



ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เกษณี เตชพาหพงษ์

GRAD VRU

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี  
พ.ศ. 2562



EFFECTS OF USING SCIENCE LEARNING ACTIVITY PACKAGE BASED ON  
BRAIN-BASED LEARNING ON SCIENCE  
LEARNING ACHIEVEMENTS AND SCIENTIFIC MINDS  
OF GRADE 6 STUDENTS

KEASANEE TEACHAPARHAPONG

GRAD VRU

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION  
IN CURRICULUM AND INSTRUCTION  
GRADUATE SCHOOL  
VALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY  
UNDER THE ROYAL PATRONAGE PATHUM THANI

2019

# ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อนักศึกษา เกษณี เตชพาหพงษ์

รหัสประจำตัว 57B54680203

ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


 ประธาน

 ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อธิวงค์)

(อาจารย์ ดร.ศักดิ์ สุวรรณฉาย)

 กรรมการ


 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จ้อยทอง)

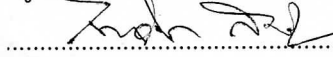
(อาจารย์ ดร.พิทักษ์ นิลนพคุณ)

 กรรมการ

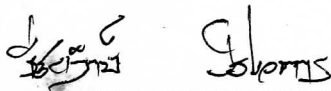
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จ้อยทอง)

 กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อธิวงค์)

 ผู้ทรงคุณวุฒิ

(อาจารย์ ดร.ไพจิตร สดวกการ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรธนิษั ศิริโวหาร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 21 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ชื่อนักศึกษา	เกษณี เตชพาหพงษ์
รหัสประจำตัว	57B54680203
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรัญวงศ์
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จัณฑ์ทอง

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ 3) เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาติปัตย์วิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 60 คน เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ จำนวน 10 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.78 และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.72 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน

#### ผลการวิจัยพบว่า

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/82.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
- นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ :** ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จิตวิทยาศาสตร์

Thesis Title	Effects of using Science Learning Activity Package Based on Brain-Based Learning on Science Learning Achievements and Scientific Minds of Grade 6 Students
Student	Keasanee Teachaparhapong
Student ID	57B54680203
Degree	Master of Education
Field of Study	Curriculum and Instruction
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Rekha Arunwong
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Suwanan Juithong

### ABSTRACT

The purpose of this research was to 1) create and determine the efficiency of a science learning activity package based on brain-based learning for grade 6 students, 2) compare the science learning achievements of grade 6 students after using the science learning activity package based on brain-based learning with students who were taught using the traditional method, and 3) compare the scientific minds of grade 6 students after using the learning activity package based on brain-based learning with students who were taught using the traditional method. The sample used in this research consisted of 60 grade 6 students from Chumchonprachatipatwittayakan School, studying in the first semester of the academic year 2018, selected using multistage random sampling. The experimental group consisted of 30 students who were taught using the science learning activity package based on brain-based learning and the control group consisted of 30 students who were taught using the traditional method. The tools used in this research consisted of 10 sets of the science learning activity package based on brain-based learning, 10 lesson plans of the traditional method, a 30-item achievements test with a reliability of 0.78, and a 60-item of a 5-level rating scale scientific mind test with a reliability of 0.72. The statistics used in this research were mean, standard deviation and t-test for independent samples.

The research results were as follows:

1) The efficiency of the created science learning activity package based on brain-based learning was at 80.83/82.63 which was in accordance with the efficiency criteria of 80/80.

2) The science learning achievements of the grade 6 students after using the learning activity package based on brain-based learning were higher than for the students who were taught using the traditional method, at the statistical significance level of 0.05.

3) The scientific minds of the grade 6 students after using the learning activity package based on brain-based learning were higher than for the students who were taught using the traditional method, at the statistical significance level of 0.05.

**Keywords:** Science Learning Activity Package, Brain-Based Learning, Scientific Mind

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรัญวงศ์ตร ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จ้อยทอง กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทาง และตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมและให้ความรู้ในการศึกษาเป็นอย่างยิ่งขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมษา นวลศรี อาจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน อาจารย์รังสฤษฏ์ แม้นมินทร์ อาจารย์พัชราภรณ์ ระบุว่า อาจารย์วีรยุทธ ทับชา ที่ได้กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้

ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการ นายบัญชา จันทร์รักษา ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ และคณะครู อาจารย์ โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการทุกท่าน ที่กรุณาช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลในการวิจัย ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ ตำบลประชาธิปไตย อำเภอดงหลวง จังหวัดปทุมธานี ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองและเก็บข้อมูล งานวิจัยสำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสุทิน เตชพาหพงษ์ คุณแม่สมจิตร์ เตชพาหพงษ์ ญาติพี่น้องทุก ๆ คน และ Mr.John Flynn Tutor ที่ได้สนับสนุนช่วยเหลือคอยให้กำลังใจอย่างดียิ่งตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา

คุณประโยชน์และคุณค่าที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน และให้การสนับสนุนด้านการศึกษา ด้วยความเคารพอย่างสูง

GRAD VRU

เกษณี เตชพาหพงษ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	3
1.4 สมมติฐานในการวิจัย .....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....	4
1.5.1 ประชากร .....	4
1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง .....	4
1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	4
1.5.4 ตัวแปรอิสระ .....	4
1.5.5 ตัวแปรตาม .....	4
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย .....	5
1.6.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	5
1.6.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน .....	5
1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	5
1.6.4 จิตวิทยาาสตร์ .....	6
1.6.5 การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ .....	6
1.6.6 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา .....	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	9
2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 .....	9
2.1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ .....	11
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	13
2.2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	13
2.1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ .....	11

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	14
2.2.4 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	16
2.2.5 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	16
2.2.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	17
2.2.7 คุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	20
2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน .....	21
2.3.1 สมองกับการเรียนรู้ .....	21
2.3.2 พัฒนาการของสมอง .....	22
2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสมอง .....	25
2.3.4 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน .....	25
2.3.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน .....	32
2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	34
2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	34
2.4.2 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ .....	37
2.4.3 การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	40
2.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาาสตร์ .....	41
2.5.1 ความหมายของจิตวิทยาาสตร์ .....	45
2.5.2 แนวทางการพัฒนาจิตวิทยาาสตร์ .....	47
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	48
2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	48
2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน .....	49
2.6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	52
2.6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาาสตร์ .....	53
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	56
3.1 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง .....	56
3.1.1 ประชากร .....	56
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง .....	56
3.1.3 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง .....	56
3.1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	57
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	57
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	57
3.3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม .....	57
3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ...	59
3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	60
3.3.4 แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ .....	62



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	63
3.4.1 แบบแผนการวิจัย .....	63
3.5 การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล .....	64
3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	64
3.5.2 สถิติที่ใช้ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ .....	64
3.5.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน .....	66
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	67
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	67
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	67
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	70
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	70
5.2 สมมติฐานการวิจัย .....	70
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	71
5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	72
5.5 การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล .....	72
5.6 สรุปผลการวิจัย .....	72
5.7 อภิปรายผลการวิจัย .....	73
5.8 ข้อเสนอแนะ .....	78
บรรณานุกรม .....	79
ภาคผนวก .....	89
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ.....	90
ภาคผนวก ข ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน .....	97
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	135
ภาคผนวก ง แบบประเมินแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ .....	143
ภาคผนวก จ ผลการประเมินเครื่องมือในการวิจัย .....	148
ประวัติผู้วิจัย .....	159

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.2	แสดงแบบแผนการทดลอง.....	63
4.1	ผลการสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	67
4.2	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ.....	68
4.3	เปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ.....	69

GRAD VRU

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงสายใยประสาทของสมองวัยต่าง ๆ .....	23
2.2	แสดงการเปรียบเทียบเซลล์สมองจากแรกเกิดจนถึงวัยกำลังเจริญเติบโต.....	23
2.3	แสดงพัฒนาการของสมองจากแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่.....	24



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ ทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยโดยเปลี่ยนจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทครูผู้สอน มาเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่ใช่การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองโดยลำพัง การจัดการเรียนรู้ที่ปล่อยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองโดยขาดการแนะนำจากครู ผู้เรียนอาจไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียน เปรียบได้กับการเดินทางโดยขาดแผนที่ ขาดเป้าหมาย เป็นการเดินทางที่วกวนและอาจย้อนกลับมาที่เดิม ไปไม่ถึงเป้าหมาย ผู้เรียนต้องการทิศทาง เพื่อไปถึงเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ การปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเปลี่ยนจากการให้ความสำคัญกับการสอนมาเน้นที่ การเรียนรู้ ครูยังต้องจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้แต่เป้าหมายที่สำคัญคือจะจัดการอย่างไรให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

แนวคิดจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่ ยอมรับว่าบุคคลหรือผู้เรียนมีความแตกต่างกัน และทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูหรือผู้จัดการเรียนรู้ควรมีความเชื่อพื้นฐานอย่างน้อย 3 ประการ คือ (1) เชื่อว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน (2) เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และ (3) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิด ได้ทุกที่ทุกเวลา ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงเป็นการจัดการบรรยากาศ กิจกรรม สื่อ สถานการณ์ ฯลฯ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ ครูจึงจำเป็นที่จะต้องรู้จักผู้เรียนอย่างรอบด้าน และสามารถวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปเป็นพื้นฐานการออกแบบ หรือวางแผนการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับ ผู้เรียนสำหรับในการจัดกิจกรรมหรือออกแบบการเรียนรู้ อาจทำได้หลาย วิธีการและเทคนิคแต่มีข้อควรคำนึงว่าในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง แต่ละเรื่องได้เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนเป็นผู้เลือกหรือ ตัดสินใจในเนื้อหาสาระที่สนใจ เป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ โดยได้คิดได้รวบรวมความรู้และลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควร ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกายคือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทการเรียนรู้ของผู้เรียนตื่นตัว พร้อมทั้งจะรับข้อมูลและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสติปัญญา คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา ต้องเป็นกิจกรรมที่ทำทลายความคิดของผู้เรียน สามารถกระตุ้นสมองของผู้เรียนให้เกิดการเคลื่อนไหว ต้องเป็นเรื่องที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ทำให้ผู้เรียนสนุกที่จะคิด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ คือ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นั้นเกิดความหมาย ต่อตนเองโดยกิจกรรมดังกล่าวควรเกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง

หลักการธรรมชาติกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ มนุษย์มีระบบประสาท มีเซลล์สมอง มีจุดเชื่อมต่อเซลล์สมองหลาย ๆ อันที่เป็นเครือข่ายและการเรียนรู้สิ่งใหม่จะเริ่มต้นที่เซลล์สมองซึ่งมีสายใยประสาท (เป็นตัวรับข้อมูล โดยจะมีจุดเชื่อมต่อ) ระหว่างประสาท และสายใยประสาทจะเกิดมากขึ้นและเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายมากขึ้น เมื่อถูกกระตุ้นและมีการปฏิบัติการเรียนรู้และถ้าหากมนุษย์มีอารมณ์ทางลบ สมองจะหยุดการหลั่งสาร ถ้ามีอารมณ์ทางบวกสมองจะหลั่งสารเคมีไหลผ่าน synaptic gap จะทำให้ความจำและความคิดเพิ่มประสิทธิภาพมากธรรมชาติของสมองชอบเรียนรู้ และรู้วิธีการเรียนรู้มาตั้งแต่เกิด การเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติและการทำสิ่งที่ผิดพลาดให้ดีขึ้น ถือว่าเป็นการเรียนรู้ การเรียนรู้เริ่มจากการเชื่อมต่อดูแลและเรียนรู้ใหม่ จะเรียนรู้อะไรต้องทำหรือปฏิบัติสิ่งนั้น สมองได้ทำงานมาก ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ จะทำให้สายใยประสาทมีการเชื่อมต่อขึ้น และถ้าไม่ใช้สมองส่วนที่ไม่ใช้ก็จะฝ่อสูญหายไปถ้าสมองถูกใช้ถูกกระตุ้นสายใยประสาทจะเพิ่มมากขึ้นจะทำให้การทำงานของสมองมีประสิทธิภาพ สมองของเรามีธรรมชาติในการคิดมาตั้งแต่กำเนิด ครูต้องเข้าใจวิธีการเรียนรู้ของสมอง ๆ เป็นอวัยวะที่มีพลังงานในตัวเองหากเกิดความสุขและความพอใจ สมองจะผลิตสารเอ็นโดรฟินออกมา ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์

ข้อมูลใหม่เกี่ยวกับพัฒนาการ และธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองที่ชี้ว่าเด็กมีศักยภาพหรือความสามารถด้านทักษะทางสังคม และมีความรู้สึกเห็นอกเห็นใจผู้อื่นมากในช่วงอายุก่อน 6 ปี รวมถึงข้อมูลที่ชี้ถึงความสำคัญของการจัดสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในเด็กเล็กที่สามารถเรียนรู้ได้ดีในกลุ่มเล็กๆ จะเป็นประเด็นสำคัญสำหรับนำไปวิเคราะห์ระบบการเรียนรู้รูปแบบเดิม ระบบสังคมปัจจุบัน และนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการที่จะนำเสนอการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง เพื่อสมองจะได้พัฒนาได้สูงสุด

จากการศึกษาวิจัยการทำงานของสมองทำให้นักการศึกษา นักวิชาการ ให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้นต่อแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหน้าที่ ศักยภาพของสมอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้รับรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตเพื่อพัฒนาตนเองและพัฒนาประเทศต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

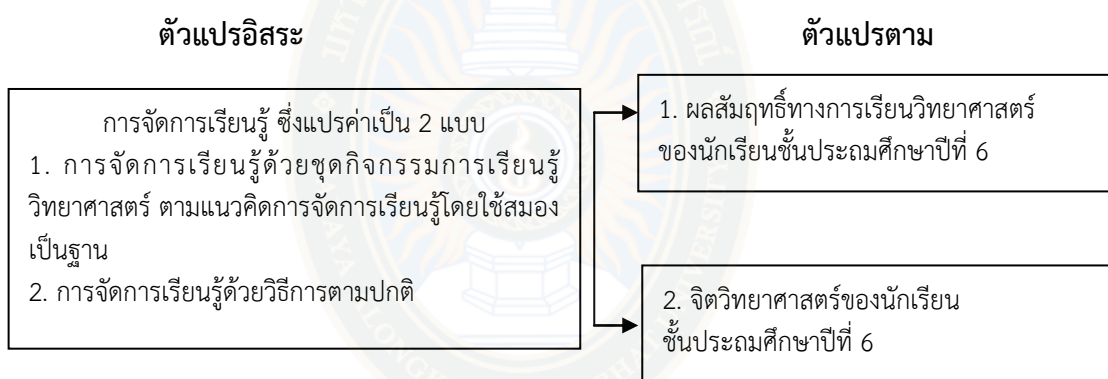
1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

### 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นพื้นฐาน เช่น วิโรจน์ ลักษณะอดิศร และ ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นพื้นฐานและประยุกต์ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ด้านจิตวิทยาศาสตร์

แผนภูมิกรอบแนวคิดในการวิจัย เรื่องการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



### 1.4 สมมติฐานในการวิจัย

1.4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

1.4.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นพื้นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

1.4.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นพื้นฐาน มีจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มหลายขั้นตอน (multistage cluster sampling) ดังนี้

1. สุ่มจากกลุ่มโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ทั้งหมดได้ 1 โรงเรียน คือโรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ

2. สุ่มจากกลุ่มห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้อง ได้ 2 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องจัดนักเรียนแบบความสามารถกัน จำนวนนักเรียน ห้องละ 30 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

ขอบเขตเนื้อหา

### 1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตตัวแปร

### 1.5.4 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ

การจัดการเรียนรู้ ซึ่งแปลค่าได้ 2 ค่า คือ

- การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน

- การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

### 1.5.5 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำสื่อการสอนหลายชนิดมาทำให้เหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดเป็นชุดอย่างเป็นระบบ สะดวกในการใช้ ประหยัดเวลา ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้

1.6.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้หรือการทำงานของสมองทางธรรมชาติ โดยการใช้ความรู้ ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับสมองเป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ ภายใต้แนวคิดที่ว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกคนมีสมองพร้อมที่จะเรียนรู้มาตั้งแต่กำเนิด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มาออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีหลักการพื้นฐาน 5 ข้อดังนี้

1. ขั้นอุ่นเครื่อง (ขยับกาย ขยายสมอง การบริหารสมอง) ขั้นตอนนี้ทำให้นักเรียนเกิดการตื่นตัวแบบผ่อนคลาย การสร้างบรรยากาศให้เด็กไม่รู้สึกเหมือนถูกกดดัน แต่มีความท้าทาย

2. ขั้นนำ ขั้นตอนนี้ช่วยให้นักเรียนมีความตื่นตัว ทำให้นักเรียนจดจ่อในสิ่งเดียวกันโดยอาจมีการใช้สื่อหลาย ๆ แบบ รวมทั้งการยกปรากฏการณ์จริงมาเป็นตัวอย่าง และการเปรียบเทียบให้เห็นภาพ การเชื่อมโยงความรู้หลาย ๆ อย่าง การอธิบายปรากฏการณ์ด้วยความรู้ที่เด็กได้รับ

3. ขั้นกิจกรรม ขั้นตอนนี้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้จากการกระทำด้วยตนเอง การให้นักเรียนได้ลงมือทดลองประดิษฐ์หรือได้เล่าประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้อง

4. ขั้นสรุป ขั้นตอนนี้ช่วยให้นักเรียนได้ใช้สมองซีกซ้ายในการสร้างข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุมีผล มีการอ้างหลักฐาน ข้อมูล จากข้อเท็จจริง มาสร้างข้อสรุป

5. ขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ ขั้นตอนนี้ช่วยให้นักเรียนมีการคิดเชิงประยุกต์ โดยใช้ความรู้จากสถานการณ์อื่น ๆ มาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยวัดความสามารถด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไป หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน



4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ผ่านการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความคล่องแคล่วชำนาญสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐานทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

1.64 จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อความคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ได้แก่ ความสนใจ ใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทน มุ่งมั่น การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบสอบถามวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวิธีของลิเคิร์ท ดังต่อไปนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการช่างซักถาม ช่างอ่าน ริเริ่มสิ่งใหม่ ตื่นเต้นเมื่อได้ข้อมูลหรือความคิดใหม่เพิ่มเติม

2. ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการรายงานสิ่งที่สังเกตได้ตามความเป็นจริง ไม่เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูล

3. ความอดทน มุ่งมั่น หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรค หรือมีความล้มเหลวในระหว่างการทำเนิการแก้ปัญหา ดำเนินการทดลองจนกว่าได้คำตอบ

4. การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการตรวจสอบความคิดของตนเองจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ ไม่เชื่อใจกลางยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่น

5. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการช่างคิด ช่างซักช่างถาม ช่างอ่าน และแสวงหาความรู้หรือข้อมูลใหม่ ๆ เพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ให้ความสนใจในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญชีวิตประจำวัน และสถานการณ์ใหม่ ๆ

6. มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการนำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบ ไตร่ตรอง พิสูจน์วิเคราะห์ ทำการตรวจสอบข้อมูล

7. ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการเป็นผู้มีใจกว้าง รับฟังความคิดหรือข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลของผู้อื่นไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียวยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดเห็นที่ยังสรุปไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

1.65 การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนดังนี้ ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นตอนการสอน ขั้นสรุป

1.66 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หมายถึง นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น หรือช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3) และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย หรือ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6)

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ทราบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ มีความสามารถในการหาความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

1.7.2 ผลของการวิจัยในครั้งนี้ สามารถเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการ เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ให้แก่ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้อง กับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานต่อไป



GRAD VRU

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาตามหัวข้อ ต่อไปนี้

- 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  - 2.1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- 2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2.2 แนวคิดที่นำมาสู่การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2.4 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2.5 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2.7 คุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
  - 2.3.1 สมองกับการเรียนรู้
  - 2.3.2 พัฒนาการของสมอง
  - 2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสมอง
  - 2.3.4 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
  - 2.3.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
- 2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.4.2 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
  - 2.4.3 การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์
  - 2.5.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์
  - 2.5.2 แนวทางการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
  - 2.6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 2.6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

## 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการสอนนั้นครูผู้สอน จำเป็นต้องยึดแนวทางและดำเนินการสอนตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ หลักสูตรจึงเปรียบเสมือนแม่บทที่ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจหลักสูตรให้ลึกซึ้งรวมทั้งถ่ายทอดกระบวนการสอนเพื่อให้การเรียนรู้ของเด็กเป็นมาตรฐานเหมือนกันทั่วไป ไม่ว่าจะเรียนรู้อยู่ที่ใดและภาคการศึกษาใดก็ตาม ในที่นี้ผู้วิจัยได้เสนอหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้สถานศึกษาได้จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อนำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนได้มีความรู้ ความสามารถ รวมทั้งทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง แสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูและผู้เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้จะต้องดำเนินการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่ใช้อยู่ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้มีเอกภาพและมาตรฐานของหลักสูตรสอดคล้องกับหลักการที่ประกาศไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เอกสารชุดนี้ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐานสำหรับการจัดการเรียนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### 1. ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

#### 2. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

## 2. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนด สาระสำคัญไว้ดังนี้

2.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยี

2.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของ สิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

2.4 แรงแยกและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2.5 พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลกทรัพยากร ทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการ เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของบรรยากาศ

2.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีเอกภพปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

### 3. คุณภาพผู้เรียน

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1 เข้าใจโครงสร้าง และการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

3.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

3.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติ และปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

3.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

3.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผน และสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจ

3.6 ใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

3.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการหาความรู้

3.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติ กรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

3.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### 2.1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

##### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

##### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระที่มุ่งเน้นให้นักเรียนไปสู่องค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีทักษะในการแสวงหาความรู้ แนวคิด ความเป็นเหตุเป็นผล มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อเป็นการเตรียมคนให้อยู่ในสังคมได้อย่างเข้มแข็ง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและได้นำหลักการ จุดมุ่งหมายของกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และมาตรฐาน ว. 2.1 (เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับ สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์) เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

## 2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### 2.2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

กรณิกา ไผ่พันธ์ (2541) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คือ การรวบรวมสื่อสำเร็จรูปซึ่งส่วนมาก ประกอบด้วยคำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตาม ความสามารถ และความสนใจที่เป็นขั้นตอนที่กำหนดไว้ใน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่มักใช้ร่วมกัน จะช่วยส่งเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้สำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการ จะให้นักเรียนได้รับความรู้โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซองหรือกระเป๋าแล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น

กุกยา แสงเดช (2545) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่จัดอย่างมีระบบ สอดคล้องกับเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้และประสบการณ์ที่จัดไว้ในแต่ละหน่วย เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จัดไว้ในกล่องหรือซองเป็นหมวด ๆ ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน สื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา พร้อมทั้งการมอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมค้นคว้าหา คำตอบด้วยตนเอง

จากความหมายที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำสื่อการสอน หลายชนิดมาใช้ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ จัดเป็นชุดอย่างเป็นระบบสะดวกในการใช้ประหยัดเวลา และช่วยให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจ และให้นักเรียน เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.2.2 แนวคิดที่นำมาสู่การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้กล่าวถึง แนวคิดที่นำมาสู่การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2535)

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนหลาย ๆ ด้านด้วยกัน เช่น ความสามารถ สติปัญญา ความถนัด ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย สังคม และอื่น ๆ วิธีการ ที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรีและ การศึกษาด้วยตนเองซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียน ตามสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม



แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิมที่ยึด “ครู” เป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมดอีกสองส่วนนักเรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ครูเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยการสอนให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 4 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อมตั้งแต่เดิมนักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่มจึงได้มีการเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อการสอนออกมาในรูปชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือผิดถูกจะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสบายใจของนักเรียนเอง

### 2.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเบิร์ต กานเย่ (Robert Gagne) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เน้นบทบาทครูเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับการสอนไว้ 9 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ คือ การทำให้นักเรียนมีใจจดใจจ่อต่อบทเรียนโดยครูใช้วิธีการสนทนาซักถามหรือใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ขั้นที่ 2 ขั้นแจ้งจุดประสงค์ คือ การบอกให้นักเรียนทราบถึงจุดหมายของบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงจุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนอาจบอกโดยตรงหรือให้คำถามก็ได้ ขั้นที่ 3 ขั้นทบทวนความรู้เดิมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ โดยทบทวนความรู้เก่าที่จะใช้ในบทเรียนใหม่ให้กับนักเรียนและเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้เดิมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อบทเรียน ขั้นที่ 4 ขั้นใช้สื่อกระตุ้นเกิดการเรียนรู้ โดยการเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนอื่น ๆ เป็นการเริ่มกิจกรรมใหม่ของบทเรียน ขั้นที่ 5 ขั้นให้แนวทางการเรียนรู้โดยแนะแนวทาง หรือนำทางให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง เช่น แนะนำแหล่งศึกษาค้นคว้า แนะนำวิธีทำกิจกรรมและใช้คำถามเป็นการนำทางให้นักเรียน ขั้นที่ 6 ขั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติให้นักเรียนศึกษาบทเรียนและทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ขั้นที่ 7 ขั้นการแจ้งผลการปฏิบัติ คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนด้วยการตรวจสอบแก้ไขสิ่งที่นักเรียนทำผิด ให้คำชมเชยและแสดงความยินดีในผลงานของนักเรียน ขั้นที่ 8 ขั้นการประเมินผลการปฏิบัติเป็นการวัดและประเมินว่านักเรียนสามารถปฏิบัติตามจุดประสงค์นั้นได้หรือไม่เพียงใด โดยวัดและประเมินจากการทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบและการแสดงออก เช่น การพูด การตอบคำถาม ขั้นที่ 9 ขั้นส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนโดยการสรุปย้ำทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาเพื่อให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่คงทนโดยให้ทำแบบฝึกหัดเสริมหรือมอบหมายงานเพิ่มเติม เช่น การให้การบ้าน (ชวลิต แก้วสมนึก, 2548)

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการกระทำของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เป็นหลักการเรียนรู้โดยการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ตรง นักเรียนจะได้รับความรู้ที่คงทนมากกว่าการรับฟังคำสอนจากการบรรยายของครูเพียงอย่างเดียว นอกจากครูจะต้องทราบถึงทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วครูควรให้การเสริมแรงที่ถูกต้องแก่นักเรียนด้วย (ปัญจะภรณ์ อินจรรย์, 2549)

3. ทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของเอ็ดเวิร์ด ที. ทอร์ไดค์ (Edward L. Thorndike) มีหลักการเรียนรู้ คือ กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ถ้าร่างกายของคนเราพร้อมที่จะทำอะไรแล้วได้ลงมือกระทำ จะทำให้เกิดความพึงพอใจตามมา ในทางตรงข้าม ถ้าร่างกายพร้อมที่จะทำแล้วถูกชะงักไม่ให้กระทำ ทำให้เกิดความรำคาญใจ หรือไม่สบายใจ สำหรับร่างกายไม่พร้อมที่จะทำแต่ต้องทำอะไรลงไปก็ย่อมเกิดความไม่สบายใจเช่นเดียวกัน กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) พฤติกรรมใด ๆ ได้ทำซ้ำ ๆ ก็ให้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองทวีมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามพฤติกรรมใดที่ร่างกายไม่ค่อยมีโอกาสจะทำก็จะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองลดลง กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวว่า เมื่อใดที่การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองมีสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ความเข้มของการเชื่อมโยงจะเพิ่มพูนแน่นแฟ้นขึ้น ถ้าการเชื่อมโยงที่มีสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดความรำคาญใจ ไม่พอใจ ความเข้มของการเชื่อมโยงจะคลายความแน่นแฟ้น

4. ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้นแต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบเสาะหา สืบเสาะตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้ยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

จากการศึกษาแนวความคิดสำคัญและทฤษฎีการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนเลือกกลุ่มตามความสมัครใจเลือกเรียนตามความต้องการ และความสนใจของตน และศึกษาแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเองให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ โดยมีผู้วิจัยคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 วิธีการสอนของครู โดยผู้วิจัยจัดประสบการณ์ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองจากกิจกรรม สื่อและอุปกรณ์ที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ในรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ให้คำแนะนำ หรือให้ข้อมูลแก่นักเรียนเมื่อเกิดความสงสัยช่วยแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา กระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุป

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำสื่อแหล่งการเรียนรู้ทั้งใน และนอกห้องเรียน จัดไว้อย่างเพียงพอกับความต้องการของนักเรียนเพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

แนวคิดที่ 4 ปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อมผู้วิจัย นำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบการประสานงานระหว่างกลุ่มกับผู้วิจัย การช่วยกันทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามบัตรกิจกรรมการนำเสนอผลงานกลุ่มกับนักเรียนทั้งชั้น

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ผสมผสานแต่ละทฤษฎีเข้าด้วยกัน เพื่อสนองความต้องการความสามารถพัฒนาการ และความสนใจของนักเรียน เช่น นำทฤษฎีการเรียนรู้ อย่างมีจุดมุ่งหมายของโรเบิร์ต กาง์ (Robert Gagne) มาใช้ในการเริ่มบทเรียนใหม่โดยผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน ทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานการเริ่มเนื้อหาใหม่และแนวทางให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเอง และสรุปเนื้อหา ให้นักเรียนทราบผลการปฏิบัติของตนจากบัตรเฉลย และจากการประเมินของผู้วิจัยทุกครั้งหลังจากทำกิจกรรมเสร็จในแต่ละกิจกรรม และเมื่อจบบทเรียนผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบประจำชุดให้นักเรียนทดสอบ และแจ้งผลการทดสอบทุกครั้งนำทฤษฎีการเรียนรู้โดยการกระทำของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมจะทำให้ นักเรียนเกิดประสบการณ์ตรง

2.2.4 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542) ได้แบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูจะใช้นักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้ และเข้าใจในเวลาเดียวกัน บางคนอาจเรียกว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับให้นักเรียนเข้าร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยใช้สื่อที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้เอกภาพเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาความรู้ ความสามารถและความสนใจของตนเอง นักเรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่มเพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มในการแสดงความคิดเห็นความรับผิดชอบ และการแก้ปัญหา ร่วมกัน โดยมีสมาชิกกลุ่มละประมาณ 5 - 7 คน ร่วมกันทำกิจกรรม เช่น กิจกรรมทดลองกิจกรรมสำรวจ กิจกรรมสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ เป็นต้น

2.2.5 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542) ได้เสนอแนวความคิดไว้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย คู่มือครู สำหรับครูไว้ศึกษาและปฏิบัติตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำสั่ง หรือ บัตรงานเพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียนว่าจะให้นักเรียนปฏิบัติอะไร เนื้อหาสาระจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสมมีกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบกลุ่ม รายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมการประเมินผล เป็นการประเมินของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบถามต่าง ๆ

กฤษฎา แสงเดช (2545) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ได้แก่ คู่มือและแบบฝึกหัดปฏิบัติสำหรับครูและนักเรียนที่จะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บัตรคำสั่ง หรือบัตรมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางแก่นักเรียน เนื้อหา อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551) องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้และส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

2. บัตรคำสั่งเป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการบางชุดกิจกรรมการเรียนรู้อาจออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหาเป็นบัตรที่บอกเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษาสิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานเป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว

6. บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัดเมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในหัวข้อที่เรียนนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีค่าเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้วเป็นการตรวจสอบ หรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่าแม้จะมีผู้แบ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ต่าง ๆ กัน สรุปว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือนักเรียน วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อและอุปกรณ์การสอน และการประเมินผล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาถึงโครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นำมาประยุกต์ให้มีองค์ประกอบ คือ คู่มือครู คู่มือนักเรียน บัตรรายชื่อสมาชิก บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเฉลย แบบทดสอบประจำชุด กระดาษคำตอบ สื่อ และวัสดุอุปกรณ์การสอน

2.2.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กฤษฎา แสงเดช (2545) ได้ลำดับขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. วางแผน โดยการเลือก เรื่อง วิชา ชั้น กำหนดรายละเอียด ช่วงระยะเวลาการจัดการ

2. ดำเนินการ โดยการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหา ตั้งวัตถุประสงค์ นำรายละเอียดของเนื้อหา มาจัดดำเนินการตามวิธีการที่กำหนด จัดทำสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบเนื้อหาทำแบบทดสอบหลังเรียน ลงมือสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การทดลอง โดยการนำชุดกิจกรรมที่สร้างแล้วไปทำการทดสอบหาความถูกต้อง

4. แก้ไขข้อบกพร่องเพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

5. ลงมือทดลอง

6. เก็บรายงานผลข้อมูลเชิงสถิติ

7. จัดรวบรวมเป็นชุดพร้อมคำชี้แจง

สุนทร ลินธพานนท์ (2551) การที่ผู้สอนสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหาผู้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับชั้นที่สอนว่าหัวข้อใดที่เหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมการสอน การเขียนจุดประสงค์ ควรเขียนเป็นลักษณะเฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้วผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนเพียงพอหรือไม่ (เมื่อทดสอบแล้วถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ โดยวิธีใด เป็นต้น หรือผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องนั้น)

4.2 แบบทดสอบย่อยวัดความรู้ผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากการศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว

5. จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.1 บัตรคำสั่ง

5.2 บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย (ถ้ามี)

5.3 บัตรเนื้อหา

5.4 บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด

5.5 บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

6. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีหลักการสำคัญ คือ

6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะและควบคุมการเรียนการสอน

6.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนบางชนิดมีผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์ที่จะสอนครูผู้สอนต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนใหม่ ซึ่งต้องใช้เวลามาก

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องศึกษาเนื้อหาสาระของวิชานั้น และหน่วยที่จะนำมาทำชุดกิจกรรมอย่างละเอียด เพื่อจัดทำชุดกิจกรรมได้เหมาะสมกำหนดความคิดรวบยอดกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด ที่กำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องและเหมาะสม เรียงลำดับกิจกรรม สื่อการเรียน การประเมินผลแล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรม โดยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา คือ

1. ศึกษาและวิเคราะห์เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
2. ศึกษาสาระการเรียนรู้เพื่อกำหนดเนื้อหา กิจกรรม และการวัดการประเมินผลที่เหมาะสมต่อการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

3. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

- 3.1 กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตร หรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละระดับย่อยเหมือนกัน

- 3.2 กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

- 3.3 กำหนดหน่วยการสอนโดยการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยโดยหน่วยย่อยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลาเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัย และระดับชั้นเรียน เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนได้ภายใน 1 สัปดาห์หรือให้เสร็จสมบูรณ์ได้ภายในการสอน 1 ครั้ง อาจเป็น 1-2 ชั่วโมง

- 4.4 กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย

- 4.5 กำหนดความคิดรวบยอด หรือหลักการต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด หรือสามารถสรุปหลักการแนวคิดอะไรโดยการกำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยการสอนกับหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิดสาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาที่จะสอนให้สอดคล้องกัน

