

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประภา ศรีม่วงพงษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2560

การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประภา ศรีม่วงพงษ์

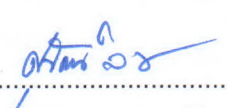
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

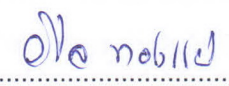
ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

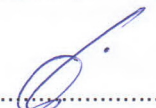
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสนอโดย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

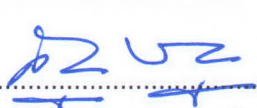

.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ)
วันที่ 22 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพวัลย์ คำคง)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.เนติ เจลยวเรศ)


.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ดร.สุพจน์ เกิดสุวรรณ)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพวัลย์ คำคง อาจารย์ ดร.เนติ เกลียวเรศ
ชื่อนักศึกษา	ประภา ศรีม่วงพงษ์
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนกับหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ อ.ท่าช้าง จ.สิงห์บุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 2) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 3) แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.910 และ 4) แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย มีประสิทธิภาพ 82.19/84.25
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Thesis Title	A Development of a Model for Basic Science Process Skill Training Entitled “Human Internal Organ Systems”, Science Learning Strand Group, for Grade 6 Students
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Tippawan Khumkhong Dr. Neti Chaloeaywares
Name	Prapa Sreemongpong
Program	Curriculum and Instruction
Academic Year	2017

ABSTRACT

This research aimed to: 1) develop a model for basic science process skill training entitled “Human Internal Organ Systems” for Grade 6 students in accordance with the efficiency criteria of 80/80, 2) compare the students’ basic science process skill before and after using the model, and 3) study the students’ satisfaction towards the model. The sample selected by sample random sampling, consisted of 30 Grade 6 students from Jaipian Wittayanusorn School in Thachang District, Sing Buri Province, during the academic year 2016. The research instruments included: 1) a model for basic science process skill training on the topic “Human Internal Organ Systems”, 2) lesson plans, 3) a test on basic science process skill with a reliability value of 0.910, and 4) a satisfaction questionnaire towards the model. The data were analyzed by using mean, standard deviation, and t-test.

The findings were as follows:

1. The efficiency criteria of the model for basic science process skill training was 82.19/84.25.
2. The students’ basic science process skill on the topic “Human Internal Organ Systems” after using the model was significantly higher than the pre-teaching period at the .05 level.
3. The students’ satisfaction towards the model for basic science process skill training entitled “Human Internal Organ Systems” was overall at a high level.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพวัลย์ คำคง ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา และให้ข้อเสนอแนะแก้ไขในการดำเนินการจัดทำปริญญานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพวัลย์ คำคง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลทองแผ่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชยา พรมาลี อาจารย์ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ และ อาจารย์ ดร.ปกเกษตร ชนะโยธา ซึ่งกรุณาเสียสละเวลาเป็นผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจเครื่องมือเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ให้มีประสิทธิภาพ

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่ และ ดร.สุพจน์ เกิดสุวรรณ ซึ่งกรุณาเสียสละเวลาเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ในการสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ นายประทีป ใจเพียร ผู้อำนวยการโรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องของสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกในเรื่องของการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นในการทำวิจัยและคอยให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา และยังได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากนักเรียน คณะครูและบุคลากรในส่วนต่างๆ ของโรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์และผู้ที่ให้ความรู้ ข้อคิดต่าง ๆ ทุกท่านที่ได้กล่าวนามที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีทุกท่าน ที่มีได้ออกนามในที่นี้ที่ได้กรุณาให้ความรู้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำในเรื่องของการศึกษาเล่าเรียนมาโดยตลอด และต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมรุ่นทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนและในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูและอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้ความเมตตาวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ประกาศ ศรีม่วงพงษ์

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุุณุปการ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	8
สมมติฐานในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการ เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	10
ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์.....	10
เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์.....	10
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	11
คุณภาพผู้เรียน.....	13
สาระการเรียนรู้.....	14
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน.....	15
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	15
ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	16
การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	25
แบบฝึกทักษะ.....	27
ความหมายของแบบฝึกทักษะ.....	27

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ.....	28
องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ.....	31
หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ.....	32
ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี.....	34
การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ.....	38
ความพึงพอใจ.....	42
ความหมายของความพึงพอใจ.....	42
ความสำคัญของความพึงพอใจ.....	43
แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	44
การวัดความพึงพอใจ.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
งานวิจัยในประเทศ.....	50
งานวิจัยต่างประเทศ.....	52
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80.....	70
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนกับหลังเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน.....	71

บทที่ 4 (ต่อ)

ตอนที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	71
---	----

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	74
ความมุ่งหมายในการวิจัย.....	74
สมมติฐานการวิจัย.....	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	74
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	75
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	76
อภิปรายผล.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	78
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	79

บรรณานุกรม.....	80
-----------------	----

ภาคผนวก.....	86
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	87
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	89
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้.....	97
ภาคผนวก ง แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	110
ภาคผนวก จ แบบวัดความพึงพอใจ.....	146
ภาคผนวก ฉ แบบสรุปคำดัชนีความสอดคล้อง.....	148

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	155
------------------------------	-----

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 เนื้อหา และจำนวนชั่วโมงแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น พื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..	55
ตาราง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น พื้นฐานเรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย.....	59
ตาราง 3 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น พื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80...	70
ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น พื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน.....	71
ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	72

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
ภาพ 2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน.....	58
ภาพ 3 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน.....	63

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศ และได้รับการคาดหวังให้ทำหน้าที่ต่างๆ ที่เป็นเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นส่วนช่วยในการเพิ่มความเท่าเทียมในสังคม และเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างอาชีพ ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความเจริญรุ่งเรืองของประเทศ แต่ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน โลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วหรือกำลังพัฒนา และส่งผลให้วิถีชีวิตของคนที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันมากขึ้น ผู้คนจำนวนมากหลายเชื้อชาติย้ายข้ามประเทศ ข้ามภาษา ข้ามวัฒนธรรม มาอาศัยอยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกัน และก่อให้เกิดเป็นสังคมพหุวัฒนธรรม โลกของการทำงานปรับเปลี่ยนจากการทำงานที่ใช้บุคคลที่มีองค์ความรู้เดียวกัน ทักษะเดียวกัน และทำงานในสายงานเดียวกัน จึงจำเป็นที่ต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยต้องจัดการศึกษาให้ทันกับสถานการณ์โลกที่เต็มไปด้วยความรู้และข้อมูลที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งต้องวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศให้ก้าวทันต่อกระแสอาชีพในปัจจุบัน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ในปี พ.ศ. 2558 และประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ซึ่งในกลุ่มประเทศอาเซียนมีจุดมุ่งหมายสำคัญร่วมกันในการยกระดับการแข่งขันของภูมิภาค และการร่วมแบ่งปันทรัพยากรทางการศึกษาระหว่างกัน นำไปสู่การส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเป็นตลาดและฐานการผลิตเดียวกัน (single market) เพื่อรองรับการปรับตัวการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุนและแรงงานเสรี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนามาตรฐานทางการศึกษาร่วมกันของสถาบันการศึกษาในภูมิภาคและการรับรองในระบบเทียบหน่วยกิตระหว่างกัน จะนำไปสู่การขยายโอกาสทางการศึกษาของบุคลากรในภูมิภาคมากยิ่งขึ้น ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนากำลังคนให้เป็นมาตรฐานเทียบกับอาเซียนหรือนานาชาติ ตลอดจนเตรียมความพร้อมประชากรวัยเรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งหมายความว่า เรียนรู้เพื่อให้ได้วิชาแกนและแนวคิดสำคัญในศตวรรษที่ 21 ซึ่งต้องให้ได้ทั้งสาระวิชา และได้ทักษะ 3 ด้าน คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและทักษะอาชีพ เพื่อความสำเร็จทั้งทางด้านการทำงานและด้านการดำเนินชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559, หน้า 1-2)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้

ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์นั้นเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งถือว่าเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับทุกคน เพราะไม่เพียงแต่เป็นแนวทางในการค้นคว้าหาความรู้หรือหาคำตอบสำหรับปัญหานั้นๆ เท่านั้น แต่ยังเป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราอย่างใกล้ชิด ดังนั้นครูผู้สอนควรช่วยกันฝึกฝนนักเรียนของเราทุกคนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ได้ เพื่อเขาเหล่านั้นจะได้เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาต่างๆ อย่างมีระบบ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมเขาเหล่านั้นให้เป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่าต่อตนเองและมีความสุข จึงได้พัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน และเหมาะสมกับระดับชั้น การพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ เกิดทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถทำได้โดยจัดให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดและได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมการเรียนรู้และจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนด การจัดการศึกษาจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์ในสังคมเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีพในสังคมได้อย่างปกติสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

พันธุ ทองชุมนุญ (2552, หน้า 36) กล่าวถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาในแต่ละครั้ง จะมีความน่าเชื่อถือหรือไม่ นอกเหนือจากการที่ผู้ศึกษาหาความรู้ดังกล่าวจะใช้วิธีการที่น่าเชื่อถือแล้ว ตัวผู้ศึกษาหาความรู้เองจะต้องมีทักษะหรือความสามารถในการที่จะให้การดำเนินการศึกษาหาความรู้ในครั้งนั้นมีความราบรื่น ข้อมูลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนมีความน่าเชื่อถือ และเนื่องจากเราถือว่ามนุษย์มี

ความแตกต่างกันในความถนัดและความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่ไม่ได้หมายความว่าความแตกต่างดังกล่าวจะไม่สามารถปรับปรุงหรือพัฒนาได้ จากผลการศึกษาในปัจจุบันพบว่าความสามารถหรือทักษะต่างๆ สามารถฝึกฝนและพัฒนาเพื่อให้เกิดความชำนาญได้ ดังนั้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้ทักษะต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมในการแก้ปัญหาแต่ละด้านก็สามารถทำได้เช่นกัน

ปัญหาด้านนี้เกิดจากการผู้สอนวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปประกอบด้วยในโรงเรียนขนาดกลาง ครูวิทยาศาสตร์สอนไม่ตรงตามวิชาเอกยังมีมาก ทำให้คุณภาพการเรียนการสอนไม่ดีเท่าที่ควร ในโรงเรียนขนาดเล็ก ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้มีวุฒิตรงด้านวิทยาศาสตร์ทำให้การเรียนการสอนไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย เพราะครูวิทยาศาสตร์มีจำนวนน้อย เมื่อได้มีการเกษียณอายุก็ไม่มีครูวิทยาศาสตร์เข้ามาทดแทน ครูวิทยาศาสตร์ขาดความรู้ความเข้าใจและทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูวิทยาศาสตร์ขาดอุดมการณ์ในวิชาชีพ เพราะการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูจะต้องทำงานหนัก ต้องมีการเตรียมการสอน เตรียมอุปกรณ์ทดลองล่วงหน้า ต้องติดตามให้คำแนะนำ กำลังใจ และประเมินผลการทำงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เป็นงานหนักที่ต้องสละทั้งกายและใจ และครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นแบบอย่างของผู้มีความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนได้เห็นและเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554, หน้า 16-17)

จากการรายงานผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนใจเพียรสุรินทร์ ปีการศึกษา 2556 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 44.68 ปีการศึกษา 2557 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 48.42 และปีการศึกษา 2558 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 48.24 สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนใจเพียรสุรินทร์ มีคะแนนเฉลี่ยโดยภาพรวมต่ำลงและไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, หน้า 1-5)

การเลือกใช้รูปแบบและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา จำเป็นต้องอาศัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วย การใช้แบบฝึกทักษะที่มีความเหมาะสมจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นผู้เรียนได้ฝึกฝนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบฝึกทักษะเป็นแบบของนวัตกรรมอย่างหนึ่ง เป็นสื่อประสม มีกระบวนการผลิตที่เป็นระบบสะดวกต่อการนำไปใช้ และช่วยให้การเรียนการสอนของครูมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะที่มีการจัดสภาพการณ์ เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการเรียนจากแบบฝึกมีข้อดีหลายประการ คือช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามอัตราความสามารถของตนเอง เสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถเต็มศักยภาพและมองปัญหาต่างๆ ของนักเรียนได้อย่างชัดเจน และสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ทันทีที่ จึงอาจนับได้ว่าแบบฝึกเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่ครูใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะของนักเรียนในวิชาต่างๆ ช่วย

เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ซึ่งรูปแบบที่เป็นส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะไว้ว่าต้องมีจุดประสงค์ชัดเจนสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะตามสาระการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการเรียนรู้ในส่วนของเนื้อหาต้องถูกต้องตามหลักวิชาให้ภาษาเหมาะสมมีคำอธิบายและคำสั่งที่ชัดเจนง่ายต่อการปฏิบัติตาม สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ นำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล มีคำถามและกิจกรรมที่ท้าทายส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของธรรมชาติวิชามีกลยุทธ์การนำเสนอ และการตั้งคำถามที่ชัดเจนน่าสนใจปฏิบัติได้ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง (ถวัลย์ มาศจรัส, 2548, หน้า 148-149)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์นั้นวรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2551, หน้า 38) กล่าวว่า ควรจัดให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด โดยเฉพาะการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนจะมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และฝึกปฏิบัติให้อยู่เสมอครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากที่สุด เมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้มีลักษณะต่างกันไป และมีกิจกรรมหลายรูปแบบให้สอดคล้องกับทักษะที่จะฝึกการที่จะนำเอากิจกรรมหรือวิธีการต่างๆ ไปใช้นั้น ครูผู้สอนอาจออกแบบการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ และมีรูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยคาดว่าจะมีความเป็นไปได้สูง คือ “แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน” ซึ่งแบบฝึกทักษะจัดว่าเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (ปรีชา ธรรมฤทธิ์, 2551, หน้า 57) เพราะแบบฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกของ Thorndike ที่กล่าวว่าการฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, 2550, หน้า 70) นอกจากนี้แบบฝึกทักษะยังช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ช่วยเพิ่มหรือเสริม ความชำนาญ คล่องแคล่ว ให้กับผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ เพราะได้ลงมือปฏิบัติฝึกฝนจริงๆ และได้ฝึกกิจกรรมเสริมเพิ่มเติมจากบทเรียนที่สำคัญ แบบฝึกเสริมทักษะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเกิดความสนใจ ช่วยให้ผู้ทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ได้คิด ได้ทดลอง ได้ปฏิบัติไปทีละขั้นตอน และทราบผลการกระทำของตนเอง จึงเป็นการจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จ ในการเรียน

จากเหตุผลและปัจจัยดังกล่าว อีกทั้งเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างความสนใจนักเรียนและให้ความร่วมมือในการเรียนดีกว่าเดิม ใช้สำหรับฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนได้ ทั้งยังช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยครูเป็นผู้ชี้แนะและดำเนินการในกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามที่กำหนด ซึ่งใช้ควบคู่กับการใช้สื่อการสอน ส่งผลต่อให้นักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนกับหลังเรียน โดยการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ได้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย อันจะเป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้ชั้นสูงต่อไป
3. เป็นแนวทางสำหรับครู ในการพัฒนาแบบฝึกทักษะสำหรับหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ อำเภอท่าช้าง จังหวัดสิงห์บุรีจำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ อำเภอท่าช้าง จังหวัดสิงห์บุรีจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ใช้วิธีสุ่มแบบง่าย (simple random sampling)

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.2.2 ความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาตามมาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ดังนี้

3.1 ระบบย่อยอาหาร

3.2 ระบบหมุนเวียนเลือด

3.3 ระบบหายใจ

3.4 ระบบขับถ่าย

4. ระยะเวลาในการศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้เวลาเรียนปกติจำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิด อย่างมีระบบ และสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้โดยใช้ทักษะต่างๆ ที่เกิดจากการได้ฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบ ประกอบด้วย ทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การพิจารณา โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือรูปร่างของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย

2. ทักษะการวัด หมายถึง การเปรียบเทียบลักษณะของความแตกต่างของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย และการพิจารณาถึงลำดับของกระบวนการและขั้นตอนการทำงานของระบบต่างๆ อย่างละเอียด และเลือกเครื่องมือในการวัดระยะเวลาในการทำงานของอวัยวะนั้นๆ

3. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของอวัยวะในรูปแบบที่เข้ากับระบบการทำงานต่างๆ ในร่างกาย และคำนวณระยะเวลาในการทำงานของระบบอวัยวะในร่างกายนั้นๆ

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจำแนกอวัยวะต่างๆ ในร่างกายที่กำหนดเพื่อดำเนินการจัดหมวดหมู่ให้เข้ากับระบบการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายที่แตกต่างกันออกไป

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์สเปกกับสเปส และสเปส หมายถึง ความสัมพันธ์ของระบบการทำงานของอวัยวะในร่างกายที่กำหนดให้ และมีความสัมพันธ์กันในด้านขั้นตอนการทำงานอย่างต่อเนื่อง ตามบทบาทหน้าที่ของอวัยวะนั้นๆ

6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง บรรยายลักษณะของอวัยวะต่างๆ และขั้นตอนการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายและสื่อความหมายเกี่ยวกับขั้นตอนที่ต่อเนื่องในการทำงานของระบบอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ในรูปแบบกราฟหรือแผนผัง

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การแสดงความคิดเห็น จากเหตุผลที่เกี่ยวกับระบบอวัยวะต่างๆ ในร่างกายและการแสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้ตามทัศนคติของตนเอง

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การตั้งสมมติฐานโดยการคาดการณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำที่ส่งผลต่อกระบวนการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย หรือการคาดการณ์ล่วงหน้าต่อผลที่เกิดขึ้นต่ออวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายหากดำเนินการทดลองสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง คะแนนที่แสดงถึงความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สามารถประเมินได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

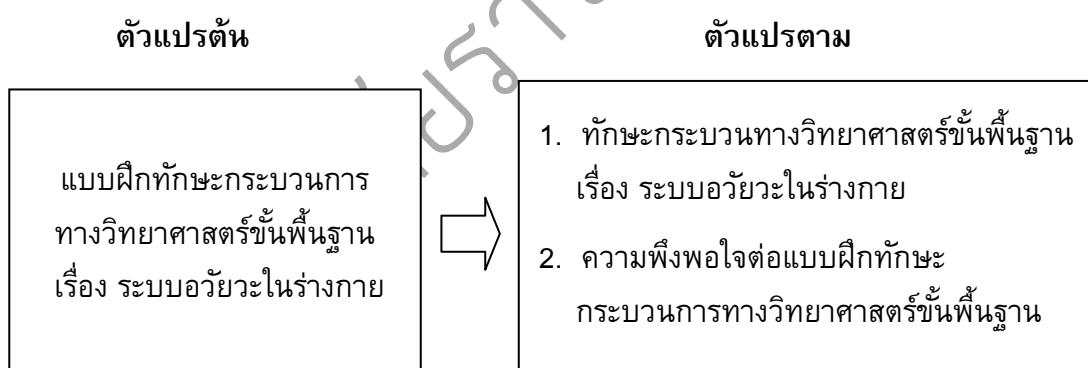
ความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบ พฤติกรรมด้านความพอใจของผู้เรียนหลังจากที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สามารถประเมินได้จากแบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2559 โรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ อำเภอท่าช้าง จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 30 คน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สนใจศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ พันธุ์ ทองชุมนุญ (2547, หน้า 21) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการจำแนก 4) ทักษะการคำนวณ 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา 6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลการลงความเห็นจากข้อมูล และ 8) ทักษะการพยากรณ์

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำทำเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้ ปรากฏดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์
 - 1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.4 คุณภาพผู้เรียน
 - 1.5 สาระการเรียนรู้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 - 2.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบฝึกทักษะ
 - 3.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ
 - 3.2 ความสำคัญแบบฝึกทักษะ
 - 3.3 องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ
 - 3.4 หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ
 - 3.5 ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี
 - 3.6 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ
4. ความพึงพอใจ
 - 4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 4.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ
 - 4.3 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 4.4 การวัดความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

2.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

2.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร

2.4 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานโมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

2.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของ แสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

2.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลกทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ บรรยากาศ ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของ เทคโนโลยีอวกาศธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

3. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดมาตรฐาน การเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.1 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2 สารที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม กับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ และมีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

3.3 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.4 สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.5 สารที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.7 สารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.8 สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้ใช้สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

4. คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้เรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงสารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

5. สารการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 1.1 ป.6/1 อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจและระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาเหตุที่ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาสาระเรื่อง ระบบอวัยวะ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ประกอบด้วยเนื้อหา ตัวความรู้และทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องเน้นให้นักเรียนได้เรียนทั้งเนื้อหาทักษะเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป มีผู้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เตชะคุปต์, และเพียว ยินดีสุข (2548, หน้า 9) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้ความคิดเพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการ แก้ปัญหา เพราะเป็นการทำงานของสมองที่ใช้คิดทั้งการคิดพื้นฐานและการคิดที่ซับซ้อน เช่น การฟัง การอ่าน การสังเกต การระบุ การจำแนก การเปรียบเทียบ การลงข้อสรุป การวิเคราะห์ การตั้งสมมติฐาน การพยากรณ์ การตีความ และการสรุปความ

ทิพาพร พลสามารถ (2550, หน้า 7) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ เป็นการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะสติปัญญาทางวิทยาศาสตร์ และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา

วรรณทิพา รอดแรงคำ, และพิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2551, หน้า 6) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้ รวมถึงการแก้ปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ (2554, หน้า 14) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การคาดการณ์คำตอบและการออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์และแปลผล และสรุปผลข้อมูล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 7) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ และความชำนาญในการคิด เพื่อค้นหาความรู้ และการแก้ไขปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาทิ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนก การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม การกำหนดตัวแปร การทดลอง การวิเคราะห์ และแปลผลข้อมูล การสรุปผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

คัสแลนด์, และสโตนส์ (Kusland, & Stone, 1968, p.229) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
เจนี (Gagne, 1970, p.3) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความหมายดังต่อไปนี้

1. กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางด้านสติปัญญา และเป็นทักษะกระบวนการทางปัญญาเฉพาะ นักวิทยาศาสตร์จะใช้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจด้านปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ

2. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถจำแนกจากพฤติกรรมของนักวิทยาศาสตร์ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้กระบวนการนี้ได้ เพื่อจะได้มีความสามารถในการหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

3. แต่ละกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถถ่ายโอนจากวิชาวิทยาศาสตร์ไปยังสาขาอื่นๆ ได้และสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการคิดอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวันได้

โคลเฟอร์ (Klopper, 1971, pp.568-573) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เนย์, และคนอื่นๆ (Nay, et al., 1971, pp.201-203) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การลำดับกิจกรรมหรือลำดับการปฏิบัติการซึ่งทำให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมีกระบวนการต่างๆ ในการจัดเรียงลำดับขั้นตอนของการทำงาน

ปีเตอร์สัน (Peterson, 1978, p.53) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ปฏิบัติการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปหาข้อสรุป การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย และการนำไปใช้ประโยชน์

สรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ มีระบบ และสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้โดยใช้ทักษะต่างๆ ที่เกิดจากการได้ฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบ

2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้เสนอแนวคิดรูปแบบต่างๆ ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกล่าวพอสังเขปได้ดังนี้
 สรศักดิ์ แพรดำ (2544, หน้า 39-40) ได้จัดประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท 13 ทักษะ สรุปได้ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (basic science process skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนควรฝึกฝนให้เกิดความชำนาญเป็นพื้นฐาน ก่อนที่จะไปฝึกทักษะกระบวนการขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานประกอบด้วย 8 ทักษะดังนี้

1.1 ทักษะการสังเกต (observing)

1.2 ทักษะการจำแนกประเภท (classifying)

1.3 ทักษะการวัด (measuring)

1.4 ทักษะการคำนวณ (using numbers)

1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (space /space and space/time relationships)

1.6 ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล (organizing and communicating)

1.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (inferring)

1.8 ทักษะพยากรณ์ (predicting)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (integrated science process skill) เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการบูรณาการจาก ทักษะขั้นพื้นฐานของผู้เรียนควรฝึกฝนให้เกิดความชำนาญมาก่อนจึงจะทำให้ทักษะกระบวนการขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการมีประสิทธิภาพทักษะกระบวนการขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการประกอบด้วย 5 ทักษะ ดังนี้

2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (formulating hypothesis)

2.2 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables)

2.3 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining variable operationally)

2.4 ทักษะการทดลอง (experimenting)

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (interpreting data and making conclusion)

พันธ์ ทองชุมชุม (2547, หน้า 21) ได้นำเสนอว่า สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science [AAAS]) ได้เสนอทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ เมื่อปี ค.ศ.1970 โดยได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (basic science process skills)

1.1 ทักษะการสังเกต คือความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย อย่างเพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งต่างๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปเห็นอย่างไรรู้สึก อย่างไรได้ยินอย่างไรได้กลิ่นอย่างไรหรือรสชาติเป็นอย่างไรก็ตอบไปตามนั้นประสาทสัมผัสมี 5 ชนิด คือ

1.1.1 ประสาทตาสังเกตได้โดยการดูเพื่อบอกรูปร่างสีขนาดสีสถานะ

1.1.2 ประสาทหู สังเกตได้โดยการฟังเพื่อบอกเสียงที่ได้ยินเสียงดังเสียงค่อยเสียงสูงเสียงต่ำหรือเสียงดังอย่างไรตามที่ได้ยิน

