



การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

DEVELOPING TRAINING PACKAGES OF SCIENTIFIC
PROCESSING SKILLS IN FIFTH-GRADE SCIENCE
LEARNING STRAND

วิทยานิพนธ์

ของ

นายชุตศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

กุมภาพันธ์ 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ
นายชุตติ์ สุระประวัตินวงศ์ เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรพิมล พงศ์สุวรรณ)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สงวน สหวงษ์)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริลักษณ์ ค้างนุตรศรี)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนันทา วีรกุลเทวัญ)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทรัพย์กรณ์ ละเอียดอ่อน)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

วันที่.....เดือน29.....พ.ย.....2551 พ.ศ. 2551

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		
ชื่อผู้วิจัย	นายชุตศักดิ์ สุระประวิติวงศ์		
กรรมการควบคุม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร. พรพิมล พงศ์สุวรรณ	ประธานกรรมการ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	สงวน สหวงษ์	กรรมการ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ศิริลักษณ์ ค้างนุตรศรี	กรรมการ
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขา	หลักสูตรและการสอน
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์	2551

บทคัดย่อ

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น อาจเป็นสิ่งที่น่าเบื่อสำหรับนักเรียนถ้าครูยังสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเดิมคือ การสอนแบบบรรยายโดยไม่มีสื่อหรือกิจกรรมที่น่าสนใจและหลากหลาย ครูจึงต้องแสวงหาเทคนิควิธี สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่จะช่วยกระตุ้นความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจุดมุ่งหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ และนำไปทดลองใช้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 19 คน ที่โรงเรียนบ้านหนองไฮ ในเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์เขต 1 ได้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 16 ชุด แผนการเรียนรู้ 16 แผน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ $t - test$ (Dependent Samples) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.04/86.84 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 คะแนน ทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยคือ ชุดฝึกทักษะนี้ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ได้ เพราะอยู่ในช่วงชั้นเดียวกัน โดยในขณะที่ใช้ในแต่ละครั้งไม่ควรฝึกทักษะมากเกินไปเพราะอาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย หลังจากทำกิจกรรมแล้วควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูด อภิปรายซักถาม ฝึกให้คิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทุกครั้ง ครูควรใช้วิธีเสริมแรงให้กำลังใจในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมหรือเมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมประสบความสำเร็จ เพื่อให้

นักเรียนมีเจตคติที่เรียนต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในขั้นสรุปในการทำกิจกรรมควรให้ความรู้
เพิ่มเติมหรือข้อเสนอแนะ เพื่อนักเรียนจะได้ปรับปรุงแก้ไขในการฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

TITLE Developing Training Packages of Scientific Processing Skills in Fifth Grade
Science Learning Strand

AUTHOR Chuesak Suraprawatwong

ADVISORS Assistant Professor Dr. Pornpimon Phongsuwan, Advisor
Assistant Professor Sa-nguan Sahawong, Co - advisor
Assistant Professor Siriluk Duangbootsee, Co - advisor

DEGREE Master of Education **MAJOR** Curriculum and Instruction

SCHOOL Buriram Rajabhat University **YEAR** 2008

ABSTRACT

Teaching and learning science can be a boring task for students if traditional methods as lecturing and rote learning are still used by science teachers in the classroom without any interesting and various types of activities and educational media. Therefore, the teacher should look for strategies and useful media to encourage students' interest and eagerness to learn, particularly, the scientific processing skills. The main purpose of the research was developing effective training packages of scientific processing skills in fifth grade science learning strand. The pretest and posttest were conducted when the packages were used in teaching 19 fifth graders in Ban Nonghai School in Buriram Educational Area 1. Students' satisfaction with the utilization of the scientific processing skills packages was also explored. Research instruments consisted of 16 constructed learning packages, 16 learning plans, pretest and posttest ($r = 0.88$), and a survey of students' satisfaction. Statistics in data analysis were: mean, S.D., and dependent samples *t - test*. Data analysis revealed that the constructed scientific processing skills packages were effective with the efficiency criteria of 87.04/86.84, higher than the assigned criteria of 80/80. Students' posttest scores were 20% higher than their pretest scores, with 0.01 level of significance. Research suggestions included applying the scientific processing skills packages with 4th -6th grade students; depriving students' boredom with appropriate time and learning activities; allowing students to exchange ideas and expressions after each lesson; encouraging students while participating in learning activities, as well as praising their success. At the conclusion step, additional knowledge and suggestions from the teacher are also needed for students in order to improve their skills of learning science.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ให้ความช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล พงศ์สุวรรณ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สงวน สหวงษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริลักษณ์ ดั่งวงบุตรศรี กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้เอื้ออำนวยและประสานงานในการจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านคือ นายปัญญา ยางนอก ศึกษานิเทศน์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 นายอัครชัย สุชีรัมย์ ศึกษานิเทศน์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 และนางเกษรา สุชีรัมย์ ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดหัวสะพาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ที่ได้กรุณาตรวจและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณนายสมบุญ มุ่งดี ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองไฮและคณะครูที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจและให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูล ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณนางศิริพร สุระประวัตินวงศ์ ตลอดจนญาติพี่น้องทุกคนที่คอยให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนการศึกษาด้วยดีตลอดมา

ประโยชน์และคุณค่าอันพึงเกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบอุทิศเป็นส่วนกุศลให้ บิดา มารดา ปู่ ย่า ตา ยาย ผู้ล่วงลับ ขอมอบเป็นเครื่องบูชา บูรพาจารย์ คณาจารย์และผู้มีส่วนเกื้อกูล ให้กำลังใจในการศึกษาแก่ผู้วิจัยทุกท่าน

นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ทฤษฎีและหลักการจัดการเรียนรู้.....	8
จิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กในวัยประถมศึกษา.....	8
ทฤษฎีและพัฒนาการทางสติปัญญา.....	9
หลักการจัดการเรียนรู้ของการศึกษาไทยในปัจจุบัน.....	11
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	15
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	16
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	16
ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	18
วิธีสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	31
รูปแบบการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์.....	32
การประเมินผลการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	33
แบบฝึก.....	35
ความหมายของแบบฝึก.....	35
หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก.....	35
หลักในการสร้างแบบฝึก.....	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ลักษณะแบบฝึกหัด.....	38
ประโยชน์ของแบบฝึก.....	40
หลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน.....	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
งานวิจัยภายในประเทศ.....	43
งานวิจัยต่างประเทศ.....	45
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	48
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ.....	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	70
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	70
สมมติฐานของการวิจัย.....	70
วิธีดำเนินการวิจัย.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	72

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
อภิปรายผลการวิจัย.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	76
ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....	76
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	77
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	86
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	87
ภาคผนวก ข ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	200
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	347
แบบประเมินชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	347
แบบประเมินแผนจัดการเรียนรู้.....	347
แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	347
ภาคผนวก ง ตารางวิเคราะห์ ค่าความยาก ง่าย.....	363
ดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกทักษะ.....	363
ดัชนีความสอดคล้องแผนจัดการเรียนรู้.....	363
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	369
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	374

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำกับการละลายของสาร ก	25
2 การสังเกตพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ จาก ข้อ ปล้อง และตา.....	30
3 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design	54
4 ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนการทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังปฏิบัติการรวมละ 10 คะแนน.....	62
5 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	63
6 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80	64
7 ค่าเฉลี่ย ร้อยละและผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบก่อนและ หลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	65
8 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของ คะแนนก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน	67
9 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์.....	68
10 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ.....	364
11 ผลการประเมินความสอดคล้อง ของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน.....	365
12 ผลการประเมินความสอดคล้อง ของแผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน.....	367

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ

- 1 แผนภาพ ผังกรอบแนวคิดในการวิจัย

หน้า

48

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกในปัจจุบัน เพราะวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคนมากขึ้น ทั้งในด้านการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับ ความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยี อีกด้านหนึ่งเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมาก ที่ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์จึงทำให้คน ได้พัฒนาวิธีการคิดและมีความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในโลกยุคโลกาภิวัตน์อย่างเช่นปัจจุบัน เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการศึกษาพัฒนาให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะนำความรู้ความเข้าใจ ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น แล้วนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี และยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ ในด้านการดูแลสุขภาพ ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน

จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ดังกล่าว รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 81 จึงได้กำหนดไว้ว่ารัฐต้องจัดการศึกษาอบรม เร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เยาวชนมีความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เป็นหน้าที่ของโรงเรียน โดยเฉพาะ โรงเรียนประถมศึกษา ที่มีบทบาทรับผิดชอบจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน อันเป็นช่วงที่สำคัญในการปลูกฝังความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยังเป็นสาระและทักษะสำคัญในการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นเสมือนเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้หรือหาคำตอบสำหรับปัญหาต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตประจำวันของทุก ๆ คน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องนั้น ควรจัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด เริ่มตั้งแต่การวางแผนในการจัดการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

บันทึกผลการปฏิบัติงาน สรุปผลการปฏิบัติและการนำเสนอผลงาน ส่วนครูผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม โดยเป็นผู้เอื้ออำนวยหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง นอกจากนั้นควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลากหลายรูปแบบ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยการใช้สื่ออุปกรณ์ และเกมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสนใจต่อบทเรียน ได้คิดค้นคว้า ได้แก้ปัญหาได้เผชิญกับสถานการณ์จำลอง สถานการณ์จริง ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยความสุข อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสรุปผลหาคำตอบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อันเป็นกระบวนการที่จะปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน

แต่สภาพการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามสภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่กล่าวมา สาเหตุสำคัญเป็นเพราะครูขาดความรู้ความเข้าใจ ขาดเทคนิคการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้หลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ครูจำนวนไม่น้อยที่ไม่ถนัดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ครูยังใช้วิธีสอนแบบเดิม ๆ คือ การสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใช้สื่อ ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้ไม่น่าสนใจจึงส่งผลให้ผู้เรียนขาดความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถแสวงหาความรู้ ไม่สามารถคิดวิเคราะห์และไม่มีทักษะในการนำความรู้ไปใช้ เพื่อพัฒนาตนเอง ไม่มีวิสัยทัศน์กว้างไกลพร้อมที่ก้าวไปสู่สังคมโลกที่เป็นสากลได้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2538 : 132-135)

ปัจจุบันผู้วิจัยได้ทำการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ ต่อเนื่องมาเป็นเวลา 20 ปี พบว่า ผู้เรียนมีปัญหาด้านการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์จากคะแนนสอบวัดประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละปีดังนี้ เมื่อปีการศึกษา 2546 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านความรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.36 ด้านทักษะกระบวนการ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.70 ปีการศึกษา 2547 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.55 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 56.15 ปีการศึกษา 2548 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 48.50 ปีการศึกษา 2549 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 55.33 ค่าเฉลี่ยร้อยละระดับประเทศเท่ากับ 43.17 เมื่อพิจารณาแล้ว จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของโรงเรียนบ้านหนองไฮ สูงกว่าระดับประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม ยังต่ำกว่าเกณฑ์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานตั้งไว้ และวิเคราะห์จากการทดสอบความพร้อมของนักเรียนเมื่อเลื่อนชั้นขึ้นมาเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัย ได้นำแบบทดสอบเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมาทดสอบ ผลปรากฏว่า นักเรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34 วิเคราะห์จากแบบทดสอบแล้ว พบว่า นักเรียนมีปัญหา ด้าน ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลและทักษะการพยากรณ์ เป็นต้น นอกจากนี้ นักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยร้อยละ 60 ซึ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ของโรงเรียนและเกณฑ์ที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กำหนดไว้ จึงจำเป็นต้องหาทางแก้ไขอย่างเร่งด่วน และจากการสังเกต พบสาเหตุที่ผู้เรียนขาดความรู้ในเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีหลายสาเหตุด้วยกัน คือ ครอบคลุมความรู้ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขณะที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยตรงนั้น มีน้อยการเรียนการสอนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่เร้าความสนใจเท่าที่ควรและขาดสื่ออุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งทำให้มีผลกระทบคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ร้อยละ 70 อาจมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาระอื่น ๆ อีกด้วยและอาจส่งผลต่อการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปได้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539 : ก)

จากปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องหาวิธีที่ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องมีความรู้ความเข้าใจ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และรูปแบบการจัดกิจกรรม เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ พบว่า สิ่งที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้คือการใช้ “ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และครูสามารถนำมาใช้ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะชุดฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทำบ่อย ๆ ลงมือฝึกกระทำด้วยตนเองเกิดความสนุกสนานซึ่งเป็นไปตามกฎของ ธอร์นไดค์ (Thorndike) ที่กล่าวว่า การฝึกกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้เกิดความรู้ที่คงทน มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น (รุ่งชีวา สุขดี. 2531 : 68)

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัย มีความสนใจที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหวังที่จะได้ชุดฝึกที่เป็นนวัตกรรม เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้พัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียนอย่างมีคุณภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในระดับมาก

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้สนใจ และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียน บ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 19 คน
2. ตัวแปร
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 คิวเปอร์ตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. ระยะเวลาใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลา 24 ชั่วโมง

4. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแบบฝึกและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เนื้อหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานประกอบด้วย 8 ทักษะดังต่อไปนี้

4.1 ทักษะการสังเกต

4.2 ทักษะการวัด

4.3 ทักษะการคำนวณ

4.4 ทักษะการจำแนกประเภท

4.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

4.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

4.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

4.8 ทักษะการพยากรณ์

ซึ่งนำมาบูรณาการกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ชุด ประกอบด้วย แบบฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สื่อและอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่นำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถด้านสติปัญญาและพฤติกรรมในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

4. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง ประสิทธิภาพที่เกิดจากการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบระหว่างทดลองการใช้ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ภายหลังการเรียนโดยใช้ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Buriram Rajabhat University

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีและหลักการจัดการเรียนรู้
 - 1.1 จิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กในวัยประถมศึกษา
 - 1.2 ทฤษฎีและพัฒนาการทางสติปัญญา
 - 1.3 หลักการจัดการเรียนรู้ของการศึกษาไทยในปัจจุบัน
2. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.3 วิธีสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - 3.4 การประเมินผลการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แบบฝึก
 - 4.1 ความหมายของแบบฝึก
 - 4.2 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
 - 4.3 หลักในการสร้างแบบฝึก
 - 4.4 ลักษณะแบบฝึกที่ดี
 - 4.5 ประโยชน์ของแบบฝึก
 - 4.6 หลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีและหลักการจัดการเรียนรู้

จิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กในวัยประถมศึกษา

จิตวิทยาการเรียนรู้เป็นการศึกษาพัฒนาการและความต้องการทางด้านต่าง ๆ เช่น ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคม และสติปัญญาของเด็กในวัยประถมศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควบคู่กับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งมีนักการศึกษาหลายคนได้อธิบายไว้ ดังต่อไปนี้

วารี ธีระจิตร (2534 : 27) อธิบายถึงเด็กในวัยประถมศึกษาว่ามีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. ชอบทำและชอบปฏิบัติ โดยธรรมชาติของเด็กวัยนี้ ชอบปฏิบัติชอบกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้กระทำสิ่งต่าง ๆ ในการเรียนด้วยตนเอง กิจกรรมต่าง ๆ ในขณะที่เรียนควรส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาส สังเกต ทดลองและฝึกปฏิบัติด้วยตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม เด็กจะเกิดความพึงพอใจและเต็มใจทำงานนั้น ๆ ด้วยความสนใจและตั้งใจ การได้มีโอกาส ใช้วิธีสืบสวน สอบสวน ในการแสวงหาความรู้และได้ลงมือทดลองปฏิบัติจริง ๆ จะช่วยให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

3. มีความสนใจหลายสิ่งหลายอย่าง โดยปกติเด็กในวัยประถมศึกษามีความสนใจในสิ่งใกล้ตัวก่อนแล้วค่อยขยายความสนใจในสิ่งที่ไกลตัวออกไป

4. มีจินตนาการเป็นของตนเอง

สุโท เจริญสุข (ม.ป.ป. : 33-34) กล่าวถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กอายุระหว่าง 9-11 ปีดังนี้

1. สนใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัว และมีความอยากรู้อยากเห็นในการกระทำ พร้อมทั้งคำนึงถึงประโยชน์ด้วย

2. อยากรู้อ่านและอยากทราบรายละเอียดของเรื่องหนึ่งเรื่องใดอย่างจริงจัง
3. ความตั้งใจในการทำงานและเล่น สนใจอยู่ได้นาน 1-2 ชั่วโมง
4. รู้สึกสนุกสนานกับประสบการณ์ต่าง ๆ
5. สามารถหาความรู้ได้จากแหล่งวิชาการ

นอกจากนี้ พรรณี ชูทัยเงินจิต (2538 : 251-253) อธิบายของสติปัญญา (Cognitive Characteristics) ของเด็กในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ไว้ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็นในทุก ๆ เรื่อง และสนใจสิ่งของในช่วงระยะเวลาสั้น
2. เด็กระดับประถมศึกษา ส่วนใหญ่จะตั้งความหวังในการทำงานไว้สูงและต้องการทำให้ได้ผลสมบูรณ์ที่สุด

3. ต้องการความอิสระแต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการความช่วยเหลือ สนับสนุนและ แนะแนวทาง

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้พอสรุปได้ว่า เด็กวัย
ประถมศึกษา มีความสนใจกระตือรือร้นกับสิ่งใหม่ที่พบเห็น สิ่งแวดล้อม มีความสนใจรูปภาพมากกว่า
ตัวอักษร เด็กวัยนี้สนใจในการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ หรือการกระทำสนใจสิ่งที่ใกล้ตัวและขยายไปสู่
เรื่องที่ไกลตัว มีจินตนาการในการทำงานและ สนุกสนานกับประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ ดังนั้น
การสร้างชุดฝึกทักษะจึงจำเป็นต้องใช้รูปภาพช่วยในการสื่อสารและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงต้องให้
ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ จึงนับเป็นการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจ เสริมสร้างประสบการณ์และจินตนาการ
ของผู้เรียนได้

ทฤษฎีและพัฒนาการทางสติปัญญา

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหากครูสนใจและเข้าใจจิตวิทยาเด็ก ทฤษฎีการ
เรียนรู้ธรรมชาติและพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กแล้ว จะเป็นประโยชน์ต่อการสอนควบคู่กับการใช้
ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากทฤษฎีของ เพียเจต์ และ
บรูเนอร์ (อ้างถึงใน ประสาท อิศรปริดา. 2532 :121 – 128) ดังต่อไปนี้

ทฤษฎีของเพียเจต์ (Jean Piaget) เกี่ยวกับธรรมชาติและพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก
กล่าวว่า กระบวนการคิดของเด็กขึ้นอยู่กับสาเหตุต่างๆ ได้แก่ ความพร้อม ประสบการณ์จาก
สิ่งแวดล้อมด้านสังคมอารมณ์ และได้นำทฤษฎีของเพียเจต์ นี้ มาใช้ในการสอนคือ

1. เด็กต้องมีโอกาสกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. กำหนัดถึงความพร้อมทางสมองก่อนสอน
3. เนื้อหาควรยากง่ายพอเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ได้ตามประสบการณ์ที่มีอยู่
4. การค้นหาคำตอบควรเริ่มด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและค้นคว้าหาคำตอบ

พัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ กล่าวถึง พัฒนาการขึ้นจากปฏิบัติการ
คิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operational Stage) ซึ่งเด็กอายุ 7 -12 ปี จะสามารถวาดภาพความคิดใน
ใจได้ (Mental Representations) เด็กจะสามารถเข้าใจเกี่ยวกับความคงที่ของสิ่งของ (Conservation)
เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ (Relational Terms) สามารถเปรียบเทียบได้ว่า สิ่งใดใหญ่กว่า
เล็กกว่า มากกว่า น้อยกว่า สามารถจัดแบ่งกลุ่ม หรือ หมู่ได้ (Class Inclusion) และสามารถจัด
สิ่งของตามลำดับ หนัก เบา ยาว สั้น ได้

เพียเจต์ สรุปว่า ระดับสติปัญญาและความคิดเริ่มพัฒนาจากการปะทะสังสรรค์อย่างต่อเนื่อง
(Continuous Interaction) ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โครงสร้างสติปัญญาและการคิดนั้นพัฒนาการ
มาจากการกระทำ (Action) ของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม

จากการพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กของเพียเจต์ สรุปได้ว่า ในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม นับว่ามีการพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดก้าวหน้ามาก เช่น สามารถที่จะเข้าใจในความคงตัวของสิ่งของ แม้ว่ารูปจะเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม สามารถที่จะเข้าใจ ความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม และเข้าใจการแบ่งหมู่การจัดหมู่ โดยถือเกณฑ์อย่างใด อย่างหนึ่ง ความสามารถเหล่านี้จะเป็นรากฐานสำหรับพัฒนาการทางสติปัญญา และการคิดในขั้นนามธรรม

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึงใน ประสาท อิศรปริศา. 2532 : 133 - 135) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) และเชื่อว่าวิธีที่บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. ขั้น การเรียนรู้โดยการกระทำ (Enactive Representation)
2. ขั้น การรับรู้ภาพและจินตนาการ (Iconic Representation)
3. ขั้น การใช้ความหมายทางสัญลักษณ์ (Symbol Representation)

บรูเนอร์ (Bruner) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีผลดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Discovery Learning) ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนที่ทำได้สอดคล้องกับทัศนะของบรูเนอร์ ควรมีหลักในการสอน 4 ประการ คือ

1. มีวิธีการจูงใจผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากจะเรียน หรือพอใจในสถานการณ์นั้น ๆ โดยเฉพาะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. จัดโครงสร้างของเนื้อหาวิชาได้เป็นระเบียบ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะประเภท หรือมโนทัศน์ได้ดี
3. ฝึกทักษะได้เหมาะสมและสอดคล้องกับความเจริญทางสติปัญญาของเด็ก
4. มีกิจกรรมเสริมแรง ในขณะที่สอน เพราะจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และการเรียนรู้ของผู้เรียน

นอกจากนี้ บรูเนอร์ ยังได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษาไว้ ดังนี้ (วชิรนุช สินธุชัย. 2541 : 10 - 11)

1. ทฤษฎีการสร้างการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจะช่วยให้เด็กสร้างกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นได้เอง และสามารถนำกฎเกณฑ์ดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ทฤษฎีการใช้คำอธิบาย เป็นการใช้ภาษาอธิบายแนวคิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. ทฤษฎีการเปรียบเทียบและการแตกต่าง ผู้สอนต้องชี้ให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่าง ควรให้สิ่งที่เป็นรูปธรรมให้มากกว่านามธรรม และเป็นสิ่งที่มีลักษณะ ไปในแนวเดียวกัน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดได้เร็วขึ้น
4. ทฤษฎีความต่อเนื่อง เป็นการจัดเนื้อหาได้สัมพันธ์กัน โดยเมื่อสอนเนื้อหาไปตอนหนึ่ง

แล้วจะต้องทบทวนของเก่าและให้เนื้อหาใหม่เพิ่มอีก

จากการพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กของบรูเนอร์ สรุปลได้ ดังนี้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องกระทำให้สอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กและ แนวความคิดในการสอนเด็กให้เกิดการเรียนรู้ ได้ผลคือ การให้เด็กได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

กล่าวโดยสรุปทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญา เกี่ยวกับธรรมชาติและพัฒนาการเรียนรู้ ของเด็ก ได้แก่ ความพร้อมทางด้านสมองก่อนสอน ความพอใจและสนใจอยากเรียน ควรฝึกจากง่าย ไปหายาก เปิดโอกาสในเด็กได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและควรเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนจะมีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ มีการจัดการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก สื่อเร้าความสนใจ มีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริม กระบวนการคิด และยังส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเอง มีการเสริมแรง เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้และเจตคติที่ดีแก่ผู้เรียน

หลักการจัดการเรียนรู้ของการศึกษาไทยในปัจจุบัน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 4) ได้กล่าวถึงหลักการของหลักสูตรเพื่อใช้ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบาย การจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้ ส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยยึดถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญ ที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็น มนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และ ประกอบอาชีพ

หลักในด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตราที่ 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงาน ดำเนินการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

การจัดการเรียนรู้ดังที่กล่าวมาข้างต้น จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน ทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือลดบทบาทของครูผู้สอน จากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ จะเน้นที่ บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัด ประเมินผลและต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้น เน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา หรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุด สร้างองค์ความรู้ นั่นก็คือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนานักเรียนทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น มีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2544 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การเรียนรู้ที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถพัฒนาผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพมีทักษะในการแสวงหาความรู้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ ส่วนชนธิป พรกุล (2544 : 2) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง เป็นการสอนที่มีผู้เรียนเป็นคนสำคัญที่สุด โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้มากที่สุด ประเวศ วะสี (2543 : ก) กล่าวว่า เป็นการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง โดยเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้ง แล้วครูจัดให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้านทั้งทางกาย ทางจิตใจหรือ อารมณ์ ทางสังคมและสติปัญญา ซึ่งรวมถึงการพัฒนาจิตวิญญาณด้วย นคร พันธุ์ณรงค์ (2545 : 1) กล่าวว่า เป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตเหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง วีระเดช เชื้อนาม (2545 : 3) กล่าวว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นประการสำคัญ

จากการที่นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายพอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นประโยชน์ที่จะเกิดกับผู้เรียนมากที่สุด เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับสภาพชีวิต ความเป็นจริง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ ก่อให้เกิดการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ตามเป้าหมายการจัดการศึกษาที่ต้องการให้ผู้เรียน เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข

2. วิธีการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น มีหลายวิธี ดังเช่น วิธีการสอนแบบสืบสวน สอบสวน วิธีการสอนแบบถามตอบ วิธีการสอนแบบโครงงาน วิธีการสอนแบบให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบใช้กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์หรือการสอนแบบแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ การเรียนรู้โดยใช้ความคิดรวบยอด การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีการสอนดังที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า เป็นวิธีการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครูผู้สอนจะต้องเลือกวิธีที่เหมาะสม เช่น ถ้าต้องการให้เรียนเนื้อหาที่เป็นกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้วยตนเอง ตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล เรียนรู้เป็นกลุ่ม ตามความสนใจ ก็ควรใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น (นคร พันธุ์รงค์. 2545 : 4)

3. การวัดและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การประเมินผลเป็นกระบวนการสำคัญที่มีส่วนเสริมสร้างความสำเร็จให้กับผู้เรียนและเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน การสอนและการประเมินผลจำเป็นต้องมี ลักษณะที่สอดคล้องกัน แต่ในการจัดการศึกษาที่ผ่านมา มีเหตุการณ์ที่ทำให้ดูเหมือนการจัดการเรียนรู้กับการประเมินผลเป็นคนละส่วน แยกจากกัน การประเมินผลน่าจะเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ครูได้ข้อมูลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน แต่กลับกลายเป็นเครื่องมือตัดสิน หรือตีตราความ ใจ ความฉลาด สร้างความกดดันและ เป็นทุกข์ให้กับผู้เรียน ความสำเร็จหรือล้มเหลวของการเรียนรู้ ถูกตัดสินในครั้ง สุดท้าย ของกระบวนการเรียนการสอน โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับผลงานความสำเร็จหรือพัฒนาการที่ดีขึ้น ในระหว่างกระบวนการเรียนรู้ และนอกเหนือจากนั้น กระบวนการที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ ในบางครั้งก็ไม่ได้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดจริง เพราะครูมักจะเคยชิน กับการใช้เครื่องมือเพียงอย่างเดียว คือ แบบทดสอบ ซึ่งมีข้อจำกัดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ทางด้านจิตพิสัย และทักษะพิสัย ดังนั้นเมื่อมีการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแล้ว ก็จำเป็น

ที่จะต้องปฏิรูปกระบวนการวัดและประเมินผลใหม่ให้สอดคล้องกัน ซึ่งผู้รู้ในวงการศึกษาได้ยอมรับกันว่า แนวคิดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม คือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ดังจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดต่อไปนี้

นวลจิต เขาวีรดิพงษ์ และ คณะ (2543 : 27) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลเป็นส่วนสำคัญของการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น เมื่อจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ การวัดและประเมินผลซึ่งต้องปรับเปลี่ยนไปให้มีลักษณะเป็นการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินผลผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริงของผู้เรียน มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์

2. เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนจริง ๆ

3. เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน

4. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการประเมิน ตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน

5. เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถ หลาย ๆ ด้าน

6. ประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์

7. เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการมีส่วนร่วมในการประเมินของผู้เรียนผู้ปกครอง และครู

จากการศึกษาวิธีการวัดและประเมินผล กล่าวโดยสรุป การวัดและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือการวัดและประเมินตามสภาพจริงเป็นการวัดและประเมินผู้เรียนรอบด้านตลอดเวลาใช้ข้อมูลและหลากหลายวิธี ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อาจใช้เครื่องมือต่อไปนี้ เช่น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบทดสอบ โดยให้ผู้เรียน ครู เพื่อน ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เป็นผู้ร่วมในการประเมินผล ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงได้นำหลักการ วิธีการจัดการเรียนรู้และ การวัดผลและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มาใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ทดลองสอนเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ เป็นสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 รหัสวิชา ว 22101 นำไปใช้สร้างเป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังคำอธิบายรายวิชาดังต่อไปนี้

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 120 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม พืชมีดอก พืชไม่มีดอก พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ พฤติกรรมของสัตว์ ที่ตอบสนองสิ่งแวดล้อม วัสดุและสมบัติของวัสดุ วัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติของวัสดุ สมบัติทั่วไปของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แรงและความดัน แรงลัพธ์และประโยชน์ของแรงลัพธ์ มวลและความหนาแน่น ความดันของอากาศและความดันของของเหลว แรงลอยตัว แรงเสียดทาน เสี่ยงกับการไถยีน การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง ความดังของเสียงและอันตรายที่จะเกิดขึ้น ปรากฏการณ์ การเกิดเมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง ลูกเห็บ และผลของปรากฏการณ์เหล่านี้ วัฏจักรของน้ำและปัจจัยที่มีผลต่อวัฏจักรน้ำ กลางคืน กลางวัน การเกิดทิส การเกิดลมและประโยชน์จากลม และปรากฏการณ์ขึ้นดกของดวงดาวโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหน่วยการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำมาวิเคราะห์เนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่งไม่ว่าจะเป็นด้าน เศรษฐกิจ สังคม เกษตรกรรม และ อุตสาหกรรม การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ มีจุดเน้นที่สำคัญ คือ ให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาและท่านผู้มีความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ ได้แสดงความคิดเห็นและให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้หลายประการและสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่ม 2 กลุ่ม คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เน้นสติปัญญา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นสติปัญญานั้น มีนักการศึกษาและท่านผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540 : ก) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่ใช้ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ เพื่อใช้เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สุภาวดี อาจศิริ (2542 : 30) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ โนมคติและหลักการ ช่วยให้ การลงข้อสรุปแบบอุปนัย มีความเที่ยงตรงถูกต้อง เชื่อถือได้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรียงลำดับจากกระบวนการที่ง่าย ไปถึงกระบวนการที่ซับซ้อน สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 164) ได้แสดงความคิดเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการทางความคิดเป็นกระบวนการทางปัญญาฉะนั้นจึงเป็นกระบวนการใช้แก้ปัญหา ลำพูน บุญยโสภณ (2540 : 35) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ และความสามารถในการเลือกใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือ ใช้ในการแก้ปัญหาอีกทั้งเป็นกระบวนการทางปัญญาที่ต้องอาศัย ความนึกคิดในระดับต่าง ๆ มาใช้ ในการแก้ปัญหา หรือค้นคว้าสิ่งที่ยังไม่รู้ให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริง หลักการและกฎ ก่อให้เกิดความรู้ ใหม่ขึ้นและนารี ลีอกุเขียว (2541 : 18) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ทักษะทางสติปัญญา ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

จากการที่นักการศึกษาและท่านผู้มีความรู้ ทางวิทยาศาสตร์หลายท่านให้ความหมายสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญาที่ใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมาย ข้อมูลและการลงข้อสรุป เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นพฤติกรรม

นักการศึกษาและท่านผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นพฤติกรรมไว้ดังต่อไปนี้

นียา วิชัยดิษฐ์ (2538 : 28) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านการสังเกต การวัด การบันทึก การสื่อความหมาย ของข้อมูล การสรุป การตั้งสมมติฐาน การออกแบบดำเนินการทดลอง การคิดคำนวณและการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ เกษกาญจน์ มาเวียง (2542 : 40) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปในทางการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ วิทยาศาสตร์ และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชูพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544 : 88) ได้สรุปและให้ความหมาย ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบในการแสวงหาความรู้ หรือ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หน่วศึกษา นิตเทศก์ (2539 : 26) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับทุกคน เพราะ ไม่เพียงแต่จะเป็นแนวทางในการค้นคว้า หาความรู้ หรือหาคำตอบสำหรับปัญหาต่าง ๆ เท่านั้นแต่ยังเป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราอย่างใกล้ชิด และพวงทอง มีมั่งคั่ง (2537 : 23) ให้แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ แต่การทำงานตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน วิธีการที่นับว่ามีความสำคัญต่อการได้มาซึ่งความรู้ต่าง ๆ นั้นก็คือ การค้นคว้าทดลอง เพราะในขณะที่ทำการทดลองผู้ทดลองจะได้ฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและพัฒนาพฤติกรรมด้านความคิดด้วย เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน ตลอดจนการลงมือทดลอง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ และ การฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้ เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุป ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความชำนาญในการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลาการใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป โดยลงมือปฏิบัติจริงตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ เพื่อใช้เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หาคำตอบและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science - AAAS) ซึ่งได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ ดังนี้ (ภพ เล้าหุไพบูลย์. 2540 : 14 – 30)

ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) จัดไว้ 8 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ต่อไปนี้เป็นกรกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

1. ทักษะการสังเกต

ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรง กับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย เพราะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลที่สังเกตได้ เป็นการอธิบายหรือตีความหมายของสิ่งที่สังเกตได้โดยอาศัยความรู้ หรือ ประสบการณ์เดิมรวมด้วย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น รส เสียง การสัมผัส ซึ่งเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติที่ยังไม่สามารถระบุออกมาเป็นตัวเลข แสดงปริมาณพร้อมหน่วยวัดมาตรฐานได้ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเชิงคุณภาพของลูกอมชนิดหนึ่ง เป็นดังนี้

เมื่อใช้ตา ดู ลูกอมลูกอมมีรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปกลม มีสีแดง สีเขียว สีเหลือง เมื่อใช้หู ฟัง ได้ยินเสียงลูกอมกระทบพื้น เมื่อใช้มือสัมผัส รู้สึกเรียบหรือหยาบ แข็งหรือนุ่ม เมื่อใช้จมูกดมมีกลิ่นส้ม หรือกลิ่นกาแฟ เมื่อใช้ลิ้นชิมมีรสหวาน เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น ขนาด มวล อุณหภูมิ เป็นต้น อาจบอกโดยการกะประมาณและบอกหน่วยมาตรฐานไว้ ตัวอย่าง ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสังเกตลูกอมชนิดหนึ่ง ดังนี้

ลูกอมมีขนาดยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.0 เซนติเมตร และหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร หนักประมาณ 1.5 กรัม

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการปฏิสัมพันธ์ของ สิ่งนั้นกับสิ่งอื่น เช่น เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่นดังกล่าว จะช่วยให้การสังเกตครอบคลุมข้อมูลได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ตัวอย่าง ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการสังเกตลูกอมชนิดหนึ่ง เมื่อใส่ในน้ำดังนี้

เมื่อใส่ลูกอมในแก้วน้ำที่มีน้ำบรรจุอยู่ที่อุณหภูมิของห้องลูกอมนั้นมีขนาดเล็ก ลงเรื่อย ๆ และ ในที่สุด ละลายหายไปในเวลาประมาณ 10 นาที

ในการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์แต่ละครั้งนั้น ผู้สังเกตต้องพยายามสังเกตตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ ควรสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วนและสังเกตหลาย ๆ ครั้ง ควรใช้ประสาทสัมผัสมากกว่า หนึ่งอย่างและให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องไม่ใช่ประสบการณ์ หรือความคิดเห็นส่วนตัว ในการบรรยายสิ่งที่ สังเกตได้ ถ้าเป็นไปได้ควรสังเกตให้ได้ข้อมูลจากการทดลองทั้ง 3 ด้าน

2. ทักษะการวัด

การวัด (Measurement) เป็นทักษะสำคัญอย่างหนึ่งในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตทำให้นักวิทยาศาสตร์ทราบลักษณะ รูปร่าง และสมบัติต่างๆ ไปของวัตถุ แต่ไม่สามารถบอกรายละเอียดที่แน่นอนลงไปได้ นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือต่างๆ ทำการวัดให้ได้ข้อมูลถูกต้องควบคู่ไปกับการสังเกต ข้อมูลที่ได้จากการวัดจะต้องมีหน่วยวัดมาตรฐานกำกับเสมอ หน่วยวัดที่เป็นมาตรฐานที่ใช้เป็นสากลในปัจจุบัน คือ ระบบหน่วย SI (International System of Units) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดมีมากมายหลายชนิด เช่น ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ เป็นต้น การใช้เครื่องมือต่างๆ ในการวัดนี้จำเป็นต้อง อาศัยทักษะในการวัดเพื่อให้ได้ค่าตัวเลขที่ถูกต้องเหมาะสม

ทักษะในการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม กับสิ่งที่จะวัด และความสามารถในการอ่านค่า ที่ได้จากการวัด ได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ ตัวอย่างเช่น

เลือกเครื่องมือที่ใช้วัดได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด เช่น เลือกไม้บรรทัดวัดความยาวของสมุด ใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณสิ่งต่างๆ ได้ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว เช่น วัดความยาวของสมุดได้ 20.00 เซนติเมตร อาจจะสามารถเคลื่อนได้ทีละ 0.1 เซนติเมตร เป็นต้น

3. ทักษะการคำนวณ

การคำนวณ (Using Numbers) การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การนับ การบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ยกกำลังสอง เป็นต้น

ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่นำมาคำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

ตัวเลขที่นำมาคำนวณโดยทั่วไปเป็นตัวเลขที่ได้จากการใช้เครื่องมือต่างๆ วัดหาปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสิ่งที่ทำการวัดนั้นอาจเป็นความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรืออุณหภูมิ ค่าที่ได้จากการวัดอาจแสดงถึงความละเอียดของเครื่องมือ เช่น ตัวเลขรายงานผลที่ได้จากการวัดที่มีเลขเป็น 7.25 เซนติเมตร กับ 7.2 เซนติเมตร จะแสดงถึงตัวเลขจำนวนแรก มีเลข 3 ตัว ตัวเลขจำนวนหลังมี 2 ตัว และตัวเลขจำนวนแรกมีความคลาดเคลื่อนอันเป็นผล

มาจากการคาดคะเน = 0.01 เซนติเมตร ตัวเลขจำนวนหลังอาจคลาดเคลื่อนได้ถึง = 0.1 เซนติเมตร ตัวเลขทั้งสองมีความละเอียดแตกต่างกัน โดยตัวเลขจำนวนหลังมีความละเอียดน้อยกว่าตัวเลขจำนวนแรก ดังนั้นในการนำตัวเลขทั้งสองจำนวนซึ่งมีความละเอียดแตกต่างกันมาบวกหรือลบกัน ควรกระทำโดยยึดตัวเลขที่มีความละเอียดน้อยกว่าเป็นหลัก เช่น เมื่อจะบวกหรือลบ 7.25 กับ 7.2 ควรจัดตัวเลข 7.25 ให้มีตำแหน่งที่คาดคะเน เท่ากับ 7.2 โดยการจัด 7.25 เป็น 7.3 โดยปัดเลขทศนิยมตำแหน่งที่ สองขึ้นมา

การบวก $7.25 + 7.2$ จัดเป็น $7.3 + 7.2 = 14.5$ เซนติเมตร

การลบ $7.25 - 7.2$ จัดเป็น $7.3 - 7.2 = 0.1$ เซนติเมตร

สำหรับการคูณและการหาร ให้แสดงตัวเลขจำนวนของผลคูณหรือผลหาร โดยยึดตำแหน่งทศนิยมที่มีตำแหน่งเท่ากับทศนิยมน้อยที่สุดของตัวเลขจำนวนที่นำมาคูณหรือมาหารกัน

การคูณกัน $7.25 \times 7.2 = 52.2$ เซนติเมตร, การหารกัน $7.2 \div 7.2 = 1.0$ เซนติเมตร

4. ทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึงความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น

นักชีววิทยา จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์ โดยอาศัยลักษณะของเซลล์ โครงสร้างและรูปร่าง การเคลื่อนไหว การกินอาหาร การขับถ่ายของเสีย และการสืบพันธุ์เป็นเกณฑ์ ในการจำแนกซึ่งเมื่อพิจารณาสมบัติเหล่านี้แล้วจะเห็นได้ว่าพืชและสัตว์แตกต่างกันมาก

นักเคมีได้จำแนกสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม โดยใช้ลักษณะของเนื้อสารกลมกลืนเหมือนกันทุกส่วนหรือไม่ เป็นเกณฑ์ในการจำแนก เช่น ทองคำ ทองแดง น้ำเกลือ น้ำเชื่อม เป็นประเภทสารเนื้อเดียว ดินทราย น้ำคลอง เป็นสารเนื้อผสม

ถ้ามีวัตถุอยู่กลุ่มหนึ่ง การจำแนกประเภทอาจทำได้หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ผู้จำแนกตั้งขึ้นใช้ในการจำแนก ถ้าใช้เกณฑ์การจำแนกแตกต่างกัน วัตถุที่เคยเป็นกลุ่มเดียวกันอาจเปลี่ยนไป เช่น ถ้าสมมติว่า นักเคมีใช้สถานะของสสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกวัตถุ ทองคำ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม ดินทราย น้ำคลอง จะจำแนกได้เป็นของแข็งได้แก่ ทองคำ ทองแดง ดินทราย ของเหลว ได้แก่ น้ำเกลือ น้ำเชื่อม น้ำคลอง เป็นต้น

การจำแนกวัตถุหรือสิ่งใด ๆ ออกเป็นหมวดหมู่นั้น เริ่มต้นด้วยการตั้งเกณฑ์ขึ้นมาอย่างหนึ่ง แล้วใช้เกณฑ์นั้นแบ่งวัตถุออกเป็นกลุ่มย่อย โดยทั่วไปแล้วมักจะเลือกเกณฑ์ที่ทำให้แบ่งวัตถุเหล่านั้นออกเป็นสองกลุ่มย่อยก่อน แล้วจึงค่อยเลือกเกณฑ์อื่นแบ่งกลุ่มย่อยนั้นออกเป็น

กลุ่มย่อยต่อไปอีกการจะเลือกใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจัดจำแนกเป็นหลัก เช่น มีสาร 6 ชนิด คือ นาก ทองแดง น้ำเกลือ น้ำเชื่อม ดินทราย น้ำคลอง จัดจำแนกประเภทครั้งแรก ใช้เกณฑ์หลักของเนื้อสาร ได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม สารเนื้อเดียวยังสามารถจำแนกได้เป็นสารละลายและสารบริสุทธิ์ สารบริสุทธิ์ยังสามารถจำแนกได้เป็นธาตุและสารประกอบ

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

สเปส (Space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้ว สเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ (Dimensions) ซึ่งได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูงหรือความหนาของวัตถุ

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/ Space Relationship and Space/ Time Relationship) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ซึ่งได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่ง กับอีกวัตถุหนึ่ง และเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ซึ่งได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ 1. ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ 2. สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร 3. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง 4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา การกระทำที่แสดงว่าคุณคิดมีทักษะ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ได้แก่ความสามารถในการกระทำดังต่อไปนี้

- 1) ความสามารถในการวาดรูป 3 มิติของวัตถุจริงทั่วไปได้ เช่น วาดรูป 3 มิติของสมุด ดินสอ โต๊ะ เป็นต้น
- 2) ความสามารถในการบอกเส้นสมมาตรของรูป 2 มิติ และระนาบสมมาตรของรูป 3 มิติได้เช่น บอกได้ว่า รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีเส้นสมมาตร 3 เส้นรูปแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีระนาบสมมาตร 3 ระนาบ เป็นต้น
- 3) ความสามารถในการบอกความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติและรูป 3 มิติได้
- 4) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงา กับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาได้ เช่น บอกได้ว่าคนที่ผูกนาฬิกาที่ข้อมือซ้ายและหิ้วกระเป๋าด้วยมือขวา เมื่อไปยืนหน้ากระจกเงาบานใหญ่ จะปรากฏภาพของคนนั้นผูกนาฬิกาที่ข้อมือขวาและหิ้วกระเป๋า ด้วยมือซ้าย
- 5) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีก

วัตถุหนึ่ง กล่าวคือ บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง เช่น ต้นไม้ อยู่ทางด้านขวามือของนาย ก และนาย ก ยืนอยู่ทางด้านหน้าของอาคารเรียน

6) ความสามารถในการระบุ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง ที่อยู่ของวัตถุกับเวลา เช่น เรือลำหนึ่งแล่นด้วยความเร็ว 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมงไปทางทิศเหนือ หรือในการหาความสัมพันธ์ ของขนาดวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา เช่น ในการหาความสูง ของต้นไม้ที่มีความสูงเปลี่ยนไปเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)

หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น มาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น

ในการสื่อความหมายข้อมูลที่จัดกระทำแล้ว อาจทำได้หลายรูปแบบดังนี้

1) ใช้ข้อความบรรยายข้อมูล หมายถึง ข้อความที่รัดกุม ชัดเจน ที่แสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลที่ต้องการสื่อความหมาย เช่น เมื่อมีแรงลัพธ์ที่มีขนาดไม่เป็นศูนย์ มากกระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุเกิดความเร่งในทิศทางเดียวกับแรงกระทำ และขนาดของความเร่งนี้ จะแปรผันตรงกับขนาดของแรงกระทำและแปรผกผันกับมวลของวัตถุ

2) ใช้สัญลักษณ์ซึ่ง หมายถึง คำอักษรหรือเครื่องหมายที่ตกลงกันไว้เพื่อแทน ข้อความบางอย่าง ทั้งนี้เพื่อให้รัดกุม สะดวกและเข้าใจตรงกัน เช่น \vec{F} แทนเวกเตอร์ของแรง m แทนมวล ของวัตถุ \vec{a} แทนเวกเตอร์ของแรงเร่ง เครื่องหมาย = แทนความหมายเท่ากัน เป็นต้น

3) ใช้สมการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการแสดงผลสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปร ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้รัดกุม เทียบตรง เข้าใจง่าย เช่น ข้อความในข้อ 6.1 สามารถเขียนแทน ด้วยสมการ ได้ดังนี้ $\vec{F} = m\vec{a}$

4) ใช้แผนภาพแสดงลักษณะหรือโครงสร้างที่สำคัญของสิ่งที่ต้องการสื่อความหมาย โดยจะเว้นส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยไว้ เช่น แผนภาพแสดงการหมุนเวียนของเลือดในร่างกาย เลือดจะไหลผ่านหัวใจ ปอด และอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายซึ่งซับซ้อนมาก แต่อาจเขียนแผนภาพแสดง การหมุนเวียนของเลือดในร่างกายได้ดังนี้

5) ใช้แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ที่สังเกตได้จากข้อมูล ที่ต้องการเน้นให้เห็น เช่น แบบวัฏจักรที่ใช้แสดงลำดับขั้นของการเจริญเติบโตของพืชหรือสัตว์

6) ใช้แผนที่แสดงอาณาเขต หรือบริเวณพื้นที่ไว้เพื่อแสดงให้เห็นข้อมูลการเปลี่ยนแปลง ของส่วนต่าง ๆ ของข้อมูลในบริเวณพื้นที่นั้น เช่น แผนที่อากาศ แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสลม และหย่อมความกดอากาศ เป็นต้น

7) ใช้รูปภาพที่ได้จากการวาดหรือการถ่ายภาพของจริง แสดงให้เห็นข้อมูลในลักษณะที่เหมือนของจริง เช่น ภาพถ่ายแสดงพื้นผิวของดวงจันทร์ เป็นต้น

8) ใช้ตารางแสดงข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง ข้อมูลดังกล่าวให้เขียนลงในตาราง เพื่อสะดวกในการดู และง่ายต่อการตีความหมายต่อไป เช่น ตารางข้อมูลที่ได้จากการทดลองหา จุดเดือดของน้ำ แสดงอุณหภูมิของน้ำสัมพันธ์กับเวลา

9) ใช้แผนสถิติ เป็นกราฟ เสนอข้อมูลที่เป็นตัวเลข เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา แผนสถิติมีหลายแบบได้แก่ แบบแท่ง แบบวง แบบเส้น เช่น จากตารางข้อมูลที่ได้จากการทดลองหาจุดเดือดของน้ำ นำมาเขียนกราฟแสดงอุณหภูมิของน้ำเป็นองศาเซลเซียส กับเวลาที่ผ่านไปเป็นนาที เพื่อหาจุดเดือดของน้ำได้

จะเห็นได้ว่า การสื่อความหมายข้อมูลทำได้หลายแบบ การที่จะเลือกใช้แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล วัตถุประสงค์ของงานที่จะศึกษา ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการตีความหมาย ข้อมูลและสรุปผลต่อไป

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือ การทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์ กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่ ตัวอย่าง เช่น

เมื่อขณะนั่งอยู่ในห้อง ฝนกำลังตกและมีแสงสว่างจ้าจากหน้าต่าง หลังจากนั้นได้ยินเสียงดังเปรี้ยง ด้วยเวลาไม่ถึงนาที ผู้สังเกตอาจลงความคิดเห็นจากข้อมูลว่ามีฟ้าผ่าเกิดขึ้นไม่ไกลนัก โดยอาศัยประสบการณ์ เดิมเกี่ยวกับฟ้าแลบและฟ้าผ่า รวมทั้งความรู้เดิมที่ว่า ช่วงเวลา ระหว่างฟ้าแลบและเสียงที่เกิดตามมาจะช่วยบอกระยะทางระหว่างผู้สังเกตและตำแหน่งที่เกิดฟ้าผ่าแต่จากข้อมูลเดียวกันนี้ ทหารที่อยู่ระหว่าง การรบอาจลงความเห็นจากข้อมูลว่า อาจมีระเบิดตกไม่ไกลนัก ดังนั้นผู้สังเกตแต่ละคนอาจลงความเห็น จากข้อมูลผลการสังเกตสิ่งเดียวกันต่างกันเพราะมีประสบการณ์และความรู้เดิมต่างกัน จะเห็นได้ว่าข้อมูลจากการสังเกตชุดหนึ่ง ๆ อาจมีการลงความคิดเห็น หรือ คำอธิบายได้หลายอย่าง อย่างไรก็ตามการลงความคิดเห็นนั้นจะต้องเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นหรือข้อมูลที่สังเกตได้ ส่วนการตัดสินใจ การลงความเห็นได้ถูกต้องหรือสมเหตุสมผลที่สุด ก็จะต้องมีการตรวจสอบหาหลักฐานหรือข้อมูลอื่นมาประกอบ

8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเน สิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี ในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูลและ ภายนอกขอบเขตข้อมูล

เมื่อมีข้อมูลอยู่ชุดหนึ่ง และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในข้อมูลได้แล้วก็จะ สามารถทำนายค่าต่าง ๆ ที่อยู่ภายในขอบเขตของข้อมูล หรือภายนอกขอบเขตของข้อมูลได้ โดยวิธีการ คำนวณหาค่าคำตอบจากข้อมูลในตารางหรือใช้กราฟช่วย ตัวอย่าง เช่น

