

ผลการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านดำน จังหวัดศรีสะเกษ



นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

**The Effects of Using a Basic Science Process Skills Enhancing Package on Basic
Science Process Skill of Prathom Suksa VI Students at Ban Dan School
in Si Sa Ket Province**

Mrs. Janpen Ounkaew

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

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านदान
จังหวัดศรีสะเกษ

ชื่อและนามสกุล นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

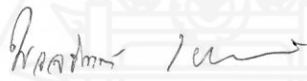
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เชาวกัริงดิงพงส์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เชาวกัริงดิงพงส์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถพล จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านदान จังหวัดศรีสะเกษ
ผู้ศึกษา นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว รหัสนักศึกษา 2542101247 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
(หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกตพิงค์
ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) พัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านदान จังหวัดศรีสะเกษ
ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านदानก่อนเรียนและหลัง
เรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน ใน 1 ห้องเรียนของ
โรงเรียนบ้านदान จังหวัดศรีสะเกษ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ประกอบด้วย ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบวัด
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าดัชนีประสิทธิผล ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิจัยครั้งนี้ผลปรากฏว่า (1) ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น
พื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 โรงเรียนบ้านदान มีประสิทธิภาพ 83.05/81.14 และมีค่า
ดัชนีประสิทธิผล 0.59 และ (2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่า
ทักษะดังกล่าวก่อนเรียน

คำสำคัญ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประถมศึกษา

Independent Study title: The Effects of Using a Basic Science Process Skills Enhancing Package on Basic Science Process Skill of Prathom Suksa VI Students at Ban Dan School in Si Sa Ket Province

Author: Mrs. Janpen Ounkaew; **ID:** 2542101247;

Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction);

Independent Study advisor: Dr. Nuanjid Chaowakeeratipong, Associate Professor;

Academic year: 2013

Abstract

The purpose of this research were (1) to develop a basic science process skills enhancing package for Prathom Suksa VI students at Ban Dan School in Si Sa Ket province based on the 80/80 efficiency criterion; and (2) to compare learning achievements on basic science process skills of Prathom Suksa VI students at Ban Dan School before and after learning with the use of the basic science process skills enhancing package.

The research sample consisted of 28 Prathom suksa VI students in an intact classroom of Ban Dan School in Si Sa Ket Province during the second semester of the 2013 academic year. Research instruments consisted of the basic science process skills enhancing package and a science process skills test, developed by the researcher. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 index, effectiveness index, mean, and standard deviation.

The research findings showed that (1) the developed basic science process skills enhancing package was efficient at 83.05 /81.14, and its effectiveness index was 0.59; and (2) Prathom Suksa VI students' post-learning basic science process skills achievement was higher than their pre-learning counterpart achievement.

Keywords: Basic science process skills, Prathom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร. นवलจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ อาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราชที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้
อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง
ในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณ นายทรงพล โพธิ์ขาว ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดาน
ที่ให้คำปรึกษาในการดำเนินงานในทุกด้าน นางสาวไสว อุ่นแก้ว ครูโรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์
อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ นางมลวิไล์ เลหาสุต ครูโรงเรียนกัณฑ์วิทยาสรรค์ อำเภอกันทร
ลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ และนางบัณฑิตา ศรีดารา ครูโรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์ อำเภอขุนหาญ
จังหวัดศรีสะเกษ ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิให้คำปรึกษา และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้
รายงานในครั้งนี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บุคลากรฝ่ายต่างๆ
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อนักศึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำศึกษาค้นคว้า
อิสระในครั้งนี้ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

จันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

มีนาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
กรอบแนวคิดของการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	7
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	29
ประชากร	29
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
การเก็บรวบรวมข้อมูล	39
การวิเคราะห์ข้อมูล	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	44
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	46
สรุปการวิจัย	46
อภิปรายผล	48
ข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม	51
ภาคผนวก	57
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	60
ค ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	140
ง ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	147
ประวัติผู้ศึกษา	154

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงกรอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน.....	31
ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน.....	36
ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	37
ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ได้จากการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	43
ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80.....	44
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	45
ตารางที่ 4.4 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	45



ญ

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	หน้า 4
------------	---------------------------	--------



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง (กระทรวงศึกษาธิการ 2553 : 92)

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีคุณภาพ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 23 กำหนดว่า การจัดการศึกษาทั้ง การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบการศึกษา และการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ การศึกษาในเรื่องความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ เรื่อง การจัดการ การบำรุงรักษาและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน มาตรา 24 กำหนดว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2542 : 12-13)

หลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดว่าเป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากลและ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ 2553 : 4-5)

จุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม เกิดค่านิยม ที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตัวเอง มีวินัย มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ มีความสามารถในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีคิด และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข อนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2553 : 92-93)

จากหลักการและจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และความมุ่งหวังให้ผู้เรียนวิทยาศาสตร์ จะเห็นว่า การจัดการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด และปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง หรือกำหนดขึ้นให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์แล้วนำไปประยุกต์ใช้ความรู้ และสร้างองค์ความรู้ได้

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังไม่บรรลุความมุ่งหวังของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และยังประสบปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เน้นเนื้อหามากเกินไปสอนด้วยวิธีบรรยาย ผู้เรียนขาดการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติจริงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้ถูกนำไปส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนขาดการฝึกปฏิบัติทางทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน คะแนนเต็ม 100 คะแนน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.07 ปีการศึกษา 2555 คิดเป็น ร้อยละ 78.06 ถือว่าเป็นคะแนนที่ไม่ถึงร้อยละ 80 ซึ่งเป็นเป้าหมายที่โรงเรียนบ้านดำนได้กำหนดไว้ และพบว่าคะแนน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการทดสอบแห่งชาติ ประจำปี การศึกษา 2554-2555 เฉลี่ย ร้อยละ 44.90 และ 39.27 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ศรีสะเกษ เขต 4 : 2555) จะเห็นได้ว่า จากการวิเคราะห์ข้อสอบโดยส่วนมากข้อสอบ จะเน้นกระบวนการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งคะแนนด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดำน จังหวัดศรีสะเกษ ได้วิเคราะห์ถึงปัญหาและสาเหตุในปัญหาดังกล่าวพบว่า มีปัญหาจากตัวครูผู้สอนเองที่จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่พัฒนา ศักยภาพผู้เรียนและอีกส่วนหนึ่งมาจากตัวผู้เรียนที่มีความสนใจในการเรียนน้อย สำหรับทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่สามารถฝึกฝนได้ สอดคล้องกับ กฎการเรียนรู้ ธอร์นไคค์ ซึ่งเกี่ยวกับ กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัด หรือกระทำบ่อยๆ จะทำให้ผู้ฝึกหัดมีความคล่องและสามารถทำได้ดี (Law of Use) ในทางตรงกัน ข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมจะทำให้ทำได้ไม่ดี (Law of Disuse) วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาทักษะ ผู้เรียนจะมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ดีต่อเมื่อมีการฝึกฝน หรือ กระทำซ้ำบ่อยๆจึงควรได้รับการพัฒนาการจัดการศึกษาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (สุจริต เพียร ชอบ และสายใจ อินทรมพรรษ์ 2523 : 52-56) และประโยชน์ของชุดฝึกที่สามารถใช้ฝึกทักษะ ของผู้เรียนได้ดี เป็นการสอนที่ทำให้เด็กสนุกสนานการให้เด็กได้ทำชุดฝึกมากๆ เป็นสิ่งที่ทำให้ พัฒนาการของเด็กดีขึ้นด้วย เพราะนักเรียน ได้นำความรู้ที่เรียนมาแล้ว ฝึกให้เกิดความเข้าใจ กว้างขวางยิ่งขึ้น (อนงค์ศิริ วิชาลัย 2538: 27)

จากความสำคัญของปัญหาและข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น กล่าวได้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่จะต้องพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนให้สูงยิ่งขึ้น เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนได้ ผู้วิจัยจึงเลือกสร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มาใช้ในการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความคิดที่เป็นรูปธรรม มากขึ้น สามารถสัมผัสกับการปฏิบัติจริง สถานการณ์จริง นำไปใช้ได้จริง แก้ปัญหาตามวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับหลักการและจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจะเป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นให้

ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาหรือประสบการณ์จากนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ชัดเจนยิ่งขึ้น มีสื่อและอุปกรณ์การเรียน ช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้รวดเร็ว และประสบผลสำเร็จในการเรียน ทำให้ประสิทธิภาพในการจัดกระบวนการเรียนรู้สูงขึ้น เนื่องจากโรงเรียน บ้านคานเป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษาที่มีขอบเขตของการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับพื้นฐาน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับ พื้นฐานเท่านั้น

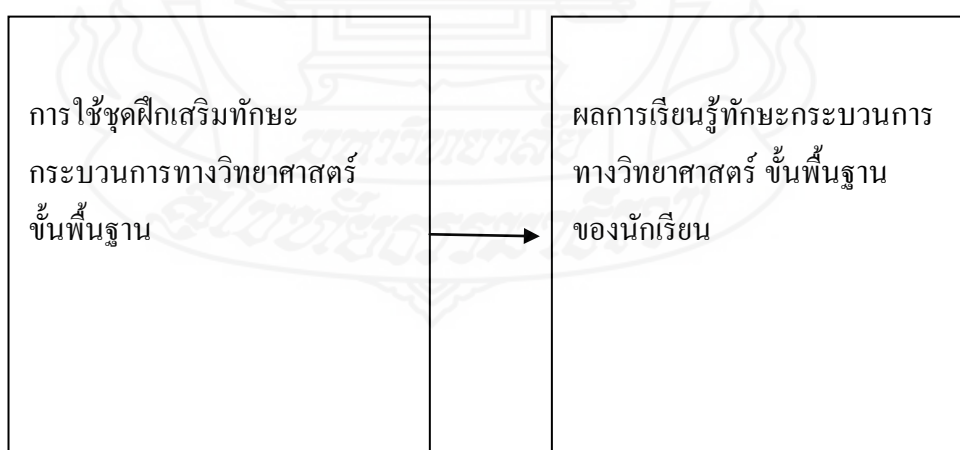
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3. กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. สมมติฐานของการวิจัย

4.1 ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

4.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนภายหลังการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดาน จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2556 จำนวน 28 คน การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาจากประชากร

5.2 ระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการทดลองวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้เวลา 6 ครั้ง รวม 14 ชั่วโมง (รวมทั้งการทดสอบก่อนและหลังการฝึก)

5.3 ตัวแปรของการวิจัย

5.3.1 *ตัวแปรอิสระ* คือ การสอนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.3.2 *ตัวแปรตาม* คือ ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง ชุดฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่ละชุดประกอบด้วยกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีจุดประสงค์การเรียนรู้

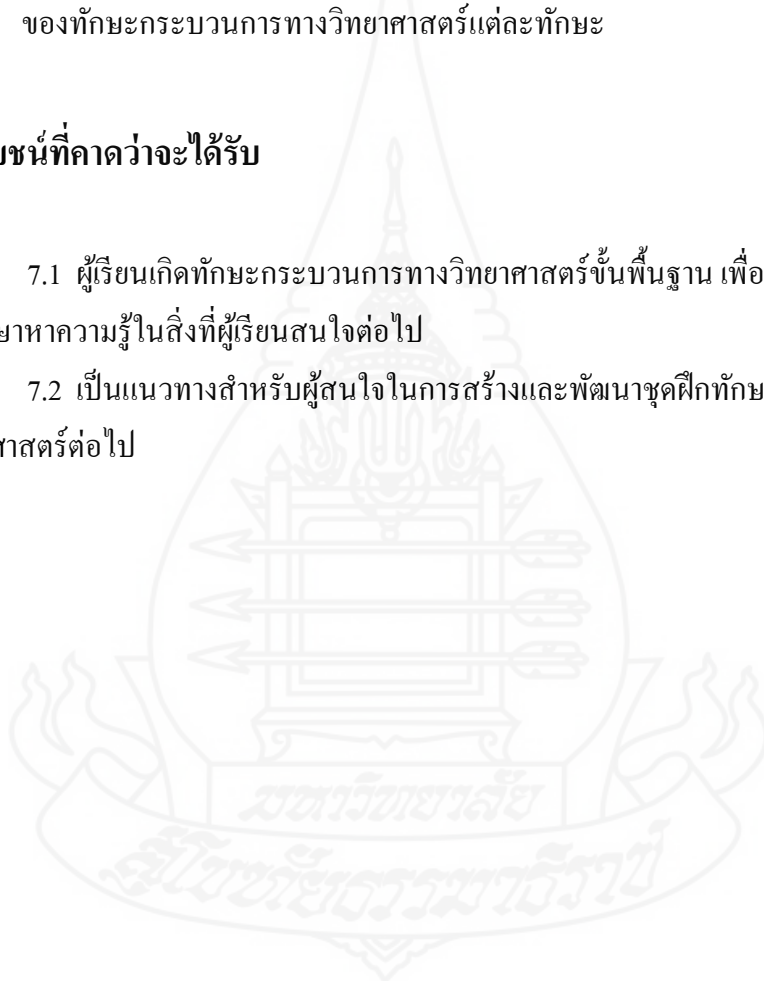
เนื้อหาสาระ วิธีการขั้นตอนการปฏิบัติ กิจกรรมฝึก ใบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม และ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการฝึก 14 ชั่วโมง

6.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง ความสามารถในการ ปฏิบัติตามขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการ คำนวณ ทักษะการวัด ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นจาก ข้อมูลและทักษะการพยากรณ์ ที่สามารถวัดได้โดยแบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างขึ้นตามตัวบ่งชี้ พฤติกรรม ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือ ในการศึกษาหาความรู้ในสิ่งที่คุณเรียนสนใจต่อไป

7.2 เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ต่อไป



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 - 1.1 ความหมายและองค์ประกอบของชุดฝึก
 - 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้พื้นฐานของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึก
 - 1.3 การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดฝึก
 - 1.4 ลักษณะของชุดฝึกที่ดี
 - 1.5 ประโยชน์ของชุดฝึกในการจัดการเรียนรู้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายและความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 การสร้างและการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.1 ความหมายและองค์ประกอบของชุดฝึก

พึงใจ สินขวานนท์ และคนอื่นๆ (2520: 9-10) การฝึก หมายถึง การจัดสภาพการณ์ให้ผู้ฝึกตอบสนองและปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพจนเรียกได้ว่าเกิดทักษะและดำรงทักษะไว้ คือ

1. การมีแบบอย่างที่ดี หมายถึง การมีตัวแทนของทักษะที่จะแสดงให้ดู ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปข้อเขียน การบรรยาย เทปบันทึก ภาพนิ่ง หรือเกณฑ์วัดคุณค่าต่างๆ และจะใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม

2. มีการฝึกโดยอาศัยเกณฑ์ของแบบอย่างนั้นๆ ซึ่งการฝึกอาจทำด้วยตนเอง เลียนแบบครู หรือการลองฝึกในสถานการณ์จำลอง

3. การมีผลย้อนกลับ ทำให้ผู้ฝึกรู้ผลของตนเอง จะช่วยให้มีการปรับปรุงแก้ไขในสิ่งที่บกพร่อง ถ้าผลที่ได้เป็นที่พอใจ ก็จะเป็นแรงจูงใจในกรปฏิบัติงานต่อไป

ฝึก ตามความหมายในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546: 751) หมายถึงทำ เช่น บอก แสดง หรือปฏิบัติ เป็นต้น เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจจนเป็นหรือมีความชำนาญ เช่น ฝึกทหาร ฝึกการบริหาร ฝึกงาน สอนให้ทำงานจนเป็น

ชัยงค์ พรมวงค์ (2528: 490) ให้ความหมายของชุดฝึกปฏิบัติว่า หมายถึง คู่มือ นักเรียน ที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนจากชุดการสอน มีลักษณะคล้ายกับ “แบบฝึกหัด” แต่ครอบคลุมกิจกรรมที่ผู้เรียนพึงกระทำมากกว่าแบบฝึกหัด อาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วยเรียกว่า “Worksheet” หรือ “กระดาษคำตอบ” ซึ่งผู้เรียนจะต้องถือติดตัวเวลาทำกิจกรรมต่างๆหรืออาจรวมเป็นเล่ม เรียกว่า “Workbook” โดยยึดรวมเรียงลำดับตั้งแต่หน่วยที่ 1 ขึ้นไป และชุดการสอนควรประกอบไปด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอน การสอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์และการมอบหมายงาน เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ทิสนา เขมมณี (2534:10-12) กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ครูทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้าง
5. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรม

สุวิทย์ มูลคำและอรทัยมูลคำ (2545) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบสำคัญ

- 4 ประการได้แก่
 1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน
3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่างๆ ได้แก่ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ และประเภทโสตทัศนูปกรณ์
4. แบบทดสอบ

จากความหมายของชุดฝึกที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดฝึกเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีจุดหมายในการฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะ หรือคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ประกอบด้วยคู่มือครู เอกสารการฝึก อุปกรณ์ คำสั่งและแบบทดสอบ

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้พื้นฐานของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึก

ชุดฝึก เป็นสื่อการเรียนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการสร้างชุดฝึก จึงควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ มาประกอบการสร้างชุดฝึกด้วย มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกไว้ ดังนี้ สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรษ์ (2523: 52-56) อธิบายถึงการสร้างแบบฝึกว่า ต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา สรุปได้ ดังนี้

- 1 กฎการเรียนรู้ ธอร์น ไคค์ ซึ่งเกี่ยวกับ กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ จะทำให้ผู้ฝึกหัดมีความคล่องและสามารถทำได้ดี (Law of Use) ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมจะทำให้ทำได้ไม่ดี (Law of Disuse) วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาทักษะ ผู้เรียนจะมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ดีต่อเมื่อมีการฝึกฝน หรือกระทำซ้ำบ่อยๆ

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงถึงนักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกหัด จึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ยากและง่ายเกินไป และควรมีหลายๆแบบ

3. การจูงใจให้ผู้เรียน โดยการจัดแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายาก เป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยย่นอายุให้ติดตามต่อไป

4. ใช้แบบฝึกสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

นิตยา ปานทิพย์ (2527 : 26-27) ได้อธิบายไว้ว่า ในการสร้างแบบฝึก ต้องอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาเป็นหลักสำคัญ ประกอบด้วย

1. ความใกล้ชิด (Contiguition) การใช้สิ่งเร้า และการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกันจะสร้างความพอใจให้กับผู้เรียน

2. แบบฝึกหัด (Practice) คือ การให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่ซ้ำๆ เพื่อช่วยในการสร้างความแม่นยำ ชำนาญ

3. กฎแห่งผล (Law of Effect) ในแบบฝึก ถ้าให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนโดยรวดเร็วจะทำให้ผู้เรียนทราบผลของการกระทำ และสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนอีกด้วย

4. แรงจูงใจ (Motivation) กระทำได้โดยการเรียงแบบฝึกจากง่ายไปหายาก และจากแบบฝึกที่สั้นไปสู่แบบฝึกที่ยาวขึ้น ทั้งนี้ เนื้อเรื่องที่จะนำมาสร้างแบบฝึกควรมีหลายรสและหลายรูปแบบ ตลอดจนมีภาพประกอบเรื่อง เพื่อเร้าความสนใจของนักเรียนมากขึ้น

สมสุข ชีระพิจิตร (2550: 312) กล่าวว่า การสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั้นผู้สอนควรจะได้ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆกับการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาด้วย จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมทางการเรียนรู้ได้มีโอกาสพัฒนาความคิด ได้รับการปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537: 100-103) ได้เสนอวิธีสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) คือ กระบวนการหรือเครื่องมือที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ เพราะฉะนั้น การสอนวิธีนี้ก็คือการสอนแบบค้นพบ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือการสอนแบบแก้ปัญหา นั่นเอง เนื่องจากนักเรียนในระดับประถมศึกษา ยังมีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาอยู่ในขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational Stage) เป็นส่วนมากดังนั้น การนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ในวัยนี้จึงควรพิจารณานำเอาเฉพาะทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะมาให้นักเรียนได้ฝึกฝน ซึ่งได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ขั้นตอนการสอน โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็คือคล้ายคลึงการสอนวิทยาศาสตร์หรือการสอนแบบแก้ปัญหา ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ คิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปของปัญหา ซึ่งมีคำตอบได้หลายอย่าง

