

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สำเนาหนังสือราชการและรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ



ที่ ทม 2003/143

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

17 มกราคม 2546

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน อาจารย์จิรา จันทระประมิตต์
สิ่งที่ส่งมาด้วย แก้วโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสมถวิล ขัดเกล้า นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุด
ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแล
ของ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย
ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอ
ความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจชุดกิจกรรมและแบบทดสอบ

1. นางสาวจิรา จันทเปรมจิตต์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 ครูเหรียญทองสาขาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนบ้านหนองเขิน
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านบึง
จังหวัดชลบุรี
2. นางนงนุช อุทัยศรี ศึกษานิเทศก์ 7
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี
จังหวัดชลบุรี
3. นางพรณี เพชรยศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
4. นางสาววิริยะ บุญยะนิเวส ศึกษานิเทศก์ 9 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
5. นายสมบัติ จันทร์กระจำง ศึกษานิเทศก์ 7
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี
จังหวัดชลบุรี

ภาคผนวก ข

- ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 60 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
- ผลการพิจารณาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม ชุดที่ 1-5
- ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ
- คะแนนของนักเรียน ที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ
- ผลการพิจารณาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการพิจารณาคะแนนของนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีลิฟวิงตัน (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 189) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ ใช้ทดสอบกับนักเรียน 10 คน มีขั้นตอนการหาค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{s^2(r_{tt}) + (\bar{X} - c)^2}{s^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงตัน
	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดย วิธี KR-20
	S	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ
	c	แทน	คะแนนจุดตัด

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad r_{cc} &= \frac{(94.29 \times 0.94) + (29.10 - 22)^2}{94.29 + (29.10 - 22)^2} \\ &= \frac{88.63 + (7.1)^2}{94.29 + 50.41} \\ &= \frac{139.04}{144.70} \end{aligned}$$

$$r_{cc} = 0.96$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.96

ตารางที่ 3 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้
วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การสอน กลุ่มสาระ
วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ผลที่ได้
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	0	0.67	นำไปใช้
2	1	1	1	1	นำไปใช้
3	1	1	1	1	นำไปใช้
4	1	1	1	1	นำไปใช้
5	1	1	1	1	นำไปใช้
6	1	0	1	0.67	นำไปใช้
7	1	1	1	1	นำไปใช้
8	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
9	1	1	1	1	นำไปใช้
10	1	1	0	0.67	นำไปใช้
11	1	1	1	1	นำไปใช้
12	1	1	1	1	นำไปใช้
13	1	1	1	1	นำไปใช้
14	1	1	1	1	นำไปใช้
15	1	1	1	1	นำไปใช้
16	1	1	1	1	นำไปใช้
17	1	1	1	1	นำไปใช้
18	1	1	1	1	นำไปใช้
19	0	1	0	0.33	ไม่นำไปใช้
20	1	1	1	1	นำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ผลที่ได้
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
21	1	1	1	1	นำไปใช้
22	1	1	1	1	นำไปใช้
23	1	1	1	1	นำไปใช้
24	1	0	0	0.33	ไม่นำไปใช้
25	1	0	1	0.67	นำไปใช้
26	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
27	1	1	1	1	นำไปใช้
28	1	1	1	1	นำไปใช้
29	0	1	0	0.33	ไม่นำไปใช้
30	1	1	1	1	นำไปใช้
31	1	0	0	0.33	ไม่นำไปใช้
32	1	1	1	1	นำไปใช้
33	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
34	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
35	1	1	1	1	นำไปใช้
36	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
37	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
38	1	1	1	1	นำไปใช้
39	1	1	1	1	นำไปใช้
40	1	0	0	0.33	ไม่นำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ผลที่ได้
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
41	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
42	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
43	1	0	1	0.67	นำไปใช้
44	1	1	1	1	นำไปใช้
45	1	1	1	1	นำไปใช้
46	1	0	0	0.33	ไม่นำไปใช้
47	0	1	0	0.33	ไม่นำไปใช้
48	1	1	1	1	นำไปใช้
49	1	1	1	1	นำไปใช้
50	0	1	1	0.67	นำไปใช้
51	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
52	1	1	1	1	นำไปใช้
53	0	1	0	0.33	ไม่นำไปใช้
54	1	1	0	0.67	นำไปใช้
55	0	1	1	0.67	นำไปใช้
56	1	1	1	1	นำไปใช้
57	0	0	1	0.33	ไม่นำไปใช้
58	1	1	1	1	นำไปใช้
59	0	1	0	0.33	ไม่นำไปใช้
60	1	0	0	0.33	ไม่นำไปใช้

จากตาราง เมื่อวิเคราะห์คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจะได้ข้อสอบที่จะนำไปเป็นแบบทดสอบ
ทั้งหมด 40 ข้อ

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดของแต่ละชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ผ่านของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม คะแนนจุดตัด คะแนน	คะแนนทดสอบประจำชุดการสอบ				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5
	(5) 4	(5) 4	(5) 4	(5) 4	(5) 4
1	4	3	5	5	5
2	5	5	5	5	4
3	4	4	4	5	5
4	5	5	5	5	4
5	5	5	3	4	4
6	5	4	4	5	5
7	4	4	5	5	5
8	5	3	4	3	4
9	5	4	5	5	4
10	5	4	5	5	4
11	3	5	5	5	5
12	4	4	5	5	4
13	5	4	5	5	5
14	5	5	4	4	4
15	5	4	5	4	5
16	4	4	5	5	4
17	4	4	5	5	5
18	5	4	4	5	4
19	3	4	5	5	4
20	5	5	5	5	4

ตารางที่ 4 (ต่อ)

คะแนนเต็ม คะแนนจุดตัด คะแนน	คะแนนทดสอบประจำชุดการสอน				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
	7	6	6	6	6
21	5	5	5	5	5
22	5	5	5	5	5
23	4	3	5	4	4
24	5	4	5	5	4
25	4	3	4	3	3
26	5	4	4	5	5
27	5	5	5	5	5
28	5	5	5	5	5
29	5	5	3	5	5
30	3	5	4	3	4
จำนวนนักเรียนที่ผ่าน (คน)	27	26	28	27	28
คิดเป็นร้อยละ	90.00	86.67	93.34	90.00	96.67
เฉลี่ยรวม	91.31				

ตารางที่ 5 แสดงการหาเกณฑ์จุดตัดของแต่ละชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชุดการสอน	จำนวนข้อ	ความน่าจะเป็นในการตอบถูก ตามความคิดเห็นของครู				คะแนนจุด ตัด	คิดเป็นจำนวนข้อ
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	รวม		
1	5	3.70	3.80	3.50	11.00	3.67	4
2	5	4.40	4.50	3.80	12.70	4.23	4
3	5	3.80	3.90	3.70	11.40	3.80	4
4	5	4.20	4.00	4.00	12.20	4.06	4
5	5	3.90	3.80	3.70	11.40	3.80	4

ตารางที่ 6 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของคะแนนทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.80	0.67
2	0.50	0.24
3	0.60	0.38
4	0.60	0.86
5	0.70	0.53
6	0.70	0.53
7	0.70	0.53
8	0.80	0.67
9	0.80	0.67
10	0.70	0.53
11	0.70	0.53
12	0.80	0.67
13	0.70	0.53
14	0.70	0.53
15	0.70	0.53
16	0.70	0.53
17	0.80	0.33
18	0.80	0.67
19	0.70	0.53
20	0.70	0.53

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
21	0.60	0.38
22	0.80	0.67
23	0.80	0.67
24	0.70	0.53
25	0.80	0.67
26	0.60	0.38
27	0.70	0.53
28	0.70	0.53
29	0.60	0.38
30	0.80	0.67
31	0.80	0.67
32	0.70	0.53
32	0.70	0.53
34	0.50	0.72
35	0.80	0.67
36	0.60	0.38
37	0.80	0.67
38	0.70	0.53
39	0.70	0.53
40	0.70	0.53

ตารางที่ 7 แสดงการหาค่าความน่าจะเป็นในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