จากการทดลองละลายสาร ก ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ได้ผลการทดลองดังตาราง

ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำกับการละลายของสาร ก

อุณหภูมิของน้ำ(°C)	ปริมาณของสาร ก ที่ละลายในน้ำ(กรัม)
50	15
60	23
70	31
80	39
90	47

จากตาราง 1 สามารถพยากรณ์ได้ 2 แบบคือ

1) พยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูล เช่น ในกรณีนี้ ถ้าต้องการทราบว่า เมื่ออุณหภูมิของน้ำเป็น 65 องศาเซลเซียส สาร ก. ละลายในน้ำได้เท่าใด อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส อยู่ภายในขอบเขตของอุณหภูมิของน้ำที่ทดลอง คืออยู่ระหว่าง 50 - 90 องศาเซลเซียสแต่ในการทดลอง ไม่ได้สังเกตและจดบันทึกไว้ จากกราฟเส้นตรงดั้งแสดงที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส สามารถอ่านค่า สาร ก. ที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 27 กรัม

2) พยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูล เช่น ในกรณีนี้ถ้าต้องการทราบว่า เมื่ออุณหภูมิของน้ำขึ้นสูงถึง 95 องศาเซลเซียส สาร ก จะละลายในน้ำ ได้เท่าใด อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส อยู่ภายนอกขอบเขตของอุณหภูมิของน้ำที่ทดลองจึงจำเป็นต้องลากเส้นตรงต่อออกไปจาก กราฟเส้นตรงที่ต่อออกไปแล้ว ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส สามารถอ่านค่าสาร ก ที่ละลายน้ำได้ เท่ากับ 51 กรัม การพยากรณ์ทั้งสองแบบจะให้ความเชื่อมั่นได้ไม่เท่ากัน และถือว่าการพยากรณ์ ในขอบเขตของข้อมูลมีพื้นฐานในการทำนายเชื่อถือได้มากกว่าการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

นอกจากการพยากรณ์โดยใช้กราฟแล้ว ยังสามารถพยากรณ์โดยใช้สูตรที่สร้างขึ้น คำนวณค่าที่ต้องการได้ จากผลการทดลอง ละลายสาร ก ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ ต่าง ๆ กันจะหาค่าคงที่ได้ ค่าคงที่นี้คือ อัตราการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำ หากด้วยอัตราการละลายของสาร ก. ที่เพิ่มขึ้นจะได้ $10/8 = 1.25$ ค่าคงที่นี้ก็คือค่าความชันของกราฟเส้นตรงนั่นเอง ดังนั้นจึงเขียนสมการ ได้ว่า

$$\frac{T-50}{m-15} = 1.25$$

$$T-50 = 1.25m - 18.75$$

$$1.25m = T - 31.25$$

$$m = \frac{T-31.25}{1.25}$$

เมื่อ m เป็นปริมาณของสาร ก ที่ละลาย

T เป็นอุณหภูมิของน้ำที่ต้องการทราบปริมาณสาร ก ที่ละลายถ้าต้องการทราบว่า น้ำที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส สาร ก ละลายน้ำได้เท่าใด

การพยากรณ์ดังตัวอย่าง ไม่ว่าจะโดยการใช้กราฟเส้นตรง หรือ การคำนวณ เป็นการ ทำนายล่วงหน้า ซึ่งการทำนายนั้นจะถูกต้องหรือไม่ ก็ต้องอาศัยการตรวจสอบ โดยการทดลอง เพื่อนำผลการทดลองมายืนยัน ดังนั้นการพยากรณ์อาจกล่าวได้ว่า เป็นการนำความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎี มาใช้ในการอธิบาย หรือคาดคะเนในสิ่งที่จะเกิดขึ้น หรือถ้าเป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่ค้นพบใหม่ การพยากรณ์เป็นกระบวนการที่จะทดสอบยืนยันว่า ความรู้นั้นถูกต้อง หรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องอาจต้องมีการปรับปรุงแก้ไขตัวหลักการ กฎ หรือทฤษฎีแล้วสร้างใหม่มาใช้แทนต่อไป

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้ คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เป็นจริง ในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป

สมมติฐาน เป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเน ซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่ ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้ หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่า จะเกิดขึ้นระหว่าง ตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมติฐานนี้สร้างขึ้น โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็น

หลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลอง และแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้

เนื่องจากสมมติฐานยังไม่ได้มีการทดลองยืนยันว่าจริงหรือไม่ สมมติฐานจึงอาจผิดทั้งหมด ถูกทั้งหมด หรือถูกบ้างผิดบ้างในบางส่วน เมื่อตั้งสมมติฐานแล้วก็จะต้องมีการทดลองหาข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น ๆ ถ้าข้อมูลที่ได้มีผลตรงกันข้ามกับสมมติฐาน สมมติฐานนั้นก็就会被ยกเลิกไป แต่ถ้าข้อมูลสนับสนุนเพียงบางส่วน สมมติฐานก็จะถูกปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดสอบโดยการทดลองครั้งต่อไป สมมติฐานที่ได้รับการทดสอบยืนยันว่าเป็นความจริงแล้ว ก็อาจจะกลายเป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี แล้วแต่กรณี ตัวอย่างเช่น

สมมติฐานว่าต้องการทราบ ว่า วัตถุชิ้นนี้ทำด้วยทองคำหรือไม่ อาจตั้งสมมติฐานว่า “วัตถุชิ้นนี้เป็นทองคำ” การตรวจสอบสมมติฐานไม่สามารถทำได้ โดยการสังเกตโดยตรง แต่อาจทดสอบได้โดยการทดลอง นำกรดกัดทองหยดลงไปบนวัตถุที่คาดว่าเป็นทองคำ แล้วสังเกตดู ถ้าวัตถุชิ้นนั้นละลายโดยกรดกัดทองก็เป็นไปได้ว่าวัตถุนั้นเป็นทองคำ ซึ่งเป็นการตรวจสอบสมมติฐาน

บางสมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ตัวอย่าง สมมติฐาน เช่น “เมื่อพืชได้รับแสงมากขึ้น พืชเจริญเติบโตขึ้น” หรือ “การเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำ จะกินเวลานานขึ้น เมื่อปริมาณของสารถูกละลายในน้ำเพิ่มขึ้น” สมมติฐานดังกล่าวต้องมีการตรวจสอบโดยการทดลอง

ความรู้ที่ได้จากสมมติฐาน อาจเป็นความรู้ที่แคบหรือกว้างถึงขั้นที่สามารถนำความรู้นั้นไปใช้อ้างอิงต่อไปได้นั้น ขึ้นอยู่กับการตั้งสมมติฐานในตอนต้นให้แคบหรือกว้าง ความรู้ที่ได้จากสมมติฐานที่ว่า “เหล็กเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว” ความรู้นี้ยังนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่าความรู้ที่ได้จาก สมมติฐานที่ว่า “โลหะเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว” และเมื่อได้ตรวจสอบสมมติฐานแล้วสมมติฐานนี้ ก็กลายเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถใช้อ้างอิงในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operation) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตได้ และวัดได้

คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะ เป็นภาษาง่าย ๆ ชัดเจน ไม่กำกวม ระบุสิ่งที่จะสังเกตได้ และระบุการกระทำซึ่งอาจเป็นการวัด ทดสอบ การทดลองไว้ ด้วย ตัวอย่าง การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เช่น

“ออกซิเจนเป็นแก๊สที่ช่วยให้ไฟติด เมื่อนำก้านไม้ขีดที่कुแดงอยู่แหงลงไปในแก๊สนี้ แล้วก้านไม้ขีดจะลุกเป็นเปลวไฟ” เป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของออกซิเจน โดยที่ระบุการกระทำ (เมื่อนำก้านไม้ขีดที่कुแดงแหงลงไปในแก๊สนี้) และระบุสิ่งที่สังเกตได้ (ก้านไม้ขีดลุกเป็นเปลวไฟ) ทำให้สรุปได้ว่า ออกซิเจนเป็นแก๊สที่ช่วยให้ไฟติด

สมมติว่ามีผู้ทำการศึกษาเรื่องสีว่า อักษรที่เขียนด้วยสีใดบนพื้นสีขาวที่คนสายตาปกติ สามารถมองเห็นได้ชัดเจนที่สุด ผู้ทำการศึกษาอาจตั้งสมมติฐานว่า “อักษรสีแดงบนพื้นขาวช่วยให้มองเห็นได้ชัดเจนที่สุด” ดังนั้น ก่อนที่จะดำเนินการทดลองตรวจสอบสมมติฐานผู้ทำการศึกษาจำเป็นต้องกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของข้อความ “การมองเห็นได้ชัดเจน” ก่อนเพื่อความชัดเจนในการดำเนินการทดลอง และสื่อความหมายให้ผู้อื่นได้เข้าใจตรงกันอาจให้นิยามเชิงปฏิบัติการของข้อความดังกล่าวว่า “การมองตัวอักษรที่กำหนดแล้วสามารถอธิบายรายละเอียดของตัวอักษรที่มองได้ถูกต้อง” เป็นต้น

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง การชี้บ่ง ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้น เป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่า ไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลที่ต้องการศึกษา หรือตัวแปรที่ต้องการทดลองดูว่าจะก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นตัวแปรที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไป ตัวแปรตามจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม (Controlled Variable) เป็นตัวแปรอื่น ๆ ที่ยังไม่สนใจศึกษา ที่อาจจะมีผลต่อตัวแปรตามในขณะนั้น จึงจำเป็นต้องควบคุมให้คงที่ไว้ก่อน

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถที่จะบ่งชี้ได้ว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม ตัวแปรใดเป็นตัวแปรควบคุมในการหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรในสมมติฐานหนึ่ง ๆ หรือ ในปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ เช่น

ถ้าออกแรงลากวัตถุก้อนหนึ่งให้เคลื่อนที่ไปบนโต๊ะ การออกแรงจะต้องออกแรงเอาชนะแรงเสียดทานของพื้นโต๊ะที่กระทำต่อวัตถุ ต้องการทราบว่า แรงเสียดทานของวัตถุจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร อาจมีตัวแปรหลายอย่างที่เกี่ยข้อง เช่น น้ำหนักของวัตถุ ขนาดพื้นที่ผิวสัมผัส ชนิดของผิวสัมผัส ดังนั้นถ้าจะศึกษาว่า น้ำหนักของวัตถุจะมีอิทธิพลต่อแรงเสียดทานของวัตถุหรือไม่ ในกรณีนี้ ตัวแปรต้น คือน้ำหนักของวัตถุ ตัวแปรตามคือ ขนาดของแรง

เสียดทาน ซึ่งสามารถวัดได้โดยออกแรงดึงวัตถุในแนวระดับจนวัตถุเริ่มเคลื่อน ตัวแปรควบคุมคือขนาดของพื้นที่ผิวสัมผัสของวัตถุและชนิดของวัตถุ

อย่างไรก็ตาม ตัวแปรทั้งสามชนิดนี้ในแต่ละเรื่องที่ทำการศึกษาย่อมแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษากันคว่า การชี้บ่งว่าอะไรเป็นตัวแปรต้น เป็นตัวแปรตาม หรือเป็นตัวแปรควบคุม อาจไม่ตายตัวเสมอไป ซึ่งจะเน้นความสำคัญในการออกแบบการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปตามวัตถุประสงค์

12. ทักษะการทดลอง

การทดลอง (Experimenting) หมายถึงกระบวนการปฏิบัติการเพื่อกำหนดหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

1) การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปรและวัสดุอุปกรณ์ ที่ต้องการใช้ในการทดลอง

2) การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

3) การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และการบันทึกผลการทดลอง ตัวอย่างเช่น

ในการตรวจสอบสมมติฐาน " ปริมาณของน้ำตาลทรายที่ละลายในน้ำจะละลายได้มากขึ้นเมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น" อาจออกแบบการทดลองได้ดังนี้ คือ นำบีกเกอร์ทนไฟขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรมาใบหนึ่ง เติมน้ำลงไป 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำบีกเกอร์ดังกล่าวไปตั้งบนขาตั้ง แล้วค้ำด้วย ตะเกียงแอลกอฮอล์ ค่อย ๆ เติมน้ำตาลทรายซึ่งได้ชั่งหาน้ำหนักไว้แล้ว ลงในบีกเกอร์ซึ่งมีน้ำอยู่ ใช้แท่งแก้วคนสาร โดยคนให้ไปในทิศทางเดียวตลอดเวลาจุ่มเทอร์มอมิเตอร์ ลงในสารละลาย คอยสังเกตการละลาย ของน้ำตาลทรายที่อุณหภูมิ 30 , 40 , 50 , 60 , 70 และ 80 องศาเซลเซียส บันทึกปริมาณของน้ำตาลทรายที่สามารถละลายได้หมด ณ อุณหภูมิดังกล่าว

การออกแบบทดลองดังกล่าวมีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่ต้องการตรวจสอบได้กำหนดวิธีการทดลองมีการควบคุมตัวแปร คือ ปริมาตรของน้ำ ณ อุณหภูมิต่าง ๆ ให้คงที่ มีการระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง ซึ่งได้แก่ น้ำ บีกเกอร์ น้ำตาลทราย ขาตั้งตะเกียงแอลกอฮอล์ แท่งแก้ว สำหรับ คนสาร เทอร์มอมิเตอร์ ทักษะการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ได้แก่ ทักษะ

การคัดสรร การรืสาร การใช้เครื่องชั่ง การใช้เทอร์มอมิเตอร์ ดังนี้ ผู้ทำการทดลอง ก็จะปฏิบัติการทดลอง ไปตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแผนได้

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการบอก ความหมายของข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุปโดยการนำเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษา ภายในขอบเขตของการทดลองนั้น ๆ ตัวอย่าง เช่น

บันทึกการสังเกตต่อไปนี้แสดงข้อมูลของพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีลำต้นมองเห็นข้อปล้องและตาที่ชัด ไม่ชัด ไม่เห็นเลข และลักษณะเส้นใบของพืชชนิดนั้น ๆ

ตาราง 2 การสังเกตพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ จาก ข้อ ปล้อง และตา

ชื่อพืช	การมองเห็นข้อ ปล้อง และตา			ลักษณะเส้นใบ
	เห็นชัด	ไม่ชัด	ไม่เห็นเลข	
อ้อย	3			ขนาน
ไผ่	3			ขนาน
ชบา		3		ร่างแห
ผักบุ้ง		3		ร่างแห
ข่า	3			ขนาน
เข้มน		3		ร่างแห

จากข้อมูลในตาราง 2 จะได้ความสัมพันธ์ในการมองเห็นข้อ ปล้อง และตา ได้ชัด ไม่ชัดกับลักษณะของเส้นใบ กล่าวคือ ถ้ามองเห็น ข้อ ปล้อง และตา ได้ชัดเป็นพวกมีลักษณะเส้นใบขนาน ถ้ามองเห็นไม่ชัดเป็นพวกลักษณะเส้นใบร่างแห และสรุปได้ว่า พืชที่มีลำต้นมองเห็นข้อปล้อง และตาชัดได้แก่ อ้อย ไผ่ ผีอก มีเส้นใบขนาน พืชที่มีลำต้นมองเห็นข้อปล้องและตาไม่ชัดหรือไม่เห็น ได้แก่ ชบา ผักบุ้ง เข้มน มีเส้นใบร่างแห

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับเบื้องต้นหรือทักษะขั้นพื้นฐาน ซึ่งมี 8 ทักษะ และทักษะระดับขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ มี 5 ทักษะ คือ ทักษะที่ 9 - 13 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว จึงเป็นวัตถุประสงค์ ของการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะขั้นพื้นฐาน เพราะมีความสำคัญที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันดังนั้นจึงควรฝึกให้นักเรียน ประถมศึกษาทุกคนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่ การพัฒนาทางสติปัญญาต่อไป

วิธีสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิธีสอนแบบแก้ปัญหาหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของวิธีสอน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยเหลือให้นักเรียนพบวิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

ดิวอี้ (Dewey, 1975 อ้างถึงใน กำฟู เลิศปรีชาภมล. 2544 : 33-34) ได้เสนอความคิดให้นำวิธีวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอนในปี ค.ศ. 1915 มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดขอบเขตของปัญหา

การที่จะได้ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้จะเกิดขึ้น ได้ก็ต่อเมื่อครูและนักเรียนจะร่วมกันเตรียมเรื่องที่จะเรียนให้ออกมาในรูปของปัญหา เราควมสนใจของนักเรียนให้เกิดจุดร่วมของปัญหาที่จะเรียน การกระตุ้นให้เกิดปัญหานั้น ๆ โดยอาศัยสื่อการเรียนการสอน เช่น ของจริง ภาพ และอุปกรณ์ต่าง ๆ หรืออาจอาศัยการสร้างสถานการณ์จำลอง หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อจะให้ได้ปัญหาในสิ่งที่ที่นักเรียนรู้ต่อไป จากแนวทางดังกล่าวข้างต้นอาจสรุปกิจกรรมที่ครูจะนำมาใช้ได้คือ

1.1 การให้สังเกตของจริง ภาพประกอบที่ครูหรือนักเรียนช่วยกันเตรียมมาอภิปรายร่วมกันจนเกิดปัญหา

1.2 อาศัยการทดลองหรือการสาธิตเป็นขั้นต้นเพื่อนำไปสู่การเกิดปัญหา

1.3 การเล่าเรื่องตำนานหรือนิทานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับซึ่งเป็นการเร้าความสนใจให้เกิดขึ้นและการตั้งปัญหาจะตามมาในภายหลัง

1.4 การให้ดูภาพยนตร์ สไลด์

1.5 การทาบปัญหาที่เป็นจุดเริ่มต้นในการช่วยเร้าให้เกิดข้อถกเถียงและเป็นแนวทางไปสู่ปัญหาต่อไป

1.6 การใช้ข่าวและเหตุการณ์ประจำวัน หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นขณะนั้น

1.7 การสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจ เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม หรือ สถานการณ์อื่น ๆ เพื่อเป็นสร้างให้เกิดปัญหา การพิจารณาหรือเลือกสถานการณ์แบบใดก็ขึ้นอยู่กับทักษะของครู ความสนใจและวัยของนักเรียนตลอดจนจะต้องเหมาะสมกับบทเรียนนั้น ๆ ด้วย

2. การตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา

สมมติฐานจะเกิดจากการที่ได้สังเกตข้อเท็จจริงต่าง ๆ จนสามารถคาดคะเนหาคำตอบได้อย่างมีเหตุมีผล ในขั้นต้นสมมติฐานจะเป็นลักษณะการวางแผนกิจกรรมร่วมกันเพื่อที่จะหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาต่าง ๆ คือหาว่าจะใช้วิธีใดในการหาคำตอบ ซึ่งจะต้องใช้หลาย ๆ วิธีรวมกันไม่ใช่เพียงวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว

3. การทดลองและการรวบรวมข้อมูล

เมื่อครูและนักเรียนได้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน เพื่อที่จะหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาต่าง ๆ ก็ลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านหรือการทดลองแล้วจดบันทึกรายละเอียดข้อมูลเหล่านั้นเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น ๆ ครูจะมีบทบาทเป็นที่ปรึกษา แนะนำแนวทางวิธีรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อครูและนักเรียนได้ความรู้ต่าง ๆ จากปัญหาที่วางไว้เป็นแนวทางแล้วก็ควรนำข้อมูลเหล่านั้นมารายงานในชั้นเรียน เพื่อให้สมาชิกในชั้นเรียนได้อภิปรายเพิ่มเติมของนักเรียนแต่ละคน ครูจะต้องเป็นผู้คอยตรวจสอบความถูกต้องของข้อเท็จจริงและช่วยขยายเพิ่มเติมส่วนที่ยังขาดและเสริมส่วนที่ยังคลุมเครือให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5. การสรุปผล เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการเป็นผลสรุปที่ได้จากข้อมูลต่าง ๆ

การสรุปผลเป็นผลพวงของคำตอบที่ได้มาโดยการรวบรวมข้อมูลหรือจากการทดลองนำมาวิเคราะห์ในกลุ่มและอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อให้ได้ความรู้ที่ถูกต้อง ครูจึงมีบทบาทที่สำคัญคือให้แนวทาง ตรวจสอบและเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์จนได้ความรู้ที่ถูกต้อง

สรุปการจัดการเรียนรู้การสอนแบบ แก้ปัญหาหรือ แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ควบคู่กับ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ นักเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ วิธีแก้ปัญหา สามารถคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาที่ดี มีทักษะทางด้านความคิด การตัดสินใจดีขึ้นตลอดจนมีความคิดวิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

รูปแบบการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

การสอนเนื้อหาที่เป็นการทดลองมีขั้นตอนในการดำเนินการสอนดังนี้ (นารี ลือภูเขียว,

2541 : 36)

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวน เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านเนื้อหา และกระบวนการที่เป็นพื้นฐานของมโนคติหรือเนื้อหาที่สอนใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เป็นที่มาของปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นที่มาของปัญหา การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ หรือจากสื่อที่ครูกำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปข้อมูลเพื่อสรุปปัญหา เป็นการนำข้อมูลในขั้นที่ 2 มาสรุปเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหา การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายสาเหตุของปัญหา เป็นการนำข้อมูลที่สรุปในขั้นที่ 3 มาอภิปรายสาเหตุว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการลงความคิดเห็นจากข้อมูล เพื่ออธิบายสาเหตุต่าง ๆ ที่อาจเป็นที่มาของปัญหา นอกเหนือจากเนื้อหาที่จะสอนได้มากมายหลายสาเหตุ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นตั้งสมมติฐาน การนำข้อมูลจากการอภิปรายในขั้นที่ 4 ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอน ซึ่งเป็นตัวแปรต้นเหตุกับข้อมูลสรุปในขั้นที่ 3 ซึ่งเป็นตัวแปรตามมาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยการคาดคะเนความสัมพันธ์ในเชิงที่เป็นเหตุผล การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 6 ขั้นวางแผนการทดลอง เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 5 การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการวางแผนการตรวจสอบสมมติฐานการกำหนด และควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติของตัวแปร

ขั้นที่ 7 ขั้นทดลอง เป็นการนำแผนการทดลองในขั้นที่ 6 ไปปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 8 ขั้นสรุปผลการทดลอง เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองขั้นที่ 7 ไปสรุปผลการสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรม การตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป

การประเมินผลการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการสอนที่ใช้กระบวนการนำเนื้อหา ซึ่งนักเรียนจะได้พัฒนาความเจริญงอกงามด้านความรู้ กระบวนการและเจตคติ ฉะนั้นในการประเมินผลการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะต้องปฏิบัติให้สอดคล้อง กับกิจกรรมการเรียนการสอน และครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนทั้งด้านเนื้อหา และกระบวนการ ซึ่งทำได้โดย

ประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม

ประเมินจากการทำแบบทดสอบ ลักษณะของคำถามในแบบทดสอบนอกจาก

จะวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ในหลักสูตรแล้ว จะต้องวัดความรู้ความเข้าใจ และความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย การวัดผลในลักษณะดังกล่าวสามารถทำได้โดยใช้คำถามนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการทำแบบทดสอบที่ใช้ถาม

ในลักษณะดังกล่าว นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา นั้น ๆ

ลักษณะของข้อทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะ ข้อสอบเพื่อวัดความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ได้กำหนดไว้ 3 ลักษณะ

1. ด้านสถานการณ์

- 1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้นจะเป็นสถานการณ์สมมติหรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตามต้องมีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
- 1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่ายเทคนิคต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว
- 1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช่สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ จะต้องเป็นจริงสมเหตุสมผล
- 1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัดจะต้องระบุให้ชัดเจน
- 1.5 สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้น กระชับ เข้าใจง่ายและแต่ละสถานการณ์

ควรใช้คำถามได้มากกว่า 1 ข้อ

2. ด้านคำถาม คำถามที่จะใช้ตอบสถานการณ์ที่ยกมาจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 2.1 ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถ
- 2.2 ไม่ถามถึงปัญหาหรือสมมติฐานที่เคยอภิปรายหรือสรุปมาแล้ว
- 2.3 การใช้คำถามที่รัดกุมบังคับว่าจะให้ตอบเรื่องใด
- 2.4 ข้อความที่จะใช้ตอบแต่ละคำถามควรเป็นตอนละเรื่องและกำหนดคะแนน

ให้เหมาะสม

3. ด้านการตรวจสอบ

ถ้าเป็นข้อสอบแบบสั้น ๆ แม้จะเป็นคำถามที่ผู้ตอบคิดว่าเป็นคำตอบที่แน่นอน ครูควรดูเหตุผลของนักเรียน ถึงแม้ว่าแตกต่าง เกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ตามควรยอมรับ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2536 : 78-79)

แบบฝึก

ความหมายของแบบฝึก

แบบฝึกมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไข

ข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกฝนจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายแบบฝึกไว้ พอสรุปได้ว่าแบบฝึกหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. โจทย์ ปัญหา ตัวอย่าง หรือคำสั่ง เพื่อให้นักเรียนฝึกทำ ฝึกตอบ ฝึกทักษะต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ และเสริมเพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วน ที่ช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติและนำความรู้ไปใช้อย่างแม่นยำและถูกต้อง (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546 : 641 ; พรสวรรค์ กำบุญ . 2534 : 16 ; อัจฉรา ชิวพันธ์ และคนอื่น ๆ 2532 : 102 ; น้อมศรี เทท 2536 : 54)
2. สื่อการเรียนประเภทหนึ่ง สำหรับนักเรียนที่ใช้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น และสามารถบ่งชี้ให้ครูทราบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากน้อยเพียงใด เพื่อส่งเสริม จุดเด่น หรือปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียนต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2531 : 167 ; วรสุดา บุญไวยโรจน์. 2536 : 37 ; สงบ ลักษณะ 2536 : 37 ; ดวงเดือน อ่อนน่วมและคณะ. 2537 : 37)
3. กิจกรรมและประสบการณ์ที่น่าสนใจที่ครูจัดให้แก่ผู้เรียน ได้ฝึกกระทำ เพื่อทบทวนฝึกฝน เนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียน ไปแล้ว ด้วยความสนุกสนานให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ชาญชัย อาจินสมาจาร. 2540 : 98 ; ประสิทธิ์ เดชครอง. 2539 : 17 ; สรวดี เฟิงศรีโคตร. 2539 : 29 ; สนอง คำศรี. 2532 : 25 ; อนงค์ศิริ วิทยาลัย. 2536 : 27)

จากการให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบฝึกหมายถึงสื่อหรือสิ่งเร้าทางการเรียน ที่สร้างขึ้น เพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่ผู้เรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้กระทำ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียน แบบฝึกจึงเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ ในการเรียนการสอน เพราะช่วยให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกฝนจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น

ในการสร้างแบบฝึกต้องคำนึงถึงหลักการสร้าง จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก ลักษณะของแบบฝึกที่ดี ประโยชน์ของแบบฝึก และหลักการนำแบบฝึกไปใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแบบฝึกไว้ ดังต่อไปนี้

นุจรี เทียมลม (2542 : 53-54) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกไว้ว่าต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์ไดค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดที่มีการฝึก จะมีความคล่องตัวและสามารถทำได้ดีในทางตรงกันข้ามสิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึก หรือทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมจะทำได้ไม่ดี

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัดและความสนใจ แตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงพิจารณาถึงความเหมาะสม คือไม่ยาก หรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลาย ๆ แบบ

3. การจูงใจผู้เรียนโดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกแล้วยังช่วยขจัดข้อสงสัยที่ยากฝึกต่อไป

4. ใช้แบบฝึกสั้น ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

นงนุช มาบุตร (2532 : 29-30) กล่าวว่า ในการสร้างแบบฝึกต้องอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎี การเรียนรู้ทางจิตวิทยา ประกอบด้วย

1. ความใกล้ชิด (Contiguity) การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกันจะสร้างความพอใจให้กับผู้เรียน

2. แบบฝึกหัด (Practice) คือการให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมที่ซ้ำ ๆ เพื่อช่วยในการสร้างความแม่นยำชำนาญ

3. กฎแห่งผล (Law of Effect) คือการให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของคนโดยเร็ว ซึ่งนอกจากการกระทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่ากระทำของตนเองเป็นอย่างไร แล้วยังเป็นการสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนอีกด้วย

4. แรงจูงใจ (Motivation) ได้แก่การเรียนแบบฝึกจากง่ายไปหายากและจากแบบฝึกที่สั้นไปสู่แบบฝึกที่ยาวขึ้น ทั้งนี้เนื้อเรื่องที่จะนำมาสร้างแบบฝึกหัดควรมีหลายรส หลายรูปแบบ ตลอดจนมีภาพประกอบเรื่อง เพื่อเร้าความสนใจของนักเรียนมากขึ้น

ฮาร์เรส (Haress. อ้างถึงใน ประสิทธิ์ เดชครอง. 2539 : 19) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ว่า จะต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียนและสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยา ดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลาย ๆ ชนิดเพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ

2. แบบฝึกที่จัดขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบแต่ละข้อต้องการให้ทำอะไร

3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึกหัดแต่ละชนิดแต่ละรูปแบบว่ามีวิธีการตอบอย่างไร

4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบสนองสิ่งเร้าดังกล่าวด้วยการแสดงออกทางความสามารถและความเข้าใจลงในแบบฝึก

5. ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่รู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงเป้าหมายที่สุด

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกควรมีลักษณะดังนี้ เหมาะกับความแตกต่างระหว่างบุคคล เร้าและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ไม่น่าเบื่อหน่าย ฝึกจากง่ายไปหายาก ทราบผลการเรียนรู้ และต้องใช้ฝึกต่อเนื่องจึงจะเกิดประสิทธิภาพต่อผู้เรียน

หลักในการสร้างแบบฝึก

นอกจากหลักจิตวิทยาที่ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงแล้ว นักวิชาการต่าง ๆ ยังได้เสนอหลักการและแนวทางในการสร้าง แบบฝึกไว้ดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2538 : 145 - 146) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกเพื่อให้ได้แบบฝึกที่ดี และสามารถนำไปใช้ได้ตรงวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์ การเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากเป็นไปได้ควรศึกษาความต่อเนื่องของปัญหาในทุกระดับชั้น
2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหา ออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกหัด
3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบและขั้นตอนการใช้แบบฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยอะไรบ้าง
4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจมีแบบทดสอบแบบเชิงสำรวจแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบทดสอบ ความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอนแบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในตอนที่ 2
5. สร้างบัตรฝึก เพื่อให้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ ในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบการกำหนดรูปแบบ ขนาดของบัตร พิจารณาตามความเหมาะสม
6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อให้อธิบายคำตอบหรือเป็นแนวทางการตอบแต่ละเรื่องการสร้างบัตรอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเติม เมื่อได้นำบัตรฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว
7. สร้างแบบฝึกหัดความก้าวหน้า เพื่อใช้บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียน โดยจัดทำเป็นตอน เป็นเรื่อง เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า
8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องคุณภาพของแบบฝึกและคุณภาพของแบบทดสอบ
9. ปรับปรุงแก้ไข
10. รวบรวมเป็นชุดจัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้สารบัญเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

บาร์เน็ต และคณะ (Barnet and others. อ้างถึงใน นิยา วิชยดิษฐ์. 2538 : 57) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกว่า แบบฝึกที่ดีควรมีข้อเสนอแนะการใช้ ควรให้มีตัวเลือกทั้งแบบตอบจำกัด และแบบเสรี คำสั่งหรือตัวอย่างที่ข้อมาเป็นข้อความหรือเป็นแบบฝึก ไม่ควรยาวเกินไป หรือยากแก่การเข้าใจ ถ้าต้องการให้ศึกษาด้วยตนเองแบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบ และให้ความหมายแก่ผู้ฝึกทำ

พรณธิดา อ่อนแสง (2532 : 48) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกที่จะต้องตั้งวัตถุประสงค์ ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกและขั้นตอนในการสร้างแบบฝึก

วิชย เพ็ชรเรือง (2531 : 77) ได้กล่าวถึงหลักในการจัดทำแบบฝึกว่า ต้องมีเอกภาพและสมบูรณ์ในตัว เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม ครอบคลุมเนื้อหาหลายวิชา โดยการบูรณาการใช้แนวความคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม สนองความสนใจใคร่รู้ และความสามารถของผู้เรียนและส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเต็มที่ กำเนิดถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียนเน้นการแก้ปัญหาครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนร่วมมือและแบบฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจคือเป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่พอสมควรเป็นสิ่งที่ สามารถปรับและรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้

เนื่องจากแบบฝึกมีความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องศึกษาค้นคว้าความรู้สร้างแบบฝึก เพื่อที่จะฝึกทักษะให้แก่นักเรียน และครูต้องเลือกเฟ้นหรือสร้างแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพสูง และเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด หลักสำคัญในการจัดทำแบบฝึก คือ ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะฝึกให้แน่นอนว่าจะฝึกเด็กเรื่องอะไร แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

ลักษณะแบบฝึกที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

จันทร์ชัย มหาโพธิ์ (2535 : 20) กล่าวว่า ลักษณะของแบบฝึกที่ดีควรประกอบด้วย

1. มีเนื้อหาที่ตรงกับจุดประสงค์
2. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับวัยหรือความสามารถของนักเรียน
3. มีภาพประกอบ มีการวางฟอร์มที่ดี
4. มีที่ว่างเหมาะสำหรับเขียน
5. ใช้เวลาที่เหมาะสม

ริเวอร์ (River. อ้างถึงใน ละดา ดอนหงษา. 2531 : 28) ได้กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนจะมีการฝึกเรื่องอื่น ๆ ต่อไป ทั้งนี้ทำเพื่อการสอนมิใช่ทำเพื่อทดสอบ
2. แต่ละแบบฝึกควรใช้ประโยชน์เพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้

4. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักดี

5. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย

6. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

ดวงเดือน อ่อนน่วมและคณะ (2537 : 37) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. แบบฝึกที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ

2. แบบฝึกที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงตามจุดมุ่งหมายของแบบฝึกลงทุนน้อย

ใช้ได้นาน ๆ และทันสมัยอยู่เสมอ

3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกควรเหมาะสมกับวัย และพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

4. แบบฝึกที่ดีควรแยกเป็นเรื่อง ๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวจนเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจและไม่เบื่อหน่ายในการกระทำและเพื่อฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนเกิดความชำนาญ

5. แบบฝึกที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบให้ และแบบให้ตอบโดยเสรีการเลือกใช้คำข้อความ หรือรูปภาพในแบบฝึก ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย และตรงกับความสนใจของนักเรียน

6. แบบฝึกที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองให้รู้จักค้นคว้ารวบรวมสิ่งที่พบเห็นอยู่บ่อย ๆ หรือที่ตนเองเคยใช้ จะทำให้นักเรียนเข้าใจสิ่งนั้น ๆ มากขึ้นและรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง มีหลักเกณฑ์

7. แบบฝึกที่ดีควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกันหลาย ๆ ด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญา และประสบการณ์ ฯลฯ ฉะนั้นการจัดทำแบบฝึกแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอและมีทุกระดับ ตั้งแต่ง่าย ปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยาก เพื่อว่าเด็กเก่ง ปานกลางและอ่อนจะได้เลือกทำได้ตามความสามารถ

8. แบบฝึกที่ดีสามารถเร้าความสนใจนักเรียน ตั้งแต่หน้าปกจนถึงหน้าสุดท้าย

9. แบบฝึกที่ดีควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอ และควรใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

10. แบบฝึกที่ดีเป็นแบบฝึกที่สามารถประเมิน และจำแนกความเจริญ
ประสิทธิ์ เดชครอง (2539 : 19) ได้ศึกษาพบว่า แบบฝึกที่ดีนั้น ควรมีเนื้อหาตรงจุดประสงค์ เรียนจากง่ายไปหายาก และเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหลักสูตร กิจกรรมเหมาะสมกับวัย และ ความสามารถพื้นฐานของนักเรียน ควรมีภาพประกอบมีการวางฟอร์มของแบบฝึกที่ดี มีที่ว่าง พอเหมาะสำหรับฝึกเขียน มีคำสั่งหรือคำชี้แจงสั้น ๆ รัดกุม เข้าใจง่าย คำที่ฝึกควรมีจำนวน

ไม่มากเกินไป ให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ผึกคิดเร็ว สนุกสนาน เวลาที่ใช้เหมาะสม และที่สำคัญ นักเรียนสามารถทำแบบฝึกได้ด้วยตนเอง

สรุป จากหลักการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า สามารถนำเอาหลักการของแบบฝึกมาใช้สร้าง ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ ช่วยเพิ่มพูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลักการสร้างชุดฝึกของนักการศึกษาหลายท่านดังกล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะแบบฝึกที่ดี และหลักการสร้างแบบฝึกทักษะสามารถนำมาสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพนั้นมีลักษณะดังนี้ คือ

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะ โดยให้สอดคล้องกับเรื่องที่สอน
2. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
3. รูปแบบการฝึกต้องเร้าความสนใจ
4. แบบฝึกต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
5. ใช้เวลาที่เหมาะสมไม่นานเกินไป
6. สร้างแบบฝึกหลายรูปแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่าย

ประโยชน์ของแบบฝึก

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังต่อไปนี้
ประทีป แสงเปี่ยมสุข (2538 : 53) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์ช่วยลดภาระของครู
2. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการใช้ภาษาได้ดียิ่งขึ้น
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จ

ในด้านจิตใจมากขึ้น

4. ช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้คงทน
5. เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว
6. ช่วยให้เด็กสามารถทบทวนได้ด้วยตนเอง
7. ช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ชัดเจน
8. ช่วยให้นักเรียนฝึกฝนได้เต็มที่ นอกเหนือจากที่เรียนในบทเรียน
9. ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง
10. ช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้

อดุลย์ ภูปลื้ม (2539 : 24 – 25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน ได้ดีขึ้น
2. ช่วยให้จดจำเนื้อหา ได้คงทน
3. ทำให้เกิดความสุขสนุกสนานในขณะที่เรียน
4. ทำให้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง
5. สามารถนำแบบฝึกหัด มาทบทวนเนื้อหาเดิมด้วยตนเองได้
6. ทำให้ทราบข้อบกพร่องของนักเรียน
7. ทำให้ครูประหยัดเวลา
8. ทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มยุรี เหมือนพันธ์ (2532 : 25) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกว่า แบบฝึกนอกจากจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการเร่งทักษะทางภาษาของนักเรียนแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อครูในการสอน ทำให้ทราบพัฒนาการทางทักษะนั้น ๆ ของเด็ก เห็นข้อบกพร่องในการเรียน ซึ่งจะได้นำไปปรับปรุงได้ทันที่ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จทางการเรียน

จรรยา ศรีพันธุบุตร (2533 : 62-63) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้นมาซึ่งตรงกับเนื้อหาที่ครูทำการสอน
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนมาทดสอบความรู้ของตนเองว่าเกิดการเรียนรู้หรือมีทักษะมากน้อยแค่ไหนในเรื่องที่เรียน
3. ใช้สำหรับประเมินผลการสอบเป็นรายบุคคล หลังจากที่ได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว โดยผลงานจากแบบฝึกหัดที่ทำมาส่งครู ทำให้ทราบว่านักเรียนเข้าใจมากน้อยเพียงไร

สนอง คำศรี (2532 : 24) กล่าวว่าแบบฝึกหัด เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน ดังนั้นแบบฝึกหัดจึงควรมีลักษณะก่อให้เกิดความสุขสนุกสนาน ความพอใจในการเรียนให้กับนักเรียน

จากประโยชน์ของแบบฝึกที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่าแบบฝึกมีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนการสอนซึ่งช่วยในการฝึกทักษะด้านต่าง ๆ ของนักเรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจดียิ่งขึ้น และยังสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยลดภาระของครูได้อีกด้วย

หลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้หลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนไว้ดังต่อไปนี้

บัทท์ส (Butts. อ้างถึงใน ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2539 : 32) ได้เสนอแนะหลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอนมีดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในแบบฝึกดูว่าทำได้หรือไม่
3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของแบบฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่
4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องหรือไม่
5. แบบฝึกนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
6. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในแบบฝึกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม
7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในแบบฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่
8. อภิปรายร่วมกับนักเรียนหลังจากนักเรียนได้ทำแบบฝึกแล้ว เพื่อศึกษาถึงปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

เพอร์ดี และคิง (Perdy and King. อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2531 : 167) ได้ใช้หลักในการฝึกทักษะดังนี้

1. ก่อนการฝึกควรสอนให้ผู้เรียนเข้าใจเสียก่อน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและทราบเหตุผลที่ต้องฝึก การฝึกยังไม่เข้าใจความหมายอาจไม่ทำให้เกิดทักษะ
2. การฝึกควรให้ผู้เรียนได้รับการฝึกตามขั้นตอนที่ถูกต้องภายใต้การแนะนำที่ดี ถ้าฝึกทักษะผิด ๆ จะทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากในการแก้ไข
3. ช่วยเวลาการฝึกสั้น ๆ บ่อย ๆ ด้วยแบบฝึกที่คัดเลือกแล้วเป็นอย่างดี จะมีประสิทธิภาพว่าการฝึกช่วงยาว ๆ ซึ่งผู้เรียนจะเบื่อหน่ายไม่สนใจ
4. กิจกรรมการฝึกควรหลากหลาย นอกจากแบบฝึกต่าง ๆ อาจใช้เกมปัญหาหรือกิจกรรมอื่น ๆ บ้าง
5. การฝึกอย่างมีความมุ่งหมาย จะเกิดประโยชน์มากถ้าผู้เรียนเห็นคุณค่าและความจำเป็นของสิ่งที่เรียนหรือฝึก โดยอาจใช้การทดสอบหรือวิธีการอื่น ๆ เพื่อชี้ให้เห็นผลที่เกิดขึ้นภายหลังการฝึก
6. การฝึกควรสัมพันธ์กับควมมีเหตุผล ขณะฝึกควรให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาเหตุผลควบคู่ไปด้วย

วิมลรัตน์ กงภิรมย์ชั้น (2530 : 36) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักในการสร้างแบบฝึกทักษะดังนี้

1. ครูต้องเตรียมแบบฝึกให้รอบครอบว่าต้องการให้นักเรียนเกิดทักษะใด
2. ใช้แบบฝึกที่สั้น แต่หลายแบบ เด็กจะได้ไม่เบื่อ
3. ให้ฝึกในสภาพที่ต่างกัน เช่น บนกระดาน บนกระดาษ
4. การประเมินผล ประเมินว่าเด็กเกิดความชำนาญในทักษะนั้นเพียงใด

สรุป จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกจะพบว่าแบบฝึกทุกๆ ไปนั้นจะประกอบไปด้วย ส่วนสำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่เป็นคำชี้แจง ส่วนที่เป็นการฝึกและส่วนที่เป็นการประเมินผล สำหรับการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้า ได้สร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย ชื่อชุดฝึก คำชี้แจงในการทำชุดฝึก สื่อ จุดประสงค์ของชุดฝึกกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ การวัดผลและประเมินผล ที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบฝึกประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาไทยหลายท่านได้วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า นักเรียนที่มีประสบการณ์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานโดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้ตัวเลขจำนวน และการคำนวณ ด้านความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา กับ มิติ และด้านการลงข้อวินิจฉัย ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อวรณ์ เชาวชาญ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนชุมชนบ้านโพธิ์เมือง อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 52 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เกษกาญจน์ มาเวียง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพ 72.74 / 70.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70 / 70 ที่ตั้งไว้มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 36.92 และนักเรียนที่ได้รับ การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะหลังฝึกเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

นุจรี เทียมลม (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพ 74.50 / 72.04 สูงกว่าเกณฑ์ 70 / 70 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับร้อยละ 39.60 และนักเรียนที่ได้เรียน ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญประภา ศรีทองสุทธิ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด โดยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล และการพยากรณ์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก 0.21 - 0.67 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 77.01/71.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับร้อยละ 43 และนักเรียนที่เรียนด้วย แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะหลังฝึกเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชนก คะยอม (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 73.82 / 70.00
2. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานภายหลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยรวม และเป็นรายด้านทั้ง 8 ด้าน ไม่แตกต่างกัน

แก้วอุคร เชื้อหาญ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งพบว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

งานวิจัยต่างประเทศ

นักวิจัยและนักการศึกษาต่างประเทศหลายท่าน ได้วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

ไวท์ (White, 1999 : 1896-A) ได้ทำการศึกษาตัวแปรที่แตกต่างกัน (ได้แก่ความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และระดับความคาดหวังของผู้ปกครอง ที่มีต่อบุตรหลานของตนในด้านวิทยาศาสตร์ การศึกษาความแตกต่างสำหรับ เพศชายกับเพศ หญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และ มัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์) คำถามที่ใช้ในการศึกษา คือ มีความแตกต่างอะไรบ้างระหว่างความสามารถ ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และระดับความคาดหวังของผู้ปกครองในวิชา วิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และ มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 543 คน และผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 474 คน จากโรงเรียนประถมศึกษา ศึกษารัฐบาลในเขตชนบท จำนวน 6 โรงเรียน และโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของรัฐบาลในเขต ชนบท จำนวน 2 โรงเรียน ตอนใต้ ในรัฐมิสซิสซิปปี ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการ ใช้สถิติหลายชนิด พบว่า มีผลหลักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับระดับชั้นเรียนที่ระดับ .001 และเพศที่ระดับ .001 ไม่มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ระดับชั้นกับเพศ พบว่ามีผลอย่างมีนัยสำคัญสำหรับระดับชั้นที่ .001 และปฏิสัมพันธ์ของระดับชั้นกับเพศที่ระดับ .001 ในด้านตัวแปร (ความสุกกับบทเรียนวิทยาศาสตร์) เจตคติของเพศชายต่อวิทยาศาสตร์ลดลงทุกระดับชั้น ส่วนเพศหญิงมีเจตคติลดลงจากระดับประถมศึกษา ปีที่ 5 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 3 ส่วนผู้ปกครองเพศชายพบว่าไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สเตปเปลส์ (Staples. 2002 : 1774-A) ได้ศึกษาผลของประสบการณ์ที่แตกต่างกันในรายวิชา วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาปริญญาตรีแบบใหม่และแบบดั้งเดิมที่มีผลต่อการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาปริญญาตรีวิชาเอกการศึกษา ครูประจำชั้นเรียนประถมศึกษาและนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยผู้ร่วมวิจัย จากมหาวิทยาลัยแห่งเดียวซึ่งเป็นตัวแทนนักศึกษาปริญญาตรีวิชาเอกการศึกษา ผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับวิทยาลัย ครูประจำชั้นเรียนประถมศึกษาและนักเรียนประถมศึกษารวมทั้งสิ้น จำนวน 264 คน ได้ทำการประเมินผลการเรียนรู้ระยะยาวของนักศึกษาระดับปริญญาตรีวิชาเอกการศึกษา และครูประจำชั้น เพื่อศึกษาผลของประสบการณ์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์แบบใหม่ระดับวิทยาลัย การเก็บ รวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถาม แบบทดสอบมาตรฐาน แบบสำรวจ การสัมภาษณ์ปากเปล่าและเป็น ลายลักษณ์อักษรและการสังเกตของนักศึกษาปริญญาตรีและบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสามเส้า พบว่า การจัดรูปแบบ การมีส่วนร่วมของอย่าง กระจือหรือรันทกิจกรรมที่อาศัยโครงงานเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันปฏิบัติ นั้น ล้วนแต่ส่งผล ทางบวก ต่อประสิทธิภาพการสอนวิทยาศาสตร์ การรอบรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และการปฏิบัติ การสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักศึกษาปริญญาตรีวิชาเอกการศึกษา จากคะแนนแบบทดสอบ มาตรฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนประถมศึกษาในชั้นเรียนของครู ผู้มีประสบการณ์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์แบบใหม่ สูงกว่านักเรียนของครูผู้ไม่มีประสบการณ์เพียงเฉพาะ ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดั้งเดิมอย่างเดียว ผลการศึกษาครั้งนี้สนับสนุนการเรียกร้องให้ปฏิรูป การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับวิทยาลัย บริบทที่อาศัยมาตรฐานเป็นฐานซึ่งส่งเสริมวิทยาศาสตร์มานั้น ส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ระหว่างนักศึกษาวิชาเอกการศึกษาครูประถมศึกษา และ นักเรียนในชั้นเรียนประถมศึกษา

กิง (King. 2003 : 403-A) ได้ศึกษาค้นคว้าโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจะค้นหาว่าการนำเอา การประเมินผลอย่างมีรูปแบบไปใช้ในห้องเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะมีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติ และการรับรู้ตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนรู้ความมีระเบียบในตนเองและ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือไม่อย่างไร การศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพในการสำรวจกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยในเชิงปริมาณ นั้นวัดจากแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ก่อนและหลัง ของกลุ่มทดลองเมื่อสอนจบในแต่ละหน่วย ด้านคุณภาพนั้นใช้การสังเกตห้องเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน (หลังจากทดสอบในกลุ่มทดลอง) และใช้แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์ครู (หลังการทดลองในกลุ่มทดลอง) จากการศึกษาพบว่า นักเรียน ระดับเกรด 5 เหล่านี้เชื่อว่าการประเมินผลอย่างมีรูปแบบมีประโยชน์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่การศึกษาไม่พบว่ารูปแบบการประเมินผลมีส่วนช่วยให้เกิดความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