1.1.3 ประสาทจมูก จะสังเกตได้โดยการดมกลิ่นเพื่อบอกว่ามีกลิ่นหรือไม่หอมเหม็น

1.1.4 ประสาทสัมผัสที่เกิดจากการชิมรสเพื่อบอกว่ามีรสชาติหวานขมเผ็ดเค็มเปรี้ยว ผัดแต่ในการสังเกตโดยการชิมนี้ต้องแน่ใจว่าสิ่งนั้นไม่มีอันตรายและสะอาดเพียงพอ

1.1.5 ประสาทผิวหนังสัมผัสได้โดยการสัมผัสเพื่อบอกอุณหภูมิความหยาบ ความละเอียดความเรียบความลื่นความเป็กรื่นความแห้งของสิ่งนั้น การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ชนิดสังเกต โดยตรงแล้วการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ได้ก็จัดว่าเป็นทักษะการ สังเกตเช่นเดียวกันเช่นการเปลี่ยนแปลงของสีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างสัณฐาน การเปลี่ยนแปลงขนาด การเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสอุณหภูมิ ฯลฯ สามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

1) ชั่งและถ่วงการบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง

2) บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณ

3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

1.2 ทักษะการวัด คือความสามารถในการเลือกและใช้เครื่องมือต่างๆ ทำการวัดหา ปริมาณของสิ่งต่างๆออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยที่ใช้วัด

1.3 ทักษะการจำแนก คือการกำกับตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงในการวัดจะต้องพิจารณา ว่า

1.3.1 จะวัดอะไรเช่นวัดความยาวเส้นรอบรูปของลูกบอลซึ่งน้ำหนักก้อนหิน

1.3.2 จะใช้เครื่องมืออะไรวัด เช่น ใช้เชือกและไม้บรรทัดวัดเส้นรอบรูปของลูกบอล

1.3.3 เหตุใดจึงใช้เครื่องมือชิ้นนั้น เช่นทำไมจึงเลือกใช้เชือกและไม้บรรทัดวัดเส้นรอบรูป ลูกบอล จะใช้เครื่องมืออื่นได้หรือไม่

1.3.4 จะวัดอย่างไร เช่น เมื่อมีเชือกและไม้บรรทัดแล้วจะทำการวัดอย่างไร มีเทคนิค อย่งไรสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการวัดแต่ละครั้ง คือความเที่ยงตรง แน่นนอนในการวัดและค่าที่ถูกต้อง วิธีแก้ความคลาดเคลื่อนทำได้โดยการวัดหลาย ๆ ครั้ง ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้มาตราส่วนการวัดความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการวัด คือ

1) เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2) บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้

3) บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

4) ทำการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

5) ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

1.4 ทักษะการคำนวณ (using number) คือ การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัดการ ทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การหาค่าเฉลี่ย การ ยกกำลัง การถอดกรณฑ์ เป็นต้น ใช้ในการสรุปผลการทดลอง การอธิบาย

และทดสอบสมมติฐาน ค่าใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะทำให้สื่อความหมายชัดเจน และเหมาะสมยิ่งขึ้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการคำนวณ มีดังต่อไปนี้

- 1.4.1 คำนวณได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว
- 1.4.2 บอกหรือแสดงวิธีการคิดคำนวณได้
- 1.4.3 ระบุหน่วยที่ใช้ได้อย่างถูกต้อง
- 1.4.4 นับและใช้ตัวเลขแสดงจำนวนสิ่งของที่นับได้ถูกต้อง

1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (space and space, space and time relationships) คำว่า สเปส (space) หมายถึง ลักษณะเกี่ยวกับระยะทาง ขนาด ความกว้าง ความยาว ความหนา รูปร่าง ตำแหน่งที่อยู่การเคลื่อนที่ สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอง ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับ วัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ทักษะการใช้ ความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึงความชำนาญในการสังเกตรูปร่างของวัตถุ โดยการเปรียบเทียบกับตำแหน่งของผู้สังเกตกับการมองใน ทิศทางต่างๆ กัน โดยการเคลื่อนที่ การผ่า การหมุน การตัดวัตถุ ผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงได้ สังเกตการเคลื่อนไหวของวัตถุโดยสามารถนึกเห็นและจัดกระทำกับวัตถุและเหตุการณ์เกี่ยวกับรูปร่าง เวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

- 1.5.1 บอกจำนวนมิติของวัตถุที่พบเห็นได้
- 1.5.2 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติได้
- 1.5.3 บอกชื่อรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้
- 1.5.4 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูปทรง 3 มิติได้
- 1.5.5 บอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือใช้วัตถุอื่นๆ เป็นเกณฑ์
- 1.5.6 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่ง การเปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุ กับเวลาได้

1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลข้อมูลหมายถึงข้อเท็จจริงที่จะนำไปใช้ใน การอ้างอิงหรือคำนวณเราแบ่งข้อมูลตามระดับความยากง่ายในการทำความเข้าใจ ได้ 2 ประเภทคือ

1.6.1 ข้อมูลดิบเป็นข้อมูลที่ทำให้ความเข้าใจยากได้จากการสังเกตการวัดการ จำแนก การคำนวณ

1.6.2 ข้อมูลที่จัดกระทำแล้วเป็นข้อมูลที่ทำให้ความเข้าใจได้ง่ายซึ่งได้มาจากการนำข้อมูลดิบมาทำการดัดแปลงใหม่นั้นเองการดัดแปลงข้อมูลดิบให้ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดังกล่าว่าสามารถทำได้ 4 วิธีคือ

- 1) หาความถี่
- 2) จัดลำดับ
- 3) แยกประเภท

4) คำนวณหาค่าใหม่

การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึงการนำข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้ว มาแสดงหรือ นำเสนอในรูปแบบใหม่เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นอีกรูปแบบใหม่ที่สามารถแสดงหรือนำเสนอมี หลายรูปแบบเช่นตารางแผนภูมิวงจรรกราฟสมการบรรยาย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
- 2) บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้
- 3) ออกแบบเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้
- 4) เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้
- 5) บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่มีความเหมาะสม

กระทำรัดจนสื่อ ความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพ จนสื่อความหมายให้ผู้อื่น เข้าใจ

1.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การใช้ ประสาทสัมผัสสัมผัสสิ่งของหรือเหตุการณ์ให้ได้ข้อมูลอย่างหนึ่งแล้วเพิ่มความคิดเห็น ส่วนตัวลงไป ให้กับข้อมูลนั้น ความคิดเห็นส่วนตัวอาจได้มาจากความรู้เดิมประสบการณ์เดิม หรือเหตุผล ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

1.7.1 อธิบาย หรือสรุป เกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

1.7.2 เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

1.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การทำนายผล เหตุการณ์หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้น ในอนาคต โดยการอาศัยข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล หลักการ กฎ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งที่ ทำนาย การพยากรณ์ที่ เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของ ข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.8.1 การพยากรณ์ทั่วไป คือการทำนายผลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

1.8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ทำนายผลที่เกิดภายในขอบเขตข้อมูลเชิง ปริมาณที่มีอยู่ได้ และทำนายผลที่เกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (integrated science process skills)

2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน การตั้งสมมุติฐาน หมายถึง การดำเนินการทำนายผล เหตุการณ์ หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยไม่ทราบ หรือไม่มีความสัมพันธ์ของข้อมูล กฎ หลักการ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายสมมุติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า ความสามารถ ที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดย อาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายของคำหรือข้อความ ให้สามารถเข้าใจตรงกันได้ และสามารถทำการสังเกต หรือทำการตรวจสอบได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ กำหนดความหมายขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตได้ หรือวัดได้

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ตัวแปร หมายถึง วัสดุ สิ่งของ หรือสถานการณ์ หรือปริมาณ ที่สามารถทำให้ผลของการทดลองออกมาผิด หรือถูกต้อง น่าเชื่อถือหรือไม่ แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

2.3.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระคือตัวแปรที่เป็นต้นเหตุให้เราคาดว่าทำให้ผลออกมาต่างกัน

2.3.2 แปรตาม คือผลที่เกิดจากตัวแปรต้น

2.3.3 ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือสิ่งที่เราต้องควบคุมให้เหมือนกันเพื่อให้แน่ใจว่าผล การทดลองเกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือชี้บ่งและกำหนดตัว แปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

2.4 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

2.4.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง ขั้นตอนการวางแผนทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด วิธีทดลอง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

2.4.2 การปฏิบัติการทดลอง

2.4.3 การบันทึกผลการทดลอง เป็นการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็น ผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) ออกแบบการทดลองได้เหมาะสม (เที่ยงตรง รวดเร็ว ปลอดภัย ประหยัด)
- 2) เลือกวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการทดลองได้เหมาะสม
- 3) ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว ปลอดภัย
- 4) บันทึกผลการทดลองได้เหมาะสม
- 5) ทำความสะอาด จัดเก็บ อุปกรณ์หรือเครื่องมือได้

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง การทำการแปลความหมาย หรือ การบรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่การตีความหมายข้อมูลต้องใช้ทักษะอื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคิดคำนวณการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล ทั้งหมดที่ได้จากการทดลองหรือที่มีอยู่ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

สุวัฒน์ ทับทิมเจือ (2548, หน้า 21) กล่าวว่า ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ประเภท ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่

1.1 ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น ก้อนหินมีลักษณะกลม สีดำ ผิวขรุขระ

1.2 บรรยายหรือรายงานผลการสังเกตสมบัติของวัตถุออกมาในเชิงของปริมาณ โดยการกะประมาณ ซึ่งต้องอ้างอิงหน่วยมาตรฐาน

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ เช่น ลักษณะของสถานการณ์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง

2. ทักษะการวัด (measurement) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องตลอดจนสามารถอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง และใกล้เคียงกับความเป็นจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่

2.1 เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดปริมาณต่างๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัด

2.6 อ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง รวดเร็วและใกล้เคียงความจริง

3. ทักษะการคำนวณ (using number) หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การนับ การบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ยกกำลังสอง เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่

3.1 การนับ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการนับ คือ นักเรียนสามารถนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้องใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้และตัดสินใจได้ว่าของในกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การคำนวณ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกเมื่อเกิดทักษะในการคำนวณ คือ บอกวิธีคำนวณได้ คิดคำนวณได้ถูกต้อง และแสดงวิธีคำนวณได้

3.3 การหาค่าเฉลี่ย เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนจะแสดงออกในการหาค่าเฉลี่ย คือ บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ยและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้

4. ทักษะการจำแนกประเภท (classifying) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่

4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง

4.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา สเปส (space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นรองรับอยู่ซึ่งจะมีรูปร่าง และลักษณะเช่นเดียวกันกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปสเปสของวัตถุมี 3 มิติ ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูงหรือความหนาของวัตถุ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง ที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง และเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุ กับเวลาซึ่งได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่

5.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้

5.2 วาดรูป 2 มิติ หรือวาดรูป 3 มิติจากวัตถุที่กำหนดให้ได้

5.3 บอกชื่อของรูปร่างและรูปทรงเรขาคณิตได้

5.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้ บอกรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุน 2 มิติ

5.5 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้

5.6 บอกความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งได้

5.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาได้

5.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้

5.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่ โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ โดยอาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย ข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่ ความสามารถอธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำนายในขอบเขตของข้อมูลและภายนอกขอบเขตข้อมูล ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว ได้แก่

8.1 การพยากรณ์ทั่วไป การทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 พยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณ ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 7) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต คือ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

2. ทักษะการวัด คือ การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้ อย่างเหมาะสม ถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการคำนวณ คือ การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ มาคิด คำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนก คือ เป็นการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา คือ วัตถุต่าง ๆ ในโลกนี้จะทรงตัวอยู่ได้ ล้วนแต่ครองที่ที่ว่าง การครองที่ของวัตถุในที่ว่างนั้น โดยทั่วไปจะมี 3 มิติ ได้แก่ มิติยาว มิติกว้าง มิติสูงหรือหนา

6. ทักษะจัดกระทำหรือสื่อความหมายข้อมูล คือ เป็นการนำผลการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งต่าง ๆ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ ๆ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดียิ่งขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพวงจร กราฟ สมการ และการเขียนบรรยาย

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล คือ การเพิ่มความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ คือ การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ปรากฏการณ์ ทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยในการสรุป การพยากรณ์มีสองทาง คือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่านักการศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษาได้จัดประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมาก และเป็นทักษะกระบวนการที่ผู้เรียน

ควรฝึกให้เกิดความชำนาญเป็นพื้นฐานก่อนที่จะไปฝึกทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการโดยผ่านแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 ทักษะ ดังนี้ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการคำนวณ 4) ทักษะการจำแนก 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา 6) ทักษะจัดกระทำหรือสื่อความหมายข้อมูล 7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และ 8) ทักษะการพยากรณ์

3. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพนั้น สามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธีตามความเหมาะสม ดังนี้

มังกร ทองสุตติ (2539, หน้า 55) กล่าวว่า การประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีวิธีการวัดและประเมินผลได้หลายวิธีวิธีการวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาจใช้กระบวนการ ดังนี้

1. การสังเกตกระบวนการทำงาน
2. การสอบแบบปากเปล่าหรือสัมภาษณ์
3. การสังเกตจากการซักถามและการอภิปรายของนักเรียน
4. การใช้แบบสอบแบบต่างๆ

สุวัฒน์ นิยมคำ (2541, หน้า 343) ได้กล่าวถึง จุดประสงค์ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. ด้านทักษะการปฏิบัติ (ทักษะการใช้เครื่องมือ)
5. ด้านความสนใจและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. ด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ (ธรรมชาติและวงจำกัดของวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง ผลกระทบทางวิทยาศาสตร์)

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542, หน้า 217) กล่าวว่า การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์
 - 1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้นจะเป็นสถานการณ์สมมติ หรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตาม จะต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
 - 1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย ศัพท์เทคนิคต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียนเรียนรู้มาแล้ว
 - 1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช่สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ จะต้องเป็นจริงสมเหตุสมผล
 - 1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัด จะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด
 - 1.5 สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้น กระชับรัด อ่านเข้าใจได้ง่าย

2. การสร้างคำถาม คำถามที่จะตอบตามสถานการณ์ที่ยกมาจะมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 การถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถามเรื่องที่เป็นความรู้ ความจำ

2.2 การไม่ถามถึงปัญหาหรือสมมติฐานที่เคยอภิปราย หรือสรุปกันมาแล้ว เพราะจะกลายเป็นความจำทั้งๆ ที่ดูคำถามเหมือนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ธงชัย ชิวปรีชา (2547, หน้า 20-22) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมทางด้านการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ว่ามีทั้งทางด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย ซึ่งการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยจะแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 4 กลุ่มดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 5) ได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะต้องแจกแจงให้ชัดเจน โดยครูต้องศึกษาจุดมุ่งหมายในแต่ละทักษะให้เข้าใจ แล้วมาแจกแจงให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะมีทั้งภาคสถานการณ์ ภาคพฤติกรรมที่คาดหวัง และเกณฑ์ในการกำหนดพฤติกรรมนั้นๆ

2. การเลือกเนื้อหาที่จะวัด หมายถึง การเลือกความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่จำเป็นที่ขาดเสียมิได้ในบทหนึ่งๆ ควรจะกำหนดว่าทักษะใด เนื้อหาใดเป็นสิ่งที่ขาดมิได้ ทักษะนั้นและเนื้อหานั้นก็ควรจะปรากฏในข้อสอบ

3. การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะ ซึ่งมีความมุ่งหมายอยู่ที่ จะกำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไร อย่างละกี่ข้อ จะได้ไม่บกพร่อง นอกจากนั้นผู้ออกข้อสอบยังจะต้องทราบต่อไปอีกว่า ข้อสอบวัดพฤติกรรมทักษะใดมีสัดส่วนมากน้อยเพียงใด

4. การเลือกแนวทางการออกข้อสอบ ควรจะถือหลักว่าจะใช้การสอบแบบใด จึงจะวัดพฤติกรรมนั้นได้ตรงและถูกต้องเหมาะสมที่สุด ตลอดจนเหมาะสมกับวัยของเด็ก ประหยัดเวลาและง่ายต่อการปฏิบัติด้วย

นอกจากนี้ ยังได้เสนอลักษณะข้อทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการดำเนินการตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์

1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้น จะเป็นสถานการณ์สมมติ หรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตามจะต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย ศัพท์เทคนิคต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว

1.3 สถานการณ์นั้นๆ ต้องมีความเป็นไปได้ จะต้องเป็นจริงสมเหตุผล

- 1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยวัด จะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด
 - 1.5 สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้น กระชับรัด อ่านเข้าใจได้ง่าย แต่ละสถานการณ์ควรใช้สำหรับถามได้มากกว่า 1 ข้อ เพื่อมิให้นักเรียนเสียเวลาในการอ่านมากเกินไปจนจำเป็น
 2. การสร้างคำถาม คำถามที่จะให้คำตอบตามสถานการณ์ที่ยกมาจะมีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.1 ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถในด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์ ไม่ถามเรื่องที่เป็นความรู้-ความจำ
 - 2.2 ไม่ถามถึงปัญหา หรือสมมุติฐานที่เคยอภิปราย หรือสรุปกันมาแล้วเพราะจะกลายเป็นความจำทั้งๆ ที่ดูคำถามเหมือนกับจะวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 ใช้คำถามรัดกุม บังคับว่าจะให้ตอบเรื่องใด แม้ว่าบางคำถามจะให้เห็นความคิดเห็นได้แตกต่างกัน แต่ก็ต้องเป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ โดยเฉพาะ
 - 2.4 ข้อความ ที่จะให้ตอบแต่ละคำถาม ควรเป็นตอนละเรื่อง และกำหนดระดับคะแนนให้เหมาะสม ถ้าเป็นไปได้ควรให้คะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูก และให้ 0 ถ้าตอบผิด
 3. การตรวจให้คะแนน ถ้าเป็นข้อทดสอบให้ตอบสั้นๆ แม้จะตั้งคำถามที่ผู้ถามคิดว่าจำเพาะเจาะจง คำตอบน่าจะแน่นอน แต่ในการตรวจจะต้องดูที่เหตุผลของนักเรียนบางคนที่ตอบแตกต่างกันไปจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ด้วย ถ้าเหตุผลถูกต้องก็ต้องยอมรับ
- ชาว, และพิการ์ด (Sund, & Picard, 1999, pp. 31-25) กล่าวถึง การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า ต้องศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละทักษะเพื่อใช้เป็นแนวทางการประเมินผลดูว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ หรือไม่ มากน้อยเพียงใด
- สรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จะต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมตามเป้าหมาย คือด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ ประกอบด้วย การสังเกต การวัดการจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปส กับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย การลงความเห็นข้อมูล และการพยากรณ์ โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 4 ประการ ดังนี้ 1) กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม 2) การเลือกเนื้อหาที่จะวัด 3) การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะ และ 4) การเลือกแนวทางการออกข้อสอบ

แบบฝึกทักษะ

1. ความหมายของแบบฝึกทักษะ

จากเอกสารในการศึกษาค้นคว้า มีผู้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

ถวัลย์ มาศจรัส (2548, หน้า 151) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง กิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมมีความหลากหลายและปริมาณ

เพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะ กระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้

ปริศนา พลหาญ (2550, หน้า 48) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง การจัดประสบการณ์ การฝึกโดยใช้ตัวอย่างปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเอง และเกิดความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะเพิ่มมากขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน

ปราณี จิณฤทธิ์ (2552, หน้า 32) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง งานที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนทำด้วยตนเองภายหลังจากได้เรียนบทเรียน เพื่อเป็นการทบทวนและฝึกทักษะในเรื่องที่เรียนผ่านมาแล้ว

ประภาพร ถิ่นอ่อน (2553, หน้า 29) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้น โดยที่ กิจกรรมที่ได้ปฏิบัติในแบบฝึกนั้นจะครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และ ทักษะมากขึ้น เพราะมีรูปแบบหรือลักษณะที่หลากหลาย

สมพร ตอยยิปี (2554, หน้า 32) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้ต่างๆ จนเกิดความชำนาญ และสามารถ นำความรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

กูด (Good, 1973, p.224) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง งานหรือการบ้านที่ครูมอบหมาย ให้ผู้เรียนทำเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว และเป็นการฝึกทักษะการใช้กฎใช้สูตรต่างๆ ที่เรียนไป

เวบสเตอร์ (Webster, 1981, p.64) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง โจทย์ปัญหาหรือตัวอย่าง ที่ยกมาจากหนังสือ เพื่อนำมาใช้สอนหรือให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้ดีขึ้น หลังจากที่ได้เรียน บทเรียนไปแล้ว

สรุปได้ว่า แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึก ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยฝึกทักษะต่างๆ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างจริง

2. ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544, หน้า 2) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่า เมื่อครูได้สอนแนวคิดหลักการให้กับนักเรียน และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นแล้ว ขั้นต่อไปครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกฝน เพื่อให้มีความชำนาญคล่องแคล่วแม่นยำและ รวดเร็วหรือที่เรียกว่าฝึกฝนเพื่อเกิดทักษะ นอกจากนี้แบบฝึกหัดยังเป็นสื่อการสอนทำขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาให้เข้าใจ ฝึกฝนจนรู้และชำนาญ มีทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นอกจากนี้ แบบฝึกหัดยังเป็นเครื่องช่วยบ่งชี้ให้ครูทราบว่า ผู้เรียนหรือผู้ใช้แบบฝึกมีความรู้ความเข้าใจใน

บทเรียน และสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้มากนักน้อยเพียงใด ผู้เรียนมีจุดเด่นที่ควรส่งเสริมหรือมีจุดด้อยที่ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร แบบฝึกหัดจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะของนักเรียนในวิชาต่างๆ รวมทั้งแบบฝึกยังเป็นอุปกรณ์การสอนอย่างหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมา เพื่อฝึกฝนทักษะนักเรียนหลังจากที่เรียนเนื้อหาไปแล้วช่วยทำให้เด็กมีพัฒนาการทางภาษาดีขึ้น เราทำให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางมากขึ้น แบบฝึกทักษะทางภาษาได้ทุกๆ ด้าน ถ้านักเรียนมีโอกาสและเป็นสื่อการเรียนให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อช่วยเสริมให้เด็กเกิดทักษะ มีความแตกฉานในบทเรียน จะเห็นได้ว่าแบบฝึกหัดเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ครูต้องให้แบบฝึกที่เหมาะสมเพื่อฝึกหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาจากแบบเรียนไปแล้วให้มีความรู้กว้างขวาง จึงถือว่าแบบฝึกหัดเป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งครูสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ช่วยให้การสอนของครูประสบผลสำเร็จ แบบฝึกเป็นสื่อที่ใช้ในกิจกรรมการสอนที่สำคัญอย่างหนึ่ง มีไว้ให้นักเรียนฝึกฝน เพื่อเพิ่มทักษะภายหลังที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนปกติแล้ว แบบฝึกจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีความรู้ความสามารถขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบฝึกเป็นสื่อที่ใช้ในการฝึกทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาการปฏิบัติของนักเรียน นิยมใช้ในกลุ่มภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาาสตร์ การงานและพื้นฐานอาชีพ นอกจากนี้ยังได้สรุปความสำคัญของการฝึกฝนว่า เมื่อครูได้สอนแนวคิด หลักการให้กับนักเรียน และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกฝน เพื่อให้มีความชำนาญคล่องแคล่วแม่นยำและรวดเร็วหรือที่เรียกว่าฝึกฝนเพื่อเกิดทักษะ และแบบฝึกหัดเป็นสื่อการสอนที่ทำขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาให้เข้าใจ ฝึกฝนจนรู้และชำนาญ มีทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นอกจากนั้นแบบฝึกหัดยังเป็นเครื่องช่วยบ่งชี้ให้ครูทราบว่า ผู้เรียนหรือผู้ใช้แบบฝึกมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้มากนักน้อยเพียงใด ผู้เรียนมีจุดเด่นที่ควรส่งเสริมหรือมีจุดด้อยที่ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร แบบฝึกหัดจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูใช้ในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะของนักเรียนในวิชาต่างๆ

ถวัลย์ มาศจรัส (2548, หน้า 21) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. เป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนมีสื่อสำหรับฝึกทักษะด้านการอ่าน การคิด การวิเคราะห์ และการเขียน
3. เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียนพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านต่างๆ ของผู้เรียน

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ (2546, หน้า 11) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึก ที่ครูนำมาเป็นเครื่องมือในการสอน จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะต่างๆ ให้ดีขึ้น

จิตรา สมพล (2547, หน้า 10) ได้กล่าวไว้ว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้เป็นสื่อและอุปกรณ์ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

สุเทวี แก้วนิมิตต์ (2547, หน้า 40) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกไว้ว่า ประโยชน์ของแบบฝึกทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น มีความเชื่อมั่นความรับผิดชอบต่องานที่ทำนักเรียนสามารถใช้ทบทวนบทเรียน และเห็นความก้าวหน้าของตนเองด้วย ตลอดจนช่วยลดภาระการสอนของครู ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนทำให้ครูทราบจุดเด่นจุดด้อยของนักเรียนได้ชัดเจน อันเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

กรีน แฮร์รี และเพตตี้ (Green,A,Harry, and Petty, 1991, pp.567-662) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะการใช้ภาษาได้ดี แต่ต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกันการที่จะให้เด็กทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถนั้นจะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทนโดยกระทำ ดังนี้
 - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่เด็กได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ
 - 4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
 - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องฝึก
5. แบบฝึกที่ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้หลังจากบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้เพื่อเป็นแนวทางและทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป
7. การให้เด็กทำแบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆ ของเด็กได้ชัดเจนซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ปัญหานั้นๆ ได้ทันทั่วทั้ง
8. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนั้น นอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียนแล้ว จะช่วยให้เด็กได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่
9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อย จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องจัดเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกจากตำราเรียน ทำให้มีโอกาสดูฝึกฝนทักษะต่างๆ ได้มากขึ้น
10. แบบฝึกหัดที่ดีจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มแน่นอนย่อมลงทุนต่ำกว่าที่จะพิมพ์ลงกระดาษไขทุกครั้ง ผู้เรียนจะสามารถทำการบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบระเบียบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556)

สรุปได้ว่า แบบฝึกมีประโยชน์เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ สามารถที่จะทบทวนด้วยตนเองและเห็นความก้าวหน้าของตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดภาระของครูผู้สอนอีกด้วย

3. องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ

ไพรัตน์ สุวรรณแสน (2547, หน้า 43) กล่าวถึงองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้

1. เกี่ยวกับบทเรียนที่ได้เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัยและความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่จะทำให้เด็กเข้าใจ คำชี้แจงหรือคำสั่งต้องกะทัดรัด
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ให้เวลานานหรือเร็วเกินไปเป็นที่น่าสนใจและท้าทาย

ความสามารถ

สำลี รักสุทธี (2553, หน้า 36-38) กล่าวถึง ส่วนประกอบของแบบฝึกชนิดต่างๆ แบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. คำแนะนำการใช้แบบฝึก

1.1 สำหรับครู เป็นคำแนะนำเพื่อให้ครูทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกนั้นๆ ว่าครูจะต้องทำอะไร เตรียมอะไรบ้าง บทบาทของครูเป็นอย่างไร ขณะนักเรียนปฏิบัติครูควร มีบทบาทอย่างไร

1.2 สำหรับนักเรียน เป็นคำแนะนำเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติตามที่แบบฝึกกำหนดไว้ให้ถูกต้อง เป็นไปตามขั้นตอน ซึ่งจะมีคำชี้แจง คอธิบายไว้ชัดเจนในการปฏิบัติกิจกรรม

2. แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. สารสำคัญ เพื่อบอกให้รู้ถึงความสำคัญใจความสำคัญสั้นๆ ของเรื่องนั้น
4. ตัวบ่งชี้ เพื่อบอกให้ทราบถึงตัวบ่งชี้ที่เป็นปัญหาที่ต้องใช้สื่อ นวัตกรรมชุดนี้
5. จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อบอกให้ทราบว่าผู้เรียนต้องรู้อะไร เป็นอย่างไร
6. เนื้อหาสาระ
7. กิจกรรม
8. สรุป

9. แบบทดสอบหลังเรียน

หากนำเข้าไปจัดเป็นรูปเล่มก็จะเพิ่มส่วนอื่นเข้าไปดังนี้

1. เพิ่มส่วนหน้า ประกอบด้วย ปกนอก ปกใน คำนิยม (ไม่มีก็ได้) คำรับรอง (ไม่มีก็ได้) คำนำ และสารบัญ

2. เพิ่มส่วนหลัง ประกอบด้วย เฉลยใบความรู้ บรรณานุกรม และ ปกหลัง

ดังที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะมีส่วนประกอบ ดังนี้ มีคำแนะนำการใช้แบบฝึก แบบทดสอบก่อนเรียน สารสำคัญ ตัวบ่งชี้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระกิจกรรมสรุป และมีการแบบทดสอบหลังเรียน

4. หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

การสร้างแบบฝึกจำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ เพื่อให้ได้แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ สำหรับการนำไปฝึกฝน ซึ่งการสร้างแบบฝึกจะต้องศึกษาหลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกนั้นๆ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎี แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกดังนี้

อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542, หน้า 14) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกว่า แบบฝึกจะต้องใช้ภาษาให้เหมาะสมกับผู้เรียน และควรสร้างโดยอาศัยหลักจิตวิทยาในการแก้ปัญหาและการตอบสนองไว้ดังนี้

1. สร้างแบบฝึกหลายๆ ชนิด เพื่อเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาได้ว่าต้องการให้ผู้เรียนทำอะไร
3. ให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงตามเป้าหมาย
4. ให้ผู้เรียนตอบสนองสิ่งที่เร้าด้วยการแสดงความสามารถและความเข้าใจในการฝึก

กำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนตอบแบบฝึกแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบด้วยวิธีการตอบอย่างไร

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544, หน้า 11) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบฝึก ดังนี้

1. ต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาก่อนใช้แบบฝึก
2. ในแต่ละแบบฝึกนั้นควรที่จะต้องมีย่อหรือหลักเกณฑ์ไว้ให้ผู้เรียนได้

ศึกษาทบทวนก่อนก็ได้

3. ควรทำการสร้างแบบฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ที่ต้องการวัดและไม่ว่ายากหรือง่ายจนเกินไป

4. คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก ๆ ให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะและความแตกต่างของผู้เรียน

5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกให้เข้าใจก่อนปฏิบัติ การสร้างอาจนำหลักการของผู้อื่น หรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษา หรือนักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสถานการณ์ได้

6. ควรมีคู่มือการใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หากไม่มีคู่มือต้องมีคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ให้ชัดเจน แนบไปในแบบฝึกนั้นด้วย

7. การสร้างแบบฝึก ควรพิจารณารูปแบบให้เหมาะกับธรรมชาติของแต่ละเนื้อหาวิชา รูปแบบจึงมีความแตกต่างกันไปตามสภาพการณ์

8. การออกแบบชุดฝึกควรมีความหลากหลาย ไม่ซ้ำซาก ไม่ใช้รูปแบบเดียวเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลาย ๆ แบบ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะอย่างกว้างขวาง และสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์

9. การใช้ภาพประกอบเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้แบบฝึกน่าสนใจ และยังเป็นการพักสายตาให้กับผู้เรียนอีกด้วย

10. การสร้างแบบฝึก หากต้องการให้สมบูรณ์ครบถ้วน ควรสร้างในลักษณะของเอกสารประกอบการสอน แต่จะเน้นความหลากหลายของแบบฝึกมากกว่า และเนื้อหาที่สรุปไว้ควรมีลักษณะเพียงย่อๆ

11. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง อย่าให้มีข้อผิดพลาดโดยเด็ดขาด เพราะเหมือนยื่นยาพิษให้กับลูกศิษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เขาจะจำในสิ่งที่ผิดๆ ตลอดไป

12. คำสั่งในแบบฝึกเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม เพราะคำสั่งคือประตูบานใหญ่ที่จะไขความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนไปสู่ความสำเร็จ คำสั่งจึงต้องสั้นกะทัดรัดและเข้าใจง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน

13. การกำหนดเวลาในการใช้แบบฝึกแต่ละชุดนั้นควรให้เหมาะสมกับเนื้อหาและความสนใจของผู้เรียน

ถวัลย์ มาศจรัส (2548, หน้า 148-149) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะไว้ว่า ต้องมีจุดประสงค์ชัดเจนสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะตามสาระการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการเรียนรู้ ในส่วนของเนื้อหาต้องถูกต้องตามหลักวิชา ให้ภาษาเหมาะสม มีคำอธิบาย และคำสั่งที่ชัดเจนง่ายต่อการปฏิบัติตาม สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ นำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล มีคำถามและกิจกรรมที่ทำทาส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของธรรมชาติวิชา มีกลยุทธ์การนำเสนอ และการตั้งคำถามที่ชัดเจนน่าสนใจ ปฏิบัติได้ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง

สำลี รักสุทธี (2553, หน้า 36) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. สอดคล้องกับจิตวิทยา และพัฒนาการของเด็ก
2. ต้องกำหนดจุดหมายที่จะฝึก เนื้อหาตรงกับจุดหมายที่วางไว้
3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก
4. แต่ละแบบฝึกต้องมีคำสั่ง หรือคำชี้แจงง่ายๆ สั้นๆ
5. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง
6. การทำแบบฝึกแต่ละครั้งเหมาะสมกับเวลาและความสนใจของเด็ก
7. แบบฝึกต้องมีหลายแบบ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง
8. กระดาษที่เด็กทำแบบฝึก ต้องเหนียวและทนทานพอสมควร

ฮารเรส (Haress, 1978, p.14) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกว่า แบบฝึกจะต้องใช้ภาษาให้เหมาะสมกับผู้เรียน และควรสร้างโดยอาศัยหลักจิตวิทยาในการแก้ปัญหาและการตอบสนองไว้ดังนี้

1. สร้างแบบฝึกหลายๆ ชนิด เพื่อเราให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาได้ว่าต้องการให้ผู้เรียนทำอะไร
3. ให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงตามเป้าหมาย
4. ให้ผู้เรียนตอบสนองสิ่งที่เร้าด้วยการแสดงความสามารถและความเข้าใจในการฝึก
5. กำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนตอบแบบฝึกแต่ละชนิดแต่ละรูปแบบด้วยวิธีการตอบอย่างไร

บ็อค (Bock, 1993, p.3) ได้ให้ข้อพิจารณาในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ให้ชัดเจน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบจุดมุ่งหมายของแบบฝึกเสริมทักษะ
2. ให้รายละเอียดต่างๆ เช่น คำแนะนำในการทำแบบฝึกเสริมทักษะหรือขั้นตอนในการทำอย่างละเอียด
3. สร้างแบบฝึกเสริมทักษะให้มีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนมากที่สุด เช่นแบบฝึกเสริมทักษะอาจใช้รูปแบบง่ายๆ โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนตอบคำถามในลักษณะถูกผิดจนถึงการให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น
4. แบบฝึกเสริมทักษะควรสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน เช่น การให้ผู้เรียนเขียนเรียงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นลงในตารางหรือแผนภูมิที่กำหนดให้

สรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกมีจุดมุ่งหมายในการฝึก มีหลายรูปแบบ ได้ยึดหลักการทฤษฎีทางการศึกษาหลายอย่าง มาช่วยประกอบการสร้างแบบฝึก เช่น ยึดหลักทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล หลักการสอนโดยใช้แรงจูงใจ จัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก มีตัวอย่างประกอบ มีภาพประกอบ สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และยึดหลักการฝึกหัด ดังนั้นหากการสร้างแบบฝึกได้ยึดหลักการและทฤษฎีดังกล่าวแล้ว จะทำให้แบบฝึกมีคุณภาพ เหมาะสมกับการใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

5. ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

ในการจัดทำแบบฝึกทักษะให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้นจำเป็นต้องอาศัยลักษณะและรูปแบบของแบบฝึกที่หลากหลายแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับทักษะที่เราจะฝึก ดังที่มีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2538, หน้า 26) ได้กล่าวถึงหลักการให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้ แบบฝึกทักษะและกิจกรรมควรเรียงจากง่ายไปยากหาคำตอบของแบบฝึกหัดบางข้อเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบผลงาน และควรมีข้อแนะนำอธิบายสำหรับข้อที่ยาก ควรให้นักเรียน

ได้ทำแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน จะได้จำแนกข้อยากและมีโอกาสซักถาม หลีกเลี่ยงการให้แบบฝึกหัด ที่ซ้ำซากและกิจกรรมที่เป็นกิจวัตร ควรสอดแทรก เกม ปริศนา และกิจกรรมทดลองที่น่าสนใจ ควรมีแบบฝึกหัดแบบปลายเปิดที่นักเรียนเลือกปัญหาด้วยตนเอง ควรอนุญาตให้นักเรียนทำงานเป็นคู่หรือกลุ่มในบางโอกาส พยายามส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและลดการลอกงานกัน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540, หน้า 146) ยังได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ด้วยเช่นกันคือ แบบฝึกทักษะควรเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับระดับ วัยหรือความสามารถของนักเรียน มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย ใช้เวลาที่เหมาะสม มีสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ มีข้อแนะนำในการใช้ มีให้เลือกทั้งแบบตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี ถ้าเป็นแบบฝึกที่ต้องการให้ผู้ทำศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบและให้ความหมายแก่ผู้ฝึกทำด้วยควรใช้ภาษา สำนวนง่ายๆ ฝึกให้คิดให้เร็วและสนุก รวมทั้งแบบฝึกควรปลูกความสนใจและใช้หลักจิตวิทยาาร่วมด้วย

กุสยา แสงเดช (2545, หน้า 6-7) ได้กล่าวแนะนำผู้สร้างแบบฝึกทักษะให้ยึดลักษณะแบบฝึกทักษะที่ดีดังนี้

1. แบบฝึกที่ดีควรความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือตัวอย่างแสดงวิธีทำที่ใช้ไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้ความเข้าใจยาก ควรปรับให้ง่ายและเหมาะสมกับผู้ใช้ เพื่อ นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้
2. แบบฝึกที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงตามจุดหมายของการฝึก ลงทุนน้อยใช้ได้ยาวนานสมัย
3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกเหมาะกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
4. แบบฝึกที่ดีควรแยกฝึกเป็นเรื่องๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายแบบเพื่อสร้างความสนใจและไม่เบื่อในการทำและฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนชำนาญ
5. แบบฝึกที่ดีควรมีทั้งแบบ กำหนดคำตอบในแบบและให้ตอบโดยเสรีการเลือกใช้คำ ข้อความรูปภาพในแบบฝึก ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยและตรงกับความสนใจของนักเรียน ก่อให้เกิดความเพลิดเพลินและพอใจแก่ผู้ใช้ ซึ่งตรงกับหลักการเรียนรู้นักเรียนจะเรียนได้เร็วในการกระทำที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ
6. แบบฝึกที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ให้รู้จักค้นคว้ารวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆ หรือที่ตัวเองเคยใช้ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น และรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง มีหลักเกณฑ์และมองเห็นว่าสิ่งที่ได้ฝึกนั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป
7. แบบฝึกที่ดีนั้นควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญา

และประสบการณ์ เป็นต้น ฉะนั้น การทำแบบฝึกแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอและมีทุกระดับ ตั้งแต่ ง่าย ปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยาก เพื่อว่าทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน จะได้เลือกทำได้ตามความสามารถ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้ประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึก

8. แบบฝึกที่จัดทำเป็นรูปเล่มนั้น นักเรียนจะสามารถเก็บรักษาไว้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไป

9. การที่นักเรียนได้ทำแบบฝึก ช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆ ของนักเรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ทันที่

10. แบบฝึกที่จัดขึ้น นอกจากมีในหนังสือเรียนแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่

11. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกจากตำราเรียนหรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ได้มากขึ้น

12. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายเพราะการพิมพ์เป็นรูปเล่มที่แน่นอน ลงทุนตำแหน่งที่จะใช้พิมพ์ลงกระดาษไขทุกครั้งไป นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนได้อย่างมีระบบและมีระเบียบ

จริยภรณ์ รุจิโมระ (2548, หน้า 148) ได้เสนอหลักเกณฑ์การฝึกทักษะสรุปได้คือ แบบฝึกทักษะควรกำหนดนิยามของแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน ให้สามารถนำไปปฏิบัติได้ แจกแจงทักษะใหญ่ออกเป็นทักษะย่อยโดยละเอียด นักเรียนจะต้องฝึกทักษะในขั้นย่อย ๆ เหล่านั้นทีละขั้นจนเกิดทักษะแล้ว จึงฝึกทักษะที่ยากขึ้น ให้นักเรียนฝึกทักษะที่แจกแจงเป็นทักษะย่อยแล้วหลายครั้ง จนมีความชำนาญ เน้นการฝึกซ้ำๆ มีการวัดและประเมินผล หรือสังเกตพฤติกรรมเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อประเมินว่าเด็กมีทักษะเกิดขึ้นแล้ว

ถวัลย์ มาศจรัส (2548, หน้า 148-149) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะไว้ว่า ต้องมีจุดประสงค์ชัดเจน สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะตามสาระการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการเรียนรู้ ในส่วนของเนื้อหาต้องถูกต้องตามหลักวิชา ให้ภาษาเหมาะสม มีคำอธิบายและคำสั่งที่ชัดเจนง่ายต่อการปฏิบัติตาม สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ นำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล มีคำถามและกิจกรรมที่ทำทาส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของธรรมชาติวิชา มีกลยุทธ์การนำเสนอ และการตั้งคำถามที่ชัดเจนน่าสนใจ ปฏิบัติได้ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง

สำลี รักสุทธี (2553, หน้า 31-32) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี ดังนี้

1. มีคำสั่งชัดเจน เข้าใจ เหมาะสมกับวัยเด็ก
2. มีตัวอย่างประกอบ ตัวอย่างที่ดีควรให้ผู้เรียนเกิดความคิดหลายๆ แนวคิด

3. มีตัวอย่างประกอบ เพื่อดึงดูดความสนใจและสื่อความหมาย
4. มีเนื้อที่สำหรับเขียน เว้นให้มีขนาดเหมาะสมกับคำที่นักเรียนต้องการเขียน
5. การวางรูปแบบที่ดี จะทำให้เกิดความเรียบร้อย สวยงามและประหยัด
6. ควรบันทึกวิธีการสอนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของแบบฝึกไว้ในคู่มือ

- บาร์เน็ต (Barnet, 1969, p.11) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะ ไว้ว่า
1. แบบฝึกที่ดีควรมีข้อเสนอแนะในการใช้
 2. ควรมีให้เลือกทั้งแบบกำหนดคำตอบและแบบตอบโดยเสรี
 3. คำสั่งหรือตัวอย่างที่ใช้ไม่ควรยาวเกินไป เพราะทำให้เข้าใจยาก
 4. แบบฝึกควรมีหลายลักษณะและมีความหมายต่อผู้ฝึก

บิลโลว์ (Billow, 1972, p.214) กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจและสมาธิของผู้เรียน เรียงลำดับจากง่ายไปหายากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกเฉพาะอย่าง ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัย วัฒนธรรมประเพณี ภูมิหลังทางภาษาของผู้เรียน แบบฝึกที่ดีควรจะเป็นแบบฝึกสำหรับผู้เรียนที่เรียนเก่ง และซ่อมเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนอ่อนในขณะเดียวกัน นอกจากนี้แล้วควรใช้หลายลักษณะและมีความหมายต่อผู้ฝึกอีกด้วย

บ็อค (Bock, 1993, p.3) ได้ให้ข้อพิจารณาในการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ให้ชัดเจน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบจุดมุ่งหมายของแบบฝึกเสริมทักษะ
2. ให้รายละเอียดต่างๆ เช่น คำแนะนำในการทำแบบฝึกเสริมทักษะหรือด้านขั้นตอนในการทำอย่างละเอียด
3. สร้างแบบฝึกเสริมทักษะให้มีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนมากที่สุด เช่นแบบฝึกเสริมทักษะอาจใช้รูปแบบง่ายๆ โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนตอบคำถามในลักษณะถูกผิดจนถึงการให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น
4. แบบฝึกเสริมทักษะควรสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน เช่น การให้ผู้เรียนเขียนเรียงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นลงในตารางหรือแผนภูมิที่กำหนดให้

จากลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีที่มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายไว้ เป็นลักษณะของแบบฝึกทักษะซึ่งใช้ได้กับทุกรายวิชา ในส่วนของแบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาสร้างเป็นแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบฝึกทักษะของผู้ศึกษาจะมีลักษณะที่ดีดังนี้

1. คำสั่ง ข้อแนะนำและคำชี้แจงใช้คำที่เข้าใจง่ายและไม่ยาวเกินไป เพื่อให้เด็กเข้าใจและศึกษาด้วยตนเองได้ตามต้องการ
2. เน้นการฝึกซ้ำๆ
3. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
4. ระดับเนื้อหาเหมาะกับระดับพื้นฐานความสามารถของผู้เรียน
5. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกทักษะให้เหมาะสม

6. สร้างแรงจูงใจให้กับเด็กเกิดความอยากรู้ อยากเห็น และกระตือรือร้นที่อยากจะทำกิจกรรม โดยทุกครั้ง เมื่อจบการฝึกให้การเสริมแรงเด็กโดยชมเชยด้วยคำพูดหรือเขียนให้กำลังใจในรูปแบบฝึกทักษะเพื่อให้เด็กจะได้อยากทำกิจกรรมต่อไป

7. มีการวัดและประเมินผลหรือสังเกตพฤติกรรมเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อประเมินว่าเด็กมีทักษะแล้ว

6. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเพื่อให้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ตรงเป้าหมายของการเรียนมีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินชุดฝึกทักษะไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536, หน้า 790) ได้กล่าวถึงความจำเป็นและเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะว่า

1. ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบหาประสิทธิภาพของฝึกทักษะมีอยู่หลายประการด้วยกันคือ

1.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดฝึกทักษะ เป็นการประกันคุณภาพของชุดฝึกทักษะ ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมากหากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วหากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็ต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลาและเงินทอง

1.2 สำหรับผู้ใช้ชุดฝึกทักษะ จะทำหน้าที่สอนโดยช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวังบางครั้งต้องช่วยครูสอนบ้างบางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำชุดฝึกทักษะไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดฝึกทักษะนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้ได้ชุดฝึกทักษะที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.3 สำหรับการผลิตชุดฝึกทักษะ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้เนื้อหาสาระที่ระบรจุลงในชุดการสอนเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น

เสนอวิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้วิธี การคำนวณดังนี้

E_1 ได้จากการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละ

E_2 ได้จากการนำคะแนนผลการสอบหลังการทดลองของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละ

กระทำโดยใช้สูตรต่อไปนี้

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

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

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละจากการตอบแบบฝึกหัดของชุดการฝึกได้ถูกต้อง
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกแต่ละชุดได้ถูกต้อง
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกทักษะ
$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบหลังจากฝึก
N	แทน	จำนวนของผู้เรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะ
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังการฝึก

2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์กระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง กระบวนการและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของกระบวนการของผู้เรียนสังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือรายงานบุคคลได้แก่งานที่ได้รับมอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของผู้เรียนพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

3. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเมื่อได้ผลิตชุดฝึกทักษะเพื่อเป็นต้นแบบแล้วต้องนำชุดฝึกทักษะไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1: 1 แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน จำนวน 3 คนโดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง แล้วนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ซึ่งโดยปกติคะแนนที่ได้จากทดสอบแบบเดี่ยวนี้ จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

3.2 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วนำมาปรับปรุงในคราวนี้คะแนนผู้เรียนจะดีขึ้น

3.3 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:30 (ภาคสนาม) ขั้นนี้จะเป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-100 คนแล้วคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 25-29) ได้จำแนกวิธีการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนเป็น 3 วิธีคือ

1. การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครูพิจารณา เนื้อหาสาระและเทคนิคการจัดทำสื่อประเภทนั้นแบบประเมินอาจเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่แล้วทดสอบตอบสนองความแตกต่างระหว่างถี่ด้วยไคล์แคร์

2. การประเมินผลโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครูแต่จะเน้นการรับรู้คุณค่าเป็นลำดับ

3. การประเมินผลโดยการดำเนินการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ที่มีความเที่ยงตรงที่พิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอนนั้นๆ โดยจะวัดว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง เป็นการวัดเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้สื่อนั้นอาจจำแนกออกเป็น 2 วิธีคือ

3.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำไว้ เช่นเกณฑ์ 80/80

3.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้า พิจารณาจากการเปรียบเทียบผล การสอบหลังเรียนว่า สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยสื่อนั้นสูงกว่าหรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็น 80/80

สุกิจ ศรีพรหม (2541, หน้า 70-71) กล่าวว่า ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตแบบฝึกเพื่อเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำแบบฝึกไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทดสอบกับผู้เรียน 1 คน (one-to-one-testing) โดยการเลือกผู้เรียนที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องที่จะสอนมาก่อนเลยจำนวน 1 คน แล้วให้เรียนจากแบบฝึก โดยปฏิบัติดังนี้

1. ตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เรียนจากแบบฝึกจนจบบทเรียน
3. ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนไปพร้อมกันในขณะที่เรียน
4. ตอบแบบทดสอบหลังเรียน

แล้วนำผลที่ได้รับมาพิจารณาปรับปรุงส่วนที่เห็นว่ายังบกพร่อง เช่น เนื้อหา สื่อต่าง ๆ แบบทดสอบต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นทดสอบกับกลุ่มเล็ก (small group testing) ใช้กับผู้เรียน 10 คน ที่ยังไม่เคยเรียนบทเรียนดังกล่าวมาก่อน ดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 ทุกประการเมื่อเสร็จกระบวนการแล้วนำแบบฝึกมาแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่งและนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและทำแบบทดสอบหลังเรียนไปหาประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดโดยใช้เกณฑ์ 80/80

ขั้นที่ 3 ขั้นทดลองภาคสนาม (field testing) โดยทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 แล้วนำผลไปหาประสิทธิภาพของแบบฝึก การคำนวณประสิทธิภาพของแบบฝึกนิยามตั้งไว้ และสำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำและเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80/80

80 ตัวแรก คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำแบบฝึก

80 ตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำแบบทดสอบหลังเรียน ถ้าปรากฏว่า ทั้งคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำแบบฝึกและการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ต่ำกว่า 80 ทั้งคู่ ก็จะถือว่าแบบฝึกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 153) ได้ให้แนวทางในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ซึ่งมี 2 แนวทาง ดังนี้

1. พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้นๆ ใช้เวลาน้อยเนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เกณฑ์ 80/80 หมายถึงมีไม่ต่ำกว่า 80% ของผู้เรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

2. พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่นร้อยละ 80) กรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) คะแนนจากงานทุกชิ้น

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลรวมโดยรวม (E_2) คะแนนจากผลการทดสอบหลังการทดลอง

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่สอบได้ทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มของทุกคน}} \times 100$$

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มซึ่งต้องมีค่าสูง จึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีนี้ใช้ร้อยละ 80

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่าง การดำเนินการ (นั่นคือระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลอง แล้วมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเปรียบเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548, หน้า 428) กล่าวถึงความสำคัญของการประเมินสื่อการเรียนการสอนว่า เพื่อจะทราบผลสัมฤทธิ์ด้านการใช้สื่อตามวิธีการที่ผ่านมา ว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ ได้ผลมากน้อยเพียงใด มีอะไรที่ควรปรับปรุงแก้ไขบ้าง

อัญญา ชีวพันธ์ (2549, หน้า 197) กล่าวถึง ความสำคัญของการประเมินสื่อการเรียนการสอนว่า ครูผู้สอนควรจะได้มีการประเมินผลการใช้วัสดุต่าง ๆ นั้น มีประสิทธิภาพเพียงใด โดยใช้การสอบถามและการสังเกตจากพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนว่าสื่อนั้นช่วยในการรับรู้ของผู้เรียน

แจ่มแจ้งขึ้นหรือไม่ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างเป็นรูปธรรมเพียงใด ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมมากขึ้นเพียงใด มีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตแบบฝึกทักษะ ทำให้ทราบว่าแบบฝึกทักษะนั้นมีคุณภาพตามจุดประสงค์ที่สร้างเพียงใด ทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไปและในการตรวจสอบหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น สามารถทำได้หลายวิธี โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิดในการประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536, หน้า 790) ซึ่งสอบวัดรายตัวชี้วัดโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากสูตร E_1/E_2 E_1 ได้จากการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละ E_2 ได้จากการนำคะแนนผลสอบหลังการทดลองของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละ กำหนดเกณฑ์ 80/80

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้แตกต่างกันดังนี้

วสันต์ เทชะpong (2549, หน้า 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง เป็นผลจากบุคคลนั้นเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือเข้าไปรับรู้แล้วเกิดความพอใจ

ภูษิต สายกัมชวัน (2550, หน้า 14) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง งานใดจะมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นสามารถพิจารณาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (input) กับ ผลผลิต (output) ที่ได้รับออกมารวมกับความพึงพอใจของผู้รับบริการด้วย

อำพัน วิมลวัฒนา (2550, หน้า 10) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจ ความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เป็นไปในทางที่ดีและไม่ดีหรือในด้านบวกและในด้านลบ หรือไม่มีปฏิกิริยา คือเฉยๆ ก็ได้ หรืออาจจะมีในทุกๆ ด้าน โดยอาจจะมีความน้อยต่างกัน ซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นถ้าตอบสนองได้ก็เป็นแง่บวก แต่ถ้าตอบสนองไม่ได้ก็เป็นแง่ลบความพึงพอใจอาจเปลี่ยนแปลงได้แต่ทั้งนี้ ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับค่านิยมและประสบการณ์ที่ได้รับมาน้อยเพียงใด

วูลแมน (Wolman, 1973, p.348) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

ริชาร์ด (Richard, 1993, p.14) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกสมหวังหรือเกินความคาดหวังที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับบริการ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกทางอารมณ์ที่ดี ที่ชอบ ที่พอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ได้รับการตอบสนองซึ่งตรงกับสิ่งที่คาดหวังและความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน

2. ความสำคัญของความพึงพอใจ

สมิต สัชฌุกร (2542, หน้า 18) ให้ความสำคัญของความพึงพอใจไว้ดังนี้ ความพึงพอใจ เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้งานสำเร็จโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ นอกจากผู้บริหารจะดำเนินการให้ผู้ปฏิบัติงานให้บริการเกิดความพึงพอใจในการทำงานแล้ว ยังจำเป็นต้องดำเนินการที่จะให้ผู้มาใช้บริการเกิดความพึงพอใจด้วย เพราะความเจริญเติบโตของงานบริการ ปัจจัยที่เป็นตัวบ่งชี้ คือ จำนวนผู้มาใช้บริการ ดังนั้น ผู้บริหารที่ชาญฉลาด จึงควรอย่างยิ่งที่จะศึกษาให้ลึกซึ้งถึงปัจจัยและองค์ประกอบต่างๆที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

วิชัย โสสุวรรณจินดา (2545, หน้า 120) ให้ความสำคัญของความพึงพอใจไว้ 7 ประการดังนี้

1. ลดอัตราการเข้า-ออกของงาน ผู้ปฏิบัติงานมีความพึงพอใจในงานเท่าใด อัตราการเข้า-ออกงานก็ยิ่งน้อยลงเท่านั้น องค์การที่ไม่ต้องการให้คนเข้า-ออกสูงจึงควรสร้างความพอใจในงานให้เกิดขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่มีการจ้างงานเต็มที่ในตลาด ซึ่งคนงานมีโอกาเลือกงานที่จะทำได้มากกว่าหรืองานนั้นจำเป็นต้องอาศัยผู้มีความสามารถเฉพาะและมีประสบการณ์สูง

2. ลดการขาดงาน ความสัมพันธ์ระหว่างการขาดงานจะมีความผูกพันกับความพอใจในงาน นั่นคือ ยิ่งคนมีความพอใจในงานมาก การขาดงานจะยิ่งน้อยลง แต่ถ้าความไม่พอใจในงานมีมากขึ้น ผู้ปฏิบัติงานจะมีแนวโน้มขาดงานมาก และการขาดงานนั้นจะไม่มีเหตุผลสมควร

3. ลดการร้องทุกข์ องค์การที่มีการจัดระบบแก้ไขข้อร้องทุกข์ที่ดีไม่ว่าจะเป็นการร้องทุกข์เกี่ยวกับการทำงาน หรือเกี่ยวกับการปฏิบัติงานระหว่างบุคคล จะมีการร้องทุกข์น้อยลง ถ้าผู้ปฏิบัติงานมีความพอใจในงานเพิ่มมากขึ้น จะเป็นการลดปัญหาความขัดแย้งในการทำงาน รวมทั้งประหยัดเวลาในการแก้ไขปัญหาข้อร้องทุกข์ด้วย

4. ลดข้อพิพาทแรงงาน การสร้างความพอใจในงานจะทำให้ปฏิบัติงานไม่มีแรงกดดันในการเรียกร้องให้ปรับปรุงสภาพการทำงานหรือผลตอบแทนในการทำงาน ปัญหาข้อพิพาทแรงงานที่เกิดจากการเรียกร้องและเจรจาต่อรองที่ตกลงกันไม่ได้จึงมีน้อยลง แต่ถ้าผู้ปฏิบัติงานมีความไม่พอใจในงานมาก ข้อพิพาทแรงงานก็อาจมีความรุนแรงถึงขั้นนัดหยุดงานหรือปิดงานจนดจ้างได้

5. สุขภาพของคนทำงานดีขึ้น ความไม่พอใจในงานนำไปสู่สุขภาพจิตที่เสื่อมโทรม โดยเฉพาะความเครียดและความกังวลจะนำไปสู่ความเจ็บป่วย เช่น โรคหัวใจ โรคกระเพาะ

อาหารความเครียดในงานอาจเกิดจากความไม่แน่ใจในบทบาทการได้รับมอบหมายงานเกินความสามารถหรือการมีสัมพันธภาพที่ไม่ดีในที่ทำงานก็ได้

6. ลดพฤติกรรมก้าวร้าว คนที่ทำงานที่มีระดับความพอใจในงานต่ำ อาจก่อพฤติกรรมก้าวร้าวได้ด้วย เช่น การจงใจทำผิด การเปิดเผยความลับขององค์กรแก่หน่วยงานอื่น การเฉื่อยงานการลักขโมย การละเมิดข้อบังคับในการทำงาน การขัดคำสั่งในการทำงาน การขัดคำสั่งผู้บังคับบัญชา การทะเลาะวิวาทกับเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น การสร้างความพอใจในงานจึงเป็นการลดพฤติกรรมก้าวร้าวเหล่านี้

7. การเพิ่มผลผลิต แม้ว่าจะไม่มีการศึกษาใดๆ ที่ชี้ชัดว่าความพึงพอใจในงานจะมีส่วนเพิ่มผลผลิตให้กับองค์กรหรือไม่เพียงใด แต่อย่างน้อย ความพึงพอใจในงานก็เป็นการลดความสูญเสียในการทำงาน ก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดี มีการทำงานเป็นทีม และทำให้บุคคลสามารถทำงานในองค์กรได้อย่างมีความสุข และเมื่อองค์กรมีระดับความพอใจในงานที่ดีแล้ว ผู้บริหารย่อมสามารถส่งเสริมให้มีการเพิ่มผลผลิตในรูปแบบและกิจกรรมต่างๆ ได้ง่ายขึ้น

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548, หน้า 143) ให้ความสำคัญของความพึงพอใจไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. การรับรู้ปัจจัยต่างๆ มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจงาน ทำให้หน่วยงานสามารถนำไปใช้ในการสร้างปัจจัยเหล่านี้ให้เกิดขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการทำงาน

2. ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ทำให้บุคคลมีความตั้งใจในการทำงาน ลดการขาดงาน การลางาน การมาทำงานสาย และขาดความรับผิดชอบที่มีต่องาน

3. ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นการเพิ่มผลผลิตของบุคคลทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล บรรลุเป้าหมายขององค์กร

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในงานมีความสำคัญต่อการประเมินความต้องการ เพื่อให้การวางแผนการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอน เป็นไปตามความต้องการของนักเรียน โดยคำนึงถึงความเหมาะสม และความเป็นไปได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ พึงพอใจ และพัฒนาการเรียนรู้อย่างดียิ่งขึ้น

3. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

เผชิญ กิจระการ (2545, หน้า 44-62) ได้กล่าวถึงแนวคิดของแฮทฟีลด์และฮิวส์แมน ที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่างๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้นและน่าเบื่อ
2. ความสนุกสนานและความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่งและความสลับ

4. ความทำทลายและไม่ทำทลาย

5. มีความพอใจและไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัลและไม่เป็นรางวัล

2. มากและน้อย

3. ยุติธรรมและไม่ยุติธรรม

4. เป็นทางบวกและไม่เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางด้านการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรมและไม่ยุติธรรม

2. เชื่อถือได้และเชื่อถือไม่ได้

3. เป็นเชิงบวกและเป็นเชิงลบ

4. เป็นเหตุผลและไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้ให้และผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้และอยู่ไกล

2. ยุติธรรมแบบจริงจังและยุติธรรมแบบไม่จริงจัง

3. เป็นมิตรละก่อนข้างไม่เป็นมิตร

4. เหมาะสมทางคุณสมบัติและไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อยและไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย

2. จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน

3. สนุกสนานร่าเริงและดูและมีชีวิตชีวา

4. ดูน่าสนใจเอาจริงเอาจัง และดูน่าเบื่อหน่าย

สมพงษ์ เกษมสิน (2550, หน้า 17) ได้แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 3 ระดับ

ดังนี้

1. ความต้องการดำรงอยู่ จะเป็นความต้องการจะดำรงชีวิต ได้แก่ ความต้องการทางด้านร่างกาย และด้านความปลอดภัย

2. ความต้องการด้านความสัมพันธ์ เป็นความต้องการจะมีสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ ในสังคม

3. ความต้องการด้านความก้าวหน้า เป็นความต้องการขั้นสูงสุดเป็นความต้องการที่จะได้รับความยกย่อง ในสังคม และได้รับความสำเร็จในชีวิตอยู่

มาสโลว์ อับบลาฮัม (Maslow, Abraham, 1970, pp. 26 - 27) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทฤษฎีด้านความต้องการที่มีชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งได้สรุปไว้ว่า มนุษย์ถูกกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะได้ครอบครองความต้องการเฉพาะอย่าง ซึ่งความต้องการนี้

ได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของบุคคลไว้ว่า บุคคลย่อมมีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีสิ้นสุด ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกและไม่มีวันจบสิ้นความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจพฤติกรรมของพฤติกรรมอื่นๆ ต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งจูงใจพฤติกรรมนั้น ความต้องการของบุคคล เรียงลำดับขั้นตอนความสำคัญ เมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไป ลำดับความต้องการของบุคคลมี 5 ขั้นตอนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย (physiological needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่นความต้องการในเรื่อง อาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางร่างกาย จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคน ก็ต่อเมื่อคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง (security or safety needs) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจกับ ความต้องการระดับสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือมั่นคง ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางด้านสังคม (social or belonging needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในขั้นดังกล่าวข้างต้น ก็จะมีความต้องการที่สูงขึ้นคือความต้องการทางสังคม เป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (esteem needs) เป็น ความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตน อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (self actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ อยากจะเป็นอยากจะได้ ตามความคิดของตน

สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอน สิ่งที่ผู้สอนควรคำนึงถึงคือความพึงพอใจและความต้องการของผู้เรียน เนื่องจากเมื่อผู้เรียนเกิดความพึงพอใจแล้ว ย่อมมีผลต่อความสนใจในการเรียน และเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้นต่อไป และตรงตามความต้องการในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมของโรงเรียนที่ดีมากยิ่งขึ้น

4. การวัดความพึงพอใจ

โยธิน ศันสนยุทธ (2535, หน้า 66) กล่าวว่า เครื่องมือวัดความพึงพอใจของบุคคลที่ง่ายที่สุด คือ การใช้แบบสอบถามที่จะใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งจะประกอบด้วยชุดคำถามและมีตัวเลือก 5 ตัวเลือกคือมากที่สุดมากปานกลางน้อยและน้อยที่สุด

โดยตัวเลือกแต่ละตัวจะมีระดับคะแนนที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่ามีความพึงพอใจในระดับใด ด้วยวิธีทางสถิติ

ถวิล ธาราโกชน (2536, หน้า 77) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจนั้น เป็นการวัดความรู้สึกที่จะวัดออกมาในลักษณะของทิศทางซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือทางบวกหรือทางลบและการวัดในลักษณะปริมาณซึ่งเป็นความเข้มข้นหรือความรุนแรงนั่นเองซึ่งวิธีวัดมีอยู่หลายวิธีเช่นการใช้แบบสอบถามการสัมภาษณ์และการสังเกตซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การใช้แบบสอบถามเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีคำอธิบายไว้เรียบร้อยแล้วเพื่อให้ทุกคนตอบออกมาเป็นแนวเดียวกันวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดในการวัดความพึงพอใจมาตรวัดที่นิยมและใช้อยู่ในปัจจุบันคือมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งมีระดับความพึงพอใจอยู่ 5 ระดับคือมากที่สุดมากปานกลางน้อยและน้อยที่สุด

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกตเป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกด้วยการพูดหรือการกระทำทางวิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2542, หน้า 22-73) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจหรือวัดทัศนคติที่นิยมกันในปัจจุบันมีหลายวิธี ดังนี้

1. การวัดทัศนคติโดยใช้วิธี (summated ratings) คือเป็นกระบวนการของการสร้างแบบสอบถามก็โดยการสร้างข้อความ (attitude statements) ขึ้นมาหลาย ๆ ข้อความและจะให้ครอบคลุมหัวข้อที่เราจะศึกษาการตอบแบบสอบถามนี้มีข้อให้เลือก 5 ข้อ คือ เห็นด้วยอย่างมาก เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และ ไม่เห็นด้วยอย่างมาก การให้คะแนนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของข้อความว่าเป็น positive หรือ negative statement

2. การวัดทัศนคติโดยใช้วิธี (equi-appearing intervals) ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างสเกลวัดทัศนคติ ดังนี้ ขั้นแรกจะต้องสร้างข้อความหรือประโยค ที่เกี่ยวกับสิ่งที่เราต้องการจะวัด อาจจะได้มาจากข้อมูลจากการทำโครงการทดลองหรือจากบทความ การวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจากแหล่งอื่นๆ ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าข้อความเหล่านั้นจะแทนความรู้สึกที่มีต่อวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือสถานการณ์ที่เราต้องการจะวัด ทัศนคติที่มีต่อสิ่งนั้น เมื่อได้ข้อความที่มากที่สุดแล้ว กลุ่มบุคคลที่ต้องการ คือกลุ่มของบุคคลที่จะให้ความคิดเห็นต่อข้อความที่สร้างขึ้นมา ข้อความเหล่านั้นจะแยกพิมพ์ไว้ในบัตรโดยแต่ละบัตรจะประกอบด้วยข้อความหนึ่งข้อความ นอกจากบัตรนี้แล้วผู้ตอบยังได้บัตรอีก 11 บัตร ซึ่งตัวอักษร A ถึง K บัตร A หมายถึง ความรู้สึกที่ไม่เห็นด้วยอย่างมากที่สุด ลำดับความรู้สึกนี้จะลดน้อยลงจนถึงความรู้สึกเฉยๆ หรือไม่แน่ใจ ซึ่งแทนด้วยบัตร F และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยจนถึงบัตร K ซึ่งแทนความรู้สึกเห็นด้วยมากที่สุด โดยผู้ตอบที่ได้รับบัตร

เหล่านี้จะต้องพิจารณาลำดับความมากน้อย ของข้อความ ชอบหรือไม่ชอบ ความเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ความพอใจหรือความไม่พอใจของแต่ละข้อความในบัตรที่จะได้รับโดยนำไปรวมกลุ่มกับบัตร A ถึงบัตร K 11 บัตรดังกล่าว หรืออาจจะใส่ตัวอักษรลงในบัตรที่บรรจุข้อความก็ได้

3. การวัดทัศนคติโดยใช้วิธี (semantic differential) เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดของสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นการศึกษาถึงความหมายของสิ่งต่างๆ ตามความคิดเห็นของกลุ่มที่จะศึกษาโดยทั่วไป สเกลแบบนี้จะประกอบด้วยข้อให้เลือก 7 ข้อศึกษา จะให้กลุ่มบุคคลที่จะศึกษาประเมินค่า (rate) ซึ่งจะเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นสถานที่ บุคคล เหตุการณ์ การประเมินค่านั้นใช้คำคุณศัพท์ซึ่งตรงกันข้ามกันและมีลำดับของความมากน้อย (degree) จากด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งรวมทั้งหมด 7 อันดับ แบบสอบถามแบบนี้เป็นแบบสเกลที่ให้ตอบโดยการให้ผู้ตอบประเมินค่ามาก/น้อย และสามารถจะใช้วัดความคิดเห็น ความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคล หรือกลุ่มบุคคลต่างๆ ไม่ว่าเชื้อชาติใดหรือกลุ่มใดที่มีต่อสิ่งต่างๆ ได้ และสามารถจะเปรียบเทียบทัศนคติที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่งของกลุ่มต่างๆ ได้ แบบสอบถามต้องมีความตรง สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง ตรงตามจุดประสงค์ซึ่งการหาค่าความตรง คือ IOC เป็นดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์ว่าถ้า $IOC > 0.5$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหา/จุดประสงค์ หรือถ้า $IOC \leq 0.5$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่สอดคล้องกับเนื้อหา/จุดประสงค์ และแบบสอบถามต้องมีความเที่ยง ค่าดัชนีที่ใช้วัดความเที่ยง คือ ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ค่าความเที่ยงมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 กับ 1.00 คือความคงเส้นคงวา ของคะแนนที่ใช้ในการวัดในแต่ละครั้ง วัดซ้ำแล้วคะแนนไม่เปลี่ยนแปลง เช่น สอบครั้งแรกได้คะแนนสูง ครั้งต่อมาสอบในเงื่อนไขเดียวกันและกลุ่มผู้สอบกลุ่มเดียวกัน คะแนนที่ได้ต้องสัมพันธ์กับคะแนนในครั้งแรก ค่าความเที่ยงยิ่งสูงมากเท่าไรยิ่งดี โดยปกติแบบทดสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.6

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 3 -4) เสนอวิธีการในการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การสังเกต (observation) เป็นการวัดโดยการคอยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วนำข้อมูลไปอนุมานว่าบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ อย่างไร
2. การรายงานตนเอง (self – report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา จากการเล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพึงพอใจ
3. วิธีการสัมภาษณ์ (interview) เป็นการซักถามกลุ่มของบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้ เพราะบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างอาจไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง
4. เทคนิคจินตนาการ (projective techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมายจากการตอบนั้นๆ ก็พอจะวัดเจตคติได้ว่าพอใจหรือไม่

5. วิธีการวัดทางสรีระ คือ ใช้เครื่องมือ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายการวัดทางสรีระนี้สามารถกระทำได้โดยการวัดการต้านกระแสไฟฟ้าของผิวหนัง การขยายของลูกนัยน์ตา การวัดฮอร์โมนบางชนิด

6. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่แพร่หลายอีกวิธีหนึ่ง

สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์ (2544, หน้า 75-78) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจในงาน ประกอบด้วย การวัดเจตคติจากการตีความคำพูดที่ต้องการวัดนั้น พบว่า คนอาจเปิดเผยสิ่งที่เป็นเจตคติเพียงบางส่วน โดยส่วนใหญ่จะถูกเก็บเป็นความลับส่วนตัว หรือแม้ผู้นั้นเต็มใจที่จะเปิดเผย แต่ด้วยเหตุที่เจตคติเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนจึงยากที่จะถ่ายทอดออกมาได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการ ประเด็นเหล่านี้ล้วนเป็นเรื่องที่ทำนายต่อนักสังคมศาสตร์ให้เกิดความพยายามที่จะสร้างเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจในงานได้อย่างเป็นระบบ มีความเที่ยงตรงแม่นยำสูงและมีความน่าเชื่อถือได้ขึ้นหลายวิธี ทั้งที่ควรอยู่ในลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) แบบสอบถาม (questionnaires) และการใช้กรณีเหตุการณ์ที่สำคัญ (critical incidents) และการสัมภาษณ์ ดังนี้

1. มาตราส่วนประเมินค่าและแบบสอบถาม (rating scale and questionnaires) เครื่องมือที่ใช้กันค่อนข้างแพร่หลายในการวัดความพึงพอใจในงาน ได้แก่ แบบสอบถามโดยมีตัวเลือก เป็นมาตราส่วนประเมินค่า ที่ผู้ตอบให้ตามลำดับค่าน้ำหนักของแต่ละตัวเลือกจนครบทุกตัวเลือก

2. การใช้เทคนิคกรณีเหตุการณ์สำคัญ (critical incidents) เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจในงาน โดยให้ผู้ตอบเขียนบรรยายถึงเหตุการณ์สำคัญที่เกิดกับตน ซึ่งนำมาสู่ความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่องาน จากนั้นผู้เชี่ยวชาญจะนำคำบรรยายดังกล่าวไปวิเคราะห์เพื่อหาเจตคติที่ซ่อนเร้นอยู่ออกมา ตัวอย่างเช่น ถ้าพนักงานส่วนใหญ่เขียนบรรยายถึงสิ่งที่ถูกปฏิบัติไม่ดีระหว่างปฏิบัติงานจากผู้นิเทศงาน หรือพนักงานบรรยายชมผู้นิเทศงานที่เข้าช่วยเหลือทันทีที่พนักงานประสบปัญหา ก็แสดงว่ารูปแบบและวิธีการนิเทศงานมีส่วนสำคัญต่อความรู้สึกพึงพอใจในงาน

3. เทคนิคการสัมภาษณ์และการประชุมแบบเผชิญหน้า (interviews and confrontation meeting) เทคนิคนี้ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจในงาน ด้วยการสัมภาษณ์พูดคุยแบบสองต่อสองกับพนักงานอย่างละเอียด เพื่อให้ทราบเจตคติอย่างลุ่มลึกมากกว่าวิธีการให้ตอบแบบสอบถาม แต่ต้องเลือกคำสัมภาษณ์อย่างรอบคอบพร้อมทั้งมีระบบการบันทึกคำตอบที่ดี จะช่วยให้ผู้ถามทราบถึงสาเหตุต่างๆ ของเจตคติที่เกี่ยวกับการทำงานได้ชัดเจนแม่นยำขึ้น

สรุปได้ว่า สรุปการวัดความพึงพอใจเป็นการประเมินค่าความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าว่าอยู่ในระดับใดส่วนใหญ่นิยมใช้จะเป็นมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ต (Likert) ที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ น้อยที่สุด โดยวิธีการความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย จะใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจของนักเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

นิภา อินทรเกษตร (2550, หน้า 41-44) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพ 84.88/83.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

มยุรี แสงชาติ (2553, หน้า 85) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง อาหารและสารอาหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.19/84.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ศิริทัย ธโนปจัย (2553, หน้า 53-58) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า 1) เด็กปฐมวัยที่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกด้านอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 2.65 โดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ทักษะสังเกต ทักษะการสื่อความหมาย มีทักษะของการจำแนกและทักษะการวัด ตามลำดับ ส่วนผลจากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายทักษะ ทั้ง 4 ทักษะสามารถสรุปผลในแต่ละทักษะได้ดังนี้ 1.1 ทักษะการสังเกตการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ในด้านทักษะการสังเกต ข้อมูลจากการใช้ชุดกิจกรรมและสังเกตพฤติกรรม พบว่า เด็กปฐมวัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกตอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 2.73 1.2 ทักษะการจำแนก การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ในด้านทักษะการจำแนก ข้อมูลจากการใช้ชุดกิจกรรมและสังเกตพฤติกรรม พบว่า เด็กปฐมวัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 2.63 1.3 ทักษะการวัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ในด้านทักษะการวัด ข้อมูลจากการใช้ชุดกิจกรรมและสังเกตพฤติกรรม พบว่า เด็กปฐมวัยทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ ด้านการวัดอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 2.51 1.4 ทักษะการสื่อความหมาย การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ในด้านทักษะการสื่อความหมาย ข้อมูลจากการใช้ชุดกิจกรรมและสังเกตพฤติกรรม พบว่า เด็กปฐมวัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสื่อความหมายอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 2.69 2) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ เด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลอง พบว่า เด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง คือ 1.83 และหลังการทดลองคือ 2.64 แสดงว่ามีความก้าวหน้าในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ย 0.81

ชัยณรี แสนสิง (2554, หน้า 67-70) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.55 /86.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ คือ 80/80 2) ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะจะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงาน มีค่าเท่ากับ 0.7408 คิดเป็นร้อยละ 74.08 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงาน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 4) นักเรียนได้มีความพึงพอใจในการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

พงศ์รัตน์ ธรรมชาติ (2555, หน้า 62-68) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูลผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.37/85.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่เรียนโดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่เรียนโดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ที่ประกอบด้วยชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเดชะปัตตยานกุล หลังเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.61$, S.D. = 0.52)

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ลอเรนซ์, และเฮเดน (Lawrance, & Hayden, 1972, abstract) ได้ศึกษาการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกับนักเรียน เกรด 1-3 จำนวน 87 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนการทดสอบหลังทำแบบฝึกมากกว่าคะแนนก่อนทำแบบฝึก และนักเรียนสามารถทำข้อสอบหลังจากการทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 98.80

แจ๊คนิคกี (Jacknicke, 1975, abstract) ได้ศึกษา ผลการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษา เกรด 2 จำนวน 240 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไรเลย์ (Riley, 1975, abstract) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการปฏิบัติจริงกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนรู้เฉพาะทฤษฎี และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

เวด (Wade, 1995, abstract) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับเกรด 9 โดยใช้วิธีสอน 3 วิธีได้แก่ การสอนปกติ การสอนโดยใช้การทดลองและการสอนโดยใช้การทดลองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 116 คน ได้ทำการทดลองสอนเป็นเวลา 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าในส่วนของเจตคติต่อวิชาชีววิทยา สำหรับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กับการทดลองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ และการสอนโดยใช้การทดลอง

เบล, และคนอื่นๆ (Bell, et al., 2003, pp.487-509) สำนวจความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 จำนวน 10 คน ที่เรียนจบโปรแกรมภาคฤดูร้อนที่จัดให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการกับนักวิทยาศาสตร์ในห้องทดลอง โดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี แต่ไม่เข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง Bell, et al. ได้แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นนี้ว่า อาจเป็นเพราะนักเรียนมี

ความเชื่อบางอย่างที่ขัดขวางการทำความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในด้านของ
กิจการทางวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง
ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบ
อวัยวะในร่างกาย ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบ
หายใจ และระบบขับถ่าย อันจะเป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการ
นำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิด และแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้จากการ
ดำเนินการตามขั้นตอนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเป็นแนวทาง
ในการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะใน
ร่างกาย ให้มีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนใจเฟียวิทยานุสรณ์ อำเภอนาทม จังหวัดสกลนคร จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 60 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนใจเฟียวิทยานุสรณ์ อำเภอนาทม จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 30 คนโดยใช้วิธีสุ่มแบบง่าย (simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย
2. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
4. แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยยึดตามตัวชี้วัดเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดทักษะการวัดและประเมินผล

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายและดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 แบบฝึก แบบฝึกแต่ละชุดมีรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนชั่วโมง ดังนี้

ตาราง 1 เนื้อหาและจำนวนชั่วโมง แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน	จำนวนชั่วโมง
ระบบย่อยอาหาร	การสังเกต, การวัด, การคำนวณ, การจำแนกประเภท, การหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา, การจัดกระทำหรือสื่อ ความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล,การพยากรณ์	4
ระบบหายใจ	การสังเกต, การวัด, การคำนวณ, การจำแนกประเภท, การหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา, การจัดกระทำหรือสื่อ ความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล,การพยากรณ์	4

ตาราง 1 (ต่อ)

เรื่อง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน	จำนวนชั่วโมง
ระบบหมุนเวียนโลหิต	การสังเกต, การวัด, การคำนวณ, การจำแนกประเภท, การหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา, การจัดกระทำหรือสื่อ ความหมายข้อมูล, การลงความเห็นจาก ข้อมูล, การพยากรณ์	4
ระบบขับถ่าย	การสังเกต, การวัด, การคำนวณ, การจำแนกประเภท, การหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา, การจัดกระทำหรือสื่อ ความหมายข้อมูล, การลงความเห็นจาก ข้อมูล, การพยากรณ์	4
รวม		16 ชั่วโมง

องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่ละแบบฝึกประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 คู่มือครู ประกอบด้วย คำแนะนำ คำชี้แจงสำหรับผู้สอน แผนการสอน

ส่วนที่ 2 คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับนักเรียน ใบความรู้ แบบทดสอบ เฉลย

1.3 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของแบบฝึก

1.4 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบและประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนน ดังนี้

คะแนน + 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้

1.5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมียค่า 1.00

1.6 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้เพื่อนำผลที่ได้มาพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายโดยทำการทดลองดังนี้

1.6.1 การทดลองครั้งที่ 1 ทดสอบแบบเดี่ยว (1:3) โดยนำแบบฝึกเรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนวัดโบสถ์เป็นรายบุคคลที่มีระดับการเรียนรู้เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยใช้ระดับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นเกณฑ์ตัดสินดังนี้

เก่งมีผลการเรียน 3.0 ขึ้นไป	จำนวน 1 คน
-----------------------------	------------

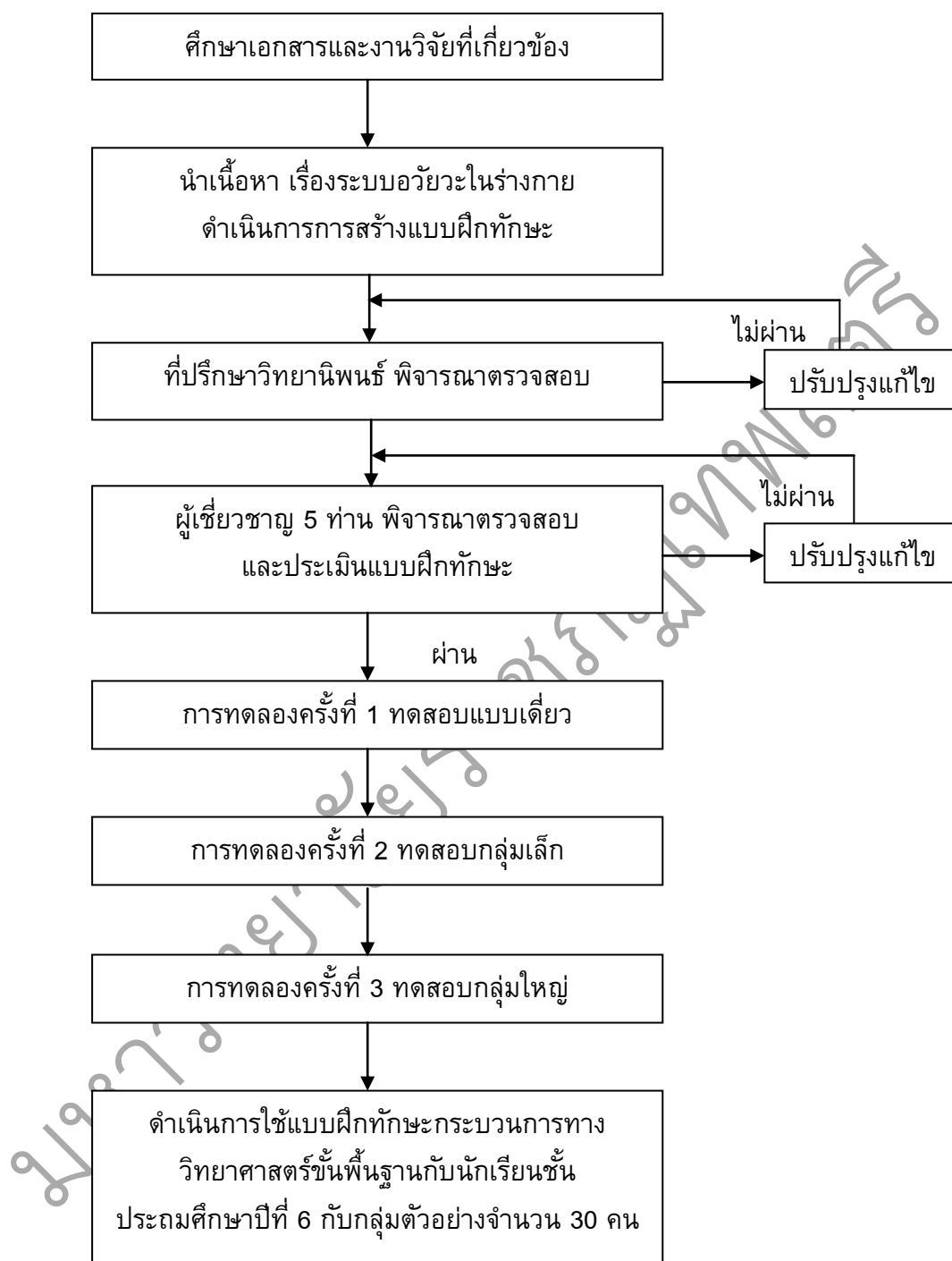
ปานกลางมีผลการเรียน 2.0-3.0	จำนวน 1 คน
-----------------------------	------------

อ่อนมีผลการเรียน น้อยกว่า 2.0	จำนวน 1 คน
-------------------------------	------------

1.6.2 การทดลองครั้งที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (1:9) โดยนำแบบฝึก เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสวนกล้วย จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มที่ใช้ทดลองครั้งที่ 1 โดยการทดลองกับเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน ใช้เกณฑ์เดียวกันกับการแบ่งกลุ่ม เพื่อหาข้อบกพร่องและนำผลจากการทดสอบมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.6.3 การทดลองครั้งที่ 3 ทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ (1:30) โดยนำแบบฝึก เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนใจเฟี้ยววิทยานุสรณ์จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

1.7 นำแบบฝึก เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนใจเฟี้ยววิทยานุสรณ์กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนต่อไป สรุปขั้นตอนดังภาพ 2



ภาพ 2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2 แผนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ศึกษารูปแบบการสอนแบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาเรียนปกติจำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง

ตาราง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เวลา	เรื่อง	แบบฝึกทักษะ
1	4	ระบบย่อยอาหาร	- การสังเกต - การวัด - การคำนวณ - การจำแนกประเภท - การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา - การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล - การสื่อความหมายข้อมูล - การพยากรณ์
2	4	ระบบหายใจ	- การสังเกต - การวัด - การคำนวณ - การจำแนกประเภท - การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา - การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - การสื่อความหมายข้อมูล - การพยากรณ์

ตาราง 2 (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เวลา	เรื่อง	แบบฝึกทักษะ
3	4	ระบบหมุนเวียน เลือด	- การสังเกต - การวัด - การคำนวณ - การจำแนกประเภท - การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา - การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล - การสื่อความหมายข้อมูล - การพยากรณ์
4	4	ระบบขับถ่าย	- การสังเกต - การวัด - การคำนวณ - การจำแนกประเภท - การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา - การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล - การสื่อความหมายข้อมูล - การพยากรณ์

โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.4.1 มาตรฐานการจัดการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2.4.2 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

2.4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.4 สาระการเรียนรู้

2.4.5 กิจกรรมการเรียนรู้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- 1) ทักษะการสังเกต
- 2) ทักษะการวัด
- 3) ทักษะการจำแนก
- 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา

- 5) ทักษะการคำนวณ
- 6) ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล
- 7) ทักษะการลงความเห็น
- 8) ทักษะการพยากรณ์

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อดำเนินการตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบและประเมินว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องตรงตามลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนน ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสม

2.7 นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาดำเนินการพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมีความระหว่าง 0.80-1.00 ในแต่ละรายข้อและทุกประเด็นเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ที่แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและดำเนินการจัดทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 50 ข้อ โดยเลือกตอบข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้จริงจึงนำไปพัฒนาคุณภาพ

3.2 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายที่สร้างขึ้นไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

3.3 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบและประเมินว่าแบบวัดทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องตรงตามลักษณะของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนน ตั้งแต่ 0.60-1.00 ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้

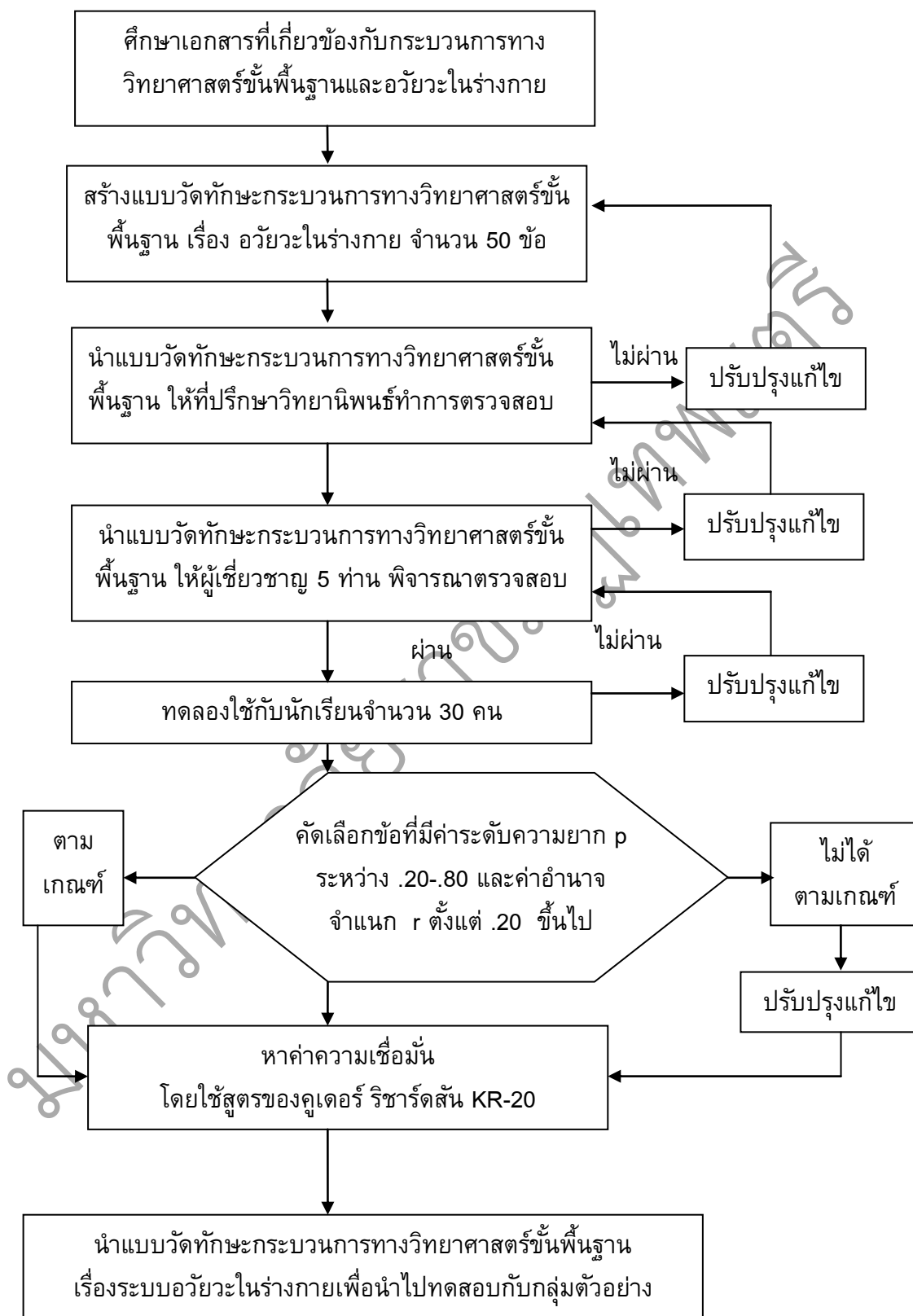
3.4 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ที่แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียน ดังนี้

3.5 นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าระดับความยาก (P) ดำเนินการเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายที่ระดับ 0.20-0.80

3.6 ดำเนินการหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.7 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข จำนวน 50 ข้อ ที่ได้ค่าไม่ต่ำกว่า 0.20 มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 (Kuder Richardson formula 20) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.91

3.8 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายที่ผ่านการคัดเลือกและหาคุณภาพแล้วไปจัดทำเป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย เพื่อนำไปใช้จริงโดยการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียน สรุปเป็นขั้นตอนดังภาพ 3



ภาพ 3 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

4. แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น พื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและแนวการสร้างรูปแบบของแบบวัดความพึงพอใจและการหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. กำหนดการวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert) โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ข้อความที่มีความหมายในทางบวก

ให้	5	คะแนนเมื่อตอบว่า	พึงพอใจมากที่สุด
	4	คะแนนเมื่อตอบว่า	พึงพอใจมาก
	3	คะแนนเมื่อตอบว่า	พึงพอใจปานกลาง
	2	คะแนนเมื่อตอบว่า	พึงพอใจน้อย
	1	คะแนนเมื่อตอบว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

แบ่งค่าคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	หมายถึง	ความพึงพอใจ
4.51 – 5.00		พึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50		พึงพอใจมาก
2.51 – 3.50		พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50		พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50		พึงพอใจน้อยที่สุด

3. นำแบบวัดความพึงพอใจ ที่สร้างขึ้นไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบเพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

4. นำแบบวัดความพึงพอใจ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อคำถามแล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่องค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมีค่าระหว่าง 0.80-1.00 ในแต่ละรายข้อ

5. นำแบบวัดความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (try out) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) รวมทั้งปรับปรุงคำถามและตัวเลือกบางตัวให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จะต้องได้ค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.80

6. นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปดำเนินการจัดพิมพ์ใหม่ให้เป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้แบบฝึกตามลำดับ ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
2. ทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง
3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองสอนด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายแล้วทำการทดสอบด้วยแบบฝึกวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย หลังเรียน (post-test)
4. ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยหาค่าร้อยละของคะแนน หลังจากใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. การเปรียบเทียบคะแนนผลการใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียน ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้วิธีการทางสถิติ การเปรียบเทียบรายคู่ t-test dependent
3. ให้นักเรียนได้ทำแบบวัดความพึงพอใจ และดำเนินการรวบรวมข้อมูลหลังจากผู้เรียนเรียนตามขั้นตอนการใช้ชุดแบบฝึกทักษะแล้ว นำแบบวัดความพึงพอใจมาหาค่าและแปลความหมาย ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 130)

$$P = \frac{P_U + P_L}{2N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยากง่าย
	P_U	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก
	P_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

2. สถิติที่นำมาใช้ในการหาค่าความแปรปรวน (s^2) ของคะแนนแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson สูตร KR_{20} (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 168)

$$s^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

s^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง
$\sum X$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. สถิติที่นำมาใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson สูตร KR_{20} (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 167)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ

S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
P	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

5. สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้นโดยใช้เกณฑ์สัมฤทธิ์ผลของตัวชี้วัด ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ซึ่งสอบวัดรายตัวชี้วัดโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2536, หน้า 790)

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{AN} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวม
	A	แทน	คะแนนเต็ม
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของผลลัพ์

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{BN} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพ์
$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมของการสอบหลังเรียนที่ทำได้
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความแตกต่างที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน ใช้ t-test dependent (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2544, หน้า 307) ดังนี้

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
n	แทน	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
n-1	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด ลบ 1
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน
$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

7. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 242)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

8. สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร การคำนวณหาค่าเฉลี่ย (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 267)

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

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน	คะแนนของแต่ละคน
$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนของทุกคน
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

9. สถิติที่ใช้ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2544, หน้า 312)

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

เมื่อ S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
$(\sum X)^2$		
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนกับหลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ อ.ท่าช้าง จ.สิงห์บุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E ₁)	120	99.50	5.31	82.91
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E ₂)	40	33.70	11.95	89.25

จากตาราง 3 พบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.91/89.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนกับหลังเรียนโดยการใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ปรากฏดังตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	23	5.46	20.91*
หลังเรียน	30	39.67	6.41	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่องอวัยวะในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
1. แบบฝึกมีข้อแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4.37	0.56	มาก
2. แบบฝึกมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม	4.23	0.67	มาก
3. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสมกับผู้เรียน	4.03	0.81	มาก
4. กิจกรรมในแบบฝึกมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.26	0.77	มาก
5. แบบฝึกมีภาพประกอบ มีการวางรูปแบบที่ดี	4.03	0.80	มาก
6. เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกเพียงพอและเหมาะสม	4.43	0.49	มาก
7. แบบฝึกมีความน่าสนใจและมีรูปแบบที่หลากหลาย	4.37	0.51	มาก
8. ขั้นตอนของกิจกรรมในแบบฝึกนักเรียนสามารถ ปฏิบัติได้	4.50	0.54	มาก
9. แบบฝึกทำทนายความสามรถของนักเรียน	4.30	0.58	มาก
10. กิจกรรมในแบบฝึกทำให้นักเรียนรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เข้าใจ นำไป ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	4.33	0.55	มาก
11. แบบฝึกส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิด โดยอาศัย ความรู้และความเข้าใจเดิมเป็นพื้นฐาน	4.15	0.75	มาก
12. แบบฝึกช่วยให้นักเรียนมีความสามารถและเกิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	4.10	0.80	มาก
13. กิจกรรมในแบบฝึกทำให้นักเรียนทราบ ความก้าวหน้าของตนเอง	4.17	0.79	มาก
14. นักเรียนได้รับความรู้จากการทำแบบฝึกนี้	4.10	0.80	มาก
15. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.13	0.78	มาก
16. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	4.27	0.69	มาก
รวม	4.24	0.85	มาก

จากตาราง 5 พบว่า ความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ใน
 ระดับ มาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.85) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับมากสามลำดับแรก ดังนี้ 1) ขั้นตอนของกิจกรรมในแบบ
 ฝึกนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.54) 2) เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกเพียงพอ
 และเหมาะสม ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.49) และ 3) แบบฝึกมีข้อแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมที่
 ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.56) และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึก
 น้อยที่สุด คือ แบบฝึกมีภาพประกอบ มีการวางรูปแบบที่ดีอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.03$, S.D. =
 0.80) และเนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$
 = 4.03, S.D. = 0.81)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานการวิจัย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนใจเฟี้ยววิทยานุสรณ์ อำเภอกำแพง จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนใจเฟี้ยววิทยานุสรณ์ อำเภอกำแพง จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 30 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. แบบประเมินความพึงพอใจ ต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (one-group pretest-posttest desing) โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย (pretest) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียนรวม 30 คน จากนั้นตรวจให้คะแนนโดยผู้วิจัยเป็นกรรมการตรวจให้คะแนนและใช้เกณฑ์ตามที่กำหนดไว้แล้วบันทึกคะแนนเก็บไว้เปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน
2. ดำเนินการทดลองสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง
3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วทดสอบหลังเรียน (post test) โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ชุดเดียวกับที่ใช้ก่อนการทดลอง ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ตรวจให้คะแนนแล้วนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนสอบก่อนเรียนเพื่อทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ก่อนและหลังเรียน โดยการใช้สถิติ t-test แบบ dependent samples
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้เกณฑ์การแปลความหมายมาสรุปเรียบเรียงเป็นความเรียง

สรุปผลการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.19/84.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.19/84.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบฝึกทักษะ และกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับระบบอวัยวะในร่างกาย อย่างชัดเจน และเวลา 4 ชั่วโมงต่อ 1 ทักษะ มีความเหมาะสมในการเรียนการสอน ทำให้ผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ จึงสรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะนี้สามารถใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ทำให้ผลการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ได้ ดังที่ ปุณยาพร ปฐมพัฒนา (2543, หน้า 84) ได้กล่าวว่า แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ ควรมีการปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องจากการใช้ใน กลุ่มย่อย อยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะเห็นว่าการดำเนินการให้ได้แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการพัฒนาตามลำดับ ประเมินผลการใช้และปรับปรุงแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภา อินทระเกษตร (2550, หน้า 41-44) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพ 84.88/83.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ มยุรี แสงชาติ (2553, หน้า 85) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง อาหารและสารอาหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง อาหารและสารอาหารชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.19/84.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ ชัยณรี แสนเล็ง (2554, หน้า 67-70) การพัฒนาแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.55/86.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาริวรรณ ทองสุข (2556, หน้า 70) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกกลุ่มสาร การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 81.13/82.69 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากความสมบูรณ์ของแบบฝึกที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญนำมาปรับปรุงจึงนำไปใช้ปรับปรุงอีกครั้ง แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง ทำให้ได้แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพยอมทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยแบบฝึกได้ผลสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึก

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง อวัยวะในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้แบบฝึกทักษะนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีพัฒนาทางด้านการเรียนรู้ที่สูงขึ้น เนื่องจากแบบฝึกทักษะมีวิธีการสอนแบบปฏิบัติจริง เข้าใจง่าย ทำให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้และปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรลักษณ์ สะเดา (2557, บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงพร อาจิวชัย (2549, บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ พงศ์รัตน์ ธรรมชาติ (2555, หน้า 62-68) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่เรียนโดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลอเรนซ์ และเฮเดน (Lawrance, & Hayden, 1972, abstract) ศึกษาการใช้แบบฝึกเสริมทักษะกับนักเรียน เกรด 1-3 จำนวน 87 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนการทดสอบหลังทำแบบฝึกมากกว่าคะแนนก่อนทำแบบฝึก และนักเรียนสามารถทำข้อสอบหลังจากการทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 98.80 และแจ๊คนิคกี (Jacknicke, 1975, abstract) ได้ศึกษา ผลการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษา เกรด 2 จำนวน 240 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจที่ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย พบว่า มีค่าคะแนนระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากแบบฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความสุขที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประไพ ปลายเนตร (2543, หน้า 29) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาการรู้จักเข้าใจสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา จังหวัดสระบุรีพบว่า แบบฝึกต้องตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหาที่เรียน ด้านเนื้อหาแบบฝึกก็ควรมีความยากง่ายเหมาะสม กับวุฒิภาวะและความสามารถของผู้เรียน ควรมีกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน ควรมีแบบฝึกที่มากพอที่เด็กเก่งและอ่อนจะเลือกทำได้และควรมีการประเมินผล หลังการใช้แบบฝึกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรายุทธ หอมไฉมัน, และคนอื่นๆ (2548, หน้า 73) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้และสร้างความแปลกใหม่กับผู้เรียนด้วยกิจกรรมการทดลอง ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและพัชรา พรหมณี (2549, หน้า 99) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านจับใจความสำคัญกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กล่าวว่า แบบฝึกทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินกระตุ้นความสนใจสามารถปฏิบัติด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตลอดจนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และการวิจัยต่อไปดังนี้

1. แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ง่ายขึ้นและเร็วขึ้น ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ ครูต้องเตรียมความพร้อมในเรื่องเกี่ยวกับบทเรียน โดยเตรียมแผนการสอน ใบงาน ใบความรู้ ให้มีความแม่นยำ พร้อมให้คำแนะนำนักเรียนได้เมื่อนักเรียนสงสัยขณะทำกิจกรรม

2. ขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอนครูต้องมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือนักเรียน เพราะแบบฝึกเป็นการลงมือปฏิบัติ ดังนั้นครูต้องคอยชี้แนะและอธิบายช่วยเหลือนักเรียนเมื่อนักเรียนปฏิบัติไม่ได้

3. นักเรียนให้ความสนใจในการปฏิบัติตามแบบฝึกทักษะ เนื่องจากแบบฝึกมีเนื้อหากระชับ เข้าใจง่ายจึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนสูงขึ้น ควรทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับอื่นๆ ต่อไป เพราะจะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้ง่าย และเร็วขึ้น

2. ควรมีการวิจัยนำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไปใช้กับโรงเรียนอื่นๆ เพื่อหาประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2554). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2559). แนวทางการจัดทักษะในการเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: ศูนย์กลางดพริ้ว.
- กุศยา แสงเดช. (2545). หนังสือส่งเสริมการอ่าน. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- จริยภรณ์ รุจิโมระ. (2548). การช่วยเหลือเฉพาะด้านสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จิตรา สมพล. (2547). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัราชภัฏอุบลราชธานี.
- ชัยณรี แสนแล้ง. (2536). การศึกษาทางไกลกับการพัฒนาทรัพยากร. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7-E) เรื่อง งานและพลังงานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัราชภัฏนครพนม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2536). “การศึกษาทางไกลกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์”. ในประมวลสารชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (หน่วย 12). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชาญชัย ยมดิษฐ์. (2548). เทคนิคและวิธีการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: หลักพิมพ์.
- ดวงพร อาจิชัย. (2549). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบสืบเสาะของ สสวท. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัราชภัฏมหาสารคาม.
- ถวัลย์ มาตจรัส. (2548). คู่มือความคิดสร้างสรรค์ในการจัดทำนวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- ถวิล ธาราโกชน. (2536). พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน. กรุงเทพฯ: พิมพ์ลักษณ์.
- ทิพาพร พลสามารถ. (2550). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว31101 เรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัมหาสารคาม.

- ธงชัย ชิวปรีชา. (2547). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช.
- นิภา อินทรเกษตร. (2550). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น
พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ. (2546). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำในมาตราแม่กดสำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2542). **กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์**. นครสวรรค์: สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). **การพัฒนาการสอน**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2546). **การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2547). **การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประไพ ปลายเนตร. (2543). **การพัฒนาการรู้จักเข้าใจสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลังเขา จังหวัดสระบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประภาพร ถิ่นอ่อง. (2553). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยก ตัวประกอบ
ของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปราณี จินนุฤทธิ์. (2552). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติ ทาง
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน เคหะประชาสามัคคี
จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ปริศนา พลหาญ. (2550). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะหลักเกณฑ์ทางภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ปรีชา ธรรมฤทธิ์. (2551). **การพัฒนากระบวนการคิด**. สืบค้น ธันวาคม 1, 2556, จาก
<http://www.nbs.ac.th/pattanaki.pdf>.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). **การนิเทศการสอน**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปยุตยาพร คุ้มพัฒนา. (2543). **การพัฒนาแบบฝึกเตรียมความพร้อมด้านภาษาสำหรับเด็กปฐมวัยชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เพ็ญญู กิจระการ. (2545). **ดัชนีประสิทธิผล. วารสารการวัดผลการศึกษา, 8 (30-36).**
- พงศ์รัตน์ ธรรมชาติ. (2555). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่**

ประกอบด้วยชุดกิจกรรมเคมีพื้นฐาน. กรุงเทพฯ:สถาบันการทดสอบการศึกษา
แห่งชาติ.

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

พัชรา พราหมณี. (2549). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านจับใจความสำคัญกลุ่มสาระ
การเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

_____. (2552). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2544). แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ บทบาทครูกับการวิจัยใน
ชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: พรักหวาน กราฟฟิค.

_____. (2551). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้: ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร
: วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียน
การสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. และเพียว ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ:
พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ไพรัตน์ สุวรรณแสน. (2547). ลักษณะของแบบฝึกที่ดี. (ม.ป.ท).

ภูษิต สายกิมชวน. (2550). ความพึงพอใจของประชาชนตำบลเจ้บั้งที่มีต่อการให้บริการ
หมู่บ้านขององค์การบริหารส่วนตำบลเจ้บั้ง อำเภอเมือง จังหวัดสตูล.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มยุรี แสงชาติ. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่อง
อาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ราชภัฏอุบลราชธานี.

มังกร ทองสุตดี. (2539). การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โยธิน ศันสนุทธ. (2535). มนุษย์สัมพันธ์จิตวิทยาการทำงานในองค์กร. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วรรณทิพา รอดแรงคำ, และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2551). การพัฒนาความคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).

วรลักษณ์ สะเดา. (2557). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ของเล่นของใช้ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- วสันต์ เตชะฟอง. (2549). ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการให้บริการงานทะเบียนของสำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลตำบลหางดง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิชัย โสสุวรรณจินดา. (2545). ความล้มเหลวขององค์การ พฤติกรรมองค์การสมัยใหม่. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ศรายุทธ หอมไฉน, และคนอื่นๆ. (2548). การพัฒนาชุดกิจกรรมฟิสิกส์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุรัสสา.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2542). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย ธโนทัย. (2553). การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). ชีววิทยา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- _____. (2559). ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สมพงษ์ เกษมสิน. (2550). การบริหาร. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมพร ตอยยี่ปี. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์เทเรซา หนองจอก กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2538). การให้แบบฝึกหัดการบ้านคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์, 39(446-447), 24-30.
- สมิต สัจฉกร. (2542). การต้อนรับและบริการที่เป็นเลิศ. กรุงเทพฯ: วิทยุชน.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุดรธานี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). พัฒนาการของคุณภาพนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางการประเมิน. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำลี รักสุทธี. (2553). การจัดทำสื่อนวัตกรรมและแผนประกอบสื่อนวัตกรรม. นนทบุรี: เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2541). ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการ, 1(9), 68.
- สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์. (2544). ภาวะผู้นำ: ทฤษฎีและการปฏิบัติ. เชียงราย: สถาบันราชภัฏเชียงราย.

- สุเทวี แก้วนิมิตดี. (2547). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน การสร้างแบบฝึก.
 ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.
- สุวัฒน์ ทับทิมเจือ. (2548). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในวิชาวิทยาศาสตร์**. อุรุยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 พระนครศรีอยุธยา.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2541). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1**.
 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อังศุมาลิน เพิ่มพล. (2542). การสร้างแบบฝึกหัดทักษะการคิดคำนวณวิชาคณิตศาสตร์
 เรื่อง วงกลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัจฉรา ชีวพันธ์. (2549). **ภาษาพาสอน เรื่องน่ารู้สำหรับครูภาษาไทย**. กรุงเทพฯ:
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารีวรรณ ทองสุข. (2556). การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก สารการ
 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏอุบลราชธานี.
- อำพัน วิมลวัฒนา. (2550). ความพึงพอใจของสมาชิกต่อคุณภาพบริการของสหกรณ์ออม
 ทรัพย์วิชัยพยาบาล จำกัด : กรณีศึกษาสมาชิกที่สังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์
 กรุงเทพมหานครและวิชัยพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Barnet, T. A. (1969). **Teaching handbook 2**. Midsacson: Penguin Book.
- Bell, et al. (2003). **First citation in article**. Retrieved February 20, 2003, [http://www.
 discourses.ca/v4n1a1.html](http://www.discourses.ca/v4n1a1.html).
- Billow, F. L. (1972). **The Teacher Work Out His Own Exercise**. London: Longmont Green.
- Bock, J. (1993). A Longitudinal Study of Consistency and Chang. **Child Development**, 64, 909-923.
- Gagne. (1970). **The Conditions of Learning (2^{ed})**. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Greene, A. Harry, & Petty T. Walter. (1991). **Technology Edge : Guide to Mulimedia**.
 New Jersey : New Riders Publishing.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. New York: McGraw-Hill Book.
- Haress, N.D. (1978). Guiding Chidren's Learning of Mathematics. California : **Abstracts
 International**, 35, 5152-A.
- Jacknicke, K.G. (1975). A Comparison of Teacher and Student Teaching. Dissertation
Abstracts International, 35(19), 5152-A.

- Klopfer. (1971). "Evaluation of Learning in Science", **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning**. New York : McGraw–Hill Book.
- Kusland, & Stone. (1968). **Teaching Science for all Children**. Ohio : The Ohio State University.
- Lawrance, & Hayden. (1972). **Developing Reading Skill ; A Practice Guide to Reading Comperhension Exercise**. London: Cambridge University Press.
- Maslow, Abraham. (1970). **Motivation and Personnality**. New York: Harper and Row Publishers.
- Nay, et al. (1971, April-June). A Process Approach to Teaching Science. **Science Education**, 55, 201-203.
- Peterson. (1978). **Rapid detection of selected gram-negative bacteria by aminopeptidase profiles**. Food Science. 1365-2621.
- Richard.(1993). **LEAD ! :How Public and nonprofit Managers Can Bring Out the Best in Themselves and their Organizations**. San Francisco : Jossey-Bass.
- Riley,J.P. (1975). **Dissertation Abstracts International**. February, 5152-A.
- Sund,& Picard. (1999). **Teaching Modern Science**. Ohio: Merrill.
- Wade, Eileen Gray. (1995). **A study of the Effects of a Constructivist-Based Mathematics Problem-Solving Instructional Program on the Attitudes, Self-Confidence, and Achievement of Post Fifth-grade Students**. Dissertation Abstracts International.
- Webster, Noah. (1981). **Webster’s Third New International Dictionary of the English Language**. Springfield, Massachusette, Merrian-Webster.
- Wolman, B. B. (1973). **Dictionary of Behavioral Science**. London : Litton Educational.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- | | |
|--|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพวัลย์ คำคง | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 2. อาจารย์ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชยา พรมาลี | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่ | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 5. อาจารย์ ดร.ปกเกษตร ชนะโยธา | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ว ๒๑๘/๖๐

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๓. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๔. แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมี ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.เนติ เกลียวเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ว ๒๑๙/๖๐

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ ดร.เนติ เกลยวาเรศ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
 ๓. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
 ๔. แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมี ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.เนติ เกลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ว ๒๒๐/๖๐

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๓. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๔. แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมี ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.เนติ เกลียวเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ว ๒๒๑/๖๐

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.พิชยา พรมาลี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๓. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
๔. แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมี ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.เนติ เกลียววาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ว ๒๒๒/๖๐

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ ดร.ปกเกศ ชนะโยธา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
 ๓. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
 ๔. แบบวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมี ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.เนติ เกลียววาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง)

คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ ศธ.๐๕๔๙.๐๒/ว ๒๔๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้ (Try out) เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์

ด้วย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมี ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการ
ทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ให้ นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่ม
ตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ในสถานศึกษาของท่าน หวังอย่างยิ่งในความกรุณา
และคงได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี ทั้งนี้ นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์
ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา
ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงตร ตุ่นทอง)

คณบดีคณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



ที่ ศร ๐๕๔๙.๐๒/๒๖๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์

ด้วย นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยมี ผศ.ดร.ทิพวัลย์ คำคง เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอน
ระหว่างการเก็บข้อมูล ซึ่งหน่วยงานของท่านได้ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ขอความอนุเคราะห์ จากท่านให้
นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์ ดำเนินการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่มตัวอย่าง
ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ในสถานศึกษาของท่าน เพื่อเก็บข้อมูลในการทำ
วิทยานิพนธ์ครั้งนี้ในการนี้นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุญาตด้วยจักเป็นพระคุณอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง)

คณบดีคณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์ โทรศัพท์/โทรสาร ๐๓๖-๔๑๑๑๑๒

E-mail : education_tru@hotmail.com

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ค

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ว.16101 วิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อวัยวะในร่างกาย

เวลา 16 ชั่วโมง

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือด ของมนุษย์

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหารได้
2. อธิบายกระบวนการทำงานระบบย่อยอาหารได้

3. สังเกตและรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารได้

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารขนาดเล็กแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด แก๊สออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจจะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้

4. สารการเรียนรู้

1. อวัยวะในระบบย่อยอาหาร
2. หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
3. กระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 1-2)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของการเรียนในครั้งนี้ให้นักเรียนได้รับทราบ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนากิจการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของระบบย่อยอาหาร ตั้งแต่ ปาก หลอด อาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่
3. ให้นักเรียนดูวีดีโอในทวิต เรื่องระบบย่อยอาหาร เสร็จแล้วร่วมกันอภิปรายสรุป
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 1 เรื่องระบบย่อยอาหาร กิจกรรมที่ 1 ทักษะการสังเกต และกิจกรรมที่ 2 ทักษะการวัด
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลการทำกิจกรรม ส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

(ชั่วโมงที่ 3)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบย่อยอาหาร เกี่ยวกับ หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิมทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 1 เรื่องระบบย่อยอาหาร กิจกรรมที่ 3 ทักษะการคำนวณ กิจกรรมที่ 4 ทักษะการจำแนก และ ทักษะที่ 5 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และ สเปสกับเวลา
3. ให้นักเรียนส่งตัวแทน นำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

(ชั่วโมงที่ 4)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบย่อยอาหาร เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร

2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้น
พื้นฐานชุดที่ 1 เรื่องระบบย่อย(กิจกรรมที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูล กิจกรรมที่ 7 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะที่ 8 ทักษะการพยากรณ์)
3. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

6. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความร่วมใจในการทำการทดลอง
2. สังเกตจากการอภิปรายเนื้อหาของนักเรียน
3. สังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
4. สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. ตรวจแบบฝึกหัด

7. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.6
2. การ์ตูน นิทานชีวิตเรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. คอมพิวเตอร์และจอโทรทัศน์
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ชุดที่ 1 เรื่องระบบย่อยอาหาร

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์)

วัน/เดือน/ปี.....

รหัสวิชา ว.16101 วิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องอวัยวะในร่างกาย

เวลา 16 ชั่วโมง

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบหายใจ

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือด ของมนุษย์

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประสิทธิภาพอย่างสูง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจได้
2. อธิบายกระบวนการทำงานระบบหายใจได้
3. สังเกตและรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับระบบย่อยหายใจได้

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบ

ระบบหายใจ ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ การทำงานของระบบหายใจจะสัมพันธ์กับกระดูกซี่โครงและกะบังลม ทำให้เกิดการหมุนเวียนอากาศ เกิดการหายใจเข้าและหายใจออก

4. สารการเรียนรู้

1. อวัยวะในระบบหายใจ
2. หน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจ
3. กระบวนการทำงานของระบบหายใจ

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่1-2)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของการเรียนในครั้งนี้ให้นักเรียนได้รับทราบ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา ถึงการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของระบบหายใจ ตั้งแต่ จมูก หลอดลม ปอด ถุงลมปอด
3. ให้นักเรียน ดูวิดีโอ นิทานชีวิต เรื่องระบบหายใจ เสร็จแล้วร่วมกันอภิปรายสรุป
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ **ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2 เรื่องระบบหายใจ กิจกรรมที่1 ทักษะการสังเกต และกิจกรรมที่ 2 ทักษะการวัด**
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลการทำกิจกรรม ส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

(ชั่วโมงที่ 3)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบย่อยอาหาร เกี่ยวกับ หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ **ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2 เรื่องระบบหายใจ (กิจกรรมที่ 3 ทักษะการคำนวณ กิจกรรมที่ 4 ทักษะการจำแนก และ ทักษะที่ 5 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส และ สเปสกับเวลา)**
3. ให้นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

(ชั่วโมงที่ 4)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบหายใจ เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบหายใจ
2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิมทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2 เรื่องระบบหายใจ(กิจกรรมที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล กิจกรรมที่ 7 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะที่ 8 ทักษะการพยากรณ์)
3. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

6. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความร่วมใจในการทำการทดลอง
2. สังเกตจากการอภิปรายเนื้อหาของนักเรียน
3. สังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
4. สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. ตรวจแบบฝึกหัด

7. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ป.6
2. การ์ตูน นิทานชีวิตเรื่อง ระบบหายใจ
3. คอมพิวเตอร์และจอโทรทัศน์
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2 เรื่องระบบหายใจ

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์)

วัน/เดือน/ปี.....

รหัสวิชา ว.16101 วิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องอวัยวะในร่างกาย

เวลา 16 ชั่วโมง

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือด ของมนุษย์

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประสิทธิภาพอย่างสูง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดได้
2. อธิบายกระบวนการทำงานระบบหมุนเวียนเลือดได้
3. สังเกตและรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดได้

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบ

ระบบหมุนเวียนเลือด เป็นระบบที่ทำหน้าที่หมุนเวียนเลือดไปตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อลำเลียง ก๊าซออกซิเจนและสารอาหารต่าง ๆ ไปหล่อเลี้ยงตามร่างกาย พร้อมนำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และของเสียที่ใช้แล้วออกมาจากร่างกาย

4. สาระการเรียนรู้

1. อวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด
2. หน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด
3. กระบวนการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่1-2)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของการเรียนในครั้งนี้ให้นักเรียนได้รับทราบ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา ถึงการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของระบบหมุนเวียนเลือดซึ่งประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด
3. ให้นักเรียน ดูวิดีโอ นิทานชีวิต เรื่องระบบ หมุนเวียนเลือดเสร็จแล้วร่วมกันอภิปรายสรุป
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 3 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด กิจกรรมที่1 ทักษะการสังเกต และกิจกรรมที่ 2 ทักษะการวัด
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลการทำกิจกรรม ส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

(ชั่วโมงที่ 3)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด เกี่ยวกับ หน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด
2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 3 เรื่องระบบ หมุนเวียนเลือดกิจกรรมที่ 3 ทักษะการคำนวณ กิจกรรมที่ 4 ทักษะ

การจำแนก และ ทักษะที่ 5 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส และ สเปสกับ เวลา

3. ให้นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

(ชั่วโมงที่4)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบ หมุนเวียนเลือดเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด
2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน ชุดที่ 3 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด กิจกรรมที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล กิจกรรมที่ 7 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะที่ 8 ทักษะการพยากรณ์
3. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

6. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความร่วมใจในการทำการทดลอง
2. สังเกตจากการอภิปรายเนื้อหาของนักเรียน
3. สังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
4. สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. ตรวจแบบฝึกหัด

7. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ป.6
2. การ์ตูน นิทานชีวิตเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
3. คอมพิวเตอร์และจอโทรทัศน์
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ชุดที่ 3 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์)

วัน/เดือน/ปี.....

รหัสวิชา ว.16101 วิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องอวัยวะในร่างกาย

เวลา 16 ชั่วโมง

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบขับถ่าย

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือด ของมนุษย์

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประสิทธิภาพอย่างสูง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายได้
2. อธิบายกระบวนการทำงานระบบขับถ่ายได้
3. สังเกตและรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับระบบขับถ่ายได้

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบ

ระบบการขับถ่าย เป็นระบบที่ร่างกายขับถ่ายของเสียออกไป ของเสียในรูปแก๊สคือลมหายใจ ของเหลวคือเหงื่อและปัสสาวะ ของเสียในรูปของแข็งคืออุจจาระ

4. สาระการเรียนรู้

1. อวัยวะในระบบขับถ่าย
2. หน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่าย
3. กระบวนการทำงานของระบบขับถ่าย

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่1-2)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของการเรียนในครั้งนี้ให้นักเรียนได้รับทราบ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา ถึงการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของระบบขับถ่าย เช่นอวัยวะการขับถ่ายของเสียในรูปของ ของแข็งได้แก่ ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก อวัยวะในส่วนหนึ่งของเหลวได้แก่ ไต กระเพาะปัสสาวะ อวัยวะในระบบขับถ่ายเหงื่อ ได้แก่ ผิวหนัง ต่อมเหงื่อ อวัยวะในส่วนการขับถ่ายของเสียในรูปของแก๊ส คือ ลมหายใจ
3. ให้นักเรียน ดูวิดีโอ นิทานชีวิต เรื่องระบบขับถ่าย เสร็จแล้วร่วมกันอภิปรายสรุป
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 4 เรื่อง ระบบขับถ่าย กิจกรรมที่ 1 ทักษะการสังเกต และกิจกรรมที่ 2 ทักษะการวัด
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลการทำกิจกรรม ส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

(ชั่วโมงที่ 3)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบขับถ่าย เกี่ยวกับ หน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่าย
2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 4 เรื่องระบบ ขับถ่าย กิจกรรมที่ 3 ทักษะการคำนวณ กิจกรรมที่ 4 ทักษะการจำแนก และ ทักษะที่ 5 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส และ สเปสกับเวลา

3. ให้นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ
(ชั่วโมงที่4)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน เรื่องระบบขับถ่ายเกี่ยวกับ กระบวนการทำงานของระบบขับถ่าย
2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม ทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน ชุดที่ 4 เรื่องระบบขับถ่าย กิจกรรมที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล กิจกรรมที่ 7 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะที่ 8 ทักษะการพยากรณ์
3. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งแบบฝึกทักษะ

6. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความร่วมใจในการทำการทดลอง
2. สังเกตจากการอภิปรายเนื้อหาของนักเรียน
3. สังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
4. สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. ตรวจแบบฝึกหัด

7. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ป.6
2. การ์ตูน นิทานชีวิตเรื่อง ระบบขับถ่าย
3. คอมพิวเตอร์และจอโทรทัศน์
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ชุดที่4 เรื่องระบบขับถ่าย

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์)
วัน/เดือน/ปี.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ง

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 1
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

กิจกรรมที่ 1 ทักษะการสังเกต

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถบอกรสชาติอาหารเมื่อเคี้ยวและอมไว้ในปากได้

วัสดุ อุปกรณ์

วัสดุ	อุปกรณ์
1. ข้าวสุก 1 ช้อนชา	1. ช้อนชา
2. ถั่วแดงต้ม 1 ช้อนชา	2. เครื่องชั่งสปริง
3. ขนมหั้ว 1 ช้อนชา	3. ถาดหลุม
4. เนยจืด 1 กรัม	-

ปฏิบัติการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำข้าวสุกปริมาณ 1 ช้อนชามาเคี้ยวในปากเป็นเวลา 1 นาทีแล้วอมไว้ในปาก 3 นาที สังเกตรสชาติของ ข้าวสุก แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล
2. ให้นักเรียนล้างปากให้สะอาด แล้วนำ ถั่วแดงต้ม 1 ช้อนชามาเคี้ยวในปากเป็นเวลา 1 นาที แล้วอมไว้ในปาก 3 นาที สังเกตรสชาติของถั่วแดงต้มแล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล
3. ให้นักเรียนล้างปากให้สะอาด แล้วนำ ขนมหั้ว 1 ช้อนชามาเคี้ยวในปากเป็นเวลา 1 นาที แล้วอมไว้ในปาก 3 นาที สังเกตรสชาติของขนมหั้วแล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล
4. ให้นักเรียนล้างปากให้สะอาด แล้วนำ เนยจืด 1 กรัม มาเคี้ยวในปากเป็นเวลา 1 นาทีแล้ว อมไว้ในปาก 3 นาที สังเกตรสชาติของเนยจืด แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผลที่ 1

ตารางบันทึกผลที่ 1

ลำดับที่	อาหาร	รสชาติของอาหารเมื่อเคี้ยว 1 นาที แล้วอมไว้ในปาก 3 นาที
1	ข้าวสุก 1 ช้อนชา	
2	ถั่วแดงต้ม 1 ช้อนชา	
3	ขนมหั้ว 1 ช้อนชา	
4	เนยจืด 30 ml	

คำถาม

1. อาหารชนิดใดเมื่อเคี้ยว 1 นาทีแล้วอมไว้ 3 นาที จะมีรสหวาน
เพราะเหตุใด.....
2. อาหารชนิดใดเมื่อเคี้ยว 1 นาทีแล้วอมไว้ 3 นาที ไม่มีรสหวาน
เพราะเหตุใด.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

กิจกรรมที่ 2 ทักษะการวัด

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถบอกเครื่องมือวัดและหน่วยของการวัดได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกเครื่องมือในการวัดและหน่วยของการวัดสิ่งของลงในตารางที่กำหนดให้

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	หน่วยที่ใช้วัด
1. น้ำหนักตัว		
2. ส่วนสูง		
3. ปริมาณน้ำที่ร่างกาย ต้องการในหนึ่งวัน		
4. เวลาในการรับประทาน อาหารแต่ละมื้อ		
5. การวัดอุณหภูมิของร่างกาย		

กิจกรรมที่ 3 ทักษะการคำนวณ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถคำนวณค่าพลังงานที่ได้รับจากอาหารในแต่ละวันได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำข้อมูลจากตารางแสดงค่าพลังงานอาหารตาราง 1 ไปคำนวณลงในตาราง 2 แล้วตอบคำถาม

ตาราง 1

ตารางแสดงค่าพลังงาน อาหารจานเดียว			ตารางแสดงค่าพลังงาน อาหาร พาสต์ฟูด	
ชนิดอาหาร	ปริมาณ (กรัม)	พลังงาน (กิโล แคลอรี)	ชนิดอาหาร	พลังงาน (กิโล แคลอรี)
1. เส้นหมี่ลูกชิ้นเนื้อวัวน้ำ	447	226	1. แฮมเบอร์เกอร์	270
2. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ ราดหน้ากุ้ง	354	292	2. ชีสเบอร์เกอร์	320
3. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ เย็นตาโฟน้ำ	494	352	3. นักเก็ต 6 ชิ้น	300
4. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ ราดหน้าไก่	354	385	4. พิซซ่า	360
5. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ ราดหน้าหมู	354	397	5. แมคไก่	490
6. ก๋วยเตี๋ยวเนื้อสับ	381	417	6. บิ๊กแมค	510
7. ก๋วยเตี๋ยวแกง	350	454	7. มันทอดเล็ก	210
8. ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก แห้งหมู	235	530	8. มันทอดกลาง	450
9. ก๋วยเตี๋ยวผัดไทยใส่ไข่	244	577	9. มันทอดใหญ่	540
10. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ผัด ซีอิ๊วหมูใส่ไข่	350	679	10. เซอร์รี่/ แอปเปิล/พาย	290
11. ขนมจีนน้ำเงี้ยว	323	243	11. แมคโดนัลด์คูกี้ 1 ห่อ (ช็อกโกแลตชิป)	280
12. ข้าวยากี้ไก่	189	248	12. น้ำส้มคั้น 2 ออนซ์ (60 มล)	80

ตาราง 1 (ต่อ)

ตารางแสดงค่าพลังงาน อาหารจานเดียว			ตารางแสดงค่าพลังงาน อาหาร ฟาสต์ฟู้ด	
ชนิดอาหาร	ปริมาณ (กรัม)	พลังงาน (กิโล แคลอรี)	ชนิดอาหาร	พลังงาน (กิโล แคลอรี)
13. ขนมจีนน้ำยาปักษ์ใต้	305	256	13. ไอศกรีม โยเกิร์ต (วานิลลา)	120
14. ขนมจีนน้ำยา	435	332	14. สไปรท์ (เล็ก)	140
15. ขนมจีนซาวน้ำ	345	411	15. โค้ก (เล็ก)	150
16. ขนมจีนน้ำพริก	367	497	16. วานิลลาเชค (เล็ก)	310
17. กระเพาะปลาปรุง สำเร็จ	392	239	17. สตรอว์เบอร์รี่ (เล็ก)	340
18. หอยแมลงภู่ทอดใส่ไข่	197	428	18. ช็อกโกแลตเชค (เล็ก)	350
19. หมี่กะทิ	272	466		
20. หมี่กรอบ	144	574	เคนตักกี้ สูตรต้นตำรับ	
21. ขนมผักกาดใส่ไข่	298	582	1. ปีก 1 ชิ้น	181
22. ข้าวขาหมู	298	438	2. น่อง 1 ชิ้น	147
23. ข้าวแกงเขียวหวานไก่	318	483	3. อกสันใน 1 ชิ้น	257
24. ข้าวหมกไก่	316	534	4. สะโพก	278
25. ข้าวหมูแดง	320	540	ชนิดกรอบ	
26. ข้าวผัดกระเพราไก่	293	554	5. ปีก 1 ชิ้น	218
27. ข้าวผัดหมูใส่ไข่	315	557	6. น่อง 1 ชิ้น	173
28. ข้าวมันไก่	300	596	7. อกสันใน 1 ชิ้น	353
29. ข้าวคลุกกะปิ	296	614	8. สะโพก	371

ตาราง 2

มื้อ อาหาร	ชื่ออาหาร	ปริมาณ พลังงาน (กิโลแคลอรี)	รวม ปริมาณ พลังงาน
อาหาร เช้า			
อาหาร กลางวัน			
อาหาร เย็น			

❁ ผลการทำกิจกรรม

รวมปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหารใน 1 วัน

➔ + + = กิโลแคลอรี

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. ฉันเป็น ☐ เด็กชาย มีอายุ ปี

☐ เด็กหญิง มีอายุ ปี

ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับใน 1 วัน = กิโลแคลอรี

(ดูจากตารางแสดงความต้องการพลังงานที่ควรได้รับใน 1 วัน (สำหรับเด็กไทย))

2. พลังงานที่ฉันได้รับจากการกินอาหารใน 1 วัน = กิโลแคลอรี

3. ปริมาณพลังงานที่ฉันได้รับจากอาหารใน 1 วัน

☐ น้อยกว่าความต้องการ

☐ เพียงพอกับความต้องการ

☐ เกินความต้องการ

ตารางแสดงความต้องการพลังงานที่ควรได้รับใน 1 วัน (สำหรับคนไทย)		
สถานะ	อายุ	พลังงานที่ควรได้รับ/วัน
เด็ก	1-3 ปี	1,000 กิโลแคลอรี
	4-5 ปี	1,300 กิโลแคลอรี
	6-8 ปี	1,400 กิโลแคลอรี
วัยรุ่นชาย	9-12 ปี	1,700 กิโลแคลอรี
	13-15 ปี	2,100 กิโลแคลอรี
	16-18 ปี	2,300 กิโลแคลอรี
วัยรุ่นหญิง	9-12 ปี	1,600 กิโลแคลอรี
	13-15 ปี	1,800 กิโลแคลอรี
	16-18 ปี	1,850 กิโลแคลอรี

กิจกรรมที่ 4 ทักษะการจำแนก

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำรายชื่อเอ็นไซม์ที่กำหนดให้ จัดให้เข้าพวกกับอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

กรดเกลือ

อะไมเลส

เพปซิน

มอลเทส

เรนิน

ซูเครส

มิวซิน

แลกเทส

กรดไฮโดรคลอริก

อวัยวะที่สร้างเอ็นไซม์	เอ็นไซม์
ปาก	
กระเพาะอาหาร	
ลำไส้เล็ก	

กิจกรรมที่ 5 สเปสกับสเปส และ สเปสกับเวลา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ วาดภาพการเคลื่อนที่ของอาหารจากหลอดอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหารได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพตามจินตนาการลงในรูปภาพด้านล่าง จากเรื่องที่กำหนดให้

หลอดอาหารเป็นกล้ามเนื้อเรียบ อยู่ต่อจากคอหอย มีความยาวประมาณ 23-25 เซนติเมตรทำหน้าที่คอยรับอาหารจากคอหอยส่งต่อไปยังกระเพาะอาหาร กระเพาะอาหารเป็นอวัยวะที่เชื่อมต่อจากหลอดอาหาร อยู่บริเวณด้านบนซ้ายของช่องท้อง มีความยาวประมาณ 10 นิ้ว กว้าง 5 นิ้ว จึงถือว่าเป็นส่วนของทางเดินอาหารที่มีขนาดใหญ่ที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ ส่วนบนสุด หรือส่วนใกล้เคียงหัวใจ อยู่ต่อจากหลอดอาหาร มีกล้ามเนื้อหูรูดส่วนที่ 2 มีลักษณะ เป็นกระพุ้งเป็นส่วนปลายที่ติดต่อกับลำไส้เล็ก เป็นส่วนที่แคบกว่าส่วนอื่นๆ ตอนปลายของกระเพาะอาหารส่วนนี้มีกล้ามเนื้อหูรูด ป้องกันมิให้อาหารเคลื่อนเลยกระเพาะอาหารขณะย่อย

กิจกรรมที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้

คำชี้แจง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้สมาชิกกลุ่มคิดวิธีการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเสียใหม่ด้วยวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจดีขึ้น

คุณแม่ของสมพร บันทึกอายุและส่วนสูงของสมพรไว้ดังนี้

อายุ 4 ปี สูง 102 ซม. อายุ 5 ปี สูง 105 ซม. อายุ 6 ปี สูง 111 ซม.
อายุ 7 ปี สูง 117 ซม. อายุ 8 ปี สูง 119 ซม. อายุ 9 ปี สูง 123 ซม.
อายุ 10 ปี สูง 130 ซม.

ให้นักเรียนออกแบบ นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับ อายุและส่วนสูง ของสมพรเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อ่านเมื่ออ่านแล้วมีความเข้าใจยิ่งขึ้น

กิจกรรมที่ 7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถตีความและลงความเห็นจากข้อมูลได้

คำชี้แจง นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

การย่อยอาหารของคน

คือ กระบวนการแปรสภาพสารอาหารโมเลกุลใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อการดูดซึมเข้าสู่เซลล์คนมีระบบทางเดินอาหารแบบสมบูรณ์ มีอวัยวะทำหน้าที่พิเศษหลายอย่างอยู่ระหว่างช่องเปิดทั้ง 2 ช่องมีเนื้อเยื่อบุผิวปกคลุมด้วยเมือกบุพื้นผิวด้านใน อาหารที่กินเข้าไปเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียว คือจากปาก ผ่านคอหอย หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่และไปสิ้นสุดที่ทวารหนัก นอกจากนี้ยังมีต่อมน้ำลาย ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน ต่อมเหงื่อ เป็นอวัยวะพิเศษ ทำหน้าที่หลั่งเอนไซม์ และสารอื่นเข้าสู่บริเวณเฉพาะแห่งของทางเดินอาหาร

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเคี้ยวอาหารช้าๆ เคี้ยวให้ละเอียดก่อนกลืน ทำให้อาหารชิ้นเล็กลงเพื่ออะไร

.....

.....

.....

2. เมื่อเราเคี้ยวอาหารไม่ละเอียด จะเกิดอะไรขึ้นกับกระเพาะอาหาร เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

3. เอนไซม์มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยอาหารอย่างไร

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 8 ทักษะการพยากรณ์

จุดประสงค์ นักเรียนมีความสามารถในการพยากรณ์หรือคาดการณ์ข้อมูลที่กำหนดให้ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วพยากรณ์ล่วงหน้า

ข้อ	คำถาม	การพยากรณ์ล่วงหน้า
1	ลิ้นเป็นอวัยวะที่อยู่ในปาก มีหน้าที่รับรสชาติอาหาร ถ้าในปากไม่มีลิ้นจะเป็นอย่างไร	
2	กระเพาะอาหารทำหน้าที่ย่อยอาหารในกระเพาะใช้เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมงถ้าเรารับประทานอาหารที่ย่อยยากจะเกิดอะไรขึ้น	
3	เมื่อเรารับประทานอาหารไม่ตรงเวลาจะเกิดอะไรกับกระเพาะเราได้บ้าง	
4	เมื่อดื่มน้ำมากจะทำให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้นถ้าดื่มน้ำน้อยจะเป็นอย่างไร	
5	กระเพาะเป็นอวัยวะย่อยอาหารโดยใช้เวลาในการย่อย ประมาณ 2-4 ชั่วโมง ถ้าเรารับประทานอาหารใช้เวลา 7.00 น. เราจะเริ่มหิวอาหารอีกครั้งในเวลาประมาณเท่าไร	

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 2
เรื่องระบบหายใจ

กิจกรรมที่ 1 ทักษะการสังเกต

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถสังเกต และบอกได้ว่าอวัยวะใดบ้างมีการเคลื่อนไหวเมื่อเราหายใจเข้า -ออก

วิธีทำ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 คน ให้สมาชิก 1 คนในกลุ่มนอนราบลงบนโต๊ะแล้วหายใจตามปกติ
2. ให้สมาชิกในกลุ่มสังเกตการณ์หายใจเข้า- ออก เป็นเวลา 1 นาที ว่าขณะเพื่อนหายใจเข้า-ออก บริเวณ ทรวงอกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และมีอวัยวะเกี่ยวข้องบ้าง จากนั้นบันทึกผลลงในตาราง

ตารางบันทึกผล

พฤติกรรม	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	การเปลี่ยนแปลงของอวัยวะที่เกี่ยวข้อง
หายใจเข้า		
หายใจออก		

กิจกรรมที่ 2 ทักษะการวัด

จุดประสงค์ 1.นักเรียนสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับการหายใจ เข้าออกได้

2.นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างการหายใจเข้าและการหายใจออกได้

อุปกรณ์ นาฬิกาจับเวลา หรือนาฬิกาที่มีเข็มวินาที

วิธีทำ

1. ให้นักเรียนจับคู่กัน นั่งในท่าปกติ และผลัดกันนับจำนวนครั้งของการหายใจเข้า – ออก ภายใน 1 นาที (หายใจเข้า – ออก นับเป็น 1 ครั้ง) แล้วบันทึกผลลงในตาราง

2. ให้นักเรียนแต่ละคู่ออกกำลังกายอยู่กับที่เป็นเวลา 3 นาที จากนั้นนับจำนวนครั้งของการหายใจ เข้า- ออก ภายใน 1 นาที แล้วบันทึกผลลงในตาราง

ตารางบันทึกผล

จำนวนครั้งของการหายใจ (ใน 1 นาที)			
เมื่อนั่งในท่าปกติ		หลังจากวิ่งอยู่กับที่	
ตัวฉัน	เพื่อน	ตัวฉัน	เพื่อน

กิจกรรมที่ 3 ทักษะการคำนวณ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนออกกำลังกาย
และหลังออกกำลังกายได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อมูลที่กำหนดให้

ในการทดสอบอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนและหลังการออกกำลังกายของนักเรียนกลุ่ม
ตัวอย่าง

5 คน เป็นดังนี้

1. เด็กชายนรินทร์ ก่อนออกกำลังกาย 75 ครั้ง/นาที หลังออกกำลังกาย 147 ครั้ง/นาที
2. เด็กหญิงศศิณา ก่อนออกกำลังกาย 80 ครั้ง/นาที หลังออกกำลังกาย 176 ครั้ง/นาที
3. เด็กหญิงเพ็ญนภา ก่อนออกกำลังกาย 87 ครั้ง/นาที หลังออกกำลังกาย 165 ครั้ง/นาที
4. เด็กหญิงศิริลักษณ์ ก่อนออกกำลังกาย 82 ครั้ง/นาที หลังออกกำลังกาย 173 ครั้ง/นาที
5. เด็กชายปลายนา ก่อนออกกำลังกาย 85 ครั้ง/นาที หลังออกกำลังกาย 175 ครั้ง/นาที

1. ให้นักเรียนหาค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนออกกำลังกาย ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ทั้ง 5 คน

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนหาค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกาย ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ทั้ง 5 คน

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

3.1 ค่าเฉลี่ยก่อนออกกำลังกายของกลุ่มตัวอย่าง.....

3.2 ค่าเฉลี่ยหลังออกกำลังกายของกลุ่มตัวอย่าง.....

3.3 อัตราการเต้นของหัวใจก่อนออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 4 ทักษะการจำแนกประเภท

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่กำหนดให้จัดเข้าพวกได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำข้อมูลที่กำหนดให้ไปจัดให้เข้าพวก

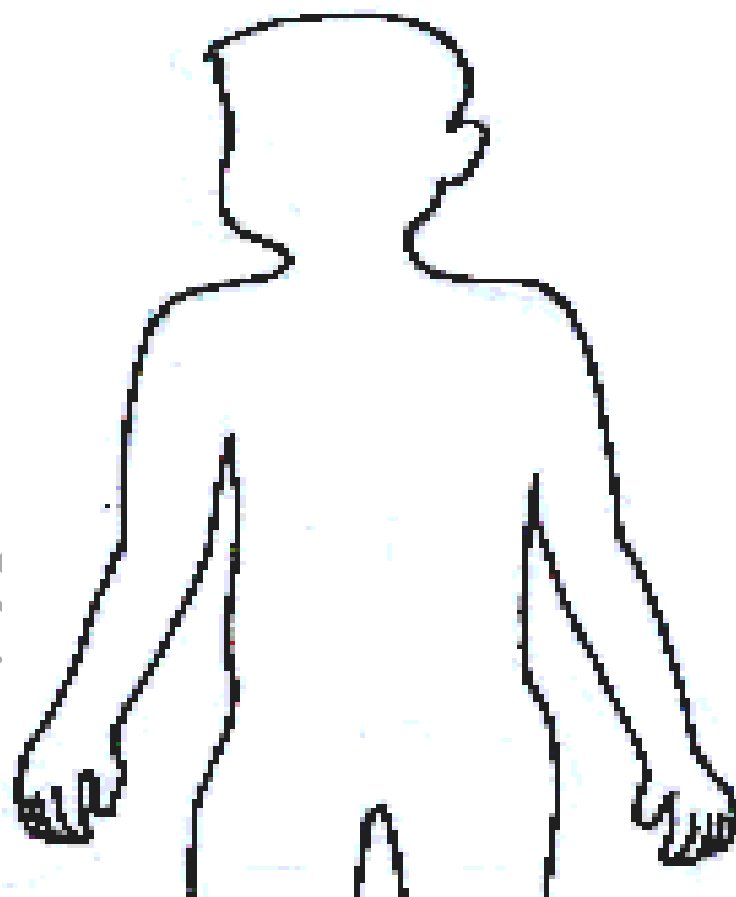
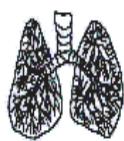
ข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลปริมาณแก๊สชนิด ต่างๆที่อยู่ในลมหายใจเข้า-ออก
แก๊สออกซิเจน 21%, แก๊สออกซิเจน 16%,
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 4%,แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.04%
อื่นๆ 0.96%,อื่นๆ 2% แก๊สไนโตรเจน 78%

ปริมาณแก๊ส	
ลมหายใจเข้า	ลมหายใจออก

กิจกรรมที่ 5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส และ สเปสกับเวลา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ นำภาพแสดงอวัยวะในระบบหายใจที่กำหนดให้วาดลงในรูปภาพได้ถูกต้องตรงตำแหน่ง

คำชี้แจง นักเรียนนำภาพ อวัยวะในระบบหายใจที่กำหนดให้เติมลงในรูปภาพร่างกายให้ถูกต้องและถูกตำแหน่ง



กิจกรรมที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปของกราฟเส้นได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำข้อมูลที่กำหนดให้นำเสนอในรูปของกราฟเส้นลงในตาราง

การหายใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 10 คน ในห้อง ป.6/3 เป็น ครั้ง/นาที เรียงลำดับ ดังนี้
(1) 40 (2) 35 (3) 38 (4) 52 (5) 54 (6) 65 (7) 60 (8) 72 (9) 55 (10) 37

นำเสนอกราฟเส้น

กิจกรรมที่ 7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่ครูกำหนดให้ได้

คำชี้แจง นักเรียนอ่านข้อมูลที่ครูกำหนดให้แล้วตอบคำถาม

กลไกการทำงานของระบบหายใจ

1. การหายใจเข้า กะบังลมจะเลื่อนต่ำลง กระดูกซี่โครงจะเลื่อนสูงขึ้น ทำให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น ความดันอากาศในบริเวณรอบ ๆ ปอดลดต่ำกว่าอากาศภายนอก อากาศภายนอกจึงเคลื่อนเข้าสู่ปอด หลอดลม และไปยังถุงลมปอด
2. การหายใจออก กะบังลมจะเลื่อนสูง กระดูกซี่โครงจะเลื่อนต่ำลง ทำให้ปริมาตรของช่องอกลดน้อยลง ความดันอากาศในบริเวณรอบ ๆ ปอดสูงกว่าอากาศภายนอก อากาศภายในถุงลมปอดจึงเคลื่อนที่จากถุงลมปอดไปสู่หลอดลมและออกทางจมูก

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมื่อหายใจเข้า มีการเคลื่อนไหวของกะบังลม และกระดูกซี่โครงอย่างไร

.....

.....

.....

2. การหายใจออก อากาศถุงลมปอดเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

3. เมื่อเราหยุดหายใจจะเกิดอะไรขึ้นกับอวัยวะในระบบหายใจทั้งหมด

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 8 ทักษะการพยากรณ์

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถพยากรณ์ หรือคาดการณ์ล่วงหน้า

คำชี้แจง นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

นายดำ เมื่อครั้งเป็นหนุ่ม อายุราว 25 ปี ร่างกายแข็งแรง ทำงานทุกอย่างเพื่อให้ได้เงินมา แต่นายดำชอบสูบบุหรี่เป็นประจำ เมื่ออายุมากขึ้นก็สูบบุหรี่เพิ่มมากขึ้นด้วย ครั้นพออายุ 65 ปี ร่างกายเริ่มชubbผอม มีอาการไออย่างต่อเนื่องไม่มีเรี่ยวแรงในการทำงาน เบื่ออาหารและล้มป่วยไปในที่สุด

คำถาม

1. ถ้านายดำไม่สูบบุหรี่ นายดำจะเป็นอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ขณะที่นายดำล้มป่วยและยังคงสูบบุหรี่ต่อไปจะเกิดอะไรขึ้นกับนายดำ

.....

.....

.....



อยากรู้จังเลยว่านายดำ
จะกลับมา มีร่างกายแข็งแรง
เหมือนเดิมไหมหนอ ?

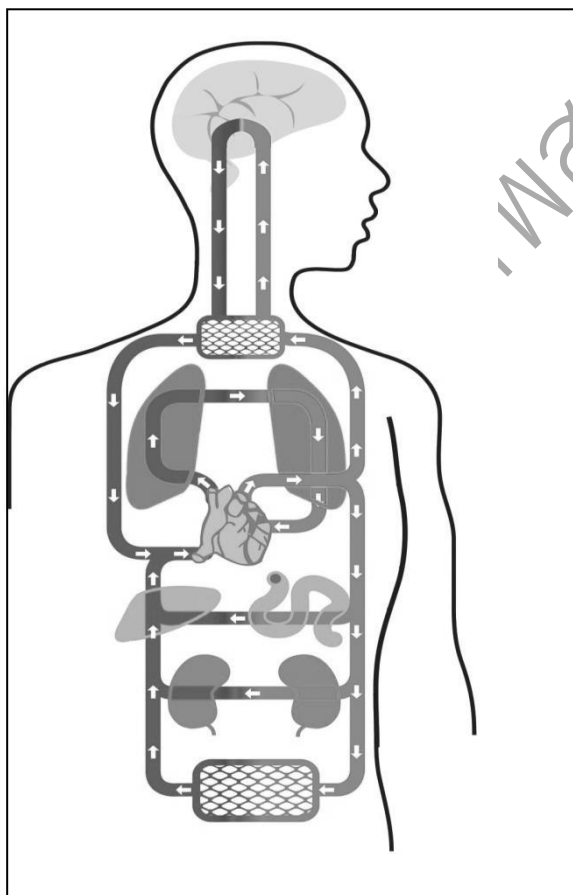
แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 3

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

กิจกรรมที่ 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถเขียนบรรยายภาพระบบหมุนเวียนเลือดได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาแผนภาพ แล้วเขียนอธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด



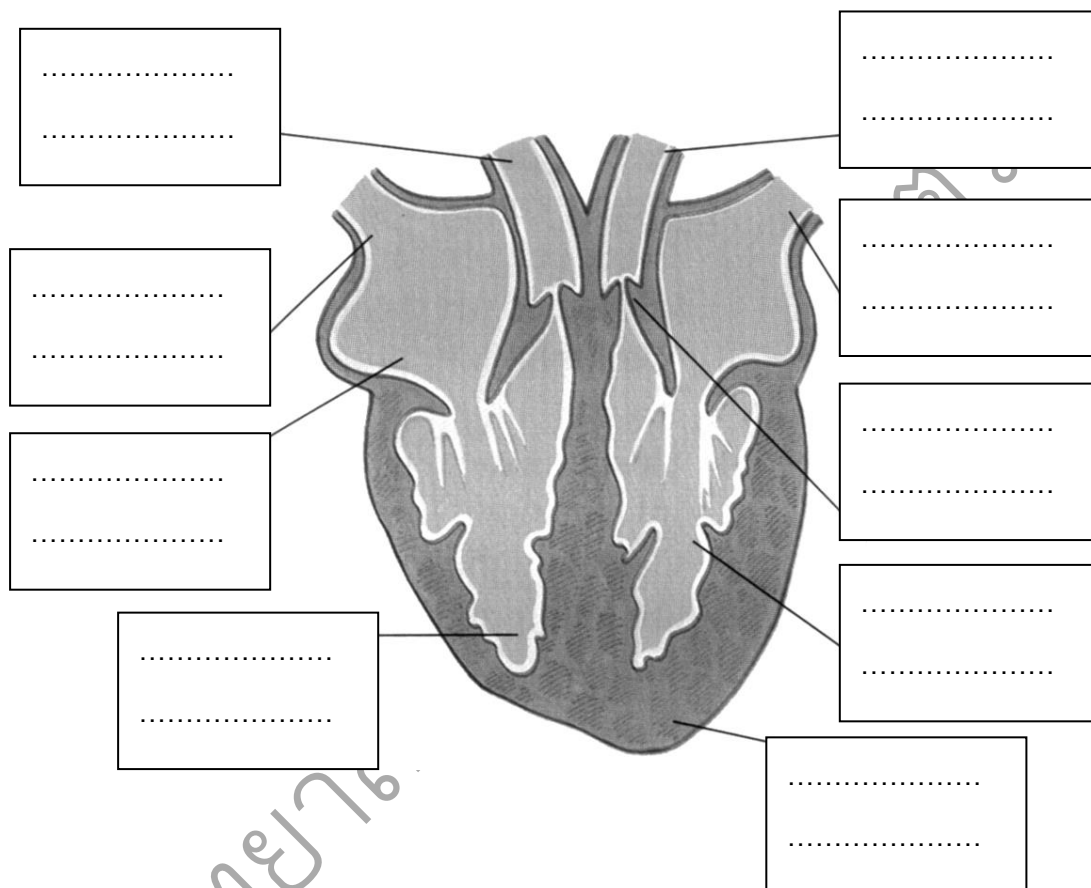
มหาวิทยาลัย

พสจตร

กิจกรรมที่ 2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

จุดประสงค์ ระบุชื่อโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆ ของหัวใจได้

1. ให้นักเรียนพิจารณาภาพของหัวใจ และนำข้อความด้านล่างเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



หลอดเลือดนำเลือดออกจากร่างกายเข้าสู่หัวใจ

ลิ้นหัวใจ

หัวใจห้องล่าง

หัวใจห้องล่าง

หลอดเลือดนำ
เลือดจากหัวใจไป
ยังปอด

กล้ามเนื้อหัวใจ

หลอดเลือดนำเลือด
จากหัวใจไปเลี้ยง
ร่างกาย

หลอดเลือดนำ
เลือดจากปอด
เข้าหัวใจ

หัวใจห้องบนขวา

กิจกรรมที่ 3 ทักษะการวัด

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถบอกเครื่องมือวัดได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพแล้วตอบคำถาม



จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. อุปกรณ์นี้มีชื่อว่าอะไร.....
2. อุปกรณ์นี้ใช้ทำอะไร.....
3. ต้องใช้อุปกรณ์นี้ควบคู่กับอุปกรณ์ใด.....
4. ส่วนใหญ่ ใครเป็นผู้ใช้อุปกรณ์นี้.....
5. นักเรียนเคยเห็นอุปกรณ์นี้หรือไม่.....

กิจกรรมที่ 4 ทักษะการสังเกต

จุดประสงค์ สามารถบอกประสาทสัมผัสการสังเกตได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมประสาทสัมผัสลงในตารางให้ถูกต้อง

ข้อมูล	ประสาทสัมผัสที่ใช้
1. เลือดสีแดง	
2. ชีพจรเต้น	
3. หัวใจเต้นแรง	

กิจกรรมที่ 5 ทักษะการคำนวณ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจได้

คำชี้แจง จงศึกษาข้อมูลต่อไปนี้

อัตราการเต้นของหัวใจมนุษย์ในวัยต่างๆ ไม่เท่ากัน เช่น	
ทารกในครรภ์ 140 ครั้ง/นาที	ผู้ใหญ่ 75 ครั้ง/นาที
เด็กโต 100 ครั้ง/นาที	วัยรุ่น 75-80 ครั้ง/นาที
วัยรุ่น 80 ครั้ง/นาที	

จากข้อมูลในตารางให้นักเรียนคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจ

ตุ๊กโกะ เป็นวัยรุ่น อายุประมาณ 20 ปี ให้นักเรียนคำนวณ อัตราการเต้นของหัวใจ ตุ๊กโกะ ใน 1 ชั่วโมงหัวใจตุ๊กโกะเต้นประมาณกี่ครั้ง

.....

.....

.....

.....

ทักษะที่ 6 ทักษะการพยากรณ์

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถบอกเหตุการณ์ที่เกิดล่วงหน้าได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ระหว่างคนที่มีรูปร่างอ้วน และคนที่มีรูปร่างสมส่วน ใครมีโอกาสป่วยจากโรคหัวใจหรือโรคระบบไหลเวียนโลหิตมากกว่ากัน เพราะอะไร

.....

.....

.....

2. หัวใจมีหน้าที่ในการสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย ถ้าหัวใจหยุดทำงานเราจะเป็นอย่างไร เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น

.....

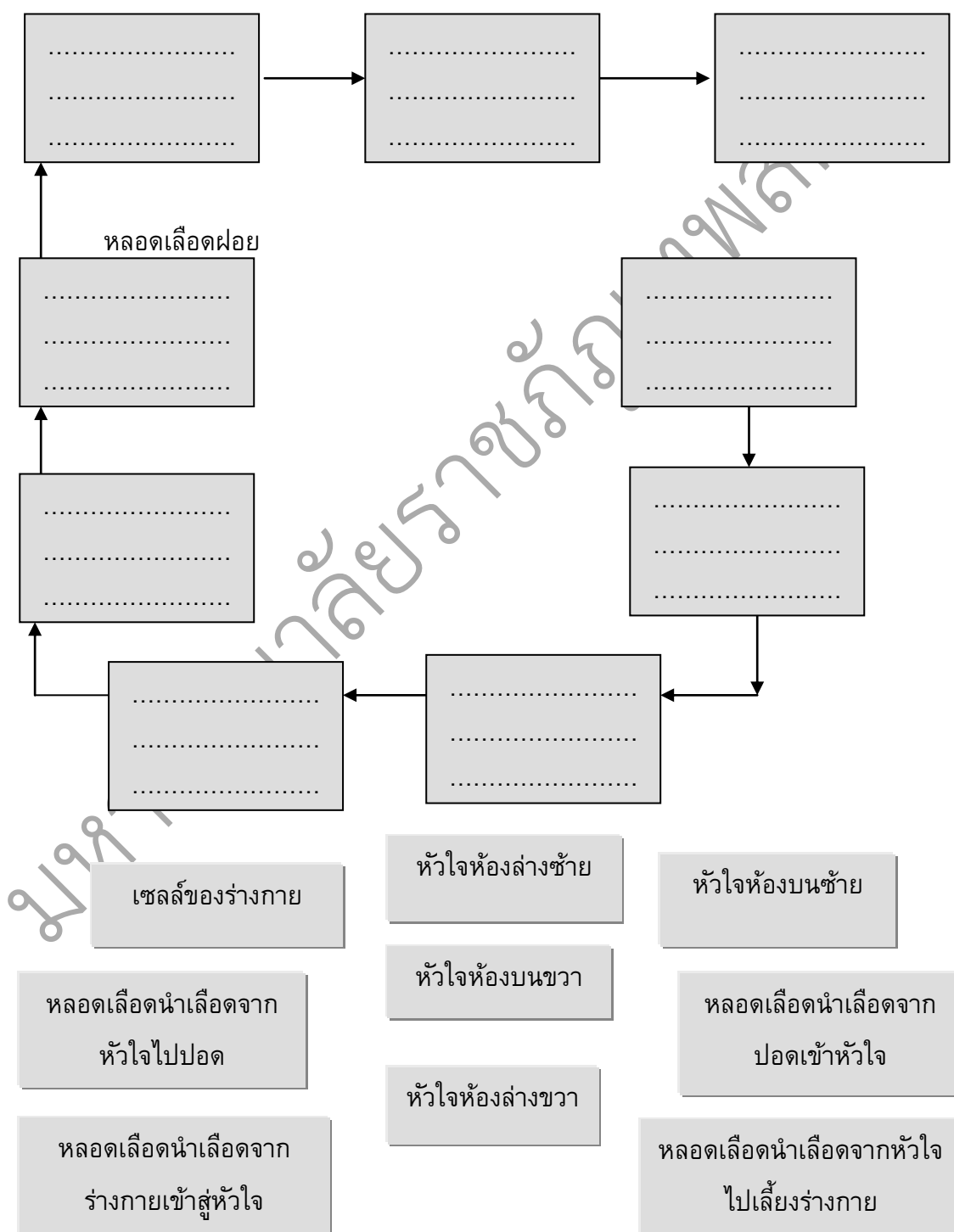
.....

.....

กิจกรรมที่ 7 ทักษะการจำแนกประเภท

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถเรียงลำดับความสัมพันธ์ของระบบหมุนเวียนเลือดได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำข้อความที่กำหนดให้มาเรียงลำดับเหตุการณ์เกี่ยวกับการไหลเวียนเลือดให้ถูกต้อง



ทักษะที่ 8 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

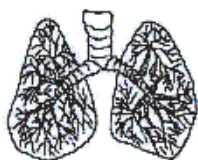
จุดประสงค์ นักเรียนสามารถบอกหน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดได้

คำชี้แจง นักเรียนเขียนหน้าที่และอธิบายการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนโลหิต



หัวใจ

หน้าที่.....
.....
.....
.....



ปอด

หน้าที่.....
.....
.....
.....



หลอดเลือด

หน้าที่.....
.....
.....
.....

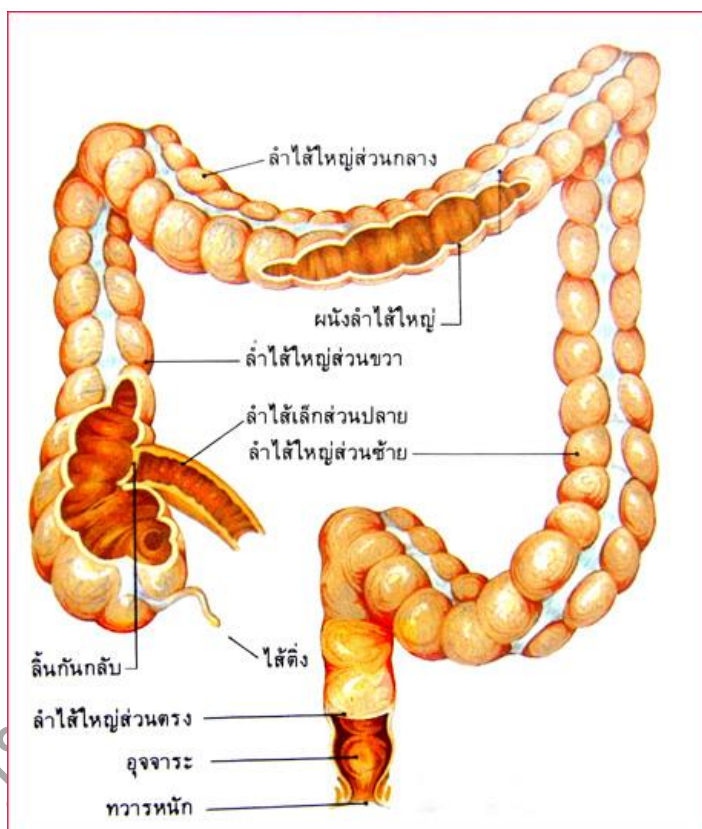
แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดที่ 4

เรื่อง ระบบขับถ่าย

กิจกรรมที่ 1 ทักษะการสังเกต

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถสังเกตลักษณะของลำไส้ใหญ่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตภาพที่กำหนดให้แล้วบันทึกข้อมูลที่สังเกตได้จากการสังเกต



สิ่งที่สังเกตได้จากภาพ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

กิจกรรมที่ 2 ทักษะการคำนวณ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถคำนวณปริมาณน้ำที่ร่างกายต้องการใน 1 วันได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ร่างกายเราต้องการใน 1 วัน

คนเราจำเป็นต้องปัสสาวะออกจากร่างกายอย่างน้อย 500 ml / วัน ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถขับของเสียออกจากร่างกายได้หมด นอกจากนี้อีกสามทางที่เสียโดยเฉลี่ยก็จำเป็นต้องใช้น้ำอีกราว 1000 ml หรือ 1 ลิตร ต่อวัน เมื่อเป็นเช่นนั้นแล้วคนเราจึงต้องดื่มน้ำชดเชยส่วนที่ออกจากร่างกายทุกวันราว 1500 ml หรือ 7-8 แก้ว(แก้วละ 200 ml) แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นตัวเลขนี้ก็ไม่สามารถใช้ได้กับทุกคน จึงมีสูตรมาให้คิดคร่าว ๆ ว่าวันหนึ่งเราต้องการน้ำเท่าไร

สูตรคือ

(น้ำหนักตัว(กก.) $\times$ 2.2 $\times$ 30) $\div$ 2 หน่วยที่ได้ออกมาเป็น ml

ถ้าน้ำหนักตัว 40 กก. แทนค่า (40 $\times$ 2.2 $\times$ 30) $\div$ 2 = 1320 ml ประมาณ 6-7 แก้ว

คำสั่ง

ให้นักเรียนคำนวณปริมาณน้ำที่นักเรียนต้องการใน 1 วัน

กิจกรรมที่ 3 ทักษะการจำแนกประเภท

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอวัยวะในระบบขับถ่ายได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำรายชื่ออวัยวะในระบบขับถ่ายไปใส่ลงในตารางให้ถูกต้อง

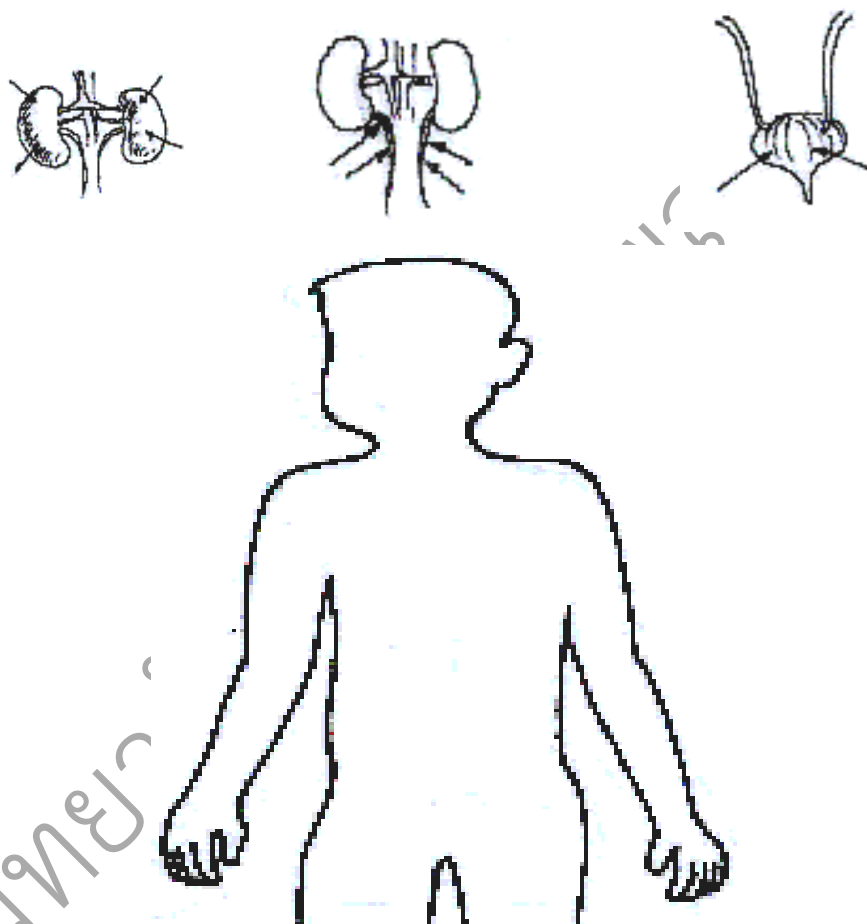
ไต ต่อมเหงื่อ ลำไส้ใหญ่ ปอด กระเพาะปัสสาวะ
ผิวหนัง ทวารหนัก แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

องค์ประกอบของอวัยวะในระบบขับถ่าย			
ระบบขับถ่าย ปัสสาวะ	ระบบขับถ่ายเหงื่อ	ระบบขับถ่ายของ เสียในรูปของแข็ง	ระบบขับถ่ายของ เสียในรูปแก๊ส

กิจกรรมที่ 4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถวาดภาพและอธิบายการทำงานของระบบปัสสาวะได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำภาพอวัยวะในระบบปัสสาวะไปเติมลงในภาพที่ครูกำหนดให้ ให้ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบายการทำงานของระบบปัสสาวะ



การทำงานของระบบปัสสาวะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถจัดกระทำข้อมูลให้เหมาะสมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วนำข้อมูลไปจัดกระทำให้เหมาะสม
เวลาในการขั้บถ่ายอุจจาระของเด็กหญิงแอนใน 7 วันเป็นดังนี้

วันที่	1	ถ่ายอุจจาระเวลา	05.00 น
วันที่	2	ถ่ายอุจจาระเวลา	06.00 น.
วันที่	3	ถ่ายอุจจาระเวลา	05.30 น.
วันที่	4	ถ่ายอุจจาระเวลา	05.45 น.
วันที่	5	ถ่ายอุจจาระเวลา	06.30 น
วันที่	6	ถ่ายอุจจาระเวลา	07.30 น.
วันที่	7	ถ่ายอุจจาระเวลา	07.00 น.



กิจกรรมที่ 7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถลงความเห็นจากภาพที่กำหนดให้ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายภาพพร้อมบอกสาเหตุของการเกิดอาการดังกล่าว



จากภาพเป็นอาการอะไร

.....

.....

.....

สาเหตุเกิดจากอะไร

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 8 ทักษะการพยากรณ์

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถพยากรณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนพยากรณ์เหตุการณ์จากตารางที่กำหนดให้ได้

ข้อที่	คำถาม	การพยากรณ์ล่วงหน้า
1	ไตทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดให้อยู่ในรูปปัสสาวะ ถ้าไตไม่กรองของเสีย เกิดผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร	
2	การรับประทานอาหารประเภทกากใยทำให้เราท้องไม่ผูก ถ้าเราไม่รับประทานอาหารประเภทกากใย จะเกิดอะไรขึ้นกับระบบขับถ่าย	
3	การขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายทำให้เราสุขภาพดี ถ้าร่างกายไม่ขับถ่ายของเสียร่างกายเป็นอย่างไร	

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก จ
แบบวัดความพึงพอใจ

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานเรื่อง อวัยวะในร่างกาย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความพึงพอใจของตนเอง

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. แบบฝึกมีข้อแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย					
2. แบบฝึกมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม					
3. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสมกับผู้เรียน					
4. กิจกรรมในแบบฝึกมีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
5. แบบฝึกมีภาพประกอบ มีการวางรูปแบบที่ดี					
6. เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกเพียงพอและเหมาะสม					
7. แบบฝึกมีความน่าสนใจและมีรูปแบบที่หลากหลาย					
8. ขั้นตอนของกิจกรรมในแบบฝึกนักเรียนสามารถปฏิบัติได้					
9. แบบฝึกท้าทายความสามารถของนักเรียน					
10. กิจกรรมในแบบฝึกทำให้นักเรียนรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เข้าใจ นำไป ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง					
11. แบบฝึกส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิด โดย อาศัยความรู้และความเข้าใจเดิมเป็นพื้นฐาน					
12. แบบฝึกช่วยให้นักเรียนมีความสามารถและเกิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน					
13. กิจกรรมในแบบฝึกทำให้นักเรียนทราบ ความก้าวหน้าของตนเอง					
14. นักเรียนได้รับความรู้จากการทำแบบฝึกนี้					
15. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
16. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อแบบฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์					

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก จ

แบบสรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง

แบบสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบฝึกทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	1	1	1	1	1	5	1.0
2	ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	1	1	1	1	1	5	1.0
3	ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1.0
4	ความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและปัญหา	1	1	1	1	1	5	1.0
5	ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1.0
6	ความเหมาะสมของเนื้อหา	1	1	1	1	1	5	1.0
7	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	1	1	1	1	1	5	1.0
8	ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	1	1	1	1	1	5	1.0
9	ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน	1	1	1	1	1	5	1.0
10	ความเหมาะสมของรูปแบบ	1	1	1	1	1	5	1.0

แบบสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องของ
แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย
เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
4.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
5.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
6.	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
7.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
8.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
9.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
10.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
11.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
12.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
13.	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
14.	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
15.	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
16.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
17.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
18.	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
19.	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
20.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
21.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
22.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
23.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้

ข้อ	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
25.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
26.	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
27.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
28.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
29.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
30.	1	1	1	1	0	4	1.0	ใช้ได้
31.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
32.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
33.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
34.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
35.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
36.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
37.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
38.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
39.	1	1	1	1	1	5	1.0	ใช้ได้
40.	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้

แบบสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนจัดการเรียนรู้การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสมและมี รายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	1	1	1	1	1	5	1.0
2	การเขียนสาระที่สำคัญในแผน กระชับครอบคลุมตามเป้าหมาย	1	1	1	1	1	5	1.0
3	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ถูกต้องครอบคลุมเนื้อหาสาระ	1	1	1	1	1	5	1.0
4	เนื้อหา / กิจกรรมการสอนเหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	0	1	1	1	1	5	0.8
5	เนื้อหาสาระในแผนถูกต้องตามหลักวิชาการ	1	1	1	1	1	5	1.0
6	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย / เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	1	1	1	1	1	5	1.0
7	กิจกรรมการสอนตามแผนเน้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	1	1	1	1	1	5	1.0
8	มีการใช้สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย	1	1	1	1	1	5	1.0
9	มีรูปแบบการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย	0	1	1	1	1	5	0.8
10	มีการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.0

**แบบสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อแบบฝึกแบบฝึก
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	แบบฝึกมีข้อแนะนำในการปฏิบัติ กิจกรรมที่ชัดเจนอ่าน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1.0
2	แบบฝึกมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.0
3	เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1.0
4	กิจกรรมในแบบฝึกมีความเหมาะสม กับผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	0.8
5	แบบฝึกมีภาพประกอบ มีการวาง รูปแบบที่ดี	1	1	1	1	1	5	1.0
6	เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกเพียงพอ และเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.0
7	แบบฝึกมีความน่าสนใจและมีรูปแบบ ที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	5	1.0
8	ขั้นตอนของกิจกรรมในแบบฝึก นักเรียนสามารถปฏิบัติได้	0	1	1	1	1	5	0.8
9	แบบฝึกท้าทายความสามารถของ นักเรียน	1	1	1	1	1	5	1.0
10	กิจกรรมในแบบฝึกทำให้นักเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้น เข้าใจ นำไปปฏิบัติได้อย่าง ถูกต้อง	1	1	1	1	1	5	1.0

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
11	แบบฝึกส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ ความคิด โดยอาศัยความรู้และความ เข้าใจเดิมเป็นพื้นฐาน	1	1	1	1	1	5	1.0
12	แบบฝึกช่วยให้นักเรียนมี ความสามารถและเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน	0	1	1	1	1	4	0.8
13	กิจกรรมในแบบฝึกทำให้นักเรียน ทราบความก้าวหน้าของตนเอง	1	1	1	1	1	5	1.0
14	นักเรียนได้รับความรู้จากการทำแบบ ฝึกนี้	1	1	1	1	1	5	1.0
15	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1	1	5	1.0
16	นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อแบบฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.0

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ - สกุล	นางสาวประภา ศรีม่วงพงษ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 27 เดือน เมษายน พ.ศ. 2508
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 52/1 หมู่ 2 ตำบลถอนสมอ อำเภอท่าช้าง จังหวัดสิงห์บุรี
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนใจเพียรวิทยานุสรณ์ อำเภอท่าช้าง จังหวัดสิงห์บุรี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2532 วารสารศาสตร์และการประชาสัมพันธ์ (อ.ศศ.) สาขานิเทศศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี พ.ศ. 2539 ครุศาสตรบัณฑิต (การประถมศึกษา) สถาบันราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี พ.ศ. 2548 ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี พ.ศ. 2560 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี