



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล
4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้

โดย

ปัทมา พิศภักดิ์

ฉวีวรรณ ชาญะศิริกุล

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2554

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล
4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้

โดย

ปัทมา พิศภักดิ์

ฉวีวรรณ ชาญยุติริกุล

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2553

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะ
สร้างองค์ความรู้

A STUDY ON ACHIVEMENT IN SCIENTIFIC PROCESS SKILLS
OF PRATOMSUKSA IV STUDENTS OF THE TASSABAN 4 YALA CITY MUNICIPALITY
USING SKILL PACKAGE

คณะผู้วิจัย

1. นางสาวปัทมา พิศภักดิ์
2. ผศ.ณวีวรรณ ัญญะศิริกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ สร้างองค์ความรู้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2554
โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คนดำเนินการโดยใช้แบบ
แผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ t – test
Dependent Sample

ผลการศึกษา พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาล
นครยะลา ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้ มีความ
พึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ABSTRACT

The purpose of this research was to study on achievement and the contentment of Pratomsuksa IV students using 8 scientific process skill packages.

The subject was 28 Pratomsuksa IV students of The Tassaban 4 Yala city Municipality, in the 2011 academic year for this research. The research was One Group Pretest – Posttest Design. The data analysis was done by t – test dependent samples. The result of this research reveals that

1. Learning achievement of Pratomsuksa IV students after learning by using scientific process skill packages was significantly higher at .05 level.

2. The contentment of Pratomsuksa IV students of The Tasaban 4 Yalacity after learning by using scientific process skill packages, there is the contentment is in the most.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้ ฉบับนี้ ก่อนจะเป็นรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ได้ผ่านกระบวนการจัดทำตามหลักวิชาการ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงาน จากเอกสาร ตำรา และสื่อสิ่งพิมพ์ที่หลากหลาย

ทั้งนี้ส่วนหนึ่งได้รับความกรุณาจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีอุปการคุณทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาในการช่วยเหลือแนะนำ และช่วยตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายงานจัดทำจนบรรลุเป้าหมาย

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้สนับสนุนทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาเช่นนี้อีกในการศึกษาครั้งต่อไป

คุณค่า สารประโยชน์จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้จัดทำขอขอบเป็นกตเวทิตาคุณแด่บุพการีทุกท่าน ได้แก่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ญาติ มิตร ที่อยู่ในความทรงจำเสมอมา

สุดท้ายขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่ได้สนับสนุนงบประมาณบำรุงการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2554 ในการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วย

นางสาวปัทมา พิศภักดิ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
บทคัดย่อ		(2)
กิตติกรรมประกาศ		(3)
สารบัญ		(4)
สารบัญรูปภาพ		(6)
สารบัญตาราง		(7)
บทที่ 1	บทนำ	
	ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
	สมมติฐานของการศึกษา.	4
	ขอบเขตการศึกษา	5
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
	เอกสารที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	7
	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	10
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก	15
	เอกสารที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ	22
	เอกสารที่เกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้	24
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก	37
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	40
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	44
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	45
บทที่ 4	ผลการศึกษา	49
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	51

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
บรรณานุกรม		53
ภาคผนวก	ก	59
	ข	62
	ค	69
	ง	72
	จ	75
	ฉ	78

ประวัติย่อผู้ทำวิจัย

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้	30

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา กับระดับจังหวัดและระดับประเทศ ประจำปีการศึกษา 2552 – 2553	3
2	แบบแผนการทดลอง	41
3	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน	49
4	ผลประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	50
5	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ	70
6	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ	71
7	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	73
8	ค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้	74
9	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้	76
10	ผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	77

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 กำหนดให้จัดการศึกษาโดยยึดหลักให้ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้ (learning process) จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คาดหวัง (learning outcome) ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ต้องเน้นกระบวนการที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถแสวงหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม และจริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 216) เพื่อให้สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 – 2554 ให้มีการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยเร่งสร้างกำลังคนที่มีความเป็นเลิศในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ที่ใช้พัฒนาประเทศ โดยมุ่งผลิตและพัฒนา กำลังคนที่มีคุณภาพทุกสาขา โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี พัฒนานักวิจัย และสร้างปัจจัยสนับสนุนการพัฒนาวิทยาการทุกแขนง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549 : 55) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ที่ระบุให้กระบวนการจัดการเรียนการสอน ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด หมายความว่า ต้องให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท], 2549 : 5) เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ การรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลนำไปสู่การแก้ปัญหา หรือ การค้นพบความรู้ใหม่ ซึ่งมีมากมายและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองเจตนารมณ์ดังกล่าว คือ การเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งยึดวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และบทสรุปก็เป็นไปอย่างมีเหตุ มีผล จึงมีผู้นำเอาวิธีการทาง

วิทยาศาสตร์เป็นต้นแบบในการพัฒนาวิธีการสอนแบบต่าง ๆ โดยเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อันจะนำไปสู่การปลูกฝังนิสัยใฝ่รู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรต้องการ จำเป็นต้องใช้เทคนิคการสอนของครูเป็นสำคัญ ต้องนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ให้เหมาะสม (พิศาล สร้อยสุหรั. 2545: 3 - 4)

อย่างไรก็ตาม ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สุปราณี ศรีนัตราภิมุข และกิตติภูมิ วิเศษศักดิ์ (2544) พบว่า มีปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ของครูประถมที่สำคัญ คือ นักเรียนขาดความคิดริเริ่ม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าแสดงออก และขาดทักษะด้านการทดลองค้นคว้า รองลงมา คือ ครูขาดทักษะการสอนที่เน้นให้นักเรียนสังเกต ขบคิดและวิเคราะห์ปัญหา ขาดห้องทดลองวิทยาศาสตร์ที่ถาวร ครูขาดทักษะการสอนที่เน้นการทดลอง ครูสอนได้แต่บางเนื้อหาสอนไม่ได้ลึก ด้านการสอนแบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูประถมที่สอนวิทยาศาสตร์มีเพียงหนึ่งในสาม ที่มีทั้งความรู้และทักษะในการสอน ส่วนใหญ่มีความรู้แต่ไม่มีทักษะในการสอน ครูผู้สอนส่วนน้อยไม่มีทั้งความรู้และทักษะในการสอนแบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ครูส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะฝึกอบรม แสดงว่าการเรียนการสอนแบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างได้ผล ส่วน ยินดี สวณะคุณานนท์ (2547 : บทคัดย่อ) สรุปว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนยังไม่บรรลุผลตามเป้าหมาย กล่าว คือ ความสามารถในการเรียน วิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับไม่น่าพอใจ นักเรียนขาดกระบวนการทักษะทางวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการศึกษาส่วนใหญ่ยังคงเน้นที่การจดจำเนื้อหา มากกว่าการรู้จักมีความคิดเป็นของตนเอง นักเรียนไม่ค่อยมีโอกาสนในการถามคำถามจากความสงสัยของตนเองจริง ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549 : 2) ที่เสนอว่า จากผลการประเมินสถานศึกษาในสังกัดจำนวน 7,273 แห่ง ซึ่งผ่านการประเมินภายนอกจากสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา องค์กรมหาชน (2547) พบว่า มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนร้อยละ 18.12 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้ พบว่า ความสามารถประเมินค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล รู้จักพิจารณาข้อดี-ข้อเสีย ความถูกผิดระบุเหตุผลการค้นหาคำตอบ เลือกวิธี มีปฏิภาณในการแก้ปัญหา และตัดสินใจได้อย่างสันติ และมีความถูกต้องเหมาะสม อยู่ในระดับต่ำมาก (18.74 %) รองลงมา คือ ความสามารถจำแนกประเภทข้อมูล เปรียบเทียบและมีความคิดรวบยอด (26.24 %) และมีความคิดริเริ่ม มีจินตนาการ สามารถคาดการณ์และกำหนดเป้าหมายได้ (36.74 %) ซึ่งเป็นมาตรฐานและตัวบ่งชี้ด้านผู้เรียนที่ควรเร่งปรับปรุงและพัฒนา

ทั้งนี้ ปัญหาที่สำคัญที่สุด คือ วิธีการจัดการสอนของครูยังมุ่งเน้นเนื้อหาและทักษะการจดจำ มากกว่าการเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และให้นักเรียนได้ปฏิบัติ

กิจกรรม ด้วยตนเอง เป็นเหตุให้นักเรียนขาดโอกาสพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ ขาดทักษะ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ไม่สนใจการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงอยู่ในระดับต่ำ อาจส่งผลให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์อื่นๆ ได้ นอกจากนี้ยังมีสาเหตุมาจากงบประมาณ และจำนวนครูไม่เพียงพอ เพราะโรงเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก งบประมาณน้อยมีครูเท่ากับจำนวนห้องเรียน ครูแต่ละคนต้องสอนประจำชั้นและสอนทุกวิชา การเตรียมการสอนเป็นไปด้วยความยุ่งยาก กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่จึงเป็นการบรรยายไปตามเนื้อหาในแบบเรียนตามแผนการสอนหรือคู่มือครู มากกว่าให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ต้องใช้กระบวนการคิดและการฝึกปฏิบัติและการสอนเพียงเน้นคำตอบที่ถูกต้อง จนละเลย มองข้ามความสำคัญของกระบวนการคิด” ของนักเรียนที่คิดหาคำตอบได้ถูกต้องนั้นคิดอย่างไร และที่ตอบผิดนั้นคิดอย่างไร เพราะฉะนั้น ครูต้องมีความรู้ชัดเจนในกระบวนการคิด และต้อง ทราบถึงกระบวนการคิดในตัวของผู้เรียนด้วย (สุนันทา ตันเจริญ. 2537 : 2)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา กับระดับจังหวัดและระดับประเทศ ประจำปีการศึกษา 2552 – 2553

ปีการศึกษา	คะแนนเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวน นักเรียน	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด	จังหวัด	ประเทศ
2552	28.74	11.67	175.00	2.50	88.50	31.29	38.67
2553	33.73	12.63	169.00	3.75	75.00	34.76	41.56

ที่มา: สำนักงานบริหารยุทธศาสตร์การศึกษาที่ 12 ยะลา

จากตารางที่ 1 แสดงสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน เทศบาล 4 พบว่า ผลการสอบประเมินมาตรฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ประจำปีการศึกษา 2552 – 2553 ในภาพรวมค่าคะแนนมี ค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับจังหวัด และระดับประเทศ และไม่สามารถทำคะแนนได้ถึงร้อยละ 50 ได้เลย

สภาพปัญหาที่กล่าวมา หากไม่รับการแก้ไขจะทำให้ให้นักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะในการคิด วิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับแนวทางการแก้ปัญหา สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (2542 :4) ได้เสนอไว้ว่าในการพัฒนา การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรให้นักเรียนมีโอกาสดลอง หรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ให้นักเรียนเปลี่ยนวิธีการเรียนจากการเน้นเนื้อหาและการท่องจำ มาเป็นแบบที่เน้นการสงสัย

การตั้งคำถาม การค้นคว้า การคิด และการทดลอง การสอนจึงต้องเน้นการปฏิบัติมากขึ้นหรือสอนให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของดิวอี้ (Dewey) อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี และคณะ. (2544 : 15) กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำ ด้วยตนเอง ฉะนั้น การเรียนรู้ที่ดีย่อมก่อให้เกิดความพึงพอใจและเรียนรู้อย่างมีความหมาย

ดังนั้นวิธีการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ส่งผลกระทบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้ศึกษาเป็นผู้ทำหน้าที่สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์คนหนึ่ง ได้ค้นคว้าหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว พบว่าวิธีการที่เหมาะสมและที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง คือ ให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ โดยการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน ให้เป็นคนรู้จักคิด ช่างสงสัย มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และคำตอบ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงได้ดำเนินการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ทดลองฝึกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ปีการศึกษา 2554 เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ก่อน และหลังการใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้
2. เพื่อสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้หลังการใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้

สมมติฐานของการศึกษา

1. ชุดฝึกที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษา เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้ ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ

2. กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ปีการศึกษา 2554

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้

4. ระยะเวลาที่ศึกษา ปีการศึกษา 2544

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถใช้จัดการเรียนการสอน เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ได้แนวทางในการจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนผ่านการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้อย่างมีระบบ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนด

2. **ชุดฝึก** หมายถึง ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานหลังจากที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา กิจกรรม และแบบทดสอบ

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้มาโดยการทดสอบจากแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

4. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

5. **ประสิทธิภาพของชุดฝึก** หมายถึง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดและประเมินผลตามสภาพจริง แล้วมีผลเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้ระหว่างเรียน จากการประเมินประพฤติกกรรม ผลงานและการทดสอบย่อย

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้หลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. **ดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนมีประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริงโดยมีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง“การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะ สร้างองค์ความรู้” ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก
4. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ
5. เอกสารเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก

1. เอกสารที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิง ทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้ง เมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ ไม่ว่าจะอยู่ส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์ วิจัย มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขต คุณธรรมจริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสังแวดล้อมอย่างยั่งยืน ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะประสบการณ์

จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 2) กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็น กระบวนการคิด และกระทำอย่างมีระบบ ที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ที่อาจแตกต่างกันบ้าง แต่ก็มีลักษณะร่วมกันทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับ ขั้นตอนดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542 : 22)

1. ขั้นตั้งปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตและ/ หรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผล การสังเกต/หรือการทดลอง

ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่นๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับความคิด การกระทำที่เป็นอุปนิสัย ของผู้นั้นที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้เร็วกว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบ/รอบคอบ
6. ความมีใจกว้าง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549 : 1) สรุปว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของผู้เรียน ทำให้ ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ดีถ้วน รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบ

รวมความว่า วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้มาโดยกระบวนการสืบเสาะ สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ความรู้ที่ได้ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ และสามารถถ่ายทอดต่อเนื่องกันได้ยาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนา เทคโนโลยีทุกสาขา อันเกิดจากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ ที่นำความรู้วิทยาศาสตร์

ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ สร้างผลิตภัณฑ์ที่ทำให้เกิดความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบและผู้ศึกษาค้นคว้าต้องมีคุณลักษณะพิเศษดังกล่าวแล้ว

1.2. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 3) ได้อธิบายและกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตัวเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในโรงเรียนและเมื่อออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน มีเป้าหมาย ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนใจ และใฝ่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากเป้าหมายดังกล่าว แสดงว่าการเรียนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายให้ผู้เรียนได้พัฒนาในทุกด้าน การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับ จึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมต่างกันที่ผู้เรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน

1.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 158) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในอดีตที่ผ่านมา การวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการ

ใช้ข้อสอบ ซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์ของการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติ ด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น การสอนและการวัดประเมินผล ต้องเป็นกระบวนการเดียวกัน ต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน พร้อมกับเสนอแนวทางการวัด และประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่การแปลผลและลง ข้อมูลที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีวัด และโอกาสของการประเมิน

เพราะฉะนั้น การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากจะต้อง ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวแล้ว ยังต้องวัดและประเมินเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมอย่างตรงไปตรงมา ด้วยความเที่ยงตรงและเป็นธรรมด้วย

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (American Association for the advancement of Science: AAAS) โดยมีคณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ดำเนินการ พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science-A Process Approach) (SAPA) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic Processes) 8 กระบวนการและทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Processes) 5 กระบวนการ ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2546: 1-6) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 13 ทักษะ ในลักษณะเดียวกัน ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือ เหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ประสมประสาน กับความคิดเห็นของผู้สังเกตเข้าไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ

และสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ป่งชี้และบรรยายสมบัติของวัตถุด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการจะวัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

2.4 สามารถวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

2.5 เลือกหน่วยที่แสดงปริมาณซึ่งได้จากการวัดได้อย่างเหมาะสม

2.6 บอกความหมายของเลขนัยสำคัญได้

3. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง อาจใช้ความเหมือน ความต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง การจำแนกประเภทจะทำให้เข้าใจปัญหาและแนวทางในการตั้งสมมติฐานความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้

3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/ Time Relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่อยู่หรือกินที่อยู่ มีรูปร่างหรือลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไป สเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูงความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง

ที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 4.1 ป่งชี้รูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้
- 4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้
- 4.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้
- 4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้ เช่น ระบุรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ
- 4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
- 4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่ง อยู่ในตำแหน่ง หรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 4.7 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 4.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏอยู่ในกระจกเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้
- 4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. ทักษะการคำนวณ (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ยความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.1 หาผลลัพธ์ของการบวกและการลบปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
- 5.2 หาผลลัพธ์ของการคูณและการหารที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
- 5.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากข้อมูล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์
- 5.4 คำนวณเกี่ยวกับปริมาณที่มีค่าอุปสรรคประกอบด้วยหน่วยได้อย่างถูกต้อง

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data And Communication)

หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดสอบ และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่เรียงลำดับ จำแนกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภาพ แผนภูมิไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้นความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้
- 6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้น

6.5 บรรยายลักษณะสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กระชับรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผัง แสดงตำแหน่งของสถานที่ จนสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยการใช้ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป ผลการทำนายจะถูกต้องหรือแม่นยำ เป็นผลมาจากการสังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ และระมัดระวัง และการวัดที่ถูกต้องด้วยความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้น ภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณได้

8.3 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้น ภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้ง สมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่ทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ายังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐาน หรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังจากการทดลอง หาคำตอบเพื่อสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

9.1 สร้างหรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้

9.2 หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้

9.3 แยกแยะการสังเกตที่สนับสนุนสมมติฐาน และไม่สนับสนุนสมมติฐานออกจากกันได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่จะทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

10.1 กำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ให้สามารถทดสอบหรือวัดได้

10.2 แยกนิยามเชิงปฏิบัติการออกจากนิยามที่ไม่ใช่นิยามเชิงปฏิบัติการได้

10.3 สามารถบ่งชี้คำที่ต้องการใช้ในการให้นิยามเชิงปฏิบัติการได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผล เช่นนั้น จริงหรือไม่ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วยตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิฉะนั้น อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากไม่ควบคุมให้เหมือน ๆ กัน ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

11.1 บ่งชี้ตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม หรือสมบัติทางกายภาพ หรือชีวภาพของระบบได้

11.2 บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้

11.3 สร้างวิธีการทดสอบ หาผลที่เกิดจากตัวแปรต้นหนึ่งตัวหรือหลายตัวก็ได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลอง ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

12.1.2 อุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

12.3.1 กำหนดวิธีการทดลองได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับสมมติฐาน โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

12.3.2 ระบุวัสดุอุปกรณ์ และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลองได้

12.3.3 ปฏิบัติการทดลอง และอุปกรณ์ได้ถูกต้องคล่องแคล่ว และปลอดภัย

12.3.4 บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องและคล่องแคล่ว

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูล

ที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ได้

13.2 อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้

13.3 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ได้

จากเอกสารที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ตัวเอง โดยการฝึกทักษะต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ให้เกิดความชำนาญจากการปฏิบัติ และจากการฝึกฝน ได้มีโอกาสใช้ความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ฉะนั้น ในการศึกษาวิทยาศาสตร์จะต้องให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และมีทักษะที่ใช้การแสวงหาความรู้ นั้น ๆ ด้วย

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก

ในการจัดการเรียนการสอนทักษะต่าง ๆ นั้น การฝึกเป็นเรื่องที่สำคัญและชุดฝึกก็ถือเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนที่จะช่วยสร้างเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ กฎการเรียนรู้ของธอร์นไคค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหัด คือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัด หรือกระทำบ่อยๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องแคล่วและสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัด หรือทอดทิ้งไปนานย่อมจะทำได้ไม่ดี การสร้างและ การใช้ชุดฝึกจึงต้องศึกษาหลักในการสร้างเพื่อสามารถสร้างชุดฝึกที่ดี มีคุณภาพ เมื่อนำไปใช้แล้วได้ผลบรรลุตามวัตถุประสงค์ มีผู้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับชุดฝึกไว้หลายท่าน ดังเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทักษะและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทักษะ ดังจะนำเสนอต่อไปนี้

3.1 ความหมายของชุดฝึก

ในการฝึกทักษะต่าง ๆ นั้น เครื่องมือสำคัญ คือ ชุดฝึกเป็นสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือทดลองปฏิบัติจริงและทำซ้ำจนเกิดทักษะ การสร้างชุดฝึกจึงต้องศึกษาหลักในการสร้างเพื่อให้ได้ชุดฝึกที่ดี มีคุณภาพ สอดคล้องกับเนื้อหา เมื่อนำไปใช้แล้วได้ผลบรรลุวัตถุประสงค์ มีผู้เสนอผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกไว้หลายท่าน ดังนี้

กุศยา แสงเดช (2545: 5) ที่สรุปไว้ว่า ชุดฝึกหรือแบบฝึก คือ สื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543: 490) กล่าวว่า ชุดฝึกปฏิบัติ หมายถึง สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ควบคู่ไปกับการเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนพึงกระทำจะแยกเป็นแต่ละหน่วย หรือรวมเป็นเล่ม ก็ได้

ปรีชา ช้างขวัญยืน และคณะ (2539: 130) กล่าวถึงความหมายของชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึกคือหนังสือที่ผู้เรียนใช้ควบคู่ไปกับสื่ออื่นๆ ที่ทำหน้าที่แทนครูหรือตำรา

วนิดา ราชรักษ์ (2548: 35) ให้ความหมายว่า ชุดฝึก หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกทักษะและความชำนาญจนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและประสบความสำเร็จในการเรียน ชุดฝึกจึงเป็นสื่อที่มีประโยชน์ในการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกจากชุดฝึกที่ครูสร้างขึ้น ในการสร้างชุดฝึกต้องคำนึงหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของชุดฝึกที่ดี ประโยชน์ของชุดฝึก และหลักการนำชุดฝึกไปใช้ด้วย

วาสนา สุพัฒน์ (2530: 11) กล่าวว่า ชุดฝึก หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อทบทวนความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งจะทาให้ผู้เรียนเกิดทักษะและเพิ่มทักษะ สามารถนำไปแก้ปัญหาได้

ศศิธร ธัญลักษณ์นันท์ (2542: 375) ให้ความหมายชุดฝึกเสริมทักษะว่า หมายถึง ชุดฝึกเสริมทักษะที่ใช้ฝึกความเข้าใจ ฝึกทักษะต่าง ๆ และทดสอบความสามารถของนักเรียนตามบทเรียนที่ครูสอนว่า นักเรียนเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543 : 2) กล่าวว่า เมื่อครูได้สอนเนื้อหาแนวคิด หรือหลักการเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้กับนักเรียน และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นแล้ว ขั้นต่อไปครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกฝน เพื่อให้เกิดความชำนาญ คล่องแคล่ว ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว หรือที่เรียกว่าฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะ

จากความหมายของชุดฝึกที่กล่าวแล้ว พอสรุปได้ว่า ชุดฝึก หมายถึง สื่อการสอนชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือฝึกทักษะแก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความชำนาญ เกิดความรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ เพราะฉะนั้น ชุดฝึกและกิจกรรมจึงควรมีรูปแบบที่หลากหลาย ชุดฝึกมีความสำคัญต่อผู้เรียนเป็นอย่างมากในการช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้รวดเร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครูและการเรียนของนักเรียนประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับชุดฝึก

หลักจิตวิทยาถือเป็นหลักสำคัญที่ต้องคำนึงในการสร้างชุดฝึก มีผู้ศึกษาและกำหนดไว้เป็นจำนวนมาก แต่ทฤษฎีที่เห็นว่ามีสำคัญและยึดเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

โดยทั่วไป ดังที่ มาลี จูทา. (2542 : 81–83) กล่าวว่าไว้ว่า กฎแห่งการเรียนรู้ (Law of Learning) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง (Connectionism) ของ เอ็ดเวิร์ด ลี ธอร์นไดค์ (Edward Lee Thorndike) ที่ได้นำผลการทดลองมาตั้งเป็นกฎแห่งการเรียนรู้ที่สำคัญมี 3 กฎ คือ

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) แบ่งเป็น 3 กฎย่อย คือ

1.1 ถ้าบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำ มีหลักการว่าเมื่อบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำ จะเกิดความพอใจ

1.2 ถ้าบุคคลพร้อมแล้วไม่ได้กระทำ มีหลักการว่า เมื่อบุคคลพร้อมจะกระทำแล้วไม่ได้กระทำ ก็ย่อมจะเกิดความรำคาญใจ

1.3 ถ้าบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำ มีหลักการว่า เมื่อบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำก็จะเกิดความรำคาญใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) มีหลักการว่า ถ้าบุคคลได้กระทำหรือฝึกฝน และทบทวนบ่อย ๆ ก็จะกระทำได้ดีและเกิดความชำนาญ แต่ถ้าไม่ได้ฝึกฝนหรือทบทวนบ่อย ๆ ก็จะกระทำสิ่งนั้นได้ไม่ดีและไม่เกิดความชำนาญ

3. กฎแห่งผล (Law of Effect) มีหลักการว่า ถ้าบุคคลได้กระทำสิ่งใดแล้วได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ก็อยากจะทำสิ่งนั้นอีก แต่ถ้ากระทำแล้วไม่ได้ผลดี ก็ไม่อยากจะทำอีก

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2543 : 20) ได้นำเสนอไว้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่นแนวคิดทางจิตวิทยาของธอร์นไดค์ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้ามาเร้าและผู้เรียนจะเลือกตอบสนองจนเป็นที่พอใจของผู้เรียน การตอบสนองใดไม่พึงพอใจก็จะถูกตัดทิ้งไป แนวคิดนี้มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนของไทยมานาน ตั้งแต่ไทยรับความคิดทางการศึกษามาจากสหรัฐอเมริกา จากแนวคิด ทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบว่าการสร้างชุดฝึกจะต้องยึดหลักจิตวิทยาเพื่อให้ได้ชุดฝึกที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน และยังเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดทัศนคติ ที่ดีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึก และสามารถประเมินผลพัฒนาการของนักเรียนได้ด้วย ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จในด้านการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึก

จากการศึกษาเอกสารแนวทางการจัดทำผลงานทางวิชาการสำหรับข้าราชการครูของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531 : 174) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดฝึกไว้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหาออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและบัตรฝึก

3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบและขั้นตอนการใช้ชุดฝึก เช่น จะนำชุดฝึกไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดประกอบด้วยอะไรบ้าง เช่น แบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอน และแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในขั้นตอนที่ 2

4. สร้างบัตรฝึก เพื่อพัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ ในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ การกำหนดรูปแบบ ขนาดของบัตรให้พิจารณาตามความเหมาะสม

5. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่อง การสร้างบัตรอ้างอิงอาจทำเพิ่มเมื่อได้นำบัตรฝึกไปทดสอบใช้แล้ว

6. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อใช้บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียน โดยจัดทำเป็นตอน เป็นเรื่อง เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า

7. นำเอาแบบฝึกไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและคุณภาพของแบบฝึก

8. ปรับปรุงแก้ไข

9. รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

3.4 การหาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึก

ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลสำเร็จ สื่อ/นวัตกรรมที่ใช้แล้ว ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดโดยการวิเคราะห์คะแนน (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545: 57 – 58) ในการหาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543 : 27) ได้กล่าวถึงการกำหนด ค่าประสิทธิภาพ E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียน จะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยการกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนทำงาน และประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 ใช้เกณฑ์เนื้อหาเป็นทักษะไว้ 80/80 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา E_1 ได้จากการเอาคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบส่วนเป็นร้อยละ E_2 ได้จากการเอาคะแนนที่ได้จากการทำ

ข้อสอบหลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมดรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบส่วนเป็นร้อยละ ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว ทดสอบกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และ เก่ง ครึ่งละ 1 คน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพเพื่อหาข้อบกพร่อง ทั้งในด้านความชัดเจนของคำชี้แจง วิธีการทำในแต่ละแบบฝึก ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกด้วย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ขั้นที่ 2 แบบกลุ่มย่อย โดยคณะเด็กเก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อนมาทดลอง นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ เพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความเข้าใจ และความสมบูรณ์ของแบบฝึก นำมาปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ พร้อมทั้งปรับปรุงครั้งสุดท้ายจนได้ตามเกณฑ์ ขั้นที่ 3 นำแบบฝึกมาทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง การยอมรับประสิทธิภาพมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ ต่ำกว่าเกณฑ์ การยอมรับประสิทธิภาพให้อัตราความคลาดเคลื่อน 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกนั้นสำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ นิยมตั้งไว้ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคตินิยม ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะมักจะกำหนดต่ำกว่านี้ เช่น 70/70 หรือ 75/75

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 25-29) ได้จำแนกวิธีการประเมินผลสื่อการเรียนการสอน เป็น 3 วิธี คือ

1. การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ หรือครูพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดสื่อประเภทนั้น แบบประเมินอาจเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่แล้วทดสอบตอบสนองความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยไคสแควร์

2. การประเมินผลโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู แต่จะเน้นการรับรู้คุณค่าเป็นลำดับ

3. การประเมินผลโดยการตรวจสอบที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนที่มีความเที่ยงตรงที่พิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอนนั้นๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้างเป็นการวัดเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้สื่อนั้นอาจจำแนกเป็น 2 วิธี คือ

- 3.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

- 3.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้าแต่จะพิจารณาจากการเปรียบเทียบผลการสอบหลังเรียนว่า สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยสื่อนั้นสูงกว่าหรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็น 90/90 หรือ 80/80 นั้น

โสภณ นุ่มทอง (2540 : 82) กล่าวว่า เมื่อผลิตสื่อหรือแบบฝึกแล้วควรประเมินประสิทธิภาพของสื่อ นั้น ๆ ว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้หรือไม่ และสื่อนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ จะได้หาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป การหาประสิทธิภาพของสื่อมีขั้นตอนโดยทั่วไป ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทดลองใช้กับนักเรียนคนเดียว พยายามเลือกนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถปานกลางมาทดลองก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับถ้อยคำ การใช้ภาษา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหาและความหมาย เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงในเบื้องต้นก่อนที่จะนำไปทดลอง ในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 เมื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากการทดลองในขั้นที่ 1 แล้ว ควรนำไปทดลองอีกครั้งกับนักเรียนที่มีความรู้ ความสามารถปานกลาง จำนวน 3 – 5 คน โดยให้นักเรียนได้ทดลองเรียนจริง ๆ กิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนจริงทุกอย่าง เป็นการทดลองหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของสื่ออีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะได้แก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นการใช้สื่อในห้องเรียนจริง ๆ ตามปกติ ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อว่าเชื่อถือได้หรือไม่ อาจดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

3.1 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนจากการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่า t

3.2 ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 หรือ 90 / 90 เป็นเกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินในกระบวนการเรียนการสอน กับคะแนนที่ได้จากการสอบสุดท้ายหลังเรียน การตั้งเกณฑ์ 80 / 80 หรือ 90 / 90 นั้นอยู่ที่ดุลพินิจว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถในการเรียน ระดับใด และควรตั้งเกณฑ์เท่าไร ถ้านักเรียนเรียนดีมาจะตั้งเกณฑ์ 90 / 90 ก็ได้ แต่ถ้านักเรียนมีความรู้ความสามารถค่อนข้างดี อาจตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80 / 80 ก็ได้

สรุปว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดฝึก ควรมีขั้นตอนตามที่นักการศึกษาได้เสนอไว้ ในลักษณะที่คล้าย ๆ กัน รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง แล้วแต่ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียน และประเภทของแบบฝึก ทั้งนี้เพื่อการปรับปรุงชุดฝึกให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.5 ลักษณะของชุดฝึกที่ดี

ฮาร์เรส (Haress. n.d. : 93 – 94) กล่าวถึงลักษณะของชุดฝึกไว้ว่า การเขียนแบบฝึกต้องแน่ใจในภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนและสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยาในการแก้และตอบสนองดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลาย ๆ ชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ

2. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบ แต่ละข้อต้องการให้ทำอะไร

3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึกหัดแต่ละชนิดแต่ละรูปแบบว่ามีวิธีการตอบอย่างไร

4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบสนองสิ่งเร้าดังกล่าวด้วยการแสดงออกทางความสามารถและความเข้าใจลงในชุดฝึก

5. นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในชุดฝึกให้ตรงเป้าหมายที่สุด

3.6 ประโยชน์ของชุดฝึก

ชุดฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก เพ็ตตี้ (Petty. 1968 : 469 – 476) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะชุดฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบระเบียบ

2. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำชุดฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของเขา จะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น

3. ชุดฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไปได้

4. การให้เด็กทำชุดฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่น หรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ทันทั่วถึง

5. ชุดฝึกที่จัดขึ้นนอกเหนือจากที่อยู่ในหนังสือแบบเรียน จะช่วยให้เด็กฝึกฝนได้อย่างเต็มที่

6. ชุดฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อย จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างชุดฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

3.7 หลักในการนำชุดฝึกไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

บัทส์ (Butts. 1974 : 2) ได้เสนอแนะหลักในการนำชุดฝึกไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในชุดฝึกดูว่าทำได้หรือไม่
3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของชุดฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของชุดฝึกและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

5. ชุดฝึกนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

6. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในชุดฝึกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม

7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในชุดฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่

8. อภิปรายร่วมกันกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทำชุดฝึกแล้ว เพื่อศึกษาถึงปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า “Satisfaction” ซึ่งมีความหมายโดยทั่วไปว่า “ระดับความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด” (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539 : 19) และได้มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวัฒนา ไบเจริญ (2540 : 27) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกที่ดีหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ เมื่อบุคคลอุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาเพื่อกระทำในสิ่งนั้น ๆ

อรุณี สุขเรือง (2546 : 22) ได้สรุปความหมายจากความพึงพอใจเป็นสภาพความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเกิดเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ประทับใจ ที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ โดยเมื่อพอใจสิ่งใดแล้วก็จะแสดงออกทางพฤติกรรม โดยเข้าร่วมกับกิจกรรม อุทิศร่างกาย แรงใจและสติปัญญาที่กระทำในกิจกรรมนั้น

รัชณี ฉัตรวรชะวงษ์ (2547 : 9) ได้สรุปความหมาย ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความนิยม ชมชอบ ความประทับใจ เมื่อมีสิ่งใดมาตอบสนองความต้องการได้ ตามระดับความพึงพอใจที่เกิดขึ้นมากหรือน้อย

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความต้องการ การตอบสนอง เจตคติที่ดีของบุคคล ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น แต่ถ้าความต้องการไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกของทัศนคติ ความรู้สึกที่ดีที่ชอบ การแสดงออกทางพฤติกรรม โดยการพอใจสิ่งใดแล้ว อยากเข้าร่วมทั้งกายและจิตใจที่พอใจหรือที่ประทับใจที่เกิดขึ้นจากการได้สัมผัสหรือได้รับผลประโยชน์จากการได้สัมผัสหรือได้รับประโยชน์จากสิ่งนั้น

4.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ

รัชณี นัศตราวิชระวงษ์. (2547 : 47) ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ที่ช่วยให้ งานประสบผลสำเร็จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นงานเกี่ยวกับการให้บริการ นอกจากผู้บริการ จะดำเนินการให้ผู้มาใช้บริการเกิดความพึงพอใจด้วย เพราะความเจริญก้าวหน้าของงานบริการ มีปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่เป็นตัวบ่งชี้ก็คือ จำนวนผู้มาใช้บริการ ดังนั้น ผู้บริการที่ชาญฉลาด จึงควรอย่างยิ่งที่จะศึกษาให้ลึกซึ้งถึงปัจจัยและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจ ทั้งผู้ปฏิบัติงานและผู้มาใช้บริการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารองค์กรให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด

4.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2539 : 149- 150) ได้ชี้ให้เห็นว่า ความต้องการของคนจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการจูงใจและความต้องการจะแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ กันโดย Maslow ได้ตั้งข้อสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของคนไว้ว่า

1. คนมีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ก็จะเกิดความต้องการอย่างอื่นต่อไปเรื่อย ๆ ไม่จบสิ้น
2. ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ยังเป็นสิ่งจูงใจให้เกิดพฤติกรรม ส่วนความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจอีกต่อไป
3. ความต้องการของคนจะเรียงลำดับความสำคัญ เมื่อความต้องการขั้นใดได้รับการตอบสนองแล้ว จะเกิดความต้องการในขั้นสูงขึ้นเรื่อย ๆ

Maslow ได้จัดลำดับขั้นตอนความต้องการทั้ง 5 ขั้น ต่อไปนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานที่มนุษย์ต้องการเพื่อที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ เช่น น้ำ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มยารักษาโรคความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ ฯลฯ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคน ก็ต่อเมื่อความต้องการทางด้านร่างกายยังไม่ได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายอย่างเพียงพอแล้วก็จะเริ่มมีความต้องการขั้นต่อไป
2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยหรือสวัสดิภาพ (Safety and Security Needs) เป็นความต้องการความมั่นคงในชีวิต ในหน้าที่การงาน เช่น การมีงานทำและมีรายได้สม่ำเสมอ มีสวัสดิการ ส่วนความต้องการความปลอดภัยนั้น เป็นความต้องการที่ปราศจากการประสบอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย เป็นความต้องการที่จะมีชีวิตอยู่โดยมั่นคง สะดวกสบาย

3. ความต้องการทางสังคมและความรัก (Social and Love Needs) เมื่อมนุษย์ได้รับการสนองความต้องการในสองขั้นต้นจนเป็นที่พอใจแล้ว ความต้องการทางสังคมจะเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคนความต้องการด้านนี้ คือ ความต้องการที่จะเป็นที่ยอมรับของคนอื่น ต้องการที่จะมีโอกาสเข้าร่วมเป็นสมาชิกขององค์กรต่าง ๆ เป็นที่รักและเป็นที่ยอมรับของบุคคลหรือสังคมนั้น ๆ

4. ความต้องการการยอมรับและยกย่อง (Esteem Needs) เป็นความต้องการการได้รับความนับถือ อยากมีชื่อเสียง ทำให้เกิดความภูมิใจในตนเอง การได้รับการตอบสนองความต้องการในขั้นนี้ จะนำไปสู่ความเชื่อมั่นในตนเอง รู้สึกว่ามีคุณค่า รวมทั้งต้องการที่จะมีฐานะโดดเด่น เป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น อยากให้บุคคลอื่นเคารพยกย่อง ซึ่งมีผลทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Need for Self Actualization) เป็นความปรารถนาที่จะใช้ศักยภาพสูงสุดที่ตนมีอยู่ ทำในสิ่งที่คิดว่าสามารถที่จะเป็นหรือจะทำได้ เช่น ความปรารถนาที่จะเป็นเจ้าของกิจการที่มีชื่อเสียง เป็นพนักงานตัวอย่าง ฯลฯ เป็นความต้องการที่จะให้ตนประสบความสำเร็จและสมหวังในสิ่งที่ตนคิด หรือที่ต้องการทุกอย่าง

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสร้างองค์ความรู้

5.1 ความหมายของการสร้างองค์ความรู้

สุมนทนา พรหมบุญ และ อรพรรณ พรสีมา (2541: 42) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบสรค์สร้างความรู้ (Constructivist) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ๆ

เคนเนท (Kenneth, T. 1996: 131) ได้ให้ความหมายการสร้างองค์ความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยยึดธรรมชาติเป็นการสร้างมคิความรู้ลึกในข้อมูลใหม่ของแต่ละบุคคลโดยการเชื่อมโยงก่อนจะได้มาซึ่งความเข้าใจจากความหมายดังกล่าว

จึงสรุปได้ว่า การสร้างองค์ความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแล้วผนวกเข้ากับความรู้ใหม่จนค้นพบความรู้

5.2 แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)

มาร์ติน (Martin. 1944: 44) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมว่า เป็นกระบวนการทางความคิดเน้นถึงความคิดจากการผสมผสานระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ซึ่งถูก

สร้างขึ้นเอง โดยตัวผู้เรียนเอง โดยเชื่อว่า ภูเขาสำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ ก็คือ ตัวผู้เรียน ควรจะสร้างแนวความคิดด้วยตนเอง เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม

วอน กราเซอร์ฟีลด์ (Von, Glasersfeld. 1989) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นทฤษฎี ของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยา และการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมาย และการ ควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวตน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ

1. ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้น โดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ
2. หน้าที่ของการรับรู้ คือ การปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง ซึ่งถ้าเอาหลักการทั้งสองนี้ไปใช้ จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไปไกลในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญา และการเรียนรู้เช่นเดียวกับในการฝึกปฏิบัติการสอน ในจิตวิทยาบำบัด และในการจัดการระหว่างบุคคล

ค็อบบ์ (Cobb. 1994: 13 – 20) มีความเห็นว่าการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม เป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการสร้างรวบรวม ปรับเปลี่ยน สภาพการณ์รอบๆ ตัวมาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา การเรียนรู้ตามความเห็นของ ค็อบบ์ ต้องเกิดจากการ ประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ของนักเรียน

ฟอสโน็ต (Fosnot. 1996: 6) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ และการเรียนรู้ และเป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางปรัชญา จิตวิทยาและมานุษยวิทยา ที่ว่า ความรู้คืออะไร และได้ความรู้มาอย่างไร ทฤษฎีนี้ จึงอธิบายความรู้ว่า เป็นสิ่งชั่วคราว มีการพัฒนา ไม่เป็นนัยและถูกสร้างขึ้นภายในตัวคนโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการ เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีนี้ เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ในการต่อสู้กับความ ขัดแย้ง ที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่แตกต่างต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างตัวแทน ใหม่ และสร้างโมเดลของความจริง โดยคนเป็นผู้สร้างด้วยเครื่องมือทางวัฒนธรรม และเป็นการ ประนีประนอมคือ สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคมผ่านการร่วมมือ แลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

เจดักค์ ทุมมุน (2540: 48) ได้กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นปรัชญาแห่งการเรียนรู้ ความรู้ เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีความหมายเฉพาะตัวของบุคคล นั้นๆ คนสร้างความรู้ได้เอง โดยการนำข้อมูลจากภายนอกมาผสมผสานกับสิ่งที่เขาเรารู้อยู่แล้วแต่เดิม สร้างความรู้ให้มีความหมายใหม่ขึ้น

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2540: 42) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นการสรรค์สร้างความรู้ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างสรรค์ความรู้ ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแกร่งความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง

กล่าวโดยสรุป ตามแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ได้ว่า นักเรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพื่อที่อธิบาย หรือสร้างความหมายในการหาคำอธิบายนักเรียนแต่ละคนจะต้องอธิบาย หรือสร้างความหมายในการหาคำอธิบาย นักเรียนแต่ละคนจะต้องสร้างความคิดจากเหตุการณ์ที่พบได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูเป็นเพียงแต่ผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวก

5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสร้างองค์ความรู้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2540: 5) ได้กล่าวว่า การประยุกต์การสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ทำให้มีการหาวิธีการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้มีการกระทำ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีเรียนที่มีผู้ให้ความสนใจศึกษาวิธีการเรียนแบบค้นพบ (Discovery-Learning) ของ Bruner) วิธีหนึ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม นอกจากนั้น การเรียนรู้แบบค้นพบโดยชี้แนะแนวทาง (Guide Discovery) และการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ก็เป็นวิธีการตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ซึ่งสอดคล้องกับ นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ (2540: 13) กล่าวว่า การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ถือว่า การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตัวนักเรียนเองการเรียนการสอนที่เหมาะสม ก็คือ การให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ โดยผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้ จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้ จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวนักเรียนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นการสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่

กิจกรรมอาจจะประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้ จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้ หรือ ข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่ อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นมโนคติหลักขึ้น นักเรียนจะปรับมโนคติของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบมโนคติที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินด้วยตนเองถึงมโนคติที่ระบุไว้ในขั้นที่ 4 ว่า มีความสอดคล้องถูกต้องมากน้อยเพียงใด

จิราภรณ์ ศิริทวี (2541: 38 – 40) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา มีการเชื่อมโยง วิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง โดยได้กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ไว้ว่า เป็นการสอนให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ คือ การสอนให้เด็กคิด วิเคราะห์หลากหลาย แล้วแต่ทฤษฎี ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการคิด 10 วิธี ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องนักเรียน จะเป็นผู้มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. กล้าคิด (Risk Taking) คือ กล้าหาทางเลือกอื่นๆ และเสนอออกมาไม่ว่าจะบังเกิดผลเช่นไรแก่ผู้เสนอก็ตาม เพื่อให้นักเรียนกล้าคิดครูต้องจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้เด็กกล้าเสี่ยง กล้าเดา กล้าคิด กล้าเสนอ และกล้าปกป้องความคิดของตนด้วย

2. คิดคล่อง (Fluency) คือ ความสามารถที่จะผลิตความคิดรวบยอด (Concept) หรือ ความคิดเห็น (Ideas) เป็นปริมาณมากๆ ได้ ยิ่งคิดคล่องก็ยิ่งมีข้อคิดเห็นมาก ยิ่งมีข้อคิดเห็นมากเท่าไร โอกาสพบความคิดที่มีคุณภาพสูง

3. คิดกว้าง (Flexibility) คือ ความสามารถที่จะคิดโดยไม่ติดอยู่ในกรอบ หรือ มุมมองเพียงมุมเดียว คนที่คิดกว้างจะมองเห็นกลยุทธ์ หรือทางแก้ปัญหาที่หลากหลายในการจัดการกับปัญหาหนึ่งๆ

4. คิดของเดิม (Originality) คือ ความสามารถที่จะคิดอย่างหลักแหลมทำให้เกิดข้อคิดเห็นที่เป็นของตนเอง

5. คิดคัดแปลง (Elaboration) คือ ความสามารถต่อเติมข้อคิดเห็นที่มีอยู่แล้วให้น่าสนใจและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดเก่า คือ รากฐานการคิดต่อของความคิดใหม่

6. กิตซับซ้อน (Complexity) คือ ความสามารถในการแสวงหาทางเลือกใหม่ซึ่งหลายๆ ครั้งได้มาด้วยความยากลำบาก คนที่กิตซับซ้อนจะจัดระบบสรรพสิ่งที่สับสนได้ดี นำระเบียบออกมาจากความโกลาหลได้

7. กิตวางแผน (Planning) คือ ความสามารถจัดการให้ได้มาซึ่งผลหรือทางออกที่พึงประสงค์ เป็นการรวบรวมการคิดวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นอย่างเป็นระเบียบระบบมีขั้นตอน ดังนี้

7.1 ระบุปัญหา

7.2 ระบุข้อจำกัด

7.3 พิจารณาทางเลือก

7.4 บริหารทรัพยากรและเวลา

7.5 กำหนดแผนงาน

7.6 ไต่ตรองถึงปัญหาแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

8. กิตตัดสินใจ (Decision Making) คือ การตกลงใจว่าจะกระทำการกิตตัดสินใจเป็นจุดเริ่มของการปฏิบัติการ เป็นการประมวลทางเลือกต่างๆ โดยใช้วินิจฉัยแล้วระบุข้อตกลงใจว่าจะกระทำการ ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

9. กิตระดมสมอง (Brainstorming) คือ เทคนิควิธีการเสาะหาวัตถุดิบ เพื่อนำไปคิดต่อเป็นการระดมความคิดเห็นให้มากที่สุดหลาย เพื่อนำไปใช้หรือพิจารณาโดยการกิตวิธีการต่างๆ ต่อไป

10. กิตให้รู้กันทั่ว (Communication) คือ ความสามารถในการเสนอความคิดหรือข้อคิดเห็น โดยชี้แจงให้ผู้อื่นเข้าใจและเห็นตามได้

ศูนย์ปรับปรุงการศึกษาศาสตร์แห่งชาติ (National Center for Improving Science Education) ได้เสนอรูปแบบที่ ยากเกอร์ (Yager, 1991: 55 – 56) ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเชิญชวน (Invitation) ได้แก่

1.1 สังเกตสิ่งรอบตัวด้วยความอยากรู้อยากเห็น

1.2 ถามคำถาม

1.3 พิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้ของคำถามที่ตั้งขึ้น

2. ขั้นการสำรวจ (Exploration) ได้แก่

2.1 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

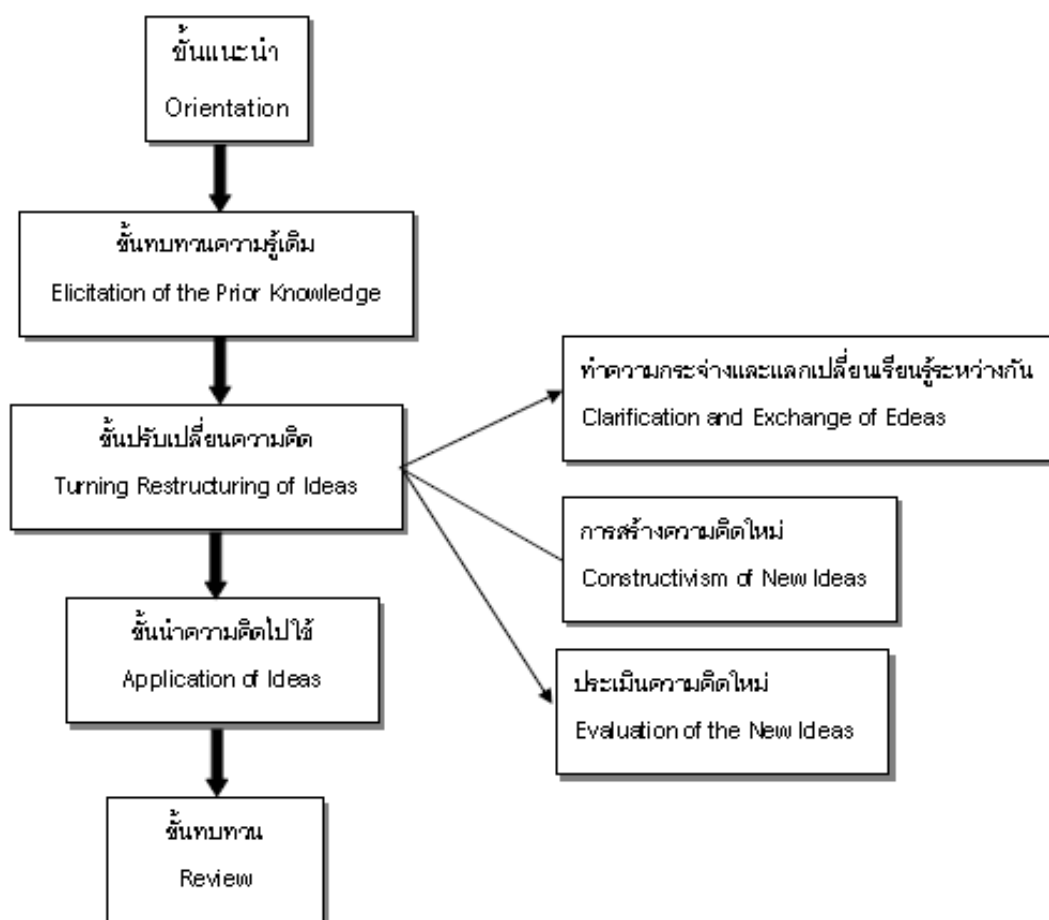
2.2 ระดมพลังสมองเกี่ยวกับทางเลือกที่อาจเป็นไปได้

2.3 ทำการทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์

- 2.4 รวบรวมและจัดกระทำข้อมูล
- 2.5 ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
- 2.6 อภิปรายการแก้ปัญหาร่วมกับนักเรียนคนอื่นๆ
- 2.7 ออกแบบและดำเนินการทดลอง
- 2.8 มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นที่ไม่ตรงกัน
- 3. ชี้นำเสนอคำอธิบายและการแก้ปัญหา (Proposed Explanation Solution) ได้แก่
 - 3.1 สื่อความหมายข้อมูลและความคิดเห็น
 - 3.2 สร้างคำอธิบายใหม่
 - 3.3 รวบรวมคำตอบที่หลากหลาย
 - 3.4 ชี้ให้เห็นถึงคำตอบที่เหมาะสม
 - 3.5 บูรณาการคำตอบที่ได้กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่
- 4. ขั้นการปฏิบัติ (Taking Action) ได้แก่
 - 4.1 การตัดสินใจ
 - 4.2 นำความรู้และทักษะไปใช้
 - 4.3 ถ่ายโยงความรู้และทักษะ
 - 4.4 แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

มาร์ติน (Martin, 1994: 46) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสำรวจ (Explore) เป็นขั้นที่กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนอย่างเหมาะสมในการนำเต็มที่ ส่งเสริมความร่วมมือและการใช้คำถาม
2. ชี้อธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ครูมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ ใช้คำถามช่วยให้พวกเขาได้ใช้ความคิดจากการสำรวจ สร้างมโนคติและความหมายอย่างสมเหตุสมผล
3. ขั้นขยายความ (Expand) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดในรูปของการอธิบาย และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการสื่อสาร ความร่วมมือ และการใช้เทคโนโลยี
4. ขั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นที่ประเมินผลมโนคติ โดยทดสอบว่า เด็กเปลี่ยนความคิดมโนคติ และเกิดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ประเมินจากการปฏิบัติจริง การแก้ปัญหาและการใช้คำถาม



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้

สรุป การจัดการเรียนรู้ตามแบบสร้างองค์ความรู้เป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริง พร้อมทั้งฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะทางสังคมที่ดีได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

5.4 การสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบสร้างองค์ความรู้

ชูลต์ (Schulte, 1996: 25 – 27) กล่าวว่า ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้นำทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม มาใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์เพราะแนวคิดตามทฤษฎีนี้ถือว่า นักเรียนจะนำเอาประสบการณ์ไม่ว่า จะเป็นความรู้ ความรู้สึกและทักษะที่ตัวเอง มีอยู่เข้ามาในห้องเรียนด้วยและประสบการณ์เหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อแนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ต่อไป ทฤษฎีเน้นว่าความรู้มีอยู่แล้วในตัวนักเรียน และความรู้นี้ จะพัฒนาขึ้นขณะที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน กับครูและกับสภาพแวดล้อม นักเรียนจะเป็นคนสร้างความรู้ หรือสร้างความหมาย โดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ต่างๆ ที่ตัวเองมีอยู่ นักเรียนจะสร้างความคิด ความคาดหวังและคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อทำให้ตัวเองเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ ในชีวิตประจำวัน ซึ่ง

คำอธิบายเหล่านี้อาจแตกต่างจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีนี้เชื่อว่า ความรู้ไม่สามารถส่งผ่านจากครูไปยังนักเรียน หรือจากหนังสือเรียนไปยังตัว นักเรียนได้อย่างง่ายๆ แต่นักเรียนควรจะเป็นคนสร้างคำอธิบาย หรือสร้างความคิดขึ้นมาด้วยตัวนักเรียนเอง

คอนสตรัคติวิซึม เชื่อว่า การสอนวิทยาศาสตร์ ควรเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและครูเป็นเพียงผู้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนและเป็นผู้พัฒนาเทคนิคการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติ นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียน เพราะครูจะไม่เป็นผู้ให้คำตอบกับนักเรียน การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน กับเพื่อน และครูการเรียนแบบร่วมมือ จึงมีความสำคัญ และเป็นวิธีสอนหลักที่ใช้ในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระหว่างกลุ่มนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความคิดที่ชัดเจน และได้มีโอกาสพิจารณาแนวคิดของเพื่อนด้วย การเรียนแบบร่วมมือที่สมาชิกกลุ่ม มีความหลากหลายจะทำให้ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกัน ได้สะท้อนความคิดเห็นกับเพื่อนและให้เหตุผลกับแนวคิดเห็นของกันและกัน ได้สะท้อนความคิดเห็นกับเพื่อน และให้เหตุผลกับแนวคิดของตนเอง นักเรียนไม่จำเป็นต้องคิดเหมือนกัน แต่เขากำลังเรียนรู้แนวคิดในวิถีทางที่มีความหมายกับตัวเองการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ในการตั้งสมมติฐาน การทำนาย การจัดกระทำกับวัสดุอุปกรณ์ การนำเสนอปัญหา การแสวงหาคำตอบ การสร้างจินตนาการ การสืบเสาะหาความรู้ และการคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ นักเรียนอาจเรียนด้วยวิธีสอนที่เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกระบวนการสำรวจ การนำเสนอโมเดลเหล่านั้น นักเรียนควรเรียนรู้ โดยใช้ประสาทสัมผัส และลงมือปฏิบัติจับต้องวัตถุมากกว่า เพียงแค่นั่งฟังครูพูดหรือบรรยายหรืออ่านจากหนังสือเรียน ซึ่งหนังสือเรียนเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูจะไม่ยึดถือหนังสือเรียนเพียงอย่างเดียวในการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ถึงแม้การอ่านจะเป็นกระบวนการที่นักเรียนมีส่วนร่วมแต่นักเรียนก็ต้องสร้างความหมายจากเรื่องที่อ่าน

ยาเกอร์ (Yager, 1991: 55 – 56) ได้กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูวิทยาศาสตร์สามารถปรับแนวปฏิบัติเดิมที่เป็นอยู่ไปสู่แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมได้ โดยจัดกิจกรรมให้มีลักษณะ ดังนี้

1. มีการใช้คำถามและความคิดของนักเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน
2. มีการยอมรับและสนับสนุนความคิดริเริ่มของนักเรียน
3. มีการสนับสนุนความเป็นผู้นำของนักเรียน การทำงานร่วมกัน การจัดกระทำข้อมูลข่าวสาร และการลงมือกระทำตามผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้
4. มีการใช้ความคิดประสบการณ์และความสนใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน

5. มีการใช้คำถามทั้งปลายเปิดและปลายปิด และสนับสนุนนักเรียนเพื่อนำไปสู่คำถามและคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล

6. มีการสนับสนุนให้ทดสอบตามแนวความคิดของพวกเขาเอง เช่น การตอบคำถาม การคาดคะเนสาเหตุ และการทำนายผลที่จะเกิดขึ้น

7. มีการค้นหาทางออกตามแนวความคิดของนักเรียนก่อนการเสนอแนวความคิดของครู

8. มีการใช้การร่วมมือเป็นยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้โดยเน้นที่การทำงานร่วมกัน การยอมรับในตัวบุคคลใช้เทคนิคการแบ่งงานกัน

9. มีการสนับสนุนเวลาให้เพียงพอกับการคิดและการวิเคราะห์ เช่น ความสัมพันธ์และการใช้แนวความคิดทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

สรุปการสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบสร้างองค์ความรู้ แนวคิดนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องนำเอาประสบการณ์ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ ความรู้สึก และทักษะที่ตัวเองมีอยู่เข้ามาในห้องเรียนด้วย ประสบการณ์เหล่านี้ จะมีอิทธิพลต่อแนวความคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ต่อไป นอกจากนั้นการสอน ยังเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้ และนักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ส่วนครูจะเป็นผู้เสริมช่วยชี้แนะ และให้คำแนะนำ

5.5 การประเมินผลการสอนแบบสร้างองค์ความรู้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540: 114) อ้างอิงจาก Begg, 1991: Assessment and Constructivism) ได้กล่าวถึง การประเมินผลการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ครูต้องพิจารณาถึงชนิดของข้อมูลย้อนกลับที่ตัวครูและนักเรียนต้องการทั้งก่อนการเรียนการสอนระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลย้อนกลับนี้คือคำตอบของคำถามในช่วงต่างๆ ของการเรียนการสอน

ก่อนการเรียนการสอน

1. ความสนใจของนักเรียนคืออะไร
2. ความคิดเห็นเดิมของนักเรียนและมโนคติที่คลาดเคลื่อนก่อนการเรียนการสอน คืออะไร
3. คำถามของนักเรียนที่น่าจะเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมีอะไรบ้าง ระหว่างการเรียนการสอน
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นคำถามดังกล่าวหรือไม่
5. นักเรียนผสมผสานความคิดเข้าด้วยกันอย่างไรนักเรียนกำลังคิดถึงอะไร
6. นักเรียนได้พัฒนาการเรียนที่จะเรียนรู้ เช่น ทักษะการถามคำถาม ทักษะการวางแผนทักษะทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแลกเปลี่ยนความคิด

หลังการเรียนการสอน

1. ความคิดเห็นของนักเรียนเมื่อเรียนจบแล้วคืออะไร และความคิดเห็นนี้ต่างจากความคิดเห็นที่มีอยู่ก่อนการเรียนการสอนหรือไม่
2. สิ่งที่จะต้องรายงานหรือบันทึกในใบประเมินผลการเรียนคืออะไร ส่วนการรายงานผลการเรียนของนักเรียนจะรายงาน ว่า นักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปแล้วบ้างมากกว่าที่จะรายงานว่านักเรียนยังไม่รู้อะไร นอกจากนี้ ยังให้นักเรียนได้ประเมินตนเองการประเมินตนเอง การประเมินเกี่ยวกับการเรียนการสอนจะสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดให้กับนักเรียนการประเมินผล เพื่อตัดสินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนควรจะเป็น ดังนี้
 1. สิ่งที่เหมาะสมควรเป็นสถานการณ์แก้ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนไม่คุ้นเคย
 2. เน้นความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
 3. รวมความคิดเห็นและการประเมินผลตนเองของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น
 4. มีความตื่นเต้นและสนุกสนาน
 5. ให้นักเรียนได้ทำการตัดสินใจด้วยตนเอง
 6. ส่งเสริมการอภิปรายและสื่อความหมายระหว่างนักเรียน
 7. กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม
 8. เน้นคำถามที่ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายมากกว่าคำถามที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

คำถามในระหว่างการเรียนการสอน

1. หาวิธีการที่จะค้นหาความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งทำได้โดยใช้คำถาม อย่างไม่เป็นทางการในขณะที่นักเรียนกำลังวางแผนการทดลอง และสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมหรือการแก้ปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับความคิดเห็นของนักเรียน และบทบาทครูควรเป็นผู้ท้าทายผู้สนับสนุนโดยใช้คำถาม “ถ้าเป็น ...” และ “ถ้าไม่เป็น ...” และคำถามที่เคารพความคิดเห็นของนักเรียน
3. ช่วยนักเรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย และพิจารณาข้อสรุปที่แตกต่างกันหลายๆ ข้อ
4. ช่วยนักเรียนพัฒนายุทธวิธีที่จะบ่งชี้ว่านักเรียนเองกำลังเรียนอะไรจากสิ่งที่ตัวเองเผชิญอยู่ครูต้องพยายามทำให้นักเรียนเห็นว่าตัวของนักเรียนเองมีอำนาจที่จะควบคุมตนเองในการเรียนรู้ ส่วนบทบาทครูคืออำนวยความสะดวกในการให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง ซึ่งบทบาทนี้

คือ ช่วยนักเรียนสร้างกลยุทธ์ และใช้กลยุทธ์ เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของตัวเองช่วยให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความรู้ปัจจุบันที่มีอยู่ รู้อะไร รู้เกี่ยวกับอะไร และรู้อย่างไร กับความรู้ของนักเรียนคนอื่นๆ และให้นักเรียนชื่นชอบกับความคิดอื่นๆ ที่อาจเป็นไปได้สรุป การประเมินผลการเรียน ครูต้องวัดมโนคติที่เปลี่ยนแปลง เพื่อเปรียบเทียบมโนคติ ก่อนการเรียนการสอนกับหลังการเรียนการสอน ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม หรือประเมินปัญหาตามความสนใจของนักเรียน และประเมินความสามารถของนักเรียนในการลงข้อสรุป หรือการหาคำตอบ

5.6 บทบาทของผู้สอนตามแบบสร้างองค์ความรู้

ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1987: 1990) ได้เสนอหลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของการสอนของผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. จากบทบาทการเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง (From Instruct to Construct) ผู้สอนที่มาจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม มีความคิดเรื่องการสอนว่า ผู้สอนคือผู้ถ่ายทอด ซึ่งผู้สอนที่ได้รับการฝึกหัดด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม จะเน้นที่เนื้อหาความรู้ และวิธีการที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน โดยผู้สอนจะถูกฝึกหัดให้สอนโดยลำดับเนื้อหา ฝึกฝน ตรวจสอบและทดสอบเด็ก ในทัศนะของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ต้องการให้ผู้สอนลดบทบาทการเป็นผู้สั่งสอนมาเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนได้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่ผู้สอนจะต้องติดตามความสนใจและสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ เพื่อช่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุผล

2. จากการใช้การเสริมแรงไปสู่ความสนใจ (From Reinforcement to Interest) ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียน การให้ความสนใจกับความคิดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสิ่งที่สำคัญ ผู้สอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม จะต้องให้การสนับสนุน และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ จึงมีความแตกต่างจากการใช้แรงเสริมภายนอก เช่นรางวัลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนกำหนดและความสนใจของเสมือนแรงจูงใจภายในที่นำผู้เรียนไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้

3. จากการบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาเด็กให้พึ่งพาตนเอง (From Obedience to Autonomous) วิธีการสอนแบบดั้งเดิมตามแนวคิดพฤติกรรมนิยม มีวิธีการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเชื่อฟังและปฏิบัติตามครูเพราะถือว่า ผู้สอนคือ แหล่งความรู้ และเป็นเสมือนกฎเกณฑ์ ในการควบคุมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน จึงเป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพาผู้อื่น แต่การเปลี่ยนแปลงความคิดของผู้สอน จากการบังคับควบคุมผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนพึ่งพาตนเอง หรือสามารถควบคุมตนเอง เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนไปสู่การมีจริยธรรมแบบพึ่งพาตนเอง

รูคส์ และ บรูคส์ (Brooks ; & Brooks. 1993: 103 – 118) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอน ควรยึดหลักในการสอน 12 ประการ ดังต่อไปนี้

1. ครูต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา
2. ครูจะต้องใช้แหล่งข้อมูลวัตถุดิบที่อยู่รอบๆ ตัวนักเรียน มาใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้
3. เมื่อมอบหมายงานให้นักเรียนทำ ครูจะต้องใช้คำพูดที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิด และสติปัญญา เช่น “ให้จำแนก” “ให้วิเคราะห์” “ให้ทำนาย” และ “ให้สร้างสรรค์”
4. ครูจะต้องอนุญาตให้นักเรียน ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อบทเรียน วิธีสอนและเนื้อหาวิชา
5. ครูจะต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียน ก่อนที่จะร่วมแสดงความคิดเห็นของครูเอง
6. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และกับครู
7. ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยครูใช้คำถามที่สมเหตุสมผลใช้คำถามปลายเปิด และส่งเสริมให้นักเรียนได้ถามคำถามกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
8. ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียนได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง
9. ครูต้องให้ความสนใจ ประสิทธิภาพเดิมของผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนได้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในการตั้งสมมติฐาน เพื่อหาวิธีการตรวจสอบและกระตุ้นให้นักเรียนได้รวมอภิปรายปัญหา
10. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียนเพื่อรอคำตอบหลังจากที่ป้อนคำถาม
11. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียน เพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ of นักเรียน
12. ครูจะต้องตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน โดยใช้แผนภูมิการเรียนรู้แบบวัฏจักร (Learning Cycle) ซึ่งประกอบด้วย
 - 12.1 การนำเข้าสู่บทเรียน
 - 12.2 การสำรวจ
 - 12.3 การอธิบาย
 - 12.4 การลงข้อสรุป
 - 12.5 การประเมินผล

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2542: 54) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิซึม ผู้สอนจะต้องมีบทบาท ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ หรือสร้าง
ความรู้ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อไปให้ทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียน
มีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ
การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและการพัฒนา ให้เคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่นๆ

จรรยา ภูอุดม (2544 : 161) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
มีดังต่อไปนี้

1. เลือกมโนคติหลักที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อนำมากำหนดเป็นสถานการณ์
2. นำเสนอสถานการณ์ปัญหา และชี้แจงความสนใจของนักเรียนด้วยการสนทนา
หรือนำเสนองานที่เหมาะสม
3. ใช้คำถามท้าทายนักเรียนให้เกิดการสำรวจ เพื่อนำไปสู่การสร้างหรือขยายมโน
คติ เกิดการตรวจสอบแนวคิดของตนเอง โดยการถามให้นักเรียนอธิบายถึงเหตุผล และรายละเอียด
ของขั้นตอนการกระทำหรือแนวคิดต่างๆ
4. ช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดความชัดเจนในการสื่อสาร นำเสนอศัพท์เทคนิค ที่
นักเรียนจะต้องประสบ แนะนำให้นักเรียนรู้จักใช้ภาษา และสัญลักษณ์ที่เหมาะสมตลอดจนตั้ง
คำถามให้นักเรียนอธิบาย และขยายความเพิ่มเติม
5. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน ในเวลาที่เหมาะสม
หรือเหมาะสม หลีกเลี่ยงการตีค่าหรือแก้แนวคิดของนักเรียน แต่ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียน
สามารถ
ค้นพบหนทางด้วยตนเอง

6. พยายามทำความเข้าใจ และค้นหารายละเอียดในคำตอบหรือแนวคิดของนักเรียน
สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้
ครูควรมีบทบาท ดังนี้

1. ครูใช้คำถาม ถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ครูให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น
3. ครูให้เวลากับนักเรียนในการคิดและการเชื่อมโยงการเรียนรู้

4. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
5. ให้นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบและเกิดการเรียนรู้เอง ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้
6. ครูจะต้องประเมินผลตามสภาพจริง เน้นว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไร
7. เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบข้อมูลข่าวสาร
8. กระตุ้นให้นักเรียนมีการแข่งขันภายในชั้นเรียน
9. สนับสนุนนักเรียนให้เรียนรู้ที่ชัดเจน พิจารณาการมีเหตุผล การสร้าง และสรุปความ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก

กรรณิกา ไผทพันธ์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ตามวิธีการวิจัย กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัย กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุไรวรรณ วงศ์กาไสย (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ มีจุดประสงค์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนภายในชั้นเรียนให้ดียิ่งขึ้น ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาสร้างมีประสิทธิภาพ 86.77/80.80 นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ชลลิต์ จันทาสี (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ชอร์ว. (Shaw. 1977 ; 5227 – A) ได้ศึกษาวิธีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่สามารถส่งผลถึงทักษะการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ชอร์ว กำหนดให้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการแก้ปัญหา ได้แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ใช้วิธีฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 24 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมไม่ได้ฝึก เมื่อครบ 24 สัปดาห์ นำเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษามาทดสอบ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนสูงด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการแสดงให้เห็นว่า ทักษะการแก้ปัญหา สามารถสอนได้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการเหล่านั้น จะถ่ายทอดไปยังเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาได้ และกลุ่มทดลองได้คะแนนจำแนกประเภทสูงในวิชาสังคมศึกษา โดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิตทัย คงสิม (2550 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 พบว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.69/84.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้เป็นอย่างดี

