

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **รายงานการประเมินคุณภาพนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2532.** กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์การศาสนา, 2538.

คณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2541–2544).** กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2539.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8
(พ.ศ. 2540 – 2544).** สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540.

จิรภรณ์ วสุวัต. **การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัย
อนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิส โดยใช้การจัดประสบการณ์แบบโครงการ.**
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ฉวีวรรณ กীরติกร. **แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. เอกสารการสอนชุดวิชา
การสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1-7.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช, 2529.

ดวงจิต สุขสุเมธ. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ และวิธีสอนของ
กระทรวงศึกษาธิการ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ. **รูปแบบโปรแกรมการศึกษาสำหรับเด็กสามารถพิเศษใน
ชั้นประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. **การจัดการศึกษาสำหรับเด็กสามารถพิเศษ.** กรุงเทพมหานคร:
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ดุชนีย์ บริพัตร ณ อยุธยา, หม่อม. **เด็กปัญญาเลิศ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ตันอ้อ,
2535.

ทิศนา แชนมมณี. **ช่วยครูฝึกประชาธิปไตยให้แก่เด็ก.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2536

ธีระชัย ปุณณโชติ. **การสอนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ : คู่มือสำหรับครู.**
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

- บังอร ภัทรโกมล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเรา ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.
- ประคอง กรวรรณสุด. สถิติประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2534.
- ปราณี วัฒนานิมิตกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเป็นผู้นำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532
- ปัทมศิริ ชีรานุรักษ์. การพัฒนาโปรแกรมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเพื่อส่งเสริมการรู้หนังสือขั้นต้นของเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- เพ็ญรุ่ง เพ็ชรกิจ. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- ผดุง อารยะวิญญู. การศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศ. (ม.ป.ท.), 2531.
- ภพ เลหาไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- วัชรีย์ บุรณสิงห์. การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล. ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- วัฒนา มัคคสมัน. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการสอนแบบโครงการเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แอล ที เพลส, 2542.
- วิจิตร ทองปาน. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสอนแบบ

- โครงการ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- วิจิต สวัสดิ์เรืองชัย. เอกสารประกอบการสอนวิชา 404361 วิธีสอนทั่วไป. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. **หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533).** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2533.
- สงวนศรี นังงาน. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเป็นผู้นำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- สง่า สรรพศรี. **เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง การพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงานของชาติ.** กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, 2526.
- สาคร บุญดาว. การสอนคณิตศาสตร์เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล. ในเอกสารการ**สอนชุดสาระและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 16-18.** สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. **เอกสารการสอนชุดวิชาการวัดและประเมินผลกลุ่มวิชาเตรียมประสบการณ์ หน่วยที่ 8-15.** นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2535.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. **จิตวิทยาการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สุรีพร ศิริมาลย์. **การพัฒนาเครื่องมือระบุเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. **เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 2.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2533.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1, 2.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เจนอริบลูคส์เซนเตอร์จำกัด, 2531.
- อัญชลี สารรัตนะ. การศึกษาแบบบูรณาการ (Integrative Education). **วารสารวิชาการ.** ปีที่ 2 ฉบับที่ 12 ธ.ค. หน้า 29-31
- อรวรรณ โพธิอาสน์. **ผลของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์

- ปริญญาamahบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.
- อนงค์ ผดุงชีวิต. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและวิธีสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาamahบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- อารี รังสินันท์. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

ภาษาอังกฤษ

- Booth, D. L. F. **Project work.** 2nd ed. Oxford: The Alden Press: 1987.
- Chage, L. L. Who are the mathematically gifted elementary school children. **Roeper Review.** 8(1985): 2.
- Chard, S. C. **The project approach : A practical guide for teachers.** Edmonto, Alberta: University of Alberta, 1992.
- Dettann, R. H. and Havighurst, R. **Education gifted children.** Chicago: University of Chicago Press, 1957.
- Greens, C. Identifying the gifted student in mathematics. **Arithmetic teachers.** 30 (February 1981): 14-17.
- Hartman, J. A. and Eckerty, C. Project in early year. **Childhood education.** 3 (1995): 41 – 147.
- Hocking, E. L. Teaching the mathematically gifted in regular classroom. **Focus on Learning problems In mathematics.** 27(1984): 3.
- House, P. A. Who will teach the gifted. **Focus on learning problems In Mathematics.** 6(3), 1984.
- Joyce, V. T. B. **Comprehensive curriculum for gifted learner.** Allyn and Bacon: USA: 1994.
- Joyce, B. and Weil. **Model of teaching.** New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 1980.
- Katz, L. G. What can we learn from Reggio Emilia. **The hundred languages of children : The Reggio Emilia approach to early childhood education.** Norwood, NJ : Ablex, 1993.

- Katz, L. G. ; Edward ; L. Gandini ; and G. Forman. **Engaging children's minds: The project approach.** Tenth Printing. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing, 1994.
- Knowles, A, **International encyclopedia of higher education.** 5 (G – I), Jossey – Bass Publisher, 1977.
- Neuman, D. B. **Experience in science for young children.** New York: Delmar, 1987.
- Rabitti, G. **Preschool at “La Villeta”.** Master of arts thesis, University of Illinois at Urbana Champaign, 1992.
- Ramey, C. L. The effect of project – based learning on the achievement and attitudes of calculus I student : A case study. Doctoral dissertation, University of Missouri –Kansas city, 1997. **Dissertation Abstracts international** 58 – 03, 0786 A.
- The New Encyclopaedia Britannca, Vol.5. Chicago: Encyclopaedia, Inc., 1985.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข

สถิติ การคำนวณทางสถิติและรายละเอียดของคะแนน

สถิติ การคำนวณทางสถิติและรายละเอียดของคะแนน

1. การหาค่าระดับความยาก (Level of difficulty) และอำนาจจำแนก (Power of discrimination) ของแบบสอบ โดยใช้สูตรของ Johnson

$$\text{ค่าระดับความยาก } P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

$$\text{อำนาจจำแนก } D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

(อ้างถึงใน ประคอง กรวรรณสุด, 2534)

ตัวอย่างการคำนวณ หาค่าระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบข้อที่ 1

ดังนี้

$$\text{ข้อมูล } R_U = 12$$

$$R_L = 6$$

$$f = 15$$

$$\text{ค่าระดับความยาก } P = \frac{12 + 6}{2(15)}$$

$$= 0.60$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก } D = \frac{12 - 6}{15}$$

$$= 0.40$$

2. การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบโดยใช้สูตร Kuder – Richardson 20

$$KR_{20} : r_{xx} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

r_{xx} = สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (หรือ r_{tt})

k = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

q = สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด ($q = 1-p$)

pq = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (ผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด)

Σ = เครื่องหมายแสดงผลบวกในที่นี้หมายถึง Σpq เป็นผลบวกของ pq ในทุก ๆ ข้อ

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนผู้ตอบทุกทั้งหมด

$$S_x^2 = \frac{\Sigma X^2}{N} - \left[\frac{\Sigma X}{N} \right]^2$$

(อ้างถึงใน ประคอง กรรณสูต, 2534)

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าความเที่ยงของแบบสอบตอนที่ 1

| | | | |
|---------------|-------------|---|-------|
| <u>ข้อมูล</u> | k | = | 15 |
| | Σpq | = | 3.39 |
| | S_x^2 | = | 10.69 |

$$\begin{aligned} \text{ค่าความเที่ยงของแบบสอบ} \quad r_{xx} &= \frac{15}{15-1} \left[1 - \frac{3.39}{10.69} \right] \\ &= 1.07 (1-0.32) \\ &= 0.72 \end{aligned}$$

3. การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

k = จำนวนข้อสอบ

S_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด หรือกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของผู้รับการทดสอบทั้งหมด

(อ้างถึงในประกอบ การทดสอบ, 2534)

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าความเที่ยงของแบบสอบตอนที่ 2 และตอนที่ 3

| | | | |
|---------------|--------------|---|------|
| <u>ข้อมูล</u> | k | = | 3 |
| | $\sum S_i^2$ | = | 3.03 |
| | S_x^2 | = | 5 |

| | | | |
|---|----------|---|---|
| <u>ค่าความเที่ยงของแบบสอบตอนที่ 2 และตอนที่ 3</u> | α | = | $\frac{3}{2} \left[1 - \frac{3.03}{5} \right]$ |
| | | = | 1.5 (1 - 0.60) |
| | | = | 1.5 (0.40) |
| | | = | 0.60 |

4. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

การหาค่าเฉลี่ย (Mean)

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้ง } N \text{ จำนวน}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

(อ้างถึงใน ประคอง กรรณสูตร, 2534)

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{N} - \left[\frac{\Sigma X}{N}\right]^2}$$

$$\text{S.D.} = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$X = \text{คะแนนแต่ละจำนวน}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

$$\Sigma X^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด}$$

(อ้างถึงในประคอง กรรณสูตร, 2534)

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรม

| | | | |
|---------------|--------------|---|-----------|
| <u>ข้อมูล</u> | ΣX | = | 1310.50 |
| | N | = | 15 |
| | ΣX^2 | = | 115418.25 |

| | | | |
|------------------|-----------|---|----------------------|
| <u>ค่าเฉลี่ย</u> | \bar{X} | = | $\frac{1310.50}{15}$ |
| | \bar{X} | = | 87.36 |

$$\begin{aligned} \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \quad S.D. &= \sqrt{\frac{115418.25}{15} - \left[\frac{1310.50}{15}\right]^2} \\ &= 7.92 \end{aligned}$$

5. การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

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

t = อัตราส่วนวิกฤต

ΣD = ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนทดลองสอน และหลังทดลองสอน