- 4.6 กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

- 4.7 กำหนดกิจกรรมการเรียน ในการกำหนดกิจกรรมการเรียน ควรจะพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกผลิตสื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลอง การเล่นเกมการแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

- 4.8 กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มี การนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังการผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

4.9 เลือกลงและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อ การสอน ทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ ในกล่อง/แฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนไปหาความเที่ยงก่อนใช้

4.10 สร้างแบบทดสอบหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลยการสร้างข้อสอบ เพื่อทดสอบหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญข้อสอบไม่ควรยากมากเกินไป แต่ควรเน้นกรอบความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่า รายละเอียดปลีกย่อยหรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อม ก่อนส่งไปหาความเที่ยงของชุดกิจกรรม

2.2.7 คุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กุศยา แสงเดช (2545) สรุปคุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้การบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้สร้างขึ้นจากกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ ความชำนาญหลายด้าน เช่น ครูผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น นักโสตทัศนศึกษา ได้ร่วมกันสร้าง และมีการทดลองใช้จนแน่ใจว่ามีผลดีจึงนำออกมาใช้ทั่วไป

2. ช่วยลดภาระของครู ครูจะดำเนินการตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้น แต่ละขั้นจะมีอุปกรณ์ กิจกรรม ตลอดจนข้อแนะนำไว้ให้พร้อมครูไม่จำเป็นต้องทำใหม่ หรือทำเพิ่มนำไปใช้ได้ทันที

3. ช่วยให้มีความรู้ในแนวเดียวกัน เดิมการสอนเมื่อมีครูหลายคนในวิชาเดียวกันก็อาจเกิดความแตกต่างกันในด้านประสิทธิภาพของการสอน การมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาเรื่องนี้ได้

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนที่เป็นพฤติกรรม มีข้อแนะนำกิจกรรมการใช้สื่อ การสอน และข้อทดสอบประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียนได้อย่างพร้อมมูล

5. ทำให้นักเรียนสามารถทดสอบด้วยตนเองหลังเรียน นักเรียนจะทดสอบผลสำเร็จของตนเองว่าบรรลุจุดหมายที่ตั้งไว้โดยการทำข้อสอบหลังเรียนแล้วตรวจคำตอบด้วยตนเอง

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550) กล่าวว่า คุณค่าของชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายจากชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียนแต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองได้เรียน และทำงานเป็นกลุ่มซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญตามศักยภาพของแต่ละคน

จากคุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อ และเทคโนโลยีการศึกษาที่เกิดจากการนำสื่อต่าง ๆ หลายชนิดมารวมกันอย่างมีระบบและความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการสอนได้เป็นอย่างดี และยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครู นักเรียน และการศึกษาในทุกระบบซึ่งเหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการศึกษาให้มากขึ้น

## 2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

อวัยวะที่สำคัญแห่งการเรียนรู้ คือ สมองของมนุษย์ซึ่งสมองพร้อมที่จะเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาโดยอาศัยประสาทสัมผัส การตีความ และคัดเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์เก็บไว้เพื่อนำไปใช้งานภาวะสมองที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้มากที่สุด คือ การตื่นตัวแบบผ่อนคลาย (Relaxed alertness) เป็นสภาวะที่เอื้อต่อการรับรู้ และมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ รวมถึงการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ทางกายภาพที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ จะส่งเสริมให้การทำงานของสมองเชื่อมโยงสอดคล้องกับการเรียนรู้ได้ดี อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลนั้นมีความพร้อมที่แตกต่างกัน จึงควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ปฏิบัติ หรือฝึกทำ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามความถนัดของตนเอง

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน เป็นทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้โดยอาศัยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของสมอง ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ทฤษฎีใหม่ที่เกิดจากการพัฒนาด้านชีววิทยา (Biological Science) ด้านประสาทวิทยา (Neuroscience) และวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญญา (Cognitive Science) รวมทั้งการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการ และการทำงานของสมอง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่ปรับให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง จึงเป็นสิ่งจำเป็น และถือเป็นแนวโน้มที่สำคัญในการนำความรู้ด้านสมองมาปรับใช้ในการเรียนการสอน และให้เป็นไปตามธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์อย่างแท้จริง หากเข้าใจกระบวนการต่าง ๆ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของสมอง ก็จะนำไปสู่การจัดสภาพการณ์ที่ทำให้สมองเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาสมองให้เต็มตามศักยภาพต่อไป (สมัยศ ชิตมงคล, 2549, น. 150 - 151)

ฮาร์ท (อรนุช ลิมตศิริ, 2549, น. 45 อ้างถึงใน Hart, 1983) ได้เสนอความคิดว่าในการจัดการเรียนการสอนนั้น ถ้าเราได้ตระหนักว่าสมองเรียนรู้ได้อย่างไรก็สามารถเทียบเคียงได้กับการออกแบบถุงมือโดยไม่ตระหนักถึงลักษณะของมือว่ามีรูปร่าง หน้าตาอย่างไร หรือ มีการเคลื่อนไหวอย่างไร การเทียบเคียงในลักษณะนี้จึงชี้ให้เห็นว่าเราจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับการทำงานของสมอง และปรับการเรียนการสอนตามการทำงานของสมอง

Parry, Gregory and Smilkstien (ค.ศ. 2008, น. 54 อ้างถึงใน สถาบันคลังสมองของชาติ, 1998) กล่าวว่า ธรรมชาติของสมองมีความสามารถในการเรียนรู้แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า การปล่อยให้สมองเรียนรู้ตามมีตามเกิดแล้วสมองจะเรียนรู้ได้เองโดยอัตโนมัติ การเรียนรู้จะต้องกระตุ้นให้สมองได้ทำงานหรือฝึกฝนตลอดเวลา ดังหลักการสำคัญของการทำงานของสมองที่ว่า “ใช้มันหรือไม่ก็สูญมัน” คือ เซลล์สมองจะฝ่อ (Neuron Pruning) และทำงานหรือจดจำได้น้อยหรือสั้นลงถ้าไม่ยอมใช้สมอง

### 2.3.1 สมองกับการเรียนรู้

สมองเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการรับสัมผัสต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการมองเห็น การได้ยิน การดม การสัมผัส เมื่อมนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว ก็จะส่งสัญญาณไปสู่สมองส่วนที่เรียกว่า ทาลามัส ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ติดกับแกนสมอง ทาลามัส จะทำการกลั่นกรองตรวจสอบข้อมูลถ้าเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับการอยู่รอดของชีวิต สมองจะสั่งการทันทีเพื่อให้เอาชีวิตรอดจากอันตรายซึ่งเราเรียกพฤติกรรมแบบนี้ว่าเป็นสัญชาตญาณ ถ้าเป็นการรับรู้ในสภาพปกติสัญญาณจะเปลี่ยนเส้นทางถูกส่งไปยังส่วนที่เรียกว่า อมิกดาลา ส่วนนี้จะทำหน้าที่เกี่ยวกับความรู้สึก และมีส่วนสำคัญในการเรียนรู้ของมนุษย์ จะเป็นส่วนที่เก็บความจำถ้าเป็นสภาพที่มีความยินดี พอใจ สนุก การทำงานสมองส่วนนี้ก็จะทำงานได้ดี สามารถเก็บความจำได้มากในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้



ในการจัดการเรียนรู้ โดยยึดหลักการสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย การสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวก ข้อมูลที่ผนวกความรู้สึกลูกแล้วจะถูกส่งต่อไปยังส่วนที่เรียกว่า ฮิปโปแคมปัส ซึ่งจะถูกระบุว่ามีความสำคัญ หรือไม่โดยมีการนำความรู้เดิมที่จดจำไว้มาร่วมประมวล หากมีความสัมพันธ์กันก็จะเกิดการเรียนรู้ และเชื่อมโยงข้อมูล สมอองก็จะเริ่มกระบวนการจดจำโดยอาจเสริมเพิ่มเติมเข้าไปกับข้อมูลเดิม และ เก็บไว้ในโอกาสต่อไปกลายเป็นความจำระยะยาว แต่ถ้าข้อมูลไม่มีความหมาย หรือมีความสำคัญน้อยสมอองก็จะมีการจดจำไว้ชั่วคราวเป็นความจำระยะสั้น ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปก็อาจมีการลืมเลือน ความรู้นี้ถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการทบทวนบทเรียน หรือการให้แบบฝึกหัดที่ต่อเนื่องเป็นขั้น ๆ ไป

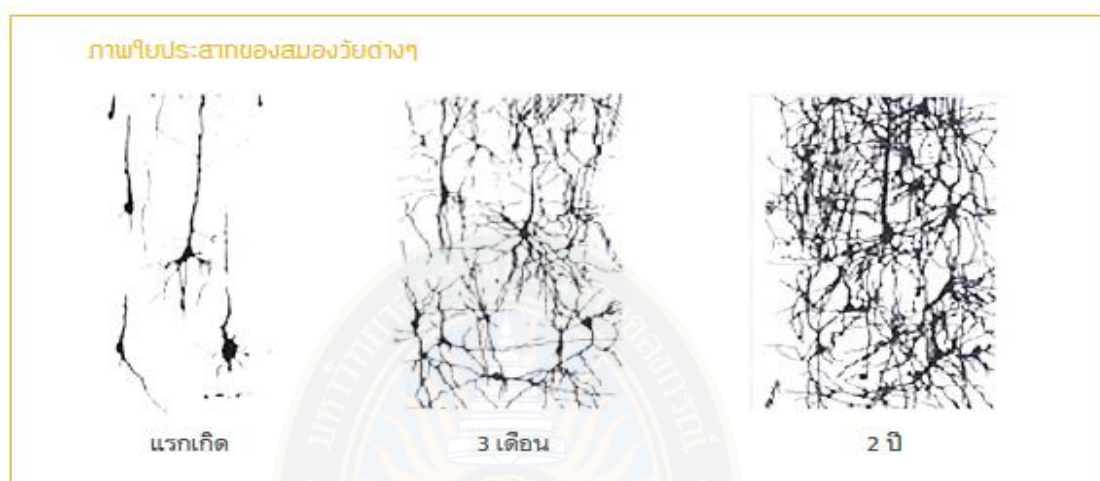
วิโรจน์ ลักขณาอดิศร ได้กล่าวไว้เป็นข้อต่อไปนี้

1. คนเราเกิดมาพร้อมกับจำนวนเซลล์สมองที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต
2. การขยายตัวของสมองไม่ได้มาจากการเพิ่มจำนวนเซลล์ของสมอง แต่มาจาก “ใยประสาท”
3. สมองมีความยืดหยุ่น หากเราใช้สมองในการแก้ไขปัญหา สมองก็จะมีการสร้างใยประสาทเพิ่มขึ้น แต่ถ้าไม่ได้ใช้ใยประสาทก็จะถูกทำลายลงไป
4. อารมณ์มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ โดยอารมณ์จะเป็นตัวช่วยเราในการเรียกความทรงจำเดิมที่เก็บไว้ในสมอง
5. ภาวะของสมองที่เหมาะสมที่สุดต่อการเรียนรู้ว่า ความตื่นตัวแบบผ่อนคลาย
6. การเรียนรู้จะประสบความสำเร็จที่สุดเมื่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับประสบการณ์ทางกายภาพที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้
7. เราจะจำสิ่งต่าง ๆ ได้แม่นยำที่สุดเมื่อข้อเท็จจริงต่าง ๆ และทักษะฝังอยู่ในจากกิจกรรมในชีวิตจริงตามธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้เกิดความจำการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์
8. เราเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นโดยการปฏิบัติ หรือการฝึกทำ
9. สมองซีกซ้าย คือ ตรรกะ ตัวเลข การวิเคราะห์
10. สมองซีกขวา สังกการเกี่ยวกับ ศิลปะ ดนตรี จินตนาการ การสังเคราะห์

### 2.3.2 พัฒนาการของสมอง

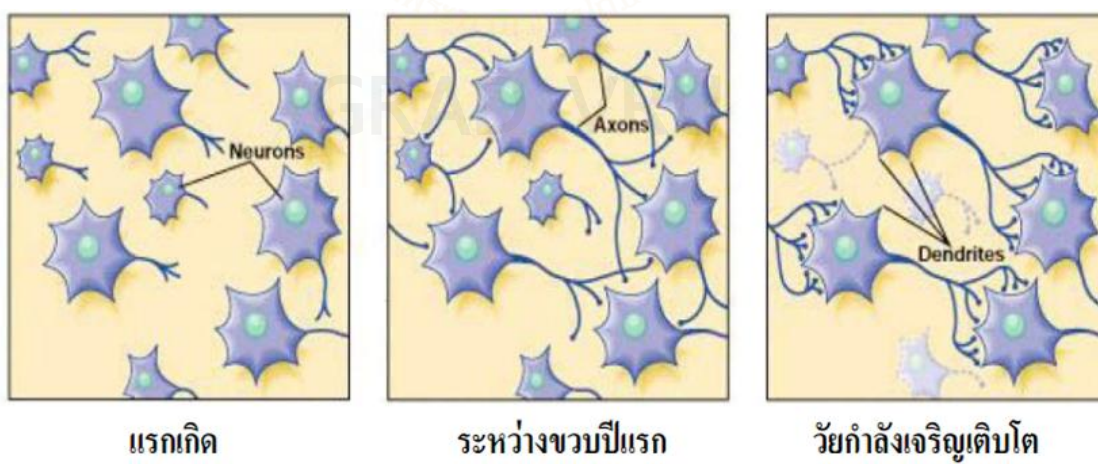
แรกเกิดสมองจะมีจำนวนเซลล์สมองประมาณหนึ่งแสนล้านเซลล์ มีสายใยประสาทเชื่อมโยงถึงกันได้บ้าง แต่ไม่มากมายนั้น ประมาณร้อยละ 20 และยังไม่มียีนที่ก่อให้สมองของเด็กเจริญเติบโต จำนวนเซลล์สมองไม่ได้เพิ่มขึ้น แต่จะขยายตัวและเพิ่มสายใยประสาท เพื่อเชื่อมระหว่างเซลล์ทำให้เกิดการเรียนรู้ และทำให้เกิดการทำงานของสมองต่อไปโดยใยประสาทจะเกิดขึ้นมากน้อยหรือไม่เกิดขึ้นเลย ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของชีวิต การกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม อาหารที่สมบูรณ์และเหมาะสมตามวัยเด็กที่กำลังจะเจริญเติบโต ซึ่งจะช่วยสร้างสายใยประสาทได้เร็วกว่าผู้ใหญ่และยังถูกกระตุ้นใช้บ่อย ๆ โดยข้อมูลต่าง ๆ จะผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า (หู ตา จมูก ลิ้น สัมผัส) ใยประสาทก็จะแข็งแรง และเพิ่มจำนวนมากขึ้น ข้อมูลก็จะเดินทางได้เร็ว ทำให้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้นร้อยละ 83 ของใยประสาทที่เกิดขึ้นหลังคลอด

ใน 2 ปีแรก สมองจะเรียนรู้อย่างรวดเร็ว และจะพัฒนาการเคลื่อนไหว การมองเห็นและการได้ยินเสียงก่อนอย่างอื่นใด โดยเซลล์สมองแต่ละตัวจะเชื่อมกัน 5,000 ถึง 10,000 ตัว มีสายใยประสาทประมาณ 20,000 สายใย และมีจุดเชื่อมต่อทั้งหมดประมาณ 50 ล้านล้านจุด



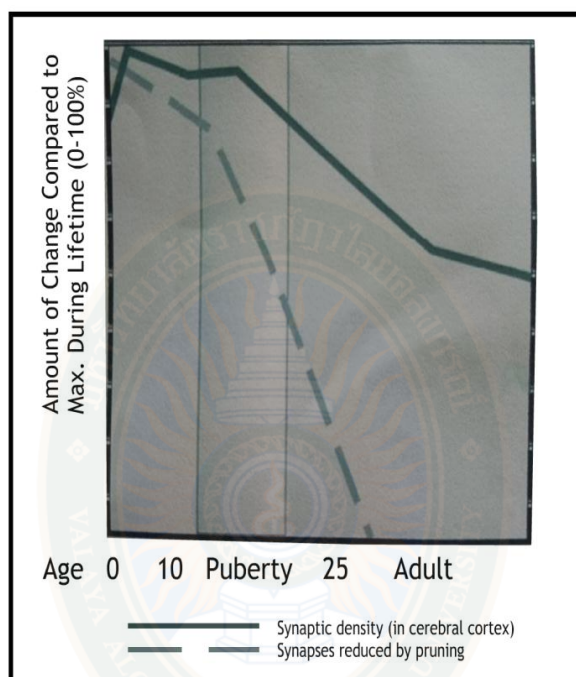
ภาพที่ 2.1 แสดงใยประสาทของสมองวัยต่าง ๆ  
ที่มา: <http://www.bloggang.com/viewdiary>

แต่บางครั้งถึงแม้ว่าจำนวนเซลล์สมองจะเท่าเดิม แต่อาจจะสูญเสียการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ด้วยได้ ซึ่งเกิดจากสมองที่ไม่ได้ถูกกระตุ้นหรือไม่ถูกใช้งานในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม โดยเฉพาะในวัยที่กำลังเจริญเติบโต เรียกว่า Neural pruning (Diamonds & Hopson, 1998)



ภาพที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบเซลล์สมองของแต่ละช่วงวัย  
ที่มา: <http://www.alertide.net/article>

วัยแรกเกิดมีการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์สมองน้อยมากและจะพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงระหว่างขวบปีแรก เมื่ออยู่ในวัยที่กำลังเจริญเติบโต (ภายใน 10 ขวบแรก) เซลล์สมองบางส่วนที่ไม่ได้ถูกกระตุ้นหรือไม่ถูกใช้งาน ก็จะถูกกรีดทอนการเชื่อมต่อตามธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้เราสูญเสียความทรงจำ และไม่เกิดการเรียนรู้และการทำงานของเซลล์สมองกลุ่มนั้นไป



ภาพที่ 2.3 แสดงพัฒนาการของสมองจากแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่

ที่มา: <http://www.ascd.org/portal/site/ascd/template.chapter/menuitem>

อัตราการเจริญเติบโตของสมองจะสูงที่สุดในช่วง 2 ปีแรกและลดอัตราการสร้างสายใยประสาทลงเล็กน้อยจนถึงวัย 6 – 10 ปี และหลังจากนั้นจะปรับเปลี่ยนลงบ้างจนถึงวัยชราซึ่งใยประสาทยังคงเกิดขึ้นแต่น้อยลงมาก ขึ้นอยู่กับการกระตุ้นและการใช้งานสมองบ่อย ๆ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงเห็นได้ว่าเด็ก ๆ จะเรียนรู้ได้เร็วกว่าผู้ใหญ่ มีงานวิจัยชิ้นหนึ่งน่าสนใจมาก ในคอนเวนต์ที่แมนกาโต มินเนโซต้า มีแม่ชีอายุยืนยาวมากมาย โดยมีอายุเฉลี่ย 85 ปี มีอายุเกิน 95 ปีอยู่ 25 คน และมีอายุเกิน 100 ปี อีกหลายคน นักวิจัยพบว่า สมองของแม่ชีเหล่านี้มีรอยหยักสมองเหมือนคนปกติ มีเซลล์สมองลดลงกว่าคนหนุ่มสาว แต่เซลล์สมองก็ยังมีมากกว่าที่คาดเอาไว้ และน่าแปลกตรงที่สมองของแม่ชีเหล่านี้จะมีใยประสาทต่อเชื่อมระหว่างเซลล์สมองแต่ละเซลล์มาก แม้ว่าอายุจะมากขึ้นเท่าใด แต่ใยประสาทก็ไม่หยุดเชื่อมต่อซึ่งกัน และกันจากงานวิจัยนี้ ทำให้เราตระหนักได้ว่าเราไม่อาจปล่อยให้สมองอยู่เฉยได้ต้องกระตุ้นการทำงานของสมองอยู่บ่อย ๆ มันจึงจะคงประสิทธิภาพในการทำงาน และทำให้อายุยืนยาวด้วยตรงกันข้ามถ้าปล่อยให้สมองไม่มีการบริหารสมองเลย มันก็จะเสื่อม และฝ่อไป

### 2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสมอง

ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์ ได้กล่าวว่า แนวคิด Brain Based Learning เป็นวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวิธีการทำงานของสมองแทนที่จะสอดคล้องกับอายุ ซึ่งจากการศึกษาเกี่ยวกับกลไกการทำงานของสมอง เราพบว่า สมองจะเจริญเติบโตได้ดีจากสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สิ่งแวดล้อมทางสังคม และอาหารที่สมบูรณ์ โดยเฉพาะในวัยเด็กก่อน 10 ขวบ
2. มนุษย์เป็นสัตว์สังคม และการเรียน คือ การมีกิจกรรมทางสังคม
3. ความสัมพันธ์ที่อ่อนโยน อบอุ่นในการเลี้ยงดู หรือดูแล
4. การมีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม
5. สมองควรถูกใช้และถูกกระตุ้นและใช้คิดสิ่งต่าง ๆ ที่ท้าทาย ซึ่งเด็กเล็ก ๆ จะเรียนโดยการเล่น และการได้สัมผัสประสบการณ์ต่าง ๆ (Exploration) การเล่นและการได้สัมผัสกับของจริงส่วนเด็กโต ควรให้ทำกิจกรรมการทำงานตามวัย
6. การเล่น การทำกิจกรรม การทำงานเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ โดยเฉพาะการพัฒนาสมองซีกขวาและใยประสาท
7. ให้ความเครียดน้อยที่สุด คิดและทำสิ่งที่ท้าทายมากที่สุด

### 2.3.4 หลักการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน

เคน และเคน (Caine & Caine, 1994 อ้างถึงใน อรุณข ลิมตศิริ, 2549) ได้สรุปหลักการของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานดังนี้

1. สมองเป็นเครื่องประมวลผลที่ทำงานในเชิงขนาน (The Brain is a Parallel Processor) ต้องใช้การเรียนรู้หลาย ๆ แนวทางหลาย ๆ วิธีการที่ทำให้เด็กมุ่งมั่นสนใจในสิ่งที่กำลังเรียนรู้อยู่
2. การเรียนรู้ต้องอาศัยการทำงานของระบบสรีระทั้งหมด (Learning Engages the Entire Physiology) การควบคุมอารมณ์ การสร้างความสนุกสนาน โภชนาการ การออกกำลังกาย การเล่นเพื่อการผ่อนคลายมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้
3. มนุษย์มีความอยากที่จะค้นหาความหมายแต่กำเนิด (The Search for Meaning is Innate) การสร้างความท้าทาย การเรียนรู้ด้วยคำถาม
4. การค้นหาความหมายของมนุษย์เป็นกิจกรรมที่เป็นรูปแบบ (The Search for Meaning Occurs Through "Patterning") การเรียนรู้ จะต้องมีการมีรูปแบบ มีระบบ มีความเข้าใจ เน้นการประยุกต์ใช้ หรือยกตัวอย่างจริง หรือตัวอย่างเปรียบเทียบ
5. อารมณ์มีความสำคัญต่อการทำงานแบบมีรูปแบบ (Emotion are Critical to Patterning) ให้ความรู้สึกต่อความรู้สึก มีความเข้าใจ เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน
6. สมองประมวลข้อมูลแบบเป็นส่วนย่อย ๆ และแบบทั้งหมดพร้อม ๆ กัน (The Brain Processes Parts and Wholes Simultaneously) การสร้างความเข้าใจแบบที่ละส่วน และมีเน้นการเชื่อมโยงของสิ่งที่เรียนรู้ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริงเสมอ ให้รู้สึกว่าคุณรู้ที่ได้ไปนั้นมีประโยชน์
7. การเรียนรู้อาศัยทั้งการจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการรับรู้ต่อสภาพรอบข้าง (Learning Involves Both Focused Attention and Peripheral Perception) สภาพแวดล้อมที่สอดคล้องเหมาะสมกับหัวข้อการเรียนรู้จะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

8. การเรียนรู้เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรู้ต่าง ๆ ทั้งขณะที่มีสติรับรู้ และขณะที่ไม่มีสติรับรู้อยู่เสมอ (Learning Always Involves Conscious and Unconscious Processes) การเรียนรู้ที่ดี ควรทิ้งโจทย์อะไรให้เด็กได้ไปคิดต่อ

9. เรามีวิธีการกับการจดจำอย่างน้อยสองวิธี การจดจำเป็นกระบวนการหนึ่งในการเรียนรู้แต่การจดจำวิธีที่หนึ่ง ก็คือ การจดจำโดยมีรูปแบบในการจดจำ และอีกวิธีหนึ่งก็คือ การจูงใจให้เด็กสนุกที่จะจดจำ หรือรับรู้โทษของการจำไม่ได้ การจดจำจะทำให้เด็กสามารถเรียกความรู้นั้นมาใช้ได้ทันที

10. เราเข้าใจได้ง่าย และจดจำได้อย่างแม่นยำ เมื่อสิ่งนั้นหรือทักษะนั้นมีอยู่ในระบบการจดจำแบบธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กับตัวเรา การเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือสิ่งที่มีอยู่จริงในสภาวะแวดล้อม การเรียนรู้นอกสถานที่ การให้เด็กเล่าเรื่องที่พบ การใช้สังคมเป็นตัวหลักให้เกิดการเรียนรู้

11. การเรียนรู้แบบซับซ้อนจะถูกกระตุ้นโดยความท้าทาย และถูกยับยั้ง โดยการถูกข่มขู่ (Complex Learning is Enhanced by Challenge and Inhibited by Threat)

- การลงโทษ เมื่อนักเรียนทำผิดพลาดจะเป็นการหยุดยั้งการเรียนรู้ ควรให้โอกาสเด็กได้ลองปฏิบัติ ตามแนวคิดของเขา

12. สมองแต่ละคนมีความเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน (Every Brain is Uniquely Organized)

- เด็กควรมีทางเลือกในศาสตร์ที่ต้องการที่จะเรียนรู้ และได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่พร้อมกับการปรับปรุงทักษะที่ด้อยให้อยู่ในระดับปกติมาตรฐาน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และนำหลักการข้างต้นเหล่านี้มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

รีเกิล และจีโอเฟอริรี (Regate & Geoffrey Caine) นักวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมองเป็นหลักได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน 12 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. สมองเป็นกระบวนการคู่ขนาน

สมองเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญที่สุดในร่างกายของคนเรา เพราะการที่มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้นั้นจะต้องอาศัยสมองและระบบประสาทเป็นพื้นฐานของการรับรู้ รับความรู้สึกจากประสาทสัมผัส ได้แก่ ตาทำให้เห็น หูทำให้ได้ยิน จมูกทำให้ได้กลิ่น ลิ้นทำให้ได้รับรส และผิวหนังทำให้เกิดการสัมผัส

แนวการจัดกิจกรรมการสอน

ครูจำเป็นต้องใช้กลวิธีและเทคนิคที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นสมองของนักเรียนไม่มีวิธีหรือเทคนิคของใครสมบูรณ์ที่สุด ดังนั้น การสอนที่ดีต้องสอดคล้องกับการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของการศึกษานั้น ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ของบุคคลนั้นมีความหลากหลายและแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ และความสามารถพื้นฐานของบุคคลนั้น ๆ หรือ Style การเรียนรู้มีหลายรูปแบบโดยพบว่าห้องเรียนหนึ่ง ๆ มักจะมีผู้ถนัดการเรียนรู้อยู่ 4 รูปแบบ คือ นักทฤษฎี นักวิเคราะห์ นักปฏิบัติ และนักกิจกรรม ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม และเอื้อต่อผู้เรียนทั้ง 4 แบบอย่างเสมอภาคกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนาน เกิดความสุขในการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ตนถนัด รวมทั้งยังมีโอกาส

พัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ ที่ตนเองไม่ถนัดด้วยวิธีการหลากหลายอีกด้วย โดยอาจเริ่มจากรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้ววางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน รวมทั้งสร้างโอกาสให้เขาได้พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

## 2. สมองกับการเรียนรู้

สมองไม่ได้มีหน้าที่เฉพาะรับรู้แต่เพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นอวัยวะที่สำคัญต่อการพัฒนาของอวัยวะทั้งหมดของร่างกาย ซึ่งจะรวมถึงการคิด การเรียนรู้ การจำ และพฤติกรรมของมนุษย์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรมีความรู้เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและการพัฒนาของสมองเพื่อจะได้วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่กระตุ้นให้สมองคิด และทำงานแบบทำท่าย้วยุมากที่สุด ผู้เรียนได้คิด และแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ในทุกด้านซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดและเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ เป็นรากฐานไปสู่การเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุขในการดำรงชีวิต และเมื่อเติบโตขึ้นจะได้เป็นเยาวชนพลเมืองที่ดีของสังคมต่อไป

แนวการจัดการเรียนการสอน

วิธีการเตรียมความพร้อมทางสมอง

1. การดื่มน้ำ ควรดื่มน้ำบริสุทธิ์ วันละ 6 – 8 แก้ว เพราะถ้าร่างกายได้รับน้ำอย่างเพียงพอจะทำให้เซลล์สมองทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การรับประทานอาหาร ควรรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ ซึ่งถูกต้องตามหลักโภชนาการ เพราะอาหารจะทำให้เซลล์ประสาท/เซลล์สมองเจริญเติบโต ส่งผลให้ความจำดีและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3. การหายใจ ควรฝึกหายใจให้ลึก ๆ ซ้ำ ๆ และมีจังหวะที่แน่นอน เพราะสมองต้องการออกซิเจน และออกซิเจนช่วยให้กระบวนการคิดดี ซึ่งถ้าการหายใจที่ถูกต้องจะช่วยให้เกิดสมาธิสมองปลอดโปร่ง ลดสภาพการหลง ๆ ลืม ๆ และสามารถป้องกันโรคสมองเสื่อมได้

4. การฟังเพลง/ดนตรี ควรหาโอกาสฟังเพลง/ดนตรี กระตุ้นให้เกิดการรับรู้และกระตุ้นการทำงานของสมองทั้งสองซีกให้สอดคล้องกันทั้งระบบ การฟังเพลงที่มีคุณภาพทำให้สมองผลิต Alpha Waves และ Theta Waves ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและเกิดความคิดสร้างสรรค์ขั้นสูง

5. การคลายความเครียด ความเครียดเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้น ควรหาเวลาพักผ่อน ออกกำลังกาย จัดลำดับความสำคัญของงาน การหัวเราะ/การยิ้ม ทำให้จิตใจเบิกบานไม่เครียดและไม่คิดว่าตัวเองเป็นคนไร้ค่า

6. การบริหารสมอง การบริหารสมองเป็นระบบการเคลื่อนไหวร่างกายที่จะช่วยให้สมองทำงานอย่างดี เป็นการเชื่อมโยงระหว่างการเคลื่อนไหวร่างกายกับการทำงานของสมอง

### 3. การเรียนรู้ที่มีมาแต่กำเนิด

ในการเรียนรู้ของบุคคลเรานั้นเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มมีชีวิต และเป็นที่ยอมรับกัน โดยทั่วไปว่า การเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้นจะต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือเป็นการเรียนรู้โดยประสบการณ์ตรง

การเรียนรู้กับการเรียนการสอน การที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาเรียนรู้ เพื่อเป็นผู้เรียนที่เก่ง ดี และมีความสุขได้นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน แต่ปัจจัยหนึ่ง ที่สำคัญยิ่ง ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน เพราะหัวใจของการเรียนการสอน คือ การเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งถ้าหากมีการจัดการเรียนการสอนที่ดี ย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดได้

ลักษณะการเรียนการสอนที่ดีมีดังต่อไปนี้

1. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
  2. เน้นความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก
  3. ต้องพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียน
  4. ต้องเป็นที่น่าสนใจไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย
  5. ต้องดำเนินไปด้วยความเมตตากรุณาต่อผู้เรียน
  6. ต้องทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
  7. ต้องตระหนักถึงเวลาที่เหมาะสมที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้
  8. ต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง
  9. ต้องสนับสนุนส่งเสริมการเรียนรู้
  10. ต้องมีจุดหมายของกาสอน
  11. ต้องสามารถเข้าใจผู้เรียน
  12. ต้องคำนึงถึงภูมิหลังของผู้เรียน
  13. ต้องไม่ยึดวิธีการใดวิธีการหนึ่งเท่านั้น
  14. การเรียนการสอนที่ดีเป็นพลวัต (Dynamic) คือ มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งในด้านการจัดกิจกรรม การสร้างบรรยากาศ รูปแบบเนื้อหาสาระ เทคนิควิธี ฯลฯ
  15. ต้องสอนในสิ่งที่ไม่ไกลตัวผู้เรียนมากเกินไป
  16. ต้องมีการวางแผนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ
- ดังนั้น การเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ถ้าผู้วางแผนการเรียนรู้ ได้คำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ที่ดี วิธีการเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ หลักการสอนที่มีประสิทธิภาพและลักษณะการเรียนการสอนที่ดี ดังที่นำเสนอเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผน การจัดการเรียนรู้ต่อไป

### 4. รูปแบบการเรียนรู้ของบุคคล

ผู้เรียนในห้องเรียนหนึ่ง ๆ มักจะมีผู้ถนัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของตนเอง ครูจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกรูปแบบอย่างเสมอภาคกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนาน และเกิดความสุขในการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ตนถนัด รวมทั้งยังมีโอกาสพัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ ที่ตนไม่ถนัดอีกด้วย

### แนวการจัดการเรียนการสอน

การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้มิใช่เกิดจากการสั่ง การสอน การถ่ายทอด เพียงอย่างเดียว แต่ต้องเกิดจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ มีการรับรู้ คือ การแสวงหา และการรับรู้ข้อมูล ข้อความ จากประสาทสัมผัสต่าง ๆ มีการบูรณาการความรู้ เป็นการนำข้อมูลข่าวสารความรู้ใหม่ที่ได้รับมา ผสมผสานเชื่อมโยงกับประสบการณ์ หรือโครงสร้างของความรู้เดิม เพื่อขยายหรือสร้างความรู้ใหม่ มีการประยุกต์ใช้ คือการนำความรู้มาใช้ในการดำรงชีวิต หรือ การแก้ปัญหาในการทำงาน

ดังนั้นการจัดการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงและถาวรนั้น จะต้องจัดให้ครบ องค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ การรับรู้ การบูรณาการความรู้ และการประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นการเชื่อมโยง ความรู้สู่การปฏิบัติจริงในวิถีชีวิต

### 5. ความสนใจมีความสำคัญต่อการเรียนรู้

ความสามารถพิเศษของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 8 ด้านด้วยกัน มนุษย์ย่อมมีความแตกต่าง ระหว่างบุคคล แต่ละคนมักจะมี ความเก่งไม่เหมือนกัน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนในการพัฒนาตนเอง โดยเริ่มจากการรู้จักตนเอง รู้จุดเด่น จุดด้อย ค้นหาวิธีการพัฒนาความเก่งให้แก่ตนเองที่จะนำไปสู่การปฏิบัติ อย่างมีความสุข และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