ข้อที่	ความน่าจะเป็นในการตอบถูกต้องตามความคิดเห็นของครู			รวม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	0.65	0.50	0.55	0.56
2	0.60	0.50	0.50	0.53
3	0.60	0.50	0.50	0.53
4	0.60	0.55	0.55	0.56
5	0.60	0.50	0.45	0.51
6	0.65	0.55	0.55	0.58
7	0.55	0.55	0.50	0.53
8	0.65	0.55	0.45	0.55
9	0.65	0.60	0.55	0.60
10	0.65	0.50	0.55	0.56
11	0.60	0.55	0.50	0.53
12	0.65	0.60	0.60	0.61
13	0.60	0.55	0.50	0.55
14	0.65	0.50	0.50	0.55
15	0.65	0.55	0.55	0.58
16	0.65	0.60	0.65	0.61
17	0.60	0.55	0.50	0.55
18	0.65	0.55	0.50	0.55
19	0.65	0.50	0.50	0.55
20	0.60	0.50	0.50	0.56

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	ความน่าจะเป็นในการตอบถูกต้องตามความคิดเห็นของครู			รวม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
21	0.45	0.55	0.55	0.56
22	0.55	0.55	0.55	0.58
23	0.80	0.55	0.55	0.58
24	0.70	0.55	0.50	0.55
25	0.80	0.50	0.50	0.53
26	0.50	0.55	0.50	0.56
27	0.55	0.60	0.50	0.56
28	0.55	0.50	0.50	0.58
29	0.50	0.55	0.55	0.55
30	0.57	0.55	0.50	0.56
31	0.60	0.55	0.55	0.56
32	0.60	0.55	0.50	0.55
33	0.65	0.55	0.55	0.55
34	0.60	0.55	0.55	0.56
35	0.65	0.60	0.55	0.60
36	0.65	0.60	0.55	0.60
37	0.65	0.60	0.50	0.58
38	0.60	0.55	0.55	0.56
39	0.65	0.50	0.50	0.55
40	0.60	0.60	0.50	0.58
รวม				67.35
เฉลี่ย				22.45
จุดตัด				22 คะแนน

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์	ค่าคะแนนเกณฑ์จุดตัด	ผลที่ได้
1	30	22	ผ่าน
2	17	22	ไม่ผ่าน
3	34	22	ผ่าน
4	30	22	ผ่าน
5	34	22	ผ่าน
6	31	22	ผ่าน
7	16	22	ไม่ผ่าน
8	32	22	ผ่าน
9	30	22	ผ่าน
10	31	22	ผ่าน
11	32	22	ผ่าน
12	32	22	ผ่าน
13	14	22	ไม่ผ่าน
14	34	22	ผ่าน
15	33	22	ผ่าน
16	34	22	ผ่าน
17	29	22	ผ่าน
18	35	22	ผ่าน
19	30	22	ผ่าน
20	34	22	ผ่าน

ตารางที่ 8(ต่อ)

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์	ค่าคะแนนเกณฑ์จุดตัด	ผลที่ได้
21	31	22	ผ่าน
22	32	22	ผ่าน
23	31	22	ผ่าน
24	31	22	ผ่าน
25	16	22	ไม่ผ่าน
26	31	22	ผ่าน
27	34	22	ผ่าน
28	36	22	ผ่าน
29	32	22	ผ่าน
30	18	22	ไม่ผ่าน
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จุดตัดคะแนน			25 คน
คิดเป็นร้อยละ			83.33

ภาคผนวก ค

- แผนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1

การสังเกต การวัด

การจำแนกประเภท



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ทักษะการสังเกต การวัด และการจำแนกประเภท (2 ชั่วโมง)
 ประกอบชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. สาระสำคัญ

การฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ ด้วยประสาทสัมผัสและการรู้จักเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการวัดได้เหมาะสมกับวัสดุสิ่งของตามลักษณะที่ปรากฏ รวมถึงการจำแนกประเภทโดยมีรายละเอียดเป็นเกณฑ์ได้นั้น ย่อมต้องอาศัยการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบค้นข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจและนำทักษะในการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าใจความหมายและการใช้ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท

2.2 จุดประสงค์นำทาง นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายการสังเกต การวัด และการจำแนกประเภทได้
2. ใช้ทักษะการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงด้วยประสาทสัมผัสได้
3. ใช้ทักษะการวัด ด้วยเครื่องมือ หรือเครื่องใช้โดยบอกหน่วยได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม
4. ใช้ทักษะการจำแนกประเภทวัสดุสิ่งของตามลักษณะและรายละเอียดเป็นหมวดหมู่ได้

3. สาระการเรียนรู้

ทักษะการสังเกต การวัด และการจำแนกประเภท จากการเจริญเติบโตของมนุษย์

4. กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ผู้สอนทำความเข้าใจกับนักเรียนด้วยการใช้กิจกรรมการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานไปสู่การใช้ทักษะการสังเกต การวัด และการจำแนกประเภทและสื่อความหมายในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดฝึกต่าง ๆ

2. ทดสอบก่อนเรียน

ขั้นสอน (35 นาที)

1. ตั้งสมมติฐาน ผู้สอนใช้ภาพ 4 ภาพ คือภาพวัยแรกเกิด วัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ มาให้นักเรียนสังเกต แล้วสนทนาซักถามถึงความแตกต่าง หรือคล้ายคลึงกันในเรื่องใดบ้าง อย่างไร เพื่อหาข้อสรุปจากการสังเกตและใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต

2. ศึกษาค้นคว้า ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตตั้งแต่วัยแรกเกิด วัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ จากใบความรู้ โดยใช้วัดความสูง หรือการชั่งน้ำหนักเป็นเกณฑ์เพื่อหาข้อสรุปจากการวัด

3. ค้นหาคำตอบ ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาข้อมูลโดยผู้สอนใช้คำถามนำและบันทึกคำตอบ เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพในการเปลี่ยนแปลง

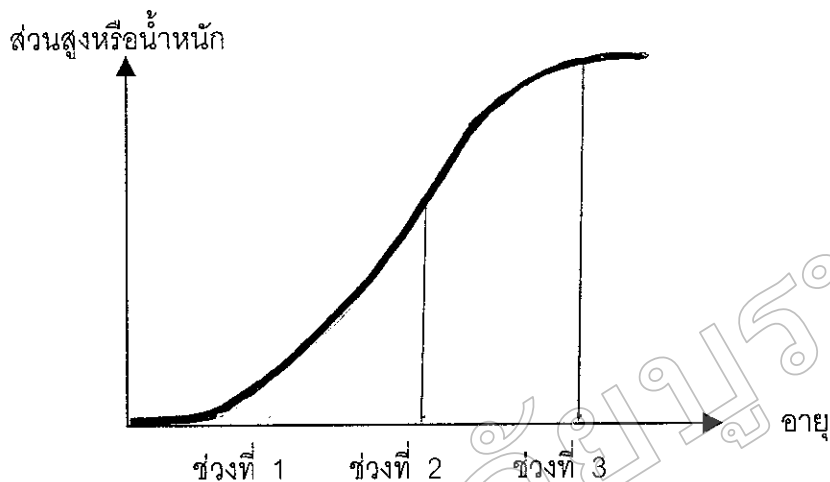
3.1 ตั้งแต่วัยแรกเกิด จนถึงวัยผู้ใหญ่วัยใดที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด (วัยรุ่น)

3.2 ให้ผู้เรียนวัดส่วนสูงและชั่งน้ำหนักแล้วบันทึกผลไว้(คำตอบแตกต่างกัน)

ขั้นสรุปบทวน (15 นาที)

1. ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ตั้งแต่วัยแรกเกิดวัยเด็กวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ ร่างกายมีการเจริญเติบโตอย่างมาก ซึ่งถ้านำข้อมูลของน้ำหนักหรือส่วนสูงมาเขียนกราฟการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเป็นรูป S เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูล การจำแนกประเภทและการเปลี่ยนแปลงหรือเจริญเติบโตของมนุษย์ โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง

แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตของมนุษย์



วัยแรกเกิดถึงวัยเด็ก(5 ขวบ) กราฟจะมีความชันน้อยเนื่องจากร่างกายยังต้องปรับสภาพให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

วัยเด็ก – วัยรุ่น (5-12-15 ปี) กราฟจะมีความชันมากเพราะร่างกายปรับสภาพได้แล้ว ร่างกายจึงเจริญเติบโตอย่างเต็มที่