ΣD^2 = ผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนทดลองสอนและหลังทดลองสอน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(อ้างถึงใน ประคอง การรณสุต, 2534)

การคำนวณค่าที (t-test)

$$\begin{aligned} \text{ข้อมูล} \quad \Sigma D &= 278 \\ \Sigma D^2 &= 7216 \\ N &= 15 \end{aligned}$$

$$\text{การทดสอบค่าที (t-test)} \quad t = \frac{278}{\sqrt{\frac{15.6602 - 77284}{15-1}}}$$

$$t = 7.71$$

ตารางที่ 7 ค่าระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ข้อที่ | ค่าระดับความยาก (P) | อำนาจจำแนก (D) |
|--------|---------------------|----------------|
| 1 | 0.60 | 0.40 |
| 2 | 0.57 | 0.47 |
| 3 | 0.67 | 0.40 |
| 4 | 0.63 | 0.46 |
| 5 | 0.47 | 0.40 |
| 6 | 0.53 | 0.27 |
| 7 | 0.47 | 0.40 |
| 8 | 0.57 | 0.47 |
| 9 | 0.50 | 0.47 |
| 10 | 0.60 | 0.40 |
| 11 | 0.47 | 0.40 |
| 12 | 0.50 | 0.33 |
| 13 | 0.57 | 0.60 |
| 14 | 0.63 | 0.47 |
| 15 | 0.50 | 0.47 |
| 16 | 0.47 | 0.40 |
| 17 | 0.57 | 0.47 |

ตารางที่ 8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม

| คนที่ | คะแนนแบบสอบ | |
|-------|---------------------|---------------------|
| | ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม | หลังเข้าร่วมโปรแกรม |
| 1 | 82 | 98 |
| 2 | 67 | 76.5 |
| 3 | 64 | 85.5 |
| 4 | 79 | 83.5 |
| 5 | 68 | 92.5 |
| 6 | 68 | 82 |
| 7 | 69 | 94 |
| 8 | 61 | 99 |
| 9 | 63 | 85 |
| 10 | 64 | 92.5 |
| 11 | 54.5 | 77.5 |
| 12 | 69 | 75.5 |
| 13 | 66 | 80.5 |
| 14 | 72 | 98 |
| 15 | 68 | 90.5 |

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลโปรแกรม

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับโปรแกรม

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์**

คำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะและวิธีการทำข้อสอบ

1. ข้อสอบฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน รวมคะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง 30 นาที

ตอนที่ 1 เลือกคำตอบที่ถูกต้อง มี 14 ข้อ ข้อละ 5 คะแนนรวม 70 คะแนน

วิธีตอบ (1) ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากข้อ ก – ง แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรนั้น

(2) ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดทับคำตอบเดิมเป็น ✕ เสียก่อนแล้วเขียน X ทับตัวอักษรที่เลือกใหม่

เกณฑ์การให้คะแนน ในแต่ละข้อถ้าตอบถูกต้องได้คะแนน 5 คะแนน ถ้าตอบผิดจะได้ 0 คะแนน

ตอนที่ 2 เขียนเฉพาะคำตอบลงในข้อสอบ มี 1 ข้อ 10 คะแนน

วิธีตอบ เขียนเฉพาะคำตอบลงในข้อสอบ

เกณฑ์การให้คะแนน (1) กำหนดวัตถุประสงค์ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับเรื่องที่ทดลอง 1 คะแนน

(2) ตั้งสมมติฐานการทดลอง 1 คะแนน

(3) ระบุตัวแปรการทดลอง 1 คะแนน

(4) กำหนดวิธีดำเนินการทดลอง 6 คะแนน

(5) บอกประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทดลอง 1 คะแนน

ตอนที่ 3 แสดงวิธีทำ มี 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 20 คะแนน

วิธีตอบ แสดงวิธีทำลงในกระดาษคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนนข้อที่ 1 (1) กำหนดมาตราส่วนได้เหมาะสมและเขียนมาตราส่วนกำกับ 2 คะแนน

(2) เขียนความกว้าง ความยาวของห้องต่าง ๆ ในแผนผังได้ตรงกับมาตราส่วนที่กำหนดให้ด้านละ 1 คะแนน

(รวม 8 คะแนน)

- เกณฑ์การให้คะแนนข้อที่ 2
- (1) เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
1 คะแนน
 - (2) เขียนชื่อแผนภูมิ 2 คะแนน
 - (3) ลงข้อมูลได้ถูกต้องข้อมูลละ 1 คะแนน
(รวม 6 คะแนน)
 - (4) เขียนรายละเอียดต่างๆเช่น ชื่อกำกับ
แกน 1 คะแนน

หมายเหตุ

ด้านหลังข้อสอบจะมีตารางที่จะใช้สำหรับการทำข้อสอบข้อที่ 3 แนบอยู่

3. ชายคนหนึ่งหนัก 60 กิโลกรัม ล้างรถเป็นเวลาครึ่งชั่วโมง แล้วขับรถต่อไปอีก 2 ชั่วโมง จงคำนวณหาพลังงานที่ชายคนนี้ใช้ไปในกิจกรรมข้างต้น (ดูตารางที่แนบมากับข้อสอบประกอบ)

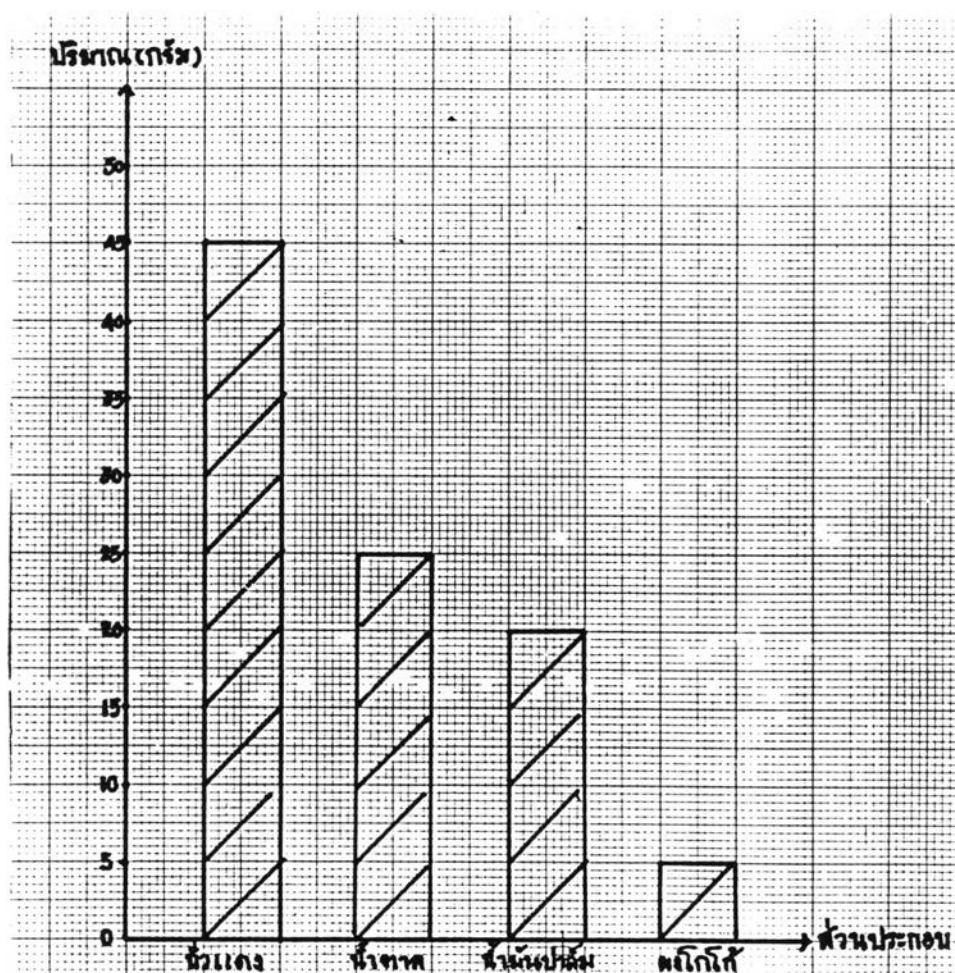
ก. 6.68 กิโลแคลอรี

ข. 400.80 กิโลแคลอรี

ค. 7.92 กิโลแคลอรี

ง. 475.20 กิโลแคลอรี

4. ส่วนประกอบโดยประมาณของขนม 1 ถุง



จากแผนภูมิแท่งข้างบนนี้ถ้านักเรียนรับประทานขนม 1 ถุง นักเรียนจะได้รับปริมาณสารปรุงแต่งขนม(น้ำตาลและผงโกโก้) ที่เปอร์เซ็นต์ของส่วนประกอบทั้งหมด (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

ก. 26.31%

ข. 31.00%

ค. 31.57%

ง. 47.58%

5. อาหารจานหนึ่งหนัก 300 กรัม ประกอบด้วยเนื้อ 120 กรัม ผัก 60 กรัม ที่เหลือเป็นแป้ง แป้งคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักอาหารทั้งหมด

ก. 10%

ข. 20%

ค. 40%

ง. 45%

6. ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักที่ลดลงเมื่อแช่น้ำในเวลา 10 นาที



