

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ศศิวิมล เสถียรเขต

17 พ.ค. 2559

361576

TH0024323

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา


มิถุนายน 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

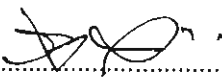
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ศศิวิมล เสถียรเขต ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์


..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่ง เจนจิต)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์)


..... กรรมการ
(ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 21 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา
จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ครั้งที่ 2 ปีงบประมาณ 2557

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่ เป็นอย่างดีจากหลาย ๆ ฝ่าย โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาสองท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนขงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะ ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของ อาจารย์ทั้งสองท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่ง เจนจิต และรองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี ประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะ แก้ไข และให้แนวคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญที่สละเวลาในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องของ แผนการสอน ตรวจทานความถูกต้องของภาษา และพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ คณะผู้บริหาร คณาจารย์ และนักเรียน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลอง รวมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิจัย และขอขอบคุณสำหรับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้ทุนอุดหนุนงานวิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับการช่วยเหลือ และกำลังใจจากคุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง และเพื่อน ๆ ตลอดจนบุคคลต่าง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ อีกมาก ที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณและขอบคุณไว้ในโอกาสนี้

ศศิวิมล เสถียรเขต

55910407: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน; กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่/ รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ศศิวิมล เติยรเขต: ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (EFFECT OF USING LEARNING ACTIVITY PACKAGE ON FORCE AND MOTION OF SCIENCE LEARNING THROUGH 4 MAT LEARNING MODEL FOR PRATHOMSUKSA III STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์, ศษ.ด., เศษจุ๋ ศิริสวัสดิ์, กศ.ด., 224 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT และศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 จังหวัดชลบุรี จำนวน 118 ห้องเรียน จำนวน 2,923 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จำนวน 36 คน โดยได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยขั้นที่ 1 เลือกแบบเจาะจง (Purposive sample) เนื่องจากผู้บริหารให้การสนับสนุน และขั้นที่ 2 เลือกแบบกลุ่ม (Cluster sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นฐานในการสุ่ม ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งประกอบด้วย 3 ชุดกิจกรรม ดังนี้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 (ผลึก ๆ ค้าง ๆ) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 (ผลของแรง) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 (แรงโน้มถ่วงของโลก) โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเรียงลำดับ ดังนี้ 97.22, 94.44 และ 97.22

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีประสิทธิภาพ 96.29/ 97.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

55910407: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION; M.E. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: SCIENCE LEARNING PACKAGE/FORCE AND MOTION/4 MAT LEARNING MODEL

SASIWIMON SATHIANKHET: EFFECT OF USING LEARNING ACTIVITY PACKAGE ON FORCE AND MOTION OF SCIENCE LEARNING THROUGH 4 MAT LEARNING MODEL FOR PRATHOMSUKSA III STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: SAPONNAPAT SRISANYONG, Ph.D., CHADE SIRISAWAD, Ed.D., 224 P. 2015.

The purposes of this research were to construct and to find efficiency of learning package on the unit of "Force and Motion" for Prathomsuksa III students through 4 MAT learning model, and to study the science learning achievement of students through the science learning package. The population were about 2,923 of 118 class Prathomsuksa III students in Chonburi Primary Education Service Area Office 1 and the sample was composed of 36 Prathomsuksa III students from Anubanchonburi school province during the second semester of the year 2557 by Multi-Stage Sampling step 1 Purposive Sample step 2 Cluster Sampling. The amount of time spent in the experiment was 18 periods. The research instruments were a science learning achievement test. The statistical devices used in the research were mean, percentage and *t-test* analysis through computer programs.

The research revealed that:

1. the constructed of Learning Area of Science package on the unit "Force and Motion" for Prathomsuksa III students using 4 MAT learning model, which were contain 3 package by following: 1 (Push and Pull) Testing 2 (Effect of Force) Testing 3 (Gravitational force) Testing in order. There were value of efficiency of those learning packages were at 97.22, 94.44 and 97.22;
2. the learning packages in the learning package for Learning Area of Science on the unit "Force and Motion" for Prathomsuksa III students using 4 MAT learning model had the value of efficiency of 96.29/ 97.22, which was higher than the standard 80/ 80;
3. student's achievement on Learning Area of Science on the unit "Force and Motion" for Prathomsuksa III students using 4 MAT learning model learning packages post-test is significantly higher than the pre-test at .05 the level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์.....	9
สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์.....	13
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	18
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ 4 MAT.....	30
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้.....	42
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	42
เจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพ.....	51
แบบแผนการทดลอง.....	64
การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4 ผลการวิจัย.....	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	71
อภิปรายผล.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	78
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	85
ภาคผนวก ก.....	86
ภาคผนวก ข.....	91
ภาคผนวก ค.....	120
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	224

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	54
2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT.....	58
3 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับจำนวนข้อสอบ.....	62
4 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_p) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 36 คน.....	67
5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_p) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 36 คน.....	68
6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT.....	69
7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT.....	69
8 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	70
9 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ.....	99
10 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ.....	101
11 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยสุทธหาค่า สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน.....	103
12 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	104
13 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา.....	108

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 การเรียนรู้ของ David Kolb.....	32
3 วัฏจักรของการเรียนรู้ (4 MAT).....	34
4 รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT system.....	35
5 8 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT).....	37

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา กล่าวว่า การจัดการศึกษานั้นต้องยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

เนื่องจากตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 วิทยาศาสตร์มีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแล รักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้กรอบความคิดในเรื่องการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้ และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553

หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียนเพราะการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกตสำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในห้องเรียน และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน (สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (2545, หน้า 12-16)

ในปัจจุบัน พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ยังไม่บรรลุจุดมุ่งหมาย หรือมีปัญหา เนื่องจากในการสอนวิทยาศาสตร์ครูจะเน้นเนื้อหามากเกินไป นักเรียนไม่ค่อยได้ ปฏิบัติการทดลองจริง สอนด้วยวิธีการบรรยาย ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนขาดการฝึก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิด (สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 5) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือ National test (NT) ระดับชั้น ป.3 ปีการศึกษา 2555 และ 2556 ด้านความสามารถด้านเหตุผล คะแนนเต็ม 30 ต่ำสุด 0 สูงสุด 30 มีคะแนนเฉลี่ย 13.77 คิดเป็นร้อยละ 45.92 มีนักเรียนอยู่ใน ระดับปรับปรุง ร้อยละ 21.54 พอใช้ ร้อยละ 27.24 ดี ร้อยละ 33.12 และดีเยี่ยม ร้อยละ 18.10 จะเห็นได้ว่าทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ คะแนนอยู่ในเกณฑ์ ค่อนข้างต่ำมากอย่างน่าเป็นห่วง โดย ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน (ไทยรัฐออนไลน์ 21 มี.ค. 2556 05:15)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีหนึ่ง ที่เหมาะสมที่จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิด เป็นสื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วย ตนเองมีการจัดการเรียนรู้ไว้อย่างเป็นระบบ มีข้อชวนคิดและคำถามท้าทายกิจกรรมให้นักเรียนฝึกคิด แล้วตอบ เป็นการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง เรียนรู้อย่างอิสระ เร้าความสนใจ ไม่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิด กระบวนการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน (เนื่อทอง นาย, 2544, หน้า 22)

จากแนวคิดและปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน จึงได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการฝึก การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ พบว่า McCarthy (1997) เสนอแนวทางการพัฒนาวงจรการสอนให้เอื้อต่อ ผู้เรียนทั้ง 4 แบบ โดยกำหนดวิธีการใช้เทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้ายซีกขวา กล่าวคือ กิจกรรม การเรียนรู้จะหมุนวนตามเข็มนาฬิกาไปจนครบทั้ง 4 ช่วง 4 แบบ (Why - What - How - If) แต่ละช่วงจะแบ่งเป็น 2 ชั้น โดยจะเป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและขวา สลับกันไป ดังนั้น ขั้นตอนการเรียนรู้จะมีทั้งสิ้น 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 (กระตุนสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 (กระตุนสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์

ขั้นที่ 3 (กระตุนสมองซีกขวา) พัฒนาและสะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิด

ขั้นที่ 4 (กระตุนสมองซีกซ้าย) พัฒนาทฤษฎีและแนวคิด

ขั้นที่ 5 (กระตุนสมองซีกซ้าย) ดำเนินตามแนวคิด

ขั้นที่ 6 (กระตุนสมองซีกขวา) สร้างสรรค์ชิ้นงานต่อเติมเสริมแต่ง และสร้างองค์ความรู้

ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 7 (กระตุนสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ผลงานที่จะนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ขั้นที่ 8 (กระตุนสมองซีกขวา) ลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

อุษณีย์ โพธิสุข (2537) ซึ่งในการใช้ชุดกิจกรรมนั้น นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง โดยได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และในระหว่างฝึกกิจกรรมนักเรียนต้องคิดควบคู่ไปกับการปฏิบัติกิจกรรมด้วย ดังที่ ยูพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544) กล่าวไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ดังผลงานการวิจัยของดร.เนตร อังชสวัสดิ์ (2542; สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2543, หน้า 45-49; กิตติยา ดันตริภักย์โรจน์, 2547) ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ดังผลการวิจัย สามารถสรุปผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่ส่งเสริมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ในวิชาต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนได้เรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิมทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียนส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งที่เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการประยุกต์ความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนได้นำเสนอความรู้วิธีการที่หลากหลาย นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจและเห็นความสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ต้องอาศัยวิธีการสอนที่จะทำให้บทเรียนน่าสนใจ และเร้าให้คิดหาเหตุผล ผู้วิจัยจึงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มาใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี ที่มีเนื้อหาวิชาที่นักเรียนไม่เข้าใจ จากผลการสอบในเนื้อหาวิชานี้อยู่ในเกณฑ์ต่ำและเพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างและทดสอบประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพราะจากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระแรง และการเคลื่อนที่ที่เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระแรงและการเคลื่อนที่ เพราะจะสามารถช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนการสอนแบบ บูรณาการ และใช้เป็นแนวทางในการจัดและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

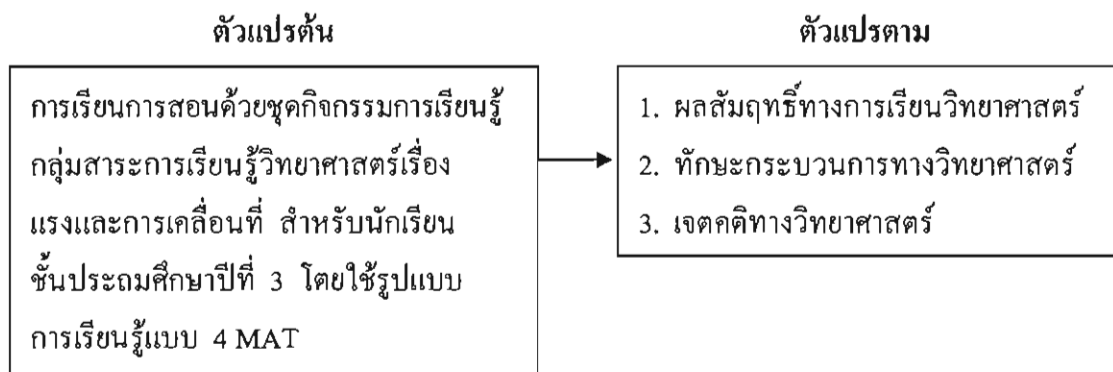
1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลัง การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลัง การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT
3. เป็นแนวทางในการวางรากฐาน การปรับปรุงการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 ที่ได้จากวิธีการเลือก ดังนี้ เลือกแบบเจาะจง (Purposive sample) เนื่องจากผู้บริหารให้การสนับสนุน

ในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนอนุบาลชลบุรี เลือกแบบกลุ่ม (Cluster sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นฐานในการสุ่ม โดยนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี มีทั้งหมดรวม 11 ห้องเรียน ใช้วิธีการจับสลากเลือกห้องกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน เนื้อหาที่ใช้ในการสอนเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระแรงและการเคลื่อนที่

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ จำนวน 18 คาบ

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ตัวแปรต้น คือ การเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง สื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบ การเรียนการสอน โดยใช้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT หมายถึง สื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบ การเรียนการสอน ที่คำนึงถึงผู้เรียน 4 ลักษณะ คือ ผู้เรียนแบบ Why What How และ If

3. รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาวางอย่างสมดุล รู้จักคิด วิเคราะห์ ปฏิบัติจริง นักเรียนจึงเรียนรู้ อย่างมีความสุขประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 8 ขั้นตอน กล่าวคือ

ขั้นที่ 1 (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ใคร่ครวญประสบการณ์

ขั้นที่ 3 (กระตุ้นสมองซีกขวา) พัฒนาและสะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิด

ขั้นที่ 4 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) พัฒนาทฤษฎีและแนวคิด

ขั้นที่ 5 (กระตุนสมองซีกซ้าย) ดำเนินตามแนวคิด

ขั้นที่ 6 (กระตุนสมองซีกขวา) สร้างสรรค์ชิ้นงานต่อเติมเสริมแต่ง และสร้างองค์ความรู้
ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 7 (กระตุนสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ผลงานที่จะนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ขั้นที่ 8 (กระตุนสมองซีกขวา) ลงมือปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียน
การสอนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ
สามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะ
พิสัย การวัดและประเมินผล ตัวผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงวัดและประเมิน
2 แนวทาง คือ การวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of educational objectives ของ
Bloom และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัด
ประเมินผู้เรียน ดังนี้ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง
เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในระดับความรู้ความจำ
ความเข้าใจ การนำไปใช้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการเรียน
การสอนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหา
และการค้นคว้าหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ มีทักษะขั้นมูลฐาน 8 ทักษะ
ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัด
ประเภทสิ่งของ (Classifying) ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา (Using space/
relationship) ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using numbers) ทักษะการจัดกระทำและสื่อ
ความหมายข้อมูล (Communication) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) ทักษะการพยากรณ์
(Predicting)

7. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัด
ความชำนาญและประสบการณ์ในการใช้ความคิดเพื่อแก้ปัญหา ในกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบ
การเรียนรู้แบบ 4 MAT

8. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะหรือบุคลิกภาพที่แสดงว่ามีวิธีการคิด ทำที่ หรือพฤติกรรมที่แสดงต่อกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยมีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ 6 ประการ คือ มีความอยากรู้อยากเห็น มีใจกว้าง มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม มีเหตุผล และมีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ

9. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดคุณลักษณะ ของบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรมของตนออกมา เมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบ 4 MAT

10. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ที่บรรลุจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยการประเมิน ดังนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คะแนนร้อยละ 70 ในระหว่าง การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 โดยนักเรียนทั้งหมด มี 36 คน

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คะแนนร้อยละ 70 หลังการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 โดยนักเรียนทั้งหมดมี 36 คน

เกณฑ์ หมายถึง ค่าคะแนนที่เหมาะสมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จากการประเมินโดยครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ท่าน คือ ร้อยละ 70

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
2. สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT
5. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนด สาระสำคัญไว้ ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ

การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลง สถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของ แสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทาง ธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการ เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของ เทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะ หาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1. คุณภาพของผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

1.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัฏจักรรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

1.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

1.4 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียนหรือวาดภาพ

1.5 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

1.6 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

1.7 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

2. สารและมาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ ใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยอมรับ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูป พลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐาน ของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพการปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (Science) มาจากภาษาละตินว่า “Scientia” แปลว่า “ความรู้ทั่วไป” ซึ่งเป็นความหมายที่กว้างมากที่ใช้ในอดีต (สุนันท์ บุราณมย์, 2542, หน้า 2-3) เนื่องจากในอดีตยังไม่มี การค้นพบความรู้มากมายเหมือนในปัจจุบัน ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงมีความหมายในลักษณะที่ครอบคลุมความรู้ทั้งหมดของมนุษย์ ต่อมาเมื่อมนุษย์มีการค้นพบความรู้มากขึ้น และได้พิสูจน์ความรู้ต่าง ๆ สิ่งใดเป็นจริงจะได้รับการยอมรับ ส่วนสิ่งใดไม่จริงก็จะถูกปฏิเสธทำให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน เช่น ภพ เลหาไพบูลย์ (2540, หน้า 2) ได้สรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

สุนันท์ บุราณมย์ (2542, หน้า 2-3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึงความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง เป็นความจริง ซึ่งความรู้ดังกล่าวได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือจากการทดลอง โดยเริ่มต้นจากการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลองอย่างมีแบบแผน แล้วจึงสรุปเป็นทฤษฎีหรือกฎขึ้น แล้วนำแล้วนำทฤษฎีหรือกฎที่ได้ไปใช้ศึกษาหาความรู้ต่อไปเรื่อย ๆ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 1075) ได้ให้ความหมายว่า วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่ได้โดยการสังเกต และค้นคว้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบวิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ

โดยสรุปจากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน “วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง และเป็นความจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วจัดความรู้นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่” จากการนิยาม เมื่อพิจารณาจะพบว่าในความหมายของวิทยาศาสตร์นั้นมีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากธรรมชาติ โดยวิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งได้เป็น 6 ระดับ ได้แก่ ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือมโนคติ สมมติฐาน หลักการ ทฤษฎี กฎ

2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) หมายถึง กระบวนการที่ทำให้ นักวิทยาศาสตร์สามารถค้นหาความรู้จากธรรมชาติได้อย่างมีระบบ และมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method)

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific skill)

2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude)

3. สาขาของวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดแบ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเรื่องราวที่เหมือนกันเข้าอยู่ในกลุ่มเดียวกันให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อมีระบบระเบียบให้ง่ายต่อการค้นหา เปรียบได้กับถ้าเราจะค้นหาหนังสือสัปดาห์ในห้องสมุดขนาดใหญ่ที่วางหนังสือไม่เป็นระเบียบ เราคงเสียเวลาในการค้นหาหนังสือเป็นเวลานาน และอาจหาหนังสือที่ต้องการไม่เจอ เพราะไม่รู้หนังสือถูกเก็บไว้ที่ใดจึงต้องตรวจหาหนังสือในห้องสมุดทีละเล่ม ซึ่งแตกต่างจากการหาหนังสือเล่มเดียวกันนี้ที่จัดไว้ในห้องสมุดที่มีการจัดระบบไว้เป็นอย่างดีสามารถค้นหาได้ง่าย ดังนั้น การจัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่อย่างมากมายให้เป็นระบบจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ มักเริ่มจากคำถามหลักอยู่ 3 คำถาม คือ

1. What คำถาม “อะไร” เป็นคำถามที่นักวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลจากการสังเกตสภาพจริงของวัตถุหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ และมีการบันทึกไว้อย่างถูกต้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ให้เป็นความรู้ต่อไป

2. How คำถาม “อย่างไร” เป็นคำถามที่ใช้ถามการลำดับเหตุการณ์ที่เกิดก่อน-หลัง แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ และหาสมมติฐานในการตอบปัญหา เพื่อค้นคว้าหาคำตอบที่จะออกมาเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

3. Why คำถาม “ทำไม” เป็นคำถามที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อธิบายเหตุผลของการเกิดของปรากฏการณ์ใด ๆ ว่าทำไมเป็นเช่นนั้น

อีกท่านหนึ่งที่ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้อย่างละเอียดและชัดเจน คือ มังกรทองสุขดี (ม.ป.ป., หน้า 1-2 อ้างถึงใน คำภา ศรีแพ่ง, 2550) ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ซึ่งมนุษย์ได้ศึกษาค้นคว้าสะสมมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งถึงปัจจุบัน และจะศึกษาต่อไปในอนาคตอย่างไร้จักจบสิ้นมนุษย์ได้พยายามศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมว่า

1. สิ่งต่าง ๆ มีความเป็นมาอย่างไร
2. สิ่งเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างไรบ้าง
3. พัฒนาการของสิ่งเหล่านั้นมีระเบียบแบบแผนหรือมีหลักเกณฑ์อย่างไร และจะบังเกิดขึ้นในอนาคตอย่างไร

จะบังเกิดขึ้นในอนาคตอย่างไร

4. มนุษย์จะนำความรู้ทั้งหลายมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

ยิ่งกว่านั้นวิทยาศาสตร์ยังเป็นความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ทดสอบได้เป็นความรู้ที่มีขอบเขต มีระเบียบ กฎเกณฑ์ เป็นความรู้ที่มีรากฐานมาจากการสังเกต การจดบันทึก การตั้งสมมติฐาน โดยใช้หลักฐานทางปรัชญา และตรรกศาสตร์ แล้วพยายามวัดหรือหาค่าออกมาทั้งในด้านคุณค่า (นามธรรม) และปริมาณ (รูปธรรม) ถ้าจะเปรียบวิทยาศาสตร์เสมือนต้นไม้ใหญ่แล้วรากแก้วที่สำคัญ 3 ราก คือ วิชาปรัชญา ตรรกศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พร้อมกันนี้ สุวัฒน์นิยมคำ (2531, หน้า 105-107) ได้รวบรวมทัศนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์จากนักวิทยาศาสตร์และนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ

1. แนช (Nash) นักเคมีกล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิถีทางอย่างหนึ่งของการเข้าไปสำรวจโลก ซึ่งถือเป็นการมองวิทยาศาสตร์ในฐานะกระบวนการ

2. วิกเนอร์ (Wigner) นักฟิสิกส์กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ของปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ได้สะสมไว้ ซึ่งถือเป็นการมองวิทยาศาสตร์ในฐานะตัวความรู้

3. บูเบ้ (Bube) นักฟิสิกส์ กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ของโลกธรรมชาติซึ่งได้มาโดยผ่านการปะทะสังสรรค์กับประสาทสัมผัส ซึ่งถือเป็นการมองวิทยาศาสตร์ในฐานะตัวความรู้กับกระบวนการ โดยเน้นว่า กระบวนการที่ขาดไม่ได้ คือ การสังเกต

4. ฟิชเชอร์ (Fischer) คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและคณิตศาสตร์ วิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ ซึ่งได้มาโดยวิธีการวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน

5. สเตฟฟอร์ด และคณะ (Stafford et al.) นักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ประการ ดังนี้ คือ

5.1 วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการมีประสบการณ์ตรงกับปรากฏการณ์ของธรรมชาติ (วัตถุและเหตุการณ์ที่แวดล้อมเราอยู่) แล้วมีการรวบรวมรายละเอียดปลีกย่อยเกี่ยวกับวัตถุ และ เหตุการณ์นั้น ๆ

5.2 วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการจัดกระทำข้อมูลและการตีความหมายข้อมูลที่ได้

5.3 วิทยาศาสตร์มีธรรมชาติเป็นคู่แฝด ด้านหนึ่งนั้นเป็นการสะสมความรู้ที่ได้ผ่านการทดลองแล้ว และอีกด้านหนึ่งจะเป็นวิธีการค้นหาความรู้

5.4 วิทยาศาสตร์มีธรรมชาติที่ท้าทายความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์

5.5 วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความพยายามที่จะอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือ อธิบายกฎเกณฑ์ที่ได้จากปรากฏการณ์นั้น รวมทั้งการขยายความรู้ให้กว้างออกไปเลยจากประสบการณ์ ที่ได้รับ

5.6 ความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับเพิ่มนั้น มีลักษณะสืบต่อจากความรู้เก่าที่มีคนค้นพบ ไว้แล้ว นักวิทยาศาสตร์คนใหม่จะอาศัยความรู้และความคิดของนักวิทยาศาสตร์คนก่อน ๆ เป็น บันไดก้าวไปหาความรู้ใหม่ต่อไป

6. Jacobson and Bergman (n.d. อ้างถึงใน ตรูเนตร อัจฉรสวัสดิ์, 2542) ได้อธิบาย ธรรมชาติและโครงสร้างของวิทยาศาสตร์ว่า ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

6.1 ส่วนที่เป็นความจริงพื้นฐานที่ไม่ต้องพิสูจน์ (Assumptions in science)

6.2 ส่วนที่เป็นวิธีการ และกระบวนการวิทยาศาสตร์ (Methods and processes of science)

6.3 ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Broad generalizations of science)

จากการที่มีผู้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้หลากหลายสรุปได้ 4 ประเด็น ดังนี้ คือ

1. จากความหมายของรากศัพท์ของวิทยาศาสตร์จากภาษาละติน หมายถึง องค์ความรู้ ที่มีระบบและจัดไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน

2. จากการวิเคราะห์ประวัติการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์นั้น วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นตัวความรู้ของธรรมชาติที่ค้นพบกับส่วนที่เป็นวิธีการเฉพาะที่ใช้ในการสืบเสาะหา ความรู้นั้นมา

3. จากการให้ความหมายตามทัศนะของนักวิทยาศาสตร์ จะมี 3 ประเด็น คือ

3.1 มองวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของธรรมชาติ

3.2 มองวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นองค์ความรู้ธรรมชาติ

3.3 มองวิทยาศาสตร์เป็นทั้งองค์ความรู้ของธรรมชาติ และกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ของธรรมชาติ

4. จากการให้ความหมายตามทัศนะของนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์นั้น วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็น 2 มิติ ควบคู่กันไป คือ มิติทางด้านองค์ความรู้ของธรรมชาติ และมิติทางด้านกระบวนการที่ใช้สืบเสาะหาความรู้นั้น

ความหมายของเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (Technology) มาจากภาษากรีกว่า “Technologia” หมายถึง การกระทำอย่างมีระบบ แต่ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีในปัจจุบัน หมายถึง ความรู้ทางเทคนิคหรือกระบวนการ ผลิตการสร้างหรือการกระทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคม เศรษฐกิจ การเมือง และอื่น ๆ (สุนันท์ บุราธรรมย์, 2542, หน้า 2-3)

ราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 538) ได้ให้ความหมายว่า “เทคโนโลยี คือ วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม”

โดย เทคโนโลยี คือ กระบวนการหรือวิธีการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ มาผสมผสาน ประยุกต์หรือใช้งาน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ ในเรื่องนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้เคยทรงมีพระราชดำรัสถึงความหมายของเทคโนโลยีเป็นภาษาง่าย ๆ ว่าหมายถึง “การนำมาทำให้เป็นประโยชน์” (เต็มศักดิ์ เศรษฐวิชรานิช, 2539, หน้า 3)

ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อมนุษย์และมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ผลของการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ การสื่อสารคมนาคม การเกษตร การศึกษา การอุตสาหกรรม การเมือง การเศรษฐกิจ ฯลฯ สรุปได้ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความสามารถในสังคม ในสังคมที่มีสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์ บุคคลที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้มีความสามารถ และมีความสำคัญต่อการพัฒนาชุมชนและสังคม
2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพ วิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดอาชีพหลายสาขา และเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความเจริญทางร่างกายและจิตใจ การได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัย อาหาร การดำรงชีวิต จะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและมีสุขภาพแข็งแรง
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้บริโภคที่สามารถ หมายถึง การตัดสินใจในการใช้สินค้าหรือบริการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์
5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ
6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์

7. วิทยาศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การที่เราจะอยู่ได้อย่างทันโลกและทันเหตุการณ์ จำเป็นต้อง ศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่อยู่เสมอ เพราะวิทยาศาสตร์มีประโยชน์เกี่ยวข้องกับชีวิต และเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดีแก่ชีวิต

ลีปปนนท์ เกตุทัต (2533, หน้า 80) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็น และเพิ่มความสำคัญเป็นลำดับมากขึ้นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ แม้ว่าการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเอื้ออำนวยในด้านชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี สะดวกสบายและอายุยืนนานขึ้น หากการนำ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้โดยมิได้พิจารณาอย่างรอบคอบและกว้างไกลแล้ว ย่อมเกิด ผลเสียดต่อสภาพแวดล้อมและสมดุลทางธรรมชาติอย่างมหันต์ เมื่อมองไปข้างหน้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรช่วยเตรียมให้มนุษย์มีความพร้อมที่จะเผชิญกับปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต และ ปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อที่พึงตระหนัก คือ การดำรงชีวิตของมนุษย์มิใช่ เพื่อกอบโกยผลประโยชน์จากธรรมชาติ หรือการทำตนอยู่เหนือธรรมชาติ หากแต่มนุษย์ต้องเรียนรู้ ธรรมชาติที่จะดำรงชีวิตอย่างสันติร่วมกับผู้อื่นกับสังคมวัฒนธรรมและกับธรรมชาติ

ดังนั้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคนจะต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ตลอดเวลา เกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการทางด้านความรู้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงหลาย ๆ ด้าน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้นักคิดในสังคม รู้จักวิธีการคิดอย่างมีเหตุผล มีวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีระบบ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านสติปัญญาซึ่งวิธีการคิดนั้นเป็นวิธีเดียวกันกับที่ใช้อยู่ใน กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อมนุษย์ และมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ผลของการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความเจริญในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ การสื่อสาร คมนาคม การเกษตร การศึกษา การอุตสาหกรรม การเมือง การเศรษฐกิจ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527, หน้า 263) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นสื่อ การนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพโดยผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย คู่มือครู

คู่มือนักเรียน เนื้อหา สื่อประสม และเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดไว้ในกล่องหรือช่องที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, หน้า 174) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาและเป็นสื่อผสม เพราะเป็นประสบการณ์เรียนรู้ที่ต้องใช้สื่อหลายอย่าง ระบบการผลิตที่นำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สื่อประสม

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 117-118) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อผสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับหน่วยหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

จากการที่ศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำสื่อการเรียนการสอนมาจัดไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพและแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือช่วยให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ

หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 119-120) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning package) ชุดการสอน (Instruction package) มีแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกิดจากหลักการและทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 หลักการ

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น

ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่เปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาดูด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้โสตทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่าง มาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสม ให้เป็นชุดกิจกรรมเพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม ที่นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

- ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
- ได้ทราบว่า การตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร
- ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภูมิใจที่ได้ทำถูก หรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดการทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต
- ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ สร้างแรงจูงใจ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากที่สุด

ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้ นั้น โรงเรียนมักจะจัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 605-608)

กิจกรรมในหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในลักษณะที่มี ส่วนสัมพันธ์กับบทเรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจใน บทเรียน เกิดกระบวนการในทางความคิด ที่ทัศนคติและค่านิยมในทางที่ดี เป็นต้น โดยทั่วไป กิจกรรมในหลักสูตรที่จัดขึ้นในห้องเรียนมักมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า โดยผู้สอนอาจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วยก็ได้ จากนั้นจะนำกิจกรรมที่วางแผนมาปฏิบัติในห้องเรียน มีลำดับขั้นตอนเริ่มจาก ชำนาญกิจกรรม ชำนาญปฏิบัติกิจกรรม และขั้นสรุปกิจกรรม กิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียนเพื่อ

การเรียนรู้มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เพลง เกม บทบาทสมมติ เล่านิทานประกอบเรื่องการบรรยาย การสาธิต โครงการ การเข้ากลุ่ม ใต้วาที วีดีโอ การวิเคราะห์จากสถานการณ์ และประสบการณ์จริง

กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การสอนในชั้นให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นในโรงเรียนนั้น มีอยู่หลายชนิด เช่น กิจกรรมเสริมหลักสูตรเชิงวิชาการ ได้แก่ ชมรมต่าง ๆ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถจำแนกตามลักษณะของการใช้งาน ซึ่งนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 672-673)

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับประกอบคำบรรยาย หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทครูให้ผู้น้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนรู้ในรูปของศูนย์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบไปด้วย ชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นหรือสื่อการเรียนอาจจัดให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันได้ ผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากคุ้นเคยต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันเองได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกลเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดระบบขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตามความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษาตนเองได้ ผู้สอนพร้อมให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้แนะนำหรือผู้ประสานงานทางการเรียน

ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอน จำแนกโดยยึดผู้สอนและผู้เรียนเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรม โดยเริ่มจากการเป็นผู้วางแผนการเรียนการสอน และเป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมภายใต้การนำของผู้สอน

2. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ชี้ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้เรียนเป็นแกนกลางในการประกอบกิจกรรม ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ประสานงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

สรุปว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้การสอนได้ผลนั้นขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการจัดทำ ซึ่งเราจะต้องพิจารณาว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เราทำนั้นประเภทใดที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นแนวทางให้การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตนเอง ทิศนา แจมมณี (2534, หน้า 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม ประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น
3. จุดมุ่งหมายในส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น
4. ความคิดรวบยอดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้นส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
5. สื่อเป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าจะต้องเตรียม
6. เวลาที่ใช้เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้ว ยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้
 - 7.1 ขั้นนำเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
 - 7.2 ขั้นกิจกรรมเป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย
 - 7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก

7.4 ขั้นสรุปเป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและ
ขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่สามารถนำไปใช้ต่อไป

7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติเป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรม
ไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

7.6 ขั้นประเมินผลเป็นส่วนที่ได้รับความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึก
ปฏิบัติครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยได้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้

Cardarell and Duann (1973, p. 150) ได้กำหนด โครงสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ซึ่งประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub topic)
3. จุดหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre-test)
6. กิจกรรมและประเมินตัวเอง (Activities and self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post-test หรือ Summative evaluation)

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 123) กล่าวว่า ได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอน
ที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หยอดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็น
แบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชา
ที่จะถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์
แก่ผู้เรียนอะไรบ้างแล้วกำหนดออกมาเป็น 4-5 หัวเรื่อง .
4. กำหนดคมโนทัศน์และหลักการการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยน
เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม

6. กิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียนการสอน “กิจกรรมการเรียน” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามใบงาน ตอบคำถาม เขียนภาพ เล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผลต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบค่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ คือ เป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดกิจกรรมการเรียนรู้”

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแล้วและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียน

10.4 ชั้นสรุปบทเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียน

ที่เปลี่ยนไป

11. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบพร้อมนั้นจะพิจารณาสิ่งต่อไปนี

คือ

11.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นต้องเป็นความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหรือไม่

11.2 กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนเหมาะสมหรือไม่

11.3 เนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์สอดคล้องเหมาะสมหรือไม่

11.4 การประเมินผลก่อนและหลังเรียนให้ความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด

สรุปว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สมควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ แล้วทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จริงต่อไป โดยคณะผู้วิจัยใช้แนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของทิตานา แจมมณี (2545)

และชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) และวิชัย วงศ์ใหญ่ (2525) โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมในการค้นคว้า

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วารุ เฟิงส์วัตต์ (2546, หน้า 42-45) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าถ้าหากนวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้และมีคุณค่าแก่การลงทุนผลิตออกมากำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior หรือ E1) คือ ประเมินผลต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior หรือ E2) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน (Products) โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

การกำหนดค่าการหาประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่กำหนดเกณฑ์ E1/E2 มีค่าเท่าใดนั้นผู้ที่สอนเป็นผู้พิจารณา โดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งค่าไว้เป็น 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 494) ได้กล่าวถึง

1. ความจำเป็นของการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการประกันคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่ทดสอบประสิทธิภาพและผลผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็ต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

1.2 สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้น ก่อนการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาที่บรรจุในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจอันจะช่วยให้ผู้ผลิต มีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

2. การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ หมายถึง การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์จะประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินจากพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

2.2 พฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 495) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ E1/ E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/ 80, 85/ 85 หรือ 90/ 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/ 75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกินร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90/ 90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/ 85.5

3. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 496-497) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1: 1 (แบบเดี่ยว)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1: 10 (แบบกลุ่ม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (แต่ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1: 100 (ภาคสนาม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 25-29) จำแนกวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 3 วิธี คือ

1. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่ออื่น ๆ แบบประเมินอาจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่ แล้วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยค่าไค-สแควร์

2. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู แต่เน้นการรับรู้คุณค่าที่ได้จากการเรียนเป็นสำคัญ ประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอนนั้น ๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้อะไรขึ้นบ้าง เป็นการวัดเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมนั้นอาจจำแนกได้เป็น 2 วิธี คือ

2.1 กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

2.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า แต่จะพิจารณาการเปรียบเทียบผลการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนั้นสูงกว่าหรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (*t-test*)

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สรุปได้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยใช้การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์) E1/ E2 และทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:1 (หรือแบบเดี่ยว) คือ ทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่งอย่างละ 1 คน โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่งแบบ 1:10 (หรือแบบกลุ่ม) คือ ทดลองกับนักเรียน 9 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 3 คน ดำเนินหาประสิทธิภาพและปรับปรุง แบบ 1:100 (หรือภาคสนาม) คือ ทดลองกับนักเรียน 30 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 10 คน โดยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่เกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สุวรรณ มุทเมธา (2523, หน้า 339-340) กล่าวโดยทั่วไปการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทดสอบก่อนเพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานของการเรียนของผู้เรียนใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเป็นขั้นสำคัญของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น มีความต้องการที่จะเรียนในศูนย์การเรียนในการสอนทั่ว ๆ ไป เช่น นำเอาปัญหาประจำวันมาอภิปราย การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นต้น

3. ประกอบกิจกรรม มีขั้นตอนดังนี้ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมการเรียน การสอนตามที่กำหนดเพื่อผู้เรียนกลุ่มต่างๆ ทำกิจกรรมในศูนย์เสร็จแล้วให้เปลี่ยนไปทำกิจกรรม ในศูนย์อื่น ๆ

4. สรุปบทเรียน ครูนำในการสรุปบทเรียนซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการตั้งคำถาม การให้ ผู้เรียนเล่าสรุปความเข้าใจ หรือการทำกิจกรรมเพิ่มเติมก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้ความรู้ รวบรวม หรือหลักการตามที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียนให้ผู้เรียนทำข้อสอบอีกครั้ง เพื่อประเมินว่าผู้เรียนบรรลุผล ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในกรณี ที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้าผู้เรียนสอบผ่านจุดประสงค์หมดทุกข้อก็ให้ผู้เรียน เรียนชุดต่อไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, หน้า 192) กล่าวว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประสบ ความสำเร็จก็ต่อเมื่อ ได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ซึ่งต้อง คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสได้ทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงจากนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำคัญอย่างถูกต้อง ตามขั้นตอนของการเรียนรู้
4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และกำหนด ความสามารถพื้นฐานของนักเรียน จากการศึกษาขั้นตอนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สรุปว่าเป็น การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนตามขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ คณะผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ครูศึกษาคู่มือการใช้สำหรับครู นักเรียนศึกษาคำชี้แจงสำหรับนักเรียน และปฏิบัติกิจกรรมตาม คำชี้แจง

คุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุด กิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524, หน้า 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม การเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครูลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน และสื่อผสมที่จัดไว้ในระบบ มีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบ และการตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัยและคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ให้มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

2. ได้รับความสนใจของผู้เรียนคือสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเองและสังคม

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. เป็นการสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ผู้เรียน เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบมาใช้ได้ทันที

5. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดแย้งทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. กรณีที่ครูประจำวิชาไม่สามารถเข้าสอนได้ตามปกติ ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ชุดกิจกรรมได้ มิใช่เข้าไปคุมชั้นเรียนและปล่อยให้ นักเรียนอยู่เฉย ๆ เพราะเนื้อหาอยู่ในชุดกิจกรรมเรียบร้อยแล้วครูผู้สอนไม่ต้องเตรียมพร้อมมาก

จากการศึกษาคุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้พอสรุปว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด ถึงแม้ว่าครูจะพูดหรือสอนไม่เก่งก็ตาม และยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูเพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

วีระ ไทยพานิช (2529, หน้า 137) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่นำชุดการสอนมาใช้ ดังนี้

1. เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามอัตราความสามารถของแต่ละคน
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่ชอบ
4. เป็นการเรียนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนและสร้างแรงจูงใจ
6. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. นักเรียนเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของนักเรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

อัจฉรา ไทยเจริญ ศึกษานิเทศก์วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สพท. นครศรีธรรมราช เขต 1 กล่าวว่า “การเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล รู้จักคิด วิเคราะห์ ปฏิบัติจริง นักเรียนจึงเรียนรู้อย่างมีความสุข”

เราทุกคนเกิดมาพร้อมกับ “สมอง” เปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือที่ดีเยี่ยมชิ้นหนึ่ง ประสิทธิภาพนั้นพูดได้ว่ามหัศจรรย์ทีเดียว มนุษย์ให้ความสนใจเรื่องสมองมานานแล้ว ย้อนกลับไปประมาณสี่ร้อยปีก่อนคริสตกาล ท่านไฮโปคราติส (Hippocrates) ปราชญ์ชาวกรีกได้สังเกตว่า ทหารที่ได้รับบาดเจ็บตรงศีรษะซีกขวาจะมีปัญหาในการควบคุมอวัยวะซีกซ้ายของร่างกาย และกลับกันสำหรับผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะซีกซ้าย จะมีปัญหาในการควบคุมอวัยวะซีกขวา นั่นคือเราต้องเข้าใจถึงการทำงานของสมองส่วนบนทั้งซีกซ้ายและซีกขวาแล้วทำกิจกรรมให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ทำให้สมองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาเต็มศักยภาพในที่สุด (เชิธร พานิช, 2544)

ในปี ค.ศ. 1972 นายแพทย์โรเจอร์ สเปร์ (Dr. Roger Sperry) ศัลยแพทย์ทางประสาท จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งแคลิฟอร์เนีย ได้รับรางวัลโนเบลจากการศึกษาทดลองเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ได้ข้อสรุปที่น่าสนใจว่าสมองสองซีกจะมีความถนัดในเรื่องต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน โดยอธิบายว่าสมองซีกซ้ายจะมีศักยภาพเกี่ยวกับภาษา การฟัง ความจำ การวิเคราะห์ เหตุผล การจัดลำดับ การคิดคำนวณ สัญลักษณ์ เหตุผลเชิงตรรกะและวิทยาศาสตร์ ส่วนสมองซีกขวาจะมีศักยภาพเกี่ยวกับจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ อารมณ์ ความรู้สึกรับรู้ภาพรวม การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ศิลปะ สุนทรีย รูปทรง รูปแบบลี คณิตมิติสัมพันธ์และการเคลื่อนไหว

เพื่อให้่ายต่อความเข้าใจมีการเปรียบเทียบการทำงานของสมองซีกซ้ายเหมือนกับ การมองต้นไม้ต้นเดียว ส่วนการทำงานของสมองซีกขวาเหมือนกับการมองป่าทั้งป่าเห็นเป็นภาพรวม ดังนั้น ถึงแม้ว่าบุคคลแต่ละคนจะมีความถนัดในการใช้สมองซีกใดซีกหนึ่งต่างกัน แต่ศักยภาพในการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองทั้งสองซีกอย่างสอดคล้องประสาน และการทำงานของสมองจะเปลี่ยนทุก ๆ 60 - 90 นาที ถ้าซีกหนึ่งทำงานดีอีกด้านหนึ่งจะง่วง จึงต้องมีการกระตุ้นให้เกิดความสมดุลของสมองทั้งสองซีก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนรู้ ดังนั้น ในการเรียนการสอนครูต้องเข้าใจถึงการทำงานของสมองส่วนบนทั้งซีกซ้ายและซีกขวา แล้วจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ทำให้สมองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาเต็มตามศักยภาพของผู้เรียนในที่สุด หากผู้สอนละเอียดหรือใช้วิธีการซ้ำซาก ผู้เรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนและพยายามแยกตัวออกจากกลุ่มเพื่อไปแสวงหา สิ่งที่ดีเด่นภายนอกมาทดแทน

วิธีการที่จะทำให้การทำงานของสมองทั้งสองซีกมีความสอดคล้องกันอย่างสมดุล มีการยอมรับแล้วว่ามียุ่จริง หนึ่งในนั้นคือการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

1. การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT กับการทำงานของสมอง

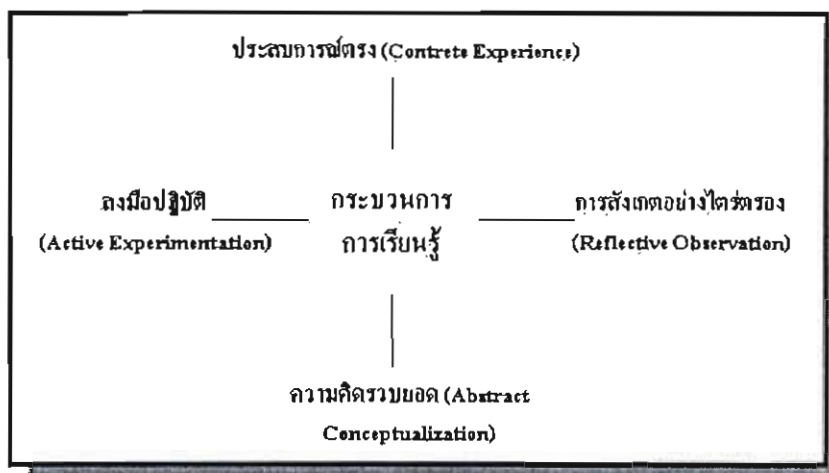
เชิร พานิช (2544) กล่าวว่า คำว่า “MAT” อ่านว่า แมท แปลเป็นไทยได้หลายอย่าง แต่ที่ตรงกับเรื่องนี้แปลว่า ด้านหรือแบบ คำว่า 4 MAT ก็คือ สี่ด้านหรือสี่แบบ ซึ่งมีที่มาจาก นักการศึกษาชาวตะวันตก เริ่มด้วย Kolb (1976) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ 2 มิติ คือ การรับรู้ และกระบวนการ ต่อมา Kolb ยังพบว่ากระบวนการเรียนรู้ของบางคนเป็น กระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ ในขณะที่บางคนเรียนรู้ผ่านกระบวนการสังเกต หรือ การรับรู้ข้อมูลพร้อม ๆ กับนำมาคิดไตร่ตรอง และจากจุดตัดของหนทางการรับรู้สองแบบกับ ช่องทางของกระบวนการทำให้ Kolb มองเห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ถึง 4 แบบตามพื้นที่ ที่ถูกแบ่งด้วยเส้นตรงแห่งการเรียนรู้และเส้นตรงแทนกระบวนการของการรับรู้ จึงได้เรียกชื่อ วิธีการเรียนรู้นี้ว่า 4 MAT ซึ่งต่อมา McCarthy (1997) ได้ประยุกต์ความคิดของ Kolb โดยนำ ความคิดเรื่องบทบาทของสมองซีกซ้ายและซีกขวามาพัฒนาเป็นแนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับผู้เรียน 4 แบบ ดังนี้

ผู้เรียนแบบที่ 1 คือ ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative learners) มี 2 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นสร้างประสบการณ์ (สมองซีกขวา) และขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย)

ผู้เรียนแบบที่ 2 คือ ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic learners) มี 2 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นปรับประสบการณ์เดิมเข้าสู่ความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา) และขั้นทฤษฎีความคิด รวบยอด (สมองซีกซ้าย)

ผู้เรียนแบบที่ 3 คือ ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Common sense learners) มี 2 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นทบทวนฝึกปฏิบัติ (สมองซีกซ้าย) และขั้นวางแผนและสร้างผลงาน (สมองซีกขวา)

ผู้เรียนแบบที่ 4 คือ ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic learners) มี 2 ขั้นตอนย่อย คือขั้นวิเคราะห์ชิ้นงาน (สมองซีกซ้าย) และขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยน (สมองซีกขวา) จะเห็นว่า กระบวนการเรียนรู้แบบ 4 MAT จะเริ่มต้นจากการใช้ความรู้สึกรับรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่ จะเรียนและมีจินตนาการเกี่ยวกับสิ่งนั้น ซึ่งเป็นการใช้สมองซีกขวาและในขั้นสุดท้ายก็จบลงด้วย ความรู้สึกอันเป็นกิจกรรมของสมองซีกขวาเช่นกัน แต่เป็นความรู้สึกที่แตกต่างกันมากเนื่องจาก ตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้ายผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะ ความคิด และ การลงมือทำเพื่อสร้างผลงานแห่งการเรียนรู้ของตนเองอย่างหลากหลาย วงกลมแห่งการเรียนรู้ นี้ จึงสามารถเคลื่อนต่อไปได้อย่างไม่รู้จบด้วยตนเองของผู้เรียนเองภายใต้จังหวะขา - ซ้าย - ขวา - ซ้าย - ซ้าย - ขวา - ซ้าย - ขวา หมุนเวียนเป็นวัฏจักร ดังนั้น เมื่อนำมาใช้ในประเทศไทยบางคน จึงใช้ชื่อว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ดังภาพที่ 2 การเรียนรู้ของ Kolb (1976)



ภาพที่ 2 การเรียนรู้ของ David Kolb

2. ประวัติความเป็นมาของการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

McCarthy (1997) ผู้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้เป็นคนแรก เป็นนักการศึกษา ชาวอเมริกันที่มีประสบการณ์ในการสอนหลายระดับชั้นเรียนมาเป็นเวลานาน รวมทั้งการเป็น ที่ปรึกษาให้คำแนะนำเด็กทั้งหลาย ทำให้เธอเกิดความเข้าใจและมั่นใจว่าเด็กแต่ละคนมี ความแตกต่างกันทั้งทางด้านสติปัญญา การรับรู้ และการเรียนรู้ทั้งสิ้น จึงเป็นแรงผลักดันให้ เกิดงานวิจัยของเธอขึ้นมา

ในปี ค.ศ. 1979 แมคคาร์ธีย์ ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยชิ้นใหญ่จากบริษัท แมคโดนัลด์ ทำวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสมองและสไตล์การเรียนรู้ของเด็ก นั่นคือจุดเริ่มต้นในการพัฒนาแนวคิดที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ชัดเจนและเป็นภาคปฏิบัติมากขึ้น แมคคาร์ธีย์ ได้กลั่นกรองรูปแบบการศึกษาเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้หลายรูปแบบ ในที่สุดก็ได้ดึงเอารูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb (1976) ปราชญ์ทางการศึกษาชาวอเมริกันมาเป็นแนวความคิดในเรื่องการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ

ตามทฤษฎีของ Kolb (1976) นั้น จากการศึกษาพบว่า มี 2 มิติ ที่มีความสำคัญกับการเรียนรู้ คือ การรับรู้และกระบวนการ กล่าวว่าการเรียนเกิดจากการที่คนทั้งหลายรับรู้แล้ว นำเข้าไปจัดกระบวนการในสิ่งที่ตนรับรู้มาอย่างไร ถ้าจะลองนึกถึงตัวอย่าง คนที่มีความแตกต่างกันมาก ๆ ก็ได้แก่คนที่รับรู้ผ่านรูปธรรม แต่คนอีกประเภทหนึ่งรับรู้ผ่านนามธรรม คนสองกลุ่มนี้ สร้างความคิดแตกต่างกันในเรื่องเดียวกัน (อุษณีย์ โภธิสุข, 2537)

แนวความคิดของคอล์บ (Kolb, 1976)

Kolb (1976) พิจารณาว่าคนบางคนมีกระบวนการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Active experimentation) ขณะที่บางคนอาจนึกเรียนรู้โดยการสังเกตจากแหล่งต่าง ๆ แล้วสะท้อนกลับเป็นการเรียนรู้ (Reflective observation) ซึ่งคนทั้งสองประเภทดังกล่าว เป็นผู้ที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิง ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนเพื่ออำนวยความสะดวกให้ประเภทใดประเภทหนึ่งมากเกินไป จะทำให้ผู้เรียนอีกแบบหนึ่งขาดโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มศักยภาพ (อุษณีย์ โภธิสุข, 2537)

ผู้เรียนแบบที่ 1 (Active experimentation) จะเรียนรู้ได้ดีและเข้าใจได้อย่างแจ่มแจ้ง ก็ต่อเมื่อเขาได้ลงมือกระทำ มือไม้แขนขาได้สัมผัสและเรียนรู้ควบคู่ไปกับสมองทั้งสองด้านถึงการเรียกว่าเป็นการเรียนรู้ทั้งเนื้อทั้งตัวที่ต้องผ่านประสาทสัมผัสอื่น ๆ ประกอบกัน

ผู้เรียนแบบที่ 2 (Reflective observation) จะเรียนรู้โดยการผ่านจิตสำนึกจากการเฝ้ามองแล้วค่อย ๆ ตอบสนอง

ผู้เรียนแบบที่ 3 (Abstract conceptualization) จะเรียนรู้โดยใช้สัญญาณห้วงรู้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็นรูปธรรมแล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์จากการรับรู้ที่ได้มาเป็นองค์ความรู้

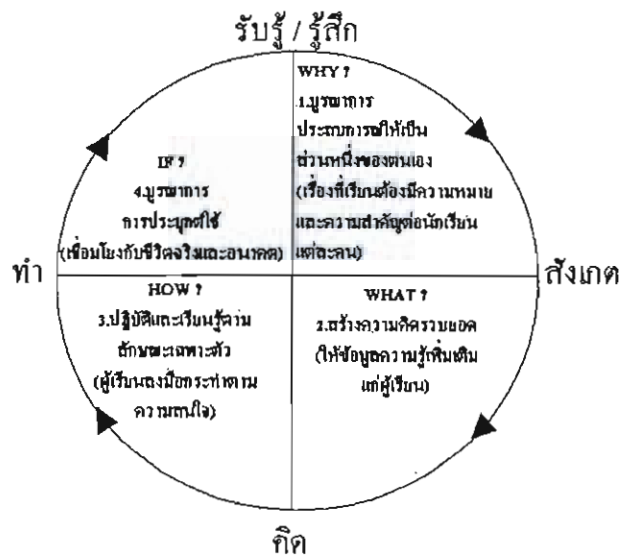
ผู้เรียนแบบที่ 4 (Concrete experience) จะเรียนรู้ได้ดีต่อเมื่อผ่านการวิเคราะห์การประเมินสิ่งต่าง ๆ โดยการเอาตัวเองเข้าไปพิสูจน์ หรือโดยการใช้หลักเกณฑ์แห่งเหตุผล

ทั้ง 4 กลุ่มต่างมีจุดดีจุดเด่นคนละแบบ ซึ่งเป็นโครงสร้างทางกลไกทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีอยู่จริงในทุกโรงเรียนทั่วโลก ดังนั้น หน้าที่ของผู้เป็นครูย่อมต้องพยายามหาหนทางที่จะทำให้เกิดภาวะสมดุลทางการเรียนรู้ให้ได้ ดังภาพที่ 3 วัฏจักรของการเรียนรู้ (4 MAT)

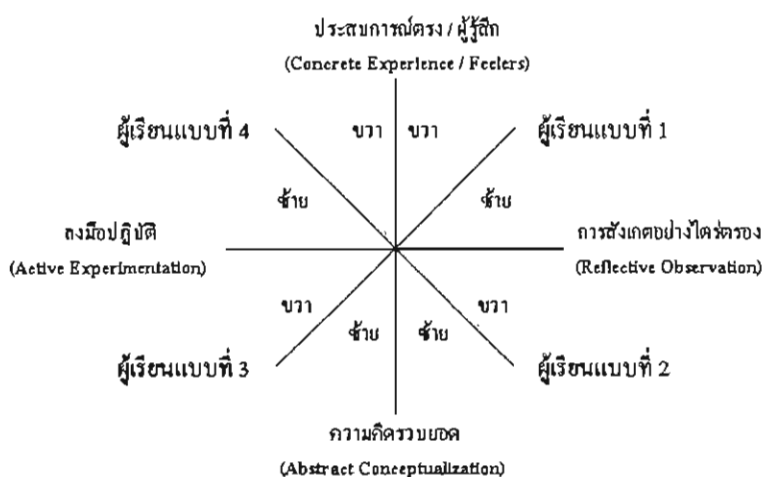
สภาวะสมดุล การสรรค์สร้างโอกาสให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทั้งโครงสร้างทางสติปัญญา กลไกทางการเรียนรู้หรือการทำงานของสมองแตกต่างกันให้มีโอกาสแสดงออกซึ่งความสามารถของตนออกมา พร้อมทั้งรู้จักและสามารถนำวิธีการของเพื่อนคนอื่นมาปรับปรุงลักษณะการเรียนรู้ของตน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนให้ดีขึ้น

ดังนั้น ในปี ค.ศ. 1980 McCarthy (1997) จึงได้นำแนวคิดดังกล่าวของคอลลัม มาประยุกต์และพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ (4 Types of students) ที่เรียกว่า 4 MAT* หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา (แนวคิดของคอลลัมนี้ ได้รากฐานทฤษฎีมาจากจอห์น ดิวอี้ เคิร์ท เลวิน และฌอง ปิอาเจต์) ดังภาพที่ 4 รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT system

MAT แปลว่า สื่อการสอนหรือผสมผสาน ในที่นี้หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานกัน เพื่อเอื้อแก่ผู้เรียนทั้ง 4 แบบ



ภาพที่ 3 วัฏจักรของการเรียนรู้ (4 MAT)



ภาพที่ 4 รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT system

McCarthy (1997) ได้ขยายแนวคิดของคอลบออกไปให้กว้างขึ้น โดยเสนอว่าผู้เรียนมีอยู่ 4 แบบหลัก ๆ ดังนี้

1. ผู้เรียนแบบที่ 1 (Type one learner) ผู้เรียนถนัดการใช้จินตนาการ (Imaginative learners) ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสและความรู้สึก และสามารถประมวลกระบวนการเรียนรู้ได้ดียิ่งในภาวะที่ตนเองได้มีโอกาสเฝ้ามอง หรือการได้รับการสะท้อนกลับทางความคิดจากที่ต่าง ๆ สมองชิกขวาของพวกนี้ทำหน้าที่ใส่หาความหมายของสิ่งต่าง ๆ จากประสบการณ์ สมองชิกซ้าย ขุดค้นเหตุผลและความเข้าใจจากการวิเคราะห์

2. เป็นพวกที่ชอบถามเหตุผล คำถามที่คิดจะพุดขึ้นมาเสมอ ๆ คือ “ทำไม” “ทำไม” หรือ Why? ผู้เรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้ต้องเข้าใจก่อนว่าทำไมพวกเขาต้องเรียนสิ่งเหล่านี้ แล้วจะเกี่ยวข้องกับตัวเขาหรือสิ่งที่เขาสนใจอย่างไร โดยเฉพาะเรื่องค่านิยม ความเชื่อ ความคิด คตินิยม ความรู้สึก ชอบขบคิดปัญหาต่าง ๆ ค้นหาเหตุผล และสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง

ผู้เรียนเช่นนี้จะต้องหาเหตุผลที่จะต้องเรียนรู้ก่อนสิ่งอื่น ๆ จะเรียนรู้ได้ดีหากมีการถกเถียงอภิปราย ได้วาทิ กิจกรรมกลุ่ม การใช้การเรียนแบบสหร่วมใจ ครูต้องให้เหตุผลก่อนเรียนหรือระหว่างการเรียน

3. ผู้เรียนแบบที่ 2 (Type two learner) ผู้เรียนถนัดการวิเคราะห์ (Analytic learners) จะรับรู้ในลักษณะรูปธรรมและนำสิ่งที่รับรู้มาประมวลกลไก หรือกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการมองสังเกต สมองชิกขวาเสาะหาประสบการณ์ที่จะสามารถผสมผสานการเรียนรู้ใหม่ ๆ และต้องการความแจ่มกระจ่างในเรื่องคำตอบขององค์ความรู้ที่ได้มา ในขณะที่สมองชิกซ้าย มุ่งวิเคราะห์จากความความรู้ใหม่

4. เป็นพวกที่ชอบถามว่าข้อเท็จจริง คำถามที่สำคัญที่สุดของเด็กกลุ่มนี้ คือ “อะไร” หรือ What? ผู้เรียนแบบนี้ชอบการเรียนรู้แบบดั้งเดิมต้องการศึกษาหาความรู้ ความจริง ต้องการข้อมูลที่เหมาะสม ถูกต้อง แม่นยำ โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อมูล ข่าวสาร มีความสามารถสูงในการนำความรู้ไปพัฒนาเป็นความคิดรวบยอด (Concept) ทฤษฎีหรือจัดระบบหมวดหมู่ของความคิดได้อย่างดี เด็กกลุ่มนี้เรียนรู้โดยมุ่งเน้นรายละเอียดข้อเท็จจริงความถูกต้องแม่นยำ จะยอมรับนับถือเฉพาะผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้จริง หรือผู้มีอำนาจสั่งการเท่านั้น เด็กกลุ่มนี้จะเรียนอะไรต่อเมื่อรู้ว่าจะต้องเรียนอะไร และอะไรที่เรียนได้ สามารถเรียนได้ดั่งจากรูปธรรมไปสู่ความคิดเชิงนามธรรม การจัดการเรียนการสอนให้เด็กกลุ่มนี้จึงควรใช้วิธีบรรยาย และการทดลอง การวิจัย หรือการทำรายงาน การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

5. ผู้เรียนแบบที่ 3 (Type three learner) ผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Commonsense learners) รับรู้โดยผ่านจากกระบวนการความคิดและสิ่งที่เป็นนามธรรม แต่การประมวลความรู้ที่ผู้เรียนประเภทนี้จะต้องการการทดลอง หรือกระทำจริง สมองซึกขวามองหากลยุทธในการปรับเปลี่ยนรูปแบบขององค์ความรู้ไปสู่การนำไปใช้ ในขณะที่สมองซึกซ้าย มองหาสิ่งที่จะเป็นข้อมูลเพิ่มเติม

6. คำถามยอดนิมของกุ่มนี้ คือ “อย่างไร” หรือ How? ผู้เรียนแบบนี้สนใจกระบวนการปฏิบัติจริงและทดสอบทฤษฎีโดยการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการวางแผนจากข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ที่เป็นนามธรรมมาสร้างเป็นรูปธรรมเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน “ใครเขาทำอะไรไว้บ้างแล้วหนอ” เด็กกลุ่มนี้ต้องการที่จะทดลองทำบางสิ่งบางอย่าง และต้องการที่จะฝึกปฏิบัติและต้องการเป็นผู้ปฏิบัติ (ถ้าครูยืมบรรยายละก็ เด็กพวกนี้จะหลับเป็นพวกแรก) พวกเขาใฝ่หาที่จะทำสิ่งที่มองเห็นแล้วว่าเป็นประโยชน์และตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้นั้นสามารถใช้ได้ในโลกแห่งความจริงหรือไม่ พวกเขาสนใจที่จะนำความรู้มาสู่การปฏิบัติจริงและอยากรู้ว่า ถ้าจะทำสิ่งนั้นสิ่งที่ทำได้ ทำได้อย่างไร รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีที่สุด คือ การทดลองให้ปฏิบัติจริง ลองทำจริง

7. ผู้เรียนแบบที่ 4 (Type four learner) ผู้เรียนที่สนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Dynamic learners) ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมและผ่านการกระทำ สมองซึกขวาทำงานในการถกทอดความคิดให้ขยายกว้างขวางยิ่งขึ้น ในขณะที่สมองซึกซ้ายเสาะหาการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนและโดดเด่นขึ้น

8. เป็นพวกที่ชอบตั้งเงื่อนไข คำถามที่ผุดขึ้นในหัวใจของเด็กกลุ่มนี้บ่อย ๆ คือ “ถ้าอย่างนั้น” “ถ้าอย่างนี้” “ถ้า.....” หรือ IF? ผู้เรียนแบบนี้ชอบเรียนรู้โดยการได้สัมผัสกับของจริง ลงมือทำในสิ่งที่ตนเองสนใจ และค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง ชอบรับฟังความคิดเห็นหรือคำแนะนำ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเป็นความรู้ใหม่ เด็กกลุ่มนี้มีความสามารถที่จะมองเห็น

โครงสร้างของความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ แล้วกลั่นกรองออกมาเป็นรูปแบบของความคิดที่แปลกใหม่เพื่อตนเองหรือผู้อื่น เด็กกลุ่มนี้จะมองเห็นอะไรที่ซับซ้อนและลึกซึ้ง มีความซับซ้อน จะเรียนได้ดีที่สุดโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง (Self discovery method) (อุษณีย์ โพรธิสุข, 2537)

3. ลำดับขั้นของการสอน

ลำดับขั้นของการสอนโดยเริ่มส่วนบนสุดของวงจร โดยเริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete experience) และหมุนตามเข็มนาฬิกาไปรอบ ๆ ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เป็นจุดเริ่มต้นเนื่องจากความสามารถทางสอน ควรเริ่มจากประสบการณ์ของนักเรียนแล้วครูก็พัฒนาทักษะพื้นฐานของนักเรียนให้เป็นรูปแบบของพัฒนาความครอบคลุมแบบนามธรรม นักเรียนจะต้องถูกถามว่า อะไรที่พวกเขาต้องเรียน ต้องรู้จัก และจัดกระบวนการที่ใหม่กว่า เข้มข้นกว่า และปฏิบัติได้อย่างก้าวหน้าตามธรรมชาติ เด็กได้ใช้สามัญสำนึกและความรู้สึก เด็กได้ประสบการณ์และได้เฝ้ามองข้อสงสัยแล้วตอบสนองกลับ จากนั้นเด็กก็นำไปพัฒนาความคิด พัฒนา ทฤษฎี นำมาเป็นความคิดรวบยอดและทดลองทฤษฎีของเขา และเขาก็จะได้รับประสบการณ์ ทำยสุดเราได้นำเอาสิ่งที่เราได้เรียนรู้ไปใช้ประยุกต์กับประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เราฉลาดขึ้น โดยการใช้ประสบการณ์เก่าประยุกต์ประสบการณ์ใหม่ ดังภาพที่ 5 8 ขั้นตอนของวัฏจักร การเรียนรู้ (4 MAT)



ภาพที่ 5 8 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)

4. การจัดกิจกรรมการสอน

การเรียนรู้จะมีทั้งสิ้น 8 ขั้นตอน ดังนี้ (อุษณีย์ โพธิ์สุข, 2537)

ขั้นที่ 1 (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์โครงสร้างประสบการณ์

ขั้นที่ 3 (กระตุ้นสมองซีกขวา) พัฒนาและสะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิด

ขั้นที่ 4 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) พัฒนาทฤษฎีและแนวคิด

ขั้นที่ 5 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ดำเนินตามแนวคิด

ขั้นที่ 6 (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างสรรค์ชิ้นงานต่อเนื่องเสริมแต่ง และสร้างองค์ความรู้

ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 7 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ผลงานที่จะนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ขั้นที่ 8 (กระตุ้นสมองซีกขวา) ลงมือปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์

5. ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

โรงเรียนในประเทศไทยหลายแห่งได้นำระบบการสอนแบบ 4 MAT ไปทดลองใช้ เช่น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครบางแห่ง ซึ่งได้รับความร่วมมือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร นำไปทดลองใช้ในบางห้องเรียนสำหรับโรงเรียนที่นำระบบ 4 MAT มาใช้ก่อนผู้อื่น และยังคงมีกิจกรรมการสอนแบบนี้อย่างต่อเนื่อง คือ โรงเรียนสมถวิล ซึ่งเป็นโรงเรียนเอกชนที่สอนตั้งแต่ระดับอนุบาลปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งอยู่ในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โรงเรียนสมถวิลได้นำการสอนรูปแบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในวิชาต่าง ๆ ในหลายชั้นเรียนมาเกือบ 3 ปีแล้ว

แผนการสอนแบบ 4 MAT ของโรงเรียนสมถวิล ซึ่งนำไปใช้ในการเรียน เรื่อง กระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural selection) ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เวลา 4 คาบเรียน หรือประมาณ 2 สัปดาห์

ขั้นที่ 1 (ช่วงที่ 1 Why/ กระตุ้นสมองซีกขวา) การสร้างประสบการณ์มีจุดประสงค์เพื่อสร้างประสบการณ์ตรงให้นักเรียนเข้าใจโดยสัญชาตญาณเกี่ยวกับลักษณะของ “แหล่งซ่อนตัวที่ดี” ผ่านกิจกรรมการเล่น คือ “ซ่อนหา” โดยจะประเมินผลกิจกรรมจากการมีส่วนร่วมและความสนุกสนานในการทำกิจกรรมของนักเรียน

ขั้นที่ 2 (ช่วงที่ 1 Why/ กระตุ้นสมองซีกซ้าย) การวิเคราะห์จากประสบการณ์ มีจุดประสงค์ให้นักเรียนวิเคราะห์เกม “ซ่อนหา” โดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์หาคำตอบของสถานที่ซ่อนตัวที่ดีมีกิจกรรมแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แล้วให้ตอบคำถาม ดังนี้

1. นักเรียนที่ถูกหาพบเป็นคนสุดท้ายทำอะไรจึงซ่อนตัวได้นานกว่าคนอื่น
2. แหล่งซ่อนตัวที่ดีนั้นมีลักษณะเช่นไร
3. แหล่งซ่อนตัวที่ดีมีลักษณะเฉพาะที่คล้ายกันอย่างไรบ้าง และลักษณะสำคัญดังกล่าวมีความสำคัญต่อการดำรงอยู่ของสัตว์ชนิดต่าง ๆ อย่างไร

ขั้นที่ 3 (ช่วงที่ 2 What/ กระตุ้นสมองซีกขวา) การสะท้อนประสบการณ์ออกเป็นแนวคิด มีจุดประสงค์ให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงว่าประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้จากการเล่นซ่อนหา อาจมีความคล้ายกันกับสัญชาตญาณการซ่อนตัวของสัตว์ชนิดอื่น ๆ โดยครูจัดกิจกรรมแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มใช้ความรู้ที่ได้มาเกี่ยวกับแหล่งซ่อนตัวที่ดี เพื่อหาดำแหน่งที่น่าจะเป็นที่ซ่อนของสัตว์ชนิดที่ครูได้กำหนดให้มา อาจเป็นแมลงตัวจิ๋ว กระจอก กระจ่าย หรือสัตว์ที่ขนาดใหญ่ขึ้น นักเรียนแต่ละคนวาดภาพบรรยายลักษณะแหล่งซ่อนตัวที่พวกเขาพบ และคิดว่าเป็นแหล่งที่ซ่อนตัวที่สมบูรณ์แบบที่สุด จากนั้นแลกเปลี่ยนภาพร่างกันดูและอธิบายเหตุผลที่เลือกแหล่งที่ซ่อนนั้น ๆ สิ่งที่นักเรียนจะได้รับจากกิจกรรมนี้ คือ ความเข้าใจในแนวคิดเรื่องการปรับตัว (เรียนรู้ว่าสัตว์ชนิดต่าง ๆ จะปรับตัวเพื่อความอยู่รอด โดยการเลือกสถานที่อาศัยที่ปลอดภัยจากศัตรู)

ขั้นที่ 4 (ช่วงที่ 2 What/ กระตุ้นสมองซีกซ้าย) การพัฒนาทฤษฎีและแนวคิด มีจุดประสงค์ให้นักเรียนเข้าใจว่าที่ซ่อนตัวของสัตว์ส่งผลต่อกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติอย่างไร โดยครูจะบรรยายเพิ่มเติมในเรื่องแหล่งที่ซ่อนตามธรรมชาติของสัตว์ และเรื่องกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ จัดเตรียมหาหนังสือ บทความ รูปภาพ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้อง สอนแนวคิดต่าง ๆ และคำศัพท์เฉพาะทางวิชาการ รวมทั้งให้นักเรียนค้นหาความรู้จากแหล่งอื่น ๆ เพื่อทบทวนแนวคิดเรื่อง การปรับตัวเพื่อความอยู่รอดของสัตว์ และพิจารณาว่าแนวคิดดังกล่าวเกี่ยวเนื่องกับกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติอย่างไร

ขั้นที่ 5 (ช่วงที่ 3 How/ กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ดำเนินการปฏิบัติตามแนวคิด มีจุดประสงค์เพื่อให้แนวทางเชิงปฏิบัติ และแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติแก่นักเรียน มีกิจกรรมตอบคำถามจากแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนแนวคิดและความรู้ที่ได้ และให้นักเรียนมองหาที่ซ่อนของสัตว์ที่บ้านหรือบริเวณละแวกบ้านตน เขียนรายงานสิ่งที่พบเจอ เขียนภาพเกี่ยวกับการค้นพบนำมาเล่าสู่กันฟัง

ขั้นที่ 6 (ช่วงที่ 3 How/ กระตุ้นสมองซีกขวา) การต่อเติมเสริมแต่งสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีจุดประสงค์ให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้มาโดยมีกิจกรรมงานกลุ่ม นักเรียนสร้างสัตว์ในจินตนาการที่สามารถซ่อนตัวในชั้นเรียนได้อย่างแนบเนียน นักเรียนลงมือวาดภาพเท่าขนาดของจริง

ขั้นที่ 7 (ช่วงที่ 4 If/ กระตุ้นสมองซีกซ้าย) การวิเคราะห์แนวทางที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และเป็นแนวทางสำหรับการเรียนรู้เพิ่มเติมต่อไป มีจุดประสงค์ให้นักเรียนต่อเติมโครงการสัตว์ในจินตนาการของตนเองและใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาเกี่ยวกับกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนเขียนบรรยายภาพลักษณะสำคัญๆ ของสัตว์ในจินตนาการ เช่น ขนาด รูปร่าง สี ลักษณะพิเศษอื่น ๆ เปิดโอกาสให้เพื่อนค่างกลุ่ม วิจารณ์ว่าสัตว์ที่สร้างขึ้นมา จะซ่อนตัวในห้องเรียนได้ดีเพียงใดและทำไม

ขั้นที่ 8 (ช่วงที่ 4 If/ กระตุ้นสมองซีกขวา) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และประเมินสิ่งที่ได้เรียนรู้มา มีจุดประสงค์เพื่อประเมินและทดสอบสิ่งที่เรียนไปแล้ว มีกิจกรรมให้นักเรียนสร้างสัตว์จำลองจากกระดาษ ลองนำไปซ่อนภายในห้องเรียน และให้เพื่อนคนอื่น ๆ ช่วยกันค้นหา ร่วมกันอภิปรายความยากง่ายในการหาสัตว์จำลองแต่ละแบบ ลองคิดแปลงแก้ไขและทำการซ่อนใหม่ อาจชักชวนผู้เรียนจากห้องอื่น ๆ ให้มาลองร่วมกิจกรรมการค้นหา

บทบาทของครูย่อมเปลี่ยนไปทุกครั้งที่เปลี่ยนวิธีสอนตามวงจร ในเลี้ยวแรกครูจะสร้างสรรค์ประสบการณ์แล้วนำไปสู่การอภิปรายปัญหาของประสบการณ์นั้น ๆ ในเลี้ยวที่สองครูแสดงตัวเป็นผู้ป้อนข้อมูล เลี้ยวที่สาม ครูเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ ช่วยเด็กฝึกฝนในส่วนที่จำเป็นต้องเรียน ในเลี้ยวที่สุดท้ายครูจะเป็นผู้ประเมินผลรวมทั้งเป็นผู้ชมเสริม และเป็นแหล่งข้อมูลให้เด็กได้ค้นพบตนเองและการเรียนของเขาเอง

การจัดการสอนให้สอดคล้อง และคำนึงถึงการทำงานของระบบสมองเป็นวิธีที่ดำเนินไปตามธรรมชาติ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญพิเศษแต่อย่างใด แต่สามารถทำให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่สนุกสนานเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องไม่รู้จบ

การเรียนการสอนเริ่มต้น เมื่อคุณผู้เป็นครูสามารถเรียนรู้จากผู้เรียน ได้จากการที่เราสมมติเอาตัวเองไปเรียนรู้ของเด็ก เพื่อที่จะทำความเข้าใจว่าพวกเขาเรียนหรือเข้าใจอะไร และวิธีใดที่เขาเข้าใจมันได้ (อุษณีย์ โปธิสุข, 2537)

6. ประโยชน์การจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

6.1 ประโยชน์ของการสอนแบบ 4 MAT

6.1.1 ประโยชน์ต่อนักเรียน

6.1.1.1 นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

6.1.1.2 นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ในวิชาต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

6.1.1.3 นักเรียนได้เรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิม

ทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียน

- 6.1.1.4 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ทั้งที่เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการประยุกต์ความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์
- 6.1.1.5 นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้
- 6.1.1.6 นักเรียนได้นำเสนอความรู้วิธีการที่หลากหลาย
- 6.1.1.7 นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.1.1.8 นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.1.1.9 นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น
- 6.1.2 ประโยชน์ต่อครู
 - 6.1.2.1 ทำให้ครูคำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคน และยอมรับความแตกต่างเหล่านั้นของนักเรียน
 - 6.1.2.2 ส่งเสริมให้ครูเล็งเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนมากยิ่งขึ้นแทนที่จะคำนึงถึงการควบคุมพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียน
 - 6.1.2.3 ครูมีความสุขในการสอนได้สร้างแผนการสอนอย่างสร้างสรรค์ บนพื้นฐานของการคิดวิเคราะห์
 - 6.1.2.4 ช่วยให้ครูได้เตรียมการสอนที่มีคุณภาพเนื่องจากก่อนที่จะให้นักเรียน เข้าใจความคิดรวบยอดของสิ่งที่เรียน ครูต้องเข้าใจความคิดรวบยอดเหล่านั้นอย่างลึกซึ้งก่อนแล้ว เตรียมการสอนที่จะนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอดเหล่านั้น
- 6.1.3 ประโยชน์ต่อผู้ปกครอง
 - 6.1.3.1 ผู้ปกครองได้เรียนรู้ที่จะรับความแตกต่างของเด็กแต่ละคน
 - 6.1.3.2 ส่งเสริมให้ผู้ปกครองเข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับการส่งเสริมการเรียนรู้ ของบุตรหลาน
 - 6.1.3.3 ผู้ปกครองเข้าใจธรรมชาติของการเรียนรู้และวิธีการสอนที่ใช้ในโรงเรียน เพื่อร่วมมือส่งเสริมการเรียนรู้ของบุตรหลาน
- 6.1.4 ประโยชน์ต่อโรงเรียน
 - 6.1.4.1 สร้างสรรค์บรรยากาศในการเรียนการสอนแบบร่วมมือให้เกิดขึ้น ภายในโรงเรียน
 - 6.1.4.2 โรงเรียนมีโอกาสนในการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

6.1.4.3 โรงเรียนได้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้วิธีการในการแสวงหามากกว่าการบอกเนื้อหาโดยตรง

6.1.4.4 โรงเรียนได้เชื่อมความสัมพันธ์กับชุมชนอย่างกว้างขวาง

6.1.4.5 มีการใช้เทคนิคการประเมินผลที่หลากหลายและเหมาะสมในโรงเรียนสามารถจัดการเรียนการสอนได้บรรลุเป้าหมาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Good (1973, p. 519) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลของการสะสมความรู้ความสามารถ เรียนรู้ได้ตามความสามารถในการเรียนรู้ทุกด้านเข้าด้วยกัน

Caroll (1963) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ความสำเร็จในการเรียนอันเนื่องมาจากความถนัดทางการเรียน ความสามารถส่วนตัวที่จะเข้าใจการสอนของครู ความพยายามในการเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2533) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2537) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากการทำไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำน้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ระดับความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียนในด้านความรู้ความเข้าใจ และความสามารถทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น การคิด การแก้ปัญหา ซึ่งประเมินจากเกรดเฉลี่ยที่ได้จากสถาบันการศึกษาหรือโรงเรียน จึงถือได้ว่าผลสัมฤทธิ์เป็นตัวแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวทางการศึกษา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการทางการคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา ซึ่งเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ใช้เป็นวิธีการค้นหาคำตอบของปัญหาหรือสืบเสาะหาความรู้ มี 13 ทักษะ ดังต่อไปนี้ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544, หน้า 157)

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน

- 1.1 การสังเกต
- 1.2 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- 1.3 การจำแนกประเภท
- 1.4 การคำนวณ
- 1.5 การวัด
- 1.6 การจัดกระทำกับข้อมูลและการสื่อความหมาย
- 1.7 การพยากรณ์
- 1.8 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส สเปสกับเวลา

2. ทักษะขั้นผสม

- 2.1 การกำหนดและควบคุมตัวแปร
- 2.2 การทดลอง
- 2.3 การสร้างสมมติฐาน
- 2.4 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 2.5 การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คือ วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 3.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3.3 จิตวิทยาศาสตร์

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาคำตอบ รวมทั้งการแก้ปัญหาต่าง ๆ กระบวนการคิดและเรียนรู้รวมทั้งการจินตนาการเป็นผลของการคิดเฉพาะด้าน และร่วมกันของสมองซีกซ้ายและซีกขวา สมองซีกซ้ายเจริญรวดเร็วในช่วงตั้งแต่ปฏิสนธิ ถึงอายุ 2 ปี และช่วงอายุ 7-12 ปี สมองส่วนนี้คิดเชิงวิเคราะห์ สร้างมโนทัศน์และภาษา ส่วนสมองซีกขวาเจริญในอัตราสูงและเด่นชัดในช่วงอายุ 3-6 ปี ทำหน้าที่คิดเชิงจินตนาการ สร้างสรรค์ สังเคราะห์ และความคิดเชิงเทียบเคียง การส่งเสริมกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ต้องกระตุ้นการรับรู้ โดยผ่านระบบประสาทสัมผัสทุกระบบ กระตุ้นการคิดของสมองทั้งการคิดพื้นฐานทุกระบวนการคิด จินตนาการ ความคิด

สร้างสรรค์ ความจำ และภาษา หรือความคิดเชิงพหุปัญญาของสมองทั้งรายคนและแบบกลุ่ม
 จัดกิจกรรมที่ช่วย ทำทลายการคิดค้นของระบบประสาทและสมอง ครูต้องเตรียมกิจกรรมการสอน
 อย่างหลากหลาย เพื่อกระตุ้น ช่วย ทำทลายให้สมองคิด เตรียมสื่ออุปกรณ์ให้เพียงพอเรียนร่วมกับ
 เด็กเพื่อศึกษาแบบการเรียนรู้ของเด็ก ครูคิดหาเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ เสมอ
 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นหัวใจที่สำคัญของกระบวนการศึกษาทาง
 ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 13 ทักษะด้วยกัน คือ

สมาคมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American association for the advancement
 of science-AAAS) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือ
 ในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ

1. ทักษะพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic science process skill) ประกอบด้วย
 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 1-8
2. ทักษะขั้นบูรณาการ หรือทักษะขั้นสูง (Integrated science process skill) ประกอบด้วย
 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 9-13 (สธน เสนาสวัสดิ์, 2549)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติมาจากคำภาษาอังกฤษว่า Attitude ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Aptus
 แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม บางคนอาจใช้คำอื่นที่มีความหมายคล้ายกัน เช่น ทศนคติ และเจตคติ

นักวิชาการ นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของคำว่า เจตคติไว้ ดังนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537, หน้า 12) กล่าวถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าในการแสวงหา
 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาทาง
 อื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดีนั้น ขึ้นอยู่กับการคิดการกระทำที่อาจเป็นอุปนิสัยของ
 นักวิทยาศาสตร์ผู้นั้น ซึ่งความรู้สึกลึกซึ้งดังกล่าวเรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2525, หน้า 413) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการ
 อย่างหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ได้กระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้

นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์การศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้มีเจตคติทาง
 วิทยาศาสตร์ว่าควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น

ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็น มีดังนี้

1.1 มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถ
 อธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม

- 1.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
- 1.3 ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 1.4 ให้ความสนใจในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน

ประจำวัน

2. มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ
ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ มีดังนี้
 - 2.1 ใช้วิธีการก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ
 - 2.2 ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นความจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
 - 2.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป
3. มีเหตุผล
ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีเหตุผล มีดังนี้
 - 3.1 เชื่อในความสำคัญของเหตุผล
 - 3.2 ไม่เชื่อ โชคลาง คำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายตาม

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

3.3 แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์ต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุนั้นกับผลที่เกิดขึ้น

3.4 ต้องการที่จะรู้ว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ นั้นเป็นอย่างไร และทำไมจึงเป็นอย่างนั้น

4. มีความเพียรพยายาม
ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความเพียรพยายาม มีดังนี้
 - 4.1 ทำกิจการงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์
 - 4.2 ไม่ท้อถอยเมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว
 - 4.3 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้
5. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น
ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น มีดังนี้
 - 5.1 ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง
 - 5.2 เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ
 - 5.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น
 - 5.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน
6. มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง

ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง มีดังนี้

6.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ

6.2 ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมาย ผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

6.3 ไม่ยอมให้ความชอบหรือไม่ชอบส่วนตัวมาอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ

6.4 มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์

6.5 เป็นผู้ซื่อตรง อดทน ยุติธรรม และละเอียดรอบคอบ

จากเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวไว้ข้างต้นจะเห็นว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่ใช่สิ่งจำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น หากแต่บุคคลทั่วไปก็สามารถนำคุณลักษณะของการมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับการทำงาน การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันก็จะสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ได้มากมาย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการสอนแบบ 4 MAT ซึ่งคาดว่าจะให้ผลลัพธ์ที่ดีในการเรียนการสอน เรื่อง เพศศึกษา เพราะเป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย ตอบสนองผู้เรียนหลายรูปแบบ และมีผู้นำไปใช้ในวิชาต่าง ๆ ได้ผลคล้ายคลึงและแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

สุคกรณีย์ อรุณดี (2546, หน้า 41-43) ศึกษาผลของการใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชผาติการามเขตคูสิต กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นหลังจากได้รับการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และดีกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรวรรณ พลาละหาร (2545, หน้า 60-62) ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีความสนใจสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เสมอใจ จงเจริญคุณวุฒิ (2545, หน้า 66-67) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับการสอนแบบปกติ พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีความสนใจสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ดวงหทัย แสงวิริยะ (2545, หน้า 74-76) ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบ และเจตคติต่อการเรียนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องประชากรศึกษา และการทำมาหากิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่มีคะแนนความรับผิดชอบต่อการเรียน และคะแนนเจตคติสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ศุภณี ธรรมปิติ (2546) ศึกษาผลของการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ตัวเราที่มีต่อพฤติกรรมสุขภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดชนะสงคราม จำนวน 52 คน กลุ่มละ 60 คาบ คาบละ 20 นาที พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT มีพฤติกรรมสุขภาพด้านความรู้และการปฏิบัติ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ได้มีการนำรูปแบบต่างของการเรียนรู้มาใช้ในการสอนเพศศึกษามากมาย ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้พอสังเขป ดังนี้

งานวิจัยในต่างประเทศ

McCarthy (1997, pp. 46-51) ได้ศึกษาผู้เรียน 4 แบบ และระบบการสอนแบบ 4 MAT ที่มีลักษณะเฉพาะ โดยนำไปใช้ในห้องเรียนที่ไม่มีการแบ่งประเภทนักเรียน ให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกัน พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ได้ครบถ้วน ตามวงจรการเรียนรู้เป็นวงจรธรรมชาติ โดยเริ่มจากความรู้ที่สั่งผลสะท้อนให้คิดวิเคราะห์ และแสดงออกมาเป็นพฤติกรรม ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกมาเป็นผู้มีความคิดวิเคราะห์

Wilkerson, Rhonda, and Kinnard (1988, pp. 357-368) ได้ศึกษาผลการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบ 4 MAT มีโครงสร้างเป็นการสอนที่มีรูปแบบการชี้แนะ มีระบบ มีการแบ่งการสอนเป็นส่วน ๆ ตามรูปแบบการเรียนรู้และความพอใจของนักเรียน โดยการใช้แบบทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติระหว่างการสอนกับพฤติกรรมของนักเรียน

Bower (1987) ศึกษาผลการใช้ระบบ 4 MAT ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 54 คน จาก 3 โรงเรียน จากรัฐแคลิฟอร์เนีย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มใช้ระบบ 4 MAT และกลุ่มที่จำกัดให้นักเรียนได้ใช้

สมองซีกซ้ายเท่านั้น ทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนเรื่อง การค้นพบกฎแรงโน้มถ่วงของนิวตันใช้เวลา 3 ชั่วโมง จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการตอบคำถามโดยใช้การคิดวิเคราะห์ มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้าน เจตคติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความรู้ไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยในด้านของวิธีการสอนแบบ 4 MAT คณิตศาสตร์ต่าง ๆ พบว่า กลุ่มทดลองทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียน และเจตคติทางการเรียน สูงขึ้น นอกจากนี้ในด้านรูปแบบของการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในเรื่อง เพศศึกษา คือ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ การใช้ชุดการสอนและรูปแบบการประยุกต์ใช้กระบวนการทางแนะแนว ซึ่งมีลักษณะเดียวกับวิธีการสอนแบบ 4 MAT คือ กำเนียงถึงความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรู้เจตคติและการปฏิบัติของกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยจึงสนใจนำ รูปแบบ การสอนแบบ 4 MAT มาทดลองใช้ในการสอนกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นลักษณะการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 4 ข้อ กล่าวคือ เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

มีวิธีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพ
4. แบบแผนการทดลอง
5. การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 ขั้นตอนการสุ่มมี ดังนี้

1. เลือกแบบเจาะจง (Purposive sample) เนื่องจากผู้บริหารให้การสนับสนุนในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนอนุบาลชลบุรี

2. เลือกแบบกลุ่ม (Cluster sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นฐานในการสุ่ม โดยนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี มีทั้งหมดรวม 11 ห้องเรียน ใช้วิธีการจับสลาก เลือกห้องกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึง หรือแรงผลักอะไรบ้างนะ

กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

กิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ผลของแรง

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

กิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

กิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรง เราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 2

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก

กิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก

กิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

กิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ประโยชน์และโทษของ “แรงโน้มถ่วง”

กิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

กิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลก”

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 3

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ
4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ
4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
5. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพ

ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษางานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คุณภาพของผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา แนวทางการวัดผลประเมินผลตามคู่มือและเนื้อหา เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทำการวิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และคำอธิบายรายวิชา เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดแบ่งเนื้อหา กำหนดเวลาในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างเหมาะสมต่อเนื้อห ทั้งหมดนี้เพื่อให้ได้คุณภาพของผู้เรียนเป็นไปตามความต้องการของหลักสูตร

1.1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนกิจกรรมการเรียนการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด ดังนี้

- 1.2.1 อธิบายความหมายและจำแนกลักษณะของแรงได้
- 1.2.2 อธิบายและจำแนกลักษณะของแรงได้
- 1.2.3 ทดลองและอธิบายผลของแรงได้
- 1.2.4 อธิบายและสามารถวัดขนาดของแรงได้
- 1.2.5 ทดลองและอธิบายลักษณะแรงโน้มถ่วงของโลกได้
- 1.2.6 ทดลองและอธิบายผลของแรงต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อ

วัตถุที่แตกต่างกันได้

1.3 กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ที่ใช้รูปแบบ การเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรม คือ

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึง หรือแรงผลักอะไรบ้างนะ

กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

กิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ผลของแรง

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

กิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

กิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรงเราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 2

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก

กิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง แรงโน้มถ่วง”ของโลก

กิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

กิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ประโยชน์ และโทษของ “แรงโน้มถ่วง”

กิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

กิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลก”

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.4 กำหนดส่วนประกอบของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.4.1 ชื่อกิจกรรมและเนื้อหาของชุดกิจกรรม (ปก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วิชา
ชั้นผู้สอน/ คำนำ สารบัญ/ แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT/
กิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมที่ 1 และแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1/ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่ 2 และแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 2/ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 และแบบทดสอบท้ายชุด
กิจกรรมที่ 3/ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน/ แบบประเมินการนำเสนอผลงาน/
แบบประเมินผลงานสำหรับนักเรียน/ แบบประเมินผลงานสำหรับผู้ปกครอง/ แบบประเมินผลงาน
สำหรับครู/ แบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุดกิจกรรม/ บรรณานุกรม/ ภาคผนวก)

1.4.2 คำชี้แจง (คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้/ คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)/ คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครู))

1.4.3 จุดประสงค์ และสาระการเรียนรู้

1.5 กำหนดสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์และเวลาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์ให้มีความสอดคล้องกับ
คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ดังนี้

ตารางที่ 1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สาระที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์/ สาระการเรียนรู้	ชุดกิจกรรม/ คาบเรียน
4	แรงและ การเคลื่อนที่	มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/1 ทดลองและอธิบายผล การออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ ได้มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/ 1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะ ศึกษาตามที่กำหนดให้หรือ ตามความสนใจ ป.3/ 6 แสดง ความคิดเห็นเป็นกลุ่มและ รวบรวมเป็นความรู้ ป.3/ 7 บันทึกและอธิบายผล การสังเกต สํารวจตรวจสอบ อย่างตรงไปตรงมา โดยเขียน ภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย ป.3/ 8 นำเสนอผลงานด้วย วาจาให้ผู้อื่นเข้าใจ กระบวนการและผลของงาน	จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายความหมายและ จำแนกลักษณะของแรงได้ สาระการเรียนรู้ แรง คือ ปริมาณที่กระทำ ต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการ เปลี่ยนแปลงหรือ ไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้ แรงมีมากมาย จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก	ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ 1 ผลัก ๆ ดึง ๆ (6 คาบ)
	แรงและ การเคลื่อนที่	มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/ 1 ทดลองและอธิบายผล การออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ ได้มาตรฐาน ป.3/ 2 ทดลอง และอธิบายแรงโน้มถ่วงหรือ แรงดึงดูดของโลกที่กระทำ ต่อวัตถุ	จุดประสงค์การเรียนรู้ - อธิบายและจำแนก ลักษณะของแรงได้ - อธิบายผลของแรงได้ - อธิบายและสามารถ วัดขนาดของแรงได้	ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ 2 ผล ของแรง (6 คาบ)
		มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/ 1 ทดลองและอธิบายผล การออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ ได้มาตรฐาน	จุดประสงค์การเรียนรู้ - อธิบายและจำแนก ลักษณะของแรงได้ - อธิบายผลของแรงได้ - อธิบายและสามารถ วัดขนาดของแรงได้	ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ 3 แรงโน้มถ่วง ของโลก (6 คาบ)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์/ สาระการเรียนรู้	ชุด กิจกรรม/ คาบเรียน
4	แรงและ การเคลื่อนที่	<p>ป.3/2 ทดลองและอธิบาย แรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูด ของโลกที่กระทำต่อวัตถุ ว 8.1 ป.3/ 1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะ ศึกษาตามที่กำหนดให้หรือ ตามความสนใจ</p> <p>ป.3/ 6 แสดงความคิดเห็น เป็นกลุ่มและรวบรวมเป็น ความรู้</p> <p>ป.3/ 7 บันทึกและอธิบายผล การสังเกตสำรวจตรวจสอบ อย่างตรงไปตรงมา โดยเขียน ภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย</p> <p>ป.3/ 8 นำเสนอผลงานด้วย วาจาให้ผู้อื่นเข้าใจ กระบวนการและผลของงาน</p>	<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>- แรง จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก</p> <p>- ผลของแรงทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม</p> <p>- การวัดขนาดของแรง ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบ แขวน หน่วยเป็น นิวตัน (N)</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>- อธิบายลักษณะแรง โน้มถ่วงของโลกได้</p> <p>- อธิบายผลของ แรงต้านทานแรงโน้มถ่วง ของโลกที่กระทำต่อวัตถุ ที่แตกต่างกันได้</p> <p>สาระการเรียนรู้</p> <p>- แรงโน้มถ่วงของโลก วัตถุต่าง ๆ ที่ปล่อย จากที่สูง จะตกลงสู่ ผิวโลกเสมอสาเหตุ มาจากแรงโน้มถ่วง ของโลก</p> <p>- แรงต้านทานแรง โน้มถ่วงของโลก</p>	

1.6 สร้างคู่มือครูและนักเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1.6.1 คู่มือครู เป็นแนวทางสำหรับครูที่จะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1.6.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือครูประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.6.1.2 ดำเนินการสร้างคู่มือประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับคู่มือครูประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

1.6.1.2.1 ชื่อกิจกรรม และเนื้อหาของชุดกิจกรรม (ปก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วิชา ชั้น ชื่อแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิด และหลักการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT/ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.6.1.2.2 คำชี้แจง บทบาทของครูและนักเรียน/วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT/ การประเมินผลการเรียนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1)/แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2)/แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3)

1.6.1.2.3 ภาคผนวก (เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/เฉลยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เฉลยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เฉลยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้)

1.6.2 คู่มือนักเรียน เป็นคำชี้แจงสำหรับนักเรียนให้เข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรมต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง ประกอบด้วย

1.6.2.1 ชื่อกิจกรรม และเนื้อหาของชุดกิจกรรม ปก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วิชา ชั้น ชื่อแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.6.2.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1.6.2.3 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ กระบวนการเรียนรู้

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT คู่มือสำหรับครู คู่มือสำหรับนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อประธาน และคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ระยะเวลา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำมาปรับแก้ตามคำแนะนำของประธาน และคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT คู่มือสำหรับครู คู่มือสำหรับนักเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสมในด้านเนื้อหา ระยะเวลา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสม ของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT การวัดผลประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับแก้ตามคำแนะนำ

1.9 ขึ้นหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 14 คน โดยดำเนินการ ดังนี้

1.10 การทดลองครั้งที่ 1 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ไปทดสอบกับนักเรียนรายบุคคลที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 4 คน คือ นักเรียน ที่เรียนเก่ง ปานกลางค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน และอ่อน เพื่อทดสอบความชัดเจนของ ภาษา ขั้นตอนการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหา และความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม บันทึกรูปภาพต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปทดลองในขั้นต่อไป

1.11 การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ 5 คน ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน โดยคณะนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน และอ่อน เพื่อตรวจสอบขั้นตอนในการเรียน และ ความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน จดบันทึก ข้อบกพร่อง ข้อสงสัย และปัญหาต่าง ๆ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.12 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่ผ่านการปรับปรุง แก้ไขแล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษางานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการสอนแบบ 4 MAT หลักสูตร แขนกกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมและการเขียนแผนการสอนแบบ 4 MAT จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

2.3 ศึกษาจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของเนื้อหา และแนวคิดของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.4 กำหนดเรื่อง จากเนื้อหาและแนวคิดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้

2.5 กำหนดโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบด้วย มาตรฐาน/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และเวลาเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน
มาตรฐาน			
มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรง แม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรง นิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม	- อธิบายความหมาย และจำแนกลักษณะ ของแรงได้	- แรง คือ ปริมาณ ที่กระทำต่อวัตถุ ที่ทำให้วัตถุเกิด การเปลี่ยนแปลง หรือไม่เปลี่ยนแปลง	6 คาบ
มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ใน การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่า ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถ อธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและ เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน	- อธิบายและจำแนก ลักษณะของแรงได้ - อธิบายผลของแรงได้ - อธิบายและสามารถ วัดขนาดของแรงได้ - อธิบายลักษณะแรง โน้มถ่วงของโลกได้	- ได้ แรงมีมากมาย จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก - ผลของแรง ทำให้ วัตถุเปลี่ยนแปลง ไปจากเดิม - การวัดขนาดของแรง	6 คาบ
มาตรฐาน ว 4.1			
ป.3/1 ทดลองและอธิบายผลการออกแรง ที่กระทำต่อวัตถุได้	ด้านทานแรงโน้มถ่วง ของโลกที่กระทำต่อ วัตถุที่แตกต่างกันได้	- ใช้เครื่องชั่งสปริง แบบแขวน หน่วยเป็นนิวตัน (N)	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน
ตัวชี้วัด มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/ 1 ทดลองและอธิบายผลการออกแรง ที่กระทำต่อวัตถุได้ มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/ 1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ ป.3/ 6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและ รวบรวมเป็นความรู้ ป.3/ 7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมาโดย เขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย ป.3/ 8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่น เข้าใจกระบวนการและผลของงาน		- แรงโน้มถ่วงของ โลกวัตถุต่าง ๆ ที่ ปล่อยจากที่สูง จะตกลงสู่ ผิวโลกเสมอ สาเหตุมาจาก แรงโน้มถ่วง ของโลก - แรงต้านทาน แรงโน้มถ่วงของ โลก	6 คาบ

2.6 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ตามโครงสร้างที่กำหนด
ในข้อ 2.5 แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย

2.6.1 ลำดับแผนการจัดการเรียนรู้/ รหัสวิชา/ กลุ่มสาระการเรียนรู้/ ระดับชั้น/
หน่วยการเรียนรู้/ เรื่อง/ เวลาเรียน/ สัปดาห์ที่/ วัน เดือน ปี

2.6.2 สาระที่

2.6.3 มาตรฐานการเรียนรู้

2.6.4 ตัวชี้วัด

2.6.5 สาระสำคัญ

2.6.6 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.6.7 สาระการเรียนรู้

2.6.8 ทักษะกระบวนการคิด

2.6.9 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

2.6.10 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 2.6.11 กระบวนการจัดการเรียนรู้
 - 2.6.11.1 ขั้นการสร้างประสบการณ์
 - 2.6.11.2 ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์
 - 2.6.11.3 ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือ แนวคิด
 - 2.6.11.4 ขั้นการพัฒนาความรู้ความคิด
 - 2.6.11.5 ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้
 - 2.6.11.6 ขั้นการสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง
 - 2.6.11.7 ขั้นการวิเคราะห์ผลงาน และแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้
 - 2.6.11.8 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด
- 2.6.12 สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้
- 2.6.13 การวัดและการประเมินผล
 - 2.6.13.1 วิธีกาาร
 - 2.6.13.2 เครื่องมือ

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เสนอต่อประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ตรวจ
ชุดกิจกรรมการเรียน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่อประธาน
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้ง จากนั้นจัดพิมพ์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

2.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มี
ลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี
เขต 1 และปรับปรุงแก้ไข

2.11 จัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามขั้นตอน
ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

3.2 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบ การเรียนรู้แบบ 4 MAT ในการจัดการเรียนการสอน ดังตารางที่ 3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนแบบใช้ 4 MAT ในการจัดการเรียนการสอน

3.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่แบบปรัยชนิด 4 ตัวเลือก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนนตามโครงสร้างที่กำหนดในข้อ 3.2 จำนวน 50 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและ การเคลื่อนที่ที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธาน และคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ความถูกต้อง

3.5 นำเสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและ การเคลื่อนที่ต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับที่ตรวจชุดกิจกรรมการเรียนแบบ 4 MAT จากนั้น ดำเนินการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่า ดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ตั้งแต่ 0.60-1.00 ไว้ใช้

3.6 เสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อคณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไป ทดลองใช้ต่อไป

3.7 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและ การเคลื่อนที่ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 ที่ผ่าน การเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 36 คน ตรวจแบบทดสอบแล้วคำนวณค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2549, หน้า 113-115) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่าย 0.33-0.69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2549, หน้า 108-110) และต้องได้ค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.91

3.8 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การประเมินสภาพจริง และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 วิเคราะห์พฤติกรรม และสร้างตารางการวิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับจำนวนข้อสอบ

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	รวม
1. ทักษะการสังเกต	10 (8)
2. ทักษะการวัด	10 (8)
3. ทักษะการจำแนกประเภท	9 (5)
4. ทักษะการคำนวณ	9 (5)
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	3 (1)
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	3 (1)
7. ทักษะการพยากรณ์	3 (1)
8. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	3 (1)
รวม	50 (30)

หมายเหตุ: เลขใน (..) คือ จำนวนข้อสอบที่ต้องการ เกณฑ์การเลือก คือ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อ

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยชนิด

4 ตัวเลือก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน โดยสร้างให้ครอบคลุมตามตารางการวิเคราะห์ จำนวน 50 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นคำถามเกณฑ์การให้คะแนน ความชัดเจนของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ตรวจชุดการเรียน ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 ไว้ใช้

4.5 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว จำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 36 คน

4.6 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทดสอบแล้วมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 (พรรณี ลิกิจวัฒน์, 2549, หน้า 113-115) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.56-0.72 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson method) จากสูตร KR-20 (พรรณี ลิกิจวัฒน์, 2549, หน้า 108-110) ค่าความเชื่อมั่น 0.92 จำนวน 30 ข้อ

4.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6 ประการ คือ มีความอยากรู้อยากเห็น มีใจกว้าง มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม มีเหตุผล และมีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ เป็นแบบสอบถามใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย โดยมีเจตคติเชิงบวกและเชิงลบ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แนวทางการวัดผลประเมินผลจากคู่มือการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ ของสถาบันการสอบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.2 สร้างแบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นมาตราประเมินค่า จำนวน 15 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อความที่มีความหมายทางบวก ให้คะแนน 3 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง 3 คะแนน

เห็นด้วย 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วย 1 คะแนน

ข้อความที่มีความหมายทางลบ ให้คะแนน 3 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 คะแนน

เห็นด้วย 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วย 3 คะแนน

เกณฑ์ในการประเมินผลเชิงคุณภาพใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย = 3 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ย = 2 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยต่อเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ย = 1 แสดงว่า นักเรียนไม่เห็นด้วยต่อเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์

5.3 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นคำถามเกณฑ์การให้คะแนน ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ตรวจชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80-1.00 ไว้ใช้

5.4 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 36 คน

5.5 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ทดสอบแล้ว มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยใช้ความสอดคล้องระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนทั้งฉบับ โดยใช้สูตรหาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.47 ขึ้นไป

5.6 นำแบบวัดจากข้อ 5.5 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ค่าความเชื่อมั่น 0.92

5.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 15 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองต่อไป

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One group pretest posttest design)

แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลังดัดแปลงจากปรีชา เนาว่าเย็นผล (2540, หน้า 156)

Pretest	Treatment	Posttest
O_1	X	O_2

เมื่อ O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน
 O_2 แทน การทดสอบหลังเรียน
 X แทน การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 36 คน

1. ติดต่อผู้บริหาร โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัยและการใช้กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดและทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนในช่วงโมงแรก ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน
4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT กำหนดไว้จำนวน 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ละ 6 คาบ (หลังเรียนจบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละชุดให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายการเรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ)
5. ดำเนินการทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ที่ใช้วัดเฉพาะหลังเรียนเท่านั้น)
6. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมของสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

2. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยใช้การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยใช้สถิติ *t-test* แบบ Dependent samples (ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์, 2551, หน้า 43)

4. เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถิติ *t-test* แบบ Dependent samples (ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์, 2551, หน้า 43)

5. ศึกษาคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษานักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 36 คน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหลังจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุด และนำจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นำมาคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมดเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 36 คน

การทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์คะแนน ที่ผ่าน	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ (คน)	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1	15		35	97.22
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2	15	≥ 10.5	34	94.44
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3	15		35	97.22
เฉลี่ยร้อยละ				96.29

จากตารางที่ 4 พบว่า จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนหลังจากเรียนจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 96.29

1.2 ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบบทเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด และนำจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นำมาคิดเป็นร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_2) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 36 คน

การทดสอบ	หน่วยการเรียนรู้	เกณฑ์คะแนนที่ผ่าน	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (คน)	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	แรงและการเคลื่อนที่	≥ 21	30	35	97.22

จากตารางที่ 5 พบว่า จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนทั้งหมดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 97.22 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แล้วพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 96.29/ 97.22

2. การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.1 ชั้นเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน และก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

การทดสอบ	<i>N</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	36	30	13.75	4.487			
					-16.185	35	0.000**
หลังเรียน	36	30	24.56	2.524			

***p* < .05

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 13.75 คะแนน และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.56 คะแนน ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 4.487 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 2.524 และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคะแนนที่ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (*p* < .05) แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและนักเรียนเกิดหลักการเรียนรู้มากขึ้น จากภูมิหลังที่กระจัดกระจายมาสู่เกณฑ์ที่พึงประสงค์ได้

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT

การทดสอบ	<i>N</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	36	30	19.83	4.025			
					-8.197	35	.000**
หลังเรียน	36	30	24.14	2.113			

***p* < .05

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 19.83 คะแนน และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จาก

การทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.14 คะแนน ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 4.025 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 2.113 และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคะแนนที่ ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และนักเรียนเกิดหลักการเรียนรู้มากขึ้น จากภูมิหลังที่กระจุกกระจายมาสู่เกณฑ์ที่พึงประสงค์ได้

2.2 ชั้นวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	\bar{X}	SD	ระดับเจตคติ
1. ด้านมีความอยากรู้อยากเห็น	2.69	0.24	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ด้านมีใจกว้าง	2.55	0.05	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ด้านมีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง	2.56	0.38	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ด้านมีความเพียรพยายาม	2.83	0.34	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. ด้านมีเหตุผล	2.83	0.11	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6. ด้านมีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ	2.79	0.07	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	2.71	0.20	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เกณฑ์ในการประเมินผลเชิงคุณภาพใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย = 3 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ย = 2 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยต่อเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ย = 1 แสดงว่า นักเรียนไม่เห็นด้วยต่อเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เห็นด้วยอย่างยิ่งในทุกด้านของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาเจตคติทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิจัยใช้รูปแบบการทดลองแบบ One group pretest-posttest design กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 ที่ได้จาก วิธีการเลือก ดังนี้ เลือกแบบเจาะจง (Purposive sample) เนื่องจากผู้บริหารให้การสนับสนุนใน การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนอนุบาลชลบุรี เลือกแบบกลุ่ม (Cluster sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นฐานในการสุ่ม โดยนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี มีทั้งหมดรวม 11 ห้องเรียน ใช้วิธีการจับสลาก เลือกห้องกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 กรณีศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาล ชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 36 คน สามารถ สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ ดังนี้

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 96.29/ 97.22

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เห็นด้วยอย่างยิ่งในทุกด้านของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ พบว่า การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 36 คน มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผลการวิจัย พบว่า จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหลังเรียนจบแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 96.29 และจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจบทั้ง 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 97.22 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แล้วพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 96.29/97.22

การที่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เริ่มด้วยการศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและจุดประสงค์

หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ 3 หัวข้อ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 (ผลึก ๆ คึง ๆ) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 (ผลของแรง) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 (แรงโน้มถ่วงของโลก) ตลอดจนการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเตรียมสื่อการเรียน การสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลหลังเรียนจบแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังกล่าว จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความเหมาะสมของกิจกรรมที่ใช้ในการสอนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนกับนักเรียนรายบุคคล จำนวน 4 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ความยากง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม จำนวน 10 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของเนื้อหาและปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจะเห็นได้ว่าการดำเนินสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนตามหลักเกณฑ์ที่ถูกต้อง และผ่านการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทดลองก่อนนำไปใช้จริง จึงทำให้การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติยา ตันตริภักย์โรจน์ (2547, หน้า 85) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโฟร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.65/85.29

การเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล รู้จักคิด วิเคราะห์ ปฏิบัติจริง นักเรียนจึงเรียนรู้อย่างมีความสุข ประกอบด้วย ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 8 ขั้นตอน (อุษณีย์ โพธิสุข, 2537) กล่าวคือ

- ขั้นที่ 1 (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน
- ขั้นที่ 2 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์
- ขั้นที่ 3 (กระตุ้นสมองซีกขวา) พัฒนาและสะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิด
- ขั้นที่ 4 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) พัฒนาทฤษฎีและแนวคิด
- ขั้นที่ 5 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ดำเนินตามแนวคิด

ขั้นที่ 6 (กระตุนสมองซีกขวา) สร้างสรรค์ชิ้นงานต่อเติมเสริมแต่ง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 7 (กระตุนสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ผลงานที่จะนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ขั้นที่ 8 (กระตุนสมองซีกขวา) ลงมือปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์

โดยมีผู้สอนทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกในการจัดหาสื่ออุปกรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับแผนการสอนแบบ 4 MAT ของโรงเรียนสมถวิล ซึ่งนำไปใช้ในการเรียน เรื่อง กระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural Selection) ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เวลา 4 คาบเรียน หรือราว 2 สัปดาห์

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT นั้น นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้เชื่อมโยงความรู้ในวิชาต่างๆ มาใช้ร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ได้เรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิม ทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียน มีการส่งเสริมให้นักเรียนที่มีประสิทธิภาพ ทั้งที่เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการประยุกต์ความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนได้นำเสนอความรู้วิธีการที่หลากหลาย นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างลึกซึ้ง ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ และที่สำคัญนักเรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

การเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ยังมีประโยชน์ต่อครู กล่าวคือ ทำให้ครูกำหนดถึงลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคน และยอมรับความแตกต่างเหล่านั้นของนักเรียน ส่งเสริมให้ครูเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น แทนที่จะคำนึงถึงการควบคุมพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียน ครูมีความสุขในการสอน ได้สร้างแผนการสอนอย่างสร้างสรรค์บนพื้นฐานของการคิดวิเคราะห์ และช่วยให้ครูได้เตรียมการสอนที่มีคุณภาพเนื่องจากก่อนที่จะให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดของสิ่งที่เรียน ครูต้องเข้าใจความคิดรวบยอดเหล่านั้นอย่างลึกซึ้งก่อนแล้วเตรียมการสอนที่จะนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอดเหล่านั้น ประโยชน์คือผู้ปกครองก็ย่อมเกิดขึ้นตามมามากมาย อาทิเช่น ผู้ปกครองได้เรียนรู้ที่จะรับความแตกต่างของเด็กแต่ละคน ส่งเสริมให้ผู้ปกครองเข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับการส่งเสริมการเรียนรู้ของบุตรหลาน และผู้ปกครองเข้าใจธรรมชาติของการเรียนรู้และวิธีการสอนที่ใช้ในโรงเรียนเพื่อร่วมมือส่งเสริมการเรียนรู้ของบุตรหลาน และยิ่งไปกว่านั้นยังส่งผลคือโรงเรียน คือ ย่อมมีการสร้างสรรค์บรรยากาศในการเรียนการสอนแบบร่วมมือให้เกิดขึ้นภายในโรงเรียน โรงเรียนมีโอกาสนในการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออก ซึ่งความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โรงเรียนได้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้วิธีการในการแสวงหามากกว่าการบอกเนื้อหาโดยตรง

โรงเรียนได้เชื่อมความสัมพันธ์กับชุมชนอย่างกว้างขวาง และมีการใช้เทคนิคการประเมินผลที่หลากหลายและเหมาะสมในโรงเรียนสามารถจัดการเรียนการสอนได้บรรลุเป้าหมาย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ปรากฏคะแนนก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.75 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45.83 และหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 24.56 คิดเป็นร้อยละ 81.85 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยเนื่องมาจาก

ในการจัดแผนการสอนแบบ 4 MAT นั้น ครูต้องเข้าใจการทำงานและความถนัดของสมองส่วนบนที่แบ่งเป็นซีกซ้ายกับซีกขวาของมนุษย์ กล่าวคือ สมองซีกซ้ายจะถนัดในเรื่อง รายละเอียด ภาษา ความจำ การจัดลำดับ วิเคราะห์ และเหตุผล ส่วนสมองซีกขวาถนัดในเรื่อง การมองภาพรวม จินตนาการ อารมณ์ความรู้สึก การเคลื่อนไหว มิติสัมพันธ์ ศิลปะ และสุนทรียภาพ (Sperry, 1982, pp. 217, 1223-1226 อ้างถึงใน เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2548, หน้า 11) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องดำเนินสลับกันไป เพื่อให้สมองทั้งสองซีกได้ทำงานอย่างสมดุล จากประสบการณ์ของนักเรียน ครูก็พัฒนาทักษะพื้นฐานของนักเรียนให้เป็นรูปแบบของพัฒนาความคิดรวบยอดแบบนามธรรม นักเรียนจะถูกถามว่าอะไรที่พวกเขาต้องเรียน ต้องรู้จัก และจัดกระบวนการที่ใหม่กว่า เข้มข้นกว่าและปฏิบัติได้อย่างก้าวหน้าตามธรรมชาติ เด็กได้ใช้สามัญสำนึกและความรู้สึก เด็กได้ประสบการณ์และได้เฝ้ามองข้อคุณแล้วตอบสนองกลับ จากนั้นเด็กก็นำไปพัฒนาความคิด พัฒนาทฤษฎี นำมาเป็นความคิดรวบยอดและทดลองทฤษฎีของนักเรียน และนักเรียนก็จะได้รับประสบการณ์ ทำให้นักเรียนได้นำเอาสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปใช้ประยุกต์กับประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกันทำให้นักเรียนฉลาดขึ้น โดยการใช้ประสบการณ์เก่าประยุกต์ประสบการณ์ใหม่ จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ศรีไพร พนมศรี (2550) พบว่า ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05

ด้านการประเมินผลผู้วิจัยได้ใช้การประเมินผลตามสภาพจริงตลอดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยทำการประเมินผลการเรียนของนักเรียนในด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้และเจตคติ ซึ่งในด้านเนื้อหาผู้วิจัยได้ทำการประเมินโดยการทดสอบหลังเรียน แต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านกระบวนการเรียนรู้ มีการประเมินตนเอง การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน ผู้ปกครอง และประเมินจากครูผู้สอน ส่วนในด้านเจตคติมีการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากการประเมินผลการเรียนรู้ดังกล่าวในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนทราบความรู้ความสามารถของตนเอง และนำไปสู่การปรับปรุงตนเอง นอกจากนี้ยังทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องนั้น และสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนให้กับนักเรียน

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากการศึกษาคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 19.83 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 24.14 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจาก

นักเรียนได้รับการเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ โดยใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล รู้จักคิด วิเคราะห์ ปฏิบัติจริง นักเรียนจึงเรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 2) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติยา ตันศิริรักษ์โรจน์ (2547, หน้า 84) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโฟร์แม่ทิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโฟร์แม่ทิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม อยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้รับการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งได้เรียนรู้จากรูปแบบ การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล รู้จักคิด วิเคราะห์ ปฏิบัติจริง นักเรียนจึงเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยตรง ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียน

การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้สร้างแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น สมศักดิ์ สินธุระเวช (2542, หน้า 1) จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT นั้นช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น กล่าวคือ จากการศึกษาและกระบวนการคิด เพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาต่าง ๆ กระบวนการคิดและเรียนรู้ รวมทั้งการจินตนาการ เป็นผลของการคิดเฉพาะด้านและร่วมกันของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา สมองซีกซ้ายเจริญรวดเร็ว ในช่วงตั้งแต่ปฏิสนธิถึงอายุ 2 ปี และช่วงอายุ 7-12 ปี สมองส่วนนี้คิดเชิงวิเคราะห์ สร้างมโนทัศน์ และภาษา ส่วนสมองซีกขวาเจริญในอัตราสูงและเด่นชัดในช่วงอายุ 3-6 ปี ทำหน้าที่คิดเชิง จินตนาการ สร้างสรรค์ สังเคราะห์ และความคิดเชิงเทียบเคียงการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ส่งเสริมกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นการกระตุ้นการรับรู้ โดยผ่านระบบ ประสาทสัมผัสทุกระบบ กระตุ้นการคิดของสมองทั้งการคิดพื้นฐานทุกกระบวนการคิด จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ความจำ และภาษา หรือความคิดเชิงพหุปัญญาของสมอง และการจัดกิจกรรม ที่ช่วย ทำทลายการคิดค้นของระบบประสาทและสมอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่อง เกี่ยวกับธรรมชาติของโลกและสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกรู้เห็นถึงความสำคัญ ของวิทยาศาสตร์ ในด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้นำข้อมูลที่ได้อ่านสังเคราะห์ความรู้ และอภิปรายร่วมกัน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า ประเสริฐ สำเภารอด (2552, หน้า 16) ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะในการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบ และลงข้อสรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ทำให้นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ส่วนในด้านการนิยมนชมชอบในวิทยาศาสตร์ เนื่องจากในขั้นการศึกษาค้นคว้า การสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดความพึงพอใจและภูมิใจกับความรู้ที่ตนเองค้นพบ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความสุข และในด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์เนื่องจากในขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นการนำเสนอและประเมินผลงาน

นักเรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมอย่างเต็มที่ มีส่วนร่วมในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นและลงข้อสรุป แล้วนำเสนอผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ดังนั้น นักเรียนจึงมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนมีเหตุผลมากขึ้นในการหาเหตุผลมารองรับคำตอบ นักเรียนมีความอยากรู้ อยากเห็นมากยิ่งขึ้น เมื่อเจอสถานการณ์จำลองที่คล้ายคลึงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียนเอง นักเรียนมีใจกว้างต่อเพื่อน ๆ เมื่อมีการทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนมีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง เมื่อนักเรียนเป็นผู้ประเมินผลงานของเพื่อน นักเรียนมีความเพียรพยายามมากขึ้นในการสร้างสรรค์ ชิ้นงานของนักเรียนให้ออกมาดีที่สุด และนักเรียนจะมีความละเอียดรอบคอบมากยิ่งขึ้นเมื่อนักเรียน ได้รับความรู้จากห้องเรียนแล้วนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะรู้จักดำเนินชีวิตอย่าง รอบคอบมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยคำภา ศรีแพ่ง (2550, หน้า 77) การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 33 โดยใช้รูปแบบการสอน 4 MAT กับรูปแบบการสอนปกติ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอน 4 MAT สูงกว่าเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดย ดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดี เป็นผลทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT กรณีศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในกิจกรรมการเรียนรู้
ผู้วิจัย พบว่า

1. ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น ในการพัฒนาพฤติกรรมการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรฝึกผู้เรียนให้มีนิสัยรักและรับผิดชอบในการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการเรียนรู้

2. นักเรียนในระดับประถมศึกษาในการจัดกิจกรรม ครูต้องคอยชี้แนะและดูแลอย่างใกล้ชิด

3. นักเรียนในระดับประถมศึกษาในกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ควรให้นักเรียนทำที่โรงเรียน นักเรียนจะได้ทำด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย พบว่า

1. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ด้านมีใจกว้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.55 ซึ่งต่ำกว่าด้านอื่นๆ จึงเป็นที่น่าสงสัยว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลด้านมีใจกว้างจริงหรือไม่ ควรมีการศึกษาให้ลึกซึ้งต่อไป

2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). รายงานการวิจัยเรื่องรูปแบบหรือแนวการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้าง
คุณลักษณะ ดี เก่ง มีสุข ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรมศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: อรุณสภา.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กิตติยา ตันศิริภรณ์. (2547). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโฟร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2548). การคิดเชิงวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ชัคเชสมีเดีย.
- คำภา ศรีแพ่ง. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 33 โดยใช้
รูปแบบการสอน 4 MAT กับรูปแบบการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2545). หน่วยที่ 14 ชุดการสอนระดับประถมศึกษาในเอกสารการสอนชุดวิชา
สื่อการสอนระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 8-15 (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชินภัทร ภูมิรัตน. (2556, 21 มีนาคม). รายงานผลประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือ
National Test (NT) ระดับชั้น ป.3 ปีการศึกษา 2555 และ 2556. เข้าถึงได้จาก
<http://m.thairath.co.th/content/333766>
- ชูศรี วงศ์รัตนะ และองอาจ นัยพัฒน์. (2551). แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์:
แนวคิดพื้นฐานและวิธีการ. นครนายก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดวงหทัย แสงวิริยะ. (2545). ผลของการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้ความรับผิดชอบและเจตคติต่อการเรียนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องประชากรศึกษา
และการทำมหากินระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
สาขาวิชาประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ดร.เนตร อัสชสวัสดิ์. (2542). การศึกษาผลการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ: วิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เดิมศักดิ์ เศรษฐวิชรานิช. (2539). วิทยาศาสตร์พัฒนาชีวิต. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏสวนดุสิต
- ทิสนา แจมมณี. (2534). ชุดกิจกรรมการสอนและการฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีร พานิช. (2544). 4 MAT การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสตรี-ศฤงศ์วงศ์.
- เนื่อทอง นായി. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประเสริฐ สำเภารอด. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่องระบบนิเวศในโรงเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2527). หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- ปรีชา ชูวงศ์ศิริ. (2525). เอกสารหน่วยการเรียนการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2540). ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 6. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. (2549). วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพศาล หวังพานิช. (2533). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนมัธยมศึกษาเชียงใหม่. เชียงใหม่: เชียงใหม่คอมพิวเตอร์เซ็ล.

- บุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. (2544). *สอนวิทยาศาสตร์แบบมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ สดศรี-สฤณีวงศ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). *การวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาสื่อการเรียนการสอนมิติใหม่*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรีไพโร พนมศรี. (2550). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมา.*
- สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สชน เสนาสวัสดิ์. (2549). *การศึกษากำทำโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อมตามแนว คอนสตรัคชันนิซึม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์. (2542). *มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สมหวัง พิริยานูวัฒน์. (2537). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนมัธยมศึกษา. ใน ประมวล สาระชุดวิชาสัมมนาการมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตศึกษา.
- สิปปนนท์ เกตุทัต. (2533, พฤศจิกายน). *ทิศทางและนโยบายในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทยสำหรับช่วงต้นของศตวรรษที่ 21 รายงานการประชุม วิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 4 หอประชุมคุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ 1-3. ม.ป.ท.*
- สุดาภรณ์ อรุณดี. (2546). *ผลการใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรม การสอนแบบ 4 MAT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชผาติการาม เขตคูสิตกรุงเทพมหานคร. ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.*

- สุนันท์ นุราณรมย์. (2542). *วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต*. กรุงเทพฯ: กลุ่มสถาบันราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). *เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวัฒน์ มุททเมธา. (2523). *การเรียนการสอนปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2*. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กเซ็นเตอร์.
- เสมอใจ จงเจริญคุณวุฒิ. (2545). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT กับการสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรุวรรณ พลายละหาร. (2545). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับการสอนปกติ*. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2537). *เอกสารประกอบการสอน กพ 554 วิธีสอนเด็กปัญญาเลิศ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Bower, P. S. (1987). The effect of the 4 MAT system on achievement and attitudes in science. *Dissertation Abstracts International*, 194.
- Cardarell, S. M., & Duann, J. E. (1973). *Individualized instructional programmed and materials*. New Jersey: Englewood Cliff.
- Caroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teacher College Record*, 64, 723-733.
- Clark, G. (1996). *Glossary of CBT/ WBT teams*. Retrieved from <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>
- Eilkerson, R. M, & Kinnarol, P. Z. (March, 1988). Effects of the 4 MAT sytem of instruction on students achievement. *Dissertation Abstracts International*, 88(44), 368.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.
- Kolb, D. A. (1976). *The learning style inventory*. Boston: McBer.

- McCarthy, B., & Morris, S. (1990). 4 MAT in action I and II barrington. USA: Excel.
- McCarthy, B. (1997). A take of four learness: 4 MAT learning styles. In *Eric accession NISE discover*. Retrieved from <https://sites.google.com/site/prapasara/y3>
- Wilkerson, R., & Kinnard, M. (1988). Effects of the 4MAT system of instruction on students' achievement, retention, and attitudes. *Elementary School Journal*, 88(4), 68-357.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ตามแนว
 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ 4 MAT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และกำหนดเกณฑ์คะแนน
 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบ 4 MAT

1. ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต หัวหน้าภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.สมศิริ สิงห์ลพ อาจารย์สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนสาธิต “พินุลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา
3. นายพิชัย วรรณช คุณครูชำนาญการพิเศษวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี
4. นางวริษา แสงเดือน คุณครูชำนาญการพิเศษวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี
5. นางกิจพร วุฒิประดิษฐ คุณครูชำนาญการพิเศษวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี

(สำเนา)

ที่ ศธ. 6621.8/ว. 3204

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

19 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เล่าโครงการวิจัย
2. เครื่องมือในการวิจัย

ด้วย นางสาวศศิวิมล เสถียรเขต นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา รหัส 55910407 ได้รับความเห็นชอบให้ทำงานวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ เป็นประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ ศรีสวัสดิ์

(ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิต ผู้ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486

โทรสาร 0-3839-3485

(สำเนา)

ที่ ศธ. 6621.8/ว. 134

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

16 มกราคม 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุบาลชลบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นางสาวศศิวิมล เสถียรเขต นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา รหัส 55910407 ได้รับความเห็นชอบให้ทำงานวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ เป็นประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 20 มกราคม 2558-28 มกราคม 2558 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ ศรีสวัสดิ์

(ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิต ผู้ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486

โทรสาร 0-3839-3485

(สำเนา)

ที่ ศธ. 6621.8/ว. 135

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ค.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

16 มกราคม 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลชลบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นางสาวศศิวิมล เสถียรเขต นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา รหัส 55910407 ได้รับความเห็นชอบให้ทำงานวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนขงค์ เป็นประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/11 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558-10 มีนาคม 2558 อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เศรษฐ์ ศิริสวัสดิ์

(ดร.เศรษฐ์ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิต ผู้ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ 0-3839-3486

โทรสาร 0-3839-3485

ภาคผนวก ข

- ตารางแสดงผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางแสดงผลการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางแสดงผลการประเมินแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางแสดงผลการประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางแสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตารางแสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
- ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา
- ตารางแสดงคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-3

ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
1. ด้านสาระสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.00	4.40	4.20	12.60	4.20
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.20	4.40	4.00	12.60	4.20
1.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	3.60	4.40	4.20	12.20	4.07
1.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3.60	3.80	4.20	11.60	3.87
ค่าเฉลี่ย	3.85	4.25	4.15	12.25	4.08
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ประเมินผลได้	4.20	4.40	4.40	13.00	4.33
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	3.80	4.00	4.00	11.80	3.93
2.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	3.60	4.00	4.40	12.00	4.00
2.4 สามารถสอนให้บรรลุพฤติกรรม	4.00	4.60	4.60	13.20	4.40
ค่าเฉลี่ย	3.90	4.25	4.35	12.50	4.17
3. ด้านสาระการเรียนรู้					
3.1 ใจความถูกต้อง	3.80	4.60	3.80	12.20	4.07
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	4.80	4.20	13.00	4.33
3.3 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.20	4.20	4.40	12.80	4.27
3.4 เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	3.60	3.80	4.40	11.80	3.93
3.5 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และน่าสนใจ	3.40	3.60	4.20	11.20	3.73
ค่าเฉลี่ย	3.80	4.20	4.20	12.20	4.07

รายการประเมิน	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.00	4.00	4.40	12.40	4.13
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.20	4.20	4.40	12.80	4.27
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	4.40	4.20	12.60	4.20
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	3.80	4.40	4.20	12.40	4.13
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.40	4.80	4.60	13.80	4.60
ค่าเฉลี่ย	4.08	4.36	4.36	12.80	4.27
5. ด้านการประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.20	4.40	4.60	13.20	4.40
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.40	4.40	4.60	13.40	4.47
5.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.00	4.40	4.60	13.00	4.33
ค่าเฉลี่ย	4.20	4.40	4.60	13.20	4.40
เฉลี่ยรวม	3.97	4.29	4.33	62.95	4.20

การประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	<i>IOC</i>	สรุปผล
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	-1	+1	0	2	0.4	ใช้ไม่ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	-+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
9	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
20	+1	-1	-1	+1	+1	1	0.2	ใช้ไม่ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	<i>IOC</i>	สรุปผล
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	-1	-1	+1	+1	1	0.2	ใช้ไม่ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
34	+1	-1	-1	+1	+1	1	0.2	ใช้ไม่ได้
35	+1	+1	-1	+1	0	2	0.4	ใช้ไม่ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	+1	-1	+1	0	2	0.4	ใช้ไม่ได้
40	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
42	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
47	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
48	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

การประเมินแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	<i>IOC</i>	สรุปผล
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	IOC	สรุปผล
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

การประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	IOC	สรุปผล
1.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.3	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
2.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4.1	+1	+1	+1	0	+1	4	1	ใช้ได้
4.2	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
4.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4.5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	IOC	สรุปผล
5.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.06	-0.11
2*	0.53	0.72
3	0.42	0.06
4*	0.44	0.56
5*	0.50	0.44
6*	0.44	0.44
7	0.39	-0.11
8	0.42	0.17
9	0.44	0.00
10*	0.36	0.72
11*	0.42	0.83
12	0.14	-0.17
13*	0.42	0.72
14	0.64	0.28
15*	0.47	0.72
16*	0.47	0.61
17*	0.47	0.50
18*	0.44	0.44

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
19	0.64	0.17
20	0.56	0.22
21*	0.50	0.78
22*	0.53	0.61
23*	0.53	0.39
24*	0.58	0.72
25*	0.58	0.61
26*	0.58	0.22
27*	0.33	0.33
28*	0.53	0.28
29	0.72	0.44
30*	0.53	0.39
31*	0.61	0.67
32*	0.58	0.50
33*	0.39	0.44
34	0.33	-0.22
35	0.50	0.22
36*	0.64	0.50
37*	0.69	0.50
38*	0.61	0.33
39	0.17	0.11
40	0.53	0.39
41*	0.47	0.61
42	0.78	0.22
43*	0.47	0.50
44	0.28	0.11
45*	0.50	0.56

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
46*	0.56	0.56
47	0.67	0.44
48	0.56	0.11
49	0.75	0.28
50	0.72	0.33

หมายเหตุ: ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

* คือ ข้อที่เลือกเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.78	0.33
2	0.83	0.11
3*	0.56	0.67
4*	0.64	0.72
5*	0.69	0.61
6*	0.58	0.39
7*	0.56	0.44
8*	0.56	0.78
9*	0.69	0.61
10*	0.67	0.56
11*	0.72	0.33
12	0.47	0.17
13*	0.72	0.22
14	0.86	-0.06
15*	0.64	0.50

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
16*	0.69	0.39
17*	0.69	0.50
18*	0.64	0.61
19*	0.67	0.67
20*	0.58	0.72
21*	0.64	0.50
22*	0.67	0.67
23	0.83	0.33
24	0.81	0.28
25*	0.67	0.67
26*	0.67	0.67
27	0.50	0.22
28*	0.56	0.89
29	0.89	0.11
30*	0.61	0.56
31	0.61	0.22
32*	0.67	0.33
33	0.36	0.28
34	0.89	0.00
35	0.58	0.06
36*	0.58	0.50
37*	0.58	0.61
38*	0.61	0.56
39*	0.69	0.61
40	0.72	0.00

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
41	0.89	-0.22
42	0.86	0.06
43	0.92	0.17
44	0.94	0.11
45*	0.56	0.67
46	0.72	0.11
47	0.42	0.28
48*	0.61	0.67
49	0.81	0.06
50*	0.67	0.56

หมายเหตุ: ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

* คือ ข้อที่เลือกเป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
กลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยสูตรหาค่า
สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ	ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
1.1	0.86	4.1	0.67
1.2*	0.56	4.2*	0.64
1.3*	0.61	4.3	0.33
1.4	0.83	4.4	0.75
1.5	0.92	4.5*	0.64
1.6*	0.47	5.1*	0.61
2.1*	0.58	5.2	0.33
2.2*	0.56	5.3*	0.64
2.3	0.81	5.4	0.83

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ	ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
2.4	0.58	6.1	0.78
2.5*	0.64	6.2*	0.64
2.6	0.94	6.3	0.11
3.1*	0.64	6.4*	0.69
3.2*	0.78		
3.3	0.72		
3.4	0.89		
3.5*	0.69		

หมายเหตุ: ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

* คือ ข้อที่เลือกเป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	(D) ²
1	13	22	9	81
2	19	28	9	81
3	7	24	17	289
4	15	27	12	144
5	7	20	13	169
6	18	28	10	100
7	20	28	8	64
8	16	27	11	121
9	11	21	10	100
10	10	23	13	169
11	18	23	5	25

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	$(D)^2$
12	8	25	17	289
13	21	28	7	49
14	13	27	14	196
15	8	23	15	225
16	15	25	10	100
17	11	22	11	121
18	11	25	14	196
19	17	27	10	100
20	18	23	5	25
21	14	25	11	121
22	22	27	5	25
23	8	24	16	256
24	7	29	22	484
25	18	23	5	25
26	6	21	15	225
27	15	27	12	144
28	11	26	15	225
29	11	22	11	121
30	14	22	8	64
31	15	23	8	64
32	9	21	12	144
33	16	23	7	49
34	17	24	7	49
35	18	28	10	100
36	18	23	5	25
$\bar{X} = 13.75$ $\bar{X}_{\text{ก่อน}} = 45.83$	$\bar{X} = 24.56$ $\bar{X}_{\text{หลัง}} = 81.85$	$\sum D = 389$	$\sum (D)^2 = 4765$	

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	$(D)^2$
1	14	22	8	64
2	23	24	1	1
3	10	23	13	169
4	14	23	9	81
5	20	24	4	16
6	24	26	2	4
7	21	26	5	25
8	16	24	8	64
9	11	22	11	121
10	19	22	3	9
11	24	26	2	4
12	26	28	2	4
13	25	27	2	4
14	20	21	1	1
15	23	24	1	1
16	22	28	6	36
17	17	23	6	36
18	22	27	5	25
19	24	25	1	1
20	26	27	1	1
21	22	22	0	0
22	17	22	5	25
23	23	23	0	0
24	23	24	1	1
25	16	22	6	36

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	$(D)^2$
26	19	23	4	16
27	22	24	2	4
28	20	28	8	64
29	17	23	6	36
30	17	22	5	25
31	17	22	5	25
32	17	22	5	25
33	18	22	4	16
34	20	27	7	49
35	25	26	1	1
36	20	25	5	25
$\bar{X} = 19.83$	$\bar{X} = 24.14$	$\sum D = 115$	$\sum (D)^2 = 1015$	
$\bar{X}_{\text{ก่อน}} = 66.11$	$\bar{X}_{\text{หลัง}} = 80.46$			

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
1. มีความอยากรู้อยากเห็น															
1.1 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนอยากทำบ่อย ๆ	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3			
1.2 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนจะมีคำถามถึงข้อสงสัยในการทดลองเสมอ	2	2	3	2	3	3	1	3	2	2	2	3			
1.3 นักเรียนไม่ชอบเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2. มีใจกว้าง															
2.1 นักเรียนชอบช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังหากเพื่อนเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เข้าใจ	2	2	3	3	2	1	2	3	3	2	3	3	2.39	0.64	
2.2 นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนทำการทดลองทุกครั้ง	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2.53	0.56	
2.3 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนจะคิดและลงมือทำเพียงคนเดียว	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.72	0.57	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
2. มีใจกว้าง															
2.1 นักเรียนชอบ ช่วยอธิบายให้เพื่อน ฟังหากเพื่อนเรียน วิทยาศาสตร์ ไม่เข้าใจ	3	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3			
2.2 นักเรียน ช่วยเหลือเพื่อน ทำการทดลอง ทุกครั้ง	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	1			
2.3 เมื่อครูให้ทำ การทดลองนักเรียน จะคิดและลงมือทำ เพียงคนเดียว	3	1	3	2	3	3	2	2	3	3	1	2			
ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
2. มีใจกว้าง															
2.1 นักเรียนชอบ ช่วยอธิบายให้เพื่อน ฟังหากเพื่อนเรียน วิทยาศาสตร์ ไม่เข้าใจ	2	3	2	2	3	2	2	1	2	3	3	2			
2.2 นักเรียน ช่วยเหลือเพื่อน ทำการทดลอง ทุกครั้ง	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3			
2.3 เมื่อครูให้ทำ การทดลองนักเรียน จะคิดและลงมือทำ เพียงคนเดียว	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
3. มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง															
3.1 นักเรียนไม่เคย ลอกข้อสอบวิชา วิทยาศาสตร์จาก เพื่อน	2	2	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3			
3.2 นักเรียนปฏิเสธ ที่จะบอกข้อสอบ เพื่อนเมื่อเพื่อนถาม	1	1	3	1	3	3	3	1	1	3	3	1			
3.3 นักเรียนไม่ได้ ทำงานที่ครูตั้ง นักเรียนจึงโกหกครู ว่างานเสร็จแล้ว แต่ลืมเอามา	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
4. มีความเพียรพยายาม															
4.1 นักเรียนตั้งใจฟัง ครูสอน และทำ การบ้านวิทยาศาสตร์ ที่ครูสั่งทุกครั้ง	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2.67	0.48	
4.2 หากนักเรียน ทำการบ้านไม่ได้ นักเรียนก็จะไม่ทำ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	0.00	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
4. มีความเพียรพยายาม															
4.1 นักเรียนตั้งใจฟัง ครูสอน และทำ การบ้านวิทยาศาสตร์ ที่ครูสั่งทุกครั้ง	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3			
4.2 หากนักเรียน ทำการบ้านไม่ได้ นักเรียนก็จะไม่ทำ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
4. มีความเพียรพยายาม														
4.1 นักเรียนตั้งใจฟัง ครูสอน และทำ การบ้านวิทยาศาสตร์ ที่ครูสั่งทุกครั้ง	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3		
4.2 หากนักเรียน ทำการบ้านไม่ได้ นักเรียนก็จะไม่ทำ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
5. มีเหตุผล														
5.1 หากนักเรียน สงสัยนักเรียน จะสอบถามครู อย่างมีเหตุผล	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.86	0.42

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
5. มีเหตุผล															
5.1 หากนักเรียน สงสัยนักเรียน จะสอบถามครู อย่างมีเหตุผล	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2		
5.2 หากนักเรียน สงสัยนักเรียน จะสอบถามครู วนไปมาเพื่อให้ตรง ตามความคิดตนเอง โดยไม่คำนึงถึง เหตุผลที่ที่ครูอธิบาย ให้ฟัง	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3		
ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ															
6.1 นักเรียนจะอ่าน บททวนวิธีทำ การทดลองทุกครั้ง ก่อนลงมือทำ การทดลอง	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.78	0.48
6.2 นักเรียนจะ ลงมือทำการทดลอง ตามเพื่อนโดย ไม่อ่านวิธีทำ การทดลอง	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	2.81	0.58

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ															
6.1 นักเรียนจะอ่าน บททวนวิธีทำ การทดลองทุกครั้ง ก่อนลงมือทำ การทดลอง	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3			
6.2 นักเรียนจะ ลงมือทำการทดลอง ตามเพื่อนโดย ไม่อ่านวิธีทำ การทดลอง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
ข้อความ	คนที่												\bar{X}	SD	
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ															
6.1 นักเรียนจะอ่าน บททวนวิธีทำ การทดลองทุกครั้ง ก่อนลงมือทำ การทดลอง	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3			
6.2 นักเรียนจะ ลงมือทำการทดลอง ตามเพื่อนโดย ไม่อ่านวิธีทำ การทดลอง	3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3			

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อความ	เฉลี่ยรวมแต่ละด้าน
1. มีความอยากรู้อยากเห็น	
1.1 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนอยากทำบ่อย ๆ	2.94
1.2 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนจะมีคำถามถึงข้อสงสัยในการทดลองเสมอ	2.19
1.3 นักเรียนไม่ชอบเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	2.92
2. มีใจกว้าง	
2.1 นักเรียนชอบช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังหากเพื่อนเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เข้าใจ	2.39
2.2 นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนทำการทดลองทุกครั้ง	2.53
2.3 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนจะคิดและลงมือทำเพียงคนเดียว	2.72
3. มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง	
3.1 นักเรียนไม่เคยลอกข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์จากเพื่อน	2.67
3.2 นักเรียนปฏิเสธที่จะบอกข้อสอบเพื่อนเมื่อเพื่อนถาม	2.06
3.3 นักเรียนไม่ได้ทำงานที่ครูสั่งนักเรียนจึงโกหกครูว่างานเสร็จแล้วแต่ลืมเอามา	2.94
4. มีความเพียรพยายาม	
4.1 นักเรียนตั้งใจฟังครูสอน และทำการบ้านวิทยาศาสตร์ที่ครูสั่งทุกครั้ง	2.67
4.2 หากนักเรียนทำการบ้านไม่ได้ นักเรียนก็จะไม่ทำ	3.00
5. มีเหตุผล	
5.1 หากนักเรียนสงสัยนักเรียนจะสอบถามครูอย่างมีเหตุผล	2.86
5.2 หากนักเรียนสงสัยนักเรียนจะสอบถามครูจนไปมาเพื่อให้ตรงตามความคิดตนเองโดยไม่คำนึงถึงเหตุผลที่ที่ครูอธิบายให้ฟัง	2.81
6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ	
6.1 นักเรียนจะอ่านบททวนวิธีการทดลองทุกครั้งก่อนลงมือทำการทดลอง	2.78
6.2 นักเรียนจะลงมือทำการทดลองตามเพื่อนโดยไม่อ่านวิธีการทำการทดลอง	2.81

คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-3

คนที่	ชุดการเรียนรู้ที่			รวมคะแนน (45 คะแนน)
	1	2	3	
1	11	11	11	33
2	14	12	14	40
3	12	11	11	34
4	14	11	11	36
5	12	11	14	37
6	13	11	14	38
7	14	14	14	42
8	13	11	11	35
9	14	11	12	37
10	14	8	11	33
11	11	11	11	33
12	15	13	11	39
13	12	15	14	41
14	15	13	11	39
15	12	13	12	37
16	13	13	11	37
17	13	12	11	36
18	14	12	14	40
19	14	11	11	36
20	13	11	14	38
21	14	11	13	38
22	11	11	13	35
23	12	11	15	38
24	14	14	12	40
25	9	11	13	33

คนที่	ชุดการเรียนรู้ที่			รวมคะแนน (45 คะแนน)
	1	2	3	
26	13	11	8	32
27	12	11	11	34
28	12	11	11	34
29	12	11	12	35
30	13	11	11	35
31	14	12	12	38
32	13	13	14	40
33	15	12	14	41
34	12	8	13	33
35	11	11	12	34
36	12	12	13	37
	$\bar{X} = 12.83$ $\bar{X}_{ร้อยละ} = 85.56$ ผ่านเกณฑ์ 35 คน	$\bar{X} = 11.56$ $\bar{X}_{ร้อยละ} = 77.04$ ผ่านเกณฑ์ 34 คน	$\bar{X} = 12.22$ $\bar{X}_{ร้อยละ} = 81.48$ ผ่านเกณฑ์ 35 คน	$\bar{X} = 36.61$ $\bar{X}_{ร้อยละ} = 81.36$ ผ่านเกณฑ์ 36 คน

เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- คู่มือครู
- ตัวอย่างคู่มือนักเรียน
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT (ชุดกิจกรรมที่ 1)
เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แรงและการเคลื่อนที่

(Force and Motion)



โดย นางสาวศศิวิมล เสถียรเขต

ครูสอนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลชลบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กำหนดให้มีการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ฝึกทักษะ กระบวนการ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยการฝึกปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมอันดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT จัดทำขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะ กระบวนการคิด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และควบคู่กับการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบไปด้วย 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มี แรงดึง หรือแรงผลักอะไรบ้างนะ

ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ผลของแรง

ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็กๆ

ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรง เราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 2

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง แรงโน้มถ่วง” ของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ประโยชน์ และโทษของ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

ใบกิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลก”

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 3

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จะเป็นประโยชน์สูงสุดในการที่จะพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลการเรียนที่คาดหวัง ส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณภาพสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และมาตรฐานการศึกษาของชาติต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ ที่ปรึกษา คณะกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ชุดการเรียนรู้สำเร็จสมบูรณ์ได้

ศศิวิมล เสถียรเขต

สารบัญ		หน้า
คำนำ		ก
สารบัญ		ข
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับนักเรียน)		ค
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับครู)		ง
แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT		จ
แผนการจัดการเรียนรู้		ฉ-ซ
ชุดกิจกรรมที่ 1		
ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เรื่อง ผลักๆ ดึงๆ		1
ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็กๆ มีแรงดึงหรือแรงผลัก		2
อะไรบ้างนะ		
ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็กๆ		3
ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู“ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน		4
แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน		5
แบบประเมินการนำเสนอผลงาน		6
แบบประเมินผลงานสำหรับนักเรียน		7
แบบประเมินผลงานสำหรับผู้ปกครอง		8
แบบประเมินผลงานสำหรับครู		9
แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1		10-12
ภาคผนวก		ฅ
เฉลยแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1		ฉ

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับนักเรียน)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT หน่วยที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ ฝึกทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ส่งตัวแทนรับชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึงหรือแรงผลัก อะไรบ้างนะ

ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักรันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

3. ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
4. ให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อย เสร็จแล้วให้นักเรียนฟังเฉลยจากครู
5. ถ้านักเรียนทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ควรเริ่มศึกษากิจกรรมใหม่อีกครั้ง
6. นักเรียนควรฝึกปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
7. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยใด ๆ สามารถสอบถามหรือขอคำแนะนำจากครูได้ทันที

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับครู)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT หน่วยที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ โดยครูให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้

1. ครูจัดการให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ครูสั่งให้นักเรียนส่งตัวแทนมารับชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึงหรือแรงผลัก อะไรบ้างนะ

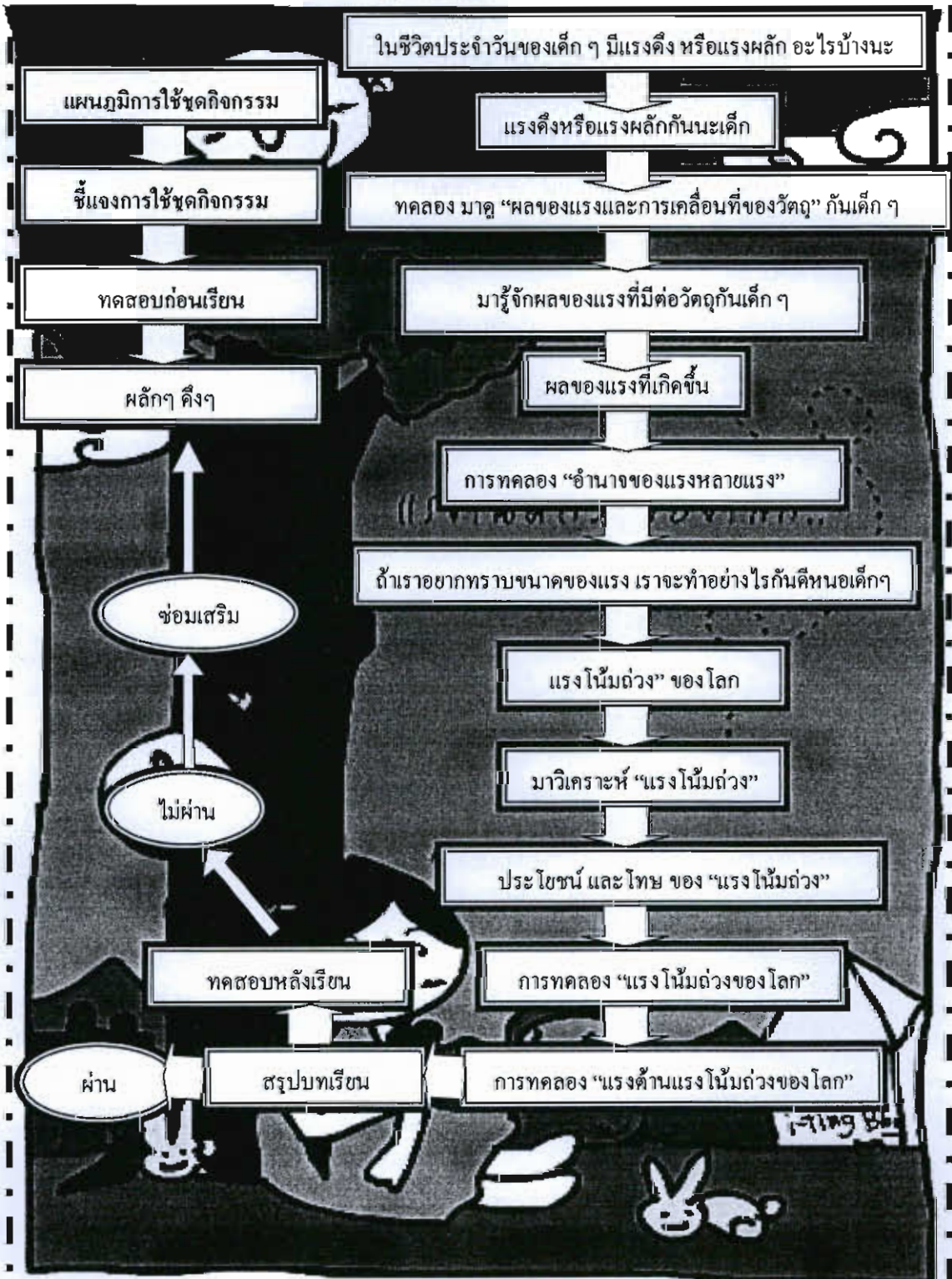
ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

3. ครูดูแลให้สมาชิกแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
4. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อย เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายให้นักเรียนฟังจนนักเรียนทุกคนเข้าใจ
5. ถ้านักเรียนทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ครูให้นักเรียนเริ่มศึกษากิจกรรมใหม่อีกครั้ง
6. ครูดูแลให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งจะให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
7. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยใด ๆ ครูจะคอยเป็นผู้ให้คำตอบที่ชัดเจนและถูกต้อง พร้อมคำแนะนำ

แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 4 MAT





แผนการจัดการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT

หน่วยที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสรายวิชา ว13101

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 6 คาบ

สัปดาห์ที่ 1,2 วันที่ 2-13 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

สาระที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้

การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่
แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ใน
ช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม
มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/1 ทดลองและอธิบายผลการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

ป.3/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้

ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบ อย่างตรงไปตรงมา

โดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย

ป.3/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้**ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)**

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายความหมายและจำแนกลักษณะของแรงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนมีทักษะในการลำดับขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้
2. นักเรียนมีทักษะการสังเกต
3. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลง
 ได้ แรงมีมากมาย จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก

สาระการเรียนรู้

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลง
 ได้

แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งกำเนิดของแรง

แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสร้างประสบการณ์

1.1 ให้นักเรียนยืนจับคู่กัน 2 คน เอามือจับกันให้แน่น แล้วให้ต่างฝ่ายต่างดึงกันและกัน พร้อมทั้งออกแรงดันกันและกัน

2. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 เมื่อนักเรียนทำเช่นนี้แล้ว ครูถามต่อว่า

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรบ้าง
- เกิดอะไรขึ้นเมื่อนักเรียนทำตามที่คุณบอก

3. ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

3.1 จากการที่นักเรียนจับมือกันแล้วต่างฝ่ายต่างดึงกันและกันและพร้อมกับดันกันและกัน นักเรียนคิดว่ามีอะไรมาเกี่ยวข้องกับการที่นักเรียนทำเช่นนี้ได้ เมื่อนักเรียนทราบว่า มีแรง มาเกี่ยวข้อง แล้วนักเรียนจึงตอบว่า

- แรง คืออะไร
- และกิจกรรมข้างต้นนั้น มีแรงอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- นักเรียนลองยกตัวอย่างแรงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเราว่ามีอะไรบ้าง

4. ขั้นการพัฒนาความรู้ความคิด

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาประมวลคำตอบ แรงต่าง ๆ ที่นักเรียนยกตัวอย่าง มาในช่วงแรก

4.2 ครูสรุปให้ว่าแรงต่าง ๆ นั้น จำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ แรงดึงกับ แรงผลัก

5. ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

5.1 นักเรียนทำชุดกิจกรรมที่ 1 ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ และใบกิจกรรม ที่ 1.2 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ เพื่อให้ นักเรียนเกิดแนวคิดเรื่องแรงมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นการสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง

6.1 นักเรียนวาดรูป แรงดึง 2 รูป และแรงผลัก 2 รูป ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของ นักเรียนเองลงในใบกิจกรรมที่ 1.3

7. ขั้นการวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

7.1 ให้นักเรียนนำผลงานของนักเรียนเองไปให้เพื่อนประเมิน จากนั้นนำกลับไปให้ ผู้ปกครองประเมิน ตนเองประเมินตนเองและสุดท้ายครูเป็นผู้ประเมิน

7.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 1.4

7.3 ให้นักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่ม เตรียม สมุด 1 เล่ม แก้ว 1 ตัว โด๊ยะ 1 ตัว

7.4 ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม (หมุนเวียนสลับกันทำทีละคนภายในกลุ่ม) ออกแรง ทำ ๆ กัน ลองผลักและดึงสมุด เปรียบเทียบกับผลักและดึงแก้วและ โด๊ยะ พร้อมทั้งสังเกตและ บันทึกผลลงในช่องบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 4

7.5 ครูร่วมกับนักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้น เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับ นักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่า นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิต ประจำของนักเรียนได้โดยตรง

8. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

8.1 นักเรียนนำผลงาน ใบกิจกรรมที่ 1.3 ของนักเรียนมานำเสนอและอภิปรายหน้าห้อง พร้อมกับรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมที่ 1

ใบกิจกรรมที่ 1.1

ใบกิจกรรมที่ 1.2

ใบกิจกรรมที่ 1.3

ใบกิจกรรมที่ 1.4

สมุด โต้ะ แก้อ

คอมพิวเตอร์ Power point

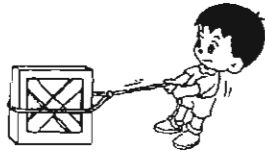
การวัดและการประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้	แบบเฉลยใบกิจกรรม การเรียนรู้	ความถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70
ด้านกระบวนการ (Process)	สังเกตจากการปฏิบัติ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการตอบ คำถามของนักเรียน	ความถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

วันที่เดือน..... พ.ศ.

ให้นักเรียนสังเกตการกระทำต่อไปนี้ว่าเป็นการใช้ แรงดึง หรือ แรงผลัก แล้วให้นักเรียนเขียนเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



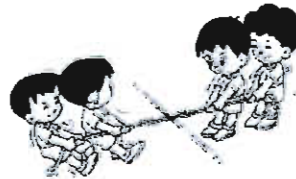
1.....



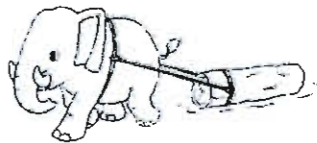
2.....



3.....



4.....



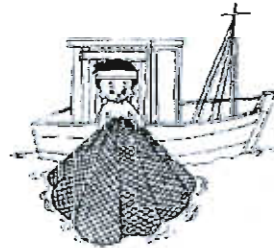
5.....



6.....



7.....



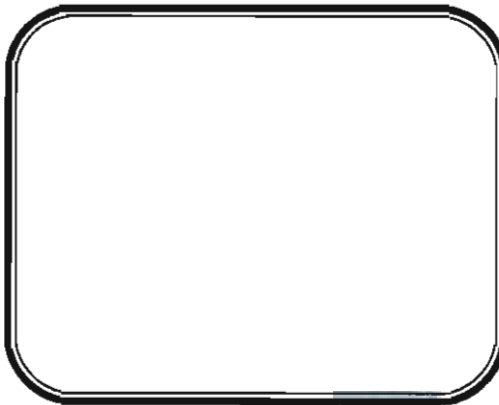
8.....

ใบกิจกรรมที่ 1.2

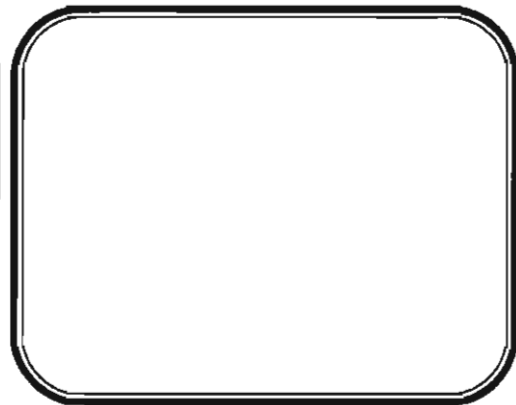
เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็กๆ มี แรงดึง หรือ แรง

วันที่เดือน..... พ.ศ.

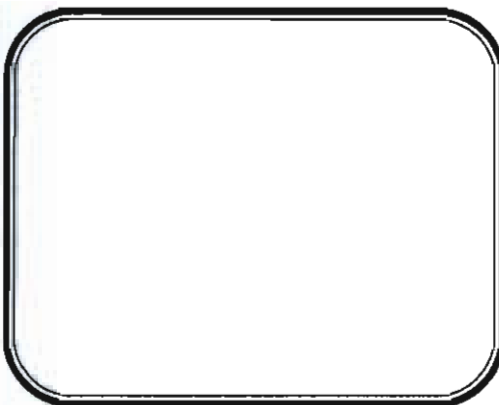
ให้นักเรียนวาด แรงดึง และ แรงผลัก ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนมา อย่างละ 2 ภาพ พร้อมบอกด้วยว่า ภาพนั้นเป็น แรงดึง หรือ แรงผลัก



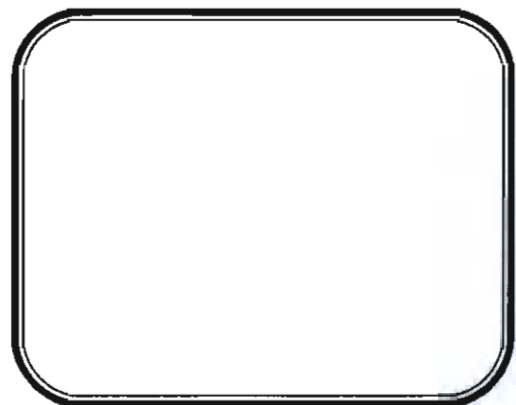
แรง.....



แรง.....



แรง.....



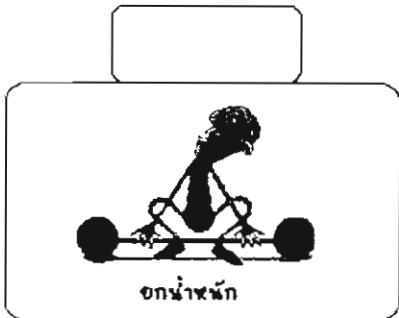
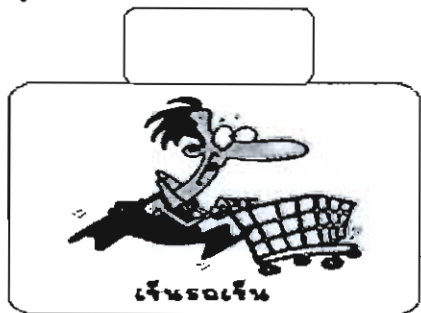
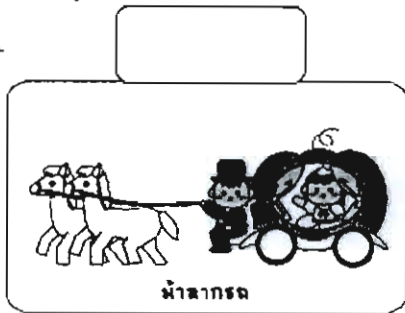
แรง.....

ใบกิจกรรมที่ 1.3
เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะ

วันที่เดือน..... พ.ศ.

ให้นักเรียนสังเกตภาพต่อไปนี้ว่า ภาพแต่ละภาพเป็น **แรงดึง** หรือ **แรงผลัก** ให้นักเรียนเติม
ในช่องว่างให้ถูกต้อง พร้อมตอบคำถาม ตอนที่ 2 ให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1



ตอนที่ 2

แรง คือ

.....
.....

แรงดึง คือ

.....
.....

แรงผลัก คือ

.....
.....

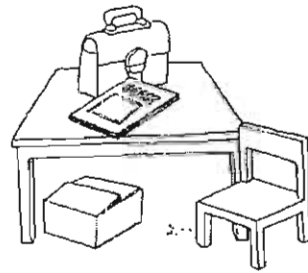
ใบกิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง การทดลอง มาดู“ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

วันที่เดือน..... พ.ศ.

วัสดุอุปกรณ์

1. สมุด 1 เล่ม
2. แก้ว 1 ตัว
3. โต๊ะ 1 ตัว



วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนออกแรงผลักและดึงสมุด แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสมุด บันทึกผล
ผลักสมุด ผลการสังเกต คือ
ดึงสมุด ผลการสังเกต คือ
2. ให้นักเรียนออกแรงขนาดเท่าเดิมผลักและดึงแก้ว แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแก้ว
และบันทึกผล
ผลักแก้ว ผลการสังเกต คือ
ดึงแก้ว บันทึกผลการสังเกต คือ
3. ให้นักเรียนออกแรงขนาดเท่าเดิมผลักและดึงโต๊ะ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของโต๊ะ
และบันทึกผล
ผลักโต๊ะ ผลการสังเกต คือ
ดึงโต๊ะ ผลการสังเกต คือ
4. ให้นักเรียนออกแรงขนาดเท่า ๆ กันผลักและดึง โต๊ะเปรียบเทียบกับออกแรงผลักและดึง
สมุด และบันทึกผล
.....
5. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง
.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

แบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของนักเรียน

ชื่อนักเรียน.....ชั้น.....

ชื่อกิจกรรม.....วันที่.....

รายการ	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. เริ่มต้นงานที่ได้รับมอบหมายทันที		
2. ทำงานเสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด		
3. ขอคำแนะนำจากครูหรือเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจ		
4. ทำกิจกรรมด้วยความสนุกสนานและเต็มใจ		
5. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ		
6. ช่วยเหลือแนะนำเพื่อนในการทำกิจกรรมตามสมควร		
7. สนใจศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง		
รวมคะแนน		

หมายเหตุ

- ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน
- เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตอาจกำหนด ดังนี้
 7 คะแนน ดีมาก 5-6 คะแนน ดี
 3-4 คะแนน พอใช้ 1-2 คะแนน ควรปรับปรุง
- ครูอาจสุ่มเลือกนักเรียนเท่าที่สามารถสังเกตได้ในการสังเกตแต่ละครั้ง โดยหมุนเวียนไปจนครบทุกคนในห้อง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

เรื่อง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ที่	รายการประเมิน	ผู้ประเมิน			รวม	เกณฑ์การประเมิน
		ตนเอง	เพื่อน	ครู		
1	เนื้อหา (4คะแนน) 1. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ 2. เนื้อหาถูกต้อง 3. เนื้อหาคือเนื้อง 4. มีการค้นคว้าเพิ่มเติม					4 : มีครบทุกข้อ 3 : มี 3 ข้อ ขาด 1 ข้อ 2 : มี 2 ข้อ ขาด 2 ข้อ 1 : มี 1 ข้อ ขาด 3 ข้อ
2	กระบวนการทำงาน(2คะแนน) 1. มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ 2. การปฏิบัติตามแผน 3. ติดตามประเมินผล 4. การปรับปรุงพัฒนางาน					2 : มีครบทุกข้อ 1 : มี ไม่ครบ 4 ข้อ 0 : ไม่ปรากฏกระบวนการทำงานที่ชัดเจน
3	การนำเสนอ (2 คะแนน) 1. การใช้สำนวนภาษาดีถูกต้อง 2. การสะกดคำและไวยากรณ์ถูกต้อง 3. รูปแบบน่าสนใจ 4. ความสวยงาม					2 : มีครบทุกข้อ 1.5 : มี 3 ข้อ ขาด 1 ข้อ 1 : มี 2 ข้อ ขาด 2 ข้อ 0.5 : มี 1 ข้อขาด 3 ข้อ
4	คุณธรรม (2 คะแนน) 1. ตรงต่อเวลา 2. ซื่อสัตย์ 3. ความกระตือรือร้น 4. ความมีน้ำใจ					2 : มีครบทุกข้อ 1.5 : มี 3 ข้อ ขาด 1 ข้อ 1 : มี 2 ข้อ ขาด 2 ข้อ 0.5 : มี 1 ข้อ ขาด 3 ข้อ
รวม						คะแนนเต็ม 10 คะแนน
เฉลี่ย						

ลงชื่อผู้ประเมิน.....ตนเอง

ลงชื่อผู้ประเมิน.....เพื่อน

ลงชื่อผู้ประเมิน.....ครู

แบบประเมินผลงาน(สำหรับนักเรียน)

รายวิชา.....ชั้น.....

ชื่อ-นามสกุล

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและเขียนเครื่องหมายลงในช่องระดับคะแนน

ระดับ 3 หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักการ มีรูปแบบ แปลกใหม่ เป็นงานที่ดูดี แปลกใหม่ สะดุดตา มีสีสัน มีชีวิต ชีวา และน่าประทับใจมีคุณค่าต่อสังคม

ระดับ 2 หมายถึง ผลงานไม่ค่อยสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักการเท่าที่ควรมีความแปลกใหม่บ้าง เขียนแบบธรรมชาติหรือผลงานอื่น ๆ เป็นงานศิลปะที่มีรูปแบบ สีสัน น่าสนใจเป็นงานศิลปะ

ระดับ 1 หมายถึง ผลงานต้องปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ไม่มีความแปลกใหม่เป็นงานศิลปะที่ลอกเลียนผลงานอื่น

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			หมายเหตุ
	ดีมาก (3)	ดี (2)	ควรปรับปรุง (1)	
1.ความสมบูรณ์ถูกต้องของผลงาน				
2.ความคิดสร้างสรรค์				
3. ความน่าสนใจของผลงาน				
4.ความพึงพอใจในผลงาน				
5.คุณค่าของผลงานต่อสังคม				
รวมคะแนน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินผลงาน(สำหรับผู้ปกครอง)

รายวิชา.....ชั้น.....

ชื่อ-นามสกุล

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและเขียนเครื่องหมายลงในช่องระดับคะแนน

ระดับ 3 หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักการ มีรูปแบบ แปลกใหม่ เป็นงานที่ดูดี แปลกใหม่ สะดุดตา มีสีสัน มีชีวิต ชีวา และน่าประทับใจมีคุณค่าต่อสังคม

ระดับ 2 หมายถึง ผลงานไม่ค่อยสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักการเท่าที่ควรมีความแปลกใหม่บ้าง เขียนแบบธรรมชาติหรือผลงานอื่น ๆ เป็นงานศิลปะที่มีรูปแบบ สีสัน น่าสนใจเป็นงานศิลปะ

ระดับ 1 หมายถึง ผลงานต้องปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ไม่มีความแปลกใหม่ เป็นงานศิลปะที่ลอกเลียนผลงานอื่น

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			หมายเหตุ
	ดีมาก (3)	ดี (2)	ควรปรับปรุง (1)	
1.ความสมบูรณ์ถูกต้องของผลงาน				
2.ความคิดสร้างสรรค์				
3. ความน่าสนใจของผลงาน				
4.ความพึงพอใจในผลงาน				
5.คุณค่าของผลงานต่อสังคม				
รวมคะแนน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

แบบประเมินผลงาน (สำหรับครู)

รายวิชา.....ชั้น.....

ชื่อ-นามสกุล

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและเขียนเครื่องหมายลงในช่องระดับคะแนน

ระดับ 3 หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักการ มีรูปแบบ แปลกใหม่ เป็นงานที่คิดแปลกใหม่ สะดุดตา มีสีสัน มีชีวิต ชีวา และน่าประทับใจมีคุณค่าต่อสังคม

ระดับ 2 หมายถึง ผลงานไม่ค่อยสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักการเท่าที่ควรมีความแปลกใหม่บ้าง เขียนแบบธรรมชาติหรือผลงานอื่น ๆ เป็นงานศิลปะที่มีรูปแบบ สีสัน น่าสนใจเป็นงานศิลปะ

ระดับ 1 หมายถึง ผลงานต้องปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ไม่มีความแปลกใหม่เป็นงานศิลปะที่ลอกเลียนผลงานอื่น

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			หมายเหตุ
	ดีมาก (3)	ดี (2)	ควรปรับปรุง (1)	
1.ความสมบูรณ์ถูกต้องของผลงาน				
2.ความคิดสร้างสรรค์				
3. ความน่าสนใจของผลงาน				
4.ความพึงพอใจในผลงาน				
5.คุณค่าของผลงานต่อสังคม				
รวมคะแนน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

แบบทดสอบ
ท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

จงเติมคำให้ถูกต้องว่าในภาพเป็นการใช้แรงผลึก หรือ แรงดึง

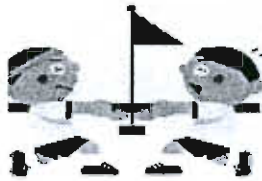
1.



วอลเลย์บอล

1.....

2.



ชักเยอ

2.....

3.



มกน้ำหนัก

3.....

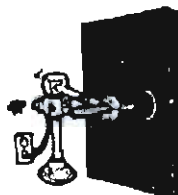
4.



เทนนิส

4.....

5.



การขันนอต

5.....

แบบทดสอบ
ท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

6.



6.....

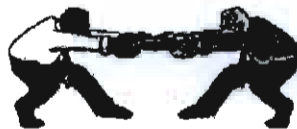
7.



การขี่จักรยาน

7.....

8.



8.....

9.



การฝึก Tai Chi

9.....

10.

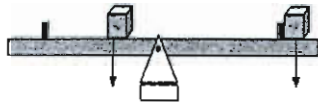


การเปิดประตู

10.....

แบบทดสอบ
ท้ายชุดกิจกรรมที่ 1

11.



11.....

12.



12.....

13.



13.....

14. แรง หมายถึง

.....
.....

15. แรงผลัก คือ

.....

แรงดึง คือ

.....



ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรมที่ 1
เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

1. แรงผลัก
2. แรงดึง
3. แรงดึง
4. แรงผลัก
5. แรงผลัก

6. แรงผลัก
7. แรงผลัก
8. แรงดึง
9. แรงดึง
10. แรงดึง

11. แรงดึง
12. แรงผลัก
13. แรงผลัก

14. แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้
15. แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งกำเนิดของแรง
แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง

คู่มือสำหรับครู
 ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT
 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึง หรือ แรงผลัก อะไรบ้างนะ

ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักรันเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ผลของแรง

ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเสีย ๆ

ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรง เราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง แรงโน้มถ่วง” ของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ประโยชน์ และโทษของ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

ใบกิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลก”

คู่มือสำหรับครู

ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มี แรงดึง หรือแรงผลัก อะไรบ้างนะ

ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ผลของแรง

ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้อักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรง เราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง “แรงโน้มถ่วง” ของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ประโยชน์ และโทษของ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

ใบกิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลก”

แนวคิด

รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์กล่าวคือ นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ในวิชาต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนได้เรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิมทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียนส่งเสริมให้นักเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งที่เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการประยุกต์ความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนได้นำเสนอความรู้วิธีการที่หลากหลาย นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้งซึ่งช่วยให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

หลักการ

ชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสมที่จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิด เป็นสื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมีการจัดการเรียนรู้ไว้อย่างเป็นระบบ มีข้อชวนคิดและคำถามท้ายกิจกรรมให้นักเรียนฝึกคิดแล้วตอบ เป็นการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง เรียนรู้อย่างอิสระ ไร้ความสนใจไม่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดกระบวนการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน (เนื้อทอง นานี, 2544, หน้า 22)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจและเห็นความสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ต้องอาศัยวิธีการสอนที่จะทำให้บทเรียนน่าสนใจ และเร้าให้คิดหาเหตุผล ผู้วิจัยจึงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มาใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

1. ปก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วิชา ชั้น ผู้สอน
2. คำนำ
3. สารบัญ
4. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
5. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับนักเรียน)
6. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับครู)
7. แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT
8. สารการเรียนรู้
9. จุดประสงค์การเรียนรู้
10. แบบทดสอบก่อนเรียน
11. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
12. กิจกรรมการเรียนรู้
13. ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ
 - ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ
 - ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึงหรือแรงผลัก อะไรบ้างนะ
 - ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักรันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

1. ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ผลของแรง

ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรงเราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

2. ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง “แรงโน้มถ่วง” ของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ประโยชน์ และ โทษ ของ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

ใบกิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลก”

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักเรียน
2. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
3. แบบประเมินผลงานสำหรับนักเรียน
4. แบบประเมินผลงานสำหรับผู้ปกครอง
5. แบบประเมินผลงานสำหรับครู
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
8. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. แบบวัดแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
10. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
11. บรรณานุกรม
12. ภาคผนวก

แนวคิด/ ทฤษฎีการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ผู้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นคนแรก เป็นนักการศึกษาชาวอเมริกันที่มีประสบการณ์ในการสอนหลายระดับชั้นเรียนมาเป็นเวลานาน รวมทั้งการเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำเด็กทั้งหลาย ทำให้เธอเกิดความเข้าใจและมั่นใจว่า เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านสติปัญญา การรับรู้ และการเรียนรู้ที่ต่างกัน จึงเป็นแรงผลักดันให้เกิดงานวิจัยของเธอขึ้นมา

ในปี ค.ศ. 1979 แมคคาร์ธี ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยชิ้นใหญ่จากบริษัท แมคโดนัลด์ ทำวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสมองและสไตล์การเรียนรู้ของเด็ก นั่นคือจุดเริ่มต้นในการพัฒนาแนวคิดที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ชัดเจนและเป็นภาคปฏิบัติมากขึ้น แมคคาร์ธี ได้กลั่นกรองรูปแบบการศึกษาเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้หลายรูปแบบ ในที่สุดก็ได้ดึงเอารูปแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลบ์ (David Kolb) ปราชญ์ทางการศึกษาชาวอเมริกัน มาเป็นแนวความคิดในเรื่องการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ

ตามทฤษฎีของ Kolb (1976) นั้น จากการศึกษา พบว่า มี 2 มิติ ที่มีความสำคัญกับการเรียนรู้ คือ การรับรู้ และกระบวนการ กล่าวว่าการเรียนเกิดจากการที่คนทั้งหลายรับรู้แล้ว นำเข้าไปจัดกระบวนการในสิ่งที่คนรับรู้มาอย่างไร ถ้าจะลองนึกถึงตัวอย่าง คนที่มีความแตกต่างกันมาก ๆ ก็ได้แก่คนที่รับรู้ผ่านรูปธรรม แต่คนอีกประเภทหนึ่งรับรู้ผ่านนามธรรม คนสองกลุ่มนี้สร้างความคิดแตกต่างกันในเรื่องเดียวกัน (อุษณีย์ โพธิสุข, 2537)

ลักษณะผู้เรียนทั้ง 4 แบบ

1. ผู้เรียนแบบที่ 1 (Type one learner) ผู้เรียนถนัดการใช้จินตนาการ (Imaginative learners) ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสและความรู้สึก และสามารถประมวลกระบวนการเรียนรู้ได้ดียิ่งในภาวะที่ตนเองได้มีโอกาสเฝ้ามอง หรือการได้รับการสะท้อนกลับทางความคิดจากที่ต่าง ๆ สมองซีกขวาของพวกนี้ทำหน้าที่เสาะหาความหมายของสิ่งต่าง ๆ จากประสบการณ์ สมองซีกซ้าย ขุดค้นเหตุผลและความเข้าใจจากการวิเคราะห์

เป็นพวกที่ชอบถามเหตุผล คำถามที่คิดจะพุ่งขึ้นมาเสมอ ๆ คือ “ทำไม” “ทำไม” หรือ Why? ผู้เรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้ต้องเข้าใจก่อนว่าทำไมพวกเขาต้องเรียนสิ่งเหล่านี้ แล้วจะเกี่ยวข้องกับตัวเขาหรือสิ่งที่เขาสนใจอย่างไร โดยเฉพาะเรื่องค่านิยม ความเชื่อ ความคิด คตินิยม ความรู้สึก ชอบขบคิดปัญหาต่าง ๆ ค้นหาเหตุผล และสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง

ผู้เรียนเช่นนี้จะต้องหาเหตุผลที่จะต้องเรียนรู้ก่อนสิ่งอื่น ๆ จะเรียนรู้ได้ดีหากมีการถกเถียงอภิปราย ได้วาที กิจกรรมกลุ่ม การใช้การเรียนแบบสหรั่วมใจ ครูต้องให้เหตุผลก่อนเรียนหรือระหว่างการเรียน

2. ผู้เรียนแบบที่ 2 (Type two learner) ผู้เรียนถนัดการวิเคราะห์ (Analytic learners) จะรับรู้ในลักษณะรูปธรรมและนำสิ่งที่รับรู้มาประมวลกลไกหรือกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการมองสังเกต สมองซีกขวาเสาะหาประสบการณ์ที่จะสามารถผสมผสานการเรียนรู้ใหม่ ๆ และต้องการความแจ่มกระจ่างในเรื่องคำตอบขององค์ความรู้ที่ได้มา ในขณะนั้นสมองซีกซ้ายมุ่งวิเคราะห์จากความความรู้ใหม่

เป็นพวกที่ชอบถามว่าข้อเท็จจริง คำถามที่สำคัญที่สุดของเด็กกลุ่มนี้ คือ “อะไร” หรือ What? ผู้เรียนแบบนี้ชอบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ต้องการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ความจริง ต้องการข้อมูลที่เหมาะสม ถูกต้อง แม่นยำ โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อมูล ข่าวสาร มีความสามารถสูงในการนำความรู้ไปพัฒนาเป็นความคิดรวบยอด (Concept) ทฤษฎีหรือจัดระบบหมวดหมู่ของความคิดได้อย่างดี เด็กกลุ่มนี้เรียนรู้โดยมุ่งเน้นรายละเอียดข้อเท็จจริง ความถูกต้อง แม่นยำ จะยอมรับนับถือเฉพาะผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้จริง หรือผู้มีอำนาจสั่งการเท่านั้น เด็กกลุ่มนี้จะเรียนอะไรต่อเมื่อรู้ว่าจะต้องเรียนอะไร และอะไรที่เรียนได้ สามารถเรียนได้ดีจากรูปธรรมไปสู่ความคิดเชิงนามธรรม การจัดการเรียนการสอนให้เด็กกลุ่มนี้จึงควรใช้วิธีบรรยายและการทดลอง การวิจัย หรือการทำรายงาน การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

3. ผู้เรียนแบบที่ 3 (Type three learner) ผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Commonsense learners) รับรู้โดยผ่านจากกระบวนการความคิดและสิ่งที่เป็นนามธรรม แต่การประมวลความรู้นั้น ผู้เรียนประเภทนี้ต้องการการทดลอง หรือกระทำจริง สมองซึกขวามองหากลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบขององค์ความรู้ไปสู่การนำไปใช้ ในขณะที่สมองซึกซ้าย มองหาสิ่งที่จะเป็นข้อมูลเพิ่มเติม

คำถามยอดนิยมนของกลุ่มนี้ คือ “อย่างไร” หรือ How? ผู้เรียนแบบนี้สนใจกระบวนการปฏิบัติจริงและทดสอบทฤษฎีโดยการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยการวางแผนจากข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ที่เป็นนามธรรมมาสร้างเป็นรูปธรรมเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน “ใครเขาทำอะไรไว้บ้างแล้วหนอ” เด็กกลุ่มนี้ต้องการที่จะทดลองทำบางสิ่งบางอย่าง และต้องการที่จะฝึกปฏิบัติและต้องการเป็นผู้ปฏิบัติ (ถ้าครูยืนบรรยายละก็ เด็กพวกนี้จะกลับเป็นพวกแรก) พวกเขาใฝ่หาที่จะทำสิ่งที่มองเห็นแล้วว่าเป็นประโยชน์และตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มานั้นสามารถใช้ได้ในโลกแห่งความจริงหรือไม่ พวกเขาสนใจที่จะนำความรู้มาสู่การปฏิบัติจริงและอยากรู้ว่า ถ้าจะทำสิ่งนั้น สิ่งที่ได้ทำได้อย่างไร รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีที่สุด คือ การทดลองให้ปฏิบัติจริง ลองทำจริง

4. ผู้เรียนแบบที่ 4 (Type four learner) ผู้เรียนที่สนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Dynamic learners) ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมและผ่านการกระทำ สมองซึกขวาท่องงานในการถกทอความคิดให้ขยายกว้างขวางยิ่งขึ้น ในขณะที่สมองซึกซ้ายเสาะหากการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนและโดดเด่นขึ้น

เป็นพวกที่ชอบตั้งเงื่อนไข คำถามที่ผุดขึ้นในหัวใจของเด็กกลุ่มนี้บ่อย ๆ คือ “ถ้าอย่างนั้น” “ถ้าอย่างนี้” “ถ้า.....” หรือ IF? ผู้เรียนแบบนี้ชอบเรียนรู้โดยการได้สัมผัสกับของจริง ลงมือทำในสิ่งที่ตนเองสนใจ และค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง ชอบรับฟังความคิดเห็นหรือคำแนะนำ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเป็นความรู้ใหม่ เด็กกลุ่มนี้มีความสามารถที่จะมองเห็นโครงสร้างของความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ แล้วกลั่นกรองออกมาเป็นรูปแบบของความคิดที่แปลกใหม่เพื่อตนเองหรือผู้อื่น

เด็กกลุ่มนี้จะมองเห็นอะไรที่ซับซ้อนและลึกซึ้ง มีความซับซ้อน จะเรียนได้ดีที่สุดโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง (Self discovery method) (อุษณีย์ โพธิสุข, 2537)

วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

McCarthy (1997) เป็นผู้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนี้ขึ้นจากแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของ Kolb (1976) โดยวิธีการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์ ผู้สอนเริ่มต้นจากการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ว่าทำไมตนจึงต้องเรียนรู้เรื่องนี้

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์หรือสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรู้ และยอมรับความสำคัญของเรื่องที่เรียน

ขั้นที่ 3 การพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด เมื่อผู้เรียนเห็นคุณค่าของเรื่องที่เรียนแล้ว ผู้เรียนจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การพัฒนาความรู้ความคิด เมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์และเกิดความคิดรวบยอดหรือแนวคิดพอสมควรแล้ว ผู้สอนจึงกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความคิดของตนให้กว้างขวางและลึกซึ้งขึ้น โดยการให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย การเรียนรู้ขั้นที่ 3 และ 4 นี้ คือ การตอบคำถามว่า สิ่งที่ได้เรียนรู้คืออะไร

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ความคิดที่ได้จากการเรียนรู้ในขั้นที่ 3-4 มาทดลองปฏิบัติจริง และศึกษาผลที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 6 การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง จากการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ในขั้นที่ 5 ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ถึงจุดเด่นจุดด้อยของแนวคิด ความเข้าใจแนวคิดนั้นจะกระจ่างขึ้น ในขั้นนี้ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของตน โดยการนำความรู้ความเข้าใจนั้นไปใช้หรือปรับประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง ดังนั้น คำถามหลักที่ใช้ในขั้นที่ 5-6 ก็คือจะทำอย่างไร

ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้ เมื่อผู้เรียนได้สร้างสรรค์ชิ้นงานของตนตามความถนัดแล้ว ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานของตน ชื่นชมกับความสำเร็จ และเรียนรู้ที่จะวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งรับฟังข้อวิพากษ์วิจารณ์เพื่อการปรับปรุงงานของตนให้ดีขึ้น และการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ขั้นนี้เป็นขั้นของการขยายขอบข่ายของความรู้ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดแก่กันและกัน และร่วมกันอภิปรายเพื่อการนำการเรียนรู้ไป

เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและอนาคต คำถามหลักในการอภิปราย ก็คือ ถ้า...? ซึ่งอาจนำไปสู่การเปิดประเด็นใหม่สำหรับผู้เรียนในการเริ่มต้นวัฏจักรของการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ต่อไป

ด้านการประเมินผลการเรียนการสอน

Jonassen (n.d. อ้างใน ทิศนา แขมมณี, 2547) เนื่องจากการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ขึ้นกับความสนใจ และการสร้างความหมายที่แตกต่างกันของบุคคล ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะหลากหลาย ดังนั้น การประเมินผลจึงจำเป็นต้องมีลักษณะเป็น “Goal free evaluation” ซึ่งก็หมายถึง การประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล หรืออาจใช้วิธีการเรียกว่า “Socially negotiated goal” และการประเมินตนเองด้วย นอกจากนั้นการวัดผลจำเป็นต้องอาศัยบริบทจริงที่มีความซับซ้อนเช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยบริบท กิจกรรม และงานที่เป็นจริง การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีที่จำเป็นต้องจำลองของจริงมาก็สามารถทำได้ แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกของความจริง (Real world criteria) ด้วย

ในการวัดผลประเมินผล ประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
3. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
4. แบบประเมินผลงานสำหรับนักเรียน
5. แบบประเมินผลงานสำหรับผู้ปกครอง
6. แบบประเมินผลงานสำหรับครู
7. แบบทดสอบหลังเรียน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสรายวิชา ว13101

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง แรงแรงและการเคลื่อนที่

เวลา 6 คาบ

สัปดาห์ที่ 1,2 วันที่ 2 - 13 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

สาระที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/1 ทดลองและอธิบายผลการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตาม

ความสนใจ

ป.3/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้

ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบอย่าง

ตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย

ป.3/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผล

ของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายความหมายและจำแนกลักษณะของแรงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนมีทักษะในการลำดับขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้

2. นักเรียนมีทักษะการสังเกต

3. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้ แรงมีมากมาย จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก

สาระการเรียนรู้

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้

แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งกำเนิดของแรง

แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสร้างประสบการณ์

1.1 ให้นักเรียนจับคู่กัน 2 คน เขามือจับกันให้แน่น แล้วให้ต่างฝ่ายต่างดึงกันและกัน พร้อมทั้งออกแรงดันกันและกัน

2. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 เมื่อนักเรียนทำเช่นนี้แล้ว ครูถามต่อว่า

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรบ้าง
- เกิดอะไรขึ้นเมื่อนักเรียนทำตามที่ครูบอก

3. ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

3.1 จากการทำให้นักเรียนจับมือกันแล้วต่างฝ่ายต่างดึงกันและกันและพร้อมกับดึงกันและกัน นักเรียนคิดว่ามีอะไรมาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่นักเรียนทำเช่นนี้ได้ เมื่อนักเรียนทราบว่า มีแรงมาเกี่ยวข้องแล้วนักเรียนจึงตอบว่า

- แรง คืออะไร
- และกิจกรรมข้างต้นนั้น มีแรงอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- นักเรียนลองยกตัวอย่างแรงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเราว่ามีอะไรบ้าง

4. ขั้นการพัฒนาความรู้ความคิด

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาประมวลคำตอบ แรง ต่างๆที่นักเรียนยกตัวอย่าง มาในช่วงแรก

4.2 ครูสรุปให้ว่าแรงต่าง ๆ นั้น จำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ แรงดึงกับแรงผลัก

5. ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

5.1 นักเรียนทำชุดกิจกรรมที่ 1 ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ และใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักร่วมกันนะเด็ก ๆ เพื่อให้เด็กนักเรียนเกิดแนวคิดเรื่องแรงมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นการสร้างสรรคชิ้นงานของตนเอง

6.1 นักเรียนวาดรูป แรงดึง 2 รูป และแรงผลัก 2 รูป ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนเอง ลงในใบกิจกรรมที่ 1.3

7. ขั้นการวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

7.1 ให้นักเรียนนำผลงานของนักเรียนเองไปให้เพื่อนประเมิน จากนั้นนำกลับไปให้ผู้ปกครองประเมิน ตนเองประเมินตนเอง และสุดท้ายครูเป็นผู้ประเมิน

7.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 1.4

7.3 ให้นักเรียนเข้ากลุ่มแต่ละกลุ่ม เตรียมสมุด 1 เล่ม แก้ว 1 ตัว โต้ะ 1 ตัว

7.4 ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม (หมุนเวียนสลับกันทำทีละคนภายในกลุ่ม) ออกแรงเท่า ๆ กัน ลองผลักและดึงสมุด เปรียบเทียบกับผลักและดึงแก้วและโต้ะ พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกผลลงในช่องบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 4

7.5 ครูร่วมกับนักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้น เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้โดยตรง

8. ชั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคึก

8.1 นักเรียนนำผลงาน ใบกิจกรรมที่ 1.3 ของนักเรียนมานำเสนอและอภิปรายหน้าห้อง พร้อมกับรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน
สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมที่ 1
- ใบกิจกรรมที่ 1.1
- ใบกิจกรรมที่ 1.2
- ใบกิจกรรมที่ 1.3
- ใบกิจกรรมที่ 1.4
- สมุด โตะ เก้าอี้
- คอมพิวเตอร์ Power point

การวัดและการประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้	แบบเฉลยใบกิจกรรม การเรียนรู้	ความถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
ด้านกระบวนการ (Process)	สังเกตจากการปฏิบัติ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการ ตอบคำถามของ นักเรียน	ความถูกต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รหัสรายวิชา ว13101

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 6 คาบ

สัปดาห์ที่ 3, 4 วันที่ 16-27 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

สาระที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้

- มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
- มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/1 ทดลองและอธิบายผลการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
- มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- ป.3/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้
- ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบ อย่างตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย
- ป.3/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายความหมายและจำแนกลักษณะของแรงได้
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายผลของแรงได้
3. เพื่อให้ นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายและสามารถวัดขนาดของแรงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนมีทักษะในการลำดับขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้
2. นักเรียนมีทักษะการสังเกต

3. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

1. แรง จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก
2. ผลของแรงทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
3. การวัดขนาดของแรง ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน หน่วยเป็นนิวตัน (N)

สาระการเรียนรู้

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้

แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งกำเนิดของแรง

แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง

ผลของแรง ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลง คือ เคลื่อนที่อยู่แล้วหยุดนิ่งได้ เปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม เปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม

การวัดขนาดของแรง ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน หน่วยเป็นนิวตัน (N)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสร้างประสบการณ์

- 1.1 ครูแจกกระดาษให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น และดินน้ำมันให้นักเรียนคนละ 1 ก้อน
- 1.2 นักเรียนพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ และปั้นดินน้ำมันเป็นรูปต่าง ๆ ตามใจชอบ

2. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 ครูถามนักเรียนต่อว่า

- นักเรียนทำอย่างไรกับกระดาษกระดาษจึงเปลี่ยนเป็นรูปต่าง ๆ ได้
- นักเรียนทำอย่างไรกับดินน้ำมัน ดินน้ำมันจึงเปลี่ยนเป็นรูปต่าง ๆ ได้
- นักเรียนคิดว่า แรง มาเกี่ยวข้องกับกำกับการพับกระดาษและการปั้นดินน้ำมันหรือไม่

3. ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

3.1 นักเรียนยกตัวอย่าง เมื่อนักเรียนออกแรงกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วเกิดอะไรขึ้นบ้าง (อาจเป็นเรื่องใกล้ตัวที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน) ให้นักเรียนยกตัวอย่างมาคนละ 1 ตัวอย่าง

3.2 เมื่อครูได้คำตอบจากนักเรียน ครูถามนักเรียนต่อว่า

- ทุกครั้งที่นักเรียนออกแรงทำสิ่งใดก็ตาม นักเรียนจะเห็นการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นใช่หรือไม่
- ถ้าเป็นเช่นนั้น เมื่อเราออกแรงทุกครั้งย่อมเกิดผลของแรงทุกครั้งใช่หรือไม่

4. ขั้นการพัฒนาความรู้ความคิด

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาประมวลความรู้ว่า เมื่อเราออกแรงทุกครั้งย่อมเกิดผลของแรงทุกครั้ง

4.2 ครูให้นักเรียนดู วีดีโอ เกี่ยวกับผลของแรงที่เกิดขึ้นต่าง ๆ

4.3 นักเรียนร่วมกันประมวลความรู้ว่า ผลของแรงหลัก ๆ มีอะไรบ้าง

4.4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ผลของแรงมีอยู่ 3 ประการหลัก ๆ คือ

- ทำให้วัตถุที่หยุดนิ่งเกิดการเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วหยุดนิ่งได้
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนที่อยู่หรือเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม

5. ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

5.1 นักเรียนทำชุดกิจกรรมที่ 2 ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ เพื่อให้ นักเรียนเกิดแนวคิดเรื่องผลของแรงมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นการสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง

6.1 นักเรียนวาดรูปผลของแรงตามหัวข้อ

- ทำให้วัตถุที่หยุดนิ่งเกิดการเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วหยุดนิ่งได้
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนที่อยู่หรือเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิมมาหัวข้อละ 1 รูปลงในใบกิจกรรมที่ 2.2

7. ขั้นการวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

7.1 นักเรียนนำผลงานของนักเรียนเองไปให้เพื่อนประเมิน จากนั้นนำกลับไปให้ผู้ปกครองประเมิน ตนเองประเมินตนเองและสุคทัยครูเป็นผู้ประเมิน

7.2 นักเรียนร่วมกันทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 2.3

7.3 นักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มเตรียมโต๊ะ 1 ตัว

7.4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำการทดลองตามใบกิจกรรมที่ 2.3 พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกผลลงในช่องบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 2.3

7.5 นักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้น เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้โดยตรง

7.6 ครูอธิบายต่อว่าเราสามารถวัดผลของแรงได้ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน ซึ่งเครื่องชั่งนี้เกิดจากการประยุกต์ขึ้น โดยอาศัยหลักการเรื่องผลของแรง

7.7 ครูอธิบายการทดลองในใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรงเราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

7.8 ครูแจกอุปกรณ์ เครื่องชั่งสปริงแบบแขวนให้นักเรียนรายกลุ่ม กลุ่มละ 1 เครื่อง แล้วให้นักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมที่ 2.4

7.9 นักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้นเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้โดยตรง ซึ่งทำให้นักเรียนทราบผลของแรงที่เกิดขึ้นได้ว่ามีค่าเป็นกิโลวัตตัน

8. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

8.1 ครูให้นักเรียนนำผลงาน ใบกิจกรรมที่ 2.2 ของนักเรียนมานำเสนอและอภิปรายหน้าห้อง พร้อมกับรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมที่ 2

ใบกิจกรรมที่ 2.1

ใบกิจกรรมที่ 2.2

ใบกิจกรรมที่ 2.3

ใบกิจกรรมที่ 2.4

- ดินน้ำมัน

- กระดาษ

- เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน
- คอมพิวเตอร์ Power point

การวัดและการประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้	แบบเฉลยใบกิจกรรม การเรียนรู้	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านกระบวนการ (Process)	สังเกตจากการปฏิบัติ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการตอบ คำถามของนักเรียน	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป



รหัสรายวิชา ว13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

สัปดาห์ที่ 5, 6 วันที่ 2-10 มีนาคม พ.ศ. 2558

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 6 คาบ

สาระที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้

- มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
- มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/2 ทดลองและอธิบายแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ
- มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- ป.3/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้
- ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย
- ป.3/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายลักษณะแรงโน้มถ่วงของโลกได้
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายผลของแรงต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุที่แตกต่างกันได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนมีทักษะในการลำดับขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้
2. นักเรียนมีทักษะการสังเกต

3. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

1. แรงโน้มถ่วงของโลก วัตถุต่าง ๆ ที่ปล่อยจากที่สูง จะตกลงสู่ผิวโลกเสมอ สาเหตุมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก

2. แรงต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลก

สาระการเรียนรู้

แรงโน้มถ่วงของโลก คือ วัตถุต่าง ๆ ที่ปล่อยจากที่สูงจะตกลงสู่ผิวโลกเสมอ เพราะโลกและวัตถุต่าง ๆ นั้นจะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน

แรงที่โลกดึงดูดวัตถุขนาดใหญ่ และวัตถุขนาดเล็กไม่แตกต่างกัน

วัตถุที่มีลักษณะพื้นที่ผิวแตกต่างกัน จะมีแรงต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลกที่แตกต่างกัน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสร้างประสบการณ์

- 1.1 ครูเปิด วีดีโอ เรื่อง “การตกของวัตถุต่าง ๆ บนโลก” ให้เด็กดู
- 1.2 นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนเห็นอะไรบ้างในวีดีโอ
 - เกิดอะไรขึ้นกับวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่นักเรียนเห็น
 - นักเรียนคิดว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

- นักเรียนคิดว่าจะเป็นเช่นนี้เสมอหรือไม่

2. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์

- 2.1 ให้นักเรียนหยิบดินสอของนักเรียนคนละ 1 ค้ำ ชูขึ้นสูงเหนือศีรษะแล้วให้นักเรียนปล่อยดินสอพร้อมกันครูถามนักเรียนต่อว่า
- เกิดอะไรขึ้นกับดินสอของนักเรียน
 - นักเรียนคิดว่าถ้านักเรียนเปลี่ยนจากดินสอมาเป็นวัตถุสิ่งของอื่น นักเรียนคิดว่า จะเกิดเช่นเดียวกับดินสอของนักเรียนหรือไม่

3. ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

- 3.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างการตกของสิ่งของต่างๆ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน ให้นักเรียนยกตัวอย่างมาคนละ 1 ตัวอย่าง

3.2 เมื่อได้คำตอบจากนักเรียน ครูถามนักเรียนต่อว่า

- ทุกครั้งที่นักเรียนเห็นหรือทำของตกนั้น นักเรียนจะเห็นอะไรเกิดขึ้นเสมอ
- ถ้านักเรียนเห็นของตกเมื่อไรสิ่งของนั้นจะตกลงสู่พื้นเสมอใช่หรือไม่
- นักเรียนคิดว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
- นักเรียนคิดว่า มีแรงใดมาเกี่ยวข้อง

4. ขั้นการพัฒนาความรู้ความคิด

- 4.1 นักเรียนร่วมกันสนทนาประมวลความรู้ว่า แรงที่เกี่ยวข้อง คือ แรงโน้มถ่วงคืออะไร

4.2 ให้นักเรียนดู วิดีโอเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง คืออะไร

- 4.3 ให้นักเรียนทำชุดกิจกรรมที่ 3 ใบกิจกรรมที่ 3.1 แรงโน้มถ่วง ถ้ากล่าวถึง “แรงโน้มถ่วงของโลก” นักเรียนจะนึกถึงอะไร จงวาดรูปอธิบาย

5. ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

- 5.1 นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ แรงโน้มถ่วงเพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดเรื่องแรงโน้มถ่วงมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นการสร้างสรรคชิ้นงานของตนเอง

- 6.1 ให้นักเรียนทำร่มชูชีพจากถุงพลาสติกเหลือใช้
- 6.2 ให้นักเรียนวาดรูป ประโยชน์ และโทษของแรงโน้มถ่วงมาอย่างละ 1 รูป ลงในใบกิจกรรมที่ 3.3 พร้อมตกแต่งระบายสีให้สวยงาม

7. ขั้นการวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

7.1 นักเรียนนำผลงานของนักเรียนเองไปให้เพื่อนประเมิน จากนั้นนำกลับไปให้ผู้ปกครองประเมิน ตนเองประเมินตนเองและสุดท้ายครูเป็นผู้ประเมิน (ทั้ง 2 ชั้นงาน)

7.2 นักเรียนร่วมกันทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 3.4, 3.5 และ 3.6

7.3 นักเรียนเข้ากลุ่มแต่ละกลุ่ม โดยครูเตรียมก้อนหิน 2 ขนาด (ใหญ่ และ เล็ก) อย่างละ 1 ก้อน กระดาษ A4 2 แผ่น ให้แต่ละกลุ่ม

7.4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ทำการทดลองตามใบกิจกรรมที่ 3.4, 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกผลลงในช่องบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 3.4, 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

7.5 ครูร่วมกับนักเรียนสรุปว่ากิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้นเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ได้โดยตรง กล่าวคือ นักเรียนได้รู้จักแรงโน้มถ่วงของโลกว่ามีประโยชน์และโทษอย่างไรเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้ อาทิเช่น นักเรียนอาจเคยสงสัยว่านักโคจรมีหลักการใดในการกระโดดจากที่สูงลงมาแล้วไม่เป็นอันตราย หรือนักเรียนอยากกินผลไม้ที่อยู่บนต้นไม้สูง นักเรียนจะต้องทำอย่างไรจึงจะได้กินผลไม้ที่อยู่สูงได้ โดยใช้หลักการทุกสิ่งทุกอย่างย่อมดกลงสู่พื้นโลกเสมอ และเหตุการณ์อื่น ๆ อีกมากมายที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

8. ชั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

8.1 ให้นักเรียนนำผลงานร่วมสรุปและใบกิจกรรมที่ 3.3 ของนักเรียนมานำเสนอ และอภิปรายหน้าห้อง พร้อมกับรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน
สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมที่ 3
- ใบกิจกรรมที่ 3.1
- ใบกิจกรรมที่ 3.2
- ใบกิจกรรมที่ 3.3
- ใบกิจกรรมที่ 3.4
- ใบกิจกรรมที่ 3.4 (ต่อ)
- ใบกิจกรรมที่ 3.5
- ใบกิจกรรมที่ 3.5 (ต่อ)
- คอมพิวเตอร์ Power point

การวัดและการประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้	แบบเฉลยใบกิจกรรม การเรียนรู้	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านกระบวนการ (Process)	สังเกตจากการปฏิบัติ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการตอบ คำถามของนักเรียน	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT

(ชุดกิจกรรมที่ 1)

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 1 ประกอบด้วย

ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึง หรือแรงผลัก

อะไรบ้างนะ

ใบกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง ทดลอง มาดู“ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT

(ชุดกิจกรรมที่ 1)

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 1 ประกอบด้วย

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึง หรือแรงผลัก อะไรบ้างนะ

ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

เวลาในการเรียน 6 คาบ

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดการเรียนนี้ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 6 คาบ

1. ก่อนเรียนนักเรียนจะได้รับเอกสารจากครู ดังนี้

- คู่มือนักเรียน
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- ชุดกิจกรรมที่ 1

ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มีแรงดึง หรือแรงผลัก อะไรบ้างนะ

ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ทดลอง มาดู “ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ” กัน

2. หลังเรียนจบนักเรียนจะต้องประเมินตนเอง และได้รับการประเมินจากผู้ปกครอง

และครู โดยมีใบประเมิน ดังนี้

- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
- แบบประเมินผลงานสำหรับนักเรียน
- แบบประเมินผลงานสำหรับผู้ปกครอง
- แบบประเมินผลงานสำหรับครู

คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT

(ชุดกิจกรรมที่ 2)

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 2 ประกอบด้วย

ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรงเราจะ

ทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT

(ชุดกิจกรรมที่ 2)

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 2 ประกอบด้วย

ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มาตรฐานผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรงเราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

เวลาในการเรียน 6 คาบ

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. ชุดการเรียนนี้ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 6 คาบ

2. ก่อนเรียนนักเรียนจะได้รับเอกสารจากครู ดังนี้

- คู่มือนักเรียน

- ชุดกิจกรรมที่ 2

-ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มาตรฐานผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

-ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

-ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

-ใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรงเราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

3. หลังเรียนจบนักเรียนจะต้องประเมินตนเอง และ ได้รับการประเมินจากผู้ปกครอง

และครู โดยมีใบประเมิน ดังนี้

- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

- แบบประเมินผลงานสำหรับนักเรียน

- แบบประเมินผลงานสำหรับผู้ปกครอง

- แบบประเมินผลงานสำหรับครู

คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT

(ชุดกิจกรรมที่ 3)

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมที่ 3 ประกอบด้วย

ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง “แรงโน้มถ่วง” ของโลก

ใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ประโยชน์ และโทษของ “แรงโน้มถ่วง”

ใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

ใบกิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วง
ของโลก”



รหัสรายวิชา ว13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

สัปดาห์ที่ 1, 2 วันที่ 2-13 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 6 คาบ

สาระที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้

- มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
- มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/1 ทดลองและอธิบายผลการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
- มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- ป.3/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้
- ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย
- ป.3/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายความหมายและจำแนกลักษณะของแรงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนมีทักษะในการลำดับขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้
2. นักเรียนมีทักษะการสังเกต
3. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้ แรงมีมากมาย จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก

สาระการเรียนรู้

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้

แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งกำเนิดของแรง

แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสร้างประสบการณ์

1.1 ให้นักเรียนจับคู่กัน 2 คน เอามือจับกันให้แน่น แล้วให้ต่างฝ่ายต่างดึงกันและกัน พร้อมทั้งออกแรงดันกันและกัน

2. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 เมื่อนักเรียนทำเช่นนี้แล้วครูถามต่อว่า

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรบ้าง
- เกิดอะไรขึ้นเมื่อนักเรียนทำตามที่ครูบอก

3. ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

3.1 จากการที่นักเรียนจับมือกันแล้วต่างฝ่ายต่างดึงกันและกันและพร้อมๆกับดัน

กันและกัน นักเรียนคิดว่ามีอะไรมาเกี่ยวข้องกับการที่นักเรียนทำเช่นนี้ได้ เมื่อนักเรียนทราบว่า มีแรงมาเกี่ยวข้องแล้วนักเรียนจึงตอบว่า

- แรง คืออะไร
- และกิจกรรมข้างต้นนั้น มีแรงอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- นักเรียนลองยกตัวอย่างแรงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเราว่ามีอะไรบ้าง

4. ขั้นการพัฒนาความรู้ความคิด

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาประมวลคำตอบ แรงต่าง ๆ ที่นักเรียนยกตัวอย่าง มาในช่วงแรก

4.2 ครูสรุปให้ว่าแรงต่าง ๆ นั้น จำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ แรงดึงกับ แรงผลัก

5. ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

5.1 นักเรียนทำชุดกิจกรรมที่ 1 ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ และใบกิจกรรม ที่ 1.2 เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักร่วมกันนะเด็ก ๆ เพื่อให้ นักเรียนเกิดแนวคิดเรื่องแรงมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นการสร้างสรรค้งงานของตนเอง

6.1 นักเรียนวาดรูปแรงดึง 2 รูป และแรงผลัก 2 รูป ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของ นักเรียนเอง ลงในใบกิจกรรมที่ 1.3

7. ขั้นการวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

7.1 ให้นักเรียนนำผลงานของนักเรียนเองไปให้เพื่อนประเมิน จากนั้นนำกลับไปให้ ผู้ปกครองประเมิน ตนเองประเมินตนเอง และสุดท้ายครูเป็นผู้ประเมิน

7.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 1.4

7.3 ให้นักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มเตรียมสมุด 1 เล่ม แก้ว 1 ตัว โด๊ยะ 1 ตัว

7.4 ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม (หมุนเวียนสลับกันทำทีละคนภายในกลุ่ม) ออกแรง เท่า ๆ กัน ลองผลักและดึงสมุด เปรียบเทียบกับผลักและดึงแก้วและ โด๊ยะ พร้อมทั้งสังเกตและบันทึก ผลลงในช่องบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 4

7.5 ครูร่วมกับนักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้น เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับ นักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิต ประจำของนักเรียนได้โดยตรง

8. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

8.1 นักเรียนนำผลงาน ใบกิจกรรมที่ 1.3 ของนักเรียนมานำเสนอและอภิปราย หน้าห้อง พร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆร่วมชั้นเรียน

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมที่ 1
- ใบกิจกรรมที่ 1.1
- ใบกิจกรรมที่ 1.2
- ใบกิจกรรมที่ 1.3
- ใบกิจกรรมที่ 1.4
- สมุด โต้ะ เก้าอี้
- คอมพิวเตอร์ Power point

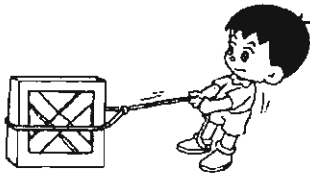
การวัดและการประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้	แบบเฉลยใบกิจกรรม การเรียนรู้	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านกระบวนการ (Process)	สังเกตจากการปฏิบัติ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการตอบ คำถามของนักเรียน	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

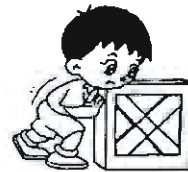
ใบกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง ผลัก ๆ ดึง ๆ

วันที่เดือน..... พ.ศ.

ให้นักเรียนสังเกตการกระทำต่อไปนี้ว่าเป็นการใช้ แรงดึง หรือ แรงผลัก แล้วให้นักเรียนเขียนเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



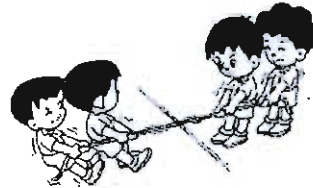
1.....



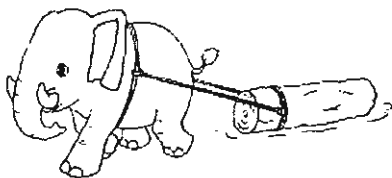
2.....



3.....



4.....



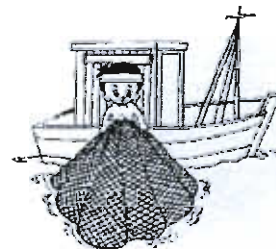
5.....



6.....



7.....



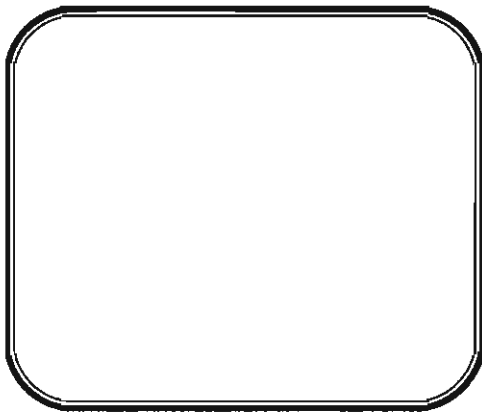
8.....

ใบกิจกรรมที่ 1.2

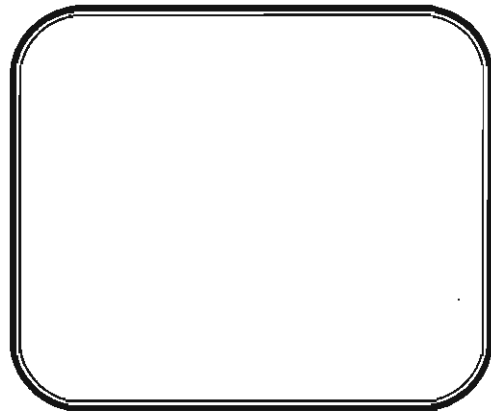
เรื่อง ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ มี แรงดึง หรือ แรงผลัก อะไรบ้างนะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

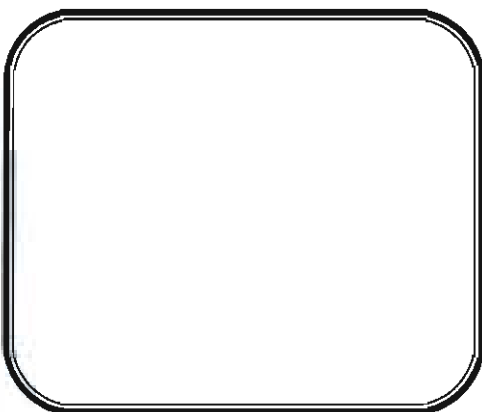
ให้นักเรียนวาด แรงดึง และ แรงผลัก ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนมา อย่างละ 2 ภาพ พร้อมบอกด้วย
ว่าภาพนั้นเป็น แรงดึง หรือ แรงผลัก



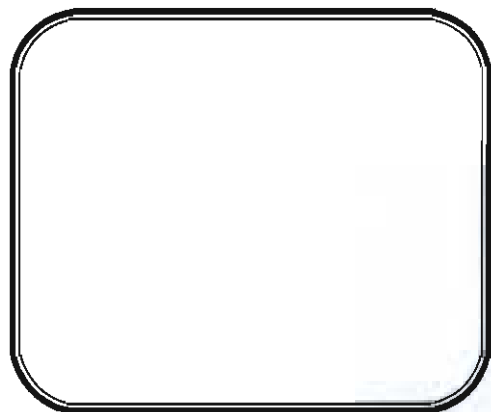
แรง.....



แรง.....



แรง.....



แรง.....

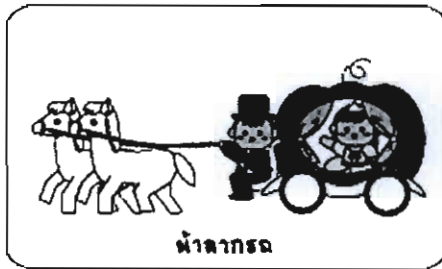
จัดทำ/ สอนโดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต

ใบกิจกรรมที่ 1.3
เรื่อง แรงดึงหรือแรงผลักกันนะ

วันที่เดือน..... พ.ศ.

ให้นักเรียนสังเกตภาพต่อไปนี้ว่าภาพแต่ละภาพเป็น แรงดึง หรือ แรงผลัก ให้นักเรียนเติมในช่องว่างให้ถูกต้อง พร้อมตอบคำถาม ตอนที่ 2 ให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1



แรง.....



แรง.....



แรง.....



แรง.....

ตอนที่ 2

แรง คือ

.....
.....

แรงดึง คือ

.....
.....

แรงผลัก คือ

.....
.....

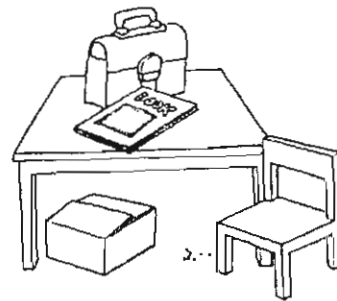
ใบกิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง การทดลอง มาดู“ผลของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ”

วันที่เดือน.....พ.ศ.

วัสดุอุปกรณ์

1. สมุด 1 เล่ม
2. แก้ว 1 ตัว
3. โต้ะ 1 ตัว



วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนออกแรงผลักและดึงสมุด แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสมุด บันทึกผล
ผลักสมุด ผลการสังเกต คือ
ดึงสมุด ผลการสังเกต คือ
2. ให้นักเรียนออกแรงขนาดเท่าเดิมผลักและดึงแก้ว แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแก้ว และบันทึกผล
ผลักแก้ว ผลการสังเกต คือ
ดึงแก้ว บันทึกผลการสังเกต คือ
3. ให้นักเรียนออกแรงขนาดเท่าเดิมผลักและดึง โต้ะ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของโต้ะ และบันทึกผล
ผลักโต้ะ ผลการสังเกต คือ
ดึงโต้ะ ผลการสังเกต คือ
4. ให้นักเรียนออกแรงขนาดเท่า ๆ กันผลักและดึง โต้ะเปรียบเทียบกับออกแรงผลักและดึงสมุด และบันทึกผล
.....
.....
.....
5. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง
.....
.....
.....

จัดทำ/ สอน โดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต



รหัสรายวิชา ว13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

สัปดาห์ที่ 3, 4 วันที่ 16-27 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 6 คาบ

สาระที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้

- มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
- มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/1 ทดลองและอธิบายผลการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
- มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- ป.3/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้
- ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย
- ป.3/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายความหมายและจำแนกลักษณะของแรงได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายผลของแรงได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายและสามารถวัดขนาดของแรงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนมีทักษะในการลำดับขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้
2. นักเรียนมีทักษะการสังเกต

3. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

1. แรง จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ แรงดึง และแรงผลัก
2. ผลของแรง ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
3. การวัดขนาดของแรง ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน หน่วยเป็น นิวตัน (N)

สาระการเรียนรู้

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้

แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้าหาแหล่งกำเนิดของแรง

แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง

ผลของแรง ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลง คือ เคลื่อนที่อยู่แล้วหยุดนิ่งได้ เปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม เปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม

การวัดขนาดของแรง ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน หน่วยเป็นนิวตัน (N)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสร้างประสบการณ์

- 1.1 ครูแจกกระดาษให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น และ ดินน้ำมันให้นักเรียนคนละ 1 ก้อน
- 1.2 นักเรียนพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ และปั้นดินน้ำมันเป็นรูปต่าง ๆ ตามใจชอบ

2. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 ครูถามนักเรียนต่อว่า

- นักเรียนทำอย่างไรกับกระดาษกระดาษจึงเปลี่ยนเป็นรูปต่าง ๆ ได้
- นักเรียนทำอย่างไรกับดินน้ำมัน ดินน้ำมันจึงเปลี่ยนเป็นรูปต่าง ๆ ได้
- นักเรียนคิดว่า แรง มาเกี่ยวข้องกับกับการพับกระดาษและการปั้นดินน้ำมันหรือไม่

3. ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

3.1 นักเรียนยกตัวอย่าง เมื่อนักเรียนออกแรงกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วเกิดอะไรขึ้นบ้าง (อาจเป็นเรื่องใกล้ตัวที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน) ให้นักเรียนยกตัวอย่างมา คนละ 1 ตัวอย่าง

3.2 เมื่อครูได้คำตอบจากนักเรียน ครูถามนักเรียนต่อว่า

- ทุกครั้งที่นักเรียนออกแรงทำสิ่งใดก็ตาม นักเรียนจะเห็นการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นใช่หรือไม่
- ถ้าเป็นเช่นนั้น เมื่อเราออกแรงทุกครั้งย่อมเกิดผลของแรงทุกครั้งใช่หรือไม่

4. ขั้นการพัฒนาความรู้ความคิด

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาประมวลความรู้ว่า เมื่อเราออกแรงทุกครั้งย่อมเกิดผลของแรงทุกครั้ง

4.2 ครูให้นักเรียนดู วีดีโอ เกี่ยวกับผลของแรงที่เกิดขึ้นต่าง ๆ

4.3 นักเรียนร่วมกันประมวลความรู้ว่า ผลของแรงหลักๆมีอะไรบ้าง

4.4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ผลของแรงมีอยู่ 3 ประการหลัก ๆ คือ

- ทำให้วัตถุที่หยุดนิ่งเกิดการเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วหยุดนิ่งได้
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนที่อยู่หรือเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม

5. ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

5.1 นักเรียนทำชุดกิจกรรมที่ 2 ในกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดเรื่องผลของแรงมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นการสร้างสรรคชิ้นงานของตนเอง

6.1 นักเรียนวาดรูป ผลของแรงตามหัวข้อ

- ทำให้วัตถุที่หยุดนิ่งเกิดการเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วหยุดนิ่งได้
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนที่อยู่หรือเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม
- ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิมมาหัวข้อละ 1 รูปลงในใบกิจกรรมที่ 2.2

7. ขั้นการวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

- 7.1 นักเรียนนำผลงานของนักเรียนเองไปให้เพื่อนประเมิน จากนั้นนำกลับไปให้ผู้ปกครองประเมิน ตนเองประเมินตนเองและสุคท้ายครูเป็นผู้ประเมิน
- 7.2 นักเรียนร่วมกันทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 2.3
- 7.3 นักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่ม เตรียม โต๊ะ 1 ตัว
- 7.4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ทำการทดลองตามใบกิจกรรมที่ 2.3 พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกผลลงในช่องบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 2.3
- 7.5 นักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้น เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้โดยตรง
- 7.6 ครูอธิบายต่อว่าเราสามารถวัดผลของแรงได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน ซึ่งเครื่องชั่งนี้เกิดจากการประยุกต์ขึ้นโดยอาศัยหลักการเรื่องผลของแรง
- 7.7 ครูอธิบายการทดลองในใบกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรงเราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ
- 7.8 ครูแจกอุปกรณ์ เครื่องชั่งสปริงแบบแขวนให้นักเรียนรายกลุ่ม กลุ่มละ 1 เครื่องแล้วให้นักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรมที่ 2.4
- 7.9 นักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้น เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้โดยตรง ซึ่งทำให้นักเรียนทราบผลของแรงที่เกิดขึ้นได้ว่ามีค่าเป็นกี่นิวตัน

8. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

- 8.1 ครูให้นักเรียนนำผลงาน ใบกิจกรรมที่ 2.2 ของนักเรียนมานำเสนอและอภิปรายหน้าห้อง พร้อมกับรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน
- สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมที่ 2
- ใบกิจกรรมที่ 2.1
- ใบกิจกรรมที่ 2.2
- ใบกิจกรรมที่ 2.3
- ใบกิจกรรมที่ 2.4
- ดินน้ำมัน
- กระดาษ

- เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน
- คอมพิวเตอร์ Power point

การวัดและการประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

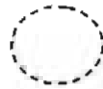
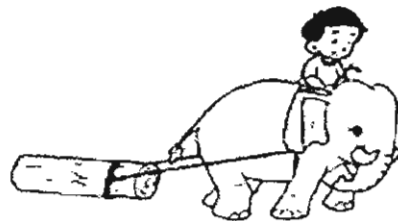
รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้	แบบเฉลยใบกิจกรรม การเรียนรู้	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านกระบวนการ (Process)	สังเกตจากการปฏิบัติ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการตอบ คำถามของนักเรียน	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง มารู้จักผลของแรงที่มีต่อวัตถุกันเด็ก ๆ

วันที่เดือน.....พ.ศ.

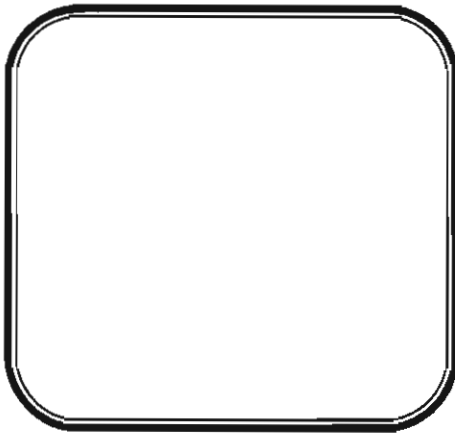
- ก.ทำให้วัตถุที่หยุดนิ่งเกิดการเคลื่อนที่
- ข.ทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วเคลื่อนที่เร็วขึ้น เคลื่อนที่ช้าลง หรือหยุดนิ่งได้
- ค.ทำให้วัตถุเปลี่ยนที่อยู่หรือเปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม
- ง.ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม

ให้นักเรียนบอกผลของแรงที่มีต่อวัตถุในรูป โดยให้นำคำตอบด้านบนมาเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (เติมเฉพาะ ก ข ค หรือ ง)

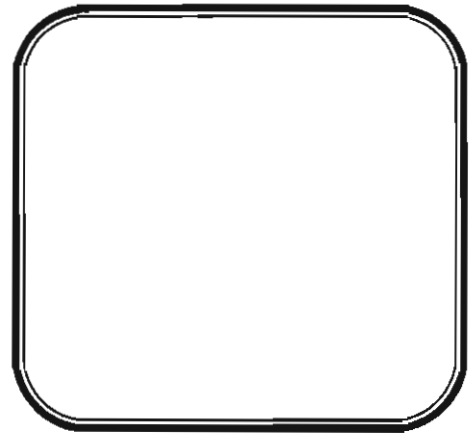


ใบกิจกรรมที่ 2.2
เรื่อง ผลของแรงที่เกิดขึ้น

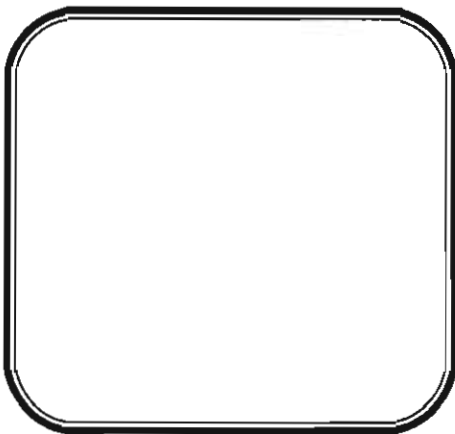
วันที่เดือน.....พ.ศ.



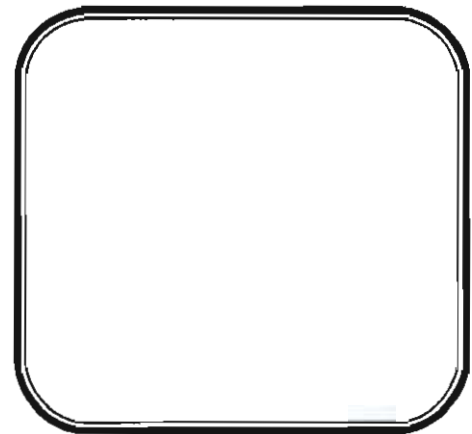
วัตถุที่หยุดนิ่งเกิดการเคลื่อนที่



วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วหยุดนิ่งได้



วัตถุเปลี่ยนที่อยู่หรือเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม



วัตถุเปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิม

จัดทำ/ สอนโดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต

ใบกิจกรรมที่ 2.3

เรื่อง การทดลอง “อำนาจของแรงหลายแรง”

วันที่เดือน.....พ.ศ.

วัตถุประสงค์

1. โต้ะขนาดใหญ่ 1 ตัว

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียน 1 คน ออกแรงผลักโต้ะขนาดใหญ่เพียงคนเดียว สังเกตผลของแรงที่เกิดขึ้นกับโต้ะ บันทึกผล
2. ให้เพื่อนอีก 1 คน มาช่วยออกแรงผลักโต้ะตัวเดิม สังเกตผลของแรงที่เกิดขึ้นกับโต้ะ บันทึกผล
3. ให้เพื่อนมาช่วยผลักโต้ะเป็น 3 คน 4 คน และ 5 คน ตามลำดับ สังเกตผลของแรงที่เกิดขึ้นกับโต้ะ บันทึกผล
4. อภิปรายและสรุปผลการทดลองร่วมกันพร้อมตอบคำถาม

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จำนวนคนที่ออกแรง	ผลที่เกิดขึ้นกับโต้ะ
1 คน	
2 คน	
3 คน	
4 คน	
5 คน	

1. การออกแรงผลักโต้ะ 1 คน กับ การออกแรงผลักโต้ะ 5 คน ส่งผลต่อโต้ะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
.....
2. จำนวนคนที่ออกแรงผลักโต้ะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของโต้ะหรือไม่ อย่างไร
.....
3. ถ้านักเรียนต้องการที่จะย้ายของที่ มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหอย่างไร
.....
4. เหตุใดการผลักโต้ะ 5 คน โต้ะจึงเคลื่อนที่ได้ไวกว่าและง่ายกว่าการออกแรงผลักเพียง 1 คน
.....
5. การทดลองนี้สรุปได้อย่างไร
.....

จัดทำ/ สอนโดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต

ใบกิจกรรมที่ 2.4
เรื่อง ถ้าเราอยากทราบขนาดของแรง เราจะทำอย่างไรกันดีหนอเด็ก ๆ

วันที่เดือน.....พ.ศ.

ขนาดของแรงวัดได้อย่างไร

ให้นักเรียนทำการทดลองต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนถือตาชั่งสปริงให้อยู่ในแนวตั้ง
2. จับที่ขอกเกี่ยวของตาชั่งสปริงและออกแรงดึงที่ตาชั่งสปริงให้ยืด โดยออกแรงมาก-น้อย ต่างกัน (สังเกตวิธีการทำการทดลองจากภาพ ด้านล่าง) อ่านค่าของแรงจาก ตาชั่งสปริง สังเกต และบันทึกผลการทดลอง



1. เมื่อออกแรงน้อย อ่านค่าของแรงได้
 นิวตัน
2. เมื่อออกแรงมาก อ่านค่าของแรงได้
 นิวตัน

3. เมื่อออกแรงดึงสปริงมาก-น้อยต่างกัน สปริงจะยืดต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....



เครื่องชั่งสปริงแบบตั้ง เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน เครื่องชั่งแบบดิจิทัล

เครื่องมือในการชั่งน้ำหนัก มีหลายแบบ หลายประเภทการใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสิ่งของที่เราต้องการทราบค่าหรือต้องการจะวัด



รหัสรายวิชา ว13101
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
สัปดาห์ที่ 5, 6 วันที่ 2-10 มีนาคม พ.ศ. 2558

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เวลา 6 คาบ

สาระที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้

- มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
- มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- มาตรฐาน ว 4.1 ป.3/2 ทดลองและอธิบายแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ
- มาตรฐาน ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- ป.3/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้
- ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย
- ป.3/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายลักษณะแรงโน้มถ่วงของโลกได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้น อธิบายผลของแรงต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุที่แตกต่างกันได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนมีทักษะในการลำดับขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้
2. นักเรียนมีทักษะการสังเกต

3. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

1. แรงโน้มถ่วงของโลก วัตถุต่าง ๆ ที่ปล่อยจากที่สูงจะตกลงสู่ผิวโลกเสมอ สาเหตุมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก

2. แรงต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลก

สาระการเรียนรู้

แรงโน้มถ่วงของโลก คือ วัตถุต่าง ๆ ที่ปล่อยจากที่สูงจะตกลงสู่ผิวโลกเสมอเพราะโลกและวัตถุต่าง ๆ นั้นจะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน

แรงที่โลกดึงดูดวัตถุขนาดใหญ่ และวัตถุขนาดเล็กไม่แตกต่างกัน

วัตถุที่มีลักษณะพื้นที่ผิวแตกต่างกันจะมีแรงต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลกที่แตกต่างกัน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการสร้างประสบการณ์

1.1 ครูเปิด วีดีโอ เรื่อง “การตกของวัตถุต่างๆบนโลก”ให้เด็กดู

1.2 นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนเห็นอะไรบ้างในวีดีโอ
- เกิดอะไรขึ้นกับวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่นักเรียนเห็น
- นักเรียนคิดว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

- นักเรียนคิดว่าจะเป็นเช่นนี้เสมอหรือไม่

2. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 ให้นักเรียนหยิบดินสอของนักเรียนคนละ 1 ค้ำม ชูขึ้นสูงเหนือศีรษะแล้วให้นักเรียนปล่อยดินสอพร้อมกันครูถามนักเรียนต่อว่า

- เกิดอะไรขึ้นกับดินสอของนักเรียน
- นักเรียนคิดว่าถ้านักเรียนเปลี่ยนจากดินสอมาเป็นวัตถุสิ่งของอื่น นักเรียนคิดว่า

จะเกิดเช่นเดียวกับดินสอของนักเรียนหรือไม่

3. ขั้นการพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

3.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างการตกของสิ่งของต่าง ๆ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนให้นักเรียนยกตัวอย่างมาคนละ 1 ตัวอย่าง

3.2 เมื่อได้คำตอบจากนักเรียน ครูถามนักเรียนต่อว่า

- ทุกครั้งที่นักเรียนเห็นหรือทำของตกนั้น นักเรียนจะเห็นอะไรเกิดขึ้นเสมอ
- ถ้านักเรียนเห็นของตกเมื่อไรสิ่งของนั้นจะตกลงสู่พื้นเสมอใช่หรือไม่
- นักเรียนคิดว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
- นักเรียนคิดว่า มีแรงใดมาเกี่ยวข้อง

4. ขั้นการพัฒนาความรู้ความถึ

4.1 นักเรียนร่วมกันสนทนาประมวลความรู้ว่า แรงที่มาเกี่ยวข้อง คือ แรงโน้มถ่วงคืออะไร

4.2 ให้นักเรียนดู วิดีโอ เกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง คืออะไร

4.3 ให้นักเรียนทำชุดกิจกรรมที่ 3 ในกิจกรรมที่ 3.1 แรงโน้มถ่วง ถ้ากล่าวถึง “แรงโน้มถ่วงของโลก” นักเรียนจะนึกถึงอะไร จงวาดรูปอธิบาย

5. ขั้นการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

5.1 นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง มาวิเคราะห์ แรงโน้มถ่วง เพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดเรื่องแรงโน้มถ่วงมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นการสร้างสรรค้งงานของตนเอง

6.1 ให้นักเรียนทำ ร่มชูชีพจากถุงพลาสติกเหลือใช้

6.2 ให้นักเรียนวาดรูป ประโยชน์และโทษของแรงโน้มถ่วง มาอย่างละ 1 รูปลงในใบกิจกรรมที่ 3.3 พร้อมตกแต่งระบายสีให้สวยงาม

7. ขั้นการวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

7.1 นักเรียนนำผลงานของนักเรียนเองไปให้เพื่อนประเมิน จากนั้นนำกลับไปให้ผู้ปกครองประเมิน ตนเองประเมินตนเองและสุคทำยครูเป็นผู้ประเมิน (ทั้ง 2 ชั้นงาน)

7.2 นักเรียนร่วมกันทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 3.4, 3.5 และ 3.6

7.3 นักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่ม โดยครูเตรียม ก้อนหิน 2 ขนาด (ใหญ่ และเล็ก) อย่างละ 1 ก้อน กระดาษ A4 2 แผ่น ให้แต่ละกลุ่ม

7.4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ทำการทดลองตามใบกิจกรรมที่ 3.4, 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกผลลงในช่องบันทึกผลในใบกิจกรรมที่ 3.4, 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

7.5 ครูร่วมกับนักเรียนสรุปว่า กิจกรรมที่นักเรียนทำไปนั้น เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ซึ่งนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้โดยตรง กล่าวคือ นักเรียนได้รู้จักแรงโน้มถ่วงของโลกว่ามีประโยชน์และโทษอย่างไรเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้ อาทิเช่น นักเรียนอาจเคยสงสัยว่านักโคจรรมมีหลักการใดในการกระโดดจากที่สูงลงมาแล้วไม่เป็นอันตราย หรือนักเรียนอยากกินผลไม้ที่อยู่บนต้นไม้สูงนักเรียนจะต้องทำอย่างไรจึงจะได้กินผลไม้ที่อยู่สูงได้ โดยใช้หลักการทุกสิ่งทุกอย่างอย่างย่อมตกลงสู่พื้นโลกเสมอ และเหตุการณ์อื่น ๆ อีกมากมายที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

8. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

8.1 ให้นักเรียนนำผลงานพร้อมข้อคิดเห็นและ ใบกิจกรรมที่ 3.3 ของนักเรียนมานำเสนอ และอภิปรายหน้าห้อง พร้อมกับรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆร่วมชั้นเรียน
สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมที่ 3

ใบกิจกรรมที่ 3.1

ใบกิจกรรมที่ 3.2

ใบกิจกรรมที่ 3.3

ใบกิจกรรมที่ 3.4

ใบกิจกรรมที่ 3.4 (ต่อ)

ใบกิจกรรมที่ 3.5

ใบกิจกรรมที่ 3.5 (ต่อ)

- คอมพิวเตอร์ Power point

การวัดและการประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้	แบบเฉลยใบกิจกรรม การเรียนรู้	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านกระบวนการ (Process)	สังเกตจากการปฏิบัติ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินการตอบ คำถามของนักเรียน	ความถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 3.1
เรื่อง “แรงโน้มถ่วง” ของโลก

ใบกิจกรรมที่ 9

เรื่อง “แรงโน้มถ่วง”

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แรงโน้มถ่วงของโลก

วัตถุต่าง ๆ ที่ปล่อยจากที่สูง จะตกลงสู่ผิวโลกเสมอ เพราะโลกและวัตถุต่าง ๆ นั้น จะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน จึงเรียกแรงดึงดูดที่โลกดึงดูดวัตถุนี้ว่า แรงโน้มถ่วงของโลก

เซอร์ไอแซก นิวตัน (Sir Isaac Newton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ เป็นผู้ค้นพบแรงโน้มถ่วงจากการสังเกตการหล่นของลูกแอปเปิล จากการสังเกตถึงผลแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุต่าง ๆ ในโลกแล้วอธิบายว่า “วัตถุทุกอย่างจะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน เหมือนกับแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุทุกอย่างในโลก”

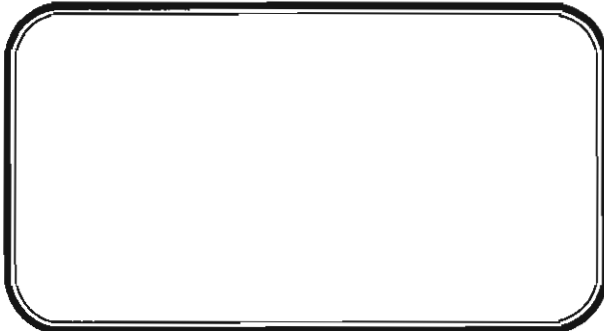
กาลิเลโอ กาลิเลอี (Galileo Galilei) นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี เป็นผู้ค้นพบว่า แรงโน้มถ่วงดึงดูดวัตถุด้วยความเร่งเดียวกันและทำให้วัตถุตกลงมาด้วยความเร่งคงที่ แม้ว่าวัตถุจะมีน้ำหนักไม่เท่ากัน นั่นคือ วัตถุใด ๆ เมื่อปล่อยจากที่สูงเท่ากัน จะตกลงสู่พื้นผิวโลกพร้อมกัน

แรงดึงดูดของโลกหรือ แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) ทำให้วัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่บนโลกมีน้ำหนัก ดังนั้น เมื่อเรายกสิ่งของต่าง ๆ จะรู้สึกว่ามีน้ำหนัก เราต้องออกแรงยกขึ้นซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งของเหล่านั้นมีน้ำหนักมากหรือน้อย ทั้งนี้เพราะ มีแรงดึงดูดระหว่างโลกกับสิ่งของเหล่านั้น

แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุต่างๆ จะมีขนาดเท่ากันไม่ว่าวัตถุนั้นจะเป็นอะไรก็ตามแต่สาเหตุที่ทำให้วัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักไม่เท่ากันทั้ง ๆ ที่ถูกแรงดึงดูดเท่า ๆ กัน ก็เพราะว่าวัตถุต่าง ๆ มีมวลต่างกันนั่นเอง

ดังนั้น น้อย ๆ จะเห็นว่า การเคลื่อนย้ายหรือยกสิ่งของ เช่น โต๊ะขนาดใหญ่ หรือตู้เย็น จะต้องออกแรงมาก ตรงกันข้ามกับดินสอ กระเป๋านักเรียน ใช้แรงน้อยมากในการเคลื่อนย้ายหรือยก เพราะ มีมวลน้อยจึงมีน้ำหนักน้อยกว่า มวล และน้ำหนักจึงมีความหมายแตกต่างกัน

ถ้ากล่าวถึง “แรงโน้มถ่วงของโลก”นักเรียนจะนึกถึงอะไร จงวาดรูปอธิบายคำถาม



ใบกิจกรรมที่ 3.2

เรื่อง มาวิเคราะห์ “แรงโน้มถ่วง”

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ให้นักเรียนสังเกตภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม



1. เมื่อใบไม้หลุดจากขั้วใบแล้ว มีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร

เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น.....



2. ลูกไม้หล่นจากต้นมีลักษณะและทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร

เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น.....



3. ถ้าโยนก้อนหินขึ้นไปในแนวตั้ง ก้อนหินจะเคลื่อนที่อย่างไร

เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น.....



4. ถ้าขว้างก้อนหินไปข้างหน้า ก้อนหินจะมีทิศทางการเคลื่อนที่

เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น.....

ใบกิจกรรมที่ 3.3

เรื่อง ประโยชน์ และโทษของ “แรงโน้มถ่วง”

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

มวลและน้ำหนัก

มวล หมายถึง ปริมาณของเนื้อสารที่มีอยู่ในวัตถุ ซึ่งจะมีค่าคงที่ตลอดเวลา ไม่ว่าวัตถุจะอยู่ที่ไหนก็ตาม วัตถุใดมีเนื้อสารมากจะมีมวลมาก และถ้าวัตถุใดมีเนื้อสารน้อยจะมีมวลน้อย เราสามารถวัดมวลของวัตถุได้ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องชั่งน้ำหนัก คือ แรงดึงดูดของโลก ที่ดึงให้วัตถุตกลงสู่พื้น น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้น แรงดึงดูดของโลกจะแตกต่างกันไปตามแต่ละสถานที่

เครื่องมือในการหาน้ำหนักของวัตถุ เรียกว่า เครื่องชั่งน้ำหนัก มีหลายแบบ แล้วแต่ความเหมาะสมของสิ่งของ เช่น เครื่องชั่งสปริง น้ำหนักมีหน่วยเป็น นิวตัน แต่เครื่องชั่งน้ำหนักในชีวิตประจำวันใช้หลักการเปรียบเทียบกับน้ำหนักของมวลมาตรฐาน (1 กิโลกรัม) และกำหนดให้ค่าที่อ่านได้บนเครื่องชั่งเป็นกิโลกรัม

ประโยชน์ของแรงโน้มถ่วง

1. ช่วยดึงดูดวัตถุในโลกไม่ให้หลุดลอยไปในอวกาศ
2. ช่วยผ่อนแรงเวลาของลงจากที่สูง
3. ทำให้วัตถุบนโลกทุกชนิดมีน้ำหนัก
4. ทำให้เกิดแรงน้ำ เนื่องจากทำให้ น้ำ ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ

โทษของแรงโน้มถ่วง

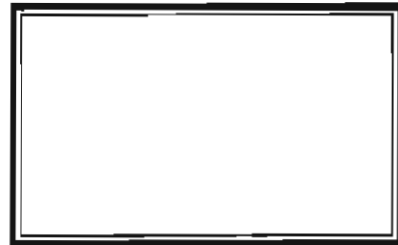
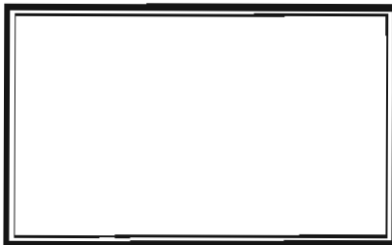
1. ทำให้ร่างกายได้รับอันตรายจากการตกจากที่สูง
2. สิ่งของที่ตกจากที่สูง ได้รับความเสียหาย
3. ต้องออกแรงมากเมื่อต้องการเคลื่อนย้ายวัตถุ

แรงเสียดทาน

แรงเสียดทาน (Friction) เป็นแรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยมีทิศทางไปทางตรงข้ามกับวัตถุที่เคลื่อนที่ไป แรงเสียดทานนี้จะปรากฏอยู่ที่ผิวของวัตถุที่จะเคลื่อนที่ นื่อง ๆ ลองสังเกตคนที่เล่นสเก็ตน้ำแข็ง เขาจะไถลไปบนน้ำแข็งได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะมีแรงเสียดทานน้อย เนื่องจากผิวสัมผัสเป็นโลหะกับน้ำแข็ง ซึ่งต่างกับรองเท้ายางกับพื้นซีเมนต์ที่ทำให้การไถลเกิดขึ้นได้ยาก เพราะมีแรงเสียดทานมากระหว่างผิวสัมผัสยางกับพื้นซีเมนต์ การย้ายโต๊ะ ตู้ ไปบนพื้นที่ลื่นสามารถทำได้ง่ายขึ้นเมื่อใช้ผ้าหนาๆ มารองข้างล่างแล้วดันไป

ดังนั้น จึงมีการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ช่วยลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น เพื่อลดการสัมผัสระหว่างวัตถุกับพื้นผิว เช่น การทำล้อเลื่อน และการใช้น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

ให้นักเรียนวาดรูป ประโยชน์ และ โทษ ของแรงโน้มถ่วง อย่างละ 1 ภาพ



ใบกิจกรรมที่ 3.4

เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

วัสดุอุปกรณ์

- 1) ก้อนหินขนาดใหญ่เท่ากำมือ 1 ก้อน
- 2) ก้อนหินขนาดเล็ก 1 ก้อน
- 3) กระดาษ A4 1 แผ่น
- 4) เครื่องชั่งมวล



วิธีการทดลอง

1. ชั่งมวลของก้อนหินขนาดใหญ่และก้อนหินขนาดเล็กบันทึกผล
2. ถือก้อนหินก้อนใหญ่ด้วยมือข้างซ้ายและถือก้อนหินก้อนเล็กด้วยมือข้างขวาให้อยู่ในระดับสายตาทั้ง 2 ก้อน โดยสูงจากพื้นเท่ากันแล้วปล่อยก้อนหินทั้ง 2 ก้อนพร้อมกัน
3. สังเกตการตกของหินทั้ง 2 ก้อนถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ อย่างไร บันทึกผล
4. นำกระดาษ A4 ที่เตรียมไว้มาขยำให้เป็นก้อน ถือก้อนกระดาษด้วยมือข้างซ้ายและถือก้อนหินใหญ่ด้วยมือข้างขวาให้อยู่ในระดับสายตาทั้ง 2 ก้อน โดยสูงจากพื้นเท่ากัน แล้วปล่อยก้อนหินทั้ง 2 ก้อนพร้อมกัน
5. สังเกต บันทึกผล พร้อมอภิปราย สรุป และ ตอบคำถาม

ตารางบันทึกผลการทดลอง

มวลของก้อนหินขนาดใหญ่.....กรัม

มวลของก้อนหินขนาดเล็ก.....กรัม

การทดลอง	ผลการตกของวัตถุ	
	พร้อมกัน	ไม่พร้อมกัน
เมื่อปล่อยก้อนหินขนาดใหญ่กับก้อนหินขนาดเล็กจากระดับความสูงเดียวกัน พร้อม ๆ กัน		
เมื่อปล่อยก้อนหินขนาดใหญ่กับกระดาษขยำเป็นก้อนจากระดับความสูงเดียวกันพร้อม ๆ กัน		

จัดทำ/ สอนโดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต

ใบกิจกรรมที่ 3.4 (ต่อ)
เรื่อง การทดลอง “แรงโน้มถ่วงของโลก”

วันที่เดือน.....พ.ศ.

ตอบคำถามท้ายการทดลอง

1. จากการทดลองเมื่อปล่อยก้อนหินขนาดใหญ่กับขนาดเล็กลงจากความสูงระดับเดียวกัน พร้อม ๆ กัน ก้อนหินทั้ง 2 ก้อนตกลงสู่พื้นพร้อมกันหรือไม่ อย่างไร

.....

2. ขณะที่ก้อนหินทั้ง 2 ก้อนตกลงสู่พื้น ก้อนหินถูกแรงใดกระทำหรือไม่ อย่างไร

.....

3. เหตุใดก้อนหินที่มีมวลไม่เท่ากันจึงตกลงพื้นได้พร้อมกัน เมื่อปล่อยจากความสูงระดับเดียวกัน

.....

4. เมื่อปล่อยก้อนหินกับกระดาษที่ขยำลงมาพร้อมกันจากระดับความสูงเท่ากัน วัตถุทั้ง 2 ตกถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ อย่างไร

.....

5. วัตถุที่มีขนาดใหญ่กับวัตถุที่มีขนาดเล็กมีมวลเท่ากันหรือไม่

.....

6. การทดลองนี้สรุปได้อย่างไร

.....

ความรู้เพิ่มเติม

จากการทดลองจะพบว่า แรงที่โลกดึงดูดก้อนหินขนาดใหญ่ ก้อนหินขนาดเล็ก และกระดาษที่ขยำเป็นก้อนจะไม่แตกต่างกัน เราสังเกตได้จากการตกของวัตถุ ซึ่งจะถึงพื้นด้วยเวลาที่เท่ากัน ดังนั้นแรงที่โลกดึงดูดวัตถุต่างๆ ไม่ว่าจะขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่จะไม่แตกต่างกัน

จัดทำ/ สอนโดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต

ใบกิจกรรมที่ 3.5

เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของโลก”

วันที่เดือน.....พ.ศ.

วัสดุอุปกรณ์

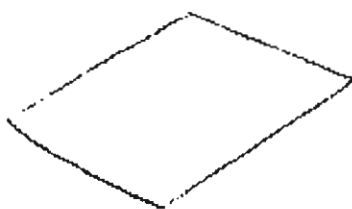
1.กระดาษ A4 2 แผ่น

วิธีการทดลอง

- 1.นำกระดาษ A4 ที่มีขนาดเท่ากันมา 2 แผ่น แผ่นหนึ่งให้ขยำเป็นก้อน ส่วนอีกแผ่นไม่ต้องขยำ ดังรูป
 - 2.ปล่อยก้อนกระดาษและแผ่นกระดาษจากมือทั้งสองพร้อม ๆ กัน
- จากความสูงระดับเดียวกัน สังเกตการตกลงสู่พื้นของกระดาษทั้ง 2 แผ่น แล้วบันทึกผล
- 3.อภิปราย สรุป พร้อมตอบคำถาม

ผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการสังเกตการตกลงพื้นของกระดาษ
เมื่อปล่อยกระดาษ 2 แผ่น ที่ขยำกับไม่ขยำจาก ความสูงในระดับเดียวกัน พร้อมๆ กัน	



จัดทำ/สอนโดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต

ใบกิจกรรมที่ 3.5 (ต่อ)
เรื่อง การทดลอง “แรงต้านแรงโน้มถ่วงของ

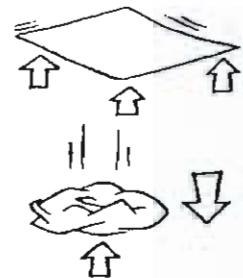
วันที่เดือน.....พ.ศ.

ตอบคำถามท้ายการทดลอง

1. กระดาษที่นำมาทดลองก่อนการขยำ กระดาษ 2 แผ่น นี้เหมือนกันหรือไม่
.....
2. มวลกระดาษของทั้ง 2 แผ่นต่างกันหรือไม่
.....
3. เมื่อขยำกระดาษนักเรียนคิดว่ามวลของกระดาษจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
.....
4. เมื่อปล่อยแผ่นกระดาษที่ขยำเป็นก้อนกับไม่ขยำลงมาจากระดับความสูงเดียวกัน พร้อม ๆ กัน กระดาษตกลงถึงพื้นพร้อมกันหรือไม่ อย่างไร
.....
5. นักเรียนคิดว่ารูปร่างของวัตถุมีผลต่อการตกของวัตถุอย่างอิสระในแนวตั้งหรือไม่ อย่างไร
.....
6. นักเรียนคิดว่าการตกของนักกระโดดร่มที่ร่มกางกับร่มไม่กางจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
.....
7. การทดลองนี้สรุปได้อย่างไร
.....

ความรู้เพิ่มเติม

จากการทดลองจะพบว่า แผ่นกระดาษกับก้อนกระดาษที่ปล่อยจากระดับความสูงเดียวกัน พร้อมๆกัน จะตกลงพื้นไม่พร้อมกัน โดยกระดาษที่เป็นก้อนจะตกลงถึงพื้นก่อนกระดาษที่เป็นแผ่น ซึ่งอธิบายได้ว่า ขณะที่แผ่นกระดาษและก้อนกระดาษกำลังตกลงพื้นมีความดันอากาศอยู่ด้านล่าง ทำให้กระดาษทั้ง 2 ตกลงช้าๆ แต่แผ่นกระดาษตกลงเร็วกว่าก้อนกระดาษ เพราะมีพื้นที่สัมผัสกับอากาศมาก ทำให้อากาศดันอยู่ใต้แผ่นกระดาษมากกว่าก้อนกระดาษ



จัดทำ/ สอน โดย ครูศศิวิมล เสถียรเขต

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน/ ผู้บันทึก
(นางสาวศศิวิมล เสถียรเขต)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....
()

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

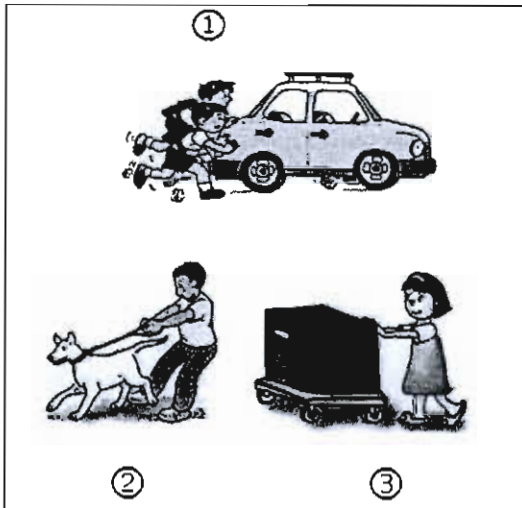
วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 30 ข้อ เวลา 50 นาที

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว กากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ในภาพเป็นการใช้แรงชนิดใด



- ก. หมายเลข 1 และ 2 แรงผลัก หมายเลข 3 แรงดึง
- ข. หมายเลข 2 และ 3 แรงผลัก หมายเลข 1 แรงดึง
- ค. หมายเลข 1 และ 3 แรงผลัก หมายเลข 2 แรงดึง
- ง. หมายเลข 1 และ 2 แรงดึง หมายเลข 3 แรงผลัก

2. ในภาพเป็นผลของแรงชนิดใด



- ก. วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง
- ข. วัตถุเปลี่ยนสมบัติ
- ค. วัตถุเปลี่ยนที่อยู่
- ง. วัตถุเปลี่ยนขนาด

3. ขนาดของแรง มีหน่วยเป็น

- ก. กรัม
- ข. ปอนด์
- ค. นิวตัน
- ง. กิโลกรัม

4. เครื่องมือชนิดใดใช้วัดขนาดของแรง

- ก. เครื่องชั่งสปริงแบบตั้ง



- ข. เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน



- ค. เครื่องชั่งแบบคิจิตอล



- ง. เครื่องเทอร์มอมิเตอร์

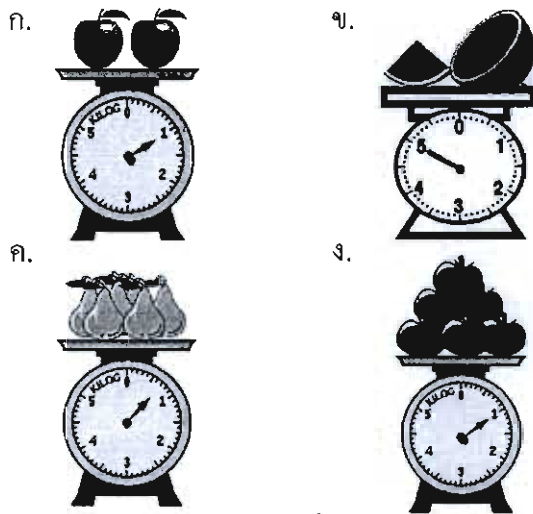


5. พื้นชนิดใดทำให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุด

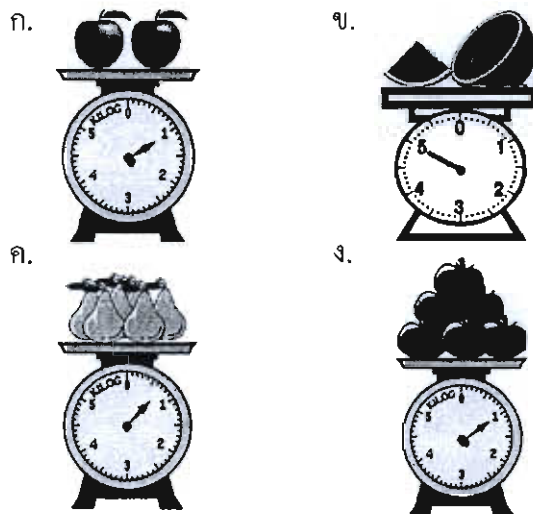
- ก. พื้นไม้
- ข. พื้นยาง
- ค. พื้นกระจก
- ง. พื้นหินอ่อน

6. วัตถุในข้อใดที่หยุคนิ่ง
- ใบไม้ที่ถูกลมพัด
 - ยางลบถูกขย้าง
 - แก้วน้ำถูกมือปิด
 - ดินสอวางอยู่บนโต๊ะ
7. การขย้างก้อนหินเป็นแรงอะไร
- แรงดึง
 - แรงผลัก
 - แรงเสียดทาน
 - แรงธรรมชาติ
8. การออกแรงเพื่อให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปร่างคือเรื่องใด
- การขี่จักรยาน
 - การเตะลูกบอล
 - การกระโดดเชือก
 - การปั่นดินน้ำมัน
9. หากออกแรงกระทำต่อวัตถุเพียงหนึ่งแรงวัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางใด
- ทิศทางใดก็ได้
 - ทิศทางเดียวกับแรง
 - ทิศทางตรงข้ามกับแรง
 - ถูกทั้ง ข และ ค
10. เมื่อปล่อยก้อนหินลงในน้ำ ก้อนหินจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด
- ทิศทางเดียวกับแรงลอยตัว
 - ทิศทางเดียวกับแรงเสียดทาน
 - ทิศทางเดียวกับแรงดึงดูดของโลก
 - ทิศทางตรงข้ามกับแรงดึงดูดของโลก
11. วัตถุที่หยุคนิ่ง เมื่อมีแรงมากกระทำต่อวัตถุนั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- เคลื่อนที่เร็วขึ้น
 - ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
 - เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
 - เปลี่ยนจากหยุคนิ่งเป็นเคลื่อนที่

12. ข้อใดมีขนาดของแรงน้อยที่สุด



13. ข้อใดมีขนาดของแรงมากที่สุด



14. เรื่องใดเกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลก

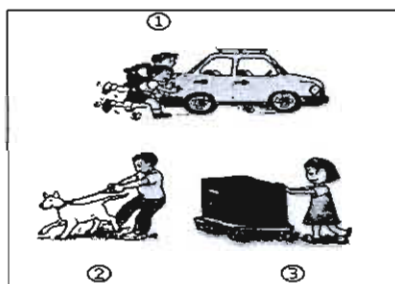
- ก. การตากผ้า
- ข. การชั่งน้ำหนัก
- ค. การเล่นชักเย่อ
- ง. การเล่นเรือใบ

15. เหตุการณ์ในนิทานเรื่องใด ที่เกิดจากแรงดึงดูดของโลก

- ก. ราชสีห์กับหนู
- ข. กระต่ายตื่นตูม
- ค. กระต่ายกับเต่า
- ง. จิ้งหรีดกับลาโง่

16. จากคำตอบในข้อ 15 เหตุการณ์ที่เกิดจากแรงดึงดูดของโลกคือข้อใด
- เก้าอี้แข่งชนะกระท่าย
 - หนูก็คบ่วงขาดเพื่อช่วยราชสีห์
 - ลาอยากมีเสียงไพเราะเหมือนกับจิ้งหรีดจึงกินแต่น้ำค้าง
 - ลูกมะพร้าวตกจากต้น ทำให้กระท่ายตกใจนึกว่าฟ้าถล่ม
17. ถ้าโลกไม่มีแรงดึงดูด สถานการณ์ข้อใดมีความเป็นไปได้มากที่สุด
- รถยนต์แล่นได้เร็วขึ้น
 - วัตถุต่าง ๆ จะไม่มีน้ำหนัก
 - น้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำได้เร็วขึ้น
 - เมื่อเดินขึ้นที่สูงจะรู้สึกเหนื่อยมากขึ้น
18. การเล่นเกมโยนลูกบอลที่มีแรงเสียดทานน้อยที่สุด
- สกี
 - ไม้ลื่น
 - สเก็ตล้อ
 - สเก็ตน้ำแข็ง
19. การเล่นเกมโยนลูกบอลที่มีแรงเสียดทานมากที่สุด
- ปีนเขา
 - ว่ายน้ำ
 - ตีกอล์ฟ
 - ตีปิงปอง
20. วิธีการในข้อใดช่วยลดแรงเสียดทานของวัตถุ
- การเปลี่ยนยางรถยนต์
 - การล้างจาน โดยใช้แผ่นขัดใหม่
 - การใส่รองเท้าที่พื้นทำด้วยยาง
 - การใช้น้ำมันหล่อลื่น ณ จุดสัมผัสต่าง ๆ

21.



จากภาพ แรงในภาพใดมีผลต่อวัตถุต่างจากข้ออื่น

- ก. ภาพ ①
- ข. ภาพ ②
- ค. ภาพ ③
- ง. ภาพ ② และ ③

22. ① โยนห่วงยางให้เพื่อน
 ② ดึงแขนเพื่อนที่กำลังวิ่ง
 ③ ใช้มือรับห่วงยางที่เพื่อนโยนมา
 ④ ตะลุกบอลที่อยู่นิ่ง
 ⑤ ผลักประตูที่ปิดอยู่ให้เปิดออก

จากข้อความที่กำหนด ข้อใดทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่

- ก. ①, ②, ④
- ข. ①, ③, ⑤
- ค. ②, ③, ⑤
- ง. ①, ④, ⑤

23. การตีกอล์ฟผลกระทำต่อวัตถุเหมือนการกระทำในข้อใด

- ก. การดึงโซ่สุนัข
- ข. การใช้เท้าหยุดลูกบอล
- ค. การปาก่อนหินไปข้างหน้า
- ง. การปิดลูกบิงปองไปในทิศทางอื่น

24. ถ้าเด็ก 3 คนมีแรงเท่าผู้ใหญ่ 1 คน ในการเล่นชักเย่อ ถ้าข้างหนึ่งเป็นผู้ใหญ่ 4 อีกข้างหนึ่งจะต้องเป็นเด็กกี่คน

- ก. 8 คน
- ข. 10 คน
- ค. 12 คน
- ง. 16 คน

25. จากภาพถ้าเพิ่มเด็กเป็น 4 คน จะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร



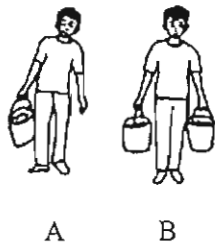
- ก. รถเคลื่อนช้าลง
- ข. รถเคลื่อนเร็วขึ้น
- ค. รถเคลื่อนถอยหลัง
- ง. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

26. ถ้าผู้เล่นทีมตรงข้ามส่งบอลมาแล้วให้นักเรียนใช้เท้าสกัดบอลดังภาพ ผลจะเป็นอย่างไร



- ก. ลูกบอลหยุดเคลื่อน
- ข. ลูกบอลเคลื่อนที่ช้าลง
- ค. ลูกบอลเปลี่ยนทิศทาง
- ง. ลูกบอลเคลื่อนที่เร็วขึ้น

27.



A

B

ในภาพคนไหนใช้แรงมากกว่ากัน

- ก. A
- ข. B
- ค. เท่ากัน
- ง. ไม่สามารถทราบได้

28. การเล่นกระดานหก หากกระดานหกวางตัวในแนวตรงขนานกับพื้น แสดงว่าน้ำหนักที่ตกลงระหว่างกระดานหก ทั้งสองด้านเป็นอย่างไร
- ไม่สามารถระบุได้แน่นอน
 - น้ำหนักที่ตกลงทั้งสองด้านเท่ากัน
 - น้ำหนักที่ตกลงทางด้านขวามากกว่าทางด้านซ้าย
 - น้ำหนักที่ตกลงทางด้านซ้ายมากกว่าทางด้านขวา
29. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่เกิดจากแรงดึงดูดของโลก
- ฝนตกลงสู่พื้น
 - กระโดดได้สูงขึ้น
 - ยกสิ่งของหนัก ๆ ไม่ได้
 - เดินขึ้นที่สูงแล้วไม่เหนื่อย
30. ถ้าดวงจันทร์มีแรงดึงดูดน้อยกว่าโลก เมื่อมนุษย์อวกาศชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ และชั่งน้ำหนักบนโลกเปรียบเทียบกัน ข้อใดถูกต้อง
- น้ำหนักที่ชั่งบนโลกน้อยกว่า
 - น้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 แห่ง มีค่าเท่ากัน
 - น้ำหนักที่ชั่งบนดวงจันทร์น้อยกว่า
 - น้ำหนักที่ชั่งบนดวงจันทร์มากกว่า

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

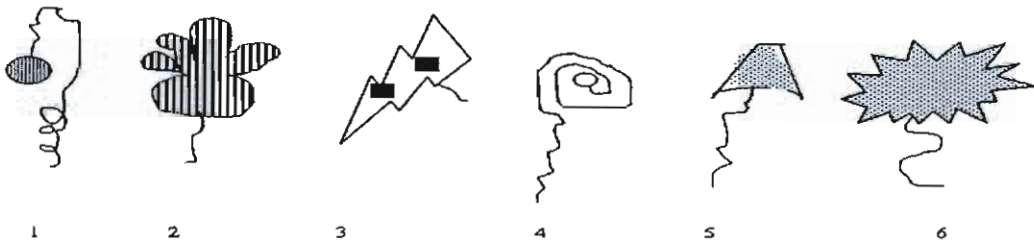
วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

จำนวน 30 ข้อ เวลา 50 นาที

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มี จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว กากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ใช้ข้อมูลตอบคำถามต่อไปนี้



1. ภาพใดบ้างภายในลำตัวมีรูปร่างที่เหลี่ยมอยู่ภายใน

- ก. ภาพที่ 1
- ข. ภาพที่ 2
- ค. ภาพที่ 3
- ง. ภาพที่ 4

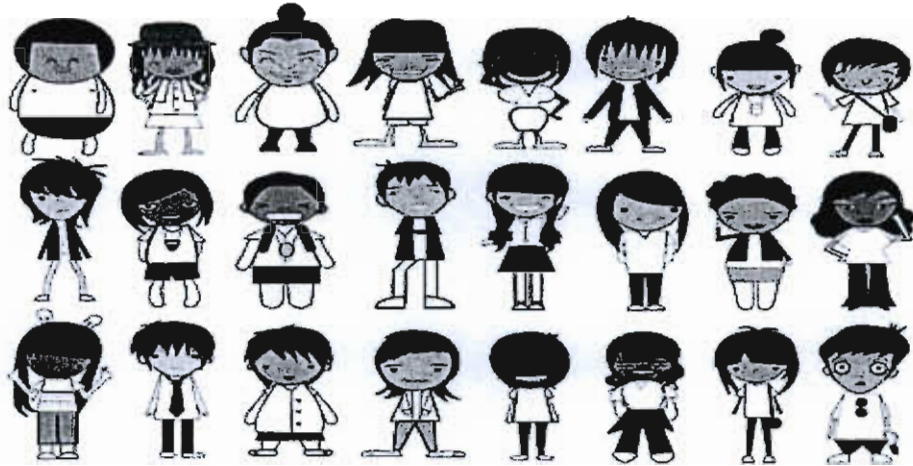
2. ภาพใดบ้างมีลำตัวเป็นวงกลม

- ก. ภาพที่ 1 และ 3
- ข. ภาพที่ 1 และ 4
- ค. ภาพที่ 1 และ 5
- ง. ภาพที่ 1 และ 6

3. ภาพใดบ้างมีหางพื่นกัน

- ก. ภาพที่ 1
- ข. ภาพที่ 2
- ค. ภาพที่ 5
- ง. ภาพที่ 6

ใช้ข้อมูลตอบคำถามต่อไปนี้



1. ในภาพมีคนที่ใส่กระโปรงสีขาวยี่คน

- ก. 1 คน
- ข. 2 คน
- ค. 3 คน
- ง. 4 คน

2. ในภาพมีคนสะพายกระเป๋าที่กี่คน

- ก. 1 คน
- ข. 2 คน
- ค. 3 คน
- ง. 4 คน

3. ในภาพมีคนที่ใส่กางเกงสีเหลืองกี่คน

- ก. 1 คน
- ข. 2 คน
- ค. 3 คน
- ง. 4 คน

4. ในภาพมีคนที่ใส่หมวกกี่คน

- ก. 1 คน
- ข. 2 คน
- ค. 3 คน
- ง. 4 คน

5. ในภาพมีคนหลับตาข้างเดียวกี่คน

- ก. 1 คน
- ข. 2 คน
- ค. 3 คน
- ง. 4 คน

ใช้ข้อมูลตอบคำถามต่อไปนี้



1. ดั่งในภาพกีตาร์สูงกี่หน่วยวัด (หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร)

- ก. 4 เซนติเมตร
- ข. 6 เซนติเมตร
- ค. 8 เซนติเมตร
- ง. 10 เซนติเมตร

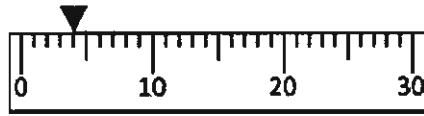
2. ดั่งในภาพแก้วไวน์สูงกี่หน่วยวัด (หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร)

- ก. 1 เซนติเมตร
- ข. 2 เซนติเมตร
- ค. 3 เซนติเมตร
- ง. 4 เซนติเมตร

3. ดั่งในภาพขวดนมสูงกี่หน่วยวัด (หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร)

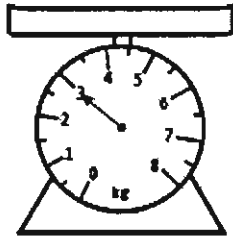
- ก. 1 เซนติเมตร
- ข. 2 เซนติเมตร
- ค. 3 เซนติเมตร
- ง. 4 เซนติเมตร

4. ดังในภาพที่ทำเครื่องหมายไว้บนไม้บรรทัด อ่านค่าได้ที่เซนติเมตร



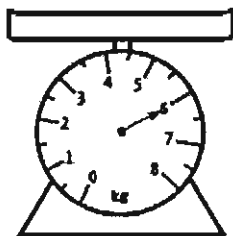
- ก. 1 เซนติเมตร
- ข. 2 เซนติเมตร
- ค. 3 เซนติเมตร
- ง. 4 เซนติเมตร

5. ดังในภาพ อ่านค่าได้ที่กิโลกรัม



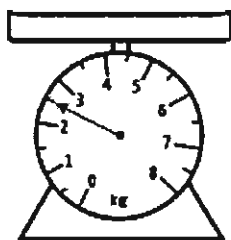
- ก. 1 กิโลกรัม
- ข. 2 กิโลกรัม
- ค. 3 กิโลกรัม
- ง. 4 กิโลกรัม

6. ดังในภาพ อ่านค่าได้ที่กิโลกรัม



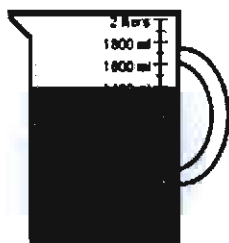
- ก. 1 กิโลกรัม
- ข. 2 กิโลกรัม
- ค. 3 กิโลกรัม
- ง. 4 กิโลกรัม

7. ดังในภาพ อ่านค่าได้กี่กิโลกรัม



- ก. 1.5 กิโลกรัม
- ข. 2.5 กิโลกรัม
- ค. 3.5 กิโลกรัม
- ง. 4.5 กิโลกรัม

8. ดังในภาพ อ่านค่าน้ำในเหยือกได้กี่มิลลิลิตร



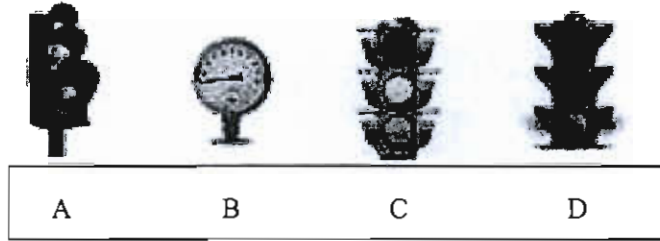
- ก. 1100 มิลลิลิตร
- ข. 1200 มิลลิลิตร
- ค. 1300 มิลลิลิตร
- ง. 1400 มิลลิลิตร

9. ในภาพรูปใดไม่เข้ากับพวก



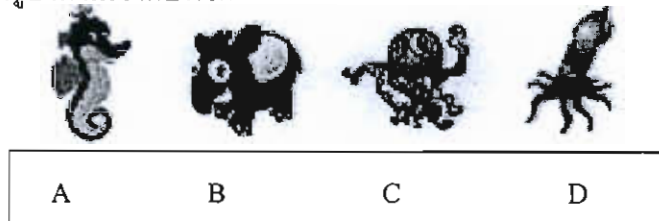
- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

10. ในภาพรูปใดไม่เข้ากับพวก



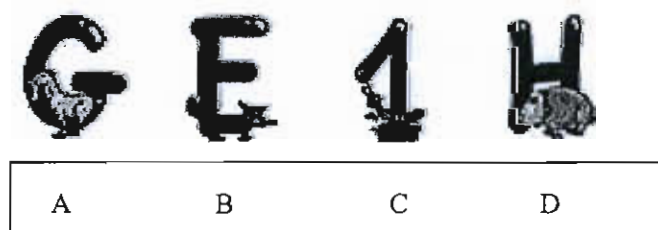
- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

11. ในภาพรูปใดไม่เข้ากับพวก



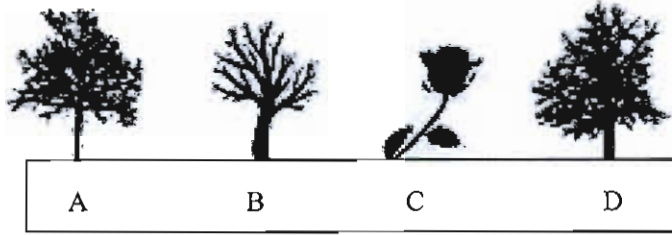
- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

12. ในภาพรูปใดไม่เข้ากับพวก



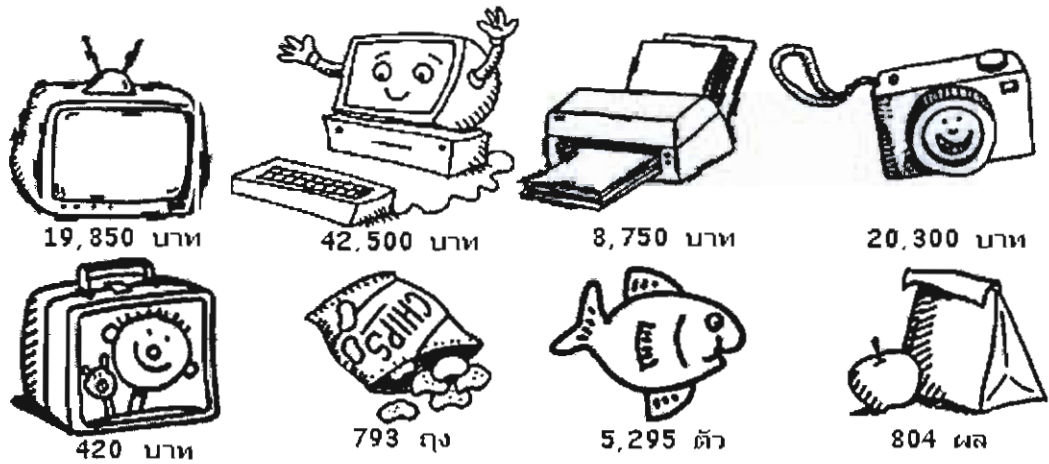
- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

13. ในภาพรูปใดไม่เข้ากับพวก



- ก. A
ข. B
ค. C
ง. D

ใช้ข้อมูลตอบคำถามต่อไปนี้



14. ถ้าต้องการซื้อโทรทัศน์ 1 เครื่อง กับ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 62350
ข. 62351
ค. 62352
ง. 62353

15. ถ้าต้องการซื้อ ปลา 1 ตัว กับ ขนม 1 ถุง ต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 6011
ข. 6055
ค. 6077
ง. 6088

16. ถ้าต้องการซื้อโทรทัศน์ 1 เครื่อง กับเครื่องปรีนเอกสาร 1 เครื่อง ต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 27600
- ข. 28600
- ค. 29600
- ง. 29700

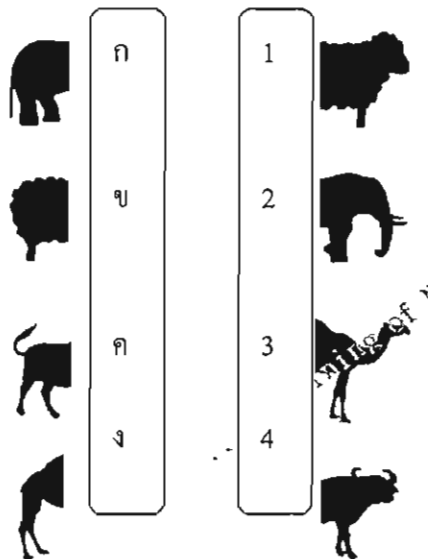
17. ถ้าต้องการซื้อเครื่องปรีนเอกสาร 1 เครื่อง กับกล้องถ่ายรูป 1 เครื่อง ต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 29050
- ข. 29150
- ค. 29250
- ง. 29350

18. ถ้าต้องการซื้อกระเป๋า 1 ใบ กับกล้องถ่ายรูป 1 เครื่อง ต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 20710
- ข. 20720
- ค. 20730
- ง. 20740

19. จงโยงภาพให้สัมพันธ์กัน



20. ภาพนี้สามารถสื่อความหมายของข้อมูลว่าอย่างไร



- ก. ห้ามเด็กอายุต่ำกว่า 18 คน
 - ข. ภาพยนตร์นี้เหมาะสมกับคนทั่วไป
 - ค. ภาพยนตร์นี้ส่งเสริมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ดู
 - ง. ภาพยนตร์นี้เหมาะสำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป
21. ในภาพนี้ถ้าเด็กผู้ชายปั่นจักรยานเร็วขึ้น น่าจะเกิดอะไรขึ้น



- ก. จักรยานล้ม
 - ข. เด็กผู้หญิงตกจากรถจักรยาน
 - ค. เด็กผู้ชายเหนื่อย หหมดแรงปั่นจักรยาน
 - ง. สามารถเกิดขึ้นได้ทั้ง 3 กรณี
22. จากข้อมูลที่เห็น ดังในภาพ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร



- ก. รดน้ำต้นไม้ทุกวันต้นไม้จึงเขียว
- ข. รดน้ำต้นไม้ทุกวันต้นไม้จึงสดชื่น
- ค. ไม่ได้รดน้ำใส่ปุ๋ยต้นไม้ ต้นไม้จึงเขียว
- ง. ไม่ได้รดน้ำใส่ปุ๋ยต้นไม้ต้นไม้จึงสดชื่น

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนข้อความแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ตรงกับความรู้สึกมากที่สุด

เห็นด้วยอย่างยิ่ง = 3 เห็นด้วย = 2 ไม่เห็นด้วย = 1

ชื่อ เลขที่ ชั้น

ประเด็นการประเมิน	ความรู้สึกที่เกิดขึ้น		
	3	2	1
(1) มีความอยากรู้อยากเห็น			
1.1 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนอยากทำบ่อย ๆ			
1.2 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนจะมีคำถามถึงข้อสงสัยในการทดลองเสมอ			
1.3 นักเรียนไม่อยากเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
(2) มีใจกว้าง			
2.1 นักเรียนชอบช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังหากเพื่อนเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เข้าใจ			
2.2 นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนทำการทดลองทุกครั้ง			
2.3 เมื่อครูให้ทำการทดลองนักเรียนจะคิดและลงมือทำเพียงคนเดียว			
(3) มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง			
3.1 นักเรียนไม่เคยลอกข้อสอบวิทยาศาสตร์จากเพื่อน			
3.2 นักเรียนปฏิเสธที่จะบอกข้อสอบเพื่อนเมื่อเพื่อนถาม			
3.3 นักเรียนไม่ได้ทำงานที่ครูสั่งนักเรียนจึงโกหกครูว่างานเสร็จแล้วแต่ลืมเอามา			
(4) มีความเพียรพยายาม			
4.1 นักเรียนตั้งใจฟังครูสอน และทำการบ้านวิทยาศาสตร์ที่ครูสั่งทุกครั้ง			
4.2 หากนักเรียนทำการบ้านไม่ได้ นักเรียนก็จะไม่ทำ			
(5) มีเหตุผล			
5.1 หากนักเรียนสงสัยนักเรียนจะสอบถามครูอย่างมีเหตุผล			
5.2 หากนักเรียนสงสัยนักเรียนจะสอบถามครูจนไปมาเพื่อให้ตรงตามความคิดตนเองโดยไม่คำนึงถึงเหตุผลที่ครูอธิบายให้ฟัง			

ประเด็นการประเมิน	ความรู้สึกที่เกิดขึ้น		
	3	2	1
(6) มีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ			
6.1 นักเรียนจะอ่านทบทวนวิธีทำการทดลองทุกครั้งก่อนลงมือทำการทดลอง			
6.2 นักเรียนจะลงมือทำการทดลองตามเพื่อนโดยไม่อ่านวิธีทำการทดลอง			
รวม			

ผ่าน ในระดับ ดี (.....)

พอใช้ (.....)

ไม่ผ่าน ในระดับ ปรับปรุง (.....)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)