เนื่อทอง นานี (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด

กิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถ ทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษาได้พบหลักการและวิธีการเกี่ยวกับความหมาย หลักจิตวิทยา หลักการสร้าง ขั้นตอนการสร้าง การหาประสิทธิภาพ และการนำแบบฝึกไปใช้ สิ่งเหล่านี้ล้วนมีคุณค่า น่าจะส่งผลในการฝึกทักษะแก่นักเรียนจนประสบความสำเร็จได้ ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงนำเอาแนวทางดังกล่าวมาเป็นหลักในการสร้างและใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนที่อยู่ในความรับผิดชอบและเผยแพร่ไปยังครูผู้สอนวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเชิงทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาวิจัยสร้างขึ้น และสำรวจความพึงพอใจต่อการเรียน เพื่อให้การศึกษابรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้ศึกษาจึงกำหนดวิธีดำเนินการไว้เป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้ ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ปีการศึกษา 2554 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน คือห้อง ป.4/5 จำนวน 28 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

แบบแผนการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง แบบ One Group Pretest – Posttest Design (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531: 216)

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

0_1	X	0_2
-------	---	-------

X : การทดลองใช้นวัตกรรม

0_1 : การวัดผลก่อนการทดลองใช้นวัตกรรม

0_2 : การวัดผลหลังการทดลองใช้นวัตกรรม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.2 แบบประเมินคุณภาพของ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้

2.3 แบบหาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.4 ประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดฝึกที่เน้นกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ คู่มือครู วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดฝึกที่เน้นกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยยึดขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 การออกแบบการทดลองและรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 4 การทดลอง / วิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 การสรุปและนำไปใช้

3. ศึกษารายละเอียดเนื้อหาเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4. สร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยปรับปรุงมาจากการสร้างแบบฝึกของ Butts (1974 : 85) เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 เขียนโครงร่างของชุดฝึก

4.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.3 กำหนดจุดประสงค์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ

4.4 กำหนดสถานการณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

4.5 กำหนดขั้นตอนให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ของกิจกรรมในชุดฝึก

4.6 กำหนดเวลาในการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม

4.7 กำหนดการวัดและประเมินผล

5. วิธีการหาคุณภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระทำตามขั้นตอนดังนี้

5.1 นำชุดฝึกที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและการประเมินผล 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยพิจารณาเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เวลา และข้อบกพร่องอื่นๆ และนำค่าผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

5.2 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยนำไปจัดทำดังนี้

5.2.1 ทดลองรายบุคคล เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม และเวลาที่ใช้จึงนำปัญหาที่พบมาปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองรายบุคคลปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่า

1. นักเรียนไม่สามารถทำชุดฝึกได้เนื่องจากไม่เข้าใจขั้นตอนในการทำแบบฝึก ต้องให้ผู้สอนอธิบายขั้นตอนและวิธีการทำแบบฝึกอย่างละเอียด

2. เมื่อนักเรียนทำชุดฝึกแล้วไม่สามารถทำให้เสร็จตรงตามเวลาที่กำหนดไว้เพราะว่าชุดฝึกมีเนื้อหามากและยากเกินไป
3. ชุดฝึกสะกดคำไม่ถูกต้อง และใช้คำ และประโยคที่นักเรียนอ่านแล้วไม่ค่อยเข้าใจ

4. ชุดฝึกไม่มีความต่อเนื่องของเนื้อหาและภาพบางภาพไม่ชัดเจน

5.2.2 ทดลองกลุ่มเล็ก 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของกิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองกลุ่มเล็ก 5 คน ปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่า

1. นักเรียนทั้ง 5 คน เมื่อเริ่มต้นทำชุดฝึกนักเรียนยังไม่สามารถที่จะทำได้ ต้องให้ผู้สอนแนะนำในขั้นตอนและวิธีการทำชุดฝึกใน 4 กิจกรรมแรกของชุดฝึกทักษะการสังเกต

2. นักเรียนทั้ง 5 คน เข้าใจคำถามและสถานการณ์ไม่ตรงกัน

5.2.3 ทดลองภาคสนามกับนักเรียน 10 คน และนำปัญหาที่พบมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง จากการทดลองปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า

1. เมื่อเริ่มต้นทำชุดฝึกนักเรียนยังไม่สามารถที่จะทำได้ ต้องให้ผู้สอนต้องแนะนำในขั้นตอนและวิธีการทำชุดฝึกใน 2 ชุดกิจกรรมแรกของชุดฝึกทักษะการสังเกตสำหรับทักษะอื่น ๆ นักเรียนสามารถทำได้และทำได้รวดเร็วขึ้นเมื่อทำชุดฝึกตั้งแต่การจำแนกประเภทเป็นต้นไป

2. ยังมีนักเรียนส่วนน้อยที่ยังไม่เข้าใจคำถามและสถานการณ์

5.3 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง เกณฑ์ ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิจารณาจากการประเมินประพจน์พฤติกรรม ผลงานและการทดสอบย่อยระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดพิจารณาจากการประเมินประพจน์พฤติกรรม ผลงานและการทดสอบย่อยระหว่างเรียน ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

เพื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรกและ 80 ตัวหลัง ถ้าเข้าถึงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ก็ถือว่าเป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ก็ถือว่าเป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ไม่สมบูรณ์ ต้องปรับปรุงแก้ไข

ชุดทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต ประสิทธิภาพ 80.71/80.09

ชุดทักษะที่ 2 ทักษะการวัด ประสิทธิภาพ 80.36/80.18

ชุดทักษะที่ 3 ทักษะการจำแนก ประสิทธิภาพ 80.36/80.18

ชุดทักษะที่ 4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส

และสเปสกับเวลา ประสิทธิภาพ 81.07/80.27

ชุดทักษะที่ 5 ทักษะการคำนวณ ประสิทธิภาพ 80.71/80.54

ชุดทักษะที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ประสิทธิภาพ 80.36/81.43

ชุดทักษะที่ 7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ประสิทธิภาพ 82.50/82.14

ชุดทักษะที่ 8 ทักษะการพยากรณ์ ประสิทธิภาพ 80.71/81.16

5.4 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองจริงกับ
กลุ่มกลุ่มเป้าหมายต่อไป

5.5 วิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ของแต่
ละข้อโดยใช้เทคนิค 1/3 กลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ค่าอำนาจ
จำแนก (r) ตามเกณฑ์ต่อไป แบบทดสอบมีความยากง่าย (p) 0.43-0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.22 –
0.67 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ
กระบวนการวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.71

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้อง (จำนวน
นักเรียน

28 คน) จากจำนวนนักเรียน 5 ห้องเรียน

2. แนะนำวิธีการและบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอน

3. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวม
16 คาบ

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

6. ตรวจสอบผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

3. การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1. หาค่าเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 137)

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

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนหมด

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนน คำนวณจากสูตร

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 143)

$$s = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ s แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. หาค่าความเที่ยงตรงของชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117)

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

ΣR หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายศ และอังคณา สายศ. 2543: 334 – 360)

2.1 หาค่าความยากง่าย (Difficulty: p) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

R แทน จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) ของแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 1/3 กลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ โดยใช้สูตร

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N_u + N_l}{2}}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มสูง (เก่ง)

R_l แทน จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มต่ำ (อ่อน)

N_u, N_l แทน จำนวนคนในกลุ่มบนและล่าง ตามลำดับ

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 สำหรับข้อสอบที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{st^2} \right\}$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนผู้ทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนผู้ทำผิดในแต่ละข้อ

st^2 แทน ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขานันท์, 2528: 295)

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

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

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้ระหว่างเรียน จาก
การประเมินประพฤติกกรรม ผลงานและการทดสอบย่อย

E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้หลังเรียน
จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ΣX แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนระหว่างเรียน

ΣY แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

4. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรม หาได้โดยการวิเคราะห์จากคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้กับคะแนนเต็มทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเกณฑ์การยอมรับว่านวัตกรรมมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง จะต้องมียอดตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2543 : 119)

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็มหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}$$

5. การหาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ก่อนเรียน – หลังเรียน
ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2543 : 128) เกณฑ์ที่น่าพึงพอใจ คือ มีความก้าวหน้าตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป

$$\text{ร้อยละความก้าวหน้า} = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ แทน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

$\bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

6. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน จำนวน t-test Dependent Sample เป็นการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ก่อนเรียน – หลังเรียน มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่ของคะแนนจากการสอบครั้งแรกและครั้งหลัง

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างการทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม
แต่ละตัวยกกำลังสอง

3. เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

1. เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผล การศึกษา

การรายงานผลการศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้” ผู้วิจัย ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะ สร้างองค์ความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ผลประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ตารางที่ 3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

		Mean	SD	Sig
ป.4/1-	Pre	19.1	6.34	P<0.05
	Post	26.03	6.35	
ป.4/2-	pre	17.41	5.13	P<0.05
	Post	26.76	5.58	
ป.4/3-	pre	19.17	6.09	P<0.05
	Post	27.37	6.17	
ป.4/4-	pre	19.21	5.72	P<0.05
	Post	27.21	5.73	
ป.4/5-	pre	17.07	6.9	P<0.05
	Post	25.89	6.57	
Total-Pre		18.41	6.07	P<0.05
Post		26.66	6.04	sig

จากการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 ผลประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	กิจกรรมที่ฝึกมีปริมาณเพียงพอ	5.00	0.00	มากที่สุด
2	กิจกรรมที่ฝึกมีความหลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
3	กิจกรรมที่ฝึกง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4	ขนาดตัวอักษรเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
5	ภาพประกอบเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
6	การใช้ภาษาเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
7	กิจกรรมที่ฝึกช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
8	กิจกรรมที่ฝึกส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด	4.33	0.58	มาก
9	กิจกรรมที่ฝึกมีลำดับต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.33	0.58	มาก
10	นักเรียนสามารถทราบผลการฝึกได้รวดเร็ว	3.67	0.58	มาก
	เฉลี่ย	4.60	0.40	มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างองค์ความรู้ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทักษะสร้างองค์ความรู้ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาวิจัยสร้างขึ้น และสำรวจความพึงพอใจต่อการเรียน เพื่อให้การศึกษابรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ก่อน และหลังการใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้
2. เพื่อสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้หลังการใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้

สมมติฐานของการศึกษา

1. ชุดฝึกที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะ สร้างองค์ความรู้ ผลสรุปดังนี้

1. ชุดฝึกทักษะ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทุกทักษะดังนี้

ชุดทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต ประสิทธิภาพ 80.71/80.09

ชุดทักษะที่ 2 ทักษะการวัด ประสิทธิภาพ 80.36/80.18

ชุดทักษะที่ 3 ทักษะการจำแนก ประสิทธิภาพ 80.36/80.18

ชุดทักษะที่ 4 ทักษะ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส

และสเปสกับเวลา ประสิทธิภาพ 81.07/80.27

ชุดทักษะที่ 5 ทักษะการคำนวณ ประสิทธิภาพ 80.71/80.54

ชุดทักษะที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ประสิทธิภาพ 80.36/81.43

ชุดทักษะที่ 7 ทักษะ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล ประสิทธิภาพ 82.50/82.14

ชุดทักษะที่ 8 ทักษะการพยากรณ์ ประสิทธิภาพ 80.71/81.16

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียน จากตารางที่ 3 แล้วนำมาวิเคราะห์ร้อยละของความก้าวหน้าพบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของความก้าวหน้าทั้ง 5 ห้องเรียนอยู่ที่ร้อยละ 35.86 ซึ่งเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจ คือ มีความก้าวหน้าตั้งแต่ร้อยละ 25 ไป (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543: 128)

3. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา ที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างองค์ความรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำเอาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้เนื้อหาสาระอื่น เช่น สารรอบตัวเรา แรงและการเคลื่อนที่ ระบบสุริยะจักรวาล เป็นต้น

2. ควรพัฒนาชุดฝึกทักษะควบคู่กับบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสะดวกในการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น และทำให้ชุดฝึกทักษะเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ.กระทรวงศึกษาธิการ.(2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- . (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภา.ลาดพร้าว.
- . (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กรรณิกา ไพทนนท์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนา
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุม
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการ
คิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมติ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2549).รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัดการเรียน
การสอนส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จรรยา ภู่อุดม.(2544). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้าง
ความรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism).
วารสารวิชาการ. 1(9): กันยายน. 35 – 52 .
- เนติศักดิ์ ชุมนุม. (2540). นิรมิตนิยม – ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน (Constructivism).
คู่มือ ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์ และ
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ
ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่

ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู .
 ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี-
 นครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2543). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). เอกสารชุดวิชาสื่อการสอน ระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8 – 15.

ทศนา เขมมณี และคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมน
 เนจเม้น จำกัด.

เนื่อทอง นานี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการ
 สอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทาง

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับปรับปรุง) กรุงเทพฯ :
 สุวีริยาสาส์น.

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2540). ทฤษฎีและแนวคิดเรื่องการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ :
 โครงการพัฒนาการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ.

บุปผชาติ ทพิทกรณ์. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยเกษตร.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
 สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537.

พิศาล สร้อยสุหรั. (2545). การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย. วารสารการศึกษา วิทยาศาสตร์
 คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 30 (116) : มกราคม – กุมภาพันธ์. 3-4.

ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
 มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2539). เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการและดำเนินการ
 สหกรณ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

มาลี จูทา. (2542). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒนา.

รัชณี นัตวชิระวงษ์. (2547). ความพึงพอใจของสมาชิกที่มีต่อการดำเนินงานของสหกรณ์ออม
 ทรัพย์ครูเพชรบุรี จำกัด. สารนิพนธ์ กศ.ม.(ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3
 กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์นพิมพ์

- วนิดา ราชรักษ์. (2548). การพัฒนาแบบฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(สาขา) กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). **คอนสตรัคติวิซึม (CONSTRVCTIVISM)**. กรุงเทพฯ:ภาควิชา
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การ
มัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิธร สุทธิแพทย์. (2518). **แบบฝึกหัดสำหรับสอนเรื่องวลีในภาษาไทย ระดับประกาศนียบัตรวิชา
การศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขามัธยมศึกษา) .** กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2548). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริม
ศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). **หลักสูตรกลุ่มวิทยาศาสตร์.**
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2546). **การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2526). **วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการ
สอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2542). **ยุทธศาสตร์การสอน.** วารสารวิชาการ. 2(1): มกราคม. 51 – 79.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ.(2545) **แบบฝึกเสริม
ทักษะการอ่านและการเขียนภาษาไทย ระดับประถมศึกษา เล่ม 1.** พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ :องค์การค้าของคุรุสภา.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2549).เข้าถึงได้จาก
[http://www.udd.go.th/Thai-
html/05022007/PDF/PDF01/index.htm](http://www.udd.go.th/Thai-html/05022007/PDF/PDF01/index.htm)
- สำนักนโยบายและแผนการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม. (2542). แหล่งที่มา นสพ. ข่าวสด ฉบับที่
5117 ประจำวันที่ 2 ธันวาคม 2547(หน้าที่ 32).

- สุปราณี ศรีฉัตรวิมุข และ กิตติภูมิ วิเศษศักดิ์.(2544). การเสริมสร้างการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเป็นเลิศในระบบการศึกษาไทย. หนังสือชุด สถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.1/2552. กรุงเทพฯ ฯ. เข้าถึงได้จาก [http : //kc.hri.tu.ac.th/index.php? title](http://kc.hri.tu.ac.th/index.php?title)
- สุมณฑา พรหมบุญ ; และ อรพรรณ พรสีมา.(2541). ทฤษฎีและแนวคิดเรื่องการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ.(2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กเซนเตอร์.
- สุวัฒนา ไบเจริญ.(2540). ความพึงพอใจของลูกค้านักการให้บริการของธนาคารออมสินสาขาขอนแก่น (ภาคคำ). วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- โสภณ นุ่มทอง.(2540). การหาประสิทธิภาพของสื่อวิทยากร. 96 (6).82
- อรุณี สุขเรือง.(2546). ความพึงพอใจของลูกค้านักการให้บริการของธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) สาขาเพชรบุรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Brooks, Jacqueline, Grennon ; & Martin, G. Brook S. (1993). **The Case for Constructivist Classrooms**. New York: Association for Supervision and Curriculum Development
- Butts , Davis D. (1974) . **The Teacher of Science A Self Directed Planning Guide**. New York: Harper & Row. Publishing.
- Cobb, P. (1994, November). **Where is the Mind? Constructivist and Social Cultural Perspectives on Mathematical Development**. Educational Research. 23(7):13 – 20.
- Devito, Alfred ; & Gerald, H. Krockover. (1976). **Creative Sciencing Ideas Activities for Teacher and Children**. Little: Brown and Company, Inc.
- Fosnot, C.T. (1996). **Constructivism : Theory, Perspective and Practice**. New York:Teacher College Press.
- Harress, J. H. **The two meaning of Mathematics**. A Home of Programmed learning. P.93– 94 ; India Anard n.d.
- Kenneth, T. Hnson. (1996). **Methods and Strategies for Teaching in Secondary and Middle School**. 3 rd ed. U.S.A.: Longman Publishers.
- Martin, Raiph E. (1994). **Teaching Science for all Children**. United States of American.

- Petty, Green. (1968). **Language Workbooks and Practice Materials**. New York : Allyn and Bacon.
- Schulte, P. L. (1996, November-December). **Definition of Constructivism**. ScienceScop.25– 27.
- Von, Glasersfeld E. (1989). **Constructivism in Education in the international Encyclopedia of Education: Research and Studies**. New York: Pergamen Press.
- Yager. (1991, September). **The Constructivist Learning Model**. The Science Teacher. 58(6): 55 – 56.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย
- บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

นางสาวดาริกา จาเอะ

อาจารย์ ม.ราชภัฏยะลา
การศึกษา วทบ.(ศึกษาศาสตร์)
วท.ม.(ฟิสิกส์)

นางสาวอลภา ทองไชย

อาจารย์ ม.ราชภัฏยะลา
การศึกษา วทบ.(ศึกษาศาสตร์)
วท.ม.(สัตววิทยา)

นางสาวนัชรียะห์ อาบู

อาจารย์ ม.ราชภัฏยะลา
การศึกษา วท.บ. (สถิติ)
กศ.ม. (การวิจัยและประเมินผล)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
ที่ / ๒๕๕๔ วันที่ ๒๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นที่ปรึกษาในการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องมือการทำวิจัย

เรียน

สิ่งที่แนบมาด้วย 1.เอกสารรายจุดประสงค์สำหรับหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ
2.แบบประเมินคุณภาพชุดฝึก

ด้วยนางสาวปัทมา พิศภักดิ์ ตำแหน่ง อาจารย์อัตราจ้าง สาขาฟิสิกส์และ
วิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ได้
ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้
เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

ทั้งนี้เพื่อให้การศึกษาดังกล่าวมีคุณภาพตามมาตรฐาน จึงพิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้
ที่มีประสบการณ์ด้านนี้โดยเฉพาะ จึงขอความอนุเคราะห์เป็นที่ปรึกษาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

(นางสาวปัทมา พิศภักดิ์)

อาจารย์อัตราจ้าง

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ
กระบวนการวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 เทศบาลนครยะลา โดยใช้ชุดฝึกทักษะ
สร้างองค์ความรู้

ข้อมูลผู้วิจัย

นางสาวปัทมา พิศภักดิ์

อาจารย์พนักงานสัญญาจ้าง

การศึกษา คบ. ฟิสิกส์

วท.ม. ธรณีฟิสิกส์

สังกัด ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เครื่องมือวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบสำรวจความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สร้างองค์ความรู้

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง : ในการตรวจแบบประเมินเครื่องมือวิจัย มี 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
สร้างองค์ความรู้

ส่วนที่ 2 แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบฝึก
ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) ของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้ด้านคุณภาพ
ตลอดจนเนื้อหา การใช้ภาษา กิจกรรม และด้านความสอดคล้องของจุดประสงค์
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อครอบคลุม 8 ทักษะ ซึ่งชุดฝึก
ทักษะสร้างองค์ความรู้ จะเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คุณภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์ สร้างองค์ความรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องด้านคุณภาพโดยตรวจสอบความสอดคล้อง และความ
เหมาะสมของสถานการณ์ ข้อคำถาม และเกณฑ์การประเมินที่ต้องการวัดและความถูกต้องของ
เกณฑ์การให้คะแนน โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินในช่อง ระดับ
ความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน				
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา				
3. ความง่ายของกิจกรรมสอดคล้องกับผู้เรียน				
4. ความสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและปัญหา				
5. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน				
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา				
7. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร				
8. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา				
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน				
10. ความเหมาะสมของรูปแบบ				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนโดยใช้แบบฝึก
ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์**

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ ที่ครอบคลุม 8 ทักษะ จากการใช้ชุดฝึกทักษะสร้างองค์ความรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสมของสถานการณ์ ข้อคำถาม และเกณฑ์การประเมินที่ต้องการวัดและความถูกต้องของเกณฑ์การให้คะแนน โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินในช่อง ระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ สอบ ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
1. ทักษะการสังเกต					
1.อธิบายลักษณะ ของวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้	1				
	2				
	3				
2.บอกปริมาณของสิ่งที่สังเกตโดยการกะประมาณได้	4				
3.อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้	5				
2. ทักษะการวัด					
1.เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด	6				
2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้	7				
3. บอกวิธี วัดและวิธีใช้เครื่องมือวัด ได้ถูกต้อง	8				
4. ระบุนหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้	9				
5. ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง ได้ถูกต้อง	10				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ สอบ ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
3. ทักษะการจำแนก 1.สามารถระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทได้ถูกต้อง 2.สามารถจำแนกประเภทสิ่งต่างๆตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 3.สามารถประเภทสิ่งต่างๆตามเกณฑ์ที่กำหนดเองได้ 4.เรียงลำดับสิ่งต่างๆได้	11 13 15 14 12				
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา 1.อธิบายเรื่องที่เกี่ยวข้องของวัตถุได้ 2.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสได้ 3.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลาได้	16-17 18-19 20				
5. ทักษะการคำนวณ 1. สามารถนับจำนวนและใช้ตัวเลขแสดงจำนวนได้ถูกต้อง 2. บอกวิธีคำนวณได้ 3. สามารถคิดคำนวณได้ถูกต้อง 4. หาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง	21 22-23 24 25				
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 1. บอกความหมายและความสำคัญของการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้ 2. สามารถใช้ทักษะต่างๆ เพื่อจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 3. รู้จักการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลรูปแบบต่างๆ	26 27 28				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ สอบ ข้อที่	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
4. เลือกรูปแบบการจัดกระทำและสื่อความหมายได้อย่างเหมาะสม	29-30				
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล					
1. บอกความหมายของการลงความคิดเห็นอย่างถูกต้อง	31				
2. ลงความคิดเห็นของวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆได้อย่างมีเหตุผล	32-33				
3. นำข้อมูลที่ได้จากใช้ทักษะอื่นๆมาวิเคราะห์เพื่อลงความเห็นได้	34-35				
8. ทักษะการพยากรณ์					
1. บอกความหมายการพยากรณ์ได้ถูกต้อง	38				
2. พยากรณ์ภายในขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสม	36				
3. พยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสม	38				
4. พยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆได้อย่างมีเหตุผล	40				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ภาคผนวก ค

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	1	1	1	1	ใช้ได้
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	1	1	0	0.67	ใช้ได้
3. ความยากง่ายของกิจกรรมสอดคล้องกับผู้เรียน	1	0	1	0.67	ใช้ได้
4. ความสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและปัญหา	1	1	1	1	ใช้ได้
5. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน	1	1	1	1	ใช้ได้
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา	1	1	0	0.67	ใช้ได้
7. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	1	1	1	1	ใช้ได้
8. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	1	1	1	1	ใช้ได้
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน	1	1	0	0.67	ใช้ได้
10.ความเหมาะสมของรูปแบบ	1	1	1	1	ใช้ได้

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3				1	2	3		
1	1	1	1	1	ใช้ได้	21	1	1	1	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	ใช้ได้	22	0	1	1	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	1	ใช้ได้	23	1	1	1	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	ใช้ได้	24	1	1	1	1	ใช้ได้
5	1	1	0	0.67	ใช้ได้	25	1	1	1	1	ใช้ได้
6	1	1	0	0.67	ใช้ได้	26	1	1	1	1	ใช้ได้
7	1	0	1	0.67	ใช้ได้	27	1	1	1	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	ใช้ได้	28	1	0	1	0.67	ใช้ได้
9	1	1	1	1	ใช้ได้	29	1	1	1	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	ใช้ได้	30	1	1	1	1	ใช้ได้
11	1	1	1	1	ใช้ได้	31	1	1	1	1	ใช้ได้
12	1	1	1	1	ใช้ได้	32	1	1	0	0.67	ใช้ได้
13	0	1	1	0.67	ใช้ได้	33	1	1	1	1	ใช้ได้
14	1	1	1	1	ใช้ได้	34	1	1	1	1	ใช้ได้
15	1	1	1	1	ใช้ได้	35	1	1	1	1	ใช้ได้
16	1	1	1	1	ใช้ได้	36	1	1	1	1	ใช้ได้
17	1	1	1	1	ใช้ได้	37	1	1	1	1	ใช้ได้
18	1	0	1	1	ใช้ได้	38	1	1	1	1	ใช้ได้
19	1	1	1	0.67	ใช้ได้	39	1	0	1	0.67	ใช้ได้
20	1	1	1	1	ใช้ได้	40	1	1	1	1	ใช้ได้

ภาคผนวก ง

- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
- ค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.64	0.44	11	0.61	0.56	21	0.68	0.33	31	0.61	0.33
2	0.61	0.22	12	0.68	0.33	22	0.61	0.22	32	0.46	0.22
3	0.57	0.56	13	0.75	0.44	23	0.71	0.44	33	0.64	0.56
4	0.64	0.22	14	0.68	0.33	24	0.64	0.22	34	0.54	0.33
5	0.50	0.33	15	0.71	0.67	25	0.57	0.44	35	0.79	0.56
6	0.64	0.33	16	0.79	0.44	26	0.54	0.44	36	0.64	0.44
7	0.71	0.56	17	0.75	0.67	27	0.46	0.44	37	0.68	0.56
8	0.46	0.44	18	0.64	0.22	28	0.57	0.33	38	0.64	0.67
9	0.43	0.33	19	0.46	0.44	29	0.61	0.56	39	0.68	0.44
10	0.54	0.22	20	0.50	0.44	30	0.54	0.22	40	0.75	0.67

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.71

ตารางที่ 8 ค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้

คนที่	คะแนน															
	ทักษะที่ 1		ทักษะที่ 2		ทักษะที่ 3		ทักษะที่ 4		ทักษะที่ 5		ทักษะที่ 6		ทักษะที่ 7		ทักษะที่ 8	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)	(10 คะแนน)	(40 คะแนน)
1	9	36	8	36	10	37	9	37	9	37	9	38	9	38	9	38
2	8	32	8	28	7	29	8	29	8	28	8	30	8	33	7	29
3	8	28	7	29	8	29	8	32	7	32	7	31	8	34	8	29
4	7	31	8	30	7	28	9	31	8	30	8	27	7	36	8	31
5	8	29	7	30	8	29	7	31	7	29	8	32	8	30	7	30
6	7	30	8	31	7	29	8	26	8	31	8	29	8	27	8	32
7	9	38	9	37	8	35	9	36	9	38	9	37	9	38	9	37
8	8	29	8	29	8	29	8	29	7	31	8	27	8	32	7	29
9	9	35	9	38	8	38	9	37	8	38	8	36	9	36	9	38
10	9	36	8	36	9	37	8	36	9	37	9	38	9	37	9	37
11	8	29	8	29	7	33	7	28	8	29	7	29	8	31	8	29
12	9	37	9	36	8	37	9	36	9	37	8	37	9	38	9	38
13	8	29	7	28	8	29	7	28	8	31	7	33	9	29	8	31
14	7	30	8	29	9	31	8	30	7	30	8	30	8	28	8	38
15	8	28	7	30	8	29	8	30	8	28	7	31	8	26	8	34
16	8	38	8	37	9	37	9	37	8	37	9	38	9	38	9	38
17	8	33	8	29	7	31	7	29	8	28	7	30	8	30	8	31
18	9	31	8	31	8	30	8	30	8	28	8	28	8	29	8	29
19	7	28	8	30	7	32	8	32	7	29	7	29	7	29	8	29
20	8	29	8	29	8	28	8	31	8	30	8	35	8	35	7	28
21	8	35	9	37	9	37	9	38	9	36	9	38	9	37	9	37
22	8	28	8	29	7	28	8	29	8	31	8	31	8	33	7	30
23	9	29	7	31	8	29	7	30	7	32	8	37	7	34	8	20
24	9	38	9	37	9	36	9	37	9	38	9	38	9	37	9	36
25	7	31	8	31	8	31	8	31	8	30	8	28	8	30	7	30
26	8	33	8	32	8	30	7	30	9	31	8	29	8	29	8	31
27	7	30	8	31	8	32	8	31	8	29	8	27	8	28	7	32
28	8	37	9	38	9	38	9	38	9	37	9	39	9	38	9	38
รวม	226	897	225	898	225	898	227	899	226	902	225	912	231	920	226	909
$\bar{X}$	8.07	32.04	8.04	32.07	8.04	32.07	8.11	32.11	8.07	32.21	8.04	32.57	8.25	32.86	8.07	32.46
E ₁ /E ₂	80.71	80.09	80.36	80.18	80.36	80.18	81.07	80.27	80.71	80.54	80.36	81.43	82.50	82.14	80.71	81.16

ภาคผนวก จ

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ สร้างองค์ความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
- ผลประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้

		Mean	SD	Sig
ป.4/1-	Pre	19.1	6.34	P<0.05
	Post	26.03	6.35	
ป.4/2-	pre	17.41	5.13	P<0.05
	Post	26.76	5.58	
ป.4/3-	pre	19.17	6.09	P<0.05
	Post	27.37	6.17	
ป.4/4-	pre	19.21	5.72	P<0.05
	Post	27.21	5.73	
ป.4/5-	pre	17.07	6.9	P<0.05
	Post	25.89	6.57	
Total-Pre		18.41	6.07	P<0.05
Post		26.66	6.04	sig

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้โดยมีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่10 ผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	กิจกรรมที่ฝึกมีปริมาณเพียงพอ	5.00	0.00	มากที่สุด
2	กิจกรรมที่ฝึกมีความหลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
3	กิจกรรมที่ฝึกง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4	ขนาดตัวอักษรเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
5	ภาพประกอบเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
6	การใช้ภาษาเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
7	กิจกรรมที่ฝึกช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
8	กิจกรรมที่ฝึกส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด	4.33	0.58	มาก
9	กิจกรรมที่ฝึกมีลำดับต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.33	0.58	มาก
10	นักเรียนสามารถทราบผลการฝึกได้รวดเร็ว	3.67	0.58	มาก
	เฉลี่ย	4.60	0.40	มากที่สุด

ภาคผนวก จ

- ตัวอย่างชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้
- แบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้

ตัวอย่างชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้

ชุดฝึก
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

ชุดที่ ๑

ทักษะการสังเกต



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ครูผู้สอน.....

โรงเรียนเทศบาล ๔ เทศบาลนครยะลา



ชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สร้างองค์ความรู้ ชุดนี้เป็นชุดฝึกทักษะการสังเกต ซึ่งเป็นทักษะสำคัญอย่างแรก ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้งหมด 8 ทักษะ โดยจัดทำขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆ 5 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 สังเกตสิ่งรอบตัว

กิจกรรมที่ 2 ชิมรสชาติ

กิจกรรมที่ 3 การกะประมาณ

กิจกรรมที่ 4 สังเกตการเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมที่ 5 ข้อมูลประเภทไหน

กิจกรรมเหล่านี้จะทำให้นักเรียนพบกับความตื่นเต้น ทำทาทายกับความรู้อันใหม่ที่ได้จากการค้นพบ โดยการใช้ปฏิบัติ นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติด้วยตัวของนักเรียนเอง



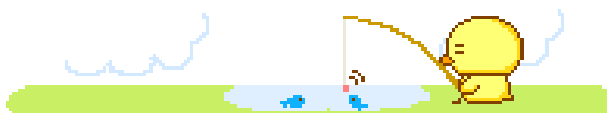
คำชี้แจง

ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่อง ทักษะการสังเกต เป็นชุดฝึกทักษะที่นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และกระบวนการกลุ่ม โดยมีกิจกรรมการฝึก 5 กิจกรรม และมีขั้นตอนการฝึก ดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจงของแบบฝึกแต่ละกิจกรรมให้เข้าใจ
2. นักเรียนทำแบบฝึกตามลำดับจากกิจกรรมที่ 1 ถึงกิจกรรมที่ 5 แบบฝึกบางกิจกรรมต้องอยู่ในความดูแลของครู เพื่อความปลอดภัย
3. หากนักเรียนมีข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนหรือครู
4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกเสร็จให้ตรวจคำตอบด้วยตัวเอง จากคำเฉลยท้ายแบบฝึก แต่บางกิจกรรมมีการตรวจคำตอบร่วมกันกับเพื่อนและครู
5. หากนักเรียนทำแบบฝึกไม่ถูกต้อง หรือถูกต้องแล้วแต่ยังไม่เกิดความชำนาญ ให้เริ่มฝึกใหม่หลายๆครั้ง จนเกิดความชำนาญและค้นหาคำตอบที่ถูกต้องด้วยตนเอง
6. เมื่อนักเรียนได้คำตอบที่ถูกต้องจากการฝึกด้วยตนเองและเกิดความชำนาญแล้ว ให้หมุนเวียนทำกิจกรรมอื่นต่อไป

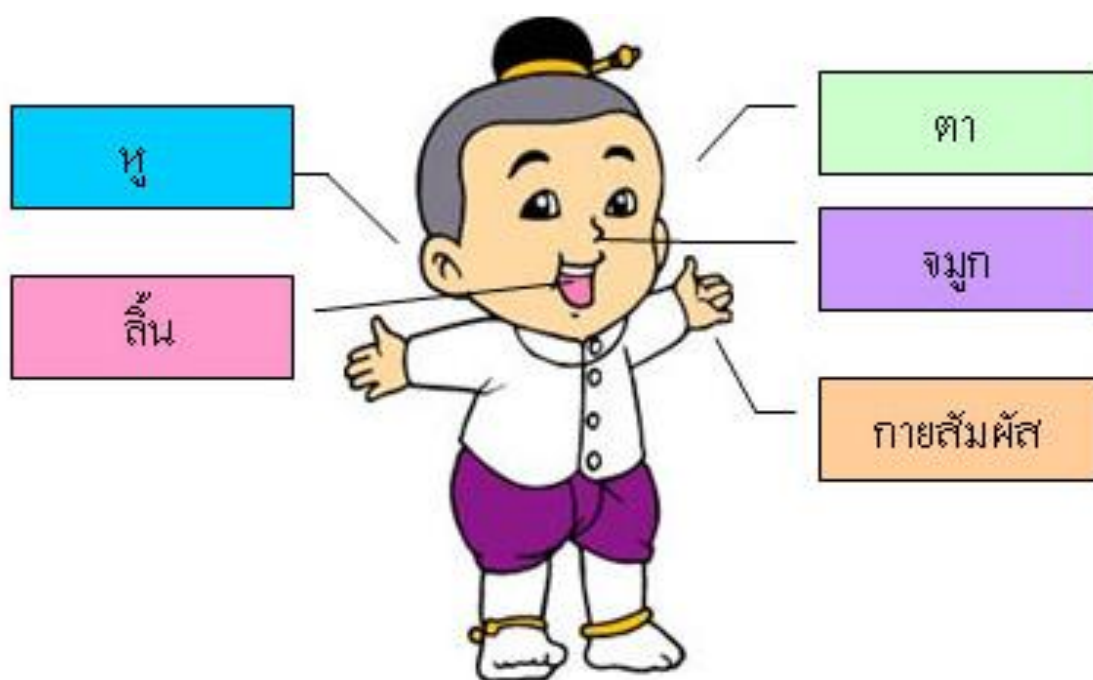


1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัส
อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
2. อธิบายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้ โดยการประมาณ
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตเห็นได้



ความหมายการสังเกต

การสังเกต คือ การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ทั้ง 5 อย่างรวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เพื่อ รวบรวมข้อมูลรายละเอียด โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกต ลงไป



ประสาทสัมผัสทั้งห้า

ประสาทสัมผัสทั้งห้า

- ☺ **ประสาทตา** โดยการดูเพื่อบอกลักษณะรูปร่าง รูปทรง ขนาด สี ผิว สถานะ
- ☺ **ประสาทหู** โดยการฟังเสียง เช่น เสียงดัง เสียงค่อย เสียงสูง เสียงต่ำหรือเสียงตามที่ได้ยิน
- ☺ **ประสาทจมูก** โดยการดมกลิ่น และบอกได้ว่ากลิ่นที่สัมผัส เช่น มีกลิ่นหอม กลิ่นเหม็น กลิ่นคาว กลิ่นฉุน กลิ่นบูดเน่า
- ☺ **ประสาทลิ้น** โดยการชิมรส เช่น หวาน ขม เผ็ด เค็ม เปรี้ยว ฝาด
- ☺ **ประสาทผิวหนัง** โดยการสัมผัส เพื่อบอกความหยาบ ละเอียด ลื่น เรียบ ขรุขระ นุ่ม แข็ง แห้ง เปียกชื้น



มาอ่านความรู้กันก่อน
สัปดาห์นี้ค่ะ!

ข้อควรปฏิบัติในการสังเกต

- ☞ ควรใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุดขณะสังเกต
- ☞ การใช้ลิ้นหรือกายสัมผัสต้องระมัดระวังว่าวัตถุนั้นไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย
- ☞ ไม่ใช้ตาสังเกตวัตถุที่มีความเข้มแสงมากๆ เช่น มองไปที่ดวงอาทิตย์หรือหลอดไฟที่มีแสงสว่างจ้ามาก ๆ
- ☞ เสียงที่ดังมาก ๆ อาจมีอันตรายต่อแก้วหู เช่น เสียงระเบิด เสียงพลุ ต้องรีบอุดหูไว้
- ☞ การดมกลิ่นบางชนิดอาจทำให้ระคายเคืองต่อร่างกาย เช่น กลิ่นของกรดบางชนิด กลิ่นพริกคั่วไม่ควรสูดดมโดยตรงแต่ถ้าต้องสังเกตควรใช้มือ โบกพัดให้กลิ่นเข้าจมูก

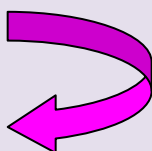


อ่านเยอะๆ จะได้เก่งอย่างพี่หนอน นะจ๊ะ

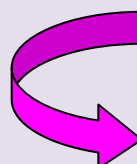


ข้อจำกัดการสังเกตโดยใช้จมูกดมกลิ่น

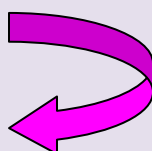
การได้กลิ่นเป็นการสังเกตที่ใช้จมูก แต่การบรรยายกลิ่นเป็นเรื่องค่อนข้างยาก จึงมักบอกกลิ่นที่ได้รับให้สัมพันธ์กับกลิ่นของสิ่งที่คุณเคย เช่น



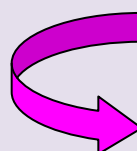
หอมเหมือนกล้วย



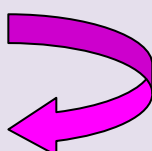
กลิ่นคล้ายมะนาว



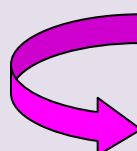
กลิ่นคล้ายกาแฟ



หอมเหมือนดอกมะลิ



กลิ่นคล้ายฟิวมะกรูด



หอมเหมือนกลิ่นทุเรียน

แบบฝึกทักษะการสังเกต

กิจกรรมที่ 1 สังเกตสิ่งรอบตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่อไปนี้ ลูกฟุตบอล ลูกโป่ง
เทียนไข ตุ๊กตา และ ดินน้ำมัน แล้วบันทึกผล

บันทึกผล

ตัวอย่าง ลูกโป่งปอง **ลักษณะทรงกลม มีสีขาว ผิวเรียบ**



.....



ประสาทสัมผัสที่ใช้.....



.....



ประสาธณ์ผัดที่ใช้.....



.....



ประสาธณ์ผัดที่ใช้.....





ประสาทสัมผัสที่ใช้.....





ประสาทสัมผัสที่ใช้.....

การสังเกตสิ่งของหรือวัตถุโดยใช้ตา ช่วยให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปทรง สี ผิว เมื่อสัมผัส จำต้องดูผิวของวัตถุจะรู้สึกนุ่มหรือแข็ง หนักหรือเบา ขรุขระหรือเนียนเรียบ

เพื่อนๆ บรรยายความรู้สึกเมื่อลูบสัมผัสวัตถุที่มีอยู่รอบตัวให้คนอื่นๆ ทราบได้ไหม



กิจกรรมที่ 2 ชิมรสชาติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่อไปนี้ แล้วบันทึกผล

บันทึกผล

สิ่งของ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ประสาทสัมผัสที่ใช้
ตัวอย่าง น้ำอ้อย	เขียวอ่อน	ไม่มี	หวาน	ตา จมูก ลิ้น
1. น้ำส้มคั้น				
2. แดงโม				
3. ข้าวโพดคั่ว				
4. น้ำสะอาด				
5. ซาเลเปา				

กิจกรรมที่ 3 การกะประมาณ

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่อไปนี้ และบอกปริมาณโดยการประมาณ

ตัวอย่าง ทุเรียนผลนี้หนักประมาณ 2 กิโลกรัม



1. เหรียญในถุงมีประมาณ บาท
2. น้ำดื่ม 1 ขวด มีประมาณ แก้ว
3. กระดานดำกว้างประมาณ เมตร
4. หนังสือ 10 เล่ม หนักประมาณ กิโลกรัม
5. ยางลบยาวประมาณ เซนติเมตร



ข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เรียกว่าข้อมูลเชิงปริมาณ

กิจกรรมที่ 4 สังเกตการเปลี่ยนแปลง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่ง
ต่อไปนี้ เมื่อนำไปใส่ในน้ำทิ้งไว้ 5 นาที
บันทึกผลในตาราง

สิ่งที่สังเกต	ลักษณะปกติ	ความเปลี่ยนแปลง	ความเปลี่ยนแปลงของน้ำ
ตัวอย่าง ยาเม็ด	เป็นเม็ดกลม สีขาว เนื้อแข็ง ไม่มีกลิ่น	เนื้อยากระจาย สีกลืน เหมือนเดิม	น้ำขุ่น สีขาว ไม่มี กลิ่น
ขนมปัง			
สีผสมอาหาร			
แป้งมัน			
ด่างทับทิม			
ผงเกลือแร่			

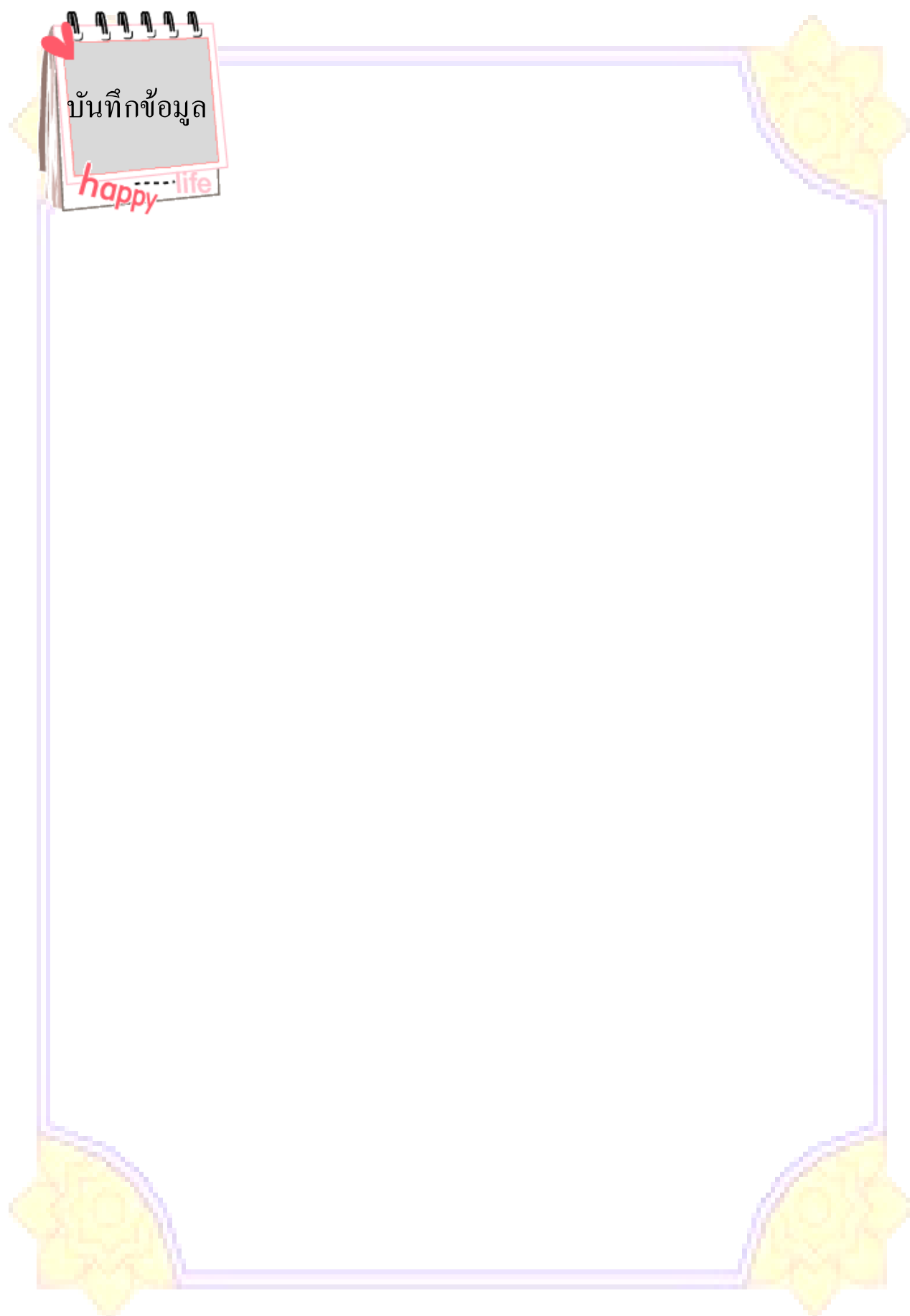
กิจกรรมที่ 5 ข้อมูลประเภทไหน

คำชี้แจง



ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ว่าเป็น
ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ หรือข้อมูล
การเปลี่ยนแปลง แล้วบันทึกในตาราง

1. ห้องเรียนกว้างประมาณ 6 เมตร
2. พบไส้เดือนในดิน
3. ยางดึงให้ยืดได้ และคืนกลับสภาพเดิมเมื่อปล่อยมือ
4. ดินเหนียวแข็งขึ้นเมื่อถูกความร้อน
5. ปูนปลาสเตอร์แข็งตัว เมื่อผสมน้ำและทิ้งไว้ให้แห้ง
6. น้ำสะอาดไม่มีสี **ไม่มีกลิ่น** ไม่มีรส
7. ต้นพลับพลึงมีใบแหลมยาว เส้นใบเป็นร่างแห
8. ส้มเขียวหวาน 1 กิโลกรัม มีประมาณ 6 ผล
9. กระป๋องบุบเมื่อทุบด้วยของแข็ง
10. ดอกบัวมีสีชมพู กลีบดอกเรียงทับซ้อนกันประมาณ 20 กลีบ



บทสรุปทักษะการสังเกต

1. การสังเกต เป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์
2. ข้อมูลจากการสังเกตไม่ใช่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป
3. ข้อควรระวังในการสังเกต ได้แก่ “ควรจดบันทึกไว้ทุกครั้ง” ควรแยกบันทึกเป็นข้อสั้น ๆ เพื่อตรวจสอบได้ง่าย
4. อย่าใส่ความรู้เดิมหรือการคาดคะเนลงไปด้วย ต้องเป็นการสังเกตที่ตรงไปตรงมา



เพื่อนๆจะมีความรู้ความเข้าใจ
และเกิดทักษะการสังเกตมากขึ้น
ไปลองทำข้อสอบกันเถอะ...

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ทักษะการสังเกต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับหัวข้อคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

1. ในขณะชมรายการโทรทัศน์ ใช้ประสาทสัมผัสใดบ้าง

- ก. หู ตา
- ข. ลิ้น หู
- ค. จมูก ตา
- ง. กายสัมผัส หู

2. ข้อมูลเป็นการสังเกตลูกโป่งปอง

- ก. นุ่ม สีขาว ลิ้น
- ข. แหลม ลิ้น สีขาว เบา
- ค. กลม ผิวเรียบ เบา สีขาว
- ง. บาง ผิวเรียบ หนัก สีชมพู

3. ผลการสังเกตใด ต้องใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด

- ก. รสหวาน สีเขียว
- ข. สีเหลือง ผิวมันเรียบ
- ค. สีแดง เนื้อนุ่ม หอม หวาน
- ง. รูปทรงกลม ผิวขรุขระ สีขาว

4. ฉันเห็นลูกหมีแพนด้าที่สวนสัตว์ การสังเกตครั้งนี้พบข้อมูลด้านใด

ก. กลิ่น

ข. สี กลิ่น

ค. สี กลิ่น รูปร่าง

ง. รูปร่าง ขนาด สี

5. “ รอยนต์สีดำเล่นมาช้า ๆ แต่มีเสียงดัง ฟันควั่นโขม่งส่งกลิ่นเหม็น”

สังเกตรอยนต์โดยใช้ประสาทสัมผัสตามข้อใดบ้าง

ก. ลิ้น ตา หู

ข. ตา หู จมูก

ค. ผิวกาย ตา จมูก

ง. ตา ผิวกายสัมผัส ลิ้น

6. ข้อใดเป็นการสังเกตโดย **กะประมาณ** หรือเชิงปริมาณ

ก. เสาไฟฟ้าต้นนี้สูงที่สุด

ข. เสาไฟฟ้าต้นนี้สูงเกินไป

ค. เสาไฟฟ้าต้นนี้สูงกว่าต้นอื่น ๆ

ง. เสาไฟฟ้าต้นนี้สูงประมาณ 30 เมตร

7. การสังเกตสิ่งใดที่มีทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

ก. หนังสือเล่มสีฟ้าหนากว่าเล่มสีเขียว

ข. ทรายเส้นนี้ใช้ถูกปักสีดำประมาณ 100 เม็ด

ค. ผ้าขนหนูผืนสีชมพูนุ่มกว่าและราคาแพงกว่าสีเหลือง

ง. รอยนต์ของพ่อเร่งความเร็วได้ 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

8. เหตุการณ์ใดเป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลง

- ก. น้ำไหล
- ข. ฝนตก รดรด
- ค. หลอดไฟมีแสงสว่าง
- ง. น้ำเดือดระเหยกลายเป็นไอ

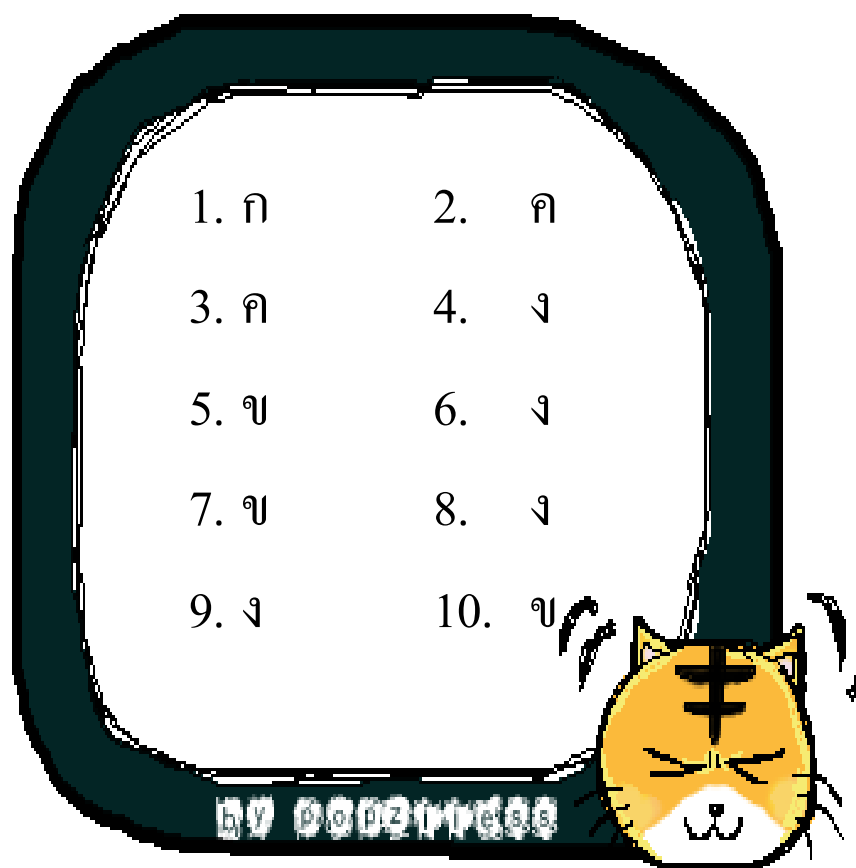
9. เมื่อเป่าลมเข้า ลูกโป่งจะพองโตขึ้น สังเกตพบว่าลูกโป่งเปลี่ยนแปลงด้านใด

- ก. สี
- ข. รส
- ค. กลิ่น
- ง. ขนาด

10. ข้อความใดเป็นขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของดินเหนียวเมื่อได้รับความร้อน

- ก. นุ่ม แข็ง
- ข. นุ่ม แห้ง แข็ง
- ค. นุ่ม แห้ง แข็ง มีกลิ่น
- ง. นุ่ม แห้ง แข็ง มีกลิ่น เปลี่ยนสี

เฉลยคำตอบหลังเรียน



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 40 ข้อ

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบที่เห็นว่า ถูกต้อง

1. “ใบไม้ส่วนใหญ่มีสีเขียว” การสังเกตใบไม้ ครั้งนี้ใช้ประสาทสัมผัสส่วนใด ก. หู ข. ตา ค. ลิ้น ง. จมูก	4. ข้อใดเป็นการสังเกตเชิงคุณภาพทั้งหมด ก. ส้ม สีเหลือง รสเปรี้ยว ผิวหยาบ ข. ต้นมะลิสูง 2 ฟุต กลิ่นหอม ใบสีเขียว ค. เงาะ 1 กิโลกรัม นับได้ 25 ผล ง. แดงโม 3 ผลหนัก 6 กิโลกรัม
2. ใครระมัดระวังในการสังเกตมากที่สุด ก. นักร้องเพลงดังมากเพื่อจะสังเกตเสียงให้ชัดเจน ข. นนสัมผัสผิวของสัตว์ที่ไม่เคยเห็นมาก่อนด้วยความอยากรู้อยากเห็น ค. แนนสูดกลิ่นของกรดโดยตรงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ง. นาสังเกตการเกิดสุริยุปราคาจากนอกที่รื่องภาพ	5. ข้อใดบันทึกข้อมูลจากการสังเกตที่ถูกต้อง ก. ในรถตู้มีผู้โดยสาร 10 คน ข. มีกระต่ายในกรง 4 ตัว ค. สุนัขมีน้ำหนักประมาณ 20 กิโลกรัม ง. คุณพ่อจ่ายเงินวันละ 100 บาท
3. ข้อใดเป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลง ก. น้ำไหล ข. เกลือมีรสเค็ม ค. หลอดไฟมีแสงสว่าง ง. น้ำเดือดระเหยกลายเป็นไอ	6. ต้องการทราบความยาวของถนนใช้เครื่องมือชนิดใดวัด ก. ตลับเมตร ข. ไม้บรรทัด ค. ไม้เมตร ง. สายวัด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 40 ข้อ

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบที่เห็นว่า ถูกต้อง

7. การใช้เครื่องมือวัดที่ไม่เหมาะสม เกิดผลอย่างไร ก. มีความคลาดเคลื่อน ข. เสียเวลามาก ค. มีความยุ่งยาก ง. ถูกทุกข้อ	10. เพื่อให้การวัดถูกต้อง ไม่คลาดเคลื่อน เครื่องมือวัดชนิดใดควรใช้ร่วมกัน ก. ไม้บรรทัด ไม้เมตร ข. สายวัด เชือก ค. ไม้โปรแทรกเตอร์ ตลับเมตร ง. ถูกทุกข้อ
8. “ปรับเข็มให้อยู่ตรง 0 ก่อนเสมอ” เป็นข้อปฏิบัติในการชั่งน้ำหนักขั้นตอนใด ก. เก็บเครื่องชั่งน้ำหนัก ข. ขณะที่ชั่งน้ำหนัก ค. ก่อนชั่งน้ำหนัก ง. หลังชั่งน้ำหนัก	11. การจำแนกประเภท หมายถึงข้อใด ก. การจัดหมวดหมู่ ข. การสำรวจสิ่งใหม่ๆ ค. การคิดคำนวณใหม่ ง. การสังเกตอย่างละเอียด
9. การวัดสิ่งใดใช้หน่วยไม่ถูกต้อง ก. อุณหภูมิอากาศ 29 องศาเซลเซียส ข. ฉันทมีความยาวรอบเอว 25 เมตร ค. ความกว้างของมุม 30 องศา ง. เติมน้ำมัน 10 ลิตร	12. ข้อใดเรียงตามลำดับความสูงของสัตว์จากน้อยไปมากได้ถูกต้อง ก. หมา ควาย ช้าง ยีราฟ ข. แมว หมา แพนด้า ควาย ค. หมา ช้าง ยีราฟ จิงโจ้ ง. แรด ฮิปโป อูรังอุตัง ช้าง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

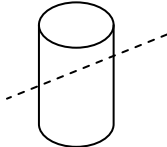
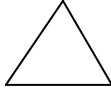
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 40 ข้อ

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบที่เห็นว่า ถูกต้อง

13. “ยางลบ” จัดเข้าเป็นประเภทเดียวกับสิ่งของชนิดใด ก. ไม้บรรทัด ดินสอ ข. รองเท้า หมวก ค. เสื้อ กางเกง ง. โต๊ะ เก้าอี้	16.  จากภาพเป็นรูปทรงใด ก. รูปทรงกรวย ข. รูปทรงกลม ค. รูปทรงสี่เหลี่ยม ง. รูปทรงสามเหลี่ยม
14. พัดลม ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ จัดเข้าประเภทเดียวกันเพราะเหตุใด ก. เป็นของใช้ที่จำเป็น ข. เป็นของใช้ในบ้าน ค. เป็นของใช้ไฟฟ้า ง. เป็นของที่ผู้ใช้ประโยชน์เหมือนกัน	17. กระบอกข้าวหลาม เป็นรูปทรงใด ก. รูปทรงกรวย ข. รูปทรงกระบอก ค. รูปทรงสี่เหลี่ยม ง. รูปทรงสามเหลี่ยม
15. การจำแนกประเภทสัตว์ โดยใช้เกณฑ์อาหารที่กิน ไม่ถูกต้อง ก. ไก่ แมว สุนัข ข. วัว ช้าง ม้า ค. เสือ จระเข้ งู ง. นก กระต่าย เป็ด	18. ทรงกระบอก ถ้าตัดเฉียงตามรูปหน้าตัดจะเป็นรูปอะไร  ก.  ค.  ข.  ง. 

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 40 ข้อ

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบที่เห็นว่า ถูกต้อง

19. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส ก. ในถัง 1 ลิ้ง บรรจุน้ำอัดลมได้ 6 กระป๋อง ข. แอนเดินจากบ้านถึงโรงเรียน ระยะทาง 300 เมตรในเวลา 15 นาที ค. ต้มน้ำทิ้งไว้ 10 นาที น้ำระเหยหมด ง. ไอศกรีมละลายหมดภายใน 5 นาที	22. ข้อมูลการวัดอุณหภูมิในตอนเช้า กลางวัน เย็นตามลำดับ ดังนี้ 23 , 30 , 27 องศาเซลเซียส ถ้าต้องการทราบอุณหภูมิเฉลี่ย จะใช้วิธีคิดอย่างไร ก. $(23+30+27) + 3$ ข. $(23+30+27) - 3$ ค. $(23+30+27) \times 3$ ง. $(23+30+27) \div 3$
20. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ก. จังหวัดสงขลาอยู่ภาคใต้ของประเทศไทย ข. สามเหลี่ยมและวงกลมเป็นเงาของกรวย ค. ลิงอยู่บนต้นไม้ ง. เปิดถังน้ำแข็งทิ้งไว้ตอนเช้า ตอนที่ขยพบว่าปริมาณน้ำแข็งลดลง	23. เอ กระป๋มาณน้ำหนักของข้าวสาร 5 ถูง 30 กิโลกรัม แต่เมื่อชั่งจริงหนัก 25 กิโลกรัม เอกระป๋มาณน้ำหนักข้าวสารคลาดเคลื่อนเท่าไร แสดงวิธีคิดอย่างไร ก. $(5 \times 30) - 25$ ข. $(30 - 25) + 5$ ค. $30 + 25$ ง. $30 - 25$
  21. จำนวนดอกไม้ 2 กลุ่ม ต่างกันเท่าไร ก. 2 ดอก ข. 4 ดอก ค. 6 ดอก ง. 8 ดอก	24. ถ้วยตวงขนาด 500 มิลลิลิตร บรรจุน้ำอยู่ 210 มิลลิลิตร ต้องเติมน้ำอีกเท่าไร จึงจะเต็ม ก. 200 มิลลิลิตร ข. 250 มิลลิลิตร ค. 290 มิลลิลิตร ง. 310 มิลลิลิตร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

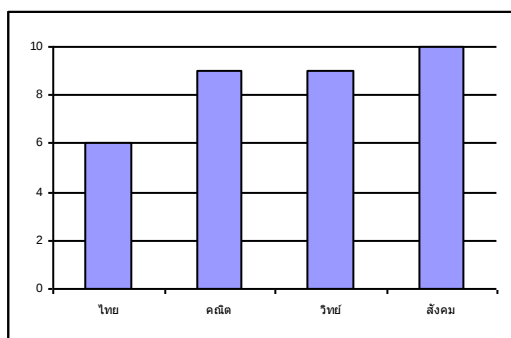
จำนวน 40 ข้อ

เวลา 1 ชั่วโมง

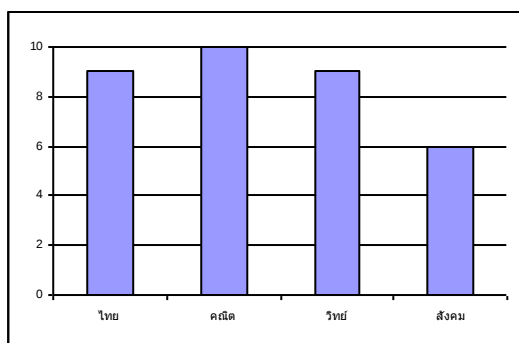
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบที่เห็นว่า ถูกต้อง

30. ในการสอบทุกวิชาคะแนนเต็มสิบ
 นาริสอบภาษาไทยได้ 6 คะแนน
 คณิตศาสตร์ 9 คะแนน วิทยาศาสตร์ได้
 10 คะแนน สังคมศึกษาได้ 9 คะแนน
 แผนภูมิแท่งใดเขียนได้ถูกต้อง

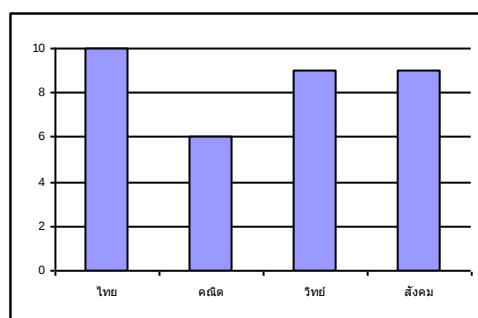
ก.



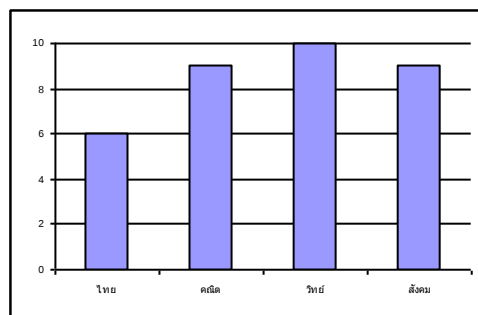
ข.



ค.



ง.



31. การลงความเห็นข้อมูล มีความหมายอย่างไร

- ก. อธิบายข้อมูลอย่างมีเหตุผล
- ข. มีหลักฐานสนับสนุน
- ค. อาศัยความรู้เดิม
- ง. ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 40 ข้อ

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบที่เห็นว่า ถูกต้อง

ศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 32 -33 ตารางบันทึกข้อมูลเสียง เมื่อใช้ของแข็งเคาะวัตถุ <table><tr><th>ประเภท</th><th>วัตถุ</th><th>เสียง</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td>เหล็ก</td><td>กังวาน</td></tr><tr><td>ทองเหลือง</td><td>กังวาน</td></tr><tr><td>ทองแดง</td><td>กังวาน</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td>ไม้</td><td>ไม่กังวาน</td></tr><tr><td>พลาสติก</td><td>ไม่กังวาน</td></tr><tr><td>หิน</td><td>ไม่กังวาน</td></tr></table>	ประเภท	วัตถุ	เสียง	1	เหล็ก	กังวาน	ทองเหลือง	กังวาน	ทองแดง	กังวาน	2	ไม้	ไม่กังวาน	พลาสติก	ไม่กังวาน	หิน	ไม่กังวาน	33. ตรวจสอบความเห็นข้อมูลเสียงเคาะวัตถุประเภท 1 และประเภท 2 อย่างไร ก. เมื่อเคาะโลหะจะมีเสียงกังวาน ข. ไม้ พลาสติก หิน เป็นโลหะ ค. สิ่งของทุกชนิดเป็นไม้โลหะ ง. สิ่งของทุกชนิดเป็นโลหะ 34. “ผู้ชายวัยกลางคนนั่งคุยอยู่กับเด็กชายที่ ลักษณะ หน้าตาคคล้ายกันมาก” ข้อมูลนี้ลงความเห็นที่ถูกต้องที่สุด ควรเป็นอย่างไร ก. เขาคงเป็นพ่อลูกกัน ข. เขาคงเป็นครูกับศิษย์ ค. เขาคงเป็นเพื่อนบ้านกัน ง. เขาคงเป็นญาติห่าง ๆ กัน 35. “ลูกมะพร้าวสุกหล่นจากต้น โดยไม่ต้องใช้คนขึ้นไปเก็บ” ตรวจสอบความเห็นข้อมูลอย่างไร ก. หล่นเพราะแรงลมพัด ข. หล่นเพราะแรงดึงดูดของโลก ค. หล่นเพราะมีสัตว์ไปกัดกิน ง. หล่นเพราะอากาศร้อนจัด
ประเภท	วัตถุ	เสียง																
1	เหล็ก	กังวาน																
	ทองเหลือง	กังวาน																
	ทองแดง	กังวาน																
2	ไม้	ไม่กังวาน																
	พลาสติก	ไม่กังวาน																
	หิน	ไม่กังวาน																

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 40 ข้อ

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย X ทับหัวข้อคำตอบที่เห็นว่า ถูกต้อง

36. จากตารางบันทึกความสูงของต้นถั่ว <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>วันที่</th><th>ความสูง (ซม.)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td><td>4</td></tr> <tr> <td>6</td><td>6</td></tr> <tr> <td>8</td><td>8</td></tr> <tr> <td>10</td><td>.....</td></tr> </tbody> </table> นักเรียนคิดว่าวันที่ 10 ต้นถั่วจะสูงกี่เซนติเมตร ก. 9 ข. 10 ค. 11 ง. 12	วันที่	ความสูง (ซม.)	4	4	6	6	8	8	10		38. การพยากรณ์ ตรงกับความหมายใด ก. ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้น ข. การคาดการณ์ล่วงหน้า ค. การคาดคะเนอย่างมีเหตุผล ง. ถูกทุกข้อ
วันที่	ความสูง (ซม.)										
4	4										
6	6										
8	8										
10											
37. จากภาพที่ 1 – 3 นักเรียนคิดว่าภาพที่ 4 ควรเป็นอย่างไร ก. ข. ค. ง.	39. ข้อความใดเป็นการพยากรณ์ ก. เมื่อวานน้ำท่วม ข. พรุ้งนี้ฟ้าอาจจะท่วม ค. เมื่อเช้าอากาศหนาวมาก ง. วันนี้อากาศดีกว่าเมื่อวาน 40. “เกิดความแห้งแล้งบริเวณภาคกลางทำให้น้ำข้าวเสียหายจำนวนมากเนื่องจากขาดน้ำ ปริมาณผลผลิตข้าวในปีนี้จะลดลงมาก” จากข้อความนี้นักเรียนคิดว่าจะเกิดเหตุการณ์ใดต่อไป ก. เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจ ข. เกิดการกดราคาราคาข้าว ค. ข้าวมีราคาถูกลง ง. ข้าวจะมีราคาแพงขึ้น										

ประวัติย่อผู้ทำวิจัย

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ ชื่อสกุล

นางสาวปัทมา พิศภักดิ์

วันเดือนปีเกิด

9 พฤษภาคม 2523

สถานที่เกิด

145 หมู่ที่ 1 ตำบลนาโหนด อำเภอเมือง
จังหวัดพัทลุง 93000

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

406 หมู่ที่ 4 ถนนรัฐบำรุง ตำบลคลองแห อำเภอหาดใหญ่
จังหวัดสงขลา 90110

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

กำลังศึกษาต่อระดับปริญญาเอก ที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546

ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกฟิสิกส์

จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

พ.ศ. 2552

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)

สาขาวิชาธรณีฟิสิกส์

จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

Earthquake Analysis / radon in soil gas-indoor-outdoor.

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

-Soil-Gas Radon as a Possible Earthquake Precursor: A
Case Study from the Khlong Marui Fault Zone,
Southern Thailand , 2010

-Variation of Radon Concentration in Soil Gas: an Earthquake
Precursor? A Case Study from the
Khlong Marui Fault Zone, Southern Thailand , 2010

-Preliminary Monitoring of the Change of Soil Gas
Radon for Earthquake Pre-warning in the Khlong
Marui Fault Zone , 2009

2. ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นางสาวฉวีวรรณ ชัญญะศิริกุล

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ (สาขาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป)
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2525

วท.บ. วิทยาศาสตร์ทั่วไป

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

พ.ศ. 2530

ศศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- วิทยาศาสตร์โลก (ธรณีวิทยา, อุตุนิยมวิทยา, ดาราศาสตร์)

- การสอนวิทยาศาสตร์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

- การศึกษาความพร้อมของปัจจัยมาตรฐาน ปัญหาความขาดแคลน
ของปัจจัยมาตรฐานและความต้องการแก้ปัญหาความขาดแคลน
ขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยมาตรฐานในทัศนะของผู้สอน
ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอน
ปลายของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม 3 จังหวัดชายแดน
ภาคใต้