จากกราฟข้างบนนี้ข้อใดเป็นข้อสรุปที่ถูกต้อง

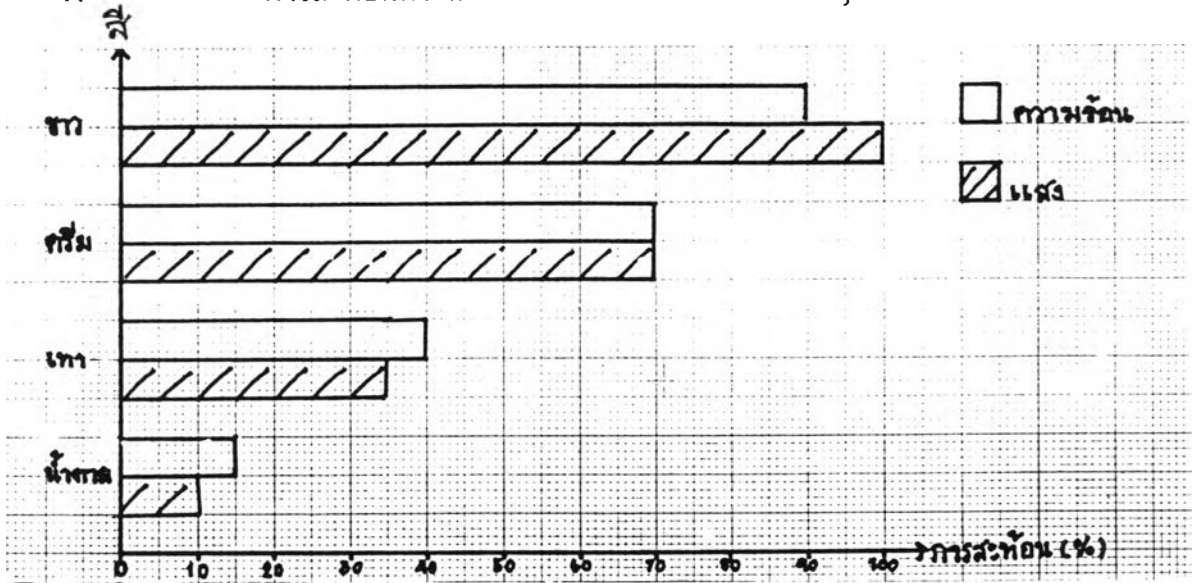
ก. การแช่ผัก 4 นาทีทำให้ปริมาณสารเคมีลดลงมากที่สุด

ข. การแช่ผัก 4 นาทีทำให้ปริมาณสารเคมีลดลงมากกว่าการแช่ผัก 5 นาที

ค. การแช่ผัก 5 นาทีทำให้ปริมาณสารเคมีลดลงมากกว่าการแช่ผัก 7 นาที

ง. ถ้าเพิ่มเวลาแช่ผักมากกว่า 10 นาทีปริมาณสารเคมีที่ลดลงมีแนวโน้มคงที่

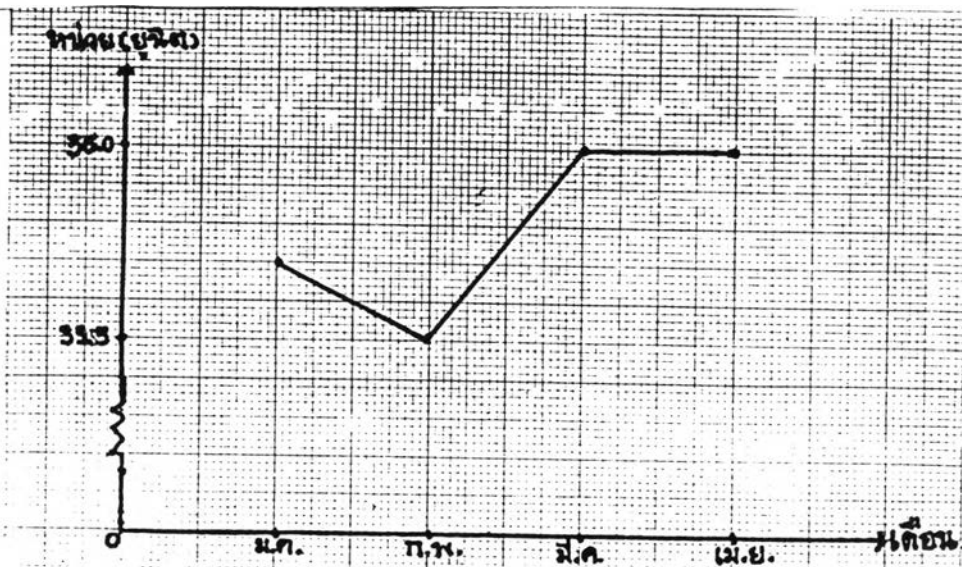
7. การสะท้อนความร้อนและแสงของบ้านที่ทาสีต่างๆ



จากแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบข้างบนนี้ข้อใดเป็นข้อสรุปที่ถูกต้อง

- ก. บ้านที่ทาสีเข้มจะสะท้อนความร้อนได้ดีกว่าสีอ่อน
- ข. บ้านที่ทาสีอ่อนจะดูสว่างมากกว่าบ้านที่ทาสีเข้ม
- ค. บ้านที่ทาสีเข้มจะเย็นมากกว่าบ้านที่ทาสีอ่อน
- ง. บ้านที่ทาสีอ่อนจะดูดกลืนความร้อนได้มากกว่าบ้านที่ทาสีเข้ม

8. การใช้ไฟฟ้าของบ้านหลังหนึ่งตั้งแต่เดือนมกราคม - เมษายน 2543



จากกราฟข้างบนนี้บ้านหลังนี้จะเสียค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเดือนละกี่บาทถ้าค่าไฟฟ้ายูนิิตละ 6 บาท (ประมาณเป็นจำนวนเต็ม)

- ก. 895 บาท
- ข. 323 บาท
- ค. 215 บาท
- ง. 143 บาท

13. จากข้อ 12 ถ้าค่าไฟฟ้าหน่วยละ 2.50 บาท ในเวลา 1 เดือน บ้านหลังนี้จะเสียค่าไฟฟ้าเท่าใด
- | | |
|------------|------------|
| ก. 46 บาท | ข. 192 บาท |
| ค. 450 บาท | ง. 480 บาท |
14. จากการสำรวจผู้ปกครองเกี่ยวกับประเภทบ้านได้ข้อมูลดังนี้
- มีผู้ปกครองที่มีบ้านเดี่ยว จำนวน 318 คน
 - มีผู้ปกครองที่มีคอนโดมิเนียมน้อยกว่าบ้านเดี่ยว 200 คน
 - มีผู้ปกครองที่มีทาวน์เฮาส์มากกว่าคอนโดมิเนียม 128 คน
- จากข้อมูลในข้างต้นนี้มีผู้ปกครองที่มีบ้านแบบคอนโดมิเนียมและทาวน์เฮาส์รวมกันเป็นร้อยละเท่าใดของจำนวนผู้ปกครองทั้งหมด (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. ร้อยละ 68.20 | ข. ร้อยละ 53.37 |
| ค. ร้อยละ 48.09 | ง. ร้อยละ 36.00 |

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1. ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเรื่องเกี่ยวกับ สารอาหาร พลังงานจากสารอาหาร สารปรุงแต่งอาหาร สารเป็นพิษในอาหาร ซึ่งจะเป็นเรื่องใดก็ได้ที่นักเรียนมีความสนใจ

การทดลองเรื่อง.....

.....

วัตถุประสงค์การทดลอง.....

.....

สมมติฐานการทดลอง.....

.....

ตัวแปรการทดลอง.....

.....

วิธีดำเนินการทดลอง.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

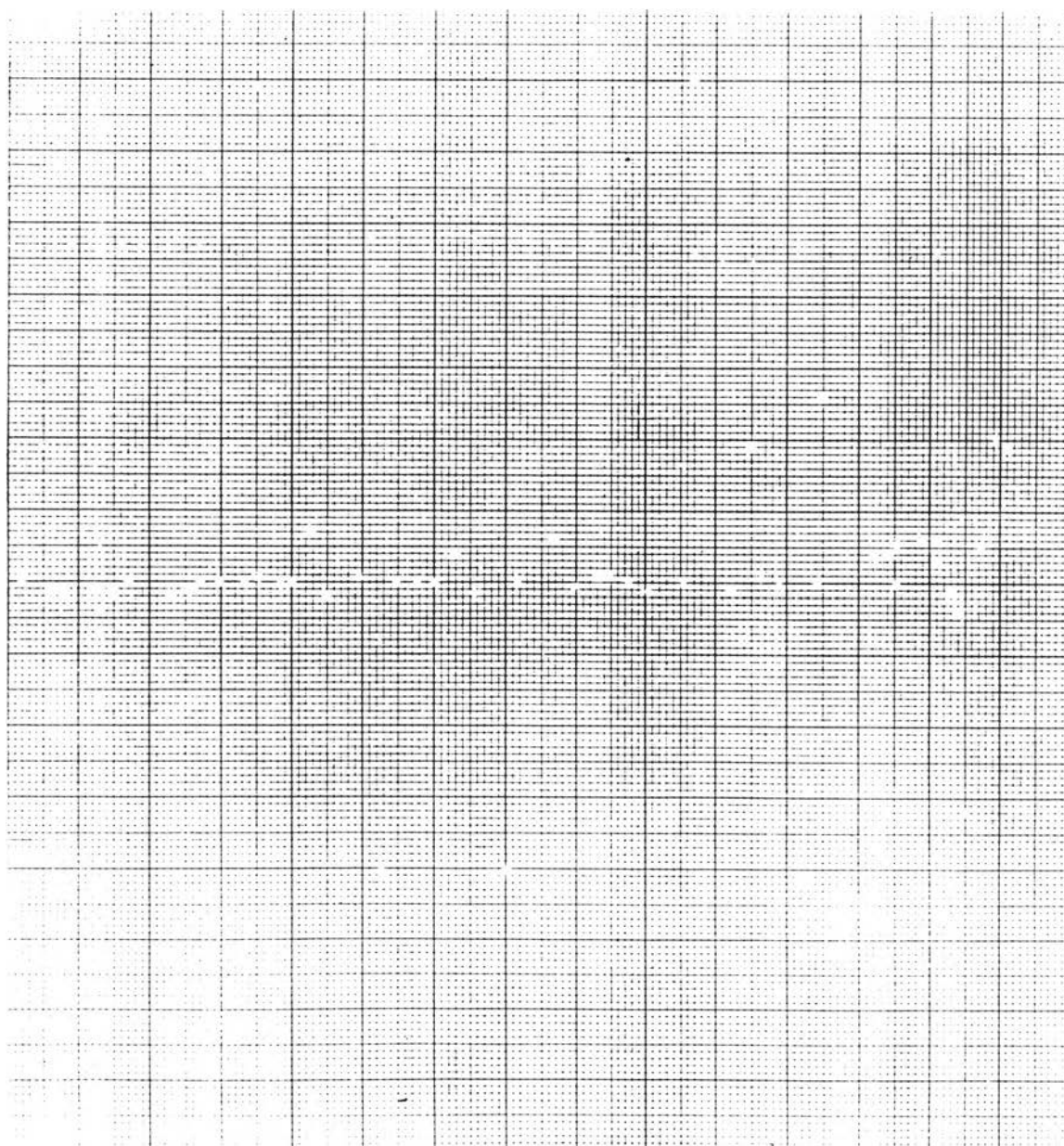
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....

.....

.....

2. จงเขียนแผนภูมิเพื่อเปรียบเทียบสารปรุงแต่งอาหารในข้าวหมูแดงและเย็นตาโฟ
(10 คะแนน)

| อาหาร | สารปรุงแต่งอาหาร (กรัม) | | |
|------------|-------------------------|--------|-----|
| | น้ำตาล | ผงชูรส | สี |
| ข้าวหมูแดง | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| เย็นตาโฟ | 2.0 | 3.0 | 3.0 |



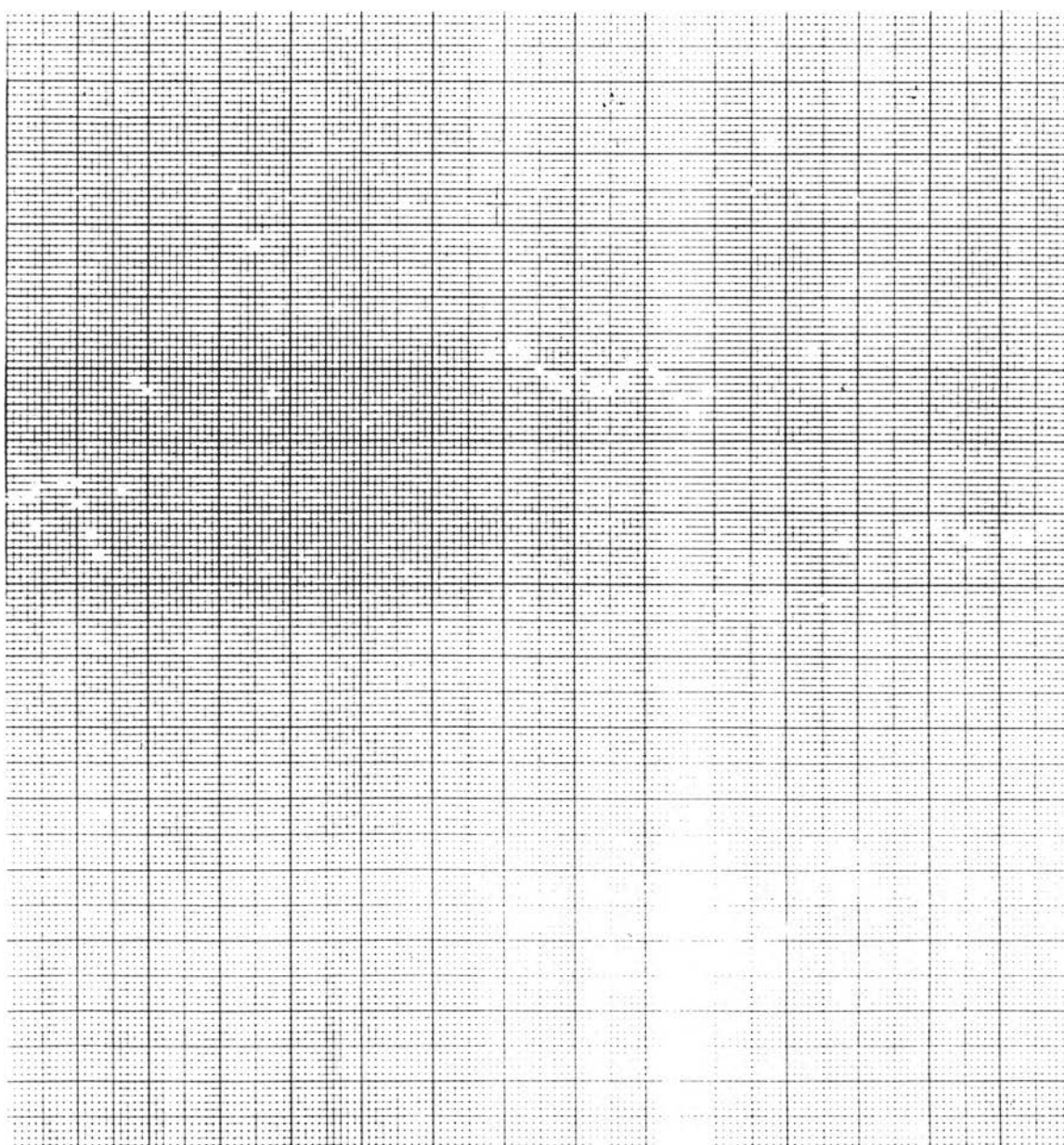
ตอนที่ 3 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ (ข้อละ 10 คะแนนรวม 20 คะแนน)

3. บุชบาต้องการสร้างบ้านจึงให้สถาปนิกออกแบบบ้านโดยที่บุชบาได้กำหนดขนาดของห้องนอนดังนี้

ห้องนอน 1 เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ละด้านยาว 3.5 เมตร

ห้องนอน 2 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านยาวเป็น 2 เท่าของความยาวของด้านกว้างของห้องนอน 1 และมีพื้นที่ 35 ตารางเมตร นอกจากนี้บุชบายังต้องการให้ห้องนอนทั้ง 2 ห้องนี้ติดกันด้านใด ก็ได้

จากความต้องการของบุชบาในข้างต้นนี้ ให้นักเรียนสมมติว่าตนเองเป็นสถาปนิกเขียนแผนผังห้องนอนทั้ง 2 ห้องนี้โดยกำหนดมาตราส่วนตามความเหมาะสม (10 คะแนน)



ตารางสำหรับทำข้อสอบข้อสอบข้อที่ 3 ตอนที่ 1

ตารางแสดงพลังงานที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมต่างๆใน 1 ชั่วโมงต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม

| กิจกรรม | พลังงานที่ใช้ (Kcal) | |
|-------------------------------|----------------------|------|
| | ชาย | หญิง |
| นอนหลับ | 1.05 | 0.97 |
| นั่งพัก อ่านหนังสือ | 1.26 | 1.16 |
| นั่งเขียนหนังสือ | 1.47 | 1.36 |
| ขับรถ | 2.42 | 2.23 |
| เย็บผ้าโดยใช้จักรเย็บผ้า | 2.63 | 2.43 |
| ล้างจาน บัดฝุ่น | 2.84 | 2.62 |
| อาบน้ำแปรงฟัน | 3.05 | 2.81 |
| ล้างรถ | 3.68 | 3.40 |
| ดูหนัง เลื่อยไม้ | 3.89 | 3.59 |
| ทำความสะอาดหน้าต่าง, ตีโป๊พอง | 4.2 | 3.88 |
| ว่ายน้ำ | 4.73 | 4.37 |
| เล่นเทนนิส | 6.3 | 5.82 |
| จุดดิน ยกน้ำหนัก | 7.35 | 6.79 |
| เล่นบาสเกตบอล ฟุตบอล | 7.88 | 7.28 |
| ชกมวย ว่ายน้ำอย่างรวดเร็ว | 9.45 | 8.73 |
| ปีนทางชันและขรุขระ | 10.5 | 9.70 |

คู่มือครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับโปรแกรม

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน
เกี่ยวกับโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์

ชื่อนักเรียน วัน / เดือน / ปี

คำอธิบาย โปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ คือ โปรแกรมที่นักเรียน
เข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ ตั้งแต่ต้นจนถึงสิ้นสุดทั้งโครงการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ลงใน และแสดงความคิดเห็นของนักเรียน

ส่วนที่ 1 ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

| ประเด็นคำถาม | คณิตศาสตร์ | วิทยาศาสตร์ |
|--|---|---|
| 1. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่เรียนอยู่เป็นอย่างไร | <input type="checkbox"/> มาก <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย เพราะ..... | <input type="checkbox"/> มาก <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย เพราะ..... |
| 2. ก่อนทำโครงการนี้นักเรียนชอบวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด | <input type="checkbox"/> ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/> ชอบมาก <input type="checkbox"/> ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/> ชอบน้อย <input type="checkbox"/> ชอบน้อยที่สุด เพราะ..... | <input type="checkbox"/> ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/> ชอบมาก <input type="checkbox"/> ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/> ชอบน้อย <input type="checkbox"/> ชอบน้อยที่สุด เพราะ..... |
| 3. หลังทำโครงการนี้นักเรียนชอบวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด | <input type="checkbox"/> ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/> ชอบมาก <input type="checkbox"/> ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/> ชอบน้อย <input type="checkbox"/> ชอบน้อยที่สุด เพราะ..... | <input type="checkbox"/> ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/> ชอบมาก <input type="checkbox"/> ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/> ชอบน้อย <input type="checkbox"/> ชอบน้อยที่สุด เพราะ..... |

| ประเด็นคำถาม | คณิตศาสตร์ | วิทยาศาสตร์ |
|--|---|---|
| 4. ก่อนทำโครงการนี้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด | <input type="checkbox"/> เข้าใจมาก <input type="checkbox"/> เข้าใจปานกลาง <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อย <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อยมาก เพราะ..... | <input type="checkbox"/> เข้าใจมาก <input type="checkbox"/> เข้าใจปานกลาง <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อย <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อยมาก เพราะ..... |
| 5. หลังทำโครงการนี้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด | <input type="checkbox"/> เข้าใจมาก <input type="checkbox"/> เข้าใจปานกลาง <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อย <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อยมาก เพราะ..... | <input type="checkbox"/> เข้าใจมาก <input type="checkbox"/> เข้าใจปานกลาง <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อย <input type="checkbox"/> เข้าใจน้อยมาก เพราะ..... |

ส่วนที่ 2 ด้านการบูรณาการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

1. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ควบคู่กับวิทยาศาสตร์

.....

2. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่จัดให้มีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด

มีความสัมพันธ์กันมาก
 สัมพันธ์ดี
 ขาดความสัมพันธ์

เพราะ.....

3. นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ควบคู่กับวิทยาศาสตร์หรือไม่

ชอบมากที่สุด ชอบมาก ชอบปานกลาง ชอบน้อย

ชอบน้อยที่สุด

เพราะ

4. ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ควบคู่กันมีอะไรบ้าง

ส่วนที่ 3 ด้านโครงการที่นักเรียนทำ

1. ระยะเวลาเรียนแต่ละครั้งเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย

2. ระยะเวลาเรียนตลอดสัปดาห์เหมาะสมมากน้อยเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย

3. ระยะเวลาเรียนตลอดโปรแกรมเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงโปรแกรม

1. ด้านครูผู้สอน

.....
.....

2. ด้านการสอน

.....
.....

3. ด้านอื่นๆ

.....
.....

4. ปัญหาที่เข้าร่วมโปรแกรม

.....
.....

ภาคผนวก ง

เอกสารที่ใช้ในโปรแกรม

1. แผนการสอน
2. กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
3. เครื่องมือประเมินผลการเรียนการสอน

แผนการสอน

แผนการสอนหน่วย อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนหน่วย อาหารเพื่อชีวิต เสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารและการทดสอบสารอาหารได้
2. นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการออกแบบการทดลองและการทำการทดลองที่เกี่ยวกับสารอาหารเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบได้
3. บวก ลบ คูณ หารจำนวนนับและทศนิยมเพื่อหาพลังงานจากสารอาหารและพลังงานกับการทำกิจกรรมต่างๆได้
4. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบเกี่ยวกับสารอาหารกับพลังงาน พลังงานกับการทำกิจกรรมต่างๆได้
5. สรุปข้อมูลเกี่ยวกับความหมาย ชนิด ประโยชน์ โทษและวิธีการใช้สารปรุงแต่งอาหารเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละได้
6. นำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวกับการออกแบบการทดลองและการทำการทดลองเกี่ยวกับสารปรุงแต่งอาหารเป็นกราฟได้
7. สรุปข้อมูลเกี่ยวกับความหมาย ประเภทสารเป็นพิษในอาหารเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละได้
8. นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการสำรวจวิธีการล้างผักเป็นแผนภูมิรูปวงกลมได้
9. สืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสารอาหาร พลังงานจากสารอาหาร สารปรุงแต่งอาหาร สารเป็นพิษในอาหารได้ด้วยตนเอง
10. ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเกี่ยวกับสารอาหาร สารปรุงแต่งอาหาร โดยใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความคิดรวบยอด

1. แผนภูมิแท่ง เป็นการเขียนแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแทนข้อมูลต่างๆโดยให้ขนาดของแท่งสี่เหลี่ยมแต่ละแท่งเท่ากัน ความสูงหรือความยาวแต่ละแท่งสี่เหลี่ยมแสดงจำนวนหรือข้อมูลแต่ละรายการและมีปลายด้านหนึ่งของแท่งสี่เหลี่ยมอยู่ในระดับเดียวกัน
2. การเปรียบเทียบข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป อาจเปรียบเทียบโดยใช้แผนภูมิแท่ง
3. แผนภูมิรูปวงกลม เป็นการแสดงข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปวงกลมแทนปริมาณข้อมูล
4. การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อาจแสดงโดยการใช้กราฟเส้น
5. การบวก ลบ ทศนิยมใช้หลักการเช่นเดียวกับการบวก ลบ จำนวนนับแล้วใส่จุดทศนิยมที่ผลลัพธ์เท่ากับตำแหน่งทศนิยมที่มากที่สุดของตัวตั้ง ตัวบวก หรือ ตัวลบ

6. การคุณทศนิยม อาจใช้ความรู้เรื่องเศษส่วนช่วยในการหาผลคูณได้ หรืออาจใช้หลักการเช่นเดียวกับการคูณจำนวนนับ แล้วใส่จุดทศนิยมที่ผลคูณ ให้จำนวนตำแหน่งทศนิยมของผลคูณเท่ากับผลบวกของจำนวนตำแหน่งของทศนิยมของทั้งสองจำนวนที่นำมาคูณกัน
7. การหารทศนิยม อาจใช้ความรู้เรื่องเศษส่วน หรืออาจใช้หลักการเช่นเดียวกับหลักการหารจำนวนนับหาผลหารได้
8. การหารทศนิยมด้วยทศนิยม อาจทำได้โดย เปลี่ยนตัวหารให้เป็นจำนวนนับเสียก่อน
9. ร้อยละแสดงความหมายในรูปของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นร้อย
10. สารอาหาร หมายถึง สารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหารที่เรากิน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และอื่นๆ
11. สารอาหารมีความจำเป็นต่อร่างกายต่างกันไป ในการกินอาหารในแต่ละวันจึงต้องเลือกรับประทานให้ครบและเพียงพอตามเพศ วัย และสภาพร่างกายเพราะถ้าร่างกายได้รับสารอาหารไม่ครบทุกประเภท หรือได้รับปริมาณไม่พอเหมาะ อาจเกิดโรคต่างๆได้
12. ร่างกายใช้พลังงานจากอาหารเพื่อให้ความอบอุ่นและทำกิจกรรมต่างๆประจำวัน
13. พลังงานจากอาหารที่บุคคลต้องการในแต่ละวัน นอกจากจะขึ้นอยู่กับเพศ วัย และสภาพร่างกายแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกิจกรรมของแต่ละบุคคลอีกด้วย
14. สารปรุงแต่งอาหารมีหลายชนิด และใส่เพื่อความมุ่งหมายที่ต่างกัน
15. สารปรุงแต่งอาหารบางชนิดให้ประโยชน์บางชนิดเป็นอันตรายต่อร่างกาย
16. สารเป็นพิษในอาหารเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และเกิดจากการกระทำของมนุษย์
17. สารเป็นพิษในอาหารถ้าเหลือตกค้างในอาหารจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
18. การรู้จักการสืบสอบหาความรู้ เป็นวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนแสวงหาคำตอบ เพื่ออธิบายความเป็นไปของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีระเบียบ มีหลักเกณฑ์ มีลำดับขั้นตอน

เนื้อหา

อาหารเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ช่วยเสริมสร้างให้ร่างกายเจริญเติบโตตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดาจนเป็นผู้ใหญ่และสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้จนสิ้นอายุ อาหารเป็นแหล่งวัตถุดิบที่ให้สารหลายอย่างที่จำเป็นต่อร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เกลือแร่ วิตามิน อาหารแต่ละชนิดจะมีปริมาณสารอาหารที่แตกต่างกันเช่น เนื้อไก่ 100 กรัมมีโปรตีน 18.0 กรัม คาร์โบไฮเดรต 0 กรัม ไขมัน 25.0 กรัม ข้าวเจ้า 100 กรัมมีโปรตีน 6.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 80.4 กรัม ไขมัน 0.8 กรัม จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจว่าในวันหนึ่งๆเราได้รับสารอาหารแต่ละหมู่ในปริมาณเท่าใด และอาหารที่เรารับประทานมีสารอาหารแต่ละหมู่มาากน้อยเพียงใด

สาเหตุหนึ่งที่เราต้องรับประทานอาหารที่นอกเหนือจากการรับประทานเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ร่างกายทำงานเป็นปกติก็คือ อาหารจะให้พลังงานแก่ร่างกายในการทำกิจกรรมต่างๆ สารอาหารแต่ละหมู่จะให้ปริมาณพลังงานไม่เท่ากัน เช่น โปรตีน 1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี ไขมัน 1 กรัมให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี สมมติว่าในวันเรารับประทานโปรตีน 100 กรัม เราจะได้รับพลังงาน $4 \times 100 = 400$ กิโลแคลอรี ส่วนการคำนวณหาพลังงานที่ใช้ไปในกิจกรรมต่างๆก็สามารถทำได้ดังนี้คือ

น้ำหนัก \times พลังงานที่ต้องการในการทำกิจกรรมนั้นๆ

เช่น นักเรียนหนัก 40 กิโลกรัม นั่งเรียนหนังสือ 1 ชั่วโมงจะใช้พลังงานในการนั่งเรียนหนังสือคือ

$$40 \times 60 = 2,400 \text{ กิโลแคลอรี}$$

(น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ในเวลา 1 ชั่วโมง ใช้พลังงานในการ นั่งเรียนหนังสือ 60 กิโลแคลอรี)
ในวันหนึ่งๆเราต้องใช้พลังงานทั้งหมดเท่าใด ถ้าร่างกายมีพลังงานไม่เพียงพอหรือใช้ไม่หมดจะเป็นอย่างไร จึงเป็นเรื่องที่น่าจะศึกษา