วัยผู้ใหญ่ กราฟเริ่มคงที่ เพราะร่างกายไม่เจริญเติบโตแล้วแต่จะซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือสื่อนอกไปเรื่อยเพิ่มเติม ในช่วงวัยรุ่นร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงมากทั้งร่างกายและจิตใจ

2. ทดสอบหลังเรียน (5 นาที)

ชั้นนำผลไปใช้ (60 นาที) ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 (กิจกรรมที่ 1-5)

5. สื่อการเรียนรู้

1. ภาพ 4 ภาพ (วัยแรกเกิด วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่)
2. ใบความรู้เกณฑ์การวัดความสูง และชั่งน้ำหนัก
3. แผนภูมิกราฟเส้น
4. ชุดฝึกกิจกรรมที่ 1-5 พร้อมเฉลยคำตอบ

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีการวัดผล และประเมินผล

การทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

การสังเกต การตอบคำถาม การศึกษาค้นคว้า การปฏิบัติงาน

6.2 เครื่องมือใช้วัดผลและประเมินผล

แบบทดสอบก่อน – หลัง เรียน

แบบฝึกแบบฝึกปฏิบัติและเฉลยคำตอบการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 - 5

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

กิจกรรมที่ 2 การใช้เครื่องมือ ระบุหน่วยและบอกสาเหตุที่เลือกเครื่องมือในการวัด

วัสดุอุปกรณ์

1. ล้อไถ
2. เส้นด้าย
3. ผลส้ม
4. เข็มหมุด
5. แก้วน้ำ
6. กล้องโฟม
7. ด่วนักเรียน
8. กระบอกตวง
10. เครื่องชั่งสปริง
11. ตลับเมตร
12. เครื่องชั่งน้ำหนัก
13. ไมโครเมตร
14. เมล็ดถั่วแดงหลวง
15. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดใช้

คำสั่ง

ให้นักเรียนเลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด และระบุหน่วยการวัด พร้อมทั้งบันทึกเหตุผลที่เลือกใช้เครื่องมือในการวัดลงในช่องว่างที่กำหนด

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือ	หน่วยการวัด	เหตุผลที่เลือกใช้เครื่องมือในการวัด
ความยาวของเส้นรอบวงของผลส้ม			
ความยาวของกล้องโฟม			
น้ำหนักของส้ม 4 ผล			
น้ำหนักของเพื่อนในห้องเรียนแต่ละคน			
ความจุของเมล็ดถั่วแดงหลวงจำนวน 100 เมล็ด			

กิจกรรมที่ 3. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด
วัสดุ/อุปกรณ์ กระดาษสี่เหลี่ยม และขนาดต่างกัน 1 ถุง
คำสั่ง ให้นักเรียนปฏิบัติตามที่กำหนดในกรอบข้างล่างนี้

1. จงเรียงลำดับกระดาษสี่เหลี่ยมจากเล็กสุดไปใหญ่สุด
2. จงแบ่งพวกกระดาษโดยใช้สีเป็นเกณฑ์
3. จงแบ่งพวกกระดาษโดยใช้รูปร่างเป็นเกณฑ์



เมื่อจัดเสร็จแต่ละข้อแล้วลอง
 ตรวจสอบว่าจัดเรียงลำดับและแบ่งพวกได้เหมือน
 หรือแตกต่างจากเพื่อนโดยการอภิปราย

- กิจกรรมที่ 4

เรียงลำดับ แบ่งพวก/ประเภทตามเกณฑ์ของตนเอง
- วัสดุ/อุปกรณ์

กระดุมสีแต่ละรูปร่างต่าง ๆ กัน จำนวน 1 ถุง
- คำสั่ง

4.1 ให้แบ่งกระดุมออกเป็นพวก ๆ ตามเกณฑ์ของตนเองและบอกด้วยว่าแบ่งกระดุมได้ที่ประเภท อะไรบ้าง

4.2 เขียนลงในตาราง แบ่งพวก/ประเภท ตามเกณฑ์ที่ใช้

ตอบ แบ่งกระดุมได้.....ประเภท

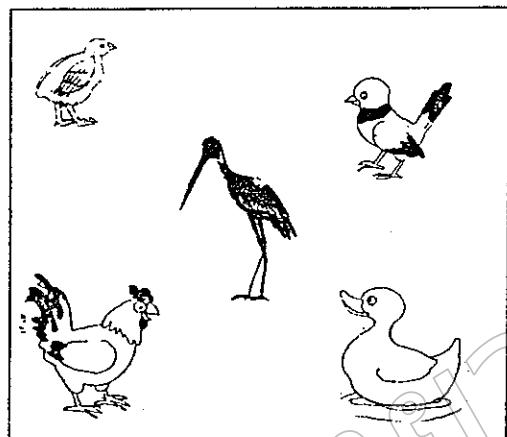
พวก/ประเภท	เกณฑ์ที่ใช้
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

กิจกรรมที่ 5 ทักษะการจำแนกประเภท บอกเกณฑ์การแบ่งพวก

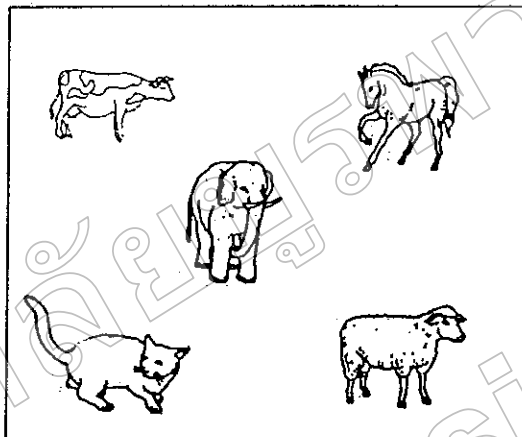
วัสดุ/อุปกรณ์ ภาพ คนและสัตว์ ต่าง ๆ

คำสั่ง ให้นักเรียนสังเกตการเดินของสัตว์แล้วตอบคำถามลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



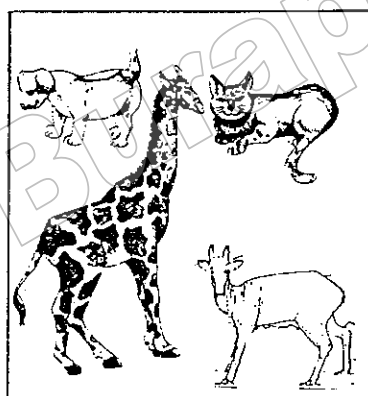
คำถาม ภาพที่ 1 และ 2 จัดแบ่งพวก ใช้อะไรเป็นเกณฑ์

คำตอบ ภาพที่ 1.....

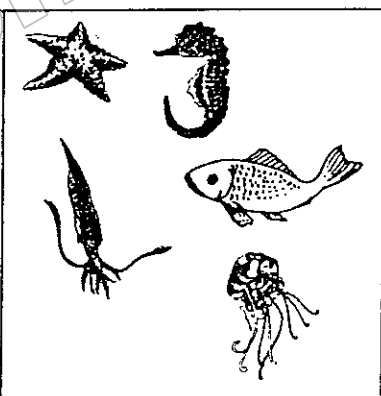
ภาพที่ 2.....

2.

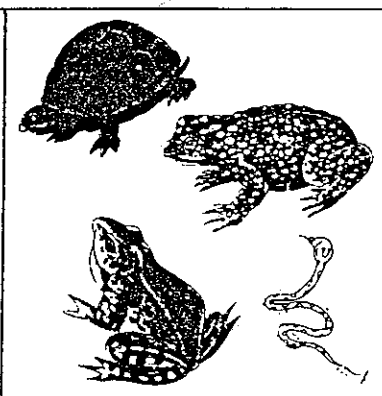
ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3



คำถาม สัตว์เหล่านี้อาศัยอยู่ที่ใดหากจัดแบ่งพวก ใช้อะไรเป็นเกณฑ์

คำตอบ ภาพที่ 1.....

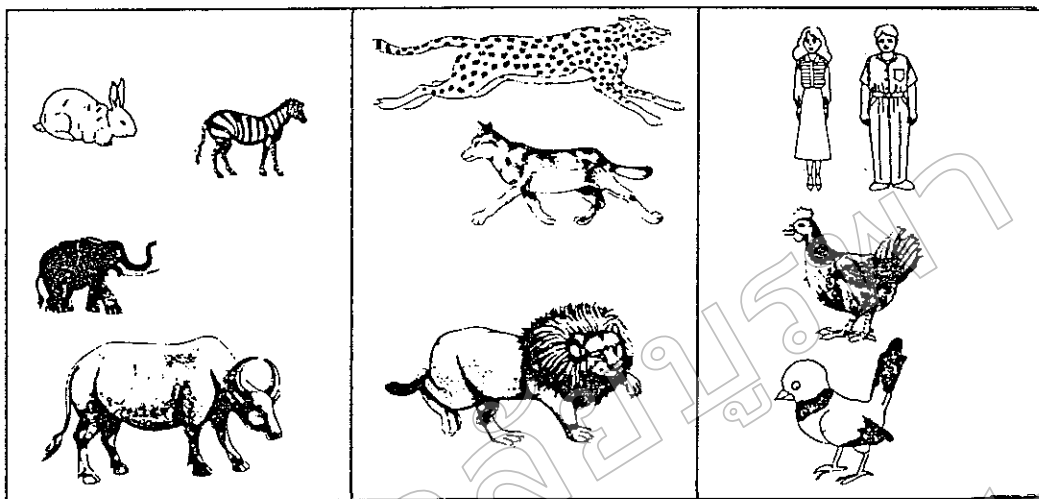
ภาพที่ 2.....

ภาพที่ 3.....

3. ภาพที่ 1

ภาพที่ 2

ภาพที่ 3



คำถาม

สัตว์เหล่านี้กินอาหารประเภทใดกันบ้าง หากจัดแบ่งพวก ให้อะไรเป็นเกณฑ์

คำตอบ

ภาพที่ 1

ภาพที่ 2

ภาพที่ 3

ภาคผนวก

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

ชุดที่ 1

เรื่อง ทักษะการสังเกต การวัด และการจำแนกประเภท

<u>คำสั่ง</u> ให้นักเรียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหน้าคำตอบเดียว 1. ต้องการทราบว่าส้มผลนี้มีสีและลักษณะรูปร่างอย่างไรใช้ประสาทสัมผัส ก. ตา – จมูก ข. จมูก – มือ ค. ตา – มือ ง. จมูก – ลิ้น 2. ลมศักดิ์ประมาณได้ว่าส้มเขียวหวาน 4 ผล มีน้ำหนัก 254 กรัม เขาใช้ทักษะด้านใด ก. ทักษะการวัด ข. ทักษะการสังเกต ค. ทักษะการจำแนกประเภท ง. ทักษะการวัดและการจำแนกประเภท 3. สดใสต้องการทราบความ กว้าง – ยาว ของกล่องโฟมใช้เครื่องมือใดวัดเหมาะสมที่สุด ก. ไม้เมตร ข. ไม้บรรทัด ค. สายวัดตัว ง. ตลับเมตร	4. ต้องการทราบว่าถั่วแดง 1 กิโลกรัมมีประมาณ 1 ลิตร ใช้เครื่องมือใดตวง ก. บีกเกอร์ ข. ตาชั่งสปริง ค. ตาชั่งสองแขน ง. กระบอกตวง 5. ผู้มีความสามารถในการแยกของกินของใช้ และของเล่นได้นั้นควรใช้ทักษะใด ก. ทักษะการวัด ข. ทักษะการสังเกต ค. ทักษะการจำแนกประเภท ง. ทักษะการสังเกตและการวัด
--	--

เฉลยคำตอบ

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด และทักษะการจำแนกประเภท

กิจกรรมที่ 1 การสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส

ก.

ประสาทสัมผัส	ผลสัม	ตัวแดงหลวง	กล่องโฟม
หู	-	-	-
ตา	-	-	-
จมูก	-	-	-
ลิ้น	-	-	-
ผิวหนัง	-	-	-

ข. บันทึกผลการสังเกต

1. ผลสัม(ให้ชิม) 1 ทาง (ลิ้น)
2. กล่องโฟม(ใส่ตัวแดงหลวงเขย่า) 3 ทาง (ตา, มือ, หู)
3. เมล็ดตัวแดงหลวง 2 ทาง (ตา, มือ)

สรุปผลการสังเกตตามความคิดเห็นของนักเรียน

(การบันทึกผลการสังเกตได้แสดงว่านักเรียน สามารถเขียนบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้)

กิจกรรมที่ 2 การใช้เครื่องมือระบุหน่วยและบอกสาเหตุที่เลือกเครื่องมือในการวัด

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือ	ผลการวัด	เหตุผลที่เลือกเครื่องมือในการวัด
ความยาวของเส้นรอบวงของผลสัม	สายวัด	เซนติเมตร	สะดวกอ่านเข้าใจง่าย
ความยาวของกล่องโฟม	ไม้บรรทัด	เซนติเมตร	วัดง่าย สะดวกในการอ่านค่า
น้ำหนักของส้ม 4 ผล	เครื่องชั่งสปริง	กรัม	ของมีจำนวนน้อย
น้ำหนักของเพื่อนในห้องเรียนแต่ละคน	เครื่องชั่งน้ำหนัก	กิโลกรัม	อ่านง่ายสะดวกในการอ่านค่า
ความจุของเมล็ดตัวแดงหลวงจำนวน 100 เมล็ด	กระบอกตวง	ลิตร	อ่านค่าง่ายสะดวกในการตวง

กิจกรรมที่ 3 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด

บันทึกผลการสังเกตได้แสดงว่านักเรียนสามารถเขียนบรรยายการเปลี่ยนแปลงของ
สิ่งที่สังเกตได้

กิจกรรมที่ 4 เรียงลำดับแบ่งพวก/ประเภทตามเกณฑ์ของตนเองได้

การบันทึกผลการสังเกตได้แสดงว่านักเรียนสามารถเรียงลำดับ แบ่งพวก/ประเภท
ตามเกณฑ์ของตนเองและเขียนบรรยายการใช้เกณฑ์ได้

กิจกรรมที่ 5 ทักษะการจำแนกประเภท บอกเกณฑ์การแบ่งประเภท

1. จำแนก ขา เป็นเกณฑ์ (1) 2 ขา (2) 4 ขา
2. จำแนกตามที่อยู่อาศัย (1) สัตว์บก (2) สัตว์น้ำ (3) สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
3. จำแนกตามประเภทของอาหารที่กิน (1) กินพืช (2) กินสัตว์
(3) กินทั้งพืชและสัตว์

เฉลยแบบทดสอบเรื่อง ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท

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

ใบความรู้สำหรับครู

ทักษะการสังเกต การวัดและการจำแนกประเภท

ทักษะการสังเกต (Observation)

ทักษะการสังเกต หมายถึง ความชำนาญในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล รายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่วามคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตเป็นทักษะกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต แบ่งได้เป็น 3 ประเภท

1. ข้อมูลที่เกี่ยวกับลักษณะหรือสมบัติ เรียกว่า ข้อมูลเชิงคุณภาพ
2. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง
3. ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดหรือปริมาณที่ได้จากการประมาณ เช่น บอกตัวเลข เรียกว่า

ข้อมูลเชิงปริมาณ

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกต มีดังนี้

1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุใด โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้
ขอบเขตที่ต้องคำนึงถึงในเรื่องการสังเกต

การสังเกตแต่ละครั้ง ไม่ว่าจะสังเกตวัตถุ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดก็ตาม ผู้สังเกตต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การสังเกตแต่ละครั้งต้องใช้ประสาทสัมผัสให้ได้มากที่สุด
2. การสังเกตต้องสังเกตทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และดูการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่เป็นไปได้

ทักษะการวัด

ทักษะการวัด หมายถึง ความชำนาญในการใช้เครื่องมือเพื่อหาความรู้หรือข้อมูลอย่างถูกต้องและเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมรวมทั้งการอ่านหรือประมาณค่าที่ได้จากการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาตรและน้ำหนัก ฯลฯ ได้อย่างถูกต้องหรือใกล้เคียง

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัด มีดังนี้

1. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับการวัด
2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้
3. บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้
4. ทำการวัด ความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาตรและน้ำหนัก และอื่น ๆ ได้ถูกต้อง
5. ระบุนหน่วยตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

ทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความชำนาญในการแบ่งสิ่งของ โดยใช้ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ร่วมเป็นเกณฑ์

การจำแนกประเภทสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ เป็น ระบบและเป็นหมวดหมู่ทำให้สะดวกในการศึกษาและเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษาเหล่านั้น

การจำแนกสิ่งต่าง ๆ ไม่ใช่เฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสาขาต่าง ๆ เช่นวิชา ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ศิลปศึกษาและวิชาอื่น ๆ ก็ต้องมีการจำแนกรายละเอียดของวิชาเช่นกันการจัดสิ่งของในบ้าน ร้านขายของ ร้านขายยา ร้านขายเสื้อผ้าหรือแม้แต่ร้านขายหนังสือต่าง ๆ ห้องสมุด ก็มีการจัดหนังสือเป็นหมวดหมู่ เป็นประเภท

เกณฑ์ที่ใช้จำแนกประเภทถ้าเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เกณฑ์ที่ใช้มักจะเป็น สี รูปร่าง ขนาด ลักษณะสีผิว วัตถุที่ใช้ทำประโยชน์ ส่วนสิ่งที่มีชีวิตมักจะใช้เกณฑ์สิ่งมีชีวิตเช่น การกินอาหาร การสืบพันธุ์ที่อยู่อาศัย การเคลื่อนไหว

วิธีจำแนกประเภทวัตถุหรือสิ่งของใด ๆ เริ่มต้นด้วยการแบ่งสิ่งของเหล่านั้นออกเป็นสองพวกก่อน แล้วใช้เกณฑ์อื่น ๆ แบ่งกลุ่มย่อยสองกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยต่อไปอีก

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการจำแนก มีดังนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนดหรือเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเรียงลำดับหรือจำแนกได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสเพลสกับเวลา (2 ชั่วโมง)

ประกอบชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. สาระสำคัญ

การเรียนรู้และสามารถบอกจำนวนมิติของวัตถุที่พบเห็นและเข้าใจ ขั้บรูปมิติ จากวัตถุหรือรูปทรงต่าง ๆ รวมถึงการระบุ ตำแหน่ง ทิศทางที่ทำให้วัตถุต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปตาม เวลาได้นั้นย่อมต้องได้รับการฝึกปฏิบัติกิจกรรมให้เข้าใจกระบวนการที่ถูกต้องด้วยแบบฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสเพลสกับเวลา

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสเพลสกับเวลา ตามแบบฝึกทักษะ
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสเพลสกับเวลา

2.2 จุดประสงค์นำทาง นักเรียนสามารถ

ศึกษามิติของวัตถุแล้วชี้บ่งมิติบอกชื่อรูปทรงเรขาคณิตได้
หาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ กับวัตถุ 3 มิติได้
แสดงตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุด้วยการมองภาพได้
หาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสเพลสกับเวลา

3. สาระการเรียนรู้

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสเพลสกับเวลา

4. กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำ (5 นาที)

1. ใช้เพลง "แปดโมงเช้าวันอังคาร" ของปาล์มมีซ์ขับร้อง
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนตามคำชี้แจงโดยยังไม่เฉลยผลการ
ทดสอบ

ขั้นสอน (30 นาที)

1. ตั้งสมมติฐาน โดยทำความเข้าใจกับนักเรียนเพื่อดำเนินกิจกรรมการศึกษาทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลาและศึกษาความหมายของสเปส(Space)เพื่อหาข้อสรุปความหมายของสเปกกับสเปสสเปกกับเวลา ประกอบการใช้ประสาทสัมผัส การวัดและการจำแนกประเภทตามที่ได้เรียนรู้มาจากระบบการณเดิม

2. ศึกษาค้นคว้า ผู้สอนนำสิ่งของเป็นของจริง 3 อย่างคือ 1. เส้นด้าย 2. แผ่นกระดาษ 3. กล่องกระดาษเช็ดหน้า เพื่อให้นักเรียนสังเกตและเรียนรู้ความหมายของมิติหรือสเปสของวัตถุประกอบคำอธิบาย ดังนี้ วัตถุต่าง ๆ จะทรงตัวอยู่ได้ล้วนแต่ครองที่ว่าง (สเปส) การครองที่ของวัตถุในที่ว่างนั้นโดยทั่วไปแล้วจะมี 1 มิติ 2 มิติ 3 มิติ

3. ค้นหาคำตอบ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

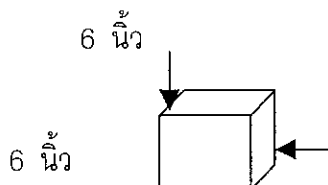
ก. ให้นักเรียนหยิบเส้นด้าย 1 เส้น ยาว 1 ฟุตซึ่งออกตามยาว (สรุปคำอธิบายประกอบ : เส้นด้ายมี 1 มิติ คือมีความยาววัดได้ 12 นิ้ว/ 1 ฟุต)

ข. ให้นักเรียนหยิบแผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร



(สรุปคำอธิบายประกอบ : แผ่นกระดาษมี 2 มิติ คือมีความยาวและความกว้างซึ่งทำให้เกิดพื้นที่ของกระดาษแผ่นนี้ = กว้าง X ยาว = 600 ตารางเซนติเมตร)

ค. ให้นักเรียนถือกล่องกระดาษเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีความยาว ความกว้างและความสูงหรือความหนาเท่ากันด้านละ 6 นิ้ว



(สรุปคำอธิบายประกอบ : กล่องกระดาษเช็ดหน้ามี 3 มิติ คือความกว้าง ความยาวและความสูงหรือความหนา ทำให้เกิดปริมาตรหรือความจุของกล่องใบนี้ = กว้าง X ยาว X สูง = 216 ลูกบาศก์นิ้ว)

ง. ปฏิบัติกิจกรรม (15 นาที) เพื่อดันคว่ำหาคำตอบการหาจำนวนมิติของวัตถุ ดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แข่งขันกันตอบคำถาม โดยให้บอกจำนวนมิติของวัตถุ ของจริง ที่นำวัตถุ 5 อย่างมาให้ดู เขียนลงในช่องคำตอบแผนภูมิของแต่ละกลุ่มทั้ง 5 กลุ่ม พร้อม ๆ กันในกำหนดเวลา 1 นาที

ตัวอย่างแผนภูมิ(ปฏิบัติการกลุ่ม)

ที่	วัตถุ	การครองที่ของวัตถุ		
		1 มิติ	2 มิติ	3 มิติ
1	ขวดน้ำ			
2	ป้ายข้อความพลาสติกตัวหนา			
3	ภาพถ่ายทิวทัศน์			
4	ฝาชี			
5	เส้นลวดดอไม้ไหว			

2. ผู้สอนให้นักเรียนตรวจสอบผลจากการสังเกตการบอกจำนวนมิติจากวัตถุของจริง ว่าแต่ละกลุ่มตอบเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

3. ผู้สอนให้นักเรียนกลุ่มเดิม ศึกษารูปทรงเรขาคณิตจากอุปกรณ์รูปทรงเรขาคณิตจำลองในห้องวิทยาศาสตร์ หรือ"จิกซอร์") กลุ่มละ 1 ชุด ให้ปฏิบัติการแล้วสรุปคำตอบ ดังนี้

3.1 แต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนชื่อรูปทรงเรขาคณิตให้ครบ 12 รูป ใช้เวลา 5 นาที (รูปทรงกระบอก 2. รูปทรงกลม 3. รูปกรวย 4. รูปปริซึมฐานสามเหลี่ยม 5. รูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยม 6. รูปปริซึมฐานห้าเหลี่ยม 7.รูปลูกบาศก์ 8. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9. รูปสามเหลี่ยม 10. รูปปริรามิดฐานสามเหลี่ยม 11. รูปวงรี 12. รูปไข่)

3.2 ทุกกลุ่มนำเสนอรายงานและร่วมกันตรวจสอบชื่อรูปทรงเรขาคณิตให้ถูกต้องตามที่เฉลยคำตอบ

ขั้นสรุปบทวน (20 นาที)

1. ผู้สอนนำสื่อจำนวนมิติต่าง ๆ ประกอบการใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนสรุปการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติการการค้นหาคำตอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสกับเวลา

2. ทดสอบหลังเรียน (5 นาที)

ชั้นนำผลไปใช้ (60 นาที) .

ให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่องทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมกับสเปกตรัมเวลาโดยใช้กิจกรรมที่ 1-4 สรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

5. สื่อการเรียนรู้

1. ของจริง(เส้นด้าย กระดาษ เอ 4 กล้องกระดาษขีดหน้า)
2. ของจริง (ขวดน้ำ ป้ายข้อความทำด้วยพลาสติกตัวหนา ภาพถ่ายทิวทัศน์ ฝาซี
เส้นลวดดอไม้ไผ่)
3. แผนภูมิการปฏิบัติงานกลุ่ม,
4. จิกซอร์ รูปทรงเรขาคณิต
5. ใบความรู้เรื่องทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมกับสเปกตรัมเวลา

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีการวัดผล และประเมินผล

การทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

การสังเกตร่วมกิจกรรม และตอบคำถามสรุปความรู้

6.2 เครื่องมือใช้วัดผลและประเมินผล

แบบทดสอบก่อน – หลัง เรียน และเฉลยคำตอบ

แบบฝึกปฏิบัติและเฉลยคำตอบการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 - 4

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชุดที่ 2

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสเปลี่ยนกับเวลา

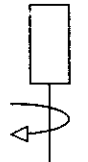
กิจกรรมที่ 1 ศึกษามิติของวัตถุ
วัสดุ/อุปกรณ์ รูปทรงต่าง ๆ ตามตาราง
คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปใดมีกี่มิติ โดยใช้เครื่องหมาย ลงในช่องว่าง

รูป	2 มิติ	3 มิติ	รูป	2 มิติ	3 มิติ
					
					
					
					
					

กิจกรรมที่ 2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ กับ 3 มิติ

วัสดุ/อุปกรณ์ กระดาษแข็งรูปทรงต่างๆ ตามเหลี่ยม สีเหลี่ยมจัตุรัส วงกลม วงรี สีเหลี่ยมผืนผ้า

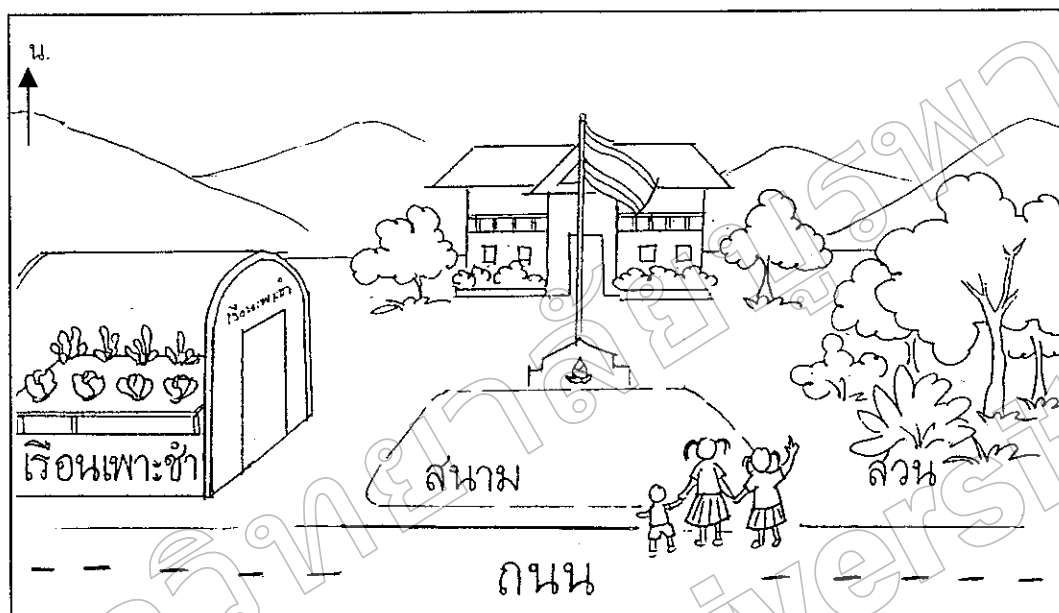
คำสั่ง เมื่อหมุนรูป 2 มิติต่าง ๆ รอบแกนไม่ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้เรียนคิดว่าจะ
เป็นรูป 3 มิติ อะไรโดยใส่ ในช่องที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	กระดาษแข็งรูป ทรงต่าง ๆ	รูปทรง 3 มิติที่เห็น					
		รูปไข่	รูป ลูกบาศก์	รูปทรง กระบอก	รูปปริซึม ฐาน สามเหลี่ยม	รูปทรง กลม	รูปกรวย
1							
2							
3							
4							
5							

กิจกรรมที่ 3 การมองทิศของวัตถุและการมองภาพในกระจก

วัสดุ/อุปกรณ์ กระจกเงาขนาดกว้าง 3" ยาว 5" บัตรคำ "ครูรักหนู" บัตรภาพ

คำสั่ง จากภาพจงตอบคำถามโดย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว



1. โรงเรียนอยู่ทางทิศใดของถนน

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

2. เรือนเพาะชำอยู่ตรงข้ามกับอะไร

- ก. ถนน ข. โรงเรียน ค. สวน ง. นักเรียน

3. สวนอยู่ทางทิศใดของเรือนเพาะชำ

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

4. ถ้านำบัตรคำที่เขียนว่า

"ครูรักหนู"

ไปส่องที่หน้ากระจกเงาจะเห็นภาพอย่างไรใน

กระจกเงา

ก.

"ครูรักหนู"

ข.

รักครู

ค.

หนูรักครู

ง.

"หนูรักครู"

5. ถ้านำบัตรภาพ

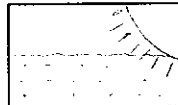


ไปส่องหน้ากระจกเงาจะเห็นภาพดวงอาทิตย์อยู่ด้านใด

ก.



ข.



ค.



ง.

กิจกรรมที่ 4

การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา

วัสดุ/อุปกรณ์

บิกเกอร์ชนิดทนไฟ จุน้ำได้มากกว่า 1/2 ลิตร มีขีดระบุปริมาตร เต้า ไม่ช็อคไฟ

คำสั่ง

ให้นักเรียนนำน้ำใส่บิกเกอร์ชนิดทนไฟ 1/2 ลิตร ต้มให้เดือดแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงทุก 3 นาที บันทึกผลลงในตาราง พร้อมสรุปผลการทดลอง

เวลา	การเปลี่ยนแปลงของน้ำขณะต้มเดือด
3 นาที	
6 นาที	
9 นาที	

สรุป

.....

.....

.....

ภาคผนวก

ทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

ชุดที่ 2

เรื่อง ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสเพลสกับเวลา

คำสั่ง ให้นักเรียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหน้าคำตอบเดียว

1. ถ้านักเรียนไปยืนที่หน้ากระจกเงาจะเห็นภาพตัวอักษรที่ปักไว้ด้านซ้ายปรากฏที่หน้าอกด้านใด

- ก. ซ้าย
- ข. ขวา
- ค. หน้า
- ง. หลัง

2. ในมือของผู้สอนชูหนังสือหนา 100 หน้า ขึ้น 1 เล่ม จะเห็นมิติในข้อ

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

3. ถ้า บันแกนม้านี้ดังในภาพ นักเรียน จะเห็นกระดาดที่  ติดแกนม้านี้เป็นรูปทรงใด

- ก. รูปทรงกลม
- ข. รูปทรงกรวย
- ค. รูปทรงกระบอก
- ง. รูปทรงตั้งฉาก

4. ก้อนอิฐ 1 ก้อน มีกี่มิติ อะไรบ้าง

- ก. 2 มิติ กว้าง x ยาว
- ข. 2 มิติ กว้าง x หนา
- ค. 3 มิติ กว้าง x ยาว x หนา
- ง. 3 มิติ กว้าง x ยาว x สูง

5. ถ้าตัดรูปทรงกระบอกตามแนวตั้งภาพจะเกิดรอยตัดเป็นรูปใด

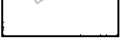


- ก. วงรี
- ข. วงกลม
- ค. สี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

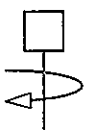
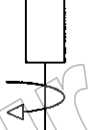
เฉลยคำตอบ

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสสเปสกับเวลา

กิจกรรมที่ 1 ศึกษามิติของวัตถุ

รูป	2 มิติ	3 มิติ	รูป	2 มิติ	3 มิติ
					
					
					
					
					

กิจกรรมที่ 2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ กับ 3 มิติ

ลำดับ ที่	กระดาษแข็ง รูปทรงต่าง ๆ	รูปทรง 3 มิติที่เห็น					
		รูปไข่	รูป ลูกบาศก์	รูปทรง กระบอก	รูปปริซึม ฐาน สามเหลี่ยม	รูปทรง กลม	รูปกรวย
1							
2							
3							
4							
5							

ใบความรู้สำหรับครู

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสสเปสกับเวลา

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งมีรูปร่างเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปมิติของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ เช่นถ้าฉายไฟฉายไปที่วัตถุทรงกระบอกจะเกิดเงาเป็นรูปวงกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสสเปสกับเวลา หมายถึง ความชำนาญในการจำแนกรูปร่างและการเคลื่อนไหวของวัตถุ สามารถนึกเห็นเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างทิศทางการจัดวางสเปสของวัตถุ การเคลื่อนไหว ความเร็ว และอัตราการเปลี่ยนแปลง เพื่อบอกความสัมพันธ์ของสเปสและการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลา

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสสเปสกับเวลา คือ

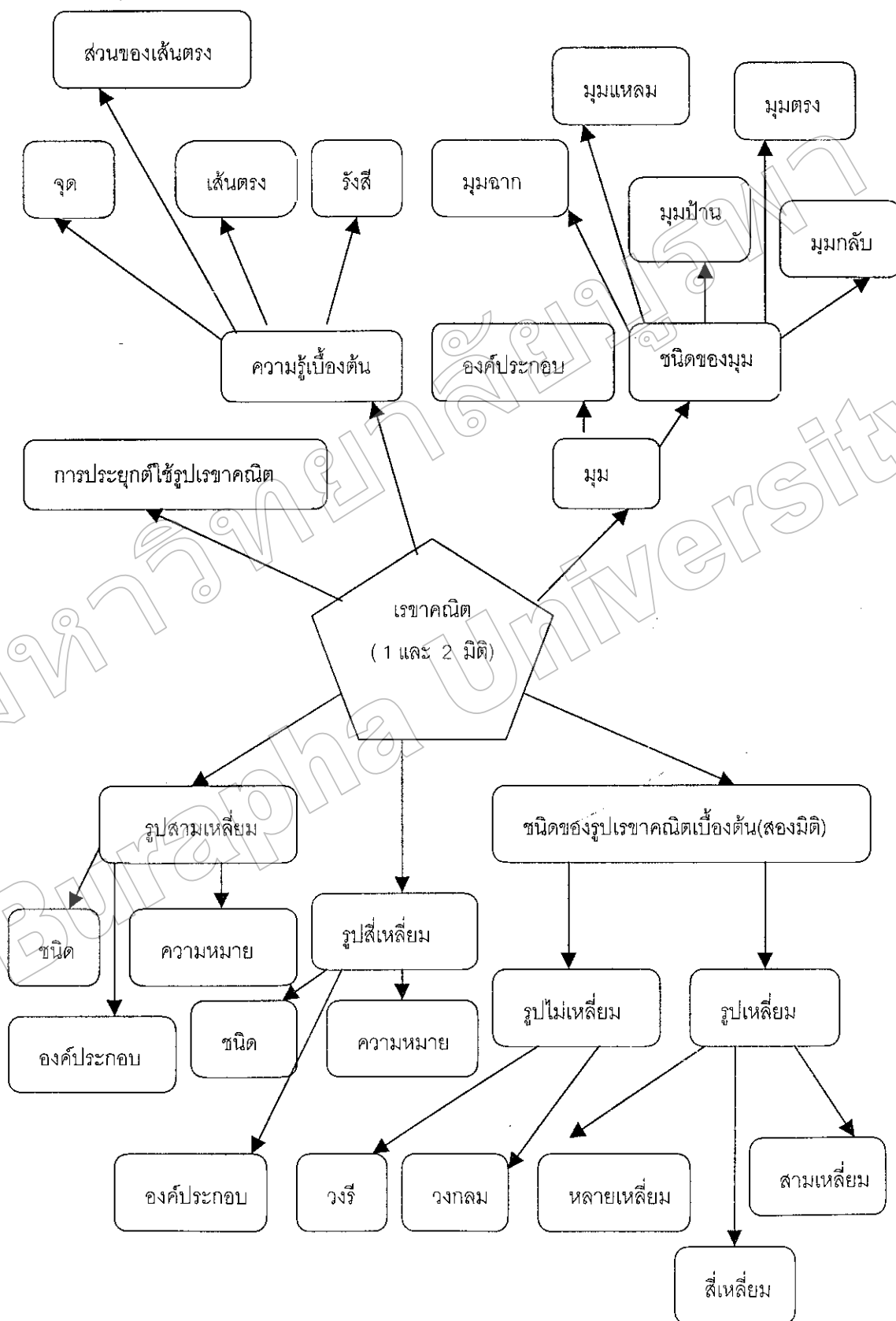
1. ชี้บ่ง/วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้
2. บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ ได้
4. บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพในกระจกได้
6. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ/การเปลี่ยนแปลงขนาดของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

หมายเหตุ สเปส/มิติ มีความหมายเดียวกันคือการครองที่ของวัตถุในที่ว่างนั้น

เพลงแปดโมงเช้าวันอังคาร (1 ตอน)

แปดโมงเช้าวันอังคาร ถึงจะนานที่ผ่านมา
ตอนนั้นที่เธอร่ำลาพูดว่าเธอจากไป
ของเข็มนาฬิกา ช่วงเวลาครั้งสุดท้าย
ตอนนั้นเสียใจเท่าไรก็ยังไม่ลืม.....

ผังวิเคราะห์รูปทรงเรขาคณิต 1,- 2 มิติ



ชุดที่ 3

การคำนวณ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง “ทักษะการคำนวณ (2 ชั่วโมง)

ประกอบชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. สาระสำคัญ

การเรียนรู้และการค้นพบจากประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการสังเกต การวัด การจำแนกประเภทและการเรียนรู้วิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลามาใช้สื่อข้อมูลความหมายในการคิดวิเคราะห์และทดลองปฏิบัติจริง จากตัวเลข และจำนวนสิ่งของวัตถุที่ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยฝึกทักษะด้วยกิจกรรมที่สนุกสนาน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจทักษะการคำนวณได้ดียิ่งขึ้น

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถนับจำนวนและนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย

2.2 จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนสามารถนับได้
2. นักเรียนสามารถคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้
3. นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยได้

3. สาระการเรียนรู้

1. การนับ
2. การคำนวณ
3. การหาค่าเฉลี่ย

4. กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ (5 นาที)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนตามคำชี้แจง โดยยังไม่เฉลยคำตอบ

ชั้นสอน (40 นาที)

1. ตั้งสมมติฐาน ผู้สอนใช้เกม “สามเกลอเจอกัน” เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมในการอ่านจำนวนตัวเลข ไม่เกิน (100,000) ทั้งเลขไทยและเลขอารบิกได้ถูกต้องเพียงใด โดยดำเนินกิจกรรมสร้างความสนุกสนานกับจำนวนตัวเลข ดังนี้

ผู้สอนแจกบัตรตัวเลขอารบิก บัตรตัวเลขไทย และบัตรคำอ่านจำนวนตัวเลขให้นักเรียนทุกคน คนละ 1 ใบ แล้วให้คว่ำบัตรไว้ก่อนจากนั้นหยิบบัตรของตนเองขึ้นอ่าน แล้วไปหาเพื่อนที่มีบัตรจำนวนตัวเลขและคำอ่านเดียวกัน จนครบ 3 คน แล้วจับเป็นกลุ่มไว้ใช้เวลาภายใน 3 นาที จึงจบเกม “สามเกลอเจอกัน” แล้วช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

