

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือ
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ทม 1213/

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ต.รูสะมิแล อ.เมือง จ.ปัตตานี 94000

..... กุมภาพันธ์ 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบ จำนวน 3 ฉบับ

2. แผนการสอนปกติ และแผนการสอนโครงการนวัตศึกษาศาสตร์

ด้วยนางสาวนัยนา ฉางวางปราง นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา
การประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “ ผลของกิจกรรม โครงการนวัตศึกษาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ และ ผู้ช่วย
ศาสตราจารย์ สุเทพ สันติวรานนท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้
ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความตรง
เชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาของแบบทดสอบและแผนการสอน และให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ
เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผ่องศรี วาณิชย์สุภวงศ์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 7331 2397

โทรสาร 0 7334 8322

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์วิมลศรี สุวรรณรัตน์
อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนบ้านเกาะหมี่
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

2. อาจารย์ศรินวต นาคแท้
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านเหมืองทวด
อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3. อาจารย์ธนู บุญกะสินธุ์
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านหารเทา
อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง

4. อาจารย์โสภา บุญรักษ์
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดหัวควน
อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง

5. อาจารย์สุริพร แก้วพูล
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดฝาละมี
อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง

ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 249)

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และข้อคำถาม กับพฤติกรรมของแต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ปรากฏดังตาราง 20 21 และ 22

ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่ คนที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC
	1	2	3	4	5		
*1	+1	0	+1	+1	0	3	0.60
*2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
*12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC
	1	2	3	4	5		
*16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*17	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*20	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*21	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*22	+1	0	+1	+1	0	3	0.60
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*24	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
*25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*26	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
32	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
*33	+1	0	0	+1	+1	3	0.60
*34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*36	+1	0	+1	+1	0	3	0.60
*37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*39	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*40	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80

หมายเหตุ * ข้อที่เป็นเครื่องหมายในการวิจัย

ตาราง 21 ค่าดัชนีความสอดคล้องของพฤติกรรมซึ่งหนึ่งของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1)

ข้อที่ คนที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC
	1	2	3	4	5		
*1	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
*2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
*6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*10	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
11	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
*12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
*14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*16	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*19	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC
	1	2	3	4	5		
26	+1	+1	+1	0	0	3	0.60
*27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

หมายเหตุ * ข้อที่เป็นเครื่องหมายมือในการวิจัย

ตาราง 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของพฤติกรรมที่บ่งของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2)

ข้อที่ คนที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC
	1	2	3	4	5		
1	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
3	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.60
4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
*5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*21	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*23	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*24	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC
	1	2	3	4	5		
*26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*29	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
30	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*31	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*32	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
*33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
*34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

หมายเหตุ * ข้อที่เป็นเครื่องหมายในการวิจัย

2. หาค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ITEM ของอาจารย์ทวี ทองคำ ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

ผลการทดสอบเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 23 24 และ 25

ตาราง 23 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	P	D	ข้อที่	P	D
*1	0.58	0.37	*21	0.32	0.37
*2	0.57	0.20	*22	0.50	0.33
*3	0.53	0.40	23	0.65	0.37
*4	0.55	0.37	*24	0.60	0.40
5	0.62	0.17	*25	0.40	0.40
6	0.90	0.00	*26	0.60	0.53
*7	0.65	0.57	*27	0.43	0.27
8	0.42	-0.03	*28	0.22	0.23
*9	0.40	0.27	*29	0.40	0.53
*10	0.53	0.40	*30	0.68	0.57
11	0.12	-0.10	31	0.18	-0.03
*12	0.43	0.27	32	0.22	-0.10
*13	0.62	0.37	*33	0.50	0.27
*14	0.32	0.37	*34	0.43	0.27
15	0.32	0.03	*35	0.37	0.20
*16	0.42	0.37	*36	0.37	0.27
*17	0.43	0.60	*37	0.30	0.27
18	0.20	-0.13	*38	0.47	0.33
19	0.23	0.47	*39	0.22	0.30
*20	0.57	0.27	*40	0.32	0.37