ในการรับประทานอาหารสิ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือ รสชาติของอาหาร เพราะการที่อาหารมีรสชาติจะช่วยให้เรารับประทานอาหารได้มากขึ้น ซึ่งมนุษย์ก็ได้คิดค้นสารปรุงแต่งอาหารทั้งที่ได้จากธรรมชาติเช่นเกลือ พริก น้ำตาล และสารปรุงแต่งอาหารที่จากการสังเคราะห์ทางเคมี เช่น น้ำส้มสายชูเทียม น้ำตาลเทียม สีสผสมอาหาร สิ่งที่เราควรระมัดระวังในการรับประทานอาหารก็คือ สิ่งเป็นพิษในอาหาร เช่น พยาธิ จุลินทรีย์ สารเคมีกำจัดแมลง สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลให้ร่างกายได้รับอันตราย เกิดความเจ็บป่วยได้

อาหาร จึงเป็นเรื่องที่สำคัญของมนุษย์ที่เราควรจะศึกษา ทำความเข้าใจและนำความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะถ้าเรา รับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบทุกชนิดในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ใช้สารปรุงแต่งอาหารที่ปลอดภัยในปริมาณที่พอดีและหลีกเลี่ยงอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษเจือปน ย่อมจะทำให้เรามีร่างกายแข็งแรง สมบูรณ์ มีสุขภาพดีไม่เจ็บไข้ได้ป่วยบ่อย ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ ทุกคนต่างปรารถนา

แนวคำถามสำหรับการสนทนา

1. สารอาหารมีประโยชน์อย่างไร อาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารอะไรบ้างคิดเป็นร้อยละเท่าใด ถ้านักเรียนรับประทานอาหารหมู่นี้หมู่นี้มากหรือน้อยเกินไปจะเกิดผลอย่างไรและข้อมูลที่นักเรียนรวบรวมได้นักเรียนจะมีวิธีการวิเคราะห์และนำเสนออย่างไร
2. ทำไมเราจึงมีแรงเคลื่อนไหวและทำกิจกรรมต่างๆ อาหารแต่ละประเภทให้พลังงานมากน้อยต่างกันอย่างไร ในวันหนึ่งๆนักเรียนใช้พลังงานของตนเองทำอะไบ้าง เราจะมีวิธีคำนวณพลังงานที่ได้รับจากอาหารและพลังงานที่ใช้ไปได้อย่างไร ถ้าร่างกายใช้พลังงานไม่หมดจะเป็นอย่างไร

3. สารปรุงแต่งอาหารคืออะไร มีอะไรบ้าง เราใส่สารปรุงแต่งอาหารเพื่ออะไร สารปรุงแต่งอาหารมีประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่ ในอาหารที่เรารับประทานมีสารปรุงแต่งอาหารอะไรบ้าง รับประทานสารปรุงแต่งอาหารมากที่สุด ถ้าให้นักเรียนจะทดลองทำสารปรุงแต่งอาหารเองนักเรียนจะทำอะไร
4. สารเป็นพิษในอาหารคืออะไรเกิดจากอะไร นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเป็นพิษในอาหารมากน้อยเพียงใดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละเท่าใด ผักเป็นที่เรารับประทานจะมีสารเป็นพิษในอาหารโดยเฉพาะสารกำจัดแมลงตกค้างอยู่เรามีวิธีการใดบ้างที่จะลดสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในผักให้นักเรียนสำรวจและนำเสนอข้อมูลเป็นแผนภูมิรูปรวงกลม

กระบวนการเรียนการสอน

ระยะที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่โครงการ

1. นักเรียนและครูรับประทานอาหารร่วมกันที่โรงอาหารเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนเข้าสู่โครงการ อาหารเพื่อชีวิต
2. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่อง อาหารเพื่อชีวิต โดยที่ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อชักจูงความสนใจของนักเรียนสู่หัวข้อต่างๆสำหรับทำโครงการอันได้แก่ สารอาหาร พลังงานจากสารอาหาร สารปรุงแต่งอาหารและสารเป็นพิษในอาหาร
3. นักเรียนรวมกลุ่มและลงมติเลือกหัวข้อที่จะทำเป็นโครงการจาก 4 หัวข้อที่ได้เสนอไว้
4. นักเรียนระดมสมองเพื่อทบทวนและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับหัวข้อที่เลือกทำเป็นโครงการโดยสร้างเป็นแผนภาพเนื้อหา (content web)
5. นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามเพิ่มเติมในสิ่งที่ยากรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่เลือกทำเป็นโครงการและกำหนดขอบเขตของการศึกษาในหัวข้อนั้นๆลงในแผนภาพเนื้อหา

ระยะที่ 2 ขั้นพัฒนาโครงการ

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันร่างขั้นตอนการทำโครงการ ซึ่งอาจจะเป็นการรวบรวมสิ่งที่ต้องการศึกษา คำถามที่ต้องการการสืบสอบ บุคคลที่จะต้องเชิญมาเป็นวิทยากร หรือ การสำรวจแหล่งวิทยาการต่างๆ
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติงานตามแผนที่ร่างไว้ได้แก่
 - การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อที่จะทำเป็นโครงการ
 - การเตรียมการปฏิบัติงานภาคสนามเพื่อค้นหาความรู้เกี่ยวกับโครงการที่ศึกษา
 - การปฏิบัติงานภาคสนาม เช่น การสัมภาษณ์พูดคุย การสอบถาม การทดลอง การทดสอบ การสังเกต การค้นคว้าจากหนังสือ

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับงานภาคสนามว่ามีสิ่งใดเกิดขึ้นบ้าง มีสิ่งใดบ้างที่พบเห็น มีสิ่งใดบ้างที่พวกเขาได้เรียนรู้และรวบรวมความรู้ ประสบการณ์ใหม่ต่างๆที่ได้จากการปฏิบัติงานภาคสนามมาใช้ในการพัฒนาโครงการ
9. นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมนำเสนอโครงการ
ระยะที่ 3 ชี้นำเสนอผลงานในโครงการ
10. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองเพื่อให้สมาชิกกลุ่มอื่นๆได้รับความรู้ในเรื่องครบทุกเรื่อง
11. นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากทั้ง 4 โครงการและแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงาน
12. นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งเนื้อหากรณีศึกษาที่ได้รับจากการทำโครงการทั้ง 4 โครงการมาแลกเปลี่ยนกัน โดยที่ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทบทวนความคิดรวบยอด ฝึกทักษะการคิดคำนวณ
- ระยะที่ 4 ชี้นำประเมินผล
13. นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการประเมินผลโดยการใช้เครื่องมือต่อไปนี้
 - 13.1 แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับโครงการของตนเอง
 - 13.2 แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม แบบสอบถามเกี่ยวกับโครงการของตนเองจากเพื่อนต่างกลุ่ม
 - 13.3 แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน
 - 13.4 แบบประเมินโครงการ

โครงการ

ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่เสนอแนะ หรืออาจจะเพิ่มเติมกิจกรรมอื่น ๆ ตามความสนใจ

โครงการสารอาหารทดสอบสารอาหาร

- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสารอาหารหลัก 5 หมู่เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารหมู่ต่างๆ โดยที่นักเรียนอาจจะทำเป็นแผ่นพับ รายงาน หรืออื่นๆ
- สํารวจอาหารที่นักเรียนชอบรับประทานและวิเคราะห์สารอาหารหลักที่มีอยู่ในอาหารนั้น นำเสนอผลที่ได้เป็นแผนภูมิแท่ง
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ว่าสารอาหารที่นักเรียนได้รับส่วนใหญ่นั้นส่งผลต่อการเจริญเติบโต (น้ำหนัก ส่วนสูง) ของนักเรียนอย่างไรบ้าง เช่นทำให้นักเรียนมีน้ำหนัก ส่วนสูงเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงข้อดี ข้อเสียของการได้รับสารอาหารหมู่ใดหมู่หนึ่งมากเกินไป

- ออกแบบการทดลองและทำการทดลองที่เกี่ยวข้องสารอาหารเช่นอาหารสูตรพิเศษ นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

โครงการพลังงานจากสารอาหาร

- ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพลังงานจากสารอาหาร การคำนวณหาพลังงานที่ได้จากสารอาหาร พลังงานที่ใช้ไปในกิจกรรมต่างๆ อาจเขียนแผนภูมิแสดงวิธีคิดคำนวณ และยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ
- สํารวจอาหารที่นักเรียนรับประทานและกิจกรรมที่นักเรียนทำใน 1 วันโดยอาจจะนำเสนอเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ ทั้งนี้ นักเรียนจะได้ข้อสรุปว่าแต่ละคนจะรับประทานอาหารและทำกิจกรรมต่างกัน
- ทำตารางสรุปสารอาหารหลักที่มีอยู่ในอาหารที่นักเรียนรับประทานใน 1 วันเพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ว่าอาหารแต่ละชนิดจะให้สารอาหารหลายประเภท
- คำนวณพลังงานที่ได้จากสารอาหารหลัก พลังงานที่ต้องการสำหรับกิจกรรมต่างๆของนักเรียนแต่ละคนและนำเสนอเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ ในกิจกรรมนี้นักเรียนจะสามารถหาข้อสรุปได้ว่าแต่ละคนจะได้รับพลังงานและมีการใช้พลังงานที่แตกต่างกันและเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในชีวิตในแง่ของการรับประทานอาหารในปริมาณที่พอเพียงกับความต้องการของร่างกาย

โครงการสารปรุงแต่งอาหาร

- ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสารปรุงแต่งอาหารเช่น ความหมาย ชนิด ประโยชน์และโทษของสารปรุงแต่งอาหาร วิธีการใช้สารปรุงแต่งอาหารอย่างปลอดภัย ซึ่งอาจจะทำเป็นหนังสือเล่มเล็กๆ การทำกิจกรรมนี้จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับสารปรุงแต่งอาหาร ซึ่งเป็นพื้นฐานในการทำกิจกรรมขั้นต่อไป
- สํารวจว่าสารปรุงแต่งอาหารอะไรที่นักเรียนรับประทานมากที่สุด สรุปข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ
- ออกแบบการทดลองและทำการทดลองทำสารปรุงแต่งอาหารที่นักเรียนมีความสนใจและสรุปข้อมูลที่ได้เป็นกราฟ ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกทักษะการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการทดลอง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร นอกจากนี้ยังได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องสถิติอีกด้วย

โครงการสารเป็นพิษในอาหาร

- ทำแผนภูมิความรู้สรุปอันตรายจากสารเป็นพิษในอาหารโดยเน้นเรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การทำเป็นแผนภูมิเผยแพร่这不仅นักเรียนจะได้รับความรู้แล้วยังจะทำให้ผู้อื่นได้รับความรู้อีกด้วย

- สำนวจความรูั ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความหมาย ประเภทของสารเป็นพิษในอาหารโดยสรุปผลการสำวจเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ
- เขียนแผนภูมิรูปร่างกลมสรุปวิธีการล้างผักของผู้ปกครอง
- ทำเอกสารสรุปวิธีการล้างผักที่ปลอดภัย เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้อื่น
- ออกแบบการทดลองและทำการทดลองที่เกี่ยวกับสารเป็นพิษในอาหารเช่น ทดลองทำน้ำยาล้างผัก

แหล่งวิทยากรเบื้องต้น

นักเรียนสามารถเลือกหาข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งวิทยากรที่แนะนำ หรือจากแหล่งวิทยากรอื่นๆ

1. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รายการโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับสุขภาพ อาหาร
3. วิทยุทัศน์เกี่ยวกับสุขภาพ อาหาร
4. บุคคลที่สามารถให้ความรู้ได้
5. หนังสือ วารสาร นิตยสาร ที่เกี่ยวกับสุขภาพ อาหาร
6. ตลาดสด
7. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

การประเมินผล

ในการประเมินผลได้แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

- ส่วนที่ 1. การประเมินตนเอง เครื่องมือที่ใช้คือ
แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับโครงการของตนเอง และแบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม
- ส่วนที่ 2 การประเมินโดยเพื่อนต่างกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้คือ
แบบสอบถามเกี่ยวกับเกี่ยวกับโครงการของตนเองจากเพื่อนต่างกลุ่ม
- ส่วนที่ 3 การประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ เครื่องมือที่ใช้คือ
แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนและแบบประเมินโครงการ

แผนการสอนหน่วยบ้านน่าอยู่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนหน่วย บ้านน่าอยู่ เสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการสร้างบ้านเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบได้
2. สรุปข้อมูลเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียของวัสดุในการสร้างบ้านแต่ละชนิดเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละได้
3. นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการจัดบ้านให้ถูกสุขลักษณะเช่น ทิศทางลม แสง เป็นแผนภูมิรูปร่างกลมได้
4. สรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งบ้านเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละได้
5. นำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้วัสดุในการตกแต่งบ้านเช่น การสีใช้สีทาบ้าน การเลือกใช้กระเบื้องปูพื้นเป็นแผนภูมิแท่งได้
6. นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นกราฟได้
7. จำลองบ้านแบบต่างๆ บ้านที่ถูกสุขลักษณะ การตกแต่งบ้าน บ้านประหยัดพลังงานโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ แบนผืนและมาตราส่วน
8. ค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการสร้างและตกแต่งบ้านบ้าน การสร้างและตกแต่งบ้านบ้านที่ถูกสุขลักษณะ กระแสไฟฟ้าภายในบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านได้ด้วยตนเอง
9. ทำโครงการเรื่องจำลองบ้านแบบต่างๆ จำลองบ้านในฝัน จำลองห้องนอนในฝันและจำลองบ้านประหยัดพลังงานโดยการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน

ความคิดรวบยอด

1. รูปย่อส่วนหรือขยายส่วนที่แสดงขนาดและทิศทางที่ถูกต้องเรียกว่า แบนผืน
2. แบนผืนควรมีมาตราส่วนกำกับ เพื่อให้ทราบความยาว ความสูง หรือระยะทางจริง
3. มาตราส่วนเขียนได้ 2 แบบคือ
 - (1) ใช้หน่วยที่ต่างกัน ต้องเขียนหน่วยกำกับไว้ เช่น 1 ซม. : 5 ม. หมายความว่า ใช้ความยาว 1 เซนติเมตรในแบนผืน แทนความยาวจริง 5 เมตร
 - (2) ใช้หน่วยเดียวกัน ไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับ เช่น 1 : 10,000 หมายความว่าใช้ความยาว 1 หน่วยในแบนผืน แทนความยาวจริง 10,000 หน่วย ในหน่วยเดียวกัน
3. แผนภูมิแท่ง เป็นการเขียนแท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากแทนข้อมูลต่างๆโดยให้ขนาดของแท่ง

- สี่เหลี่ยมแต่ละแห่งเท่ากัน ความสูงหรือความยาวแต่ละแห่งสี่เหลี่ยมแสดงจำนวนหรือข้อมูลแต่ละรายการและมีปลายด้านหนึ่งของแต่ละสี่เหลี่ยมอยู่ในระดับเดียวกัน
4. การเปรียบเทียบข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป อาจเปรียบเทียบโดยใช้แผนภูมิแท่ง
 5. แผนภูมิรูปวงกลม เป็นการแสดงข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปวงกลมแทนปริมาณข้อมูล
 6. การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อาจแสดงโดยการใช้กราฟเส้น
 7. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมอาจหาได้จากการหาผลบวกของพื้นที่รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่ประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมนั้น หรืออาจหาได้จากสูตร
 9. ที่อยู่อาศัยมีหลายลักษณะ และสร้างจากวัสดุหลากหลายชนิด ตามความต้องการของผู้อยู่อาศัย และความเหมาะสมของสิ่งแวดล้อม
 10. การสร้างบ้านและการตกแต่งบ้านให้ถูกสุขลักษณะจะทำให้สมาชิกที่อาศัยมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี
 11. ลักษณะบ้านที่ดี จะต้องประกอบไปด้วยประโยชน์ใช้สอย ความมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย มีอายุความคงทนต่อการใช้สอย มีความสวยงาม เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นภูมิประเทศ
 12. การใช้วัสดุในการตกแต่งบ้านต้องคำนึงถึงงบประมาณ การดูแลรักษาและความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย
 13. การใช้กระแสไฟฟ้าควรใช้อย่างประหยัดเพื่อประหยัดพลังงานและเพื่อลดค่าใช้จ่ายภายในบ้าน
 14. การปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน จะทำให้งานดำเนินลุล่วงไปด้วยดี เพราะนักเรียนจะเห็นความเป็นไปของการดำเนินงาน ช้อบกพร่อง อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้นักเรียนแก้ไขได้ทันเวลา

เนื้อหา

บ้านเป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ที่สำคัญมากสำหรับการดำรงชีวิต บ้าน หมายถึง อาคารบ้านเรือน ดึก โรง แพ หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อเป็นที่สำหรับการนอน การพักผ่อน การรับประทานอาหาร หรือทำกิจกรรมอื่นๆร่วมกันของสมาชิกในครอบครัว ขนาดของบ้านอาจเป็นบ้านขนาดใหญ่หรือบ้านขนาดเล็ก นอกจากนี้บ้านยังมีหลายประเภทเช่น อาคารชุด ทาวน์เฮาส์ บ้านเดี่ยว ดึกแถวซึ่งบ้านแต่ละประเภทต่างก็มีข้อดี ข้อเสียต่างกัน

ในการสร้างบ้านหรือการตกแต่งบ้านจะต้องมีการวางรูปแบบของบ้านก่อนนั่นก็คือ การเขียนแผนผังบ้าน เพราะจะทำให้เราเห็นโครงสร้างที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ซึ่งการเขียนแผนผังบ้านผู้เขียนจะต้องย่อส่วนจากของจริงโดยใช้มาตราส่วนกำกับเช่น มาตราส่วน 1 ซม. : 1 ม. จะหมายถึงถ้าความกว้างของบ้านจริงๆคือ 6 เมตร ในแผนผังบ้านจะเขียนความกว้างของบ้าน 1 เซนติเมตร การเขียนแผนผังบ้านนอกจากจะใช้ความรู้เกี่ยวกับ

มาตราส่วนแล้วก็ยังคงคำนึงการจัดวางส่วนต่างๆของบ้านให้ตรงกับความต้องการของเจ้าของบ้านและการสร้างให้ถูกสุขลักษณะเพื่อการมีสวัสดิภาพที่ดีของผู้อยู่อาศัย

การตกแต่งบ้านนับได้ว่าเป็นเรื่องที่เราควรให้ความสำคัญเพราะถ้าเราตกแต่งบ้านให้สวยงาม น่าอยู่ สะดวกสบาย ปลอดภัย ก็จะทำให้ผู้อยู่อาศัยมีความสุขกายสุขใจมากยิ่งขึ้น การตกแต่งบ้านจะต้องมีการวางแผนก่อนการลงมือตกแต่งจริงเพื่อไม่ให้สูญเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น เช่นการปูพื้นกระเบื้อง การทาสีห้อง จะต้องมีการคำนวณพื้นที่ก่อนเพื่อจะได้ซื้อวัสดุอุปกรณ์ตกแต่งได้พอดี นอกจากนี้การตกแต่งบ้านจะต้องพิจารณาถึงความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย เช่น การเลือกสีทาภายในบ้านจะต้องใช้สีที่ทาภายในเท่านั้นเพราะเป็นสีที่มีส่วนผสมของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อผู้อยู่อาศัยน้อยกว่าสีทาภายนอก