### แนวการจัดการเรียนการสอน

ครูผู้สอนจะต้องมีข้อมูล และรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล คิดและจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความถนัด / ความสามารถ หรือความเก่งให้เก่งมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการพัฒนาในด้านอื่น ๆ อีก ให้มีความเก่งหลาย ๆ ด้าน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความสามารถ หรือความเก่ง สู่สาธารณชนโดยอาจจัดเวทีให้แสดงอย่างอิสระ

### 6. สมอจะมีหน้าที่สร้างกระบวนการเรียนรู้

สมอของพวกเราแบ่งออกเป็น 2 ชีก คือ ชีกซ้ายกับชีกขวา สมอทั้งสองด้านมีความสัมพันธ์กัน สมอมีหน้าที่ควบคุมการรับรู้ การคิด การเรียนรู้ และการจำ ควบคุมการทำงานของวัยต่าง ๆ ของร่างกาย และควบคุมความรู้สึกและพฤติกรรม จะเห็นได้ว่าสมอไม่ได้มีหน้าที่เฉพาะรับรู้แต่เพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นอวัยวะที่สำคัญต่อการพัฒนาของอวัยวะทั้งหมดในร่างกาย ซึ่งรวมถึงความคิด การเรียนรู้ การจำและพฤติกรรมของมนุษย์

### แนวการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนที่ดี ครูต้องมีความเข้าใจทักษะที่เกี่ยวข้องกับความสามารถพิเศษของสมอแต่ละชีก สมอชีกซ้ายสั่งการทำงานเกี่ยวกับ คำ ภาษา ตรรกะ ตัวเลข / จำนวน ลำดับ ระบบ กาวีเคราะห์ และการแสดงออก เป็นต้น สมอชีกขวาสั่งการทำงานเกี่ยวกับจังหวะ ดนตรี ศิลปะ จินตนาการ การสร้างภาพ การรับรู้ การเห็นภาพรวม ความจำ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

### 7. การเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมอจะซึมซับข้อมูลที่บุคคลมีความสนใจในเรื่องนั้นอยู่แล้ว เชื่อมโยงกับข้อมูล ความรู้ใหม่ประสานข้อมูลความรู้เข้าด้วยกัน ซึ่งหมายความว่า การเรียนรู้ของมนุษย์จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง



#### แนวการจัดการเรียนการสอน

ควรจัดเนื้อหาที่มีความหลากหลายครอบคลุมทุกมิติของชีวิตมนุษย์ กระบวนการเรียนรู้มีลักษณะหลากหลายร่วมกันในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น เรียนรู้จากสื่อธรรมชาติ จากคำบอกเล่าของผู้ใหญ่ จากแหล่งงานอาชีพของชุมชน จากการค้นคว้าทางเทคโนโลยี ฯลฯ

#### 8. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั้งในแบบที่มีจุดมุ่งหมายและไม่ได้ตั้งใจ

การเรียนรู้ของคนส่วนใหญ่มักเกิดการเรียนจากสิ่งที่ไม่ได้ตั้งใจ สามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ในสถานการณ์จริง เช่น ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เผชิญอยู่โดยไม่ได้ออกใจในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นมาก่อน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล ในการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

#### แนวการจัดการเรียนการสอน

ในกระบวนการเรียนรู้นั้น ขณะที่ผู้เรียนเรียนรู้นั้นอาจเป็นแค่การรับรู้ แต่ยังไม่เข้าใจ ความเข้าใจอาจเกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นถึงความหมายและความเชื่อมโยงกันถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ตนเองรับรู้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลายในระดับที่สามารถอธิบายเชิงเหตุผลได้ซึ่งบางครั้งการสอนนั้นไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

#### 9. การเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการการสร้างความเข้าใจ

การเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการที่สร้างความเข้าใจ และให้ความหมายกับสิ่งที่รับรู้มา มีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง สอน / แนะนำ บนพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์ และทักษะที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน

#### แนวการจัดการเรียนการสอน

บางครั้งการจำเป็นสิ่งสำคัญและมีประโยชน์ แต่การสอนที่เน้นการจำ ไม่ก่อให้เกิดความเชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้ และบางครั้งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาความเข้าใจ ถ้าครูไม่ได้ศึกษาลีลา รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละประเภทว่า มีความชื่นชอบ ความถนัด วิธีการเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และจัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละประเภทจะส่งผลต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน

#### 10. การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

ภาษาแรกของมนุษย์เราถูกเรียนรู้จากประสบการณ์ ที่มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างหลากหลายด้วยคำศัพท์ และไวยากรณ์ถูกเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้ภายในของบุคคลที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อมภายนอก

#### แนวการจัดการเรียนการสอน

ครูจำเป็นต้องใช้กิจกรรมที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การสาธิตการทำโครงการ ทักษะศึกษา การรับรู้ประสบการณ์ ด้วยการมองเห็นของจริง การเล่าเรื่อง ละคร และการมีปฏิสัมพันธ์ต่อคนหลาย ๆ ประเภท การเรียนแบบมุ่งประสบการณ์ทางภาษา สามารถเรียนรู้ได้ ในกระบวนการโดยผ่านเรื่อง หรือ การเขียนความสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ประสาทสัมผัส และให้ผู้เรียนพบประสบการณ์ที่ซับซ้อน และมีความเกี่ยวข้องกันในเนื้อหา ครูไม่ควรเป็นเพียงผู้บรรยาย แต่ควรเป็นผู้กำกับที่ทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้

11. การเรียนรู้ คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นการเรียนรู้ เซลล์สมองจะเกิดการเชื่อมต่ออย่างสูงสุด เมื่อถูกกระตุ้นให้เผชิญกับสถานการณ์ที่ท้าทายให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยผ่านกระบวนการเล่นอย่างสนุกสนาน และมีความสุข ปราศจากความเครียด เพราะความเครียดเป็นสิ่งที่บั่นทอนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

แนวการจัดการเรียนการสอน

ควรสร้างสถานการณ์ และสร้างสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัย เพื่อการเรียนรู้ โดยผ่านการเล่นแบบท้าทาย การเสี่ยง ความสนุกสนาน เป็นสิ่งที่จำเป็นทำให้เกิดการเรียนรู้ การถูกทำโทษ อันเนื่องมาจากความผิดพลาดจะทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ครูจึงไม่ควรลงโทษผู้เรียนในการร่วมกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นการเรียนรู้

12. สมอของบุคคลมีความเท่าเทียมกัน

มนุษย์ทุกคนมีระบบสมองที่เหมือนกัน ถึงแม้ว่าทุกคนจะมีศักยภาพแตกต่างกันในด้านความรู้ความถนัดที่มีอยู่เดิม ตามสภาพแวดล้อมของแต่ละคน แต่เราสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพได้อย่างเท่าเทียมกัน

แนวการจัดการเรียนการสอน

เรียนมีความแตกต่างกันเกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญา ความสามารถความเก่งของมนุษย์ คือ ทฤษฎีหุปัญญา ความเป็นคนเก่งคืออะไร มีคำตอบมากมายหลายรูปแบบแต่สรุปรวมได้ว่าคนเก่ง คือ ผู้มีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งเฉพาะด้านหรือหลาย ๆ ด้าน ที่แสดงออกถึงความสามารถได้อย่างเป็นที่ประจักษ์ ในการพัฒนาความเก่งนั้น ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนในการพัฒนาตนเอง โดยเริ่มจากการรู้จักตนเอง รู้จุดเด่นจุดด้อย ค้นหาวิธีพัฒนาความเก่งให้แก่ตนเองที่จะนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีความสุข และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายภายใต้การดูแล กระตุ้นให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกของครู พ่อแม่ ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้อง

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ความเก่งพัฒนาได้ถ้ารู้วิธีและทำถูกวิธี

วิโรจน์ ลักษณะอดิศร สรุปหลักการพื้นฐาน 3 ข้อของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดังนี้

1. การทำให้เด็กเกิดการตื่นตัวแบบผ่อนคลาย

- การสร้างบรรยากาศให้เด็กไม่รู้สึกรู้สึกเหมือนถูกกดดัน มีความท้าทาย ชวนให้ค้นหา

2. การทำให้เด็กจดจ่อในสิ่งเดียวกัน

- การใช้สื่อหลาย ๆ แบบ ยกปรากฏการณ์จริงมาเป็นตัวอย่าง และเปรียบเทียบให้เห็นภาพ

- การเชื่อมโยงความรู้หลาย ๆ อย่าง

- การอธิบายปรากฏการณ์ด้วยความรู้ที่เด็กได้รับ

3. ทำให้เกิดความรู้จากการกระทำด้วยตนเอง

- การให้เด็กได้ลงมือทดลอง ประดิษฐ์ หรือได้เล่าประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้อง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เป็นฐานนั้น ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการทำงานของสมองมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับช่วงวัยเพื่อก่อให้เกิดศักยภาพการเรียนรู้

### 2.3.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

(วิมลรัตน์ สุนทร, 2550 อ้างถึงใน นิราศ จันทรจิตร, 2553, น. 339 - 341) จึงได้เสนอกรอบในการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูวางแผนในการสนทนากับนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมให้เข้าใจในสิ่งที่จะเรียน และสามารถเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียนได้

2. ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนตกลงร่วมกันว่านักเรียนจะต้องทำกิจกรรมใดบ้าง อย่างไร และจะมีวิธีวัดและประเมินผลอย่างไร

3. ขั้นเสนอความรู้ใหม่ เป็นขั้นที่ครูจะต้องเชื่อมโยงประสบการณ์การต่าง ๆ มาสร้างองค์ความรู้ใหม่ คือ การสอนหรือการสร้างความคิดรวบยอดให้แก่ นักเรียน จนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน

4. ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนเข้ากลุ่มแล้วร่วมมือกันเรียนรู้ และสร้างผลงานในขั้นนี้ คำว่า ฝึกทักษะ หมายถึง การวิจัย การฝึกปฏิบัติการทดลอง การสังเกตจากสิ่งแวดล้อมแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ การทำแบบฝึกการวาดภาพ และการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จนประสบผลสำเร็จได้ผลงานออกมา (ผลงานควรชัดเจนน่าสนใจ ไม่ใช่ใส่กระดาษ A4 หรือกระดาษแผ่นเล็ก ๆ แต่ควรเป็นกระดาษขนาดใหญ่ เช่น กระดาษปรีฟ ชี้นำเสนออาจเป็นการเขียนธรรมดา หรือแผนผังความคิด)

5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นที่ตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้จากการจับสลาก ออกมาเสนอผลงาน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

6. ขั้นสรุปความรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้แล้วให้นักเรียนทำใบงานเป็นรายบุคคล แล้วเปลี่ยนกันตรวจโดยครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย แล้วให้นักเรียนแต่ละคนปรับปรุงผลงานตนเอง ให้ถูกต้องครบถ้วน แล้วเก็บผลงานไว้ในแฟ้มสะสมงานของตนเอง

7. ขั้นกิจกรรมเกม เป็นขั้นที่ครูจัดทำข้อสอบมาให้ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคลโดยไม่ชกถามกัน ส่งเป็นกลุ่มแล้วเปลี่ยนกันตรวจเป็นกลุ่ม โดยครู และนักเรียนร่วมกันเฉลย แล้วให้แต่ละกลุ่มหาค่าคะแนนเฉลี่ยบอกครูบันทึกไว้แล้วประกาศผลเกม กลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ

การจัดกิจกรรมทั้ง 7 ขั้นตอนนี้ เป็นกิจกรรมประสมประสานระหว่างการใช้กระบวนการกลุ่มแผนผังความคิด ใบงาน และเกม เป็นหลักการที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำเองได้ฝึกฝนซ้ำในเรื่องเดิมทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และจดจำได้แม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยังสอดคล้องกับหลักการเรียนของ BBL (Brain Based Learning) คือ การเรียนเรื่องเดิมโดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้แม่นยำ และจำได้นาน

(นิราศ จันทรจิตร, 2553, น. 341 - 344) จึงได้เสนอกรอบในการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นการสร้าง ความสนใจหรือนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมในขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเตรียมความพร้อม สร้างความสนใจหรือแรงจูงใจในการที่จะเรียนรู้เรื่องใหม่ ซึ่งอาจมีการตรวจสอบและทบทวนความรู้พื้นฐานของผู้เรียนไปพร้อมด้วย โดยผู้สอนอาจคิดหากิจกรรมมาใช้ประกอบในขั้นนี้เป็นกิจกรรมที่สร้างบรรยากาศในการเรียน ไม่เคร่งเครียดจนเกินไป เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนมีความพร้อมในทุกด้านในการเผชิญเหตุการณ์หรือสถานการณ์การเรียนรู้ที่จะตามมาในรูปแบบต่าง ๆ ในลักษณะที่ง่ายไม่ซับซ้อน และน่าสนใจ ได้แก่ กิจกรรมเกม เพลง เรื่องเล่า การแสดงความคิดเห็น การแสดงบทบาททำทาง การแข่งขัน ปริศนาข้อความ การตอบคำถาม การอภิปรายเหตุการณ์เรื่องราวจากสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อภาพเคลื่อนไหวหรือภาพนิ่ง สื่อวีซีดี หรือสื่อของจริง หรือการตรวจสอบความรู้พื้นฐานด้วยวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งเป็น ประเด็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริบทของเนื้อหาสาระที่จะเรียนรู้ใหม่ ทั้งในรูปแบบของกลุ่มหรือผู้เรียนรายบุคคล

2. ชื่อนำเสนอความรู้ใหม่ หรือขั้นการสำรวจความรู้หรือการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ จากการนำเสนอของครู จากสื่อการเรียนหรือจากการที่ผู้เรียนลงมือสำรวจศึกษา ค้นหาคำตอบจากแหล่งความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายน่าสนใจ และไม่ซับซ้อนหรือเป็นนามธรรมยากที่ทำความเข้าใจมากเกินไป ซึ่งมีหลักการสำคัญของกิจกรรมในขั้นนี้ คือ จัดให้นักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน หรือรายบุคคล รับรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยประสาทสัมผัสรับรู้ที่หลากหลายเป็นรูปธรรมมากกว่า รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์และการร่วมมือกันเรียนกับผู้อื่น การจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาความรู้ที่เชื่อมโยงต่อเนื่อง และมีเหตุผลอธิบายได้ การเรียนรู้จากสื่อที่น่าสนใจเหมาะสำหรับเนื้อหาในบทเรียน ข้อมูลความรู้ที่จัดให้เรียนควรสอดคล้องกับวิถีชีวิตจริงของผู้เรียน ดังนั้น กิจกรรมการเรียนในขั้นนี้จึงจำเป็นต้องใช้สื่อ กิจกรรม และวิธีที่หลากหลาย ผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติและทำความเข้าใจด้วยตนเองให้มากที่สุด

3. ขั้นการวิเคราะห์และสรุปหรือสร้างความคิดรวบยอด เป็นกิจกรรมการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนนำข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้รับแต่ยังไม่มีการนำมาจัดระเบียบให้เป็นความคิดรวบยอดหรือองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้น จึงต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนนำมาสังเคราะห์หรือสรุปเป็นความรู้ความคิดรวบยอดของบทเรียน ซึ่งอาจใช้แผนภูมิกราฟิก หรือผังความคิดช่วยในการสังเคราะห์และสรุปความรู้ หากมีเวลาพออาจจัดกิจกรรมเริ่มจากนักเรียนแต่ละคนคิดสรุปของตนก่อนแล้วสังเคราะห์เชื่อมโยงไปยังกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่โดยจัดเป็นกิจกรรมที่ใช้ทักษะการพูด การเขียน และการคิดควบคู่กันของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความแตกฉานในการแสดงความคิดเห็นรอบด้าน ก่อนำไปสู่การพิจารณาตัดสินลงความคิดเห็นในข้อมูลความรู้นั้นในขั้นต่อมา

4. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขั้นการฝึกปฏิบัติ ในกรณีที่มีการเรียนรู้ครั้งนั้นมีจุดประสงค์ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย และตัดสินใจหรือลงความคิดเห็นในข้อสรุปที่น่าเชื่อถือได้ และเกิดมุมมองทางความคิดที่แตกต่างกัน จึงเห็นว่าการจัดกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในความรู้ที่มากขึ้น ประกอบกับเมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกปฏิบัติหรือฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง ก็น่าจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีคุณค่า และมีความหมายต่อตนเองมากขึ้นด้วย

5. ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นกิจกรรมการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนนำความรู้ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบท และสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญใหม่ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง และเป็นที่ยอมรับซึ่งผู้เรียนที่มีวุฒิภาวะสูงอาจปรับใช้กิจกรรมประยุกต์ควบคู่กันการขยายหรือการองค์ความรู้ใหม่เนื่องจากขั้นการขยายความรู้ เป็นขั้นกิจกรรมที่สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์ความรู้เพิ่มเติมผนวกกับความคิดที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาใหม่ เพื่อปรับเปลี่ยนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่แนวคิด วิธีการปฏิบัติใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมในลักษณะสร้างสรรค์ เพราะการขยายความรู้จะมีความซับซ้อนมากกว่าเมื่อพิจารณาในบริบทของการประยุกต์ให้ความรู้

6. ขั้นการและประเมินผลการเรียน เป็นกิจกรรมตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจครอบคลุมบริบทเนื้อหาของบทเรียน และทำให้ผู้สอนรับรู้ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือตัวชี้วัดนั้นผ่านการตรวจสอบว่านักเรียนบรรลุ หรือยังและบรรลุผลในระดับใด ยังต้องการปรับปรุงเพื่อเติมในประเด็นใดบ้าง

เจนเซ่น (Jensen, 2000, pp. 200 - 201) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. Preparation เป็นการเตรียมสมองสำหรับการเชื่อมโยงความรู้ ผู้สอนอาจจะให้กำลังใจหรือกระตุ้นผู้เรียนด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว และสอบถามความต้องการของผู้เรียนว่าต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรในหัวข้อนั้นอีกบ้าง

2. Acquisition เป็นการเตรียมสมองเพื่อซึมซับข้อมูลใหม่ สมองจะเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลความรู้เพิ่มเติมกับข้อมูลใหม่ตามความเป็นจริงอย่างสร้างสรรค์

3. Elaboration ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลและข้อคิดเห็นเพื่อสนับสนุนเชื่อมโยงการเรียนรู้ และเพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด

4. Memory Formation สมองจะทำงานภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยดึงข้อมูลจากการเรียนรู้รวมทั้งอารมณ์ และสภาพทางร่างกายของผู้เรียนในเวลานั้นมาใช้แบบไม่รู้ตัวเป็นไปโดยอัตโนมัติ การสร้างความจำเกิดขึ้นทั้งในขณะที่ผู้เรียนพักผ่อนและนอนหลับ

5. Functional Integration ผู้เรียนจะประยุกต์ข้อมูลเดิมมาใช้กับสถานการณ์ เช่น ผู้เคยเรียนการซ่อมเครื่องมือ อุปกรณ์ โดยการดูการซ่อมเตาอบที่บ้านพักมา แล้วเขาต้องสามารถประยุกต์ทักษะการซ่อมเตาอบไปซ่อมอุปกรณ์ชนิดอื่นได้ด้วย

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการนำข้อมูลจากงานวิจัยทางด้านประสาทวิทยา มาปรับใช้ด้านการศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิถีการเรียนรู้ และการทำงานของสมองตามธรรมชาติ เพราะการเรียนรู้เกิดขึ้นผ่านการเชื่อมโยงระหว่างเซลล์ประสาท และเครือข่ายข้อมูลในสมองโดยใช้สมองทั้งสองส่วนไม่แยกซีกซ้าย และขวาออกจากกัน สมองมีความรู้ จำได้นานเมื่อมีการทบทวนความรู้เดิม การทบทวนซ้ำ และการนำความรู้เดิมไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กว้างขวางขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) นำมาใช้ต่อการสอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นอุ่นเครื่อง (ขยับกาย ขยายสมอง การบริหารสมอง) 2. ขั้นนำ (โดยวิธีการผ่อนคลาย) 3. ขั้นกิจกรรม (โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มที่หลากหลาย) 4. ขั้นสรุป (โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรม) 5. ขั้นบูรณาการ เพื่อนำไปใช้ (โดยวิธีการนำความรู้ และกระบวนการการแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรมไปใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ)

## 2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมที่คาดหวัง ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอน ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

กู๊ด และคาเตอร์ (Good & Carter, 1971) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสำเร็จ ความคล่องตัว ความชำนาญในทักษะหรือประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วซึ่งได้จากผลการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอนหรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

นิพพิทา ชัยกิจ (2551, น. 54) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้

ปานใจ ไชยวรศิลป์ (2549, น. 16) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของมวลประสบการณ์ที่ได้จากการเรียน ซึ่งโดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบการฝึกอบรม หรือ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง (2548, น. 27) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจาก พฤติกรรมการกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคลที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง กับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่งสามารถสังเกต และวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ

ไพรัตน์ คำปา (2541, น. 34) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ เกิดจากการเรียนการสอน ทั้งด้านความรู้และทักษะที่เกิดหลังการได้รับการสอน

ไพศาล หวังพานิช (2556) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรม หรือจากการสอนจึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของ บุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพตนเอง

บังอร ภัทรโกมล (2541, น. 31) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม สมรรถภาพทางสมองและสติปัญญา เช่น ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่เรียนไปแล้วมาน้อย เพียงใด โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งวัดภายหลังการเรียน และจะต้องวัดตามจุดประสงค์ของวิชาสาระ เนื้อหาที่สอน ซึ่งวัดจากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบทดสอบ

ทบวงมหาวิทยาลัย (2552, น. 1 - 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางด้านกระบวนการแสวงหาความรู้คุณธรรมการ พัฒนาการสอนและผลิิตวัสดุการสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2552, น.182 - 185) ได้กล่าวถึง การวัดผล และการประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ เบนจามิน เอส บลูม (Benjamin, S. Bloom) ว่ามี 5 ประการดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนใน ด้านความสามารถเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านความสามารถในการจดจำ อธิบาย และให้เหตุผลเกี่ยวกับคำศัพท์ ข้อเท็จจริง แนวความคิด กระบวนการ หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดครอบคลุมพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.3 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลงที่ใช้ในวิทยาศาสตร์
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้ม และการเรียงลำดับ
- 1.5 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และหมวดหมู่
- 1.6 ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์
- 1.7 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ
- 1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ และแนวความคิดสรุป
- 1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง
- 1.10 การระบุหรือชี้บ่งความรู้ที่อยู่ในสถานการณ์ใหม่หรือเรื่องใหม่
- 1.11 การสื่อความรู้ที่แตกต่างไปจากเดิม

2. พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านความสามารถในการสังเกต การวัด การมองเห็น ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา การตีความหมาย และลงข้อสรุป ตลอดจนการสร้าง การทดสอบ และการแก้ไข แบบจำลองทฤษฎี ซึ่งเป็น 4 ชั้นดังนี้

2.1 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ ชั้นที่ 1 : การสังเกต และการวัด

1. การสังเกตวัตถุและปรากฏการณ์ต่าง ๆ
2. การบรรยายการสังเกตด้านภาษาที่เหมาะสม
3. การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม
4. การคาดคะเนการวัด และการรู้ถึงข้อจำกัดในความเที่ยงตรงในการวัด
5. การวัดสิ่งของ และการวัดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

2.2 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ ชั้นที่ 2 : การมองเห็นปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา

1. การมองเห็นปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การเลือกวิธีการทดสอบสมมติฐาน
4. การออกแบบการทดลองหรือจัดลำดับขั้นในการทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม

2.3 พฤติกรรมการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

1. การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
2. การบันทึกข้อมูล
3. การตีความหมายข้อมูลจากการทดลอง
4. การขยายความข้อมูลโดยอาศัยการสรุปความจากแนวโน้มที่พบ
5. การปรับปรุงสมมติฐาน

2.4 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ ชั้นที่ 4 : การทดสอบและแก้ไขแบบจำลองทางทฤษฎี

1. การมองเห็นความจำเป็นที่จะต้องมีแบบจำลองทางทฤษฎี
2. การสร้างแบบจำลองทางทฤษฎี เพื่อเชื่อมโยงหลักการให้เข้ากับปรากฏการณ์ใหม่ ๆ
3. การบอกความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างใหม่
4. การอนุมานสมมติฐานใหม่จากแบบจำลองทางทฤษฎี
5. ตีความหมาย และประเมินผลที่ได้จากการทดลองเพื่อทดสอบแบบจำลองทางทฤษฎี
6. การแก้ไขแบบจำลองทางทฤษฎี

3. พฤติกรรมด้านการนำความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถที่จะใช้ความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในชีวิตประจำวันซึ่งมีพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

3.1 การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น

3.2 การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในวิชาสาขาอื่น ๆ

3.3 การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น นอกเหนือวิชา

วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

4. พฤติกรรมด้านเจตคติและความสนใจ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนทางด้านความรู้สึกรักและอาารมณ์ ซึ่งมีขอบเขตกว้างขวางรวมความสนใจ และเจตคติ ซึ่งมีรายละเอียดครอบคลุมพฤติกรรม ดังนี้

- 4.1 การมีเจตคติที่ดีและความสนใจต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์
- 4.2 การยอมรับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการคิด
- 4.3 การเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 4.4 การเกิดความสนุกสนานต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 4.5 การพัฒนาความสนใจในวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
- 4.6 การพัฒนาความสนใจที่จะมีอาชีพทางวิทยาศาสตร์

5. พฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถที่จะใช้เครื่องมือปฏิบัติการ ซึ่งมีพฤติกรรมดังนี้

- 5.1 การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการทั่ว ๆ ไป
- 5.2 การใช้เทคนิคการปฏิบัติการด้วยความระมัดระวัง และให้เกิดความปลอดภัย

การจัดการเรียนการสอน ตลอดจนประเมินการเรียนรู้กับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จริง  
ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดที่ได้จากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่วัดได้

ลำดวน โสตา (2545) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์จะได้อามาจากการศึกษาธรรมชาติของความรู้ซึ่งต้องประกอบด้วย กระบวนการในการแสวงหาความรู้ และผลผลิตของความรู้

สถาปนา เกษมศิลป์ (2546) การผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนในสิ่งที่เรียนไปแล้วว่าตรงตามวัตถุประสงค์ที่ครูตั้งไว้หรือไม่ เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงด้านการเรียนการสอนของครูต่อไป

ยุพา กุมภาร์ (2550) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนหรือผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และรวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ ซึ่งต้องอาศัยการวัดโดยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.4.2 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบ ในการค้นหาข้อเท็จจริง หาความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์ และจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ (สมจิต สวชนไพบูลย์, 2535, น. 101 - 103)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลของการศึกษาค้นคว้า จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของบุคคลนั้น เป็นองค์ประกอบด้วย คุณลักษณะที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้ เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. มีความเสียสละ ถีถ้วน อุตสาหะ
2. มีความอดทน
3. มีเหตุผลไม่เชื่อสิ่งใต้ง่าย ๆ ปราศจากข้อเท็จจริงมาสนับสนุนเพียงพอ
4. ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้
7. มีความซื่อสัตย์สุจริต
8. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่



นอกจากนี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยังเป็นส่วนสำคัญการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รวบรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ 13 ทักษะ แต่สำหรับเนื้อหาเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมนั้นมีเนื้อหาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน 5 ทักษะ ดังนี้

#### 1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation Hypothesis)

ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์

#### 2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันละสามารถสังเกตหรือวัดได้

#### 3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่สามารถควบคุมให้เหมือนกัน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

#### 4. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบหรือสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน

##### 4.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

1. วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร
2. อุปกรณ์หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

##### 4.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การทดลองปฏิบัติการทดลองจริง

##### 4.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่น ๆ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการทดลอง คือ

1. การออกแบบการทดลอง โดยกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้นด้วย

2. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

3. บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

### 5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายคุณลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

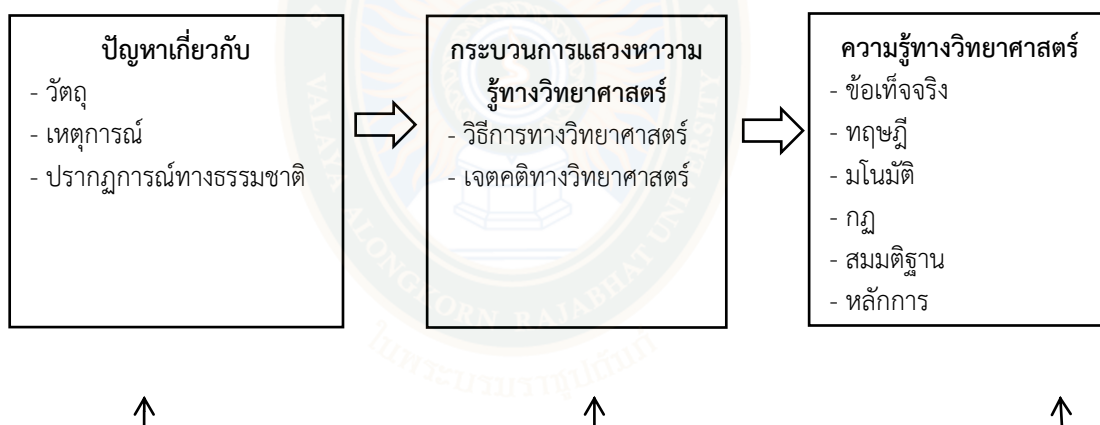
การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปแล้ว คือ

#### 1. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

(การตีความหมายของข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

#### 2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ซึ่งสมจิต สวธนไพบูลย์ (อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม, 2545, น. 59, อ้างถึงใน สมจิต สวธนไพบูลย์, 2535, น. 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้



ภาพที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ที่มา: สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535)

### 2.4.3 การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการวัดความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์จากการเรียนการสอนหรือการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยสามารถวัดและประเมินออกมาได้ โดยใช้แบบวัดผลการเรียนด้านความรู้

ประทุม อัตชู (2547, น. 3) กล่าวว่า การวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้ให้ครอบคลุมทั้งความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กฎ หลักการข้อเท็จจริง สมมติฐาน มโนมติ อนุมาน + จินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย จำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ โดยการแปลความหมายแล้วเปรียบเทียบ หรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม

3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการคิด และการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดทางสมอง

คลอฟเฟอร์ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2545, น. 110 – 113) ได้กล่าวถึง การประเมินผลด้านการเรียนรู้ ด้านความรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จากกิจกรรมทั้ง 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนมีความจำในเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอ่านหนังสือ และการฟังการบรรยาย เป็นต้น

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 8 ประเภท คือ

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริงเดียว
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนมติหรือมโนทัศน์
- 1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง
- 1.5 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ
- 1.6 ความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ
- 1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์
- 1.8 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางวิทยาศาสตร์

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าด้านความรู้ความจำ แบ่งเป็น 2 ประเภท

2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ คือ เป็นการบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนมติหลักการและทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นสัญลักษณ์อื่นได้

3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนคติ กฎ หลักการ ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ โดยสามารถ แก้ปัญหาได้อย่างน้อย 3 ประการ คือ

4.1 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน

4.2 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์สาขาอื่น

4.3 แก้ปัญหาที่นอกเหนือจากเรื่องของวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ – ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ด้านการนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

## 2.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

### 2.5.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2545, น. 143) คำว่า จิตวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคล ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาจากคำว่า Scientific Mind ในภาษาอังกฤษ ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นมีความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัย และ กระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, น. 106) ได้ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ไว้ในสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ไว้ว่าจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind) เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจาก การศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ จิตวิทยาศาสตร์เป็น สิ่งที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน เป็นสิ่งที่ควรปลูกฝังให้เกิดขึ้นในบุคคล เพราะเป็นการ พัฒนาคุณภาพของบุคคลโดยเฉพาะผู้ที่ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่จะ สร้างบุคคลให้เป็นคนที่สมบูรณ์มีความสามารถในการคิดขั้นสูง มีความสามารถในกาแก้ปัญหาด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีระเบียบวิธีการในการดำรงชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างฉลาดและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้เขาทำงานและ อยู่ร่วมในสังคมประชาธิปไตย ได้อย่างดีเยี่ยมตามความต้องการของสังคมแบบประชาธิปไตย ผู้ที่ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ จึงควรได้รับการปลูกฝังจิตวิทยาศาสตร์ให้เป็นอย่างดี โดยให้มีลักษณะ จิตวิทยาศาสตร์ภายในตัวบุคคล ซึ่งสรุปได้ดังนี้

## 1. ความสนใจใฝ่รู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของความสนใจใฝ่รู้ไว้ในรูปแบบต่าง ๆ กันทั้งในแง่ของความรู้สึก และการมองเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์

ปราโมทย์ ธรรมสโรช (2535, น. 4) ให้ความหมายของความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง ความโน้มเอียงที่เข้าร่วมหรือความตั้งใจของนักเรียนที่จะแสดงพฤติกรรมหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในห้องเรียน และนอกห้องเรียนหรือในชีวิตประจำวันต่าง ๆ

นภาพร สีนสวัสดิ์ (2535, น. 114) ให้ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกอยากรู้ อยากเห็น อยากแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ด้วยความสมัครใจสละเวลาให้กับวิทยาศาสตร์มากกว่าอย่างอื่น และมีความสุขเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

วรกิตต์ ผ่องศรี (2538, น. 39) ให้ความหมายของความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีความชอบ เอาใจใส่ อยากรู้ อยากเห็น แสวงหาความรู้ และมองเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

ธัญญรัตน์ บุญธัญภรณ์ (2539, น. 9) ให้ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชอบความพอใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แสดงออกโดยมีความเอาใจใส่ในการเรียนอยากรู้ อยากเห็น เข้าร่วมกิจกรรม มองเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

สมชัย อุ่นนันต์ (2539, น. 9) ให้ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือความพอใจของบุคคลที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน หรือในชีวิตประจำวัน

โกล เรื่องฤทธิ์กุล (2542, น. 8) ให้ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความเอาใจใส่ ต่อเนื้อหาสาระหรือปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ความสนใจทางวิทยาศาสตร์วัดได้โดยการกำหนดหัวข้อที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ให้แล้วนักเรียนเลือกว่าสนใจเรื่องที่กำหนดให้เพียงใด

อรรธรณ พลยละหาร (2545, น. 6) ให้ความหมายของความสนใจในวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นความรู้สึกชอบ และพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจมีเพียงช่วงขณะหรือถาวร

คัสเสน และสโตน (Kuslan & Stone, 1969, p. 64) ให้ความหมายของความสนใจในวิทยาศาสตร์ หมายถึง สามารถวัดได้โดยการรวบรวมรายชื่อของสิ่งที่เด็กต้องการจะรู้ หรือคำถามที่เขาต้องการจะแสวงหาคำตอบจากแนวคิดของนักจิตวิทยา และนักการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือความพอใจอยากรู้ อยากแสวงหา มีแนวโน้มที่จะเข้าร่วมหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และมองเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์

## 2. ความซื่อสัตย์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของความซื่อสัตย์ไว้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน ทั้งในแง่ของคุณลักษณะ และพฤติกรรมการแสดงออก สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และจันทร์เพ็ญ เอื้อพานิช (2524, น. 33) กล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ บันทึกผล หรือข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้องผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530, น. 11 - 14) ให้ความหมายของความซื่อสัตย์มีลักษณะพฤติกรรม หมายถึง การเห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูล และบันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริง ไม่เอาความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง และไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน

นภาพร สีนสวัสดิ์ (2535, น. 112) ให้ความหมายของคุณลักษณะของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านความซื่อสัตย์ หมายถึง ความซื่อสัตย์มีการแสดงออกโดยบันทึกผล หรือข้อมูลตามความเป็นจริงไม่เอาความคิดเห็นของตนไปเกี่ยวข้องไม่ลำเอียงในการตีความหมายผลที่ได้จากการทดลอง และไม่อ้างผลงานของผู้อื่นเป็นของตน

ศิริภรณ์ ฆะมนัน (2543, น. 8) ให้ความหมายของความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัย ที่แสดงถึงการรายงานสิ่งที่สังเกตได้ตามความเป็นจริง ไม่เปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขข้อมูล บิลเลห์ และซาคารีเอดส์ (Billeh & Zankhariades, 1975, pp. 157 - 161) ลักษณะของผู้มีความซื่อสัตย์ และใจเป็นกลางทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าเป็นผู้สังเกต และบันทึกผลต่าง ๆ ปราศจากความลำเอียง หรืออคติ ไม่นำสภาพสังคมหรือเศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวกับการตีความ ไม่ยอมให้ความเชื่อ หรือความไม่ชอบส่วนตัว มีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ ในทางวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดของนักจิตวิทยา และนักการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปความหมายของความซื่อสัตย์ หมายถึง การแสดงออกของพฤติกรรมในลักษณะที่ประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมาตามความสภาพความเป็นจริงตาม ไม่ทุจริตหลอกลวง ไม่คดโกงไม่ผันแปรตามความต้องการของตน

### 3. ความอดทน มุ่งมั่น

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของความอดทนมุ่งมั่นไว้ในรูปแบบต่าง ๆ กันทั้งในแง่ของสภาพร่างกาย และจิตใจ

นำพร ไว่ว่อง (2537, น. 14) ให้ความหมายความอดทน หมายถึง ความสามารถของร่างกายความคิดจิตใจที่จะทนต่อการปฏิบัติกิจกรรม หรือหน้าที่อย่างหนึ่งอย่างใดที่สมเหตุสมผลให้ต่อเนื่อง และบรรลุสำเร็จได้ความอดทนนี้เป็นพลังอันหนึ่งที่จะผลักดันงานให้ไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างแท้จริง

จूरรัตน์ นันทยทวิกุล (2538, น. 5) ให้ความหมายความอดทน หมายถึง ความสามารถของร่างกาย ความคิด และจิตใจที่จะอดทนต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้นาน ๆ จนทำให้สำเร็จได้โดยไม่คำนึงถึงอุปสรรคใด ๆ มีร่างกายแข็งแรง มีจิตใจเข้มแข็ง ควบคุมตนเองได้ดี เมื่อเกิดความเหนื่อยอ่อนและเกียจคร้าน

สายพิน ศรีสวรรณรัตน์ (2540, น. 4) ให้ความหมายความอดทน หมายถึง คุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคลที่แสดงออกในลักษณะความสามารถทางร่างกาย ความคิด และจิตใจที่จะทนต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จได้ โดยไม่หวั่นกลัวต่ออุปสรรค และเมื่อเริ่มดำเนินงานใดก็จะพยายามทำจนบรรลุความสำเร็จ และสามารถบังคับตนเอง เมื่อเกิดความเหนื่อยและเกียจคร้านได้

ธีรวิมล เอกะกุล (2541, น. 36) ให้ความหมายพฤติกรรมของผู้ที่มีความอดทน หมายถึง สามารถปฏิบัติงานที่ยากให้สำเร็จได้ปฏิบัติงานโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และพยายามเอาชนะอุปสรรคปฏิบัติงานจนสำเร็จไม่ทิ้งขว้างกลางคัน

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว อาจสรุปความหมายของความอดทน มุ่งมั่น หมายถึง คุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคลที่แสดงออกในลักษณะของความสามารถทางร่างกาย ความคิด และจิตใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จได้โดยไม่คำนึงถึงอุปสรรคใด ๆ มีความรับผิดชอบ และสามารถบังคับตนเองเมื่อเกิดความเหนื่อยอ่อนและเกียจคร้านได้

#### 4. การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นหรือมีเหตุผลที่เพียงพอ

นักจิตวิทยาและการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายการมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นหรือเมื่อมีเหตุผลที่เพียงพอไว้ในรูปแบบต่าง ๆ กันทั้งในแง่ของการแสดงออก และการยอมรับดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530, น. 3 - 7) ให้ความหมายความใจกว้าง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดพร้อมที่จะทำความเข้าใจกับสิ่งที่ไม่ลงรอยกับความคิดเดิม หรือสิ่งที่ไม่แน่นอน หรือสิ่งที่คลุมเครือ และเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงแนวความคิดหรือแนวปฏิบัติ เมื่อได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากกว่าโดยมีความอดกลั้นปราศจากอคติ

นภาพร สีนสวัสดิ์ (2535, น. 112) ให้ความหมายพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมีใจกว้าง หมายถึง เป็นผู้ไม่หวังความรู้ และรู้จักถ่ายทอดความรู้ สามารถรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็น ที่มีเหตุผลของผู้อื่นในการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตน ยอมรับการเปลี่ยนแปลง เมื่อมีเหตุผลที่เหมาะสมกว่า รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองไม่เข้าใจ และพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ จันท์เพ็ญ เชื้อพานิช (2524, น. 33) ให้ความหมายลักษณะของความใจกว้าง หมายถึง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูล หรือความคิดเห็นที่ยังสรุปไม่ได้พร้อมจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

นารีรัตน์ พงษ์พิมาย (2537, น. 6) ให้ความหมายของความใจกว้าง หมายถึง คุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคล ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะของการยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลที่ต่างจากความคิดเห็นของตน และพร้อมที่จะทำความเข้าใจบุคคลที่มีความคิดเห็นต่างจากตน

ศิริภรณ์ งามมัน (2543, น. 8) ให้ความหมายของใจกว้างและยอมรับความคิดใหม่ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึง การเป็นผู้มีใจกว้าง รับฟังความคิดเห็น หรือข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลของผู้อื่นไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมรับพิจารณาข้อมูล หรือความคิดเห็นที่ยังสรุปไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

บุญสม โทธิ (2537, น. 7) ให้ความหมายการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง การไม่เอาความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นว่ามีความสำคัญเท่าเทียมกัน เพราะคนเรามีความคิดเห็นไม่เหมือนกันความคิดของผู้อื่นอาจมีเหตุผลดีกว่าของเราก็ได้

ธีรฤติ เอกะกุล (2541, น. 37) ให้ความหมายพฤติกรรมของการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง เป็นผู้ให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็น รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็น และข้อโต้แย้งของผู้อื่น

คลินค์ แมน (Klinckman, 1970, pp. 48 - 53) ให้ความหมายของความใจกว้าง หมายถึง คุณลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเต็มใจที่จะให้ผู้อื่นวิพากษ์วิจารณ์ข้อมูลหรือแนวความคิดที่ตนเองเสาะแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนข้อสรุปต่าง ๆ สนใจประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบเห็นในสื่อมวลชนปรารถนามีคำอธิบายที่เชื่อถือได้ในการตอบคำถามที่สนใจ

บิลเลห์ และซาคารีเอตส์ (Billeh & Zankhariades, 1975, pp. 157 - 161) ได้กำหนดคุณลักษณะของความใจกว้างว่า สามารถแสดงออกได้โดยมีความปรารถนาที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ ยอมรับความคิดเห็นหรือวิธีการแปลก ๆ เต็มใจที่จะทบทวนหรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นและข้อสรุป

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว อาจสรุปความหมายของการมีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นหรือเหตุผลที่เพียงพอ หมายถึง ลักษณะของพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการไม่ยึดถือความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่ต่างจากตนว่ามีความสำคัญเท่าเทียมกัน สามารถรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งและเต็มใจที่จะทบทวนหรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น

#### 5. ความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน ทั้งในแง่ของขบวนการและความสามารถในการแก้ปัญหา

จรรยา ชื่นเกษม (2540, น. 4) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการผสมผสานความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่ในการแก้ปัญหา หรือค้นสิ่งใหม่ ๆ แล้วนำมาประยุกต์ในการประดิษฐ์ การตกแต่งหรือการออกความคิดใหม่ ๆ

สายพิน ศรีสุวรรณรัตน์ (2540, น. 4) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง คุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคลที่แสดงออกในลักษณะการใช้วิธีใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาคำถามแสดงออกริเริ่มที่ไม่ซ้ำแบบใคร ชอบดัดแปลง ชอบแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ สามารถค้นคว้า และหาคำตอบได้หลายวิธี

เมฆิกัญจน์ ทองมา (2540, น. 8) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดค้น และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

ประพฤติ ศิลพิพัฒน์ (2540, น. 8) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์งานที่แปลกใหม่ หรือปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542, น. 157) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบุคคลอันเป็นผลมาจากการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ โดยทั่วไปแล้วใช้เป็นเชื้อและปรุงแต่งด้วยสมรรถวิสัยทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี (Scientific and Technological literacy) จนเป็นผลให้บุคคลสามารถ “คิด” สร้าง “ผลงาน” ที่มีประโยชน์ต่อสังคมและมวลมนุษยชาติได้

ยุวธิดา คำปวน (2545, น. 4) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลายทิศทางแปลกใหม่และมีคุณค่า

พิลท์ซ์ และซันด์ (Piltz & Sund, 1974, p. 4) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง แนวทางการคิด และการกระทำของบุคคลในการเรียนรู้ปัญหาโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะเน้นถึงความคิดริเริ่มในการพัฒนาการ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตใหม่แล้วยังเน้นถึงความมีคุณค่าอีกด้วย ผลผลิตจึงเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าใครมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

แมคแคนเลส และอีวาน (Mc Candless & Even, 1978, pp. 216 - 217) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง พฤติกรรมที่เป็นทั้งขบวนการ และผลผลิตในแง่ของกระบวนการสร้างสรรค์ สามารถพิจารณาในรูปของการคิดอย่างซับซ้อน ความสามารถที่จะเห็นความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ระหว่างวัตถุ หรือเหตุการณ์มาตั้งสมมติฐาน และการทดสอบสมมติฐาน และทักษะการสื่อความหมายความคิดของตนต่อผู้อื่น และคำจำกัดความในแง่ของกระบวนการประกอบด้วย ความคล่องในการโยงสัมพันธ์ และความเป็นเอกลักษณ์ หรืออาจจะพิจารณาการสร้างในรูปของผลิตผลที่แปลก หรือมีความคิดริเริ่ม ซึ่งเป็นสิ่งที่ยอมรับว่ามีประโยชน์ มีความหมาย และมีคุณค่าต่อผู้สร้าง และวัฒนธรรม



โมราฟลิก (Moravesik, 1981, pp. 222 - 223) ให้ความหมายของความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดค้นหาความรู้ใหม่ ๆ ตามจุดมุ่งหมายสำคัญของวิทยาศาสตร์ 3 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี
2. เพื่อสนองความอยากรู้ อยากรูเห็น ของมนุษย์
3. เพื่อให้ทราบผลกระทบต่อทักษะของคนที่มีต่อโลก และหน้าที่ของเขาที่มีต่อโลก

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วสรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง เป็นความสามารถของบุคคลในการผสมผสานความรู้ และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาหรือคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ หรือปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างแท้จริง

#### 6. มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายมีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบไว้รูปแบบต่าง ๆ กัน ทั้งในแง่ของการแสดงออกและการยอมรับ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530, น. 3 - 7) ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ความอยากรู้อยากเห็นจะมีมากเมื่อสิ่งที่มีลักษณะเด่นมีลักษณะแปลกใหม่ซับซ้อน

อรพิน พรหมศิริ (2533, น. 5) ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ความอยากรู้อยากเห็นจะมีมากเมื่อมีสิ่งมากระตุ้นความปรารถนามีลักษณะแปลกใหม่ซับซ้อนหรือไม่เข้ากับสิ่งที่เคยรู้

นภาพร ลินสวัสดิ์ (2535, น. 111) กล่าวถึงลักษณะของผู้มีความอยากรู้อยากเห็น มีพฤติกรรมแสดงออกโดยชอบซักถาม สนทนา ฟังอ่าน เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม ชอบค้นคว้า หรือทดลอง เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ และเรื่องราวต่าง ๆ มีความใฝ่รู้และพอใจที่จะคิดแก้ปัญหาที่ทำหาคำตอบ

นริรัตน์ พงษ์พิมาย (2537, น. 6) ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง คุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคล ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะของการยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น ๆ ที่ต่างจากความคิดเห็นของตน และพร้อมที่จะทำความเข้าใจกับบุคคลที่มีความคิดเห็นแตกต่างจากตน

สมหวัง พิริยานุวัฒน์ และจันทร์เพ็ญ เอื้อพาณิชย์ (2524, น. 33) ให้ความหมายของคุณลักษณะของผู้มีความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่

สายพิณ ศรีสุวรรณรัตน์ (2540, น. 5) ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง คุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคลที่แสดงออกของลักษณะการให้ความสนใจ เมื่อมีสิ่งใหม่ ๆ แปลก ๆ มากกระตุ้นและแสดงความสนใจที่จะรู้จัก หรือทำความเข้าใจกับสิ่งเหล่านั้นให้มากขึ้น

ศิริภรณ์ เม่นมัน (2543, น. 8) ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงการช่างซักถาม ช่างอ่าน ช่างริเริ่มสิ่งใหม่ ตื่นเต้นเมื่อได้ข้อมูล หรือความคิดใหม่เพิ่มเติม

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962, น. 132) ได้ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง เป็นบุคลิกภาพที่แสดงถึงแรงจูงใจของบุคคลต่อสิ่งเร้าใหม่ ๆ และยังจัดเป็นแรงขับ (Drive) ของบุคคลที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะสำรวจสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอ พฤติกรรมการสำรวจ (Exploratory behavior) นี้ น่าจะเป็นส่วนช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการอ่านเพิ่มขึ้นได้

คลินค์แมน (Klinckman, 1970, น. 48 - 53) ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง คุณลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ความปรารถนาสำรวจตรวจสอบแนวความคิดสิ่งต่างๆ ที่แปลกใหม่มีความปรารถนาในการสำรวจค้นหาข้อสนเทศเพิ่มเติม ค้นคว้าหาหลักฐานมาสนับสนุนข้อสรุปต่าง ๆ สนใจประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบเห็นในสื่อมวลชนปรารถนามีคำอธิบายที่เชื่อถือได้ในการตอบคำถามที่สนใจ

บิลเลห์ และ ซาคาริเอตส์ (Billeh; Zankhariades, 1975, pp. 157 - 161) กำหนดคุณลักษณะของความอยากรู้อยากเห็น ได้แก่ มีความต้องการที่จะเข้าใจสถานการณ์ใหม่ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม มีความต้องการที่จะถามว่า “ทำไม” และ “อย่างไร” ต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ และมีความต้องการที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว อาจสรุปความหมายของความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง เป็นลักษณะของบุคคลที่ชอบสงสัย ชอบซักถาม ปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ตื่นตื้นยินดีเมื่อได้ข้อมูลหรือความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติม

## 2.5.2 แนวทางการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525, น. 6 - 7) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลอง ให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ได้ในเวลาเดียวกัน

2. กงมอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองควรให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่นฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและในขณะที่นักเรียนทำการทดลองนั้น ครูต้องคอยดูแลหรือให้ความช่วยเหลือบางอย่าง และจะได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะนั้นด้วย

3. การใช้คำถาม หรือการสร้างสถานการณ์เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี เช่น ขณะที่นักเรียนเรียน เรื่อง การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต หัวข้อทำไมจึงต้องมีการย่อยอาหาร ในบทเรียนนี้ครูอาจจะต้องใช้คำถาม เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้

4. ในขณะที่ทำการสอน ควรนำหลักจิตวิทยาการศึกษาที่ใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ด้าน หรือฝึกประสาทสัมผัสหลาย ๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นการให้ความเอาใจใส่ของครูและอื่น ๆ เหล่านี้ จะเป็นหลักสำคัญส่วนหนึ่งต่อการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์

5. ในการสอนแต่ละครั้ง พยายามสอดแทรกลักษณะของเจตคติแต่ละลักษณะตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน และวัยของนักเรียนกับให้มีการพัฒนาลักษณะเจตคตินั้น ๆ ด้วย

6. นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาทางสังคม เช่น ปัญหาการจราจรติดขัดในกรุงเทพฯ ฯ แล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหาดังกล่าวจากการตั้งข้อสังเกตของนักเรียนเอง หรือนักเรียนอาจจะประมวลจากประกาศของทางราชการ หรือสื่อมวลชนก็ได้ เพื่อฝึกแนวคิดของนักเรียน ครูควรเสนอกระบวนการแก้ปัญหา ได้แก่

- 6.1 กำหนดตัวปัญหา
- 6.2 ตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อเพื่อหาคำตอบ
- 6.3 ทำการทดลอง
- 6.4 รวบรวมข้อมูล
- 6.5 จัดกระทำและตีความหมายจากข้อมูล
- 6.6 สรุป

หลังจากได้มีการสรุปเรื่องนี้แล้ว ครูควรอธิบายเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอนจะมีลักษณะเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนาตนเองได้

จากการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนจะพบว่า ครูควรจัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีโอกาสใช้กระบวนการแก้ปัญหา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่ม และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มทั้งการปลูกฝังจิตวิทยาศาสตร์ที่ควรพัฒนาที่ละด้าน

สรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ความซื่อสัตย์ ความสงสัย และกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ใจกว้างและเต็มใจรับฟังความคิดเห็น เพื่อนำไปสู่การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์และปรับเปลี่ยนไปในชีวิตประจำวันได้

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

งานวิจัยภายในประเทศ

กนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืชสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพ เท่ากับ  $76.67 / 67.92$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์  $75 / 75$  ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พลภัทร พวงโนนสูง (2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกสูงคูขาด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $86.21 / 85.72$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้  $80 / 80$  และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พวงพิศ ศิริพรหม (2551) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนแผนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดที่ 1 มีประสิทธิภาพ  $81.00 / 04.83$  ชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพ  $83.80 / 84.83$  ชุดที่ 3 มีประสิทธิภาพ  $83.70 / 84.83$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน  $80 / 80$  ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิลาวัลย์ สิงค์แก้ว (2553) ได้วิจัยเรื่อง การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังจากใช้ชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ  $77.26$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ  $65.00$

### งานวิจัยต่างประเทศ

ซิงกาเรลลา (Singarella, 1982) ได้สร้างชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่เรียนด้วยตนเอง โดยใช้เอกสารและชุดการเรียนสอนด้วยตนเองประกอบ สไลด์ เทป สาขาทางการศึกษาพิเศษ ผลการวิจัย พบว่า ชุดการเรียนด้วยตนเองทั้งสองแบบมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน

เมอร์วี่ (Merwe, 1996) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสื่อประสมเพื่อเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ศึกษาแบบทางไกล ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน แบบสื่อประสมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งผู้เรียนและอาจารย์ผู้สอน ผู้สอนมีบทบาทในการตกลงรับผิดชอบให้การแนะนำ โดยที่ผู้เรียนจะกลายเป็นผู้บริหารจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนจะเป็นเครื่องมือ ชี้แนวทางกระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ฟาร์คาส (Farkas, 2002) ได้ศึกษาผลของการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบปกติ และการสอนโดยใช้ชุดการสอน ที่มีต่อการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ การเอาใจใส่ในการเรียน และความสามารถในการแปลความหมายของนักเรียนชั้นปีที่เจ็ด ผลการศึกษาพบว่า ในด้านผลสัมฤทธิ์ชุดการสอนที่มีสื่อหลากหลาย ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแปลความหมายดีขึ้น

### 2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

#### งานวิจัยภายในประเทศ

ฉันท์ จันทวาท (2549) ได้ศึกษาผลของการใช้การอบรมแบบบูรณาการที่มีต่อความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานของครูในโรงเรียน ระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนรู้ร่วม จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างเป็นครูในโรงเรียน ระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนรู้ร่วมในเขตจังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2548 จำนวน 60 คน ที่ได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากประชากรเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกอบรมแบบบูรณาการ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกอบรมแบบบูรณาการแบบแผนการทดลองครั้งนี้เป็นแบบ Randomized Control Group Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการฝึกอบรมแบบบูรณาการ เรื่อง การจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การทดสอบค่าที (t - test) ผลการวิจัย พบว่า

1. ครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนรู้ร่วม มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานเพิ่มขึ้น หลังจากได้รับการฝึกอบรมแบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำ จัดการเรียนร่วม มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานเพิ่มเติม หลังจากไม่ได้รับการฝึกอบรมแบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำ จัดการเรียนร่วมที่ได้รับการฝึกอบรมแบบบูรณาการ มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน เพิ่มมากขึ้นกว่าครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วมที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมแบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมทรง สวัสดิ์ (2549) ได้ศึกษาความสามารถทางด้านทักษะการฟังพูดภาษาอังกฤษ และเจตคติต่อชุดกิจกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการพูดภาษาอังกฤษที่ใช้หลักการของการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการฟังพูดภาษาอังกฤษที่ใช้หลักการของการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง จำนวน 4 ชุด แบบวัดความสามารถทางด้านทักษะการฟัง พูดภาษาอังกฤษ แบบวัดเจตคติต่อชุดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวน 37 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างเดียวผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักเรียนมีความสามารถทางด้านทักษะการฟัง - พูดภาษาอังกฤษ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ระดับคะแนนที่กำหนดได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อชุดกิจกรรมหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ระดับคะแนนที่กำหนดได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุลิพร พินิจพล (2552) ได้ศึกษา ผลการพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียน การอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน เรื่อง การอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / 8 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการอ่านเชิงวิเคราะห์วิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง 2) แบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ จำนวน 7 เล่ม 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.85 / 84.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6223 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น 0.6223 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.23 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ ด้วยการจัดกิจกรรมที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.62 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549) ได้ศึกษาสภาพปัญหา ด้านการจัดการเรียนการสอนทักษะต่าง ๆ ของครูภาษาไทยที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จากศูนย์ต่าง ๆ ปีการศึกษา 2548 จำนวน 6 ศูนย์ ผลปรากฏว่า ทักษะที่นักเรียนมีปัญหามากที่สุด คือ ทักษะการอ่าน การเขียน และการวิเคราะห์เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความเป็นทักษะการอ่านที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ โดยการสอนย่ำซ้ำทวน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain – Based Learning : BBL) เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมไปสู่องค์ความรู้ใหม่ด้วยกระบวนการปฏิบัติจริง ให้ผู้เรียนรู้จักสร้างผลงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่ม กิจกรรมเช่นนี้เหมาะที่จะนำมาจัดกิจกรรมการอ่านจับใจความ เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาหลักของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแล้ว พบว่าผู้เรียนจะต้องได้เรียนรู้ด้วยตัวเองขณะที่มีอารมณ์เชิงบวกซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ นักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงโดยประยุกต์ใช้กับกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning) แผนผังความคิด (Mind Mapping) และเกม (Game) มาจัดเป็นขั้นตอนการเรียนรู้ได้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนตกลงร่วมกันว่า นักเรียนต้องทำกิจกรรมใดบ้าง จะทำอย่างไร และจะมีวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างไร ขั้นเสนอความรู้ใหม่ ขั้นนี้ครูจะดำเนินการสอนเพื่อสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนเข้าใจและเก็บความคิดรวบยอดขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องเข้ากลุ่ม ช่วยกันทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นที่ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มขั้นสรุปความรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมมือกันสรุปความรู้ โดยอาจมอบหมายให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคล เพื่อดูว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว และขั้นกิจกรรมเกม ขั้นนี้เป็นขั้นแข่งขันความรู้เรื่องที่เรียน โดยแข่งขันกันเป็นกลุ่ม อาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบแล้วตรวจหาค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้

ศรีอรวรรณ พงษ์ประวัตติ (2551) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการบวกและการลบเป็นการวิจัยโดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียว ซึ่งทำการทดลองหลังเรียน (One group pretest posttest design) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้เรียนโรงเรียนบ้านโนนยวน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 25 คาบ ๆ ละ 60 นาที สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ (t - test) ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าประสิทธิภาพของผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพร้อยละ ของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน 93.95 และร้อยละของการทำแบบทดสอบหลังเรียน 95.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80

ที่ตั้งไว้ 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ได้คะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ t - test Dependent พบว่า ผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ความพึงพอใจของผู้เรียนเกี่ยวกับความคิดเห็นในการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการบวก และการลบ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้

จากรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 2.6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

#### งานวิจัยต่างประเทศ

สมิท (Smith, 1994, pp. 2528 - A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอน ทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นวิธีการทดลองภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

#### งานวิจัยภายในประเทศ

มะลิวรรณ วีระจิตต์ (2533, น. 80) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน กลุ่มควบคุม 40 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตน์ติกัญ สุทธิเกิด (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB เรื่อง “กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเรียนวิชาฟิสิกส์โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลให้ใช้วิธีการทางสถิติ t - test for Dependent Sample ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB มีระดับจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัตติยา รัตนอุดม (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการกับการสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิซิม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 100 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอีกครั้ง โดยการจับสลากเพื่อกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบโครงการ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมใช้เวลา 20 ชั่วโมง ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง และทำการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง ดำเนินการทดลอง โดยประยุกต์ตามแบบการทดลอง Randomized Control – Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ t – test แบบ Independent ในรูป Difference Score ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการกับการสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิซิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการกับการสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิซิมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรอุมา กาญจนี (2549) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทาง PDCA และแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน กลุ่มตัวอย่างได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอีกครั้งโดยการจับสลากเพื่อกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มทดลองได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง PDCA กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ใช้เวลา 16 คาบ ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ และทำการทดสอบหลังเรียน 1 คาบ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดจิตวิทยาศาสตร์ ดำเนินการทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control – Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t – test Independent ในรูป Difference Score

ผลจากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวทาง PDCA กับแบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง PDCA กับแบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอน และการจัดการเรียนรู้ ให้กับผู้เรียน ครูจะต้องจัดให้มีนวัตกรรมหลากหลาย ตลอดจนสื่อต่าง ๆ มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ อันเป็น แนวทางในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

#### 2.6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

งานวิจัยภายในประเทศ

จุลพงษ์ กลิ่นหอม (2549) ได้สร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนในเครือมูลนิธิเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนในเครือมูลนิธิเซนต์คาเบรียล แห่งประเทศไทย เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 1,410 คน



ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับมาตราส่วนประมาณค่าแบบ 5 ระดับ และฉบับสถานการณ์ ฉบับละ 90 ข้อ แต่ละฉบับประกอบด้วย 6 ด้าน คือ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความอดทนมุ่งมั่น ด้านความซื่อสัตย์ ด้านการมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นหรือเหตุผลที่เพียงพอ ด้านมีความสงสัย และกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ และด้านความคิดสร้างสรรค์ การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความเชื่อมั่น และสร้างเกณฑ์ปกติในรูปของคะแนนที่ปกติผลการวิจัย พบว่า

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ทั้ง 2 ฉบับ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์หลายคุณลักษณะหลายวิธี มีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงเหมือนอยู่ระหว่าง .464 ถึง .689 ค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ของความเที่ยงตรง เิงจำแนกอยู่ระหว่าง .184 ถึง .563 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน

2. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ฉบับมาตราส่วนประมาณค่า มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -0.283 ถึง 7.410 และฉบับสถานการณ์ มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง -1.213 ถึง 5.996

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ฉบับมาตราส่วนประมาณค่าซึ่งหาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  Coefficient) ในแต่ละด้านมีค่าระหว่าง .625 ถึง .859 และค่าเชื่อมั่น ทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .928 ฉบับสถานการณ์ ซึ่งหาโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (KR20) มีค่าความเชื่อมั่นในแต่ละด้านอยู่ระหว่าง .630 ถึง .820 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .920

4. เกณฑ์ปกติของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์มาตราส่วนประมาณค่ามีคะแนนที่ปกติระหว่าง  $T_{10}$  ถึง  $T_{90}$  ครอบคลุมคะแนนดิบตั้งแต่ 90 ถึง 450 คะแนนและแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ฉบับสถานการณ์มีช่วงคะแนนที่ปกติระหว่าง  $T_{10}$  ถึง  $T_{90}$  ครอบคลุมคะแนนดิบตั้งแต่ 1 ถึง 90 คะแนน

รัตติกาล สุทธิเกิด (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB เรื่อง “กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีทางสถิติ t-test for Dependent Sample ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB มีระดับจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัตติยา รัตนอุดม (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิซิมกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 100 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอีกครั้งโดยการจับสลาก เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบโครงงาน กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ใช้เวลา 20 ชั่วโมง ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง และทำการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง ดำเนินการทดลอง โดยประยุกต์ตามแบบการทดลอง Randomized Control - Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### งานวิจัยต่างประเทศ

วิกเตอร์ และจอร์จ (Victor & George, 1975, น. 156 - 161) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา กับนักเรียนมหาวิทยาลัย และครูวิทยาศาสตร์ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามวิธีของ เทอร์สตัน โดยสร้างข้อความทั้งเชิงนิเสธและเชิงนิมาน จำนวน 36 ข้อ ไปทดสอบผลปรากฏว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา กับนักเรียนมหาวิทยาลัยมีเจตคติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

บิลเลห์ และซาการิเอตส์ (Billeh & Zakhariades, 1975, น. 155 - 165) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นักศึกษามหาวิทยาลัย และครูวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมในไซปรัสจำนวน 349 คน ครูวิทยาศาสตร์ 31 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และชีววิทยา จำนวน 121 คน ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาปีสุดท้ายของ มหาวิทยาลัยครูวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนมัธยมศึกษา มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างจากนักศึกษามหาวิทยาลัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษา มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจ ใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัย และกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบยอมรับเมื่อประจักษ์พยาน หรือเหตุผลที่เพียงพอ และมีความรู้สึกดีต่อการเรียนรู้อาจารย์เป็นอย่างไร จิตวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ คือ ช่วยให้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้อย่างไม่สิ้นสุด ช่วยให้เข้าใจ และสามารถปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน ถ้านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงก็มักจะมีจิตวิทยาศาสตร์สูงด้วยเช่นกัน

## บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ 3) เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

เพื่อให้การวิจัยบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา ปทุมธานี เขต 2

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มหลายขั้นตอน (multistage cluster Sampling) ดังนี้

1. สุ่มจากกลุ่มโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา ปทุมธานี เขต 2 ทั้งหมด ได้ 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ

2. สุ่มจากกลุ่มห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมดมี 5 ห้อง ได้ 2 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องจัดนักเรียนแบบคละความสามารถกัน จำนวนนักเรียน 60 คน จำนวนนักเรียนห้องละ 30 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

#### 3.1.3 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชุด ดังนี้

- |  |                |
|--|----------------|
| 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ | เวลา 2 ชั่วโมง |
| 2 เรื่อง โภชนาอาหารและสายใยอาหาร                             | เวลา 1 ชั่วโมง |
| 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ           | เวลา 1 ชั่วโมง |
| 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น                 | เวลา 2 ชั่วโมง |
| 5 เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้                                      | เวลา 1 ชั่วโมง |
| 6 เรื่อง ทรัพยากรสัตว์ป่า                                    | เวลา 1 ชั่วโมง |
| 7 เรื่อง ทรัพยากรดิน   | เวลา 1 ชั่วโมง |
| 8 เรื่อง ทรัพยากรแร่   | เวลา 1 ชั่วโมง |
| 9 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต                                       | เวลา 1 ชั่วโมง |
| 10 เรื่อง การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ        | เวลา 1 ชั่วโมง |

### 3.1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ดำเนินการ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 2 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 10 ชุด รวม 12 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 แผน รวม 12 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ จำนวน 60 ข้อ

## 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ คือ

- 3.3.1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน การสร้างและการหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการศึกษาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
  1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ และขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จากหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  2. ศึกษารายละเอียด หลักการ และแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน
  3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มโนคติ เนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
  4. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 10 ชุด ซึ่งในชุดกิจกรรมประกอบด้วย
    - 4.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับครู
    - 4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
      - 4.2.1 สาระสำคัญ/จุดประสงค์
      - 4.2.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
      - 4.2.3 ใบความรู้ ใบกิจกรรม แนวคำตอบ
      - 4.2.4 รายการสื่อและอุปกรณ์
      - 4.2.5 แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
      - 4.2.6 แบบประเมินการปฏิบัติชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL : Brain-based learning) มาจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพให้กับผู้เรียนให้มีพัฒนาการครบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย อารมณ์ – จิตใจ สังคม และสติปัญญา

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นอุ่นเครื่อง (ขยับกาย ขยายสมอง การบริหารสมอง) เป็นการบริหารสมองกระตุ้นการทำงานของสมอง และประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของผู้เรียน ให้เกิดการตื่นตัว และพร้อมรับการเรียนรู้เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2. ขั้นนำ เป็นการกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนมีความเพลิดเพลิน และมีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรม เช่น การร้องเพลงและทำท่าประกอบเพลง การเล่านิทาน การเล่าเรื่อง บทบาทสมมติ ปริศนาคำทาย

3. ขั้นกิจกรรม แบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละไม่เกิน 5 คน คณะผู้ชายผู้หญิง โดยใช้วิธีการแบ่งที่หลากหลายในแต่ละกิจกรรม เช่น การเล่นเกม การร้องเพลง การนับ การจับสลาก เป็นต้น จากนั้นทำกิจกรรมตามกลุ่มดังนี้

3.1 แต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อ

3.2 เลือกผู้นำกลุ่ม และเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม

3.3 สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันระดมความคิด วางแผนการปฏิบัติกิจกรรม และมอบหมายหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมภายในกลุ่ม

3.4 แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ร่วมกัน

3.5 ร่วมกันตั้งชื่อผลงาน และนำเสนอผลงานกลุ่ม

4. ขั้นสรุป ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในเรื่องต่อไปนี้

4.1 ประโยชน์ที่ได้รับในการทำกิจกรรมในครั้งนี้

4.2 บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม

4.3 ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ด้านความสามัคคี การรอคอย การแบ่งปัน การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และด้านอื่น ๆ

4.4 บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง โดยการใช้อุปกรณ์อย่างประหยัด และคุ้มค่า การเก็บรักษาอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ และด้านอื่น ๆ

5. ขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ ครูและผู้เรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

5.1 การนำวัสดุอุปกรณ์อย่างอื่นมาใช้แทนในการทำกิจกรรมงานชิ้นใหม่

5.2 การนำความรู้ กระบวนการ การแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรมนำไปใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ เช่น กิจกรรมกลางแจ้ง กิจกรรมเคลื่อนไหว กิจกรรมเกม การศึกษา กิจกรรมเสริมกิจกรรมเสริมประสบการณ์ และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ได้ใช้ในชีวิตประจำวัน

วิธีหาคุนภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางการสอนนิเทศศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ภาษาและกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาและขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นพื้นฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

2. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหาภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของเนื้อหา และแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเริ่มจากทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขปรับปรุง

3. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแก้ไข และหาข้อบกพร่องในการดำเนินลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลา และเตรียมอุปกรณ์และสื่ออื่น ๆ เพื่อให้การจัดการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มเป็นไปอย่างสะดวก และเพียงพอต่อสมาชิก โดยขอคำปรึกษาชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญ ประกอบการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำเสนอให้กรรมการควบคุมการวิจัยตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และโครงสร้างพร้อมทั้งคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปสอน

5. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้น มาวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ แบบมาตราส่วนประมาณค่าที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวิธีของ ริคิร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 ระดับ ได้ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง ดีมาก, ดี, ปานกลาง, พอใช้ และควรปรับปรุง ตามลำดับ

วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพใช้เกณฑ์ตั้งแต่ดีขึ้นไป โดยใช้การแปลค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2551)

ระดับดีมาก	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21 - 5.00
ระดับดี	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.41 - 4.20
ระดับปานกลาง	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.61 - 3.40
ระดับพอใจ	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 - 2.60
ระดับปรับปรุง	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.80

6. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน

### 3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ ทางโรงเรียนได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยยึดครูเป็นศูนย์กลางเน้นการบรรยาย อธิบายเนื้อหา ซึ่งครูจะเป็นผู้ถ่ายทอดไปยังผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระ เพื่อให้ได้ความรู้มากที่สุด รวมทั้งการให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ เพื่อการศึกษาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ และ ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จากหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มโนคติ เนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. กำหนดเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน รวม 12 ชั่วโมง

4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ผู้จัดทำหน่วยการเรียนรู้ได้ดำเนินการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- 4.1 มาตรฐานการเรียนรู้
- 4.2 ตัวชี้วัด
- 4.3 สาระสำคัญ
- 4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4.5 สาระการเรียนรู้
- 4.6 กิจกรรมการเรียนรู้
- 4.7 สื่อการเรียนรู้
- 4.8 การวัดและประเมินผล

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ได้แสดงไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยการแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ – ความจำ
2. ด้านความเข้าใจ
3. ด้านการนำไปใช้
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ด้านความรู้ – ความจำ

เศษอาหาร ควรนำไปทิ้งลงในถังขยะสีใด

- ก. สีแดง
- ข. สีเหลือง
- ค. สีน้ำเงิน
- ง. สีเขียว
2. ด้านความเข้าใจ

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบบใดส่งผลดีต่อชาวสวนผลไม้มากที่สุด

- ก. ภาวะปรสิต
- ข. ภาวะอิงอาศัย
- ค. ภาวะพึ่งพา
- ง. ได้ประโยชน์ร่วมกัน

## 3. ด้านการนำไปใช้

นักเรียนจะช่วยรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้อย่างไร

- ก. ทำความสะอาดบริเวณโรงเรียน
- ข. ไม่เลี้ยงสัตว์ในบริเวณบ้าน
- ค. ไม่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง
- ง. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียน

## 4. ด้านการวิเคราะห์

วัสดุในข้อใดที่สามารถนำมารีไซเคิลได้

- ก. โลหะ
- ข. ถ่านไฟฉาย
- ค. โฟม
- ง. กระดาษที่เคลือบพลาสติก

## 5. ด้านการสังเคราะห์

การกระทำใดเป็นการใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า

- ก. อาบน้ำโดยใช้ฟักบัว
- ข. ซักผ้าด้วยมือ
- ค. รองน้ำใส่กะละมังไว้ล้างรถ
- ง. นำน้ำสุดท้ายของการล้างจานไปรดต้นไม้

## 6. ด้านการประเมินค่า

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติวิธีใดที่เป็นการอนุรักษ์แบบยั่งยืน

- ก. สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และวางแผนทรัพยากรให้กับคนในชุมชน
- ข. จัดหน่วยเฝ้าระวังทรัพยากรชุมชน
- ค. ปลูกต้นไม้ทดแทนที่สูญเสียไป
- ง. เพิ่มโทษผู้กระทำความผิด

โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน เป็นแบบตัวเลือกจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่ได้สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ตัวเลือก และความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยหาค่าความดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้จริง

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดสอบกับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ จำนวน 30 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

5. นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์โดยหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจ (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .22 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .50 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ตสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 125) ได้ .796

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ



### 3.3.4 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ตามวิธีคิดของลิเคอร์ท (Likert Scale)

2. กำหนดกรอบแนวคิดด้านจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 6 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความสนใจใฝ่รู้

2.2 ด้านความซื่อสัตย์

2.3 ด้านความอดทน มุ่งมั่น

2.4 ด้านการมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.5 ด้านความคิดสร้างสรรค์

2.6 ด้านการมีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ

และสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งจะพิจารณาโดยรวมในการแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกในวิชาจิตวิทยาศาสตร์

3. นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม และความถูกต้องของภาษา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อความกับจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดทั้ง 7 ด้าน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.3

4. นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำ จากนั้นนำไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ จำนวน 30 คน

5. นำแบบทดสอบจิตวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนน ในการตัวเลือกต่าง ๆ ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์โดยกำหนดน้ำหนักของตัวเลือกในช่องต่าง ๆ เป็น 5, 4, 3, 2, และ 1 ดังนี้

#### ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การให้คะแนน

ความเห็นของนักเรียน	ข้อความแสดงความรู้สึก ทางบวก	ข้อความแสดงความรู้สึก ทางลบ
เห็นด้วยมากที่สุด	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยมากที่สุด	1	5

6. นำผลการตรวจให้คะแนนมาวิเคราะห์ โดยหาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยใช้ t-test เทคนิค 25% ของเอ็ดเวิร์ด (Edward) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 น. 132) คัดเลือกข้อความที่มีระดับนัยสำคัญ .05 ขึ้นไป (ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป) จำนวน 30 ข้อ

7. นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ จำนวน 30 คน เพื่อนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบาค (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 125) ซึ่งได้ .796

8. นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.4.1 แบบแผนการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental) ซึ่งดำเนินการทดลองโดยประยุกต์ตามแบบการวิจัยที่มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มทดลองที่ได้มาจากการสุ่มซึ่งใช้รูปแบบ Two Group Posttest design โดยมีแบบแผนการวิจัยดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงแบบแผนการทดลอง Two Group Posttest design

กลุ่ม	ทดลอง	สอบหลัง
E	$X_1$	$T_1$
C	$X_2$	$T_2$

ความหมายของสัญลักษณ์

**E** แทน เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

**C** แทน เรียนด้วยวิธีการตามปกติ

**$T_1$**  แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

**$T_2$**  แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยวิธีการตามปกติ

**$X_1$**  แทน การเรียนจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

**$X_2$**  แทน การเรียนจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental) มีวิธีการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาชาติปัตยวิทยาการที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มหลายขั้นตอน (multistage cluster sampling) ดังนี้

1.1 สุ่มจากกลุ่มโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ทั้งหมดได้ 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมชนประชาชาติปัตยวิทยาการ

1.2 สุ่มจากกลุ่มห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมดมี 5 ห้อง ได้ 2 ห้องเรียนซึ่งแต่ละห้องจัดนักเรียนแบบคละความสามารถกัน จำนวนนักเรียน 60 คน จำนวนห้องละ 30 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

2. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาการศาสตร์

3. ดำเนินการสอนกับห้องเรียนที่ 1 สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและห้องเรียนที่ 2 สอนด้วยวิธีการตามปกติ

4. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาการศาสตร์

### 3.5 การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนด้วยวิธีการตามปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test for Independent Sample)

1.2 เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test for Independent Sample)

#### 3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ยจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105)

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

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
$N$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ใช้หลักสูตรค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standardsrd Deviation) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น.106 - 108)

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

S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน	คะแนนแต่ละคน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

#### 3.5.3 สถิติที่ใช้ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ลิ่วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 2548 - 249)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยากง่ายของ Sabers (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, น. 182)

$$p = \frac{\text{sum}_H + \text{sum}_L - n_T(X_{\max})}{n_T(X_{\max} - X_{\min})}$$

p	แทน	ค่าความยากง่าย
sum <sub>H</sub>	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
sum <sub>L</sub>	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
N <sub>T</sub>	แทน	จำนวนคนทั้งหมดที่วิเคราะห์ (n <sub>H</sub> + n <sub>L</sub> )
X <sub>max</sub>	แทน	คะแนนสูงสุด
X <sub>min</sub>	แทน	คะแนนต่ำสุด

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 245)

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

r <sub>tt</sub>	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนี้
q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนี้
S <sup>2</sup>	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับของแบบทดสอบวัด

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α- Coefficient) ของคอนบัก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 170 - 172)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_t^2}{s^2} \right]$$

α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
N	แทน	จำนวนข้อในแบบประเมิน
S <sub>t</sub> <sup>2</sup>	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S <sub>t</sub> <sup>2</sup>	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

## 2.5 ทหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของ Grossett

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

$t$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบ
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
$S_H^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
$S_L^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
$n_H$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
$n_L$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

## 3.5.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับการเรียนด้วยวิธีการตามปกติ โดยใช้ t-test for Independent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 107 - 108)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$: df = n_1 + n_2 - 2$$

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
$S_p^2$	แทน	ความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$n_1, n_2$	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
K	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
t	แทน	ค่าพิจารณาในการแจกแจงแบบทีใน (t-distribution)
df	แทน	ค่าชั้นของความเป็นอิสระ (Degrees of freedom)
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปรข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามขั้นตอนดังนี้

4.2.1 เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ตารางที่ 4.1** ผลการสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	30	100	80.83	80.83
หลังเรียน	30	100	82.63	82.63

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ของชุดกิจกรรม ได้แก่ คู่มือครู คู่มือนักเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สื่อสำหรับชุดกิจกรรม ใบกิจกรรม ใบความรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเครื่องมือในการวัด และประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านมีความเห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/82.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

4.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการตามปกติมาเปรียบเทียบกันโดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Independent Sample ได้ผล ดังแสดงในตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการตามปกติ

ตัวแปร	การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน		การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ		t	Sig.
	$\bar{X}$ หลังเรียน		$\bar{X}$ หลังเรียน			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	25.83	4.25	16.60	6.40	6.58	0.00

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ เท่ากับ 16.60 และ 6.40 ตามลำดับ และหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 25.83 และ 4.25 ตามลำดับ แสดงว่า จากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นจริง (คะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังเรียนมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย แสดงว่าคะแนนการกระจายมากขึ้นเล็กน้อย คือ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 2

4.2.3 เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

**ตารางที่ 4.3** เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติโดยใช้สถิติ t-test Independent Sample

ตัวแปร	การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน		การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ		t	Sig.
	$\bar{X}$ หลังเรียน		$\bar{X}$ หลังเรียน			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
จิตวิทยาศาสตร์	3.47	0.90	3.23	0.50	1.24	0.00

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.3 พบว่า ระดับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.47 คะแนน และ 0.90 ตามลำดับ และหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.23 คะแนน และ 0.50 ตามลำดับ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีระดับจิตวิทยาศาสตร์สูงขึ้นจริง (คะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์เฉลี่ยสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย แสดงว่า คะแนนการกระจายมากขึ้นเล็กน้อย คือ นักเรียนมีระดับจิตวิทยาศาสตร์แตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 3



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

#### 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ดังนี้

5.1.1 เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิธีการตามปกติ

#### 5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

5.2.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

5.2.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

#### 5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

##### 5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ จำนวนนักเรียน 166 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

##### 5.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มหลายขั้นตอน (multistage cluster sampling) ดังนี้

1. สุ่มจากกลุ่มโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ทั้งหมด ได้ 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ

2. สุ่มจากกลุ่มห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมดมี 5 ห้อง ได้ 2 ห้องเรียนซึ่งแต่ละห้องจัดนักเรียนแบบคละความสามารถกัน จำนวนนักเรียน 60 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

### 5.3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 2 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที

### 5.3.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชุด โดยมีหัวข้อ ดังนี้

1. เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ เวลา 2 ชั่วโมง
2. เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร เวลา 1 ชั่วโมง
3. เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เวลา 1 ชั่วโมง
4. เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น เวลา 2 ชั่วโมง
5. เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้ เวลา 1 ชั่วโมง
6. เรื่อง ทรัพยากรสัตว์ป่า เวลา 1 ชั่วโมง
7. เรื่อง ทรัพยากรดิน เวลา 1 ชั่วโมง
8. เรื่อง ทรัพยากรแร่ เวลา 1 ชั่วโมง
9. เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต เวลา 1 ชั่วโมง
10. เรื่อง การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ เวลา 1 ชั่วโมง

### 5.3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.2 – 1 มีค่าความเชื่อมั่น 0.78 โดยคัดเลือกไว้ 30 ข้อ

แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 60 ข้อ นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมีค่าความเชื่อมั่น 0.72

## 5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวิธีการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.4.1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งใช้วิธีการเลือกแบบ (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นการสุ่มจากห้องเรียนที่จัดนักเรียนแบบความสามารถกัน ซึ่งมีจำนวน 2 ห้องเรียนด้วยการจับสลากเลือกมา 2 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

5.4.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

5.4.3 ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

## 5.5 การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

5.5.1 เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.5.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Independent Sample

5.5.3 เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติโดยใช้สถิติ t-test Independent Sample

## 5.6 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลได้ดังนี้

5.6.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/82.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5.6.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.6.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีจิตวิทยาาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5.7 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยสามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

5.7.1 การสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ของชุดกิจกรรม ได้แก่ คู่มือครู คู่มือนักเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สื่อสำหรับชุดกิจกรรม ใบกิจกรรม ใบความรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเครื่องมือในการวัดและประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีความเห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/82.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ ผ่านกระบวนการ และขั้นตอนการจัดทำอย่างเป็นระบบตามวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยศึกษาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ การเรียนรู้ที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ตระหนักถึงกระบวนการทำงานของสมองของนักเรียนผ่านการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมองมาช่วยให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด กล่าวคือ การนำความรู้ที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมตามบริบทของนักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้วยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยการนำกระบวนการแต่ละขั้นตอน เช่น ขั้นอุ่นเครื่อง ขั้นกิจกรรม ขั้นสรุป และขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ โดยขั้นตอนแต่ละขั้นมีกระบวนการที่หลากหลายและแตกต่างกันในแต่ละคาบเรียน เพื่อให้การเรียนรู้สึกอยาก จะเรียนรู้ไม่เบื่อหน่าย และผู้วิจัยได้ให้นักเรียนเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนด้วยการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ให้นักเรียนรู้สึกเหมือนไม่ถูกกดดัน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีการกระตุ้นทางอารมณ์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ชอบ ฝึกให้นักเรียนมีความตั้งใจจริงกับสถานการณ์จริง และเชื่อมโยงความรู้หลาย ๆ อย่างให้กับนักเรียน เมื่อนักเรียนได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความตื่นตัว ตื่นตัวทุกครั้งที่เข้าเรียน เนื่องจากนักเรียนไม่เคยผ่านการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาก่อนจึงเป็นสิ่งใหม่เมื่อเข้าสู่ห้องเรียน นักเรียนจะได้พบกับบรรยากาศภายในห้องเรียนที่จะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และมีสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่สะอาด ปลอดภัย กว้างขวาง พื้นที่การจัดกิจกรรมมีการกำหนดชัดเจนตามรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมกลุ่มได้สะดวก คล่องตัวสื่อการสอนมีความคงทน และมีการใช้สื่อที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของสมอง และสร้างความตื่นตัวให้กับนักเรียน นอกจากนี้เนื้อหาที่แทรกในใบความรู้ ใบกิจกรรม ยังมีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของสมอง โดยเฉพาะขั้นตอนที่ 1 ขั้นอุ่นเครื่อง ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนนี้สร้างบรรยากาศที่ตื่นตัว และให้นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายด้วยการ Brain - gym ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อช่วยให้สมองทั้งสองซีกทำงานประสานกันได้ดี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ ทำให้สมองตื่นตัว ช่วยเรื่องการมองเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหวของร่างกาย Caine and Caine (1989) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของสมองไว้ว่า มีการสร้างบรรยากาศที่ตื่นตัว และผ่อนคลาย (Relaxed alertness) นั่นคือ โรงเรียนและห้องเรียนมีบรรยากาศที่เป็นมิตร เมื่อเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายอย่างเหมาะสมแก่ผู้เรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองทั้งสองซีก ให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมดุลและสอดคล้องกับสติปัญญาของผู้เรียน จากขั้นตอนการสอน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นนำผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนดูวิดีโอที่ มีภาพเคลื่อนไหวประกอบคำบรรยาย มีดนตรีประกอบ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพทางสมองให้เกิดการเพิ่มพูนความทรงจำและความเฉลียวฉลาด ขั้นตอนนี้ถือเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่จะเรียน พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวในการเรียนรู้ รู้สึกตื่นตัวกับการทำกิจกรรม ในขั้นตอนที่ 3 ขั้นกิจกรรมเป็นการกระตุ้นสมองซีกขวาของนักเรียนเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกฝนสมองในการเชื่อมโยงความรู้ และรองรับการคิดอย่างเป็นระบบ ในช่วงแรกผู้วิจัยอาจมีการสร้าง

คำถามระหว่างการเรียน ขั้นตอนการสร้างคำถามนี้จะช่วยกระตุ้นสมองซีกซ้าย ให้นักเรียนได้ค้นพบแนวคิดจากการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ศึกษาบัตรภาพพร้อมคำบรรยายให้นักเรียนได้จับคู่ภาพกับขั้นตอน หรือมีการจัดจำแนกประเภทบัตรภาพ เพื่อเป็นการฝึกการจัดการกระทำข้อมูลให้เป็นระบบ และเป็นการสรุปองค์ความรู้ นอกจากนี้เนื้อหาที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อแทรกอยู่ในใบความรู้ยังมีภาพประกอบสีสันสวยงามเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ขั้นตอนนี้จะช่วยกระตุ้นสมองซีกซ้าย โดยให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุมีผล ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสรุป ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ต่อกันในกลุ่มโดยผู้สอนให้ประเด็นลงความคิดเห็นในกลุ่ม และให้นำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้กับนักเรียนได้แบ่งปันความรู้และประสบการณ์ความรู้กัน จากการค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ ในรูปแบบต่าง ๆ พร้อมวาดภาพตกแต่งระบายสีให้สวยงาม ซึ่งกิจกรรมนี้จะเป็นการกระตุ้นสมองซีกขวาของนักเรียน นั่นคือการใช้สมองคิดสร้างสรรค์ผลงาน ขั้นตอนที่ 5 ขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ข้อมูลเดิมมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ หรือ จัดกิจกรรมบูรณาการกลุ่มสาระอื่น ซึ่งกิจกรรมนี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น นักเรียนจะเกิดความท้าทายในการทำกิจกรรมและร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมขึ้นนี้อย่างสนุกสนาน นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น เสนอแนวคิดในการทำกิจกรรม จากที่กล่าวมาสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้พัฒนาทางสติปัญญาของบรูเนอร์ Jerome Bruner (ทิตนา แชมมณี, 2545) เชื่อว่าการเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้นักเรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด และเกิดการคิดแบบหยั่งรู้ขึ้นโดยแรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เนรมิต โสภภาพ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและธาตุอาหารหลักของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและธาตุอาหารหลักของพืช เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ 87.42/84.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน จริญญา สุวรรณพิมพ์ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.70/83.75 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืช สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พร้อมทั้งงานวิจัยของ ดวงมล ชาญศิริรัตนา (2553) ที่ศึกษาการพัฒนาแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการนำรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานไปทดลองใช้ นักเรียนให้ความสนใจ และมีความกระตือรือร้นรู้จักแสวงหาความรู้ และการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักทักษะในการคิดวิเคราะห์ และปัญหาอย่างมีเหตุผลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สิ่งเหล่านี้จึงส่งผลให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร ทิพย์สิงห์ (2545, น. 75) ที่กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนนำไปใช้ทำให้ครูผู้สอนมั่นใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง โดยการหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นตอนจะช่วยให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีคุณภาพ และทำให้การสอนบรรลุความสำเร็จสอดคล้องกับ ศิริชัย กาญจนวาสี (2552) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอนจนเหมาะสมทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

5.7.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังเรียนมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย แสดงว่าคะแนนการกระจายมากขึ้นเล็กน้อย คือ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 2 จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

เนื่องจากปัจจุบันการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปต้องจัดให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พุทธศักราช 2542 ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งมีการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ฝึกให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นพร้อมกับให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานนี้จะช่วยพัฒนา และส่งเสริมให้การทำงานของสมองเชื่อมโยงสอดคล้องกับการเรียนรู้ได้ดี อีกทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง การที่นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างอิสระมีการยอมรับคุณค่า และความสามารถของบุคคล ตื่นตัว ย่อมทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ เห็นคุณค่าในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างแท้จริง จึงเป็นความสุขในการเรียน และครูผู้สอนแสดงออกถึงความรัก ความเมตตา และให้กำลังใจ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงสมองมีการเชื่อมโยงกับอารมณ์ ซึ่งอารมณ์นั้นมีผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้กับนักเรียนได้รู้สึกผ่อนคลาย ไม่ตึงเครียด มีความเพลิดเพลิน ทำท่าย สนุกสนานเหมือนกับการเล่น ทำให้นักเรียนตื่นตัว ไม่รู้สึกเป็นกังวลหรือกดดัน จึงทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่ปรับให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Eisenkraft, 2003, pp. 57 - 58) ที่กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ตามความสนใจของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และประสบการณ์ จนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะทำให้ผู้เรียนเกิดอิสรภาพในการเรียน เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างเต็มที่ และยังคงสอดคล้องกับ สมบูรณ์ ชิตพงษ์ (2540, น. 6 - 7) ที่กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมอง ด้านการคิด ที่แสดงออกเป็น 6 พฤติกรรม ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิวาส (Vivas, 1985, p. 603) ที่กล่าวว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการรับรู้ทางความคิด และจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการรับรู้ทางความคิดมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ เนื่องจาก การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการรับรู้ทางความคิด ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกันทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจจนเกิดเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำผลประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา อวยูเย็น (2539, บทคัดย่อ) ที่กล่าวว่าหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู

5.7.3 เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์เฉลี่ยสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย แสดงว่าคะแนนการกระจายมากขึ้นเล็กน้อย คือ นักเรียนมีระดับจิตวิทยาศาสตร์แตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 3 จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

การเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนประชาธิปไตยวิทยาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีอยู่ในระดับสูงที่สุด จากการสังเกตพฤติกรรมของการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น ตั้งใจและให้ความสนใจในการเรียนอยู่ตลอดเวลา นักเรียนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีความสุข สนุกสนานในการเรียน การได้ลงมือทำกิจกรรมการได้ใช้สื่ออุปกรณ์การเรียน การได้มีส่วนร่วมในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน การได้แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ นักเรียนมีความตื่นตัวสนุกสนาน นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม นักเรียนเริ่มมีความกล้าที่จะพูด กล้าที่จะแสดงออกมากขึ้นกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานนั้น ได้สร้างประสบการณ์เรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมที่มีการใช้สื่อ และอุปกรณ์ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวกับการทำกิจกรรม และเกิดความรู้สึกอยากที่จะเรียน และอยากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาในด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และด้านการมีความสงสัย และกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ พบว่า นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีในระดับสูงที่สุด เนื่องจากในกิจกรรมการเรียนรู้ ชี้แนะขั้นกิจกรรม ขั้นสรุป และขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้สำเร็จ นักเรียนมีบทบาทการร่วมกิจกรรมอย่างเต็มที่มีส่วนร่วม ในการค้นคว้าหาคำตอบ มีส่วนร่วมในการร่วมอภิปรายผลการทำกิจกรรม แสดงความคิดเห็น และลงข้อสรุป ดังนั้นนักเรียนจึงมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีในระดับสูง เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นกิจกรรมขั้นสรุป และขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นเชื่อมโยง องค์ความรู้กับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนจึงเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงแค่การเรียนรู้ในชั้นเรียนเท่านั้น แต่เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริงในด้านความซื่อสัตย์ ด้านความอดทน มุ่งมั่น พบว่า นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีในระดับสูง เนื่องจากในกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นกิจกรรม ขั้นสรุป นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นลงในใบกิจกรรม มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ให้ความช่วยเหลือเพื่อนเมื่อเพื่อนต้องการขอความช่วยเหลือ ในด้านความคิดสร้างสรรค์ด้านการมีความสงสัย และกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ พบว่า นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีในระดับสูง เนื่องจากในกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสรุป ขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ นักเรียนสามารถนำความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนกล้าซักถามปัญหาขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อเกิดข้อสงสัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุลพงษ์ กลิ่นหอม (2549) กล่าวว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยของจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ

ทำให้นักเรียนเกิดความประทับใจในการเรียนรู้ เห็นคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์ และเกิดจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุศรา เอี่ยมเนาวรัตน์ (2542, น. 91 - 94) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน และจิตวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนแตกต่างจากการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชณี ฤทธิรงค์ (2546, น. 85) ที่ได้ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่าการเรียนด้วยการเรียนรู้ตามปกติ เนื่องจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสำรวจตรวจสอบสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สามารถนำไปสู่คำตอบที่ตนเองกำลังค้นหา และทำให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นจะกระตุ้นให้นักเรียนกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีต่อการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่ทำทายความสามารถของนักเรียน เพราะไม่เคยทำมาก่อนทำให้นักเรียนต้องคิดหาทางออก ทำให้เกิดความท้าทาย อัฐพร มาขำ (2543, น. 29) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทศนคติหรือระดับความพึงพอใจ ของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความอดทน มุ่งมั่น ด้านการมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านการมีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบจิตวิทยาศาสตร์จะสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ ระดับจิตวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

## 5.8 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และการศึกษาวิจัย ดังนี้

### 5.8.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องจึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอน สร้าง และพัฒนาสื่อเพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้เกิดผลต่อผู้เรียนต่อไป

2. ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด การจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาจเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม มาจัดทำเป็นชุดกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ ซึ่งจะช่วยพัฒนานักเรียนทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์

3. ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศ ในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เรียนโดยให้ ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเอง ออกมาอย่างอิสระ ทั้งในด้านความรู้ ความคิด และการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านสมองเพื่อที่จะได้รับองค์ความรู้อย่างเต็มที่

4. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานควรใช้ความรู้ ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับสมองเป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้



### 5.8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมอง เป็นฐาน ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ตามระดับชั้นต่าง ๆ
2. ควรมีการวิจัยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์





บรรณานุกรม

GRAD VRU

## บรรณานุกรม

- กนกวลี แสงวิจิตรประชา. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กรมวิชาการ. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรรณิกา ไผทพันธ์. (2541). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด: แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุศยา แสงเดช. (2545). ชุดการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.
- กู๊ด และคาเตอร์. (1971) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โกมล เรืองฤทธิ์กุล. (2542). ความใฝ่ใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- เขมิกาญจน์ ทองมา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยฝึกการสร้างเกมวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ตามแนวการสอนของ สวท. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เครือวรรณ พงษ์ประวัตติ. (2551). ผลของการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการบวกและการลบ. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2552, จาก <http://www.vcharkarn.com/journal/view/84>
- จรรยา ชื่นเกษม. (2540). การศึกษาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่เข้าร่วมกิจกรรมวาดภาพประกอบการเล่านิทาน. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- จริยญา สุวรรณพิมพ์. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่อง พืช กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จूरรัตน์ นันทย์ทวีกุล. (2538). การวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะความรับผิดชอบของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จุลพงษ์ กลิ่นหอม. (2549). การสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
กลุ่มโรงเรียนในเครือมูลนิธิเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.  
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชลรส แก้วสมนึก. (2548). ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.  
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2535). แนวคิดที่นำมาสู่การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.  
(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชุติมา วัฒนศิริ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตร  
และการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชูลีพร พิณิจพล. (2552). รายงานผลการพัฒนาทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะ  
ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.  
สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2552, จาก <http://www.nachaukpit.ac.th/>.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นทบุรี.
- ชิงกาเรลลา. (1982). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ. ปรินูญานิพนธ์  
กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์. (2542). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์: ทัศนะแบบองค์รวม.  
กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- ดวงกมล ชาญศิริรัตนา. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน.  
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2552). ชุดส่งเสริมสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการ  
พัฒนากาสอนและอุปกรณ์.
- ทีศนา เขมมณี. (2534). คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา เขมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ทีศนา เขมมณี และคนอื่น ๆ. (2545). กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process). กรุงเทพฯ:  
พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

- ธันต์ถ์ จันทวาท. (2549). ผลของการใช้การฝึกอบรมแบบบูรณาการที่มีต่อความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานของครูในโรงเรียน ระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วม จังหวัดนครราชสีมา. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวสามมิติกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์. (ม.ป.ป.). การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้โดยเข้าใจสมอง. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2552, จาก [http://nakhamwit.ac.th/pingpong\\_web/Article\\_2.html](http://nakhamwit.ac.th/pingpong_web/Article_2.html).
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2541). พฤติกรรมองค์การที่เอื้อต่อความเป็นครูเก่งและครูดี : กรณีศึกษาข้าราชการครูที่สำเร็จการศึกษาจากโครงการคุรุทายาทของสถาบันราชภัฏ. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นภาพร สีนสวัสดิ์. (2535). การพัฒนาแบบประเมินสมรรถภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ภาควิชาวิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นภาพรณ หวานชม. (2554). การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นารินทร์ พงษ์พิมาย. (2537). การเปรียบเทียบบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ภาควิชามัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นิพัทธา ชัยกิจ. (2551). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เนรมิต โสภาพ. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและแร่ธาตุอาหารหลักของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ภาควิชามัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นิราศ จันทจรจิตร. (2553). ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุศรา เอี่ยมเนาวรัตน์. (2542). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน และจิตวิทยาาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ภาควิชาวิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- นำพร ไหวว่อง. (2537). **ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการผู้นำกับความพึงพอใจในการทำงานของวิทยากรย**  
**สังกัดกระทรวงสาธารณสุข**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (บริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เบญจวรรณ ใจหาญ. (2550). **คุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.
- บังอร ภัทรโกมล. (2541). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของ**  
**นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเราด้วยการสอน**  
**แบบโครงงาน**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545ก). **การวิจัยสำหรับครู**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545ข). **การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- บุญสม โพธิ์เงิน. (2437). **คุณธรรมในการอยู่ร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน**  
**ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.  
(จิตวิทยาการแนะแนว). พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญแก้ว ควรหาเวช. (2542). **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- ปัญจะภรณ์ อินจรรย์. (2549). **การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.  
(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประทุม อัตชู. (2547). **ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประพฤติ ศิลพิพัฒน์. (2540). **การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์**  
**ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์**  
**ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประพฤติ ศิลพิพัฒน์. (2540). **ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปราโมทย์ ธรรมสโรช. (2535). **ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกับ**  
**มโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**  
**กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ภาควิชามัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ปานใจ ไชยวรศิลป์. (2549). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พลภัทร พงษ์โนนสูง. (2550). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุโดยใช้**  
**กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงพิศ ศิริพรหม. (2551). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยวิธีการเรียนรู้แบบ**  
**สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนแผนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่าง**  
**มีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีวิจัยทางการพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: เดอร์มาสเตอร์กรุ๊ป.
- ไพรัตน์ คำปวา. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2556). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พาร์คาส. (2002). ผลของการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบปกติและการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนการสอนที่มีต่อการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ การเอาใจใส่ในการเรียนและความสามารถในการแปลความหมายของนักเรียนชั้นปีที่เจ็ด. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภาพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มะลิวรรณ วีระจิตต์. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เมอร์วี. (1996). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสื่อประสมเพื่อเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ศึกษาแบบทางไกล. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพา กุมภาร์. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุวธิดา คำปวน. (2545). ผลของการเรียนรู้แบบแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัชณี ฤทธิรงค์. (2546). จิตวิทยาต่อสิ่งแวดล้อม. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตติยา รัตน์อุดม. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- รัตน์ติกาญ สุทธิเกิด. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ลำดวน โสตา. (2545). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วนิดา อยู่เย็น. (2539). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรกิตต์ ผ่องศรี. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดและความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมเดลพิคเจอร์กับการสอน ตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านจับใจความ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2552, จาก <http://www.school.mkarea1.go.th>.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2550). กรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิลาวัลย์ สิงค์คำ. (2553). การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (ม.ป.ป.). การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2552, จาก [http://www.se-ed.com/se-ed/version100px/images\\_slc/bbl.ppt](http://www.se-ed.com/se-ed/version100px/images_slc/bbl.ppt).
- วีไลวรรณ ปิยปรกรณ์. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และวิพากษ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดแบบกลุ่มร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. (2551). การหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยแบ่งเกณฑ์การประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพร ทิพย์สิงห์. (2545). การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.