หมายเหตุ ข้อสอบที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่คัดเลือกว่าเป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 และตรงตามจุดประสงค์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ .87

ตาราง 24 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับที่ 1

ข้อที่	P	D	ข้อที่	P	D
*1	0.35	0.37	*18	0.70	0.20
*2	0.58	0.57	*19	0.40	0.20
3	0.22	-0.03	20	0.35	0.03
*4	0.65	0.37	*21	0.65	0.30
5	0.58	-0.10	*22	0.68	0.43
*6	0.55	0.23	*23	0.57	0.20
*7	0.70	0.40	24	0.08	-0.10
8	0.30	0.47	25	0.78	0.10
*9	0.75	0.43	26	0.25	0.17
*10	0.67	0.47	*27	0.63	0.33
11	0.03	-0.07	28	0.85	0.30
*12	0.35	0.30	*29	0.27	0.27
13	0.87	0.13	*30	0.57	0.33
*14	0.60	0.47	*31	0.58	0.50
15	0.07	0.00	32	0.72	0.03
*16	0.58	0.23	*33	0.53	0.53
17	0.38	0.30			

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่คัดเลือกไว้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งมีความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 และตรงตามพฤติกรรมแต่ละทักษะ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1 เท่ากับ .77

ตาราง 25 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ฉบับที่ 2

ข้อที่	P	D	ข้อที่	P	D
1	0.77	0.27	19	0.45	0.23
2	0.77	0.20	*20	0.78	0.37
3	0.53	0.13	*21	0.58	0.23
4	0.28	0.17	22	0.27	-0.07
*5	0.75	0.50	*23	0.65	0.37
*6	0.58	0.43	*24	0.45	0.30
*7	0.52	0.37	25	0.28	0.10
*8	0.60	0.53	*26	0.60	0.33
*9	0.57	0.47	27	0.33	0.27
10	0.48	-0.30	28	0.30	0.07
*11	0.25	0.23	*29	0.43	0.20
12	0.35	-0.03	30	0.37	0.13
13	0.45	-0.10	*31	0.57	0.47
*14	0.45	0.23	*32	0.55	0.43
15	0.18	-0.17	*33	0.57	0.27
*16	0.50	0.47	*34	0.67	0.27
*17	0.62	0.23	35	0.77	0.20
*18	0.57	0.27			

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่คัดเลือกไว้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 และตรงตามพฤติกรรมแต่ละทักษะ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 2 เท่ากับ .76

3. หากคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าอำนาจจำแนกและหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

3.1) หาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการดังนี้

3.1.1) หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมด ลบคะแนนข้อนั้น โดยใช้สูตร ของครอกเกอร์ และอัลจิงนา (Crocker and Aligna, 1986 : 317)

3.1.2) นำค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบที (t-test) โดยใช้สูตรพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 180)

ผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ปรากฏดังตาราง 26

ตาราง 26 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
*1	2.95	*23	5.80
*2	3.16	*24	2.12
*3	3.83	*25	4.55
*4	4.42	*26	4.18
*5	7.17	*27	3.84
*6	6.65	*28	5.07
*7	1.93	*29	10.69
*8	4.42	*30	7.82
*9	7.79	*31	5.57
*10	4.91	*32	7.61
*11	3.04	*33	7.61
*12	6.28	*34	4.03
*13	2.38	*35	5.75
*14	5.38	*36	4.39
*15	6.50	*37	6.74
*16	4.29	*38	8.96
*17	4.16	*39	3.63
*18	3.45	*40	2.07
*19	3.85	*41	6.24

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
*20	4.09	*42	3.84
21	1.59	*43	5.67
*22	5.80	*44	26.11

หมายเหตุ ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่คัดเลือกไว้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3.2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1990 : 204)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เท่ากับ .94