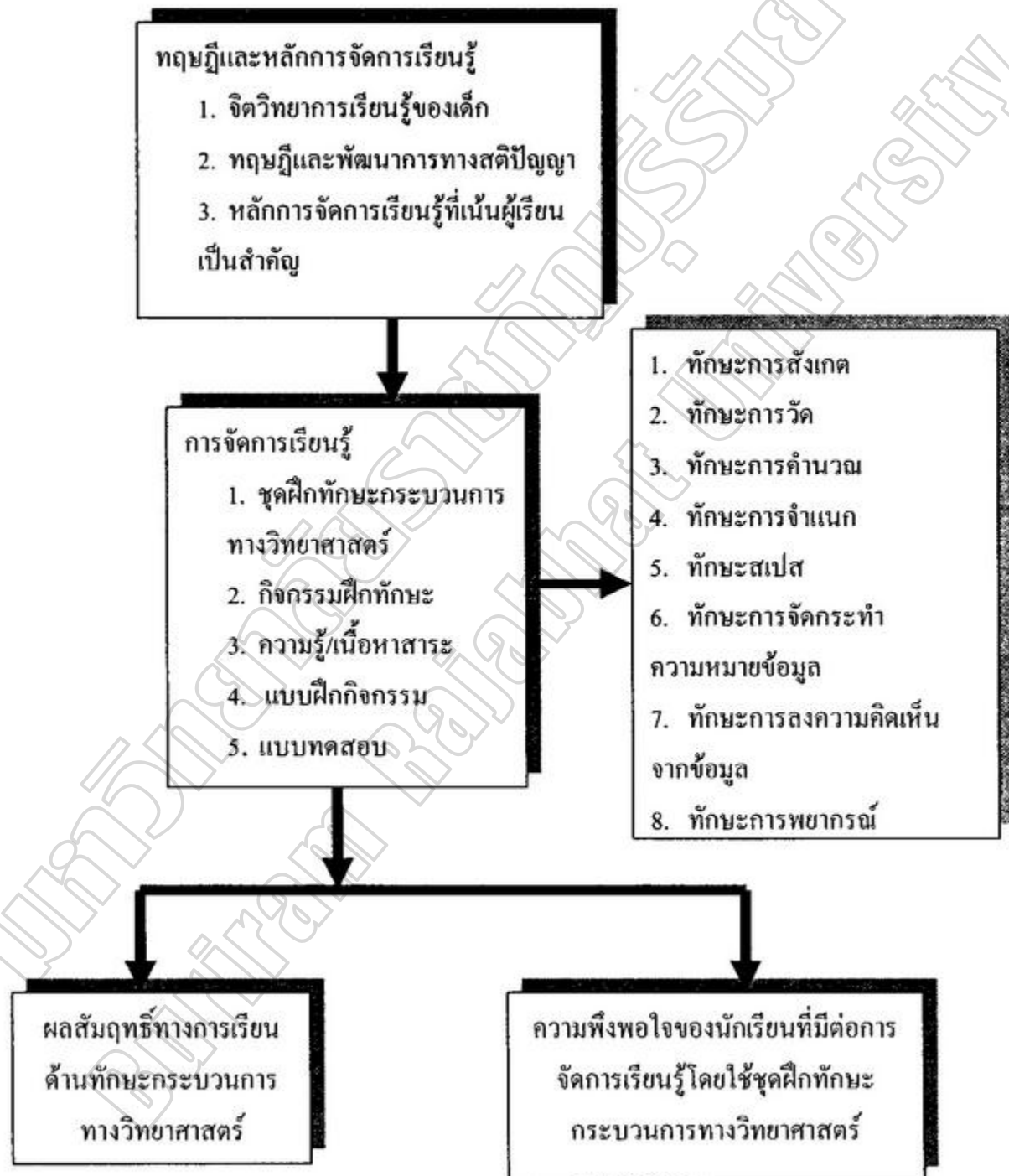
โรเว็ต (Rivet. 2003 : 2034-A) ได้ศึกษาการปฏิรูปการเรียนรู้อุตสาหกรรมในการเตรียมความพร้อมให้เกิดขึ้นกับการสอนเนื้อหาสำคัญโดยสร้างประสบการณ์ส่วนบุคคลและความรู้ให้กับนักเรียนเพื่อสนับสนุนความเข้าใจและพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้นำเอาแนวคิดด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสังคมที่หลากหลาย โดยมีเป้าหมายของการศึกษา เพื่อสำรวจการสอนที่เน้นเนื้อหาในโรงเรียนขนาดกลางโดยใช้รูปแบบการสอนแบบโครงการ การใช้หัวข้อในเนื้อหาการสอนนักเรียนและความแตกต่างระหว่างการใช้ประโยชน์จากหัวข้อและการเรียนรู้อุตสาหกรรมของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสังเกตห้องเรียน แบบสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์การประเมินผลการเรียนรู้อุตสาหกรรมในชั้นสุดท้าย ผลการศึกษาพบว่า การสอนที่เน้นเนื้อหาของครูประสบผลสำเร็จในการนำไปใช้ในห้องเรียน นักเรียนเกิดความมั่นใจและสามารถทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในการสอน

โอ (Oh. 2004 : 4412-A) ได้วิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยนักวิชาการศึกษาจากมหาวิทยาลัยโอไฮโอและครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในประเทศเกาหลี เพื่อที่จะได้เข้าใจทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ในปีแรกจะเป็นการสำรวจข้อมูล และปีที่ สองจะเป็นการประเมินผลของนักเรียน การรับรู้ของนักเรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ ช่วยให้นักเรียนพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และพบว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ยึดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ มีศักยภาพในด้านการติดต่อสื่อสารแบบสื่อกันกับผู้อื่น การค้นหา และการจัดเตรียมข้อมูลจากการสนทนาและอุปสรรคในการอภิปรายเกี่ยวกับความรู้และความเชื่อของพวกเขา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ต่างประเทศ ทำให้พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ส่งผลต่อด้านการเรียนรู้ เจตคติ ความเชื่อมั่น มีศักยภาพในด้านการติดต่อสื่อสารแบบสื่อกัน การแก้ปัญหา ความมีระเบียบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ดีขึ้น ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้ได้นำ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ คือ มีเจตคติ มีความเชื่อมั่น มีศักยภาพในด้านการติดต่อสื่อสารแบบสื่อกัน กระบวนการแก้ปัญหา ความมีระเบียบ และความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภาพผังกรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไธ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ เขต 1 นักเรียนจำนวน 19 คน ใช้แบบเฉพาะเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้มี 4 ชนิด

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 16 ชุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 16 แผน ใช้เวลาในการสอนครั้งละ 1.5 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ
ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือกและทดสอบระหว่างเรียน
จำนวน 16 ชุด แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมชุดละ 10 ข้อ เป็นแบบเติมคำ จับคู่และแบบเลือกตอบ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales)
5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 1.2 ศึกษาแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 กำหนดเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำมาใช้ควบคู่กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 กำหนดจำนวนแบบฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละกิจกรรม
- 1.5 จัดทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ชุดดังนี้
 - 1.5.1 แบบฝึกกิจกรรมการสังเกตเกี่ยวกับสัตว์
 - 1.5.2 แบบฝึกกิจกรรมการวัด เกี่ยวกับพืช
 - 1.5.3 แบบฝึกกิจกรรมการคำนวณเกี่ยวกับพืช
 - 1.5.4 แบบฝึกกิจกรรมการจำแนกประเภทเกี่ยวกับพืช
 - 1.5.5 แบบฝึกกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลาเกี่ยวกับพืช
 - 1.5.6 แบบฝึกกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับพืช
 - 1.5.7 แบบฝึกการลงความคิดเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับพืชและสัตว์
 - 1.5.8 แบบฝึกการพยากรณ์เกี่ยวกับพืชและสัตว์
 - 1.5.9 แบบฝึกกิจกรรมการสังเกตเกี่ยวกับวัสดุ
 - 1.5.10 แบบฝึกกิจกรรมการวัด เกี่ยวกับวัสดุ
 - 1.5.11 แบบฝึกกิจกรรมการคำนวณ เกี่ยวกับวัสดุ
 - 1.5.12 แบบฝึกกิจกรรมการจำแนกประเภท เกี่ยวกับวัสดุ
 - 1.5.13 แบบฝึกกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลาเกี่ยวกับวัสดุ
 - 1.5.14 แบบฝึกกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและพลังงาน
 - 1.5.15 แบบฝึกการลงความคิดเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ
 - 1.5.16 แบบฝึกการพยากรณ์วัสดุและพลังงาน

1.6 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา โครงสร้างและภาษา จากนั้น จึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ ความถูกต้อง ความสอดคล้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในด้านเนื้อหา กิจกรรม การประเมินผลในแต่ละชุดฝึกแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำ ซึ่งคณะผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

1.6.1 นายปัญญา ยางนอก ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 1

1.6.2 นายอดุลย์ สุชีรัมย์ ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 1

1.6.3 นางเกษรา สุชีรัมย์ ครูชำนาญการด้านวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดหัวสะพาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 1

1.7 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองไฮ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 24 คนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์ 80/80 โดยดำเนินการดังนี้

1.7.1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับนักเรียน จำนวน 3 คน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน

1.7.2 แบบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียน จำนวน 9 คน คือ กลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่มปานกลาง 3 คน กลุ่มอ่อน 3 คน

1.7.3 แบบภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียน จำนวน 24 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549

1.8 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 19 คน

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด หลักการสอน ทฤษฎี วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาตามข้อ 2.1 มากำหนดหลักการในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านรูปแบบและกระบวนการ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 16 แผน โดยให้สอดคล้องกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน ซึ่งมีประสบการณ์จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องเชิงเนื้อหา รวมทั้งในด้านจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การประเมินผลในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IC หรือIOC (Index of Objective Congruence) นำค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 มาปรับปรุงให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์ดีแล้ว ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองไฮ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 24 คน ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 19 คน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของสมนึก กัททิษณี (2541 : 139)

3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหา กำหนดลักษณะข้อสอบที่จะสร้าง เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.3 สร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ เพื่อหาความเที่ยงตรง ทางด้านเนื้อหาและจุดประสงค์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและทำการแก้ไขปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้ว นำไปทดสอบกับ นักเรียนโรงเรียนบ้านหนองไฮ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบ นำมาวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบเพื่อ ประเมินตามเกณฑ์ต่อไปนี้

3.5.1 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่ายโดยใช้สูตร P และหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อแล้วคัด ข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ไว้ จำนวน 30 ข้อ

3.5.2 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกเอาไว้แล้วมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ (Kuder-Richardson) (KR - 20)

3.5.3 คัดเลือกข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ไว้ จำนวน 30 ข้อ จัดพิมพ์ข้อสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ที่ผ่าน การตรวจสอบคุณภาพแล้ว ใช้เป็นข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. การสร้างแบบถามความพึงพอใจของนักเรียน

4.1 ศึกษาหัวข้อที่ทำการวิจัย แนวคิด ขอบข่าย โครงสร้างของคำถามในด้านเนื้อหา รูปแบบ กิจกรรมและจุดประสงค์ให้ได้แบบสอบถามที่ครอบคลุมทุกด้าน

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสร้างแบบสอบถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มี ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

ใช้เกณฑ์การประเมินของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 99-100)

4.51 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นด้วยสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะจากนั้นจึงให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนกลั่นกรองตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว ไปจัดพิมพ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แผนการทดลองแบบ One-Group Pre-test Post-test Design (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนเรียน

X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังเรียน

2. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านหนองไฮ อำเภอลำปลายมาศ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนรวม 19 คน ผู้วิจัยได้ทดลองด้วยตนเองใช้ เวลาในการทดลอง 24 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ดำเนินการ ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำการทดลองสอน หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึง มีนาคม 2550 และใช้แบบฝึกที่สมบูรณ์ทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ระหว่างวันที่ 4 - 29 มิถุนายน 2550

2.2 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

2.2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 16 แผน เมื่อสอนจบในแต่ละแผน จึงทำการทดสอบผู้เรียนด้วย แบบทดสอบหลังปฏิบัติการแต่ละชุด ของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 เมื่อทำการสอนหมดทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยจะวัดความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้าน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ
3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน บ้านหนองไฮ โดยกำหนดค่าคะแนนไว้ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการศึกษาค้างนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร

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

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

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร } SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
\sum	แทน	ผลรวม

1.3 ค่าร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร } P = \frac{f}{n} \times 100$$

P	แทน	ร้อยละ
f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
n	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้สูตร P

$$\text{สูตร } P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

P	แทน	ค่าความยากง่าย
R _H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R _L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N _H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่ง
N _L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มอ่อน

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้สูตร

$$\text{สูตร } r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
R _H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R _L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N _H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่ง

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Kuder-Richardson) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ใช้สูตร KR.-20

$$\text{สูตร } r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

r ₁₁	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
p	แทน	คือสัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ

q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ $1 - p$
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

2.4 หากำดัชนีความสอดคล้อง IC หรือIOC คำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร IC} = \frac{\sum R}{N}$$

IC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทุกคน
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนรวมระหว่างการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{NA} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum Y}{NB} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ค่าร้อยละของคะแนนระหว่างการใช้วัตรกรรม

E_2 แทน ค่าร้อยละของคะแนนหลังการใช้วัตรกรรม

$\sum X$ แทน คะแนนรวมระหว่างการใช้วัตรกรรม

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมหลังการใช้วัตรกรรม

A แทน คะแนนเต็มระหว่างการใช้วัตรกรรม

B แทน คะแนนเต็มหลังการใช้วัตรกรรม

N แทน จำนวนประชากร

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการทำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t -test Dependent Sample (ชูศรี วงษ์รัตน์. 2546 : 146)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

\bar{X} แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน

μ_0 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 20

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่คิดเป็นร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.3 สถิติทดสอบสมมติฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
SD	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน t -distribution
n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
μ_0	แทน ร้อยละคะแนนเฉลี่ยของผลต่างที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 20
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนน
E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
**	แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 2-4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนการทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คะแนนเต็ม ชุดฝึกละ 10 คะแนน

ฝึกชุดที่	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	\bar{X}	SD	ร้อยละ
1	10	171	9	0.56	90.00
2	10	162	8.53	0.50	85.30
3	10	159	8.37	0.49	83.70
4	10	164	8.63	0.58	86.30
5	10	158	8.32	0.46	83.20
6	10	165	8.68	0.46	86.80
7	10	158	8.32	0.57	83.20
8	10	158	8.32	0.46	83.20
9	10	179	9.42	0.59	94.20
10	10	169	8.89	0.64	88.90
11	10	168	8.84	0.59	88.40
12	10	172	9.05	0.60	90.50
13	10	166	8.74	0.55	87.40
14	10	172	9.05	0.76	90.50
15	10	163	8.58	0.50	85.80
16	10	162	8.53	0.59	85.30
รวม	160	2646	139.27	8.90	1392.70
เฉลี่ย	10	165.38	8.70	0.56	87.04

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คะแนนค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 8.70 คิดเป็นร้อยละ 87.04 เมื่อพิจารณา เป็นรายชุดฝึก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 อันดับ ได้แก่ ชุดฝึกที่ 9 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 94.20 รองลงมาเป็นแบบฝึกที่ 12 และ 14 มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ เท่ากับ 9.05 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.50 และแบบฝึกที่ 1 มีค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ดังนั้นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E,) เท่ากับ 87.04

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนน (30)	คะแนนคิดเป็นร้อยละ
1	25	83.33
2	29	96.67
3	24	80.00
4	26	86.67
5	26	86.67
6	24	80.00
7	29	96.67
8	28	93.33
9	27	90.00
10	25	83.33
11	22	73.33
12	27	90.00
13	27	90.00
14	28	93.33
15	25	83.33

ตาราง 5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน (30)	คะแนนคิดเป็นร้อยละ
16	24	80.00
17	24	80.00
18	27	90.00
19	28	93.33
รวม	495	1649.99
\bar{X}	26.05	86.84
SD	1.90	6.35

จากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 26.05 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.84 ดังนั้นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 86.84

ตาราง 6 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	SD	เฉลี่ยร้อยละ
คะแนนการทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (E_1)	160	139.27	8.90	87.04
คะแนนการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (E_2)	30	26.05	1.90	86.84

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียน มีคะแนนรวมเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 16 ชุด เท่ากับ 139.27 คะแนน จากคะแนนเต็ม 160 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.90 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.04 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 26.05 คะแนนจาก คะแนนเต็ม 30 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.84 (E_2) ดังนั้นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.04/86.84

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังแสดงใน ตาราง 5-6

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ร้อยละและผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนนก่อนใช้ชุดฝึก	คะแนนหลังใช้ชุดฝึก	ผลต่าง
1	5	25	20
2	4	29	25
3	6	24	18
4	4	26	22
5	5	26	21
6	5	24	19
7	9	29	20
8	7	28	21
9	5	27	22
10	7	25	18

ตาราง 7 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนใช้ชุดฝึก	คะแนนหลังใช้ชุดฝึก	ผลต่าง
11	5	22	17
12	5	27	19
13	6	27	20
14	6	28	23
15	7	25	20
16	5	24	18
17	5	24	18
18	7	27	20
19	8	28	23
รวม	111	495	384
\bar{X}	5.84	26.05	20.21
SD	1.31	1.90	2.04
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	19.47	86.83	67.37

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทำแบบทดสอบก่อนการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 5.84 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 19.47 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทำแบบทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 26.05 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.83 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่าง เท่ากับ 20.21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.37

ตาราง 8 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของ คะแนนก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

ทดสอบ	จำนวนนักเรียน	\bar{X} (%)	SD (%)	sig	t
ก่อนเรียน	19	19.47	4.37	.000	30.37 **
หลังเรียน	19	86.83	6.33		
ผลต่าง	-	67.37	6.80		

$t (.01, df 18) = 2.55 **$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 จะเห็นได้ว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 30.37 ส่วนค่า t ที่ได้จากรายงานที่ระดับ .01 $df 18$ มีค่าเท่ากับ 2.55 ซึ่งค่า t จากการคำนวณมากกว่าค่า t จากรายงาน นั่นคือ คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของ นักเรียน จำนวน 19 คน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ฉะนั้นแสดงว่าชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	รายการ	ความพึงพอใจ		ความหมาย
		\bar{X}	SD	
	ด้านแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
1	มีรูปเล่มภาพประกอบสวยงาม	4.95	0.22	มากที่สุด
2	มีการฝึกเรียงจากง่ายไปหาความยาก	4.89	0.29	มากที่สุด
3	เนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา	4.53	0.36	มากที่สุด
4	นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.53	0.36	มากที่สุด
5	แปลกใหม่ น่าสนใจ	4.95	0.22	มากที่สุด
6	อ่านแล้วเข้าใจได้ง่ายสามารถฝึกได้ด้วยตนเอง	4.53	0.36	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.73	0.30	มากที่สุด
	ด้านกระบวนการเรียนรู้			
7	เร้าความสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
8	กิจกรรมเหมาะสมกับวัย	4.95	0.22	มากที่สุด
9	ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
10	มีความสุขกับการเรียนรู้	4.95	0.22	มากที่สุด
11	ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน	4.95	0.22	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.97	0.13	มากที่สุด
	ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้			
12	มีความน่าสนใจ	4.89	0.29	มากที่สุด
13	ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย	4.89	0.29	มากที่สุด
14	มีสื่อการเรียนรู้ครบทุกกิจกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
15	สื่อเหมาะสมกับกิจกรรมที่ฝึก	4.89	0.29	มากที่สุด

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ความพึงพอใจ		ความหมาย
		\bar{X}	SD	
16	สะดวกต่อการนำไปใช้	4.53	0.36	มากที่สุด
17	สามารถหาได้ง่ายและประหยัด	4.53	0.36	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.79	0.27	มากที่สุด
	ด้านเครื่องมือวัดและประเมินผล			
18	ความยากง่ายพอเหมาะ	4.95	0.22	มากที่สุด
19	ใช้ภาษาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.95	0.22	มากที่สุด
20	สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.97	0.15	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ยทั้งหมด	4.84	0.23	มากที่สุด

จากตาราง 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ ที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30 ด้านกระบวนการเรียนรู้ รวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.13 ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ รวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.27 ด้านเครื่องมือวัดและประเมินผลรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.15 ค่าโดยรวมเฉลี่ยทั้งหมดทุกด้านเท่ากับ 4.84 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.23 นั้นหมายความว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮโดยรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ สรุปอภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ
 - 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
 - 6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุรไรรัมย์ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 19 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้มี 4 ชนิดคือ

2.1 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 16 ชุด

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 16 แผน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

3.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

4.1.1 หาค่าความยากง่ายรายข้อและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)

4.1.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

โดยใช้สูตร IOC หรือ IC

4.2 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

4.2.1 ค่าเฉลี่ย

4.2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2.3 ค่าร้อยละ

4.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

4.3.1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์

80/80 โดยใช้ค่า E

4.3.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 โดยทดสอบนัยสำคัญแบบ $t - test$ Dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ(E/E_c) เท่ากับ 87.04/86.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้ สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลจากการนำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไฮ พบว่าชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

(80/80) คือ 87.04/86.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อวารณ์ เชาวน์ชาญ (2541 : บทคัดย่อ) เกษกาญจน์ มาเวียง (2542 : บทคัดย่อ) และ นุชรี เทียมลม (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ชุดฝึกทักษะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1.1 ในการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งยังกำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนเพื่อให้การสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ชันชัย มหาโพธิ์ (2535 : 20) และ ดวงเดือน อ่อนน่วมและคณะ (2537 : 37) ที่ได้กล่าวไว้ว่า “ในการสร้างแบบฝึกควรตั้งจุดมุ่งหมายที่จะฝึกให้ ตรงกับเนื้อหา กิจกรรมหลายรูปแบบเหมาะสมกับวัย มีภาพประกอบ ได้รับความสนใจ ตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและใช้เวลาเหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนฝึก ทักษะบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้”

1.2 แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม กับวัยของผู้เรียน เรียนจากง่ายไปหายากตามที่ ประสิทธิ์ เชขครอง (2539 : 19) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า “แบบฝึกควรมีความเหมาะสมกับวัย เรียนจากง่ายไปหายาก มีคำสั่งหรือคำชี้แจงสั้น ๆ รัดกุม เข้าใจง่าย และมีที่ว่างพอเหมาะสำหรับฝึกเขียน” อันจะส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 กิจกรรมการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ได้รับความสนใจ นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม จึงทำให้นักเรียนมีพัฒนาการ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ นงนุช มาบุตร (2532 : 29-30) ที่กล่าวว่า “การสร้างแบบฝึกที่ดีนั้นต้องสนองความสนใจและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรมอย่างเต็มที่ ทั้งครูและนักเรียนต้องมีการวางแผนร่วมกัน”

1.4 แบบฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการฝึกแต่ละชุด มีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ นงนุช มาบุตร (2532 : 29-30) และ ละดา ดอนหงษา. (2531 : 28) ที่กล่าวว่า “แบบฝึกที่ดี ควรมีความ หลากหลายรูปแบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย”

1.5 มีการเตรียมสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้กับแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมได้ง่าย ซึ่งสอดคล้อง ชาลวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2539 : 32) ที่กล่าวถึงแบบฝึกที่ดีว่า “มีการเตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในแบบฝึกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับ

กิจกรรมควรรออภิปรายร่วมกับนักเรียนหลังจากนักเรียนได้ทำแบบฝึกแล้ว เพื่อศึกษาถึง ปฏิกริยาตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่าย”

1.6 แบบฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จ มีความสนุกสนานและความพอใจในการเรียน สอดคล้องกับ สนอง คำศรี (2532 : 24) กล่าวว่า “แบบฝึกหัด เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นแบบฝึกหัดจึงควรมีลักษณะก่อให้เกิดความสนุกสนาน ความพอใจในการเรียนให้กับนักเรียน”

2. ผลการนำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 67.37 นั้นแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เพ็ญประภา ศรีทองสุทธิ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด โดยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล และการพยากรณ์ และใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 77.01/71.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับร้อยละ 43 และนักเรียนที่เรียนด้วย แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะหลังฝึกเพิ่มขึ้นกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ รัชนก คะยอม (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 73.82 / 70.00 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวม และเป็นรายด้าน ทั้ง 8 ด้าน ไม่แตกต่างกัน และแก้วอุดร เชื้อหาญ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการใช้ แบบฝึก

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจเนื่องมาจากเหตุผล ดังต่อไปนี้

2.1 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการหาประสิทธิภาพทุกชุด ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ทำให้นักเรียน ได้ฝึกทักษะครอบคลุมตาม จุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ศึกษาเอกสารหลักสูตร ตำราที่เกี่ยวข้อง กับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ แก่นักเรียนมากที่สุด ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีการสอดแทรกเทคนิคที่หลากหลายให้นักเรียน เช่น เพลง เกม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการหลายท่านที่กล่าวว่า ในการสอนควร จัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน และเพลิดเพลิน เด็กจึงจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข และส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

2.3 ในการเริ่มต้นสอนแต่ละครั้งมีการทบทวนความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมให้ สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีลักษณะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งใช้คู่กับแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีการนำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2.5 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและผ่าน การหาความเชื่อมั่นที่ .88 เครื่องมือที่ใช้วัดผลประเมินผลหลากหลาย เช่นแบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับ มากที่สุดทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลต่อไปนี้

3.1 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาจากการสร้างตามหลักทฤษฎีของนักวิชาการ หลายท่านและยังผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย มีการเร้าความสนใจ โดยใช้ทั้งเพลง เกม ซึ่งเหมาะกับวัยเด็กในระดับชั้นประถมศึกษา เพราะนักเรียนในวัยนี้จะมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา กิจกรรมที่ใช้ฝึกมีความยากง่ายเหมาะสม และกระตุ้นการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนตลอดเวลาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน

3.3 สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกกิจกรรมสอดคล้องกับแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกกิจกรรม เป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ หาง่ายในท้องถิ่น และสามารถช่วยในการสื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

3.4 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล มีความเชื่อมั่นในระดับสูงได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและผ่านการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ซึ่งมีความยากง่ายและอำนาจจำแนกเหมาะสม มีรูปแบบที่เรียบร้อยและใช้ภาษาเข้าใจง่ายน่าอ่าน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ได้ เนื่องจากชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่จัดสร้างขึ้น เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและได้ผ่านการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 มาแล้ว ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยฝึกตามขั้นตอน ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2 ก่อนนำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรศึกษารายละเอียด ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การเตรียมสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ เครื่องมือในการวัดผลและประเมินผล เพื่อนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

1.3 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้คู่ขนานกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.4 ในการนำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แต่ละวัน ไม่ควรฝึกทักษะมากเกินไป อาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

1.5 หลังปฏิบัติกิจกรรมครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทุกครั้งที่มีการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรม ครูควรให้แรงเสริมเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมประสบความสำเร็จ

1.6 หลังจากการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครู ควรให้ความรู้เพิ่มเติมหรือข้อเสนอแนะเพื่อจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในทุกระดับชั้น เพื่อให้ให้นักเรียน เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างต่อเนื่อง

2.2 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าจะส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ หรือไม่ เช่น ด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนวิธีอื่นๆว่าจะมีความแตกต่างกันในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่

2.4 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนอยู่ในเขตเมืองและนักเรียนที่เรียนอยู่ในเขตรอบเมือง

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- กำฟู เลิศปรีชาภมล. (2544). การใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
การค้นคว้าแบบอิสระ กศ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เกษกาญจน์ มาเวียง. (2542). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ
กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- แก้วอุคร เชื้อหาญ. (2545). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จันทร์ชัย มหาโพธิ์. (2535). รายงานการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรราชธานีโดยใช้
แบบฝึกการเขียนสะกดคำกับการเขียนตามคำบอก. อุดรธานี : หน่วยงานนิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรราชธานี.
- จรรยา ศรีพันธุบุตร. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเขียนเรียงความของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้และไม่ใช้ชุดฝึกการเขียน.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชนาธิป พรกุล. (2544, กันยายน). “ การจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ”
วารสารวิชาการ. 4(9) :2.
- ชาญชัย อาจิมสมาจาร. (2540). หลักการสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2539). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึก
ที่สร้างตามทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอร์สโตน. วิทยานิพนธ์ กศ.ค.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชูศรี วงษ์รัตน์. (2546). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ : เนรมิตการพิมพ์.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ. (2537). เรื่องน่ารู้สำหรับครู. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- นคร พันธุ์รงค์. (2545). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเรียนรู้อย่างมีความสุข.
(ออนไลน์). แหล่งที่มา : [http:// school.obec.go.th/](http://school.obec.go.th/).

- นงนุช มาบุตร. (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะ การตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นวลจิตต์ เขาวีรติพงษ์และคณะ. (2543, ธันวาคม). “ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการจัดการเรียน การสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ” ใน วารสารวิชาการ 3, 3(12) : 27.
- น้อมศรี เดท. (2536). รายงานการวิจัย เรื่องการพัฒนารูปแบบการนิเทศการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- นารี ลีอุเขียว. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และ มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นินยา วิชัยดิษฐ์. (2538). การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์กับการเรียนตามแผนการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นุจรี เทียมลม. (2542). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริม ประสิทธิภาพชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประทีป แสงเปี่ยมสุข. (2538, เมษายน – มิถุนายน). “แนวการสร้างแบบฝึกสะกดคำยาก,” สารพัฒนา หลักสูตร, 14(121) : 53-54.
- ประเวศ วะสี. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2532). จิตวิทยาการเรียนรู้อกับการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิเคอาร์ท.
- (2532). จิตวิทยาการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ประสิทธิ์ เฉลยครอง. (2539). การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะภาษาไทย เรื่องตัวสะกด มาตรฐานแม่กน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- พรสวรรค์ คำบุญ. (2534). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำยากของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้แบบฝึกโรงเรียนร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรรณธิดา อ่อนแสง. (2532). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านออกเสียงคำควบกล้ำ ร ล ว ของนักเรียนที่พูดภาษาถิ่น ไทย ลาว ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทั่วไปในโรงเรียนนครไทยวิทยาคม อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณี ชูทัยเจนจิต. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : บริษัทค้น้อแกรมมีจำกัด.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.
- เพ็ญประภา ศรีทองสุทธิ. (2542). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2540). การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- มยุรี เหมือนพันธ์. (2532). การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะภาษาไทย เรื่องตัวสะกดมาตราแม่กด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุพา วีระไวทยะและ ปรียา นพคุณ. (2544). สอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- รัชนก คะยอม. (2543). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : บริษัทนานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์.

- รุ่งชีวา สุขดี. (2531). การศึกษาผลการออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตามความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ละดา คอนหงษา. (2531). ผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้เกมฝึกทักษะและโดยใช้แบบฝึกทักษะ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ลำพูน บุญโสภณ. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้มโนคติรูปตัววีกับการสอน ตามปกติ. ปรินญาณิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วชิรนุช สีนุชชัย. (2541). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคิดเลขเร็วเรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. รายการการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วรสุดา บุญยไวโรจน์. (2536). รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาความพร้อมของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วารี ถิระจิตร. (2534). การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย เพ็ชรเรือง. (2531). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พูดภาษาถิ่น ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมกับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมทั่วไปในโรงเรียนสุนทรพัฒนา สำนักงานการศึกษาจังหวัดชัยภูมิ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิมลรัตน์ กงภิรมย์ชื่น. (2530). การศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมกับแบบฝึกทักษะ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

- วีระเดช เชื้อนาม. (2545,กุมภาพันธ์) “เจาะแก่น Child Centered” การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคืออะไร, วารสารวิชาการ, 5(2) : 3
- ศึกษานิเทศก์, หน่วย สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2539). เอกสารเสริมความรู้ประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สงบ ลักษณะ. (2536). จากหลักสูตรสู่แผนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สนอง คำศรี. (2532). แบบฝึกคำเขียนสะกดคำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภูเขียวจังหวัดชัยภูมิ. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- สมนึก กัททิชณี. (2541). การวัดผลการศึกษา. มหาวิทยาลัย : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สรวดี เพ็งศรีโคตร. (2539). การสร้างแบบฝึกหัดสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2539). การวัดประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- (2544) แกนหลักแนวคิดการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้และเกณฑ์การประเมินโรงเรียนปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
- (2536). แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- (2531). รายงานการวิเคราะห์สภาพงานวิจัยในสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2525 – 2530. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- (2538). เอกสารเสริมความรู้สำหรับครู การสอนภาษาไทยแบบมุ่งประสบการณ์ทางภาษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2538). การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตหน่วยที่ 1-7 พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุโท เจริญสุข. (ม.ม.ป.). คู่มือจิตวิทยาทางการศึกษา ฉบับเสริมทักษะ. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.

- สุภาวดี อาจศิริ. (2542). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ และเจตคติ
เชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเก่ง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
กรมสามัญศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม
: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและการปฏิบัติ ในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาในความรู้.
กรุงเทพฯ : เจเนรัล บุคเซนเตอร์.
- อคุลย์ ภูปลื้ม. (2539). การเปรียบเทียบการเขียนสะกดคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โดยใช้แบบฝึกที่จัดคำเป็นกลุ่ม และแบบฝึกที่จัดคละคำ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อนงค์ศิริ วิชาลัย. (2536). ผลการใช้ตำานพื้นบ้านล้านนา เพื่อพัฒนาความเข้าใจของการอ่านของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. พะเยา : สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพะเยา.
- อัจฉรา ชิวพันธ์ และคนอื่น ๆ (2532). หลักภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ :
บรรณกิจการพิมพ์.
- อวรรณ เชาว์ชาญ. (2541). รายงานการพัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต โดยใช้ชุดการสอนสำหรับครู. ร้อยเอ็ด : สำนักงาน
การประถมศึกษาอำเภออาจสามารถ.
- King, M.G. (2003 , August). "The Effects of Formative Assessment on Student
Self-regulation, Motivation Beliefs, and Achievement in Elementary Science,"
Dissertation Abstracts International. 64(2) : 403-A.
- Oh, P.S. (2004 , June). "Changes in Science Classrooms Resulting From Collaborative
Action Research Initiatives (Lowa, Korea)," **Dissertation Abstracts
International**. 64(12) : 4412-A.
- Rivet, A.E. (2003 , December). "Contextualizing Instruction and Student Learning
in Middle School Project-based Science Classrooms," **Dissertation Abstracts
International**. 64(6) : 2034-A.
- Staples, K.A. (2002 , November). "The Effect of a Nontraditional Undergraduate
Science Course on Teacher and Student Performance in Elementary Science
Teaching," **Dissertation Abstracts International**. 63(5) : 1774-A.

White, T.R. (1999 ,December). "An Investigation of Gender and in Grade-level Differences in Middle School Students Attitudes about Science, in Science Process Skills Ability, and in Parental Expectation of their Children's Science Performance," **Dissertation Abstracts International**. 60(6) : 1896-A.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Buriram Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง พืช สัตว์ วัสดุและพลังงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พืช สัตว์ วัสดุและพลังงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โดย
นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์

โรงเรียนบ้านหนองไฮ กลุ่มโรงเรียน ลำปลายมาศ 2
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 1

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องพืชและสัตว์	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	1 เรื่องการสังเกต	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การสังเกต เป็นทักษะหนึ่งที่มีสำคัญมาก ซึ่งต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าสัมผัสสิ่งของ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้มากที่สุด เพื่อจะได้ทราบรายละเอียด หรือข้อมูลอย่างชัดเจน โดยผู้สังเกตจะไม่ได้ใช้ความคิดเห็นของตนเองลงไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถ อธิบายความหมายของการสังเกตได้
- 2.2 นักเรียนบอกได้ว่าในการสังเกตแต่ละครั้งใช้ประสาทใดบ้าง
- 2.3 นักเรียนสามารถบรรยายลักษณะวัตถุที่สังเกตได้

3. สาระการเรียนรู้

การสังเกต สัตว์ต่าง ๆ

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

- 4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
- 4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่เราเลี้ยงไว้ ว่ามีอะไรบ้าง
- 4.3 ตัวแทนนักเรียนบรรยายลักษณะของสัตว์ที่เราเลี้ยงไว้ 1 ชนิด

4.4 นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มโดยใช้ เกมสัตว์ชนิดเดียวกัน เข้าแถวเป็นรูปวงกลมจับฉลาก ที่ครูจัดทำขึ้น จะมีชื่อสัตว์แต่ละชนิด เช่น ลิง , สุนัข , เสือ , ม้า , ควาย จัดทำฉลากให้ครบจำนวน นักเรียนเมื่อเปิดอ่านแล้วให้ร้องเป็นเสียงสัตว์ที่ตนเองจับฉลากได้เพื่อหาพวกตนเองจนครบหมดทุกกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มฟัง กติกาการเล่นทายชื่อสัตว์ จนกว่าจะมีกลุ่มที่ชนะ

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

- 4.5 นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเนื้อหาสาระจากชุดฝึกที่ 1 เรื่องการสังเกต และศึกษาแบบฝึก

กิจกรรมการสังเกตเพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติ

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนส่งตัวแทนมารับภาพสัตว์ หรือสัตว์ที่มีชีวิตที่ครูบอกล่วงหน้าก่อนเรียน จากนั้น ศึกษาเนื้อหาการที่เกี่ยวกับการสังเกต วิธีดำเนินการ และวางแผนการสังเกตสัตว์ โดยเริ่มตั้งปัญหา

ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติรวบรวมข้อมูล ร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติบันทึกผล การปฏิบัติลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติ

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังการสังเกต

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการสังเกตหน้าชั้นเรียนและอภิปรายผล

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันสรุป เรื่อง การสังเกตครูเสนอแนะเพิ่มเติมให้ในกรณีที่ยังไม่สมบูรณ์และนำผลงานจัดแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียนชั้นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 ทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการสังเกต

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 บัตรภาพสัตว์, สัตว์ในบริเวณ โรงเรียน หรือสัตว์ที่นักเรียนเตรียมมา

5.2 เกมสัตว์ชนิดเดียวกัน, เกมทายชื่อสัตว์(บัตรคำถาม)

5.3 ชุดฝึกที่ 1 เรื่องการสังเกต

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีการวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการสังเกต

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการสังเกต

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

เกมสัตว์ชนิดเดียวกัน

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 3-5 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	ฉลากชื่อ ลิง , ชู้นัข , เสือ , ม้า, ควาย (ชนิดละ 4 บัตร)
วิธีการเล่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม 2. นักเรียนช่วยกันร้องเพลง (เพลงที่เกี่ยวกับสัตว์) เดินหรือเดินเป็นรูปวงกลม 3. ครูแจกฉลากให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น 4. เมื่อเพลงจบครูให้สัญญาณจับกลุ่ม โดยร้องเป็นเสียงสัตว์ที่ตนเองจับฉลากได้ เพื่อหาสัตว์ที่ร้องเป็นพวกเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลในการจับกลุ่ม 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ประธาน และเลขานุการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

เกม ทายชื่อสัตว์

จุดมุ่งหมาย เพื่อใช้ในการแข่งขันในการตอบคำถาม

ระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนผู้เล่น สมาชิกทุกกลุ่มในชั้นเรียน

เวลา ประมาณ 5-10 นาที

สถานที่ ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

อุปกรณ์ บัตรคำถามข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ 5 แผ่นมีดังนี้

1. เป็นสัตว์เลี้ยงเลื่อยกลาน ไม่มีขา ออกลูกเป็นไข่อาศัยอยู่บบางชนิดมีพิษบางชนิดไม่มีพิษคือ.....

2. เป็นสัตว์ไม่มีกระดูก ลำตัวอ่อนนุ่ม ไม่มีขา ออกลูกเป็นไข่อาศัยอยู่ในดิน มี 2 เพศ คือ.....

3. เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ไม่มีขา ออกลูกเป็นตัวอาศัยอยู่กับในน้ำมีขนาดใหญ่ที่สุดคือ.....

4. เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มี 4 ขา ออกลูกเป็นตัวอาศัยอยู่กับมนุษย์ น้ำหนักประมาณ 10-20 กก. ชอบเห่าหอนคือ.....

5. เป็นสัตว์ที่มีปีกและขนเล็กๆ ตามลำตัวออกลูกเป็นตัวเลี้ยงลูกด้วยนมคือ.....

วิธีการเล่น

1. นักเรียนนั่งตามกลุ่มสัตว์
2. นักเรียนหรือครูจับบัตรข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์อ่านให้นักเรียนฟัง 2 รอบ
3. นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและยกมือตอบ กลุ่มใดยกมือก่อนจะมีสิทธิ์ตอบก่อน ยกมือทีหลังให้ตอบทีหลัง ในกรณีที่ กลุ่มแรก ตอบผิด
4. ครูจับบัตรและอ่านจนหมดทั้ง 5 แผ่นตอบจนครบให้เหตุผลในการตอบและรวมคะแนน จัดอันดับตบมือชมเชยผู้ชนะและทุกกลุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0, 1, 2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน												สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ				
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น					การเก็บและทำความสะอาดสื่อ			
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			0	1	2	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องพืชและสัตว์	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	เรื่องทักษะ การวัด	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การวัด เป็นกระบวนการหนึ่งที่ต้องหาค่าของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณ จึงจำเป็นต้องรู้วิธีการเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาค่า ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนอย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถในการวัด คือสามารถเลือกเครื่องมือในการวัดได้เหมาะสม บอกเหตุผลในการวัดได้ บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือในการวัดหาปริมาณสิ่งของออกมาเป็นตัวเลขได้
- 2.2 นักเรียนอธิบายวิธีการวัดพร้อมยกตัวอย่างการได้
- 2.3 นักเรียนบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

3. สาระการเรียนรู้

การวัดเกี่ยวกับพืช

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

- 4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
- 4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับสิ่งของต่าง ๆ ถ้าเราต้องการทราบ ความยาว ความกว้าง ความสูง ความลึก น้ำหนัก ปริมาตร อุณหภูมิ จะทำอย่างไร
- 4.3 นักเรียนสังเกตสิ่งของต่อไปนี้ ความสูงของต้นไม้ เส้นผ่านศูนย์กลางของผลไม้ อุณหภูมิของร่างกายมนุษย์ อภิปรายถึงการที่จะนำเครื่องมือมาใช้ในการวัด และวัดอย่างไร
- 4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้เกม เครื่องมือวัดแบบเดียวกัน

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

- 4.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากชุดฝึกที่ 2 เรื่องทักษะการวัด เพื่อหาแนวทางในการวัด

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

- 4.6 นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวกับการวัด วิธีดำเนินการ และศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการวัด เตรียมอุปกรณ์ ร่วมกันวางแผนการปฏิบัติงาน ลงมือปฏิบัติจริงร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์สรุปผลการวัด บันทึกผลการวัดลงในแบบรายงานผลการวัด ส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม
- 4.7 นักเรียนตอบคำถามหลังการวัด

ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวัดหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปราย

ชั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนแบ่งกลุ่มเล่นเกมแข่งขันการวัดเร็ว

4.10 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการวัด ดิชม แนะนำ แก้ไขผลงาน
ของนักเรียนแล้วนำผลงานไปจัดแสดงที่ป้ายนิเทศ

4.11 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 เกม เครื่องมือวัดแบบเดียวกัน , เกมแข่งขันการวัดเร็ว

5.2 ดอกไม้ , ผลไม้ , น้ำมะนาว , น้ำผลไม้

5.3 ชุดฝึกที่ 2 เรื่องทักษะการวัด

5.4 อุปกรณ์ในการวัด เช่น ไม้บรรทัด ไม้เมตร สายวัด เครื่องชั่ง เทอร์โมมิเตอร์

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบข้อทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการวัด

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 ข้อทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการวัด

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

เกมเครื่องมือวัดแบบเดียวกัน

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 3-5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** ฉลากชื่อเครื่องมือวัด เทอร์โมมิเตอร์, ไม้มเมตร, ไม้บรรทัด, บารอมิเตอร์, เครื่องชั่งน้ำหนัก (ชนิดละ 4 บัตร)
- วิธีการเล่น**
1. นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 2. นักเรียนช่วยกันร้องเพลง (เพลงอะไรก็ได้ที่นักเรียนชอบร้อง) เดินหรือเดินเป็นรูปวงกลม
 3. ครูแจกฉลากให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น
 4. เมื่อเพลงจบครูให้สัญญาณจับกลุ่ม โดยใช้คำว่า “เริ่มได้” นักเรียนจับได้เครื่องมือวัดชนิดใดก็ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน
 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

เกมแข่งขันการวัดเร็ว

จุดมุ่งหมาย เพื่อใช้ในการแข่งขันในการวัดด้วยความเร็ว

ระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนผู้เล่น สมาชิกทุกกลุ่มในชั้นเรียน

เวลา ประมาณ 5-10 นาที

สถานที่ ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

อุปกรณ์ ที่ใช้ในการแข่งขันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. อุปกรณ์ที่ต้องวัด มีดังต่อไปนี้
 - ผลมะขาม เมล็ดแดงโม ลูกแดงโม ใบไม้ เห็ด
2. เครื่องมือวัด มีดังต่อไปนี้
 - เครื่องชั่งน้ำหนัก ไม้บรรทัด ด้าย เทอร์โมมิเตอร์ กระบอกตวง
3. กระดาษคำสั่งและคำตอบที่ได้จากการวัด
 - 3.1 ให้นักเรียนเลือกใช้เครื่องมือวัดให้สอดคล้องกับสิ่งที่วัดต่อไปนี้
 - ความยาวของผลมะขาม ตอบ.....
 - ความกว้างและความยาวของเมล็ดแดงโม.....
 - น้ำหนักของแดงโม.....
 - อุณหภูมิของลูกแดงโม.....
 - เส้นรอบใบไม้.....
 - ความสูงของเห็ด.....

วิธีการเล่น

1. นักเรียนนั่งตามกลุ่มเครื่องมือวัดชนิดเดียวกันจะได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม
2. ครูเตรียมอุปกรณ์ 3 ประเภทข้างต้นไว้ 5 ชุด
3. นักเรียนยืนเข้าแถวตามลำดับให้เป็นระเบียบ
4. ครูให้สัญญาณด้วยคำว่า เริ่ม นักเรียนคนแรกจะออกมาวัดก่อน วัดได้เพียง 1 รายการ เมื่อเสร็จแล้ววิ่งไปสัมผัสมือกับคนที่ 2 เมื่อคนที่ 2 วัดเสร็จวิ่งไปสัมผัสมือคนที่ 3 ทำอย่างนี้จนกว่าจะครบทั้ง 6 รายการแล้วให้นั่งลงหมดทุกคน ครูจะเป็นผู้ตรวจว่ากลุ่มใดเสร็จเรียบร้อยก่อนและถูกต้องก็จะเป็นกลุ่มผู้ชนะ และ ให้กำลังใจโดยปรบมือชมเชยทุกกลุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0, 1, 2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน												สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขำบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความรู้รวมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องพืชและสัตว์	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	เรื่องทักษะ การคำนวณ	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการคำนวณ เป็น ความชำนาญในการนับจำนวนและการนำจำนวนนับมาคิดคำนวณ โดยการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือ การหาค่าเฉลี่ย สิ่งที่ต้องบอกถึงพฤติกรรมว่ามีทักษะการคำนวณคือ นับจำนวนและใช้ตัวเลข แสดงจำนวนนับ เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนที่นับและคิดคำนวณค่าต่างๆ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนอธิบายความหมายของการคำนวณได้

2.2 นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการคำนวณได้

3. สาระการเรียนรู้

การคำนวณเกี่ยวกับพืช

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับรายรับของนักเรียนแต่ละวันและรายจ่ายแต่ละวัน

เมื่อกลับบ้านเหลือเงินเท่าไร

4.3 นักเรียนศึกษาประเด็นต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อเขียนประโยคสัญลักษณ์

- จงหาค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นถั่วต่อไปนี้ 10 , 8 , 9 , 14 ซม.