1. ขึ้นตั้งปัญหา อาจจะทำให้ได้โดยการสาธิต การถาม
2. ขึ้นตั้งสมมุติฐาน คือ ขึ้นคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปของปัญหาซึ่งมีคำตอบได้หลายอย่าง
3. ขึ้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นทดลองเพื่อเก็บข้อมูลที่จะนำไปทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้โดยในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายๆ ทักษะเพื่อให้การทดลองได้ผลเป็นที่น่าเชื่อถือ
4. ขึ้นลงข้อสรุป เป็นขั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาตีความหมายและสรุปสรุปศักดิ์ แพรด่า (2544: 108) กล่าวว่า การสอนที่เน้นกระบวนการนั้น ผู้สอนควรปลูกฝังให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ ดังนี้
 1. เป็นผู้ที่ทำงาน โดยคำนึงถึงความจำเป็นหรือคุณค่าของงานที่มีต่อส่วนรวมก่อนลงมือทำ
 2. เป็นผู้มีใจเปิดกว้าง พร้อมทั้งจะรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้อื่นเสมอ ไม่ยึดติดอยู่กับวิธีการเดิมหรือแนวคิดเดิมจนเปลี่ยนแปลงไม่ได้
 3. เป็นผู้ที่ตัดสินใจเลือกปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้อย่างมีเหตุผล
 4. เป็นผู้วางแผนการทำงานล่วงหน้าก่อนลงมือปฏิบัติทุกครั้ง
 5. เป็นผู้ที่คอยติดตามตรวจสอบผลการทำงานเป็นระยะๆ พร้อมทั้งปรับปรุงการทำงานของตนให้ดีขึ้นอยู่เสมอ
 6. เป็นผู้ที่มีความพอใจในการทำงานและปฏิบัติงานของตนทุกครั้ง ด้วยความเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอการฝึก เป็นกิจกรรมที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนการสอน โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผู้ให้ทัศนะเกี่ยวกับการฝึกไว้ ดังนี้

ชาลูนชัย ภวดีรังสีมาและ เชิดวิทย์ ฤทธิ์ประศาสน์ (2523: 144) กล่าวว่า การฝึก (Training) หมายถึง การจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรม จนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

 1. การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงาน หมายถึง การฝึกที่ไม่ต้องลงมือปฏิบัติงานจริง ซึ่งมีประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้
 - 1.1 การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงาน ที่พิจารณาวิธีการให้ข้อมูลเป็นเกณฑ์ เช่น วิธีการบรรยาย ให้อ่านคู่มือปฏิบัติการ อภิปรายหรือประชุมอภิปราย ศึกษาจากสื่อทัศนูปกรณ์ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นต้น
 - 1.2 การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงาน ที่พิจารณาด้านพฤติกรรม เช่น การแสดงบทบาทสมมุติ ศึกษาโดยจำลองแบบของจริง ฝึกอบรมในห้องทดลอง

2. การฝึกโดยลงมือปฏิบัติงาน ได้แก่ วิธีการที่ให้ผู้รับการฝึกได้มีโอกาสเรียนรู้ โดยการลงมือปฏิบัติจริง ภายใต้สภาพแวดล้อมของบรรยากาศ และเงื่อนไขตรงกับความ เป็นจริง

3. วิธีผสมระหว่างการให้ข้อมูล และ/หรือการแสดงพฤติกรรมแล้วลงมือ ปฏิบัติงานภายใต้สภาพแวดล้อมที่ตรงกับความ เป็นจริง

พึงใจ สินธวานนท์ และคนอื่นๆ (2520: 9-10) สรุปว่า การฝึกและการดำรงทักษะ ต่างๆไว้ให้ได้ นั้น ต้องยึดหลัก 3 ประการ คือ

1. แบบอย่างที่ดี
2. การฝึกโดยอาศัยเกณฑ์ของแบบอย่างนั้นๆ
3. ผลย้อนกลับ

แบบอย่าง คือ ตัวแทนของทักษะที่ต้องการแสดงให้เห็นว่า มีเกณฑ์ที่ถืออย่างไร อาจเป็นทั้งแสดงแบบอย่างที่ดี หรือเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของพฤติกรรม ที่ควรทำและไม่ควรทำให้เด่นชัด แบบอย่างดังกล่าวอาจอยู่ในรูปต่างๆ เช่น ภาพยนตร์ เทป บันทึกรูปภาพ ภาพนิ่ง เทปบันทึกเรื่อง ข้อเขียน บรรยายหรือเกณฑ์วัดคุณค่าต่างๆ เลือกลงใช้แบบอย่าง ในลักษณะใด แล้วแต่ความเหมาะสม ความสำคัญของการศึกษาแบบอย่าง คือ การวิเคราะห์ หลักการและแนวทางที่ใช้แบบอย่างให้เข้าใจ ทั้งวิธีการ และวิธีการใช้แบบอย่างดังกล่าว ว่าเป็น เพราะเหตุใด และเพื่ออะไร ผู้ฝึกจึงซึมซาบ และนำไปใช้อย่างมีหลักเกณฑ์และเข้าใจ การฝึก อาจทำได้หลายๆ ทาง ทั้งโดยการซ้อมด้วยตนเอง การเลียนแบบจากครูที่มีความสามารถในการ สอน การลองฝึกในสถานการณ์จำลอง

การมีผลย้อนกลับ ทำให้ผู้ฝึกได้รับรู้ผลการฝึกของตนเอง ข้อนี้นับว่ามี ความสำคัญ เพราะเป็นการช่วยให้เกิดการปรับปรุงแก้ไข เป็นวิถีทางที่ยอมรับกันว่า การมองเห็น ปัญหาของตนเองด้วยตนเอง จะช่วยในการแก้ไขตนเองได้มากกว่าการฟังจากผู้อื่น การใช้วิธี ดังกล่าวอาจปฏิบัติได้หลายวิธี บางแบบอาจช่วยให้เห็นภาพและการเคลื่อนไหว เช่น การ บันทึกรูปภาพด้วยเทป แต่มีปัญหาในเรื่องของความสิ้นเปลือง และความสามารถในทางเทคนิคและ การใช้ บางแบบอาจช่วยให้ได้ยินแต่เสียง เช่น เทปบันทึกเสียง ก็อาจเพียงพอและไม่ยากต่อการ ปฏิบัติ ทั้งสิ้นเปลืองน้อยกว่าหรืออาจใช้การวิจารณ์ จากผู้ชมการฝึก หรืออาจประเมินผลด้วย แบบสอบถาม หรืออาจใช้วิธีการประเมินอย่างมีระบบอื่นๆ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสม

จากหลักจิตวิทยาและทฤษฎีในการสร้างชุดฝึกดังกล่าวสรุปได้ว่าการฝึกไม่ควร ยากหรือง่ายเกินไป ผู้เรียนจะมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ดีต่อเมื่อมีการฝึกฝน หรือกระทำซ้ำบ่อยๆ และเมื่อมีการเสริมแรงทางบวกจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยมีครูเป็นผู้ดูแลและช่วยเหลือ

1.3 การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดฝึก

1.3.1 หลักการสร้างชุดฝึก

ชุดฝึก เป็นสื่อการเรียนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะชุดฝึกเป็นสื่อที่ถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบและการสร้างชุดฝึก ได้มีผู้ให้หลักในการสร้าง ดังนี้

วรนาถ พ่วงสุวรรณ (2518: 34 – 37 อ้างถึงในเกษศิริพันธ์ ชูรา 2549: 58) กล่าวถึงหลักการสร้างไว้ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
 2. ศึกษาเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดฝึก
 3. สร้างชุดฝึก โดยมีขั้นตอน ดังนี้
 - 3.1 ศึกษาปัญหาในการเรียนการสอน
 - 3.2 ศึกษาหลักจิตวิทยาในการเรียนการสอน
 - 3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา
 - 3.4 ศึกษาลักษณะชุดฝึก
 - 3.5 วางโครงเรื่อง และกำหนดรูปแบบของการฝึกให้สัมพันธ์กับโครงเรื่อง
 - 3.6 เลือกเนื้อหาต่างๆที่เหมาะสมมาบรรจุในชุดฝึกให้ครบตามกำหนด
- ละดา ดอนหงษา (2531: 27) ให้หลักการสร้างไว้ดังนี้

1. ก่อนสร้างชุดฝึกปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ประกอบการเรียนต้องกำหนดโครงร่างไว้ก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาให้สอดคล้องกัน
4. แจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึง

ความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสม
6. กำหนดเวลาที่จะใช้ในชุดฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. การประเมิน จะประเมินก่อนหรือหลังเรียนก็ได้

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2529: 149-151) ได้เสนอหลักในการสร้างแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองไว้ พอสรุปได้ดังนี้

1. หลักในการสร้างแบบเรียน ประกอบด้วย

จุดประสงค์นั้น

1.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับ

1.2 จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก

1.3 หลักในการสร้างแบบฝึก ประกอบด้วย

1.4 ให้มีคำชี้แจงง่ายและสั้น เพื่อให้เด็กเข้าใจได้ง่าย

1.5 เรียงลำดับขั้นตอนของแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อให้เด็กมี

กำลังใจทำ

1.6 จัดทำแบบฝึกหัดให้น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ

1.7 ครูควรต้องพิจารณาแบบฝึกด้วยความละเอียด อย่าให้มีข้อผิดพลาด
ได้เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน แบบฝึกที่กำหนดให้นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ควร
ยากง่ายกว่ากัน นั่นคือควรมีแบบฝึกหัดให้มีจำนวนมากๆ เพื่อให้นักเรียนได้เลือกทำตาม
ความสามารถ และเด็กที่มีความสามารถจะได้ทำมาก

รชนี ศรีไพรวรรณ (2517: 412-413) ได้เสนอแนะหลักการสร้างของแบบ
ฝึกทักษะ ดังนี้

1. ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็ก

2. ให้มีจุดมุ่งหมายว่าจะมุ่งฝึกในด้านใดแล้วจัดเนื้อหาให้ตรงกับความมุ่งหมาย

3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก

4. ในแบบฝึกต้องมีคำชี้แจงสั้นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

5. ในการทำแบบฝึกทุกครั้งต้องให้เหมาะสมกับเวลาและความสนใจของเด็ก

6. ควรทำแบบฝึกหลายๆ แบบ เพื่อให้เด็กเรียนได้กว้างขวางและส่งเสริม

ให้เด็กคิด

บทัทส์ (Butts. 1974: 2) ได้เสนอแนะหลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการ
เรียนการสอน ดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน

2. ลองทำกิจกรรมในแบบฝึกดูว่าทำได้หรือไม่

3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของแบบฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนการสอนว่า
สอดคล้องกันหรือไม่

5. แบบฝึกนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

6. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในแบบฝึกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม

7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในการฝึกฝนว่าเหมาะสมหรือไม่

8. อภิปรายร่วมกันกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกแล้ว

เพื่อศึกษาถึงปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก สรุปได้ว่า ชุดฝึกเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการช่วยสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นชุดฝึกที่สร้างขึ้นตามหลักการ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหา ความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย พอสรุปได้ว่า ในการสร้างชุดฝึก ที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะ
2. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
3. รูปแบบการฝึกต้องเร้าความสนใจ
4. แบบฝึกต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
5. ใช้เวลาที่เหมาะสมไม่ยาวนานเกินไป
6. สร้างแบบฝึกหลายรูปแบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่าย

1.3.2 การหาประสิทธิภาพชุดฝึก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533: 27) ได้กล่าวถึง เกณฑ์พิจารณาคุณภาพของชุดฝึกไว้ ดังนี้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำได้โดยการประเมินผล พฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยการกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 ใช้เกณฑ์เนื้อหาเป็นทักษะไว้ 80/80 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา

E_1 ได้จาก การเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เทียบส่วนเป็นร้อยละ

E_2 ได้จาก การเอาคะแนนของแบบทดสอบหลังการทดลองของผู้เรียนทั้งหมดรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เทียบส่วนเป็นร้อยละ

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว 1/1 ทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง ครึ่งละ 1 คน นำคะแนนคำนวณหาประสิทธิภาพเพื่อหาข้อบกพร่อง ทั้งในด้านของ

ความชัดเจนของคำชี้แจง วิธีการทำในแต่ละแบบฝึก ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกด้วย แล้วนำแบบฝึกมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 แบบกลุ่มย่อย 1/10 แต่ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มย่อย 1/4 โดยคณะเด็กเก่งและเด็กอ่อนมาทดลอง นำคะแนนมาคำนวณหา ประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความเข้าใจ และความสมบูรณ์ของแบบฝึก นำมาปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ พร้อมทั้งปรับปรุงครั้งสุดท้าย จนได้ตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นที่ 3 นำแบบฝึกมาทำการทดลอง กับกลุ่มทดลอง

การยอมรับประสิทธิภาพ มี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ ต่ำกว่าเกณฑ์ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความคลาดเคลื่อน 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2533: 27)

ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดแบบฝึกนั้น สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ นิยมตั้งไว้ 90/90 ส่วนเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ นิยมตั้งไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4 ลักษณะของชุดฝึกที่ดี

ในการสร้างชุดฝึกสำหรับเด็ก มีองค์ประกอบหลายประการซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของชุดฝึกที่ดีไว้ ดังนี้

นิตยา กุทธีโยธี (2520: 42) ได้กล่าวถึงลักษณะของชุดฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับวัย ระดับและระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่จะทำให้เด็กเข้าใจได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป

สมมาตร มีศรี (2530: 78) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึกที่ดีนั้นจะต้องเกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับวัยนักเรียน มีคำสั่งหรือคำอธิบาย มีคำแนะนำการใช้ชุดฝึก มีรูปแบบที่น่าสนใจ มีกิจกรรมฝึกหลายรูปแบบ

สมชาย เลิศพรสุขสวัสดิ์ (2553: 21-22) ได้กล่าวถึงลักษณะของชุดฝึกที่ดีว่าต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. ควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่ง และวิธีทำ หรือตัวอย่างแสดงวิธีทำที่ไม่ยาวเกินไป
2. ตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึก
3. ภาษาและภาพควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
4. ควรฝึกเป็นเรื่องๆ มีกิจกรรมหลายรูปแบบเพื่อสร้างความสนใจ
5. ชุดฝึกต้องมีความถูกต้องอย่าให้มีข้อผิดพลาด

6. การฝึกแต่ละครั้งต้องเหมาะสมกับเวลา และเร้าความสนใจของผู้เรียน
7. การสร้างชุดฝึกควรมีหลายๆแบบ
8. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาได้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า ลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดี จะต้องเป็นแบบฝึกสั้นๆ มีหลายรูปแบบ ฝึกเพียงเรื่องเดียว ในแบบฝึกนั้นๆ มีคำอธิบายชัดเจน ใช้ภาษาที่ง่าย ใช้เวลาฝึกไม่นานเกินไป และสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

1.5 ประโยชน์ของการใช้ชุดฝึกในการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดฝึกพบว่า มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกหลายท่าน ดังนี้

รัชนี ศรีไพรวรรณ (2517: 416) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึก ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียน อันเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

3. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของเขาได้

4. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานตามลำพัง

อภิญา เคนบุปผา (2546: 26) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนและส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกทักษะปฏิบัติในด้านต่างๆ นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

อนงค์ศิริ วิชาลัย (2538: 27) ได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดฝึกไว้ว่า การสอนที่ทำให้เด็กสนุกสนานอีกวิธีหนึ่ง คือการให้เด็กได้ทำชุดฝึกมากๆ เป็นสิ่งที่ทำให้พัฒนาการของเด็กดีขึ้นด้วย เพราะนักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาแล้ว ฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า ชุดฝึกเป็นสื่อการเรียนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะชุดฝึกเป็นสื่อที่ถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน และการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้ดีขึ้น เป็นเครื่องมือวัดในการวัดผล และประเมินผลการเรียน ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน หรือข้อบกพร่องของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความหมายและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน วิธีการหนึ่งที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือการค้นคว้าทดลอง ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองได้มีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติและพัฒนาความคิด เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมุติฐานและทำการทดลอง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้ เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบูลย์ 2537: 14)

2.1 ความหมายและความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สุนีย์ คล้ายนิล และคนอื่นๆ (2535: 10) ได้อธิบายว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการหรือกิจกรรมที่ใช้ปฏิบัติ จนเกิดความชำนาญหรือเกิดทักษะในกิจกรรมนั้นๆ ในทางวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (2536: 75) ได้ให้ความหมายของ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการคิดและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ซึ่งรวมทั้งการค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์พร้อมกับมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมในการสังเกต การเลือกเครื่องมือ การตั้งสมมุติฐานการหาข้อยุติหรือการแสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักเกณฑ์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537: 14) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมุติฐาน และทำการทดลอง เป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540: 8) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมุติฐาน

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทำการทดลองและการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่วถูกต้องแม่นยำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 75) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ความชำนาญ ความคล่องแคล่ว และการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ซึ่งรวมทั้งการค้นหาคำรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ พร้อมกับมี เจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมในการสังเกต การเลือกใช้เครื่องมือ การตั้งสมมุติฐาน การหาข้อยุติ หรือการแสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักเกณฑ์

จากความหมายและความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการทางปัญญาที่อาศัยความนึกคิดในระดับต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้าให้ได้ข้อเท็จจริง หลักการ และกฎแห่งความรู้ใหม่ๆเกิดขึ้น

2.1.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผู้กล่าวถึงไว้ ดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544) ให้ความสำคัญกับประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “วิทยาศาสตร์มิได้มุ่งเฉพาะตัวเนื้อหาความรู้ แต่ยังครอบคลุมถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์จึงควรให้ผู้เรียนได้รับทั้งผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ คือ ตัวเนื้อหาความรู้ และควรปลูกฝังกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนไปด้วยในเวลาเดียวกัน”

ธวัชชัย หินเมืองเก่า (2537: 38-46 อ้างถึงใน ศรีสองงค์ ศีประชา 2549 : 22-23) กล่าวถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. เป็นตัวชี้บ่งพัฒนาการทางสติปัญญา กล่าวคือ เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดี ย่อมมีพัฒนาการทางสติปัญญาสูงด้วย สามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ได้ดี
2. เป็นตัวชี้พัฒนาการทางความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เด็กที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดี ย่อมมีความคิดสร้างสรรค์ดี สามารถสร้างองค์ความรู้และประดิษฐ์กรรมใหม่ๆ ได้
3. เป็นองค์ประกอบของการเรียนรู้ทุกสาขาวิชา ผู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดี จะสามารถเรียนรู้ได้ดีทุกสาขาด้วยไม่เฉพาะวิทยาศาสตร์เท่านั้น

4. เป็นทักษะที่จำเป็นในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ ผู้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพ หรือสามารถเป็นอยู่อย่างมีความสุขในชีวิตประจำวัน จำเป็นต้องมีการฝึกฝนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สธน เสนาสวัสดิ์ (2554) ได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. เป็นวิธีการที่แก้ปัญหา หาคำตอบ และสามารถใช้กับสถานการณ์ โดยปราศจากข้อจำกัด
2. ผู้เรียนจะมีความตื่นตัวต่อข้อสงสัยที่เกิดขึ้น เรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยความอยากรู้อยากเห็นมากกว่าการท่องจำ
3. การสอนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่การสอนแต่ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ต้องสอนให้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีเหตุ มีผล มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จ ถ้าใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหา ค้นพบองค์ความรู้
4. ผู้เรียนจะเกิดทักษะ ใช้เครื่องมือและเทคนิคในการปฏิบัติการทดลอง เพื่อทดสอบสมมุติฐาน ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และผลจากข้อมูลก็จะนำไปสู่การตรวจพบข้อผิดพลาด หรือใช้ในการออกแบบการทดลองเรื่องอื่น หรือสร้างแบบจำลอง หรือทฤษฎีเพื่อให้เข้าใจข้อมูลยิ่งขึ้น
5. ผู้เรียนสามารถจะนำทักษะต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การแก้ปัญหา การค้นหาสิ่งใหม่ๆ

จากความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญ เนื่องจาก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น เครื่องมือช่วยในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้ใช้เรียนเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือและเทคนิคในการปฏิบัติการทดลอง เพื่อทดสอบสมมุติฐาน ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และผลจากข้อมูล ก็จะนำไปสู่การตรวจพบข้อผิดพลาด ใช้ในการออกแบบการทดลองเรื่องอื่น สร้างแบบจำลอง หรือทฤษฎีเพื่อให้เข้าใจข้อมูลยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำทักษะต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วย

2.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 75-76) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 13 ทักษะ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Process Skills) มี 8 ทักษะ ได้แก่

- 1.1 ทักษะการสังเกต
- 1.2 ทักษะการวัด
- 1.3 ทักษะการจำแนกประเภท
- 1.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส
- 1.5 ทักษะการคำนวณ
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
- 1.7 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์

2. ทักษะขั้นบูรณาการ (ทักษะระดับสูง) (Integrated Science Process Skills)

มี 5 ทักษะ ดังนี้

- 2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
- 2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
- 2.4 ทักษะการทดลอง
- 2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูล

นวลจิตต์ เชาวศิริพิชญ์ (2547: 55 - 60) ได้อธิบายเกี่ยวกับทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการบ่งบอกสิ่งที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือตา หู จมูก ลิ้นและกาย การสังเกตจะนำไปเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสมบัติและปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรืออธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดสิ่งของออกเป็นพวกเป็นกลุ่ม หรือเป็นประเภทตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส คือ ความสามารถในการบ่งชี้ว่าสิ่งใดมี 2 มิติ สิ่งใดมี 3 มิติ หรือบอกความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งได้ ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา คือ ความสามารถในการบอกความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลาที่วัตถุนั้นเคลื่อนที่ และบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสารกับเวลา
4. ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ การเลือกและการใช้เครื่องมือในการวัด การอ่านผลที่ได้จากการวัดและการใช้หน่วยในการวัด

5. ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการนับจำนวนของวัตถุและนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ยหรืออื่นๆ

6. ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลองหรืออื่นๆ มาจัดกระทำใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปแบบการเขียนรายงาน การรายงานด้วยวาจา ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ แผนผัง กราฟหรือสมการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการจัดกระทำโดยอาศัยประสบการณ์เดิมช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถในการสรุปคำตอบ หรือบ่งบอกปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ เป็นพื้นฐานในการสรุป

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบล่วงหน้า ซึ่งบ่งถึงความน่าจะเป็นก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน สมมุติฐานที่ตั้งไว้อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ จึงต้องมีการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้นั้นถูกหรือผิด

10. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในการทดลอง เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่ตั้งไว้

11. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำต่างๆ ในทางที่สามารถทดลองได้และเป็นที่ยอมรับตรงกัน

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการทดสอบสมมุติฐาน ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะที่กล่าวมา เด็กในระดับประถมศึกษา ตอนต้นไม่สามารถพัฒนาได้ครบทั้งหมด ครูต้องพยายามฝึกให้เด็กสามารถพัฒนาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.3 การสร้างและการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ธงชัย ชิวปรีชา (2550: 234) ได้กล่าวถึงการออกข้อสอบด้านพุทธิพิสัย คือ เริ่มต้นด้วยการวางแผนการออกข้อสอบเสียก่อนหมายถึง การระดมความคิดเพื่อกำหนดว่า ข้อสอบฉบับที่ต้องการออกนั้นควรมีกี่ข้อ จะวัดเนื้อหา วัดอุปประสงค์ และพฤติกรรมใดบ้าง อย่างละกี่ข้อ และจะใช้ข้อสอบประเภทใดบ้าง แล้วจึงลงมือออกข้อสอบตามแผนที่วางไว้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2536: 78-79)

1. กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งต้องแจกแจงให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะมีทั้งภาคสถานการณ์ ภาคพฤติกรรมที่คาดหวังและภาคเกณฑ์ในการกำหนดพฤติกรรมนั้นๆ

2. การเลือกเนื้อหาที่จะวัด หมายถึง การเลือกความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่จำเป็นในบทหนึ่งๆ ควรกำหนดว่าทักษะใด เนื้อหาใด เป็นสิ่งที่ขาดมิได้ ทักษะนั้น และ เนื้อหานั้นก็ควรปรากฏในข้อสอบ

3. การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะ ซึ่งมีความมุ่งหมายที่จะกำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไร อย่างละกี่ข้อจะได้ไม่บกพร่อง นอกจากนั้น ผู้ออกข้อสอบยังทราบต่อไปว่า ข้อสอบวัดพฤติกรรมทักษะใดมีส่วนน้อยเพียงใด

4. การเลือกแนวทางในการออกข้อสอบ ควรถือหลักว่า ควรใช้การสอบแบบใดจึงสามารถตรวจวัดพฤติกรรมนั้นได้ตรงและถูกต้องเหมาะสมที่สุด ตลอดจนทั้งเหมาะสมกับวัยของเด็ก ระยะเวลาและง่ายต่อการปฏิบัติอีกด้วย

นอกจากนั้น ยังได้เสนอลักษณะข้อทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการดำเนินการตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์

- 1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้น เป็นสถานการณ์สมมติ หรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตาม ต้องมีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

- 1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย ศัพท์เทคนิค ต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียนเรียนรู้แล้ว

1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช่สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ ต้องเป็นจริง

สมเหตุสมผล

1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัด ต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด

1.5 สถานการณ์ที่ยกมานั้น ต้องสั้นกะทัดรัด อ่านเข้าใจได้ง่าย แต่ละสถานการณ์ควรรีใช้ถามได้มากกว่า 1 ข้อ เพื่อมิให้นักเรียนเสียเวลาในการอ่านมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น

2. การสร้างคำถาม คำถามที่ให้ตอบตามสถานการณ์ที่ยกมาควรมี

คุณสมบัติ ดังนี้

2.1 ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความรู้-ความจำ

2.2 ไม่ถามถึงปัญหาหรือสมมุติฐานที่เคยอภิปรายหรือสรุปกันมาแล้ว เพราะจะกลายเป็นความจำ ทั่วๆไปคำถามเหมือนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 ใช้คำถามรัดกุม บังคับว่าจะให้ตอบเรื่องใด แม้ว่าบางคำถามจะมีทางออกความคิดเห็นได้แตกต่างกัน แต่ก็ต้องเป็นความเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้น โดยเฉพาะ

2.4 ข้อความที่ให้ตอบแต่ละคำถาม ควรเป็นตอนละเรื่องและกำหนดคะแนนให้เหมาะสม ถ้าเป็นไปได้ ควรให้คะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูก และให้ 0 ถ้าตอบผิด

3. การตรวจ ถ้าเป็นข้อทดสอบ แบบให้ตอบสั้น แม้จะต้องตอบคำถามที่ผู้ถาม คิดว่าจำเพาะเจาะจง คำตอบน่าจะแน่นอน แต่ในการตรวจต้องดูเหตุผลของนักเรียนบางคนที่ตอบแตกต่างกันไปจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ด้วย ถ้าเหตุผลถูกต้องต้องยอมรับ

2.3.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (ลิวัน สายยศและอังคณา สายยศ 2539: 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทางเนื้อหาวิชา

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไปไว้

การหาค่าความยากง่าย ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539)

$$P_E = \frac{N_r}{N_t}$$

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความยากง่าย

N_r แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N_t แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

การหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539: 191)

$$D = \frac{U}{n_u} - \frac{L}{n_L}$$

เมื่อ D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

n_u แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

n_L แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

ระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกโดยถือเอาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539: 184-191)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผู้ศึกษาและทำการวิจัยไว้หลายท่าน ดังนี้

3.1 งานวิจัยในประเทศ

เกษศิริรินทร์ ชูรา (2549) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนของศูนย์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาเกษม กุดยาลวน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี

เขต 2 ผลจากการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 13 ชุดฝึก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.90/82.44 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ทั้ง 13 ทักษะ โดยได้ค่าเฉลี่ย 2.72 คิดเป็นร้อยละ 90.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

นิตยากรณ์ อินอ่อน (2549) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านด้ามพริ้ว สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.48/84.18 แสดงว่าชุดฝึก ทักษะ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน ที่กำหนดไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐานของนักเรียนภายหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

ศิวพร พวงสมบัติ (2549) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดบรมจริยาวาส จังหวัดนครสวรรค์ ผลการศึกษาพบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการใช้กิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน นักเรียนมีทักษะการสังเกตมากที่สุดคิดเป็น ร้อยละ 85 นักเรียนมีทักษะการคำนวณน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 68 นักเรียนมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน แต่ละทักษะแตกต่างกันและหลังการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน นักเรียนมีความพอใจในระดับมาก

ภาณุวิชญ์ จันท้าว (2551) ได้ใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสงเปลือย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 พบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 85.56/ 86.85 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพศวีร์ ศรีสมบัติ (2553) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ขั้นพื้นฐาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ขั้นพื้นฐาน ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 88.75/84.80 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 การเปรียบเทียบ
 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย เลิศพรสุขสวัสดิ์ (2553) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ขั้นผสม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ขั้นผสม ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.60/84.67 และความก้าวหน้าของทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ขั้นผสม ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ขั้นผสม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ
 ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 32.9 และคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 84.67
 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วย ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นผสม
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 แปลความหมายได้ว่าอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

บุญณรงค์ ขวัญนา (2554) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พัทลุง จังหวัดพัทลุง ผลการวิจัยพบว่า
 ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 ที่ระดับ 0.1 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

บัทโซ (John.W.Butzow: 1971) ได้ทำการทดลองสอนทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยทดลองสอนเด็กเกรด 8 จำนวน 92 คน ทำการ
 สอนวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ 5 บทแรก โดยทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
 นักเรียนก่อนสอนและหลังสอนพบว่า คะแนนจากการทดสอบสองครั้งแตกต่างกัน นักเรียนมี
 ความสามารถในการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก การวิเคราะห์ การสรุปอ้างอิงและการทดลอง
 เพิ่มขึ้น และยังพบอีกว่านักเรียนที่มีสติปัญญาดีจะมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดี
 ด้วย

แจ๊คนิค (Jacknicke: 1975) ได้ศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 2 จำนวน 240 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

รูบิน (Rubin: 1993) ได้ทำการวิจัย พบว่า การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองนั้นให้ผลดีกว่าการสอนด้วยการไม่ให้นักเรียนได้ฝึกกิจกรรม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ต้องใช้รูปแบบการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติจริง เพราะฉะนั้น ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขึ้นพื้นฐาน จึงควรมานำใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของความก้าวหน้าทางพัฒนาการการ
เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดาด ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับ
ขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนบ้านดาด จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
จำนวน 6 ชุด คือ

- ชุดที่ 1 ผลไม้มหัศจรรย์
- ชุดที่ 2 สีแสนสวยจากใบพืช
- ชุดที่ 3 สัตว์โลกผู้น่ารัก
- ชุดที่ 4 ผ้าขาวม้าน่ารู้

ชุดที่ 5 กระจกพิเศษ

ชุดที่ 6 ลูกอมแสนกล

ซึ่งในชุดฝึกแต่ละชุดจะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นกิจกรรมส่วนที่เป็นคำถาม เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ใช้เวลาฝึก 14 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีลักษณะ เป็นแบบปรนัย อัตนัยและปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด

วิธีดำเนินการสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีกระบวนการดังนี้

1. ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ในการดำเนินการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้วางแผนและดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และศึกษาวิธีการสร้างแบบฝึก จากหนังสือ บทความทางวิชาการ รวมทั้งรายงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบความคิดของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ดังนี้



ตารางที่ 3.1 แสดงกรอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย	ขั้นตอนการปฏิบัติของทักษะ	ตัวบ่งชี้/พฤติกรรมของทักษะ
1. ทักษะการสังเกต (observing)	การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและกายสัมผัส เข้าไปสัมผัส โดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง	1. ใช้ประสาทสัมผัสหลายด้าน (หู ตา จมูก ลิ้น กาย) ในการสำรวจ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือปรากฏการณ์ใด ปรากฏการณ์หนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ 2. ให้ข้อมูลการสังเกตที่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยไม่ใช้ความคิดเห็นหรือตีความข้อมูล	1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง 2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ 3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นลงไป

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย	ขั้นตอนการปฏิบัติของทักษะ	ตัวบ่งชี้/พฤติกรรมของทักษะ
2. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (using space/time relationship)	การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่อยู่ในประสบการณ์ โดยมีเกณฑ์ซึ่งเกณฑ์นั้นอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างความสัมพันธ์ ใดๆ อย่างหนึ่งก็ได้	1. ศึกษาลักษณะความยาว ความหนา ตำแหน่งที่อยู่และการเคลื่อนที่ของวัตถุที่กำหนดให้ 2. ชี้บ่ง/ระบุ/บอกความสัมพันธ์ ตำแหน่ง ทิศ และความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ	1. สังเกตและบอกความแตกต่างของรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ 2. บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุหนึ่งได้ 3. บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง 4. บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ 5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้ 6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย	ขั้นตอนการปฏิบัติของทักษะ	ตัวบ่งชี้/พฤติกรรมของทักษะ
3. ทักษะการจำแนกประเภท (classifying)	การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งของที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ซึ่งเกณฑ์นั้นอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้	<ol style="list-style-type: none"> สังเกตสิ่งที่สนใจจะจำแนกประเภท ในภาพรวมสิ่งที่เหมือนกันและสิ่งที่ต่างกัน กำหนดเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการหรือยอมรับโดยทั่วไป ในการแยกหรือจัดกลุ่มสิ่งต่างๆ ออกจากกัน แบ่งพวกสิ่งต่างๆ ออกจากกันตามเกณฑ์ จัดกลุ่มสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน มีผลการจำแนกประเภทในรูปแบบต่างๆ 	<ol style="list-style-type: none"> สามารถเรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของต่างๆ จากเกณฑ์ ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ สามารถเรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้เรียนกำหนดขึ้นเองได้ พร้อมระบุเหตุผลที่ผู้เรียนเลือกใช้เกณฑ์นั้นๆ
4. ทักษะการคำนวณ (using numbers)	เป็นการนำจำนวนที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด และการทดลองมาสัมพันธ์กันเพื่อหาค่าใหม่ เช่นการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย เป็นต้น โดยมีกฎเกณฑ์ในการคำนวณและการประมาณค่าตามหลักวิชาคณิตศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> นับจำนวนสิ่งของหรือวัตถุที่กำหนดให้ นำตัวเลขมาคิดคำนวณโดยวิธีการต่างๆ 	<ol style="list-style-type: none"> นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง และใช้ตัวเลขแสดงจำนวนนั้นนับได้ บอกวิธีคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณเลข โดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง สามารถกะประมาณสิ่งต่างๆได้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย	ขั้นตอนการปฏิบัติของทักษะ	ตัวบ่งชี้/พฤติกรรมของทักษะ
5. ทักษะการวัด (measuring)	การเลือกและ การใช้เครื่องมือ ท้าการวัด หาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ	1.เลือกและใช้เครื่องมือที่ทำการวัด 2.วัดปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอน 3.ระบุหน่วยกำกับทุกครั้ง	1.เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสม กับสิ่งที่วัดพร้อมทั้งบอกเหตุผล ในการเลือก 2.บอกวิธีการวัดและใช้เครื่องมือวัด ได้อย่างถูกต้อง 3. ทำการวัด ความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่น ๆ ได้ถูกต้อง พร้อมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง
6. ทักษะการจัดกระทำ ข้อมูลและสื่อความหมาย (communicating)	การนำข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุด นั้นดีขึ้น โดยการนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ หรือการเขียนบรรยาย	1.เก็บข้อมูลจากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นๆ 2.นำข้อมูลมาจัดกระทำใหม่ เช่นตาราง แผนภูมิ วงจร กราฟ หรือการเขียนบรรยาย เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น 3.กำหนดข้อมูลที่มีการนำเสนอมาแล้ว ให้ผู้เรียนปรับแก้ให้เป็นรูปแบบอื่นที่เข้าใจได้ง่าย	1.รู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล ได้อย่างเหมาะสม 2.บอกเหตุผลในการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบ ที่เลือกได้ 3. ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ 4. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้ 5. บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่ เหมาะสมกะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้ 6. บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่ง ของ สถานที่จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย	ขั้นตอนการปฏิบัติของทักษะ	ตัวบ่งชี้/พฤติกรรมของทักษะ
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (inferring)	การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลองอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย	1. ศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้ 2. เขียนบรรยายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล	สามารถตรวจสอบเหตุการณ์อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย
8. ทักษะการพยากรณ์ (predicting)	การทำนายหรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกต ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือใช้ความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุป ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ 1. การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูล 2. การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล	1. ศึกษาปัญหาที่ต้องการรู้คำตอบล่วงหน้า 2. ใช้ความรู้จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ ทฤษฎี ให้เรื่องนั้นมาคาดคะเนคำตอบของคำถาม หรือปัญหาที่ต้องการรู้ 3. ได้คำตอบที่มาจากการทำนายผล	1. สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎี ที่มีอยู่ได้ 2. สามารถทำนายผลจากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่นการทำนายผลที่จะเกิดขึ้น ทั้งภายใน หรือ ภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

1.3 ดำเนินการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ดำเนินการสร้างชุดฝึกโดยออกแบบกิจกรรมของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 6 ชุด โดยแต่ละชุดมีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดฝึก ที่	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะ กิจกรรม	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน								
			การสังเกต	ทักษะการวัด	ทักษะการจำแนกประเภท	ทักษะการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งที่สังเกต และสิ่งที่สังเกต และสิ่งที่สังเกต	ทักษะการคำนวณ	ทักษะการจัดทำและสื่อ ความหมายข้อมูล	ทักษะการลงความเห็นจาก ข้อมูล	ทักษะการพยากรณ์	
1	ผลไม้ห้ศรรักษ์	ฝึกปฏิบัติ	/	/		/	/				
2	สีแสนสวยจากใบพืช	ฝึกปฏิบัติ	/	/	/				/	/	
3	สัตว์โลกผู้น่ารัก	ฝึกปฏิบัติ			/	/	/	/			
4	ผ้าขาวม้าน่ารู้	ฝึกปฏิบัติ	/	/				/			/
5	กระเจกพิเศษ	ฝึกปฏิบัติ	/	/		/					/
6.	ลูกอมแสนกล	ฝึกปฏิบัติ	/	/	/					/	/

1.4 หาค่าความตรง โดยนำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 3 ท่านดังรายชื่อในภาคผนวก ตรวจสอบพิจารณาลักษณะการใช้คำถาม ความถูกต้องด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข และพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สอดคล้องระหว่างข้อคำถามในชุดฝึกกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่าชุดฝึกทั้ง 6 ชุดมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป แต่มีข้อบกพร่องที่ได้รับคำชี้แนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ คือด้านการใช้ภาษา ความถูกต้องของเนื้อหา เขียนคำสั่งหรือคำถามให้ครอบคลุมชัดเจน และเพิ่มการเขียนเกณฑ์การวัดผลให้ชัดเจน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมาจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปทำการทดลองภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ในการดำเนินการสร้างผู้วิจัยได้วางแผนและดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

2.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จากหนังสือ บทความทางวิชาการ รวมทั้งรายงานการวิจัยต่างๆ เพื่อกำหนดกรอบตัวชี้วัดพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแต่ละทักษะ

2.3 ดำเนินการเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ และแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ซึ่งวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ด้านทักษะการสังเกต ด้านทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมและสเปกตรัมเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ตอนที่	กิจกรรม	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน								
		การสังเกต	ทักษะการวัด	ทักษะการจำแนกประเภท	ทักษะการหาความสัมพันธ์	ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมและสเปกตรัมเวลา	ทักษะการคำนวณ	ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ทักษะการพยากรณ์
1 ปรนัย	ข้อ 1		/							
	ข้อ 2		/							
	ข้อ 3			/						
	ข้อ 4			/						
	ข้อ 5			/						

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

		ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน											
ตอนที่	กิจกรรม	การสังเกต	ทักษะการวัด	ทักษะการจำแนกประเภท	ทักษะการหาความสัมพันธ์	ระหว่างสิ่งที่สัมพันธ์	และสัมพันธ์กับเวลา	ทักษะการคำนวณ	ทักษะการจัดทำและสื่อ	ความหมายข้อมูล	ทักษะการลงความเห็นจาก	ข้อมูล	ทักษะการพยากรณ์
		ข้อ 6					/						
ข้อ 7					/								
ข้อ 8					/								
ข้อ 9					/								
ข้อ 10								/					
ข้อ 11								/					
ข้อ 12								/					
ข้อ 13									/				
ข้อ 14									/				
ข้อ 15									/				
ข้อ 16											/		
ข้อ 17											/		
ข้อ 18											/		
ข้อ 19												/	
ข้อ 20													/
2 อัดนัย	ข้อ 1												/
	ข้อ 2			/									
	ข้อ 3								/				
3 ปฏิบัติ	ข้อ 1	/	/		/						/		/

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรมแล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบ กับนักเรียน โรงเรียนบ้านโนนสูง จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

2.6 นำผลการสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่าได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นค่าที่มีความเหมาะสมตามที่ ส้วน สายยศและอังคณา สายยศกล่าวไว้จึงเป็นค่าที่มีความเหมาะสมสามารถนำแบบทดสอบวัดทักษะนี้ไปใช้ได้

2.7 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นทดสอบภาคสนาม ผู้วิจัยนำชุดฝึกที่ปรับปรุงแล้วไปทำการทดลองในภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาในการทดลองฝึก ชุดละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาในการทดลองฝึก ทั้งหมด 14 ชั่วโมง โดยทำการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านดำน จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 28 คน ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

1. ทดสอบก่อนการฝึก (Pretest) โดยนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายก่อนทำการฝึก สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึก (Pretest) ก่อนดำเนินการฝึกใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

2. นำชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไป ดำเนินการฝึกกับกลุ่มเป้าหมาย ครั้งละ 1 ชุด ตั้งแต่ชุดที่ 1-6 ตามลำดับ โดยใช้เวลาในการฝึก ชุดละ 2 ชั่วโมง โดย ดำเนินการดังนี้

2.1 ควบใให้นักเรียนศึกษาส่วนที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในชุดฝึกด้วย ตนเอง

2.2 หลังจากที่นักเรียนศึกษาส่วนที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการทำกิจกรรม ในชุดฝึกจน เข้าใจแล้ว ใให้นักเรียนทำกิจกรรมในชุดฝึก

2.3 ทดสอบภายหลังทำการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.4 นำผลการทดลองฝึกภาคสนามมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึก

2.5 ศึกษาประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้ หรือ ความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ หลังการฝึก โดยเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังการฝึก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานด้วย ค่า E_1/E_2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความก้าวหน้าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ด้วย สถิติค่าดัชนีประสิทธิผล

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน

การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน โดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมในแต่ละชุดฝึกและคะแนนทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดฝึกตามเกณฑ์ 80/80 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ใช้สูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2523: 136-137)

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพ์หลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของผลลัพ์หลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

การหาความก้าวหน้าก่อนฝึก และหลังฝึก ดำเนินการดังนี้

2.1 หาคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนการฝึกทักษะที่นักเรียนตอบถูกต้องทั้งหมด

2.2 หาคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังการฝึกทักษะที่นักเรียนตอบถูกต้องทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้ (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ

2538 : 73)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา

สายยศ 2538: 79)

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

เมื่อ S.D แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539 : 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทางเนื้อหาวิชา

4. การหาค่าความยากง่าย ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539)

$$P_E = \frac{N_r}{N_t}$$

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความยากง่าย

N_r แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N_t แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

5. การหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539 : 191)

$$D = \frac{U}{n_u} - \frac{L}{n_L}$$

เมื่อ D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

n_u แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

n_L แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

6. สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังฝึกทักษะ} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนฝึกทักษะ}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนฝึกทักษะ}}$$

สำหรับเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่าสื่อหรือนวัตกรรมมีประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสพการณ์การเรียนรู้ได้จริงคือ มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป (กรมวิชาการ 2545 : 58)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านด่านซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผลการทดลองปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ได้จากการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดฝึกทักษะ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ชุดที่ 1	8	6.79	1.52	84.82
ชุดที่ 2	10	7.79	1.40	77.86
ชุดที่ 3	8	7.29	1.05	91.07
ชุดที่ 4	7	5.89	0.83	84.18
ชุดที่ 5	9	6.61	1.13	73.41
ชุดที่ 6	9	8.00	1.15	88.89
เฉลี่ย				83.05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลจากการเรียนรู้ค่าคะแนนเฉลี่ยโดยการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 6 ชุด มีค่าร้อยละของคะแนนที่ 83.05 ของคะแนนเต็ม

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเต็ม
1. คะแนนเฉลี่ยจากการทำชุดฝึกทักษะเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (E ₁)	51	42.36	1.39	83.05
2. คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (E ₂)	39	31.64	5.09	81.14

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ทั้ง 6 ชุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.36 คิดเป็นร้อยละ 83.05 ของคะแนนเต็ม และคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.64 คิดเป็นร้อยละ 81.14 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็น 83.05 /81.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

การทดสอบ	จำนวน (n)	\bar{X}	S.D.
คะแนนก่อนเรียน	28	21.00	5.82
คะแนนหลังเรียน	28	31.64	5.09

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย หลังการฝึกด้วยชุดฝึกทักษะเสริมกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าก่อนการฝึกด้วยชุดฝึกทักษะเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนเรียกได้ว่ามี
ความก้าวหน้า

ตารางที่ 4.4 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

รายการ	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	$\sum P_2$	$\sum P_1$	ผลต่าง	E.I.
ดัชนี ประสิทธิผล	28	39	886	588	298	0.59

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้
ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.59 หรือคิดเป็นร้อยละ 59 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกเสริม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ
59

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านदान จังหวัดศรีสะเกษ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนบ้านदान จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 ชุด คือ

ชุดฝึกที่ 1 ผลไม้มหัศจรรย์

ชุดฝึกที่ 2 สีแสนสวยจากใบพืช

ชุดฝึกที่ 3 สัตว์โลกผู้น่ารัก

ชุดฝึกที่ 4 ผ้าขาวม้าน่ารัก

ชุดฝึกที่ 5 กระจกวิเศษ

ชุดฝึกที่ 6 ลูกอมแสนกล

2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย อัดนัยและแบบปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นทดสอบภาคสนาม ผู้วิจัยนำชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ปรับปรุงแล้วไปทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาในการทดลองฝึก ชุดละ 2 ชั่วโมง ในชั่วโมงอิสระรวมเวลาในการทดลองฝึกทั้งหมด 14 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการ ดังนี้

1) ทดสอบก่อนการฝึก (Pretest) โดยนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายก่อนทำการฝึก สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึก (Pretest) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2) นำชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปดำเนินการฝึกกับกลุ่มเป้าหมาย ครั้งละ 1 ชุด ตั้งแต่ชุดฝึกที่ 1-6 ตามลำดับ โดยใช้เวลา ในการฝึกชุดละ 2 ชั่วโมง

3) ทดสอบภายหลังทำการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การหาเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก ดำเนินการ ดังนี้

(1) รวมคะแนนชุดฝึกที่นักเรียนในกลุ่มเป้าหมายตอบถูกต้องทั้งหมด

(2) หาค่าคะแนนเฉลี่ยจากชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

(3) คิดค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นร้อยละ

การหาเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง ดำเนินการ ดังนี้

(1) รวมคะแนนจากการทดสอบหลังฝึกทักษะของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

(2) หาค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังฝึกทักษะ

(3) คิดค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นร้อยละ

2) การหาความก้าวหน้าก่อนฝึก และหลังฝึก ดำเนินการ ดังนี้

(1) หาคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนการฝึกทักษะที่นักเรียนตอบถูกทั้งหมด

(2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และค่าดัชนีประสิทธิผลของความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.3 ผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทั้ง 6 ชุด ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.05/81.14 โดยที่ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพของชุดฝึกเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.59 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 59

2. อภิปรายผล

จากการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดำน จังหวัดศรีสะเกษ ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.05/81.14 ได้ผลตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลการศึกษาคความก้าวหน้าของผู้เรียน ได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้อาจเป็นที่

2.1 ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นชุดฝึกที่มีการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับความหมายและตัวบ่งชี้พฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละทักษะและได้คำนึงถึงความสอดคล้องด้านหลักจิตวิทยา ด้านการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยการจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลายเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุจริต เพียรชอบ และสบายใจ อินทรมพรรษ์ (2523 : 52-62) และนิตยา ปานทิพย์ (2527: 26-27) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ในการสร้างชุดฝึกที่ดี ต้องอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ทางด้านจิตวิทยาเป็นหลักสำคัญ

2.2 ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ เป็นชุดฝึกที่ได้สร้างจากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประจำอยู่ที่โรงเรียน

บ้านดำน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ซึ่งทำให้ผู้วิจัย เข้าใจ พื้นฐานของนักเรียนในโรงเรียนและทำให้สามารถสร้างชุดฝึกได้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดำน ทั้งทางด้านภาษา วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ของท้องถิ่น เนื้อหาวิชา ความรู้ และทักษะพื้นฐาน และการกำหนดกิจกรรมในชุดฝึก ซึ่งสอดคล้องกับบททศ (Butts.1974 : 2) ที่ได้เสนอแนะหลักในการนำชุดฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน ประการหนึ่งว่า ควรคำนึงถึงว่า ชุดฝึกนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ ซึ่งชุดฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเหมาะสมตามที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น

2.3 ผู้วิจัยได้สร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานขึ้น

โดยนำหลักการสร้างของ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2529 : 149-151) และบททศ (Butts. 1974: 85) ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนหนึ่ง คือ การเขียนโครงร่างของแบบฝึก ขั้นตอนที่สอง กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก และขั้นตอนที่สามกำหนดกิจกรรมของชุดฝึกโดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ จึงทำให้ชุดฝึกที่สร้างขึ้น เป็นชุดฝึกที่มีประสิทธิภาพ

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์สามารถนำชุดฝึกไปใช้พัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นที่ใกล้เคียงได้ โดยปรับให้เหมาะสมกับระดับชั้น วัยและความสามารถของผู้เรียน

3.1.2 ชุดฝึกอาจจะมีเกม เพลงสั้นๆ หรือ กิจกรรมเสริมสร้างความสนุก ก่อนที่จะเริ่มทำกิจกรรมในชุดฝึกหรือหลังจากฝึกทักษะเสร็จ เพื่อสร้างความสนใจที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก และลดความเครียดในการทำกิจกรรมในชุดฝึก

3.1.3 ในการสร้างชุดฝึกครั้งต่อไป ควรคำนึงถึงปัญหาความแตกต่างของนักเรียนให้มากขึ้น เพราะนักเรียนบางคนอ่านหนังสือไม่คล่อง เขียนไม่ได้

3.1.4 ผู้บริหารควรส่งเสริมและอำนวยความสะดวกให้ครูในการหาวิธีต่างๆ ในการช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการสอนการทำสื่อประเภทต่างๆ รวมถึงการใช้สื่อทางเทคโนโลยีอย่างหลากหลาย

3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาวิจัย เพื่อสร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นอื่นๆ นอกจากระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัย เพื่อสร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาต่อไป





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ (2553) “หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551”
พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร ชุมนุมการสหกรณ์การเกษตรประเทศไทย
_____. (2529) หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดกรมสามัญศึกษา
กรุงเทพมหานคร
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2536) “แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต” สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
_____. (2536) “การวัดผลประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต”
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
_____. (2545) “การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน”
ขอนแก่น เพ็ญศรีพรินต์ติ้ง
- เกษศิริรินทร์ ชูรา (2549) “การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2528) ชุดการสอนระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
_____. (2533) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐและสุดา ลินสกุล (2523) ระบบสื่อการสอน
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชาญชัย ภวัตรังสีมาและเชิดวิทย์ ฤทธิประศาสน์ (2523) การพัฒนาบุคคล กรุงเทพมหานคร
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ทิตนา แวมมณี (2534) “คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5” กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ธงชัย ชิวปรีชา (2550) “การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน *ประมวลสาระ
ชุดวิชาสาระตะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 13 หน้า 234 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

- นิตยา ปานทิพย์ (2527) “การทดลองสอนอ่านภาษาไทยโดยใช้แบบฝึกเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตบพิตรพิมุข มหาเมฆ” ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- นิตยา ฤทธิโยธี (2520) *การนำและการใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะ* กรุงเทพมหานคร หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
- นิตยากรณ์ อินอ่อน (2549) “การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- นวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์ (2547) “การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในทศวรรษหน้า” ในประมวลบทความทางการศึกษา การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาในทศวรรษหน้า หน้า 63-72 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- บุญณรักษ์ ขวัญนา (2554) “ผลการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พัทลุง จังหวัดพัทลุง” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- พึงใจ สิ้นขวานนท์ และ คนอื่นๆ (2520) “โครงการสอนแบบจุลภาค ตอนที่ 1 การจัดการสอนแบบจุลภาค” หน่วยศึกษานิเทศน์, กรมการฝึกหัดครู.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา* กรุงเทพมหานคร พัฒนาการศึกษา
- ภาณุวิชญ์ จันท้าว (2551) “รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ค้นคืนวันที่ 12 ธันวาคม 2556 จาก <http://www.kruesanbannok.com>
- ภพ เลหาไพบุลย์ (2537) *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- รัชณี ศรีไพวรรณ (2517) *การสอนกลุ่มทักษะ 2 (ภาษาไทย)* นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ราชบัณฑิตยสถาน (2546) *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.254* กรุงเทพมหานคร นามิบุคส์พับลิเคชันส์

- ลดา ดอนหงษา (2531) “ผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้เกมฝึกทักษะและโดยใช้แบบฝึกทักษะ”
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539) *เทคนิควิจัยทางการศึกษา* กรุงเทพมหานคร
สุวีริยาสาส์น
- _____. (2538) *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* กรุงเทพมหานคร ชมรมเด็ก
วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ* กรุงเทพมหานคร
สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- _____. (2544) *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ* พิมพ์ครั้งที่ 2
กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- ศิวพร พวงสมบัติ (2549) “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดพรหมจริยาวาส จังหวัด
นครสวรรค์” การศึกษาค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- ศรีสองค์ ดีประชา (2549) “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา
ศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสฤทธิเดช จังหวัดจันทบุรี”
ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526) *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*
กรุงเทพมหานคร ศูนย์ลาดพร้าว
- _____. (2546) *การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*
กรุงเทพมหานคร ศูนย์ลาดพร้าว
- สธน เสนาสวัสดิ์ (2554) *โมเดลการเรียนรู้สงขลา* มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี
- สรศักดิ์ แพรดำ (2544) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโปรแกรมวิชา
วิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับปริญญาตรี โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์” คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษเขต 4 (2555) “รายงานผลการทดสอบ
ระดับชาติ O-NET กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” หน่วย
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4

- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542) “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542” กรุงเทพมหานคร พริกหวานกราฟฟิค
- สุจริต เพียรชอบ และ สายใจ อินทร์มพรรษ์ (2523) *วิธีสอนภาษาไทยระดับชั้นมัธยมศึกษา* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- สุนีย์ คล้ายนิล และ คนอื่น (2535) “เอกสารประกอบการอบรมครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กรมการฝึกหัดครู สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สุพศวีร์ สุชาติโนบล (2553) *การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* ค้นคืนวันที่ 12 ธันวาคม 2556 จาก <http://www.vcharkarn.com>
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด* กรุงเทพมหานคร ภาพพิมพ์
- สมชาย เลิศพรสุขสวัสดิ์ (2553) “ผลการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ กรุงเทพมหานคร” การศึกษาค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สมมาตร มีศรี (2530) “ศึกษาความก้าวหน้าด้านคุณภาพลายมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุวรรณณาราม กรุงเทพมหานคร หลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึก” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สมสุข ธีระพีจิตร (2550) “การสอนวิทยาศาสตร์(2)” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 9 หน้า 312 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- อนงค์ศิริ วิชาลัย (2538) “ผลการใช้ตำรานานพื้นบ้านล้านนา เพื่อพัฒนาความเข้าใจการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดพะเยา” สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพะเยา
- อภิญา เคนบุปผา (2546) “การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- Butts, David. (1974). *“The Teaching of Science : A Self- Directed Planing Guide.”* New York : Harper & Row publisher.

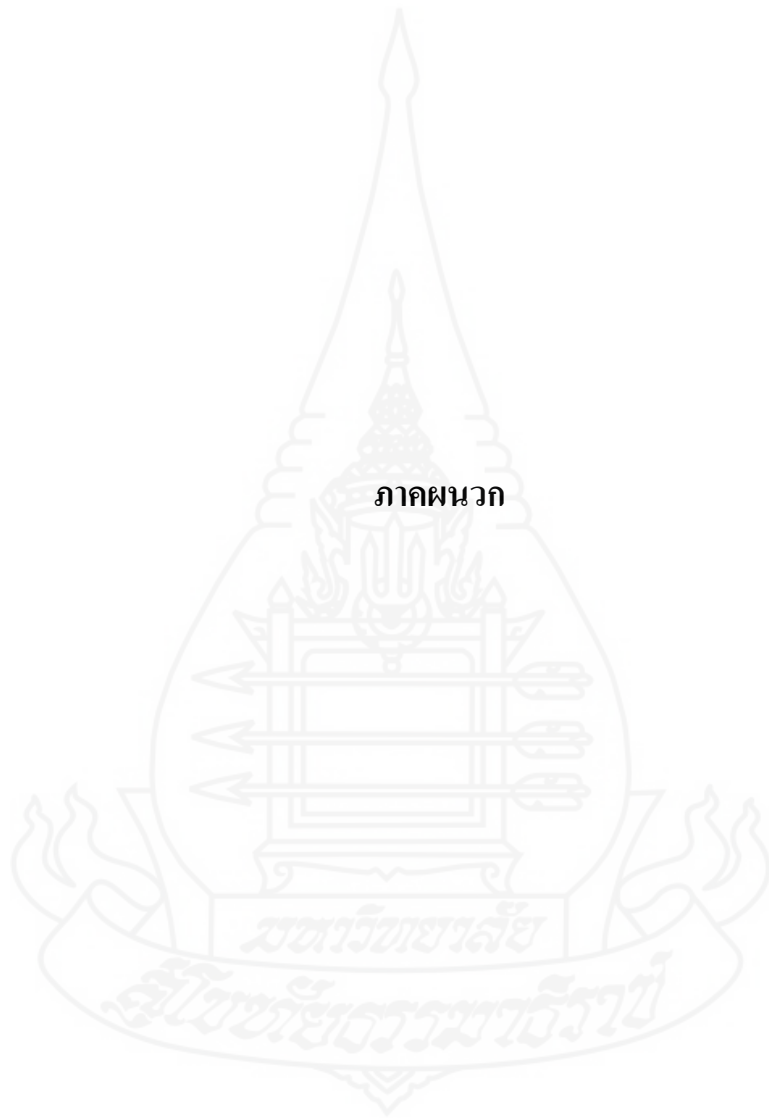
Butzow, John W. (1971). *“The Process Learning Component of Introductory Physical Science : A Pilot Study”* Research in Education.

Jacnicke, K.G. (1975). *“A comparison of teacher and student outcome of science-A process Approach and alternative program in selected grade two classroom”* , Dissertation Abstracts International. 36.(5) : 2730-A.

Rubin, Rochelle L. (1993). *“Using a Systematic Modeling Teaching Strategy to Promote the Development of Integrated Science process Skills and Cognitive Reasoning Ability (Reasoning).”* Ph.D. Dissertation, Wayne State University.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพในการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและหลังเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. นางสาวไสว อุ่นแก้ว ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ (สาขา วิทยาศาสตร์)
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์
 อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
 วุฒิการศึกษา ศษ.บ. (วิทยาศาสตร์ศึกษานานาชาติ)
 สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. นางบัณฑิตา ศรีดารา ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ (สาขา วิทยาศาสตร์)
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนขุนหาญวิทยาสรรค์
 อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
 วุฒิการศึกษา กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา)
 สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. นางมลิวัดย์ เลาสุด ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ (สาขา วิทยาศาสตร์)
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา อำเภอกันทรลักษณ์ จังหวัดศรีสะเกษ
 วุฒิการศึกษา กศ.ม. (หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์)
 สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 1

ผลไม้หัดจรรยา



ชื่อ

ชั้น ป. 6 เลขที่

จัดทำโดย

นางจันทร์เพ็ญ อุ้นแก้ว

ครูโรงเรียนบ้านदान

กลุ่มโรงเรียนตำหนักไทร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระเกษ เขต 4

คำนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของพวกเรา เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ที่ครูผู้สอนควรฝึกฝนทักษะเหล่านี้ให้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษา และสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ อาจฝึกทักษะกระบวนการในขั้นพื้นฐาน ที่มีความจำเป็นก่อน ซึ่งได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ รวมทั้งสิ้น 8 ทักษะ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญสำหรับการฝึกฝนทักษะขั้นสูงต่อไป

สำหรับชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งในจำนวนทักษะขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดทักษะ และได้ลงมือปฏิบัติจริง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไป



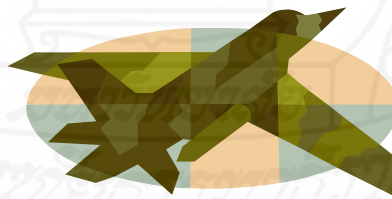
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดฝึก	1
ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก	2
ชุดฝึกที่ 1 ผลไม้ไม้มีห้ศจรรยั.....	3
ใบงานที่ 1.1	5
ใบงานที่ 1.2	6



คำแนะนำการใช้ชุดฝึก

1. ชุดฝึกนี้เป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ชุดฝึกนี้เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถ้าครูจะนำไปใช้จัดกิจกรรมในระดับชั้นอื่นๆ อาจดัดแปลงเกี่ยวกับเนื้อหา และกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม
3. การใช้ชุดฝึกนี้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องนำไปใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นการปฏิบัติจริงจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด
4. นักเรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่แนะนำไว้ และควรตอบคำถาม ในใบงานให้ครบทุกใบงาน
5. ครูควรให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งอาจใช้คำถามเพื่อวัดความรู้และทักษะของนักเรียนในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม



ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก

1. อ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในการทำกิจกรรมในชุดฝึกที่ 1 ผลไม่ไม่มีห้ศรรย
2. ศึกษาใบงานที่ 1.1-1.2 ดังนี้
 - 2.1 อ่านคำชี้แจงและความรู้ในแต่ละใบงานให้เข้าใจ
 - 2.2 สังเกตเปรียบเทียบและสรุปจากกิจกรรมที่ครูจัดในชุดฝึก
 - 2.3 ตอบคำถาม โดยบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน
 - 2.4 ชักถามเพื่อนๆหรือครูในบางเนื้อหาที่สงสัย เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมต่อไปได้



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 1 ผลไม้ไม่มีหัตถกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่สำคัญต่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ดังนั้นจึงต้องฝึกให้มีทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมการสังเกต การคำนวณ การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ตลอดจนมีทักษะการสังเกต การคำนวณ การวัด และการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการสังเกต การวัด การคำนวณ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา

ผลการเรียนรู้

เมื่อนักเรียนจบกิจกรรมในชุดฝึกเสริมทักษะชุดที่ 1 ผลไม้ไม่มีหัตถกรรมแล้วนักเรียนสามารถสังเกต วัด คำนวณ และหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลาได้

เนื้อหา

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา

เวลาที่ใช้

2 ชั่วโมง (120 นาที)

กิจกรรม

1. นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับผลไม้ที่ครูนำมา ให้บอกรายละเอียดผลไม้ชนิดต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล (ทักษะการสังเกต)

2. นักเรียนเลือกเครื่องมือ เพื่อใช้ในการชั่งมวลผลไม้ที่กำหนดให้ แล้วบอกมวลของผลไม้ พร้อมทั้งระบุหน่วยการวัดลงในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)
3. นักเรียนนำข้อมูลมวลที่ได้ของผลไม้แต่ละชนิดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (ทักษะการคำนวณ)
4. ให้นักเรียนวาดภาพเงาของตะกร้าผลไม้ เมื่อเวลาผ่านไป ในเวลาเช้า เวลาเที่ยง และ เวลาเย็น (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)

การวัดและประเมินผล

1. นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับผลไม้ที่นำมา ให้บอกรายละเอียดผลไม้ชนิดต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล (ทักษะการสังเกต)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกต |
| 1 คะแนน | บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัส 3 ด้าน |
| 2 คะแนน | บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัสครบทุกด้าน |

2. นักเรียนเลือกเครื่องมือ เพื่อใช้ในการชั่งมวลผลไม้ที่กำหนดให้ แล้วบอกมวลของผลไม้ พร้อมทั้งระบุหน่วยการวัดลงในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักผลไม้ได้ |
| 1 คะแนน | สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการชั่งมวลผลไม้และบอกมวลผลไม้ ได้ถูกต้องแต่ระบุหน่วยไม่ถูกต้อง |
| 2 คะแนน | สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการชั่งมวลผลไม้และบอกมวลผลไม้ พร้อมระบุหน่วยได้ถูกต้อง |

3. นักเรียนนำข้อมูลน้ำหนักที่ได้ของผลไม้แต่ละชนิดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (ทักษะการคำนวณ)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยของมวลผลไม้ได้ |
| 1 คะแนน | สามารถแสดงวิธีคำนวณหาค่าเฉลี่ยของมวลผลไม้ได้แต่ผลการคำนวณ ไม่ถูกต้อง |
| 2 คะแนน | สามารถแสดงวิธีคำนวณหาค่าเฉลี่ยของมวลผลไม้ได้และผลการคำนวณ ถูกต้อง |

4. ให้นักเรียนวาดภาพเงาของตะกร้าผลไม้ เมื่อเวลาผ่านไป ในเวลาเช้า เวลาเที่ยง และเวลาเย็น (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากวัตถุต้นแบบได้ |
| 1 คะแนน | สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากวัตถุต้นแบบได้ถูกต้องแต่บอกทิศทางของแสงและเงาไม่ได้ |
| 2 คะแนน | สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากวัตถุต้นแบบพร้อมบอกทิศทางของแสงและเงาได้ถูกต้อง |



ใบงานชุดที่ 1/1

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับผลไม้ที่ครุฑนำมาพร้อมทั้งคำนวณ และหาค่าเฉลี่ย
มวลของผลไม้ทุกชนิด บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

ชื่อผลไม้	มวล	ลักษณะของผลไม้ที่สังเกต	เครื่องมือที่ใช้
ส้มโอ			
แตงโม			
ส้มเขียวหวาน			
แอปเปิล			
ละมุด			
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลไม้ =			

ใบงานชุดที่ 1/2

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป. 6 เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพเงาที่เกิดขึ้นของตะกร้าผลไม้ในเวลาต่างๆ

ตารางบันทึกผล

เวลาที่สังเกต	ลักษณะของเงาที่สังเกตได้
เช้า เวลา 09.00 น.	
เที่ยง เวลา 12.00 น.	
เย็น เวลา 15.00 น.	

ช่วงเวลาที่เงาตะกร้าผลไม้สั้นที่สุด คือ

.....

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 2

สีสันสวยจากใบพืช



ชื่อ

ชั้น ป. 6 เลขที่

จัดทำโดย

นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

ครูโรงเรียนบ้านदान

กลุ่มโรงเรียนตำหนักไทร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4

คำนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของเรา เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

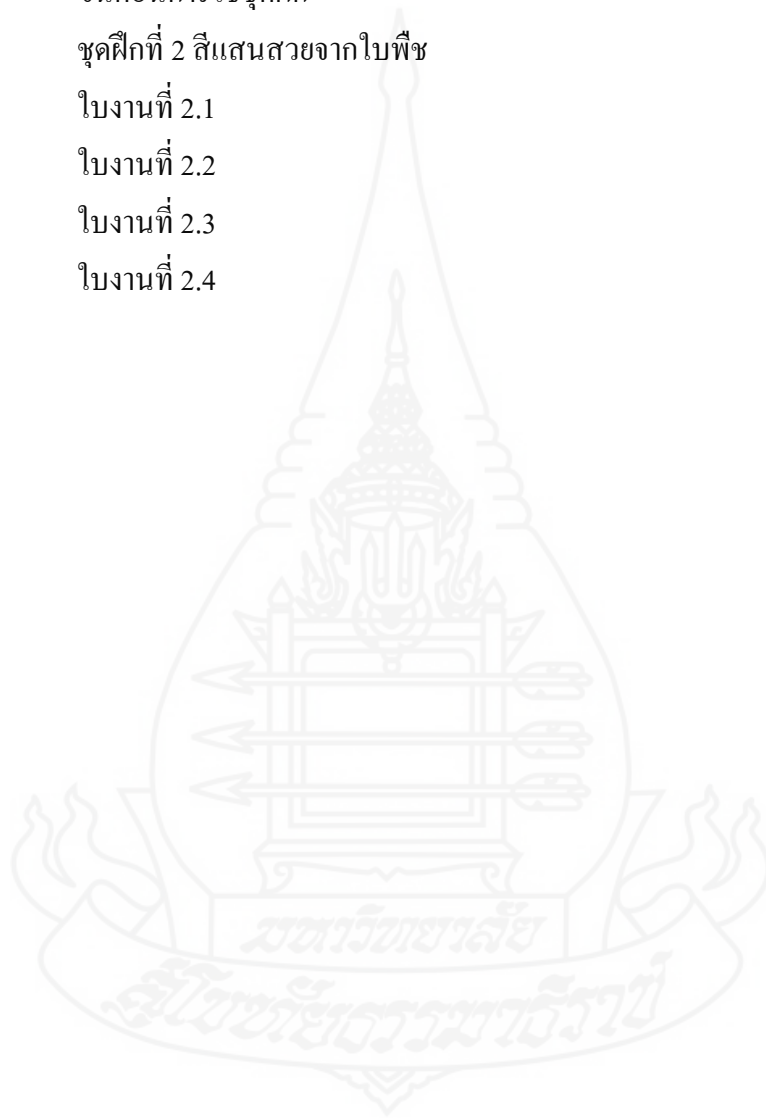
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ที่ครูผู้สอนควรฝึกฝนทักษะเหล่านี้ ให้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษา และสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ อาจฝึกทักษะกระบวนการในขั้นพื้นฐาน ที่มีความจำเป็นก่อน ซึ่งได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ รวมทั้งสิ้น 8 ทักษะ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญสำหรับการฝึกฝนทักษะขั้นสูงต่อไป

สำหรับชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งในจำนวนทักษะขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดทักษะ และได้ลงมือปฏิบัติจริง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไป



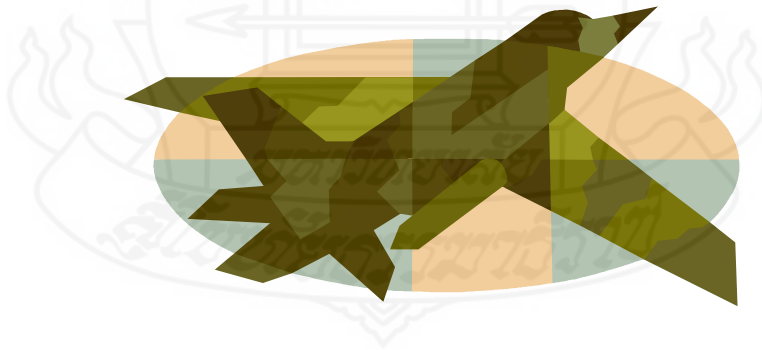
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดฝึก	1
ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก	2
ชุดฝึกที่ 2 สีแสนสวยจากใบพืช	3
ใบงานที่ 2.1	6
ใบงานที่ 2.2	7
ใบงานที่ 2.3	8
ใบงานที่ 2.4	9



คำแนะนำการใช้ชุดฝึก

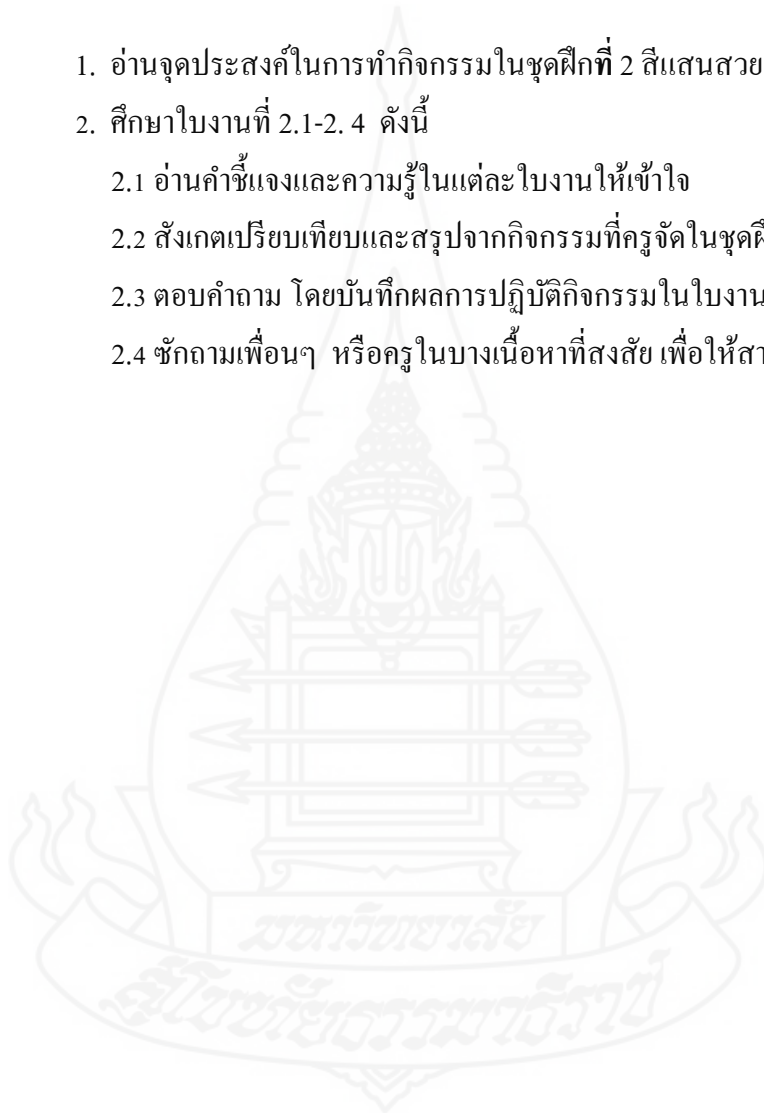
1. ชุดฝึกนี้เป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ชุดฝึกนี้เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถ้าครูจะนำไปใช้จัดกิจกรรมในระดับชั้นอื่นๆ อาจดัดแปลงเกี่ยวกับเนื้อหา และกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม
3. การใช้ชุดฝึกนี้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องนำไปใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นการปฏิบัติจริงจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด
4. นักเรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่แนะนำไว้ และควรตอบคำถามในใบงานให้ครบทุกใบงาน
5. ครูควรให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งอาจใช้คำถามเพื่อวัดความรู้ และทักษะของนักเรียนในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม



ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก

1. อ่านจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมในชุดฝึกที่ 2 สีแสนสวยจากใบพืช
2. ศึกษาใบงานที่ 2.1-2.4 ดังนี้
 - 2.1 อ่านคำชี้แจงและความรู้ในแต่ละใบงานให้เข้าใจ
 - 2.2 สังเกตเปรียบเทียบและสรุปจากกิจกรรมที่ครูจัดในชุดฝึก
 - 2.3 ตอบคำถาม โดยบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน
 - 2.4 ซักถามเพื่อนๆ หรือครูในบางเนื้อหาที่สงสัย เพื่อให้สามารถทำกิจกรรม

ต่อไปได้



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ชุดที่ 2 สีแสนสวยจากใบพืช
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่สำคัญต่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ดังนั้นจึงต้องฝึกให้มีทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การวัด และการลงความเห็นจากข้อมูล ตลอดจนมีทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การวัด และการลงความเห็นจากข้อมูล
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การวัด และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ผลการเรียนรู้

เมื่อนักเรียนจบกิจกรรมในชุดฝึกเสริมทักษะชุดที่ 2 สีแสนสวยจากใบพืช แล้วนักเรียนสามารถสังเกต จำแนกประเภท จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล วัด และลงความเห็นจากข้อมูลได้

เนื้อหา

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. ทักษะการวัด
5. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

เวลาที่ใช้

- 2 ชั่วโมง (120 นาที)

กิจกรรม

1. นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับใบไม้ที่ครูเตรียมไว้ให้ 10 ชนิด บอกรายละเอียด ใบไม้ชนิดต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล (ทักษะการสังเกต)
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มใบไม้โดยใช้สีของใบเป็นเกณฑ์และแบ่งกลุ่มใบไม้โดยเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเอง (ทักษะการจำแนกประเภท)
3. นักเรียนเลือกนำเสนอข้อมูลการแบ่งกลุ่มใบไม้ จำนวน 1 ข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดเอง (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)
4. นักเรียนนำใบไม้แต่ละชนิดมาหั่นและชั่งน้ำหนักให้เท่ากัน บดให้ละเอียด เติมน้ำเล็กน้อยแล้วนำมากรองบนผ้ากรอง (ทักษะการวัด)
5. นักเรียนนำน้ำสีใบไม้แต่ละชนิดมาทดสอบความเป็นกรด เบส ด้วยกระดาษลิตมัส บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของกระดาษลิตมัส (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

การวัดและประเมินผล

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับใบไม้ที่ครูเตรียมไว้ให้ 10 ชนิด ให้บอกรายละเอียดใบไม้ชนิดต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล (ทักษะการสังเกต)

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้ |
| 1 คะแนน | บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้ถูกต้องโดยใช้ประสาทสัมผัส 3 ด้าน |
| 2 คะแนน | บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้ถูกต้องโดยใช้ประสาทสัมผัสครบทุกด้าน |

2. นักเรียนแบ่งกลุ่มใบไม้โดยใช้สีของใบเป็นเกณฑ์และแบ่งกลุ่มใบไม้โดยเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเอง (ทักษะการจำแนกประเภท)

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถจำแนกประเภทของสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้และระบุเกณฑ์ที่ใช้ไม่ถูกต้อง |
| 1 คะแนน | สามารถจำแนกประเภทของสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้แต่ระบุเกณฑ์ที่ใช้ไม่ถูกต้อง |
| 2 คะแนน | สามารถจำแนกประเภทของสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้พร้อมระบุเกณฑ์ที่ใช้ได้ถูกต้อง |

3. นักเรียนเลือกนำเสนอข้อมูลการแบ่งกลุ่มใบไม้ จำนวน 1 ข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดเอง (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอได้ |
| 1 คะแนน | สามารถเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอได้แต่ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ไม่ถูกต้อง |
| 2 คะแนน | สามารถเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอได้และออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ถูกต้อง |

4. นักเรียนนำใบไม้แต่ละชนิดมาหั่นและชั่งน้ำหนักให้เท่ากัน บดให้ละเอียด เติมน้ำเล็กน้อย แล้วนำมากรองบนผ้ากรอง (ทักษะการวัด)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักใบไม้ได้ |
| 1 คะแนน | สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักใบไม้และบดน้ำหนักใบไม้ ได้ถูกต้องแต่ระบุหน่วยไม่ถูกต้อง |
| 2 คะแนน | สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักใบไม้และบดน้ำหนักใบไม้ พร้อมระบุหน่วยได้ถูกต้อง |

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำน้ำสีใบไม้แต่ละชนิดมาทดสอบความเป็นกรด เบส ด้วยกระดาษลิตมัส บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของกระดาษลิตมัส (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถลงความเห็นได้ว่าน้ำสีใบไม้ชนิดใดเป็นกรด-เบส จากการทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสได้ |
| 1 คะแนน | ลงความเห็นได้ว่าน้ำสีใบไม้ชนิดใดเป็นกรด-เบส จากการทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสได้ถูกต้องเป็นบางส่วน |
| 2 คะแนน | ลงความเห็นได้ว่าน้ำสีใบไม้ชนิดใดเป็นกรด-เบส จากการทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสได้ถูกต้อง |

ใบงานชุดที่ 2/2

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง 1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มของใบไม้ โดยใช้สีของใบไม้เป็นเกณฑ์
กลุ่มใบไม้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มของใบไม้โดยใช้เกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเอง
กลุ่มใบไม้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มใบไม้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ใบงานชุดที่ 2/3

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกนำเสนอข้อมูลการแบ่งกลุ่มใบไม้ 1 ข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดเอง
จากใบงานชุดที่ 2/2



ใบงานชุดที่ 2/4

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำน้ำใสใบไม้แต่ละชนิดมาทดสอบความเป็นกรด เบส ด้วยกระดาษลิตมัส
บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของกระดาษลิตมัส

ตารางบันทึกผล

น้ำใบไม้	ผลการเปลี่ยนแปลงของกระดาษลิตมัส	สมบัติของสาร	
		กรด	เบส

สารที่มีสมบัติเป็นกรดจะเปลี่ยนกระดาษลิตมัส

สารที่มีสมบัติเป็นเบสจะเปลี่ยนกระดาษลิตมัส

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน

สัตว์โลกผู้น่ารัก

ชุดที่ 3



ชื่อ

ชั้น ป. 6 เลขที่

จัดทำโดย

นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

ครูโรงเรียนบ้านदान

กลุ่มโรงเรียนตำหนักไทร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4

คำนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของเรา เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ที่ครูผู้สอนควรฝึกฝนทักษะเหล่านี้ ให้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษา และสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ อาจฝึกทักษะกระบวนการในขั้นพื้นฐาน ที่มีความจำเป็นก่อน ซึ่งได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ รวมทั้งสิ้น 8 ทักษะ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญสำหรับการฝึกฝนทักษะขั้นสูงต่อไป

สำหรับชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งในจำนวนทักษะขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดทักษะ และได้ลงมือปฏิบัติจริง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไป



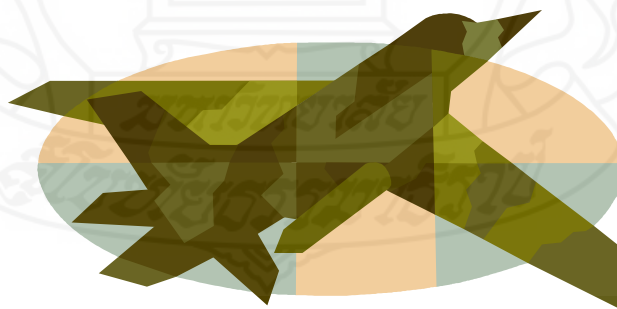
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดฝึก	1
ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก	2
ชุดฝึกที่ 3 สัตว์โลกผู้น่ารัก	3
ใบงานที่ 3.1	6
ใบงานที่ 3.2	7
ใบงานที่ 3.3	8



คำแนะนำการใช้ชุดฝึก

1. ชุดฝึกนี้เป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ชุดฝึกนี้เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถ้าครูจะนำไปใช้จัดกิจกรรมในระดับชั้นอื่นๆ อาจดัดแปลงเกี่ยวกับเนื้อหา และกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม
3. การใช้ชุดฝึกนี้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องนำไปใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นการปฏิบัติจริงจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด
4. นักเรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่แนะนำไว้ และควรตอบคำถามในใบงานให้ครบทุกใบงาน
5. ครูควรให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งอาจใช้คำถามเพื่อวัดความรู้และทักษะของนักเรียนในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม



ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก

1. อ่านจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมในชุดฝึกที่ 3 สัตว์โลกผู้น่ารัก
2. ศึกษาใบงานที่ 3.1-3.3 ดังนี้
 - 2.1 อ่านคำชี้แจงและความรู้ในแต่ละใบงานให้เข้าใจ
 - 2.2 สังเกตเปรียบเทียบและสรุปจากกิจกรรมที่ครูจัดในชุดฝึก
 - 2.3 ตอบคำถาม โดยบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน
 - 2.4 ซักถามเพื่อนๆหรือครูในบางเนื้อหาที่สงสัย เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมต่อไปได้



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 3 สัตว์โลกผู้น่ารัก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่สำคัญต่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ดังนั้นจึงต้องฝึกให้มีทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การจำแนกประเภท การคำนวณและการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ตลอดจนมีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การจำแนกประเภท การคำนวณและการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การจำแนกประเภท การคำนวณและการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ผลการเรียนรู้

เมื่อนักเรียนจบกิจกรรมในชุดฝึกเสริมทักษะชุดที่ 3 สัตว์โลกผู้น่ารักแล้ว นักเรียนสามารถ หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา จำแนกประเภท คำนวณและการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้

เนื้อหา

1. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

เวลาที่ใช้

2 ชั่วโมง (120 นาที)

กิจกรรม

1. นักเรียนสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับสัตว์ที่พบที่บ้านนักเรียน จำนวน 10 ชนิด ให้สังเกตรอยเท้าของสัตว์ชนิดต่างๆ และวาดภาพรอยเท้าของสัตว์ลงในใบงานที่ 3/1 (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)

2. นักเรียนแบ่งกลุ่มสัตว์โดยใช้จำนวนขาของสัตว์เป็นเกณฑ์ และแบ่งกลุ่มสัตว์โดยใช้เกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเอง (ทักษะการจำแนกประเภท)
3. นักเรียนหาค่าเฉลี่ยของจำนวนขาของสัตว์ทั้ง 10 ชนิด (ทักษะการคำนวณ)
4. นักเรียนเลือกนำเสนอข้อมูลการแบ่งกลุ่มสัตว์ จำนวน 1 ข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิรูปภาพ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

การวัดและประเมินผล

1. นักเรียนสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับสัตว์ที่พบที่บ้านนักเรียน จำนวน 10 ชนิดให้สังเกต รอยเท้าของสัตว์ชนิดต่างๆ และวาดภาพรอยเท้าของสัตว์ ลงในใบงานที่ 3/1 (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากสัตว์ต้นแบบได้ |
| 1 คะแนน | สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากสัตว์ต้นแบบได้ถูกต้องแต่บอกทิศทางของแสงและเงาไม่ได้ |
| 2 คะแนน | สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากสัตว์ต้นแบบพร้อมบอกทิศทางของแสงและเงาได้ถูกต้อง |

2. นักเรียนแบ่งกลุ่มสัตว์โดยใช้จำนวนขาของสัตว์เป็นเกณฑ์ และแบ่งกลุ่มสัตว์โดยใช้เกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเอง (ทักษะการจำแนกประเภท)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถจำแนกประเภทสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้และระบุเกณฑ์ที่ใช้ไม่ถูกต้อง |
| 1 คะแนน | สามารถจำแนกประเภทสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้แต่ระบุเกณฑ์ที่ใช้ไม่ถูกต้อง |
| 2 คะแนน | สามารถจำแนกประเภทสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้พร้อมระบุเกณฑ์ที่ใช้ได้ถูกต้อง |

3. นักเรียนหาค่าเฉลี่ยของจำนวนขาของสัตว์ทั้ง 10 ชนิด (ทักษะการคำนวณ)

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนขาสัตว์ทั้ง 10 ชนิดได้ |
| 1 คะแนน | สามารถแสดงวิธีคำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนขาสัตว์ทั้ง 10 ชนิดได้ แต่ผลการคำนวณ ไม่ถูกต้อง |
| 2 คะแนน | สามารถแสดงวิธีคำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนขาสัตว์ทั้ง 10 ชนิดได้และผลการคำนวณถูกต้อง |

4. นักเรียนเลือกนำเสนอข้อมูลการแบ่งกลุ่มสัตว์ จำนวน 1 ข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิรูปภาพ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดให้ได้ |
| 1 คะแนน | สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดให้ได้แต่นำเสนอข้อมูลถูกต้องบางส่วน |
| 2 คะแนน | สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดให้ได้และนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง |



ใบงานชุดที่ 3/1

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับรอยเท้าของสัตว์ที่พบในบ้าน บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

ชื่อสัตว์	จำนวนขา	รอยเท้าของสัตว์
ค่าเฉลี่ยจำนวนขาของสัตว์ =		

ใบงานชุดที่ 3/2

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง 1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสัตว์ที่พบที่บ้าน โดยใช้จำนวนขาของสัตว์เป็นเกณฑ์
กลุ่มสัตว์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสัตว์ที่พบที่บ้าน โดยใช้เกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้น
กลุ่มสัตว์

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มสัตว์

.....
.....
.....

ใบงานชุดที่ 3/3

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกนำเสนอข้อมูลการแบ่งกลุ่มสัตว์ 1 ข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิรูปภาพ
จากใบงานชุดที่ 3/2



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน

ผ้าขาวม้าหน้า

ชุดที่ 4



ชื่อ

ชั้น ป. 6 เลขที่

จัดทำโดย

นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

ครูโรงเรียนบ้านदान

กลุ่มโรงเรียนท่าหนักไทร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4

คำนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของพวกเรา เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ที่ครูผู้สอนควรฝึกฝนทักษะเหล่านี้ ให้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษา และสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ อาจฝึกทักษะกระบวนการในขั้นพื้นฐาน ที่มีความจำเป็นก่อน ซึ่งได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ รวมทั้งสิ้น 8 ทักษะ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญสำหรับการฝึกฝนทักษะขั้นสูงต่อไป

สำหรับชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งในจำนวนทักษะขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดทักษะ และได้ลงมือปฏิบัติจริง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไป



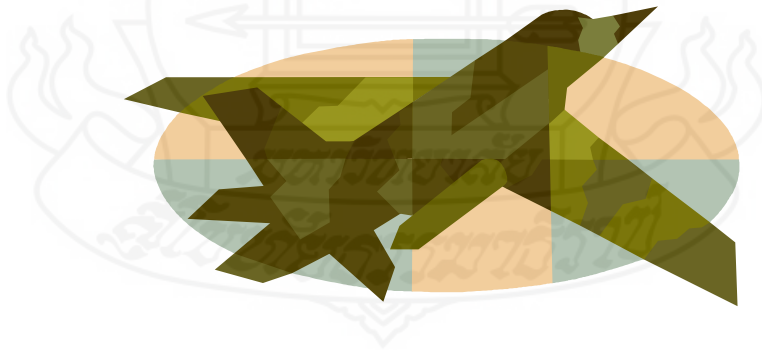
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดฝึก	1
ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก	2
ชุดฝึกที่ 4 ผ้าขาวม้าหน้ารู้	3
ใบงานที่ 4.1	5
ใบงานที่ 4.2	6



คำแนะนำการใช้ชุดฝึก

1. ชุดฝึกนี้เป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ชุดฝึกนี้เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถ้าครูจะนำไปใช้จัดกิจกรรมในระดับชั้นอื่นๆ อาจดัดแปลงเกี่ยวกับเนื้อหา และกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม
3. การใช้ชุดฝึกนี้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องนำไปใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นการปฏิบัติจริงจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด
4. นักเรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่แนะนำไว้ และควรตอบคำถามในใบงานให้ครบทุกใบงาน
5. ครูควรให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งอาจใช้คำถามเพื่อวัดความรู้และทักษะของนักเรียนในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม



ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก

1. อ่านจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมในชุดฝึกที่ 4 ฝ่ายขวาม้านำรู้
2. ศึกษาใบงานที่ 4.1-4.2 ดังนี้
 - 2.1 อ่านคำชี้แจงและความรู้ในแต่ละใบงานให้เข้าใจ
 - 2.2 สังเกตเปรียบเทียบและสรุปจากกิจกรรมที่ครูจัดในชุดฝึก
 - 2.3 ตอบคำถาม โดยบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน
 - 2.4 ซักถามเพื่อนๆ หรือครูในบางเนื้อหาที่สงสัย เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมต่อไปได้



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 4 ผ้าขาวม้าหน้ารู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่สำคัญต่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ดังนั้นจึงต้องฝึกให้มีทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมการสังเกต การวัด การคำนวณและการพยากรณ์ ตลอดจนมีทักษะการสังเกต การวัด การคำนวณและการพยากรณ์
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการสังเกต การวัด การคำนวณและการพยากรณ์

ผลการเรียนรู้

เมื่อนักเรียนจบกิจกรรมในชุดฝึกเสริมทักษะชุดที่ 4 ผ้าขาวม้าหน้ารู้แล้ว นักเรียนสามารถสังเกต วัด คำนวณและพยากรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

เนื้อหา

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการพยากรณ์

เวลาที่ใช้

- 2 ชั่วโมง (120 นาที)

กิจกรรม

1. นักเรียนสังเกตสีและลวดลายของผ้าขาวม้าที่ครูเตรียมให้ บันทึกผลการสังเกตลงในใบงานที่ 4/1 (ทักษะการสังเกต)
2. นักเรียนนับตารางลายผ้าขาวม้าทั้งผืนและวัดความกว้าง ความยาวของผ้าขาวม้า (ทักษะการวัด)
3. นักเรียนคำนวณหาพื้นที่ของผ้าขาวม้า (ทักษะการคำนวณ)

4. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ถ้าตารางลายผ้าขาวม้าในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของตารางที่มีอยู่ ตารางลายผ้าขาวม้าในแนวนอนจะมีจำนวนเปลี่ยนแปลงอย่างไร และขนาดของพื้นที่จะเป็นอย่างไร (ทักษะการพยากรณ์)

การวัดและประเมินผล

1. นักเรียนสังเกตสีและลวดลายของผ้าขาวม้าที่ครูเตรียมให้ บันทึกผลการสังเกตลงในใบงานที่ 4/1 (ทักษะการสังเกต)

- 0 คะแนน ไม่สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้
- 1 คะแนน บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องเป็นบางส่วน
- 2 คะแนน บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้และข้อมูลถูกต้อง

2. นักเรียนนับตารางลายผ้าขาวม้าทั้งผืนและวัดความกว้าง ความยาวของผ้าขาวม้า (ทักษะ การวัด)

- 0 คะแนน ไม่สามารถนับตารางลายผ้าขาวม้าและวัดความยาวความกว้างได้
- 1 คะแนน สามารถนับตารางลายผ้าขาวม้าและวัดความยาวความกว้างได้ได้ถูกต้องแต่ระบุหน่วยไม่ถูกต้อง
- 2 คะแนน สามารถนับตารางลายผ้าขาวม้าและวัดความยาวความกว้างได้พร้อมระบุหน่วยได้ถูกต้อง

3. นักเรียนคำนวณหาพื้นที่ของผ้าขาวม้า (ทักษะการคำนวณ)

- 0 คะแนน ไม่สามารถคำนวณหาพื้นที่ของผ้าขาวม้าได้
- 1 คะแนน สามารถแสดงวิธีคำนวณหาพื้นที่ของผ้าขาวม้าได้แต่ผลการคำนวณไม่ถูกต้อง
- 2 คะแนน สามารถแสดงวิธีคำนวณหาพื้นที่ของผ้าขาวม้าได้และผลการคำนวณถูกต้อง

4. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ถ้าตารางลายผ้าขาวม้าในแนวตั้งเพิ่มขึ้น ตารางลายผ้าขาวม้าในแนวนอน จะมีจำนวนเปลี่ยนแปลงอย่างไร และขนาดของพื้นที่จะเป็นอย่างไร (ทักษะการพยากรณ์)

- 0 คะแนน ไม่สามารถบอกได้ว่า ถ้าตารางลายผ้าขาวม้าในแนวตั้งเพิ่มขึ้น ตารางลายผ้าขาวม้าในแนวนอน จะเป็นอย่างไรและขนาดของพื้นที่จะเป็นอย่างไร
- 1 คะแนน สามารถบอกได้ถูกต้องว่า ถ้าตารางลายผ้าขาวม้าในแนวตั้งเพิ่มขึ้น ตารางลายผ้าขาวม้าในแนวนอนจะเป็นอย่างไรและขนาดของพื้นที่จะเป็นอย่างไร



ใบงานชุดที่ 4/1

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตเกี่ยวกับผ้าขาวม้า บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

วัตถุ	จำนวนตาราง ลายผ้าขาวม้า		ผลการสังเกต
	แนวตั้ง	แนวนอน	
ผ้าขาวม้า			

ใบงานชุดที่ 4/2

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป.6 เลขที่

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนวัดความกว้าง ความยาวของผ้าขาวม้าและคำนวณหาพื้นที่ บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

วัตถุประสงค์	การวัด		การคำนวณพื้นที่
	ความกว้าง	ความยาว	
ผ้าขาวม้า			

2. ถ้าตารางลายผ้าขาวม้าในแนวตั้งเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของที่มีอยู่ ตารางลายผ้าขาวม้าในแนวนอนจะมีจำนวนเปลี่ยนแปลงอย่างไร และขนาดของพื้นที่จะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

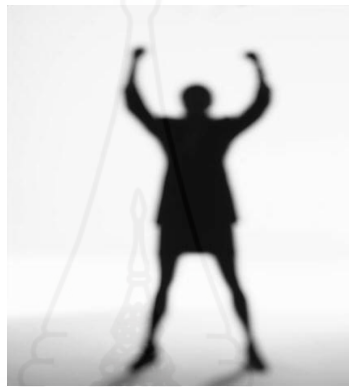
.....

.....

.....

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 5 กระจกวิเศษ



ชื่อ

ชั้น ป. 6 เลขที่

จัดทำโดย

นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

ครูโรงเรียนบ้านदान

กลุ่มโรงเรียนตำหนักไทร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4

คำนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของเรา เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ที่ครูผู้สอนควรฝึกฝนทักษะเหล่านี้ ให้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษา และสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ อาจฝึกทักษะกระบวนการในขั้นพื้นฐาน ที่มีความจำเป็นก่อน ซึ่งได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ รวมทั้งสิ้น 8 ทักษะ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญสำหรับการฝึกฝนทักษะขั้นสูงต่อไป

สำหรับชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งในจำนวนทักษะขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดทักษะ และได้ลงมือปฏิบัติจริง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไป



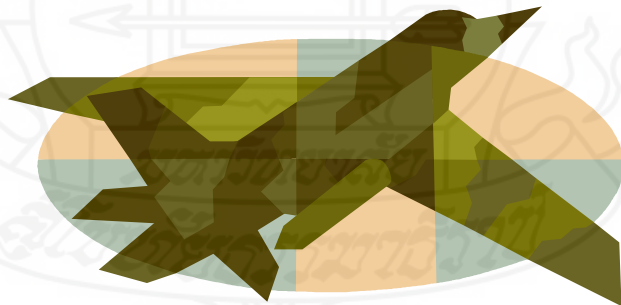
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดฝึก	1
ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก	2
ชุดฝึกที่ 5 กระจกพิเศษ	3
ใบงานที่ 5.1	6
ใบงานที่ 5.2	7



คำแนะนำการใช้ชุดฝึก

1. ชุดฝึกนี้เป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ชุดฝึกนี้เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถ้าครูจะนำไปใช้จัดกิจกรรมในระดับชั้นอื่นๆ อาจดัดแปลงเกี่ยวกับเนื้อหา และกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม
3. การใช้ชุดฝึกนี้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องนำไปใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นการปฏิบัติจริงจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด
4. นักเรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่แนะนำไว้ และควรตอบคำถามในใบงานให้ครบทุกใบงาน
5. ครูควรให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งอาจใช้คำถามเพื่อวัดความรู้และทักษะของนักเรียนในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม



ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก

1. อ่านจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมในชุดฝึกที่ 5 กระจกพิเศษ
2. ศึกษาใบงานที่ 5.1-5.2 ดังนี้
 - 2.1 อ่านคำชี้แจงและความรู้ในแต่ละใบงานให้เข้าใจ
 - 2.2 สังเกตเปรียบเทียบและสรุปจากกิจกรรมที่ครูจัดในชุดฝึก
 - 2.3 ตอบคำถาม โดยบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน
 - 2.4 ชักถามเพื่อนๆหรือครูในบางเนื้อหาที่สงสัย เพื่อให้สามารถทำกิจกรรม

ต่อไปได้



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 5 กระจกวิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่สำคัญต่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ดังนั้นจึงต้องฝึกให้มีทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการค้นคว้าหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมการสังเกต การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลาและการพยากรณ์ ตลอดจนมีทักษะการสังเกต การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลาและการพยากรณ์
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการสังเกต การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปส กับเวลาและการพยากรณ์

ผลการเรียนรู้

เมื่อนักเรียนจบกิจกรรมในชุดฝึกเสริมทักษะชุดที่ 5 กระจกวิเศษแล้ว นักเรียนสามารถสังเกต วัดหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลาและพยากรณ์ ได้ถูกต้องเหมาะสม

เนื้อหา

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
4. ทักษะการพยากรณ์

เวลาที่ใช้

- 2 ชั่วโมง (120 นาที)

กิจกรรม

1. นักเรียนเขียนบรรยายสิ่งที่สังเกตได้จากกระจกเงาที่ครูเตรียมให้ บันทึกผลการสังเกตลงใน ใบงานที่ 5/1 (ทักษะการสังเกต)

2. นักเรียนเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดความกว้าง ความยาวของกระดาษ พร้อมทั้งระบุหน่วยในการวัด ลงในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)
3. นักเรียนคำนวณหาพื้นที่ของกระดาษ (ทักษะการคำนวณ)
4. นักเรียนร่วมอภิปรายภาพของเพื่อนนักเรียนที่สังเกตเห็น เมื่อเพื่อนนักเรียนยืนที่หน้ากระดาษ และจดบันทึก (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)
5. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ถ้าเพื่อนนักเรียนเดินห่างไกลออกไปเรื่อยๆ ภาพที่ปรากฏในกระดาษจะเป็นอย่างไร (ทักษะการพยากรณ์)

การวัดและประเมินผล

1. นักเรียนเขียนบรรยายสิ่งที่สังเกตได้จากกระดาษที่ครูเตรียมให้ บันทึกผลการสังเกตลงในใบงานที่ 5/1 (ทักษะการสังเกต)
 - 0 คะแนน ไม่สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้
 - 1 คะแนน บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องเป็นบางส่วน
 - 2 คะแนน บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้และข้อมูลถูกต้อง
2. นักเรียนเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดความกว้าง ความยาวของกระดาษ พร้อมทั้งระบุหน่วยในการวัดลงในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)
 - 0 คะแนน ไม่สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความกว้าง ความยาวของกระดาษได้
 - 1 คะแนน สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความกว้าง ความยาวของกระดาษได้ถูกต้องแต่ระบุหน่วยไม่ถูกต้อง
 - 2 คะแนน สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความกว้าง ความยาวของกระดาษพร้อมระบุหน่วยได้ถูกต้อง
3. นักเรียนคำนวณหาพื้นที่ของกระดาษ (ทักษะการคำนวณ)
 - 0 คะแนน ไม่สามารถคำนวณหาพื้นที่ของกระดาษได้
 - 1 คะแนน สามารถแสดงวิธีคำนวณหาพื้นที่ของกระดาษได้แต่ผลการคำนวณไม่ถูกต้อง
 - 2 คะแนน สามารถแสดงวิธีคำนวณหาพื้นที่ของกระดาษได้และผลการคำนวณถูกต้อง

4. นักเรียนร่วมอภิปรายภาพของเพื่อนนักเรียนที่สังเกตเห็น เมื่อเพื่อนนักเรียนขึ้นที่หน้ากระดาน และจดบันทึก (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)
- 0 คะแนน ไม่สามารถบอกและจดบันทึกภาพของเพื่อนที่ยืนหน้ากระดานได้
- 1 คะแนน สามารถบอกและจดบันทึกภาพของเพื่อนที่ยืนหน้ากระดานได้ถูกต้อง แต่บอกทิศทางไม่ได้
- 2 คะแนน สามารถบอกและจดบันทึกภาพของเพื่อนที่ยืนหน้ากระดานพร้อมบอกทิศทางได้ถูกต้อง
5. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ถ้าเพื่อนนักเรียนเดินห่างไกลออกไปเรื่อยๆ ภาพที่ปรากฏในกระดานจะเป็นอย่างไร (ทักษะการพยากรณ์)
- 0 คะแนน ไม่สามารถบอกได้ว่า ถ้าเพื่อนนักเรียนเดินห่างไกลออกไปเรื่อยๆ ภาพที่ปรากฏในกระดานจะเป็นอย่างไร
- 1 คะแนน สามารถบอกได้ถูกต้องว่า ถ้าเพื่อนนักเรียนเดินห่างไกลออกไปเรื่อยๆ ภาพที่ปรากฏในกระดานจะเป็นอย่างไร



ใบงานชุดที่ 5/1

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชื่อ ชั้น ป. 6 เลขที่

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนเขียนบรรยายภาพสิ่งที่สังเกตได้จากการมองในกระจกเงา

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ให้นักเรียนวัดขนาดความกว้างและความยาวของกระจก และคำนวณหาพื้นที่

เครื่องมือที่ใช้

ขนาดความกว้าง..... ขนาดความยาว.....

คำนวณหาพื้นที่ กระจกเงา

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน

ลูกอมแสนกล

ชุดที่ 6



ชื่อ

ชั้น ป. 6 เลขที่

จัดทำโดย

นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว

ครูโรงเรียนบ้านदान

กลุ่มโรงเรียนตำหนักไทร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระเกษ เขต 4

คำนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของพวกเรา เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ที่ครูผู้สอนควรฝึกฝนทักษะเหล่านี้ให้นักเรียนในระดับประถมศึกษา และสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ อาจฝึกทักษะกระบวนการในขั้นพื้นฐาน ที่มีความจำเป็นก่อน ซึ่งได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ รวมทั้งสิ้น 8 ทักษะ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญสำหรับการฝึกฝนทักษะขั้นสูงต่อไป

สำหรับชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งในจำนวนทักษะขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดทักษะ และได้ลงมือปฏิบัติจริง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไป



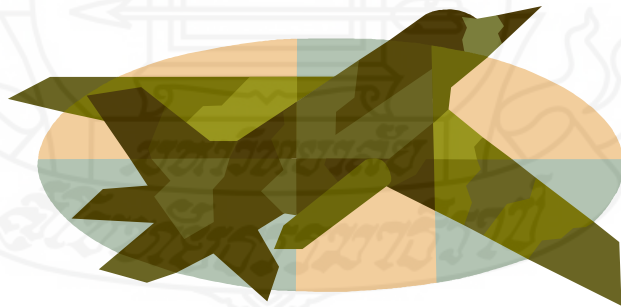
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดฝึก	1
ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก	2
ชุดฝึกที่ 6 ลูกอมแสนกล	3
ใบงานที่ 6.1	6
ใบงานที่ 6.2	7



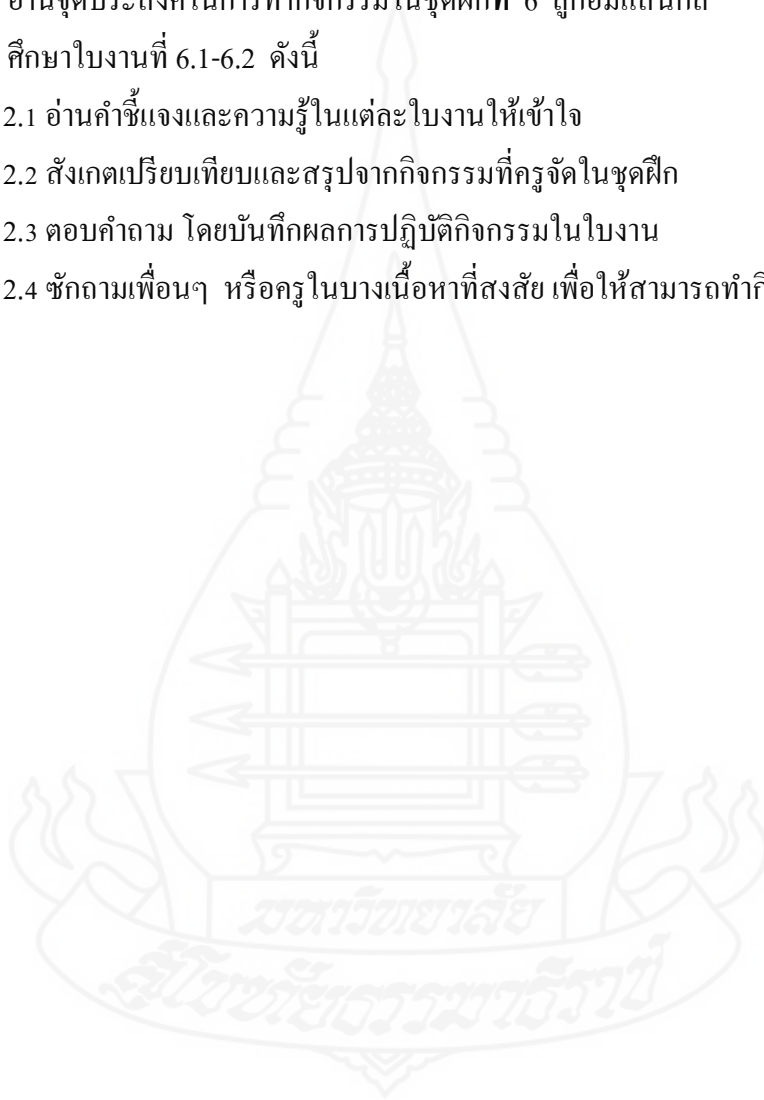
คำแนะนำการใช้ชุดฝึก

1. ชุดฝึกนี้เป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ชุดฝึกนี้เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถ้าครูจะนำไปใช้จัดกิจกรรมในระดับชั้นอื่นๆ อาจดัดแปลงเกี่ยวกับเนื้อหา และกิจกรรมได้ตามความเหมาะสม
3. การใช้ชุดฝึกนี้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องนำไปใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเน้นการปฏิบัติจริงจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด
4. นักเรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่แนะนำไว้ และควรตอบคำถามในใบงานให้ครบทุกใบงาน
5. ครูควรให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งอาจใช้คำถามเพื่อวัดความรู้และทักษะของนักเรียนในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม



ขั้นตอนการใช้ชุดฝึก

1. อ่านจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมในชุดฝึกที่ 6 ลูกอมแสนกล
2. ศึกษาใบงานที่ 6.1-6.2 ดังนี้
 - 2.1 อ่านคำชี้แจงและความรู้ในแต่ละใบงานให้เข้าใจ
 - 2.2 สังเกตเปรียบเทียบและสรุปจากกิจกรรมที่ครูจัดในชุดฝึก
 - 2.3 ตอบคำถาม โดยบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน
 - 2.4 ชักถามเพื่อนๆ หรือครูในบางเนื้อหาที่สงสัย เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมต่อไปได้



ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 6 ลูกอมแสนกล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่สำคัญต่อการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ดังนั้นจึงต้องฝึกให้มีทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการค้นคว้าหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมการวัด การสังเกต การจำแนกประเภท การพยากรณ์ และการลงความเห็นจากข้อมูล ตลอดจนมีทักษะการวัด การสังเกต การจำแนกประเภท การพยากรณ์และการลงความเห็นจากข้อมูล
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการวัด การสังเกต การจำแนกประเภท การพยากรณ์และการลงความเห็นจากข้อมูล

ผลการเรียนรู้

เมื่อนักเรียนจบกิจกรรมในชุดฝึกเสริมทักษะชุดที่ 6 ลูกอมแสนกลแล้ว นักเรียนสามารถวัด สังเกต จำแนกประเภท พยากรณ์และลงความเห็นจากข้อมูล ได้ถูกต้องเหมาะสม

เนื้อหา

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการพยากรณ์
5. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล

เวลาที่ใช้

- 2 ชั่วโมง (120 นาที)

กิจกรรม

1. นักเรียนนับจำนวนของลูกอมทั้งหมดที่ครูเตรียมให้ บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)
2. นักเรียนสังเกตลูกอมที่ครูเตรียมให้ โดยใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุด (ทักษะการสังเกต)

3. นักเรียนแบ่งกลุ่มลูกอมตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเอง (ทักษะการจำแนกประเภท)
4. นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับเมื่อทิ้งลูกอมที่มีรสหวานและรสเค็มไว้ห้องเรียนเป็นเวลา 3 ชั่วโมง น่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้างและจดบันทึก (ทักษะการพยากรณ์)
5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงเหตุผลที่เมื่อทิ้งลูกอมไว้ 3 ชั่วโมง จึงมีมดมาเกาะหรือแมลงมาตอมที่ลูกอม (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

การวัดและประเมินผล

1. นักเรียนนับจำนวนของลูกอมทั้งหมดที่ครูเตรียมให้ บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)
 - 0 คะแนน ไม่สามารถเลือกนับจำนวนของลูกอมทั้งหมดได้
 - 1 คะแนน สามารถนับจำนวนของลูกอมทั้งหมด ได้ถูกต้องแต่ระบุหน่วยไม่ถูกต้อง
 - 2 คะแนน สามารถนับจำนวนของลูกอมทั้งหมดพร้อมระบุหน่วยได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสังเกตลูกอมที่ครูเตรียมให้ โดยใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุด (ทักษะการสังเกต)
 - 0 คะแนน ไม่สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้
 - 1 คะแนน บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัส 3 ด้าน
 - 2 คะแนน บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัสครบ ทุกด้าน
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มลูกอมตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเอง (ทักษะการจำแนกประเภท)
 - 0 คะแนน ไม่สามารถจำแนกประเภทสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้และระบุเกณฑ์ที่ใช้ไม่ถูกต้อง
 - 1 คะแนน สามารถจำแนกประเภทสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้แต่ระบุเกณฑ์ที่ใช้ไม่ถูกต้อง
 - 2 คะแนน สามารถจำแนกประเภทสิ่งที่สังเกตออกเป็นกลุ่มได้พร้อมระบุเกณฑ์ที่ใช้ได้ถูกต้อง
4. นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับเมื่อทิ้งลูกอมที่มีรสหวานและรสเค็มไว้ห้องเรียนเป็นเวลา 3 ชั่วโมง น่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้างและจดบันทึก (ทักษะการพยากรณ์)
 - 0 คะแนน ไม่สามารถบอกได้ว่า เมื่อทิ้งลูกอมที่มีรสหวานและรสเค็มไว้ห้องเรียนเป็นเวลา 3 ชั่วโมง น่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง
 - 1 คะแนน สามารถบอกได้ถูกต้องว่า เมื่อทิ้งลูกอมที่มีรสหวานและรสเค็มไว้ห้องเรียนเป็นเวลา 3 ชั่วโมง น่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงลูกอมที่มีมดหรือแมลงมาตอมว่ามีสมบัติอย่างไร
(ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถลงความเห็นได้ |
| 1 คะแนน | สามารถลงความเห็นได้เป็นบางส่วนแต่ได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน |
| 2 คะแนน | สามารถลงความเห็นได้ถูกต้องว่าลูกอมที่มีมดหรือแมลงมาตอม มีรสหวานหรือรสเค็ม กลิ่นหอมหรือไม่หอม สีสวยหรือไม่สวย |



ใบงานชุดที่ 6/1

ชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ชื่อ **ชั้น ป.6 เลขที่**
คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนนับจำนวนลูกอมและสังเกตลูกอม และบันทึกข้อมูลในตารางบันทึกผล
ตารางบันทึกผล

วัตถุ	จำนวน	ลักษณะของลูกอมที่สังเกต
ลูกอม		

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มลูกอมตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้น
เกณฑ์ที่ใช้

.....

กลุ่มลูกอม

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านด่าน อำเภอบุณฑล จังหวัดศรีสะเกษ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ โดยกากบาท (x) ลงในช่องคำตอบที่ต้องการ
2. แบบทดสอบมี 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 25 นาที

1. ถ้านักเรียนต้องการหามวลของแตงโม จะใช้เครื่องมืออะไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก.



ค.

ข.



ง.



2. ถ้านักเรียนต้องการวัดอุณหภูมิ จะใช้เครื่องมืออะไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก.เทอร์โมมิเตอร์

ข.แอมมิเตอร์

ค.ไฮโกรมิเตอร์

ง.บารอมิเตอร์

3. ข้อใดเป็นการแยกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์

ก.กลั่นน้ำตาลทราย น้ำแข็ง

ข.ผงชอล์ก แป้งมัน น้ำมัน

ค.กาแฟ นมสด น้ำตาลทราย

ง.ซีอิ้ว น้ำปลา เต้าหู้ยี้

4. วันเพ็ญจันทรคติเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เขียด คางคก ปลาช่อน ปลากัด

กลุ่มที่ 2 เป็ด นก ปลาหางนกยูง ปลาเข็ม

วันเพ็ญใช้หลักเกณฑ์ใดในการจำแนก

ก.การกินอาหาร

ข.แหล่งที่อยู่

ค.กระดูกสันหลัง

ง.การปฏิสนธิ

5. ตัวกลางของแสงในข้อใดเป็นโปร่งใสทั้งหมด

ก.ปรอท น้ำใส กระจกฝ้า แก้ว

ข.กระดาษแก้ว หมอก แก้ว นํ้านม

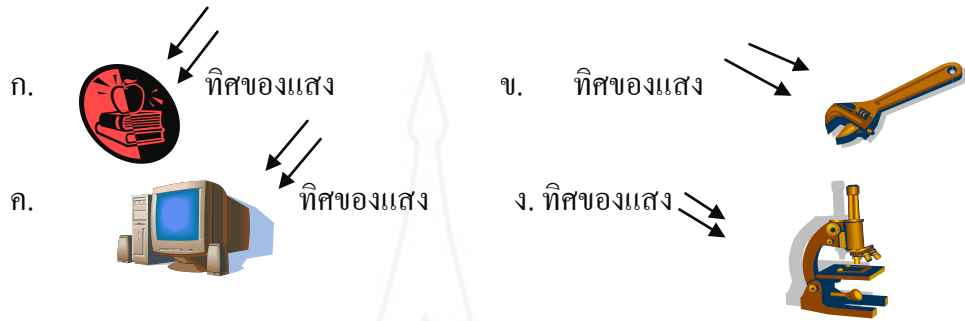
ค.กระดาษลอกลาย อากาศ นํ้านม

ง.แก้ว อากาศ น้ำใส กระจกใส

6. ถ้ายื่นหันหลังไปทางดวงอาทิตย์ในตอนเช้า ด้านหน้าจะเป็นทิศอะไร

- ก. ทิศใต้
- ข. ทิศเหนือ
- ค. ทิศตะวันตก
- ง. ทิศตะวันออก

7. การเกิดเงาของวัตถุต่อไปนี้ ภาพใดเกิดได้จริง



8. ถ้าแดงปั้นเหรียญ 5 บาทบนโต๊ะ นักเรียนจะเห็นรูปสามมิติของเหรียญเป็นรูปอะไร

- ก. ทรงกระบอก
- ข. ทรงกรวย
- ค. ทรงกลม
- ง. พีระมิด

9. แผนภาพการเกิดข้างขึ้นข้างแรมของดวงจันทร์



จากแผนภาพลักษณะของดวงจันทร์ ลำดับที่ 3 ควรเป็นอย่างไร

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

10. ถ้วยน้ำชาพร้อมจานรองหนัก 120 กรัม แต่ถ้วยหนักเป็น 2 เท่าของจาน จานหนักเท่าใด

- ก. 120 กรัม
- ข. 100 กรัม
- ค. 60 กรัม
- ง. 40 กรัม

11. เด็กหญิงดีมีมวลกาย 45 กิโลกรัม เด็กหญิงน้อยมีมวลกาย 50 กิโลกรัม เด็กหญิงนิดมีมวลกาย 55 กิโลกรัม อยากทราบว่าค่าเฉลี่ยของมวลกายทั้งสามคนเท่ากับกี่กิโลกรัม

- ก. 50 กิโลกรัม
- ข. 55 กิโลกรัม
- ค. 65 กิโลกรัม
- ง. 75 กิโลกรัม

12. จงใช้เลข 4 สี่ตัวให้มีผลรวมเป็น 30

ก. $(4 + 4) \times 4 + 2$

ข. $(4 - 4) \times 4 - 2$

ค. $(4 + 4) \times 4 - 2$

ง. $(4 \times 4) \times 4 - 2$




13. ตารางในข้อใดที่ทำให้ทราบและเข้าใจข้อความข้างล่างนี้เหมาะสมที่สุด

“มีกระดาษรูปสี่เหลี่ยมสีแดง 6 แผ่น สามเหลี่ยม สีแดง 4 แผ่น วงกลมสีแดง 7 แผ่น สี่เหลี่ยมสีเหลือง 10 แผ่น สามเหลี่ยมสีเหลือง 5 แผ่น และวงกลม สีเหลือง 6 แผ่น”

ก.

รูปร่าง / สี	แดง	เหลือง
สี่เหลี่ยม	6	10
สามเหลี่ยม	4	5
วงกลม	7	6







ข.

รูปร่าง / สี	แดง	เหลือง
	6	10
	4	5
	7	6

ค.

สี / รูปร่าง	สี่เหลี่ยม	สามเหลี่ยม	วงกลม
แดง	6	4	7
เหลือง	10	5	6

ง.

รูปร่าง/ สี	จำนวน
 แดง	6
 เหลือง	10
 แดง	4
 เหลือง	5
 แดง	7
 เหลือง	6

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลนี้แล้วตอบคำถามข้อ 14

บ้านนูซมีสัตว์เลี้ยงหลายชนิดดังต่อไปนี้ วัว 7 ตัว สุนัข 3 ตัว เป็ด 10 ตัว ไก่ 15 ตัว
นกแก้ว 5 ตัว ปลาทอง 5 ตัว

14. นักเรียนควรจัดกระทำข้อมูลได้ในรูปแบบใด ที่เหมาะสมมากที่สุด

ก.หาความถี่

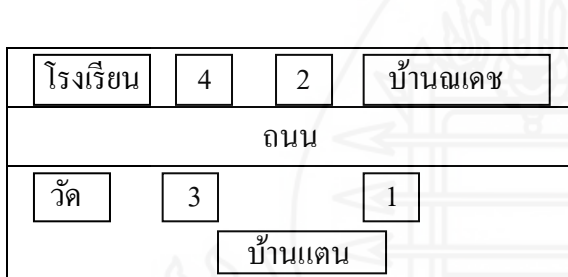
ข.อธิบายใหม่

ค.กราฟแท่ง

ง.ทำแผนที่

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลนี้แล้วตอบคำถามข้อ 15

“บ้านของณเดชตั้งอยู่ริมถนนสายหนึ่งในหมู่บ้าน ทางทิศตะวันตกของบ้านณเดช เป็นที่ตั้งของ
ที่ว่าการอำเภอ ตลาด และโรงเรียนตามลำดับ ถนนฝั่งตรงข้าม มีสถานีอนามัย สถานีตำรวจ บ้าน
ของแดน และวัดตั้งอยู่ โดยสถานีอนามัย อยู่ตรงข้ามกับบ้านของณเดช ทางทิศตะวันตก ของ
อนามัยเป็นสถานีตำรวจ และวัดตามลำดับ ด้านหลังของสถานีตำรวจเป็นบ้านของแดน”



15. หมายเลข 1 ในแผนผัง คืออะไร

ก.ตลาด

ข.สถานีตำรวจ

ค.สถานีอนามัย

ง.ที่ว่าการอำเภอ

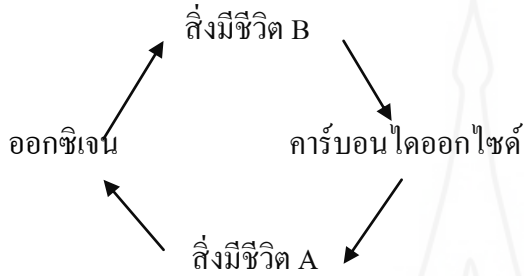
16. ในการทดสอบแป้งจากพืชโดยใช้ใบพืชชนิดต่างๆ ปริมาณเท่ากันและใช้สารละลายไอโอดีน
ปริมาณเท่ากัน ได้ผลดังตาราง

ชนิดใบพืช	ผลการทดสอบ
A	สีน้ำเงินเข้ม
B	สีน้ำเงินอ่อน
C	สีน้ำเงินแกมม่วง
D	สีม่วงเข้ม

จากการทดสอบใบพืชชนิดใดมีแป้งปริมาณน้อยที่สุด

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

17. พิจารณาแผนภูมิต่อไปนี้



ถ้าสิ่งมีชีวิต A ตายหมดจะทำให้ปริมาณของอะไรลดลงเป็นลำดับแรก

- ก. ออกซิเจน
 - ข. สิ่งมีชีวิต B
 - ค. อาหาร
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
18. “ผลไม้ชนิดหนึ่งมีเปลือกสีเขียว เนื้อข้างในมีรสหวาน สีแดง มีเมล็ดเล็กๆ” ผลไม้ที่กล่าวนี้คืออะไร
- ก. แดงไทย
 - ข. แดงกวา
 - ค. แดงร้าน
 - ง. แดงโม
19. ถ้าโลกหมุนรอบตัวเองใช้เวลามากขึ้น จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ก. น้ำขึ้นน้ำลงเร็วขึ้น
 - ข. แรงโน้มถ่วงของโลกมากขึ้น
 - ค. เวลากลางวันกลางคืนจะนานขึ้น
 - ง. โลกมีดาวเคราะห์เป็นบริวารเพิ่มมากขึ้น

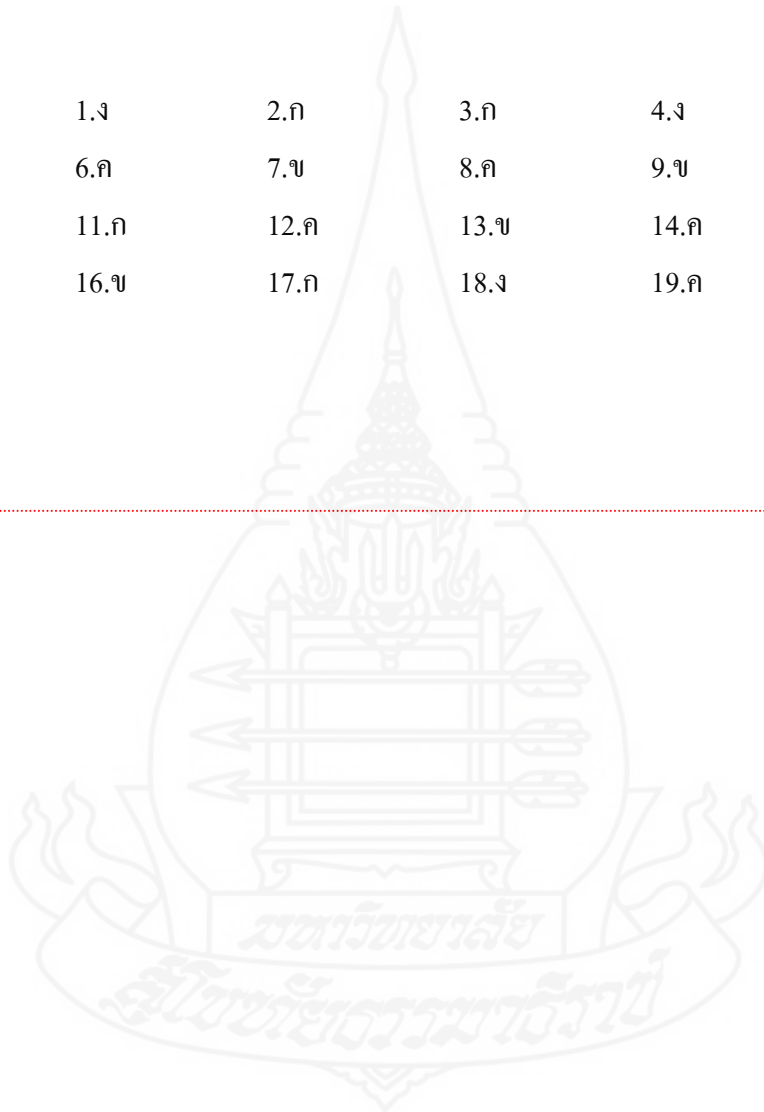
20. นักปลูกต้นไม้ชนิดหนึ่งไว้กลางแจ้ง เป็นเวลา 7 วัน พบว่าต้นไม้สูงขึ้น 3 เซนติเมตร

ในอีก 7 วันข้างหน้านักเรียนคิดว่าต้นไม้ต้นนั้น น่าจะเป็นอย่างไร

- ก. สูงเพิ่มขึ้น 1 เซนติเมตรต่อวัน
- ข. สูงเพิ่มขึ้นเป็น 4 เซนติเมตร
- ค. สูงขึ้นเป็น 6 เซนติเมตร
- ง. เจริญเติบโตน้อยลง

เฉลยแบบทดสอบ
แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.ง	2.ก	3.ก	4.ง	5.ง
6.ค	7.ข	8.ค	9.ข	10.ง
11.ก	12.ค	13.ข	14.ค	15.ค
16.ข	17.ก	18.ง	19.ค	20.ค



ตอนที่ 2

- นักเรียนพิจารณาตารางต่อไปนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตอบคำถาม

ตารางปริมาณโปรตีนที่เด็กช่วงอายุต่างๆต้องการในแต่ละวัน

ช่วงอายุ (ปี)	ปริมาณโปรตีนที่ต้องการในแต่ละวัน (กรัม/มวล 1 กิโลกรัม)
น้อยกว่า 1	2
1 - 6	1.5
7 - 12	1.2
13 - 20	1

เด็กอายุ 11 ปี ที่มีมวล 30 กิโลกรัม ต้องการปริมาณโปรตีนวันละเท่าใด (ทักษะการพยากรณ์)คะแนเต็ม 3 คะแนน

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถเขียนอธิบายแนวคิด แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ |
| 1 คะแนน | สามารถเขียนอธิบายแนวคิดได้ แต่แสดงวิธีทำและหาคำตอบไม่ได้ |
| 2 คะแนน | สามารถเขียนแนวคิดและแสดงวิธีทำได้ถูกต้องแต่หาคำตอบไม่ถูกต้อง |
| 3 คะแนน | สามารถเขียนอธิบายแนวคิด แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ถูกต้อง |

2. จากข้อมูลที่กำหนดให้นักเรียนจัดสารให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ (ทักษะการจำแนกประเภท) คะแนนเต็ม 3 คะแนน

สารส้ม ไอ้ น้ำ เกลือ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำมะนาว น้ำตาลทราย
น้ำมันพืช อากาศ คิวไฟ น้ำเชื่อม น้ำส้มสายชู สบู่ ออกซิเจน น้ำโซดา

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | ไม่สามารถจำแนกประเภทของสารออกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้ |
| 1 คะแนน | สามารถจำแนกประเภทของสารออกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้
ถูกต้อง จำนวน 1-6 ชนิด |
| 2 คะแนน | สามารถจำแนกประเภทของสารออกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้
ถูกต้อง จำนวน 7-12 ชนิด |
| 3 คะแนน | สามารถจำแนกประเภทของสารออกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้
ถูกต้อง จำนวน 13 ชนิดขึ้นไป |

3. จากการสำรวจข้อมูลสัตว์เลี้ยงที่ฟาร์มจันทร์เพ็ญ ปี พ.ศ. 2555 พบว่า เลี้ยงวัว 122 ตัว และ
 190 ตัว กระต่าย 220 ตัว สุกร 135 ตัว และ ม้า 170 ตัว จงนำเสนอข้อมูลเพื่อให้เพื่อนนักเรียน
 อ่านแล้วเข้าใจมากที่สุด (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) คะแนนเต็ม 3 คะแนน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- 0 คะแนน ไม่สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆที่กำหนดได้
- 1 คะแนน สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดได้แต่นำเสนอข้อมูลได้
 ถูกต้อง เป็นบางส่วน
- 2 คะแนน สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดได้และนำเสนอข้อมูลได้
 ถูกต้อง เป็นส่วนมาก
- 3 คะแนน สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดได้และนำเสนอข้อมูลได้
 ถูกต้อง ครบถ้วน

ตอนที่ 3 ฝึกปฏิบัติ “วันแสนสวย” (15 คะแนน)

ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่าปริมาณน้ำและส่วนผสมต่างๆ มีผลต่อลักษณะของขนม
 วันหรือไม่” แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

1. นักเรียนบอกข้อมูลวัสดุและอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ โดยใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านมากที่สุด ได้แก่ ผงวุ้น น้ำตาลทราย เกลือป่น สีผสมอาหาร น้ำกะทิ ถ้วยตวง หม้อเคลือบ ช้อน ท็อปพีแบบพิมพ์ต่างๆ พร้อมจดบันทึกรายละเอียดที่ได้ในตารางบันทึกผล (ทักษะการสังเกต)
2. นักเรียนเสนอปริมาณของน้ำที่จะใส่ที่มีผลต่อลักษณะของขนมวุ้น และดวงวัดปริมาณส่วนผสมอื่นๆ พร้อมลงมือปฏิบัติจริงแล้วจดบันทึกข้อมูลที่ได้บันทึกในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)
3. หลังการปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนแกะขนมวุ้นออกจากแบบพิมพ์ ที่มีรูปแบบต่างๆ กัน วาดรูปร่างลักษณะจากแบบพิมพ์และขนมวุ้นที่มีลักษณะเหมือนกันให้ได้มากที่สุด (ทักษะสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)
4. นักเรียน ชิมขนมวุ้นของแต่ละกลุ่มพร้อมสรุปเกี่ยวกับปริมาณน้ำและส่วนผสมที่เหมาะสม ในการทำขนมวุ้น (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)
5. นักเรียนบอกถึงว่าวุ้นจะเป็นสีอะไรถ้าเติมสารจากสิ่งต่อไปนี้ น้ำดอกอัญชัน น้ำใบเตย น้ำดอกกระเจียว น้ำดอกกุหลาบ (ทักษะการพยากรณ์)

เกณฑ์การให้คะแนน

1. นักเรียนบอกข้อมูลวัสดุและอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ โดยใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านมากที่สุด ได้แก่ ผงวุ้น น้ำตาลทราย เกลือป่น สีผสมอาหาร น้ำกะทิ ถ้วยตวง หม้อเคลือบ ช้อน ท็อปพีแบบพิมพ์ต่างๆ พร้อมจดบันทึกรายละเอียดที่ได้ในตารางบันทึกผล (ทักษะการสังเกต)

0 คะแนน	ไม่สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้
1 คะแนน	บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้แต่ข้อมูลไม่ถูกต้องเป็นบางส่วน
2 คะแนน	บอกรายละเอียดของสิ่งที่สังเกตได้และข้อมูลถูกต้องครบถ้วน
2. นักเรียนเสนอปริมาณของน้ำที่จะใส่ที่มีผลต่อลักษณะของขนมวุ้น และดวงวัดปริมาณส่วนผสมอื่นๆ พร้อมลงมือปฏิบัติจริงแล้วจดบันทึกข้อมูลที่ได้บันทึกในตารางบันทึกผล (ทักษะการวัด)

0 คะแนน	ไม่สามารถดวงวัดปริมาณน้ำและส่วนผสมอื่นๆ ได้
1 คะแนน	สามารถดวงวัดปริมาณน้ำและส่วนผสมอื่นๆ ได้ถูกต้อง แต่ระบุหน่วยไม่ถูกต้อง
2 คะแนน	สามารถดวงวัดปริมาณน้ำและส่วนผสมอื่นๆ พร้อมระบุหน่วยได้ถูกต้อง

3. หลังการปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนแกะขนม้วนออกจากแบบพิมพ์ ที่มีรูปแบบต่างๆ กัน วาดรูปร่างลักษณะจากแบบพิมพ์และขนม้วนที่มีลักษณะเหมือนกันให้ได้มากที่สุด (ทักษะสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)

- 0 คะแนน ไม่สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากขนม้วนต้นแบบได้
- 1 คะแนน สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากขนม้วนต้นแบบได้ถูกต้องแต่บอกทิศทางของแสงและเงาไม่ได้
- 2 คะแนน สามารถวาดภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากขนม้วนต้นแบบพร้อมบอกทิศทางของแสงและเงาได้ถูกต้อง

4. นักเรียน ชิมขนม้วนของแต่ละกลุ่มพร้อมสรุปเกี่ยวกับปริมาณน้ำและส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำขนม้วน (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- 0 คะแนน ไม่สามารถลงความเห็นหรือสรุปได้
- 1 คะแนน สามารถลงความเห็นหรือสรุปได้เป็นบางส่วนแต่ได้ข้อมูล ไม่ครบถ้วน
- 2 คะแนน สามารถลงความเห็นหรือสรุปได้ถูกต้องถึงปริมาณน้ำและส่วนผสม ที่เหมาะสมในการทำขนม้วน

5. นักเรียนบอกถึงว่าขนม้วนจะเป็นสีอะไรถ้าเติมสารจากสิ่งต่อไปนี้ น้ำดอกอัญชัน น้ำใบเตย น้ำดอกกระเจียว น้ำดอกกุหลาบ (ทักษะการพยากรณ์)

- 0 คะแนน ไม่สามารถบอกได้ถึงการเปลี่ยนสีของขนม้วนได้
- 1 คะแนน สามารถบอกได้ถูกต้องถึงการเปลี่ยนสีของขนม้วน เมื่อเติมสารจากสิ่งต่างๆ ได้จำนวน 1 - 3 ชนิด
- 2 คะแนน สามารถบอกได้ถูกต้องถึงการเปลี่ยนสีของขนม้วน เมื่อเติมสารจากสิ่งต่างๆ ได้จำนวน 4 ชนิด

2. นักเรียนเสนอปริมาณของน้ำที่จะใส่ที่มีผลต่อลักษณะของขนมวุ้น พร้อมตวงวัดปริมาณส่วนประกอบอื่นๆ แล้วจดบันทึกข้อมูลที่ได้นบันทึกในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

วัสดุที่ใช้	ปริมาณ	หน่วย

3. นักเรียนแกะขนมวุ้นออกจากแบบพิมพ์ ที่มีรูปร่างต่างๆ กัน วาดรูปร่างลักษณะจากแบบพิมพ์ และขนมวุ้นที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน ให้ได้มากที่สุด (ทักษะสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา)

4. นักเรียน ชิมขนมวุ้นของแต่ละกลุ่มพร้อมสรุปเกี่ยวกับปริมาณน้ำและส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำขนมวุ้น (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

ตารางบันทึกผล

วัสดุที่ใช้	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

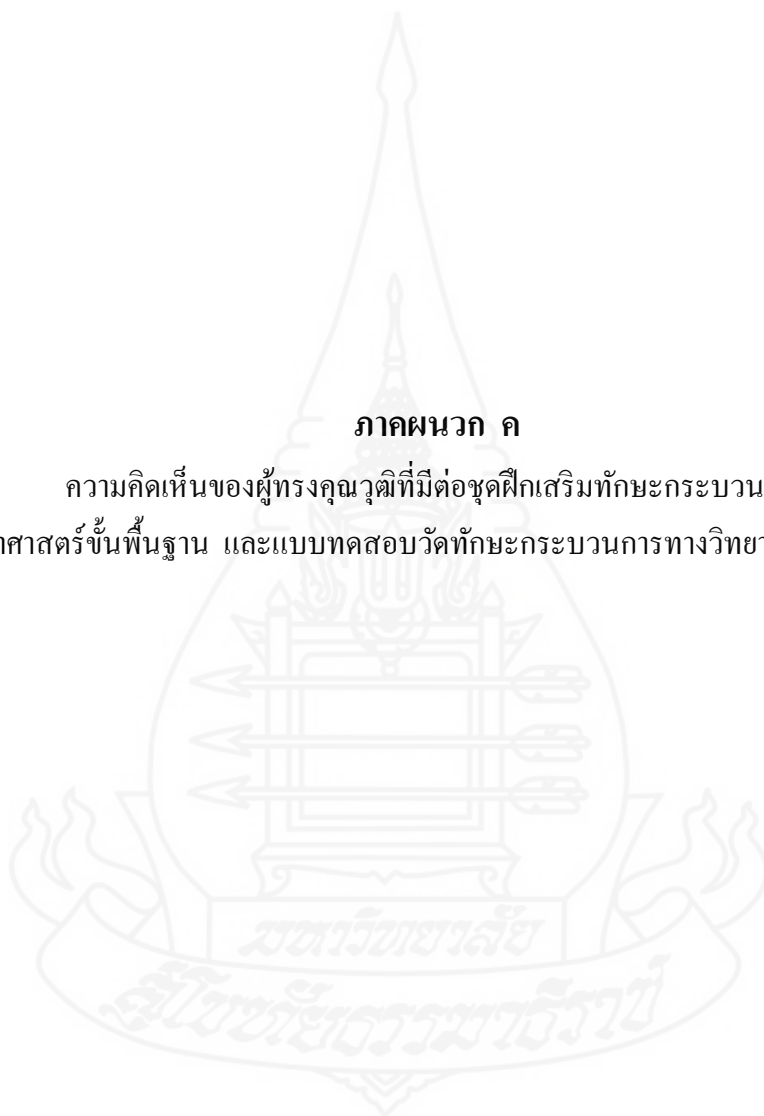
.....

.....

.....

ภาคผนวก ก

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน



แบบสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับขั้นตอน การปฏิบัติของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ชั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กิจกรรมที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนประเมิน ของผู้ทรงคุณวุฒิ				
		คนที่				
		1	2	3	ΣR	IOC
	ชุดที่ 1 เรื่อง ผลไม้มหัศจรรย์					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปส กับเวลา	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 2 เรื่อง สีแสนสวยจากใบพืช					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
5	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 3 เรื่อง สัตว์โลกน่ารัก					
1	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	+1	+1	+1	3	1

กิจกรรมที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ				
		คนที่				
		1	2	3	ΣR	IOC
	ชุดที่ 4 เรื่อง ผ้าขาวม้าหน้ารู้					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 5 เรื่อง กระจกวิเศษ					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปส กับเวลา	+1	+1	0	2	0.6
5	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 6 เรื่อง ลูกอมแสนกล					
1	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
5	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
	รวม				80	26.6
	เฉลี่ย					0.98

แบบสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างเกณฑ์การประเมิน
กับตัวบ่งชี้พฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชุดฝึกเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กิจกรรมที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนประเมิน ของผู้ทรงคุณวุฒิ				
		คนที่				
		1	2	3	ΣR	IOC
	ชุดที่ 1 เรื่อง ผลไม้มหัศจรรย์					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปส กับเวลา	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 2 เรื่อง สีแสนสวยจากใบพืช					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
5	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 3 เรื่อง สัตว์โลกน่ารัก					
1	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	+1	+1	+1	3	1

กิจกรรมที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนประเมิน ของผู้ทรงคุณวุฒิ				
		คนที่				
		1	2	3	ΣR	IOC
	ชุดที่ 4 เรื่อง ผ้าขาวม้าหน้ารู้					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 5 เรื่อง กระจกวิเศษ					
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปส กับเวลา	+1	+1	0	2	0.6
5	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
	ชุดที่ 6 เรื่อง ลูกอมแสนกล					
1	ทักษะการวัด	+1	0	+1	2	0.6
2	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
5	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
รวม					79	26.2
เฉลี่ย						0.97

แบบสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดำน

ข้อที่	รายการ	คะแนนประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ				
		คนที่				
	1	2	3	ΣR	IOC	
	ตอนที่ 1 แบบปรนัย					
1	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
4	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
5	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
6	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	+1	+1	+1	3	1
7	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	+1	+1	+1	3	1
8	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	+1	+1	+1	3	1
9	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	+1	+1	+1	3	1
10	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
11	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
12	ทักษะการคำนวณ	+1	+1	+1	3	1
13	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
14	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
15	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
16	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
17	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
18	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1

ข้อที่	รายการ	คะแนนพิจารณา				
		คนที่				
		1	2	3	ΣR	IOC
19	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
20	ทักษะการพยากรณ์	+1	0	+1	2	0.6
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย						
1	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการจำแนกประเภท	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
ตอนที่ 3 แบบปฏิบัติ						
1	ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	3	1
2	ทักษะการวัด	+1	+1	+1	3	1
3	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	+1	+1	0	2	0.6
4	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	3	1
5	ทักษะการพยากรณ์	+1	+1	+1	3	1
รวม					82	27.2
เฉลี่ย						0.97



ภาคผนวก ง

ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางแสดงการหาค่าความยาก - ง่ายของแบบทดสอบ

ข้อที่	จำนวน คนเข้า สอบ	จำนวนคน ที่ตอบถูก	ค่า p	ผลการ สรุป	ข้อที่	จำนวนคน เข้าสอบ	จำนวน คนที่ตอบ ถูก	ค่า p	ผลการ สรุป
1	20	16	0.80	ใช้ได้	ตอนที่ 2				
2	20	15	0.75	ใช้ได้	1	20	15	0.75	ใช้ได้
3	20	15	0.75	ใช้ได้	2	20	14	0.70	ใช้ได้
4	20	11	0.55	ใช้ได้	3	20	12	0.60	ใช้ได้
5	20	8	0.40	ใช้ได้	ตอนที่ 3				
6	20	10	0.50	ใช้ได้	1	20	9	0.45	ใช้ได้
7	20	16	0.80	ใช้ได้					
8	20	5	0.25	ใช้ได้					
9	20	7	0.35	ใช้ได้					
10	20	4	0.20	ใช้ได้					
11	20	10	0.50	ใช้ได้					
12	20	15	0.75	ใช้ได้					
13	20	4	0.20	ใช้ได้					
14	20	13	0.65	ใช้ได้					
15	20	7	0.35	ใช้ได้					
16	20	7	0.35	ใช้ได้					
17	20	6	0.30	ใช้ได้					
18	20	13	0.65	ใช้ได้					
19	20	12	0.60	ใช้ได้					
20	20	11	0.55	ใช้ได้					
ค่า p = 0.2 - 0.8									

ตารางแสดงการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ข้อที่	จำนวนคนเข้าสอบ	ค่า D	ผลการสรุป	หมายเหตุ
1	20	0.20	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
2	20	0.80	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
3	20	0.60	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
4	20	0.80	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
5	20	0.40	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
6	20	0.20	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
7	20	0.20	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
8	20	0.20	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
9	20	0.40	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
10	20	0.40	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
11	20	0.60	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
12	20	0.60	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
13	20	0.20	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
14	20	0.40	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
15	20	0.60	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
16	20	0.60	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
17	20	0.80	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
18	20	0.80	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
19	20	0.80	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
20	20	0.20	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	ใช้ได้
ค่า D = 0.20 ขึ้นไป				

แบบแสดงการหาประสิทธิภาพแบบฝึก E_1 / E_2

คนที่	คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมชุดฝึก ระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 51 คะแนน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม 39 คะแนน
1	43	33
2	39	20
3	39	32
4	35	25
5	40	28
6	42	25
7	42	29
8	45	33
9	43	34
10	36	30
11	42	31
12	41	31
13	36	28
14	31	21
15	40	27
16	47	35
17	44	31
18	49	37
19	45	30
20	45	38
21	46	38
22	46	33
23	46	31
24	46	38

คนที่	คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมชุดฝึก ระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 51 คะแนน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม 39 คะแนน
25	46	38
26	46	38
27	42	38
28	44	34
รวม	1186	886
เฉลี่ย	42.36	31.64
ร้อยละ	83.05	81.14
S.D.	4.18	5.09



ตารางแสดงคะแนนผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนรู้
โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

เลขที่	ก่อนเรียน (39)	หลังเรียน (39)	ความต่าง
1	24	33	9
2	10	20	10
3	18	32	14
4	14	25	11
5	26	28	2
6	17	25	8
7	26	29	3
8	16	33	17
9	22	34	12
10	18	30	12
11	21	31	10
12	19	31	12
13	16	28	12
14	12	21	9
15	17	27	10
16	20	35	15
17	28	31	3
18	28	37	9
19	16	30	14
20	32	38	6
21	27	38	11
22	19	33	14
23	15	31	16
24	30	38	8
25	19	38	19

เลขที่	ก่อนเรียน (39)	หลังเรียน (39)	ความต่าง
26	28	38	10
27	30	38	8
28	20	34	14
รวม	588	886	298
เฉลี่ย	21.00	31.64	
ร้อยละ	53.85	81.14	



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางจันทร์เพ็ญ อุ่นแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	9 เมษายน 2510
สถานที่เกิด	อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
ประวัติการศึกษา	กศ.บ. วิชาเอก วิทยาศาสตร์-เคมี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตมหาสารคาม พ.ศ. 2533
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านดาม หมู่ที่ 2 ตำบลโนนสูง อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