ภาคผนวก ค

คะแนนที่ได้จากการทดสอบ

- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 27 28 29

ตาราง 27 คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนสอนและหลัง
สอน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน สอน	คะแนนหลัง สอน	คนที่	คะแนนก่อน สอน	คะแนนหลัง สอน
1	9	12	1	11	12
2	17	20	2	9	10
3	7	8	3	10	10
4	7	11	4	10	10
5	17	20	5	11	12
6	11	15	6	10	11
7	13	22	7	8	10
8	8	12	8	9	10
9	17	22	9	10	8
10	17	25	10	8	11
11	12	14	11	12	13
12	18	23	12	8	11
13	10	11	13	12	14
14	22	23	14	10	11
15	7	7	15	9	11
16	12	17	16	10	14
17	11	18	17	6	13
18	14	17	18	12	12
19	13	15	19	12	13
20	12	20	20	18	18
21	14	14	21	13	14
22	12	16	22	7	10

ตาราง 27 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ	คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ
23	14	15	23	17	19
24	10	21	24	18	19
25	9	16	25	12	13
26	10	16	26	11	11
27	8	16	27	14	15
28	23	24	28	12	14
29	12	16	29	13	15
30	14	18	30	9	13
31	14	15	31	6	10
32	14	20	32	14	16
33	18	20	33	12	14
34	18	18	34	16	18
35	14	19	35	15	17
36	6	13	36	10	12
37	15	20	37	12	16
38	14	19	38	15	17
39	8	12	39	14	15
40	12	18	40	11	15
41	14	14	41	15	18
42	18	24	42	13	15
43	15	19	43	4	11
44	8	15	44	9	14
45	8	12	45	13	15
46	13	19	46	15	19
47	15	20	47	16	19
48	11	16	48	7	14

ตาราง 27 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ	คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ
49	18	25	49	8	11
50	12	17	50	15	17
51	11	17	51	13	16
52	13	20	52	10	14
53	10	18			
54	15	19			
55	13	16			
56	10	18			
57	4	9			
58	17	22			

ตาราง 28 คะแนนจากการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนสอนและหลังสอน
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน สอน	คะแนนหลัง สอน	คนที่	คะแนนก่อน สอน	คะแนนหลัง สอน
1	11	16	1	19	20
2	14	31	2	13	13
3	8	23	3	16	15
4	8	19	4	10	12
5	19	29	5	20	22
6	18	28	6	19	19
7	17	28	7	10	18
8	14	21	8	14	15
9	21	32	9	15	15
10	17	24	10	19	17
11	14	25	11	19	18
12	23	29	12	14	15
13	12	20	13	17	18
14	27	34	14	11	13
15	19	24	15	25	22
16	23	26	16	12	12
17	18	22	17	15	15
18	20	31	18	12	11
19	20	31	19	19	20
20	19	24	20	17	18
21	21	31	21	17	17
22	20	32	22	11	11
23	19	18	23	21	22
24	24	36	24	30	30
25	22	22	25	14	14

ตาราง 28 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน	คะแนนหลัง	คนที่	คะแนนก่อน	คะแนนหลัง
	สอบ	สอบ		สอบ	สอบ
26	22	23	26	21	20
27	19	18	27	16	15
28	24	35	28	24	23
29	23	24	29	20	20
30	19	32	30	22	22
31	21	29	31	12	11
32	25	27	32	12	14
33	26	27	33	25	25
34	27	34	34	29	26
35	25	26	35	24	20
36	21	21	36	22	23
37	22	31	37	17	19
38	23	28	38	23	23
39	29	21	39	23	23
40	17	20	40	28	27
41	29	32	41	29	30
42	21	23	42	16	17
43	14	18	43	16	17
44	21	29	44	10	8
45	25	29	45	27	25
46	25	30	46	25	25
47	25	31	47	29	29
48	19	25	48	20	20
49	30	37	49	16	17
50	21	26	50	12	11
51	18	26	51	18	19

ตาราง 28 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ	คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ
52	25	28	52	25	25
53	25	28			
54	26	34			
55	19	21			
56	19	23			
57	14	20			
58	25	27			

ตาราง 29 คะแนนจากการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนสอบและหลังสอบ ของกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ	คนที่	คะแนนก่อน สอบ	คะแนนหลัง สอบ
1	2.95	5.00	1	4.02	4.07
2	3.93	4.44	2	4.70	4.77
3	3.86	5.00	3	3.09	4.51
4	3.65	4.37	4	4.70	4.51
5	4.77	5.00	5	4.35	4.53
6	3.95	4.65	6	3.70	4.50
7	4.16	4.93	7	4.35	4.28
8	3.88	5.00	8	4.65	4.91
9	4.19	5.00	9	3.47	4.91
10	4.44	5.00	10	4.72	4.91
11	4.05	5.00	11	3.60	3.30
12	4.21	5.00	12	4.65	4.91
13	3.42	5.00	13	4.88	3.53

ตาราง 29 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน	คะแนนหลัง	คนที่	คะแนนก่อน	คะแนนหลัง
	สอบ	สอบ		สอบ	สอบ
14	4.74	5.00	14	3.60	3.19
15	3.16	4.77	15	3.88	4.91
16	4.02	4.72	16	3.28	4.91
17	3.49	5.00	17	3.60	4.91
18	4.14	5.00	18	3.19	4.91
19	3.42	5.00	19	4.42	4.91
20	3.49	5.00	20	4.19	4.40
21	3.60	4.70	21	4.28	4.40
22	4.30	4.84	22	4.02	4.91
23	4.33	5.00	23	4.74	4.37
24	4.21	5.00	24	4.74	4.70
25	3.84	4.81	25	4.86	3.98
26	4.09	5.00	26	4.30	3.93
27	4.05	4.74	27	3.95	3.88
28	4.44	4.84	28	3.44	3.88
29	4.00	4.84	29	4.88	3.26
30	3.95	5.00	30	4.65	3.23
31	3.93	5.00	31	3.65	3.60
32	3.98	4.28	32	4.88	3.09
33	4.91	4.88	33	4.19	3.65
34	4.86	4.88	34	4.07	4.91
35	3.95	4.95	35	4.28	4.47
36	4.07	5.00	36	3.98	4.91
37	4.42	4.93	37	3.91	3.67
38	4.79	5.00	38	4.00	4.91
39	3.65	5.00	39	3.72	2.72

ตาราง 29 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อน	คะแนนหลัง	คนที่	คะแนนก่อน	คะแนนหลัง
	สอบ	สอบ		สอบ	สอบ
40	4.21	5.00	40	3.81	3.37
41	3.53	5.00	41	4.09	4.21
42	4.07	5.00	42	4.00	4.91
43	4.14	5.00	43	4.33	3.98
44	4.00	5.00	44	3.23	3.37
45	4.19	5.00	45	4.12	4.23
46	4.33	5.00	46	4.37	4.30
47	4.40	5.00	47	3.88	4.19
48	4.81	4.77	48	4.16	4.42
49	4.67	4.79	49	4.07	3.77
50	4.70	4.93	50	4.19	3.86
51	4.44	4.56	51	4.47	4.72
52	4.74	4.72	52	3.88	3.72
53	3.37	5.00			
54	4.05	5.00			
55	4.40	4.60			
56	4.16	4.63			
57	4.07	4.40			
58	4.63	4.91			

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการสอนตามปกติ
- แผนการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แผนการสอนตามปกติ

แผนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

เวลา 21 คาบ

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของดอก เวลาเรียน 3 คาบ

1. สาระสำคัญ

ดอกไม้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ ก้านดอก กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ซึ่งแต่ละส่วนประกอบจะมีหน้าที่แตกต่างกันไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

1) มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของดอกได้

2.2 จุดประสงค์นำทาง

1) บอกได้ว่าดอกไม้มีส่วนประกอบต่างๆ คือ ก้านดอก กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

2) ชี้บ่งส่วนประกอบต่างๆของดอกได้ถูกต้อง

3) บอกหน้าที่ของกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ได้อย่างถูกต้อง

3. เนื้อหา

ส่วนประกอบต่างๆของดอก และหน้าที่ของกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ ละ 5 - 6 คน ครูแจกพืชดอกที่มีส่วนประกอบครบ (ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล) ให้แต่ละกลุ่มๆละ 1 ต้น แต่ต่างชนิดกันให้ช่วยกันอภิปรายในกลุ่มว่า ส่วนประกอบของพืชชนิดนั้นๆ มีอะไรบ้าง แล้วครูสุ่มถามนักเรียนอีกครั้งถึงส่วนประกอบของพืชขั้นสอน

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สังเกต รวบรวมข้อมูล ลักษณะของดอกไม้แต่ละดอก ให้มากที่สุดเท่าที่สังเกตได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุด

2. แต่ละกลุ่ม ออกแบบตารางเพื่อนำเสนอข้อมูล และนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

3. ครูอธิบายซักถามโดยใช้ผลการสังเกต เช่น ดอกไม้แต่ละชนิดมีลักษณะและส่วนประกอบเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

4. ครูแจกดอกชบา ทั้งดอกตูมและดอกบานให้แต่ละกลุ่ม เพื่อทำการสังเกตลักษณะ และศึกษาค้นคว้า หน้าที่ต่างๆของส่วนประกอบ

5. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้า
ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ดอกไม้มีส่วนประกอบต่างๆ คือ ก้านดอก กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย

- ก้านดอก มีหน้าที่ชูดอก ไม้
- กลีบเลี้ยง อยู่ชั้นนอกสุด มักมีสีเขียว ทำหน้าที่ป้องกันดอกอ่อนที่ยังตูมอยู่
- กลีบดอก อยู่ถัดเข้ามา มักมีสีสวยงามและมีกลิ่นหอม ทำหน้าที่ล่อแมลง ให้มาช่วยผสมเกสร และห่อหุ้มเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียเมื่อดอกยังไม่บาน

- เกสรตัวผู้ ทำหน้าที่ผสมพันธุ์
- เกสรตัวเมีย ทำหน้าที่ผสมพันธุ์ ทำให้ดอกสวยงามขึ้น

2. ครูสุ่มนักเรียนออกมาหน้าห้องเรียน นำดอกไม้ที่มีอยู่ชี้ส่วนประกอบต่างๆของดอกไม้ให้เพื่อนๆ ดูพร้อมทั้งบอกหน้าที่ของส่วนประกอบนั้นๆ ด้วย

3. ให้นักเรียนวาดส่วนประกอบต่างๆของดอก พร้อมทั้งระบุหน้าที่ของส่วนประกอบนั้นๆเป็นการบ้าน

5. สื่อการเรียนการสอน

1. ดอกไม้ชนิดต่างๆ
2. หนังสือเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6. การวัดและประเมินผล

สังเกตพฤติกรรม

1. ความสนใจในการร่วมกิจกรรม
2. การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า
3. การอภิปราย การตอบคำถาม การซักถาม

ตรวจงาน

1. ตรวจตารางการนำเสนอข้อมูล
2. ตรวจการวาดภาพและการระบุหน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆของดอก

แผนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

เวลา 21 คาบ

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย เวลาเรียน 3 คาบ

1. สาระสำคัญ

พืชมีดอกจะอาศัยเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในการผสมพันธุ์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

1) มีความรู้ ความเข้าใจ ลักษณะ ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

2.2 จุดประสงค์นำทาง

1) ตั้งเกด รวบรวม บันทึกลักษณะของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียได้

2) ชี้บ่งส่วนที่เป็นก้านชูอับละของเรณู และอับละของเรณู ได้

3) ชี้บ่งส่วนประกอบสำคัญของเกสรตัวเมียได้

3. เนื้อหา

ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 5 - 6 คน ครูแจกดอกแคให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ดอก ให้นักเรียนชี้ตำแหน่งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย และตั้งปัญหาให้นักเรียนคิดว่าเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียมีส่วนประกอบอะไรบ้าง มีลักษณะอย่างไร ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถามตามที่สังเกตเห็น

ขั้นสอน

1. ครูแจกดอกแคให้นักเรียนทุกกลุ่ม และทุกคนๆละ 1 ดอก ให้นักเรียนแต่ละคนทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ค่อยๆ แกะกลีบเลี้ยงและกลีบดอกออก สังเกตลักษณะและส่วนประกอบของเกสรตัวผู้แล้วบันทึกผล

1.2 เตะเกสรตัวผู้ลงบนกระดาษสีดำ

1.3 ใช้นิ้วชี้แตะส่งดู

1.4 ใช้นิ้วชี้แตะส่วนที่อยู่บนกระดาษสีดำ สังเกตผล บันทึกผล

1.5 นำผลการบันทึกของแต่ละคนมาสรุปรวมเป็นของกลุ่ม

2. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง
 3. ครุนำอภิปรายผลการทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เกสรตัวผู้ประกอบด้วย ก้านชูอับละของเรณู และอับละของเรณู เมื่ออับละของเรณูแตกออกก็จะเห็นสีเหลือง ซึ่งเรียกว่าละของเรณู
 4. ครูสาธิตการผ่าเกสรตัวเมียของดอกแคให้นักเรียนดู
 5. ให้นักเรียนแต่ละคนทำการทดลอง ผ่าเกสรตัวเมียตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 5.1 แกะกลีบดอกและเกสรตัวผู้ออกให้หมด สังเกตลักษณะเกสรตัวเมีย บันทึกผล
 - 5.2 ผ่าเกสรตัวเมียตามยาวตั้งแต่โคนถึงปลายโดยใช้ใบมีดโกน สังเกตด้วยตาเปล่า บันทึกผล สังเกตด้วยแว่นขยายแล้วบันทึกผล
 - 5.3 นำผลการบันทึกการทดลอง มาสรุปรวมเป็นของกลุ่ม พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง
 - 5.5 แต่ละกลุ่มนำเสนอการบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง
 6. ครุนำอภิปรายผลการทดลอง เพื่อสรุปว่า เกสรตัวเมียประกอบด้วย ยอดเกสรตัวเมีย ซึ่งอยู่บนสุดของเกสรตัวเมีย ดอกไม้บางชนิดจะสร้างน้ำเหนียวๆ สำหรับล่อแมลง ส่วนเม็ดเล็กๆ สีขาวนวลที่เห็นเรียงตามท่อยาว เรียกว่า โอลูล หรือ ไข่อ่อน โอลูลหรือ ไข่อ่อนจะอยู่ภายในรังไข่
 7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มชี้ตำแหน่งเกสรตัวเมีย รังไข่และ ไข่อ่อนหรือ โอลูลของดอกแค ขึ้นสรุป
 1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย พร้อมทั้งร่วมกันสรุปว่า ดอกแคเป็นดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน เรียกว่า ดอกสมบูรณ์เพศ
 2. นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย พร้อมทั้งระบุชื่อส่วนประกอบต่างๆลงในภาพเป็นการบ้าน
5. สื่อการเรียนการสอน
1. ดอกแคคนละ 2 ดอก
 2. แว่นขยายกลุ่มละ 2 อัน
 3. กระดาษสีดำขนาด 10 x 10 ซม. 1 แผ่นต่อ 1 คน
 4. ใบมีดโกนกลุ่มละ 2 อัน
6. การวัดและประเมินผล
- สังเกตพฤติกรรม
1. การร่วมกิจกรรมด้วยความตั้งใจ

แผนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

เวลา 21 คาบ

แผนการสอนที่ 4 เรื่อง การดำรงพันธุ์พืช

เวลาเรียน 3 คาบ

1. สาระสำคัญ

การปฏิสนธิของพืชเป็นการช่วยดำรงพันธุ์ชนิดนั้นๆ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

1) มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศ

2.2 จุดประสงค์นำทาง

1) สรุปได้ว่าการปฏิสนธิมีความสำคัญยิ่ง ต่อการดำรงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืช

2) บอกได้ว่าการปฏิสนธิเป็นการขยายพันธุ์โดยการอาศัยเพศ

3) เขียนแผนภูมิแสดงวงจรชีวิตพืชบางชนิดได้

4) สรุปได้ว่าพืชที่มีจำนวนเมล็ดมากจะมีโอกาสขยายพันธุ์พืชได้มาก

3. เนื้อหา

การดำรงพันธุ์พืช (การขยายพันธุ์โดยการอาศัยเพศ)

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

ครูสนทนากับนักเรียนโดยนำผลไม้ชนิดใดชนิดหนึ่งให้นักเรียนดู แล้วถามคำถาม

- ผลไม้ชนิดนี้มีชื่ออะไร
- ผลเกิดมาจากส่วนใด
- ภายในผลมีอะไร
- เมล็ดเกิดจากอะไร

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลตามประเด็นคำถามต่อไปนี้

- การปฏิสนธิเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ภายหลังจากปฏิสนธิมีอะไรเกิดขึ้น
- ผลและเมล็ดให้ประโยชน์อะไรแก่เราบ้าง

2. การอภิปรายซักถาม

3. การนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

ตรวจงาน

1. ตรวจสอบผลการทดลองและการสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม

2. ตรวจสอบการวาดภาพส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

แผนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

เวลา 21 คาบ

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง การถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

เวลาเรียน 3 คาบ

1. สาระสำคัญ

การถ่ายละอองเรณู คือ การที่ละอองเรณูไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย เมื่อละอองเรณูเข้าไปในรังไข่ผสมกับโอวุล ซึ่งเรียกว่า การปฏิสนธิ รังไข่จะเติบโตเป็นผลและ โอวุลเจริญเติบโตเป็นเมล็ด

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิของพืชดอก

2.2 จุดประสงค์นำทาง

- 1) บอกความหมายของการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิได้
- 2) ยกตัวอย่างสิ่งๆที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณูได้อย่างน้อย 3 อย่าง
- 3) ให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนว่า เมื่อเกิดการปฏิสนธิ รังไข่จะเจริญเติบโตเป็นผล และ โอวุลจะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด
- 4) สรุปได้ว่าเมื่อเกิดการปฏิสนธิแล้ว รังไข่จะเจริญเติบโตเป็นผล และ โอวุลจะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด

3. เนื้อหา

การถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

ทบทวนส่วนประกอบของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

ขั้นสอน

1. ครูสนทนากับนักเรียนตามแนวคำถามดังนี้

- ละอองเรณูอยู่ที่ไหน
- ละอองเรณูติดอยู่กับต้นไม้ตลอดไปหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ยอดเกสรตัวเมียมีลักษณะอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าถ้าละอองเรณูปลิวมาตกบนยอดเกสรตัวเมีย ละอองเรณูจะมี

โอกาสติดอยู่บนยอดเกสรตัวเมียหรือไม่ เพราะเหตุใด

จากคำถามดังกล่าวควรสรุปได้ว่า ละอองเรณูเป็นผงละเอียดและเบาอยู่ในอับละอองเรณู เมื่ออับละอองเรณูแก่จะแตกออกทำให้ละอองเรณูปลิวไปกับลม หรือติดไปกับแมลง และถ้าละอองเรณูปลิวไปตกบนยอดเกสรตัวเมียแล้วก็จะมีโอกาสติดอยู่บนเกสรตัวเมีย เนื่องจากยอดเกสรตัวเมียบางชนิดมีลักษณะเป็นขน บางชนิดมีน้ำเหนียวๆเหมาะที่ละอองเรณูจะติดอยู่ได้

2. ครูสาธิตการทดลองการถ่ายละอองเรณู โดยใช้สำลีพันปลายไม้แล้วแตะแปรงเปียกให้ทั่ว ใยมะขอลี่ บินตำลึง เคาะสำลี ครูตั้งคำถามถามนักเรียน

- ผงขอลี่เปรียบได้กับ.....
- สำลีพันปลายไม้เปรียบได้กับ.....
- แปรงเปียกเปรียบได้กับ.....
- ละอองเรณูปลิวมาตกบนยอดเกสรตัวเมีย จะมีโอกาสติดอยู่บนเกสรตัวเมีย

บ้างหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

3. ครูและนักเรียนอภิปรายผลจากการทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ผงขอลี่เปรียบได้กับละอองเรณู สำลีพันปลายไม้เปรียบได้กับยอดเกสรตัวเมีย แปรงเปียกเปรียบได้กับของเหลวเหนียวๆ บนยอดเกสรตัวเมีย ดังนั้นเมื่อละอองเรณูปลิวมาตกบนยอดเกสรตัวเมีย จะมีโอกาสติดอยู่บนเกสรตัวเมีย ซึ่งเรียกว่า การถ่ายละอองเรณู

4. นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม “การถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นได้นั้นต้องอาศัยสิ่งใดบ้าง”

- จากลม
- แมลง
- คนช่วยผสมเกสร
- ดอกไม้ได้รับการกระทบกระเทือน ละอองเรณูหลุดปลิวไปติดยอดเกสร

ตัวเมีย และเมื่อละอองเรณูไปตกบนยอดเกสรตัวเมียในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ละอองเรณูก็จะงอกเข้าไปในรังไข่และเข้าผสมกับโอวุล เรียกว่า การปฏิสนธิ

5. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 5-6 คน ครูแจกดอก ผลของตำลึงและแค กลุ่มละ 1 ชุด แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำการแกะกลีบดอกแค ดอกตำลึงให้เหลือแต่เกสรตัวเมีย สังเกตรังไข่ของดอกตำลึงและดอกแค แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- ลักษณะของรังไข่และผลของพืชแต่ละชนิดคล้ายกันหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าผลควรเจริญเติบโตมาจากส่วนใดของดอก เพราะเหตุใด
- โอวุล หรือไข่อ่อนที่อยู่ภายในรังไข่ ควรเจริญเติบโตเป็นอะไร เพราะเหตุใด

6. แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูล

7. ครูและนักเรียนอภิปรายผลจากการสังเกต เพื่อสรุปว่า รังไข่ของพืชแต่ละชนิดมี

ลักษณะคล้ายคลึงกัน ดังนั้นผลน่าจะเป็นเจริณฺเคิบ โดมาจากรังไข่ และเมล็ดเจริณฺเคิบ โดมาจากโอรุถ หรือไข่อ่อน รังไข่และผลของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไป

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของการถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ ยกตัวอย่าง สิ่งที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณู และให้เหตุผลสนับสนุนว่าเมื่อเกิดการปฏิสนธิแล้วรังไข่จะเจริณฺเคิบ โดเป็นผลและโอรุถจะเจริณฺเคิบ โดเป็นเมล็ด

5. สื่อการเรียนการสอน

1. ตำลึงพันปลายไม้
2. แป้งเปียก
3. ผงชอล์กสี
4. ดอกและผลของคำลิงและแค

6. การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม
2. สังเกตความตั้งใจในการปฏิบัติงาน
3. สังเกตการอภิปรายและการนำเสนอผลงาน