- สุนัข มีเงิน 120 บาทจากการขายมะม่วง อุไรวรรณ มีเงิน 30 % ของสุนัข

อุไรวรรณมีเงินกี่บาท

- สมานขายทุเรียนได้ 250 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 20 บาท สมานจะได้

เงินเท่าไร

- สุดใจ ต้องการหาพื้นที่ สวนของตนเองที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 20 วา

ยาว 40 วา สวนของ สุดใจ มีพื้นที่เท่าไร

- สุดสวย มีดินขวนขมอยู่ 100 ดัน สมศรี มีมากกว่าสุดสวยอยู่ 3 เท่า

และ สุภา มีขวนขม $\frac{3}{5}$ ของสมศรี สุภา มีขวนขมกี่ตัน

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้ เพลง รวมเงิน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเล่นเกมคิดคำนวณสู่เส้นชัย

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระในชุดฝึกที่ 3 เรื่อง การคำนวณและแบบฝึกกิจกรรม การคำนวณ เพื่อหาแนวทางหาคำตอบ

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาและวิธีดำเนินการ ร่วมกันปัญหาตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนการปฏิบัติ ลงมือปฏิบัติร่วมกันตามกิจกรรมในแบบฝึกกิจกรรมการคำนวณ อภิปรายวิเคราะห์ ในกลุ่ม สรุปผลการปฏิบัติบันทึกผลลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติ ส่วนที่เป็นของตนเองและของกลุ่ม

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังบทเรียน

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการคำนวณหน้าชั้นเรียนและ ร่วมกันอภิปราย

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันสรุป เรื่องการคำนวณและนำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติมา สนทนา เสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป จัดผลงานแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียนชื่นชม ผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 บัตรภาพ , บัตรคำถาม , เกมคิดคำนวณสู่เส้นชัย , เพลงรวมเงิน

5.2 ชุดฝึกที่ 3 เรื่อง การคำนวณ

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

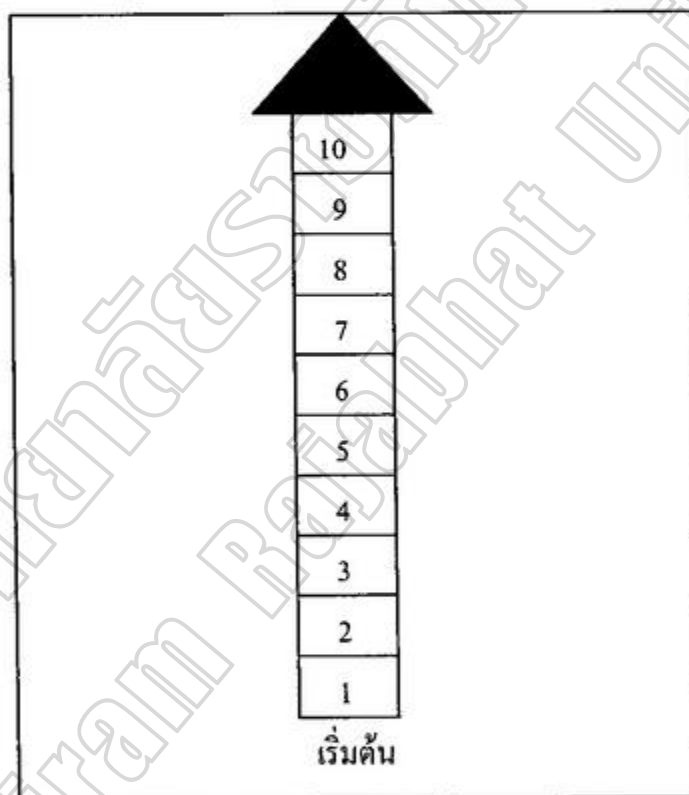
6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

เพลงรวมเงิน

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** เนื้อเพลง
- รวมเงิน รวมเงินให้ดี รวมเงินวันนี้อย่าให้มีผิดพลาด
 ผู้ชายนั้นเป็นเหรียญบาท(ห้า) ผู้หญิงเก่งกาจเป็น ห้าสิบสตางค์
- รวมเงิน รวมเงินให้ดี รวมเงินวันนี้อย่าให้มีผิดพลาด
 ผู้ชายนั้นเป็นเหรียญบาท(ห้า) ผู้หญิงเก่งกาจเป็น ห้าสิบสตางค์
- วิธีการเล่น**
1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 2. ครูอ่านเนื้อเพลงให้นักเรียนฟัง 1 รอบ แล้วให้นักเรียนอ่านตาม 1 รอบ
- ครูร้องให้นักเรียนร้องตาม 2 รอบจากนั้นให้นักเรียนร้องเอง 2 รอบพร้อมกับ รำหรือเดินคบมือเป็นจังหวะเป็นรูปวงกลม
3. เมื่อครบ 2 รอบครูใช้คำว่าทั้งหมด 5 บาทหรือ 6.50 บาทแล้วแต่ความเหมาะสมกับจำนวนนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเมื่อรวมแล้วได้นักเรียนเท่า ๆ กัน
 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
- หมายเหตุ** ในครั้งแรกครูอาจจะสั่งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยสั่งจริง

เกมคิดคำนวณสู่เส้นชัย

- จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดคำนวณ
- ระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา ประมาณ 5 – 10 นาที
- สถานที่ ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์ 1. แผ่นตารางเส้นชัย 5 แผ่นให้กลุ่มละ 1 แผ่น



2. เบียดคิดแม่เหล็กที่ใช้ในการแข่งขันกลุ่มละ 1 ชนิด เช่น สีนแดง สีน้ำเงิน เหลือง

เขียน คำ



3. บัตรคำถามมีดังต่อไปนี้

3.1 $1+2+3+4+\dots+10 = ?$

3.2 จงหาค่าเฉลี่ยของเลขต่อไปนี้ 2, 3, 8, 7

3.3 $78 \times 72 = ?$

3.4 $453 \times 100 = ?$

3.5 $99 \times 35 = ?$

3.6 $100 \div 25 = ?$

3.7 $\frac{3}{5} \times 150 = ?$

3.8 5% ของเงิน 1

วิธีการเล่น

1. แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มและเลือกเบี่ยงสีกลุ่มละ 1 แผ่น
2. ให้ตัวแทนกลุ่มออกมาจับบัตรคำถาม ครูจะเป็นผู้อ่าน
3. กลุ่มที่ตอบถูกให้ใส่เบี่ยงที่หมายเลข 1 กลุ่มที่ตอบไม่ถูกไม่ต้องใส่เบี่ยง โดยที่ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลย คำถามต่อไปให้ตัวแทนกลุ่มที่ยังไม่เคยออกมาจับครูเป็นผู้อ่านคำถาม ถ้านักเรียนตอบถูกอีกก็เลื่อนไปที่เลข 2 กลุ่มที่ตอบไม่ถูกก็ไม่ต้องใส่เบี่ยง ทำเช่นนี้ไปจนครบคือถึงเส้นชัยที่เป็นเลข 10 กลุ่มที่ถึง 10 ก่อนถือว่าเป็นกลุ่มที่ชนะ

หมายเหตุ ถ้ากลุ่มใดตอบถูกให้เพิ่มทีละ 1 คะแนนจนกว่าจะครบ 10 คะแนน กลุ่มนั้นก็จะเป็นฝ่ายชนะ

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0, 1, 2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน												สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ				
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติตามกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น					การเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์/สื่อ			
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			0	1	2	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			

 ผ่าน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารั้วมัย เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				
		ขั้นตอนวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการ ปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้อง ของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่	5 เรื่องพืชและสัตว์	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการสอนที่	4 เรื่องทักษะ การ จำแนกประเภท	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การจำแนกประเภท เป็นกระบวนการที่ใช้จัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา ออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการรวมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ในการจำแนกประเภท เป็นพวกนั้นต้องมีเกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ในการจำแนกได้แก่ ลักษณะความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายของการจำแนกประเภทได้
- 2.2 นักเรียนสามารถแบ่งกลุ่ม ตามเกณฑ์ที่ตนเองกำหนด หรือผู้อื่นกำหนดได้
- 2.3 นักเรียนสามารถบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้

3. สาระการเรียนรู้

การจำแนกประเภทพืช

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาทบทวนเกี่ยวกับ พืชต่าง ๆ ที่นักเรียนรู้จักและให้นักเรียนบอกชื่อพืช

คนละ 1 ชนิดพร้อมกับบอกลักษณะของพืช

4.3 นักเรียนหาพืชรอบบริเวณโรงเรียนมาคนละ 1 ต้นแล้วนำมาวางรวมกัน

แล้วอภิปรายว่าสิ่งใด ที่เข้าข่ายพวกเดียวกัน หรือ แยกต่างกัน

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้เกมพืชชนิดเดียวกัน แล้วส่งตัวแทนมารับบัตรภาพพืชชนิดต่าง ๆ

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนศึกษาเนื้อหาและวิธีดำเนินการจากชุดฝึกที่ 4 เรื่อง การจำแนกประเภทศึกษาเนื้อหา

สาระเรื่องการจำแนกประเภท จากนั้นแบ่งกลุ่มศึกษาแบบฝึกกิจกรรม เรื่อง การจำแนกประเภท เพื่อหาวิธีการจำแนกประเภทของพืช ตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนลงมือปฏิบัติ เรื่องการจำแนก ตัวแทนนักเรียนรับอุปกรณ์หรือสื่อ แต่ละกลุ่มร่วมกัน ตั้งปัญหาการจำแนกประเภท ตั้งสมมติฐาน วางแผนการปฏิบัติ และลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์สรุปผล บันทึกผลการจำแนกประเภทลงในแบบรายงานผลการจำแนก ส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม

4.7 นักเรียนตอบคำถามหลังการจำแนกประเภท

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการจำแนกหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายเพื่อหา แนวทางการจำแนกที่ถูกต้อง

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่อง การจำแนกประเภท และนำผลงานที่นักเรียน มาสนทนาครูเสนอแนะเพิ่มเติม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป จัดผลงานแสดงที่ป้ายผลงาน นักเรียนชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 ทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการจำแนกประเภท

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 พืชชนิดต่าง ๆ บัตรภาพพืชชนิดต่าง ๆ

5.2 เกมพืชชนิดเดียวกัน

5.3 ชุดฝึกที่ 4 เรื่อง การจำแนกประเภท

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรมการจำแนก

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรมการจำแนก

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมปฏิบัติร้อยละ 80

เกมพีชชนิดเดียวกัน

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 5 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	ฉลากชื่อ เฟิน, มะม่วง, เห็ด, ฝรั่ง, รา (ชนิดละ 4 บัตร)
วิธีการเล่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม 2. นักเรียนช่วยกันร้องเพลง (เพลงอะไรก็ได้) เดินหรือเดินเป็นรูปวงกลม 3. ครูแจกฉลากให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น 4. เมื่อเพลงจบครูให้สัญญาณจับกลุ่ม โดยที่เป็นชื่อพีชชนิดเดียวกัน 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลในการจับกลุ่ม 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0, 1, 2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ				
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติตามกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด								
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2						
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						

 ผ่าน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวีตวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขำบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										รวม
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชุตักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องพืชและสัตว์ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา 1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

สเปส หมายถึง ที่ว่าง ที่วัตถุนั้นครองที่อยู่

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับวัตถุ เช่นการเทน้ำลงในแก้วจะเห็นว่าน้ำจะเข้าไปแทนที่ อากาศ ได้ หรือการวาดภาพจากดอกไม้จริง นั่นคือจากภาพ 3 มิติ ไปสู่ภาพ 2 มิติ

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา เช่น เงามของต้นไม้กับเวลาที่เปลี่ยนไป จะมีรูปร่างและขนาดไม่เหมือนกัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า สเปสหมายถึงอะไร ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลาเป็นอย่างไร

2.2 นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลาได้

3. สาระการเรียนรู้

ความหมายของ สเปส

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับวัตถุที่พบเห็นมีลักษณะการครองพื้นที่ของแต่ละชนิด เป็นอย่างไร

4.3 นักเรียนสนทนาเกี่ยวกับ สเปสที่เป็น 3 มิติ 2 มิติ และ 1 มิติ และช่วยกันยกตัวอย่าง เมื่อใช้มีดผ่าแตงโม พื้นที่หน้าตัดเป็นอย่างไร การเกิดเงาของเงาของต้นไม้เมื่อเวลาเปลี่ยนไปเป็นอย่างไร

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้ เพลงสวัสดีวันนี้อาพบกัน

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากชุดฝึกที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา เพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติ

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา และลงมือปฏิบัติ

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.7 นักเรียนวางแผนปฏิบัติ ตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน และลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติงาน บันทึกผลการปฏิบัติ ลงในแบบรายงานผล ส่วนที่เป็นของตนเองและของกลุ่ม

4.8 นักเรียนตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.9 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน และร่วมกันอภิปราย

ขั้นสรุปผล

4.10 นักเรียนเล่นเกม “ สเปส 2 มิติกับ สเปส 3 มิติ ”

4.11 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา นำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติมาสนทนาเสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป และ จัดผลงานแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียนชั้นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.12 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 ผลไม้ , กระจกเงา

5.2 เกม “สเปส 2 มิติกับ สเปส 3 มิติ ” เพลงสวัสดีวันนี้มาพบกัน

5.3 ชุดฝึกที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส

และสเปสกับเวลา

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส

และสเปสกับเวลา

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมปฏิบัติได้คะแนนร้อยละ 80

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Buri Ram Rajabhat University

เพลงสวัสดีวันนี้มาพบกัน

จุดมุ่งหมาย เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน

ระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนผู้เล่น สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน

เวลา ประมาณ 5 นาที

สถานที่ ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

อุปกรณ์ เนื้อเพลง

- | | |
|---|--|
| <p>1) สวัสดีวันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ)
เธอนั้นอยู่สบายดีหรือไร
มาร้องรำกันไปให้ฤทัยเบิกบาน</p> | <p>ฉันดีใจจริงนะเออมาพบเธอสุขใจ
ฉันนั้นอยู่สบายกายและใจ</p> |
| <p>2) สวัสดีวันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ)
(ชื่อนักเรียน)นั้นอยู่สบายดีหรือไร
มาร้องรำกันไปให้ฤทัยเบิกบาน</p> | <p>ฉันดีใจจริงนะเออมาพบเธอสุขใจ
(ชื่อนักเรียนอีกคน) นั้นอยู่สบายกายและใจ</p> |

วิธีการเล่น 1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม

2. ครูอ่านเนื้อเพลงให้นักเรียนฟัง 1 รอบ แล้วให้นักเรียนอ่านตาม 1 รอบ
ครูร้องให้นักเรียนร้องตาม 2 รอบจากนั้นให้นักเรียนร้องเอง 2 รอบพร้อมทั้ง รำหรือเดินตบมือ
เป็นจังหวะเป็นรูปวงกลม

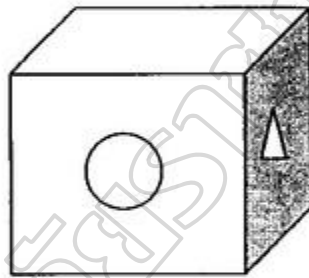
3. เมื่อครบ 2 รอบครูใช้คำว่า 5 คนหรือ 6 คนแล้วแต่ความเหมาะสม
กับจำนวนนักเรียนเมื่อรวมแล้วได้นักเรียนเท่า ๆ กัน

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

หมายเหตุ ในครั้งแรกครูอาจจะตั้งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยตั้งจริง

เกม “ สเปส 2 มิติกับ สเปส 3 มิติ ”

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5-10 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** 1. กล่องกระดาษสำหรับใส่รูปทรงแต่ละด้านเจาะรูเป็นรูป สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม (จำนวน 5 ชุด)



2. รูปทรงต่างๆที่ทำจากไม้หรือพลาสติกดังต่อไปนี้ (สื่อเรื่องรูปทรงวิชา เรขาคณิต) รูปทรงกระบอก พีระมิด รูปกรวย ปริซึม (จะต้องคำนึงถึงฐานรูปทรงให้มีขนาดที่ เท่ากับรูที่กล่องกระดาษพอดี)

- วิธีการเล่น**
1. แบ่งผู้เล่นออกเป็น 5 กลุ่ม
 2. แจกรูปทรงเรขาคณิตกลุ่มละ 10 อัน
 3. แจกกล่องกระดาษสำหรับใส่รูปทรงที่ด้านข้างเจาะรู กลุ่มละ 1 ใบ
 4. ครูเป็นกรรมการกลางให้ จะเป็นผู้ออกคำสั่งด้วยคำว่า “เริ่มได้” นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มนำรูปทรง 3 มิติใส่เข้าไปในกล่อง
 5. เมื่อกลุ่มใดใส่เสร็จเรียบร้อยก่อนให้ยกมือขึ้นทั้งกลุ่ม ครูตรวจความถูกต้องถ้า ไม่ผิดกติกาถือว่า เป็นกลุ่มชนะเลิศอันดับหนึ่ง กลุ่มใดเสร็จเป็นที่ 2 ก็จัดให้อยู่ อันดับ 2 และอันดับ 3 ตามลำดับ ครูและนักเรียนตบมือให้ทุกกลุ่มเป็นการยกย่อง ชมเชย
 6. ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับวิธีการนำรูปทรงเข้าไปในกล่อง ทำอย่างไรจึง จะสามารถทำได้รวดเร็วและถูกต้อง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด/สื่อ						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัติกัง)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขมนตรี เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความสะอาดและความเรียบร้อย	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวีตวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องพืชและสัตว์ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการ สังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งที่ทำการสังเกต การวัด การทดลอง มาเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปแบบให้เข้าใจดีขึ้น เพื่อความชัดเจน รัดกุม สะดวกและรวดเร็ว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนสามารถอธิบายการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้

2.2 นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้

3. สาระการเรียนรู้

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพืช

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนภูมิและการเขียนแผนภูมิชนิดต่าง ๆ

4.3 ครูและนักเรียนสนทนาวัฏจักรของผีเสื้อ ไหมที่ผู้ปกครองเลี้ยงเป็นประจำ ตั้งแต่เริ่มเป็นไข่

ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ควรจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอย่างไร

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มใช้เกม ผลไม้ต่างชนิดกัน และแข่งขันสร้างแผนภูมิจากข้อมูล โดยใช้

คอมพิวเตอร์ โปรแกรมเอ็กเซล

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนศึกษาเนื้อหา วิธีดำเนินการจาก ชุดฝึกที่ 6 เรื่องการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จากนั้นศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเพื่อวางแผนสื่อความหมายจากข้อมูล

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหา ตั้งปัญหาการปฏิบัติกิจกรรม ตั้งสมมติฐาน การทดลอง วางแผนการปฏิบัติกิจกรรม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ สรุปผลการในกลุ่ม บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม ส่วนที่เป็น ของตนเอง และของกลุ่ม

4.6 นักเรียนตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายผล

ขั้นสรุปผล

4.8 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และนำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติมาสนทนา เสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป จัดผลงานแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียนชั้นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.9 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 เกมผลไม้ต่างชนิดกัน , เกมการสร้างแผนภูมิ

5.2 คอมพิวเตอร์

5.3 ชุดฝึกที่ 6 เรื่องการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการณ์เรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติได้คะแนนร้อยละ 80

เกมผลไม้ต่างชนิดกัน

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 5 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	ฉลากชื่อ เงาะ มะขาม ทุเรียน มังคุด (ชนิดละ 5 บัตร)

วิธีการเล่น

1. นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
2. นักเรียนช่วยกันร้องเพลง (เพลงเกี่ยวกับผลไม้) เดินหรือเดินเป็นรูปวงกลม
3. ครูแจกฉลากให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น
4. เมื่อเพลงจบครูให้สัญญาณจับกลุ่ม โดยที่เป็นชื่อผลไม้ต่างชนิดเดียวกัน เช่น (เงาะ มะขาม ทุเรียน มังคุด) คือ 1 กลุ่ม
5. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เลือกประธานกลุ่ม เลขากลุ่มเพื่อทำกิจกรรมกลุ่มต่อไป

เกมแข่งขันการสร้างแผนภูมิ

จุดมุ่งหมาย เพื่อใช้ในการแข่งขันในการสร้างแผนภูมิ

ระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนผู้เล่น สมาชิกทุกกลุ่มในชั้นเรียน

เวลา ประมาณ 5-10 นาที

สถานที่ ในห้องคอมพิวเตอร์

อุปกรณ์ ที่ใช้ในการแข่งขันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. คอมพิวเตอร์, ปริ้นเตอร์
2. ใบข้อมูล

บันทึกการขายผลไม้ของสมชาย ในวันที่ 12 ธันวาคม 2550

ที่	ชื่อผลไม้ที่ขาย	จำนวน (กก.)
1	เงาะ	25
2	ทุเรียน	30
3	มะม่วง	32
4	มะขามหวาน	23

วิธีการเล่น

1. นักเรียนนั่งตามกลุ่มผลไม้ต่างชนิดกันจะได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม
2. ครูเตรียมอุปกรณ์ 2 ประเภทข้างต้นไว้ 5 ชุด
3. นักเรียนส่งตัวแทนมารับใบข้อมูลกลุ่มละ 1 แผ่น
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนั่งประจำที่คือ 5 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
5. ครูเป็นผู้ให้สัญญาณเริ่มแข่งขัน นักเรียนลงมือปฏิบัติโดยเข้าที่โปรแกรมเอ็กเซล เมื่อเสร็จให้ปริ้นผลงานมาส่งครู กลุ่มใดเสร็จก่อนจะเป็นผู้ชนะ ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง ดบมือชมเชยให้ผู้ชนะและทุกกลุ่มเป็นการให้กำลังใจนักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0, 1, 2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์สื่อ						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขำบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				
		ขั้นตอนวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์	ความรู้รวมมีไในการ ปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้อง ของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่ ..เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										รวม
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชุตติ์ สุระประวัตินัง)

แผนการจัดการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องพืชและสัตว์	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการลงความเห็นจากข้อมูล	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย จึงทำให้ข้อมูลชุดหนึ่งมีคำอธิบายได้หลายอย่าง แตกต่างกันไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนอธิบายการลงความเห็นจากข้อมูลได้
- 2.2 นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูลได้

3. สาระการเรียนรู้

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับพืชและสัตว์

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

- 4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
- 4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับข่าวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 4.3 นักเรียนศึกษาประเด็นต่อไปนี แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อลงความเห็น
 - ทำไมต้นผักกระสังของนักเรียนจึงมีสีแดง
 - เหตุใดต้นกุหลาบในกระถางมีสีเหลืองและลำต้นมีสีน้ำตาล
 - เพราะเหตุใดปลาที่อยู่ในตู้เลี้ยงปลาจึงตายหมด

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้ เพลงสวัสดีวันนีมาพบกัน

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระวิธีดำเนินการในชุดฝึกที่ 7 เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์และพืช ศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูล เพื่อหาแนวทางปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหาดังปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนการปฏิบัติและลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติ บันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติ ส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังบทเรียน

ขั้นวิเคราะห์ผล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปราย

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการลงความเห็นจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพืชและสัตว์ และนำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติตามสนทนาเสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป จัดผลงานแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียนชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 หนังสือพิมพ์ เพลง สวัสดิ์วันนี้มาพบกัน

5.2 ชุดฝึกที่ 7 เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์และพืช

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติได้คะแนนร้อยละ 80

เพลงสวัสดีวันนี้มาพบกัน

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** เนื้อเพลง
- 1) สวัสดีวันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ) ฉันดีใจจริงนะเธอมาพบเธอสุขใจ
 เธอนั้นอยู่สบายดีหรือไร ฉันนั้นอยู่สบายกายและใจ
 มาร้องรำกัน ไปให้ฤทัยเบิกบาน
- 2) สวัสดีวันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ) ฉันดีใจจริงนะเธอมาพบเธอสุขใจ
 (ชื่อนักเรียน)นั้นอยู่สบายดีหรือไร (ชื่อนักเรียนอีกคน) นั้นอยู่สบายกายและใจ
 มาร้องรำกัน ไปให้ฤทัยเบิกบาน
- วิธีการเล่น**
1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 2. ครูอ่านเนื้อเพลงให้นักเรียนฟัง 1 รอบ แล้วให้นักเรียนอ่านตาม 1 รอบ
 ครูร้องให้นักเรียนร้องตาม 2 รอบจากนั้นให้นักเรียนร้องเอง 2 รอบพร้อมกับ รำหรือเดินคบมือ
 เป็นจังหวะเป็นรูปวงกลม
 3. เมื่อครบ 2 รอบครูใช้คำว่า 5 คนหรือ 6 คนแล้วแต่ความเหมาะสม
 กับจำนวนนักเรียนเมื่อรวมแล้วได้นักเรียนเท่า ๆ กัน
 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ประธาน และเลขานุการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

หมายเหตุ ในครั้งแรกครูอาจจะสั่งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยสั่งจริง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไธ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ			
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด/สื่อ							
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชুক্তี สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชุตศักดิ์ สุระประวัตินงส์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องพืชและสัตว์	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	เรื่องการพยากรณ์	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการพยากรณ์เป็นความชำนาญในการคาดคะเนในสิ่งที่เกิดล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ อาศัยหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ในแนวทาง กล่าวคือ การพยากรณ์เน้นการคาดคะเนผลจากเหตุที่มีอยู่

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนอธิบายความหมายของการพยากรณ์ได้
- 2.2 นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการพยากรณ์ได้
- 2.3 นักเรียนสามารถพยากรณ์ที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

3. สาระการเรียนรู้

การพยากรณ์ที่เกี่ยวกับพืช

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

- 4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
- 4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับข่าวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเช่นภาวะโลกร้อน

มาจากสาเหตุใด

4.3 นักเรียนศึกษาประเด็นต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อพยากรณ์

- ถ้าใช้ก้อนหินวางทับหญ้าจะเกิดอะไรขึ้นกับหญ้า
- พืชที่ชอบแสงรำไรเมื่อนำไปปลูกกลางแจ้งจะเป็นอย่างไร
- ภาวะโลกร้อน น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกจะเป็นอย่างไร
- ของเสียและน้ำมันถูกปล่อยลงน้ำ สัตว์น้ำจะเป็นอย่างไร

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดย เกม คำพยากรณ์แบบเดียวกัน นำถุงพลาสติก ครอบใบพืชแล้ว

ใช้เชือกมัดที่ปากถุงให้แน่น 15 นาที นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีดำเนินการในชุดฝึกที่ 8 เรื่อง การพยากรณ์เกี่ยวกับ

พืชและแบบฝึกกิจกรรมการพยากรณ์ เพื่อวางแผนหาแนวทางการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหาตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนการปฏิบัติและลงมือปฏิบัติร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติบันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังบทเรียน

ขั้นวิเคราะห์ผล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการปฏิบัติงานหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป
ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการพยากรณ์ที่เกี่ยวกับพืชและนำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติมาสนทนาเสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป นำผลงานจัดแสดงที่ป้ายนักเรียนชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 หนังสือพิมพ์ เกม คำพยากรณ์แบบเดียวกัน

5.2 กุ้งพลาสติก , เชือก

5.3 ชุดฝึกที่ 8 เรื่อง การพยากรณ์เกี่ยวกับพืช

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการพยากรณ์

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการพยากรณ์

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติได้คะแนนร้อยละ 80

เกมคำพยากรณ์แบบเดียวกัน

จุดมุ่งหมาย เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน

ระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนผู้เล่น สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน

เวลา ประมาณ 5 นาที

สถานที่ ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

อุปกรณ์ ฉลากคำพยากรณ์ (ชนิดละ 4 บัตร)

วันนี้ตอนบ่ายฝนจะตก

อีกประมาณ 50 ปีน้ำมันจะหมดจากโลก

อีก 10 ปี ปูนาจะหมดไป

ภาวะโลกร้อนทำให้น้ำในมหาสมุทรและทะเลเพิ่ม

ปี พ.ศ. 2550 ฤดูฝนจะมาเร็วกว่าปกติ

วิธีการเล่น

1. นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
2. นักเรียนช่วยกันร้องเพลง (เพลงอะไรก็ได้) เดินหรือเดินเป็นรูปวงกลม
3. ครูแจกฉลากคำพยากรณ์ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น
4. เมื่อร้องเพลงจบครูให้สัญญาณจับกลุ่ม โดยที่เป็นคำพยากรณ์แบบเดียวกัน
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลในการจับกลุ่ม
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ประธาน และเลขานุการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์สื่อ						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				

 ผ่าน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขบุรี เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	ความน่าสนใจของผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										รวม
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินงส์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องวัสดุและพลังงาน	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	9 เรื่อง การสังเกต	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การสังเกต เป็นทักษะหนึ่งที่มีสำคัญมาก ซึ่งต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าสัมผัสสิ่งของ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้มากที่สุด เพื่อจะได้ทราบรายละเอียด หรือข้อมูลอย่างชัดเจน โดยผู้สังเกตจะไม่ใช่ความคิดเห็นของตนเองลงไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถ อธิบายความหมายของการสังเกตได้
- 2.2 นักเรียนบอกได้ว่าในการสังเกตแต่ละครั้งใช้ประสาทใดบ้าง
- 2.3 นักเรียนสามารถบรรยายลักษณะวัตถุที่สังเกตได้อย่างถูกต้อง

3. สาระการเรียนรู้

การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

- 4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
- 4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับวัสดุต่าง ๆ ว่ามีอะไรบ้าง
- 4.3 นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยให้นักเรียนเล่นเกม คล้ายสิ่งของในน้ำ แต่ละคนคล้ายสิ่งของในน้ำ

ฟองผงซักฟอก ถ้าได้สิ่งของ เหมือนกันให้จัดอยู่กลุ่มเดียวกัน(วัสดุที่ใส่ไว้มีดังนี้ ลูกแก้ว 4 ลูก ก้อนหิน 4 ก้อน ยางลบ 4 ก้อน ปากกา 4 ด้าม ดินน้ำมัน 4 ก้อน) จากนั้นให้แข่งขันการดมกลิ่น

- 4.4 ตัวแทนนักเรียนบรรยายลักษณะของวัสดุที่รู้จักมา 1 ชนิด

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

- 4.5 นักเรียนกลุ่มเดิมทบทวนและศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีดำเนินการจาก ชุดฝึกที่ 9

เรื่องการสังเกต การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ เพื่อวางแผนการสังเกต

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการสังเกต ส่งตัวแทนมารับ แก้วใส่น้ำ แก้วใส่น้ำแข็ง เทียนไข ไม้ขีดไฟ และตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนปฏิบัติการ มีการบันทึก เมื่อเกิดปรากฏการณ์ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น อภิปราย วิเคราะห์ และสรุปผล

- 4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังการสังเกต

ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการสังเกตหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปราย

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่อง การสังเกตครุเพิ่มเติมให้ข้อเสนอแนะในกรณีที่ยังไม่สมบูรณ์ จัดผลงานแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียน ชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 ทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการสังเกต

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 แก้วใส่น้ำ แก้วใส่น้ำแข็ง เทียนไข ไม้ขีดไฟ

5.2 ลูกแก้ว 4 ลูก ก้อนหิน 4 ก้อน ขางลบ 4 ก้อน ปากกา 4 ค้าม ดินน้ำมัน 4 ก้อน

5.3 เกม คล้ายสิ่งของในน้ำ , เกมแข่งขันดมกลิ้ง

5.4 ชุดฝึกที่ 9 เรื่องทักษะการสังเกต

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีการวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการสังเกต

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการสังเกต

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

เกมคำสั่งของโน้ต

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 3-5 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	ลูกแก้ว 4 ลูก ก้อนหิน 4 ก้อน ยางลบ 4 ก้อน ปากกา 4 ด้าม ดินน้ำมัน 4 ก้อน (ผงซักฟอก 1 ชอง) ดึงน้ำ 1 ใบ
วิธีการเล่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม 2. นักเรียนช่วยกันร้องเพลง (เพลงที่นักเรียนชื่นชอบ) เดินหรือเดินเป็นรูปวงกลม 3. ขณะที่นักเรียนร้องเพลงรอบที่หนึ่งจบ ร้องรอบที่ 2 ต่อและให้นักเรียนใช้มือคำสั่งในดึงน้ำที่มี ลูกแก้ว ก้อนหิน ยางลบ ปากกา ดินน้ำมัน จับขึ้นมาได้เพียง 1 สิ่ง คนที่อยู่ถัดไปก็ทำเช่นกันจนหมดทุกคน 4. เมื่อเพลงจบครูให้สัญญาณจับกลุ่มโดยใช้คำว่า เริ่มได้ นักเรียนหาเพื่อนที่มีวัสดุเป็นแบบเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลในการจับกลุ่มและบอกลักษณะของวัสดุที่ตนเองจับได้เป็นอย่างไร 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน และ เลขานุการกลุ่ม

เกมแข่งขันดมกลิ่น

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแข่งขันดมกลิ่น
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 5-10 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	แบ่งออกเป็น 2 ประเภท <ol style="list-style-type: none"> 1. สิ่งของที่ให้นักเรียนแข่งขันดมกลิ่น <ul style="list-style-type: none"> - ผ้าสำหรับห่อสิ่งของ - กระเทียม พริกป่น กระชาย หอม ปลาร้า มะกรูด พิมเสน ขานัตถ์ ชะอม มะลิ 2. กระดาษสำหรับบันทึกข้อมูล 3. ผลากจัดอันดับแข่งขันก่อนหลัง จำนวน 5 ใบ
วิธีการเล่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนนั่ง ตามกลุ่มคล่ำสิ่งของชนิดเดียวกัน 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาจับผลาก เรียงอันดับแข่งขันจาก 1-5 3. กลุ่มที่จับผลากได้อันดับที่ 1 ให้เริ่มเล่นก่อน และเรียงจนถึงกลุ่มสุดท้าย 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มแต่ละคนในกลุ่มดมกลิ่นสิ่งของที่ครูห่อด้วยผ้าเพื่อไม่ให้ นักเรียนเห็น แล้วเขียนทายชื่อ สิ่งที่อยู่ในห่อว่าเป็นอะไร โดยเขียนใส่กระดาษที่ครู แจกให้กลุ่มละ 1 แผ่น 5. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เมื่อเขียนเสร็จเรียบร้อยแล้วส่งครู ครูเฉลยโดยเปิดห่อให้นักเรียนดูทีละห่อ กลุ่มใดตอบถูกมากที่สุดเป็นกลุ่มชนะในการแข่งขัน ครูและนักเรียนคบบมือให้ ทุกกลุ่มเป็นการชมเชยให้กำลังใจนักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0, 1, 2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน												สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารั้วมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องวัสดุและพลังงาน	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	เรื่องการวัด	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การวัด เป็นกระบวนการหนึ่งที่ต้องหาค่าของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณ จึงจำเป็นต้องรู้วิธีการเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาค่า ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนอย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถในการวัด คือสามารถเลือกเครื่องมือในการวัดได้เหมาะสม บอกเหตุผลในการวัดได้ บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการวัดพร้อมยกตัวอย่างได้
- 2.2 นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือในการวัดสิ่งของได้อย่างคล่องแคล่ว
- 2.3 นักเรียนมีความสามารถในการวัดได้อย่างแม่นยำ

3. สาระการเรียนรู้

การวัดที่เกี่ยวกับวัสดุและพลังงาน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

- 4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
- 4.2 ครูและนักเรียนสนทนาทบทวนเกี่ยวกับการวัดสิ่งต่าง ๆ ความยาว ความกว้าง น้ำหนัก ปริมาตร อุณหภูมิ ความกดดันของอากาศ สิ่งของต่าง ๆ ใช้เครื่องมือชนิดใดจึงจะเหมาะสม
- 4.3 นักเรียนสังเกตสิ่งของต่อไปนี้ ทราย น้ำ อากาศ (วัดอุณหภูมิ) ก้อนหิน (วัดปริมาตร) ถ่านไฟฉาย (วัดกระแสไฟฟ้า) อภิปรายถึงการที่จะนำเครื่องมือมาใช้ในการวัด และวัดอย่างไร
- 4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยการจับฉลาก แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับ ทราย น้ำ อากาศ ก้อนหิน ถ่านไฟฉาย

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

- 4.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาเนื้อหาและวิธีดำเนินการจาก ชุดฝึกที่ 10 เรื่องการวัดเพื่อวางแผนในการวัดสิ่งของและคาดคะเนคำตอบของวัสดุ

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

- 4.6 นักเรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการวัด และเตรียมอุปกรณ์ วางแผนการทำงาน ลงมือปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน การทดลองหรือรวบรวมข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ สรุปผล

แล้วบันทึกผลการวัดลงในแบบรายงานผลการวัด ส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม

4.7 นักเรียนตอบคำถามหลังการวัด

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวัดและร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการวัดและใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนแบ่งกลุ่มเล่นเกมแข่งขันการคาดคะเนสิ่งของ

4.10 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการวัด ดิชม แนะนำ แก้วไขผลงานของนักเรียนแล้วนำผลงานไปจัดแสดงที่ป้ายนิเทศเป็นการชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อน ๆ

4.11 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 ทราช น้ำ อากาศ ก้อนหิน ถ่านไฟฉาย

5.2 อุปกรณ์ในการวัด เช่น ไม้บรรทัด ไม้เมตร สายวัด เครื่องชั่ง เทอร์มอมิเตอร์ กัลวานอมิเตอร์ ถ้วยยูเรกา บีกเกอร์ บารอมิเตอร์

5.3 เกมแข่งขันการคาดคะเน

5.4 ชุดฝึกที่ 10 เรื่องการวัด

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบข้อทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการวัด

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 ข้อทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการวัด

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

จับฉลากแบ่งกลุ่ม

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 3-5 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

อุปกรณ์ ฉลาก 20 แผ่น

- ฉลากหมายเลข 1 จำนวน 4 ใบ
- ฉลากหมายเลข 2 จำนวน 4 ใบ
- ฉลากหมายเลข 3 จำนวน 4 ใบ
- ฉลากหมายเลข 4 จำนวน 4 ใบ
- ฉลากหมายเลข 5 จำนวน 4 ใบ

วิธีการเล่น

1. นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
2. นักเรียนช่วยกันร้องเพลง (เพลงที่นักเรียนชื่นชอบ) เดินหรือเดินเป็นรูปวงกลม
3. ขณะที่นักเรียนร้องเพลงรอบที่หนึ่งจบ ร้องรอบที่ 2 ต่อและให้นักเรียนใช้มือจับฉลากที่ครูทำไว้ที่ละคนจนครบหมดทุกคน
4. เมื่อเพลงจบครูให้สัญญาณจับกลุ่มโดยใช้คำว่า เริ่มได้ นักเรียนหาเพื่อนที่มีหมายเลขแบบเดียวกัน เช่น (เลข 1 , 1 , 1 , 1) จะมีสมาชิก 4 คน
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน และ เลขานุการกลุ่ม

เกมแข่งขันการคาดคะเน

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแข่งขันการคาดคะเน
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 5-10 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	1.



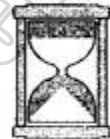
นาฬิกา



คินสอ แวนชขาย



แผ่นคิส



นาฬิกาทราย

2. บัตรคำถามมีดังต่อไปนี้

- 2.1 นาฬิกามีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าไร
- 2.2 คินสอมีความยาวเท่าไร
- 2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางของแวนชขายเท่าไร
- 2.4 ความหนาของแผ่นคิสเท่ากับเท่าไร
- 2.5 ความสูงของนาฬิกาทรายเท่ากับเท่าไร

3. กระจายคำตอบ 5 แผ่น

วิธีการเล่น

1. แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม นั่งตามกลุ่มที่ได้มาจากการจับฉลาก
2. นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มมารับกระดาษคำตอบ กลุ่มละ 1 แผ่น
3. ครูจับบัตรคำถาม 1 แผ่น และอ่านให้นักเรียนฟัง 2 ครั้ง ครูอ่านจนครบ 5 คำถาม
4. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันคาดคะเนหาคำตอบ
5. เมื่อครบ 5 คำถาม นักเรียนและครูช่วยกันเฉลยคำตอบ กลุ่มใดตอบถูกมากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ โดยจัดอันดับ 1 , 2 , 3 ละชมเชย ครูและนักเรียนคบบมือให้ทุกกลุ่มเป็นการชมเชยและให้กำลังใจแก่นักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สทท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0, 1, 2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน												สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ				
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น					การเก็บและทำความสะอาดโต๊ะ			
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			0	1	2	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			

 ผ่าน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขมนตรี เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชุตศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องวัสดุและพลังงาน	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	เรื่องการคำนวณ	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการคำนวณ เป็น ความชำนาญในการนับจำนวนและการนำจำนวนนับมาคิดคำนวณ โดยการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือ การหาค่าเฉลี่ย สิ่งที่ยังบอกถึงพฤติกรรมว่ามีทักษะการคำนวณคือ นับจำนวนและใช้ตัวเลข แสดงจำนวนนับ เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนที่นับและคิดคำนวณค่าต่างๆ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถอธิบายถึงสิ่งที่ยังบอกพฤติกรรมว่ามีทักษะการคำนวณได้
- 2.2 นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
- 2.3 นักเรียนสามารถคิดคำนวณได้อย่างคล่องแคล่ว

3. สาระการเรียนรู้

การคำนวณ วัสดุและพลังงาน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการคิดคำนวณ เช่น การคูณ การหาร การบวก ลบเศษส่วน การคูณและการหารเศษส่วน คำนวณหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การคำนวณหาพื้นที่ การหาปริมาตร

4.3 นักเรียนศึกษาโจทย์ต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อเขียนประโยคสัญลักษณ์

- ก่อน 1 ด้ามราคาด้ามละ 250 บาท ถ้าต้องการซื้อ 3 ด้ามต้อง

จ่ายเงินเท่าไร ?

- เลื่อยเหล็กชนิดเดียวกันร้าน ก ขายปิ่นละ 250 บาท ร้าน ข ขาย 3 ปิ่น

ราคา 700 บาท นักเรียนคิดว่าซื้อร้านไหนจึงได้ราคาถูกและถูกกว่ากันเท่าไร

- แสมเบอร์เกอร์ชนิดเดียวกันร้าน A ขายอันละ 35 บาท ร้าน B ขาย 5 อัน

150 บาท นักเรียนคิดว่าซื้อร้านไหนจึงได้ราคาถูกและถูกกว่ากันเท่าไร

- บอลลูก 1 ลูกบรรจุก๊าซฮีเลียม 154 ลูกบาศก์เมตร ถ้าต้องการก๊าซฮีเลียม

ไปบรรจุบอลลูก 25 ลูกต้องใช้ก๊าซฮีเลียมกี่ ลูกบาศก์เมตร

- ปากกา รัน ก ราคาด้วละ 350 บาท ปากกาชนิดเดียวกัน รัน ข ขาย

โหลละ 1200 บาท รัน โคขายถูกกว่ากันและถูกกว่ากันกี่บาท

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้ร้องเพลงรวมเงินจากนั้นให้แต่ละกลุ่มแข่งขันคิดคำนวณ
ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีดำเนินการจากชุดฝึกที่ 11 เรื่อง การคำนวณและ
ศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการคำนวณ เพื่อร่วมกันวางแผนหาแนวทางในการคิดคำนวณ
ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหา ตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐานวางแผนการปฏิบัติและลงมือปฏิบัติ
ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์และสรุปผลการปฏิบัติบันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติ
ส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังบทเรียน
ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการคำนวณหน้าชั้นเรียนและ ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์
หากำตอบเมื่อเกิดปัญหาขึ้นในการคำนวณที่แตกต่างกัน
ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการคำนวณและนำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติมา สนทนา
เสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นใน โอกาสต่อไป นำผลงานจัดแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียน
ชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 บัตรภาพ , บัตรคำถาม

5.2 เกมแข่งขันคิดคำนวณ , เพลงรวมเงิน

5.3 ชุดฝึกที่ 11 เรื่องการคำนวณ

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการคำนวณ

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการคำนวณ

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

เพลงรวมเงิน

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 5 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	เนื้อเพลง รวมเงิน รวมเงินให้ดี รวมเงินวันนี้อย่าให้มีผิดพลาด ผู้ขายนั้นเป็นเหรียญบาท(ห้า) ผู้หญิงเก่งกาจเป็น ห้าสิบบสดวงค์ รวมเงิน รวมเงินให้ดี รวมเงินวันนี้อย่าให้มีผิดพลาด ผู้ขายนั้นเป็นเหรียญบาท(ห้า) ผู้หญิงเก่งกาจเป็น ห้าสิบบสดวงค์
วิธีการเล่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม 2. ครูอ่านเนื้อเพลงให้นักเรียนฟัง 1 รอบ แล้วให้นักเรียนอ่านตาม 1 รอบ
หมายเหตุ	<p>ครูร้องให้นักเรียนร้องตาม 2 รอบจากนั้นให้นักเรียนร้องเอง 2 รอบพร้อมกับ รำหรือเดินตบมือเป็นจังหวะเป็นรูปวงกลม</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. เมื่อครบ 2 รอบครูใช้คำว่าทั้งหมด 5 บาทหรือ 6.50 บาทแล้วแต่ความเหมาะสมกับจำนวนนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเมื่อรวมแล้วได้นักเรียนเท่า ๆ กัน 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม <p>ในครั้งแรกครูอาจจะสั่งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยสั่งจริง</p>

เกมแข่งขันคิดคำนวณ

จุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดคำนวณ

ระดับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนผู้เล่น สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน

เวลา ประมาณ 5 - 10 นาที

สถานที่ ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

อุปกรณ์ 1. บัตรคำถามมีดังต่อไปนี้

1.1 $1+2+3+4+\dots+100 = ?$

1.2 จงหาค่าเฉลี่ยของเลขต่อไปนี้ 4, 9, 8, 7, 5

1.3 $98 \times 92 = ?$

1.4 $453 \times 1000 = ?$

1.5 $999 \times 789 = ?$

1.6 $1000 \div 250 = ?$

1.7 $\frac{3}{5} \times 550 = ?$

1.8 5% ของเงิน 500 = ?

1.9 สี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวด้านละ 5 ซม. จะมีพื้นที่ = ?

1.10 สระน้ำแห่งหนึ่ง กว้าง 25 ม. ยาว 50 ม. ลึก 2 ม. จะมีความจุ = ?

2. กระดาษคำตอบ 5 แผ่น

วิธีการเล่น

1. แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม นั่งตามกลุ่มที่ได้มาจากการร้องเพลงรวมเงิน

2. นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มมารับกระดาษคำตอบ กลุ่มละ 1 แผ่น

3. ครูบัตรคำถาม 1 แผ่น และอ่านให้นักเรียนฟัง 2 ครั้ง ครูอ่าน

จนครบ 10 คำถาม

4. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบ

5. เมื่อครบ 10 คำถาม นักเรียนและครูช่วยกันเฉลยคำตอบ กลุ่มใดตอบถูก

มากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ โดยจัดอันดับ 1, 2, 3 ละชมเชย ครูและนักเรียนตบ

มือให้ทุกกลุ่มเป็นการชมเชยและให้กำลังใจแก่นักเรียน

๒ ๑ ๑ ๒ ๒ ๒
แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรูของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน																		สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด			สระอาบอุปกรณ์เก็บ						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวีตวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุรรัมย์เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										รวม
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องวัสดุและพลังงาน	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	12 เรื่องการจำแนกประเภท	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การจำแนกประเภท เป็นกระบวนการที่ใช้จัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา ออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการรวมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ในการจำแนกประเภท เป็นพวกนั้นต้องมีเกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ในการจำแนกได้แก่ ลักษณะความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายของการจำแนกประเภทได้
- 2.2 นักเรียนสามารถแบ่งกลุ่ม ตามเกณฑ์ที่ตนเองกำหนด หรือผู้อื่นกำหนดได้อย่างคล่องแคล่ว
- 2.3 นักเรียนสามารถบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้

3. สาระการเรียนรู้

การจำแนกประเภทวัสดุและพลังงาน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาทบทวนเกี่ยวกับ วัสดุต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา และให้นักเรียน บอกชื่อ วัสดุ คนละ 1 ชนิด ครูบันทึกชื่อวัสดุไว้บนกระดานดำ และช่วยกันอภิปรายถึงความเหมือนและความต่าง ของวัสดุ จากนั้นครูให้ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งวัสดุออกเป็น 3 กลุ่มตามสถานะของวัสดุ

4.3 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้เกมอะตอมและโมเลกุล จากนั้นนักเรียนส่งตัวแทนมารับกระดาษ หลากสี และรูปร่างหลายรูปแบบ แล้วแข่งขันจัดหมู่หรือกลุ่มให้ กระดาษแล้วอภิปรายว่าสิ่งใด ที่เข้าข่าย พวกเดียวกัน หรือแตกต่างกัน

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.4 นักเรียนศึกษาเนื้อหาและวิธีดำเนินการจากชุดฝึกที่ 12 เรื่องการจำแนกประเภท จากนั้น แบ่งกลุ่มศึกษาแบบฝึกกิจกรรม เรื่อง การจำแนกประเภท เพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.5 นักเรียนส่งตัวแทนมารับบัตรภาพ วัสดุต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์สถานะของวัสดุ ลงมือปฏิบัติ เรื่องการจำแนกประเภท แต่ละกลุ่มศึกษาปัญหา ตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน การจำแนก วางแผนการปฏิบัติ

และลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ สรุปผล บันทึกผลการจำแนกประเภท ลงในแบบรายงานผล

การปฏิบัติกิจกรรม การจำแนกประเภท ส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม

4.6 นักเรียนตอบคำถามหลังการจำแนกประเภท

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการจำแนกประเภทหน้าชั้นเรียนและ ร่วมกันอภิปราย

ในการจำแนกของแต่ละกลุ่ม

ขั้นสรุปผล

4.8 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่อง การจำแนกประเภท และนำผลงานที่นักเรียน มาสนทนาครูเสนอแนะเพิ่มเติม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป นำผลงานจัดแสดงที่ป้าย ผลงานนักเรียนชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.9 ทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการจำแนกประเภท

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 บัตรภาพวัสดุต่าง ๆ

5.2 เกมอะดอมและโมเลกุล , เกมการจำแนกประเภทกระดุม

5.3 ชุดฝึกที่ 12 เรื่อง การจำแนกประเภท

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบแบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรมการจำแนกประเภท

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรมการจำแนกประเภท

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

เกมอะตอม – โมเลกุล

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** -
- วิธีการเล่น**
1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 2. ครูจะพูดลากเสียงคำว่า อะตอม.....ยาวพอสมควร โดยนักเรียนจะทำตัวสั้นแล้วเดินเป็นรูปวงกลม
 3. ครูตั้งด้วยคำว่า โมเลกุล 3 โมเลกุล 4 หรือโมเลกุล 5 แล้วแต่ความเหมาะสมของกลุ่มที่จะทำกิจกรรมต่างๆ
 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม
- หมายเหตุ** ในครั้งแรกครูอาจจะตั้งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยตั้งจริง

เกมการจำแนกประเภทกระดุม

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแข่งขันการจำแนกประเภท
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 - 10 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์**
1. กระดุม สีต่าง ๆ เช่น สีแดง (รูปทรง วงกลม สีเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม วงรี)
 สีเหลือง (รูปทรง วงกลม สีเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม วงรี)
 สีน้ำเงิน (รูปทรง วงกลม สีเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม วงรี)
 สีเขียว (รูปทรง วงกลม สีเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม วงรี)
 สีขาว (รูปทรง วงกลม สีเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม วงรี)
- วิธีการเล่น**
1. นักเรียนนั่งตามกลุ่มที่แบ่งโดยใช้เกมอะตอมและโมเลกุล
 2. นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มมารับกระดุม กลุ่มละ 1 ชุด (ชุดละ 25 เม็ด)
 3. ครูให้คำชี้แจงการแข่งขันการจำแนกประเภท
 4. ครูให้สัญญาณในการแข่งขันใช้คำว่า เริ่มได้ นักเรียนลงมือช่วยกันจำแนกประเภท
 5. กลุ่มใดเสร็จก่อนและให้เหตุผลในการจำแนกประเภทได้ถูกต้องก็จะเป็นกลุ่มที่ชนะในการแข่งขัน โดยจัดอันดับ 1 , 2 , 3 และชมเชย ครูและนักเรียนดบมือเป็นการชมเชยและให้กำลังใจทุกกลุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ			
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์สื่อ							
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขบุรี เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชুক্তี สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วัสดุและพลังงาน เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา 1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

สเปส หมายถึง ที่ว่าง ที่วัตถุนั้นครองที่อยู่

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับวัตถุ เดิมวัตถุเป็นรูป 3 มิติ เมื่อกระทำด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนเป็น 2 มิติ เช่นวาดภาพลูกตุ้มเหล็กลงในกระดาษ นั่นก็คือเดิมลูกตุ้มเป็นรูป 3 มิติ เมื่อวาดลงกระดาษทำให้เป็นรูป 2 มิติ หรือทำให้วัตถุที่เป็นรูป 2 มิติ เปลี่ยนเป็น 3 มิติ

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา เช่น เงาของเสาธงกับเวลาที่เปลี่ยนไป จะมีรูปร่างและขนาดไม่เหมือนกัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า สเปสหมายถึงอะไร ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา เป็นอย่างไร

2.2 นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลาได้

3. สาระการเรียนรู้

ความหมายของ สเปส

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส ที่เกี่ยวกับวัสดุ

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา ที่เกี่ยวกับวัสดุ

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับ วัสดุ ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา สิ่งใดบ้างที่เป็น 1 มิติ วัสดุใดที่เป็น 2 มิติ และวัสดุใดที่เป็น 3 มิติ

4.3 นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยเกมอะดอมและโมเลกุล

๕ ๕ ๑ ขบวนการตั้งสมมติฐาน

4.4 นักเรียนศึกษาจาก ชุดฝึกที่ 13 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ประเด็นต่อไปนี้

- ถ้าครูปั้นเหรียญ 5 บาท บนโต๊ะ นักเรียนจะเห็นรูป 3 มิติของเหรียญเป็นรูปอะไร
- บ้านของสมชาย อยู่ห่างจากโรงเรียน 300 เมตร ส่วนบ้านของสมศักดิ์ อยู่ห่างจากโรงเรียน 400 เมตร ถ้าสมชายและสมศักดิ์ออกจากบ้านเวลา 07.30 น. พร้อมกันคิดว่าใครเดินถึงโรงเรียนก่อน
- ทิ้งก้อนน้ำแข็งไว้ในจานเป็นเวลานาน ขนาดของน้ำแข็งจะเป็นอย่างไร
- นักเรียนปักตัวอักษรที่หน้าอกซ้าย ถ้าไปยืนหน้ากระจกเงา จะเห็นภาพนักเรียน

ปักอักษรที่หน้าอกด้านใด

นักเรียนร่วมกันคิดและคาดคะเนหาคำตอบล่วงหน้า

ขั้นตอนลงและการรวบรวมข้อมูล

4.5 นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์ ต่อไปนี้ ดินน้ำมัน (ชงสามเหลี่ยม ชงสี่เหลี่ยม ชงวงกลม ชงวงรี ที่ทำจากกระดาษแข็ง) จากนั้นศึกษาเนื้อหา วิธีดำเนินการ จากชุดฝึกที่ 13 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลาและ แบบฝึกกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

4.6 นักเรียนวางแผนปฏิบัติ ตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน การทดลองหรือรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติงานในกลุ่มบันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบรายงานผล ส่วนที่เป็นของตนเอง และของกลุ่ม

4.7 นักเรียนตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปราย
ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา นำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติมาสนทนา เสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น ในโอกาสต่อไป และ จัดผลงานแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียนชั้นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 ดินน้ำมัน ชงสามเหลี่ยม ชงสี่เหลี่ยม ชงวงกลม ชงวงรี

5.2 เกม อะดอมและโมเลกุล

5.3 ชุดฝึกที่ 13 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส

และสเปสกับเวลา

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส

และสเปสกับเวลา

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

เกมอะตอม – โมเลกุล

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** -
- วิธีการเล่น**
1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 2. ครูจะพูดลากเสียงคำว่า อะตอม.....ยาวพอสมควร โดยนักเรียนจะทำตัวสั้นแล้วเดินเป็นรูปวงกลม
 3. ครูสั่งด้วยคำว่า โมเลกุล 3 โมเลกุล 4 หรือโมเลกุล 5 แล้วแต่ความเหมาะสมของกลุ่มที่จะทำกิจกรรมต่างๆ
 4. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เลือกประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม
- หมายเหตุ** ในครั้งแรกครูอาจจะสั่งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยสั่งจริง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ			
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด							
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความรู้ร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน..... พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										รวม
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชุตศักดิ์ สุระประวีตวิงส์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องวัสดุและพลังงาน	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	เรื่องทักษะ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการ สังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งที่ทำการสังเกต การวัด การทดลอง มาเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปแบบใหม่ให้เข้าใจดีขึ้น เพื่อความชัดเจน รัดกุม สะดวกและรวดเร็ว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนสามารถอธิบายการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้

2.2 นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้

3. สาระการเรียนรู้

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล วัสดุและพลังงาน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการวัดอุณหภูมิของวัสดุแต่ละชนิด เช่น น้ำ ทราย อากาศ น้ำมันพืช และช่วยกันออกแบบตารางบันทึกอุณหภูมิว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร จะมีวิธีการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอย่างไร

4.3 นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยใช้ “เพลง สวัสดิ์วันนี้มาพบกัน”

4.4 นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์ต่อไปนี้

ขวดน้ำปลาขนาด 750 ml

ขวดซอสมะเขือเทศขนาด 450 ml

ขวดน้ำหอมขนาด 10 ml

ขวดน้ำอัดลมขนาด 1,250 ml

กระบอกตวง น้ำ กระป๋องน้ำ จากนั้นตวงวัดน้ำแต่ละขวดแล้วจดบันทึกจะได้

ดังข้อมูลข้างต้น

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาแล้ววิเคราะห์การจากชุดฝึกที่ 14 เรื่องการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลจากนั้นศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