ตัวอย่างบัตรสามเกลอเจอกัน

บัตรคนที่ 1	บัตรคนที่ 2	บัตรคนที่ 3
10,540	๑๐,๕๔๐	หนึ่งหมื่นห้าร้อยสี่สิบ

2. ศึกษาค้นคว้า แบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม ศึกษาเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จากใบความรู้ที่ 1-4 ดังนี้

2.1 เรื่องการบวก และการลบ

(กลุ่มที่ 1) ชื่อเกม บันไดสู่ดาว (ใบความรู้ที่ 1)

(กลุ่มที่ 2) ชื่อเกม พลังลบ (ใบความรู้ที่ 2)

2.2 การคูณและการหาร

(กลุ่มที่ 3) ชื่อเกม คิดไวตอบไว (ใบความรู้ที่ 3)

(กลุ่มที่ 4) ชื่อเกม OX การหาร (ใบความรู้ที่ 4)

3. ค้นหาคำตอบ โดยแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

3.1 ปฏิบัติกิจกรรม “บันไดสู่ดาว” กลุ่มที่ 1 เสนอผลงาน

3.2 ปฏิบัติกิจกรรม “พลังลบ” กลุ่มที่ 2 เสนอผลงาน

3.3 ปฏิบัติกิจกรรม “คิดไวตอบไว” กลุ่มที่ 3 เสนอผลงาน

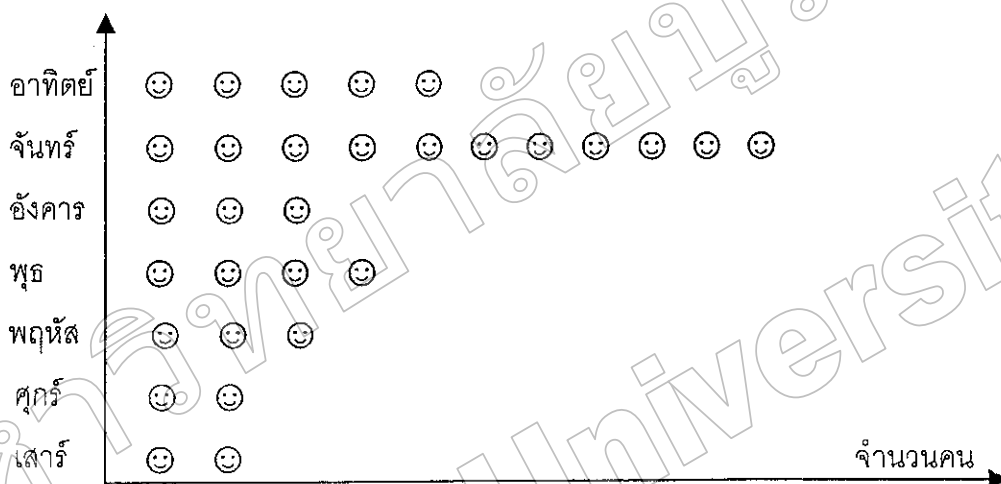
3.4 ปฏิบัติกิจกรรม “OX การหาร” กลุ่มที่ 4 เสนอผลงาน

3.5 ให้นักเรียนทั้งหมด 30 คน ตรวจสอบวันเกิดของแต่ละคนตั้งแต่วันอาทิตย์ถึงวันเสาร์ แล้วนำสัญลักษณ์ติดลงบนแผนภูมิรูปภาพ พร้อมเขียนคำตอบลงในแผนภูมิตารางข้างล่าง

แผนภูมิรูปภาพ

วันเกิด

แทน 1 คน



เขียนสรุปผลการตรวจสอบจำนวนคนเกิดในแต่ละวันจากแผนภูมิรูปภาพ

แล้วเขียน คำตอบลงในตาราง

แผนภูมิตาราง

วันเกิด	จำนวนคน
อาทิตย์	5 คน
จันทร์	11 คน
อังคาร	3 คน
พุธ	4 คน
พฤหัสบดี	3 คน
ศุกร์	2 คน
เสาร์	2 คน

ขั้นสรุปบทวน (10 นาที)

1. ผู้สอนใช้คำถามนำประกอบการอภิปรายซักถามจากกิจกรรมการ บวก ลบ คูณ หาร และการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มตามลำดับ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องและเฉลยคำตอบเพื่อหาข้อสรุปตามประเด็นคำถาม ดังนี้

1. การคำนวณหมายถึงอะไร
2. บอกวิธีคิดคำนวณและแสดงวิธีคิดคนละ 1 วิธี
3. ผู้มีทักษะการคำนวณจะต้องมีความสามารถในเรื่องใดบ้าง
4. ควรใช้กิจกรรมใดเพื่อตัดสินเรื่องการนับจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
5. บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย และแสดงวิธีหาค่าเฉลี่ย

2. ทดสอบหลังเรียน (5 นาที)

ขั้นนำผลไปใช้ (60 นาที)

ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 (กิจกรรมที่ 1 – 3) ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบการฝึกกิจกรรมที่ 1 – 3 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ถูกต้อง

5. สื่อการเรียนรู้

1. เกม "สามเกลอเจอกัน" (บัตรตัวเลขอารบิก, บัตรตัวเลขไทย และ บัตรคำอ่านตัวเลข)
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง บันไดสู่ดาว
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง พลังลบ
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง คิดไวตอบไว
ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง OX การหาร
3. แผนภูมิรูปภาพ

6. การวัดผลและการประเมินผล

6.1 วิธีการวัดผลและประเมินผล

การทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

การสังเกตการร่วมกิจกรรมและถามตอบ

การปฏิบัติกิจกรรมชุดฝึกที่ 1 – 3

6.2 เครื่องมือใช้วัดผลและประเมินผล

แบบทดสอบ ก่อนและหลังเรียนและเฉลยคำตอบ

แบบฝึกปฏิบัติและเฉลยคำตอบการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 – 3

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 3

ทักษะการคำนวณ

กิจกรรมที่ 1 การนับ

วัสดุ/อุปกรณ์ ลูกอมใส่ถุง ดังนี้ (ผู้สอนใส่เองโดยไม่ให้ผู้เรียนทราบจำนวนก่อน)



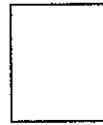
ถุงที่ 1



ถุงที่ 2



ถุงที่ 3



ถุงที่ 4

คำสั่ง ให้ผู้เรียนนับลูกอมในแต่ละถุง แล้วบันทึกและเปรียบเทียบ จำนวนลูกอมในแต่ละถุงว่ามีเท่ากันหรือต่างกันอย่างไร แล้วบันทึกผลลงในตาราง

ลูกอม	จำนวนเม็ด
ถุงที่ 1	
ถุงที่ 2	
ถุงที่ 3	
ถุงที่ 4	

ตารางเปรียบเทียบ

รายการเปรียบเทียบ	ผลการเปรียบเทียบ		ถุงใดมากกว่า
	เท่ากัน	ไม่เท่ากัน	
ถุงที่ 1 กับถุงที่ 2			
ถุงที่ 2 กับถุงที่ 3			
ถุงที่ 3 กับถุงที่ 4			
ถุงที่ 1 กับถุงที่ 4			
ถุงที่ 1 กับถุงที่ 3			

กิจกรรมที่ 2 การคำนวณ

- วัสดุอุปกรณ์ บัตรตัวเลข เครื่องหมาย เท่ากับ (=) มากกว่า (>) น้อยกว่า (<) (เฉลยคำตอบ)

คำสั่ง นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าจำนวน 2 จำนวน จำนวนใดมากกว่า (>) , น้อยกว่า (<) หรือเท่ากัน (=) จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

จำนวนที่ 1

จำนวนที่ 2

1. คำถาม

(144+111-111)

(189+159+204)

คำตอบ

จำนวนที่ 1

จำนวนที่ 2

2. คำถาม

(2500-500+1200)

(2500+1300-1500)

คำตอบ

จำนวนที่ 1

จำนวนที่ 2

3. คำถาม

(10500-10200+10300)

(12545-12500+10450)

คำตอบ

จำนวนที่ 1

จำนวนที่ 2