- ศิริภรณ์ เม่นมั่น. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิคม. ปริญญาโท กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศุภพงศ์ คล้ายคลึง. (2548). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริลักษณ์ มหิตยาภรณ์. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ปทุมธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันคลังสมองของชาติ. (1998). ธรรมชาติของสมองมีความสามารถต่อการเรียนรู้. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2530). การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์: แบบวัดบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์. รายงานการวิจัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2533). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สาขาวิจัยและการประเมินผล.
- สถาปนา เกษมศิลป์. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต สวอนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมจิต สวอนไพบูลย์. (2535). ประมวลผลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมชัย อุ่นอนันต์. (2539). การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท กศ.น. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมทรง สวัสดิ์. (2549). ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการฟัง-พูด ภาษาอังกฤษที่ใช้หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนและเจตคติต่อชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทรวิโรฒ รัชโยธ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- สมบูรณ์ ชิตพงษ์. (2540). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นผลต่อความสามารถทางสมองด้านการคิดที่แสดงออกเป็น 6 พฤติกรรม. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมยศ ชิตมงคล. (2549). โครงสร้างและการทำงานของสมอง. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

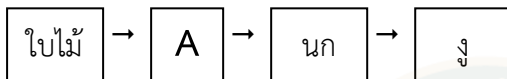
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และจันทร์เพ็ญ เอื้อพานิช. (2524). รายงานการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบสำรวจความเป็นครูและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- สายพิน ศรีสุวรรณรัตน์. (2540). การวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดปทุมธานี. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์โอเดียนสแควร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540-2544). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551). องค์ประกอบของชุดกิจกรรม. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุนันทา ยืนดีรัมย์. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ปทุมธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. ถ่ายเอกสาร.
- อรนุช ลิมตศิริ. (2549). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อรพิน หงวนศิริ. (2533). ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรวรรณ พลายละหาร. (2545). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยการจัดการกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับการสอนปกติ. ปริญญาโท กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรอุมา กาญจนี. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติตามแนวทาง PDCA และ แบบสืบเสาะหาความรู้. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัฐพล มาช้า. (2543). จิตวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุดมลักษณ์ นกพุ่ม. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ยั้งมโนคติ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- Billeh, V. Y. & Zakhariades, G. A. (1975, April-June). The Development and Application of Scale of Measuring Scientific Attitudes. **Science Education**. 59(2): 155 - 165.
- Caine, R.N. and Caine, G. (1989). **Unleashing the Power of Perceptual Change. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.**
- Diamonds & Hopson. (1998). **Optimal Labour Contracts under Asymmetric Information: An Introduction.** Review of Economic Studies 50: 3 – 35.
- Eisenkraft, A. (1460). **Expanding the 5E model.** The Science Teacher, 70(6): 57 - 59
- Farkas, R.D. (1459). **Effect (s) of Traditional Versus Learning – Styles Instructional Methods On Seventh – Grade Students Achievement, Empathy, and Transfer of Skills Through a study of the Holocaust.** Dissertation Abstracts International. 63(4): 1243 – A; October.
- Good, Carter V. (1971). **Dictionary of Education.** New York. McGraw – hill Book Company.
- Hart, E.R and Speece, D.L. (1983). **Effects for Postsecondary students at Risk for Academic Failure.**
- Hilgard, E. R. (1962). **Introduction to Psychology.** New York: Hacourt Brace & World.
- Klinckman, E. (1970). **Biology Teacher’s Handbook.** 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley and Sons.
- Kuslan, L. L. & Stone, H. A. (1969). **Teaching Children Science: An Inquiry Approach.** U.S.A.: WadsWorth Publishing.
- MaCandless, B. R. & Even, D. E. (1978). Children and Youth. **Psychological Development.** New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Merwe, H.J. (1996). **The multimedia learning package: an instrument to take the distance out of distance education.** Retrieved January 1, 1461, from University of Pretorio, 002, South Africa Web site: [http://www.intelecto.net/textoal/conferencias/s3\\_20.pdf](http://www.intelecto.net/textoal/conferencias/s3_20.pdf).
- Moravesik, M. J. (1981, April). Creativity in Science Education. **Science Education**. 65(2): 221 - 227.
- Piltz, A. & Sund, B. R. (1974). **Creative Teaching of Science in the Elementary School.** 2<sup>nd</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Singarella, T.A. (1982). **The Study of two Forms Mediated Instruction.** Dissertation Abstracts International. 42(11): 164 – 174.
- Smith, P. T. (1994, January). Effect on Student Attitude and Achievement. **Dissertation Abstract International.** 57(7): 2528 - 17.
- Victor, Y. B. & George, A. Z. (1975, April-June). The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitude. **Science Education**. 59(2): 155 - 156.
- Vivas, David A. (1985). **The Design and Evaluation of a Course in Thinking Operations for First Grade in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning).** Dissertation Abstracts International. 46 (3): 603 – 4.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. พิจารณาแผนภาพ แล้วตอบคำถาม (การวิเคราะห์)



A น่าจะเป็นสัตว์ในข้อใด

- ก. มด
  - ข. ลิง
  - ค. หนอน
  - ง. หมี
2. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบบใด ที่ส่งผลดีต่อชาวสวนผลไม้มากที่สุด (ความเข้าใจ)
- ก. ภาวะปรสิต
  - ข. ภาวะอิงอาศัย
  - ค. ภาวะพึ่งพา
  - ง. ได้ประโยชน์ร่วมกัน
3. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีความสัมพันธ์แตกต่างจากพวก (การวิเคราะห์)
- ก. ไลเคน
  - ข. โปรโตซัวในลำไส้ปลวก
  - ค. เหาฉลามกับปลาฉลาม
  - ง. พืชตระกูลถั่วกับแบคทีเรียที่ปมรากถั่ว
4. แบคทีเรียมีบทบาทใดในโซ่อาหาร (ความรู้/ความจำ)
- ก. เป็นผู้ล่า
  - ข. เป็นผู้ผลิต
  - ค. เป็นผู้บริโภค
  - ง. เป็นผู้ย่อยสลาย
5. ผึ้งกับดอกไม้มีความสัมพันธ์กันในรูปแบบใด (ความรู้ / ความจำ)
- ก. ได้ประโยชน์ร่วมกัน
  - ข. พึ่งพาอาศัยกัน
  - ค. อิงอาศัย
  - ง. ภาวะปรสิต

6. โข่อาหารในข้อใดเขียนถูกต้อง (การประเมินค่า)

ก. ต้นพีช → ตักแตน → กิ่งกำ

ข. กบ → ผึ้ง → ดอกไม้

ค. ไปไม้ ← ตักแตน ← คางคก

ง. สิงโต → ม้าลาย ← เสือ

7. ในน้ำมีปลาในนามีข้าว คำว่าน้ำและนาให้ความหมายที่ตรงกับข้อใดในทางนิเวศวิทยา (การวิเคราะห์)

ก. ระบบนิเวศ

ข. ชีวภาพ

ค. กลุ่มสิ่งมีชีวิต

ง. แหล่งที่อยู่

8. ตาราง สายพันธุ์ของหอยที่พบในป่าชายเลนที่มีความหนาแน่นของต้นไม้แตกต่างกัน (การวิเคราะห์)

ความหนาแน่นของต้นไม้ (จำนวนต้นต่อไร่)	สายพันธุ์ของหอยที่พบ
979	A B C D
395	A C
125	A D

จากตาราง ถ้าป่ามีความหนาแน่นของต้นไม้ลดลงจะส่งผลกระทบต่อหอยสายพันธุ์ใดเป็นอันดับแรก

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

9. กลุ่มสิ่งมีชีวิตในข้อใดที่พบอยู่ในระบบนิเวศป่าไม้ทั้งหมด (การประเมินค่า)

ก. ต้นสัก ต้นไผ่ เสือ ช้าง

ข. ต้นเฟิร์น ต้นลำพู หิ่งห้อย ม้า

ค. ต้นเข็ม ต้นกล้วยไม้ งูเห่า นกฮูก

ง. ต้นหญ้า ต้นตะแบก สิงโต ม้าลาย

10. ข้อใดคือตัวอย่างการพรางตัว (ความเข้าใจ)

ก. กวางเดินหาอาหาร

ข. จิ้งจกมีสีกลมกลืนกับผนังบ้าน

ค. กบอยู่ในโคลนในช่วงฤดูหนาว

ง. ปีกผีเสื้อมีลายคล้ายกับลูกตาสัตว์

11. แหล่งทรัพยากรใดที่ใช้เป็นแหล่งผลิตอาหารเลี้ยงประชากร (ความเข้าใจ)
- ภูเขา
  - พื้นดิน
  - ป่าไม้
  - ชายหาด
12. การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์มีผลทำให้ทรัพยากรชนิดใดลดลงอย่างรวดเร็ว (การวิเคราะห์)
- ดิน
  - น้ำ
  - ป่าไม้
  - อากาศ
13. ถ้าพื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายเป็นจำนวนมากจะเกิดผลกระทบอย่างไร (การวิเคราะห์)
- ฝนตกหนักมาก
  - ปริมาณเมฆเพิ่มมากขึ้น
  - เกิดลมพายุอย่างรุนแรง
  - สภาพอากาศร้อน แห้งแล้ง
14. ข้อใดไม่ใช่การอนุรักษ์และพัฒนาแหล่งน้ำ (การนำไปใช้)
- หมู่บ้านจัดสรรควรสร้างบ่อดักไขมัน
  - การลดการสร้างโรงงานอุตสาหกรรม
  - การติดตั้งกั้น เพื่อให้ออกซิเจนแก่น้ำ
  - การให้ความรู้แก่เกษตรกรและประชาชนทั่วไปในการใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
15. สัตว์ป่าสงวนมีกี่ชนิด (ความรู้ / ความจำ)
- 10 ชนิด
  - 15 ชนิด
  - 20 ชนิด
  - ไม่มีข้อใดถูก
16. นักเรียนจะช่วยรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้อย่างไร (การนำไปใช้)
- ไม่ฆ่าสัตว์ในวันพระ
  - ไม่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง
  - ไม่เลี้ยงสัตว์ในบริเวณบ้าน
  - ไม่ใช้น้ำในแม่น้ำลำคลอง
17. คนในข้อใดไม่จัดเป็นสัตว์ป่าสงวน (ความรู้ / ความจำ)
- นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร
  - นกแต้วแร้วท้องดำ
  - นกกระเรียน
  - นกกาฮัง

18. โครงการใดที่เป็นการช่วยลดมลพิษและเพิ่มอากาศบริสุทธิ์ให้มีในสังคม (การวิเคราะห์)
- ก. โครงการพัฒนาแม่น้ำลำคลอง
  - ข. โครงการสร้างถนนเข้าหมู่บ้าน
  - ค. โครงการปลูกต้นไม้ เฉลิมพระเกียรติ
  - ง. โครงการแจกผ้าห่มกันหนาว
19. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุในการทำลายพื้นที่ป่าไม้ (การสังเคราะห์)
- ก. สัตว์ป่ากินพืชในป่าเป็นอาหาร
  - ข. การลักลอบตัดไม้ เพื่อนำไม้ไปขาย
  - ค. การทำเหมืองแร่ หรือสร้างเขื่อน
  - ง. การทำไร่เลื่อนลอยและสร้างที่ดินทำกิน
20. ภัยพิบัติธรรมชาติในข้อใดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในทะเลและบริเวณแนวชายฝั่ง (การสังเคราะห์)
- ก. พายุไต้ฝุ่น
  - ข. คลื่นสึนามิ
  - ค. ภูเขาไฟปะทุ
  - ง. แผ่นดินไหว
21. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติวิธีใดที่เป็นการอนุรักษ์แบบยั่งยืน (การประเมินค่า)
- ก. สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และวางแผนทรัพยากรให้กับคนในชุมชน
  - ข. จัดหน่วยเฝ้าระวังทรัพยากรชุมชน
  - ค. ปลูกต้นไม้ทดแทนที่สูญเสียไป
  - ง. เพิ่มโทษผู้กระทำความผิด
22. ใครที่ขยะได้ถูกประเภท (การนำไปใช้)
- ก. ต้มทิ้งเศษอาหารลงในถังขยะสีเขียว
  - ข. อารตทิ้งแก้วกระดาษลงในถังขยะสีแดง
  - ค. พิมพ์ทิ้งเศษอาหารลงในถังขยะสีเหลือง
  - ง. นุ่มทิ้งแก้วกระดาษลงในถังขยะสีเขียว
23. เด็กหญิงนับดาวเตรียมอาหารใส่กล่องข้าวและใส่ถุงผ้าเพื่อนำมารับประทานที่โรงเรียนทุกวันการกระทำของเด็กหญิงนับดาวช่วยลดขยะชนิดใด (การสังเคราะห์)
- ก. เศษอาหารและโฟม
  - ข. ถุงพลาสติกและโฟม
  - ค. เศษอาหารและถุงพลาสติก
  - ง. กระดาษเคลือบและถุงพลาสติก
24. การที่เราต้องมีมาตรการประหยัดก๊าซธรรมชาติและน้ำมัน เนื่องมาจากสาเหตุใดเป็นสำคัญ (การนำไปใช้)
- ก. น้ำมันแพง
  - ข. ทรัพยากรเหล่านี้ใช้แล้วหมดไป
  - ค. ทรัพยากรเหล่านี้มีค่า
  - ง. ไทยไม่สามารถผลิตทรัพยากรเหล่านี้เองได้
25. วัสดุในข้อใดที่สามารถนำมารีไซเคิลได้ (การวิเคราะห์)
- ก. โลหะ
  - ข. ถ่านไฟฉาย
  - ค. โฟม
  - ง. กระดาษที่เคลือบพลาสติก

26. การกระทำของใครที่น่าจะมีผลเสียต่อสัตว์น้ำมากที่สุด (การวิเคราะห์)
- ก. ทิ้งเศษใบไม้ลงในลำคลอง
  - ข. นำเสื้อผ้าไปซักริมคลอง
  - ค. ตกปลาเมื่อมีเวลาว่าง
  - ง. นำเรือประมงออกจับปลาในทะเล
27. เศษอาหาร ควรนำไปทิ้งลงในถังขยะสีใด (ความรู้ / ความจำ)
- ก. สีแดง
  - ข. สีเหลือง
  - ค. สีน้ำเงิน
  - ง. สีเขียว
28. การกระทำใดเป็นการใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า (การสังเคราะห์)
- ก. อาบน้ำโดยใช้ฟักบัว
  - ข. ซักผ้าด้วยมือ
  - ค. รองน้ำใส่กะละมังไว้ล้างรถ
  - ง. นำน้ำสุดท้ายของการล้างจานไปรดต้นไม้
29. ข้อใดเป็นการบำบัดน้ำเสียอย่างถูกวิธี (ความเข้าใจ)
- ก. ขุดท่อระบายน้ำ
  - ข. ขุดดินกลบแหล่งน้ำเสีย
  - ค. ตัดตั้งกั้นหน้าบำบัดน้ำเสีย
  - ง. ปล่องสัตว์น้ำลงในแม่น้ำ
30. ความหมายที่ถูกต้องที่สุดของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติคือ (ความเข้าใจ)
- ก. ไม่นำทรัพยากรมาใช้เลย
  - ข. ดำรงไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่ตลอดไป
  - ค. การเพิ่มพูนทรัพยากรธรรมชาติให้มากที่สุด
  - ง. การรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
31. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ “แร่” (ความรู้ / ความจำ)
- ก. ธาตุหรือสารประกอบอินทรีย์
  - ข. ธาตุหรือสารประกอบอนินทรีย์
  - ค. มีสถานะเป็นของแข็งและมีโครงสร้างเป็นผลึก
  - ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ข้อ ค.
32. แร่ที่มีความแข็งมากที่สุดในแร่ชนิดใด (ความรู้/ความจำ)
- ก. แร่ดีบุก
  - ข. แร่ใยหิน
  - ค. เพชร
  - ง. ทองคำ
33. การกระทำของใครที่เป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรแร่มากที่สุด (การวิเคราะห์)
- ก. เมื่ใช้หินและแร่ธาตุอย่างประหยัด
  - ข. เก่งใช้แร่ชนิดอื่นทดแทน
  - ค. นิวนำแร่ที่ใช้แล้วกลับมาใช้อีก
  - ง. ถูกทุกข้อ
34. ข้อใดไม่ใช่การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต (การสังเคราะห์)
- ก. จิ้งจกมีหาง
  - ข. ผักบุ้งมีลำต้นกลวง
  - ค. พืชผลัดใบในฤดูร้อน
  - ง. หนอนมีสีกคล้ายใบไม้ที่เกาะอยู่



35. สัตว์เปลี่ยนสีผิวของตัวเองเพื่อสิ่งใด (ความเข้าใจ)  
ก. ล่าเหยื่อ  
ข. ลอกคราบ  
ค. พรางตาจากศัตรู  
ง. เพื่อดึงดูดความสนใจเพศตรงข้าม
36. ข้อใดคือผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่า (การวิเคราะห์)  
ก. ฝนไม่ตกตามฤดูกาล  
ข. อากาศร้อนขึ้น  
ค. ดินเสีย  
ง. น้ำเน่าเสีย
37. การปฏิบัติในข้อใดที่สามารถรักษาดุลยภาพธรรมชาติได้ดีที่สุด (การนำไปใช้)  
ก. เมื่อตัดต้นไม้มาใช้ประโยชน์ต้องใช้ให้คุ้มค่า  
ข. ตัดต้นไม้มาใช้ประโยชน์ต้องปลูกทดแทน  
ค. ไม่นำต้นไม้มาใช้ประโยชน์เลย  
ง. ถูกทุกข้อ
38. เพราะเหตุใดพืชจึงเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ (การวิเคราะห์)  
ก. พืชสามารถดูดน้ำและแร่ธาตุจากดินได้โดยตรง  
ข. พืชเป็นอาหารของคนและสัตว์  
ค. พืชสามารถสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารเองได้  
ง. พืชสามารถให้ปัจจัย 4 แก่มนุษย์ได้
39. การกระทำของใครที่น่าจะมีผลเสียต่อสัตว์น้ำมากที่สุด (การประเมินค่า)  
ก. เก่งทิ้งเศษใบไม้ลงในลำคลอง  
ข. กิ๊ฟนำเสื้อผ้าไปซักริมคลอง  
ค. ใฝ่ตกปลาเมื่อมีเวลาว่าง  
ง. บอลนำเรือประมงออกจับปลาในทะเล
40. ระบบห่วงโซ่อาหารนั้น เห็ด รา จุลินทรีย์ มีหน้าที่อะไร (ความรู้ / ความจำ)  
ก. ผู้ล่า  
ข. ผู้บริโภค  
ค. ผู้ย่อยสลาย  
ง. ผู้ผลิต

ผู้ออกข้อสอบ	นางสาวเกษณี เตชพาพงษ์
ผู้ตรวจทาน	.....
วัดและประเมิน	.....

เฉลย  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ 1.	ค.	ข้อ 21.	ก.
ข้อ 2.	ง.	ข้อ 22.	ก.
ข้อ 3.	ค.	ข้อ 23.	ข.
ข้อ 4.	ง.	ข้อ 24.	ข.
ข้อ 5.	ก.	ข้อ 25.	ก.
ข้อ 6.	ก.	ข้อ 26.	ข.
ข้อ 7.	ง.	ข้อ 27.	ง.
ข้อ 8.	ก.	ข้อ 28.	ง.
ข้อ 9.	ก.	ข้อ 29.	ค.
ข้อ 10.	ข.	ข้อ 30.	ง.
ข้อ 11.	ข.	ข้อ 31.	ง.
ข้อ 12.	ค.	ข้อ 32.	ค.
ข้อ 13.	ง.	ข้อ 33.	ง.
ข้อ 14.	ก.	ข้อ 34.	ก.
ข้อ 15.	ข.	ข้อ 35.	ค.
ข้อ 16.	ข.	ข้อ 36.	ก.
ข้อ 17.	ง.	ข้อ 37.	ข.
ข้อ 18.	ง.	ข้อ 38.	ค.
ข้อ 19.	ก.	ข้อ 39.	ข.
ข้อ 20.	ข.	ข้อ 40.	ค.



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม



นางสาวเกษณี เตชพาพงษ์  
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

โรงเรียนชุมชนประชาธิปัตย์วิทยาการ  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็นชุดกิจกรรมย่อยดังนี้**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ	เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร	เวลา 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	เวลา 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้	เวลา 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ทรัพยากรสัตว์ป่า	เวลา 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ทรัพยากรดิน	เวลา 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ทรัพยากรแร่	เวลา 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต	เวลา 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ	เวลา 1 ชั่วโมง

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คาดหวัง**

1. สำรวจและอภิปรายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ ได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหารได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้
4. อภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตได้
5. วิเคราะห์ผลการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้
6. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์ได้
7. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
8. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้

**มาตรฐานการเรียนรู้**

**สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**

มาตรฐาน ว 21 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ว 21 วิเคราะห์ อภิปรายและอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของระบบนิเวศและคุณภาพของระบบนิเวศ

## คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับครู

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชุดดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 โข่อาหารและสายใยอาหาร

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 สิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 5 ทรัพยากรป่าไม้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 6 ทรัพยากรสัตว์ป่า

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 7 ทรัพยากรดิน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 8 ทรัพยากรแร่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 9 น้ำเพื่อชีวิต

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 10 การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

ซึ่งภายในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังนี้

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1.1 สารสำคัญ              | 1.6 การวัดและการประเมินผล      |
| 1.2 สารการเรียนรู้        | 1.7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมิน |
| 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ | 1.8 แบบทดสอบหลังเรียน          |
| 1.4 กิจกรรมการเรียนการสอน | 1.9 ใบกิจกรรม                  |
| 1.5 สื่อการเรียนรู้       | 1.10 ใบความรู้                 |

2. ครูผู้สอนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แต่ละชุดก่อนดำเนินการสอนเพื่อความเข้าใจ

3. ครูเตรียมการสื่อ และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับชุดกิจกรรมนั้นให้มีจำนวนที่เหมาะสมกับนักเรียน

4. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมครูให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนกรณีที่นักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำชี้แจงให้สอบถามครู และครูต้องอธิบายให้คำชี้แจงเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจสามารถทำกิจกรรมได้

5. ระหว่างนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครูมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก และอาจตั้งคำถามเพื่อส่งเสริมการคิดโดยครูยึดหลักการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานซึ่งประกอบด้วยหลักการสำคัญ ดังนี้

1. สมองเป็นเครื่องประมวลผลที่ทำงานในเชิงขนาน
2. การเรียนรู้ต้องอาศัยการทำงานของระบบสรีระทั้งหมด
3. มนุษย์มีความอยากที่จะค้นหาความหมายแต่กำเนิด
4. การค้นหาความหมายของมนุษย์เป็นกิจกรรมที่เป็นรูปแบบ
5. อารมณ์มีความสำคัญต่อการทำงานแบบมีรูปแบบ
6. สมองประมวลข้อมูลแบบเป็นส่วนย่อย ๆ และแบบทั้งหมดพร้อม ๆ กัน
7. การเรียนรู้อาศัยทั้งการจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการรับรู้ต่อสภาพรอบข้าง
8. การเรียนรู้เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรู้ต่าง ๆ ทั้งขณะที่มีสติรับรู้และขณะไม่มีสติรับรู้อยู่เสมอ
9. เรามีวิธีการกับการจดจำอย่างน้อยสองวิธี
10. เราเข้าใจได้ง่าย และจดจำได้อย่างแม่นยำ
11. การเรียนรู้แบบซับซ้อนจะถูกกระตุ้นโดยความท้าทาย และถูกยับยั้งโดยการถูกข่มขู่
12. สมองแต่ละคนมีความเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน

## 6. บทบาทสำคัญของครูที่ควรมีในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

6.1 บทบาทสำคัญในขั้นตอนการอ่านเครื่อง คือ การแนะนำและสาธิตการบริหารสมองซึ่งครูอาจต้องฝึกการนำท่าทางการบริหารสมองก่อนที่จะนำมาสอนในแต่ละชุดกิจกรรม

6.2 บทบาทสำคัญในขั้นนำ คือ ครูเป็นผู้กระตุ้นการใช้สมองทั้งสองซีกของนักเรียนโดยสมองซีกขวาควบคุมด้านอารมณ์ และความรู้สึก ครูต้องให้นักเรียนรู้สึกอิสระ และปลอดภัยในการเรียนรู้ สำหรับสมองซีกซ้ายควบคุมการคิดที่เป็นระบบ และประมวลข้อมูลโดยครูตั้งคำถาม หรือแนะนำให้นักเรียนคิดอย่างสมเหตุสมผลตามหลักวิทยาศาสตร์

6.3 ครูเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติหรือลงมือทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสำรวจ การทดลอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก

6.4 ครูเน้นให้นักเรียนได้ใช้สมองซีกซ้ายในการสร้างข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ โดยครูให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้นักเรียนได้คิดอย่างสมเหตุสมผล หรือคิดอ้างหลักฐาน ข้อมูล ในการสร้างข้อสรุป

6.5 ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดเชิงประยุกต์โดยใช้ความรู้ในสถานการณ์อื่น ๆ หรือสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

GRAD VRU



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL)  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

### สาระสำคัญ

กลุ่มสิ่งมีชีวิต คือ สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่ใดแหล่งที่อยู่หนึ่งระบบนิเวศ หมายถึง ความสัมพันธ์ที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกันมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้นแหล่งที่อยู่ หมายถึง ลักษณะบริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่  
ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ในด้านต่าง ๆ

### สาระการเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งที่อยู่ แบ่งเป็นระบบนิเวศบนบกและในน้ำ
2. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งอาหาร
3. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งสืบพันธุ์
4. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรองและสังเกตสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ได้ (P)
2. อธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งอาหาร แหล่งสืบพันธุ์ แหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อนได้ (K)
3. มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี (A)



กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
<p><b>1. ขั้นอุ่นเครื่อง (ขยับกาย ขยายสมอง การบริหารสมอง)</b> ครูแนะนำและสาธิตการบริหารสมอง ดังนี้ ยืนขาข้างเล็กน้อย</p> <p>1.1 ทำบริหารปุ่มสมอง ใช้มือขวาวัดไหล่ปลาร้าซ้าย และมือซ้ายวัดบริเวณสะดือ 30 วินาที จากนั้นสลับมือ</p> <p>1.2 ทำเคลื่อนไหวไหล่สลับข้าง โดยการย่อเท้าอยู่กับที่ ยกเข่าให้สูงศอกซ้ายแตะเข่าขวา และศอกขวาแตะเข่าซ้ายสลับกัน ปฏิบัติ 10 ครั้ง</p> <p>1.3 ทำเกี้ยวตะขอ โดยยื่นไขว้มือสองข้างให้ประสานกันเหยียดแขนทั้งสองออกไปด้านหน้า นิ้วโป้งชี้ลงพื้นแล้วพลิกมือ ม้วนเข้าหาตัว แล้วพับไว้ที่บริเวณหน้าอก ทั้งศอกลงทั้งสองข้าง พร้อมทั้งกระดกลิ้นติดเพดานปาก เป็นการกระตุ้นประสาทเส้นเอ็นบริเวณลิ้นปฏิบัติ 10 ครั้ง</p> <p>1.4 ทำแตะหู มือซ้ายจับหูขวา มือขวาอ้อมไปจับหูซ้ายสลับกันไปมา 10 ครั้ง</p> <p>1.5 ทำผ่อนคลาย ยื่นมือทั้งสองข้างประกบกันในลักษณะพนมมือเป็นรูปดอกบัวตูม โดยให้นิ้วมือทุกนิ้วสัมผัสกันเบาๆ พร้อมกับหายใจเข้า – หายใจออก ปฏิบัติ 1 - 2 นาที</p>	<p>ข้อ 1 สมองเป็นตัวประมวลข้อมูลแบบคู่ขนาน ทำงานหลายๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 1.1 – 1.5 เพราะทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวอวัยวะได้พร้อมกัน)</p> <p>ข้อ 2 การเรียนรู้ใช้ทุกส่วนของร่างกาย (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 1.1 – 1.5 เพราะทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวอวัยวะได้พร้อมกัน)</p>
<p><b>2. ขั้นนำ</b></p> <p>2.1 ครูเปิดวิดีโอที่สนใจเรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ให้นักเรียนดู ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อาหารของต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิง</li> <li>- ต้นกระบองเพชรที่อยู่ในทะเลทราย</li> <li>- ผักตบชวาที่ลอยอยู่ในน้ำ</li> <li>- ผักกระเฉดที่ลอยน้ำ</li> <li>- หมีข้าวโลกที่อาศัยอยู่ขั้วโลกเหนือ</li> <li>- นกที่ทำรังอยู่บนต้นไม้</li> <li>- ไข่เต่าที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นดิน</li> <li>- ค้างคาวที่อาศัยอยู่ในถ้ำ</li> </ul>	<p>ข้อ 4 การค้นหาความหมายเกิดขึ้นอย่างมีแบบแผน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 2.1 เพราะการเปิดวิดีโอที่สนใจให้นักเรียนดูช่วยทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะหาความหมายได้อย่างมีแบบแผน)</p> <p>ข้อ 5 อารมณ์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 2.1 เพราะการเปิดวิดีโอที่สนใจให้นักเรียนดูช่วยทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวก่อนเข้าสู่บทเรียน)</p>



<p>กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน</p>	<p>หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน</p>
<p>- อูฐที่อาศัยอยู่ในทะเลทราย หลังจากที่ดูวิดีโอทัศน์แล้วครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้</p>	<p>ข้อ 6 สมองประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อยและส่วนรวมไปพร้อมกัน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 2.1 เพราะการเปิดวิดีโอทัศน์ให้นักเรียนดูช่วยทำให้นักเรียนเกิดการประมวลข้อมูลต่างๆ จากข้อมูลที่เป็นส่วนย่อยไปยังข้อมูลส่วนรวมได้)</p>
<p>- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าทำไมหมีขั้วโลกเหนือถึงได้มีชั้นไขมันเยอะและมีขนปกคลุมร่างกายหนา - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า นกทำรังอยู่บนต้นไม้เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านใด - ในวิดีโอทัศน์นี้นักเรียนพบพืชชนิดใดบ้าง - นักเรียนคิดว่าพืชชนิดใดที่อาศัยอยู่ในน้ำ และเพราะเหตุใดจึงลอยอยู่ในน้ำได้ จากที่นักเรียนได้ดูวิดีโอทัศน์นักเรียนคิดว่าพืชชนิดใดแตกต่างจากพวก 2.2 ครูเปิดโอกาสให้เด็กได้คิด สนทนากับเพื่อน อย่างอิสระ</p>	
<p><b>3. ชั้นกิจกรรม</b> 3.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คละชาย / หญิง 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม และเลือกผู้นำกลุ่มออกมารับชุดกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้ 3.3 ครูอธิบายขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมให้นักเรียนฟังดังนี้ - ให้นักเรียนนำบัตรภาพที่อยู่ในชุดกิจกรรมมาวางลงในแผงกระดานที่ครูเตรียมให้โดยจัดความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านต่างๆ ให้ถูกต้อง - ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบคำถามหลังจากที่นักเรียนได้นำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานเสร็จเรียบร้อยแล้ว - ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมามีหน้าชั้นเรียน</p>	<p>ข้อ 4 การค้นหาความหมายเกิดขึ้นอย่างมีแบบแผน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 3.3 เพราะการนำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานให้ถูกต้องนักเรียนต้องเกิดความเข้าใจในความหมายของภาพถึงจะนำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานได้อย่างมีแบบแผนได้)  ข้อ 6 สมองประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อยและส่วนรวมไปพร้อมกัน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 3.3 เพราะการ</p>

<p>กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวความคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน</p>	<p>หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน</p>
<p>3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรม</p>	<p>นำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานให้ถูกต้องนักเรียนต้องประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อยและส่วนรวมไปพร้อมกันก่อนถึงจะนำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานได้อย่างถูกต้อง)</p> <p>ข้อ 12 สมองแต่ละคนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว</p>
<p><b>4. ขั้นสรุป</b></p> <p>4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งอาหาร</li> <li>- ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งสืบพันธุ์</li> <li>- ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งเลี้ยงดูลูก</li> <li>- ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ด้านความสามัคคี การรอคอย การแบ่งปัน การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และการดูแลรักษาธรรมชาติให้สวยงาม</li> </ul>	<p>ข้อ 8 การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการสำคัญได้และกระบวนการได้สำนึก (เรียนรู้ในขณะรู้ตัว และไม่รู้ตัว) (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 4.1 เพราะการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยลงมือปฏิบัติ นักเรียนจะเกิดความรู้และเกิดความเข้าใจในขณะรู้ตัว</p>
<p><b>5. ขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้</b></p> <p>5.1 นักเรียนและครูร่วมสนทนาถึงการอยู่ร่วมกันว่า “ทุกคนต้องทำตามข้อตกลงของการอยู่ร่วมกันต้องยอมรับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ จึงจะเป็นที่รักของคนอื่น จะทำให้การอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข”</p> <p>5.2 นักเรียนและครูร่วมสนทนาประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งที่อยู่ แบ่งเป็นระบบนิเวศใดบ้าง</li> </ul> <p>5.2 นักเรียนและครูช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย</p>	<p>ข้อ 10 สมองเข้าใจและจำข้อเท็จจริงได้ดีที่สุด เมื่อสิ่งที่เกิดขึ้นได้รับการปลูกฝังอย่างเป็นธรรมชาติ (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 5.1 เพราะการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนทำให้นักเรียนเกิดความรู้และเกิดความเข้าใจ และสามารถอธิบายได้)</p>



## สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์ เรื่อง เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - อาหารของต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิง - ต้นกระบองเพชรที่อยู่ในทะเลทราย
  - ผักตบชวาที่ลอยอยู่ในน้ำ - ผักกระเฉดที่ลอยน้ำ
  - หมีข้าวโลกที่อาศัยอยู่ขั้วโลกเหนือ - ค้างคาวที่อาศัยอยู่ในถ้ำ
  - ไล่เดือนที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นดิน - อูฐที่อาศัยอยู่ในทะเลทราย
2. ชุดกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ประกอบด้วยบัตรภาพ ดังต่อไปนี้
  - นกทำรังบนต้นไม้ - นกกินหนอน - กบผสมพันธุ์ - เต่าวางไข่ - งูกำลังกินกระต่าย
  - แมวผสมพันธุ์ - แม่ไก่กกไข่ - วัวกำลังกินหญ้า - เสือกำลังกินม้าลาย - ช้างผสมพันธุ์
  - แม่แมวกำลังให้นมลูกแมว - หมีแพนด้ากำลังให้อาหารลูก - เต่าผสมพันธุ์
  - ม้ากำลังกินหญ้า - หมีแพนด้าผสมพันธุ์
3. ใบกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ



เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติชุดกิจกรรมของนักเรียน

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรม	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและใช้ได้คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ใช้ไม่คล่อง	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องโดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้นำ	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมไม่ถูกต้อง และไม่มีคล่องแคล่วในการใช้
2. การบันทึกผลการทำงานกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้องมีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุเป็นผลและเป็นไปตามการทำชุดกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีความเป็นระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์เป็นไปตามชุดกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่มีความเป็นระเบียบ และมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทำชุดกิจกรรม	บันทึกผลการทำงานกิจกรรมไม่ครบและไม่เป็นไปตามชุดกิจกรรม
3. การจัดกระทำข้อมูลและนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมและนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์และนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ ได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4. การสรุปผลการทำกิจกรรม	สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้ โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทำกิจกรรมตามความรู้ที่พอมีอยู่โดยไม่ใช้ข้อมูลจากชุดกิจกรรม

**แบบทดสอบหลังเรียน (ชุดที่ 1)**  
**เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ**

**คำชี้แจง :**

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบทั้งหมด 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

1. สิ่งแวดล้อมหมายถึงข้อใด
  - ก. สิ่งที่อยู่รอบตัวเราที่ไม่มีวันหมดสิ้น
  - ข. ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น น้ำ แร่ธาตุ ป่าไม้ สัตว์ป่า
  - ค. สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น
  - ง. สิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น น้ำ แร่ธาตุ ป่าไม้ สัตว์ป่า
2. ข้อใดต่อไปนี้อาจจัดว่าเป็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
  - ก. แม่น้ำที่มีในท้องถิ่น
  - ข. สิ่งมีชีวิตที่มีในท้องถิ่น
  - ค. สิ่งรอบตัวที่มีในท้องถิ่น
  - ง. สิ่งไม่มีชีวิตที่มีในท้องถิ่น
3. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตข้อใดต่างจากพวก
  - ก. ผักกระเฉดที่ลอยอยู่ในน้ำ
  - ข. ค้างคาวที่อาศัยอยู่ในถ้ำ
  - ค. แม่น้ำกำลังป้อนหนองให้ลูกนกในรัง
  - ง. ไม่มีข้อใดถูก
4. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นแหล่งที่อยู่
  - ก. ทุ่งนา
  - ข. ท้องฟ้า
  - ค. หนองน้ำ
  - ง. ใต้ขอนไม้
5. ถ้านักเรียนสำรวจบริเวณหนองน้ำนักเรียนจะพบสิ่งมีชีวิตใดมากที่สุด
  - ก. กิ้งกือ
  - ข. ผีเสื้อ
  - ค. คางคก
  - ง. สาหร่ายหางกระรอก

**แบบทดสอบหลังเรียน (ชุดที่ 1)**  
**เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ**

**คำชี้แจง :**

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบทั้งหมด 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

6. ข้อใดคือความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตด้านแหล่งอาหาร
  - ก. นกทำรังบนต้นไม้
  - ข. เต่าวางไข่
  - ค. งูกำลังกินกระต่าย
  - ง. แมวผสมพันธุ์
7. ข้อใดคือความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งสืบพันธุ์
  - ก. แม่ไก่กกไข่
  - ข. วัวกำลังกินหญ้า
  - ค. จิ้งหรีดและตั๊กแตนในพงหญ้า
  - ง. ช้างกำลังผสมพันธุ์ในป่า
8. แหล่งที่อยู่มีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด
  - ก. มนุษย์ทำงานบนสำนักงานในเวลากลางวัน
  - ข. จุดดักตัวอยู่ที่ใต้ก้อนหินในยามอากาศร้อน
  - ค. สัตว์น้ำชอบอาศัยบริเวณที่มีพืชน้ำปกคลุม
  - ง. กบจำศีลในฤดูหนาวและใช้อาหารที่สะสมอยู่ในรูปไขมันช่วงฤดูหนาว
9. ข้อใดต่อไปนี้เป็น**ไม่จัด**ว่าเป็นระบบนิเวศ
  - ก. ทุ่งนา
  - ข. สระน้ำ
  - ค. ขอนไม้ผุ
  - ง. ปลาหางนกยูง 10 ตัว
10. ข้อใดคือความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตด้านแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน
  - ก. แมวกำลังกินหนู
  - ข. นกทำรังบนต้นไม้
  - ค. เต่าวางไข่
  - ง. ช้างผสมพันธุ์



**กระดาษคำตอบ**  
เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

โรงเรียน.....

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้ .....

**กระดาษคำตอบ**  
เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

โรงเรียน.....

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1			×	
2			×	
3			×	
4		×		
5				×
6				×
7				×
8			×	
9				×
10			×	



คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้ .....



**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**  
**เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ**

ชื่อกลุ่ม .....

ชื่อสมาชิก 1. .... เลขที่ .....

2. .... เลขที่ .....

3. .... เลขที่ .....

4. .... เลขที่ .....

5. .... เลขที่ .....

คำชี้แจง: ให้นักเรียนพิจารณาบัตรภาพที่ครูแจกให้แล้วทำเครื่องหมายถูก ✓ ลงในช่องต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ชนิดของสัตว์	ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิต			ระบบนิเวศ	
	ด้านแหล่งอาหาร	ด้านแหล่งสืบพันธุ์	ด้านแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน	บนบก	ในน้ำ
นกทำรังบนต้นไม้					
นกกินหนอน					
กบผสมพันธุ์					
เต่าวางไข่					
งูกำลังกินกระต่าย					
แมวผสมพันธุ์					
แม่ไก่กกไข่					
วัวกำลังกินหญ้า					
เสือกำลังกินม้าลาย					
ช้างผสมพันธุ์					
แม่แมวกำลังให้นมลูกแมว					
หมีแพนด้ากำลังให้อาหารลูก					

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL)  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โซ่อาหารและสายใยอาหาร

สาระสำคัญ

โซ่อาหาร (food chain) คือ กินต่อกันเป็นทอด ๆ ของสิ่งมีชีวิต  
หลักการเขียนโซ่อาหาร นิยมให้ผู้ถูกกินอยู่ทางซ้ายมือ และผู้กินอยู่ทางขวามือ ปลายหัว  
ลูกศรชี้ไปทางผู้กิน

สายใยอาหาร (food web) หมายถึง ความสัมพันธ์ของโซ่อาหารหลาย ๆ โซ่อาหาร  
ในธรรมชาติ โซ่อาหารจะสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนในรูปสายใยอาหาร

สาระการเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหาร
2. หลักการเขียนโซ่อาหาร
3. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของสายใยอาหาร
4. หลักการเขียนสายใยอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรวจและสังเกตสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ได้ (P)
2. อธิบายความหมายของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ (K)
3. เขียนและอธิบายหลักการเขียนห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ (K)
4. มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี (A)



กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
<p><b>1. ขั้นอุ่นเครื่อง (ขยับกาย ขยายสมอง การบริหารสมอง)</b> ครูแนะนำและสาธิตการบริหารสมอง ดังนี้ ให้นักเรียนยืน กางขาเล็กน้อย</p> <p>1.1 ทำบริหารปุ่มสมอง ใช้มือขวามัดไหปลาร้าซ้าย และ มือซ้ายมัดบริเวณสะดือ 30 วินาที จากนั้นสลับมือ</p> <p>1.2 ทำบริหารปุ่มขมับ ใช้นิ้วทั้งสองข้างมัดขมับเบา ๆ วัน เป็นวงกลม ประมาณ 30 วินาที ถึง 1 นาทีจากนั้นกวาดตามองจากซ้ายไปขวา และจากพื้นมองขึ้นไปที่เพดาน</p> <p>1.3 ทำบริหารปุ่มใบหู ให้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้จับที่ ส่วนบนสุดด้านนอกของใบหูทั้ง 2 ข้างจากนั้นกวาดตามริม ขอบนอกของใบหูทั้ง 2 ข้างพร้อม ๆ กันให้นวดไล่ลงมา จนถึงติ่งหูเบา ๆ ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ควรทำทำนี้ก่อนอ่าน หนังสือเพื่อเพิ่มความจำ และมีสมาธิมากขึ้น</p> <p>1.4 ทำการผ่อนคลาย ยืนใช้มือ ทั้ง 2 ข้างประกบกันใน ลักษณะพนมมือเป็นรูปดอกบัวตูม โดยให้นิ้วทุกนิ้วสัมผัส กันเบา ๆ พร้อมกับหายใจเข้า – ออก ทำทำนี้ประมาณ 5-10 นาที</p>	<p>ข้อ 1 สมองเป็นตัวประมวลข้อมูลแบบคู่ขนาน ทำงานหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน หรือ พร้อม ๆ กัน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 1.1 – 1.4 เพราะทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวอวัยวะได้พร้อมกัน)</p> <p>ข้อ 2 การเรียนรู้ใช้ทุกส่วนของร่างกาย (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 1.1 – 1.4 เพราะทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวอวัยวะได้พร้อมกัน)</p>
<p><b>2. ขั้นนำ</b></p> <p>2.1 ครูเปิดวิดีโอทัศน์เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตใน รูปแบบของโซ่อาหาร และสายใยอาหารให้นักเรียนดู หลังจากดูวิดีโอทัศน์ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจ ของนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หลังจากที่ได้ดูวิดีโอทัศน์นักเรียนพบสัตว์อะไรบ้าง</li> <li>- นักเรียนทราบหรือไม่ว่านกกับปลามีความสัมพันธ์กันอย่างไร</li> <li>- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าระหว่างผู้ล่ากับเหยื่อใคร ถ่ายทอดพลังงานให้ใคร</li> </ul> <p>2.2 ครูเปิดโอกาสให้เด็กได้คิด สนทนากับเพื่อน อย่างอิสระ</p>	<p>ข้อ 4 การค้นหาความหมายเกิดขึ้นอย่างมีแบบแผน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 2.1 เพราะ การเปิดวิดีโอทัศน์ให้นักเรียนดูช่วยทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะหาความหมาย ได้อย่างมีแบบแผน)</p> <p>ข้อ 5 อารมณ์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 2.1 เพราะการเปิด วิดีทัศน์ให้นักเรียนดูช่วยทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวก่อนเข้าสู่บทเรียน)</p>

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวความคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
<p><b>3. ชั้นกิจกรรม</b></p> <p>3.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คละชาย / หญิง</p> <p>3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม และส่งตัวแทนกลุ่มให้ออกมารับชุดกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้</p> <p>3.3 ครูแนะนำการทำชุดกิจกรรม ตามขั้นตอน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนนำบัตรภาพมาติดลงบนแผงกระดานโดยเรียงลำดับความสัมพันธ์ของโซ่อาหารให้ถูกต้อง</li> <li>- ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำกิจกรรม</li> </ul> <p>หลังจากที่นักเรียนได้นำบัตรภาพมาติดลงบนแผงกระดานแล้ว จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามลงในใบกิจกรรมให้ถูกต้อง</p> <p>เมื่อนักเรียนตอบคำถามลงในใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>3.4 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับห่วงโซ่อาหาร</p>	<p>ข้อ 4 การค้นหาความหมายเกิดขึ้นอย่างมีแบบแผน</p> <p>(มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 3.3 เพราะการนำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานให้ถูกต้อง นักเรียนต้องเกิดความเข้าใจในความหมายของภาพถึงจะนำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานได้อย่างมีแบบแผนได้)</p> <p>ข้อ 6 สมองประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อย และส่วนรวมไปพร้อมกัน</p> <p>(มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 3.3 และ 3.4 เพราะการนำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานให้ถูกต้อง นักเรียนต้องประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อย และส่วนรวมไปพร้อมกันก่อนถึงจะนำบัตรภาพมาวางลงในแผงกระดานพร้อมกับอธิบาย หรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างถูกต้อง)</p> <p>ข้อ 12 สมองแต่ละคนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว</p>
<p><b>4. ชั้นสรุป</b></p> <p>4.1 เมื่อครูสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับโซ่อาหารแล้วครูได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในรูปของสายใยอาหารให้นักเรียนฟัง จากนั้นครูแจกใบกิจกรรม เรื่องสายใยอาหาร ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ทำ โดยมีครูคอยให้คำชี้แนะขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันดูบัตรภาพที่ครูแจกให้ แล้วนำมาเขียนในรูปของสายใยอาหารลงในใบกิจกรรมให้ถูกต้องพร้อมทั้งวาดรูประบายสีให้สวยงาม</li> </ul> <p>4.2 ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำกิจกรรม</p> <p>4.3 เมื่อนักเรียนลงมือทำใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>4.4 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสายใยอาหาร</p>	<p>ข้อ 8 การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการสำนึกได้และกระบวนการได้สำนึก (เรียนรู้ในขณะรู้ตัว และ ไม่รู้ตัว)</p> <p>(มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 4.1 และ 4.4 เพราะการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนโดยลงมือปฏิบัติ หรือเป็นการตอบคำถามลงในใบกิจกรรมนักเรียนจะเกิดความรู้ และเกิดความเข้าใจในขณะที่ยังไม่รู้ตัวและไม่รู้ตัว)</p> <p>ข้อ 12 สมองแต่ละคนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว</p>

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
<p><b>5. ชั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้</b></p> <p>5.1 นักเรียนและครูร่วมสนทนาถึงการอยู่ร่วมกันว่า “ทุกคนต้องทำตามข้อตกลงของการอยู่ร่วมกัน ต้องยอมรับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ จึงจะเป็นที่รักของคนอื่นจะทำให้การอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข”</p> <p>5.2 นักเรียนและครูร่วมสนทนาประเด็นต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนยกตัวอย่างผู้บริโภคเนื้อสัตว์เป็นอาหาร</li> <li>- ให้นักเรียนยกตัวอย่างผู้บริโภคมังสวิรัติและสัตว์เป็นอาหาร</li> <li>- ให้นักเรียนยกตัวอย่างผู้บริโภคซากสิ่งมีชีวิตที่ตายเน่าเปื่อยผุพังเป็นอาหาร</li> <li>- ให้นักเรียนยกตัวอย่างผู้ย่อยสลาย</li> </ul> <p>5.3 นักเรียนและครูช่วยกันเก็บใบกิจกรรมให้เรียบร้อย</p>	<p>ข้อ 10 สมองเข้าใจ และจำข้อเท็จจริงได้ดีที่สุด เมื่อสิ่งที่เกิดขึ้นได้รับการปลูกฝังอย่างเป็นธรรมชาติ</p> <p>(มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 5.1 และ 5.2 เพราะการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ และเกิดความเข้าใจ และสามารถอธิบายได้)</p>

### สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- กวางกำลังกินหญ้าเป็นอาหาร
- เสือกำลังวิ่งไล่ล่ากวางเพื่อเป็นอาหาร
- อีแร้งกำลังกินซากสัตว์ที่ตายแล้ว

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร

ประกอบด้วยบัตรภาพดังนี้

- ต้นหญ้า - ต้นผักบุ้ง - ต้นอ้อย - ต้นข้าว - กระจ่าง - หนอน - นกแก้ว - หนู
- เสือ - งู - ปลา - สิงโต - ม้าลาย - เต่า - จระเข้ - ช้าง - แมว - เหยี่ยว - กบ - สุนัข

4. ใบกิจกรรม เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร



เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติชุดกิจกรรมของนักเรียน

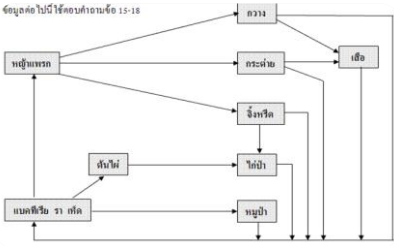
ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรม	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและใช้ได้คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ใช้ไม่คล่อง	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องโดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมไม่ถูกต้องและไม่มีความปลอดภัยในการใช้
2. การบันทึกผลการทำงานกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้องมีระเบียบมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทำชุดกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีความเป็นระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามชุดกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่มีความเป็นระเบียบ และมีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทำชุดกิจกรรม	บันทึกผลผลการทำกิจกรรมไม่ครบและไม่เป็นไปตามชุดกิจกรรม
3. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม และนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ และนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ ได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4. การสรุปผลการทำกิจกรรม	สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้ โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทำกิจกรรมตามความรู้ที่พอมีอยู่ โดยไม่ใช้ข้อมูลจากชุดกิจกรรม

**แบบทดสอบหลังเรียน (ชุดที่ 2)**  
**เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร**

**คำชี้แจง:**

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบทั้งหมด 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นผู้ผลิตทั้งหมด
  - ก. ใบไม้ ต้นหญ้า ผักตบชวา
  - ข. จุลินทรีย์ ต้นข้าว ต้นหญ้า
  - ค. ต้นหญ้า ม้าลาย สิงโต
  - ง. ต้นข้าว เห็ด รา
2. ข้อใดทำให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติ
  - ก. สิงโตกินม้าลาย
  - ข. กิ้งก่าเปลี่ยนสีลำตัว
  - ค. ฝูงนกอพยพลงทางใต้
  - ง. เสือมีลายลำตัวกลมกลืนกับป่า
3. สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เอง เรียกว่า
  - ก. ผู้ผลิต
  - ข. ผู้บริโภค
  - ค. ผู้ย่อยสลาย
  - ง. ไม่มีข้อใดถูก
4. ในระบบนิเวศ ผู้ผลิต หมายถึง สิ่งมีชีวิตใด
  - ก. มนุษย์
  - ข. แมลง
  - ค. สัตว์
  - ง. พืช
5. แผนภาพข้างต้นนี้ แสดงถึงอะไร



- ก. ห่วงโซ่อาหาร
- ข. สายใยอาหาร
- ค. พีระมิดอาหาร
- ง. การถ่ายทอดพลังงาน

แบบทดสอบหลังเรียน (ชุดที่ 2)  
เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร

คำชี้แจง:

- ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบทั้งหมด 10 ข้อ
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

6. จากแผนภาพผังโซ่อาหาร สิ่งมีชีวิต C น่าจะเป็นข้อใด



- หญ้า
  - กระต่าย
  - กบ
  - งู
7. จากโซ่อาหารต่อไปนี้ สหราชอาณาจักร → ไร่น้ำ → กุ้ง → ปลา สิ่งมีชีวิตใดจัดเป็นผู้บริโภคสัตว์
- กุ้งและปลา
  - ไร่น้ำ
  - ปลา
  - กุ้ง
8. ไล้เดือน มีความสำคัญอย่างไรต่อระบบนิเวศโดยทำหน้าที่เป็น .....
- ผู้ผลิต
  - ผู้บริโภค
  - ผู้ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์
  - ไม่มีข้อใดถูก
9. ห่วงโซ่อาหาร หมายถึง
- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน
  - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตระหว่างผู้ล่ากับผู้ถูกล่า
  - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
  - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีการกินต่อกันเป็นทอด ๆ
10. สายใยอาหาร หมายถึง
- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตระหว่างผู้ล่ากับผู้ถูกล่า
  - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
  - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีการกินต่อกันเป็นทอด ๆ
  - การถ่ายทอดสารอาหารจากห่วงโซ่อาหารหนึ่งไปยังห่วงโซ่อาหารหนึ่ง



กระดาษคำตอบ  
เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร

ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....  
โรงเรียน.....

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้ .....

กระดาษคำตอบ  
เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร

ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

โรงเรียน.....

เฉลย				
แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1	×			
2	×			
3	×			
4				×
5		×		
6				×
7	×			
8			×	
9				×
10				×



คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้ .....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง โข่อาหารและสายใยอาหาร

ชื่อกลุ่ม .....

ชื่อสมาชิก 1. .... เลขที่ .....

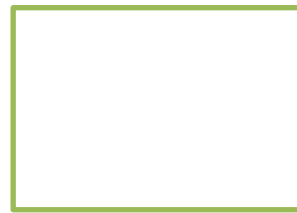
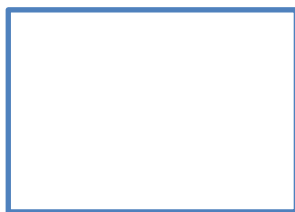
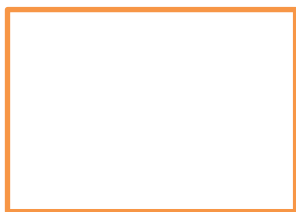
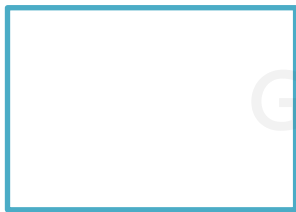
2. .... เลขที่ .....

3. .... เลขที่ .....

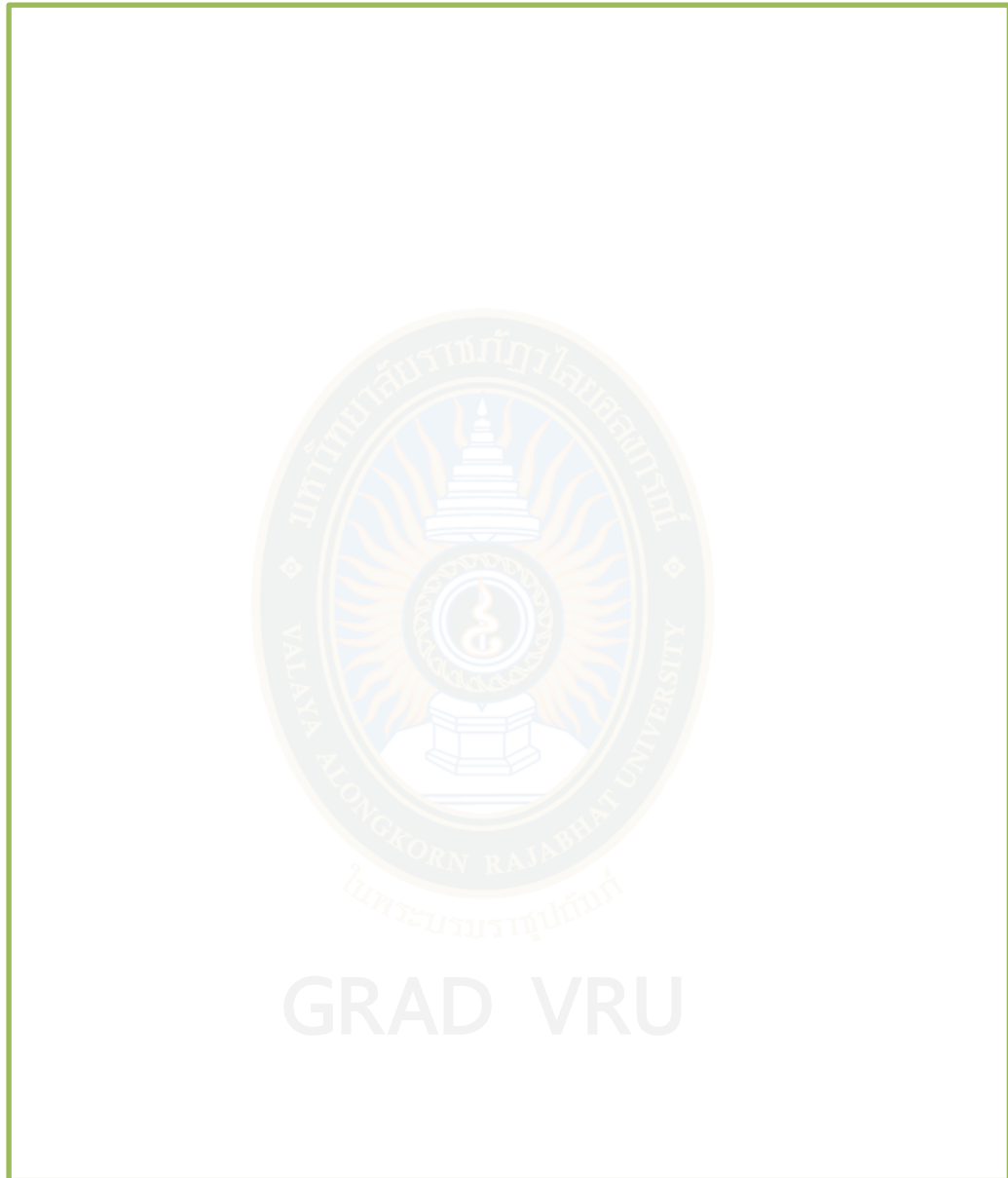
4. .... เลขที่ .....

5. .... เลขที่ .....

**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนวาดภาพระบายสีสิ่งมีชีวิตที่พบในชุดกิจกรรมให้สวยงาม พร้อมระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตให้ถูกต้อง

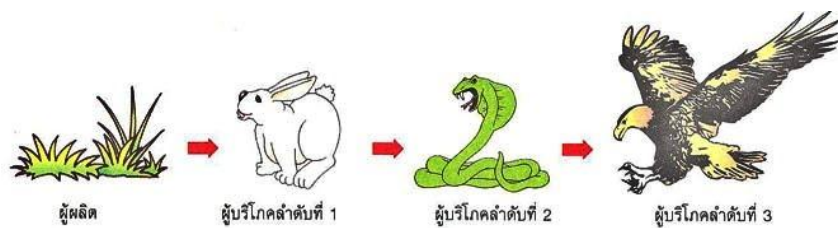


คำชี้แจง: ให้นักเรียนนำชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบมาเขียนเป็น โซ่อาหาร ให้ถูกต้อง พร้อมระบายสีให้สวยงาม

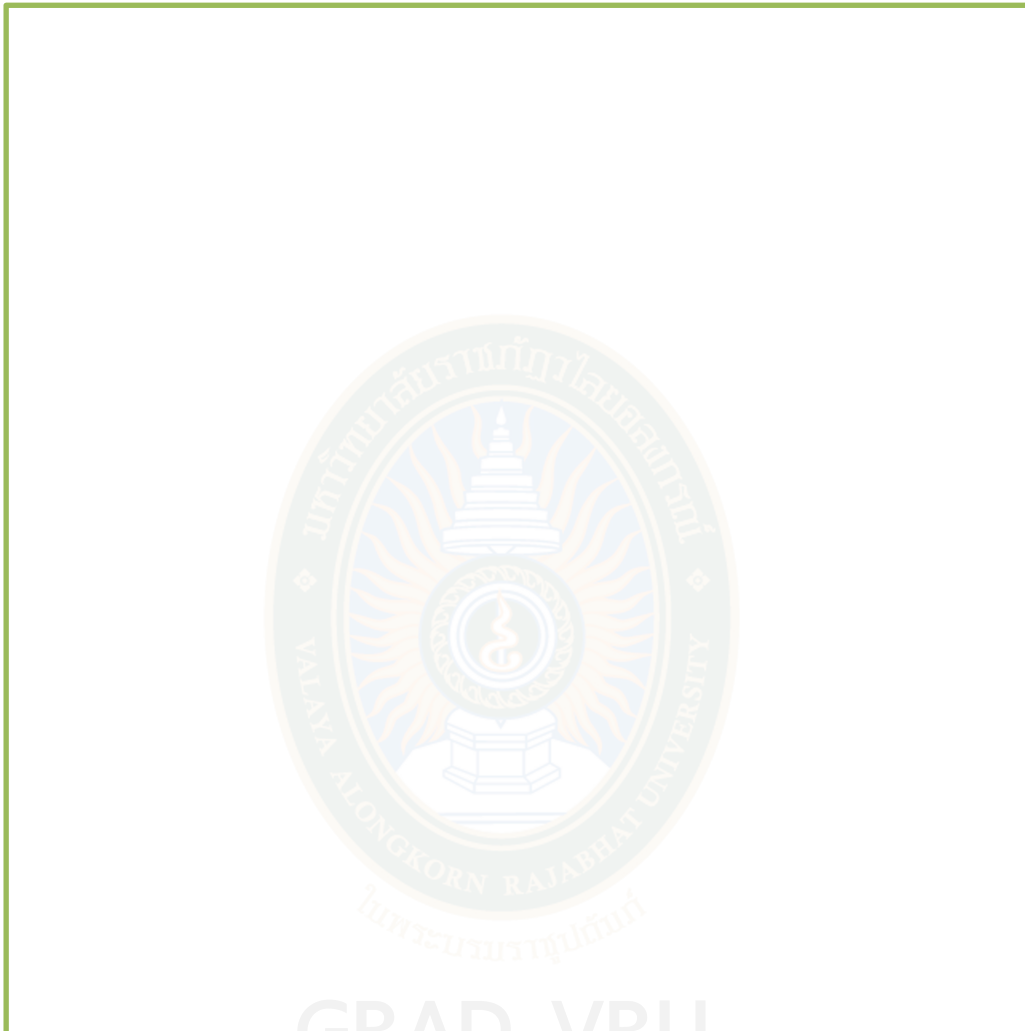


ตัวอย่าง

การเขียนห่วงโซ่อาหาร (Food Chain)

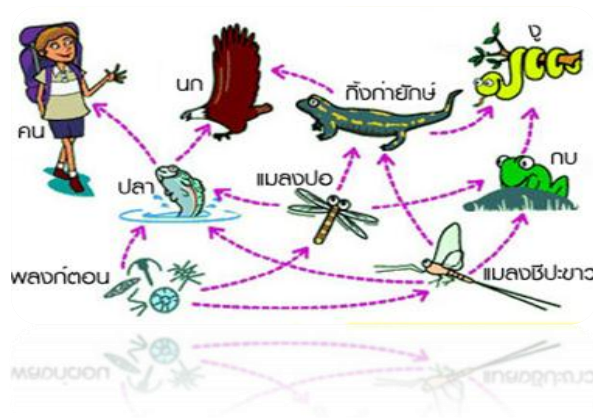


คำชี้แจง: ให้นักเรียนนำชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบมาเขียนเป็น สายใยอาหาร ให้ถูกต้อง พร้อมระบายสี



ตัวอย่าง

การเขียนสายใยอาหาร (Food Web)



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL)  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแต่ละแห่งมีความสัมพันธ์ในแง่โซ่อาหาร 3 แบบคือ แบบที่ 1 การได้รับประโยชน์ร่วมกัน เช่น นกเอี้ยงกับควาย ผีเสื้อกับดอกไม้ แบบที่ 2 ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่เสียประโยชน์หรือภาวะอิงอาศัยหรือภาวะเกื้อกูล เช่น กัลวี่ไม้กับต้นไม้ใหญ่ และแบบที่ 3 ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ และอีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ หรือภาวะปรสิต เช่น พยาธิในลำไส้คน และภาวะเหยื่อกับผู้ล่า เช่น แมวกับหนู

สาระการเรียนรู้

1. ภาวะการได้รับประโยชน์ร่วมกัน
2. ภาวะอิงอาศัย
3. ภาวะล่าเหยื่อ
4. ภาวะปรสิต
5. ภาวะแข่งขัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ (P)
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในรูปแบบความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ (K)
3. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ (K)
4. มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี (A)



กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
<p><b>1. ขั้นอุ่นเครื่อง (ขยับกาย ขยายสมอง การบริหารสมอง)</b> ครูแนะนำ และสาธิตการบริหารสมอง ดังนี้ ยืนกางขาเล็กน้อย</p> <p>1.1 ทำบริหารปุ่มสมอง ใช้มือขวาวนวดไหล่ปลาร้าซ้าย และนำมือซ้ายนวดบริเวณสะดือ 30 วินาที จากนั้นสลับมือ</p> <p>1.2 ยกมือทั้งสองข้างให้มือขวาทำท่าทำโป่งโดยกำมือ และยกหัวแม่มือขึ้นขึ้นมา ส่วนมือซ้ายให้ทำท่าทำก้อย โดยกำมือ และเหยียดนิ้วก้อยขึ้นออกมา และเปลี่ยนมือเป็นโป่งด้วยมือซ้าย และก้อยด้วยมือขวาจากนั้นให้ทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง</p> <p>1.3 ยกมือทั้งสองข้างขึ้นมาให้มือขวาทำท่าจีบ โดยใช้นิ้วหัวแม่มือประกบกับนิ้วชี้ส่วนนิ้วอื่น ๆ ให้เหยียดออกไป และใช้มือซ้ายทำเป็นรูปตัวแอล (L) โดยให้กางนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ออกไป ส่วนนิ้วที่เหลือให้กำเอาไว้ จากนั้นให้ทำสลับกันไปมา 10 ครั้ง</p> <p>1.4 ทำการผ่อนคลายยืนใช้มือ ทั้ง 2 ข้างประกบกันในลักษณะพนมมือเป็นรูปดอกบัวตูม โดยให้นิ้วทุกนิ้วสัมผัสกันเบา ๆ พร้อมกับหายใจเข้า - ออก ทำท่านี้ประมาณ 5 - 10 นาที</p>	<p>ข้อ 1 สมองเป็นตัวประมวลข้อมูลแบบคู่ขนาน ทำงานหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน หรือพร้อม ๆ กัน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 1.1 - 1.4 เพราะทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวอวัยวะได้พร้อมกัน)</p> <p>ข้อ 2 การเรียนรู้ใช้ทุกส่วนของร่างกาย (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 1.1 - 1.4 เพราะทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวอวัยวะได้พร้อมกัน)</p>
<p><b>2. ขั้นนำ</b></p> <p>2.1 ครูเปิดวิดีโอทัศน์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ให้นักเรียนดูโดยเนื้อหาภายในวิดีโอทัศน์มี ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสัมพันธ์ของภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน</li> <li>- ความสัมพันธ์ของภาวะอิงอาศัย</li> <li>- ความสัมพันธ์ของภาวะแข่งขัน</li> <li>- ความสัมพันธ์ของภาวะปรสิต</li> <li>- ความสัมพันธ์ของภาวะล่าเหยื่อ</li> </ul> <p>หลังจากดูวิดีโอทัศน์ ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนพบสัตว์อะไรบ้างในวิดีโอทัศน์นี้</li> <li>- นักเรียนคิดว่าหากกับปลาที่มีความสัมพันธ์ในโซ่อาหารแบบใด</li> <li>- จากที่นักเรียนได้ดูวิดีโอทัศน์นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์ของสัตว์ชนิดใดเมื่อแยกจากกันแล้วไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้</li> </ul>	<p>ข้อ 4 การค้นหาความหมายเกิดขึ้นอย่างมีแบบแผนมีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 2.1 เพราะการเปิดวิดีโอทัศน์ให้นักเรียนดูช่วยทำให้นักเรียน เกิดความคิดที่จะหาความหมายได้อย่างมีแบบแผน)</p> <p>ข้อ 6 สมองประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อยและส่วนรวมไปพร้อมกัน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 2.1 และ 2.2 เพราะการเปิดวิดีโอทัศน์ให้นักเรียนดูช่วยทำให้นักเรียนเกิดการประมวลข้อมูลต่าง ๆ จากข้อมูลที่เป็นส่วนย่อยไปยังข้อมูลส่วนรวมได้)</p>

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
<p><b>3. ชั้นกิจกรรม</b></p> <p>3.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คละชาย / หญิง</p> <p>3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม และเลือกผู้นำกลุ่มออกมารับชุดกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้</p> <p>3.3 ครูอธิบายขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมให้นักเรียนฟังดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนนำบัตรภาพโดมิโนออกมา โดยนำมาจัดวางเรียงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศให้ถูกต้อง</li> <li>- จากนั้นให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบคำถามลงในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้ถูกต้อง</li> </ul> <p>3.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยมีครูบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับผลการตอบคำถามในใบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม</p> <p>3.5 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต</p>	<p>ข้อ 4 การค้นหาความหมายเกิดขึ้นอย่างมีแบบแผนมีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 3.3 เพราะการนำบัตรภาพโดมิโนมาจัดวางให้ถูกต้องนักเรียน ต้องเกิดความเข้าใจในความหมายของภาพถึงจะนำบัตรภาพมาต่อกันได้อย่างมีแบบแผนได้)</p> <p>ข้อ 6 สมองประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อยและส่วนรวมไปพร้อมกัน (มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 3.3 และ 3.4 เพราะการนำบัตรภาพโดมิโนมาจัดวางให้ถูกต้องนักเรียนต้องประมวลข้อมูลทั้งส่วนย่อย และส่วนรวมไปพร้อมกันก่อนถึงจะนำบัตรภาพมาต่อกันได้พร้อมกับอธิบาย หรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างถูกต้อง)</p>
<p><b>4. ชั้นสรุป</b></p> <p>4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสัมพันธ์ในแง่โซ่อาหารแบบใดที่สิ่งมีชีวิตต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ร่วมกัน (+,+)</li> <li>- ความสัมพันธ์ในแง่โซ่อาหารแบบใดที่สิ่งมีชีวิตฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์และอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ประโยชน์และไม่เสียประโยชน์ (+,0)</li> <li>- ความสัมพันธ์ในแง่โซ่อาหารแบบใดที่สิ่งมีชีวิตฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ และอีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ (+,-)</li> </ul> <p>4.2 ครูส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม ด้านความสามัคคี การรอคอย การแบ่งปัน การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และการดูแลรักษาธรรมชาติให้สวยงาม</p> <p>4.3 ครูบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงโดยการใช้อุปกรณ์อย่างประหยัด และคุ้มค่าการเก็บรักษาอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ</p>	<p>ข้อ 8 การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการบวนการสำนึกได้ และกระบวนการได้สำนึก (เรียนรู้ในขณะรู้ตัว และไม่เรียนรู้ตัว)</p> <p>(มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 4.1 เพราะการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยลงมือปฏิบัติ หรือเป็นการตอบคำถามลงในใบกิจกรรม นักเรียนจะเกิดความรู้ และเกิดความเข้าใจในขณะรู้ตัวและไม่รู้ตัว)</p> <p>ข้อ 12 สมองแต่ละคนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว</p>



กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
<p><b>5. ขั้นตอนการเพื่อนำไปใช้</b></p> <p>5.1 นักเรียน และครูร่วมสนทนาถึงการอยู่ร่วมกันว่า “ทุกคนต้องทำตามข้อตกลงของการอยู่ร่วมกัน ต้องยอมรับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ จึงจะเป็นที่รักของคนอื่น จะทำให้การอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข”</p> <p>5.2 นักเรียน และครูช่วยกันเก็บชุดกิจกรรม และรวบรวมเก็บใบกิจกรรมให้เรียบร้อย</p>	<p>ข้อ 10 สมองเข้าใจ และจำข้อเท็จจริงได้ดีที่สุด เมื่อสิ่งที่เกิดขึ้นได้รับการปลุกฝังอย่างเป็นธรรมชาติ</p> <p>(มีความสัมพันธ์ตรงกับข้อ 5.1 เพราะการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ และเกิดความเข้าใจ และสามารถอธิบายได้)</p>

### สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยเนื้อหาภายในวิดีโอมีดังนี้
  - ความสัมพันธ์ของภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน
  - ความสัมพันธ์ของภาวะอิงอาศัย
  - ความสัมพันธ์ของภาวะแข่งขัน
  - ความสัมพันธ์ของภาวะปรสิต
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประกอบด้วยบัตรภาพโดมิโน ดังต่อไปนี้
  - เห็บกับสุนัข - นกเอี้ยงกับควาย - หมีต่อสู้อัน - เหาฉลามกับปลาฉลาม
  - ปลากัดกับนก - กาฝากกับต้นมะม่วง - ผึ้งกับดอกไม้ - กล้ายไม้กับต้นไม้
  - นกทำรังบนต้นไม้ - แมวกับหนู - พยาธิกับคน
  - ปลาการ์ตูนกับปะการัง - กวางต่อสู้อัน - หนอนกับใบไม้
3. ใบกิจกรรมเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในท้องถิ่นเรา



เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการปฏิบัติชุดกิจกรรมของนักเรียน

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรม	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและใช้ได้คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ใช้ไม่คล่อง	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องโดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์ในชุดกิจกรรม ไม่ถูกต้อง และไม่มี ความคล่องแคล่วในการใช้
2. การบันทึกผลการทำงานกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยง เป็นภาพรวม เป็นเหตุเป็นผล และเป็นไปตามการทําชุดกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีความเป็นระเบียบ มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เป็นไปตามชุดกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่มีความเป็นระเบียบ และไม่มี การอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทำชุดกิจกรรม	บันทึกผลการทำงานกิจกรรมไม่ครบและไม่เป็นไปตามชุดกิจกรรม
3. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม และนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ และนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ ได้แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยวิธีแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
4. การสรุปผลการทำกิจกรรม	สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทำกิจกรรมได้ โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทำกิจกรรมตามความรู้ที่พอมีอยู่ โดยไม่ใช้ข้อมูลจากชุดกิจกรรม

**แบบทดสอบหลังเรียน (ชุดที่ 3)**  
**เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ**

**คำชี้แจง:**

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบทั้งหมด 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

1. ควายกับนกเอี้ยงจัดอยู่ในความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตประเภทใด
  - ก. การได้ประโยชน์ร่วมกัน
  - ข. ปรสิต
  - ค. พึ่งพาอาศัย
  - ง. เกี่ยวกับผู้ล่า
2. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีความสัมพันธ์แตกต่างจากพวก
  - ก. ไโลเคน
  - ข. โพรโตซัวในลำไส้ปลวก
  - ค. เหาฉลามกับปลาฉลาม
  - ง. พืชตระกูลถั่วกับแบคทีเรียที่ปมรากถั่ว
3. สิ่งมีชีวิตใดมีความสัมพันธ์แบบอิงอาศัย
  - ก. หนอนกับนก
  - ข. ไโลเคน
  - ค. กิ้งก่ากับต้นไม้ใหญ่
  - ง. กาฝากกับต้นไม้
4. ความสัมพันธ์ระหว่าง ฝีมื้อกับดอกไม้ เป็นความสัมพันธ์แบบใด
  - ก. ปรสิต
  - ข. ได้ประโยชน์ร่วมกัน
  - ค. อิงอาศัย
  - ง. พึ่งพาอาศัย
5. การอยู่ร่วมกันแบบปรสิตเป็นการอยู่ร่วมกันในลักษณะใด
  - ก. ได้ประโยชน์ทั้งคู่
  - ข. เสียประโยชน์ทั้งคู่
  - ค. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายเสียประโยชน์
  - ง. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายไม่ได้และไม่เสียประโยชน์

**แบบทดสอบหลังเรียน (ชุดที่ 3)**  
**เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ**

**คำชี้แจง:**

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบทั้งหมด 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

6. การได้ประโยชน์ร่วมกัน กับ การพึ่งพากัน เหมือนกัน อย่างไร

- ก. การได้ประโยชน์
- ข. การอยู่อาศัย
- ค. การกินอาหาร
- ง. การดำรงชีวิตเมื่อแยกจากกัน

7. ข้อใดเป็นปรสิต

- ก. กาฝาก
- ข. ฝอยทอง
- ค. พยาธิปากขอ
- ง. ถูกทุกข้อ

8. แมลงกับดอกไม้ มีความสัมพันธ์แบบเดียวกับข้อใด

- ก. ปลาฉลามกับเหาฉลาม
- ข. ราในรากพืชตระกูลสน
- ค. มดดำกับเพลี้ยอ่อน
- ง. เหี้ยยวกับหนู

9. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์แบบภาวะเป็นกลาง

- ก. กบกับแมลง
- ข. ดอกไม้ทะเลกับปูเสฉวน
- ค. แมงมุมกับหอยทาก
- ง. นกกระยางกับแรด

10. รากับสาหร่าย มีลักษณะความสัมพันธ์เป็นแบบใด

- ก. พึ่งพากันและได้ประโยชน์ร่วมกัน
- ข. ดำรงชีวิตเป็นอิสระต่อกัน
- ค. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ ฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์
- ง. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ ฝ่ายหนึ่งไม่เสียประโยชน์



กระดาษคำตอบ  
เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

โรงเรียน.....

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้ .....

กระดาษคำตอบ  
เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

โรงเรียน.....

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1	×			
2			×	
3			×	
4		×		
5		×		
6	×			
7				×
8			×	
9			×	
10	×			



คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้ .....

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**  
**เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ**  
**ใบกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในท้องถิ่นเรา**

ชื่อกลุ่ม .....

ชื่อสมาชิก 1. .... เลขที่ .....

2. .... เลขที่ .....

3. .... เลขที่ .....

4. .... เลขที่ .....

5. .... เลขที่ .....

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนพิจารณาบัตรภาพ แล้วยกตัวอย่างรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตให้ถูกต้อง

**1. สิ่งมีชีวิตที่ต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์**

ชนิดสิ่งมีชีวิต	ฝ่ายได้ประโยชน์	อีกฝ่ายได้ประโยชน์

2. สิ่งมีชีวิตที่ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์

ชนิดสิ่งมีชีวิต	ฝ่ายได้ประโยชน์	อีกฝ่ายได้ประโยชน์

3. สิ่งมีชีวิตที่ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์

ชนิดสิ่งมีชีวิต	ฝ่ายได้ประโยชน์	อีกฝ่ายได้ประโยชน์





แบบประเมินแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์  
โดย : นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

---

คำชี้แจง :

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านการเรียนการสอนเนื้อหา และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน
2. การตอบแบบสอบถามของนักเรียนไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด คำตอบของนักเรียนไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด
3. เกณฑ์การประเมินด้านจิตวิทยาศาสตร์ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
  - 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
  - 4 หมายถึง เห็นด้วย
  - 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
  - 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
  - 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. เมื่อพิจารณาแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินที่กำหนดตามความคิดเห็นของนักเรียน

GRAD VRU

ตารางที่ 3 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านความสนใจใฝ่รู้</b>					
1. ฉันชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาก					
2. ฉันอยากเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์					
3. ฉันไม่ชอบซักถามคำถามในเวลาเรียนวิทยาศาสตร์					
4. ฉันเข้าห้องสมุดเพื่อค้นคว้าหาความรู้วิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
5. ฉันชอบชมนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
6. ฉันชอบค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
7. ฉันออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์เพื่อพิสูจน์ความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ					
8. ฉันชอบการทดลองวิทยาศาสตร์มากที่สุด					
9. ฉันพบเจตตันไม้ประหลาดกว่าที่เคยพบฉันจะไม่สนใจ					
10. ฉันคิดว่าการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเป็นลักษณะของการจับผิด					
<b>ด้านความซื่อสัตย์</b>					
11. ฉันบันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริง					
12. ฉันทำการทดลองพลาด ฉันจะแก้ไขผลการทดลองให้ถูกต้อง					
13. ฉันคิดว่าการทำสิ่งที่ผิดให้ถูกเป็นคนฉลาด					
14. ฉันไม่เคยลอกการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ของเพื่อนมาส่งครู					
15. ฉันคิดว่าตนเองมีความซื่อสัตย์จนเป็นที่ยอมรับของเพื่อนและครู					
16. ฉันยอมรับความผิดพลาดเมื่อทำการทดลองของตนเองไม่ถูกต้อง					
17. ฉันให้เพื่อนลอกการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ทุกครั้งเมื่อเพื่อนทำการบ้านไม่ได้					
18. ฉันเปลี่ยนผลการทดลองเพื่อให้ได้ผลตรงกับที่ครูบอก					
19. ฉันจะเขียนผลการทดลองขึ้นมาเองเมื่อทำการทดลองไม่เสร็จในเวลาที่กำหนดส่งครู					
20. ฉันจะปรับเปลี่ยนผลการทดลองให้ตรงกับเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการนำเสนองาน					

ตารางที่ 4 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านความอดทน มุ่งมั่น</b>					
21. ฉันทำการทดลองได้ก็ตามฉันจะทุ่มเทสุดความสามารถ					
22. ฉันรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ					
23. ฉันทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ส่งได้ตามกำหนดทุกครั้ง					
24. ฉันจะรู้สึกไม่สบายใจถ้าฉันทำงานผิดพลาด					
25. ฉันทำงานจนสำเร็จแม้จะมีอุปสรรคก็ตาม					
26. ฉันพยายามทำการทดลองเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องแม้จะใช้เวลานานก็ตาม					
27. ฉันไม่อยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อโดนครูลงโทษ					
28. ฉันคิดว่าการทดลองวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องทำการทดลองซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง					
29. ฉันไม่ชอบเรียนวิทยาศาสตร์ถ้าเป็นเรื่องเกี่ยวกับการคำนวณเพราะฉันรู้สึกไม่ถนัด และฉันก็จะไม่อยากเรียน					
30. ฉันจะผลอหลับในเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บ่อย ๆ					
<b>ด้านการมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</b>					
31. ฉันจะขอคำแนะนำจากเพื่อนเมื่อเกิดข้อสงสัยในขณะที่ทำการทดลอง					
32. ฉันคิดว่าการแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกันทำให้ทะเลาะกัน					
33. ฉันคิดว่าการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งเท่านั้น					
34. ฉันยึดความคิดของตนเองในการสรุปผล / อภิปรายผลโดยไม่สนใจความคิดของผู้อื่น					
35. ฉันจะปรับปรุงตนเองเมื่อถูกวิพากษ์วิจารณ์ และมีเหตุผลเพียงพอ					
36. ฉันให้ความช่วยเหลือเพื่อนเมื่อเพื่อนขอร้องให้ช่วยเท่านั้น					
37. ฉันน้อยใจเมื่อถูกครูดำทני และกล่าวชมเชยเพื่อน					
38. ฉันจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในขณะที่ทำการทดลองวิทยาศาสตร์					
39. ฉันยอมรับในข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์แม้มีเพียงเล็กน้อยก็ตาม					
40. ฉันไม่สนใจคำวิพากษ์วิจารณ์ของเพื่อน					

ตารางที่ 5 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านความคิดสร้างสรรค์</b>					
41. ฉันมักจะประดิษฐ์สิ่งของจากวัสดุเหลือใช้					
42. ฉันไม่ยอมยกให้ครูบังคับให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
43. ฉันขอปรับให้โรงเรียนจัดงานประกวดสิ่งประดิษฐ์และโครงงานวิทยาศาสตร์					
44. ฉันไม่กล้าทำอะไรใหม่ ๆ เพราะกลัวการผิดพลาด					
45. ฉันชอบดูรายการให้เพื่อนช่วยคิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ให้เสมอ					
46. ฉันสามารถนำความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
47. ฉันเห็นเพื่อนทำอะไรแปลกใหม่ ฉันจะไม่ยอมรับ					
48. ฉันชอบไปชมนิทรรศการการประกวดสิ่งประดิษฐ์วิทยาศาสตร์และนำมาประยุกต์ใช้กับสิ่งประดิษฐ์ของตนเอง					
49. ฉันเชื่อมั่นผลการทดลองของฉันไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทฤษฎี					
50. ฉันบอกรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาของผลการทดลอง และเชื่อมโยงผลการทดลองเข้ากับเนื้อหาที่เรียนได้					
<b>ด้านการมีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ</b>					
51. ฉันทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์เองทุกครั้ง และหาคำตอบด้วยตนเองเสมอ					
52. ฉันสงสัยในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ฉันจะขอคำแนะนำจากครูหรือเพื่อนทุกครั้ง					
53. ฉันจะรีบทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด					
54. ฉันชอบทำการทดลองวิทยาศาสตร์เพราะการทดลองทำให้ฉันได้ความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ					
55. ฉันชอบการไปทัศนศึกษาออกโรงเรียนเพราะทำให้ฉันเกิดความรู้มากกว่าในห้องเรียน					
56. ฉันคิดว่ากรหาข้อมูลการทำกิจกรรมการทดลองเป็นหน้าที่ของหัวหน้ากลุ่ม					
57. ฉันจะรอให้กลุ่มอื่นบันทึกผลการทดลองเสร็จก่อนเพื่อให้กลุ่มของฉันได้ข้อมูลที่ดีกว่า					
58. ฉันจะตั้งคำถามให้กับตนเองและหาคำตอบอยู่เสมอ					
59. ฉันรู้สึกว่าการค้นคว้าหาคำตอบในการทดลองน่าเบื่อหน่าย					
60. ฉันไม่กล้าซักถามปัญหาขณะทำการทดลองกับครูเมื่อเกิดข้อสงสัย					

ตารางที่ จ. 1 ตารางวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน

ชุดที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	1	2	3	
1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1.00

ตารางที่ จ. 2 ตารางวิเคราะห์ความแม่นยำเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ  
กับจุดประสงค์ (IOC) ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ  
ที่ผ่านความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	1	2	3			1	2	3	
1	1	1	1	1.00	21	1	1	1	1.00
2	0	1	1	0.67	22	1	1	0	0.67
3	1	1	1	1.00	23	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00	24	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00	25	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1.00	26	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00	27	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00	28	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00	29	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1.00	30	0	1	1	0.67
11	1	1	0	0.67	31	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1.00	32	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1.00	33	1	1	1	1.00
14	0	1	1	0.67	34	1	0	1	0.67
15	1	1	1	1.00	35	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1.00	36	1	1	1	1.00
17	0	1	1	0.67	37	0	1	1	0.67
18	1	1	1	1.00	38	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1.00	39	0	1	1	0.67
20	0	1	1	0.67	40	0	1	1	0.67

ตารางที่ จ. 3 ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
1	0.78	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
2	0.65	0.00	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
3	0.28	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
4	0.50	0.10	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
5	0.50	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
6	0.53	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
7	0.68	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
8	0.43	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
9	0.58	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
10	0.65	0.50	เลือกใช้ข้อคำถาม
11	0.50	0.50	เลือกใช้ข้อคำถาม
12	0.75	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
13	0.75	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
14	0.73	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
15	0.55	0.70	เลือกใช้ข้อคำถาม
16	0.80	0.20	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
17	0.65	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
18	0.80	0.20	เลือกใช้ข้อคำถาม
19	0.68	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
20	0.55	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
21	0.48	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม

ตารางที่ จ. 3 ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
22	0.78	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
23	0.80	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
24	0.73	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
25	0.53	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
26	0.80	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
27	0.80	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
28	0.85	0.20	เลือกใช้ข้อคำถาม
29	0.65	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
30	0.78	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
31	0.85	0.20	เลือกใช้ข้อคำถาม
32	0.68	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
33	0.85	0.00	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
34	0.68	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
35	0.73	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
36	0.50	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
37	0.55	0.10	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
38	0.43	-0.35	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
39	0.50	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
40	0.60	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม

ค่าความเชื่อมั่น .796



ตารางที่ จ. 4 ตารางวิเคราะห์ความมั่นคงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบ  
ประเมินแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ ที่ผ่านความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	1	1	1	0	1	0.80	31	1	1	1	0	1	0.80
2	1	1	1	1	1	1.00	32	1	1	0	1	1	0.80
3	1	1	1	1	1	1.00	33	1	0	1	1	1	0.80
4	1	1	1	1	1	1.00	34	1	1	1	1	0	0.80
5	1	1	1	1	1	1.00	35	1	1	0	1	1	0.80
6	1	1	1	1	1	1.00	36	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	0	1	0.80	37	1	1	0	1	1	0.80
8	1	1	1	1	1	1.00	38	1	1	1	1	1	1.00
9	1	0	1	0	1	0.80	39	1	1	1	0	1	1.00
10	1	1	1	1	0	0.80	40	0	1	1	1	1	0.80
11	1	1	1	1	1	1.00	41	1	1	1	0	1	0.80
12	1	1	1	1	1	1.00	42	1	0	1	1	1	0.80
13	1	1	1	1	1	1.00	43	1	1	1	1	0	0.80
14	0	1	1	1	1	0.80	44	1	0	1	1	1	0.80
15	1	1	0	1	1	0.80	45	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1.00	46	1	1	1	0	1	0.80
17	0	1	1	1	1	0.80	47	0	1	1	1	1	0.80
18	1	1	1	1	1	1.00	48	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1.00	48	0	1	1	1	1	0.80
20	0	1	1	1	1	0.80	50	0	1	1	1	1	0.80
21	1	1	0	1	0	0.80	51	1	1	1	1	0	0.80
22	1	1	1	0	1	0.80	52	0	1	1	1	1	0.80

ตารางที่ จ. 4 ตารางวิเคราะห์ความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ ที่ผ่านความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
23	1	1	1	1	1	1.00	53	1	1	0	1	1	0.80
24	1	1	0	1	1	0.80	54	1	0	1	1	1	0.80
25	1	0	1	1	1	0.80	55	1	1	0	1	1	0.80
26	0	1	1	0	1	0.80	56	1	0	1	1	1	0.80
27	1	1	0	1	0	0.80	57	0	1	1	1	0	0.80
28	1	1	1	1	1	1.00	58	1	1	1	1	1	1.00
29	1	0	1	0	1	0.80	59	1	1	1	0	1	0.80
30	1	1	1	1	1	1.00	60	0	1	1	1	1	0.80

ตารางที่ จ. 5 คะแนนทดสอบหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้  
ด้วยวิธีการตามปกติ

นักเรียนคนที่	จัดการสอน โดยใช้สมองเป็นฐาน	จัดการสอนด้วย วิธีการตามปกติ
1	25	18
2	27	18
3	29	31
4	28	12
5	22	14
6	25	26
7	28	28
8	29	13
9	30	11
10	30	10
11	29	9
12	27	11
13	24	15
14	15	11
15	17	8
16	26	11
17	17	10
18	26	17
19	25	19

ตารางที่ จ. 5 คะแนนทดสอบหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้  
 ด้วยวิธีการตามปกติ (ต่อ)

นักเรียนคนที่	จัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรม	จัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการตามปกติ
20	28	17
21	27	16
22	30	21
23	18	18
24	30	19
25	29	11
26	22	26
27	26	20
28	28	28
29	28	21
30	30	9
$\bar{x}$	25.83	16.60
S.D	4.25	6.40

ตารางที่ จ. 6 ตารางแสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวความคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน

นักเรียนคนที่	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
	100	100	
1	85	87	2
2	82	87	5
3	90	92	2
4	53	55	2
5	54	56	2
6	93	95	2
7	90	92	2
8	53	55	2
9	90	93	3
10	85	86	1
11	81	83	2
12	91	92	1
13	91	90	-1
14	50	51	1
15	52	53	1
16	90	92	2
17	91	92	1
18	82	84	2

ตารางที่ จ. 6 ตารางแสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวความคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (ต่อ)

นักเรียนคนที่	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
	100	100	
19	84	86	2
20	86	88	2
21	86	89	3
22	85	88	3
23	84	86	2
24	86	87	1
25	90	91	1
26	87	89	2
27	80	83	3
28	85	87	2
29	85	86	1
30	84	84	0
<b>คะแนนรวม</b>	<b>2,525</b>	<b>2,579</b>	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>84.17</b>	<b>85.97</b>	
<b>ค่าร้อยละ</b>	<b>80.83</b>	<b>82.63</b>	

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมษา นวลศรี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
2. อาจารย์นิติกร อ่อนโยน อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
3. นายรังสฤษฏ์ แม้นมินทร์ อาจารย์ประจำโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก  
วุฒิการศึกษา การศึกษาระดับบัณฑิต ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
4. นางสาวพัชราภรณ์ ระวี อาจารย์ประจำโรงเรียนชุมชนประชาธาติปัตย์วิทยาการ  
วุฒิการศึกษา การศึกษาระดับบัณฑิต ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
5. นายวีรยุทธ ทับชา อาจารย์ประจำวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกวิทย์บริหารธุรกิจ  
วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ประสบการณ์การทำงาน 5 ปี

GRAD VRU



ที่ ศธ ๐๕๕๑.๑๒/๙.๕๐๖

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปณจ. ประตูน้ำพระอินทร์  
จ.ปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๒๖ มิถุนายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์ ดร.เมษา นวลศรี

ด้วยนางสาวเกษณี เดชพาหงษ์ รหัสนักศึกษา ๕๗B๕๔๖๘๐๒๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งอยู่ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรัญวงศ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีความจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้ได้มอบหมายให้ นางสาวเกษณี เดชพาหงษ์ เบอร์โทรศัพท์ ๐๙๑-๗๔๘๘๗๐๑ เป็นผู้ประสานงานโดยตรงมหาวิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณล่วงหน้า มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีร์ธนิษฐ์ ศิริโวหาร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๑, ๔๐๒, ๔๐๓

โทรสาร ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๖



ที่ ศธ ๐๕๕๑.๑๒/ว.๕๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปณจ. ประจวบคีรีขันธ์  
จ.ปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๒๒ มิถุนายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์นิติกร อ่อนโยน

ด้วยนางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ รหัสนักศึกษา ๕๗B๕๔๖๘๐๒๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งอยู่ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรุณวงศ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีความจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้ได้มอบหมายให้ นางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ เบอร์โทรศัพท์ ๐๙๑-๗๔๘๘๗๐๑ เป็นผู้ประสานงานโดยตรงมหาวิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณล่วงหน้า มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรณิกษ์ ศิริโวหาร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๑, ๔๐๒, ๔๐๓

โทรสาร ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๖



ที่ ศธ ๐๕๕๑.๑๒/ว.๕๐๖

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปณจ. ประตูน้ำพระอินทร์  
จ.ปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๒๒ มิถุนายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์รังสฤษฎ์ แม้นมินทร์

ด้วยนางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ รหัสนักศึกษา ๕๗๖๕๔๖๘๐๒๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งอยู่ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรุณวงศ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีความจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้ได้มอบหมายให้ นางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ เบอร์โทรศัพท์ ๐๙๑-๗๔๘๘๗๐๑ เป็นผู้ประสานงานโดยตรงมหาวิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณล่วงหน้า มา ณ โอกาสนี้

GRAD VRU

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีร์นิษฐ์ ศิริโวหาร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๕๒๕ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๑, ๔๐๒, ๔๐๓

โทรสาร ๐-๒๕๒๕ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๖



ที่ ศธ ๐๕๕๑.๑๒/ว.๒๐๖

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปณจ. ประตูน้ำพระอินทร์  
จ.ปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๒๖ มิถุนายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์พัชราภรณ์ ระบุว่า

ด้วยนางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ รหัสนักศึกษา ๕๗B๕๔๖๘๐๒๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งอยู่ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรัญวงศ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีความจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้ได้มอบหมายให้ นางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ เบอร์โทรศัพท์ ๐๙๑-๗๔๘๘๗๐๑ เป็นผู้ประสานงานโดยตรงมหาวิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณล่วงหน้า มา ณ โอกาสนี้

GRAD VRU

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรธนิษฐ์ คิริโวหาร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๑, ๔๐๒, ๔๐๓

โทรสาร ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๖



ที่ ศธ ๐๕๕๑.๑๒/ว.๕๐๖

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปณจ. ประตุน้ำพระอินทร์  
จ.ปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๒๖ มิถุนายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์วีรยุทธ ทับชา

ด้วยนางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ รหัสนักศึกษา ๕๗B๕๔๖๘๐๒๐๓ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งอยู่ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรุณวงศ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีความจำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้ได้มอบหมายให้ นางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์ เบอร์โทรศัพท์ ๐๙๑-๗๔๘๘๗๐๑ เป็นผู้ประสานงานโดยตรงมหาวิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณล่วงหน้า มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีร์ธนิษฐ์ ศิริโวหาร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๑, ๔๐๒, ๔๐๓

โทรสาร ๐-๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๖

ตารางที่ จ. 1 ตารางวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน

ชุดที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	1	2	3	
1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1.00

ตารางที่ จ. 2 ตารางวิเคราะห์ความแม่นยำเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ  
กับจุดประสงค์ (IOC) ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ  
ที่ผ่านความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	1	2	3			1	2	3	
1	1	1	1	1.00	21	1	1	1	1.00
2	0	1	1	0.67	22	1	1	0	0.67
3	1	1	1	1.00	23	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00	24	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00	25	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1.00	26	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00	27	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00	28	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00	29	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1.00	30	0	1	1	0.67
11	1	1	0	0.67	31	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1.00	32	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1.00	33	1	1	1	1.00
14	0	1	1	0.67	34	1	0	1	0.67
15	1	1	1	1.00	35	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1.00	36	1	1	1	1.00
17	0	1	1	0.67	37	0	1	1	0.67
18	1	1	1	1.00	38	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1.00	39	0	1	1	0.67
20	0	1	1	0.67	40	0	1	1	0.67

ตารางที่ จ. 3 ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
1	0.78	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
2	0.65	0.00	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
3	0.28	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
4	0.50	0.10	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
5	0.50	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
6	0.53	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
7	0.68	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
8	0.43	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
9	0.58	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
10	0.65	0.50	เลือกใช้ข้อคำถาม
11	0.50	0.50	เลือกใช้ข้อคำถาม
12	0.75	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
13	0.75	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
14	0.73	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
15	0.55	0.70	เลือกใช้ข้อคำถาม
16	0.80	0.20	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
17	0.65	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
18	0.80	0.20	เลือกใช้ข้อคำถาม
19	0.68	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
20	0.55	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
21	0.48	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม

ตารางที่ จ. 3 ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
22	0.78	0.35	เลือกใช้ข้อคำถาม
ข้อที่	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
23	0.80	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
24	0.73	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
25	0.53	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
26	0.80	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
27	0.80	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
28	0.85	0.20	เลือกใช้ข้อคำถาม
29	0.65	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
30	0.78	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
31	0.85	0.20	เลือกใช้ข้อคำถาม
32	0.68	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
33	0.85	0.00	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
34	0.68	0.25	เลือกใช้ข้อคำถาม
35	0.73	0.05	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
36	0.50	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม
37	0.55	0.10	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
38	0.43	-0.35	ไม่เลือกใช้ข้อคำถาม
39	0.50	0.40	เลือกใช้ข้อคำถาม
40	0.60	0.30	เลือกใช้ข้อคำถาม

ค่าความเชื่อมั่น .796



ตารางที่ จ. 4 ตารางวิเคราะห์ความมั่นคงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบ  
ประเมินแบบจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ ที่ผ่านความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	1	1	1	0	1	0.80	31	1	1	1	0	1	0.80
2	1	1	1	1	1	1.00	32	1	1	0	1	1	0.80
3	1	1	1	1	1	1.00	33	1	0	1	1	1	0.80
4	1	1	1	1	1	1.00	34	1	1	1	1	0	0.80
5	1	1	1	1	1	1.00	35	1	1	0	1	1	0.80
6	1	1	1	1	1	1.00	36	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	0	1	0.80	37	1	1	0	1	1	0.80
8	1	1	1	1	1	1.00	38	1	1	1	1	1	1.00
9	1	0	1	0	1	0.80	39	1	1	1	0	1	1.00
10	1	1	1	1	0	0.80	40	0	1	1	1	1	0.80
11	1	1	1	1	1	1.00	41	1	1	1	0	1	0.80
12	1	1	1	1	1	1.00	42	1	0	1	1	1	0.80
13	1	1	1	1	1	1.00	43	1	1	1	1	0	0.80
14	0	1	1	1	1	0.80	44	1	0	1	1	1	0.80
15	1	1	0	1	1	0.80	45	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1.00	46	1	1	1	0	1	0.80
17	0	1	1	1	1	0.80	47	0	1	1	1	1	0.80
18	1	1	1	1	1	1.00	48	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1.00	48	0	1	1	1	1	0.80
20	0	1	1	1	1	0.80	50	0	1	1	1	1	0.80
21	1	1	0	1	0	0.80	51	1	1	1	1	0	0.80
22	1	1	1	0	1	0.80	52	0	1	1	1	1	0.80

ตารางที่ จ. 4 ตารางวิเคราะห์ความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินแบบจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ ที่ผ่านความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
23	1	1	1	1	1	1.00	53	1	1	0	1	1	0.80
24	1	1	0	1	1	0.80	54	1	0	1	1	1	0.80
25	1	0	1	1	1	0.80	55	1	1	0	1	1	0.80
26	0	1	1	0	1	0.80	56	1	0	1	1	1	0.80
27	1	1	0	1	0	0.80	57	0	1	1	1	0	0.80
28	1	1	1	1	1	1.00	58	1	1	1	1	1	1.00
29	1	0	1	0	1	0.80	59	1	1	1	0	1	0.80
30	1	1	1	1	1	1.00	60	0	1	1	1	1	0.80

ตารางที่ จ. 5 คะแนนทดสอบหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานกับ  
การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ

นักเรียนคนที่	การจัดการเรียนรู้ ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	การจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการตามปกติ
1	25	18
2	27	18
3	29	31
4	28	12
5	22	14
6	25	26
7	28	28
8	29	13
9	30	11
10	30	10
11	29	9
12	27	11
13	24	15
14	15	11
15	17	8
16	26	11
17	17	10
18	26	17
19	25	19

ตารางที่ จ. 5 คะแนนทดสอบหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน  
กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ (ต่อ)

นักเรียนคนที่	การจัดการเรียนรู้ ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	การจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการตามปกติ
20	28	17
21	27	16
22	30	21
23	18	18
24	30	19
25	29	11
26	22	26
27	26	20
28	28	28
29	28	21
30	30	9
$\bar{x}$	25.83	16.60
S.D	4.25	6.40

ตารางที่ จ. 6 ตารางแสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน

นักเรียนคนที่	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
	100	100	
1	85	87	2
2	82	87	5
3	90	92	2
4	53	55	2
5	54	56	2
6	93	95	2
7	90	92	2
8	53	55	2
9	90	93	3
10	85	86	1
11	81	83	2
12	91	92	1
13	91	90	-1
14	50	51	1
15	52	53	1
16	90	92	2
17	91	92	1
18	82	84	2

ตารางที่ จ. 6 ตารางแสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (ต่อ)

นักเรียนคนที่	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
	100	100	
19	84	86	2
20	86	88	2
21	86	89	3
22	85	88	3
23	84	86	2
24	86	87	1
25	90	91	1
26	87	89	2
27	80	83	3
28	85	87	2
29	85	86	1
30	84	84	0
<b>คะแนนรวม</b>	<b>2,525</b>	<b>2,579</b>	
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>84.17</b>	<b>85.97</b>	
<b>ค่าร้อยละ</b>	<b>80.83</b>	<b>82.63</b>	

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวเกษณี เตชพาหพงษ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	21 มีนาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	แขวงหนองจอก เขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	25/5 หมู่ 7 ถนนผดุงพันธ์ แขวงหนองจอก เขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2547	มัธยมศึกษาตอนต้น สาขาวิทย์ - คณิต โรงเรียนเซนต์เทเรซา
พ.ศ. 2550	มัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิทย์ - คณิต โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก
พ.ศ. 2552	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2557 - 2559	ครูวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองจอกกมลวิเศษ
พ.ศ. 2559 - 2560	ครูวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสารสาสน์วิเทศมีนบุรี
พ.ศ. 2560 - ปัจจุบัน	ครูวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกวิทย์บริหารธุรกิจ
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครูปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกวิทย์บริหารธุรกิจ
ที่ทำงานปัจจุบัน	
รางวัลหรือทุนการศึกษาที่ได้รับ	ประกวดแข่งขันผลงานวิจัยและนวัตกรรมสื่อการสอน ระดับประเทศ ครั้งที่ ๑๐ หน่วยงานที่จัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาเอกชน แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์