เพื่อวางแผนในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน ตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนการปฏิบัติกิจกรรม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติในกลุ่ม บันทึกผลการปฏิบัติ กิจกรรมลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม ส่วนที่เป็น ของตนเอง และของกลุ่ม

4.7 นักเรียนตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและ ร่วมกันอภิปราย

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และนำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติมาสนทนา เสนอแนะ ตีชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป นำผลงานจัดแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียนชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 เพลงสวัสดีวันนี้มาพบกัน

5.2 ขวดน้ำปลา ขวดซอสมะเขือเทศ ขวดน้ำหอม ขวดน้ำอัดลม

5.3 ชุดฝึกที่ 14 เรื่องการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลวัสดุและพลังงาน

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบแบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

เพลงสวัสดิ์วันนี้มาพบกัน

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** เนื้อเพลง
- 1) สวัสดิ์วันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ) ฉันดีใจจริงนะเออมาพบเธอสุขใจ
 เธอนั้นอยู่สบายดีหรือไร ฉันนั้นอยู่สบายกายและใจ
 มาร้องรำกັນไปให้ฤทัยเบิกบาน
- 2) สวัสดิ์วันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ) ฉันดีใจจริงนะเออมาพบเธอสุขใจ
 (ชื่อนักเรียน)นั้นอยู่สบายดีหรือไร (ชื่อนักเรียนอีกคน) นั้นอยู่สบายกายและใจ
 มาร้องรำกັນไปให้ฤทัยเบิกบาน
- วิธีการเล่น**
1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 4. ครูอ่านเนื้อเพลงให้นักเรียนฟัง 1 รอบ แล้วให้นักเรียนอ่านตาม 1 รอบ
- ครูร้องให้นักเรียนร้องตาม 2 รอบจากนั้นให้นักเรียนร้องเอง 2 รอบพร้อมกับ รำหรือเดินตบมือเป็นจังหวะเป็นรูปวงกลม
5. เมื่อครบ 2 รอบครูใช้คำว่า 5 คนหรือ 6 คนแล้วแต่ความเหมาะสมกับจำนวนนักเรียนเมื่อรวมแล้วได้นักเรียนเท่า ๆ กัน
 6. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เลือกประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม
- หมายเหตุ** ในครั้งแรกครูอาจจะตั้งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยตั้งจริง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่...วันที่...เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				



ผ่าน



ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชุตศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน..... พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่อง วัสดุและพลังงาน	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูล	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย จึงทำให้ข้อมูลชุดหนึ่งมีคำอธิบายได้หลายอย่าง แตกต่างกันไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนอธิบายการลงความเห็นจากข้อมูลได้
- 2.2 นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูลได้
- 2.3 นักเรียนรับรู้ข้อมูลสามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้

3. สาระการเรียนรู้

การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและพลังงาน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

- 4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ
- 4.2 ครูและนักเรียนทบทวนเกี่ยวกับการลงความเห็นจากข้อมูล
- 4.3 นักเรียนศึกษาประเด็นต่อไปนี้ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อลงความเห็น
 - เหตุใดเมื่อใช้ช้อนอะลูมิเนียมตักข้าวในหม้อจึงร้อนที่มือ
 - เหตุใดจึงกล่าวว่าภาวะโลกร้อนซึ่งทำให้น้ำในทะเลสูงขึ้น
 - เพราะเหตุใด คน , สัตว์ , สิ่งของจึงไม่หลุดลอยจากโลก

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้เกม อะตอมและ โมเลกุล จากนั้นส่งตัวแทนมารับบัตรประเด็นปัญหาเพื่อแข่งขันเกม “การลงความเห็น” ระหว่างกลุ่ม

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีดำเนินการจาก ชุดฝึกที่ 15 เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและพลังงานและศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูล วางแผนเพื่อหาวิธีการ หาคำตอบ

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหาดังปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนการปฏิบัติและลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติ บันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติ

ส่วนที่เป็นของตนเองและของกลุ่ม

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังบทเรียน

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการปฏิบัติ หน้าชั้นเรียนและ ร่วมกันอภิปราย

ขั้นสรุปผล

4.10 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและพลังงาน และนำผลงานที่นักเรียนปฏิบัติตามสนทนา เสนอแนะ ตีชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป นำผลงานจัดแสดงที่ป้ายผลงานนักเรียน ขึ้นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.9 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 เกม อะตอมและ โมเลกุล, เกมการลงความเห็น

5.2 บัตรประเด็นปัญหา

5.3 ชุดฝึกที่ 15 เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูล

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูล

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

เกมอะตอม – โมเลกุล

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** -
- วิธีการเล่น**
1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 2. ครูจะพูดลากเสียงคำว่า อะตอม.....ยาวพอสมควร โดยนักเรียนจะทำตัวสั้นแล้วเดินเป็นรูปวงกลม
 3. ครูตั้งด้วยคำว่า โมเลกุล 3 โมเลกุล 4 หรือโมเลกุล 5 แล้วแต่ความเหมาะสมของกลุ่มที่จะทำกิจกรรมต่างๆ
 4. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เลือกประธานกลุ่ม และ เลขานุการกลุ่ม
- หมายเหตุ** ในครั้งแรกครูอาจจะตั้งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยตั้งจริง

เกมการลงความเห็นจากข้อมูล

จุดมุ่งหมาย	เพื่อใช้ในการแข่งขันการลงความเห็นจากข้อมูล
ระดับนักเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวนผู้เล่น	สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
เวลา	ประมาณ 5-10 นาที
สถานที่	ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
อุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรคำถามมีดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 เป็นผงสีขาวละเอียด ไม่มีกลิ่นหอม ใช้ทำอาหาร คือ..... 1.2 เหตุใดจึงหรีดจึงร้องได้..... 1.3 เหตุใดเมื่อเราจับหม้อข้าวจึงรู้สึกร้อน..... 1.4 เม็ดสีขาวเล็ก ๆ รสเค็ม สามารถใช้ทำเป็นเครื่องปรุงรส คือ.... 1.5 เหตุใดสายไฟฟ้าเราจึงใช้พลาสติกหุ้มสายทองแดง..... 2. กระดาษคำตอบ 5 แผ่น
วิธีการเล่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม นั่งตามกลุ่มที่ได้มาจากเกมอะตอมและโมเลกุล 2. นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มมารับกระดาษคำตอบ กลุ่มละ 1 แผ่น 3. ครูจับบัตรคำถาม 1 แผ่น และอ่านให้นักเรียนฟัง 2 ครั้ง ครูอ่านจนครบ 5 คำถาม 4. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันลงความคิดเห็น 5. เมื่อครบ 5 คำถาม นักเรียนและครูช่วยกันเฉลยคำตอบ กลุ่มใดตอบถูกมากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ โดยจัดอันดับ 1 , 2 , 3 ละชมเชย ครูและนักเรียนคบบมือให้ทุกกลุ่มเป็นการชมเชยและให้กำลังใจแก่นักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่....วันที่....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ		
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติตามกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด						
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				



ผ่าน



ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	รวมคะแนน
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										รวม
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

แผนการจัดการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	เรื่องวัสดุและพลังงาน	เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	เรื่อง การพยากรณ์	1.5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ทักษะการพยากรณ์เป็นความชำนาญในการคาดคะเนในสิ่งที่เกิดล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ อาศัยหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ในแนวทาง กล่าวคือ การพยากรณ์เน้นการคาดคะเนผลจากเหตุที่มีอยู่

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนอธิบายความหมายของการพยากรณ์ได้
- 2.2 นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการพยากรณ์ได้
- 2.3 นักเรียนสามารถคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นภายในและภายนอกขอบเขตของข้อมูล

เชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

3. สาระการเรียนรู้

การพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องวัสดุและพลังงาน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

4.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

4.2 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับข่าวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเช่น ฝนตก แผ่นดินไหว

การเกิด สึนามิ มาจากสาเหตุใด

ขั้นการตั้งสมมติฐาน

4.3 นักเรียนศึกษาประเด็นต่อไปนี แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อพยากรณ์

- ถ้าน้ำเต็มบีกเกอร์วางไว้กลางแสงแดดเป็นเวลา 1 สัปดาห์ นักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้นกับน้ำ

- ถ้าปล่อย ขนนก กับ ก้อนหิน ลงจากตึกในระดับความสูงเท่ากันนักเรียนคิดว่า สิ่งใดจะตกถึงพื้นก่อนกัน

- ถ้าวรยนต์ 2 คันขับด้วยความเร็วเท่ากัน ระยะทางเท่ากันแต่ถนนสายที่ 1

เป็นหินคลุก ถนนสายที่ 2 เป็นถนนคอนกรีตนักเรียนคิดว่า รถคันใดใช้น้ำมันน้อย

4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยร้องเพลง สวัสดีวันนี้มาพบกัน จากนั้นแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับ ตะปู เทียนไข ไม้ขีดไฟ ใช้ไม้ขีดไฟจุดเทียนไขแล้วนำตะปูไปร่นไฟ 10 นาทีที่จะเกิดอะไรขึ้น นักเรียนแต่ละกลุ่ม อภิปรายแล้วตอบคำถาม

4.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีดำเนินการชุดฝึกที่ 16 เรื่อง การพยากรณ์เกี่ยวกับพืชและ ศึกษาแบบฝึกกิจกรรมการพยากรณ์ ทิศวางแผนเพื่อปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นทดลองและการรวบรวมข้อมูล

4.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหาตั้งปัญหาตั้งสมมติฐาน วางแผนการปฏิบัติและลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปรายวิเคราะห์ สรุปผลการปฏิบัติบันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบรายงานผลการปฏิบัติ ส่วนที่เป็นของตนเองและของกลุ่ม

4.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามหลังบทเรียน

ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการปฏิบัติงานหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปราย

ขั้นสรุปผล

4.9 นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องการพยากรณ์ที่เกี่ยวกับพืชและนำผลงานที่นักเรียน ปฏิบัติมาสนทนา เสนอแนะ ดิชม แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป นำผลงานจัดแสดงที่ป้าย ผลงานนักเรียน ชื่นชมผลงานตนเองและผลงานเพื่อน

4.10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

5. สื่อการเรียนรู้

5.1 หนังสือพิมพ์

5.2 เพลง สวัสดีวันนี้มาพบกัน

5.3 ตะปู เทียนไข ไม้ขีดไฟ

5.3 ชุดฝึกที่ 16 เรื่อง การพยากรณ์เกี่ยวกับพืช

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.1.2 ตรวจสอบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

6.2 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6.2.2 แบบรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.2.3 แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการพยากรณ์

6.3 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

6.3.1 ผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ 1

6.3.2 ผ่านการทำแบบฝึกกิจกรรมการปฏิบัติร้อยละ 80

เพลงสวัสดีวันนี้มาพบกัน

- จุดมุ่งหมาย** เพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
- ระดับนักเรียน** ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- จำนวนผู้เล่น** สมาชิกทุกคนในชั้นเรียน
- เวลา** ประมาณ 5 นาที
- สถานที่** ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- อุปกรณ์** เนื้อเพลง
- 1) สวัสดีวันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ) ฉันดีใจจริงนะเธอมาพบเธอสุขใจ
 เธอนั้นอยู่สบายดีหรือไร ฉันนั้นอยู่สบายกายและใจ
 มาร้องรำกัน ไปให้ฤทัยเบิกบาน
- 2) สวัสดีวันนี้มาพบเธอ(ซ้ำ) ฉันดีใจจริงนะเธอมาพบเธอสุขใจ
 (ชื่อนักเรียน)นั้นอยู่สบายดีหรือไร (ชื่อนักเรียนอีกคน) นั้นอยู่สบายกายและใจ
 มาร้องรำกัน ไปให้ฤทัยเบิกบาน
- วิธีการเล่น**
1. ครูให้นักเรียนเข้าแถวเป็นรูปวงกลม
 6. ครูอ่านเนื้อเพลงให้นักเรียนฟัง 1 รอบ แล้วให้นักเรียนอ่านตาม 1 รอบ
 ครูร้องให้นักเรียนร้องตาม 2 รอบจากนั้นให้นักเรียนร้องเอง 2 รอบพร้อมกับ รำหรือเดินคบมือ
 เป็นจังหวะเป็นรูปวงกลม
 7. เมื่อครบ 2 รอบครูใช้คำว่า 5 คนหรือ 6 คนแล้วแต่ความเหมาะสม
 กับจำนวนนักเรียนเมื่อรวมแล้วได้นักเรียนเท่า ๆ กัน
 8. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ประธานและเลขานุการกลุ่ม
- หมายเหตุ** ในครั้งแรกครูอาจจะสั่งเพื่อเป็นการทดสอบก่อน ประมาณ 2 ครั้งแล้วค่อยสั่งจริง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง.....

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สพท.บร.1 สังเกตครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0,1,2 ที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนตามระดับคุณภาพ

0 หมายถึง ปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง พอใช้

2 หมายถึง ดี

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ทุกรายการต้องได้ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															สรุปผลการประเมิน	หมายเหตุ					
		ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			การใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง			ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น			การเก็บและทำความสะอาด									
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							



ผ่าน



ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายชูศักดิ์ สุระประวัติกัง)

แบบประเมินการรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1

ผู้ประเมิน	คะแนน	รายการประเมิน				รวมคะแนน
		ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์	ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	ความถูกต้องของรายงาน	การนำเสนอผลงาน	
กลุ่มตนเอง	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
กลุ่มเพื่อน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
ครูผู้สอน	คะแนนเต็ม	10	10	10	10	40
	คะแนนที่ได้					
สรุปรวม	คะแนนเต็ม	30	30	30	30	120
	คะแนนที่ได้					
	คะแนนเฉลี่ย					
	ร้อยละ					

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชุตักดิ์ สุระประวัตินวงศ์)

วันที่เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกคะแนนทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อทดสอบ 1-10 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบ										รวม
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชุตติ์ สุระประวัตินวงศ์)

ภาคผนวก ข

ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง พืช สัตว์ วัสดุและพลังงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง พืช สัตว์ วัสดุและพลังงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



จัดทำโดย

นายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์

โรงเรียนบ้านหนองไธ กลุ่มโรงเรียน ลำปลายมาศ 2

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่ว่าด้วยการแก้ปัญหาชีวิตและสังคม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดทำขึ้นนี้มีทั้งหมด 8 กิจกรรมด้วยกัน คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเป็นสื่อการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งก็สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยหวังว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถที่จะพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น และเป็นประโยชน์กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในโอกาสต่อไป

ชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์

นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์และการสอน รุ่นที่ 3

คำชี้แจง

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนกำลังศึกษานี้ มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเป็นการ ส่งเสริมการทำงานร่วมกันในระบบกลุ่มและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

1. แบบฝึกชุดนี้ประกอบด้วย

- 1.1 เนื้อหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 จุดประสงค์ของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 อุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม
- 1.4 กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.5 แบบรายงานการปฏิบัติกิจกรรม
- 1.6 แบบทดสอบท้ายแบบฝึกกิจกรรม

2. นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 2.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติทุกครั้ง
- 2.2 ปฏิบัติตามขั้นตอน
- 2.3 เมื่อเสร็จกิจกรรมแล้วนักเรียนนำผลงานเสนอ
- 2.4 ทำแบบทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรม
- 2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

3. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมให้เหมาะสมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขอให้นักเรียนมีความสุขกับการปฏิบัติกิจกรรมนะคะ



จุดประสงค์ของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการสังเกตแล้วสามารถอธิบายลักษณะของการสังเกตและสังเกตได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการวัด แล้วสามารถอธิบายวิธีวัดและเลือกเครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการคำนวณ แล้ว สามารถอธิบายและคำนวณเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาได้
4. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการจำแนกประเภทแล้ว สามารถอธิบายและ จำแนกสิ่งของ ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ หรือ กำหนดเกณฑ์เองได้
5. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา แล้วสามารถอธิบายและหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลาได้
6. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล แล้วสามารถอธิบายและจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้
7. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการลงความคิดเห็นจากข้อมูลแล้ว สามารถอธิบาย และลงความคิดเห็นจากข้อมูลได้
8. นักเรียนเมื่อปฏิบัติกิจกรรมการพยากรณ์แล้ว สามารถอธิบายและพยากรณ์จากในข้อมูลและนอกข้อมูลได้

ชุดฝึกที่ 1

ทักษะการสังเกตเป็นอย่างไร

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าสัมผัสสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้มากที่สุดเพื่อจะได้ทราบรายละเอียดและข้อมูลอย่างชัดเจน โดยผู้สังเกตจะไม่ใส่ใจความคิดเห็นของตนเองลงไป



ข้อมูลในการสังเกต
เป็นอย่างไรครับ



ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มี 3 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รส กลิ่น ฯลฯ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น การบอกจำนวน น้ำหนัก บอกความกว้าง บอกความยาว ความสูง บอกปริมาตร จะมีหน่วยอ้างอิง เช่น กิโลกรัม เมตร เซนติเมตร เป็นต้น
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำ เมื่อได้รับความร้อน เป็นต้น

ข้อคำนึงในการสังเกต

1. การสังเกตแต่ละครั้ง
ต้องใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด
2. การสังเกตต้องใช้ทั้งเชิงคุณภาพ
ปริมาณและการเปลี่ยนแปลง

พฤติกรรมที่แสดงถึงการ
เกิดทักษะการสังเกตเป็น
อย่างไรบ้างครับ



ในการสังเกตมีข้อควร
คำนึงอย่างไรบ้างครับ

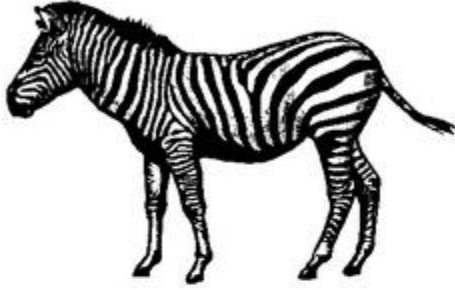


พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิด

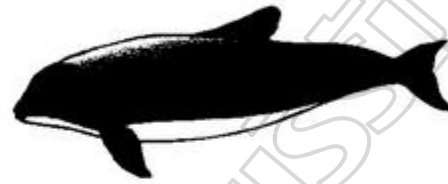
ทักษะการสังเกต คือ

1. สามารถบรรยายสมบัติของวัตถุได้
โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใด
อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
2. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่
สังเกตได้

เพื่อนักเรียนเรามาสังเกตสัตว์กันเถอะ



ม้าลาย



ปลาวาฬ



ห่าน



งูจงอาง



ตุ่นปากเป็ด



หมีแพนดา

นักเรียนสังเกตให้ดี แล้วบันทึกการสังเกตลงในตารางบันทึกการสังเกต

*** ในการบันทึกการสังเกตแต่ละครั้ง นักเรียนไม่ควรบันทึกความรู้สึก
หรือความคิดเห็นลงไปเป็นอันขาด

วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนดูภาพสัตว์ที่กำหนดให้หรือสัตว์จริง ๆ ที่สามารถนำมาได้ (สัตว์ไม่ดุร้าย)
2. นักเรียนบันทึกการสังเกตลงในตารางบันทึกการสังเกต

ตารางบันทึกการสังเกต

ลำดับที่	สัตว์ที่สังเกต	ผลการสังเกต/ อวัยวะที่ใช้สังเกต		
		รูปร่าง(ขนาด , ส่วนหัว , ลำตัว , ขา , หาง)	สี , ขน , ผิวหนัง	อวัยวะที่ใช้สังเกต
1				
2				
3				
4				
5				
6				

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. นักเรียนจะให้ความหมายของการสังเกตว่าอย่างไร
2. สัตว์ที่สังเกตมีชนิดใดบ้างที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
3. จากการสังเกตสัตว์ชนิดใดที่ออกลูกเป็นไข่และเลี้ยงลูกด้วยนม
4. การบันทึกความเห็นส่วนตัวลงในการสังเกต ถูกต้องหรือไม่เพราะเหตุใด

แบบฝึกกิจกรรมการสังเกต

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับภาพสัตว์ที่ครูจัดหาให้หรือสัตว์ที่นักเรียนนำมา
3. นักเรียนสังเกตสัตว์ที่กำหนดให้ แล้วบันทึกลงในตารางข้างล่างนี้
4. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการสังเกต

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ.....

แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการสังเกต

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

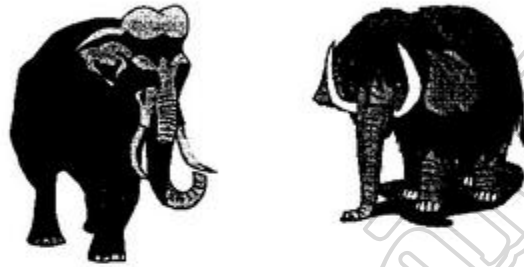
เพียงข้อเดียว

1. ข้อความใดเป็นลักษณะของการสังเกต
 - ก. ไล่ตัวนี้มารับประทานจัง
 - ข. แมวเป็นสัตว์ที่ชอบกินหนุมามากที่สุด
 - ค. สมชายคิดว่าไก่หายไปเพราะถูกงูกิน
 - ง. ศูนย์ของสมศักดิ์ มีสีน้ำตาล
2. งามตาได้ยินเสียงสุนัขเห่าอยู่หน้าบ้านคิดว่าข้างต้นงามตาใช้อะไรในการสังเกต
 - ก. ใช้ตาและจมูก
 - ข. ใช้ตาและหู
 - ค. ใช้หู
 - ง. ใช้อวัยวะทุกอย่าง
3. ตามลำตัวของปูมีกระดองหุ้มและแข็ง ถ้ากล่าวข้างต้นนักเรียนคิดว่าใช้ประสาท
 กี่อย่างในการสังเกตและอะไรบ้าง
 - ก. 1 อย่าง คือ ตา
 - ข. 2 อย่าง คือ ตา, ผิวกาย
 - ค. 3 อย่าง คือ ตา, ผิวกาย, จมูก
 - ง. 4 อย่าง คือ ตา, ผิวกาย, จมูก, หู
4. สมชายวัดความยาวของ งู ตัวหนึ่งยาว 3 เมตร การสังเกตดังกล่าวเป็นข้อมูลแบบใด
 - ก. เชิงคุณภาพ
 - ข. เชิงปริมาณ
 - ค. เชิงการเปลี่ยนแปลง
 - ง. คุณภาพและการเปลี่ยนแปลง

5. ปลาตก เป็นปลาที่มีเนื้อนุ่มรสอร่อยมาก เป็นการสังเกตให้ข้อมูลลักษณะใด

- ก. เชิงคุณภาพ
- ข. เชิงปริมาณ
- ค. เชิงการเปลี่ยนแปลง
- ง. เชิงคุณภาพและการเปลี่ยนแปลง

6. ภาพข้างสองตัวนี้ มีอะไรที่แตกต่างกันมากที่สุด



- ก. ส่วนหู
- ข. ส่วนขนาดลำตัว
- ค. ส่วนขา
- ง. ส่วนที่เป็นขน

7. ข้อใดเป็นสิ่งที่สังเกตได้จากภาพทางด้านขวามือ

- ก. นกกำลังเลี้ยงลูก
- ข. แม่นกหาอาหารให้ลูกกิน
- ค. แม่นกให้ความอบอุ่นแก่ลูกนก
- ง. มีแม่นกสีน้ำตาลกับลูกนกหลายสีน้ำตาล 3 ตัว



8. นักเรียนจะบรรยายลักษณะของงูอย่างไร

- ก. งูเป็นสัตว์เลื้อยคลาน ชอบกินสัตว์ด้วยกัน
- ข. งูเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง อาศัยอยู่ในรู
- ค. งูเป็นสัตว์ที่ไม่มีขา ลำตัวมีเกล็ดเล็ก ๆ แลบลิ้นตลอดเวลา
- ง. งูเป็นสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ ผสมพันธุ์ภายใน

9. “กบ ขณะที่ยังเล็กจะอาศัยอยู่ในน้ำหายใจด้วยเหงือก เมื่อเติบโตสมบูรณ์เต็มวัย อาศัยบนบก หายใจด้วยปอด” เป็นการสังเกตแบบใด

- ก. สังเกตเชิงปริมาณ
- ข. สังเกตเชิงคุณภาพ
- ค. สังเกตการเปลี่ยนแปลง
- ง. สังเกตเชิงลักษณะพิเศษ

10. นักเรียนบรรยายภาพต่อไปนี้



- ก. เด็กผู้ชายสองคนนั่งอยู่บนบอลลูน
- ข. เด็กผู้ชายสองคนนั่งอยู่บนบอลลูนคนหนึ่งใส่เสื้อสีแดงอีกคนใส่เสื้อสีเขียว
- ค. เด็กผู้ชายสามคนนั่งอยู่บนบอลลูนลายสีเหลือง ฟ้ำและแดง คนหนึ่งใส่เสื้อสีแดงอีกคนใส่เสื้อสีเขียวและนำเงินตามลำดับ
- ง. เด็กผู้ชายสามคนนั่งอยู่บนบอลลูนลายสีเหลือง ฟ้ำและแดง คนหนึ่งใส่เสื้อสีแดง , คนที่สองสีเขียวและคนที่สามลายนำเงิน ขาว พร้อมด้วยสุนัขตัวหนึ่ง สีน้ำตาล

ชุดฝึกที่ 2

ทักษะการวัดเป็นอย่างไร

ทักษะการวัด คือความสามารถในการใช้เครื่องมือ เพื่อหาความรู้หรือข้อมูลต่างๆ อย่างถูกต้องและ เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมรวมทั้งอ่านหรือ ประมาณค่าที่ได้จากการวัด ความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาตรและน้ำหนัก ฯลฯ ได้อย่างถูกต้อง หรือใกล้เคียงมากที่สุด



พฤติกรรมอย่างไรที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัด



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัดคือ

1. เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับการวัด
2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
3. บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้
4. ทำการวัดได้ถูกต้อง
5. ระบุนหน่วยของตัวเลขในการวัดได้



ครูช่วยยกตัวอย่างทักษะการวัดให้ดูหน่อยครับ

ครูให้นักเรียนวัดโต๊ะของนักเรียนได้ความกว้าง ความยาวเท่าไร ?

-นักเรียน : นำไม้เมตรวัดโต๊ะได้ความกว้าง 54 เซนติเมตร
ความยาว 86 เซนติเมตร

ครูให้นักเรียนใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ มีวิธีใช้อย่างไร ?

-นักเรียน : นำเทอร์มอมิเตอร์ออกจากปลอก แล้วนำส่วน
ที่เป็นกระเปาะมีปรอทอยู่ไว้ที่รักแร้ ใต้ลิ้น หรือ ข้อพับ
ของข้อศอกแล้วคอยสังเกตดูตัวเลขจนกว่าตัวเลขจะหยุดนิ่ง



ครูให้นักเรียนวัดความยาวรอบผลส้มและเส้นผ่านศูนย์กลางส้ม

-นักเรียน : ใช้สายวัดเส้นรอบรูปผลส้มได้ความยาว 14 เซนติเมตร

เพื่อนนักเรียนมาสนุก
กับการวัดกันเถอะ

เพื่อน ๆ นักเรียนเรามาช่วยกันวัดสิ่งต่อไปนี้

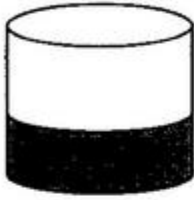


ชั่งน้ำหนักแอปเปิล



วัดความสูงของดอกไม้ในแจกัน





ตรวจสอบความเป็นกรดหรือเป็นเบสของน้ำมะนาว

วัดปริมาตรของน้ำผลไม้

นักเรียนเลือกใช้อุปกรณ์ต่อไปนี้
ให้เหมาะสมนะคะ

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. ไม้เมตร | 2. ไม้บรรทัด |
| 3. ถ้วยยูเรกา | 4. คัลบ์เมตร |
| 5. กระบอกตวง | 6. เครื่องชั่ง |
| 7. ไม้โปรแทรกเตอร์ | 8. สายวัดตัว |
| 9. เทอร์โมมิเตอร์ | 10. กรวย |
| 11. ลิตมัส | 12. บารอมิเตอร์ |



วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนวัดสิ่งของต่อไปนี้
 - 1.1 ชั่งน้ำหนักแอปเปิล
 - 1.2 วัดความสูงของดอกไม้ในแจกัน
 - 1.3 ตรวจสอบความเป็นกรดหรือเป็นเบสของน้ำ
 - 1.4 วัดปริมาตรของน้ำผลไม้
2. นักเรียนเลือกเครื่องมือที่กำหนดให้ใช้ให้เหมาะสม
3. นักเรียนบันทึกการวัดลงในตารางบันทึกการวัด

ตารางบันทึกการวัด

อันดับที่	ชื่อสิ่งของที่นำมาวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผลการวัด /(จำนวน)	หน่วย
1				
2				
3				
4				

ตอบคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม

1. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้วัดปริมาตรของน้ำผลไม้
2. ในการปฏิบัติกิจกรรมเครื่องมือใดที่ไม่บ่งบอกเป็นตัวเลข
3. แอปเปิลมีน้ำหนักเท่าไร
4. ถ้าต้องการวัดความยาวของเส้นผมโดยทั่วไป ควรใช้หน่วยใดในการวัด

แบบฝึกกิจกรรมการวัด

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับสิ่งที่ครูจัดหาให้แล้วนักเรียนช่วยกันเลือกเครื่องมือและวัสดุของที่กำหนดให้
3. นักเรียนวัดสิ่งที่กำหนดให้ แล้วบันทึกลงในตารางข้างล่างนี้
4. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการวัด

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ.....

ตารางบันทึกการวัด

อันดับที่	ชื่อสิ่งของที่นำมาวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	ผลการวัด (จำนวน)	หน่วย
1				
2				
3				
4				

สรุปผล

.....

.....

.....

.....



งานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

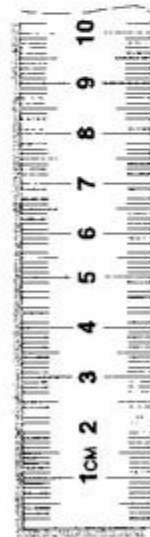
แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกรรมการวัด

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. ถ้าต้องการวัดความยาวรอบรูปของผลแตงโม จะใช้เครื่องมือใดต่อไปนี้
 - ก. ไม้บรรทัด
 - ข. คลิปเมตร
 - ค. สายวัดตัวช่วงตัดเส้น
 - ง. ไม้โปรแทรกเตอร์
2. ถ้าต้องการวัดความสูงของต้นพริก จะใช้เครื่องมือใดจึงจะเหมาะสม
 - ก. ไม้เมตร
 - ข. คลิปเมตร
 - ค. สายวัดตัวช่วงตัดเส้น
 - ง. ไม้โปรแทรกเตอร์
3. นักเรียนดูภาพด้านขวาแล้วหาความสูงของผลส้มดังรูปภาพต่อไปนี้ ผลส้มมีความสูงเท่าไร
 - ก. 3 เซนติเมตร
 - ข. 3.5 เซนติเมตร
 - ค. 4 เซนติเมตร
 - ง. 4.5 เซนติเมตร
4. ถ้าเราต้องการชั่งน้ำหนักผลไม้เราจะใช้เครื่องมือใด
 - ก. ไม้บรรทัด
 - ข. เครื่องชั่ง
 - ค. บีกเกอร์
 - ง. เทอร์โมมิเตอร์



5. ต้องการวัดความเป็นกรดของน้ำผลไม้
- กระดาษขมิ้น
 - กระดาษลิตมัส
 - เซนเซ็นไวโอเลต
 - มินิสเตเตอร์
6. นักเรียนนำเครื่องมือไปวัดค่าของน้ำได้ค่า PH เท่ากับ 10 นักเรียนคิดว่าน้ำนี้เป็นอย่างไร
- น้ำนี้เป็นกลาง
 - น้ำนี้เป็นกรด
 - น้ำนี้เป็นเบส
 - เป็นน้ำหวาน
7. ถ้าต้องการทราบว่ามีไขมัน ผลไม้ มีแป้งอยู่หรือไม่เราใช้สารเคมีชนิดใด
- น้ำมันยูคา
 - เซนเซ็นไวโอเลต
 - แอลกอฮอล์
 - สารไอโอดีน
8. ถ้าต้องการวัดปริมาตรของน้ำผลไม้เราจะใช้เครื่องมือชนิดใด
- หลอดทดลอง
 - ถาดหลุม
 - กระบอกตวง
 - ถ้วยชงกาแฟ
9. “ถนนจากลำปางมาศไปบุรีรัมย์มีระยะทางเท่ากับ 40”
- นักเรียนคิดว่าควรใช้หน่วยใดจึงจะเหมาะสม
- เซนติเมตร
 - หลา
 - กิโลเมตร
 - ไมล์

10. “บ่อเลี้ยงปลาแห่งนี้มีความจุ 2,000” นักเรียนคิดว่าควรใช้หน่วยใด

จึง จะเหมาะสม

- ก. กิโลเมตร
- ข. ลิตร
- ค. ลูกบาศก์เมตร
- ง. ลูกบาศก์เซนติเมตร

แบบทดสอบ ไม่ยากเกินความสามารถ
ของนักเรียนใช่ไหมคะ



ชุดฝึกที่ 3

ทักษะการคำนวณเป็นอย่างไรคะ

ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความชำนาญในการนับจำนวน และการนำจำนวนนับมาคิดโดย การบวก การลบ การคูณ การหาร และ การหาค่าเฉลี่ย

พฤติกรรมต่อไปนี้ที่แสดงว่า
เกิดทักษะการคำนวณ

1. นับจำนวนและใช้ตัวเลข แสดงจำนวนนับได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนที่นับได้
3. คิดคำนวณค่าต่างๆ ได้

ครูช่วยยกตัวอย่างให้ดูหน่อยครับ

ตัวอย่างแนวทางที่ใช้ฝึกทักษะการคำนวณ

ครูให้นักเรียน 10 กลุ่ม เพาะเมล็ดถั่วกลุ่มละ 20 เม็ด ในกระป๋องที่ใส่ดินไว้ล่วงหน้า 1 สัปดาห์ เมื่อเมล็ดถั่วงอกเป็นต้นถั่วแล้วทุกกระป๋อง แต่ละกระป๋องอาจจะมีต้นถั่วจำนวนเท่ากันก็ได้



แนวทางการตั้งคำถามมีดังนี้

1. แต่ละกลุ่มมีต้นถั่วขึ้นกี่ต้น ให้เขียนจำนวนต้นถั่วที่นับได้
2. มีต้นถั่วทั้งหมด (10 กลุ่ม) กี่ต้น
3. มีเมล็ดถั่วที่ไม่งอกทั้งหมด (10กลุ่ม) กี่ต้น
4. เมล็ดถั่วงอกเป็นต้นถั่วโดยเฉลี่ยกระป๋องละกี่ต้น



นักเรียนมาทดลองฝึกเขียนประโยคสัญลักษณ์ จากโจทย์ปัญหาข้างแต่ละ

1. จงหาค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นถั่วต่อไปนี้ 10 , 8 , 9 ,14 ซม.
ประโยคสัญลักษณ์.....
2. สุนีย์ มีเงิน 120 บาทจากการขายมะม่วง อุไรวรรณ มีเงิน 30 %ของสุนีย์
อุไรวรรณมีเงินกี่บาท
ประโยคสัญลักษณ์.....
3. สมานขายทุเรียนได้ 250 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 20 บาท
สมานจะได้เงินเท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์.....
4. สุดใจ ต้องการหาพื้นที่ สวนของตนเองที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 20 วา
ยาว 40 วา สวนของ สุดใจ มีพื้นที่เท่าไร
ประโยคสัญลักษณ์.....
5. สุดสวย มีต้นชวนชมอยู่ 100 ต้น สมศรี มีมากกว่าสุดสวยอยู่ 3 เท่า
และ สุภา มีชวนชม $\frac{3}{5}$ ของสมศรี สุภามีชวนชมกี่ต้น
ประโยคสัญลักษณ์.....

เลข	1. $\frac{10+8+9+14}{4}$	2. $\frac{120 \times 30}{100}$	3. 250×20
	4. 20×40	5. $\frac{100 \times 3 \times 3}{5}$	

นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกที่ข้อ ถ้าเขียนถูกหมดทุกข้อแสดงว่า
นักเรียนเก่งมาก

ต่อจากนี้คุณครูอยากทดลองดูว่านักเรียนจะคิดคำนวณได้หรือไม่



1. สมชาย ซื้อมะม่วงกิโลกรัมละ 25 บาทจำนวน 5 กิโลกรัม ซื้อพุทรา กิโลกรัมละ 12 บาทจำนวน 7 กิโลกรัม รวมแล้วต้องจ่ายเงินเท่าไร
2. นักเรียนจงหาค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมะนาว ต่อไปนี้ 12, 13, 14, 15, 18 เซนติเมตร
3. สมศักดิ์ มีที่ดินแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 20 เมตร ยาว 20 วา นักเรียนช่วยกันหาพื้นที่ที่จะได้เท่าไร
4. พ่อของสมหมาย กู้เงินจากธนาคาร 45,000 บาท โดยที่ธนาคารคิดดอกเบี้ย 8% / ปี เมื่อสิ้นปีพ่อของสมหมายจะต้องจ่ายทั้งต้นและดอกเบี้ยเท่าไร
5. สุดใจมีเงิน 36,000 บาท สมาน มีเงิน $\frac{5}{6}$ ของสุดใจ อยากทราบว่าสมานมีเงินกี่บาท

ตารางบันทึกการคำนวณ

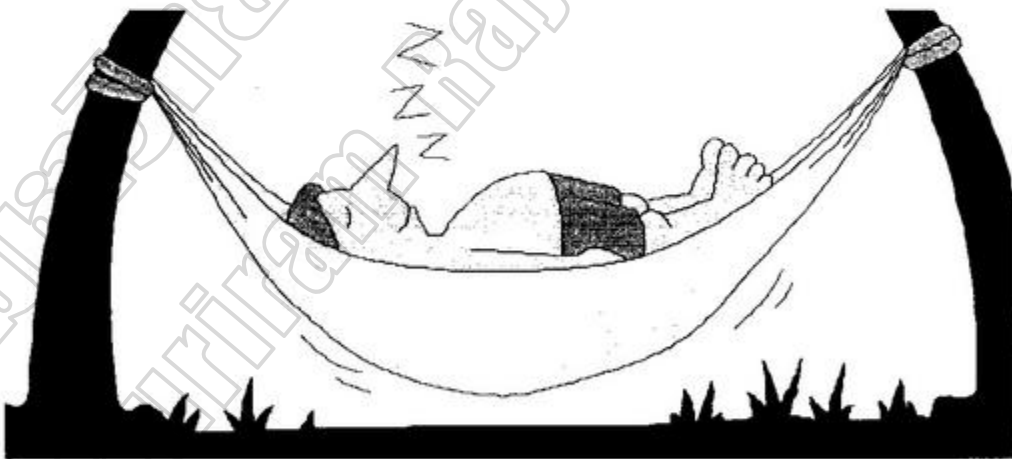
ข้อที่	ประโยคสัญลักษณ์	คำตอบ/หน่วย
1
2
3
4
5

วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนฝึกเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยในกรอบด้านล่าง
2. นักเรียนฝึกคำนวณ 5 ข้อ โดยร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบ
3. นักเรียนบันทึกในตารางบันทึกคำตอบ
4. ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานของกลุ่ม

ตอบคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม

1. จากการคิดคำนวณพ่อของสมหมายเสียเฉพาะดอกเบี๋ยกี่บาท
2. ความสูงโดยเฉลี่ยของต้นมะนาวเท่ากับเท่าไร
3. ประโยคสัญลักษณ์ ข้อที่ 1 เขียนได้อย่างไร
4. จากข้อที่ 3 ถ้าขายตารางวาละ 1,000 บาทสมศักดิ์จะได้เงินเท่าไร



“ทำงานเรียบร้อยแล้ว พักผ่อนร่างกาย ”

แบบฝึกกิจกรรมการคำนวณ



คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. นักเรียนฝึกเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยในกรอบด้านล่าง
3. นักเรียนฝึกคำนวณ 5 ข้อโดยร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบ
4. นักเรียนบันทึกในตารางบันทึกคำตอบ
5. ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานของกลุ่ม

แบบรายงานผลการคำนวณ

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ.....

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกการคำนวณ

ข้อที่	ประโยคสัญลักษณ์	คำตอบ/หน่วย
1
2
3
4
5

สรุปผล

.....

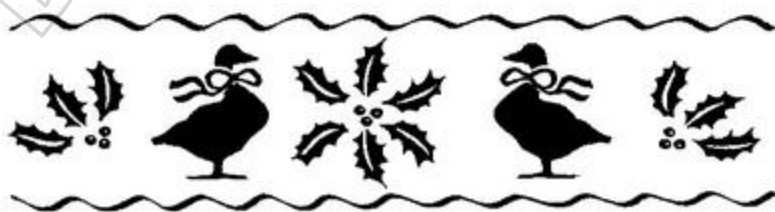
.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการคำนวณ

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้อเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

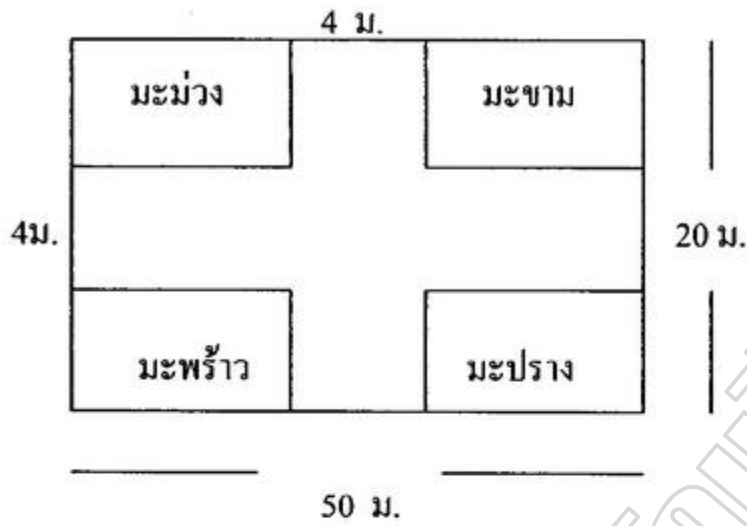
เพียงข้อเดียว

1. เด็กหญิงหนูทิพย์ มีม้า 5 ตัว ไก่ 10 ตัวและเลี้ยงแมงมุม 5 ตัว นักเรียนคิดว่า สัตว์ดังกล่าวจะมีขาทั้งหมดกี่ขา
 - ก. 50 ขา
 - ข. 60 ขา
 - ค. 70 ขา
 - ง. 80 ขา
2. เด็กชายสมบุญ ปลุกมะม่วงขายตามปกติขายกิโลกรัมละ 25 บาท แต่ถ้าซื้อตั้งแต่ 10 กิโลกรัมขึ้นไปขายกิโลกรัมละ 20 บาท สมศักดิ์ และสมศรี ต้องการซื้อ มะม่วง โดยที่สมศักดิ์มีเงิน 100 บาท สมศรี มีเงิน 75 บาท ถ้าทั้ง 2 คนจะซื้อ มะม่วง ตามจำนวนเงิน แต่ละคนจะได้มะม่วงกี่กิโลกรัม
 - ก. สมศักดิ์ ได้มะม่วง 5 กก. สมศรีได้มะม่วง 3 กก.
 - ข. สมศักดิ์ ได้มะม่วง 5 กก. สมศรีได้มะม่วง 4 กก.
 - ค. สมศักดิ์ ได้มะม่วง 4 กก. สมศรีได้มะม่วง 4 กก.
 - ง. สมศักดิ์ ได้มะม่วง 4 กก. สมศรีได้มะม่วง 3 กก.
3. มณีรัตน์ ปลุกมะขามหวานไว้ขายในสวนมีมะขามหวานทั้งหมด 10 ต้นที่สามารถ ให้ผลผลิตทุกปีดังนี้ 10, 15, 13, 12, 9, 4, 7, 11, 14, 5 กิโลกรัม ตามลำดับ อยากทราบว่าถ้าคิดน้ำหนักผลผลิตโดยเฉลี่ยจะเท่ากับเท่าไร

ก. 10 กิโลกรัม	ค. 14 กิโลกรัม
ข. 12 กิโลกรัม	ง. 16 กิโลกรัม

4. เด็กหญิงศิริพรปลูกพืชในสวนแห่งหนึ่งที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 5 วา ยาว 20 เมตรอยากทราบว่าสวนที่ปลูกพืชจะมีพื้นที่เท่าไร
- 100 ตารางวา
 - 200 ตารางเมตร
 - 300 ตารางวา
 - 400 ตารางเมตร
5. ทองดี กู้เงินจากธนาคารมา 25,000 บาท เพื่อนำมาลงทุนปลูกข้าว ดอกเบี้ย ร้อยละ 10 ต่อปี เมื่อสิ้นปี ทองดี ปลูกข้าวและนำไปขายได้เงิน 32,000 บาท ทองดี ได้กำไร หรือขาดทุน กี่บาท
- กำไร 7,000 บาท
 - ขาดทุน 7,000 บาท
 - กำไร 4,500 บาท
 - ขาดทุน 4,500 บาท
6. สมยศ มีเงิน 40,000 บาท สมศักดิ์ มีเงิน 40% ของสมยศ สมศักดิ์มีเงินเท่าไร
- 16,000 บาท
 - 25,000 บาท
 - 34,000 บาท
 - 43,000 บาท
7. พิชัย เพาะพันธุ์ปลากัดขาย ตัวละ 15 บาท ในปีนี้ พิชัยเพาะพันธุ์ปลากัด ได้ 5,200 ตัว พิชัย ขายหมดจะได้เงินกี่บาท
- 77,000 บาท
 - 78,000 บาท
 - 87,000 บาท
 - 89,000 บาท
8. เมล็ดผักกาดที่ซื้อจากร้านค้า การงอกของเมล็ด 80% ในซองมีเมล็ดผักกาด 1,000 เมล็ด ถ้านำไปปลูกจะได้ผักกาดประมาณกี่ต้น
- 600 ต้น
 - 750 ต้น
 - 800 ต้น
 - 950 ต้น

9. นักเรียน ดูภาพการปลูกพืชในสวนต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม



นักเรียนหาพื้นที่ที่ปลูก มะม่วง มะขาม มะพร้าว มะปราง มีเท่าไร

- ก. 630 ตารางเมตร
- ข. 736 ตารางเมตร
- ค. 840 ตารางเมตร
- ง. 946 ตารางเมตร
10. แดงมีดินกุหลาบอยู่ 250 ตัน ขาวมีมากกว่าแดงอยู่ 3 เท่า และ เขียวมีกุหลาบ $\frac{2}{5}$ ของขาว เขียวมีกุหลาบกี่ตัน
- ก. 400 ตัน
- ข. 350 ตัน
- ค. 300 ตัน
- ง. 250 ตัน



ชุดฝึกที่ 4

ทักษะการจำแนกเป็นอย่างไร

การจำแนกประเภท เป็นกระบวนการที่ใช้จัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการรวมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ในการจำแนกประเภทเป็นพวกนั้นต้องมีเกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ในการจำแนกได้แก่ ลักษณะความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ข้อใดอย่างหนึ่งก็ได้



ครูช่วยยกตัวอย่างได้ไหมครับ

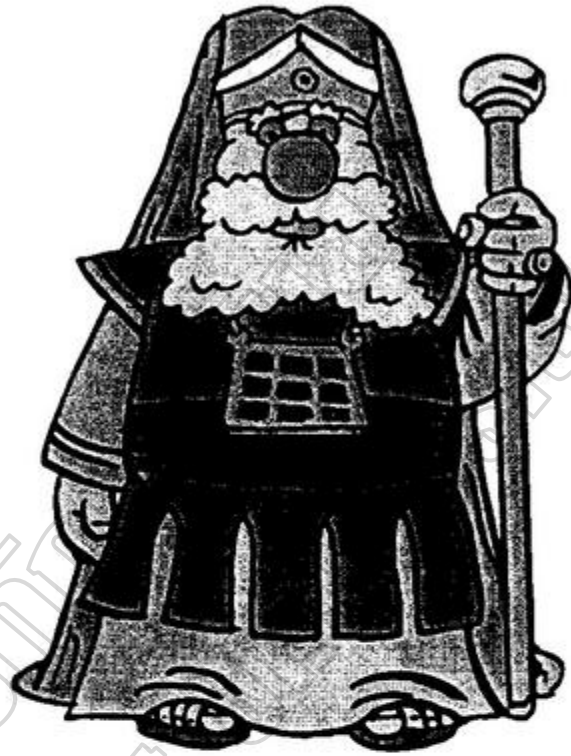


- การที่นักเคมีแบ่งสารออกเป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม โดยอาศัยลักษณะของเนื้อสาร
- การแบ่งประเภทของพืช โดยใช้ลักษณะความแตกต่างของดอก แบ่งเป็นพืชดอก พืชไร้ดอก
- การแบ่งประเภทของสัตว์ โดยอาศัยโครงสร้าง คือพวกที่มีกระดูกสันหลังและพวกที่ไม่มีกระดูกสันหลัง



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิด
ทักษะการจำแนกประเภทคือ

1. เรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่ม
ต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด
หรือเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการ
การเรียงลำดับหรือจำแนกได้



การจำแนกพืชตามลักษณะดอก แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ

1. พืชพืชดอก หรือชั้นสูง เช่น กุหลาบ มะขาม มะม่วง ฯลฯ
2. พืชไร้ดอก หรือพืชชั้นต่ำ เช่น เห็ด รา เฟิร์น มอส ฯลฯ

การจำแนกพืชตามลักษณะของใบเลี้ยงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ถ้าสังเกตจากเมล็ดไม่สามารถแบ่งออกเป็นสองส่วนได้
ลักษณะใบ เส้นใบจะเรียงกันเป็นระเบียบ ลักษณะรากจะเป็นรากฝอย
เช่น มะพร้าว ข้าว หญ้า ปาล์ม หมากรูด ฯลฯ
2. พืชใบเลี้ยงคู่ ถ้าสังเกตจากเมล็ดสามารถแบ่งออกเป็นสองส่วนได้ ลักษณะ
ใบ เส้นใบจะเรียงกันเป็นไม่เป็นระเบียบแตกเป็นร่างแห ลักษณะรากจะเป็น
รากแก้วอยู่แกนกลาง เช่น มะม่วง มะขาม มะค่า กระถิน ฯลฯ

นักเรียนเรามาช่วยกันจัดหมู่ให้กับพืชต่อไปนี้



ยอ



เฟิร์น



มอส



เห็ด



ตะไคร่น้ำ



กวักมงคล



ชวนชม

ให้นักเรียนใช้เกณฑ์พืชดอกและพืชไร้ดอกในการจัดกลุ่ม

วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนศึกษาการแบ่งพืชดอกและพืชไร้ดอก
2. นักเรียนจำแนกประเภทพืชตามเกณฑ์ที่กำหนดให้
3. นักเรียนบันทึกการจำแนกประเภทลงในตารางบันทึกด้านล่าง

ตารางบันทึกการจำแนกประเภท

เกณฑ์ในการจำแนกประเภท.....

ที่	หมายเหตุ

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม

1. นักเรียนช่วยอธิบายความหมายของการจำแนกประเภท
2. พดติกรรมใดที่บ่งบอกถึงการเกิดทักษะการจำแนกประเภท
3. มะม่วง , มะขาม , มะกอก , มะขม ใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่ม
4. จากการปฏิบัติกิจกรรมพืชกลุ่มใดที่มีน้อยกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง

แบบฝึกกิจกรรมการจำแนกประเภท

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับพืชที่ครูเตรียมไว้
2. นักเรียนศึกษาการแบ่งพืชดอกและพืชไร้ดอก
3. นักเรียนจัดกลุ่มพืชต่าง ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้
แล้วบันทึกลงในตารางข้างล่างนี้
4. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการจำแนกประเภท

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

.....

.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ.....

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกการจำแนกประเภท

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภท.....

ที่	หมายเหตุ

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการจำแนกประเภท

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้อเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้อาจจัดว่าเป็นพืชพวกเดียวกันทั้งหมด
 - ก. รา , เห็ด , มะพร้าว
 - ข. มะขาม , มะม่วง , ยี่สัด
 - ค. เฟิร์น , มอส , เห็ด
 - ง. โกสน , โป๊ยเซียน , รา
2. นักเรียนใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่มพืชต่อไปนี้ (กล้วย , ผักกาด , ผักชี , ผักบุ้ง)
 - ก. ใช้เกณฑ์ พืชที่มีขนาดเล็ก
 - ข. ใช้เกณฑ์ พืชชั้นต่ำ
 - ค. ใช้เกณฑ์ พืชที่มีใบสีเขียว
 - ง. ใช้เกณฑ์ พืชสวนครัว
3. ข้อใดเป็นผลไม้กลุ่มรสชาติเดียวกัน
 - ก. มะขาม , มันแกว
 - ข. มะละกอ , มะขาม
 - ค. ถั่ว , ส้มโอ
 - ง. ขนุน , ทุเรียน
4. นักเรียนช่วยกันจัดพืชต่อไปนี้ให้เป็นกลุ่มเดียวกัน (มะพร้าว , ชบา , เห็ด , มะม่วง , รา , เฟิร์น , มะขาม)

ก. มะพร้าว , เห็ด , มะม่วง , รา	ข. ชบา , เห็ด , มะม่วง , รา
ค. มะพร้าว , ชบา , มะม่วง , มะขาม	ง. เห็ด , รา , เฟิร์น , ชบา

5. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นพืชประเภทกลั่นเดียวกัน
- กุหลาบ , ชวนชม , มะลิ
 - ชวนชม , ราตรี , ไผ่เขียน
 - ไผ่เขียน , กุหลาบ , ชบา
 - มะลิ , กุหลาบ , ราตรี
6. พืชต่อไปนี้ใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม เช่น เห็ด , รา , เฟิร์น , มอส
- ใช้เกณฑ์ พืชดอก
 - ใช้เกณฑ์ พืชไร้ดอก
 - ใช้เกณฑ์ พืชสวนครัว
 - ใช้เกณฑ์ พืชยืนต้น
7. ผลไม้ต่อไปนี้ ใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม
1. แดงโม , ส้มเขียวหวาน , แคนตาลูป
 2. ทูเรียน , ขนุน , น้อยหน่า
 - ใช้เกณฑ์ รูปทรงของผล
 - ใช้เกณฑ์ ผิวของผล
 - ใช้เกณฑ์ รสชาติ
 - ใช้เกณฑ์ ความละเอียดของเนื้อผลไม้
8. พืชชนิดใดที่มีลักษณะลำต้น เป็นกลุ่มเดียวกันทั้งหมด
- มะขาม , ประดู่ , ตะโก
 - ชวนชม , มะม่วง , ลีลาวดี
 - ตะโก , ขนุน , ฝรั่ง
 - ชบา , ชวนชม , มะขาม
9. การขยายพันธุ์ที่มีลักษณะแบบเดียวกันทั้งหมด
- เพาะเมล็ด , ตอนกิ่ง , ทาบกิ่ง
 - ตอนกิ่ง , ติดตา , โน้มกิ่ง
 - ต่อยอด , ตอนกิ่ง , ปักชำ
 - ตอนกิ่ง , โน้มกิ่ง , ปักชำ

10. นักเรียนจำแนกพืชต่อไปนี้จะใช้เกณฑ์ใด
- กลุ่มที่ 1 มะขาม , กระจิน , มะขามป้อม
- กลุ่มที่ 2 ข้าว , มะพร้าว , หญ้า
- ก. ใช้เกณฑ์ รสชาติ
 - ข. ใช้เกณฑ์ รูปทรงใบพืช
 - ค. ใช้เกณฑ์ ใบเลี้ยง
 - ง. ใช้เกณฑ์ ลำต้นพืช



ชุดฝึกที่ 5

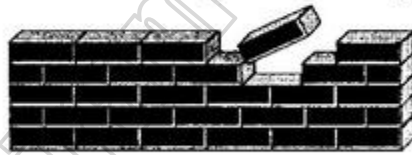
สเปส คืออะไรครับ

สเปส หมายถึง ที่ว่าง สเปสของวัตถุ หมายถึง
ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบที่หรือกินที่อยู่ เช่น
สเปสของก้อนอิฐ คือที่ว่างที่ก้อนอิฐนั้นครอบที่
อยู่ ซึ่งมีรูปร่างเหมือนก้อนอิฐ

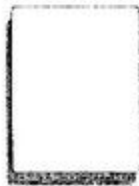


คุณครูครับ คำที่เรียกกันว่า รูป 3 มิติ
2 มิติและ 1 มิติ เป็นอย่างไรครับ

วัตถุที่มี 3 มิติ คือ วัตถุที่มีความกว้าง
ความยาว ความสูง เช่น ก้อนอิฐ



วัตถุที่มี 2 มิติ คือ วัตถุที่มีความกว้าง
ความยาว และความหนาอย่างมาก
เช่น แผ่นกระดาษ



วัตถุที่มี 1 มิติ คือ วัตถุที่มีความยาว อย่างเดียว มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยมาก เช่น
เส้นลวดทองแดง, เส้นผม, ขน



ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสเป็นอย่างไร

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส หมายถึง ความสัมพันธ์
ระหว่างวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง เช่น ลำแสงไฟ ฉายไปที่วัตถุ
ทรงกระบอก จะเกิดเงาเป็นรูปวงกลม หรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
(จาก 3 มิติ เป็น 2 มิติ) หรือการวาดภาพสัตว์ลงในสมุด
เดิมสัตว์เป็น 3 มิติ เมื่อวาดลงในสมุด ก็กลายเป็น 2 มิตินั่นเอง



ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หมายถึง อะไรคะ

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หมายถึง
ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ
กับเวลา หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง
ของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาที่ใช้ เช่น การวิ่งแข่งขัน
เงาของต้นไม้ ขณะที่เวลาต่างกัน ฯลฯ



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับ สเปส
และสเปสกับเวลาเป็นอย่างไรครับ

1. ชี้บ่ง/วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติ
2. บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิต
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้
4. บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจก
และภาพในกระจกได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง
ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ / การเปลี่ยนขนาด
ของสิ่งต่างๆกับเวลาได้
7. ความสามารถในการบอกเส้นสมมาตรของรูป 2 มิติ และระนาบสมมาตร
ของรูป 3 มิติได้



ตัวอย่าง แนวทางที่ใช้ฝึกทักษะการหา
ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับ สเปส
และสเปสกับเวลา

1. ถ้าครูปั้นเหรียญ 5 บาท บนโต๊ะ นักเรียนจะเห็นรูป 3 มิติของเหรียญ
เป็นรูปอะไร
2. บ้านของสมชาย อยู่ห่างจากโรงเรียน 300 เมตร ส่วนบ้านของ
สมศักดิ์ อยู่ห่างจากโรงเรียน 400 เมตร ถ้าสมชายและสมศักดิ์
ออกจากบ้านเวลา 07.30 น. พร้อมกัน คิดว่าใครเดินถึงโรงเรียนก่อน
3. ทิ้งก้อนน้ำแข็งไว้ในจานเป็นเวลานาน ขนาดของน้ำแข็งจะเป็นอย่างไร
4. นักเรียนปักตัวอักษรที่หน้าอกซ้าย ถ้าไปยืนหน้ากระจกเงา จะเห็นภาพ
นักเรียนปักอักษรที่หน้าอกด้านใด

นักเรียนมาฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส
และสเตสกับเวลากันเถอะ

นักเรียนปฏิบัติช่วยกันแล้วหาคำตอบ

1. นักเรียน สังเกต ผลฝรั่งที่วางหน้ากระจกเงา 2 บานทำมุม 45° เป็นอย่างไร

ตอบ.....

2. สังเกตผลส้มที่วางไว้ในจานหลายวันผลส้มเป็นอย่างไร

ตอบ.....

3. นักเรียนตัดกิ่งไม้ในแนว 45° , 90° พื้นที่หน้าตัดจะเป็นรูปใด

ตอบ.....

4. ถือผลไม้ด้วยมือขวา เมื่อยื่นหน้ากระจกเงาจะเห็น

ภาพถือนผลไม้มือใด

ตอบ.....

5. นักเรียนสังเกตเห็นเงามะม่วงเวลา 08.00 น. และเวลา 16.00 น.

เงาของคันทะม่วงจะเป็นอย่างไร

ตอบ.....



วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนศึกษาการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส และสเตสกับเวลา
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
3. นักเรียนบันทึกการ หาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส และสเตสกับเวลากันเถอะลงในตารางบันทึก



ตารางบันทึก การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส และสเตสกับเวลา

ข้อที่	รายการบันทึกคำตอบ	อภิปรายเหตุผลประกอบ
1		
2		
3		
4		
5		

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. คำว่า สเตส หมายถึงอะไร
2. รูป 2 มิติ, 3 มิติเป็นอย่างไร
3. ถือผลไม้มีข้อช่วยแล้วยื่นหน้ากระจกภาพที่เกิดหน้ากระจกจะเป็นอย่างไร
4. ถ้าวางผลส้มหน้ากระจกเงา 2 บานที่ทำมุม 90° ภาพที่เกิดมีกี่ภาพ
5. เวลา 8.00 น. เงาของต้นไม้จะเกิดทางทิศใด เพราะเหตุใด

**แบบฝึกกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส
และสเตสกับเวลา**

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. นักเรียนศึกษาการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส
และสเตสกับเวลา
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
4. นักเรียนบันทึกการ หาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส
และสเตสกับเวลาลงในตาราง
5. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

**แบบรายงานผลการหาความสัมพันธ์
ระหว่าง สเตสกับสเตสและสเตสกับเวลา**

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึก การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตส และสเตสกับเวลา

ข้อที่	รายการบันทึกคำตอบ	อภิปรายเหตุผลประกอบ
1		
2		
3		
4		
5		

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรม
การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

คำชี้แจง

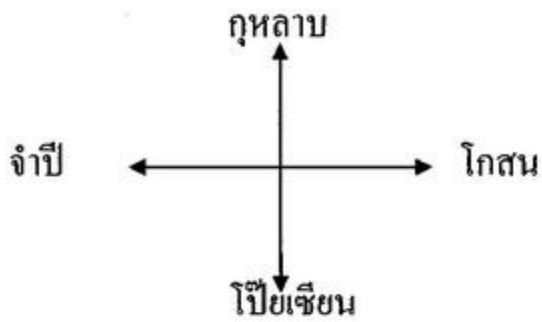
1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้อเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. นักเรียนคิดว่าส่วนใดของพีชส่วนใหญ่เป็นรูปทรงกระบอก
 - ก. ส่วนใบ
 - ข. ดอกของพีช
 - ค. เมล็ดพีช
 - ง. ลำต้นของพีช
2. ส่วนใดของใบพีชที่เป็นแกนสมมาตร
 - ก. ขอบของใบพีช
 - ข. เส้นกลางใบ
 - ค. เส้นแขนงของใบ
 - ง. ก้านใบ
3. เวลา 08.00 น. เงามของต้นมะพร้าวอยู่ทางทิศตะวันตก เวลา 16.00 น. เงามของต้นมะพร้าวจะอยู่ทางทิศใด
 - ก. ทางทิศใต้
 - ข. ทางทิศเหนือ
 - ค. ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ง. ทางทิศตะวันออก
4. ส่วนประกอบใดของพีชที่เป็น 3 มิติ

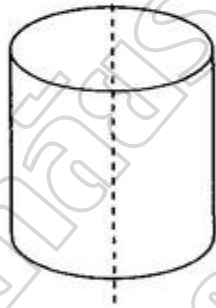
ก. ใบพีช	ค. ละอองเรณู
ข. กลีบดอก	ง. ผล

5. จากรูปภาพต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง



- ก. กุหลาบอยู่ทางทิศใต้
- ข. จำปีอยู่ทางทิศเหนือ
- ค. โกสนอยู่ทางทิศตะวันออก
- ง. โป๊ยเซียนอยู่ทางทิศตะวันตก

6. นำกระบอกไม้ไผ่ผ่าครึ่งรูปภาพ พื้นที่หน้าตัดจะเป็นรูปใด



- ก. รูปวงกลม
- ข. รูปวงรี
- ค. รูปสี่เหลี่ยม
- ง. รูปสามเหลี่ยม

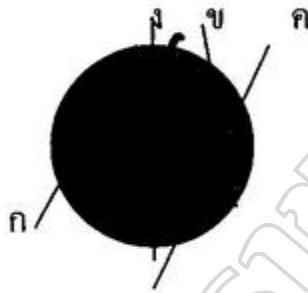
7. อวัยวะใดของสัตว์ที่เป็นรูปทรงกลม

- ก. ไบหู
- ข. ลำตัว
- ค. ดวงตา
- ง. ส่วนหัว

8. สมชาย หิ้วถุงส้มมือขวา และ ถือช่อกุหลาบมือซ้าย เมื่อเขาอยู่หน้ากระจกเงา ภาพที่ปรากฏจะเป็นอย่างไร

- ก. มือขวามีถุงส้ม มือซ้ายถือช่อกุหลาบ
- ข. มือขวาถือช่อกุหลาบ มือซ้ายไม่มีอะไร
- ค. มือซ้ายหิ้วถุงส้ม มือขวาไม่มีอะไร
- ง. มือซ้ายหิ้วถุงส้ม มือขวาถือช่อกุหลาบ

9. เส้นใดเป็นการผ่าแฉงโม ทำให้เกิดความสมมาตร



- ก. เส้น ก
- ข. เส้น ข
- ค. เส้น ค
- ง. เส้น ง

10. บ้านเด็กหญิงแดง อยู่ตรงกลาง ทิศเหนือปลูกมะขาม ทิศใต้ปลูกข้าวทิศตะวันออกปลูก มะม่วง ทิศตะวันตกขุดบ่อเลี้ยงปลา ถ้ามว่าสวนมะม่วงอยู่ทางทิศใดของนาข้าว

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

ชุดฝึกที่ 6

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นอย่างไรคะ

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองอื่นๆ มาเสนอในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง กราฟ แผนภูมิ ไคอะแกรม วงจร เป็นต้น



พฤติกรรมอย่างไรที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล ครับ ?



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูลคือ

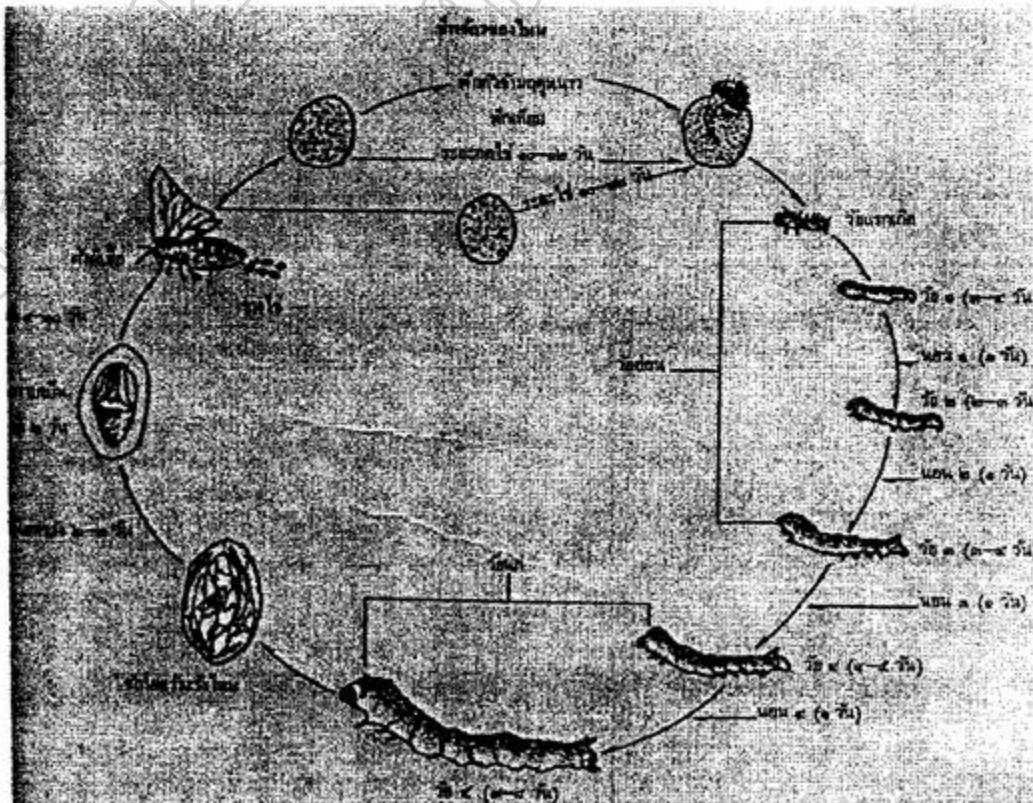
1. เลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลได้
2. บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่นำเสนอข้อมูลได้
3. ออกแบบนำเสนอข้อมูลได้
4. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งสถานที่ หรือสิ่งต่างๆ สื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ

ตัวอย่าง

ผีเสื้อไหมโตเต็มที่แล้วจะออกไข่ภายใน 2-3 วัน ผีเสื้อไหม
เจริญเติบโตมาจากคักแค้ใช้เวลา 7-15 วัน สำหรับตัวหนอน
ออกจากไข่ ใช้เวลา 4 วัน ส่วนคักแค้เติบโตมาจากตัวหนอน
ใช้เวลา 35-42 วัน ชีวิตของผีเสื้อไหมจะวนเวียนอยู่เช่นนี้



ชีพจักรของผีเสื้อไหม



การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลจะสื่ออย่างไรครบคุณครู

การจัดกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูลนั้น เป็นการนำเสนอข้อมูล สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การ นำเสนอลักษณะของรูปภาพ ตารางข้อมูล แผนที่ แผนภูมิต่าง ๆ กราฟ วงจร ฯลฯ เพื่อความสะดวกในการสื่อและให้ผู้อ่าน สนใจ และเข้าใจง่าย ดังนั้นการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จึงต้องใช้ รูปแบบต่าง ๆ ในการสื่อให้เหมาะสม



นักเรียนมาฝึกจัดกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูลกันเถอะ

โรงเรียนบ้านหนองไฮ ฝึกให้นักเรียนปลูกพืชไว้หลายชนิด ดังต่อไปนี้

มะม่วง	10	ต้น
กล้วย	7	ต้น
กุหลาบ	5	ต้น
มะลิ	4	ต้น



ข้อมูลข้างต้นนั้น นักเรียนจะจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอย่างไร จึงจะน่าสนใจ เข้าใจได้ง่ายและเหมาะสม

๒๕๐ ๑ วธดาเนนการ

1. นักเรียนศึกษาวิธีการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและศึกษาข้อมูลการปลูกพืชของนักเรียน โรงเรียนบ้านหนองไฮข้างต้น
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาวิธีการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
3. นักเรียนจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลลงในบันทึกการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

บันทึกการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

สรุปผล

ตอบคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม

1. พฤติกรรมใดที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
2. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ควรนำเสนอในรูปแบบใด
3. จากการปฏิบัติกิจกรรม มะม่วงมีมากกว่ามะลิอยู่ที่ต้น
4. จากข้อมูลการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนกำหนดอัตราส่วนอย่างไร

แบบฝึกกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. นักเรียนศึกษาวิธีการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและศึกษาข้อมูลการปลูกพืชของนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองไฮข้างต้น
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาวิธีการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. นักเรียนจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ลงในบันทึกการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานของกลุ่ม

แบบรายงานผลการจัดกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูล

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

บันทึกการจัดกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูล



สรุปผล

แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบจับคู่และแบบเลือกตอบ
2. ให้อเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที

ตอนที่ 1 นักเรียนจับคู่ข้อความทางซ้ายมือและทางขวามือให้มีความสัมพันธ์กัน (ข้อละ 1 คะแนน)

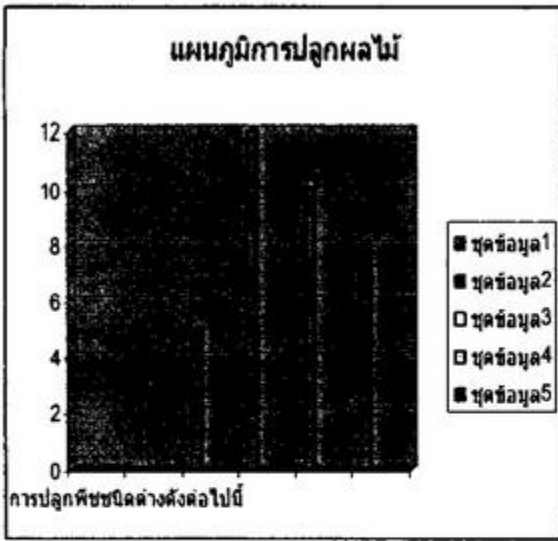
- | | |
|--|----------------------|
|1. ชีพจักรของผีเสื้อ | ก. แผนภูมิรูปภาพ |
|2. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการเจริญเติบโตของพืช | ข. กราฟแท่ง |
|3. การปลูกพืชชนิดต่าง ๆ โดยคิดเป็นร้อยละ | ค. แผนภูมิวงกลม |
|4. เขตป่าไม้ที่ยังเหลืออยู่ของแต่ละประเทศ | ง. แผนที่อากาศ |
|5. การขายผลไม้ชนิดต่าง ๆ | จ. แผนที่ภูมิศาสตร์ |
| | ฉ. แผนภูมิแบบเส้นตรง |
| | ช. วงจร |

6. จากข้อมูลข้างล่างนี้ ข้อใดเขียนแท่งแผนภูมิผิด

ข้อมูลการปลูกผลไม้ในโรงเรียนบ้านหนองไฮ

ชื่อผลไม้	จำนวน ต้น
มะม่วง	5 ต้น
มะขาม	12 ต้น
ส้ม	10 ต้น
กล้วย	8 ต้น

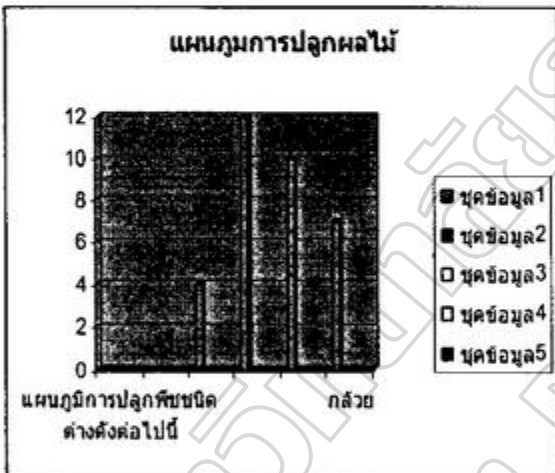
ก.



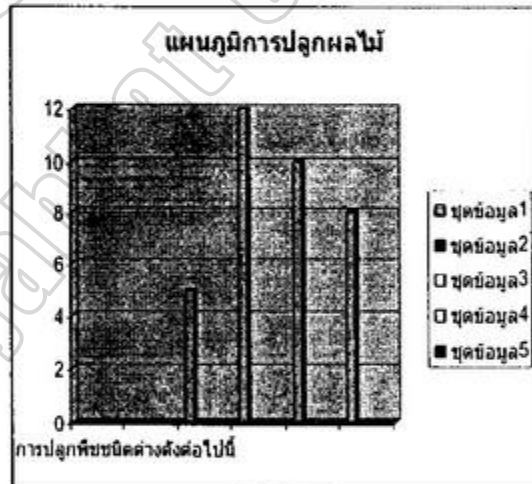
ก.



ข.



ข.

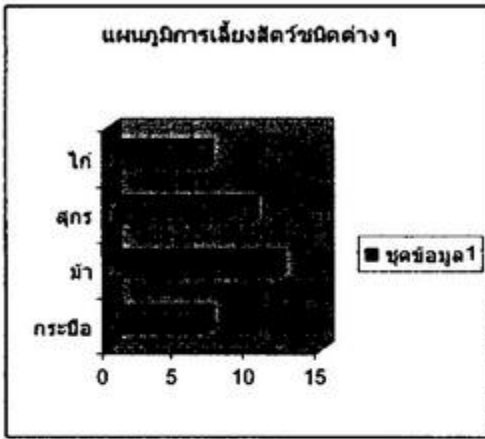


7. จากข้อมูลข้างล่างนี้ ข้อใดเขียนแผนภูมิผิด

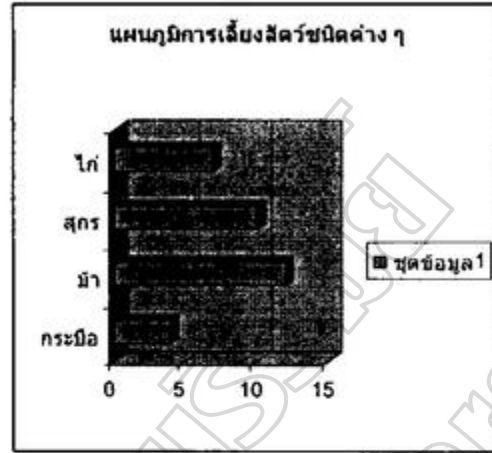
ข้อมูล การเลี้ยงสัตว์ชนิดต่าง ๆ ของ สมศักดิ์ สุขสบาย

ชื่อสัตว์	จำนวนสัตว์(ตัว)
กระบือ	4
ม้า	12
สุกร	10
ไก่	7

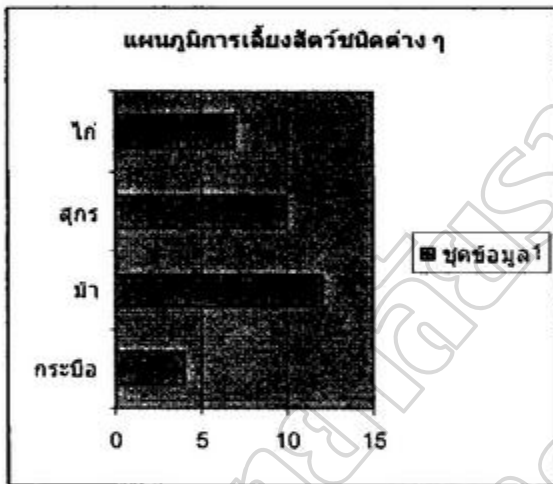
ก.



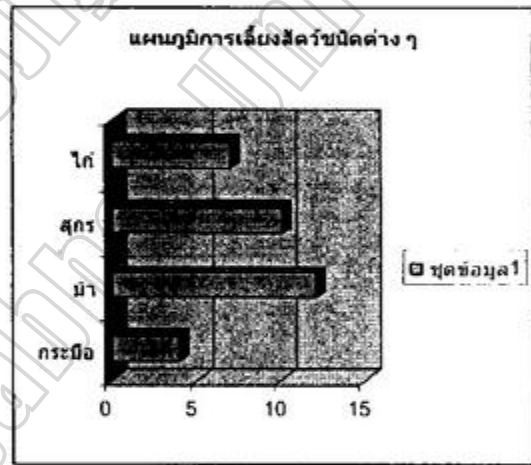
ข.



ค.



ง.



8. กาญจนบุรี มีพื้นที่ปลูกข้าว 50% มีพื้นที่ปลูกผลไม้ 20% มีพื้นที่ปลูกปอ 10% มีพื้นที่ปลูกผัก 15% มีพื้นที่ปลูกบ้าน 5% ใช้แผนภูมิตัวใดจึงเหมาะสม

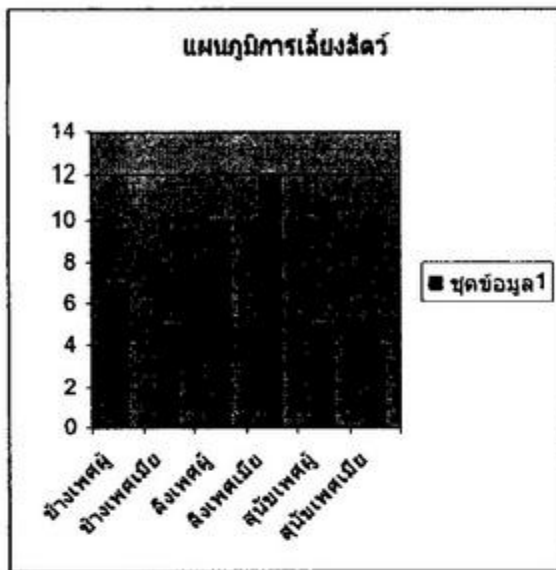
- ก. แผนภูมิแท่ง
- ข. แผนภูมิวงกลม
- ค. แผนภูมิรูปภาพ
- ง. กราฟเส้นตรง

9. จากข้อมูลข้างล่างนี้ ข้อใดเขียนแผนภูมิถูกต้อง

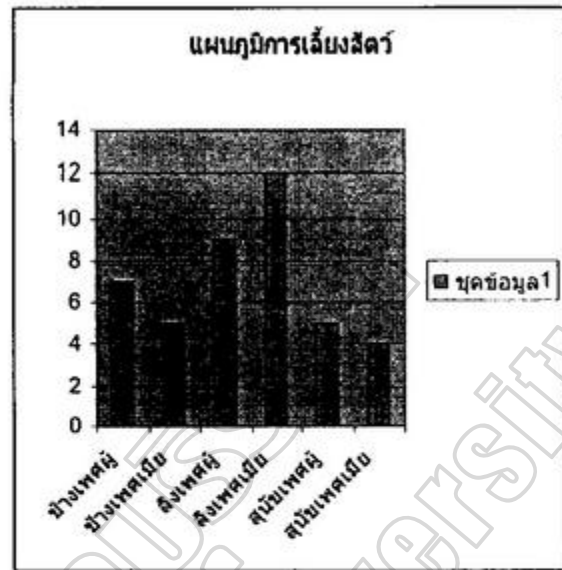
ข้อมูล การเลี้ยงสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ช้างเทศผู้ 7 เชือก เพศเมีย 5 ตัว ลิงตัวผู้ 10 ตัว เพศเมีย 12 ตัว สุนัขเทศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 4 ตัว ถ้าสร้างแผนภูมิข้อใดสร้างได้ถูกต้อง

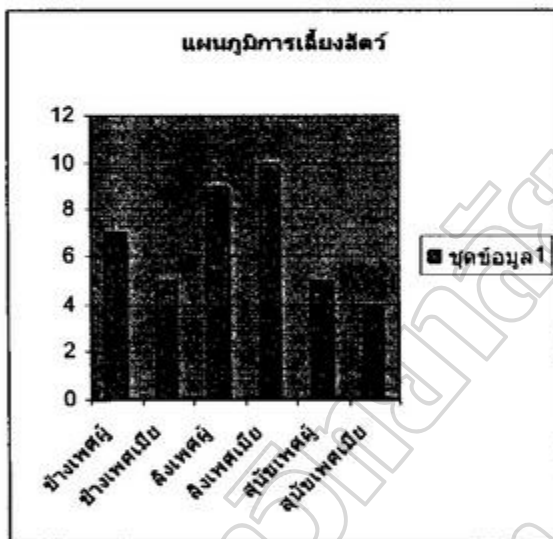
ก.



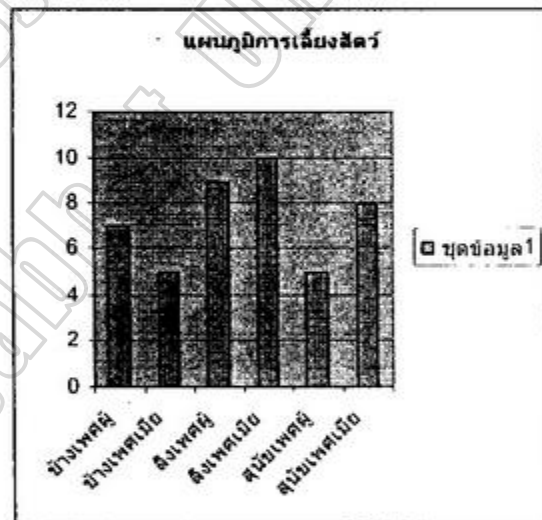
ข.



ค.



ง.



10. มานี จำหน่ายผลไม้ต่างๆในวันที่ 10 เมษายน 2548 คือไปนี้
 เงาะ 15 กิโลกรัม พุเรียน 20 กิโลกรัม มะม่วง 30 กิโลกรัม
 มะขามหวาน 30 กิโลกรัม ส้ม 25 กิโลกรัม ถ้านักเรียนสร้างแผนภูมิรูปภาพ
 กำหนดให้อัตราส่วนเท่าไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. 1 ภาพ : 1 กิโลกรัม
 ข. 3 ภาพ : 1 กิโลกรัม
 ค. 5 ภาพ : 1 กิโลกรัม
 ง. 7 ภาพ : 1 กิโลกรัม

ชุดฝึกที่ 7

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเป็นอย่างไร



การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่มีอยู่
อย่างมีเหตุผลต้องอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย จึงทำให้
ข้อมูลชุดหนึ่งมีคำอธิบายได้หลายอย่าง แตกต่างกันไป

ประโยชน์การลงความเห็นจากข้อมูล

ช่วยทำให้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมีความหมายยิ่งขึ้น สมบูรณ์ขึ้น
มีประโยชน์มากขึ้นช่วยในการพิจารณาเหตุการณ์อย่างมีเหตุผล
ไม่ด่วนตัดสินใจ และมีความรอบคอบมากขึ้น



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล คือ



อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล
ที่ได้จาก การสังเกต การวัด หรือ การทดลอง
โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย



คุณครูครับช่วยยกตัวอย่างเกี่ยวกับการตั้งคำถาม
และการลงความเห็นจากข้อมูลด้วยครับ

ครูจะยกตัวอย่างให้นักเรียนศึกษา 3 ตัวอย่าง
เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกปฏิบัติต่อไป นะคะ

ตัวอย่าง แนวทางที่ใช้ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

*ทำไมต้นผักกระสังของนักเรียนจึงมีสีแดง
ลงความเห็น เพราะการซึมผ่านจากสารที่เข้มข้น
กว่าไปยังสารที่เจือจาง

*เหตุใดต้นกุหลาบในกระถางมีสีเหลืองและลำต้นมีสีน้ำตาล
ลงความเห็น ต้นกุหลาบขาดน้ำและอาหาร

*เพราะเหตุใดปลาที่อยู่ในตู้เลี้ยงปลาจึงตายหมด
ลงความเห็น ปลาขาดออกซิเจนช่วยในการหายใจ



นักเรียนมาช่วยกันลงความเห็นจากข้อมูลต่อไปนี้กันเถอะ

1. เพราะเหตุใดวันนี้สุนัขจึงไม่กินอาหาร
ลงความเห็น.....
2. เพราะเหตุใดใบชวนชมจึงมีรูและมีก้อนดำ ๆ อยู่บนใบ
ลงความเห็น.....
3. อะไรทำให้ดอกต้อยติ่งเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
ลงความเห็น.....
4. เมื่อนำต้นถั่ว สูงเท่า มาผสมพันธุ์กับ เตี้ยเท่า ลูกจะเป็นอย่างไร
ลงความเห็น.....
5. เพราะเหตุใดฝาแฝดแท้จึงมีรูปร่างหน้าตาเหมือนกัน
ลงความเห็น.....
6. เพราะเหตุใดเมื่อนำเมล็ดจากต้นชวนชมสีขาวไปปลูกจึงกลายเป็นชวนชมสีชมพู
ลงความเห็น.....
7. เพราะเหตุใดเวลากลางคืนปลาจึงขึ้นมาอนใกล้ผิวน้ำ
ลงความเห็น.....
8. สมศักดิ์ ปลูกป๊ายเซียนและรดน้ำเข้าเย็นทุกวันเหตุใด ต้นป๊ายเซียนจึงตาย
ลงความเห็น.....
9. วิชัย มีหมูเลือด A แต่งงานกับ พิสมัย มีหมูเลือด A ลูกของคนทั้งสองจะมีหมูเลือดเป็นอย่างไร
ลงความเห็น.....
10. เหตุใดไก่จึงกินเม็ดกรวดและเม็ดทราย
ลงความเห็น.....



ตารางบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูล

ประเด็น ปัญหาที่	รายการลงความเห็นจากข้อมูล	อภิปรายเหตุผล ประกอบ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

สรุปผล

.....

.....

.....

วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนศึกษาการลงความเห็นจากข้อมูล
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
4. นักเรียนบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูลในตารางบันทึกด้านล่าง

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

1. การลงความเห็นจากข้อมูลสามารถใช้ความคิดเห็นส่วนตัวได้หรือไม่เพราะเหตุใด
2. เหตุใดในการลงความเห็นจากข้อมูลจึงต้องใช้ความรู้ และประสบการณ์เดิม
3. ถ้าความรู้เดิมไม่ถูกต้อง การลงความเห็นจากข้อมูลจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

แบบฝึกกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. นักเรียนศึกษาการลงความเห็นจากข้อมูล
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
4. นักเรียนบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูลในตารางบันทึก
5. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการลงความเห็นจากข้อมูล

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

ตารางบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูล

ประเด็น ปัญหาที่	รายการลงความเห็นจากข้อมูล	อภิปรายเหตุผล ประกอบ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

สรุปผล



แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้ความเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. นักเรียนมาช่วยกันให้ความเห็นเกี่ยวกับเด็กชาย A หน้อยว่าเด็กชาย A เป็นลูกของใคร ครอบครัวยุคนั้น
 - * เด็กชาย A มีดวงตาโต 2 ชั้น ผมสีดำและหยิก ผิวสีขาว ที่แก้มมีลักยิ้ม และหมู่เลือด O

ครอบครัว สมชายและสมศรี เส้นผมหยิกตรงทั้งคู่ ดวงตาโต 2 ชั้น ทั้งคู่ สมชายผิวขาว สมศรีผิวดำ ทั้งคู่ไม่มีลักยิ้ม สมชายและสมศรี ตรวจเลือดผลออกมาดังนี้คือ A, B ตามลำดับ

ครอบครัว สมศักดิ์และ ศรีสุดา ทั้งคู่เส้นดำและผมหยิก ดวงตาโต 2 ชั้นทั้งคู่ มีผิวสีแทน มีลักยิ้ม สมศักดิ์ หมู่เลือด AB ส่วนศรีสุดาหมู่เลือด O

ครอบครัว ต่อศักดิ์ และ ศิริวิภา ต่อศักดิ์ ผมสีดำหยิก ศิริวิภาผมสีดำหยิกตรงและมีลักยิ้ม ทั้งคู่ผิวสีขาว ต่อศักดิ์ และศิริวิภา มีหมู่เลือด O

ครอบครัว เชาวลิต และสายัญญ เชาวลิตผมสีดำและหยิก สายัญญผมหยิกตรงและมีลักยิ้ม ทั้งคู่ผิวขาว เชาวลิตมีหมู่เลือด A สายัญญมีหมู่เลือด AB

- ก. ครอบครัว สมชายและสมศรี
- ข. ครอบครัว สมศักดิ์และ ศรีสุดา
- ค. ครอบครัว ต่อศักดิ์ และ ศิริวิภา
- ง. ครอบครัว เชาวลิต และสายัญญ

2. เด็กชาย B ผสมพันธุ์ปลากัด โดยนำพ่อปลาสีแดง แม่ปลาสีแดง ลูกที่ได้ มีทั้งสีแดงและสีน้ำเงิน นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับพ่อปลากัดและแม่ปลากัด
- พ่อปลาเป็นพันธุ์สีแดงแท้ ส่วนแม่พันธุ์แดงไม่แท้
 - พ่อปลาเป็นพันธุ์สีแดงแท้ ส่วนแม่พันธุ์สีน้ำเงิน
 - พ่อปลาเป็นพันธุ์สีน้ำเงินแท้ ส่วนแม่พันธุ์แดงแท้
 - ยีนพ่อปลาและแม่ปลามีสายเลือดสีน้ำเงินปนอยู่
3. เด็กหญิง แอน ชอบรับประทานมะขามหวานมาก จึงนำเมล็ดมะขามมาเพาะปลูกจนโตได้ผลผลิต เมื่อนำผลสุกมารับประทานกลับมีรสเปรี้ยวอมหวาน ไม่เหมือนต้นพ่อต้นแม่ที่เคยรับประทาน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด
- เด็กหญิงแอน อาจนำเมล็ดพันธุ์เปรี้ยวมาปลูกสลับกันกับพันธุ์หวาน
 - เด็กหญิงแอน นำเมล็ดมะขามหวานปลูกใกล้มะขามเปรี้ยว
 - เมล็ดมะขามที่เด็กหญิงแอนนำมาปลูก ถูกผสมเกสรจากต้นเปรี้ยวก่อนที่จะเป็นผล
 - เมล็ดมะขามหวาน เมื่อนำมาปลูกในที่ดินบางแห่งจะมีรสชาติเปลี่ยนไปจากเดิม
4. เด็กชายสมคิด และเด็กหญิงสมศรี เป็นพี่น้องฝาแฝดกัน นักเรียนช่วยลงความเห็นเกี่ยวกับการผสมพันธุ์ของอสุจิและไข่ว่าเป็นอย่างไร
- เด็กชายสมคิดและเด็กหญิงสมศรีเกิดจากอสุจิ 2 ตัวกับไข่ 1 ใบปฏิสนธิ
 - เด็กชายสมคิดและเด็กหญิงสมศรีเกิดจากอสุจิ 2 ตัวกับไข่ 2 ใบมาปฏิสนธิกัน
 - เด็กชายสมคิดและเด็กหญิงสมศรีเกิดจากอสุจิ 1 ตัวกับไข่ 2 ใบมาปฏิสนธิกัน
 - เด็กชายสมคิดและเด็กหญิงสมศรีเกิดจากอสุจิ 17 ล้าน ตัวกับไข่ 2 ใบมาปฏิสนธิกัน
5. พืชใบสีเขียวเป็นมันเป็นรูปวงรี ขนาดกลาง ลำต้นสีดำผิวขรุขระ มักเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ผลดิบมีสีเขียวเข้มมีรสฝาด เมื่อสุกมีสีส้มรับประทานได้เนื้อหวานปนฝาด นักเรียนคิดว่าเป็นพืชชนิดใดต่อไปนี้
- มะปราง
 - มะเขือเทศ
 - ตะโก
 - มะเกลือ

6. ลำตัวมีสีขาวยและสีดำ มีขนาดใหญ่ อาศัยอยู่ในทะเล เลี้ยงลูกด้วยนม ชอบกินเนื้อมากกว่ากินพืช เป็นสัตว์ชนิดใดต่อไปนี้
- ปลาวาฬเพชรฆาต
 - ปลาฉลาม
 - ปลาโลมา
 - พะยูน
7. ผลกลมหรือทรงรี เนื้อสีแดง มีรสหวาน ผิวนอกสีเขียวลาย ลำต้นเป็นเถา ใบมีขนาดใหญ่และหยาบ ปลุกปีละครั้ง
- แคนตาลูป
 - มะละกอ
 - มะเขือเทศ
 - แตงโม
8. ปลาสวยงามที่เลี้ยงในตู้เลี้ยงด้วยอาหาร ยี่ห้อหนึ่ง เมื่อเปลี่ยนยี่ห้อใหม่และนำตู้ไปตั้งไว้ที่มีแสงแดดมากขึ้นกว่าเดิม 2 สัปดาห์เปลี่ยนน้ำครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าปลาในตู้ตายหมดทุกตัว ทุกตัวท้องป่อง ลอยที่ผิวน้ำ ปลาตายเพราะเหตุใด
- เปลี่ยนน้ำเป็นสาเหตุสำคัญ
 - แสงแดดมากเกินไปเป็นสาเหตุสำคัญ
 - อาหารยี่ห้อใหม่เป็นสาเหตุสำคัญ
 - สถานที่เป็นสาเหตุสำคัญ
9. เพ็ญศรีนำหญ้าต้นหนึ่งใบเป็นสีเหลืองลักษณะใบเหมือนหญ้าแห้วหมูมาให้สมศักดิ์ดูแล้วบอกว่าเป็นหญ้าพันธุ์ใหม่นักเรียนคิดอย่างไร
- หญ้าได้มาจากต่างประเทศ
 - หญ้าเกิดจากการข้ามสี
 - หญ้าที่ถูกสังของทับ
 - หญ้าถูกแสงแดดมากเกินไป

10. ดันโป๊ยเขียนปลูกไว้ 3 กระจ่าง ดันที่ 1 รดน้ำครั้งละ 1 ลิตร / 1 วัน ดันที่ 2 รดน้ำครั้งละ 2 ลิตร / 1 วัน ดันที่ 3 รดน้ำครั้งละ 3 ลิตร / 1 วัน ปากฎว่า ดันที่ 3 เหี่ยวเฉาและตายในที่สุด นักเรียนลงความเห็นว่าจะอย่างไร
- โป๊ยเขียนดันที่ 3 ได้รับน้ำน้อยเกินไป
 - โป๊ยเขียนดันที่ 3 ถูกหนอนกินจึงทำให้เหี่ยวเฉาตาย
 - โป๊ยเขียนดันที่ 3 ถูกแดดมากเกินไปจึงตาย
 - โป๊ยเขียนดันที่ 3 รับน้ำมากเกินไปจึงทำให้ตาย



ชุดฝึกที่ 8

ทักษะการพยากรณ์เป็นอย่างไรครับ

ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง ความชำนาญ

ในการคาดคะเนในสิ่งที่เกิดล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์
ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ อาศัยหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ในแนวทาง
กล่าวคือ การพยากรณ์เน้นการคาดคะเนผลจากเหตุที่มีอยู่



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์ คือ

1. คาดคะเนผล ที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ
ทฤษฎีที่มีอยู่พยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ
2. คาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิง
ปริมาณที่มีอยู่ได้
3. คาดคะเนผล ที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูล
เชิงปริมาณที่มีอยู่ได้



ตัวอย่างแนวทาง ที่ใช้ฝึกทักษะการพยากรณ์

1. วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว และมีก้อนเมฆหนาดำปกคลุมทั่ว
ท้องฟ้า นักเรียนคาดคะเนว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นในไม่ช้านี้
2. พืชต้องการแสงสว่างในการดำรงชีวิตถ้าเราปลูกกุหลาบ
ในที่มืดจะเกิดผลอย่างไร



วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนศึกษาข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วจากการฝึกพยากรณ์
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุป
3. นักเรียนบันทึกผลการพยากรณ์ลงในตารางบันทึกการพยากรณ์

ตารางบันทึกการพยากรณ์

ลำดับที่	ผลการพยากรณ์	เหตุผลประกอบการพยากรณ์
1		
2		
3		
4		
5		

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. การพยากรณ์หมายถึงอะไร
2. การพยากรณ์ในขอบเขตของข้อมูลเป็นอย่างไร
3. การพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลเป็นอย่างไร
4. สิ่งใดที่บ่งบอกว่านักเรียนเกิดทักษะการพยากรณ์

แบบฝึกกิจกรรมการพยากรณ์



คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
- นักเรียนศึกษาข้อมูลการฝึกพยากรณ์
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุป
 3. นักเรียนบันทึกผลการพยากรณ์
 4. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการพยากรณ์

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ.....

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกการพยากรณ์

ลำดับที่	รายการพยากรณ์	เหตุผลประกอบการพยากรณ์
1		
2		
3		
4		
5		

สรุปผลการพยากรณ์

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการพยากรณ์

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเติมคำ
2. ใช้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที

นักเรียนอ่านตารางบันทึกการทดลองปลูกถั่วต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 1–5

วันที่	ความสูงของต้นถั่ว (เซนติเมตร)	จำนวนใบถั่ว
4	2	2
8	4	4
12	6	6
16	8	8
20	10	10

1. วันที่ 10 ถั่วจะสูงเท่าไร..... และมีใบจำนวน..... ใบ
2. วันที่ 14 ถั่วจะมีกี่ใบ..... และต้นถั่วมีความสูง..... เซนติเมตร
3. วันที่ 5 ถั่วจะสูงเท่าไร..... และมีใบจำนวน..... ใบ
4. วันที่ 18 ถั่วจะมีกี่ใบ..... และต้นถั่วมีความสูง..... เซนติเมตร
5. วันที่ 22 ถั่วจะสูงเท่าไร..... และมีใบจำนวน..... ใบ

นักเรียนอ่านตารางบันทึกการทดลองเลี้ยงสุกรต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 6–10

วัน เดือน	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1-31 มกราคม	4
28 กุมภาพันธ์	14
31 มีนาคม	34
30 เมษายน	64
31 พฤษภาคม	104

6. วันที่ 14 กุมภาพันธ์ สุกรหนักเท่าไร.....กิโลกรัม
7. วันที่ 15 มีนาคม สุกรหนักเท่าไร.....กิโลกรัม
8. สุกรมีน้ำหนัก 49 กิโลกรัม จะตรงกับวันใด.....
9. วันที่ 15 พฤษภาคม สุกรหนักเท่าไร.....กิโลกรัม
10. วันที่ 15 มิถุนายน สุกรหนักเท่าไร.....กิโลกรัม

ขอให้นักเรียนโชคดี



ชุดฝึกที่ 9

ทักษะการสังเกตเป็นอย่างไรครับ

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าสัมผัสสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้มากที่สุดเพื่อจะได้ทราบรายละเอียด และข้อมูลอย่างชัดเจน โดยผู้สังเกตจะไม่ได้ความคิดเห็นของตนเองลงไป

ข้อมูลในการสังเกต
เป็นอย่างไรคะ



ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มี 3 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รส กลิ่น ฯลฯ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น การบอกจำนวน น้ำหนัก บอกความกว้าง บอกความยาว ความสูง บอกปริมาตร จะมีหน่วยอ้างอิง เช่น กิโลกรัม เมตร เซนติเมตร เป็นต้น
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำเมื่อได้รับความร้อน การเปลี่ยนแปลงของไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำ เมื่อกระทบความเย็น เป็นต้น

ข้อคำนึงในการสังเกต

1. การสังเกตแต่ละครั้ง
ต้องใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด
2. การสังเกตต้องใช้ทั้งเชิงคุณภาพ
ปริมาณ และการเปลี่ยนแปลง

ในการสังเกตมีข้อควร
คำนึงถึงอะไรบ้างครับ

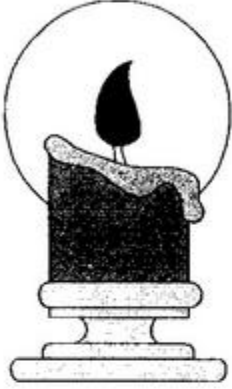
พฤติกรรมที่แสดงถึงการ
เกิดทักษะการสังเกตเป็น
อย่างไรบ้างคะ



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิด
ทักษะการสังเกต คือ

1. สามารถบรรยายสมบัติของวัตถุได้
โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใด
อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
2. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่
สังเกตได้

เพื่อนนักเรียนเรามาสนุกกับการสังเกตต่อไปนี้



เทียนไข



น้ำ



น้ำแข็ง



วิธีดำเนินการ

การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรม นักเรียนช่วยกันจับเวลาเมื่อเกิด

ปรากฏการณ์

1. จุดไฟเทียนไขแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไข
2. นำน้ำในแก้วไปต้มด้วยความร้อนแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำ
3. นำน้ำแข็งตั้งไว้แล้วสังเกตที่รอบแก้วน้ำ
4. ให้นักเรียนบันทึกการสังเกตลงในตารางบันทึกการสังเกต

ตารางบันทึกการสังเกต

ลำดับที่	สิ่งของที่สังเกต	ผลการสังเกต/เวลา		
		ก่อนการทดลอง	ขณะทดลอง สิ่งที่สังเกตพบ	เวลา
1				
2				
3				

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. จากการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนใช้วิธีอะไรในการสังเกตมากที่สุด
2. เทียนไขเมื่อถูกความร้อนจะเป็นอย่างไร
3. กิจกรรมใดเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เร็วที่สุด
4. กิจกรรมที่นักเรียนลงมือปฏิบัติสรุปว่าอย่างไร

แบบฝึกกิจกรรมการสังเกต

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. จุดไฟเทียนไขแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไข
3. นำน้ำในแก้วไปต้มด้วยความร้อนแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำ
4. นำน้ำแข็งตั้งไว้แล้วสังเกตที่รอบแก้วน้ำ
5. ให้นักเรียนบันทึกการสังเกตลงในตารางบันทึกการสังเกต
6. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการสังเกต

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

ตารางบันทึกการสังเกต

ลำดับที่	สิ่งของที่สังเกต	ผลการสังเกต/เวลา		
		ก่อนการทดลอง	ขณะทดลอง สิ่งที่สังเกตพบ	เวลา
1				
2				
3				

สรุปผล

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการสังเกต

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไขเราใช้วิธีวัดใดมากที่สุด
 - ก. ตา
 - ข. หู
 - ค. มือ
 - ง. ลิ้น
2. น้ำในภาชนะมีปริมาตรลดลงจากเดิม นักเรียนจะอธิบายอย่างไร
 - ก. น้ำไหลซึมออกนอกภาชนะ
 - ข. น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำ
 - ค. น้ำถูกแมลงกินจึงลดลง
 - ง. น้ำเกิดการหดตัวทำให้ลดลง
3. เหตุใดจึงมีน้ำเกาะอยู่รอบแก้วน้ำแข็งที่วางไว้
 - ก. น้ำภายในไหลออกนอกแก้วน้ำแข็ง
 - ข. น้ำล้นออกมาจากแก้วน้ำแข็ง
 - ค. ไอน้ำกระทบความเย็นกลั่นตัวเป็นหยดน้ำอยู่รอบแก้วน้ำแข็ง
 - ง. เป็นการคายความร้อนของน้ำแข็งจึงเป็นหยดน้ำอยู่รอบแก้วน้ำแข็ง
4. จากการสังเกตน้ำในภาชนะที่มีปริมาตรลดลงเป็นการสังเกตลักษณะใด
 - ก. สังเกตเชิงคุณภาพ
 - ข. สังเกตเชิงปริมาณ
 - ค. สังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง
 - ง. สังเกตโดยธรรมชาติ

5. ถ้ากล่าวไคเป็นลักษณะของการสังเกต
- ขนาดของเทียนไขสั้นกว่าเดิมเป็นเพราะถูกความร้อนหลอมเหลว เป็นน้ำตาเทียนไหลลงมาอยู่กับพื้น
 - ขนาดของเทียนไขสั้นกว่าเดิมเป็นเพราะซื้อจากร้านที่ไม่มีคุณภาพ
 - ขนาดของเทียนไขสั้นกว่าเดิมเป็นเพราะภายในแท่งคงจะกลวง
 - ขนาดของเทียนไขสั้นกว่าเดิมเป็นเพราะใช้ไฟจุดจึงทำให้เทียนไขหลอมเหลวอย่างรวดเร็ว
6. เมื่อใช้มือสัมผัสกับเทียนไขนักเรียนจะอธิบายอย่างไร
- เทียนแท่งนี้เป็นเส้นตรง
 - เทียนแท่งนี้เป็นสี่เหลี่ยม
 - เทียนแท่งนี้มีกลิ่นหอม
 - เทียนแท่งนี้เมื่อสัมผัสมีความแข็ง
7. เมื่อเทน้ำใส่ภาชนะเช่นแก้วน้ำ หลอดทดลอง กระจกตวง นักเรียนจะอธิบายว่าอย่างไร
- น้ำสามารถเทใส่ภาชนะทั้ง 3 ได้
 - น้ำเป็นของเหลว
 - น้ำมีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ
 - น้ำกลายเป็นไอน้ำได้
8. สังเกตน้ำแข็งจะเห็นว่า เมื่อปล่อยให้ไว้สักครู่ น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของเหลวเป็นการสังเกตลักษณะใด
- สังเกตเชิงปริมาณ
 - สังเกตเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง
 - สังเกตเชิงคุณภาพ
 - สังเกตเกี่ยวกับธรรมชาติ

9. ข้อใดเป็นการสังเกตเชิงคุณภาพ

- ก. เทียนมีรูปร่างทรงกระบอก มีสีเหลือง สัมผัสรู้สึกแข็ง ไม่มีกลิ่น
- ข. น้ำเป็นของเหลว ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้
- ค. น้ำแข็งเป็นของแข็ง เปลี่ยนแปลงสถานะได้
- ง. น้ำกลายเป็นก๊าซได้

10. นักเรียนเขียนอย่างไรเพื่อเป็นการอธิบายการสังเกตเชิงปริมาณของเทียนไข

- ก. เทียนมีสีเหลือง
- ข. เทียนมีกลิ่นหอม
- ค. เทียนมีรสหวาน
- ง. เทียนมีความยาว 10 เซนติเมตร

“ สำเร็จแล้ว ”



ชุดฝึกที่ 10

ทักษะการวัดมีวิธีการฝึกอย่างไร

การวัด คือความสามารถในการใช้เครื่องมือ เพื่อหาความรู้หรือข้อมูลต่างๆ อย่างถูกต้องและ เลือกใช้เครื่องมือ ได้อย่างเหมาะสมรวมทั้งอ่าน หรือประมาณค่าที่ได้จากการวัด ความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาตรและน้ำหนัก ฯลฯ ได้อย่างถูกต้องหรือใกล้เคียงมากที่สุด



พฤติกรรมอย่างไรที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัดครับ



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัดคือ

1. เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับการวัด
2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
3. บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้
4. ทำการวัดได้ถูกต้อง
5. ระบุนหน่วยของตัวเลขในการวัดได้

ครูช่วยยกตัวอย่างทักษะการวัดให้ดูหน่อยครับ

ครูให้นักเรียนวัดโต๊ะของนักเรียนได้ความกว้าง ความยาวเท่าไร ?

-นักเรียน วัดโต๊ะ ได้ความกว้าง 54 เซนติเมตร
ความยาว 86 เซนติเมตร

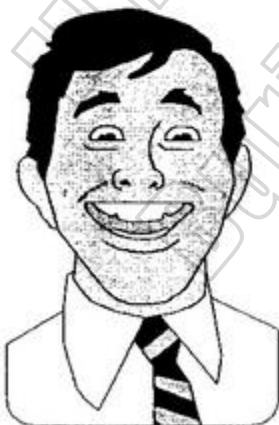
ครูให้นักเรียนใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ มีวิธีใช้อย่างไร ?

-นักเรียน : นำเทอร์มอมิเตอร์ออกจากปลอก แล้วนำส่วน
ที่เป็นกระเปาะมีปรอทอยู่ไว้ที่รักแร้ ใต้ลิ้น หรือ ข้อพับ
ของข้อศอกแล้วคอยสังเกตดูตัวเลขจนกว่าตัวเลขจะหยุดนิ่ง

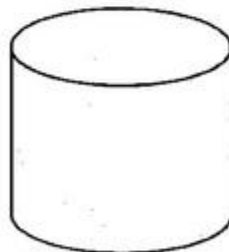


นักเรียนมาช่วยกันวัดสิ่งของที่กำหนดให้
ต่อไปนี้กันเถอะ

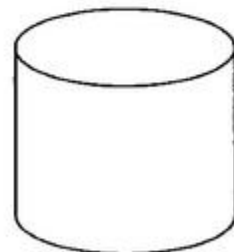
1. วัดอุณหภูมิของวัสดุ เช่น ทRAY น้ำ อากาศ



ทRAY

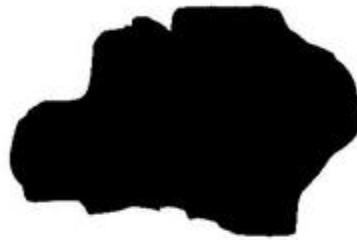


น้ำ



อากาศ

2. วัดหาปริมาตรของก้อนหินต่อไปนี้



3. วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าจากถ่านไฟฉาย



นักเรียนเลือกใช้อุปกรณ์ใดในการวัดจึงจะเหมาะสม



- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. กัลวานอมิเตอร์ | 5. ถ้วยยูเรกา |
| 2. เทอร์โมมิเตอร์ | 6. บารอมิเตอร์ |
| 3. ไม้บรรทัด | 7. เครื่องชั่ง |
| 4. บีกเกอร์ | 8. แอมมิเตอร์ |

วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนวัดสิ่งต่อไปนี้ วัดอุณหภูมิของ ทราย, น้ำ, อากาศ หาปริมาตรของก้อนหิน วัดหากระแสไฟฟ้าจากถ่านไฟฉาย
2. เลือกอุปกรณ์ที่กำหนดให้วัดตามรายการข้อที่ 1
3. นักเรียนบันทึกลงในตารางบันทึกการวัด

ตารางบันทึกการวัด

ลำดับที่	วัสดุที่นำมาวัด	อุปกรณ์ที่ใช้วัด	ปริมาณ/หน่วยการวัด	หมายเหตุ
1				
2				
3				

สรุปผลการวัด

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. อุณหภูมิของ น้ำ ทราย อากาศ อะไรสูงที่สุด
2. โดยทั่วไปถ่านไฟฉายแต่ละก้อนจะเท่ากับกี่ โวลต์
3. ก้อนหินมีปริมาตรเท่าไร
4. จากการปฏิบัติกิจกรรมทั้งหมด จะต้องใช้เครื่องมือใดบ้าง

แบบฝึกกิจกรรมการวัด

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์
2. ให้อ่านจุดมุ่งหมายวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้แล้วบันทึกลงในตารางข้างล่างนี้
3. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการวัด

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

.....

.....

อุปกรณ์.....

.....

.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกการวัด

ลำดับที่	อุปกรณ์ที่ใช้วัด	วัสดุที่นำมาวัด	ปริมาณ/หน่วยการวัด	หมายเหตุ
1				
2				
3				

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

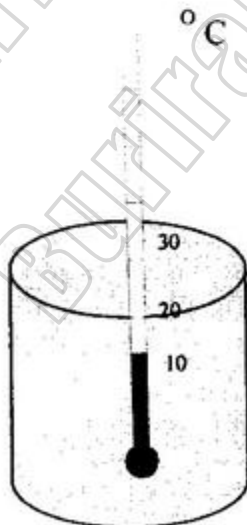
แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการวัด

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

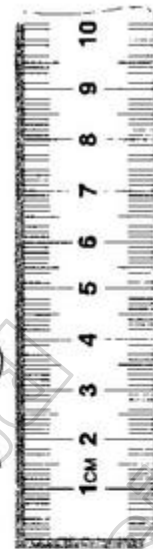
1. ในการวัดอุณหภูมิของอากาศ นักเรียนจะใช้เครื่องมือใดในการวัด
 - ก. บารอมิเตอร์
 - ข. แอมมิเตอร์
 - ค. เทอร์มอมิเตอร์
 - ง. กัลวานอมิเตอร์
2. นักเรียนใช้อะไรวัดส่วนสูงของเพื่อนและใช้หน่วยใดในการวัด
 - ก. ไม้เมตร หน่วยเป็น เซนติเมตร
 - ข. ไม้บรรทัด หน่วยเป็น เซนติเมตร
 - ค. ดลิบบเมตร หน่วยเป็น นิ้ว
 - ง. ไม้โปรแทรกเตอร์ หน่วยเป็น เซนติเมตร
3. นักเรียนดูภาพแล้วตอบคำถาม อุณหภูมิของน้ำเท่ากับเท่าไร



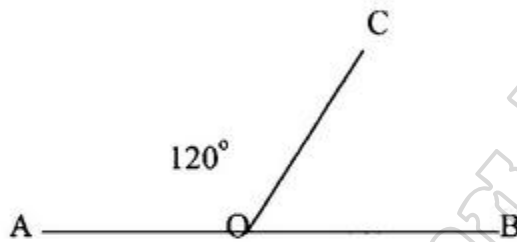
- ก. อุณหภูมิของน้ำ 30°C
- ข. อุณหภูมิของน้ำ 20°C
- ค. อุณหภูมิของน้ำ 13°C
- ง. อุณหภูมิของน้ำ 10°C

4. ให้นักเรียนวัดสิ่งของต่อไปนี้ ดังภาพ
นักเรียนวัดแล้วกุหลาบช่อนี้มีความยาวเท่าไร

- ก. 3 เซนติเมตร
ข. 4 เซนติเมตร
ค. 5 เซนติเมตร
ง. 6 เซนติเมตร

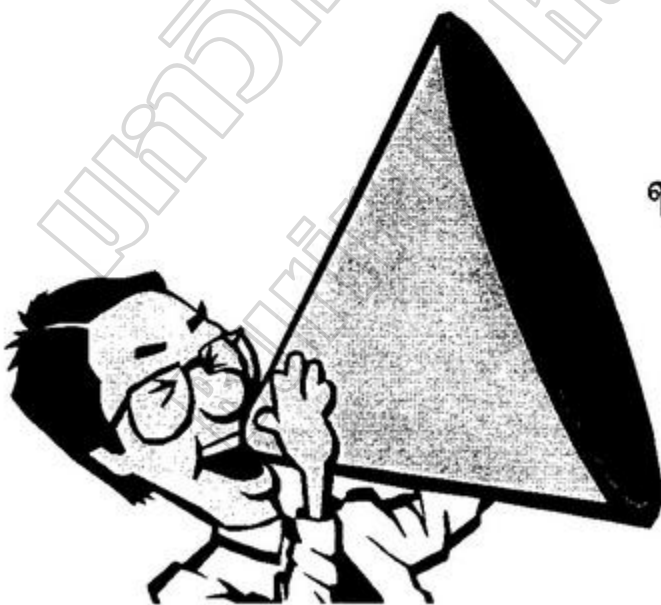


5. นักเรียนใช้ เครื่องมือ วัดมุม \hat{BOC} ที่กำหนดให้
เท่ากับกี่องศา



- ก. $\hat{BOC} = 30^\circ$
ข. $\hat{BOC} = 40^\circ$
ค. $\hat{BOC} = 50^\circ$
ง. $\hat{BOC} = 60^\circ$
6. นักเรียนต้องการวัดกระแสไฟฟ้า จะใช้เครื่องมือชนิดใดจึงจะเหมาะสม
- ก. บารอมิเตอร์
ข. แอนนิรอมิเตอร์
ค. เทอร์มอมิเตอร์
ง. กัลวานอมิเตอร์
7. ถ้าใช้เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าภายในบ้าน จะมีค่าเท่ากับกี่โวลต์
- ก. 110 V
ข. 220 V
ค. 330 V
ง. 440 V

8. ในการวัดความกดดันของอากาศ เราใช้เครื่องมือชนิดใดที่เหมาะสมที่สุด
- บารอมิเตอร์
 - โวลต์มิเตอร์
 - เทอร์มอมิเตอร์
 - กัลวานอมิเตอร์
9. ถ้าต้องการวัดความยาวรอบแห่งน้ำ เราควรใช้เครื่องมือชนิดใดต่อไปนี้
- ไม้เมตร
 - เชือก
 - ตลับเมตร
 - คาลิเปอร์
10. เด็กชายสไต ต้องการชั่งทองคำ เราควรแนะนำให้ เด็กชายสไต ใช้เครื่องชั่งชนิดใดจึงจะแม่นยำและเหมาะสมที่สุด
- ตาชั่งน้ำหนัก
 - ตาชั่งสปริง
 - ตาชั่งสองแขน
 - ตาชั่งแบบคาน



ขอให้นักเรียน โชคดี

ชุดฝึกที่ 11

ทักษะการคำนวณเป็นอย่างไรคะ

ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความชำนาญในการนับจำนวน และการนำจำนวนนับมาคิดโดย การบวก การลบ การคูณ การหาร หรือ การหาค่าเฉลี่ย



พฤติกรรมต่อไปนี้ที่แสดงว่า
เกิดทักษะการคำนวณ

1. นับจำนวนและใช้ตัวเลข แสดงจำนวนนับได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนที่นับได้
3. คิดคำนวณค่าต่างๆได้



ก่อนอื่นนักเรียนต้องมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การหาพื้นที่สามเหลี่ยมมุมฉากและปริมาตรหรือความจุของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

- * สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน \times ด้าน
- * สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง \times ยาว
- * สูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมมุมฉาก = $\frac{1}{2} \times$ สูง \times ฐาน

สูตรการหาความจุหรือปริมาตร
กว้าง \times ยาว \times สูง (ลูก)

ครูช่วยยกตัวอย่างให้ดูหน่อยครับ

ตัวอย่างแนวทางที่ใช้ฝึกทักษะการคำนวณ

นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มนำตัวนำความร้อน

มา 3 ชนิด และฉนวนความร้อน 2 ชนิด ครูเตรียมรูป สามเหลี่ยม , สี่เหลี่ยม , กล้อง



แนวทางการตั้งคำถามอาจเป็นดังนี้

1. รวมทั้งหมดมีตัวนำความร้อนและจนวนความร้อนเท่าไร
2. พื้นที่รูปสามเหลี่ยมมุมฉากเท่ากับเท่าไร (สูง = 4) (ฐาน = 5) ซม.
3. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากับเท่าไร (ด้านละ 6 ซม.)
4. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับเท่าไร ซม.(กว้าง = 5) (ยาว = 6) ซม.
5. ความจุของกล่องเท่ากับเท่าไร (กว้าง = 4) (ยาว = 5) (สูง = 4) ซม.



นักเรียนมาฝึกเขียนประโยคสัญลักษณ์กันเถอะ

1. ก้อน 1 ดำราคาตำละ 250 บาท ถ้าต้องการซื้อ 3 ดำต้องจ่ายเงินเท่าไร ?
2. เลื่อยเหล็กชนิดเดียวกันร้าน ก ขายป็นละ 250 บาท ร้าน ข ขาย 3 ป็นราคา 700 บาท นักเรียนคิดว่าซื้อร้านไหนจึงได้ราคาถูกและถูกกว่ากันเท่าไร
3. แสมเบอร์เกอร์ชนิดเดียวกันร้าน A ขายอันละ 35 บาท ร้าน B ขาย 5 อัน 150 บาท นักเรียนคิดว่าซื้อร้านไหนจึงได้ราคาถูกและถูกกว่ากันเท่าไร
4. บอลดุน 1 ลูกบรรจุก๊าซฮีเลียม 154 ลูกบาศก์เมตร ถ้าต้องการก๊าซฮีเลียมไปบรรจุบอลดุน 25 ลูกต้องใช้ ก๊าซฮีเลียมกี่ ลูกบาศก์เมตร
5. ปากกาบ้าน ก ราคาตำละ 350 บาท ปากกาชนิดเดียวกันร้าน ข ขายโหลละ 1200 บาท ร้านใดขายถูกกว่ากันและถูกกว่ากันกี่บาท

เลข 1) 250×3 2) $250 \square \frac{700}{3}$ 3) $35 \square \frac{150}{5}$

4) 154×25 5) $350 \square \frac{1200}{12}$

นักเรียนมาฝึกการคิดคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ปัญหากันเถอะ



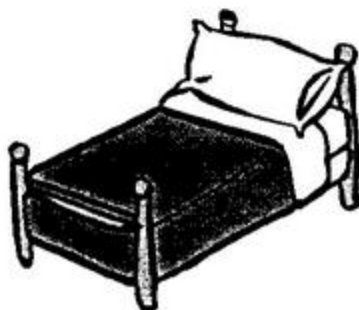
- แผ่น CD ร้านหนึ่งขายปลีกแผ่นละ 10 บาทถ้าขายเป็นกล่อง (50 แผ่น) ราคา 250 บาท ถ้าเราต้องการซื้อแผ่น CD จำนวนมาก เราจะซื้อแบบใด จึงจะได้ราคาถูกและถ้าคิดแผ่นเดียวจะถูกกว่ากันเท่าไร



- ต้องการซื้อชุดสตรีทางร้านคิดราคาขายไว้ ตัวละ 750 บาท ลดให้ 20 % เราต้องการซื้อ 3 ตัว จะต้องจ่ายเงินเท่าไร



- ซอส ร้านแห่งหนึ่งขาย ขวดละ 35 บาทถ้าซื้อ 5 ขวดต้องจ่ายเงินเท่าไร



4. ซื้อเตียงนอนมาราคา 2,500 บาท ขายไปราคา 3,000 บาท อยากทราบว่าเขากำไรกี่เปอร์เซ็นต์



5. ซื้อบัวรดน้ำราคาใบละ 50 บาท จำนวน 15 ใบทางร้านลดให้ร้อยละ 10 เราต้องจ่ายเงินเท่าไร
ตารางบันทึกการคิดคำนวณ

ข้อที่	ประโยคสัญลักษณ์	คำตอบ/หน่วย
1
2
3
4
5

วิธีดำเนินการ

- นักเรียนฝึกเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยในกรอบด้านล่าง
- นักเรียนฝึกคำนวณ 5 ข้อ โดยร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบ
- นักเรียนบันทึกในตารางบันทึกคำตอบ
- ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานของกลุ่ม

ตอบคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม

1. จากโจทย์ข้อ 1 ถ้าซื้อ 2 แผ่นถูกกว่ากันกี่บาท
2. ข้อที่ 5 ถ้าบัวรดน้ำใบละ 80 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไร
3. ประโยคสัญลักษณ์ ข้อที่ 4 เขียนได้อย่างไร
4. จากข้อที่ 2 ถ้าเขาลดราคา 50% จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

แบบฝึกกิจกรรมการคำนวณ

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. นักเรียนฝึกเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา แล้วตรวจ

คำตอบจากเฉลยในกรอบด้านล่าง

3. นักเรียนฝึกคำนวณ 5 ข้อ โดยร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบ
4. นักเรียนบันทึกในตารางบันทึกคำตอบ
5. ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานของกลุ่ม

แบบรายงานผลการคำนวณ

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

.....

.....



อุปกรณ์/สื่อ.....

.....

.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกคำตอบ

ข้อที่	ประโยคสัญลักษณ์	คำตอบ/หน่วย
1
2
3
4
5

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

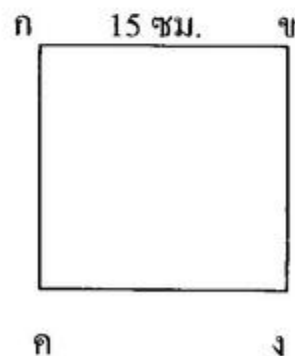
แบบทดสอบหลังปฏิบัติกิจกรรมการคำนวณ

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้ความเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

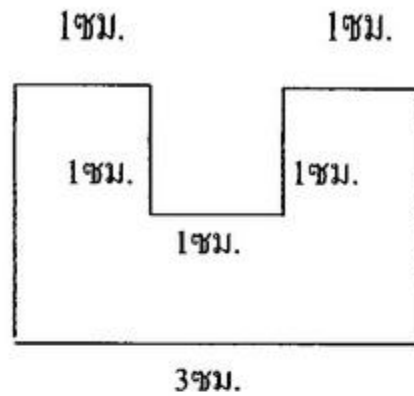
เพียงข้อเดียว

1. แดงหนัก 15 กิโลกรัม ดำหนักเป็น 3 เท่าของแดง ดำจะมีน้ำหนักเท่าใด
 - ก. 25 กก.
 - ข. 35 กก.
 - ค. 45 กก.
 - ง. 55 กก.
2. ร้านค้าแห่งหนึ่ง ตีราคาเสื้อไว้ ตัวละ 250 บาท ถ้าซื้อเงินสดให้ 20 % ถ้าเราซื้อเงินสดจะต้องจ่ายเงินเท่าไร
 - ก. ต้องจ่ายเงินค่าเสื้อ 100 บาท
 - ข. ต้องจ่ายเงินค่าเสื้อ 150 บาท
 - ค. ต้องจ่ายเงินค่าเสื้อ 200 บาท
 - ง. ต้องจ่ายเงินค่าเสื้อ 220 บาท
3. จงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ก ข ค ง ต่อไปนี้
 - ก. 150 ตารางเซนติเมตร
 - ข. 200 ตารางเซนติเมตร
 - ค. 225 ตารางเซนติเมตร
 - ง. 250 ตารางเซนติเมตร



4. พ่อมีเงิน 3,500 บาท ต้องการแบ่งให้ลูก 5 คน เท่ากัน จะได้คนละกี่ บาท
- ก. 610 บาท
ข. 650 บาท
ค. 680 บาท
ง. 700 บาท
5. $\frac{2}{5}$ คัดเป็นร้อยละมีค่าเท่าไร ?
- ก. ร้อยละ 20
ข. ร้อยละ 30
ค. ร้อยละ 40
ง. ร้อยละ 50
6. ซื้อนาฬิกาเรือนละ 250 บาท ขายเรือนละ 300 บาท กำไรคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
- ก. กำไร 10 %
ข. กำไร 20 %
ค. กำไร 30 %
ง. กำไร 40 %
7. สมชายสูงเป็น 1.5 เท่าของสมศรี สมศรีต่ำกว่า สมศักดิ์ 25 ซม. สมศักดิ์ สูง 125 ซม. สมชายสูงเท่าไร
- ก. สมชายสูง 100 ซม.
ข. สมชายสูง 125 ซม.
ค. สมชายสูง 150 ซม.
ง. สมชายสูง 175 ซม.
8. จงหาความจุของสระแห่งหนึ่งซึ่งมีความกว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร ลึก 2 เมตร
- ก. 300 เมตร³
ข. 400 เมตร³
ค. 500 เมตร³
ง. 600 เมตร³

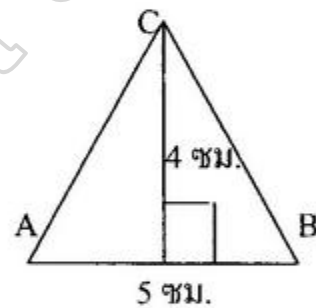
9. จงหาพื้นที่ต่อไปนี้



- ก. 5 ตารางเซนติเมตร
 ข. 6 ตารางเซนติเมตร
 ค. 7 ตารางเซนติเมตร
 ง. 10 ตารางเซนติเมตร

10. จงหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม ABC ต่อไปนี้

- ก. พื้นที่ของสามเหลี่ยม = 20 ตารางเซนติเมตร
 ข. พื้นที่ของสามเหลี่ยม = 10 ตารางเซนติเมตร
 ค. พื้นที่ของสามเหลี่ยม = 9 ตารางเซนติเมตร
 ง. พื้นที่ของสามเหลี่ยม = 5 ตารางเซนติเมตร



นักเรียนคิดคำนวณให้ดีๆ นะ ครูมีรางวัลให้



ชุดฝึกที่ 12

ทักษะการจำแนกเป็นอย่างไร

การจำแนกประเภท เป็นกระบวนการที่ใช้จัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติ บางประการรวมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ในการจำแนกประเภทเป็นพวกนั้น ต้องมีเกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ในการจำแนกได้แก่ ลักษณะความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้



ครูช่วยยกตัวอย่างได้ไหมครับ

ครูจะยกตัวอย่างให้นักเรียนศึกษาดู 3 ตัวอย่างนะครับ

- * การแบ่งประเภทของวัสดุ วัสดุแบ่งออกเป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง, ของเหลว และก๊าซ
- * การแบ่งประเภทของตัวกลางของแสง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันตัวกลางโปร่งใส, ตัวกลางโปร่งแสง, วัตถุทึบแสง
- * การส่งผ่านความร้อน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ การแผ่รังสีความร้อน, การนำความร้อน และการพาความร้อน



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิด
ทักษะการจำแนกประเภทคือ

1. เรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่ม
ต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนดหรือ
เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการ
การเรียงลำดับหรือจำแนกได้



ก่อนที่นักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรมให้ศึกษาเกี่ยวกับการแบ่งวัสดุ ด้านล่าง

วัสดุแบ่งออกเป็น 3 สถานะ

1. สถานะของแข็ง มีรูปร่างและปริมาตร คงที่
เปลี่ยนแปลงได้ยาก เช่นก้อนหิน, ไม้, เหล็ก ฯลฯ
2. สถานะของเหลว มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะ
ที่ใส่ ปริมาตรคงที่ เช่นน้ำ, น้ำอัดลม, น้ำปลา ฯลฯ
3. สถานะก๊าซ มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะและ
มีปริมาตรไม่คงที่ เช่นออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์,
ไนโตรเจน ฯลฯ



นักเรียนเรามาช่วยกันจัดหมู่ให้กับวัสดุต่อไปนี้



เหรียญโลหะ



กรรไกร



น้ำแดง



กาแฟดำ



น้ำมันจicker



กุญแจ



อากาศในลูกโป่ง



ไอน้ำ



ควันไฟ



ขนมปัง



น้ำส้ม

นักเรียนจัดหมู่วัสดุโดยใช้เกณฑ์สถานะของวัสดุแล้วบันทึกลงในตารางข้างล่างนี้

วิธีดำเนินการ

1. ให้ศึกษาการแบ่งวัสดุออกเป็น 3 สถานะ
2. นักเรียนศึกษาวัสดุต่าง ๆ ที่กำหนดให้
3. ให้นักเรียนจำแนกประเภทวัสดุตามสถานะของวัสดุ
4. ให้นักเรียนบันทึกการจำแนกประเภทลงในตารางบันทึกข้างล่าง

ตารางบันทึกการจำแนกประเภท

ที่	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ
1			
2			
3			
4			
5			

สรุปผล

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังปฏิบัติการ

1. นักเรียนปฏิบัติการใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่ม
2. กาแฟดำกับขนมปังจัดเป็นพวกเดียวกันหรือไม่เพราะเหตุใด
3. จากการปฏิบัติการแต่ละกลุ่มมีอะไรบ้าง
4. ถ้าให้นักเรียนกำหนดเกณฑ์เองในการจัดกลุ่มจะใช้เกณฑ์ใด

แบบฝึกกิจกรรมการจำแนกประเภท

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับรูปภาพต่าง ๆ 12 ชนิด เช่น เหรียญโลหะ, กรรไกร
น้ำแดง, กาแฟดำ, น้ำมันจักร, ลูกกัญแจ, อากาศในลูกโป่ง, ใอน้ำ
2. ให้นักเรียนจัดกลุ่มวัสดุต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ สถานะของวัสดุ แล้วบันทึกลงใน
ตารางข้างล่างนี้

แบบรายงานผลการจำแนกประเภท

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกการจำแนกประเภท

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภท.....

ที่	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ
1			
2			
3			
4			
5			

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการจำแนกประเภท

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. ข้อใดจัดกลุ่มวัสดุตามสถานะ ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน
 - ก. น้ำปลา ผงชูรส เกลือ
 - ข. น้ำตาล น้ำฝน น้ำแข็ง
 - ค. ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาทำความสะอาด
 - ง. น้ำตาล เกลือ ผงชูรส
2. นักเรียนจะใช้เกณฑ์ใดต่อไปนี้ โป่ง ปลา ปิงปองและปากกาให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
 - ก. สถานะ
 - ข. วัสดุที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน
 - ค. พวกที่มีอักษร ป.
 - ง. ขนาดและรูปร่าง
3. วัสดุกลุ่มที่ 1 แจกัน ปากกา กระเป่า
วัสดุกลุ่มที่ 2 ไฟฟ้า เสียง ความร้อน ใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม
 - ก. มีชีวิต กับ ไม่มีชีวิต
 - ข. ธรรมชาติ
 - ค. สถานะ
 - ง. วัสดุกับพลังงาน

4. ในการจำแนกวัสดุตามลักษณะที่มีความยืดหยุ่นทั้งหมด

- ก. กระดาษ เทียนไข ลูกโป่ง
- ข. ลวด ไม้บรรทัด กรรไกร
- ค. ก่อกระดาษ ชอล์ก หิน
- ง. พลาสติก ฟองน้ำ ยางรถยนต์

5. จงใช้เกณฑ์ อาหาร จัดกลุ่มวัสดุต่อไปนี้

ข้าว เบียร์ น้ำปลา น้ำพริก ไข่ สุนัข ผงซักฟอก

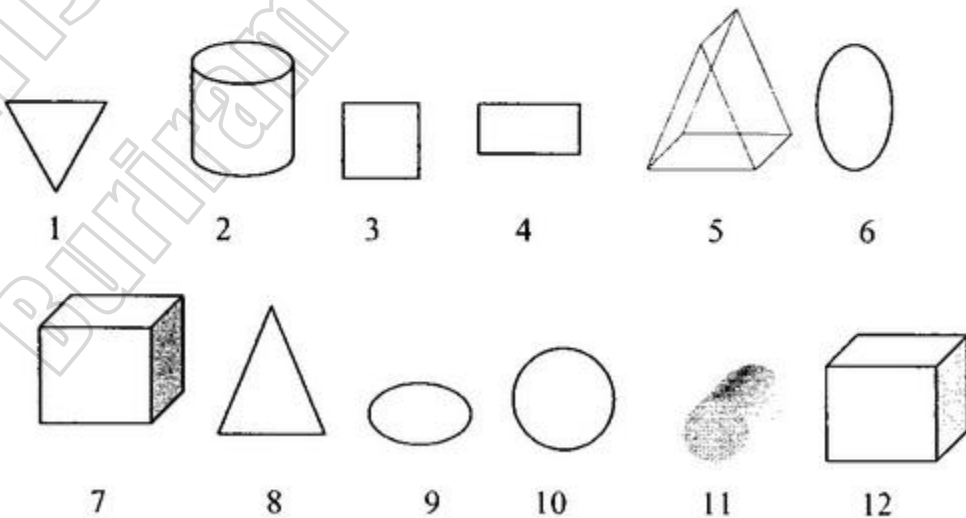
- ก. ข้าว เบียร์ สุนัข
- ข. ข้าว น้ำปลา ผงซักฟอก
- ค. สุนัข น้ำพริก ไข่
- ง. ข้าว ไข่ น้ำพริก

6. ถ้าเรียงลำดับวัสดุดังนี้ บ้าน ห้องนอน ห้องน้ำ

จงบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการเรียงลำดับ

- ก. สี
- ข. ราคา
- ค. ขนาด
- ง. ความสวยงาม

จากรูปต่อไปนี้ ตอบคำถาม 7 - 8



7. ถ้าแบ่งรูปออกเป็น 2 พวกคือ

พวกที่ 1 รูปหมายเลข 1 3 4 6 9 และ 10

พวกที่ 2 รูปหมายเลข 2 5 7 8 11 และ 12

จงบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง

- ก. มิติ
- ข. เส้นรอบรูป
- ค. ขนาด
- ง. พื้นที่

8. ถ้าแบ่งรูปออกเป็น 2 พวก คือ

พวกที่ 1 รูปหมายเลข 1 , 5 และ 8

พวกที่ 2 รูปหมายเลข รูปที่เหลือทั้งหมด

จงบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง

- ก. มิติ
- ข. ขนาด
- ค. เส้นรอบ
- ง. ลักษณะยอด

9. นักเรียนช่วยกันจัดกลุ่มวัสดุต่อไปนี้ ขวดแก้ว , ยางรัด , เส้นเอ็น , ไม้ , ฟองน้ำ , ผ้า

- ก. กลุ่ม 1 (ขวดแก้ว , ยาง , เส้นเอ็น) กลุ่ม 2 (ไม้ , ฟองน้ำ , ผ้า)
- ข. กลุ่ม 1 (ยาง , เส้นเอ็น , ฟองน้ำ) กลุ่ม 2 (ขวดแก้ว , ไม้ , ผ้า)
- ค. กลุ่ม 1 (ยาง , เส้นเอ็น , ขวดแก้ว) กลุ่ม 2 (ฟองน้ำ , ไม้ , ผ้า)
- ง. กลุ่ม 1 (ขวดแก้ว , ไม้ , เส้นเอ็น) กลุ่ม 2 (ยาง , ฟองน้ำ , ผ้า)

10. วัสดุใดที่เป็นพวกเดียวกันทั้งหมด (เกณฑ์ การนำความร้อน)

- ก. ไม้ , เหล็ก , ผ้า
- ข. อะลูมิเนียม , พลาสติก , แก้ว
- ค. ทองแดง , ไม้ , พลาสติก
- ง. ทองเหลือง , ทอง , เงิน

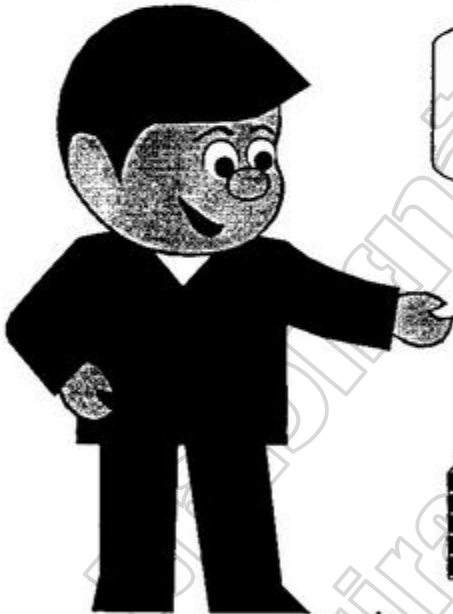
ชุดฝึกที่ 13

สงสัยจัง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา เป็นอย่างไรคะ

ก่อนอื่นครูจะอธิบาย ความหมาย ของคำว่า สเปส
สเปส หมายถึง ที่ว่าง สเปสของวัตถุ หมายถึง
ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่หรือกินที่อยู่ เช่น สเปส
ของก้อนอิฐ คือ ที่ว่างที่ก้อนอิฐนั้นครองที่อยู่ซึ่ง
มีรูปร่างเหมือนก้อนอิฐ เข้าใจหรือเปล่าครับ



คุณครูครับ คำที่เรียกกันว่า รูป 3 มิติ
2 มิติและ 1 มิติ เป็นอย่างไรครับ



วัตถุที่มี 3 มิติ คือ วัตถุที่มีความกว้าง
ความยาว ความสูง เช่น ก้อนอิฐ



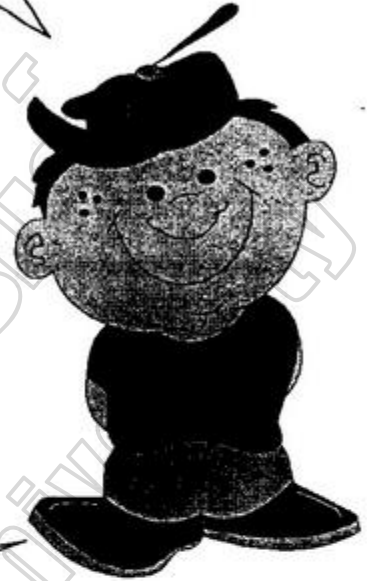
วัตถุที่มี 2 มิติ คือ วัตถุที่มีความกว้าง
ความยาว และความหนาเล็กน้อย
เช่น แผ่นกระดาษ



วัตถุที่มี 1 มิติ คือ วัตถุที่เพียงความยาว อย่างเดียว มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยมาก เช่น
เส้นลวดทองแดง , เส้นผม , ขน ฯลฯ

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสเป็นอย่างไรครับ

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง เช่น ลำแสงไฟ ฉายไปที่วัตถุทรงกระบอก จะเกิดเงาเป็นรูปวงกลม หรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (จาก 3 มิติ เป็น 2 มิติ) หรือการวาดภาพกล่องกระดาษลงในสมุดเดิมนั้นเป็น 3 มิติ เมื่อวาดลงในสมุด ก็กลายเป็น 2 มิตินั่นเอง



ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หมายถึง อะไรครับ

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุกับเวลา หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาที่ใช้ เช่น การวิ่งแข่งขันเงาของต้นไม้ ขณะที่เวลาต่างกัน ฯลฯ



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับ สเปส และสเปสกับเวลาเป็นอย่างไรครับ

1. ชี้บ่ง/วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติ
2. บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิต
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้
4. บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพในกระจกได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ / การเปลี่ยนแปลง ของสิ่งต่างๆกับเวลาได้
7. ความสามารถในการบอกเส้นสมมาตรของรูป 2 มิติ และระนาบสมมาตร ของรูป 3 มิติได้



ตัวอย่าง แนวทางที่ใช้ฝึกทักษะการหา
ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับ สเปส
และสเปสกับเวลา



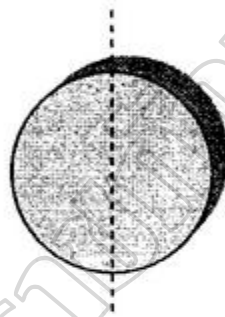
1. ถ้าครูปั้นเหรียญ 5 บาท บนโต๊ะ นักเรียนจะเห็นรูป 3 มิติของเหรียญ เป็นรูปอะไร
2. บ้านของสมชาย อยู่ห่างจากโรงเรียน 300 เมตร ส่วนบ้านของ สมศักดิ์ อยู่ห่างจากโรงเรียน 400 เมตร ถ้าสมชายและสมศักดิ์ ออกจากบ้านเวลา 07.30 น. พร้อมกัน คิดว่าใครเดินถึงโรงเรียนก่อน
3. ทิ้งก้อนน้ำแข็งไว้ในจานเป็นเวลานาน ขนาดของน้ำแข็งจะเป็นอย่างไร
4. นักเรียนปักตัวอักษรที่หน้าอกซ้าย ถ้าไปยืนหน้ากระจกเงา จะเห็นภาพ นักเรียนปักอักษรที่หน้าอกด้านใด

เพื่อนักเรียนมาสนุกกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส
และสเปสกับเวลาทันเถอะ

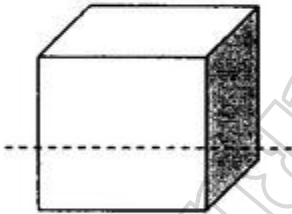
1. นักเรียนช่วยกันหาสเปสหน้าตัดของวัสดุต่อไปนี้
(ถ้าผ่าตามแนวเส้นปะ)



รูปทรงกระบอก



รูปทรงกลม



รูปปริซึมสี่เหลี่ยม



รูปปริซึมสามเหลี่ยม



2. นักเรียนช่วยกันหาสเปสของวัสดุต่อไปนี้ (ถ้าหมุนตามเข็มนาฬิกา)



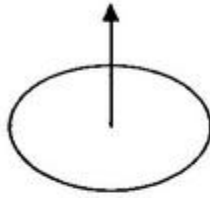
3. นักเรียนช่วยกันหาสเปสกับเวลาของนาฬิกาแดดต่อไปนี้

เวลา 09.00 น.

เวลา 12.00 น.

เวลา 15.00 น.

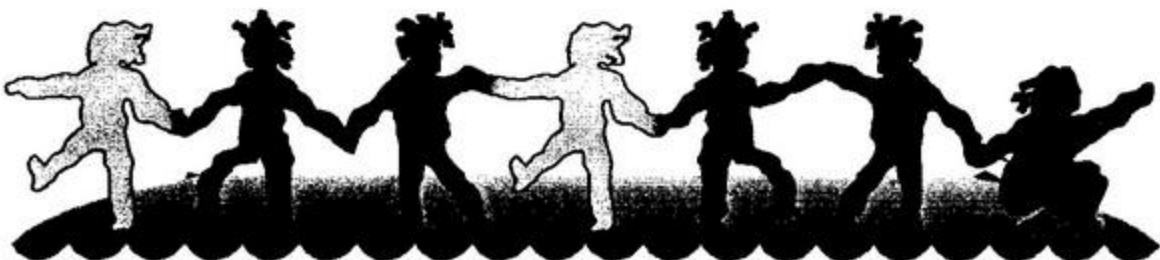
เวลา 18.00 น.



เงาของเข็มนาฬิกาที่เกิดจากช่วงเวลาต่าง ๆ จะทำมุมกึ่งตากับแนวระนาบ

วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนใช้ดินน้ำมันปั้นเป็นรูปทรงต่าง ๆ ตามข้อที่ 1 เช่น รูปทรงกระบอก, รูปทรงกลม, รูปปริซึมสามเหลี่ยม, รูปปริซึมสี่เหลี่ยมแล้วใช้มีดผ่าตามแนวที่กำหนดให้ดังภาพ
2. นักเรียนนำกระดาษที่ครูจัดเตรียมไว้ตามข้อที่ 2 เช่น รูปสามเหลี่ยม, รูปวงกลม, รูปสี่เหลี่ยม, รูปวงรี แล้วหมุนตามเข็มนาฬิกา
3. นักเรียนนำนาฬิกาแดดที่ครูเตรียมไว้ให้ในข้อที่ 3 ไปตั้งไว้กลางแดดในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่กำหนดให้ เช่น เวลา 09.00 น. เวลา 12.00 น. เวลา 15.00 น. และเวลา 18.00 น.
4. ส่งตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกทำกิจกรรม ข้อ 1-3 อย่างไม่อย่างหนึ่ง
5. นักเรียนบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นลงในตารางบันทึกการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา



ตารางบันทึก การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

ลำดับที่	สิ่งของที่นำมาทดลอง	ผลการปฏิบัติ/สังเกตพบ	
		ภาคคะเน	ขณะทดลอง สิ่งที่สังเกตพบ
1
2
3
4.

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส ที่เป็น 3 มิติ กับ 2 มิติ
2. นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หนึ่งตัวอย่าง
3. แดงอยู่ทางทิศตะวันออกแต่อยู่ทางทิศใต้ของขาว ขาวอยู่ทางทิศใด
4. หมุนรูปสามเหลี่ยมตามเข็มนาฬิกานักเรียนเห็นเป็นรูปอะไร
5. จากการทดลองกิจกรรมที่ 3 เวลา 12.00 น. เงาเกิดที่ใด

แบบฝึกกิจกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตสและสเตสกับเวลา

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มจับฉลากเลือกทำกิจกรรม ข้อ 1-3 ใดอย่างหนึ่ง
3. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตสและสเตสกับเวลา

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

ตารางบันทึก การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเตสกับสเตสและสเตสกับเวลา

ลำดับที่	สิ่งของที่นำมาทดลอง	ผลการปฏิบัติ/สังเกตพบ	
		คาดคะเน	ขณะทดลอง สิ่งที่สังเกตพบ
1
2
3
4.

สรุปผล

.....

.....

.....

.....



ขอให้นักเรียนมีความสุขกับ
การปฏิบัติกิจกรรมนะคะ

**แบบทดสอบหลังปฏิบัติการหาคความสัมพันธ์ระหว่าง
สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา**


คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. ถ้าตัดทรงกรวยตามแนวเส้นปะตามภาพนี้พื้นที่หน้าตัดจะเป็นรูปใด

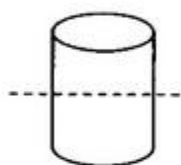


- ก. รูปวงกลม
 - ข. รูปวงรี
 - ค. รูปสี่เหลี่ยม
 - ง. รูปสามเหลี่ยม
2. ถ้ามุมรูป  ตามเข็มนาฬิกาจะเกิดเป็นรูปทรงใด
- ก. รูปทรงปริซึม
 - ข. รูปพีระมิด
 - ค. รูปทรงกรวย
 - ง. รูปทรงสามเหลี่ยม
3. เมื่อตัดรูปทรงกลมกระบอกตามแนว 45° พื้นที่หน้าตัดจะเป็นรูปอย่างไร
- ก. รูปวงกลม
 - ข. รูปวงรี
 - ค. รูปสี่เหลี่ยม
 - ง. รูปสามเหลี่ยม

4. เติมที่ถูกแอปเปิลจะมีผิวเต่งตึงวางไว้บนโต๊ะ 3 สัปดาห์ นักเรียนกลับมาดูอีกครั้งผิวแอปเปิลจะเป็นอย่างไร

- ก. เหมือนเดิม
- ข. ลูกแอปเปิลเล็กลง
- ค. ผิวมีแมลงกัดกิน
- ง. ผิวเหี่ยวขุ่น

5. เมื่อตัดรูปทรงกระบอกดังภาพพื้นที่หน้าตัดจะเป็นอย่างไร



- ก. รูปวงกลม
- ข. รูปวงรี
- ค. รูปสี่เหลี่ยม
- ง. รูปสามเหลี่ยม

6. ในการวิ่งแข่งกันระหว่างเด็กชาย ก. กับเด็กชาย ข. ค. และเด็กชาย ง. วิ่งด้วยความเร็ว 10 กม./ ชม. ข วิ่งด้วยความเร็ว 20 กม./ ชม. ค. วิ่งด้วยความเร็ว 25 กม./ ชม. และ ง วิ่งด้วยความเร็ว 15 กม./ ชม.

ใครใน 4 คนนี้วิ่งเร็วที่สุด

- ก. เด็กชาย ก.
- ข. เด็กชาย ข.
- ค. เด็กชาย ค.
- ง. เด็กชาย ง.

7. ถ้านักเรียน หมุนรูปด้านขวามือตามเข็มนาฬิกาจะเกิดเป็นรูปใด

- ก. รูปวงรี
- ข. รูปทรงรี
- ค. รูปวงกลม
- ง. รูปทรงกลม



8. ถ้าผ่ารูปกรวย ตามแนวคิ่งจากปลายยอดแหลมมายังฐาน พื้นที่หน้าตัดจะเป็นรูปใด
- รูปวงกลม
 - รูปวงรี
 - รูปสี่เหลี่ยม
 - รูปสามเหลี่ยม
9. เราผูกนาฬิกามือถือข้ายเมื่อไปยืนหน้ากระจกเงาบานใหญ่จะปรากฏภาพอย่างไร
- นาฬิกาอยู่ที่มือซ้ายตัวเลขกลับซ้ายเป็นขวา
 - นาฬิกาอยู่มือซ้ายตัวเลขปกติ
 - นาฬิกาอยู่มือขวาตัวเลขกลับซ้ายเป็นขวา
 - นาฬิกาอยู่มือขวาตัวเลขปกติ
10. หมู่บ้านหนองไฮ อยู่ตรงกลาง โรงเรียนอยู่ทางทิศตะวันออกของหมู่บ้าน วัดอยู่ทางทิศเหนือของหมู่บ้าน สวนเกษตรอยู่ทางทิศตะวันตกของหมู่บ้าน และบ้านผู้ใหญ่อยู่ทางทิศใต้ของหมู่บ้าน ถ้ามว่าสวนเกษตรอยู่ทางทิศใดของบ้านผู้ใหญ่
- ทางทิศตะวันตก
 - ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
 - ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ทางทิศเหนือ



ชุดฝึกที่ 14

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูลเป็นอย่างไรครับ

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองอื่นๆ มาเสนอในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน โดยอาจเสนอในรูปแบบของตารางกราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม วงจร เป็นต้น



พฤติกรรมอย่างไรที่แสดงว่าเกิด
ทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูลคือ

1. เลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลได้
2. บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่นำเสนอข้อมูลได้
3. ออกแบบนำเสนอข้อมูลได้
4. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งสถานที่ หรือสิ่งต่างๆ สื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ

คุณครูคะ หนูอยากรู้วิธีการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูลจังเลย คุณครูยกตัวอย่างให้หนูดูหน่อยได้ไหมคะ

ครูจะยกตัวอย่างให้หนูดูนะจ๊ะ



ในการทดลองวัดอุณหภูมิ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไธ

วัสดุ 4 ชนิดวัดได้ดังต่อไปนี้

น้ำในถัง 32°C

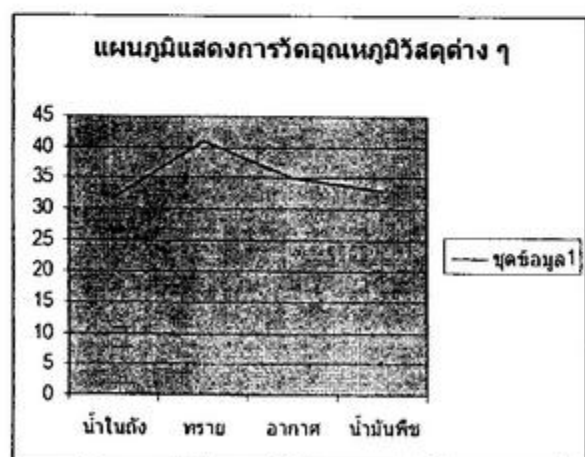
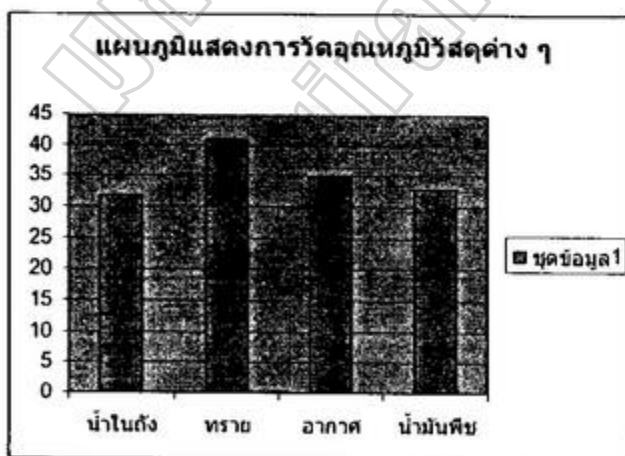
ทรายที่กลางสนาม 41°C

อากาศในห้องเรียน 35°C

น้ำมันพืชในห้องครัว 33°C

แผนภูมิแสดงการวัดอุณหภูมิของวัสดุต่าง ๆ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านหนองไธ



นักเรียนพิจารณาว่าการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลแบบใดเหมาะสมที่สุด

เพื่อนักเรียนมาช่วยกันจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลดังต่อไปนี้

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไผ่ได้ทดลองหาความจุของวัสดุต่างๆ ดังต่อไปนี้

ขวดน้ำปลา	750	ml
ขวดซอสมะเขือเทศ	450	ml
ขวดน้ำหอม	10	ml
ขวดน้ำอัดลม	1,250	ml



วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนศึกษาการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
2. ศึกษาตัวอย่างข้างต้นและร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
3. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลลงในตารางบันทึกการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ตารางบันทึกการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

--

ตอบคำถามหลังปฏิบัติการ

1. จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนจะสื่อความหมายในรูปแบบใด
2. ในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอัตราส่วนเท่าใด
3. ขวดน้ำอัดลมมีความจุมากกว่าขวดน้ำปลาอยู่เท่าไร
4. เพราะเหตุใดต้องมีการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

แบบฝึกกิจกรรมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. นักเรียนศึกษาการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
3. ศึกษาตัวอย่างข้างต้นและร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
4. นักเรียนจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลลงในตารางบันทึก
5. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

รายงานการผลการจัดกระทำ
และสื่อความหมายข้อมูล

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

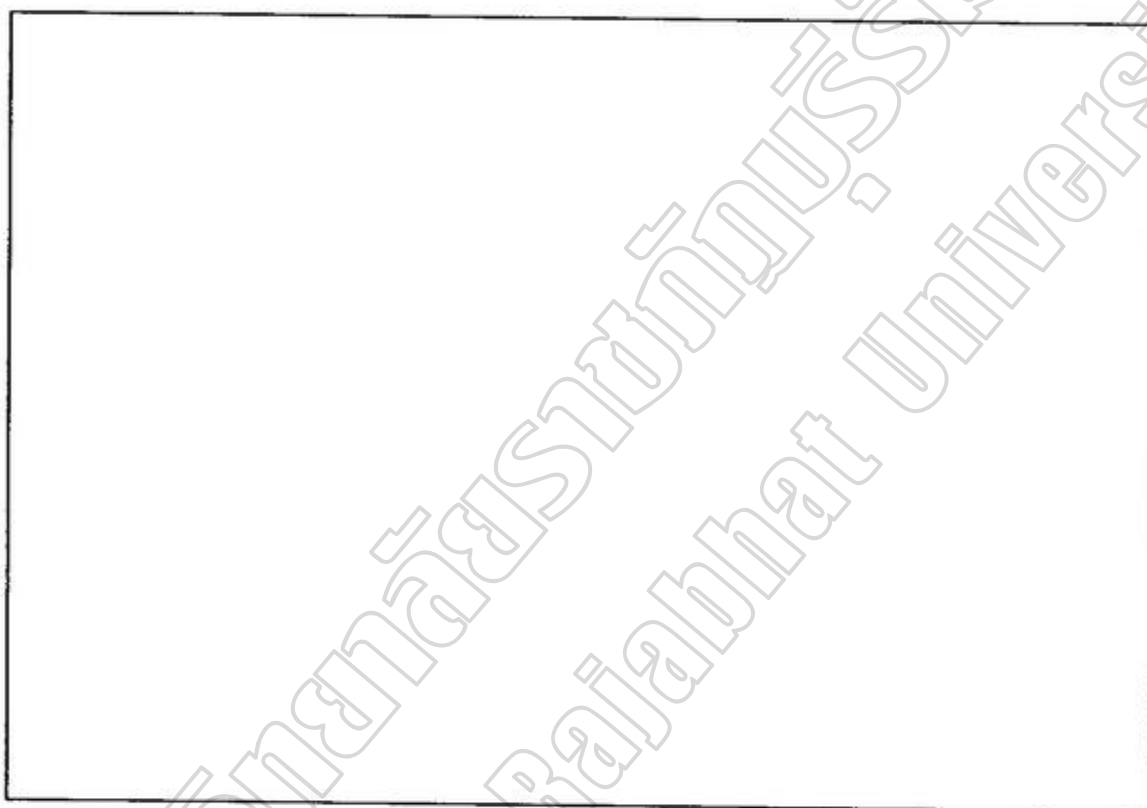
.....

.....

.....

.....

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



สรุปผล

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังปฏิบัติการจัดการกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบจับคู่และแบบเติมคำ
2. ให้ความเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที

ตอนที่ 1 นักเรียนจับคู่ข้อความทางซ้ายมือและทางขวามือให้มีความสัมพันธ์กัน (ข้อละ 1 คะแนน)

- | | |
|---|---------------------|
|1. วัฏจักรของน้ำ | ก. แผนภูมิรูปภาพ |
|2. พื้นที่การเพาะปลูก (ข้าว,ผลไม้, มันเทศ) | ข. กราฟแท่ง |
|3. การหลอมเหลวของวัสดุกับอุณหภูมิ | ค. วงจร |
|4. การเปลี่ยนแปลงของกระแสลม | ง. แผนที่อากาศ |
|5. ปรากฏการณ์ของดวงดาว | จ. แผนที่ภูมิศาสตร์ |
| | ฉ. แผนภูมิวงกลม |
| | ช. แผนที่ดาว |

ตอนที่ 2 นักเรียนอ่านตารางข้างล่างนี้แล้วตอบคำถาม (ข้อละ 1 คะแนน)

ตาราง แสดงค่าเฉลี่ยความดันของบรรยากาศ เมื่อ พ.ศ. 2543 (ข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา)

ภาค	ความดันเฉลี่ย (เฮกโตปาสคัล) /มิลลิบาร์		
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
ภาคเหนือ	1007.3	1006.3	1011.9
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1007.7	1006.4	1012.3
ภาคกลาง	1007.6	1006.9	1011.0
ภาคตะวันออก	1008.1	1007.4	1010.5
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	1008.4	1008.1	1010.0
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	1008.5	1008.7	1009.2

6. ถ้าต้องการข้อมูลจากตารางมาจัดทำกราฟแท่ง เพื่อความสะดวกในการอ่าน นักเรียนคิดว่า จะต้องทำกราฟทั้งหมดกี่แท่ง.....
7. แต่ละภาค จะต้องสร้างกราฟกี่แท่ง.....
8. ถ้าต้องการนำเสนอเป็นกราฟแท่งในแนวดิ่ง ความดันเฉลี่ยจะไว้ด้านใด จึงจะเหมาะสม.....
9. ถ้าต้องการสร้างเป็นกราฟแท่งแบบขยับย่อ ควรเริ่มต้นที่ความดันที่เท่าไร.....
10. ถ้าต้องการสร้างเป็นกราฟแท่งควรจะนำภาคต่าง ๆ ไว้ในแนวใดจึงจะเหมาะสม.....



ชุดฝึกที่ 15

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเป็นอย่างไรครับ



ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบาย ข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลต้องอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม มาช่วย จึงทำให้ข้อมูลชุดหนึ่งมีคำอธิบายได้หลายอย่าง แตกต่าง กันออกไป

ประโยชน์การลงความเห็นจากข้อมูล

ช่วยทำให้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมีความหมายยิ่งขึ้น สมบูรณ์ขึ้น มีประโยชน์มากขึ้นช่วยในการพิจารณาเหตุการณ์อย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนตัดสินใจและมีความรอบคอบมากขึ้น



พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล คือ



อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล ที่ได้จาก การสังเกต การวัด หรือ การทดลอง โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย



คุณครูคะ กรุณายกตัวอย่างเกี่ยวกับการตั้งคำถาม
และการลงความเห็นจากข้อมูลด้วยค่ะ

ครูจะยกตัวอย่างให้นักเรียนดูสัก 3 ตัวอย่าง
เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป นะคะ

ตัวอย่าง แนวทางที่ใช้ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

😊 เหตุใดเมื่อใช้ช้อนอะลูมิเนียมตักข้าวในหม้อจึง
ร้อนที่มือ
ลงความเห็น ความร้อนสามารถส่งผ่านตัวกลาง
ที่เป็นอะลูมิเนียมมายังมือของเรา

😊 เหตุใดจึงกล่าวว่าภาวะโลกร้อนซึ่งทำให้น้ำในทะเลสูงขึ้น
ลงความเห็น ความร้อนทำให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลายมากขึ้น
แล้วไหลลงสู่ทะเล

😊 เพราะเหตุใด คน ,สัตว์ , สิ่งของจึงไม่หลุดลอยจากโลก
ลงความเห็น เพราะแรงดึงดูดของโลก



นักเรียนมาช่วยกันลงความเห็นจากข้อมูลต่อไปนี้กันเถอะ

1. เพราะเหตุใดการทำรางรถไฟจึงเว้นช่องประมาณ 1.5 ซม.
ลงความเห็น.....
2. เพราะเหตุใดแก้วใส่น้ำแข็งตั้งไว้จึงมีหยดน้ำอยู่ข้างแก้ว
ลงความเห็น.....
3. อะไรทำให้น้ำที่อยู่ในอ่างลดลง
ลงความเห็น.....
4. เหตุใดจึงทำให้เทียนอ่อนตัว
ลงความเห็น.....
5. เพราะเหตุใดน้ำมันในโลกจึงลดน้อยลง
ลงความเห็น.....
6. เพราะเหตุใดจึงใช้ไม้หรือพลาสติกทำด้ามทัพพี
ลงความเห็น.....
7. เพราะเหตุใดเมื่อนำนาฬิกาปลุกตั้งในหลอดที่สุญญากาศออกจึงไม่ได้ยินเสียง
ลงความเห็น.....
8. เมื่อเกิดฟ้าผ่าเหตุใดจึงเห็นแสงก่อนที่จะได้ยินเสียง
ลงความเห็น.....
9. เพราะเหตุใดจึงใช้ทองแดงทำสายไฟฟ้า
ลงความเห็น.....
10. เหตุใดรถยนต์จึงต้องใช้ล้อเป็นวงกลม
ลงความเห็น.....



วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนศึกษาการลงความเห็นจากข้อมูล
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
3. นักเรียนบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูลในตารางบันทึกด้านล่าง

ตารางบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูล

ประเด็น ปัญหาที่	รายการลงความเห็นจากข้อมูล	อภิปรายเหตุผล ประกอบ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

สรุปผล

.....

.....

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

1. การลงความเห็นจากข้อมูลสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
2. การลงความเห็นจากข้อมูลต้องอาศัยสิ่งใดช่วย
3. การลงความเห็นจากข้อมูล ระหว่าง คนเดียวกับคนหลาย ๆ คนช่วยกันอะไร ดีกว่ากันเพราะเหตุใด

แบบฝึกกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. นักเรียนศึกษาการลงความเห็นจากข้อมูล
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
4. นักเรียนบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูลในตารางบันทึก
5. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการลงความเห็นจากข้อมูล

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกการลงความเห็นจากข้อมูล

ประเด็น ปัญหาที่	รายการลงความเห็นจากข้อมูล	อภิปรายเหตุผล ประกอบ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

สรุปผล

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ให้ความเวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

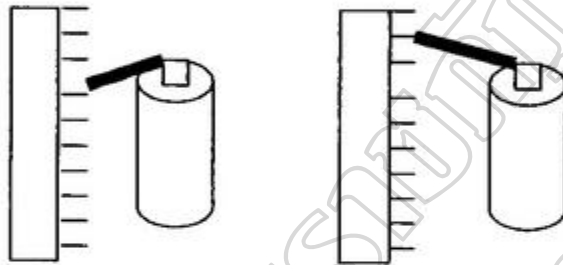
1. วัตถุที่เป็นก้อนเล็กๆสีขาว เมื่อแตะที่ลิ้นรู้สึกหวาน วางอยู่ในกระปุกใกล้ขวด กาแฟนักเรียนคิดว่าวัตถุนี้เป็นอะไร
 - ก. เป็นเกลือ
 - ข. เป็นผงชูรส
 - ค. เป็นน้ำตาล
 - ง. เป็นผงซักฟอก
2. สมชายสังเกตเห็นน้ำ ในแจกันดอกไม้เดิมมีน้ำอยู่เต็มแจกันเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ น้ำลดลงจากเดิมเพราะเหตุใด
 - ก. มีจิ้งจกมากินน้ำในแจกัน
 - ข. แจกันรั่วทำให้น้ำไหลออก
 - ค. น้ำในแจกันเกิดการระเหยกลายเป็นไอ
 - ง. แดงกระหายน้ำจึงแอบกิน
3. วีระชัย คำน้ำลึกมากทำให้เขาารู้สึกปวดหู เป็นเพราะเหตุใด
 - ก. วีระชัยไม่ได้หยดน้ำใส่หูก่อนคำน้ำ
 - ข. น้ำมีแรงดัน
 - ค. วีระชัยเป็นโรคปวดหู
 - ง. น้ำตรงนั้นมีพิษ

4. เหตุใดรถยนต์ที่สูบลมยางตามปกติจึงวิ่งได้เร็วกว่ารถยนต์ยางแบน
- รถยนต์สูบลมยางปกติเครื่องใหญ่กว่า
 - รถยนต์สูบลมยางปกติเป็นรูปวงกลมกว่า
 - รถยนต์สูบลมยางปกติได้รับแรงเสียดทานน้อยกว่า
 - รถยนต์สูบลมยางปกติขับได้คล่องกว่า
5. เพราะเหตุใดเมื่อยื่นริมฝั่งน้ำตอนกลางคืนจึงรู้สึกร้อน
- น้ำคายความร้อนช้ากว่าพื้นดิน
 - ดินคายความร้อนบริเวณใกล้ริมฝั่งน้ำ
 - น้ำเย็นกว่าดินจึงทำให้เกิดลมร้อนขึ้น
 - ดินคายความร้อนช้ากว่าพื้นน้ำ
6. เพราะเหตุใดบนยอดเขาจึงมีความกดอากาศต่ำ
- เมื่อเราขึ้นเขาเราจะรู้สึกปวดหู
 - เนื่องจากยอดเขาถูกความร้อนมากและทำให้มีอากาศอยู่น้อย
 - ยอดเขาเย็นกว่าพื้นราบจึงทำให้มีอากาศอยู่มาก
 - ยอดเขาอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์
7. เพราะเหตุใดเมื่อเทน้ำมันเบนซินลงน้ำจึงทำให้น้ำมันเบนซินลอยอยู่บนผิวน้ำ
- น้ำมีแรงลอยตัวมาก
 - มวลของน้ำน้อยกว่าน้ำมันเบนซิน
 - น้ำมันเบนซินมีมวลน้อยกว่าน้ำ
 - น้ำมันเบนซินมีความตึงผิวน้อยกว่า
8. ลูกโป่งสวรรค์ที่ถูกปล่อยลอยขึ้นบนท้องฟ้า เมื่อลอยไปถึงระดับหนึ่ง จะเกิดการระเบิดเป็นเพราะเหตุใด
- ลูกโป่งถูกแรงกดดันภายนอกทำให้เกิดการระเบิด
 - ลูกโป่งถูกความร้อนจากแสงอาทิตย์ทำให้เกิดการระเบิด
 - ลูกโป่งถูกแรงดันภายในของการขยายตัวของอากาศทำให้ระเบิด
 - ลูกโป่งถูกคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในอากาศทำให้ระเบิด

9. ในการทดลองครั้งหนึ่งที่เป็นห้องสุญญากาศ ระหว่าง ขนไก่ กับลูกปิงปอง โดยปล่อยพร้อมกัน จะเกิดผลอย่างไร

- ก. ลูกปิงปองถึงพื้นก่อน
- ข. ขนไก่ตกถึงพื้นก่อน
- ค. ขนไก่และลูกปิงปองตกถึงพื้นพร้อมกัน
- ง. ขนไก่และลูกปิงปองลอยอยู่กลางอากาศ

10. ในการทดลองครั้งหนึ่งต้องการทราบว่าอากาศร้อน อากาศเย็นที่ใดจะทำให้เกิดความกดดันอากาศเป็นอย่างไร โดยใช้บารอมิเตอร์แบบง่าย ๆ ซึ่งผลปรากฏดังภาพ นักเรียนช่วยกันลงความเห็น



อากาศร้อน อากาศเย็น

- ก. อากาศร้อนทำให้เกิดความกดดัน สูง อากาศเย็นทำให้เกิดความกดดันต่ำ
- ข. อากาศร้อนทำให้เกิดความกดดัน 6 อากาศเย็นทำให้เกิดความกดดัน 8.5
- ค. อากาศร้อนทำให้เกิดความกดดัน ต่ำ อากาศเย็นทำให้เกิดความกดดันสูง
- ง. อากาศร้อนอากาศเย็นทำให้เกิดความกดดันไม่ต่างกัน



ชุดฝึกที่ 16

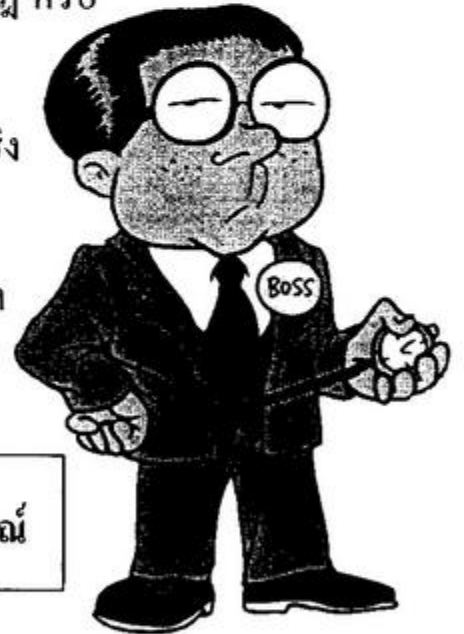
ทักษะการพยากรณ์เป็นอย่างไรครับ



การพยากรณ์ หมายถึง ความชำนาญในการคาดคะเนในสิ่งที่เกิดล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ อาศัยหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ในแนวทาง กล่าวคือ การพยากรณ์เน้นการคาดคะเนผลจากเหตุที่มีอยู่

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์ คือ

1. คาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ พยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ
2. คาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
3. คาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้



ตัวอย่างแนวทาง ที่ใช้ฝึกทักษะการพยากรณ์



1. วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว และมีก้อนเมฆหนาดำปกคลุมทั่วท้องฟ้า นักเรียนคาดคะเนว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นในไม่ช้านี้
2. ภาวะโลกร้อนแล้วในอนาคตจะเกิดผลกระทบกับมนุษย์เราอย่างไร

นักเรียนมาฝึกพยากรณ์กันเถอะ



- * ถ้านำน้ำเต็มบีกเกอร์วางไว้กลางแสงแดดเป็นเวลา 1 สัปดาห์ นักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้นกับน้ำ.....
- * ถ้ำปล่อย ขนนก กับ ก้อนหิน ลงจากตึกในระดับ ความสูงเท่ากันนักเรียนคิดว่าสิ่งใดจะตกถึงพื้นก่อนกัน
- * ถ้ำรถยนต์ 2 คันขับเคลื่อนด้วยความเร็วเท่ากัน ระยะทางเท่ากัน แต่ถนนสายที่ 1 เป็นหินคลุก ถนนสายที่ 2 เป็นถนนคอนกรีต นักเรียนคิดว่า รถคันใดใช้น้ำมันน้อยที่สุด.....

จากการทดลองละลายสาร ก ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่อุณหภูมิต่าง ๆ กันได้ผลการทดลองดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ(°C)	ปริมาณของสาร ก ที่ละลายในน้ำ(กรัม)
50	15
60	23
70	31
80	39
90	47

1. อุณหภูมิของน้ำ 55°C สาร ก จะละลายน้ำได้เท่าไร ตอบ.....
2. อุณหภูมิของน้ำ 65°C สาร ก จะละลายน้ำได้เท่าไร ตอบ.....
3. อุณหภูมิของน้ำ 75°C สาร ก จะละลายน้ำได้เท่าไร ตอบ.....
4. อุณหภูมิของน้ำ 85°C สาร ก จะละลายน้ำได้เท่าไร ตอบ.....
5. อุณหภูมิของน้ำ 100°C สาร ก จะละลายน้ำได้เท่าไร ตอบ.....

วิธีดำเนินการ

1. นักเรียนศึกษาทบทวนเกี่ยวกับการพยากรณ์
2. นักเรียนศึกษาข้อมูลข้างต้นที่กำหนดให้
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบ
4. นักเรียนบันทึกผลการพยากรณ์

ตารางบันทึกการพยากรณ์

ลำดับที่	ผลการพยากรณ์	เหตุผลประกอบการพยากรณ์
1		
2		
3		
4		
5		

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. ถ้าอุณหภูมิ 40°C จะสามารถละลายสาร (ก) ได้กี่กรัม
2. การที่จะสามารถพยากรณ์ได้แม่นยำนั้นต้องอาศัยสิ่งใดช่วย
3. สาร(ก) 1 กิโลกรัม ต้องใช้อุณหภูมิเท่าไรจึงจะสามารถละลายได้หมด
4. ถ้าอุณหภูมิ 10°C จะสามารถละลายสาร (ก) ได้กี่กรัม

แบบฝึกกิจกรรมการพยากรณ์

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
นักเรียนศึกษาบททวนเรื่องการพยากรณ์
2. นักเรียนศึกษาข้อมูลข้างต้นที่กำหนดให้
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบ
4. นักเรียนบันทึกผลการพยากรณ์
5. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

แบบรายงานผลการพยากรณ์

เรื่อง.....

ปัญหา.....

สมมติฐาน.....

อุปกรณ์/สื่อ.....

ขั้นตอนการปฏิบัติ.....

.....

.....

.....



ตารางบันทึกการพยากรณ์

ลำดับที่	รายการพยากรณ์	เหตุผลประกอบการพยากรณ์
1		
2		
3		
4		
5		

สรุปผล

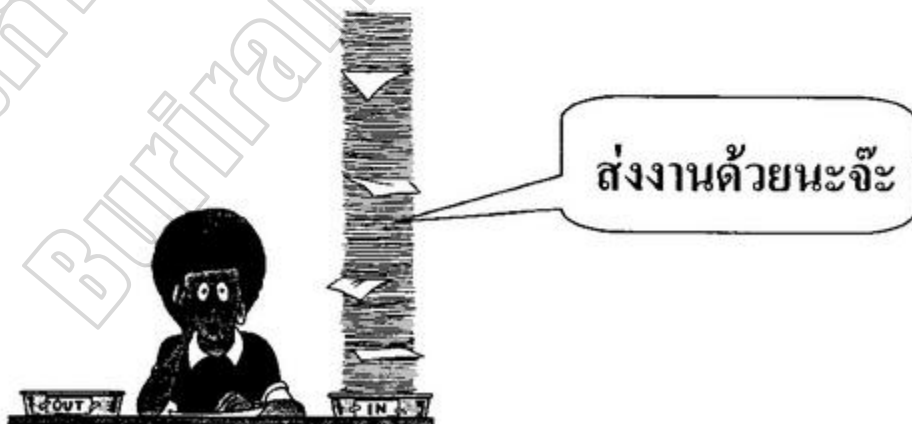
.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังปฏิบัติการกิจกรรมการพยากรณ์

คำชี้แจง

1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ เป็นแบบเติมคำ
2. ให้เวลาในการทำข้อทดสอบ 10 นาที
3. นักเรียนอ่านข้อมูลจากตารางแล้ว ตอบคำถามโดยการเติมคำ

ให้ถูกต้อง

นักเรียนอ่านตารางแสดงองศาของอุณหภูมิของ น้ำ และ ดิน ในที่กลางแจ้ง และที่ร่มช่วงเวลาพื้นแตกต่างกัน แล้ว ตอบคำถาม 1 - 6

เวลา นาที	อุณหภูมิที่ตั้งไว้กลางแจ้ง (°C)		อุณหภูมิที่ตั้งไว้ในร่ม (°C)	
	ดิน	น้ำ	ดิน	น้ำ
เริ่มทดลอง	33	31	30	29
5	35	33	32	31
10	37	35	34	33
15	39	37	36	35

- (1) จากแผนภูมิ เวลา 7.30 นาที อุณหภูมิของน้ำที่กลางแจ้ง (°C)
- (2) เวลา 7.30 นาที อุณหภูมิของ ดิน ในที่ร่ม (°C)
- (3) เวลา 12.30 นาที ดินที่อยู่กลางแจ้งจะมีอุณหภูมิเท่ากับ (°C)
- (4) เวลา 12.30 นาที น้ำที่อยู่ในร่ม จะมีอุณหภูมิเท่ากับ (°C)
- (5) เวลา 17.30 นาที น้ำที่อยู่กลางแจ้งจะมีอุณหภูมิเท่ากับ (°C)
- (6) เวลา 17.30 นาที ดินที่อยู่ในร่มจะมีอุณหภูมิเท่ากับ (°C)

นักเรียนอ่านตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร กับน้ำหนักของเหล็ก
ดังตารางข้างล่างนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 7-10

ที่	ปริมาตร/ลูกบาศก์เซนติเมตร	น้ำหนัก/กรัม
1	8	50
2	18	100
3	28	200
4	38	300

7. ถ้าเหล็กมีปริมาตร 13 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมี น้ำหนักเท่าไร.....
8. ถ้าเหล็กหนัก 150 กรัม จะมีปริมาตรเท่าไร.....
9. ถ้าเหล็กมีปริมาตร 33 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมี น้ำหนักเท่าไร.....
10. ถ้าเหล็กหนัก 350 กรัม จะมีปริมาตรเท่าไร.....

นักเรียนตอบถูกหมดทุกคน

เก่งมาก



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบประเมินชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินแผนจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

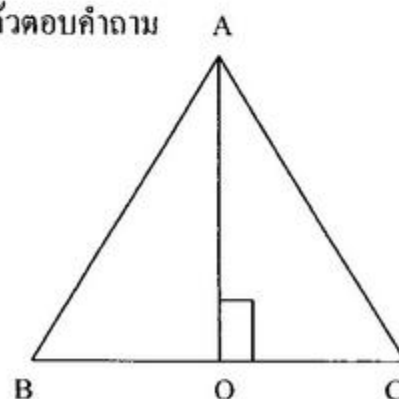
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

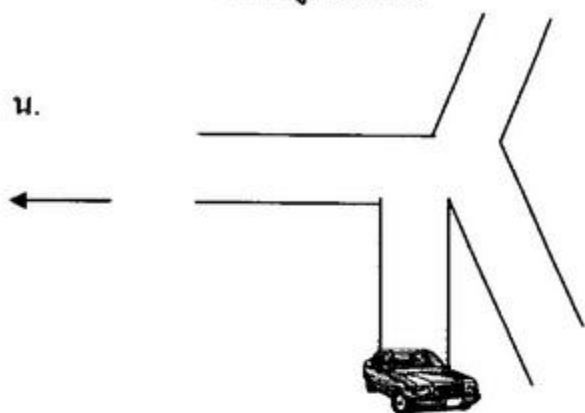
1. ข้อทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ
2. ใช้เวลาในการทำข้อทดสอบ 1 ชั่วโมง
3. นักเรียนเลือกคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่คิดว่าถูกต้อง

เพียงข้อเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะของการสังเกต
 - ก. ผมคิดว่าสิ่งของในกล่องเป็นทองคำ
 - ข. ไข่ทุกชนิดเป็นสีขาว
 - ค. อากาศร้อนจะทำให้ฝนตก
 - ง. มะม่วงสุกผลนี้มีสีเหลือง
2. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นพวกเดียวกัน
 - ก. กบ ไก่ นก
 - ข. น้ำมัน แอลกอฮอล์ พรอท
 - ค. ส้มโอ มะนาว ส้มเขียวหวาน
 - ง. สมุค คินสอ ปากก้า
3. ให้นักเรียนใช้เครื่องมือที่มีอยู่ วัดรูปสามเหลี่ยมด้านขวามือแล้วตอบคำถาม
ฐานและความสูงของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับกี่เซนติเมตร
 - ก. ฐาน = 4.7 ซม. ความสูง = 3.8 ซม.
 - ข. ฐาน = 4.5 ซม. ความสูง = 3.5 ซม.
 - ค. ฐาน = 4.3 ซม. ความสูง = 3.3 ซม.
 - ง. ฐาน = 4.1 ซม. ความสูง = 3.1 ซม.



4. จากภาพนี้ รถคันนี้แล่นอยู่ที่ทิศทางใด



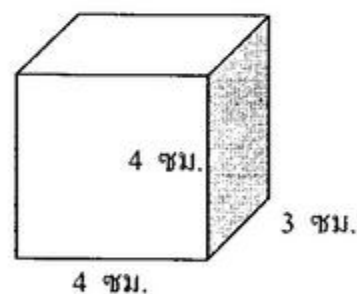
- ก. ทิศใต้
- ข. ทิศตะวันออก
- ค. ทิศตะวันตก
- ง. ทิศเหนือ

5. ถ้าต้องการวัดปริมาตรและอุณหภูมิของน้ำ นักเรียนคิดว่าควรใช้เครื่องมือชนิดใดในการวัด

- ก. ดัลบีเมตรและเทอร์โมมิเตอร์
- ข. ไม้บรรทัดและเทอร์โมมิเตอร์
- ค. บารอมิเตอร์และกระบอกตวง
- ง. กระบอกตวงและเทอร์โมมิเตอร์

6. นักเรียนช่วยกันหาปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากต่อไปนี้ มีค่าเท่าไร

- ก. ปริมาตร 16 ซม.³
- ข. ปริมาตร 12 ซม.³
- ค. ปริมาตร 11 ซม.³
- ง. ปริมาตร 48 ซม.³



7. คุณสมบัติต่อไปนี้ “ มีรูปร่างไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะ ปริมาตรคงที่ ” หมายถึงวัสดุในข้อใด

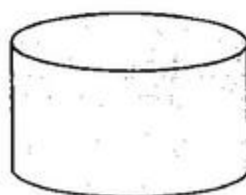
- ก. วัสดุที่เป็นก๊าซ
- ข. วัสดุที่เป็นของเหลว
- ค. วัสดุที่เป็นของแข็ง
- ง. วัสดุที่เป็นของเหลวและก๊าซ

8. “ แดงโมผลนี้มีรสหวาน ” เป็นข้อมูลการสังเกตประเภทใด
- ประเภทเชิงปริมาณ
 - ประเภทเชิงคุณภาพ
 - ประเภทเชิงการเปลี่ยนแปลง
 - ประเภทเชิงรสชาติ
9. ถ้าแบ่งผลไม้ออกเป็น สองกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 ส้มเขียวหวาน ละมุด ชมพู่ กลุ่มที่ 2 แดงโม มะพร้าว ส้มโอ ข้อใดเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดแบ่งผลไม้
- ฤดูกาล
 - รสของผลไม้
 - ขนาดของผลไม้
 - ชนิดของผลไม้
10. รถคันหนึ่งเดินทางจากตำแหน่ง X ไปยังตำแหน่ง Y เริ่มออกจากตำแหน่ง X เวลา 12.20 น. ถึงตำแหน่ง Y เวลา 12.40 น. ภาพใดต่อไปนี้ที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้อง โดยที่เล่นด้วยความเร็วสม่ำเสมอ

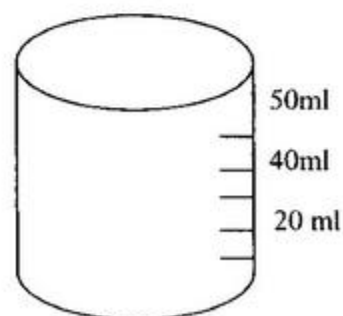


11. ปริมาตรของน้ำในภาชนะ ด้านซ้ายตามรูปภาพ นักเรียนคาดคะเนได้ค่าเท่าไร

- 25 ml
- 30 ml
- 35 ml
- 40 ml

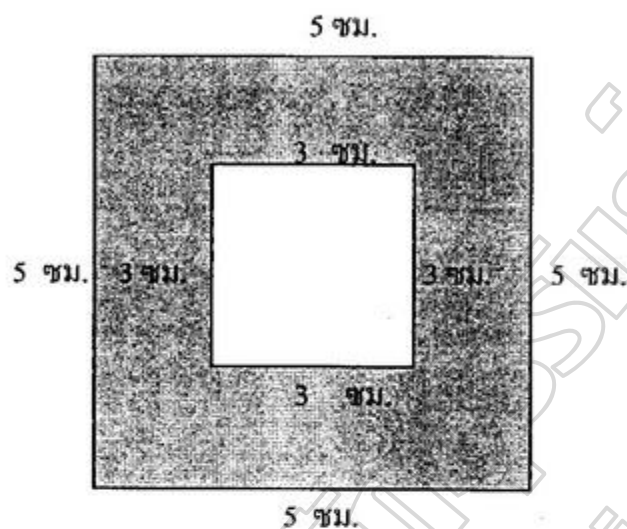


น้ำ



บีกเกอร์

12. จงหาพื้นที่ของส่วนที่แรเงาต่อไปนี้



- ก. พื้นที่ 25 ตารางเซนติเมตร
 ข. พื้นที่ 9 ตารางเซนติเมตร
 ค. พื้นที่ 16 ตารางเมตร
 ง. พื้นที่ 16 ตารางเซนติเมตร
13. “เป็นสัตว์อาศัยอยู่ในน้ำ มีขนาดใหญ่ที่สุดในทะเล กินอาหารทั้งพืชและสัตว์ขนาดเล็กๆ มีการปฏิสนธิภายในออกลูกเป็นตัวและเลี้ยงลูกด้วยนม” คือสัตว์ในข้อใด
- ก. ปลาฉลาม
 ข. สิงโตทะเล
 ค. ปลาวาฬ
 ง. ปลาโลมา
14. ข้อใดต่อไปนี้ที่แสดงการสื่อความหมายข้อมูลพันธุกรรมได้ถูกต้อง

- ก. พ่อ + แม่ → ลูกชาย
 $44+XY$ $44+XX$ $44+XY$
- ข. พ่อ + แม่ → ลูกชาย
 XY XX XY
- ค. พ่อ + แม่ → ลูกสาว
 $44+XY$ $44+XX$ $44+XY$
- ง. พ่อ + แม่ → ลูกสาว
 XY XX XX

15. ข้อใดที่บอกถึงความรู้ความเข้าใจในการสังเกต
- อนงค์ บรรยายสมบัติของวัตถุได้
 - สมชาย คาดคะเนคำตอบล่วงหน้าได้ถูกต้อง
 - ถวิล สรุปลักษณะต่างๆได้
 - เขวาลิต ให้ความหมายสิ่งต่างๆได้
16. จงจัดกลุ่มสาร ต่อไปนี้ (เหล็ก, ทองแดง, พรอท, เชนเขียนไวโอเลต, สำลี, แอลกอฮอล์) โดยใช้เกณฑ์ “ของเหลว”
- เหล็ก , ทองแดง , พรอท
 - เชนเขียนไวโอเลต , สำลี , แอลกอฮอล์
 - พรอท , เชนเขียนไวโอเลต , แอลกอฮอล์
 - พรอท , เชนเขียนไวโอเลต , สำลี
17. นักเรียนช่วยกันเรียงตัวกลางเสียง ที่ทำให้เสียงเดินทางผ่านจากเร็วไปหาช้าสุดต่อไปนี้ “ อากาศ , น้ำ , เหล็ก , ทองเหลือง , ไม้ ”
- เหล็ก , ทองเหลือง , ไม้ , น้ำ , อากาศ
 - ทองเหลือง , เหล็ก , น้ำ , ไม้ , อากาศ
 - อากาศ , น้ำ , เหล็ก , ทองเหลือง , ไม้
 - อากาศ , ทองเหลือง , ไม้ , น้ำ , เหล็ก ,
18. ด้วยยูเรกานและบีกเกอร์ ใช้เป็นเครื่องมือวัดสิ่งใด เหมาะสมที่สุด
- วัดขนาดของก้อนหิน
 - วัดจำนวนเม็ดทราย
 - วัดหาปริมาตรของก้อนหิน
 - วัดปริมาตรของอากาศ
19. จงหาคำตอบของสมการต่อไปนี้ $A + B + 35 = 49$
โดยที่ $A = B$ แล้ว $A = ?$
- $A = 7$
 - $A = 14$
 - $A = 16$
 - $A = 20$

20. “เมื่อเรานำก้อนหินปล่อยลงใน ถ้วยชูเรกาน้ำไหลออกมาเท่ากับ 50 ml”

นักเรียนลงความเห็น จากผลการทดลองนี้อย่างไร

- ก. ก้อนหินต้องการที่อยู่จึงแทนที่น้ำ ทำให้น้ำไหลออกมา
- ข. ก้อนหินมีปริมาตร เท่ากับ 50 ml
- ค. น้ำไหลออกมาเพราะก้อนหิน
- ง. ก้อนหินทำให้น้ำไหลออกมาเพราะคนปล่อยก้อนหินลงไป

21. ข้อใดเป็นแผนภูมิการถ่ายทอดพันธุกรรมตามลักษณะเด่นลักษณะด้อยของ (เมนเดล) ที่ถูกต้อง

- | | | | | | |
|----|-------------------------------|---|------------------------|---|-------------|
| ก. | พันธุ์สูงแท้ + พันธุ์เตี้ยแท้ | → | พันธุ์ทาง + พันธุ์ทาง | → | รุ่นหลาน |
| | RR rr | | Rr Rr | | Rr RR Rr rr |
| ข. | พันธุ์สูงแท้ + พันธุ์เตี้ยแท้ | → | พันธุ์ทาง + พันธุ์ทาง | → | รุ่นหลาน |
| | RR rr | | Rr Rr | | RR RR Rr rr |
| ค. | พันธุ์สูงแท้ + พันธุ์เตี้ยแท้ | → | พันธุ์ทาง + พันธุ์ทาง | → | รุ่นหลาน |
| | RR rr | | Rr Rr | | Rr RR rr rr |
| ง. | พันธุ์สูงแท้ + พันธุ์เตี้ยแท้ | → | พันธุ์ทาง + พันธุ์ทาง | → | รุ่นหลาน |
| | RR rr | | Rr Rr | | rr RR rr rr |

22. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การสังเกตการเปลี่ยนแปลง

- ก. สมชาย วัดขนาดโต๊ะ
- ข. มานะ มองเห็นนกมีสีขา
- ค. มนัส ได้กลิ่นเหม็นจากขยะ
- ง. สมศรี มองเห็นน้ำกำลังเดือดเป็นฟองผุดขึ้นลง

23. สมชาย จัดวัสดุเป็น 3 กลุ่มดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 เหล็ก ทองแดง ไม้

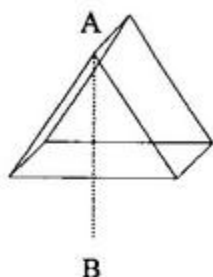
กลุ่มที่ 2 น้ำ เหล้า แอลกอฮอล์

กลุ่มที่ 3 ออกซิเจน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์

นักเรียนคิดว่า สมชาย ใช้เกณฑ์อะไร ในการแบ่งกลุ่ม

- ก. ใช้เกณฑ์น้ำหนัก
- ข. ใช้เกณฑ์ลักษณะของวัสดุ
- ค. ใช้เกณฑ์สถานะของวัสดุ
- ง. ใช้เกณฑ์ขนาดของวัสดุ

24. วัตถุทรงปริซึมในภาพนี้ถ้าตัดออกตามแนว AB จะได้รูปหน้าตัดตามข้อใด



- ก. รูปวงกลม
ข. รูปวงรี
ค. รูปสามเหลี่ยม
ง. รูปสี่เหลี่ยม

25. ורתย์มีเงิน 250 บาท สุพรรณมีเงิน $\frac{2}{5}$ ของורתย์ อยากทราบว่าสุพรรณมีเงินกี่บาท
- ก. สุพรรณมีเงิน 50 บาท
ข. สุพรรณมีเงิน 100 บาท
ค. สุพรรณมีเงิน 150 บาท
ง. สุพรรณมีเงิน 200 บาท

จากข้อมูลข้างล่างนี้ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 26- 28

การทดลองละลายสาร ก ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน ได้ผลการทดลองดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ(°C)	ปริมาณของสาร ก ที่ละลายในน้ำ(กรัม)
50	15
60	23
70	31
80	39
90	47

26. ถ้าอุณหภูมิของน้ำเพิ่มเป็น 55°C ปริมาณของสาร ก สามารถละลายในน้ำได้กี่กรัม
- ก. 19 กรัม
ข. 20 กรัม
ค. 21 กรัม
ง. 22 กรัม

27. ถ้าอุณหภูมิของน้ำเพิ่มเป็น 100°C ปริมาณของสาร ก สามารถละลายในน้ำได้กี่กรัม
- ก. 49 กรัม
 - ข. 51 กรัม
 - ค. 53 กรัม
 - ง. 55 กรัม
28. ปริมาณของสาร ก ที่ละลายในน้ำ ได้ 27 กรัม ต้องใช้อุณหภูมิเท่าไร
- ก. 53 เซลเซียส
 - ข. 65 เซลเซียส
 - ค. 77 เซลเซียส
 - ง. 89 เซลเซียส
29. ประวิทย์ แบ่งสัตว์ในหมู่บ้านเป็น 2 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 ควาย วัว แพะ กวาง กลุ่มที่ 2 สุนัข นก สุนัข แมว นักเรียนคิดว่า ประวิทย์ใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่ม
- ก. กลุ่มที่ใช้แรงงานและใช้เนื้อเป็นอาหาร
 - ข. กลุ่มที่มีเขาและไม่มีเขา
 - ค. กลุ่มเลี้ยงลูกด้วยนมและไม่ได้เลี้ยงลูกด้วยนม
 - ง. กลุ่มสัตว์ป่าและสัตว์เลี้ยง
30. สมศักดิ์เคยรับประทานไก่ย่างที่ ร้านไก่ย่าง ห้าดาว “เนื้อไก่เมื่อสุกมีสีเหลือง เนื้อนุ่ม กลิ่นหอม รสชาติอร่อย” คำกล่าวข้างต้นใช้ประสาทที่อย่างไรในการสังเกตและอะไรบ้าง
- ก. ใช้ประสาท 3 อย่าง เช่น ตา ลิ้น จมูก
 - ข. ใช้ประสาท 3 อย่าง เช่น ตา หู จมูก
 - ค. ใช้ประสาท 4 อย่าง เช่น ตา ผิวกาย จมูก ลิ้น
 - ง. ใช้ประสาท 4 อย่าง เช่น ตา หู จมูก ลิ้น

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1)	ง	16)	ค
2)	ก	17)	ก
3)	ก	18)	ค
4)	ค	19)	ก
5)	ง	20)	ข
6)	ง	21)	ก
7)	ข	22)	ง
8)	ข	23)	ค
9)	ค	24)	ง
10)	ข	25)	ข
11)	ค	26)	ก
12)	ง	27)	ง
13)	ค	28)	ข
14)	ก	29)	ข
15)	ก	30)	ค

แบบประเมินความสอดคล้อง
ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยใช้ระดับ ค่าคะแนนการประเมิน ดังนี้

ระดับ +1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้องเหมาะสม

ระดับ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ -1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง หรือ ไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุง
	+1	0	-1	
จุดประสงค์				
1. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ฝึก				
2. ภาษาที่เข้าใจง่าย				
3. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการฝึกให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน				
สาระการเรียนรู้				
4. เหมาะสมกับระดับชั้น				
5. มีความยากง่ายเหมาะสม				
6. น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน				
รูปแบบของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
7. น่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ				
8. มีภาพประกอบชัดเจน				

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุง
	+1	0	-1	
การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้				
9. ได้รับความสนใจของผู้เรียน				
10. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์				
11. การจัดกิจกรรมการฝึกทักษะเป็นไป ตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก				
12. นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง				
การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้				
13. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ที่ต้องการวัด				
14. วัดได้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ที่ต้องการวัด				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความสอดคล้อง
แผนการจัดการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด
 โดยใช้ระดับ ค่าคะแนนการประเมิน ดังนี้

ระดับ +1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้องเหมาะสม
 ระดับ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 ระดับ -1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง หรือ ไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุง
	+1	0	-1	
สาระสำคัญ				
1. ความถูกต้อง				
2. ความเหมาะสมครอบคลุมเนื้อหา				
3. มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย				
จุดประสงค์การเรียนรู้				
4. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
5. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการฝึกให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน				
สาระการเรียนรู้				
6. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้น				
7. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา				
8. เนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์				
9. เนื้อหา เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน				

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุง
	+1	0	-1	
กิจกรรมการเรียนรู้				
10. กิจกรรมที่นำมาใช้สร้างความสนใจ ของผู้เรียนน่าสนใจไม่เบื่อหน่าย				
11. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์				
12. มีความแปลกใหม่ ที่ท้าทาย ช่วยให้เกิด การเรียนรู้				
13. กิจกรรมที่นำมาใช้เหมาะสมช่วยให้เกิด การเรียนรู้ตามจุดประสงค์				
14. นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ด้วยตนเองหรือร่วมกับกลุ่มทุกกิจกรรม				
สื่อการเรียนรู้				
15. สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา				
16. ได้รับความสนใจของผู้เรียน				
17. สื่อแต่จุดเหมาะสมกับการนำไปใช้ ในการจัดการเรียนรู้ แต่ละกิจกรรม				
การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้				
18. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ที่ต้องการวัด				
19. สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้				
20. วัดผลและประเมินผลได้ตามสภาพจริง				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้ สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วยคำถาม

4 ด้านดังนี้

1. ด้านแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านกระบวนการเรียนรู้
3. ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้
4. ด้านเครื่องมือวัดผลและประเมินผล

2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 20 ข้อ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามหลังสิ้นสุดจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

3. กาเครื่องหมาย / ลงในช่อง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เพียงข้อละ 1 เครื่องหมาย เกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตามความเป็นจริง

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านแบบฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
1. มีรูปภาพประกอบสวยงาม
2. มีการฝึกเรียงจากง่ายไปหาความยาก
3. เนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา
4. นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. แปลกใหม่ น่าสนใจ
6. อ่านแล้วเข้าใจได้ง่ายสามารถฝึกได้ด้วยตนเอง

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านกระบวนการเรียนรู้					
7. ได้รับความสนใจ
8. กิจกรรมเหมาะสมกับวัย
9. ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
10. มีความสุขกับการเรียนรู้
11. ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน
ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้					
12. มีความน่าสนใจ
13. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย
14. มีสื่อการเรียนรู้ครบทุกกิจกรรม
15. สื่อเหมาะสมกับกิจกรรมที่ฝึก
16. สะดวกต่อการนำไปใช้
17. สามารถหาได้ง่ายและประหยัด
ด้านเครื่องมือวัดและประเมินผล					
18. ความยากง่ายพอเหมาะ
19. ใช้ภาษาอ่านแล้วเข้าใจง่าย
20. รูปแบบเป็นระเบียบเรียบร้อย

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าดัชนีความสอดคล้องจุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ค่าดัชนีความสอดคล้องแผนจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.25	0.30	16	0.45	0.50
2	0.35	0.30	17	0.35	0.50
3	0.45	0.50	18	0.30	0.40
4	0.50	0.20	19	0.35	0.50
5	0.30	0.40	20	0.40	0.60
6	0.50	0.40	21	0.45	0.50
7	0.55	0.30	22	0.45	0.50
8	0.25	0.30	23	0.40	0.50
9	0.30	0.40	24	0.40	0.30
10	0.45	0.50	25	0.35	0.50
11	0.45	0.50	26	0.40	0.40
12	0.50	0.40	27	0.45	0.50
13	0.35	0.50	28	0.45	0.50
14	0.45	0.50	29	0.40	0.60
15	0.35	0.50	30	0.45	0.50

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

รายการประเมิน	คนที่			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	1	2	3			
จุดประสงค์						
1. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ฝึก	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2. ภาษาที่เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการฝึกให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
สาระการเรียนรู้						
4. เหมาะสมกับระดับชั้น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5. มีความยากง่ายเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6. น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
รูปแบบของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
7. น่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8. มีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสมสอดคล้องกับทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้						
9. เร้าความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11. การจัดกิจกรรมการฝึกทักษะเป็นไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12. นักเรียน ได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	คนที่			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	1	2	3			
การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้						
13. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ต้องการวัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14. วัดได้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ต้องการวัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
รวม	14	14	14	42	14	ใช้ได้
เฉลี่ย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 12 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

รายการประเมิน	คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3			
สาระสำคัญ						
1. ความถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2. ความเหมาะสมครอบคลุมเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3. มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
จุดประสงค์การเรียนรู้						
4. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการฝึกให้เกิดทักษะกระบวนการ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
สาระการเรียนรู้						
6. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8. เนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9. เนื้อหา เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและสามารถนำไปใช้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
กิจกรรมการเรียนรู้						
10. กิจกรรมที่นำมาใช้สร้างความสนใจของผู้เรียน น่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12. มีความแปลกใหม่ ที่ท้าทาย ช่วยให้เกิดการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13. กิจกรรมที่นำมาใช้เหมาะสมช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14. นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองหรือร่วมกับกลุ่มทุกกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	คนที่			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	1	2	3			
สื่อการเรียนรู้						
15. สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16. ได้รับความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17. สื่อแต่ละชุดเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้						
18. สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานที่ต้องการวัด	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19. สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20. วัดผลและประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
รวม	20	20	20	60	20	ใช้ได้
เฉลี่ย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ว ๓๔๓

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๗ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายปัญญา ขางนอก

ด้วยนายชูศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้อัตนศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผศ.ดร.พรพิมล พงศ์สุวรรณ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ คอ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ว ๓๔๓

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๗ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายอคุลย์ สุชีรัมย์

ด้วยนายชุตศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผศ.ดร.พรพิมล พงศ์สุวรรณ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ตะอองทอง)

คณบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ คို့ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ว ๓๔๓

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางเกษรา สุทธิรัมย์

ด้วยนายชุตติ์ สุระประวัตินวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผศ.ดร.พรพิมล พงศ์สุวรรณ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

กณบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ คอ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศบ ๐๕๔๕.๒๐/๓๕๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๗ มกราคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองไฮ

ด้วยนายชุตศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนา ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผศ.ดร.พรพิมล พงศ์สุวรรณ เป็นประธานกรรมการควบคุมการศึกษาค้นคว้า ในกรณีนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือ ในการวิจัยที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้นายชุตศักดิ์ สุระประวัตินวงศ์ ทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายชูศักดิ์ สุระประวัติวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	13 มิถุนายน 2502
สถานที่เกิด	581-583 หมู่ที่ 1 ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์
ที่อยู่ปัจจุบัน	249 หมู่ที่ 2 บ้านสวนแดง ตำบลลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์
ตำแหน่งหน้าที่	ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3)
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขบุรีรัมย์ เขต 1
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2520 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2522 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูบุรีรัมย์ พ.ศ. 2527 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูบุรีรัมย์ พ.ศ. 2551 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏ บุรีรัมย์