

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

เจือจันทร์ จันทสุบรรณ. "วิทยาศาสตร์ในอีกทัศนะหนึ่ง." วารสารวิทยาศาสตร์.
มกราคม - เมษายน, 2522.

จำนง พรายแบ่มแซ. "โครงการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์." การสอน
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วย 8 - 15 มหาวิทยาลัย -
สุโขทัยธรรมาธิราช. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : 2526.

ชาญชัย ศรีไสยเพชร. ทักษะและเทคนิคการสอน. กรุงเทพมหานคร : พัทธอักษร,
2525.

เชาวนี อะยะวงศ์. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและด้วยครูฝึกของนักเรียนมัธยมศึกษา
ปีที่ 4." วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2526.

ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช,
2523.

ธีรชัย ปฐมโชติ. การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่. กรุงเทพมหานคร : อักษรสยาม
การพิมพ์, 2514.

ธงชัย ชิวปรีชา. "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1, 2 เอกสารการสอนชุด
วิทยาศาสตร์ 3." มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.

นิคม ทาแดง และทวีศักดิ์ จินคานุกรักษ์. "ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์." เอกสาร
การสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยที่ 1 - 5 มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช, 2525.

- นิตา สะเพียรชัย และคณะ. "ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์." ข่าวสาร สสวท.
เมษายน, 2521.
- นางเยาว์ แข่งเพ็ญแข. "การกำหนดอายุนักเรียนในพระราชบัญญัติประถมศึกษา."
จุลสารการประถมศึกษา. ธันวาคม, 2521.
- น้อมฤดี จงพยุหะ และคณะ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ก้าวหน้า
การพิมพ์. 2519.
- ปนัดดา โสมวงศ์ ผู้รวบรวม. การสอนแบบโครงการ. หน่วยพัฒนาอาจารย์ ฝ่าย
วิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ประคอง กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2525.
- ประไพพิศ ไพรวัลย์. "การทดลองสอนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพให้แก่นักเรียน
ชั้นประถมศึกษา ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ." วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต บัณฑิต-
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- พัชรา เรืองรัมย์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขต
กรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- พจน์ สะเพียรชัย. "การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์." พัฒนาวิคผล
มกราคม, 2527.
- มหาวิทยาลัย ทยวง. ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. กทม., คณะอนุ-
กรรมการพัฒนาการสอนและการผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525.
- ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. "การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์กับพัฒนาของเด็กประถม-
ศึกษา." วารสารวิทยาศาสตร์. กรกฎาคม, 2526.

- วนา ชลประเวศ. "การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใจ เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติ การทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- วิรัช บุญสมบัติ. "การสอนวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์. พฤษภาคม - สิงหาคม, 2526.
- ศิริวรรณ ศรีพหล, พันทิศา อุทัยสุข. การสอนโดยให้ผู้เรียนฝึกฝนและเรียนรู้ด้วยตนเอง. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ, 2526.
- _____. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สวนทองถิ่น, 2520.
- สัจฉิภา ทิพย์เสนา. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน-สอยส่วน (โดยเน้นทักษะเบื้องต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิม ในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517. ศูนย์วิทยทรัพยากร
- สมัย ยอดอินทร์. "กระบวนการทางวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์. มกราคม - เมษายน, 2526.
- สมบัติ แสงรุ่งเรือง. สู่การสอนทั่วไป. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2524.
- สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคำถามที่จะนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. เอกสารโรเนียว สิงหาคม, 2524.

สุกัญญา สันติพิพัฒนาชัย. "การสอนวิทยาศาสตร์แผนใหม่." วารสารวิทยาศาสตร์.
กรกฎาคม, 2519.

สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วย
1 - 15, 2525.

สุชา จันทน์เอม, สุรางค์ จันทน์เอม. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
แพรวพิทยา, 2518.

สุน อมรวีวัฒน์. "ระบบการเขียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต." เอกสาร
การสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วย 1 - 7
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2525.

สุรวุฒิ สุจินโรจน์. "การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ และที่ไม่มีคำแนะนำ
ปฏิบัติการ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด กรุงเทพมหานคร :
วัฒนาพานิช, 2517.

สุวัฒน์ มุททเมธา. การเรียนการสอนในปัจจุบัน กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ที่ระ-
พัฒนา, 2523.

อัญชดี แจ่มเจริญ และสุกัญญา ชารวีวรรณ. หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์
วิชาชีพภาคปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : เฉลิมชัยการพิมพ์, 2523.

อุทัย ชิวชนารักษ์. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (โดยเป็น
ทักษะขั้นสูงของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมใน
วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์
ปริญญาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2517.

อบรม สนิทบาล. วิชาการศึกษา 122 จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพมหานคร :
ไอเคียนส์ไตร์, 2521.

ภาษาอังกฤษ

- Anderson, Charles Raymond. "The Effectiveness of a Simulation Learning Game in Teaching Consumer Credit to Senior High School Student in Comparison to a Conventional Approach to Instruction." Dissertation Abstract International 31 (2): 670A-671A, 1978.
- Butzow, John W. "The Process Learning Component of Introductory Physical Science: A Pilot Study." Research in Education. Vol. 6 No. 10, October, 1971.
- Cooper, Donald Lamar. "A study of the Effects of an Activity Based Inservice Science Program on Teaching Attitudes, Science Process Skill and Teacher Style of Elementary School Teacher." A Abstracts of Dissertation 44 (July 1): 1983.
- De Cecco, John P. The Psychology of Learning and Instruction: Education Psychology, 2 nd. ed., New Jersey, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliff, 1974.
- Dewey, John. Dictionary of Education (New-York: Philosophical Library, 1959.
- Good, Carter V. Dictionary of Education, 3rd ed. New-York McGraw-Hill Book Co., 1975.

- Klopfer, Leopold E. Evaluation of Learning in Science in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning, Benjamin S. Bloom et al. New York: McGraw-Hill Book Co., 1971.
- Koelchs, Charles L., and Newbeary, Lloyds. "A Study of the Relationship between Certain Variables and the Science Interests of Children." Journal of Research in Science Teaching, 8 (July 1971).
- Kuslan, Louis I., and Stone, Harris A. Teaching Children Science: Inquiry Approach. California: Wedsworth Publishing Co., 1968.
- Ladizabal, Amparo S., and Others. Method and Principles of Teaching. Quezon City, Alemer-Phoenix, 1970.
- Monroe, Walter S. Encyclopedia of Education Research: A Project of the American Educational Research Association. The MacMillan Co., New-York, 1956.
- Quinn, Harry Ellen, and Konneth, George D. "Teaching Hypothesis Formation." Science Education. July-September, 1975.
- Steven Truman, and Atwood Ronald. "Interest Score as Prediction of Science Process Performance for Junior High Students." Science Education July, 1978.
- The American Association for the Advancement of Science. Science A Process Approach, Commentary for Teacher. Washington D.C., AAAS, 1970.

Vanek, Eugenia Ann Poporad. "A Comparative study of Selected Science Teaching Materials (ESS.) and a Textbook Approach on Classifying Skills, Science Achievement, and Attitude." Dissertation Abstracts International 35: 1522-A September, 1974.

Widden, Marvin Frank. "A Product Evaluation of Science A Process Approach." Dissertation Abstracts 32: 3583-4 January, 1972.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก,
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบ, แบบวัด

1. อาจารย์ จำนวนศักดิ์ พรายแย้มแซ
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
2. อาจารย์ คาราวรรณ เหลืองอร่ามโชติ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุนันท์ สังข์อ่อง
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อาจารย์ สุมาลี ทังคณนุรักษ์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)
5. อาจารย์ ภาวินี ศรีสุขวัฒนานันท์
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ฝ่ายประถม)

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแผนการสอน

1. อาจารย์ น้อมฤดี จงพยุหะ
คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์
ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วารี ภิระจิต
ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ลินสิริ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
5. อาจารย์ อัจฉรา กฤตากร
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)



ภาคผนวก ข.

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติดังนี้ คือ

การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การหาค่าความยากง่าย (Level of Difficulty) โดยใช้สูตรของ จอห์นสัน (Johnson) ดังนี้

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

P = ค่าความยากง่าย

R_u = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

R_l = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

f = จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งต้องมีจำนวนเท่ากัน

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบข้อที่ 1

$$R_u = 36$$

$$R_l = 26$$

$$f = 40$$

แทนค่า

$$P = \frac{36 + 26}{2 (40)}$$

$$= 0.78$$

2. การหาค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) จากสูตรของไฟน์เลย์ (Finley) ดังนี้

$$D = \frac{R_u - R_l}{f}$$

$$D = \text{ค่าอำนาจจำแนก}$$

$$R_u = \text{จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก}$$

$$R_l = \text{จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก}$$

$$f = \text{จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งต้องมีจำนวนเท่ากัน}$$

ตัวอย่างการคำนวณหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบข้อที่ 1

$$R_u = 36$$

$$R_l = 26$$

$$f = 40$$

แทนค่า

$$D = \frac{R_u - R_l}{f}$$

$$= \frac{36 - 26}{40}$$

$$= .25$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 รัศมีความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
วิชาวิทยาศาสตร์



ข้อ	รัศมีความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	.87	.58
2	.50	.33
3	.45	.30
4	.35	.23
5	.45	.20
6	.37	.25
7	.40	.28
8	.45	.30
9	.60	.40
10	.40	.28
11	.35	.23
12	.62	.41
13	.70	.46
14	.55	.37
15	.31	.23
16	.75	.50
17	.70	.46
18	.40	.28
19	.70	.46
20	.67	.45
21	.52	.35
22	.67	.45

ข้อ	ระดับความยากง่าย	อำนาจจำแนก
23	.88	.53
24	.57	.38
25	.40	.30
26	.47	.31
27	.70	.46
28	.40	.28
29	.30	.20
30	.32	.21
31	.82	.55
32	.77	.51
33	.40	.28
34	.80	.53
35	.62	.41
36	.75	.50
37	.59	.36
38	.62	.41
39	.52	.35
40	.55	.36
41	.67	.45
42	.57	.38
43	.88	.53
44	.79	.51
45	.72	.48

ตารางที่ 5 ระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ของแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	ระดับความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	.61	.39
2	.61	.21
3	.73	.26
4	.63	.42
5	.71	.21
6	.75	.44
7	.52	.21
8	.75	.47
9	.51	.45
10	.60	.23
11	.25	.23
12	.37	.24
13	.45	.21
14	.34	.32
15	.45	.18
16	.34	.42
17	.67	.39
18	.67	.34
19	.43	.39
20	.41	.21
21	.67	.30
22	.77	.34

ข้อ	ระดับความยากง่าย	อำนาจจำแนก
23	.50	.45
24	.48	.30
25	.36	.24
26	.45	.48
27	.40	.45
28	.42	.36
29	.30	.42
30	.33	.48
31	.67	.27
32	.65	.30
33	.53	.20
34	.37	.35
35	.32	.35
36	.50	.30
37	.43	.33
38	.62	.45
39	.42	.45
40	.66	.37
41	.45	.38
42	.57	.44
43	.56	.46
44	.62	.71
45	.64	.46
46	.73	.38

✓ ชก	ระดับความยากง่าย	อำนาจจำแนก
47	.80	.33
48	.43	.20
49	.50	.58
50	.69	.23
51	.41	.64
52	.30	.41
53	.56	.51
54	.63	.51
55	.46	.33
56	.69	.70
57	.57	.38
58	.43	.41
59	.49	.36

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาความเที่ยงของแบบทดสอบ

หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชา
วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuder
Richardson21)

$$K - R 21 : r_{xx} = \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\bar{X} (n - \bar{X})}{nS_x^2} \right]$$

- เมื่อ
- r_{xx} = สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
 - n = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 - \bar{X} = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด
 - S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

จากการรวบรวมคะแนนดังกล่าวปรากฏผลดังนี้

$$n = 45$$

$$\bar{X} = 25.95$$

$$S_x^2 = 104.15$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรหาความเที่ยง

$$\begin{aligned} r_{xx} &= \frac{45}{45-1} \left[1 - \frac{25.95 (45 - 25.95)}{45 \times 104.15} \right] \\ &= 1.02 \left[1 - \frac{494.34}{4689.75} \right] \\ &= 1.02 \times .89 \\ &= .90 \end{aligned}$$

การหาความเที่ยงของแบบวัด

หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuder Richardson 21)

$$K - R 21 : r_{xx} = \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\bar{X} (n - \bar{X})}{nS_x^2} \right]$$

เมื่อ r_{xx} = สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
 n = จำนวนข้อสอบในแบบวัด
 \bar{X} = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด
 S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

จากการรวบรวมคะแนนดังกล่าวปรากฏดังนี้

$$n = 60$$

$$\bar{X} = 32.64$$

$$S_x^2 = 48.83$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรหาความเที่ยง

$$\begin{aligned} r_{xx} &= \frac{60}{60 - 1} \left[1 - \frac{32.64 (60 - 32.64)}{60 \times 48.83} \right] \\ &= 1.02 \left[1 - \frac{893.14}{2929.8} \right] \\ &= 1.02 \times .70 \\ &= .71 \end{aligned}$$

การหาความเที่ยงของแบบวัด

หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ ∞ (∞ Coefficient)

$$\infty = \frac{n}{n - 1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2} \right)$$

- เมื่อ n = จำนวนข้อสอบ
 $\sum s_i^2$ = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (Variance of a single item)
 s_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด

จากการรวบรวมคะแนนดังกล่าวปรากฏผลดังนี้

$$\begin{aligned} n &= 30 \\ \sum s_i^2 &= 28.36 \\ s_x^2 &= 125.77 \end{aligned}$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรหาความเที่ยง

$$\begin{aligned} r_{xxx} &= \frac{30}{30 - 1} \left(1 - \frac{28.36}{125.77} \right) \\ &= 1.03 \times .78 \\ &= .81 \end{aligned}$$

ตารางที่ 6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มทดลอง (X) และกลุ่มควบคุม (Y)

ลำดับที่	X	Y	x x^2 $(x-\bar{x})^2$	y^2 $(y-\bar{y})$
1	22	27	22 ² 484 -8.75 76.56	22.09
2	13	30	13 ² 169 -4.75 22.56	59.29
3	17	23	17 ² 289 -5.75 33.06	.49
4	16	16	16 ² 256 -2.75 7.56	39.69
5	19	20	19 ² 361 7.25 52.56	5.29
6	29	24	29 ² 841 9.25 85.06	2.89
7	25	18	25 ² 625 10.56	18.49
8	27	21	27 ² 729 5.25 27.56	1.69
9	24	20	24 ² 576 7.25 52.56	5.29
10	26	12	26 ² 676 4.25 18.06	106.09
11	24	25	24 ² 576 2.25 5.06	7.29
12	14	27	14 ² 196 -7.75 60.06	22.09
13	26	26	26 ² 676 4.25 18.06	13.69
14	22	21	22 ² 484 0.25 .06	1.69
15	24	25	24 ² 576 2.25 5.06	7.29
16	12	20	12 ² 144 -9.75 95.06	5.29
17	24	23	24 ² 576 2.25 5.06	.49
18	22	26	22 ² 484 0.25 .06	13.69
19	25	21	25 ² 625 3.25 13.06	1.69
20	20	21	20 ² 400 -1.75 3.06	1.69
	$\Sigma X = 435$	$\Sigma Y = 446$	$\Sigma X^2 = 469.7$	$\Sigma Y^2 = 336.2$

$$\bar{X} = 21.75$$

$$\bar{Y} = 22.3$$

$$S.D. = 3.75$$

$$S.D. = 4.10$$

ตารางที่ 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอน ระหว่าง
กลุ่มควบคุม (X) และกลุ่มทดลอง (Y)

ลำดับที่	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	40	33	1600	1089	1320
2	31	30	961	900	930
3	43	42	1849	1764	1806
4	38	31	1444	961	1178
5	39	37	1521	1369	1443
6	28	40	784	1600	1120
7	38	28	1444	784	1064
8	32	32	1024	1024	1024
9	26	34	676	1156	884
10	31	40	961	1600	1240
11	31	36	961	1296	1116
12	24	42	576	1764	1008
13	26	32	676	1024	832
14	31	30	961	900	930
15	29	36	841	1296	1044
16	22	38	484	1444	836
17	35	41	1225	1681	1435
18	29	29	841	841	841
19	29	33	841	1089	957
20	34	34	1156	1156	1156
	$\Sigma X = 636$	$\Sigma Y = 698$	$\Sigma X^2 = 20826$	$\Sigma Y^2 = 24738$	$\Sigma XY = 22164$

$$\bar{X} = 31.8$$

$$\bar{Y} = 34.9$$

$$S.D. = 5.48$$

$$S.D. = 4.35$$

ตารางที่ 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังสอน ระหว่าง
กลุ่มควบคุม (X) และกลุ่มทดลอง (Y)

ลำดับที่	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	44	33	1936	1089	1452
2	37	36	1369	1296	1332
3	42	46	1764	2116	1932
4	41	40	1681	1400	1640
5	45	41	2025	1681	1854
6	29	41	841	1681	1189
7	42	32	1764	1024	1344
8	33	34	1089	1156	1122
9	25	33	625	1089	825
10	26	43	676	1849	1118
11	34	38	1156	1444	1292
12	29	39	841	1521	1131
13	33	35	1089	1225	1155
14	31	28	961	784	868
15	31	38	961	1474	1178
16	18	34	324	1156	612
17	30	47	900	2209	1410
18	33	39	1089	1521	1287
19	40	32	1600	1024	1280
20	38	36	1444	1296	1368
	$\Sigma X = 681$	$\Sigma Y = 745$	$\Sigma X^2 = 24135$	$\Sigma Y^2 = 28005$	$\Sigma XY = 25380$

$$\bar{X} = 34.05$$

$$S.D. = 6.88$$

$$\bar{Y} = 37.25$$

$$S.D. = 4.76$$

ตารางที่ 9 คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอนระหว่างกลุ่มควบคุม (X)
และกลุ่มทดลอง (Y)

ลำดับที่	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	101	112	10201	12544	11312
2	93	110	8649	12100	10230
3	126	97	15876	9409	1222
4	117	103	13689	10609	12051
5	124	118	15376	13924	14632
6	117	109	13689	11881	12753
7	107	101	11449	10201	10807
8	118	97	13924	9409	11446
9	109	101	11881	10201	11009
10	120	110	14400	12100	13200
11	112	119	12544	14161	13328
12	111	129	12321	16641	14319
13	142	120	20164	14400	17040
14	109	104	11881	10816	11336
15	105	113	11025	12769	11865
16	133	106	17689	11236	14098
17	135	115	18225	13225	15525
18	116	112	13456	12544	12992
19	108	119	11664	14161	12852
20	113	107	12769	11449	12091
	$\Sigma X = 2316$	$\Sigma Y = 2202$	$\Sigma X^2 = 270872$	$\Sigma Y^2 = 244692$	$\Sigma XY = 255108$

$$\bar{X} = 115.8$$

$$\bar{Y} = 110.1$$

$$S.D. = 11.57$$

$$S.D. = 8.18$$

ตารางที่ 10 คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์หลังสอนระหว่างกลุ่มทดลอง (X)
และกลุ่มควบคุม (Y)

ลำดับที่	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	111	118	12321	13924	13098
2	126	108	15876	11664	13208
3	108	117	11664	13689	12636
4	100	108	10000	11664	10800
5	118	118	13924	13924	13924
6	101	105	10201	11024	10605
7	104	107	10816	11449	11128
8	115	109	13225	11881	12535
9	93	104	8649	10816	9672
10	129	104	16641	10816	13416
11	121	109	14641	11881	13183
12	126	125	15876	15625	15750
13	135	126	18225	15876	17010
14	107	113	11449	12769	12091
15	126	109	15876	11881	13734
16	131	120	17161	14400	15720
17	112	115	12544	13225	12880
18	112	120	12544	14400	13440
19	96	136	9216	18496	13056
20	111	134	12321	17956	14874
	$\sum X = 2282$	$\sum Y = 2305$	$\sum X^2 = 263170$	$\sum Y^2 = 267361$	$\sum XY = 263160$

$$\bar{X} = 114.1$$

$$\bar{Y} = 115.25$$

$$S.D. = 11.82$$

$$S.D. = 9.25$$

ตารางที่ 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนสอน (X_1) และหลังสอน (X_2) ของกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	X_1	X_2	D	D^2
1	33	33	-	-
2	30	36	-6	36
3	42	46	-4	16
4	31	40	-9	81
5	37	41	-4	16
6	40	41	-1	1
7	28	32	-4	16
8	32	34	-2	4
9	34	33	1	1
10	40	43	-3	9
11	36	38	-1	1
12	42	39	-3	9
13	32	35	-3	9
14	30	28	2	4
15	36	38	-2	4
16	38	34	4	16
17	41	47	-6	36
18	29	39	-10	100
19	33	32	1	1
20	34	36	-2	4
			$\Sigma D = -46$	$\Sigma D^2 = 364$

ตารางที่ 12 คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนสอน (x_1) และหลังสอน (x_2) ของกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	x_1	x_2	D	D^2
1	112	118	-6	36
2	110	108	2	4
3	97	117	-20	400
4	103	108	-5	20
5	118	118	-	-
6	109	105	4	16
7	101	107	-6	36
8	97	109	-12	144
9	101	104	-3	9
10	110	104	6	36
11	119	109	10	100
12	129	125	4	16
13	120	126	-6	36
14	104	113	-9	81
15	113	109	4	16
16	106	120	-14	196
17	115	115	-	-
18	112	120	-8	64
19	119	136	-17	289
20	107	134	-27	729
			$\sum D = -103$	$\sum D^2 = 2233$

การหาค่ามัธยัมเลขคณิต (\bar{X})

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

\bar{X} = มัธยัมเลขคณิต

X = ผลรวมของคะแนนทั้ง N จำนวน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ค่ามัธยัมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มควบคุม

$$\sum X = 435 \quad N = 20$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{435}{20} \\ &= 21.75 \end{aligned}$$

กลุ่มทดลอง

$$\sum X = 446 \quad N = 20$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{446}{20} \\ &= 22.3 \end{aligned}$$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำข้อมติ เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของกรุ่มควบคุมและกรุ่มทดลอง

กรุ่มควบคุม

1. ก่อนสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 636 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{636}{20} \\ &= 31.8\end{aligned}$$

2. หลังสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 681 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{681}{20} \\ &= 34.05\end{aligned}$$

กรุ่มทดลอง

1. ก่อนสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 698 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{698}{20} \\ &= 34.9\end{aligned}$$

2. หลังสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 745 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{745}{20} \\ &= 37.25\end{aligned}$$

คำข้อมติ เลขคณิตของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกรุ่มทดลองและกรุ่ม

ควบคุม

กรุ่มควบคุม

1. ก่อนสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 2316 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{2316}{20} \\ &= 115.8\end{aligned}$$

2. หลังสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 2282 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{2282}{20} \\ &= 114.1\end{aligned}$$

กลุ่มทดลอง

1. ก่อนสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 2202 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{2202}{20} \\ &= 110.11\end{aligned}$$

2. หลังสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 2305 \\ N &= 20 \\ \bar{X} &= \frac{2305}{20} \\ &= 115.25\end{aligned}$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ = กำลังสองของคะแนนทั้งหมด

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด



ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

$$\begin{aligned}\sum X &= 435 \\ \sum X^2 &= 9743 \\ N &= 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D. &= \sqrt{\frac{9743}{20} - \left(\frac{435}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{487.15 - 473.06} = 3.75\end{aligned}$$

กลุ่มทดลอง

$$\sum X = 446$$

$$\sum X^2 = 10282$$

$$N = 20$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{10282}{20} - \left(\frac{446}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{514.1 - 497.29} \\ &= 4.10 \end{aligned}$$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

1. ก่อนสอน

$$\sum X = 636$$

$$\sum X^2 = 20826$$

$$N = 20$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{20826}{20} - \left(\frac{636}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{1401.3 - 1011.24} \\ &= 5.48 \end{aligned}$$

2. หลังสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 681 \\ \sum X^2 &= 24135 \\ N &= 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.} &= \sqrt{\frac{24135}{20} - \left(\frac{681}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{1206.75 - 1159.40} \\ &= 6.88\end{aligned}$$

กลุ่มทดลอง

1. ก่อนสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 698 \\ \sum X^2 &= 24738 \\ N &= 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.} &= \sqrt{\frac{24738}{20} - \left(\frac{698}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{1236.9 - 1218.01} \\ &= 4.35\end{aligned}$$

ศูนย์วิทยุทพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. หลังสอน

$$\sum X = 2282$$

$$\sum X^2 = 263170$$

$$N = 20$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{263170}{20} - \left(\frac{2282}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{13158.5 - 13018.81} \\ &= 11.82 \end{aligned}$$

กลุ่มทดลอง

1. ก่อนสอน

$$\sum X = 2202$$

$$\sum X^2 = 244692$$

$$N = 20$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{244692}{20} - \left(\frac{2202}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{12234.6 - 12122.01} \\ &= 8.18 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยุโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. หลังสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 745 \\ \sum X^2 &= 28005 \\ N &= 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.} &= \sqrt{\frac{28005}{20} - \left(\frac{745}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{1400.25 - 1387.56} \\ &= 4.76\end{aligned}$$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม
และกลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

1. ก่อนสอน

$$\begin{aligned}\sum X &= 2316 \\ \sum X^2 &= 270872 \\ N &= 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D.} &= \sqrt{\frac{270872}{20} - \left(\frac{2316}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{13543.6 - 13409.64} \\ &= 11.57\end{aligned}$$

2. หลังสอน

$$\sum X = 2305$$

$$\sum X^2 = 267361$$

$$N = 20$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{267361}{20} - \left(\frac{2305}{20}\right)^2} \\ &= \sqrt{13368.05 - 13282.56} \\ &= 9.25 \end{aligned}$$



คุรุณย์วิทยทรรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน

การทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน (Variance - σ^2) ของคะแนนผล
สัมฤทธิ์แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

เมื่อ

F = ภาวะแห่งความแปรปรวนของคะแนน

σ_1 = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิตของ
คะแนนของกลุ่มควบคุม

σ_2 = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิตของ
คะแนนของกลุ่มทดลอง

จากการรวบรวมคะแนนดังกล่าว ปรากฏผลดังนี้

$$\sigma_1^2 = 23.72 \quad 14.06$$

$$\sigma_2^2 = 16.81$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรหาความแปรปรวน

$$= \frac{23.72}{16.81} \quad \frac{14.06}{14.06} = 1.20$$

$$= 1.41$$

$$df = N_1 - 1, N_2 - 1 = 19, 19$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ .05 และ $df_{(19,19)}$ F มีค่า 2.16 ค่า F ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 1.41 ซึ่งน้อยกว่าค่า F จากตาราง ($1.41 < 2.16$) แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญระหว่างความแตกต่างความแปรปรวนของตัวอย่างประชากรทั้ง 2 โรงเรียน ดังนั้น ตัวอย่างประชากรมีความแปรปรวนเหมือนกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดข้อมูลที่ตัวอย่างประชากรไม่สัมพันธ์กัน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\text{เมื่อ } \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{(N_1 + N_2) - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}$$

$$\sum x^2 = \sum (x - \bar{x})^2$$

$$N_1 = \text{จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม}$$

$$N_2 = \text{จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง}$$

จากการรวบรวมคะแนนดังกล่าว ปรากฏผลดังนี้

$$\sum x_1^2 = 469.7 \qquad \sum x_2^2 = 336.2$$

$$\bar{x}_1 = 21.75 \qquad \bar{x}_2 = 22.3$$

$$N_1 = 20 \qquad N_2 = 20$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรหาความมีนัยสำคัญ

$$t = \frac{21.75 - 22.3}{\sqrt{\frac{469.7 + 336.2}{(20 + 20) - 2} \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}}$$

$$= \frac{- .55}{\sqrt{\frac{805.9 \times .1}{38}}}$$

$$= \frac{- .55}{\sqrt{21.21 \times .1}}$$

$$= .38$$

$$df = N_1 + N_2 - 2 = 38$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ .05 และ $df_{(38)}$ t มีค่า 2.03 ค่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ .38 ซึ่งน้อยกว่าค่า t จากตาราง (.38 < 2.03) แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญระหว่างค่าเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้น มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสัมฤทธิ์ผลความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของมีซิมิลี เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอน ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดข้อมูลที่เป็นตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

เมื่อ

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{(\sigma_{x_1}^2 + \sigma_{x_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนที่นำคะแนนมาหาสัมประสิทธิ์}$$

เท่ากับ 40

$$X = \text{คะแนนที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มควบคุม}$$

เท่ากับ 636

$$Y = \text{คะแนนที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มทดลอง}$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r_{xy} = \frac{40 \times 22164 - 636 \times 698}{\sqrt{[40 \times 20826 - (636)^2] [40 \times 24738 - (698)^2]}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{442632}{\sqrt{428544 \times 502316}} \\
 &= \frac{442632}{3535313.28} \\
 &= .13
 \end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{(\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต}$$

$$\bar{x}_1 = \text{คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมได้ 31.8}$$

$$\bar{x}_2 = \text{คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมได้ 34.9}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุมได้ 1.26 ดังนี้}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1} = \frac{\text{S.D.}}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{5.48}{\sqrt{20 - 1}}$$

$$= 1.26$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\sigma_{\bar{x}_2} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยิม เลขคณิตของ
คะแนนของกลุ่มทดลองได้ .99 คั้งนี้}$$

$$\sigma_{\bar{x}_2} = \frac{S.D.}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{4.35}{\sqrt{20 - 1}}$$

$$= .99$$

$$r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ .13}$$

เมื่อแทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} &= \sqrt{(\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)} \\ &= \sqrt{(1.26^2 + .99^2) (1 - .13^2)} \\ &= \sqrt{2.577 \times .98} \\ &= 1.59 \end{aligned}$$

อัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \\ &= \frac{31.8 - 34.9}{1.59} \end{aligned}$$

$$= \frac{-3.1}{1.59}$$

$$= 1.95$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 $t_{(37)}$ มีค่า 2.03 ค่าที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 1.95 ซึ่งน้อยกว่าค่า t จากตาราง ($1.95 < 2.03$) แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญระหว่างค่าเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้นมีดัชนีเลขคณิตของคะแนนสัมฤทธิ์ผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนสอน ระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของมัธยิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่งานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังสอน ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดข้อมูลทีัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\text{เมื่อ } \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{(\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนที่นำคะแนนมาหาสัมประสิทธิ์เท่ากับ 40}$$

$$X = \text{คะแนนที่ได้จากการทดสอบกลุ่มควบคุม เท่ากับ 681}$$

$$Y = \text{คะแนนที่ได้จากการทดสอบกลุ่มทดลอง เท่ากับ 745}$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{40 \times 25380 - 681 \times 745}{\sqrt{[40 \times 24135 - (681)^2] [40 \times 28005 - (745)^2]}} \\ &= \frac{1605855}{5324601.59} = .30 \end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยเลขคณิต

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{(s_{\bar{x}_1}^2 + s_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยเลขคณิต}$$

$$\bar{x}_1 = \text{คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมได้ 34.05}$$

$$\bar{x}_2 = \text{คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองได้ 37.25}$$

$$s_{\bar{x}_1} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุมได้ 1.58 ดังนั้น}$$

$$s_{\bar{x}_1} = \frac{\text{S.D.}}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{6.88}{\sqrt{20 - 1}}$$

$$= 1.58$$

$$s_{\bar{x}_2} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มทดลองได้ 1.09 ดังนั้น}$$

$$s_{\bar{x}_2} = \frac{\text{S.D.}}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{4.76}{\sqrt{20 - 1}}$$

$$= 1.09$$

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ .30

เมื่อแทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} &= \sqrt{(\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)} \\ &= \sqrt{(1.58^2 + 1.09^2) (1 - .30^2)} \\ &= \sqrt{3.67 \times .91} \\ &= 1.83 \end{aligned}$$

อัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \\ &= \frac{34.05 - 37.25}{1.83} \end{aligned}$$

$$= \frac{-3.2}{1.83}$$

$$= 1.75$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 $t_{(37)}$ มีค่า 2.03 ค่า t ที่ได้จากการ
คำนวณเท่ากับ 1.75 ซึ่งน้อยกว่าค่า t จากตาราง ($1.75 < 2.03$) แสดงว่า
ไม่มีนัยสำคัญระหว่างค่าเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้น มีดัชนีเลขคณิตของคะแนน
สัมฤทธิ์ผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังสอนระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุม
และกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

การทดสอบความมีนัยสำคัญของมัธยฐานเลขคณิตของความสนใจทางวิทยาศาสตร์
ก่อนสอน ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิด
ข้อมูลที่เป็นตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$\text{เมื่อ } \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสนใจทางวิทยาศาสตร์

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนที่นำคะแนนมาหาสัมประสิทธิ์}$$

เท่ากับ 40

$$X = \text{คะแนนที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 2316}$$

$$Y = \text{คะแนนที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 2202}$$

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r_{xy} = \frac{40 \times 255180 - 2316 \times 2202}{\sqrt{[40 \times 270872 - (2316)^2] [40 \times 244692 - (2202)^2]}}$$

$$= \frac{5107368}{\sqrt{5471024 \times 4938876}}$$

$$= .09$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{(s_{\bar{x}_1}^2 + s_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

\bar{x}_1 = คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมได้ 115.8

\bar{x}_2 = คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองได้ 110.1

$s_{\bar{x}_1}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยัมเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุมได้ 2.65 ดังนั้น

$$s_{\bar{x}_1} = \frac{S.D.}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{11.57}{\sqrt{20 - 1}}$$

$$= 2.65$$

$s_{\bar{x}_2}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยัมเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มทดลองได้ 1.88 ดังนั้น

$$s_{\bar{x}_2} = \frac{S.D.}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{8.18}{\sqrt{20 - 1}}$$

$$= 1.88$$

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบวัด
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ได้ .09

เมื่อแทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} &= \sqrt{(\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)} \\ &= \sqrt{(2.65^2 + 1.88^2) (1 - .098^2)} \\ &= \sqrt{10.55 \times .99} \\ &= 3.23 \end{aligned}$$

อัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \\ &= \frac{115.8 - 110.1}{3.23} \end{aligned}$$

$$= \frac{5.69}{3.23}$$

$$= 1.76$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 $t_{(37)}$ มีค่า 2.03 ค่า t ที่ได้จากการ
คำนวณเท่ากับ 1.76 ซึ่งน้อยกว่าค่า t จากตาราง ($1.76 < 2.03$) แสดงว่าไม่
มีนัยสำคัญระหว่างค่าเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้น มีชนิดพิเศษของความ
สนใจทางวิทยาศาสตร์ ก่อนสอบ ระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

การทดสอบความมีนัยสำคัญของมัชฌิมเลขคณิตของความสนใจทางวิทยาศาสตร์
หลังสอน ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิด
ข้อมูลที่ตัวอย่างประชากร สัมพันธ์กัน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\text{เมื่อ } \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{(\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสนใจทางวิทยาศาสตร์

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนที่นำคะแนนมาหาสัมประสิทธิ์}$$

เท่ากับ 40

$$X = \text{คะแนนที่ได้จากการนำแบบวัดความสนใจทาง}$$

วิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม หลังสอน เท่ากับ 2282

$$Y = \text{คะแนนที่ได้จากการนำแบบวัดความสนใจทาง}$$

วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง หลังสอน เท่ากับ 2305

เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r_{xy} = \frac{40 \times 263160 - 2282 \times 2305}{\sqrt{[40 \times 263170 - (2882)^2] [40 \times 267361 - (2305)^2]}}$$

$$= \frac{5266390}{\sqrt{5319276 \times 5381415}}$$

$$= .06$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{(s_{\bar{x}_1}^2 + s_{\bar{x}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)}$$

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต}$$

$$\bar{x}_1 = \text{คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมได้ 114.1}$$

$$\bar{x}_2 = \text{คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ได้ 115.25}$$

$$s_{\bar{x}_1} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยัมเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มควบคุมได้ 2.71 ดังนี้}$$

$$s_{\bar{x}_1} = \frac{\text{S.D.}}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{11.82}{\sqrt{20-1}}$$

$$= 2.71$$

$$s_{\bar{x}_2} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยัมเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มทดลองได้ 2.12 ดังนี้}$$

$$s_{\bar{x}_2} = \frac{\text{S.D.}}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{9.25}{\sqrt{20 - 1}}$$

$$= 2.12$$

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ได้ .06

เมื่อแทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} &= \sqrt{(\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2) (1 - r_{xy}^2)} \\ &= \sqrt{(2.71^2 + 2.12^2) (1 - .06)} \\ &= \sqrt{11.83 \times .99} \\ &= 3.42 \end{aligned}$$

อัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}} \\ &= \frac{114.1 - 115.25}{3.42} \\ &= \frac{-1.15}{3.42} \\ &= .34 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 $t_{(37)}$ มีค่า 2.03 ค่า t ที่ได้จากการ
คำนวณเท่ากับ .34 ซึ่งน้อยกว่าค่า t จากตาราง (.34 < 2.03) แสดงว่าไม่มี
นัยสำคัญค่าเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้นมีชนิดและชนิดของความสนใจทาง
วิทยาศาสตร์ หลังสอน ระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของมัธยฐานเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนสอนและหลังสอนของกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างประชากรสัมพันธ์กันเป็นคู่ ๆ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

D = ผลต่างระหว่างคะแนนที่สัมพันธ์กันแต่ละคู่

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

$\sum D^2$ = ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

$$\sum D = -46$$

$$\sum D^2 = 364$$

$$N = 20$$

อัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{-46}{\sqrt{\frac{20 \times 364 - (46)^2}{20 - 1}}}$$

$$= \frac{-46}{\sqrt{271.79}}$$

$$= \frac{-46}{16.49}$$

$$= 2.79$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ: $.05 t_{(19)}$ มีค่า 2.09 ค่า t ที่ได้จากการ
คำนวณเท่ากับ 2.79 ซึ่งมากกว่าค่า t จากตาราง ($2.79 > 2.08$) ดังนั้น
มีดัชนีเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่าง
ก่อนสอนและหลังสอนของกลุ่มทดลองแตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของมัชฌิมเลขคณิตของความสนใจทางวิทยาศาสตร์
ระหว่างก่อนสอนและหลังสอน ของกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดข้อมูล
ที่ตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กันเป็นคู่ ๆ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

D = ผลต่างระหว่างคะแนนที่สัมพันธ์กันแต่ละคู่

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของความสนใจทางวิทยาศาสตร์

$\sum D^2$ = ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของความสนใจทาง
วิทยาศาสตร์

$$\sum D = -103$$

$$\sum D^2 = 2233$$

$$N = 20$$

อัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{-103}{\sqrt{\frac{20 \times 2233 - (103)^2}{20 - 1}}}$$

$$= \frac{-103}{\sqrt{1792.16}}$$

$$= \frac{-103}{42.33}$$

$$= 2.43$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 $t_{(19)}$ มีค่า 2.09 ค่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 2.43 ซึ่งมากกว่าค่า t จากตาราง ($2.43 > 2.09$) ดังนั้น มีดัชนีเลขคณิตของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนสอนและหลังสอนของกลุ่มทดลองแตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. พืชชั้นสูงหมายถึงพืชชนิดใด

ก. มีคลอโรฟิลล์	ค. มีลำต้นตรงแข็งแรง
ข. มีอายุยาวนาน	ง. มีราก ลำต้น ใบคอก
2. พืชข้อใดมีลำต้นเรียกว่า เหง้า

ก. ชิง	ค. เหือก
ข. กล้วย	ง. มันฝรั่ง
3. พืชข้อใดมีลักษณะลำต้นเป็นหัว

ก. ช้า	ค. กระชาย
ข. หัว	ง. พลับพดิง
4. เราเรียกลำต้นของชิงว่าอะไร

ก. หัว	ค. แง่ง
ข. เถา	ง. เหง้า
5. พืชไร้คอกมีคลอโรฟิลล์คือข้อใด

ก. รา	ค. สาหร่าย
ข. เห็ด	ง. แบคทีเรีย
6. พืชในข้อใดไม่จัดเป็นพืชไร้คอก

ก. สาหร่ายทะเล	ค. สาหร่ายสีเทา
ข. สาหร่ายแดง	ง. สาหร่ายหางกระรอก

7. พืชไร้ดอกชนิดใดมีขนาดใหญ่ที่สุด
 ก. เฟิน
 ข. เห็บ
 ค. มอส
 ง. สาหร่าย
8. พืชดอกใช้อะไรมากที่สุดในการขยายพันธุ์
 ก. หัว
 ข. กิ่ง
 ค. เมล็ด
 ง. ลำต้น
9. ข้อใดเป็นพืชไร้ดอก
 ก. ชำ
 ข. ไม้
 ค. เห็บ
 ง. ตะไคร้
10. พืชชนิดใดทำให้ดินดี
 ก. เฟิน
 ข. มอส
 ค. สาหร่าย
 ง. แบคทีเรีย
11. เห็บขยายพันธุ์โดยใช้วิธีใด
 ก. แบ่งตัว
 ข. แยกหน่อ
 ค. แพร์สปอร์
 ง. ผสมเกสร
12. แบคทีเรียเจริญเติบโตเร็วในวันที่ใด
 ก. ที่ร้อนชื้น
 ข. ที่อบอุ่นและชุ่มชื้น
 ค. ที่เย็นจัด
 ง. ที่ขี้บ ๆ และร้อนชื้น
13. เห็บมักซ่อนในที่ใด
 ก. ที่ร้อนชื้น
 ข. ไม้ดู ๆ และชื้น
 ค. สิ่งมีชีวิตทุกชนิด
 ง. ที่ร่มแสงแคบส่องทั่วถึง
14. กลาก เกลื่อน เกิดจากสิ่งใด
 ก. รา
 ข. มอส
 ค. อมീนา
 ง. แบคทีเรีย

15. การขยายพันธุ์ของพืชยืนต้นแบบโคทำให้พืชโคเร็ว
- | | |
|-------------|---------------|
| ก. การทอน | ค. การทึดคา |
| ข. การปักชำ | ง. การทาบกิ่ง |
16. ใบของพืชโคยทั่วไปมีประโยชน์อย่างไร
- | | |
|------------------|----------------------|
| ก. ใช้ขยายพันธุ์ | ค. ใช้สะสมอาหาร |
| ข. ใช้ปรุงอาหาร | ง. ใช้เลี้ยงคั่นอ่อน |
17. ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการปรุงอาหารของพืชคืออะไร
- | | |
|---------|-----------|
| ก. คิน | ค. น้ำ |
| ข. ปุ๋ย | ง. แสงแดด |
18. ส่วนของก้นไม้ที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารคืออะไร
- | | |
|----------|--------|
| ก. ลำต้น | ค. ดอก |
| ข. ราก | ง. ใบ |
19. ธาตุในข้อใดที่เป็นอาหารสำคัญสำหรับพืช
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ก. ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส | ค. ไฮโดรเจน โปรทัสเซียม ออกซิเจน |
| ข. ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปรทัสเซียม | ง. แคลเซียม ออกซิเจน ไอโอดีน |
20. การตัดไม้ทำลายป่าให้โทษอย่างไร
- | | |
|------------------|---------------------|
| ก. ทำให้เกิดพายุ | ค. ทำให้เกิดน้ำท่วม |
| ข. ทำให้ไม่มีป่า | ง. ทำให้เกิดก๊าซพิษ |
21. สิ่งใดเป็นการอนุรักษ์ธรรมชาติ
- | | |
|---------------------|----------------------|
| ก. ปลูกพืชหมุนเวียน | ค. ทัดต้นไม้คันเล็ก |
| ข. ปลูกป่าเพิ่มเติม | ง. บำรุงดินให้ดีขึ้น |
22. ก้นไม้มีประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมอย่างไร
- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| ก. เป็นอาหาร | ค. ช่วยกำจัดอากาศเสีย |
| ข. สร้างที่อยู่อาศัย | ง. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า |

23. สัตว์จำแนกออกเป็นสองพวกใหญ่ ๆ มีอะไรบ้าง
 ก. สัตว์มีปีกกับสัตว์ไม่มีปีก
 ข. สัตว์ออกลูกเป็นไข่กับสัตว์ออกลูกเป็นตัว
 ค. สัตว์มีกระดูกสันหลังกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
 ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกับสัตว์ไม่ได้เลี้ยงลูกด้วยนม
24. สัตว์ในข้อใดไม่มีกระดูกสันหลังทุกตัว
 ก. แมลงวัน ผึ้ง บีเสื่อ นก
 ข. บีเสื่อ ไส้เดือน กิ้งกือ งู
 ค. แมงมุม บีเสื่อ ยุง ตะขาบ
 ง. แมงกะพรุน หอย ม้าน้ำ ปลิง
25. สัตว์มีกระดูกสันหลังมีการหายใจด้วยวิธีใด
 ก. หายใจด้วยปอด
 ข. หายใจด้วยปอดและผิวหนัง
 ค. หายใจด้วยเหงือกและผิวหนัง
 ง. หายใจด้วยปอด เหงือก และผิวหนัง
26. สัตว์ในข้อใดเป็นพวกเดียวกัน
 ก. นก ไก่ บีเสื่อ
 ข. ปลาฉลาม ปลาหมึก งู
 ค. กบ จระเข้ ปลาวาฬ
 ง. ค้างคาว ปลาโลมา ลิง
27. ปลาหายใจด้วยอะไร
 ก. จมูก
 ข. ปอด
 ค. เหงือก
 ง. ผิวหนัง
28. สัตว์ในข้อใดหายใจทางผิวหนัง
 ก. ปลาตะเพียน
 ข. อึ่งอ่าง
 ค. จระเข้
 ง. เต่า
29. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมีคุณสมบัติแตกต่างจากสัตว์อื่นอย่างไร
 ก. มีสี่ขา
 ข. มีวงหุ้มรอบไข่
 ค. หายใจด้วยปอด
 ง. อาศัยอยู่ในน้ำ

30. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำคือข้อใด

ก. เต่า

ค. จระเข้

ข. ปาก

ง. เป็ด

31. เมื่อเล็ก ๆ มีระบบหายใจเหมือนปลาคือสัตว์พวกใด

ก. เลียงลูกควายนม

ค. เลื่อยคลาน

ข. ครึ่งบกครึ่งน้ำ

ง. สัตว์ปีก

32. สัตว์ในข้อใดเป็นสัตว์เลื้อยคลานทุกตัว

ก. เต่า จระเข้ งู

ค. กิ้งกือ ปู กุ้ง

ข. เต่า งู กิ้งกือ

ง. งู จระเข้ แมงมุม

33. เกิดบนบกเจริญเติบโตและหากินในน้ำคืออะไร

ก. กบ

ค. จระเข้

ข. แย้

ง. ปลาไหล

34. สัตว์ต่อไปนี้ เป็นสัตว์ประเภทใด



ก. สัตว์ปีก

ค. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

ข. สัตว์เลื้อยคลาน

ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

35. สัตว์ในข้อใดเป็นพวกเดียวกับคางคกและปลาโลมา

ก. ไก่ นก หู

ค. ปลาวาฬ ช้าง แมว

ข. หู นก ปลาหมึก

ง. ปลาฉลาม ปลาคาว ปลาหมึก

36. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแตกต่างกับสัตว์พวกอื่นอย่างไร

ก. ออกลูกเป็นตัว

ค. อยู่ได้เฉพาะบนบก

ข. หายใจด้วยปอด

ง. มีกระดูกสันหลังใหญ่

37. สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ เป็นสัตว์เลือดอุ่น หายใจด้วยปอด คือสัตว์ประเภทใด
 ก. สัตว์ปีก ค. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
 ข. สัตว์เลื้อยคลาน ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
38. สัตว์พวกใดสืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว
 ก. ทัวก๊ก ค. พยาธิ
 ข. อมีบา ง. ไส้เดือน
39. สัตว์ในข้อใดบินไม่ได้อีกตัว
 ก. ไก่ นกฮูก นกนางนวล ค. นกทิว นกนางแอ่น นกกระจอกเทศ
 ข. นกทิว นกฮูก นกเพนกวิน ง. เป็ด นกกระจอกเทศ นกนางแอ่น
40. การกระทำในข้อใดที่ช่วยสงวนพันธุ์สัตว์ป่าได้ดีที่สุด
 ก. ไล่ไปอยู่ในป่าลึก ค. นำมาเลี้ยงไว้ที่เขาคิน
 ข. ไม่ตัดไม้ทำลายป่า ง. กำจัดสัตว์ที่ขอมกินเนื้อสัตว์ด้วยกัน
41. สัตว์ที่เราควรสงวนพันธุ์คือสัตว์ในข้อใด
 ก. ชูง ค. เต่าทอง
 ข. แรด ง. ค้างคาว
42. ถ้าเกิดปัญหาเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงควรปรึกษาหน่วยงานใด
 ก. กรมปศุสัตว์ ค. กรมชลประทาน
 ข. กรมการแพทย์ ง. กรมวิทยาศาสตร์
43. ถ้าท่านต้องการสัตว์พันธุ์ดีควรคำนึงถึงอะไร เป็นอันดับแรก
 ก. การบำรุงพันธุ์ ค. การขยายพันธุ์
 ข. การผสมพันธุ์ ง. การคัดเลือกพันธุ์
44. วิธีการใดเป็นการสงวนและรักษาพันธุ์สัตว์น้ำ
 ก. รักษาน้ำไม่ให้สกปรก ค. จับสัตว์น้ำในฤดูวางไข่
 ข. ไม่รับประทานสัตว์น้ำ ง. บำรุงพันธุ์สัตว์

45. รัฐบาลออกกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่าเพื่อเหตุใด

ก. คัดเลือกพันธุ์สัตว์

ค. สงวนพันธุ์สัตว์

ข. ส่งเสริมพันธุ์สัตว์

ง. บำรุงพันธุ์สัตว์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × บนข้อที่ถูกข้อที่สุกลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้เมื่อเห็นช้าง

ก. มีสีเทา	ค. มีหางยาว
ข. มีวงยาว	ง. มีงาทุกตัว
2. เมื่อเปิดขวดน้ำอัดลมสิ่งที่เราสังเกตเห็นเป็นอันดับแรกคืออะไร

ก. มีลมอยู่ในขวด	ค. มีฟองล้นออกมา
ข. มีกลิ่นหอมหวาน	ง. มีกลิ่นหอมหวาน
3. ขณะที่น้ำแข็งละลายมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

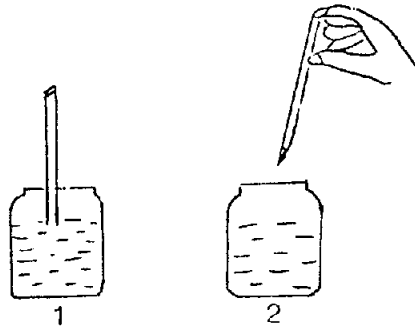
ก. น้ำแข็งละลายกลายเป็นน้ำ	ค. น้ำแข็งขยายตัว
ข. น้ำแข็งระเหยกลายเป็นไอ	ง. น้ำแข็งจะเย็นจึก
4. เมื่อน้ำค้างทับทม 5-6 เกล็ดใส่ลงในแก้วน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. มีน้ำเกาะอยู่ข้างแก้ว	ค. น้ำในแก้วจะเปลี่ยนเป็นสีแดง
ข. น้ำในแก้วไม่มีเชื้อโรคแล้ว	ง. ระดับน้ำสูงขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย
5. เมื่อน้ำเกลือปั่นใส่ลงไปในน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. เกลือเป็นของอยู่ในน้ำ	ค. เกลือมีรสเค็มกว่าเคิม
ข. เกลือทำให้หน้ามีสีขาว	ง. เกลือละลายปนไปกับน้ำ
6. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของมะนาวที่ใช้ในการประกอบอาหาร

ก. มะนาวมีกลิ่นหอม	ค. มะนาวมีวิตามินซีมาก
ข. มะนาวมีรสเปรี้ยว	ง. มะนาวมีขนาดเล็กกว่าผลส้ม

จากภาพให้ตอบคำถามในข้อ 7



7. รูปทั้งสองรูป แตกต่างกันอย่างไรร

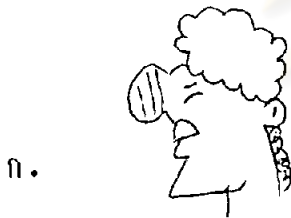
ก. รูปที่ 1 เป็นน้ำบริสุทธิ์

ค. รูปที่ 1 หลอกลวงกว่าปกติ

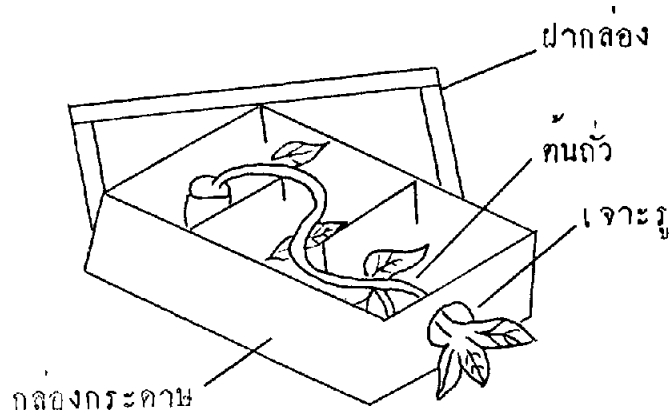
ข. รูปที่ 2 เป็นน้ำยาเคมี

ง. รูปที่ 2 มีน้ำคิอยู่หลอด

8. ผู้หญิงคนหนึ่งแจ้งแก่ตำรวจว่า คนร้ายที่ล้วงกระเป๋าของเธอนั้นมีรูปร่างลักษณะดังนี้ "จมูกกลมโต ริมฝีปากหนา คางแหลม ซากกรไกรสีเหลี่ยม หูกลมเล็ก ผมหยิกปรกคอก มีผ้าพันजूก" ผู้ต้องหาทั้ง 4 คนนี้ ใครคือคนร้ายแท้จริง



9. ในการทดลองปลูกถั่วในกล่องกระดาษปิดกันทางซ้ายและทางขวาเสียครึ่งหนึ่งของกล่อง เจริญไว้ด้านหนึ่งของกล่องนำถั่วที่เพิ่งงอกมาตั้งไว้ แล้วปิดฝาทิ้งไว้ 2-3 วัน จึงเปิดกล่องออกดูข้อใดเป็นสิ่งที่สังเกตได้จากการทดลองนี้



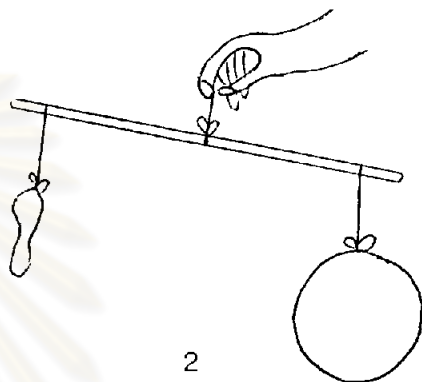
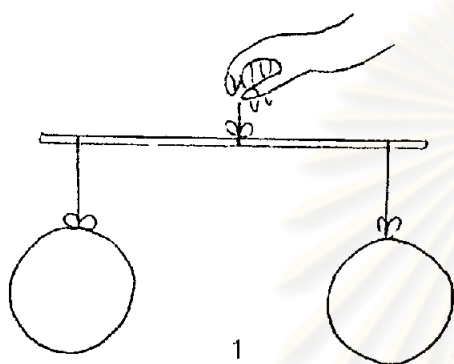
ก. ต้นถั่วเท็มโตขึ้น

ค. ต้นถั่วคดเคี้ยวไปมา

ข. ต้นถั่วแคระแกรน

ง. ต้นถั่วต้องการอาหาร

10. ลูกโป่ง 2 ใบขนาดเท่ากัน เป่าลมเต็มทั้ง 2 ใบ เชวนไว้ที่ปลายคานข้างละใบ ปรากฏว่าคานอยู่ในลักษณะสมดุลไม่เอียง (ภาพที่ 1) ต่อมาปล่อยลมลูกโป่งออกใบหนึ่ง (ภาพที่ 2) ข้อใดเป็นสิ่งที่สังเกตได้จากการทดลองนี้



- ก. ลูกโป่งมีน้ำหนัก
ข. อากาศในลูกโป่งหดตัว
- ค. คานอยู่ในลักษณะสมดุล
ง. คานเอียงไปทางลูกโป่งที่มีลม
11. ข้อใดเป็นการแบ่งผลไม้ตามรส
- ก. ส้ม มะขาม
ข. มันแกว แตงโม
- ค. มะละกอ มะยม
ง. สับปะรด ทุเรียน
12. ดอกมะลิ ดอกพุด ดอกรัก และดอกจำปี เป็นดอกไม้พวกเดียวกัน โดยใช้เกณฑ์อะไร
- ก. สี
ข. กลิ่น
- ค. รูปร่าง
ง. ประโยชน์
13. ถ้าจะแบ่งอาหารต่อไปนี้คือ แกงไก่ ท้มซูป ท้มจืด แกงเขียวนหวาน พะแนง เนื้อ คุนไก่ และต้มข่าไก่ ออกเป็น 2 กลุ่ม จะใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่ง
- ก. สีของอาหาร
ข. รสของอาหาร
- ค. วิธีปรุงอาหาร
ง. เครื่องแกงที่ปรุง

14. ถ้าจะแบ่งของตามลักษณะการใช้งานข้อใดจัดอยู่ในพวกเดียวกัน
- ก. มีด จอบ เสียม
 - ข. สมุด หนังสือ คินสอ
 - ค. รถ เครื่องบิน ท่อไอเสีย
 - ง. กรรไกร เข็ม ตะปู

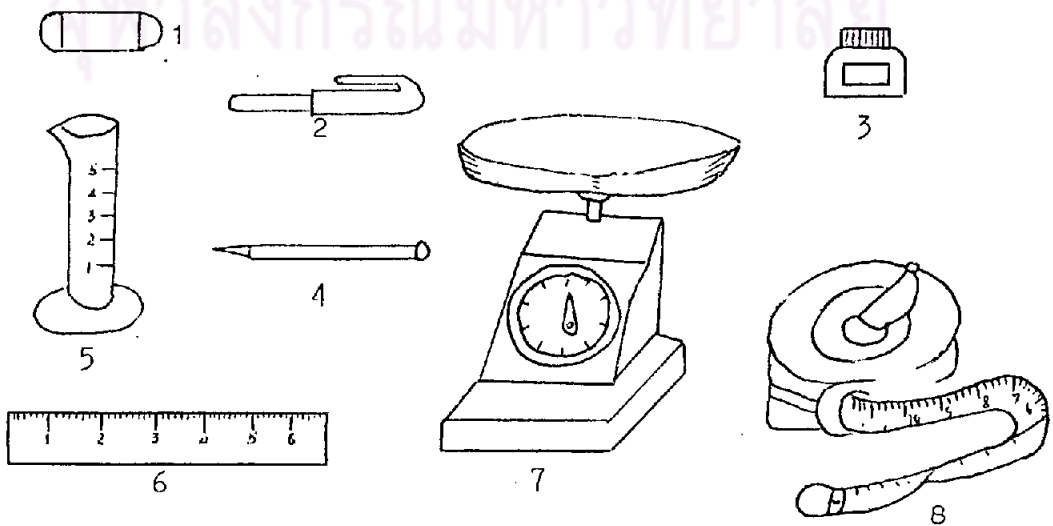
15. แก้วแบ่งดอกไม้ต่อไปนี้ออกเป็น 2 กลุ่ม แก้วใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่ง

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
มะลิ	พริกแห้ง
จำปี	พญาไร้ใบ
กุหลาบ	สาวน้อยปะแป้ง

- ก. ชนิดของลำต้น
- ข. กลิ่นของดอกไม้
- ค. ประโยชน์ที่ได้รับ
- ง. ลักษณะของลำต้น



16. มะเขือ แคนโม มังคุด อยู่ในพวกเดียวกันโดยใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่ง
- ก. แบ่งตามขนาด
 - ข. แบ่งตามรูปร่าง
 - ค. แบ่งตามลักษณะของลำต้น
 - ง. แบ่งตามลักษณะการนำไปใช้



จากภาพให้ตอบคำถามข้อ 17-18

17. ถ้าแบ่งสิ่งของในภาพนี้ออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะการใช้งานข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. 1,2,3,4 กับ 5,6,7,8

ค. 2,3,4,6 กับ 1,6,7,8

ข. 1,2,3,6 กับ 4,5,7,8

ง. 2,3,6,8 กับ 1,4,5,7

18. กินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด อยู่ในพวกเดียวกันโดยใช้เกณฑ์อะไร

ก. เป็นของใช้คู่กัน

ค. รูปร่างเหมือนกัน

ข. เป็นเครื่องเขียน

ง. ใช้งานได้เหมือนกัน



จากภาพให้ตอบคำถามข้อ 19-20

19. สิ่งของต่อไปนี้ข้อใดจัดอยู่พวกเดียวกับบัวรดน้ำ

ก. ขวดน้ำ แก้วน้ำ

ค. ลูกบอลล์ ขวดยา

ข. ดังน้ำมัน ขวดยา

ง. แก้วน้ำ ลูกบอลล์

20. จากข้อ 19 ใช้เกณฑ์อะไรในการจัดพวก

ก. ใช้คู่กันทุกครั้ง

ค. รูปร่างเหมือนกัน

ข. ประโยชน์ที่ได้รับ

ง. ลักษณะของสิ่งทีบรรจุ

21. ข้อใดกล่าวถึงดวงอาทิตย์ได้ชัดเจนที่สุด

ก. ดวงอาทิตย์มีสีแสด

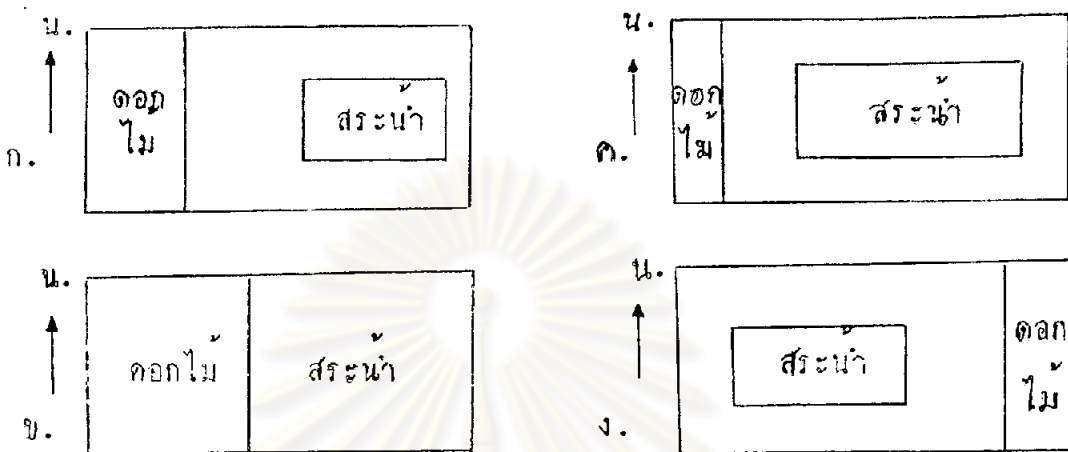
ค. ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของจักรวาล

ข. ดวงอาทิตย์มีพลังงาน

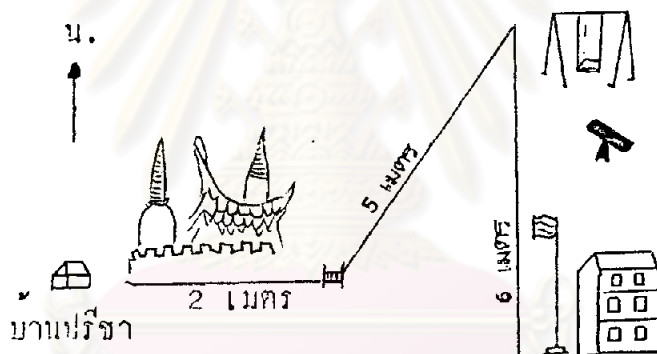
ง. ดวงอาทิตย์ให้ความร้อน แสงสว่าง

และพลังงาน

22. ที่ดินหนึ่งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 30 เมตร ยาว 45 เมตร มีแปลงคอกไม้อยู่ริมสนามด้านทิศตะวันตก มีสระน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าอยู่ทางทิศตะวันออกกว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร จะเขียนแผนผังนี้โดยสังเขปได้ตามข้อใด



แผนผังที่ตั้งบ้านของปรีชา




23. ข้อใดอธิบายการเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนของปรีชาได้ดีที่สุด
- ก. ออกจากบ้านไปทางทิศเหนือผ่านวัด 7 เมตร ถึงสนามเด็กเล่นไปทางทิศใต้ 6 เมตร
 - ข. ออกจากบ้านไปทางทิศเหนือผ่านวัดข้ามสะพานไป 5 เมตร ผ่านสนามเด็กเล่นไปทางทิศใต้ 6 เมตร
 - ค. ออกจากบ้านไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือผ่านวัด ข้ามสะพานไป 2 เมตร ขึ้นไปทางทิศเหนือ 5 เมตร ผ่านสนามเด็กเล่นลงไปทางทิศใต้ 6 เมตร
 - ง. ออกจากบ้านผ่านวัดไปทางทิศตะวันออก 2 เมตร ข้ามสะพานไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ 5 เมตร ผ่านสนามเด็กเล่นไปทางทิศใต้ 6 เมตร

ตารางแสดงจำนวนไก่ของฟาร์ม 4 แห่ง

ชื่อฟาร์ม	ก	ข	ค	ง
จำนวนไก่	1,300	1,600	1,500	2,000

จากตารางให้ตอบคำถามข้อ 24-25


24. ถ้าเขียนแผนภูมิรูปภาพตามข้อมูลในตารางจะต้องใช้ภาพไก่กี่ภาพ ถ้า  แทนไก่ 100 ตัว

ก. 50 ภาพ

ค. 79 ภาพ

ข. 64 ภาพ

ง. 82 ภาพ

25. ถ้าเขียนแผนภูมิเฉพาะฟาร์ม ข จะต้องใช้ภาพไก่กี่ภาพ ถ้า  แทนไก่ 400 ตัว

ก. 4 ภาพ

ค. 8 ภาพ

ข. 6 ภาพ

ง. 16 ภาพ

26. ถ้านักเรียนต้องการบันทึกอุณหภูมิของอากาศในเวลา 7.00น. ของทุกวันเป็นเวลา 5 วัน นักเรียนจะเลือกวิธีการจะบันทึกความชื้นที่ความชื้นจะทำให้ผู้นอนแล้วเข้าใจได้

ก. วันที่ 1 _____ °C

วันที่ 2 _____ °C

วันที่ 3 _____ °C

วันที่ 4 _____ °C

วันที่ 5 _____ °C

วัน	เดือน	ปี	อุณหภูมิเวลา 7.00 น.
1	ก.ค.	27
2	ก.ค.	27
3	ก.ค.	27
4	ก.ค.	27
5	ก.ค.	27

ข. 1 =

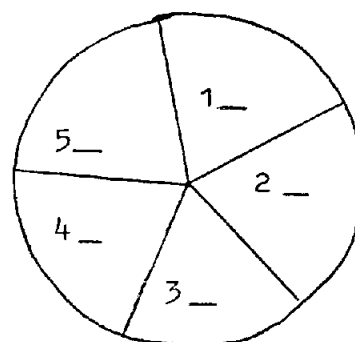
2 =

3 =

4 =

5 =

ง.



27. ชาวประมงออกทะเลไปจับปลาเป็นเวลา 1 เดือน ได้ปลากลับมาดังนี้ ปลาหู 30 กิโลกรัม ปลาหมึก 40 กิโลกรัม ปลาริวทิว 50 กิโลกรัม และปลาอินทรี 15 กิโลกรัม จากข้อมูลนี้ควรเขียนตารางในรูปใด

ก.

ปลา	น้ำหนัก
ปลาหู	30
ปลาหมึก	40
ปลาริวทิว	50
ปลาอินทรี	15

- ค. ชนิดของปลาและจำนวนปลาที่จับได้

ชนิดของปลา	จำนวน(กก.)
ปลาหู	30
ปลาหมึก	40
ปลาริวทิว	50
ปลาอินทรี	15

ข.

เวลา	น้ำหนัก	ปลา
30		ปลาหู
40		ปลาหมึก
50		ปลาริวทิว
15		ปลาอินทรี

- ง.

ปลาหู	ปลาหมึก	ปลาริวทิว	ปลาอินทรี
30	40	50	15

28. มาลีสะสมหอย 4 ชนิด คือ หอยฉมวก 20 ฟา เก็บได้เมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2525 หอยทาวัว 25 ฟา เก็บได้เมื่อวันที่ 6 ส.ค. 2525 หอยมีกนางพ้า 35 ฟา เก็บได้เมื่อวันที่ 2 มิ.ย. 2526 และหอยพิค 46 ฟา เก็บได้เมื่อวันที่ 30 ม.ค. 2527 จากสถานที่ต่าง ๆ ตามลำดับคือ หัวหิน พัทยา ภูเก็ต และบางแสน มาลีจะใช้ตารางอย่างไรในการบันทึกรายการหอยเหล่านี้

ก.

วันที่	รายการ	สถานที่

ค.

ชื่อหอย
สถานที่
จำนวน

ข.

วันที่	ชื่อหอ
สถานที่	จำนวน

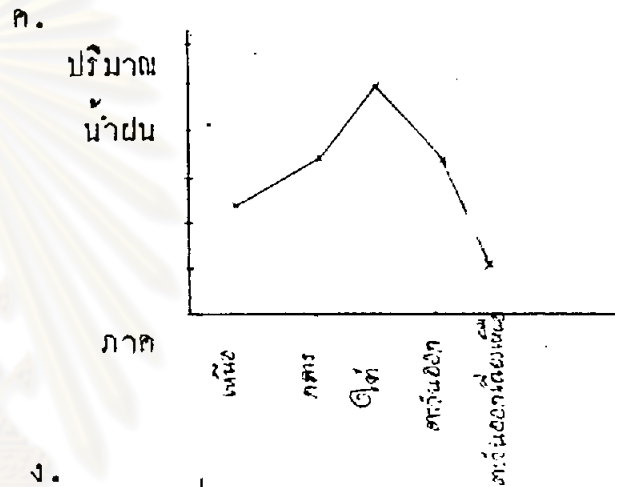
ง.

วันที่	สถานที่	ชื่อหอ	จำนวน	หมายเหตุ

29. กรมอุตุนิยมวิทยารายงานปริมาณของน้ำฝนในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย เจ้าหน้าที่ควรนำเสนอข้อมูลในรูปใดจึงจะเข้าใจชัดเจนที่สุด

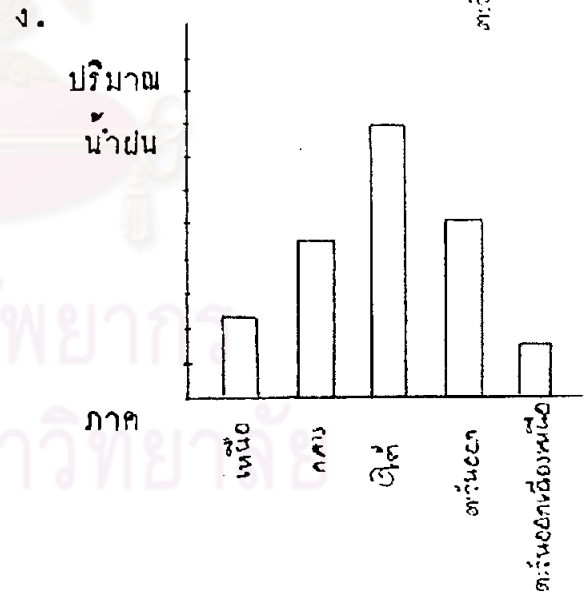
ก.

ภาคเหนือ	มีฝน	20%
ภาคกลาง	"	35%
ภาคใต้	"	60%
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	"	40%
ภาคตะวันออก	"	10%



ข.

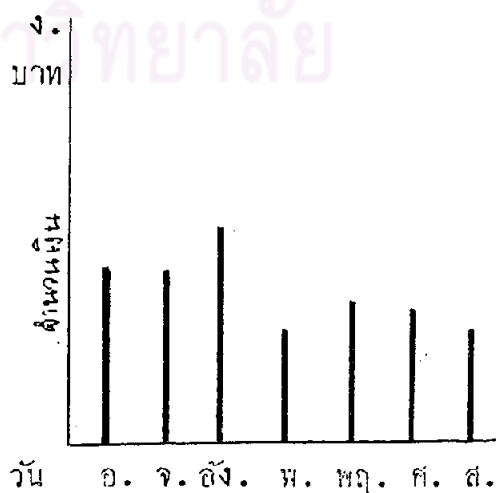
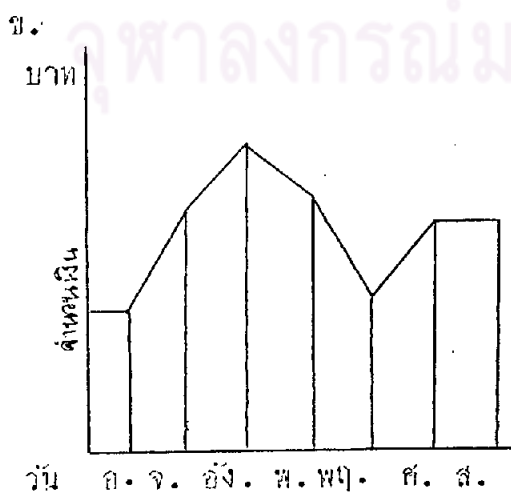
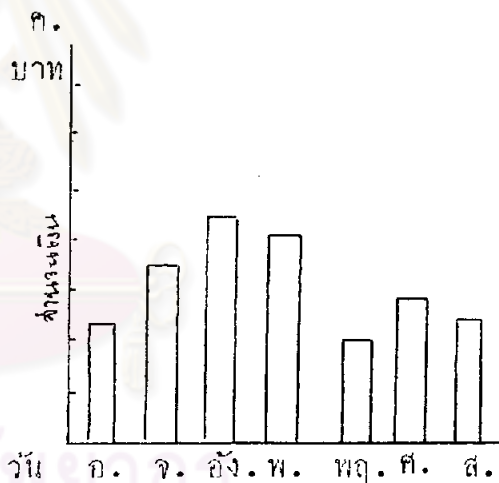
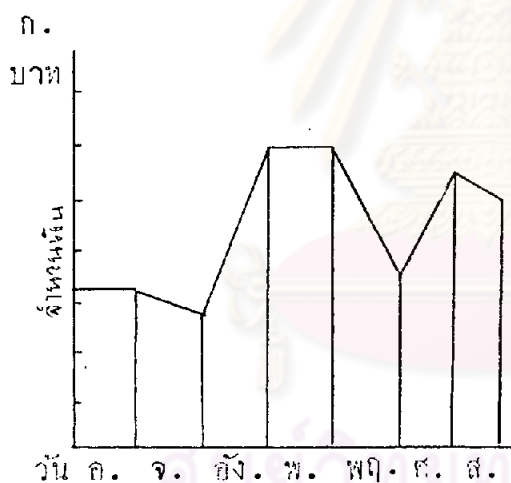
ภาค	ปริมาณน้ำฝน (%ของพื้นที่)
เหนือ	20
กลาง	35
ใต้	60
ตะวันออกเฉียงเหนือ	40
ตะวันออก	10



ตารางการใช้เงินประจำของเด็กหญิงมะลิ

วัน	จำนวนเงิน (บาท)
อาทิตย์	30
จันทร์	46
อังคาร	63
พุธ	54
พฤหัสบดี	25
ศุกร์	40
เสาร์	35

30. ข้อใดเป็นกราฟที่แสดงการใช้เงินของเด็กหญิงมะลิ



31. ถ้าปรอทวัดอุณหภูมิได้ 40 แสดงว่า อากาศในขณะนั้นเป็นอย่างไร
 ก. อบอุ่น ค. เย็นจัด
 ข. ร้อนจัด ง. หนาวจัด
32. ใช้ทัพพีทองเหลืองคนแกงที่กำลังเดือดสักครู่ทัพพีจะร้อนจัดมาก เป็นเพราะเหตุใด
 ก. ภาชนะที่ใส่แกงร้อน ค. ทองเหลืองคายความร้อน
 ข. ทองเหลืองนำความร้อน ง. ทองเหลืองถ่ายเทความร้อน
33. เมื่อเราอยู่ในห้องที่มีผู้คนแออัดยัดเยียด ทำไมเราจึงรู้สึกอึดอัด
 ก. เพราะขาดลม ค. เพราะขาดออกซิเจน
 ข. เพราะขาดแสงสว่าง ง. เพราะขาดช่องระบายลม
34. เมื่อเอาไม้บรรทัดกับแท่งเหล็กไปวางไว้กลางแดด 15 นาที ปรากฏว่าแท่งเหล็กร้อนกว่าไม้บรรทัด เป็นเพราะเหตุใด
 ก. ไม้บรรทัดเบา ค. เหล็กไม่ทนความร้อน
 ข. เหล็กดูดความร้อน ง. ไม้บรรทัดทนความร้อนได้ดีกว่า
35. ถ้าวันใดอากาศร้อนและอบอ้าวจะมีฝนตกลงมา แต่วันนี้อากาศไม่อบอ้าวฝนก็ยังตกลงมา เป็นเพราะเหตุใด
 ก. มีมรสุม ค. เป็นฤดูฝน
 ข. ฝนเทียม ง. สรุบนั่นร้อนไม่ได้
36. ผลไม้ชนิดหนึ่ง ใช้ปรุงอาหารได้หลายอย่าง รับประทานได้ทั้งสุกและดิบ มีวิตามินมาก นักเรียนคิดว่าเป็นผลไม้ชนิดใด
 ก. มะม่วง ค. มะละกอ
 ข. มะนาว ง. มะขามเทศ
37. หุกันจันทร์ข้าพเจ้าไปทำงานสายเพราะการจราจรติดขัด แต่วันจันทร์นี้ข้าพเจ้าไปทำงานทันเวลา เป็นเพราะเหตุใด
 ก. ยังให้เหตุผลไม่ได้ ค. เจ้าหน้าที่จัดการจราจรใหม่
 ข. ข้าพเจ้าออกจากบ้านแต่เช้า ง. โรงเรียนปิดเทอมทำให้ถนนว่าง

38. เมื่อสิ้นปีที่แล้วพบเมืองจังหวัดชุมพรมี 253,210 คน เวลานี้เหลือเพียง 231,170 คน เป็นเพราะเหตุใดผลเมืองจึงลดน้อยลง

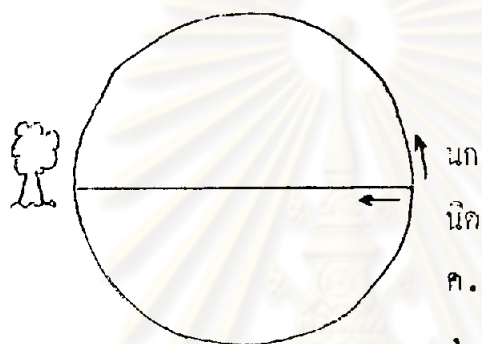
ก. การจุ่มกำเหนิด

ค. เกิดโรคระบาด

ข. การย้ายถิ่นฐาน

ง. ยังหาสาเหตุไม่ได้

39. นก กับ นิค ยืนอยู่ตรงขอบสนามรูปวงกลมซึ่งมีรัศมี 50 เมตร ทั้งสองต้องการจะเดินไปด้านตรงข้ามซึ่งมีต้นไม้อยู่คนหนึ่ง นกเดินไปคาบขอบสนาม ส่วนนิคเดินตัดสนามไปตรงกลาง ใครจะถึงต้นไม้ก่อนกัน



ก. นก

ค. ถึงพร้อมกัน

ข. นิค

ง. ยังสรุปไม่ได้

40. จากบทกลอนต่อไปนี้ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร

เสื่อมีเพราะป่าปก

ป่ารกเพราะเสื่อยัง

กินเย็นเพราะหญ้าบัง

หญ้าบังเพราะกินดี

ก. พืชและสัตว์อยู่คู่กัน

ค. พืชทำให้สัตว์มีชีวิตอยู่

ข. พืชและสัตว์ทำให้กินดี

ง. พืชและสัตว์ต้องพึ่งพาอาศัยกัน

41. ถ้าต้องการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นว่าของเหลวต่างชนิดกันระเหยได้ไม่เท่ากัน จะเริ่มเตรียมการทดลองอย่างไร

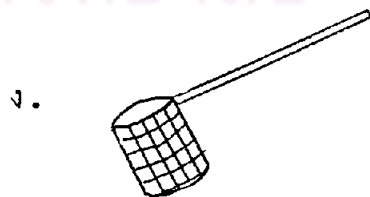
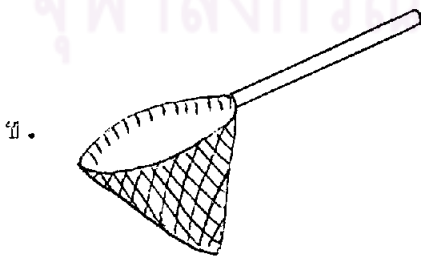
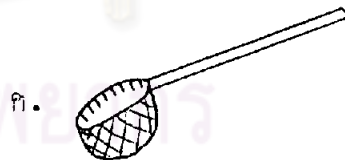
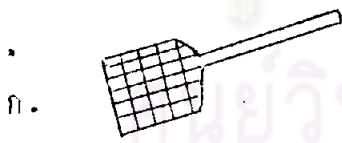
ก. ใส่ของเหลวชนิดเดียวกันจำนวนเท่ากัน ลงในภาชนะขนาดเท่ากัน

ข. ใส่ของเหลวชนิดเดียวกันจำนวนต่างกัน ลงในภาชนะขนาดต่างกัน

ค. ใส่ของเหลวต่างชนิดกันจำนวนเท่ากัน ลงในภาชนะขนาดเท่ากัน

ง. ใส่ของเหลวต่างชนิดกันจำนวนต่างกัน ลงในภาชนะขนาดต่างกัน

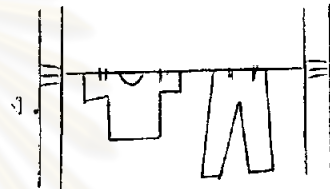
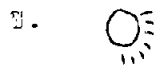
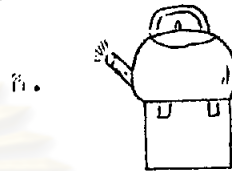
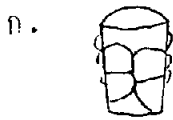
42. การทดลองข้อใดสามารถใช้พิสูจน์ว่า พืชต้องการน้ำ
- ก. ปลุกพืช 1 ต้น ใส่กล่องปิดฝาไว้ รคน้ำทุกวัน
- ข. ปลุกพืช 1 ต้น ใส่กล่องปิดฝาไว้ ไม่รคน้ำเลย
- ค. ปลุกพืชต่างชนิดกัน 2 ต้น ใส่กล่องปิดฝาไว้ ไม่รคน้ำเลย
- ง. ปลุกพืชชนิดเดียวกัน 2 ต้น ต้นหนึ่ง รคน้ำทุกวัน อีกต้นหนึ่งไม่รคน้ำเลย
43. ถ้าต้องการทดลองเรื่อง อากาศมีแรงดันจะต้องเตรียมอุปกรณ์อะไรบ้าง
- ก. ขวดน้ำ น้ำ กระจก
- ข. สายยาง น้ำ กระจก
- ค. อ่างน้ำ น้ำ กระจกแข็ง
- ง. แก้วน้ำ น้ำ กระจกแข็ง
44. อุปกรณ์ต่อไปนี้คือ พืชชนิดเดียวกัน 2 ต้น ดินต่างชนิดกัน กระจกนวม 2 ใบ และน้ำ จะนำมาใช้ทดลองเรื่องอะไรจึงจะเหมาะสม
- ก. การปลูกพืชชนิดเดียวกัน
- ข. การปลูกพืชที่ได้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยธรรมชาติ
- ค. การเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกในกระจกนวม
- ง. การเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกในดินต่างชนิดกัน
45. ถ้านักเรียนต้องการจับแมลงมาศึกษาควรใช้เครื่องมือชนิดใด



46. อุปกรณ์ที่นักเรียนจะนำมาใช้ในการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นหลักการเกิดลม นอกจากพัดแล้วมีอะไรอีก

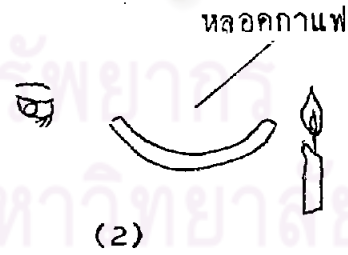
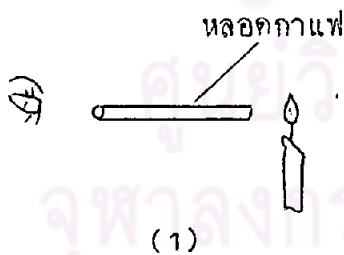
- ก. ไม้ไผ่
- ข. แก้วน้ำ
- ค. ก้อนหิน
- ง. กระดาษ

47. การทดลองในข้อใดพิสูจน์ว่า ไอน้ำมีอยู่ในอากาศ



48. นักเรียนกลุ่มหนึ่งต้องการจะพิสูจน์ว่าแสงอาทิตย์มี 7 สี จริงหรือไม่ คนที่ 1 แนะนำให้ใช้แว่นขยายส่องดู คนที่ 2 เสนอว่าให้พ่นน้ำไปกลางแสงแดด คนที่ 3 เสนอให้ดูแสงอาทิตย์จากก้อนเมฆในตอนสาย ๆ คนที่ 4 เสนอให้ดูแสงอาทิตย์ที่กระทบผิวน้ำ นักเรียนคิดว่าข้อเสนอของใครถูกต้องที่สุด

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



49. จากภาพข้างบนนี้เป็นการทดลองเรื่องใดได้เหมาะสมที่สุด

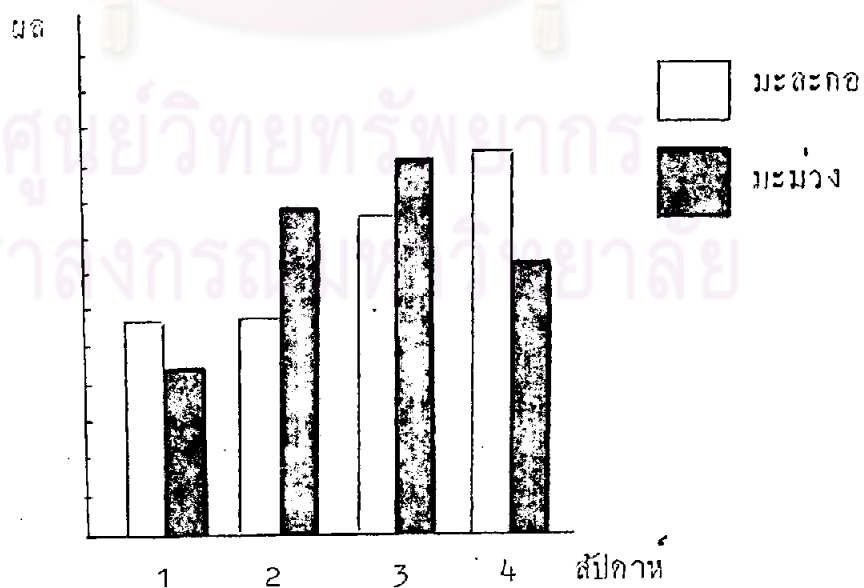
- ก. แสงจากเทียนไข
- ข. การเดินทางของแสง
- ค. หลอดกาแฟตัวนำแสง
- ง. การดูแสงจากหลอดกาแฟ



50. วิชานำชวก 3 ใบ ใส่เนื้อไ่วชวกละ 1 ชิ้น ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน ปรากฏว่า
 ชวกใบที่ 1 ไม่ปิดปากชวก มีแมลงวันตอม และมีหนอนเกิดขึ้น
 ชวกใบที่ 2 ปิดปากชวกอย่างแน่นหนา ไม่มีหนอน
 ชวกใบที่ 3 ปิดปากชวกด้วยผ้าโปร่ง ให้นักเรียนเนื้อออกมาได้ มีหนอนอยู่หน้า
 อยากทราบว่าวิชาทำการทดลองดังกล่าวเพื่อศึกษาเรื่องอะไร

- ก. การเกิดหนอน
- ข. การเลี้ยงหนอน
- ค. การดำรงชีวิตของหนอน
- ง. การเลี้ยงแมลงวันที่เกิดจากหนอน

กราฟแท่งแสดง การส่งมะม่วงและมะละกอ
 ออกจากประเทศ





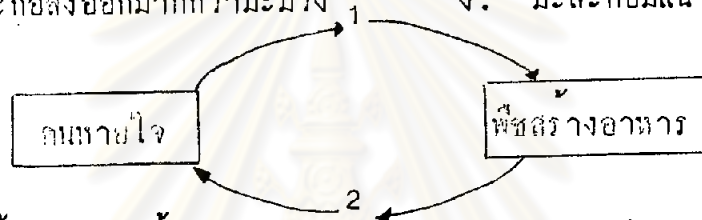
จากกราฟให้ตอบคำถามข้อ 51-52

51. ข้อใดเป็นการอ่านกราฟได้ถูกต้อง

- ก. มะม่วงส่งออกเป็นอันดับที่ 2
- ข. สับปะรดที่ 1 มะละกอน้อยกว่ามะม่วง
- ค. สับปะรดที่ 3 มะละกอส่งออกมากกว่ามะม่วงในสับปะรดที่ 1
- ง. สับปะรดที่ 3 และ 4 มะละกอส่งออกเท่ากัน

52. จากกราฟนักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับการส่งมะม่วงและมะละกอออกต่างประเทศได้อย่างไร

- ก. มะม่วงส่งออกมากกว่ามะละกอ
- ข. มะละกอส่งออกมากกว่ามะม่วง
- ค. มะม่วงกับมะละกอส่งออกเท่ากัน
- ง. มะละกามีแนวโน้มส่งออกได้มากขึ้น



จากภาพให้ตอบคำถามข้อ 53-54

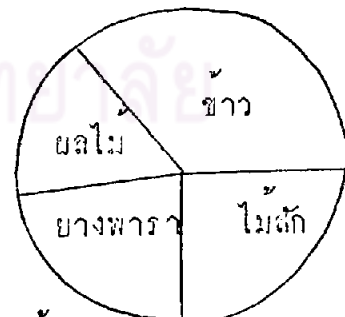
53. หมายเลข 1 หมายถึงอะไร

- ก. ออกซิเจน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. ไฮโดรเจน
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

54. หมายเลข 2 หมายถึงอะไร

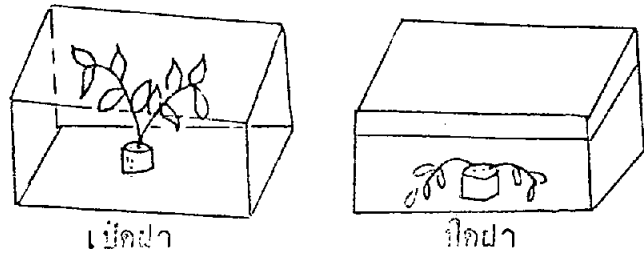
- ก. ออกซิเจน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. ไฮโดรเจน
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

แผนภูมิการแสดงจำนวนสินค้าส่งออกต่างประเทศ



55. สินค้าที่ส่งออกมากที่สุดคืออะไร

- ก. ข้าว
- ข. ผลไม้
- ค. ไม้สัก
- ง. ยางพารา



56. จากการทดลองในภาพสรุปได้ว่าอย่างไร
- การปิดฝาทำให้พืชไม่เจริญเติบโต
 - พืชต้องการน้ำและแสงแดดในการดำรงชีวิต
 - พืชในกล่องที่เปิดฝางามกว่าพืชในกล่องที่ปิดฝา
 - การปลูกพืชในที่จำกัดทำให้พืชเจริญเติบโตช้า

ตารางแสดงอัตราค่าโดยสารรถไฟจากสถานีกรุงเทพ ฯ

ถึงสถานี	ระยะทาง (กม.)	เที่ยวเดียว			ไป - กลับ		
		ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น 3	ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น 3
คอนเมือง	22	15.00	8.00	4.00	27.00	14.00	7.00
บางปะอิน	58	41.00	22.00	12.00	74.00	40.00	22.00
อยุธยา	71	50.00	27.00	14.00	90.00	49.00	25.00
ลพบุรี	133	92.00	49.00	20.00	166.00	106.00	47.00
นครสวรรค์	246	104.00	85.00	43.00	295.00	153.00	77.00

จากตารางข้างบนนี้ให้ตอบคำถามข้อ 57-58

57. ตารางนี้แสดงอะไร
- อัตราค่าโดยสารกท. - นครสวรรค์
 - อัตราค่าโดยสารจากสถานีกรุงเทพ ฯ ไปยังจังหวัดต่าง ๆ
 - อัตราค่าโดยสารรถไฟจากสถานีกรุงเทพ ฯ ถึงจังหวัดนครสวรรค์
 - อัตราค่าโดยสารรถไฟจากกรุงเทพ ฯ ไปยังจังหวัดทางภาคเหนือ
58. ถ้าจะไปนครสวรรค์ นั่งชั้น 3 ซื้อตั๋วไป - กลับ จะต้องเสียเงินเท่าไร
- 43 บาท
 - 47 บาท
 - 77 บาท
 - 153 บาท

สถิติการขายรถยนต์ของบริษัท ก.

ปี	2524	2525	2526
ยอดขาย (คัน)	2,354	2,100	4,820

59. จากตารางนี้สรุปการขายรถยนต์ของบริษัทก. ได้อย่างไร
- ก. ปี 2524 ยอดขายไม่คงที่
 - ข. ปี 2525 คนซื้อรถยนต์น้อยกว่าปกติ
 - ค. ปี 2526 ยอดการขายสูงกว่าทุกปี
 - ง. ปี 2527 คาดว่ายอดขายอาจจะเพิ่มขึ้น

อัตราค่าโดยสารรถประจำทาง

คันสาย - สะพานควาย ปลายทาง - สนามหลวง

		สะพานควาย				
ระยะทางคือ: 2 กม.	1.50	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ				
	1.50	1.50	สะพานยมราช			
	1.50	1.50	1.50	กระทรวงศึกษาธิการ		
	1.50	1.50	1.50	1.50	ถนนราชดำเนิน	
	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	สนามหลวง

60. สมชายอยู่ที่สะพานควายจะมากระทรวงศึกษาธิการ เมื่อดูจากตารางนี้ สมชายจะท่องเที่ยวที่ใดบ้าง
- ก. สะพานยมราช สนามหลวง
 - ข. อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ สะพานยมราช
 - ค. อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ กระทรวงศึกษาธิการ
 - ง. อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย สะพานยมราช

แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

คำแนะนำในการตอบแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

1. แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์นี้มีอยู่ด้วยกัน 3 ตอน
ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบ
ตอนที่ 2 ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์
ตอนที่ 3 การปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงของแบบวัดแต่ละตอนให้ละเอียดถี่ถ้วน และปฏิบัติตามทุกขั้นตอน
3. ถ้านักเรียนต้องการ เปลี่ยนคำตอบ ให้ขีด = ทับบนเครื่องหมายเดิมเสียก่อนแล้วจึงใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนเลือกใหม่ ดังต่อไปนี้

ข้อความ	ปฏิบัติ มากที่สุด	ปฏิบัติ มาก	ปฏิบัติ น้อย	ปฏิบัติ น้อยที่สุด	ไม่มีการ ปฏิบัติ
1. ทำรายงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์		✓		✗	

4. นักเรียนจะต้องตอบคำถามทุกข้อ ภายในเวลา 30 นาที

ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดเติมข้อความให้สมบูรณ์

เพศ _____

อายุ _____

ศาสนา _____

อาชีพของผู้ปกครอง _____

รายได้ของผู้ปกครอง _____

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ต่อไปนี้ เป็นการตอบคำถามเกี่ยวกับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ โดยมีข้อความให้อ่านเพื่อที่จะดูว่านักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรกับข้อความนั้น ๆ ดังนั้นคำตอบจึง ไม่มีถูกหรือผิด

ในแต่ละข้อมีช่องว่างให้เลือกตอบ 5 ช่อง โปรดอ่านข้อความแล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างหลังข้อความตามความรู้สึกที่เป็นจริง ของนักเรียน

ข้อความ	เห็น ✓ ควย มาก ที่สุด	เห็น ✓ ควย มาก	เห็น ✓ ควย น้อย	เห็น ✓ ควย น้อย ที่สุด	ไม่ เห็น ✓ ควย
1. วิทยาศาสตร์ทำให้คนฉลาด
2. วิทยาศาสตร์มีความสำคัญและมีประโยชน์แก่การศึกษา
3. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ควรจะให้เวลามากกว่านี้
4. ทุกสิ่งที่อยู่รอบตัวเราเป็นสิ่งที่น่าศึกษา
5. การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ทำให้โลกเจริญก้าวหน้า
6. การอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรกที่น่าสนใจ
7. ภาพยนตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นภาพยนตร์ที่สนุกสนาน
8. การตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ
9. ขณะที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการทดลอง นักเรียนจะต้องสังเกตและติดตามผลการทดลองอย่างละเอียดถี่ถ้วน

ข้อความ	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด	ไม่ เห็น ด้วย
10. การทดลองวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่สนุก สนานและตื่นเต้น
11. ในการเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียน ต้องการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง
12. เรื่องของจิกवालเป็นสิ่งทีลึกลับท้าทายให้ศึกษา
13. การสังเกตการเจริญเติบโตของต้นไม้เป็นสิ่ง ที่น่าสนใจ
14. การเลี้ยงสัตว์ด้วยตนเองทำให้เราสามารถ สังเกตการเจริญเติบโตของสัตว์ได้
15. การสะสมสิ่งของต่าง ๆ เช่น ใบไม้ ดอกไม้ ก้อนหิน เป็นการใช้เวลาว่างที่ทำให้ เราเพลิดเพลิน

ตอนที่ 3

คำชี้แจง ต่อไปนี้เป็นกรตอบคำถามเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยมี
ข้อความให้อ่าน เพื่อที่จะดูว่านักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์มากน้อย
เพียงใด การตอบคำถามจึงไม่มีถูกหรือผิด
ในแต่ละข้อจะมีช่องว่างให้เลือกตอบ 5 ช่อง ไปรอ่านข้อความแล้วเขียน
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างหลังข้อความตามความเป็นจริง

ข้อความ	ปฏิบัติ มาก ที่สุด	ปฏิบัติ มาก	ปฏิบัติ น้อย	ปฏิบัติ น้อย ที่สุด	ไม่มี การ ปฏิบัติ
1. พูดคุยกับผู้อื่นถึงเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
2. อ่านหนังสือนิยาย นิทาน หรือการ์ตูน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
3. ติดตามข่าวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จากวิทยุโทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์
4. ศึกษาค้นคว้าชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์
5. หาเหตุผลตอบปัญหาที่นักเรียนสนใจ
6. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ธรรมชาติ
7. รวบรวมสิ่งของต่าง ๆ เพื่อการศึกษาดูส่วนประกอบภายใน
8. ไปชมพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ หอฟ้าจำลอง เมื่อมีโอกาส
9. สะสมสิ่งของต่าง ๆ เช่น ใบไม้ ดอกไม้ ก้อนหิน เป็นต้น
10. เลี้ยงสัตว์ด้วยตนเอง เช่น ไก่ แมว ปลา เป็นต้น
11. ปลูกและดูแลต้นไม้ด้วยตนเอง
12. สังเกตการเจริญเติบโตของต้นไม้
13. ทดลองขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การตอน การปักชำ การทาบกิ่ง เป็นต้น
14. ไขว่คว้าขยายหรือทดลองจุลทรรศน์ส่องดูลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต

ข้อความ	ปฏิบัติ มาก ที่สุด	ปฏิบัติ มาก	ปฏิบัติ น้อย	ปฏิบัติ น้อย ที่สุด	ไม่มี การ ปฏิบัติ
15. ทักษะความรู้เกี่ยวกับคุณและโทษของสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ผงซักฟอก น้ำส้มสายชู แอมโมเนีย เป็นต้น



 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง.

แผนการสอนแบบโครงการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนแบบโครงการ

- | | |
|----------|--------------------------------|
| แผนที่ 1 | เรื่อง พืชดอก |
| แผนที่ 2 | เรื่อง พืชไร้ดอก. |
| แผนที่ 3 | เรื่อง สัตว์ |
| แผนที่ 4 | เรื่อง การเลี้ยงสัตว์ |
| แผนที่ 5 | เรื่อง การดำรงชีวิตของจุลชีวัน |
| แผนที่ 6 | เรื่อง การสืบพันธุ์ของจุลชีวัน |



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง พืชดอก

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 9 คาบ

ความคิดรวบยอด พืชดอกเป็นพืชชั้นสูง มีส่วนประกอบต่าง ๆ คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด พืชดอกมีการขยายพันธุ์ได้หลายวิธี

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องพืชดอกแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้
2. อธิบายวิธีการขยายพันธุ์ของพืชดอกได้
3. จำแนกได้ว่าการขยายพันธุ์แบบโคอัสัยเพศหรือไม่อัสัยเพศ
4. เขียนโครงการทดลองเกี่ยวกับพืชดอกได้
5. ปฏิบัติการทดลองตามโครงการที่วางไว้ได้
6. บันทึกผลที่ได้จากการทดลองอย่างถูกต้อง มีระเบียบ
7. บรรยายการทดลองและผลการทดลองให้ผู้อื่นเข้าใจได้

เนื้อหา พืชดอกเป็นพืชชั้นสูง มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผลและเมล็ด การสืบพันธุ์ของพืชดอกมี 2 วิธีคือ การสืบพันธุ์แบบใช้เพศ คือ การที่เกสรตัวผู้ผสมกับเกสรตัวเมีย เรียกว่าการผสมเกสร อีกวิธีหนึ่งคือการผสมแบบไม่อัสัยเพศ เป็นวิธีแตกต้นใหม่จากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ทา ใบ ลำต้น ได้แก่ การตอน การติดตา การทอกิ่ง การทาบกิ่ง เป็นต้น ประโยชน์ของการขยายพันธุ์ก็คือ ทำให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดี ลำต้นแข็งแรง ให้อผลผลิตสูง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ชั้นนำเสนอ

1.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแจกส่วนประกอบต่าง ๆ

ของพืช ได้แก่ ราก ใบ ดอก และผล อย่างละ 5 ชิ้น ให้แก่นักเรียนคนละชิ้น นักเรียนที่ได้ส่วนประกอบของพืชเหมือนกัน ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

1.2 ครูศึกษาส่วนประกอบของพืช พร้อมทั้งคำอธิบายบนกระดานคำ ให้นักเรียนนำต้นมะเขือหรือต้นไม้อื่น ๆ ที่เตรียมไว้มาศึกษาประกอบไปกับภาพให้ออกมาคุยทีละกลุ่ม และดูจากเอกสาร หนังสืออื่น แล้วอภิปรายถึงรูปร่างลักษณะหน้าที่ของส่วนประกอบของพืช

1. ต้นไม้ของนักเรียนมีส่วนประกอบครบถ้วนหรือไม่
2. ถ้าไม่ครบมีอะไรบ้างที่ขาดหายไป
3. ส่วนประกอบต่าง ๆ มีหน้าที่อย่างไรบ้าง
4. ต้นไม้ของนักเรียนมีการขยายพันธุ์อย่างไร
5. ถ้าจะขยายพันธุ์พืชดอกจะต้องทำอย่างไร
6. การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศแตกต่างกันอย่างไร

2. ขั้นวางแผน

2.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนโครงการที่นักเรียนสนใจจะศึกษา เกี่ยวกับพืชดอก กลุ่มละ 1 โครงการ

2.2 ครูอธิบายรูปแบบของโครงการอย่างละเอียดจนนักเรียนเข้าใจทุกคน โดยให้ดูจากแผนภูมิ สรุบบนแบบดังนี้

ชื่อโครงการ

ผู้รับผิดชอบ 1. (หัวหน้า)

2.

3.

4. (เลขา)

สถานที่

ระยะเวลา วัน ตั้งแต่วันที่ ถึง

จุดประสงค์

1.
2.
3.

ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1.
2.

อุปกรณ์

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ค่าใช้จ่าย

2.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำตัวอย่างโครงการ เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนเขียนโครงการของตน

2.4 ครูให้นักเรียนพิจารณาแผนการในการดำเนินงานของตนแล้วเสนอแนวทางหรือขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะดำเนินการให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ แล้วเขียนออกมาในรูปของโครงการตามตัวอย่างที่ครูเสนอไปแล้ว โดยให้ศึกษาจากเอกสารและหนังสือต่าง ๆ ครูเป็นผู้ช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องและร่วมมือกับนักเรียนในการเตรียมวัสดุอุปกรณ์

3. ขั้นปฏิบัติ

นักเรียนปฏิบัติตามโครงการที่วางไว้แล้วจับบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ โดยมีครูคอยช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาขึ้น เมื่อจบการทดลองแล้วให้นักเรียนเขียนรายงานผลการทดลองลงในแบบรายงานผลการทดลอง ต่อไปนี้

แบบรายงานผลการทดลอง

โครงการ

รูป (ถ้ามี)

อุปกรณ์

วิธีดำเนินงาน

- 1.
- 2.
- 3.

สิ่งที่ได้จากการสังเกต

- 1.
- 2.
- 3.

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้รายงาน ประธาน

.....

.....

..... เลขานุการ

วันที่ส่ง เดือน พ.ศ. !

4. ขั้นประเมินผลโครงการ

4.1 ครูคิดแผนภูมิหัวข้อการประเมินผลโครงการที่ป้ายนิเทศ แล้วชี้แจงรายละเอียดของการประเมินผลให้นักเรียนทราบ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. โครงการสำเร็จตามจุดประสงค์หรือไม่
2. มีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร
3. ผลงานที่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่
4. ผลงานมีประโยชน์มากน้อยเพียงใด
5. การรายงานผลชัดเจนหรือไม่

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานการทดลองของตนมารายงานหน้าห้องเพื่อนกลุ่มอื่นซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ ให้นักเรียนได้วิจารณ์และให้ข้อเสนอแนะซึ่งกันและกัน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขการทำงานในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

4.3 ครูสรุป และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในทักษะบางประการที่นักเรียนยังหาคำตอบไม่ได้ และชี้แจงข้อบกพร่องบางประการให้นักเรียนนำไปแก้ไขในการทำงานครั้งต่อไป

4.4 ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลโครงการ ตามหัวข้อที่ได้ชี้แจงไปแล้ว (ข้อ 4.1)

สื่อการสอน

1. ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น ชบา กุหลาบ เพื่อจัดทำ
2. ทัศนะเข็ญ
3. กล้องจุลทรรศน์
4. มีด
5. แผนภูมิรูปแบบโครงการ
6. ตัวอย่างโครงการ
7. แผนภูมิต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืชดอก เช่น ส่วนประกอบของดอก การขยายพันธุ์พืชวิธีต่าง ๆ
8. เอกสารอ่านประกอบอื่น ๆ

การประเมินผล

ครูประเมินผลจากสิ่งต่อไปนี้

การสังเกต

1. การอภิปรายในชั้นเรียน
2. ความตั้งใจ ความสนใจ ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. การปฏิบัติการทดลองและใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม
4. ความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ในการรายงานผล

การตรวจผลงานการเขียนโครงการ พิจารณาจาก

1. ความถูกต้องของการเขียนโครงการตามรูปแบบที่กำหนดให้
2. ความคิดริเริ่มในการเขียนโครงการ
 - 2.1 การเลือกปัญหาที่น่าสนใจ
 - 2.2 การกำหนดจุดประสงค์
 - 2.3 การออกแบบการทดลอง
3. ความละเอียดในการเสนอข้อมูล

การเขียนแบบรายงานผลการทดลอง พิจารณาจาก

1. การเขียนแบบรายงานผลการทดลองครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนดไว้
2. การบันทึกรายละเอียดจากสิ่งที่สังเกตได้ ในขณะที่ทำการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลองถูกต้องและชัดเจน
4. การเสนอข้อมูลมีรูปแบบที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น ตาราง กราฟ ฯลฯ
5. การสรุปผลการทดลองที่ชัดเจน เข้าใจง่าย
6. การใช้ภาษาสื่อความหมายได้เหมาะสมกระชับ

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง พืชไร้คอก

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 9 คาบ

ความคิดรวบยอด พืชไร้คอกเป็นพืชชั้นต่ำ สืบพันธุ์ด้วยการใช้สปอร์

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องพืชไร้คอกแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความแตกต่างของพืชคอกและพืชไร้คอกได้
2. อธิบายวิธีสืบพันธุ์ของพืชไร้คอกได้
3. เขียนโครงการที่จะทดลองเกี่ยวกับพืชไร้คอกได้
4. ปฏิบัติการทดลองตามโครงการที่วางแผนได้
5. บันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้องและมีระเบียบ
6. บรรยายการทดลองและผลการทดลองให้ผู้อื่นเข้าใจได้

เนื้อหา พืชไร้คอกเป็นพืชชั้นต่ำ มีการสืบพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น แบ่งตัว แยกหน่อ สร้างสปอร์ พืชไร้คอก ได้แก่ บักเทรีย เห็ด รา สาหร่าย ตะไคร่น้ำ พืชไร้คอกมีทั้งประโยชน์และโทษต่อมนุษย์ เช่น ใช้ในการทำแป้งข้าว-หมาก ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และมีโทษคือทำให้อาหารบูดเสีย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเสนอ

1.1 ครูทบทวนบทเรียนด้วยการสนทนาซักถาม และอภิปรายเรื่องพืชคอก

โดยใช้ภาพประกอบการอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้

พืชคอกหมายถึงพืชชนิดใด

พืชคอกใดแก่อะไรบ้าง

การผสมพันธุ์ของพืชคอกมีกี่วิธี อะไรบ้าง

การขยายพันธุ์ของพืชคอกมีอะไรบ้าง

1.2 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแจกภาพ เท็ด ดาวร้าย เฝิน ทะไคร่น้ำ ชนิดละ 5 ภาพ ให้นักเรียนทุกคน แล้วให้ดูภาพ ถ้าเป็นภาพที่เหมือนกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน ให้แต่ละกลุ่มอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้

1. พืชที่นักเรียนได้รับเป็นพืชประเภทใด
2. รูปร่างลักษณะและการดำรงชีวิตเป็นอย่างไร
3. การสืบพันธุ์ด้วยวิธีใด
4. พืชชนิดนี้มีประโยชน์และโทษอย่างไร
5. บอกชื่อพืชชั้นต่ำชนิดอื่น ๆ ที่นักเรียนรู้จักมา 5 ชื่อ

1.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับพืชไร้ดอก เพื่อเป็นข้อมูลในการเขียนโครงการ

2. ขั้นวางแผน

ครูให้นักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม เสนอปัญหาที่กลุ่มสนใจ ต้องการจะหาคำตอบ กลุ่มละ 1 ปัญหา แล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนโครงการที่ตอบปัญหาที่ตนสนใจ ตามแบบฟอร์มของโครงการ โดยศึกษาจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือและแนะนำเมื่อเกิดปัญหาขึ้น

3. ขั้นปฏิบัติ

นักเรียนปฏิบัติตามโครงการที่วางไว้ จดบันทึกหรือวาดภาพผลที่ได้เป็นระยะ ๆ ตามแบบฟอร์มที่ครูแจกให้ ครูเป็นผู้คอยแนะนำช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหา

4. การประเมินผลโครงการ

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลองของตนมารายงานหน้าห้อง เพื่อให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ และครูซักถามข้อสงสัย ให้นักเรียนได้วิจารณ์และให้ข้อเสนอแนะผลงานซึ่งกันและกันเพื่อปรับปรุงแก้ไขการทำงานในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

4.2 ครูสรุปและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในทักษะบางประการที่นักเรียนยังหาคำตอบไม่ได้และชี้แจงข้อบกพร่องบางประการให้นักเรียนนำไปแก้ไขในการทำงานครั้งต่อไป

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลโครงการตามหัวข้อที่ได้ชี้แจงไว้ ในการทำโครงการครั้งแรก

สื่อการสอน

1. พืชดอก เช่น ชบา กุหลาบ
2. พืชไร้ดอก เช่น เฟิน สาหร่าย ตะไคร่น้ำ รา เห็ด
3. บั๊กภาพ เฟิน สาหร่าย เห็ด ตะไคร่น้ำ อย่างละ 5 ภาพ
4. กล้องจุลทรรศน์
5. ภาพของพืชไร้ดอกบางชนิดที่หาของจริงไม่ได้ เช่น มอส สาหร่ายชนิดต่าง ๆ
6. ภาพการสืบพันธุ์ของ รา ภาพส่วนประกอบของเห็ด
7. หนังสือวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 7 , ม.ศ. 1 - 2
8. เอกสารอื่น ๆ

การประเมินผล ประเมินผลการเรียนของนักเรียนจากสิ่งต่อไปนี้

การสังเกต

1. การรวมอภิปรายของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ความตั้งใจ ความสนใจ ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. การปฏิบัติการทดลองและการใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม
4. ความถูกต้อง ความแคล่วคล่อง และความชัดเจนในการรายงานผล

การตรวจผลงาน

การเขียนโครงการ พิจารณาจาก

1. ความถูกต้องของการเขียนโครงการตามรูปแบบที่กำหนดให้
2. ความคิดริเริ่มในการเขียนโครงการ
 - 2.1 การเลือกปัญหาที่น่าสนใจ
 - 2.2 การกำหนดจุดประสงค์
 - 2.3 การออกแบบการทดลอง

การเขียนแบบรายงานการทดลอง

1. การเขียนแบบรายงานผลการทดลองครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนดไว้

2. การบันทึกรายละเอียดจากสิ่งที่สังเกตได้ ในขณะที่ทำการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลองถูกต้องและชัดเจน
4. การเสนอข้อมูลมีรูปแบบที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น ตาราง
กราฟ ฯลฯ
5. การสรุปผลการทดลองที่ชัดเจน เข้าใจง่าย
6. การใช้ภาษาสื่อความหมายได้เหมาะสมกระชับรัด

กิจกรรมต่อเนื่อง

ครูสรุปผลของการทดลองของนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ พร้อมทั้งแนะนำให้
นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือและห้องสมุด ให้นักเรียนนำผลงานมาจัดนิทรรศการ
ที่มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง สัตว์

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 6 คาบ

ความคิดรวบยอด สัตว์มีหลายชนิด มีทั้งคุณและโทษต่อมนุษย์ เราไม่ควรทำลาย สัตว์ป่า ควรสงวนพันธุ์ไว้เพื่อการศึกษา

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องสัตว์ป่าแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกชนิดของสัตว์ได้
2. จำแนกประเภทของสัตว์ได้
3. บอกคุณและโทษ และการสงวนพันธุ์สัตว์ได้
4. เขียนโครงการคองสัตว์เพื่อศึกษาได้
5. คองสัตว์ที่คองการได้
6. บรรยายวิธีการคอง และบรรยายรายละเอียดของสัตว์ ที่คองได้

เนื้อหา สัตว์แบ่งออกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ สัตว์มีกระดูก สิ้นหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสิ้นหลัง สัตว์มีทั้งประโยชน์และโทษต่อมนุษย์ จำเป็นที่เราจะต้องสงวนพันธุ์และดูแลรักษาให้ดำรงต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชั้นนำเสนอ

- 1.1 ครูให้นักเรียนดูภาพเกี่ยวกับสัตว์ประเภทต่าง ๆ จากภาพและหนังสือ

สารานุกรม

- 1.2 เมื่อดูภาพแล้ว ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายถึงสิ่งที่ได้จากการดูภาพ

ในหัวข้อต่อไปนี้

สัตว์ที่คู่มืออะไรบ้าง

เราสามารถแบ่งสัตว์ออกได้เป็นกี่ชนิด

นักเรียนมีวิธีที่จะศึกษาสัตว์เหล่านี้ได้อย่างไร

สัตว์ต่าง ๆ มีคุณและโทษอย่างไร

เราจะสงวนพันธุ์สัตว์อย่างไรจึงจะทำให้สัตว์ไม่สูญพันธุ์

2. ขั้นวางแผน -

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแจกตุ๊กตารูปสัตว์ให้นักเรียนคนละ 1 ตัว แล้วให้พิจารณาว่าสัตว์นั้นจัดเป็นสัตว์จำพวกใด ให้เข้ากลุ่มกับเพื่อนที่ได้อัตว์ประเภทเดียวกัน

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนงานที่จะศึกษา และเขียนออกมาในรูปของโครงการที่ถูกต้องตามแบบฟอร์ม พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับสัตว์ที่ศึกษาว่าเป็นสัตว์ประเภทใด มีประโยชน์และโทษอย่างไร

3. ขั้นปฏิบัติ

นักเรียนลงมือปฏิบัติตามโครงการที่วางไว้ โดยนำสัตว์ที่เตรียมมาของครูเป็นผู้ให้ความสะดวกในเรื่องสถานที่และน้ำยาที่ใช้ในการทดลอง

4. ขั้นประเมินผลโครงการ

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำสัตว์ที่ทดลองมาให้เพื่อนดูพร้อมกับอธิบายรายละเอียดของสัตว์ที่ทดลอง เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ซักถามข้อสงสัย ให้แต่ละกลุ่มตรวจผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ และดูการจับบันทึกข้อมูลว่าถูกต้องมีระเบียบเพียงใด เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขการทำงานในครั้งต่อไป ครูให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในทักษะบางประการที่นักเรียนยังทำได้ไม่ครอบคลุม และร่วมกับนักเรียนประเมินผลโครงการตามหัวข้อที่กำหนดไว้

สื่อการสอน

1. ภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ
2. ตุ๊กตาสัตว์ เช่น ม้า ไก่ เป็ด เสือ นก กบ เต่า จระเข้ ปลา
3. ขวด
4. น้ำยาคอสมอส

5. สัตว์ที่คองแล้ว
6. ภาพประโยชน์และโทษของสัตว์
7. ภาพสัตว์อื่น ๆ
8. หนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับสัตว์

การประเมินผล ประเมินผลการเรียนของนักเรียนจากสิ่งต่อไปนี้

การสังเกต

1. การร่วมอภิปราย และตอบปัญหา
2. ความตั้งใจ ความสนใจ ความรับผิดชอบในการทำงาน
3. การปฏิบัติการทดลองและการใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม
4. ความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว และความชัดเจนในการรายงานผล

การตรวจผลงาน

1. ความถูกต้องของการเขียนโครงการตามรูปแบบที่กำหนดให้
2. การบันทึกผลการทดลองถูกต้องชัดเจน
3. การเขียนบรรยายข้อมูลได้ครอบคลุมเนื้อหา
4. การใช้ภาษาสื่อความหมายได้เหมาะสมกระชับรัด

กิจกรรมต่อเนื่อง

ให้นักเรียนนำสัตว์ที่คองแล้วมาจัดนิทรรศการให้เพื่อนดู และให้คนคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับสัตว์ป่า สัตว์เลี้ยง และพระราชบัญญัติคุ้มครองสัตว์ป่า จากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ในห้องสมุด

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง การเลี้ยงสัตว์

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 15 คาบ

ความคิดรวบยอด การนำสัตว์มาเลี้ยงจะต้องรู้จักวิธีเลี้ยงดู และการบำรุงรักษา เพื่อที่จะได้สัตว์ที่ดี การคัดเลือกพันธุ์เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ได้สัตว์พันธุ์ดีและผลผลิตสูงขึ้น

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีคัดเลือกพันธุ์สัตว์ได้
2. คัดเลือกพันธุ์สัตว์ที่ดีสำหรับจะเลี้ยงได้
3. บอกวิธีให้อาหารสัตว์ และการป้องกันโรคที่เกิดกับสัตว์ที่เลี้ยงได้
4. เขียนโครงการที่จะศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงสัตว์ได้
5. เลี้ยงสัตว์และสังเกตการเจริญเติบโตของสัตว์ได้
6. ปฏิบัติตนได้อย่างปลอดภัยในการคัดเลือกพันธุ์ และการบำรุงรักษาสัตว์
7. บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการปฏิบัติตามโครงการได้ ถูกต้องและมีระเบียบ
8. เลือกแบบการเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง
9. บรรยายขั้นตอนต่าง ๆ ในการเลี้ยงสัตว์และรายงานผลให้ผู้อื่นเข้าใจได้

เนื้อหา การเลี้ยงดูสัตว์จะให้ผลดีต้องคำนึงถึงการคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ สัตว์ การดูแลรักษา การสร้างโรงเรือนให้ถูกหลักสุขาภิบาล การทำความสะอาดโรงเรือน การให้อาหารสัตว์ตามสัดส่วนที่พอเหมาะ และ การป้องกันโรคที่อาจจะเกิดกับสัตว์ได้แก่ โรคช้ำขาว โรคปาก เหน็บเปื่อย เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำเสนอ

1.1 ครูพานักเรียนไปทัศนศึกษาที่ฟาร์มเลี้ยงไก่ ให้เจ้าของฟาร์มอธิบายถึงการเลี้ยงดู การให้อาหารสัตว์ การคัดเลือกพันธุ์ การป้องกันโรคสัตว์ให้นักเรียนฟัง จดบันทึกและซักถามในสิ่งที่สงสัย โดยครูและนักเรียนได้ร่วมกันตั้งปัญหาไว้ล่วงหน้าก่อนไปทัศนศึกษา

1.2 เมื่อกลับมาห้องเรียน ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่ได้รับจากการไปทัศนศึกษา ในหัวข้อต่อไปนี้

1.2.1 การให้อาหารสัตว์

1.2.2 การทำความสะอาดที่อยู่อาศัยของสัตว์

1.2.3 การป้องกันโรคที่เกิดกับสัตว์

1.2.4 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์

1.2.5 การเปรียบเทียบสัตว์ที่เคียบโตเองตามธรรมชาติ กับสัตว์ที่เลี้ยงอย่างถูกวิธี

1.3 ให้นักเรียนอ่านหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับการเลี้ยงและการคัดเลือกพันธุ์

2. ขั้นวางแผน

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแจกรูปตัดต่อให้นักเรียนคนละ 1 ชิ้น เมื่อต่อแล้วจะเป็นรูปสัตว์ คือ ไก่ เป็ด ปลา และวัว ซึ่งด้านหลังของภาพจะเขียนคำว่า การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ การบำรุงรักษาสัตว์ การเลี้ยงดูและสัตว์ และการป้องกันโรคสัตว์ เมื่อนักเรียนเรียงภาพได้แล้ว นักเรียนที่ได้ชิ้นส่วนภาพเดียวกันจะอยู่กลุ่มเดียวกัน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดชื่อสัตว์ที่จะเลี้ยงมากลุ่มละ 1 ชนิด

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการเลี้ยงสัตว์ เสนอแนวทางหรือขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย โดยเขียนในรูปของโครงการตั้งแต่การคัดเลือกพันธุ์ การสร้างที่อยู่อาศัย ตลอดจนการดูแลรักษา ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ และจัดหาเอกสารหรือหนังสือต่าง ๆ ให้นักเรียนได้อ่าน

3. ชั้นปฏิบัติ

นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามโครงการเลี้ยงสัตว์ที่ได้ร่วมกันวางแผนไว้ โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างที่อยู่อาศัย การคัดเลือกพันธุ์ การให้อาหาร เป็นต้นไป ตลอดระยะเวลาที่เลี้ยงเป็นเวลา 1 เดือน นักเรียนจะทองบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มที่แต่ละกลุ่มออกแบบเอง ซึ่งครูได้อธิบายการออกแบบตารางให้นักเรียนฟังอย่างละเอียด และให้ดูจากตัวอย่าง ดังนี้

ชื่อสัตว์

ชื่อผู้ร่วมงาน

1.
2.
3.
4.
5.

บันทึกข้อมูล

สัปดาห์ ที่	การให้อาหาร			ความเปลี่ยนแปลง (ลักษณะที่สังเกตได้ น.น.)	การดูแล รักษาอื่น ๆ	ผู้บันทึก
	ประเภท	จำนวน	เวลา			

4. ขั้นประเมินผลโครงการ

4.1 นักเรียนนำผลความก้าวหน้าของโครงการมารายงานในห้องเรียน ทุกสัปดาห์ เพื่อให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ได้ช่วยกันแก้ปัญหา และเสนอแนะนำไปปรับปรุง การทำงานของกลุ่มตนให้ดียิ่งขึ้น เมื่อครบกำหนดแล้วให้แต่ละกลุ่มนำผลงานและรายงานสรุปมาเสนอต่อเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อให้ช่วยกันประเมินผลงานของกลุ่มตน ซึ่งในการประเมินการทำงานจะต้องครบคลุมสิ่งต่อไปนี้

1. ความสามัคคี ความรับผิดชอบ ความเอาใจใส่ในการทำงาน
2. ความก้าวหน้าของผลงาน
3. ผลงานที่ได้รับ
4. การบันทึกผล การเสนอผลงาน

4.2 ครูสรุปผลงานของนักเรียน และเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยัง

บกพร่องอยู่

สื่อการสอน

1. ภาพสัตว์เลี้ยง เช่น ไก่ เป็ด หมู วัว นก ฯลฯ
2. ภาพการคัดเลือกพันธุ์
3. แผนภูมิเรื่องการคัดเลือกพันธุ์ และประโยชน์
4. เอกสารและหนังสืออ่านประกอบ เช่น หนังสือเกษตรวันนี้ สัตว์เศรษฐกิจ

การประเมินผล จากการตรวจผลงาน ดังนี้

1. ความถูกต้องในการเขียนโครงการ
2. ความละเอียด ปรานีต รอบคอบ เอาใจใส่ในการบันทึกข้อมูลในแต่ละวัน
3. การบันทึกข้อมูลสรุปเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ
4. ผลงานที่ออกมาตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

แผนการสอนที่ 5

<u>เรื่อง</u>	การคำขวัญชีวิตของจุลชีวัน
<u>ชั้น</u>	ประถมศึกษาปีที่ 6 <u>เวลา</u> 6 คาบ
<u>ความถี่</u>	จุลชีวันคือสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ อาศัยในที่ชื้นไม่มีแสงแดด
<u>จุดประสงค์</u>	<p>เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องการคำขวัญชีวิตของจุลชีวันแล้ว นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของจุลชีวันได้ 2. จำแนกจุลชีวันออกจากสิ่งอื่นได้ 3. เขียนโครงการทดลองเกี่ยวกับการคำขวัญชีวิตของจุลชีวันได้ 4. แสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้รับได้ 5. ทดลองเรื่องการคำขวัญชีวิตของจุลชีวันตามที่วางแผนไว้ได้ 6. สังเกตการเจริญเติบโตของจุลชีวันได้เป็นระยะ 7. จัดบันทึกข้อมูลได้อย่างมีระเบียบ 8. บรรยายและสรุปผลการทดลองให้ผู้อื่นเข้าใจได้
<u>เนื้อหา</u>	จุลชีวัน คือ สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ มีอยู่ทั่วไปในอากาศ คำขวัญชีวิตโดยอาศัยอากาศชื้น อาหารและอุณหภูมิที่พอเหมาะ ได้แก่ รา ยีสต์ แบคทีเรีย เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นนำเสนอ

1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันนำสิ่งของที่บูดหรืออาหารที่เสีย เช่น ข้าวบูค
ขนมปังขึ้นรา ผลไม้เน่า เนื้อหน้า เป็นต้น แล้วร่วมอภิปรายในเรื่องต่อไปนี้

- สิ่งของเหล่านี้เสียได้อย่างไร สังเกตได้อย่างไร
- มีสาเหตุอะไรที่ทำให้อาหารเน่าเสีย
- อาหารที่อยู่ในกระป๋องเหตุใดจึงเสียได้
- อากาศหรืออุณหภูมิอย่างไรที่ทำให้อาหารเสีย
- ต้นเหตุที่ทำให้อาหารเสียเข้ามาอยู่ในอาหารได้อย่างไร

1.2 นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรื่องจุลชีววิทยา ครูให้นักเรียนดูจากกล้อง

จุลทรรศน์

2. ขั้นวางแผน

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแจกบัตรที่มีข้อความเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของจุลชีววิทยา ซึ่งมีอยู่ 5 ประโยค ประโยคละ 4 บัตร มีข้อความดังนี้

- จุลชีววิทยาคือสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ
- มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
- อาศัยอยู่ในที่ชื้นไม่มีแสงแดด
- เป็นต้นเหตุที่ทำให้อาหารบูดเน่า
- เป็นทั้งพืชและสัตว์ เช่น รา ยีสต์ แบคทีเรีย

2.2 ให้นักเรียนนำบัตรข้อความมาต่อกันให้ได้ข้อความดังกล่าว ซึ่งจะมีทั้งหมด 4 ชุด เป็น 4 กลุ่ม

2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาวางแผนในการดำเนินงาน แล้วเขียนออกมาในรูปของโครงการ ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ และร่วมมือในการเตรียมอุปกรณ์ที่นักเรียนจะต้องใช้

3. ขั้นปฏิบัติ

นักเรียนปฏิบัติตามโครงการที่วางไว้ ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ เมื่อเกิดปัญหาขึ้น คอยดูแลการทำงานของนักเรียนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นักเรียนจัดทำบันทึกผลงานและอาจจะวาดภาพตามมี

4. ขั้นประเมินผล

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลองของตนมารายงานหน้าห้อง เพื่อนกลุ่ม

อื่น ๆ ชักถามข้อสงสัยต่าง ๆ วิจัยผลงานและให้ข้อเสนอแนะซึ่งกันและกัน ช่วย
กันประเมินผลโครงการ เพื่อปรับปรุงแก้ไขการทำงานในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น เช่น

- โครงการสำเร็จตามจุดประสงค์หรือไม่
- ผลที่ได้ น่าเชื่อถือได้เพียงใด
- มีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร
- รายงานผลชัดเจนหรือไม่
- การบันทึกข้อมูลเป็นระเบียบหรือไม่

สื่อการเรียน

1. กล้องจุลทรรศน์ แบนไฮลด์ แวนชยาย
2. เศษเนื้อ เศษนมบั้ง ผลไม้เน่า เศษอาหาร
3. จานกระเบื้อง น้ำ เข็ม
4. ภาพจุลทัศน์
5. บัตรคำ 5 บัตร

การประเมินผล

1. การสังเกต
 - ความสนใจและความร่วมมือในการทำงาน
 - การปฏิบัติการทดลองและการใช้เครื่องมือ
 - ความคล่องแคล่วชำนาญในการ รายงานผล
2. การตรวจผลงาน (ตามแผนที่ 1)
 - การเขียนโครงการ
 - การเขียนแบบรายงานผลการทดลอง

กิจกรรมต่อเนื่อง

ครูอธิบายสรุปผลการทดลองและเพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วน ให้นักเรียนอภิปราย
ซักถามในสิ่งที่ยังสงสัยอยู่ และรวบรวมผลงานการทดลองจัดเป็นนิทรรศการให้นักเรียนดู

แผนการสอนที่ 6

เรื่อง การสืบพันธุ์ของจุลชีพวัน

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 6 คาบ

ความคิดรวบยอด จุลชีพวันสืบพันธุ์ได้หลายวิธี มีทั้งประโยชน์และโทษ

จุดมุ่งหมาย เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของจุลชีพวันแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกวิธีสืบพันธุ์ของจุลชีพวันได้
2. บอกประโยชน์และโทษของจุลชีพวันได้
3. เขียนโครงการที่จะศึกษาเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของจุลชีพวันได้
4. ทำการทดลองได้ตามโครงการที่วางไว้
5. จัดบันทึกข้อมูลและผลที่ได้เป็นอย่างดี
6. แสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้มาอย่างมีเหตุผล
7. บรรยายผลที่ได้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

เนื้อหา การสืบพันธุ์ของจุลชีพวันมีหลายวิธี คือ แบ่งเซลล์ แยกหน่อ และสร้างสปอร์ จุลชีพวันมีทั้งประโยชน์และโทษ ประโยชน์ใช้ในการอุตสาหกรรม โทษทำให้อาหารบูดเน่าและทำให้คนเป็นโรคต่าง ๆ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชื่อนำเสนอ

ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเรื่องการสืบพันธุ์ของจุลชีพวัน โดยทบทวนเรื่องการขยายพันธุ์ของพืชดอกและพืชไร้ดอก และดูภาพประกอบ

- พืชไร้ดอกสืบพันธุ์อย่างไร
- พืชดอกสืบพันธุ์อย่างไร

- จุดชีวิต เป็นพืชหรือเป็นสัตว์
- จุดชีวิตสืบพันธุ์ด้วยการแบ่งเซลล์ หรือสร้างสปอร์
- จุดชีวิตสืบพันธุ์ด้วยการแบ่งตัวหรือไม่
- ปีศาจสืบพันธุ์ด้วยการแบ่งตัวใช่หรือไม่
- จุดชีวิตมีประโยชน์อย่างไร
- จุดชีวิตมีโทษอย่างไร

2. ขั้นวางแผน

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้เกมจับตามคำสั่ง ครูและนักเรียนร้องเพลงว่าวงด้วยกัน นักเรียนออกมาว่า เมื่อครบรอบครูจะเป่านกหวีดให้นักเรียนหยุดแล้วยืนนิ่ง ครูจะสั่งให้นักเรียนทำตาม เช่น จับแขน ยิ้ม จับกลุ่ม 2 คน จับกลุ่ม 4 คน และจับกลุ่ม 5 คน ซึ่งจะได้ 4 กลุ่มพอดี จากนั้นให้แต่ละกลุ่มศึกษาปัญหาที่สนใจศึกษา

2.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการดำเนินงานของตน แล้วเสนอแนวทางหรือขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะดำเนินการให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แล้ว เขียนออกมาในรูปของโครงการ โดยศึกษาจากเอกสารและหนังสือต่าง ๆ ครูเป็นผู้ช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องและร่วมมือกับนักเรียนในการเรียนอุปกรณ์

3. ขั้นปฏิบัติ

นักเรียนปฏิบัติตามโครงการที่วางไว้ จดบันทึกและติดตามผลงานของตนอย่างใกล้ชิด ครูคอยช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาขึ้น จดบันทึกผลงานลงในแบบรายงานแผนการทดลอง

4. ขั้นประเมินผล

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานของตนมารายงานหน้าห้อง ให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ และครูซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ นักเรียนวิจารณ์ให้ข้อเสนอแนะผลงานซึ่งกันและกัน นักเรียนร่วมกับครูประเมินผลของโครงการ เพื่อปรับปรุงแก้ไขการทำงานในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

สื่อการเรียนรู้

1. ภาพวาด
2. ภาพการแตกหน่อของบี๊สต์
3. เสนอขนมปัง เคษผลไม้ เสนอข้าวบูต
4. หนังสือและเอกสารอ่านประกอบ
5. กลองจุลทรรศน์
6. การเพาะเห็ด
7. ภาพการแบ่งเซลล์

การประเมินผล ตรวจสอบผลงานโดยดูจาก

1. ความคิดริเริ่มในการเขียนโครงการ
2. ความสามารถ ความสนใจ ความรับผิดชอบต่องาน
3. การบันทึกข้อมูล
4. การพูด อธิบาย เสนอข้อมูลที่ประชุม

กิจกรรมต่อเนื่อง

ครูสรุปผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และแนะนำหนังสืออ่านเพิ่มเติม
ให้นักเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ.

แผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ

จากคู่มือครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์

หน่วยย่อยที่ 4 จุลชีว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยย่อยที่ 2 พืช (19 คาบ)

ความคิดรวบยอด/หลักการ

พืชแต่ละชนิดมีวิธีการสืบพันธุ์และขยายพันธุ์ที่ต่างกัน มนุษย์ได้นำวิธีการเหล่านั้นมาปรับปรุงเพื่อให้ได้พันธุ์ดี และมีผลผลิตสูง

จุดประสงค์

1. บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกได้
2. อธิบายวิธีสืบพันธุ์ของพืชได้
3. อธิบายการผสมพันธุ์ตามกฎของเมนเดลได้
4. บอกประโยชน์ของการสืบพันธุ์ของพืชได้
5. นำความรู้เกี่ยวกับการผสมพันธุ์พืชไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
6. นำความรู้เกี่ยวกับขยายพันธุ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

คุณสมบัติที่ต้องการ เน้น

- ความเป็นผู้มีเหตุผล
- ความรับผิดชอบ
- ความประณีตละเอียดถี่ถ้วน

เนื้อหา

วิธีสืบพันธุ์และผสมพันธุ์พืช

1. การสืบพันธุ์ของพืชดอก
 - ดอกและส่วนประกอบของดอก
 - การถ่ายละอองเกสรในดอกเดียวกันและข้ามดอก
 - สิ่งที่ช่วยในการผสมพันธุ์พืช (ถ่ายละอองเกสร)
 - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
 - ประโยชน์และการนำไปใช้
2. การผสมพันธุ์ตามกฎของเมนเดล
 - การถ่ายทอดลักษณะเด่นและลักษณะด้อยตามกฎของเมนเดล

3. การสืบพันธุ์และประโยชน์ของพืชไร้ดอก

- การสืบพันธุ์ของพืชไร้ดอก
- ประโยชน์ของการสืบพันธุ์และการนำไปใช้

กิจกรรม

1. ทบทวนเกี่ยวกับประโยชน์และความสัมพันธ์ที่พืชมีต่อมนุษย์และสัตว์ พร้อมทั้งเสนอปัญหาเกี่ยวกับการเกิดภัยธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการไม่อนุรักษ์พืช โดยการเสนอปัญหาเพื่อนำมาอภิปรายและสรุปให้เห็นถึงความจำเป็นในการอนุรักษ์พืช

2. ให้นักเรียนนำดอกไม้ เช่น ชบา พุระหง มะเขือ บวบ พักทอง แคน หรือพืชอื่นมา แล้วแบ่งกลุ่มเพื่อสังเกตและศึกษารายละเอียดของดอกไม้ ได้แก่ ก้านชูดอกฐานรองดอก กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย พร้อมทั้งใช้มีดคม ๆ ตัดบริเวณที่อยู่เหนือฐานรองดอกตามยาวออกเป็น 2 ส่วน เพื่อศึกษารังไข่และไข่อ่อน แล้วศึกษารายละเอียดส่วนประกอบ นั้น ๆ ลงบนกระดาษพร้อมทั้งเขียนชื่อส่วนประกอบของดอกไม้ตามที่ได้ศึกษาแล้ว (ถ้ามีแว่นขยายให้นำมาใช้เพื่อให้เห็นชัดยิ่งขึ้น)

ครูนำแผนภูมิแสดงส่วนประกอบของดอก มาแสดงเปรียบเทียบกับผลงานของนักเรียน แล้วช่วยกันสรุปว่าดอกไม้บางชนิดมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย อยู่ภายในดอกเดียวกัน เรียกว่าดอกสมบูรณ์เพศ บางชนิดมีเกสรตัวผู้เกสรตัวเมียอยู่คนละดอก เรียกว่าดอกไม้สมบูรณ์เพศ

3. ครูใช้แผนภูมิแสดงหรือสาธิตวิธีการสืบพันธุ์ของพืชดอกตั้งแต่การถ่ายละอองเกสรจนถึงการปฏิสนธิ การเปลี่ยนแปลงของรังไข่กลายเป็นผล ให้นักเรียนศึกษา

แล้วร่วมกันอภิปรายสรุปตามประเด็นต่อไปนี้

- ดอกอะไรบ้างเป็นดอกสมบูรณ์เพศและดอกอะไรบ้างที่เป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ เพราะเหตุใด
- อะไรบ้างที่ช่วยให้เกิดการถ่ายละอองเกสร
- การถ่ายละอองเกสรของดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม้สมบูรณ์เพศแตกต่างกันอย่างไร
- การปฏิสนธิของพืชดอกเกิดขึ้นเมื่อใดและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง
- จะนำความรู้เรื่องการผสมพันธุ์พืชไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

โดยสรุปเน้นเรื่องการนำความรู้เรื่องการผสมพันธุ์พืชไปใช้ในการเพาะปลูกที่บ้าน

4. แบ่งกลุ่มนักเรียนศึกษาค้นคว้า จากหนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ เอกสาร หรือสอบถามผู้รู้ในหัวข้อต่อไปนี้

- วิธีการสืบพันธุ์ของพืชแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ
- ประโยชน์ของการสืบพันธุ์ของพืชที่มีต่อชีวิตประจำวัน

นำมารายงาน สรุปถึงวิธีการและประโยชน์ของการสืบพันธุ์ของพืช

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันบอกชื่อของพืชที่ใช้เมล็ดปลูก และชื่อส่วนของลำต้นปลูกได้ แล้วบันทึกลงในตาราง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างตารางชื่อพืชที่ใช้เมล็ดและส่วนต่าง ๆ ของพืชไปปลูก

ลำดับที่	ชื่อพืช	ปลูกโดยใช้เมล็ด	สามารถปลูกได้ด้วยส่วนต่าง ๆ ของพืช					วิธีการปลูก					หมายเหตุ		
			ใบ	ลำต้น	หน่อ	หัว	ตา	ปักชำ	ติดตา	ตอน	คอกิ่ง	แยกหน่อ		อื่น ๆ	
1.	คอบiting														
2.	พลับพลึง														
3.	เฟื่องฟ้า														
	ฯลฯ														

นำมารายงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และสรุป เน้นให้นักเรียนนำไปปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชเพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีผลผลิตสูง ด้วยวิธีการปักชำ ติดตา ตอน คอกิ่ง และแยกหน่อ ตามความสนใจของนักเรียน

6. ตั้งปัญหาถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องพันธุกรรมดังนี้

- เมื่อปลูกต้นมะเขือ จะออกผลเป็นมะเขือหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ทำไมชาวนาจึงหว่านเมล็ดข้าวพันธุ์ที่สุกลงในนาของเขา
- ถ้าต้องการได้ลูกสุนัขพันธุ์สูงใหญ่ ต้องใช้พ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่มีลักษณะอย่างไร
- ทำไมพี่น้องท้องเดียวกันจึงมีลักษณะบางประการคล้ายคลึงกัน
- คำพูดที่ว่า "เด็กคนนี้จุมูกโคงเหมือนพ่อ" หมายความว่าอย่างไร

แล้วร่วมกันอภิปรายสรุปว่าลักษณะของพ่อแม่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้

7. ให้นักเรียนศึกษาจากแผนภาพแสดงลักษณะของต้นถั่วที่เมนเคลดทดลองผสมพันธุ์ โดยให้พิจารณาแต่ละลักษณะ เช่น สีของดอก (แดง, ขาว) รูปร่างของลำต้น (สูง, เตี้ย)

แล้วร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อต่อไปนี้

- ลักษณะเด่น ลักษณะด้อย
- ลักษณะและอัตราร้อยที่ใดในรุ่นลูก
- ลักษณะและอัตราร้อยที่ใดในรุ่นหลาน

สรุปว่าจากกฎของเมนเดลทำให้เราทราบถึงหลักการถ่ายทอดลักษณะเด่น ด้อยจากพ่อแม่ไปยังรุ่นลูกรุ่นหลาน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อให้ได้พืชพันธุ์ที่ดี มีผลผลิตสูง

8. ร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับพืชไร่คอกจากประสบการณ์ของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

- พืชไร่คอกที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง
- มีการสืบพันธุ์อย่างไร
- มีลักษณะการเจริญเติบโตอย่างไร
- ประโยชน์ของการสืบพันธุ์

แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนทำการทดลองหาสปอร์ของเห็ดหรือราหรือยีสต์ตัวอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามตัวอย่างการทดลองข้างล่างนี้

การทดลองเรื่อง สปอร์ของเห็ด

สิ่งที่ต้องเตรียม

1. กระจกใสค่าขนาดโตกว่าดอกเห็ด
2. เห็ดที่บ้านแล้ว (เห็ดที่โตเต็มที่) และไม่เปียกน้ำ
3. มีด
4. ชั้นพลาสติก
5. แวนชยาย

วิธีทดลอง

1. นำเห็ดมาตัดก้านทิ้งให้เหลือแต่ส่วนที่มีลักษณะคล้ายร่ม (เห็ดต้องไม่เปียก)
2. คว้าเห็ดลงบนกระดาษสีค่า แล้วเอาช้อนครอบทิ้งไว้ 2 - 3 ชั่วโมง
3. เปิดช้อนออก ให้นักเรียนสังเกตสปอร์ของเห็ด

ร่วมกันอภิปรายสรุปว่า เห็ดสืบพันธุ์โดยวิธีสร้างสปอร์ สปอร์นำไปใช้ในการเพาะเชื้อเห็ดได้และเปรียบเทียบการดำรงชีวิต และการสืบพันธุ์ระหว่างพืชดอก และพืชไร้ดอก (เห็ดที่นำมาทดลองต้องแน่ใจว่าเป็นเห็ดที่ไม่มีพิษ)

สื่อการเรียน

1. แวนชยาย
2. ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น ชบา พุระหง มะเขือ บวบ พักทอง แคนตาลูป
3. แผนภูมิแสดงการปฏิสนธิของพืชดอก
4. แผนภูมิแสดงการถ่ายละอองเกสร
5. แผนภูมิแสดงส่วนต่าง ๆ ของดอก
6. แผนภาพแสดงการถ่ายทอดลักษณะของต้นถั่วตามกฎของเมนเดล
7. เห็ด กระดาษสีค่า ไบมิคโกลิน ชันพลาสติก
8. หนังสืออ่านประกอบ
 - สิงห์โต ปุ๊กพุท, วิทยาศาสตร์เบื้องต้น ๒.6, ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ, 2519
 - โกศล มารมย์, "หนังสือภาพชุดประสบการณ์" วิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ชุดที่ 1, อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ, 2522

วิธีวัดผล

1. การสังเกต
 - การให้ความร่วมมือและรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าและรายงานผล
 - การทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการขยายพันธุ์พืช
 - ความเป็นผู้มีเหตุผลในการปฏิบัติกาทดลองและอภิปราย

2. การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ

- รายงานการค้นคว้า
- บันทึกผลการทดลอง
- ตารางชื่อพืชที่ใช่เมล็ดและส่วนต่าง ๆ ของพืชไปปลูก
- ภาพแสดงส่วนประกอบของดอก
- การตอน ตัดชำ คอกิ่ง ปักชำ แยกหน่อ

3. การทดสอบควยวาจาหรือขอเขียน

- ส่วนประกอบของดอก
- การสืบพันธุ์ของพืชดอก
- กฎของเมนเดลซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
- การสืบพันธุ์ของพืชไร้ดอก
- ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์ (24 คาบ)

ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. สัตว์ให้ทั้งคุณและโทษต่อมนุษย์ การนำสัตว์มาเลี้ยงต้องรู้จักวิธีเลี้ยงดูและการบำรุงรักษา
2. การคัดเลือกพันธุ์และการสงวนพันธุ์ตามหลักวิชาแผนใหม่ จะช่วยให้ได้สัตว์พันธุ์ดีและให้ผลผลิตสูงขึ้น
3. การให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และร่วมมือซึ่งกันและกันระหว่างเกษตรกรกับหน่วยงานทางราชการ และเอกชนช่วยให้ผลผลิตสูงขึ้นทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

จุดประสงค์

1. บอกประโยชน์และโทษของสัตว์ได้
2. บอกวิธีให้อาหารสัตว์ได้ถูกต้อง
3. บอกวิธีป้องกันโรคสัตว์ได้
4. เลี้ยงดูและบำรุงรักษาสัตว์ได้ถูกต้อง
5. ปฏิบัติตนได้อย่างปลอดภัยในการเลี้ยงดูและบำรุงรักษาสัตว์
6. อธิบายวิธีคัดเลือกพันธุ์สัตว์ได้
7. บอกหลักการ วิธีการ และประโยชน์ของการผสมเทียมได้
8. ปฏิบัติตนในการสงวนพันธุ์สัตว์ได้
9. ให้คำชี้แจงแนะนำในการสงวนพันธุ์สัตว์ให้แก่ผู้อื่นได้
10. บอกชื่อหน่วยงานที่ช่วยเหลือส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ได้

คุณสมบัตินี้ต้องการ เน้น

- ความขยันหมั่นเพียร
- ความเมตตาากรุณา
- ความอดทน
- ความรับผิดชอบ

เนื้อหา

1. สัตว์เลี้ยงและสัตว์ไม่เคี้ยวเลี้ยง
 - ชนิด
 - ประโยชน์
 - โทษ
2. หลักการ วิธีการ และประโยชน์ของการเลี้ยงสัตว์
 - 2.1 การคัดเลือกพันธุ์
 - 2.2 การเลี้ยงดู และบำรุงรักษา
 - การให้อาหาร
 - การป้องกันโรค
 - 2.3 การผสมพันธุ์
 - การผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ
 - การผสมเทียม
 - 2.4 การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากอันตรายที่อาจเกิดจากการเลี้ยงสัตว์
3. การสงวนพันธุ์สัตว์ไม่เคี้ยวเลี้ยง
 - ความสัมพันธ์ระหว่างป่าไม้กับสัตว์
 - พระราชบัญญัติคุ้มครองสัตว์ป่า
 - พระราชบัญญัติการประมง

กิจกรรม

1. นำภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ มาให้นักเรียนดูแล้วช่วยกันบอกชื่อสัตว์ในภาพและชื่อสัตว์อื่น ๆ ที่รู้จักมันทีละข้อลงในตารางดังตัวอย่างต่อไปนี้



ชื่อสัตว์	สัตว์เลี้ยง	สัตว์ไม่ไค้เลี้ยง	ประโยชน์	โทษ
วัว สุนัข จิ้งจก ลา			ไถนา เฝ้าบ้าน กินแมลง	เป็นพาหะของโรคคัลัวน้ำ ทำให้มันเวียนสกรปรก

แล้วช่วยกันสรุปในเรื่องต่อไปนี้

- สัตว์ที่เรารู้จักมีทั้งสัตว์เลี้ยงและสัตว์ไม่ไค้เลี้ยง ซึ่งมีทั้งประโยชน์และโทษ
- การนำประโยชน์ของสัตว์มาใช้ในชีวิตประจำวัน
- การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากสัตว์

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนกันคิดว่า แล้วนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 การให้อาหารสัตว์

ถ้าเลี้ยงสัตว์พันธุ์เดียวกัน ขนาดเท่ากัน 2 ตัว แต่ให้อาหารต่างกันในเวลาเท่ากัน

ตัวที่ 1 ให้อาหารพื้นบ้านตามปกติ เช่น ข้าว ไร่ ผัก ฯลฯ

ตัวที่ 2 ให้อาหารผสมหรืออาหารเสริมตามสูตรสำเร็จ

- สัตว์ตัวใดจะเจริญเติบโตได้ดีกว่ากัน เพราะเหตุใด
- นักเรียนได้ข้อคิดอะไรในการให้อาหารสัตว์เลี้ยง จากการอภิปรายนี้
- ถ้านักเรียนจะเลี้ยงสัตว์ นักเรียนจะเลือกใช้อาหารชนิดใด และมีวิธีการให้อาหารอย่างไร

ประเด็นที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์

ถ้าเลี้ยงสัตว์พันธุ์เดียวกัน อายุเท่ากัน ขนาดเท่ากัน แต่สภาพแวดล้อมและสุขภาพแตกต่างกันดังนี้

ตัวที่ 1 จัดที่อยู่อาศัยให้ถูกสุขลักษณะ มีการป้องกันโรคอย่างถูกวิธี

ตัวที่ 2 ไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมค่านที่อยู่อาศัยว่าจะถูกสุขลักษณะหรือไม่ ไม่มี
การป้องกันโรค เลี้ยงตามธรรมชาติ

- นักเรียนคิดว่าสัตว์ทั้ง 2 ตัวจะเจริญเติบโตต่างกันหรือไม่ สัตว์ตัวใดเจริญ

เจ็บโตไค่คึกกว่าเพราะเหตุใด

- นักเรียนไค่ซอคิดอะไรจากเรื่องการจัดสุขภาพที่อยู่และสิ่งแวดล้อมในการเลี้ยงสัตว์

- ถ้านักเรียนจะเลี้ยงหมูหรือไก่ นักเรียนจะมีหลักการเลือกบริเวณโรงเรียน และจัดสภาพแวดล้อมของโรงเรียนอย่างไรบ้าง

ประเด็นที่ 3 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์

ถ้านำสัตว์ 2 ตัว ที่มีอายุเท่ากัน แต่มีพันธุ์ต่างกันมาเลี้ยง จัดสภาพแวดล้อม สุขภาพ อาหารและการป้องกันโรคให้เหมือนกันดังนี้

ตัวที่ 1 พันธุ์พื้นเมือง ที่มีความต้านทานโรค และสภาพดินฟ้าอากาศ

ตัวที่ 2 พันธุ์ผสมที่มีความต้านทานโรค และสภาพดินฟ้าอากาศ

- นักเรียนคิดว่า เมื่อเลี้ยงในระยะเวลาเท่ากัน สัตว์ตัวใดจะเจริญเติบโตกว่ากัน เพราะเหตุใด

- นักเรียนไค่ซอคิดอย่างไรบ้างจากการอภิปราย

- ถ้านักเรียนจะเลี้ยงหมูหรือไก่ นักเรียนจะมีวิธีเลือกพันธุ์อย่างไร

ให้ทุกกลุ่มเสนอผลการอภิปรายต่อชั้นเรียน และร่วมกันสรุปผลการอภิปรายของทุกกลุ่มให้เห็นว่าการให้อาหาร การจัดที่อยู่อาศัย การสุขภาพ การป้องกันรักษาโรค และการคัดเลือกพันธุ์มีความสำคัญต่อการเลี้ยงสัตว์

ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและอภิปรายไปทดลองเลี้ยงสัตว์ ตามสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แล้วบันทึกการเลี้ยงสัตว์ของนักเรียน และรายงานผู้ติดตามตัวอย่างตารางต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการเลี้ยงสัตว์ของ ก.ช.

ก.ญ.

ลำดับที่	อาหาร		การเจริญเติบโต		ยาที่ใช้	การดูแลรักษาอื่น ๆ
	ลักษณะ	น้ำหนัก	ลักษณะที่สังเกตได้	น้ำหนักเฉลี่ย (ต่อตัว)		
1						
2						
3						
4						
5						

ร่วมกันสรุปผลการดำเนินงานในหัวข้อต่อไปนี้

- 1) พันธุ์สัตว์เลี้ยง.....ราคาทุน.....บาท
- 2) ลักษณะที่อยู่ของสัตว์.....(กรง, โรงเรือน ฯลฯ)
- 3) อาหารที่ให้.....(อาหารผสมหรืออย่างอื่น จำนวน...กก.
เป็นเงิน.....บาท)
- 4) การให้ยา.....ครั้ง เป็นเงิน.....บาท
- 5) สรุปการลงทุน ราคาสัตว์ที่เข้ามา.....บาท
ค้ายา.....บาท
ค่าอาหาร.....บาท
- 6) ถ้าขายราคา กก.ละ.....บาท เป็นเงิน.....บาท
กำไร หรือขาดทุน.....บาท

หมายเหตุ การทดลองเลี้ยงสัตว์ ในแง่ประสบการณ์ชีวิต เป็นการทดลองเลี้ยงเพื่อปลูกฝังให้เด็กมีความรักสัตว์ รู้จักให้อาหาร และดูแลบำรุงรักษาสัตว์ มิได้คำนึงถึงพื้นฐานงานอาชีพ ดังนั้นถ้าหากโรงเรียนใดต้องการที่จะเลี้ยงสัตว์เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้เป็นพื้นฐานการประกอบอาชีพจะต้องทำการเลี้ยงอย่างจริงจังตาม

คู่มืองานเลือกของกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ที่ได้เสนอแนะไว้ในคู่มือครู
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6

3. สนทนาถึงการผสมพันธุ์สัตว์ในหัวข้อต่อไปนี้

- การปล่อยให้สัตว์เลี้ยงผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติหรือไม่ อย่างไร
- ลูกของสัตว์เลี้ยงที่เกิดจากการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ เหมาะจะนำมาเป็นพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ หรือไม่ เพราะเหตุใด
- เรามีวิธีการที่จะได้สัตว์พันธุ์ดีมาเลี้ยงโดยวิธีใดบ้าง พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีการ

สรุปให้เห็นว่า สัตว์เลี้ยงที่ได้จากการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ อาจไม่ได้สัตว์พันธุ์ดีตามที่ต้องการ จึงควรรูจักควบคุมการผสมพันธุ์สัตว์เลี้ยงโดยการคัดเลือก พ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ ตามกฎของเมนเดล และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เข้าช่วย เช่น การผสมเทียม จึงจะได้สัตว์พันธุ์ดีให้ผลผลิตสูง

4. แบ่งกลุ่มนักเรียนศึกษาค้นคว้าจากหนังสืออ่านประกอบ หรือผู้รู้ในหัวข้อต่อไปนี้

- ชื่อสัตว์และเครื่องมือที่ใช้จับสัตว์นั้น ๆ
- ชื่อสัตว์และอาหารของสัตว์แต่ละชนิด
- ชื่อสัตว์และโรคติดต่อที่เกิดกับสัตว์ชนิดนั้น ๆ
- การปฏิบัติคนไหนปลอดภัยจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเลี้ยงสัตว์

แล้วเขียนลงในตารางตามตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างตารางชื่อสัตว์และเครื่องมือที่ใช้จับสัตว์

ชื่อสัตว์	ชื่อเครื่องมือที่ใช้จับสัตว์	ชื่อเครื่องมือที่ไม่ควรใช้จับสัตว์
1. ปลา	แห อวน ฯลฯ	- แห, อวน ที่มีตาถี่มากเกินไป
2. กุ้ง	เบ็ด แห ฯลฯ	ฯลฯ
3. นก	แร้ว ตะขวย กรง ฯลฯ	
ฯลฯ	ฯลฯ	

ชื่อสัตว์	ชื่อโรคสัตว์	อาการของโรค	วิธีป้องกันโรค
ไก่	อหิวาต์	บิกตก น้ำมูกน้ำตาไหล น้ำลายฟูมปาก อุจจาระมีสีเหลือง ต่อมามีสีเขียวกลิ่นเหม็นจืด ไม่กินอาหารและน้ำแยกตัวจากฝูง	ฉีดวัคซีนทุกกระยะ 6 เดือนให้แสงแดดส่องภายในเล้าให้ทั่วถึงในตอนเช้าและตอนเย็น แยกไก่ที่ป่วยจากเล้า ฉีดยาฆ่าเชื้อในเล้า อย่าให้นกหรือหนูเข้าไปกินอาหารในเล้าได้

ตัวอย่างการปฏิบัติคนใหม่ปลอดกับจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเลี้ยงสัตว์

กิจกรรม	การปฏิบัติคน
- การให้อาหาร	1. สวมรองเท้าเข้าคอกสัตว์
- การให้ยาแก่สัตว์	2. ทำความสะอาดร่างกายก่อนและหลังให้อาหารสัตว์
- การทำความสะอาดที่อยู่ของสัตว์	3. ขณะให้ยาแก่สัตว์ ควรสวมรองเท้า สวมถุงมือ และมีผ้าปิดจมูก
	4. หลังจากให้ยาแก่สัตว์ ควรทำความสะอาดร่างกาย และเสื้อผ้าที่สวมใส่
	5. อุปกรณ์ทุกอย่าง ควรล้างให้สะอาด และไม่นำไปปะปนกัน
	6. การพินยาขณะทำความสะอาดที่อยู่ของสัตว์ควรอยู่เหนือลม
ฯลฯ	ฯลฯ

ให้นักเรียนออกมารายงานผลการค้นคว้า แล้วช่วยกันสรุปเน้นในหัวข้อต่อไปนี้

- เครื่องมือที่ใช้จับสัตว์ และเครื่องมือที่ไม่ควรใช้ในการจับสัตว์
- ชื่อโรค อาการของโรค และการป้องกันโรคที่เกิดกับสัตว์
- การปฏิบัติคนใหม่ปลอดภัยจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเลี้ยงสัตว์

เพื่อนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติในการสงวนและบำรุงพันธุ์สัตว์

5. นำภาพหรือเอกสารเกี่ยวกับหน่วยงานของราชการและเอกชนที่ให้ความช่วยเหลือในการเลี้ยงสัตว์มาให้นักเรียนศึกษาแล้วสนทนา ชักถามในหัวข้อต่อไปนี้

- หน้าที่ของหน่วยงานนั้น
- ประโยชน์ที่หน่วยงานให้บริการแก่ประชาชน
- การขอรับบริการจากหน่วยงานนั้น

ถ้าเป็นไปได้ควรกำหนดงานให้นักเรียนปฏิบัติจริงด้วยการสำรวจชื่อและที่ตั้งของหน่วยงานโดยศึกษาหาความรู้ตามหัวข้อที่กำหนดไว้ข้างต้น

6. แบ่งกลุ่มนักเรียนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ

- พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503
- พระราชบัญญัติประมง

แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย สรุปเป็นหลักการและแนวทางปฏิบัติในการสงวนสัตว์ป่าในหัวข้อต่อไปนี้

- เพราะเหตุใดจึงต้องสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า
- เราจะมีวิธีสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าอย่างไร
- ประเทศไทยมีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าที่ใดบ้าง ถ้านักเรียนไปเที่ยวชมแหล่ง

สงวนพันธุ์สัตว์ป่า นักเรียนจะปฏิบัติตนอย่างไร หรือถ้านักเรียนพบเห็นคนละล่าสัตว์ที่เข้าไปในแหล่งสงวนพันธุ์สัตว์ป่า นักเรียนจะมีวิธีแนะนำชี้แจงคนละบุคคลเหล่านั้นอย่างไร

7. ให้นักเรียนช่วยกันรวบรวมภาพ วนอุทยาน วนอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าสงวน และเครื่องมือจับสัตว์ต่าง ๆ นำมาจัดป้ายนิเทศ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะชี้ให้เห็นความจำเป็นในการอนุรักษ์สัตว์ป่า หรือช่วยกันเขียนคำขวัญ หรือคำเตือนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์ เช่น

- สัตว์ทุกชนิดย่อมมีชีวิตของตน
- เกิดเป็นคนพึงมีเมตตาแก่สัตว์
- ทำลายป่า คร่าชีวิตสัตว์ ภัยพิบัติจะถึงตน

- รักรถ รักรชาติ ออย่าพิฆาตสัตว์
- สัตว์ป่าคุ้มครองนับแสน เราควรหวงแหนบำรุงรักษา

าธา

สื่อการเรียน

1. ภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ หังสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า และภาพเครื่องมือจับสัตว์
2. ภาพวนอุทยาน อุทยานแห่งชาติ และภาพสัตว์ป่าสงวน
3. พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า
4. พระราชบัญญัติประมง
5. หนังสืออ่านประกอบ, เอกสาร
 - สิงห์โต ปูกหุต ชูลี ชัยพิพัฒน์ เปรมจิตต์ สรวาสี, วิทยาศาสตร์-
เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7, ไทยวัฒนาพานิช :
กรุงเทพมหานคร, 2520

วิธีวัดผล

1. การสังเกต
 - ความรับผิดชอบในการทำงานเป็นกลุ่ม
 - ความสนใจและความตั้งใจในการศึกษาค้นคว้า
 - ความสนใจและความตั้งใจในการอภิปราย ชักถาม
2. การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
 - รายงาน
 - ป้ายนิเทศ
 - การเลี้ยงสัตว์
3. การทดสอบควววจาหรือข้อเขียน
 - ประโยชน์ของสัตว์ที่มีต่อมนุษย์
 - ความหมายของสัตว์เลี้ยงและสัตว์ไม่ได้เลี้ยง
 - การสงวนพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ และการบำรุงพันธุ์สัตว์
 - พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์

- พระราชบัญญัติประมง
- การปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมต่อสัตว์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยย่อยที่ 4 จุลชีววัน
(15 คาบ)

ความคิดรวบยอด/หลักการ

จุลชีววัน คือสิ่งที่มีชีวิตเล็ก ๆ สามารถสืบพันธุ์ได้หลายวิธี มีทั้งประโยชน์และโทษ

จุดประสงค์

1. บอกความหมายของจุลชีววันได้
2. ทดลองและสรุปผลการทดลอง เรื่องการดำรงชีวิตของจุลชีววันได้
3. บอกวิธีสืบพันธุ์ของจุลชีววันได้
4. บอกประโยชน์และโทษของจุลชีววัน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบได้
5. บอกวิธีป้องกันโรคจากจุลชีววันและปฏิบัติตามได้

คุณสมบัติที่ต้องการเน้น

- ความเป็นผู้มีเหตุผล
- ความละเอียดรอบคอบ
- การรู้จักสังเกต

เนื้อหา

1. ความหมายของจุลชีววัน
2. การดำรงชีวิตของจุลชีววัน
3. การสืบพันธุ์ของจุลชีววัน
4. ประโยชน์และโทษของจุลชีววัน
5. การป้องกันอันตรายและโรคที่เกิดจากจุลชีววัน

กิจกรรม

1. ครูและนักเรียนช่วยกันนำอาหารที่เสียหรือบูดเน่ามาให้เด็กเรียนดู เช่น ข้าวบูด ขนมขึ้นรา อาหารกระป๋องที่เป็นสนิม บุป เนื้อตากขึ้นรา ฯลฯ

แล้วร่วมกันพิจารณาว่า

- สิ่งของเหล่านั้นเสียหรือยุคน้ำได้อย่างไร สังเกตได้อย่างไร
- มีตัวการอะไรที่ทำให้อาหารเหล่านั้นเสียหรือยุคน้ำ
- ตัวการเหล่านั้นมาอยู่ในอาหารได้อย่างไร
- เหตุใดอาหารที่ถนอมแล้วยังเกิดการเน่าเสียได้อีก
- อาหารกระป๋องที่เน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพ มีลักษณะที่สังเกตได้อย่างไร

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนศึกษาและปฏิบัติการทดลองดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 การเกิดยีสต์

เรื่องที่ 2 การเกิดรา

เรื่องที่ 3 การยุคน้ำของอาหาร

(การปฏิบัติการทดลองทั้ง 3 เรื่อง ให้ครูดำเนินการกิจกรรมโดยให้แต่ละกลุ่มทำการทดลองทั้ง 3 เรื่อง อาจเริ่มการทดลองทั้ง 3 เรื่องพร้อมกัน หรือในเวลาต่อเนื่องกัน โดยไม่ต้องรอให้การทดลองแต่ละเรื่องสิ้นสุดลงก่อน)

เรื่องที่ 1 การเกิดยีสต์

สิ่งที่ต้องเตรียม

1. น้ำสับปะรด หรือน้ำผลไม้อื่นที่กรองแล้ว ประมาณ 200 ลบ.ซม.
2. ชวด ฝาปิด
3. กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย 2 ชั้น
4. แผ่นสไลด์ กระจกปิดสไลด์

วิธีปฏิบัติ

ขั้นที่ 1 นำน้ำสับปะรดหรือน้ำผลไม้อื่นที่เตรียมเสร็จใหม่ ๆ หยกลงบนแผ่นสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย 2 ชั้น (หรือแว่นส่องพระ) ให้สังเกตว่าในน้ำสับปะรดนั้นมีอะไรอยู่บ้างหรือไม่ มีลักษณะอย่างไร จดบันทึกพร้อมทั้งวาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 2 นำน้ำสับปะรดหรือน้ำผลไม้อื่นจากขั้นที่ 1 ใส่ขวดปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง แล้วเปิดฝาให้สนิทวางทิ้งไว้ประมาณ 6 - 7 วัน จึงนำน้ำสับปะรดไปหยกลงบนแผ่น

สไลด์ปิดควยกระจกปิคสไลด์ แล้วส่องควยกล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย 2 ชั้น ให้สังเกตว่าในน้ำสับปรคมีอะไรอยู่บ้าง มีลักษณะอย่างไร แตกต่างจากการทดลองในชั้นที่ 1 อย่างไร จดบันทึกพร้อมวาดภาพประกอบ

ชั้นที่ 3 ปิดฝาขวดน้ำสับปรคหรือน้ำดลไม่อื่นจากชั้นที่ 2 ทิ้งไว้ต่อไปอีกประมาณ 1 - 2 วัน ใส้กล้องจุลทรรศน์หรือแว่นขยาย 2 ชั้น ส่องดู ให้สังเกตว่าในน้ำสับปรคมีอะไรอยู่บ้างหรือไม่ มีลักษณะอย่างไร มากน้อยแตกต่างจากชั้นที่ 2 อย่างไร จดบันทึกพร้อมวาดภาพประกอบ

สรุปและอภิปรายผล

นำผลการทดลองในชั้นที่ 1 2 3 มาเปรียบเทียบและอภิปรายว่า

- มีอะไรแตกต่างกันบ้าง
- สิ่งที่พบเห็นในการทดลองชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 เป็นอะไร มีชีวิตหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ทำไมสิ่งที่พบเห็นในแต่ละชั้นของการทดลองจึงแตกต่างกัน

สรุปเน้นให้เห็นว่าสิ่งที่พบเห็นในน้ำสับปรคจากการทดลองในชั้นที่ 2 และ 3 จะปรากฏว่ามีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์หรือแว่นขยายส่องดู เราเรียกว่ายีสต์ ซึ่งจะมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว สืบพันธุ์ด้วยวิธีการแตกหน่อ

เรื่องที่ 2 การเกิดรา

สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ขนมปัง 1 แขน หรือซังข้าวโพค
2. น้ำ
3. จานเพาะเชื้อ
4. เข็ม
5. กลองจุลทรรศน์หรือแว่นขยาย
6. แขนสไลด์ กระจกปิคสไลด์

วิธีปฏิบัติ

1. นำแผ่นขนมปังวางในจานเพาะเชื้อ หมั่นล้างบนขนมปังให้ขึ้นทั้ง 2 ด้าน แต่ระวังอย่าให้แฉะ
2. ทิ้งทิ้งไว้ในห้องเรียนประมาณ 1 - 3 วัน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทุกวัน และบันทึกการสังเกตลงในตารางต่อไปนี้

ตารางการเปลี่ยนแปลงของขนมปัง

วันที่	ผลการสังเกต	หมายเหตุ
1		
2		
3		

3. นำขนมปังที่ได้จากข้อ 2 มาศึกษา โดยใช้เข็ม เข็มบริเวณขนมปังที่มีสีน้ำตาลลงบนหยดน้ำมันสไลด์ ปีกด้วยกระจกปิคสไลด์ ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์หรือแว่นขยาย สังเกตสิ่งที่พบ เห็นว่ามีลักษณะอย่างไร พร้อมทั้งจับบันทึกและวาดภาพประกอบ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตข้อ 2, และ 3 มาอภิปรายต่อไปในประเด็นต่อไปนี้

- นักเรียนสังเกตเห็นขนมปังเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง
- สิ่งที่พบเห็นเกิดขึ้นได้อย่างไร
- สิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็นในวันที่ 1 2 และ 3 แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- สิ่งที่เกิดขึ้นบนแผ่นขนมปัง มีชีวิตหรือไม่ เพราะเหตุใด
- สิ่งที่เกิดขึ้นบนแผ่นขนมปัง คำรงชีวิตอยู่ และเพิ่มปริมาณขึ้นได้อย่างไร

สรุปให้เห็นว่า สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก มีอยู่ทั่วไปในอากาศ สามารถเจริญเติบโตได้ในที่มีอากาศชื้น อาหาร อุณหภูมิพอเหมาะ ขยายพันธุ์ได้โดยอาศัยสปอร์เรียกว่ารา มีสีต่าง ๆ กัน เช่น สีดำ เหลือง ส้ม เขียว น้ำเงิน แดง ฯลฯ

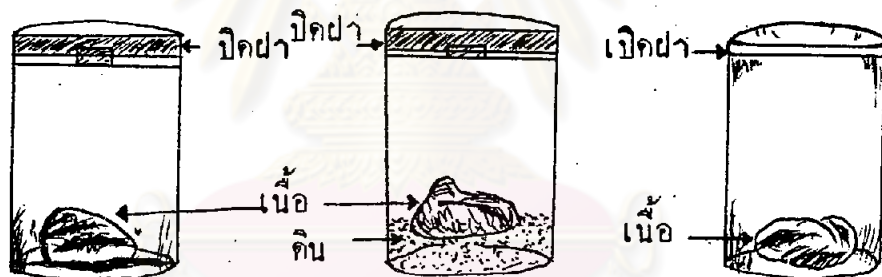
เรื่องที่ 3 การบุงเน่าของอาหารหรือเนื้อสัตว์

สิ่งที่ต้องเตรียม

1. เศษเนื้อหรือเศษอาหารชิ้นขนาดเท่า ๆ กัน จำนวน 3 ชิ้น (ขนาดประมาณ 1 ลบ.ซม.)
2. ขวดเกลียวปิดฝาได้ 3 ใบ
3. ดิน

วิธีปฏิบัติ

1. ล้างขวดทั้งสามใบ คว่ำให้แห้ง แล้วใช้ปากคีบ คีบก้อนสำลีชุบแอลกอฮอล์ให้ชุ่ม เช็ดภายในขวดให้ทั่วตลอดถึงฝาขวดด้วย (อาจฆ่าเชื้อโรคด้วยการใช้ความร้อนก็ได้)
2. คีบเศษเนื้อสดชิ้นหนึ่งวางลงในขวดที่ 1 ปิดฝาให้สนิท
3. นำดินวางลงในขวดใบที่ 2 แล้วคีบเนื้อหนึ่งชิ้นวางลงบนดิน ปิดฝาให้สนิท
4. คีบชิ้นเนื้ออีกชิ้นหนึ่งวางลงในขวดใบที่ 3 ไม่ต้องปิดฝา



นำขวดทั้ง 3 ใบวางไว้ในที่ใกล้ ๆ กัน (อย่าให้ถูกแดด) ให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงในขวดทั้ง 3 ใบ ทุกวัน บันทึกผลลงในตารางเป็นเวลา 4 วัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางบันทึกผลที่เกิดในซวกทั้ง 3 ใบ

วันสังเกต	ซวกใบที่ 1 (เศษเนื้อปึกผาซวก)	ซวกใบที่ 2 (เศษเนื้อบนคินปึกผาซวก)	ซวกใบที่ 3 (เศษเนื้อเป็คผาซวก)
วันที่ 1			
วันที่ 2			
วันที่ 3			
วันที่ 4			
วันที่ 5			

นำผลที่ได้มาอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับการบูคเน่าของเศษเนื้อในประเด็นต่อไปนี้

- การเปลี่ยนแปลงในซวกทั้ง 3 ใบ แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- อะไรคือสาเหตุที่ทำให้เกิดการบูคเน่า
- ถ้าต้องการรักษาเนื้อสดไว้ไม่ให้บูคเน่าจะทำได้อย่างไรบ้าง

สรุปเน้นให้เห็นว่า สิ่งที่ทำให้เกิดการบูคเน่าก็คือ สิ่งที่มีชีวิตเล็ก ๆ เรียกว่า แบคทีเรีย ซึ่งมีการสืบพันธุ์โดยวิธีการแบ่งตัว

ร่วมกันสรุปความหมายของจุลชีวัน จากประสบการณ์การทดลอง

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนศึกษาคสควาจากหนังสืออ่านประกอบหรือผู้รู้ รวมทั้งจากข้อมูลการทดลอง แล้วเขียนรายงานตามหัวข้อต่อไปนี้

- ความหมายของจุลชีวัน
- การดำรงชีวิตของจุลชีวัน
- การสืบพันธุ์ของจุลชีวัน
- ประโยชน์และโทษของจุลชีวัน
- วิธีป้องกันโรคจากจุลชีวัน

แต่ละกลุ่มส่งรายงานและเสนอผลการค้นคว้าที่ประชุมใหญ่ ครูและนักเรียนให้
ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากการรายงานของกลุ่ม เน้นการปฏิบัติตนในการป้องกันโรคที่เกิดจาก
จุดชีววัน

สื่อการเรียน

1. น้ำสัปดาห์หรือน้ำผลไม้
2. ชอค ฝาปิด
3. กลองจุดธรรมศน์ แผ่นสไลด์ แวนชบาย หรือแวนส่องพระ
4. ขนมปัง น้ำ จานกระเบื้อง เข็ม
5. เศษเนื้อ หรือเศษอาหาร
6. ชอคมีฝาเกลียวปิด 3 ใบ
7. ดิน
8. หนังสืออ่านประกอบ
 - สิงห์โต ปุกหุด รุลี ชัยพิพัฒน์ เปรมจิต สระวาสี, วิทยาศาสตร์-
เบื้องต้น ชั้น ป.6, ไทยวัฒนาพานิช: กรุงเทพมหานคร,
2521
 - สิงห์โต ปุกหุด, รุลี ชัยพิพัฒน์ เปรมจิต สระวาสี, วิทยาศาสตร์-
เบื้องต้น ชั้น ป.7, ไทยวัฒนาพานิช : กรุงเทพมหานคร,
2511

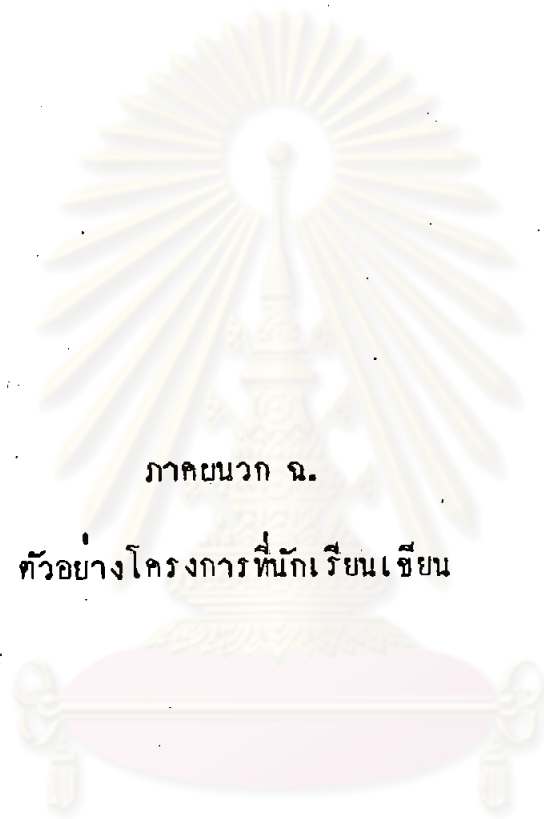
วิธีวัดผล

1. การสังเกต
 - ความสนใจในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
 - ความสามารถในการอภิปราย
 - ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
 - บันทึกผลการทดลอง
 - รายงาน

- ภาพวาด
- 3. การทดสอบควยวาจาหรือข้อเขียน
 - ความหมายของจลชีวัน
 - การดำรงชีวิตของจลชีวัน
 - การสืบพันธุ์ของจลชีวัน
 - ประโยชน์และโทษของจลชีวัน
 - การป้องกันอันตรายและโรคที่เกิดจากจลชีวัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ฉ.

ตัวอย่างโครงการที่นักเรียนเขียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างโครงการ

ชื่อโครงการ

ทดลองการคูณสปอร์ของเห็ด

ผู้ร่วมงาน

1. ค.ญ. นฤมล แคงโกเมน (ประธาน)
2. ค.ญ. ทศณีย์ เกษรหอม
3. ค.ญ. สุกัลยา ธรรมรัตนฤณานถ
4. ค.ญ. จารุวรรณ เลาะประสิทธิ์ (เลขานุการ)

สถานที่

ในห้องเรียน

ระยะเวลา

1 วัน

จุดประสงค์

1. เพื่อจะคูณสปอร์ของเห็ด
2. และลำคนที่แท้จริงของเห็ด

ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. ตัดก้านเห็ดออก แล้วนำหมวกเห็ดไปคว่ำลงบนกระดาษสีดำที่เตรียมไว้
2. เอาถ้วยแก้วครอบทิ้งไว้ 1 คืน
3. เมื่อครบกำหนด ให้ยกแก้วขึ้น แล้วคอย ๆ ยกหมวกเห็ดขึ้น
4. ไข่แวนขยายส่องดูบนกระดาษดำ จะเห็นดวงละเอียด ๆ สีขาวติดอยู่ คือ สปอร์ของเห็ด

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องสปอร์ของเห็ด และส่วนประกอบของเห็ด

อุปกรณ์

1. เห็ด
2. แวนขยาย
3. กระดาษดำ
4. ถ้วยแก้ว

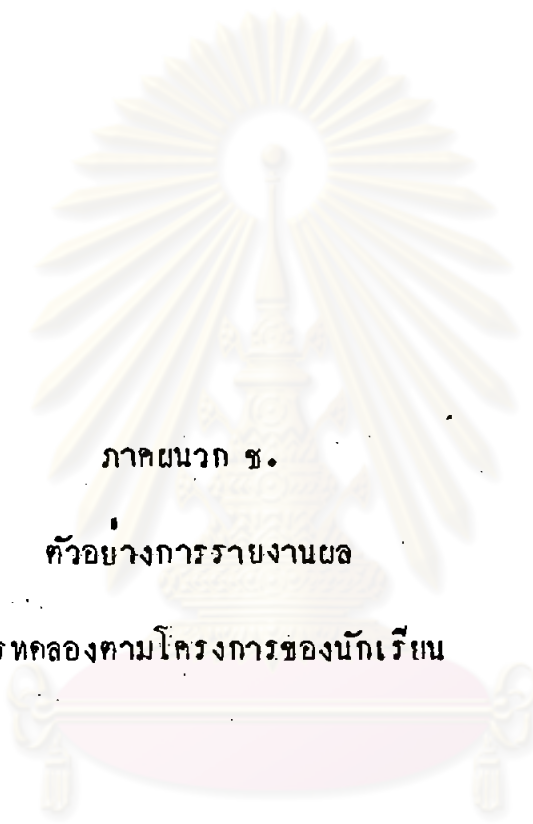
ค่าใช้จ่าย

-

<u>ชื่อโครงการ</u>	การเลี้ยงเป็ด
<u>ผู้ร่วมงาน</u>	1. ค.ช. วารสา วงศ์อารี (ประธาน) 2. ค.ญ. ศิริยา ศรีชาญชัย 3. ค.ญ. จินตว และเมาะ 4. ค.ญ. สุกัลยา ธรรมชิตนฤนาถ (เลขานุการ)
<u>สถานที่</u>	บริเวณโรงเรียน
<u>ระยะเวลา</u>	1 เดือน
<u>จุดประสงค์</u>	ต้องการเจริญเติบโตของเป็ด ฝึกการให้อาหาร เป็ด ฝึกการทำเล้า เป็ดและฝึกความรับผิดชอบของผู้เลี้ยงเป็ด ฝึกทำความสะอาดเล้าเป็ด
<u>ขั้นตอนในการดำเนินงาน</u>	1. เอาไม้มาทำเล้าเป็ด 2. นำเป็ดมาใส่เล้าที่เราเตรียมไว้ 3. นำอาหารมาให้เป็ดกิน 4. สมาชิกร่วมกันดูแลรักษาเป็ด
<u>อุปกรณ์</u>	1. ไม้ 2. เป็ด 3. อาหาร
<u>ผลที่คาดว่าจะได้รับ</u>	1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงเป็ด อาจนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และต้องการเจริญเติบโตของเป็ด 2. จะได้รู้ว่าการให้อาหารเป็ดทำอย่างไร
<u>ค่าใช้จ่าย</u>	ค่าเป็ด 5 บาท ค่าอาหาร

ตัวอย่างโครงการ

<u>ชื่อโครงการ</u>	คูแควตีเรือในน้ำอัครม
<u>ผู้ร่วมงาน</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค.ช. วารสา วงศ์อารี (ประธาน) 2. ค.ช. วิศณุ ปานเทศ 3. ค.ช. วสันต์ ฤๅฉวีวัง 4. ค.ช. กำธร อัครกุลเลาะ (เลขานุการ)
<u>สถานที่</u>	โรงเรียน
<u>ระยะเวลา</u>	1 วัน ตั้งแต่วันที่ 21
<u>จุดประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ความรู้จากแควตีเรือ 2. เพื่อใ้รู้ว่าแควตีเรือเป็นตัวอย่างไร 3. เพื่อศึกษาจากแควตีเรือ
<u>ขั้นตอนในการดำเนินงาน</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สมาชิกช่วยกันหาน้ำอัครมมา 2. นำกลองจูลหัดศันมาดู
<u>อุปกรณ์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. กลองจูลหัดศัน 2. น้ำอัครม
<u>ผลที่คาดว่าจะได้รับ</u>	ใ้รู้ว่าแควตีเรือมีรูปร่างอย่างไร
<u>ค่าใช้จ่าย</u>	2.50 บาท



ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการรายงานผล

การทดลองตามโครงการของนักเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง
แบบรายงานผลการทดลอง

โครงการ ทดลองการเจริญเติบโตของถั่วเขียวในดินร่วน กับดินทราย



อุปกรณ์

1. ภาชนะ
2. ถั่วเขียว
3. ดินร่วน หรือ ดินทราย

วิธีดำเนินงาน

1. นำภาชนะมาสองใบ ใส่ดินร่วนกับดินทราย
2. นำถั่วเขียวมาประมาณ 10 เมล็ด ใส่ลงในภาชนะ 2 ใบ รดน้ำทุกวัน
3. เอาภาชนะมาวางไว้ในห้องแล้วสังเกตการเจริญเติบโต

สิ่งที่ได้จากการสังเกต

1. ภาชนะดินทรายงอกก่อนภาชนะดินร่วน

สรุปผลการทดลอง ถั่วเขียวในดินทรายขึ้นก่อนดินร่วน

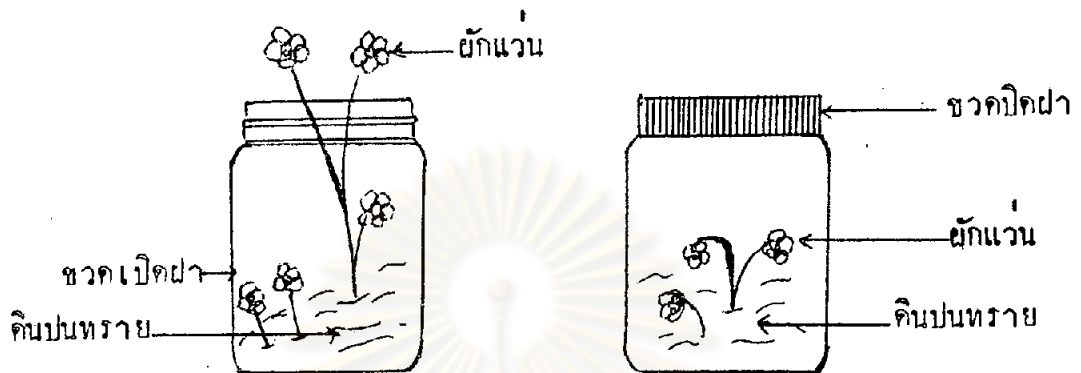
- ผู้รายงาน
1. ค.ช. สุรศักดิ์ บุญ (ประธาน)
 2. ค.ช. ปรีชา เกษประสิทธิ์
 3. ค.ช. ทองสัย พันพอก
 4. ค.ช. นิกร พันพอก (เลขานุการ)

วันที่ส่ง

16 สิงหาคม พ.ศ. 2527

ตัวอย่าง
แบบรายงานผลการทดลอง

โครงการ สิ่งจำเป็นในการงอกของเมล็ดพืช (ผักแว่น)



- อุปกรณ์
1. ขวด 2 ใบ
 2. ดินหรือทราย
 3. ผักแว่น

วิธีดำเนินงาน

1. ใช้ขวดเล็ก ๆ 2 ใบ ใส่ทรายหรือดินที่ชุ่มน้ำ
2. ใส่ต้นผักแว่นที่แช่น้ำไว้จนเกือบจะงอกลงในขวดทั้ง 2 ใบ
3. ขวดใบหนึ่ง เปิดฝาทิ้งไว้ อีกใบหนึ่ง ปิดฝาให้แน่น

สิ่งที่ได้รับในการสังเกต

1. ขวดที่ปิดฝาไว้จะเหี่ยว
2. ขวดที่ไม่ปิดฝาจะงาม
3. สังเกตว่าพืชต้องการอากาศ

- ผู้ร่วมงาน
1. ค.ญ. น้ำอ้อย บิลละรัมย์ (ประธาน)
 2. ค.ญ. ลลิตา อุ่นอำไพ
 3. ค.ญ. ยุกา ฤทธิเดช
 4. ค.ญ. ศรียา ศรีชาบุญชัย (เลขานุการ)

ตัวอย่าง
แบบรายงานผลการทดลอง

โครงการ

การจุกจุกชิววันในผักเน่า



อุปกรณ์

1. ผักสด
2. ถุงพลาสติก
3. กล้องจุลทรรศน์
4. หนังกวาง

วิธีดำเนินงาน

1. นำผักมาใส่ในถุงแล้วรัดหนังกวางให้แน่น
2. ทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน เพื่อให้ผักเน่า
3. เอาผักไปส่องกล้องจุลทรรศน์เพื่อจุกจุกชิววันในผักเน่า

สิ่งที่ได้จากการสังเกต

1. ผักเริ่มจะเน่าเป็นบางส่วน
2. ใบไม้ที่เน่าจากกล้องจุลทรรศน์มีลักษณะดังนี้ มีสีเหลือง สีเขียว สีดำ มีเส้นผ่ากลาง มีเส้นฝอยรอบ ๆ

สรุปผลการทดลอง

จุกจุกชิววันทำให้ผักเน่า เพราะไม่มีอากาศถ่ายเทจึงทำให้ผักเหี่ยวและเน่า

- ผู้รวบรวมงาน
1. ค.ญ. ดวงใจ เกษรหอม (ประธาน)
 2. ค.ญ. มะลิวัลย์ พันพอก
 3. ค.ญ. จินดา และเมาะ
 4. ค.ญ. น้ำผึ้ง ฤทธิเดช (เลขาอนุการ)

วันที่ส่ง 28 กันยายน 2527



ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการประเมินผล

การทำโครงการควยตนเองของนักเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง
แบบประเมินผลโครงการ

ชื่อโครงการ ... การศึกษาระดับมัธยมศึกษา ...

ชื่อกลุ่ม ... 65000 ...

ข้อความ	5	4	3	2	1
1. โครงการของกลุ่มสำเร็จตามจุดประสงค์เพียงใด					✓
2. โครงการมีประโยชน์เพียงไร		✓			
3. ผลที่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่เพียงใด			✓		
4. โครงการที่ทำมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพียงใด		✓			
5. การรายงานผลของกลุ่มมีความชัดเจน เข้าใจได้ง่ายเพียงใด					✓
6. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่องานเพียงใด			✓		
7. สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานเพียงใด		✓			
8. สมาชิกในกลุ่มมีความสนใจ กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมเพียงใด					✓
9. สมาชิกในกลุ่มมีการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ เช่น ออนไลน์ สื่อพิมพ์ ทีวี วิทยุ ฯลฯ					✓
10. สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด		✓			

สิ่งที่ควรปรับปรุง ... ควบคุมในเชิงลึก ...

ข้อเสนอนะ .. ๑๐๕. หน้าที่ที่หาในคู่มือ.....
.....
.....
.....

ชื่อกลุ่ม .. ๑๖๕.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง
แบบประเมินผลโครงการ

ชื่อโครงการ .. การเสริมสร้างจิตสำนึกของนักศึกษา

ชื่อกลุ่ม .. กลุ่มนักศึกษา

ข้อความ	5	4	3	2	1
1. โครงการของกลุ่มสำเร็จตามจุดประสงค์เพียงใด	✓				
2. โครงการมีประโยชน์เพียงไร		✓			
3. ผลที่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่เพียงใด	✓				
4. โครงการที่ทํามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพียงใด		✓			
5. การรายงานผลของกลุ่มมีความชัดเจน เข้าใจได้ง่ายเพียงใด		✓			
6. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่องานเพียงใด			✓		
7. สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานเพียงใด			✓		
8. สมาชิกในกลุ่มมีความสนใจ กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมเพียงใด	✓				
9. สมาชิกในกลุ่มมีการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ เช่น อ่านหนังสือพิมพ์ ฟังวิทยุ ฯลฯ		✓			
10. สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด		✓			

สิ่งที่ควรปรับปรุง .. คนนี้ยังพูดไม่ชัดควรอ่านเช็ตรับ
 .. 66 คน ชื่อปรนณีดี 6 คน วิชา 4/10
 .. วิชาที่เบื่องาน .. ไม่ดี ควรหาคนอื่น
 4/10

ขอเสนอแนะ
.....
.....
.....

ชื่อกลุ่ม ๑๒



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง
แบบประเมินผลโครงการ

ชื่อโครงการ ประโยชน์ของน้ำที่ปลอดภัยจากสารเคมีที่มีผลต่อพืช

ชื่อกลุ่ม สจ.๖

ข้อความ	5	4	3	2	1
1. โครงการของกลุ่มสำเร็จตามจุดประสงค์เพียงใด			✓		
2. โครงการมีประโยชน์เพียงไร			✓		
3. ผลที่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่เพียงใด		✓			
4. โครงการที่ทำมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพียงใด			✓		
5. การรายงานผลของกลุ่มมีความชัดเจน เข้าใจได้ง่ายเพียงใด		✓			
6. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่องานเพียงใด				✓	
7. สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานเพียงใด			✓		
8. สมาชิกในกลุ่มมีความสนใจ กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมเพียงใด			✓		
9. สมาชิกในกลุ่มมีการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ เช่น อ่านหนังสือพิมพ์ ฟังวิทยุ ฯลฯ				✓	
10. สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด		✓			

สิ่งที่ควรปรับปรุง ควรจัด 10 คาบประมาณ 2-3 วัน เพื่อจะได้เห็นผลได้ชัด และควรหาสิ่งจูงใจที่กำดั่งพอเหมาะ สมาชิก 16 กลุ่มควรระดมเงินมาช่วยกัน

ขอเสนอแนะ
.....
.....
.....

ชื่อกลุ่ม ๑๑๑๑๑



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง
แบบประเมินผลโครงการ

ชื่อโครงการ การฝึกอาชีพ

ชื่อกลุ่ม กลุ่มเครื่องจักร

ข้อความ	5	4	3	2	1
1. โครงการของกลุ่มสำเร็จตามจุดประสงค์เพียงใด		✓			
2. โครงการมีประโยชน์เพียงไร			✓		
3. ผลที่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่เพียงใด			✓		
4. โครงการที่ทำมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพียงใด			✓		
5. การรายงานผลของกลุ่มมีความชัดเจน เข้าใจได้ง่ายเพียงใด			✓		
6. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่องานเพียงใด				✓	
7. สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานเพียงใด					✓
8. สมาชิกในกลุ่มมีความสนใจ กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมเพียงใด				✓	
9. สมาชิกในกลุ่มมีการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ เช่น อ่านหนังสือพิมพ์ ฟังวิทยุ ฯลฯ			✓		
10. สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด				✓	

สิ่งที่ควรปรับปรุง .. ส่งผลงานครบถ้วนพร้อมทั้งค่าเดิม ..
.. กลับเข้าห้สมาชิกที่ไม่ได้ และ ครร. กั้น ..
.. สมาชิกควรค้นคว้าหาความรู้มาเพิ่มเติมนอก ..
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ชื่อกลุ่ม..... กุศลสิ่ง.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวดวงจิต สุขสุเมฆ เกิดเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2499 ณ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2521 เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2525 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนคลองสาม (มหาดไทยสงเคราะห์) สังกัดกรุงเทพมหานคร งานวิจัยนี้ได้รับทุนจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 1,500 บาท



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย