ไทยสมัยกรุงศรีอยุธยา” ในรายวิชา
ส. 204 ประเทศของเรา 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา
จังหวัดสุราษฎร์ธานี” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและ
การสอนสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- ไพฑูริย์ สุขศิริงาม (2531) “ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry)” *วารสารมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม* 7,1(ม.ค.-มิ.ย.): 58-78
- _____ . (2545) *ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะ* คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

- ศรีสองงค์ ดีประชา (2549) “รายงานผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โรงเรียนสฤทธิเดช จังหวัดจันทบุรี
- ภพ เลหาไพบูลย์ (2534) *การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา* เชียงใหม่
โรงพิมพ์เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล
- _____ . (2542) *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- รตินันท์ ไมตรี (2537) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ รับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับการสอนตามคู่มือครู” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัยภาควิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- วันชัย พงษา (2544) *จัดการเรียนรู้การสอนอย่างไร ทำให้เด็กมีปัญหา* กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์เม็ดทราย
- วัฒน์พร ระงับทุกข์ (2542) *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* กรุงเทพมหานคร แอล.ที.เพรส
- วิมลสิทธิ์ ทรยากร (2535) *พฤติกรรมของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม: มูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อ การออกแบบและวางแผน* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย
- วีระยุทธ วิเชียรโชติ (2521) *จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน* กรุงเทพมหานคร
อำนวยการพิมพ์
- วรรณดี วรรณศิลป์ (2522) “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร มหาบัณฑิตภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545* กรุงเทพมหานคร พรึกหวาน
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร
- _____ . (2546) *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- _____ . (2546) *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มตามกลุ่ม สาระการเรียนรู้พื้นฐาน (เอกสารประกอบการอบรมครู) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 ตามหลักสูตรการศึกษา ชั้นพื้นฐานพ.ศ.2544* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

- สิริรัตน์ พุ่มวิเชียร (2538) “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยวิธีสืบสอบโดยใช้สถานการณ์ปัญหา” ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สุภาพร เลียงเรืองแสง (2540) “ผลของการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยา ศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1-2* กรุงเทพมหานคร เจเนอรัล บุ๊คเซนเตอร์
- สุรวีทย์ ศรีพล (2540) “เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติเขตการศึกษา 11” วิทยานิพนธ์ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- อุดมลักษณ์ นกฟิ่งพุ่ม (2545) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึก กระบวนการคิดกับการสอน โดยใช้ผังมโนมิติ” ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อุไรรัตน์ พูนเพชร (2552) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน อนุบาลสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์” ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แขนง วิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- Bruner, J.S. (1966) *Studies in Cognitive Growth : A Collaboration at the Center for Cognitive Studies*, New York : John Willey and Son.
- Dewey, John. 1976 *Moral principle in Education*. Bodton : Houghton Miff.
- Weir, John Joseph. (1974) “Problem Solving is Everybody’s Problem.” *The Science Teacher*. 4 : 16 – 18.
- Suchman, Richard J. *The Elementary School Training Program in Scientific Inquiry*. Illinois: University of Illinois Press, 1962.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ตันยะ
สถาบันราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
การศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
2. อาจารย์อานุกาพ ชงภักดี
สถาบันราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สาขาการวิจัยการศึกษา
3. อาจารย์ชุตติกาญจน์ โคตรภักดี
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนตำบลโคกกรวด(ผดุงรัฐประชานุกูล)
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- แผนการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง โครงสร้างของพืช

เวลา 2 ชั่วโมง

.....
 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล เป็นโครงสร้างภายนอกของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายโครงสร้างของพืชซึ่งประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอกและผลได้

สาระการเรียนรู้

โครงสร้างของพืช

โครงสร้างภายนอกที่สำคัญของพืชบางชนิด ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล พืชบางชนิดมีส่วนประกอบเพียง ราก ลำต้น ใบ ดอก หรือบางชนิดมีเพียง ราก ลำต้นและใบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนอภิปรายร่วมกัน เกี่ยวกับลักษณะของพืช โดยตั้งประเด็นปัญหาดังนี้

- พืชที่นักเรียนพบเห็นมีลักษณะเป็นอย่างไร
- พืชโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างใดบ้าง

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาว่า พืชที่นักเรียน

พบเห็นมีลักษณะอย่างไร มีโครงสร้างใดบ้าง โดยเขียนแผนที่ความคิด ในใบงานที่ 1.1 (ขั้นระบุปัญหา)

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินการตามใบงานที่กำหนดให้ (วิเคราะห์ปัญหา)

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม สำรวจโครงสร้างของพืชในสวนบริเวณ

โรงเรียน โดยสังเกตโครงสร้างของพืช ตั้งแต่พืชที่มีขนาดเล็ก

ไปจนถึงพืชที่มีขนาดใหญ่ อย่างน้อยกลุ่มละ 10 ชนิด บันทึกผล

3. ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนนำเสนอผลจากการสำรวจโครงสร้างของพืชในสวนบริเวณโรงเรียน โดยนำเสนอในรูปแบบตารางโครงสร้างของพืชแต่ละชนิด ครูและเพื่อนร่วมกันสนทนาและซักถาม (เสนอวิธีแก้ปัญหา)

3.2 ผลการสืบค้นข้อมูลจากการสำรวจโครงสร้างของพืช นักเรียนควรได้ข้อสรุป ดังนี้ พืชมีโครงสร้างครบทุกส่วน ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล พืชบางชนิดมีโครงสร้างไม่ครบ บางชนิดอาจมีเพียง ราก ลำต้น ใบ และดอก หรือบางชนิดมีเพียง ราก ลำต้น ใบ และผล หรือบางชนิดมีเพียง ราก ลำต้น และใบ เป็นต้น

4. ขันขยายความรู้

4.1 ครูขยายความรู้โดยถามนำนักเรียนและให้นักเรียนช่วยกันตอบ ว่าโครงสร้างของพืชแต่ละส่วนมีประโยชน์อย่างไรกับมนุษย์ และวิธีการบำรุงรักษาพืชมีวิธีการอย่างไร

5. ขันประเมิน

5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการสำรวจกับข้อมูลที่ได้จากแผนที่ความคิดว่าแตกต่างกันหรือไม่ (ขึ้นตรวจสอบผลลัพธ์)

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. สวนป่าในบริเวณโรงเรียน
2. ใบงาน

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - ตรวจสอบใบงาน
 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด

ใบงานที่ 1.1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

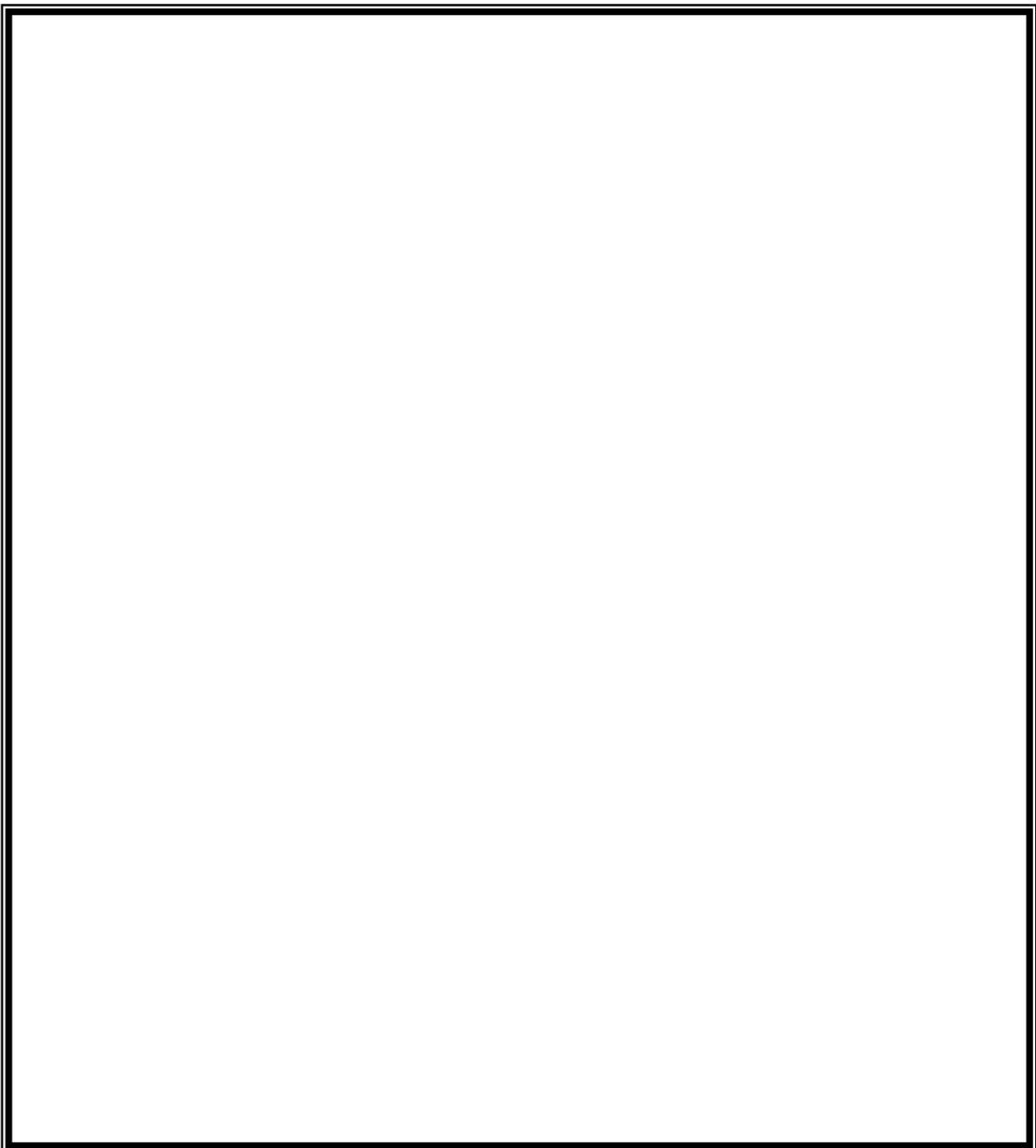
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของพืช

จุดประสงค์

อธิบายโครงสร้างของพืชซึ่งประกอบ ด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอกและผลได้

คำสั่ง ให้นักเรียนทำแผนที่ความคิด (Mind Mapping) เรื่อง โครงสร้างของพืชว่าประกอบด้วย
อะไรบ้าง



ใบงานที่ 1.2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง การสำรวจโครงสร้างของพืช

จุดประสงค์

อธิบายโครงสร้างของพืชซึ่งประกอบ ด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอกและผลได้

- อุปกรณ์
1. สวนป่าบริเวณโรงเรียน
 2. แบบบันทึกการสำรวจ

วิธีทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สำรวจพืชในสวนป่าบริเวณโรงเรียน โดยสังเกตโครงสร้างของพืช ตั้งแต่พืชที่มีขนาดเล็ก ไปจนถึงพืชที่มีขนาดใหญ่ อย่างน้อยกลุ่มละ 10 ชนิด และบันทึกผลในแบบบันทึกการสำรวจ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการสำรวจ

แบบบันทึกการสำรวจ

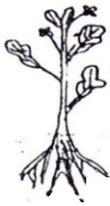
ชนิดของพืช	โครงสร้างของพืช				
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก	ผล
1.....
2.....
3.....
4.....
5.....
6.....
7.....
8.....
9.....
10.....

สรุปผลการสำรวจ

1. พืชที่มีโครงสร้างครบ ได้แก่.....
2. พืชที่มีโครงสร้างไม่ครบ ได้แก่.....
3. อธิบายลักษณะของพืชว่ามีโครงสร้างอย่างไรได้บ้าง

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



ก



ข



ค



ง

1. ให้ออกลักษณะโครงสร้างของต้นพริกที่มีลักษณะไม่ครบทุกส่วน
 - ก. รูป ก
 - ข. รูป ข
 - ค. รูป ค
 - ง. รูป ง
2. นักเรียนคิดว่าโครงสร้างของต้นพริกในข้อ 1 ขาดส่วนประกอบใด
 - ก. ขาดดอก
 - ข. ขาดผล
 - ค. ขาดเมล็ด
 - ง. ขาดใบและดอก
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. รดน้ำใส่ปุ๋ยต้นพริกอย่างสม่ำเสมอ
 - ข. ฉีดยาเพื่อป้องกันศัตรูพืช
 - ค. เปลี่ยนสถานที่ในการปลูกต้นพริก
 - ง. พรวนดินสม่ำเสมอ
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไรกับโครงสร้างของพืช
 - ก. พืชมีโครงสร้างครบส่วน
 - ข. มีจำนวนเมล็ดพริกมากขึ้น
 - ค. พืชเจริญเติบโตดีมีดอกเพิ่มขึ้น
 - ง. ต้นพริกจะสามารถสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

จงตอบคำถามต่อไปนี้

พืชประกอบด้วยโครงสร้างอะไรบ้างและ โครงสร้างแต่ละส่วนทำหน้าที่อย่างไร

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง หน้าที่ของราก ลำต้น

เวลา 2 ชั่วโมง

.....

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

ราก ลำต้น เป็นโครงสร้างภายนอกของพืช หน้าที่ของราก และลำต้นทำหน้าที่แตกต่างกันไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของรากได้
2. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของลำต้นได้

สาระการเรียนรู้

หน้าที่ของราก

ราก รากมีหลายชนิด ได้แก่ รากแก้ว รากแขนง รากฝอย

รากของพืชมีหน้าที่ดังนี้

1. ยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน
2. ดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารจากดิน ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช
3. เก็บสะสมอาหาร เช่น มันสำปะหลัง หัวไชเท้า แครอท มันแกว เป็นต้น

หน้าที่ของลำต้น

ลำต้น ลำต้นของพืชแต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกัน ลำต้นของพืชบางชนิดตั้งอยู่บนดิน เช่น มะม่วง มะละกอ ชมพู เป็นต้น แต่ลำต้นของพืชบางชนิดอยู่ใต้น้ำ เช่น ผักกอก เห้ว จิง กัลย เป็นต้น

ลำต้นมีหน้าที่ดังนี้

1. ชูกิ่งก้านสาขา ใบ และดอกให้ได้รับแสงแดด
2. เป็นทางลำเลียงน้ำและแร่ธาตุอาหารที่รากดูดขึ้นไปยังใบ เพื่อให้สังเคราะห์แสง
3. สะสมอาหาร เช่น จิง มันฝรั่ง ผักกอก เห้ว อ้อย เป็นต้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนดูรากพืชที่ครูนำมา โดยต้นที่ 1 มีรากสมบูรณ์ ต้นที่ 2 ไม่มีราก ชูให้นักเรียนดู โดยครูถามนำเพื่อเข้าสู่เนื้อหาเกี่ยวกับหน้าที่ของราก และตอบคำถามว่า

- รากของพืชทำหน้าที่อย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาว่า เมื่อนำรากต้นเทียบ แช่ในน้ำหมัก สีของหมักจะถูกลำเลียงขึ้นไปได้ไม่เท่ากัน (ระบุปัญหา)

2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น (วิเคราะห์ปัญหา)

- สีหมักถูกลำเลียงขึ้นไปได้ไม่เท่ากันเพราะเหตุใด
- ต้นที่สีหมักขึ้นไปได้สูงเป็นเพราะอะไร

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ 2 บีกเกอร์ พอประมาณ แล้วเทน้ำหมักสีแดงลงไปผสม จุ่มต้นกระสัง 2 ต้น โดยต้นที่ 1 มีรากติดอยู่ ต้นที่ 2 ไม่มีราก ลงไปแช่ในน้ำหมักประมาณ 10 นาที สังเกตแล้วบันทึกผล

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการทดลอง ร่วมกันสนทนาซักถาม และศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้ (เสนอวิธีแก้ปัญหา)

3.2 ร่วมกันอภิปรายสรุป ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

รากของพืชส่วนใหญ่มีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารจากดิน ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของพืช

ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุอาหารที่รากดูดขึ้นไปยังใบเพื่อให้สังเคราะห์แสงและเก็บสะสมอาหาร

4. ขั้นขยายความรู้

4.1 ครูขยายความรู้เพิ่มเติม โดยให้นักเรียนตอบคำถามในประเด็นที่ว่า “รากและลำต้นมีหน้าที่อะไรอีก” ถ้าพืชไม่มีรากจะดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ รากมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชมากน้อยเพียงใด

5. ชั้นประเมิน

- 5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการร่วมอภิปรายสรุปหลังการทดลองกับ
ข้อมูลที่นักเรียนอภิปรายก่อนการทดลองว่าแตกต่างกันหรือไม่
- 5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. ใบงาน
2. ต้นกระสัง บีกเกอร์ น้ำหมักแดง น้ำ นาฬิกา ต้นกล้วย มีด ไม้บรรทัด
แว่นขยาย

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจผลงาน
 - ตรวจใบงาน
 - ตรวจแบบฝึกหัด

ใบงานที่ 2.1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง หน้าที่ของราก

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายหน้าที่ของรากได้

- อุปกรณ์
1. ดันกระสัง 2 ดัน
 2. บีกเกอร์ 2 ใบ
 3. น้ำหมักสีแดง
 4. น้ำ
 5. นาฬิกา

วิธีทดลอง

1. ให้ทุกกลุ่มนำอุปกรณ์ที่เตรียมมาและอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ จัดวางบนโต๊ะ
2. ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ทั้งสองพอประมาณ แล้วเทน้ำหมักสีแดงลงไปผสม
3. จุ่มดันกระสัง ทั้งสองดัน โดยดันที่ 1 มีรากสมบูรณ์ ดันที่ 2 ไม่มีราก แช่ในน้ำหมักสีแดงประมาณ 10 นาที
4. สังเกตสีของลำต้นกระสัง แล้วบันทึกผล ลงในแบบบันทึกผลการทดลอง พร้อมสรุป
5. นำเสนอข้อมูลการทดลองและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

บันทึกผลการทดลอง

ลักษณะของดันกระสัง	
ดันกระสังที่มีรากสมบูรณ์	ดันกระสังที่ไม่มีราก
.....
.....

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง สามารถอธิบายได้ว่า รากทำหน้าที่.....

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

วิภาปลูกต้นมะม่วง 2 ต้น คือ ต้นที่ 1 ปลูกโดยใช้เมล็ด และต้นที่ 2 ปลูกโดยใช้กิ่งตอน ผลปรากฏว่ามะม่วงทั้งสองต้นให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน มะม่วงที่ปลูกโดยใช้เมล็ดจะมีรากที่มีขนาดใหญ่ตรงดิ่งลงดิน ส่วนรากของต้นมะม่วงที่ปลูกโดยใช้กิ่งตอนจะมีลักษณะเป็นเส้นเล็กๆอยู่รวมกันเป็นกระจุกจำนวนมาก แต่ไม่มีรากขนาดใหญ่ วันต่อมามีลมพายุพัดแรง วิภาเห็นต้นมะม่วงต้นที่ 2 ได้ถูกลมพายุพัดล้มลงตายในที่สุด ส่วนต้นมะม่วงต้นที่ 1 ไม่เป็นอะไร

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. วิธีการปลูก
 - ข. ผลผลิตของมะม่วง
 - ค. ระยะเวลาการเจริญเติบโต
 - ง. การล้มของต้นมะม่วง
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ผลผลิตมีน้อยทำให้ต้นที่ 1 ไม่ล้ม
 - ข. ลักษณะของรากที่ยึดพื้นดิน
 - ค. วิธีการปลูก
 - ง. ลมพายุ
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหามะม่วงในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. หมั่นเก็บผลผลิตเป็นระยะๆ
 - ข. ใช้มะม่วงพันธุ์เดียวกัน
 - ค. ปลูกต้นมะม่วงโดยใช้เมล็ด
 - ง. ปลูกมะม่วงเป็นจำนวนมากเพื่อกันแรงลมพายุ
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหามะม่วงในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. ได้ผลผลิตตลอดปี
 - ข. มะม่วงเจริญเติบโตได้ดี
 - ค. ต้นมะม่วงมีอายุยืนนาน
 - ง. ต้นมะม่วงมีแรงยึดพื้นดินได้แข็งแรงมากขึ้น

จงตอบคำถามต่อไปนี้

รากและลำต้นทำหน้าที่แตกต่างกันอย่างไรจงอธิบาย

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง หน้าที่และโครงสร้างของ ใบ ดอก

เวลา 2 ชั่วโมง

.....
 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

ใบ และดอก เป็นโครงสร้างภายนอกของพืชที่ทำหน้าที่แตกต่างกันไป ใบทำหน้าที่สร้างอาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง ส่วนดอกทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการผสมพันธุ์ ซึ่งจะมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียทำหน้าที่ในการผสมพันธุ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของใบได้
2. สังเกตส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่ของดอกได้

สาระการเรียนรู้

หน้าที่ของใบ

1. สร้างอาหาร หรือการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชที่มีใบสีเขียวจะสามารถสร้างอาหารเองได้ โดยการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งมีน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ และมีสารสีเขียว “คลอโรฟิลล์” ทำหน้าที่สังเคราะห์ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ แป้ง น้ำตาล ก๊าซออกซิเจน และน้ำ
2. หายใจ การแลกเปลี่ยนก๊าซของพืชเกิดขึ้นที่ ที่เรียกว่า “ปากใบ”
3. คายน้ำ พืชจะคายน้ำส่วนที่มีอยู่เกินความต้องการทางปากใบ
4. หน้าที่อื่น เช่น ช่วยเกาะยึดลำต้น ช่วยขยายพันธุ์ เป็นต้น

หน้าที่ของดอก

ดอกทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการผสมพันธุ์ ซึ่งจะมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียทำหน้าที่ในการผสมพันธุ์ ดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืช จะเกิดขึ้นเมื่อละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ละอองเกสรตัวผู้จะเคลื่อนตัวเข้าไปผสมไข่อ่อนในรังไข่เกสรตัวเมีย เรียกว่า “การปฏิสนธิ” เกิดเป็นต้นอ่อนในเมล็ดขึ้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนดูต้นไม้ที่ครูนำมาให้ดูแล้วสังเกตใบและดอกของพืช และตอบคำถามที่ครูถามนำเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

- ใบที่นักเรียนพบเห็นมีสีอะไร
- ใบไม่มีความสำคัญอย่างไรต่อพืชและมนุษย์
- ดอกไม้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง
- ดอกไม้มีประโยชน์อย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาว่า ถ้าต้นไม้ไม่มีใบ จะเกิดอะไรขึ้น (ระบุปัญหา)
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย ระดมความคิดเพื่อหาคำตอบ (วิเคราะห์ปัญหา)
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เลือกกิ่งไม้ที่มีขนาดใกล้เคียงกันและมีใบติดอยู่จำนวนเท่ากัน 2 กิ่ง รูดใบทิ้ง 1 กิ่ง นำถุงพลาสติกครอบกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง และใช้ยางรัดให้สนิท วางกระถางต้นไม้ทั้งไว้ในที่มีแดดส่องถึงประมาณ 10 นาที สังเกตผล บันทึกและนำเสนอข้อมูลการทดลองและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
- 2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำดอกไม้ที่ต้องการสังเกต มา 3 ชนิด แยกส่วนประกอบของดอกไม้อย่างระมัดระวัง สังเกตลักษณะของส่วนประกอบแต่ละส่วน แล้วคิดลงในกรอบตามแบบติดภาพให้ถูกต้อง บันทึกผลและนำเสนอข้อมูลการปฏิบัติและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการร่วมอภิปรายประเด็นปัญหา และผลจากการทดลอง ร่วมกันสนทนาซักถามและศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ (เสนอวิธีแก้ปัญหา)

- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

หน้าที่ของใบ

1. สร้างอาหาร หรือการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชที่มีใบสีเขียวจะสามารถสร้างอาหารเองได้ โดยการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งมีน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ และมีสารสีเขียว “คลอโรฟิลล์” ทำหน้าที่สังเคราะห์ ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ แป้ง น้ำตาล ก๊าซออกซิเจน และน้ำ

2. หายใจ การแลกเปลี่ยนก๊าซของพืชเกิดขึ้นที่ ที่เรียกว่า “ปากใบ”
3. คายน้ำ พืชจะคายน้ำส่วนที่มีอยู่เกินความต้องการทางปากใบ
4. หน้าที่อื่น เช่น ช่วยเกาะยึดลำต้น ช่วยขยายพันธุ์ เป็นต้น

หน้าที่ของดอก

ดอกทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการผสมพันธุ์ ซึ่งจะมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียมีหน้าที่ในการผสมพันธุ์ ดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืช จะเกิดขึ้นเมื่อละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ละอองเกสรตัวผู้จะเคลื่อนตัวเข้าไปผสมไข่อ่อนในรังไข่เกสรตัวเมีย เรียกว่า “การปฏิสนธิ” เกิดเป็นต้นอ่อนในเมล็ดขึ้น

4. ขั้วขยายความรู้

- 4.1 ครูขยายความรู้โดยถามให้นักเรียนช่วยกันตอบในเรื่องของใบและดอกว่า นอกเหนือจากหน้าที่แล้ว ใบและดอกมีประโยชน์อะไรได้บ้าง

5. ชั้นประเมิน

- 5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการร่วมอภิปรายสรุปหลังการทดลองกับ ข้อมูลที่นักเรียนอภิปรายก่อนการทดลองว่าแตกต่างกันหรือไม่
- 5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. ใบงาน
2. ต้นไม้ ถูพลาสติก ขางรัด นาฬิกา ดอกไม้ กาว แบบติดภาพ สีไม้

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจผลงาน
 - ตรวจใบงาน
 - ตรวจแบบฝึกหัด

ใบงานที่ 3.1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง ใบมีหน้าที่คายน้ำจริงหรือไม่

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายหน้าที่ของใบได้

อุปกรณ์

1. ต้นไม้ 1 กระถาง
2. ถุงพลาสติกขนาดเท่ากัน 2 ใบ
3. ยางรัด
4. นาฬิกา

วิธีทดลอง

1. เลือกกิ่งหรือต้นไม้ที่มีขนาดใกล้เคียงกันและมีใบติดอยู่จำนวนเท่ากัน 2 กิ่ง รูดใบทิ้ง 1 กิ่ง
2. นำถุงพลาสติกครอบกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง และใช้ยางรัดให้สนิท
3. วางกระถางต้นไม้ทั้งไว้ในที่มีแดดส่องถึง ประมาณ 10 นาที
4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในถุงพลาสติก แล้วบันทึกในตาราง

บันทึกผลการทดลอง

กิ่งไม้	จำนวนหยดน้ำในถุง	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
มีใบ		
ไม่มีใบ		

สรุปผลการทดลอง

1. หลังการทดลองหยดน้ำในถุงใดมีจำนวนมากกว่า.....
2. นักเรียนคิดว่า ถ้าพืชไม่มีใบจะเป็นอย่างไร.....

ใบงานที่ 3.2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง ส่วนประกอบของดอก

จุดประสงค์

สังเกตส่วนประกอบของดอกได้

- อุปกรณ์
1. ดอกไม้ 3 ชนิด (ดอกชบา ดอกแค ดอกกุหลาบ)
 2. กาว
 3. แบบติดภาพ

วิธีทดลอง

1. นำดอกไม้ที่ต้องการสังเกตมา 3 ชนิด
2. แยกส่วนประกอบของดอกไม้อย่างระมัดระวัง
3. สังเกตลักษณะของส่วนประกอบแต่ละส่วน แล้วติดลงในกรอบตามแบบติดภาพให้ถูกต้อง
4. บันทึกผลลงในตาราง

บันทึกผลการทดลอง

ชื่อดอกไม้ \ ส่วนประกอบ	กลีบเลี้ยง (จำนวนกลีบ)	กลีบดอก (จำนวนกลีบ)	เกสรตัวผู้		เกสรตัวเมีย	
			มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
1.....
2.....
3.....

สรุปผลการทดลอง

.....

แบบติดภาพส่วนประกอบของดอกไม้

1. ชื่อดอก.....

กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย

2. ชื่อดอก.....

กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย

3. ชื่อดอก.....

กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย

ใบความรู้

เรื่อง “ใบ”

ใบ เป็นโครงสร้างที่สำคัญของพืช เพราะใบของพืชมีหน้าที่สำคัญหลายอย่าง หน้าที่สำคัญประการแรก คือ สร้างอาหาร พืชที่มีใบสีเขียวสามารถสร้างอาหารเองได้ เราเรียกการสร้างอาหารของพืชว่า การสังเคราะห์แสง ในขณะที่มีแสงน้ำจากดินและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศจะถูกเปลี่ยนเป็นอาหารของพืชที่ใบ โดยมีแสงสีเขียวในใบพืชที่เรียกว่า คลอโรฟิลล์ เป็นตัวช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ผลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง คือ แป้งและน้ำตาล ซึ่งพืชใช้เป็นอาหารและขณะที่พืชสังเคราะห์ด้วยแสง พืชจะคายน้ำและก๊าซออกซิเจนสู่อากาศด้วย

นอกจากใบจะทำหน้าที่สร้างอาหาร หายใจ และคายน้ำแล้ว ใบพืชบางชนิดจะเปลี่ยนรูปร่างไป เพื่อทำหน้าที่อื่นๆ เช่น ใบตะบองเพชร เปลี่ยนเป็นหนามเพื่อลดการคายน้ำ ใบตำลึงเป็นมือเกาะช่วยยึดลำต้น ใบคว่ำตายหงายเป็นช่วยขยายพันธุ์ ใบว่านหางจระเข้ ช่วยสะสมอาหารและน้ำ เป็นต้น

พืชจะลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากรากผ่านลำต้นไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้น น้ำที่พืชดูดขึ้นมาจากรากนั้นถ้าเกินความต้องการ พืชก็จะคายน้ำส่วนนั้นออกมาทางรูปากใบ การคายน้ำจะช่วยให้เกิดการดูดน้ำของรากอย่างต่อเนื่อง และยังช่วยลดความร้อนของต้น ไม้ด้วย



เรื่อง “ดอก”

ดอก ดอกไม้มีอยู่มากมายหลายชนิด บางชนิดมีสีอันสวยงาม บางชนิดมีกลิ่นหอมชวนดม บางชนิดมีกลิ่นเหม็นหืน ดอกไม้ 1 ดอก มีส่วนประกอบคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย ดอกเป็นส่วนที่ต่อจากกิ่ง มีขนาด รูปร่างและสีที่แตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ดอกของพืชส่วนใหญ่มีสีสวยงามและกลิ่นหอม เพื่อล่อแมลงเข้ามากินน้ำหวานเป็นการช่วยผสมเกสรให้แก่พืช

ดอกมีหน้าที่ในการสืบพันธุ์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ก้านดอก ฐานรอง ดอก รังไข่ กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย

การสืบพันธุ์ของพืชจะเกิดขึ้นเมื่อละอองเกสรตัวผู้ที่อยู่ในอับละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ละอองเกสรตัวผู้จะงอกหลอดเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่ที่อยู่ภายในรังไข่ของเกสรตัวเมีย เรียกว่า การปฏิสนธิ เกิดเป็นต้นอ่อนในเมล็ดขึ้น

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

กานดรดน้ำต้นพีชโดยใช้สายยาง และลิมปิดกอน้ำทำให้พีชได้รับน้ำในปริมาณมากเกินความต้องการ ต่อมากานดาสังเกตเห็นตรงบริเวณที่ใบของต้นพีชมีหยดน้ำเล็กๆเกาะอยู่เป็นจำนวนมาก

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. เกิดหยดน้ำบริเวณใบมาก
 - ข. ใบของพีชมีการคูดน้ำมากไป
 - ค. รดน้ำต้นไม่ผิดวิธี
 - ง. ใบคายน้ำมาก
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในข้อ 1 เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ใช้สายยางรดน้ำต้นไม่
 - ข. ให้น้ำต้นพีชมากเกินความต้องการ
 - ค. การเกาะตัวกันของหยดน้ำ
 - ง. ใบมีความสามารถคายน้ำ
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหามในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. ไม่ควรรดน้ำต้นไม่
 - ข. ใช้บัวรดน้ำในการรดน้ำต้นไม่
 - ค. รดน้ำในปริมาณที่พอเหมาะ
 - ง. รดน้ำต้นไม่สัปดาห์ละครั้ง
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหามในข้อ 3 น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. มีการคายน้ำบริเวณใบเล็กน้อย
 - ข. มีวิธีการรดน้ำต้นไม่ที่เหมาะสม
 - ค. ไม่มีหยดน้ำเกาะที่บริเวณใบ
 - ง. พีชได้รับน้ำในปริมาณที่พอเหมาะไม่มีการคายน้ำ

จงตอบคำถามต่อไปนี้

การคายน้ำของพีชมีประโยชน์ต่อพีชอย่างไร

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

เวลา 2 ชั่วโมง

.....
 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

การเจริญเติบโตของพืชต้องการปัจจัยหลายประการ เช่น น้ำ แสงแดด ธาตุอาหาร อากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและสรุปว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
2. ทดลองและสรุปว่าแสงแดดมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

สาระการเรียนรู้

ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

น้ำ พืชใช้น้ำในการปรุงอาหาร ละลายธาตุอาหารต่าง ๆ ในดิน ซึ่งเป็นอาหารของพืช นอกจากนี้ น้ำยังให้ธาตุออกซิเจนและไฮโดรเจนแก่พืชด้วย

แสงแดด ช่วยในการสร้างอาหารของพืช หรือสังเคราะห์แสง อาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ แป้ง น้ำตาล และก๊าซออกซิเจน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนดูต้นไม้เล็กๆที่ครูถอนมาจนใบออกสีเหลือง แล้วถามว่า เหตุใดต้นไม้จึงมีสีเหลือง มันมีโอกาสเติบโตต่อไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาว่า ถ้าพืชสักทุกอย่างบนโลกนี้ขาดน้ำหรือแสงแดดจะเกิดอะไรขึ้น (ระบุปัญหา)

2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเพื่อสืบเสาะหาสู่ประเด็นที่ว่า “พืชต้องการน้ำและแสงแดดจริงหรือไม่” หลอมรวมความคิดเห็นแล้วเขียนในรูปแบบที่ความคิด (วิเคราะห์ปัญหา)

- 1.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เพาะเมล็ดถั่วใน
 ถุงพลาสติก 4 ใบ เตรียมดินในปริมาณเท่าๆกัน เลือกต้นถั่วขนาดความสูงเท่าๆกันมา 4 ต้น
 ปลูกลงในถุงพลาสติกทั้ง 4 ใบ โดยถุงใบที่ 1 รดน้ำทุกวัน ถุงใบที่ 2 ไม่รดน้ำ ตั้งไว้ในที่มี
 แสงแดดส่องถึง ถุงใบที่ 3 รดน้ำทุกวันและนำไปตั้งไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึง ถุงใบที่ 4
 รดน้ำทุกวันและนำไปวางไว้ในกล่องที่มีฝาปิด สังเกตโดยวัดความสูงของต้นถั่ว ลักษณะ
 สีของใบ แล้วบันทึกผลตามใบงาน และนำเสนอข้อมูลการทดลองและอภิปรายร่วมกันใน
 ชั้นเรียน
- 3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป**
- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการร่วมอภิปรายประเด็นปัญหาและผลจากการ
 ทดลอง ร่วมกันสนทนาซักถามและเสนอว่าปัญหาที่เกิดจากการทดลองของถุง 4 ใบ
 จะมีวิธีการแก้ อย่างไร (เสนอวิธีแก้ปัญหา)
- 3.2 ร่วมกันอภิปรายสรุป ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้
 การเจริญเติบโตของพืชจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัย น้ำและแสงแดดเป็นปัจจัยที่
 โดยพืชจะใช้น้ำในการปรุงอาหารละลายธาตุอาหารต่างๆในดิน ซึ่งเป็นอาหาร
 ของพืช และพืชจะใช้แสงแดดช่วยในการสร้างอาหารของพืชหรือใช้ในกระบวนการ
 การสังเคราะห์แสง
- 4. ชั้นขยายความรู้**
- 4.1 ครูขยายความรู้โดยให้นักเรียนตอบคำถามที่ว่า “ปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมี
 ปัจจัยอื่นๆอีกหรือไม่”
- 5. ชั้นประเมิน**
- 5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการทดลองกับข้อมูลที่ได้จากแผนที่ความคิด
 ว่าแตกต่างกันหรือไม่ (ตรวจสอบผลลัพธ์)
- 5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด
- สื่อแหล่งเรียนรู้**
1. ใบงาน
 2. เมล็ดถั่ว ต้นถั่ว ถุงพลาสติก ดิน น้ำ กล่องที่มีฝาปิด แสงแดด

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - ตรวจสอบใบงาน
 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด

ใบงานที่ 4.1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง น้ำนั้นสำคัญไฉน

จุดประสงค์

ทดลองและสรุปว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

- อุปกรณ์
1. เมล็ดถั่ว
 2. ถุงพลาสติก 2 ใบ

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเพาะเมล็ดถั่ว ในถุงพลาสติก จำนวน 15 – 20 เมล็ด รดน้ำทุกวัน ประมาณ 7 วัน ก่อนการทดลอง
1. เตรียมดินปริมาณเท่า ๆ กัน ใส่ลงในถุงพลาสติกใบที่ 1 และใบที่ 2
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกต้นถั่วในถุงที่เพาะเอาไว้ ที่ความสูงเท่า ๆ กัน 2 ต้น นำมาปลูกในถุงพลาสติกใบที่ 1 และใบที่ 2
3. ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน โดยรดน้ำต้นถั่วในถุงพลาสติกใบที่ 1 ทุกวัน แต่ไม่ต้องรดน้ำต้นถั่วถุงพลาสติกใบที่ 2
4. สังเกตและบันทึกผล นำข้อมูลการปฏิบัติกิจกรรม และอภิปรายร่วมกัน

บันทึกผลการทดลอง

ถุงพลาสติก	การทดลอง	ลักษณะของต้นถั่ว
ใบที่ 1	-รดน้ำทุกวัน
ใบที่ 2	-ไม่รดน้ำเลย

สรุปผลการทดลอง

.....

ใบงานที่ 4.2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง แสงแดดนั้นสำคัญไฉน

จุดประสงค์

ทดลองและสรุปว่าแสงแดดมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

- อุปกรณ์
1. ก่อ่งที่มีฝาปิด
 2. ถุงพลาสติก 2 ใบ

วิธีทดลอง

1. นักเรียนเตรียมดินปริมาณเท่า ๆ กัน ใส่ในถุงพลาสติก 2 ใบ แล้วเลือกต้นถั่วขนาดความสูงเท่า ๆ กัน 2 ต้น มาปลูกในถุงพลาสติก ถูละ 1 ต้น
2. นำถุงพลาสติกใบที่ 3 ตั้งทิ้งไว้ในที่ที่มีแสงแดดส่องถึง นำถุงพลาสติกใบที่ 4 วางไว้ในก่อก่อ่งที่มีฝาปิด รดน้ำต้นถั่วทั้ง 2 ต้นทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน
3. สังเกตโดยวัดความสูงของต้นถั่ว ลักษณะสีของใบ แล้วบันทึกผล และนำเสนอข้อมูลการปฏิบัติกิจกรรม และอภิปรายร่วมกัน

บันทึกผลการทดลอง

ถุง	การทดลอง	ลักษณะของต้นถั่ว
ใบที่ 3	-ตั้งไว้ในที่ที่มีแสงแดดส่องถึง -รดน้ำทุกวัน	1. ความสูงของลำต้น..... 2. ลักษณะของใบ..... 3. สีของใบ.....
ใบที่ 4	-ใส่ในก่อก่อ่งที่มีฝาปิด -รดน้ำทุกวัน	1. ความสูงของลำต้น..... 2. ลักษณะของใบ..... 3. สีของใบ.....

สรุปผลการทดลอง.....

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

พายุซ่อหญ้ามาปลูกที่บ้าน โดยปลูกบริเวณสวนหย่อมหน้าบ้านซึ่งมีต้นไม้ใหญ่อยู่และปลูกบริเวณสนามกลางแจ้งหน้าบ้าน และรดน้ำเป็นประจำทุกวัน พายุสังเกตเห็นต้นหญ้าที่อยู่บริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่มีสีเหลือง และไม่ค่อยเจริญเติบโตเหมือนกับต้นหญ้าที่อยู่สนามกลางแจ้ง

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. การเจริญเติบโตของต้นหญ้า
 - ข. ปริมาณของต้นหญ้า
 - ค. สีของต้นหญ้า
 - ง. ปริมาณของแสงแดด
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ต้นหญ้ามี่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ
 - ข. ต้นหญ้าไม่ได้รับแสงแดด
 - ค. ต้นหญ้าได้รับธาตุอาหารปริมาณน้อย
 - ง. ต้นหญ้ามี่ปริมาณหนาแน่นเกินไป
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. รดน้ำต้นหญ้าทุกวัน
 - ข. ใส่ปุ๋ยปริมาณที่พอเหมาะ
 - ค. ปลูกต้นหญ้าปริมาณน้อยลง
 - ง. ให้ต้นหญ้าได้รับปริมาณแสงแดดเพียงพอ
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. ต้นหญ้ามี่สีเหลืองเล็กน้อย
 - ข. มีปริมาณต้นหญ้าที่พอเหมาะ
 - ค. ต้นหญ้ามี่สีเขียวขึ้น
 - ง. ต้นหญ้ามี่ขนาดสูงขึ้น

จงตอบคำถามต่อไปนี้

น้ำและแสงแดดเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่ อย่างไร

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

เวลา 2 ชั่วโมง

.....
 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

การเจริญเติบโตของพืชต้องการปัจจัยหลายประการ เช่น น้ำ แสงแดด ธาตุอาหารอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและสรุปได้ว่า อากาศและธาตุอาหาร มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
2. บอกธาตุอาหารสำคัญที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

สาระการเรียนรู้

ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

อากาศ

อากาศ พืชจะหายใจทั้งเวลากลางวันและกลางคืน การหายใจของพืชต้องการก๊าซออกซิเจน และการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ธาตุอาหารของพืช

พืชต้องการธาตุอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช แร่ธาตุสำคัญที่เป็นอาหารของพืช ได้แก่ เหล็ก กำมะถัน แคลเซียม แมกนีเซียม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปรแตสเซียม ออกซิเจน ไฮโดรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ธาตุอาหารได้มาหลายทาง ที่สำคัญคือได้มาจากปุ๋ย

แร่ธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่

ไนโตรเจน (N) มีหน้าที่สร้างความเจริญเติบโตของลำต้น ใบ ยอดอ่อนหรือส่วนที่เป็นสีเขียว

ฟอสฟอรัส (P) มีหน้าที่สร้างความเจริญเติบโตของดอก ผลและเมล็ด และช่วยในการสังเคราะห์แสง ช่วยรากเจริญเติบโตได้เร็ว ทำให้ลำต้นแข็งแรง

โปรตีนซีม (K) มีหน้าที่เสริมสร้างเปลือกและลำต้นให้แข็งแรง ช่วยในการสร้างแป้งและน้ำตาล และช่วยให้พืชมีความต้านทานโรคดีขึ้น

ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน พืชได้รับจากอากาศ แต่ไฮโดรเจนจะได้รับการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูสนทนากับนักเรียนโดยใช้คำถามว่า “อาหารของพืชคืออะไร” ถ้าพืชไม่ได้รับอาหารจะเป็นอย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาในเรื่องอาหารของพืช ถ้าพืชไม่ได้รับอาหารจะเป็นอย่างไร ทำไมปลูกพืชแล้วต้องใส่ปุ๋ย (ระบุปัญหา)

2.2 ให้นักเรียนไปห้องสมุดไปศึกษาว่า อาหารของพืชคืออะไร ถ้าไม่ได้รับจะเป็นอย่างไร พืชใช้ก๊าซอะไรในการดำรงชีวิตบ้างถ้าไม่ได้รับก๊าซดังกล่าวพืชจะเป็นอย่างไร

2.3 นักเรียนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น (วิเคราะห์ปัญหา)

- ต้นไม้ถ้าไม่ได้รับอาหารจะเป็นอย่างไร
- การปลูกพืชจำนวนมากในบริเวณพื้นที่จำกัดจะส่งผลอย่างไรต่อการเจริญเติบโตของพืช
- พืชใช้ก๊าซอะไรในการดำรงชีวิตและถ้าพืชไม่ได้รับก๊าซดังกล่าวจะเป็นอย่างไร

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการอภิปรายประเด็นปัญหา ร่วมกันสนทนาซักถาม และศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้ (เสนอวิธีแก้ปัญห)

3.2 ร่วมกันอภิปรายสรุป ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

อากาศ พืชจะหายใจทั้งเวลากลางวันและกลางคืน การหายใจของพืชต้องการก๊าซออกซิเจน และการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ธาตุอาหารของพืช พืชต้องการธาตุอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช แร่ธาตุสำคัญที่เป็นอาหารของพืช ได้แก่ เหล็ก กำมะถัน แคลเซียม แมกนีเซียม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปรตีนซีม ออกซิเจน ไฮโดรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ธาตุอาหารได้มาหลายทาง ที่สำคัญคือได้มาจากปุ๋ย

แร่ธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่

ไนโตรเจน (N) มีหน้าที่สร้างความเจริญเติบโตของลำต้น ใบ ยอดอ่อนหรือส่วนที่เป็นสีเขียว

ฟอสฟอรัส (P) มีหน้าที่สร้างความเจริญเติบโตของดอก ผลและเมล็ด และช่วยในการสังเคราะห์แสง ช่วยรากเจริญเติบโตได้เร็ว ทำให้ลำต้นแข็งแรง

โพแทสเซียม (K) มีหน้าที่เสริมสร้างเปลือกและลำต้นให้แข็งแรง ช่วยในการสร้างแป้งและน้ำตาล และช่วยให้พืชมีความต้านทานโรคดีขึ้น

4. ขยายความรู้

- 4.1 นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆนอกเหนือจากห้องสมุด เช่น อินเทอร์เน็ต โดยรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่เดิมและแนวความคิดใหม่เพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม

5. ประเมิน

- 5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นกับ ข้อมูลที่ได้จากห้องสมุดว่าแตกต่างกันหรือไม่ (ตรวจสอบผลลัพธ์)
- 5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อแหล่งเรียนรู้

2. ใบความรู้
3. ต้นถั่ว ขวดปากกว้าง

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด

ใบความรู้

เรื่องปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

1. **อาหาร** พืชต้องการอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ต้องการน้ำ แสงแดด แร่ธาตุต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอาหาร แร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชมีหลายชนิด เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แร่ธาตุอาหารต่าง ๆ เหล่านี้ พืชได้มาจากหลายทาง ที่สำคัญคือได้จากปุ๋ย ปุ๋ยให้ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืช เพื่อใช้บำรุงลำต้นให้เจริญเติบโต และมีดอก มีผล ธาตุอาหารที่สำคัญได้แก่

- 1) **ธาตุไนโตรเจน** ช่วยสร้างความเจริญเติบโตของผล และช่วยให้ใบหรือส่วนที่ยังอ่อนของพืชมีสีเขียว
- 2) **ธาตุฟอสฟอรัส** ช่วยสร้างความเจริญของดอกและเมล็ด ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสง ช่วยให้รากเจริญเติบโตได้เร็ว ทำให้ลำต้นแข็งแรงไม่ล้มง่าย ทำให้พืชดูดธาตุไนโตรเจนได้ดียิ่งขึ้น
- 3) **ธาตุโพแทสเซียม** ช่วยเสริมสร้างเปลือกและลำต้นให้แข็งแรง ช่วยในการสร้างแป้งและน้ำตาล ช่วยให้พืชมีความต้านทานโรคได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน พืชได้รับในรูปของก๊าซไฮโดรเจน จะได้รับจากน้ำ ซึ่งพืชจะนำมาสังเคราะห์แสงให้เกิดผลิตภัณฑ์เป็นแป้ง

ประเภทของปุ๋ย

ปุ๋ยที่เราใช้บำรุงดินสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ

- (1) **ปุ๋ยอินทรีย์** เป็นปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิตและซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย รวมทั้งมูลสัตว์ด้วย ปุ๋ยอินทรีย์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด
- (2) **ปุ๋ยอนินทรีย์** หรือปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เป็นปุ๋ยที่ทำมาจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มาก ได้แก่ ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโพแทสเซียม

2 **น้ำ** พืชใช้น้ำในการปรุงอาหาร ละลายธาตุต่าง ๆ ที่อยู่ในดิน ซึ่งเป็นอาหารของพืช นอกจากนี้ยังให้ธาตุออกซิเจน และไฮโดรเจนแก่พืชด้วย

3 **อากาศ** พืชจะหายใจทั้งเวลากลางวันและกลางคืน การหายใจของพืชต้องใช้ก๊าซออกซิเจน และคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา

4 **แสง** ช่วยในการสร้างอาหารของพืช กระบวนการสร้างอาหารของพืชที่เรียกว่า การสังเคราะห์ด้วยแสงนั้น พืชต้องอาศัยแสงสว่าง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ สิ่งที่ได้คือ แป้งหรือน้ำตาล และก๊าซออกซิเจน

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

วิชานำต้นพลูด่างที่ปลูกในน้ำกับต้นที่ปลูกลงดินมาเปรียบเทียบกัน ต้นพลูด่างทั้งสองต้นมีความเจริญเติบโตแตกต่างกัน สังเกตได้จากขนาดของลำต้นและใบของต้นที่ปลูกลงดินจะมีขนาดลำต้นและใบใหญ่กว่า

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. การขาดน้ำ
 - ข. ขนาดของลำต้น
 - ค. พื้นที่ในการปลูก
 - ง. ภาชนะที่ใช้ปลูก
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ปริมาณน้ำที่ใส่มากเกินไป
 - ข. วิธีการปลูกต่างกัน
 - ค. พื้นที่ในการปลูกน้อย
 - ง. ภาชนะที่ใช้ปลูกไม่เหมาะสม
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. ลดปริมาณน้ำที่ใส่ให้น้อยลง
 - ข. ขยายพื้นที่ในการปลูกเพิ่มขึ้น
 - ค. เปลี่ยนภาชนะที่ใช้ในการปลูก
 - ง. ควรปลูกลงดิน
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. พื้นที่ในการปลูกต้นพลูด่างเพิ่มขึ้น
 - ข. ต้นพลูด่างได้รับปริมาณน้ำที่เหมาะสม
 - ค. ต้นพลูด่างลำต้นและใบมีขนาดใหญ่
 - ง. ภาชนะที่ใช้ปลูกต้นพลูด่างมีขนาดที่เหมาะสม

จงตอบคำถามต่อไปนี้

พืชที่ขาดธาตุอาหารจะมีลักษณะอย่างไรและจะมีวิธีแก้ปัญหอย่างไร

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง

เวลา 2 ชั่วโมง

.....
 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

พืชใช้น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแสง ในการสร้างอาหารได้เอง
 ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยอาศัยสารสีเขียวในพืช เรียกว่า “คลอโรฟิลล์”

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

สาระการเรียนรู้

กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช

การสร้างอาหารของพืช เรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 พืชดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากอากาศเข้าสู่ใบทางปากใบ ขณะเดียวกันก็ดูดน้ำผ่านรากเข้าสู่ใบและส่วนต่างๆ ของพืช คลอโรฟิลล์ในใบพืชเป็นตัวดูดซึมแสง เข้ามาใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเปลี่ยนน้ำเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ให้กลายเป็นอาหารประเภทแป้ง น้ำตาล และก๊าซออกซิเจน ซึ่งแป้งและน้ำตาลที่พืชสร้างขึ้นนี้จะถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช ส่วนที่เหลือพืชจะเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ส่วนก๊าซออกซิเจนจะออกสู่อากาศทางปากใบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนสังเกตใบไม้ที่ครูนำมาเป็นตัวอย่างว่ามีสีเขียวบ้าง ทำไมจึงมีสีเช่นนั้นเป็นเพราะอะไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาว่า ทำไมเวลาเราไปอยู่บริเวณใต้ต้นไม้เวลาอากาศร้อนๆ จะรู้สึกสดชื่นเย็นสบาย (ระบุปัญหา)

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการออกไปหาข้อมูลจากการค้นคว้าจากเอกสาร ใบความรู้และทำใบงาน 6.1 (วิเคราะห์ปัญหา)

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการอภิปรายประเด็นปัญหา และการค้นคว้าจากเอกสาร และร่วมกันสนทนาซักถาม (เสนอวิธีแก้ปัญหา)

3.2 ร่วมกันอภิปรายสรุปซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

การสร้างอาหารของพืช เรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากอากาศเข้าสู่ใบทางปากใบ ขณะเดียวกันก็ดูดน้ำผ่านรากเข้าสู่ใบและส่วนต่างๆ ของพืช คลอโรฟิลล์ในใบพืชเป็นตัวดูดซึมแสง เข้ามาใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเปลี่ยนน้ำเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ให้กลายเป็นอาหารประเภทแป้ง น้ำตาล และก๊าซออกซิเจน ซึ่งแป้งและน้ำตาลที่พืชสร้างขึ้นนี้จะถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช ส่วนที่เหลือพืชจะเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ส่วนก๊าซออกซิเจนจะออกสู่อากาศทางปากใบ เราจึงรู้สึกสดชื่นเย็นสบายเมื่อเวลาอยู่ใต้ต้นไม้

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ต้องมีปัจจัยดังนี้ ธาตุอาหาร น้ำ แสงแดด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสารคลอโรฟิลล์

4. ขั้นขยายความรู้

4.1 ครูขยายความรู้โดยให้นักเรียนอภิปรายผลที่ได้จากการสังเคราะห์แสงว่า ถ้าโลกเราขาดพืชสีเขียว คนและสัตว์ในโลกนี้จะมีชีวิตอยู่ได้หรือไม่เพราะเหตุใด

5. ขั้นประเมิน

5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการค้นคว้ากับข้อมูลที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่าแตกต่างกันหรือไม่ (ตรวจสอบผลลัพธ์)

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. ใบงาน
2. ห้องสมุด

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - ตรวจสอบใบงาน
 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด

ใบงานที่ 6.1

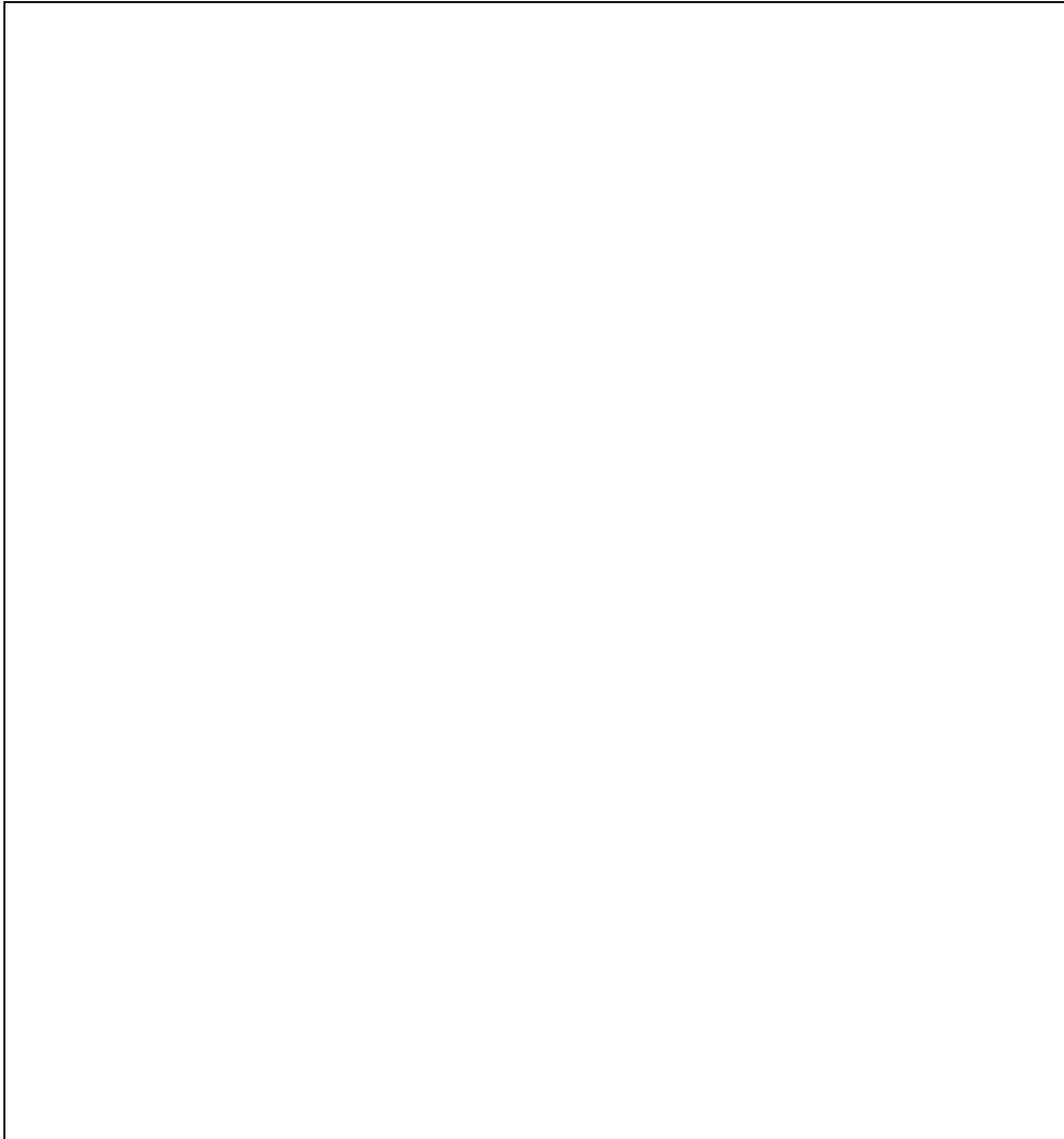
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

จุดประสงค์

อธิบายกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชได้

คำสั่ง ให้นักเรียนทำแผนที่ความคิด (Mind Mapping) เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ใบความรู้

เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง

การสร้างอาหารของพืช เรียกว่า การสังเคราะห์ด้วยแสง จากการศึกษาจะเห็นว่าพืชดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากอากาศเข้าสู่ใบทางปากใบ ขณะเดียวกันก็ดูดน้ำผ่านรากเข้าสู่ใบและส่วนต่างๆของพืช คลอโรฟิลล์ในตัวพืชเป็นตัวดูดซึมแสงเข้ามาใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเปลี่ยนน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้กลายเป็นอาหารประเภทน้ำตาลและก๊าซออกซิเจน ซึ่งน้ำตาลที่พืชสร้างขึ้นนี้จะถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่างๆของพืช ส่วนที่เหลือพืชจะเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ส่วนก๊าซออกซิเจนจะออกสู่อากาศทางปากใบ

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดขึ้นเมื่อมีแสง จึงเกิดในเวลากลางวัน โดยพืชใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศและคายก๊าซออกซิเจนสู่อากาศ ดังนั้นพืชจึงช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งร่างกายเราไม่ต้องการ และช่วยเพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อร่างกายของเรา

การที่พืชสามารถสร้างอาหารเองได้ ให้ร่มเงา ให้ความอบอุ่นให้ผู้อื่นและให้อากาศแก่ผู้อื่น จึงพูดได้ว่า พืชคือผู้ให้หรือผู้ผลิต



แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

มานะเต๋คไปไม้เต๋คมาอย่างละ 1 ใบ จากต้นพีช 2 ต้น ต้นไม้ทั้งสองต้นมีการดูดน้ำเป็นประจำ โดยใบของต้นที่ 1 มีลักษณะมีสีเขียว ใบของต้นที่ 2 มีสีเหลืองซีดขาว เมื่อนำไปไม้ทั้งสองต้นมาทดลองหยดสารละลายไอโอดีน ผลการทดลองใบไม้จากต้นที่ 1 เปลี่ยนเป็นสีม่วงน้ำเงินออกดำ ส่วนใบไม้จากต้นที่ 2 สีไม่เปลี่ยนแปลง

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ลักษณะสีของใบพีช
 - ข. ปริมาณน้ำที่รดต้นไม้
 - ค. ปริมาณสารละลาย
 - ง. การเปลี่ยนสีของใบไม้
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. พีชขาดปริมาณน้ำที่เพียงพอ
 - ข. ปริมาณสารละลายที่หยดน้อยไป
 - ค. ชนิดของต้นพีชทั้งสองต้นต่างกัน
 - ง. ใบพีชต้นที่สองไม่เป็นสีเขียว
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหามิในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. ใช้ใบพีชที่มีขนาดเท่ากันมาทดลอง
 - ข. รดน้ำพีชในปริมาณที่เหมาะสม
 - ค. หยดปริมาณสารละลายในปริมาณที่เหมาะสม
 - ง. ใช้ใบพีชต้นที่ 2 ที่มีสีเขียวในการทดลอง
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหามิในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร
 - ก. ใบของพีชทั้งสองต้นมีการเปลี่ยนสีได้เหมือนกัน
 - ข. ปริมาณสารละลายที่ใช้มีความเหมาะสม
 - ค. ใบของพีชต้นที่สองมีการเปลี่ยนสีเล็กน้อย
 - ง. พีชได้รับน้ำในปริมาณที่พอเพียง

จงตอบคำถามต่อไปนี้

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช มีส่วนช่วยในการลดภาวะโลกร้อนหรือไม่ อย่างไร

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช

เวลา 2 ชั่วโมง

.....
 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก เช่น แสง เสียง การสัมผัส เป็นต้น เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และไม่ให้สูญพันธุ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายการตอบสนองของพืชต่อการสัมผัสได้

สาระการเรียนรู้

การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า

สภาพแวดล้อมรอบตัวเรามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืช ดังนั้นพืชจึงมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติและไม่สูญพันธุ์

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพืช เรียกว่า สิ่งเร้า เช่น แสง เสียง การสัมผัส อุณหภูมิ

พืชบางชนิดมีการตอบสนองต่อแสง เนื่องจากพืชต้องการแสงแดดในการสังเคราะห์แสง ดังนั้นพืชจึงเจริญเติบโตไปในทิศทางที่มีแสงส่องถึง พืชบางชนิดมีการตอบสนองต่อการสัมผัสหรือแรงกระแทก โดยจะหุบใบทันที เพื่อป้องกันการถูกรบกวนหรือถูกอันตราย เช่น ต้นไมยราบ ต้นผักกระเฉด พืชบางชนิดมีการตอบสนองต่อเสียง เจริญเติบโตได้ดีถ้ามีการเปิดเพลงให้ฟัง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนฟังครูถามนำ และช่วยกันตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนเคยเห็นพืชตอบสนองต่อสิ่งเร้าลักษณะใดหรือไม่ ถ้าเห็นพืชนั้นชื่ออะไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนอภิปรายปัญหาว่า เพราะเหตุใด ต้นไมยราบจะหุบใบลงเมื่อถูกสัมผัส (ระบุปัญหา)
- 2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเพื่อสืบปัญหาสู่ประเด็นที่ว่า “พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอะไรบ้าง (วิเคราะห์ปัญหา)
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง สังเกตใบต้นไมยราบ โดยไม่ให้มือหรือสิ่งอื่นใดถูกที่ใบ หายใจเบาๆ ให้ลมหายใจถูกใบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล หายใจแรงขึ้นให้ลมหายใจถูกใบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล ใช้นิ้วจี้ที่ใบ สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล ในใบงานที่ 7.1 เรื่อง พืชตอบสนองต่อการสัมผัส จากนั้นนำเสนอข้อมูล และอภิปราย สรุปร่วมกันหน้าชั้นเรียน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการร่วมอภิปรายประเด็นปัญหาและผลจากการทดลอง ร่วมกันสนทนาซักถาม (เสนอวิธีแก้ปัญหา)
- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

สภาพแวดล้อมรอบตัวเรามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมมีผลต่อการดำรงชีวิตของพืช ดังนั้นพืชจึงมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ และไม่สูญพันธุ์

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพืช เรียกว่า สิ่งเร้า เช่น แสง เสียง การสัมผัส อุณหภูมิ

พืชบางชนิดมีการตอบสนองต่อการสัมผัสหรือแรงกระแทก โดยจะหุบใบทันที เพื่อป้องกันการถูกรบกวนหรือถูกอันตราย เช่น ต้นไมยราบ ต้นผักกระเฉด

4. ขั้นขยายความรู้

- 4.1 ครูขยายความรู้เพิ่มเติมโดยให้นักเรียนยกตัวอย่างการตอบสนองของพืชต่อการสัมผัสที่เคยสังเกตเห็นว่ามีพืชชนิดใดบ้าง

5. ขั้นประเมิน

- 5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการทดลองกับข้อมูลที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่าแตกต่างกันหรือไม่ (ตรวจสอบผลลัพธ์)

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. ใบงาน
2. บริเวณสนามกีฬาโรงเรียน
3. ต้นไม้ยราบ

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - ตรวจสอบใบงาน
 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด

ใบงานที่ 7.1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายพืชบางชนิดมีการตอบสนองต่อการสัมผัสได้

อุปกรณ์ 1. ต้นไมยราบ

วิธีทำกิจกรรม

1. สังเกตใบต้นไมยราบ โดยไม่ให้มือหรือสิ่งอื่นใดถูกที่ใบ
2. หายใจเบาๆ ให้ลมหายใจถูกใบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
3. หายใจแรงขึ้นให้ลมหายใจถูกใบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
4. ใช้นิ้วเขียนที่ใบ สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล และนำเสนอข้อมูล อภิปรายสรุปร่วมกันหน้าชั้นเรียน

บันทึกผลการกิจกรรม

ตารางบันทึกผล

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็น
1. สังเกตใบโดยไม่ให้มือหรือสิ่งอื่นใดถูกที่ใบ
2. หายใจเบาๆ รดใบ
3. หายใจแรงขึ้นรดใบ
4. ใช้นิ้วเขียนที่ใบ

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ฟ้าได้ทำการทดลองนำพืชชนิดเดียวกันไปไว้ในห้องทดลอง 2 ห้อง เปิดวิทยุทั้งสองห้อง โดยห้องแรกเปิดเพลงร็อก ห้องที่ 2 เปิดเพลงอ่อนหวาน ผลปรากฏว่า หลังจาก 5 วัน ต้นพืชที่ได้ฟังเพลงอ่อนหวานมีความสมบูรณ์ดี และ โน้มกิ่งเข้าหาวิทยุ ส่วนต้นไม้ที่ฟังเพลงร็อกนั้นครึ่งหนึ่งใบเริ่มลีบส่วนต้นที่เหลือหยุดการเจริญเติบโต

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ชนิดของเสียงเพลง
 - ข. การไม่เติบโตของพืช
 - ค. ระยะเวลาในการเปิดเพลง
 - ง. ระดับของเสียงเพลงที่เปิด
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ระยะเวลาในการเปิดเพลงนานไป
 - ข. ระดับของเสียงที่เปิดดังเกินไป
 - ค. เสียงเพลงไม่เหมาะกับพืช
 - ง. การตอบสนองของพืชต่อเสียงเพลงที่เปิด
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. ลดระดับความดังของเสียงเพลงลง
 - ข. เปิดเพลงอ่อนหวานแทนเพลงร็อก
 - ค. ใช้ระยะเวลาในการเปิดเพลงสั้นลง
 - ง. เปิดเพลงหลายชนิด
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. ได้เทคนิคการทำให้ต้นพืชเติบโต
 - ข. ลำต้นมีความสมบูรณ์ดีขึ้น
 - ค. ต้นที่หยุดการเติบโตเริ่มเติบโตได้บ้าง
 - ง. ต้นไม้บางต้นจะ โน้มกิ่งเข้าหาวิทยุ

จงตอบคำถามต่อไปนี้

พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆเพราะเหตุใด

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง วัฏจักรของพืช

เวลา 2 ชั่วโมง

.....
มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว สามารถออกดอก ออกผลและเมล็ด เมล็ดสามารถออกต้นใหม่ต่อไปได้ ซึ่งเป็นวัฏจักรชีวิตของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของพืช ตั้งแต่ต้นอ่อนจนมีดอก ผลและเมล็ดได้
2. เขียนแผนภาพแสดงวัฏจักรของพืชได้

สาระการเรียนรู้

วัฏจักรชีวิตพืช

เมื่อนำเมล็ดพืชไปปลูกสักกระยะหนึ่ง เมล็ดพืชจะค่อย ๆ งอกรากออกมา ต่อจากนั้นลำต้นจะงอกออกมาจนเป็นต้นพืชเล็ก ๆ และเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้นและสูงขึ้น เมื่อต้นพืชเจริญเติบโตเต็มที่ จะออกดอก และเมื่อดอกได้รับการผสมพันธุ์ก็จะเกิดเป็นผล ซึ่งภายในผลของพืชมีเมล็ดที่สามารถเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ต่อไป

ถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ เรียกว่า วัฏจักรชีวิตของพืช ซึ่งจะเกิดหมุนเวียนต่อกันไปเช่นนี้เรื่อย ๆ

ขั้นตอนการเจริญเติบโตของพืช

- 1) รากงอกออกจากเมล็ดก่อนลงสู่ดิน
- 2) ลำต้นงอกออกจากเมล็ดขึ้นไปในอากาศ
- 3) แตกกใบ
- 4) ออกดอก
- 5) ออกผล โดยภายในผลจะมีเมล็ดอยู่

การเปลี่ยนแปลงจากดอกตูมเมล็ด

เมื่อต้นพืชเจริญเติบโตเต็มที่จะออกดอก เมื่อดอกได้รับการถ่ายละอองเรณูเกสร เกิดการปฏิสนธิ ต่อจากนั้นกลีบดอกจะค่อย ๆ เหี่ยวแล้วหลุดร่วงไป ส่วนของผลจะค่อย ๆ เจริญเติบโตขึ้นแทนที่ ผลของพืชส่วนใหญ่จะมีเมล็ดอยู่ภายใน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 นักเรียนร้องเพลง “วัฏจักรของพืช” เพื่อสร้างความสนใจก่อนเรียน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4–5 คน ให้นักเรียนอภิปรายประเด็นปัญหาจากการดูรูปภาพของต้นมะเขือที่โตเต็มที่ มีดอก และวัฏจักรชีวิตของพืชว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร การเปลี่ยนแปลงเริ่มต้นจากอะไรและสิ้นสุดวงจรที่ขั้นตอนใด (ระบุปัญหา)

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการออกไปสำรวจหาข้อมูลศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุด และทำใบงานที่ 8.1 (วิเคราะห์ปัญหา)

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการอภิปรายประเด็นปัญหา และจากการค้นคว้าร่วมกันสนทนาซักถาม (เสนอวิธีแก้ปัญหา)

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

วัฏจักรชีวิตพืช

เมื่อนำเมล็ดพืชไปปลูกสักกระยะหนึ่ง เมล็ดพืชจะค่อย ๆ งอกรากออกมา ต่อจากนั้นลำต้นจะงอกออกมาจนเป็นต้นพืชเล็ก ๆ และเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้น และสูงขึ้น เมื่อต้นพืชเจริญเติบโตเต็มที่ จะออกดอก และเมื่อดอกได้รับการผสมพันธุ์ก็จะเกิดเป็นผล ซึ่งภายในผลของพืชมีเมล็ดที่สามารถเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ต่อไป ถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ขั้นตอนการเจริญเติบโตของพืช

- 1) รากงอกออกจากเมล็ดก่อนลงสู่ดิน
- 2) ลำต้นงอกออกจากเมล็ดขึ้นไปในอากาศ
- 3) แตกใบ
- 4) ออกดอก
- 5) ออกผล โดยภายในผลจะมีเมล็ดอยู่

4. ขยายความรู้

- 4.1 ครูขยายความรู้เพิ่มเติม โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างวิถีชีวิตของพืชชนิดอื่นบ้าง
ที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคยเช่น วิถีชีวิตของต้นข้าว

5. ประเมิน

- 5.1 นักเรียนเปรียบเทียบผลสรุปที่ได้จากการค้นคว้ากับข้อมูลที่นักเรียนร่วมกัน
อภิปรายแสดงความคิดเห็นว่าแตกต่างกันหรือไม่ (ตรวจสอบผลลัพธ์)

- 5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. ใบงาน
2. ผู้รู้

การวัด/ประเมินผล

1. สังเกต
 - ทักษะการแก้ปัญหา
2. ทดสอบปากเปล่า
 - สนทนาซักถาม
 - การนำเสนอผลงาน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - ตรวจใบงาน
 - ตรวจแบบฝึกหัด

ใบงานที่ 8.2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม เรื่อง วัฏจักรชีวิตพืช

จุดประสงค์

เขียนแผนภาพแสดงวัฏจักรของพืชได้

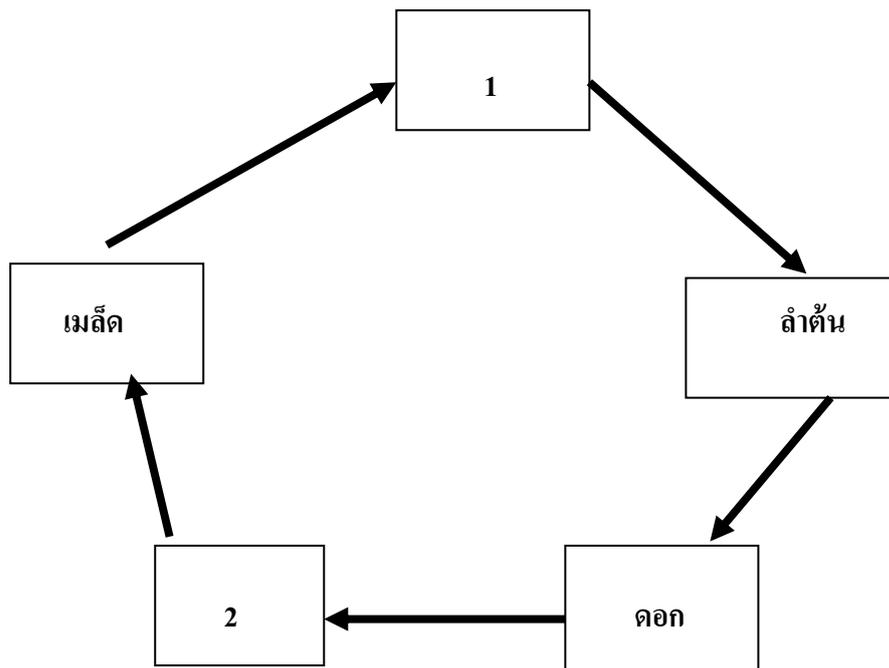
คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามสั้น ๆ

1. นักเรียนเคยพบเห็นวัฏจักรชีวิตของพืชในท้องถิ่น ชนิดใดบ้าง ตอบมา 3 ชนิด

.....

2. ต้นพืชส่วนใหญ่ที่นักเรียนเคยพบเห็น เริ่มงอกจากส่วนใดของพืช.....

3. เขียนวัฏจักรของต้นถั่ว และเติมคำที่ขาดหายไป ใน



แบบฝึกหัด

ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

มาลีและสุดาชอบรับประทานผักมาก โดยเฉพาะมะเขือ เขาจึงนำเมล็ดมะเขือไปปลูกไว้หลังบ้าน มาลีและสุดาสังเกตเห็นเจริญเติบโตของมะเขือจากรากค่อยๆ ออกลำต้นออกมา มีขนาดใหญ่และสูงขึ้น ออกดอกและให้ผลในที่สุด มาลีจึงเก็บผลมะเขือทั้งหมดมารับประทาน แต่สุดาค่อยๆ เก็บไปรับประทานทีละน้อย และบางครั้งผลมะเขือที่แก่แล้ว สุดาก็ปล่อยให้ต้นไม่เก็บมารับประทาน หลายสัปดาห์ต่อมา สุดาสังเกตเห็นบริเวณรอบๆ มีต้นมะเขือต้นเล็กๆ เกิดขึ้นใหม่จำนวนมาก แต่ต้นมะเขือที่บ้านของมาลียังมีอยู่เพียงต้นเดียว

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ระยะเวลาการเก็บผลผลิต
 - ข. การขยายพันธุ์ของมะเขือ
 - ค. ดินที่ใช้ในการปลูก
 - ง. การรดน้ำใส่ปุ๋ย
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ต้นมะเขือเจริญเติบโตช้า
 - ข. ขาดการดูแลรดน้ำใส่ปุ๋ย
 - ค. ปริมาณการเก็บผลผลิตมะเขือ
 - ง. ดินที่ใช้ปลูกไม่มีธาตุอาหาร
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. เก็บผลผลิตให้น้อยลง
 - ข. ดูแลใส่ปุ๋ยเป็นประจำ
 - ค. รดน้ำพรวนดินอย่างสม่ำเสมอ
 - ง. ควรเหลือเมล็ดพันธุ์ไว้เพาะปลูก
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. มะเขือให้ผลผลิตมากขึ้น
 - ข. มะเขือเจริญเติบโตเป็นบางต้น
 - ค. มีเมล็ดพันธุ์ไว้ขยายพันธุ์ต่อไป
 - ง. ต้นมะเขือได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอ

จงตอบคำถามต่อไปนี้

วัฏจักรชีวิตของพืชหมายถึงอะไร จงอธิบาย

.....

.....

ใบความรู้

เรื่อง วัฏจักรของพืช

ถ้าเรานำเมล็ดพืชไปปลูกสักกระยะหนึ่ง เมล็ดพืชจะค่อยๆ อกรากออกมา ต่อจากนั้นลำต้นจะงอกออกมาจนเป็นต้นพืชต้นเล็ก และเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้นและสูงขึ้น เมื่อต้นพืชเจริญเติบโตเต็มที่ จะออกดอก และเมื่อดอกได้รับการผสมพันธุ์ก็จะเกิดเป็นผล ซึ่งภายในผลของพืชมีเมล็ดที่สามารถเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ต่อไป ถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า วัฏจักรชีวิตของพืช ซึ่งจะเกิดหมุนเวียนต่อกันไปเช่นนี้เรื่อยๆ เช่น ต้นถั่วฝักยาวเจริญเติบโตจากเมล็ดถั่วฝักยาว เมล็ดถั่วฝักยาวเติบโตเป็นต้นถั่วต้นเล็ก ต้นถั่วต้นเล็กเติบโตเป็นต้นถั่วต้นใหญ่ ต้นถั่วต้นใหญ่ออกฝักซึ่งในแต่ละฝักมีเมล็ดที่พร้อมจะงอกเป็นต้นถั่วต้นใหม่ต่อไป

ขั้นตอนการเจริญเติบโตของพืช มีดังนี้

1. รากงอกออกจากเมล็ดก่อนลงสู่ดิน
2. ลำต้นงอกออกจากเมล็ดขึ้นไปในอากาศ
3. แตกใบ
4. ออกดอก
5. ออกผล โดยภายในผลจะมีเมล็ดอยู่



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด(ผดุงรัฐประชานุกูล)

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบนี้มี 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถามย่อย 4 ข้อ ในแต่ละข้อๆละ 4 ตัวเลือก รวมคำถามย่อยทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
 2. ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ โดยยึดสถานการณ์เป็นหลัก

สถานการณ์ที่ 1

พ่อของวิภาามีอาชีพเป็นชาวสวน วิภาสังเกตเห็นพ่อเวลาปลูกพืช พ่อจะรดน้ำเป็นประจำทุกวัน และเวลาตอนเริ่มปลูกทุกครั้ง พ่อมักจะเด็ดใบของพืชออกเสมอ ส่วนต้นไม้ที่ไม่ได้เด็ดใบออกจะสังเกตเห็นว่า ลำต้นของพืชมักจะเหี่ยวเฉา

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ปริมาณของใบมากเกินไป
 - ข. ลำต้นเหี่ยวเฉา
 - ค. การดูแลรักษาไม่สม่ำเสมอ
 - ง. การรดน้ำเป็นประจำเฉพาะตอนเริ่มปลูก
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ปริมาณน้ำที่รดต้นพืชน้อยไป
 - ข. พืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ
 - ค. ขาดการบำรุงดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง
 - ง. ปริมาณใบมากพืชสูญเสียน้ำจากการคายน้ำมาก
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นพืช
 - ข. บำรุงดูแลรักษาต้นพืชอย่างสม่ำเสมอ
 - ค.เด็ดใบพืชออกเพื่อลดการคายน้ำ
 - ง. รดน้ำต้นพืชในปริมาณที่เหมาะสม
4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลที่ได้ควรเป็นอย่างไร
 - ก. พืชเจริญเติบโตดีลำต้นเหี่ยวเล็กน้อย
 - ข. พืชได้รับน้ำในปริมาณที่เหมาะสม

- ค. พืชได้รับธาตุอาหารที่พอเพียง
- ง. พืชเจริญเติบโตได้ดีลำต้นไม่เหี่ยวเฉา

สถานการณ์ที่ 2

แก้วปลูกต้นคุณนายตื่นสายในกระถางต้นไม้หน้าบ้าน รดน้ำต้นไม้เป็นประจำทุกวัน แก้วสังเกตเห็นว่าดอกต้นคุณนายตื่นสายจะบานในตอนเช้าทุกวัน แต่วันนี้แก้วได้ปรับปรุงพื้นที่หน้าบ้านใหม่ ต้องเคลื่อนย้ายกระถางต้นคุณนายตื่นสายไปไว้ในบ้านก่อน วันต่อมาในตอนเช้าแก้วเห็นดอกต้นคุณนายตื่นสายที่เคยบานในตอนเช้ากลับไม่บานเหมือนทุกวัน

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. สถานที่ในการปลูก
 - ข. การบำรุงดูแลรักษา
 - ค. การบานของดอกคุณนายตื่นสาย
 - ง. ช่วงเวลาในการบานของต้นคุณนายตื่นสาย
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ไม่มีแสงแดด
 - ข. ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ
 - ค. การเปลี่ยนสถานที่ปลูก
 - ง. การกระเทือนจากการเคลื่อนย้าย
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. รดน้ำในปริมาณที่เหมาะสม
 - ข. เคลื่อนย้ายด้วยความระมัดระวัง
 - ค. ตั้งไว้ใกล้กับที่เดิม
 - ง. เปลี่ยนภาชนะที่ใช้ในการปลูก
4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลที่ได้ควรเป็นอย่างไร
 - ก. ดอกต้นคุณนายตื่นสายบานในตอนเช้าได้
 - ข. ต้นคุณนายตื่นสายออกแต่ใบ
 - ค. ดอกต้นคุณนายตื่นสายบานได้ทั้งวัน
 - ง. ดอกต้นคุณนายตื่นสายหยุดบานชั่วคราว

สถานการณ์ที่ 3

กรุงเทพฯ เป็นเมืองหลวงที่มีประชากรอาศัยอยู่จำนวนมาก มีการจราจรคับคั่งและมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้มาก ต้นไม้จึงมีความสำคัญมากสำหรับคนกรุงเทพฯ หรืออาจกล่าวได้ว่า “ต้นไม้เปรียบเสมือนปอดของคนกรุงเทพฯ” เพราะต้นไม้จะใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง และคืนแก๊สออกซิเจนสู่อากาศ ทำให้อากาศบริสุทธิ์

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. มีการตัดไม้ทำลายป่า
 - ข. จำนวนประชากรมากเกินไป
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาก
 - ง. การจราจรในกรุงเทพฯ คับคั่ง
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. สร้างที่อยู่อาศัยโดยใช้ไม้จากป่า
 - ข. ไม่ควบคุมจำนวนประชากร
 - ค. มีรถยนต์วิ่งคับคั่ง
 - ง. ถนนเพื่อใช้ในการจราจรมีน้อย
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. ปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. จัดระเบียบการจราจรให้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น
 - ค. ออกกฎหมายห้ามตัดไม้ทำลายป่า
 - ง. ลดปริมาณจำนวนประชากรลง
4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลที่ได้ควรเป็นอย่างไร
 - ก. มีการตัดไม้ทำลายป่าลดน้อยลง
 - ข. ต้นไม้ในกรุงเทพฯ ช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ขึ้น
 - ค. จำนวนประชากรในกรุงเทพฯ มีปริมาณลดลง
 - ง. การจราจรคล่องตัวมากขึ้น

สถานการณ์ที่ 4

ดาวทำการทดลองปลูกพืชชนิดเดียวกันสองกระถาง โดยกระถางที่หนึ่ง นำต้นพืชไปไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึง รดน้ำเข้าเย็น และกระถางที่สอง นำไปไว้ในกล่องดำที่มีฝาปิดมิดชิด ไม่มีแสง รดน้ำเข้าเย็น ผลการทดลองพืชในกระถางที่หนึ่งเจริญเติบโตได้ดี ส่วนในกระถางที่สองเริ่มเหี่ยวและตายในที่สุด

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ชนิดของดิน
 - ข. ปริมาณแสง
 - ค. ปริมาณน้ำ
 - ง. ชนิดของพืช
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ใช้พืชชนิดเดียวกัน
 - ข. ดินที่ใช้ปลูกแตกต่างกัน
 - ค. ปริมาณน้ำที่รดไม่เท่ากัน
 - ง. ขาดแสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร
 - ก. ปลูกพืชกระถางที่สองในที่ที่มีแสงแดดส่องถึง
 - ข. รดน้ำทั้งสองกระถางในปริมาณที่เท่ากัน
 - ค. ใช้พืชในการปลูกที่อยู่ในที่มืดได้
 - ง. ใช้ดินชนิดเดียวกันในการปลูก
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. พืชเติบโตสูงขึ้น
 - ข. เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ค. พืชได้รับน้ำปริมาณที่เหมาะสม
 - ง. ต้นพืชเหี่ยวน้อยลง

สถานการณ์ที่ 5

พายุทดลองปลูกต้นพริก 3 ต้นในกระถางที่ใส่ดินลงไป 3 ชนิด โดยกระถางที่ 1 ใส่ดินเหนียว กระถางที่ 2 ใส่ดินทราย และกระถางที่ 3 ใส่ดินร่วน เขารดน้ำใส่ปุ๋ยและดูแลต้นพริก 3 ต้น เหมือนกัน ทุกประการเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลการสังเกตต้นพริกที่ปลูกในกระถางที่ 3 มีการเจริญเติบโตดีกว่า กระถางอื่นๆ

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ใช้ดินไม่เหมือนกัน
 - ข. ปริมาณปุ๋ยที่ใส่บางกระถางน้อย
 - ค. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองไม่นานพอ
 - ง. ความสูงของต้นพริกแต่ละต้นไม่เท่ากัน
2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ดินมีความสามารถอุ้มน้ำได้ต่างกัน
 - ข. พืชขาดธาตุอาหารในบางกระถาง
 - ค. ออกแบบการทดลองไม่เหมาะสม
 - ง. รดน้ำแต่ละกระถางไม่เท่ากัน
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร
 - ก. ขยายระยะเวลาในการทดลองเพิ่มขึ้น
 - ข. ใส่ปุ๋ยในปริมาณที่เท่ากันทุกกระถาง
 - ค. ใช้ต้นพริกที่มีขนาดเท่ากันในการทดลอง
 - ง. เปลี่ยนใช้ดินร่วนในการปลูกเพราะมีธาตุอาหารมาก
4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหานี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร
 - ก. ต้นพริกได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่เท่ากัน
 - ข. ต้นพริกที่ใช้ในการทดลองมีขนาดที่เท่ากัน
 - ค. มีระยะเวลาในการทดลองเพิ่มมากขึ้น
 - ง. ต้นพริกมีการเจริญเติบโตดีเท่ากัน

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องผลการประเมินให้ตรงกับความพึงพอใจมากที่สุด

5 = พอใจมากที่สุด 4 = พอใจมาก 3 = พอใจปานกลาง
2 = พอใจน้อย 1 = พอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนพึงพอใจวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้					
2. นักเรียนพอใจที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบ					
3. ครูให้นักเรียนได้คิดอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น					
4. นักเรียนได้เรียนรู้โดยการไปสัมภาษณ์บุคคลต่างๆ					
5. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
6. นักเรียนเกิดความสนุกสนานเวลาเรียน					
7. นักเรียนได้คิดวางแผนทำงานด้วยตนเอง					
8. นักเรียนรู้สึกสบายและมีอิสระในการเรียน					
9. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ					
10. นักเรียนชอบที่ผู้สอนให้วิเคราะห์ปัญหาและแสวงหาความรู้มาแก้ปัญหา					
11. วิธีสอนแบบสืบเสาะมีกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนคิดหลากหลาย					
12. วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน					
13. นักเรียนสามารถนำขั้นตอนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
14. ครูให้นักเรียนได้วิจารณ์ซักถาม					
15. ครูให้นักเรียนได้คิดวางแผนทำงานด้วยตนเอง					

ภาคผนวก ง

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....

รายการตรวจสอบ	ระดับความคิดเห็น			สิ่งที่ต้องปรับปรุง
	+1	0	-1	
1. สาระสำคัญ				
1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
1.2 มีความสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน				
1.3 มีความสอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน				
2. จุดประสงค์การเรียนรู้				
2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้				
2.1 เป็นแนวทางในการออกแบบวิธีการวัดผล ประเมินผล				
3. สาระการเรียนรู้				
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
3.2 ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้				
3.3 ครบถ้วนพอเพียงที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้าง ข้อความรู้ใหม่หรือเกิดพฤติกรรมหรือทักษะที่ต้องการ				
4. กิจกรรมการเรียนการสอน				
4.1 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหา				
4.2 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบ				
4.3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูลเพื่อการทดลอง หรือพิสูจน์ความจริง				
4.4 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างคำอธิบาย				
4.5 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ของตนเอง				
4.6 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้				

รายการตรวจสอบ	ระดับความคิดเห็น			สิ่งที่ต้องปรับปรุง
	+1	0	-1	
5. สื่อแหล่งการเรียนรู้				
5.1 เหมาะสมกับวัย ความสนใจ ความสามารถของผู้เรียน				
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน				
6. การวัดและประเมิน				
6.1 วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับพฤติกรรม				
6.2 วิธีวัดและเครื่องมือวัดมีความสอดคล้องกับขั้นตอน และกระบวนการเรียนรู้ในกิจกรรม				
6.3 ใช้วิธีวัดและประเมินผลหลายๆวิธี				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อความกับนิยามที่ต้องการวัด

คำชี้แจง	<p>ให้ท่านพิจารณาสถานการณ์และข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นว่าวัดได้ตรงกับนิยามที่ตั้งไว้นั้นจริงหรือไม่ โดยพิจารณาน้ำหนักดังนี้</p>
	<p>+1 เมื่อพิจารณาเห็นว่าสถานการณ์และข้อความแต่ละข้อความนั้นวัดได้ตรงกับนิยามนั้นจริง</p> <p>0 เมื่อพิจารณาแล้ว ไม่แน่ใจว่าสถานการณ์ และข้อความแต่ละข้อความนั้นวัดได้ตรงกับนิยามนั้นจริง</p> <p>-1 เมื่อพิจารณาเห็นว่า สถานการณ์ และข้อความแต่ละข้อความนั้น วัดไม่ได้ตรงกับนิยามนั้นจริง</p>

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความของสถานการณ์กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นิยามหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด	สถานการณ์และข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>สถานการณ์ที่เป็นปัญหาหมายถึง สถานการณ์ข้อความที่เป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ขั้นระบุปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแท้จริง และมากที่สุดโดยขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ <p>ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ <p>ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล <p>ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร 	<p>พ่อของวิชาเมืออาชีพเป็นชาวสวน วิชาสังเกตเห็น พ่อเวลาปลูกพืช พ่อจะรดน้ำเป็นประจำทุกวัน และเวลาตอนเริ่มปลูกทุกครั้ง พ่อมักจะเด็ดใบของพืชออกเสมอ ส่วนต้นไม้ที่ไม่ได้เด็ดใบออกจะสังเกตเห็นว่า ลำต้นของพืชมักจะเหี่ยวเฉา</p> <p>1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้</p> <p>ก. ปริมาณของใบมากเกินไป</p> <p>ข. ลำต้นเหี่ยวเฉา</p> <p>ค. การดูแลรักษาไม่สม่ำเสมอ</p> <p>ง. การรดน้ำเป็นประจำเฉพาะตอนเริ่มปลูก</p> <p>2. นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. ปริมาณน้ำที่รดต้นพืชน้อยไป</p> <p>ข. พืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ</p> <p>ค. ขาดการบำรุงดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง</p> <p>ง. ปริมาณใบมากพืชสูญเสียน้ำจากการคายน้ำมาก</p> <p>3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร</p> <p>ก. ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นพืช</p> <p>ข. บำรุงดูแลรักษาต้นพืชอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>ค. เด็ดใบพืชออกเพื่อลดการคายน้ำ</p> <p>ง. รดน้ำต้นพืชในปริมาณที่เหมาะสม</p> <p>4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลที่ได้ควรเป็นอย่างไร</p> <p>ก. พืชเจริญเติบโตดีลำต้นแข็งแรงเล็กน้อย</p> <p>ข. พืชได้รับน้ำในปริมาณที่เหมาะสม</p> <p>ค. พืชได้รับธาตุอาหารที่พอเพียง</p> <p>ง. พืชเจริญเติบโตได้ดีลำต้นไม่เหี่ยวเฉา</p>				

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความของสถานการณ์กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นิยามหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด	สถานการณ์และข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>สถานการณ์ที่เป็นปัญหาหมายถึงสถานการณ์ข้อความที่เป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ขั้นระบุปัญหา</p> <p>- สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแท้จริงและมากที่สุดโดยขอข้อเท็จจริงที่กำหนดให้</p> <p>ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</p> <p>- สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้</p> <p>ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>- สามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล</p> <p>ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์</p> <p>- สามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร</p>	<p>แก้วปลูกต้นคุณนายตื่นสายในกระถางต้นไม้หน้าบ้าน รดน้ำต้นไม้เป็นประจำทุกวัน แก้วสังเกตเห็นว่าดอกต้นคุณนายตื่นสายจะบานในตอนเช้าทุกวัน แต่วันนี้แก้วได้ปรับปรุงพื้นที่หน้าบ้านใหม่ ต้องเคลื่อนย้ายกระถางต้นคุณนายตื่นสายไปไว้ในบ้านก่อน</p> <p>วันต่อมาในตอนเช้าแก้วเห็นดอกต้นคุณนายตื่นสายที่เคยบานในตอนเช้ากลับไม่บานเหมือนทุกวัน</p> <p>1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้</p> <p>ก. สถานที่ในการปลูก</p> <p>ข. การบำรุงดูแลรักษา</p> <p>ค. การบานของดอกคุณนายตื่นสาย</p> <p>ง. ช่วงเวลาในการบานของต้นคุณนายตื่นสาย</p> <p>2. นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. ไม่มีแสงแดด</p> <p>ข. ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ</p> <p>ค. การเปลี่ยนสถานที่ปลูก</p> <p>ง. การกระเทือนจากการเคลื่อนย้าย</p> <p>3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร</p> <p>ก. รดน้ำในปริมาณที่เหมาะสม</p> <p>ข. เคลื่อนย้ายด้วยความระมัดระวัง</p> <p>ค. ตั้งไว้ใกล้กับที่เดิม</p> <p>ง. เปลี่ยนภาชนะที่ใช้ในการปลูก</p> <p>4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลที่ได้ควรเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ดอกต้นคุณนายตื่นสายบานในตอนเช้าได้</p> <p>ข. ต้นคุณนายตื่นสายออกแต่ใบ</p> <p>ค. ดอกต้นคุณนายตื่นสายบานได้ทั้งวัน</p> <p>ง. ดอกต้นคุณนายตื่นสายหยุดบานชั่วคราว</p>				

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความของสถานการณ์กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นิยามหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด	สถานการณ์และข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>สถานการณ์ที่เป็นปัญหาหมายถึงสถานการณ์ข้อความที่เป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ขั้นระบุปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแท้จริงและมากที่สุด ในขณะที่จริงที่กำหนดให้ <p>ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ <p>ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างเหมาะสมผล <p>ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร 	<p>กรุงเทพฯ เป็นเมืองหลวงที่มีประชากรอาศัยอยู่จำนวนมากมีการจราจรคับคั่งและมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้มาก ต้นไม้จึงมีความสำคัญมากสำหรับคนกรุงเทพฯ หรืออาจกล่าวได้ว่า “ต้นไม้เปรียบเสมือนปอดของคนกรุงเทพฯ” เพราะต้นไม้จะใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง และคืนแก๊สออกซิเจนสู่บรรยากาศ ทำให้อากาศบริสุทธิ์</p> <p>1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้</p> <p>ก. มีการตัดไม้ทำลายป่า</p> <p>ข. จำนวนประชากรมากเกินไป</p> <p>ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาก</p> <p>ง. การจราจรในกรุงเทพฯ คับคั่ง</p> <p>2. นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. สร้างที่อยู่อาศัยโดยใช้ไม้จากป่า</p> <p>ข. ไม่ควบคุมจำนวนประชากร</p> <p>ค. มีรถยนต์วิ่งคับคั่ง</p> <p>ง. ถนนเพื่อใช้ในการจราจรมีน้อย</p> <p>3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหานี้ในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร</p> <p>ก. ปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ข. จัดระเบียบการจราจรให้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น</p> <p>ค. ออกกฎหมายห้ามตัดไม้ทำลายป่า</p> <p>ง. ลดปริมาณจำนวนประชากรลง</p> <p>4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหานี้ในสถานการณ์นี้ผลที่ได้ควรเป็นอย่างไร</p> <p>ก. มีการตัดไม้ทำลายป่าลดน้อยลง</p> <p>ข. ต้นไม้ในกรุงเทพฯ ช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ขึ้น</p> <p>ค. จำนวนประชากรในกรุงเทพฯ มีปริมาณลดลง</p> <p>ง. การจราจรคล่องตัวมากขึ้น</p>				

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของสถานการณ์กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นิยามหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด	สถานการณ์และข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>สถานการณ์ที่เป็นปัญหาหมายถึงสถานการณ์ข้อความที่เป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ขั้นระบุปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแท้จริงและมากที่สุดตามขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ <p>ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ <p>ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล <p>ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร 	<p>ดาวทำการทดลองปลูกพืชชนิดเดียวกันสองกระถาง โดยกระถางที่หนึ่ง นำดินพืชไปไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึง รดน้ำชั้นย่น และกระถางที่สอง นำไปไว้ในกล่องดำที่มีฝาปิดมิดชิด ไม่มีแสง รดน้ำ เข้าย่นผลการทดลองพืชในกระถางที่หนึ่งเจริญเติบโตได้ดี ส่วนในกระถางที่สองเริ่มเหี่ยวและตายในที่สุด</p> <p>1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ชนิดของดิน ปริมาณแสง ปริมาณน้ำ ชนิดของพืช <p>2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด</p> <ol style="list-style-type: none"> ใช้พืชชนิดเดียวกัน ดินที่ใช้ปลูกแตกต่างกัน ปริมาณน้ำที่รดไม่เท่ากัน ขาดแสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง <p>3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> ปลูกพืชกระถางที่สองในที่ที่มีแสงแดดส่องถึง รดน้ำทั้งสองกระถางในปริมาณที่เท่ากัน ใช้พืชในการปลูกที่อยู่ในที่มีแดดได้ ใช้ดินชนิดเดียวกันในการปลูก <p>4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> พืชเติบโตสูงขึ้น เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชได้รับน้ำปริมาณที่เหมาะสม ต้นพืชเหี่ยวน้อยลง 				

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของสถานการณ์กับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นิยามหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด	สถานการณ์และข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
<p>สถานการณ์ที่เป็นปัญหาหมายถึงสถานการณ์ข้อความที่เป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ขั้นระบุปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแท้จริงและมากที่สุด ในขณะที่ข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ <p>ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ <p>ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล <p>ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร 	<p>พายุทดลองปลูกต้นพริก 3 ต้นในกระถางที่ใส่ดินลงไป 3 ชนิด โดยกระถางที่ 1 ใส่ดินเหนียว กระถางที่ 2 ใส่ดินทราย และกระถางที่ 3 ใส่ดินร่วน เฆรดน้ำและดูแลต้นพริก 3 ต้น เหมือนกันทุกประการเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลการสังเกตต้นพริกที่ปลูกในกระถางที่ 3 มีการเจริญเติบโตดีกว่ากระถางอื่นๆ</p> <p>1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้</p> <p>ก. ใช้ดินไม่เหมือนกัน</p> <p>ข. ปริมาณปุ๋ยที่ใส่บางกระถางน้อย</p> <p>ค. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองไม่นานพอ</p> <p>ง. ความสูงของต้นพริกแต่ละต้นไม่เท่ากัน</p> <p>2. นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้เกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. ดินมีความสามารถอุ้มน้ำได้ต่างกัน</p> <p>ข. พืชขาดธาตุอาหารในบางกระถาง</p> <p>ค. ออกแบบการทดลองไม่เหมาะสม</p> <p>ง. รดน้ำแต่ละกระถางไม่เท่ากัน</p> <p>3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร</p> <p>ก. ขยายระยะเวลาในการทดลองเพิ่มขึ้น</p> <p>ข. ใส่ปุ๋ยในปริมาณที่เท่ากันทุกกระถาง</p> <p>ค. ใช้ดินพริกที่มีขนาดเท่ากันในการทดลอง</p> <p>ง. เปลี่ยนใช้ดินร่วนในการปลูกเพราะมีธาตุอาหารมาก</p> <p>4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลอย่างไร</p> <p>ก. ต้นพริกได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่เท่ากัน</p> <p>ข. ต้นพริกที่ใช้ในการทดลองมีขนาดที่เท่ากัน</p> <p>ค. มีระยะเวลาในการทดลองเพิ่มมากขึ้น</p> <p>ง. ต้นพริกมีการเจริญเติบโตดีเท่ากัน</p>				

ภาคผนวก จ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ข้อคำถาม	IOC							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.สาระสำคัญ								
1.1.....	1	1	0.67	1	1	1	1	1
1.2.....	1	0.67	1	1	1	1	1	1
1.3.....	1	0.67	0.67	1	1	1	1	1
2. จุดประสงค์								
2.1.....	1	1	1	1	1	1	1	1
2.2.....	1	0.67	1	0.67	1	1	1	1
3.สาระการเรียนรู้								
3.1.....	1	0.67	1	1	1	1	1	1
3.2.....	1	1	1	1	1	1	1	1
3.3.....	1	0.67	0.67	1	1	1	1	1
4. กิจกรรม								
4.1.....	1	0.67	0.67	0.67	1	0.67	1	1
4.2.....	1	1	1	1	1	1	1	1
4.3.....	1	1	1	1	1	1	1	1
4.4.....	1	1	1	1	1	1	1	1
4.5.....	1	1	1	1	1	1	1	1
4.6.....	1	1	1	0.67	1	1	1	1
5. สื่อ								
5.1.....	1	0.67	1	0.67	1	1	1	1
5.2.....	1	0.67	1	1	1	1	1	1
6.การวัด ประเมิน								
6.1.....	1	1	1	1	1	1	1	1
6.2.....	1	0.67	1	1	1	1	1	1
6.3.....	1	1	1	0.67	1	1	1	1
รวม	19	16.03	17.68	17.35	19	18.67	19	19

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคน			R	IOC
	1	2	3		
1	+1	0	+1	2	0.67
2	0	+1	+1	2	0.67
3	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	+1	+1	3	1.00
6	0	+1	+1	2	0.67
7	+1	+1	+1	3	1.00
8	0	+1	+1	2	0.67
9	+1	+1	+1	3	1.00
10	+1	+1	+1	3	1.00
11	0	+1	+1	2	0.67
12	+1	+1	+1	3	1.00
13	+1	+1	+1	3	1.00
14	0	+1	+1	2	0.67
15	+1	+1	+1	3	1.00
16	0	+1	+1	2	0.67
17	+1	+1	+1	3	1.00
18	+1	+1	+1	3	1.00
19	0	+1	+1	2	0.67
20	+1	+1	+1	3	1.00

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r
1	0.70	0.60
2	0.63	0.40
3	0.37	0.30
4	0.53	0.50
5	0.60	0.60
6	0.33	0.70
7	0.50	0.30
8	0.47	0.30
9	0.43	0.50
10	0.47	0.60
11	0.60	0.30
12	0.63	0.40
13	0.57	0.70
14	0.57	0.50
15	0.63	0.50
16	0.53	0.40
17	0.57	0.40
18	0.63	0.70
19	0.63	0.40
20	0.57	0.70

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3.4 คะแนนผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	6	12	6	36
2	7	10	3	9
3	10	15	5	25
4	9	14	5	25
5	8	12	4	16
6	8	13	5	25
7	11	13	2	4
8	5	11	6	36
9	7	14	7	49
10	8	12	4	16
11	12	15	3	9
12	10	14	4	16
13	9	13	4	16
14	9	15	6	36
15	7	15	8	64
16	11	16	5	25
17	10	14	4	16
18	8	12	4	16
19	7	14	7	49
20	8	16	8	64
21	7	15	8	64
22	12	16	4	16
23	10	15	5	25
24	9	14	5	25
25	8	13	5	25

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) คะแนนผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
26	8	12	4	16
27	10	14	4	16
28	10	13	3	9
29	12	16	4	16
30	11	14	3	9
31	8	12	4	16
32	12	14	2	4
33	11	15	4	16
รวม	298	453	155	779
เฉลี่ย	9.03	13.73	4.70	24.52
SD.	1.86	1.53	-	-

ตารางที่ 3.5 คะแนนผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน

คนที่	แผนการจัดการเรียนรู้								อัตราพัฒนาการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	3	3	4	5	6	6	8	8	0.71
2	4	5	5	6	7	7	8	10	0.86
3	3	3	4	5	5	5	7	8	0.71
4	3	3	4	5	5	7	8	9	0.86
5	2	2	3	4	5	5	7	8	0.86
6	3	4	5	6	6	7	7	8	0.71
7	4	5	5	6	7	8	8	9	0.71
8	3	4	4	5	6	7	8	9	0.86
9	3	4	4	5	5	6	7	8	0.71
10	2	3	4	5	6	7	7	8	0.86
11	3	4	4	5	6	7	7	8	0.71
12	3	4	5	6	7	8	8	9	0.86
13	3	4	4	5	6	7	7	9	0.86
14	3	3	4	5	6	7	8	8	0.71
15	2	3	4	5	6	7	8	9	1.00
16	3	4	4	5	6	7	8	8	0.71
17	4	5	5	5	6	7	8	9	0.71
18	2	2	3	3	5	5	7	9	1.00
19	2	3	4	5	6	7	7	8	0.86
20	2	3	4	5	7	7	7	9	1.00
21	4	5	5	5	6	7	8	9	0.71
22	3	4	4	5	5	7	8	9	0.86
23	3	3	4	4	6	7	8	9	0.86
24	2	2	5	6	7	7	8	8	0.86
25	3	4	5	5	6	7	8	9	0.86

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) คะแนนผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน

คนที่	แผนการจัดการเรียนรู้								อัตราพัฒนาการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	
26	4	5	5	6	6	7	8	8	0.57
27	4	5	5	6	7	7	8	9	0.71
28	2	3	4	5	5	6	8	9	1.00
29	5	5	6	7	7	8	9	10	0.71
30	4	5	5	5	6	7	8	10	0.86
31	4	4	5	5	5	7	8	9	0.71
32	4	4	5	5	6	7	8	9	0.71
33	5	5	6	6	6	8	9	9	0.57
รวม	104	125	147	171	197	226	255	287	26.26
\bar{X}	3.15	3.79	4.45	5.18	5.97	6.85	7.73	8.70	0.80
SD.	0.87	0.96	0.71	0.73	0.68	0.76	0.56	0.63	

ตารางที่ 3.6 คะแนนความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

คนที่	ข้อ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
3	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	5	4	5	4
4	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5
5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5
7	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5
8	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
9	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4
10	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
11	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5
12	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
14	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5
16	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4
17	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5
20	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5
22	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5
23	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4
24	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5
25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5

ตารางที่ 3.6 (ต่อ) คะแนนความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

คนที่	ข้อ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
26	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5
27	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5
28	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
32	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5
33	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
รวม	159	159	157	152	155	157	158	159	161	157	159	159	151	153	160
เฉลี่ย	4.82	4.82	4.76	4.61	4.70	4.76	4.79	4.82	4.88	4.76	4.82	4.82	4.58	4.64	4.85
SD.	0.39	0.39	0.44	0.50	0.47	0.44	0.42	0.39	0.33	0.44	0.39	0.39	0.50	0.49	0.36

ตารางแสดงอัตราพัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 80 คะแนน)								คะแนนพัฒนาการ (ช่วงที่)							รวมคะแนนพัฒนาการ	อัตราพัฒนาการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	แผน 2-1	แผน 3-2	แผน 4-3	แผน 5-4	แผน 6-5	แผน 7-6	แผน 8-7		
1	3	3	4	5	6	6	8	8	0	1	1	1	0	2	0	5	0.71
2	4	5	5	6	7	7	8	10	1	0	1	1	0	1	2	6	0.86
3	3	3	4	5	5	5	7	8	0	1	1	0	0	2	1	5	0.71
4	3	3	4	5	5	7	8	9	0	1	1	0	2	1	1	6	0.86
5	2	2	3	4	5	5	7	8	0	1	1	1	0	2	1	6	0.86
6	3	4	5	6	6	7	7	8	1	1	1	0	1	0	1	5	0.71
7	4	5	5	6	7	8	8	9	1	0	1	1	1	0	1	5	0.71
8	3	4	4	5	6	7	8	9	1	0	1	1	1	1	1	6	0.86
9	3	4	4	5	5	6	7	8	1	0	1	0	1	1	1	5	0.71
10	2	3	4	5	6	7	7	8	1	1	1	1	1	0	1	6	0.86
11	3	4	4	5	6	7	7	8	1	0	1	1	1	0	1	5	0.71
12	3	4	5	6	7	8	8	9	1	1	1	1	1	0	1	6	0.86
13	3	4	4	5	6	7	7	9	1	0	1	1	1	0	2	6	0.86
14	3	3	4	5	6	7	8	8	0	1	1	1	1	1	0	5	0.71
15	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	7	1.00
16	3	4	4	5	6	7	8	8	1	0	1	1	1	1	0	5	0.71
17	4	5	5	5	6	7	8	9	1	0	0	1	1	1	1	5	0.71
18	2	2	3	3	5	5	7	9	0	1	0	2	0	2	2	7	1.00
19	2	3	4	5	6	7	7	8	1	1	1	1	1	0	1	6	0.86
20	2	3	4	5	7	7	7	9	1	1	1	2	0	0	2	7	1.00
21	4	5	5	5	6	7	8	9	1	0	0	1	1	1	1	5	0.71
22	3	4	4	5	5	7	8	9	1	0	1	0	2	1	1	6	0.86
23	3	3	4	4	6	7	8	9	0	1	0	2	1	1	1	6	0.86
24	2	2	5	6	7	7	8	8	0	3	1	1	0	1	0	6	0.86
25	3	4	5	5	6	7	8	9	1	1	0	1	1	1	1	6	0.86
26	4	5	5	6	6	7	8	8	1	0	1	0	1	1	0	4	0.57
27	4	5	5	6	7	7	8	9	1	0	1	1	0	1	1	5	0.71
28	2	3	4	5	5	6	8	9	1	1	1	0	1	2	1	7	1.00
29	5	5	6	7	7	8	9	10	0	1	1	0	1	1	1	5	0.71
30	4	5	5	5	6	7	8	10	1	0	0	1	1	1	2	6	0.86
31	4	4	5	5	5	7	8	9	0	1	0	0	2	1	1	5	0.71
32	4	4	5	5	6	7	8	9	0	1	0	1	1	1	1	5	0.71
33	5	5	6	6	6	8	9	9	0	1	0	0	2	1	0	4	0.57
รวม	104	125	147	171	197	226	255	287	21	22	24	26	29	30	32	184	26.26
\bar{X}	3.15	3.79	4.45	5.18	5.97	6.85	7.73	8.70	0.64	0.66	0.73	0.79	0.88	0.91	0.97	5.58	0.80

ภาคผนวก ข
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ \bar{X} แทนตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทนผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทนผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

การหาความตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-

Objective Congruence : IOC) หาได้จากสูตร (กาญจนา ลินทร์ตันศิริกุล 2541:75)

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

เมื่อ IOC คือดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ คือผลรวมของการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3. สถิติที่ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐาน

ในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะใช้การทดสอบค่าที (t-test Dependent) (ล้วน สายยศ , 2545: 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N คือ จำนวนคู่

4. การวัดอัตราพัฒนาการ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จากการวัดพฤติกรรมเดียวกันของผู้เรียนคนเดิมหลายครั้ง โดยการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่างระหว่างครั้ง สมการคำนวณ ดังนี้ (สมถวิล วิจิตรวรรณ 2548:441-443)

$$\text{Growth Rate} = \frac{\sum (score_{i+1} - score_i)}{N}$$

เมื่อ Growth Rate คือ ผลรวมตั้งแต่จำนวนที่ 1 จนถึงจำนวนสุดท้าย(จำนวนที่ n)

score_{i+1} - score_i คือ ผลต่างของคะแนนระหว่างการวัด 2 ครั้งที่ติดกัน

N คือ จำนวนช่วงพัฒนาการ เช่น การวัด 8 ครั้ง
จะมี 7 ช่วงพัฒนาการ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวศศิธร เจียมโคกสูง
วัน เดือน ปีเกิด	7 พฤศจิกายน 2515
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกการวัดผลการศึกษา สถาบันราชภัฏนครราชสีมา พ.ศ. 2537
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนตำบลโคกกรวด(ผดุงรัฐประชานุกูล) อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
ตำแหน่ง	ครู คศ.2