การใช้ชีวิตอยู่ในบ้านที่มั่นคงแข็งแรง ปลอดภัยเป็นสิ่งที่ทุกคนปรารถนาแต่สิ่งที่ไม่ได้สำหรับการใช้ชีวิตภายในบ้านก็คือ บ้านควรมีความสะดวกสบาย เช่น การมีไฟฟ้าและน้ำใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ไฟฟ้า ไฟฟ้าเป็นพลังงานที่เรานำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย เครื่องใช้ภายในบ้านส่วนใหญ่จะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้า เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า วิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น ซึ่งทุกๆเดือนเราต้องเสียค่าไฟฟ้าตามหน่วยที่เราใช้ ในการคำนวณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้และค่าไฟฟ้าด้วยตนเองสามารถทำได้ดังนี้คือ

$$\text{หน่วยไฟฟ้า} = \frac{\text{วัตต์} \times \text{เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)}}{1,000}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = \text{หน่วยไฟฟ้าที่ใช้} \times \text{ราคาไฟฟ้าต่อหน่วย}$$

การคิดคำนวณค่าไฟฟ้าเป็นจะเป็นวิธีการที่ช่วยทำให้เราสามารถควบคุมการใช้ไฟฟ้าได้วิธีหนึ่ง นอกจากนี้เรายังมีวิธีการอีกหลายวิธีที่จะใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เช่น การปิดไฟเมื่อเลิกใช้ การเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ประหยัดไฟ การสร้างบ้านให้เป็นบ้านที่ประหยัดพลังงาน เป็นต้น

บ้าน จึงเป็นเรื่องที่สำคัญของที่เราควรจะศึกษาเพื่อนำความรู้ต่างๆมาใช้ในการปรับปรุง จัด สร้างบ้านให้ถูกสุขลักษณะ น่าอยู่ น่าอาศัย และเพื่อความสุขทางกายและทางจิตใจของคนภายในครอบครัว

แนวคำถามสำหรับการสนทนา

1. บ้านมีกี่แบบ แต่ละแบบมีลักษณะอย่างไร วัสดุที่ใช้ในการสร้างบ้านมีอะไรบ้าง เรามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการสร้างบ้านมากน้อยเพียงใด คนส่วนใหญ่มีบ้านแบบใดคิดเป็นร้อยละเท่าใด ถ้าเราจะจำลองบ้านแบบต่างๆจะต้องทำอย่างไร
2. บ้านที่ถูกสุขลักษณะเป็นอย่างไร การสร้างบ้านให้ถูกสุขลักษณะต้องทำอย่างไร นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านที่ถูกสุขลักษณะมากน้อยเพียงใด มาตราส่วนมีความสำคัญอย่างไรกับการเขียนแผนผังบ้านถ้าเราจะเขียนแผนผังบ้านเองจะต้องทำอย่างไรให้บ้านในฝันของนักเรียนเป็นอย่างไรให้นักเรียนลองสำรวจและนำเสนอเป็นแผนภูมิรูปร่างกลม และจำลองบ้านในฝันของนักเรียน
3. บ้านจะสวยงามน่าอยู่ต้องทำอย่างไร หลักการตกแต่งบ้านให้ถูกสุขลักษณะมีอะไรบ้าง เราใช้อุปกรณ์หรือวัสดุอะไรในการตกแต่งบ้านมากที่สุดคิดเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เท่าไร คนส่วนใหญ่จะใช้หลักอะไรในการเลือกวัสดุอุปกรณ์ในการตกแต่งบ้านให้นักเรียนลองสำรวจและนำเสนอผลการสำรวจเป็นแผนภูมิแท่ง ถ้านักเรียนจะจำลองห้องนอนในฝันของนักเรียนนักเรียนจะทำอย่างไร
4. วงจรไฟฟ้าที่เราใช้ภายในบ้านเป็นอย่างไร ในบ้านของเรามีเครื่องใช้ไฟฟ้าอะไรบ้างคิดเป็นร้อยละเท่าใด ในแต่ละวันเราใช้ไฟฟ้ากี่หน่วยคิดเป็นเงินกี่บาท เราจะมีวิธีการประหยัดค่าไฟฟ้าได้อย่างไรบ้าง บ้านประหยัดพลังงานเป็นอย่างไร เราจะจำลองได้หรือไม่

กระบวนการเรียนการสอน

ระยะที่ 1 ขั้่นนำเข้าสู่โครงการ

1. นักเรียนและครูทัศนศึกษาบริเวณเรือนไทยจุฬา หอพักนิสิตหญิง หอพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ตึกแถวตลาดสามย่านเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนเข้าสู่โครงการที่ศึกษา
2. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่อง บ้านน่าอยู่ โดยที่ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อชักจูงความสนใจของนักเรียนสู่หัวข้อต่างๆสำหรับทำโครงการอันได้แก่ จำลองบ้านแบบต่างๆ จำลองบ้านในฝัน จำลองห้องนอนในฝัน และการจำลองบ้านประหยัดพลังงาน
3. นักเรียนรวมกลุ่มและลงมติเลือกหัวข้อที่จะทำเป็นโครงการจาก 4 หัวข้อที่ได้เสนอไว้
4. นักเรียนระดมสมองเพื่อทบทวนและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับหัวข้อที่เลือกทำเป็นโครงการโดยสร้างเป็นแผนภาพความรู้ (content web)

5. นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามเพิ่มเติมในสิ่งที่อยากรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่เลือกทำเป็นโครงการและกำหนดขอบเขตของการศึกษาในหัวข้อนั้นๆลงใน แผนภาพความรู้

ระยะที่ 2 ขั้นพัฒนาโครงการ

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันร่างขั้นตอนการทำโครงการ ซึ่งอาจจะเป็นการรวบรวมสิ่งที่ต้องดูคำถามที่ต้องการการสืบสอบ บุคคลที่จะต้องเชิญมาเป็นวิทยากร หรือการสำรวจแหล่งวิทยาการต่างๆ
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติงานตามแผนที่ร่างไว้ได้แก่
- การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหัวข้อที่จะทำเป็นโครงการ
 - การเตรียมการปฏิบัติงานภาคสนามเพื่อค้นหาความรู้เกี่ยวกับโครงการที่ศึกษา
 - การปฏิบัติงานภาคสนาม เช่น การสัมภาษณ์พูดคุย การสอบถาม การทดลอง การทดสอบ การสังเกต การค้นคว้าจากหนังสือ
8. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับงานภาคสนามว่ามีสิ่งใดเกิดขึ้นบ้างมีสิ่งใดบ้างที่พบเห็นมีสิ่งบ้างที่พวกเขาได้เรียนรู้และรวบรวมความรู้ ประสบการณ์ใหม่ต่างๆที่ได้จากการปฏิบัติงานภาคสนามมาใช้ในการพัฒนาโครงการ
9. นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมนำเสนอโครงการ

ระยะที่ 3 ขั้นนำเสนอผลงานในโครงการ

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองเพื่อให้สมาชิกกลุ่มอื่นๆได้รับความรู้ในเรื่องครบทุกเรื่อง
11. นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากทั้ง 4 โครงการและแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงาน
12. นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากการทำโครงการทั้ง 4 โครงการมาแลกเปลี่ยนกัน โดยที่ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทบทวนความคิดรวบยอด ฝึกทักษะการคิดคำนวณ

ระยะที่ 4 ขั้นประเมินผล

13. นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการประเมินผลโดยการใช้เครื่องมือต่อไปนี้
- 13.1 แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับโครงการของตนเอง
 - 13.2 แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม
 - 13.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับโครงการของตนเองจากเพื่อนต่างกลุ่ม
 - 13.4 แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน
 - 13.5 แบบประเมินโครงการ

โครงการ

ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่เสนอแนะ หรืออาจจะเพิ่มเติมกิจกรรมอื่น ๆ ตามความสนใจ

โครงการจำลองบ้านแบบต่าง ๆ

- รวบรวมรูปบ้านแบบต่าง ๆ โดยจัดทำเป็นรูปเล่มเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับบ้านแบบต่าง ๆ ว่ามีลักษณะอย่างไร มีข้อแตกต่างกันอย่างไร
- สืบหาความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้สร้างบ้าน โดยสรุปเป็นแผนภูมิแห่งเปรียบเทียบ การทำกิจกรรมนี้นักเรียนจะได้รับความรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้สร้างบ้านว่าจะมีหลายชนิดแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติและวิธีการรักษาที่แตกต่างกัน
- สืบหาความคิดเห็นของนักเรียนหรือผู้ปกครองบ้านเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียของวัสดุที่ใช้สร้างบ้าน โดยสรุปผลการสำรวจเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ
- จำลองบ้านแบบต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับ แผนผังและมาตราส่วน โดยการลงมือปฏิบัติจริงและยังเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการตัดสินใจ เลือกใช้วัสดุสำหรับจำลองแบบบ้าน

โครงการจำลองบ้านที่ถูกสุขลักษณะ

- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างบ้านที่ถูกสุขลักษณะ เช่นการจัดแสง ทิศทางลม การจัดพื้นที่ส่วนต่างๆ ของบ้าน โดยการศึกษาจากแบบแปลนบ้าน สอบถามผู้ที่มีความรู้
- ศึกษาแบบแปลนบ้านจากแบบแปลนบ้านของจริงเพื่อให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้มาตราส่วนและสัญลักษณ์ต่างๆ
- สืบหาความต้องการของนักเรียนว่าต้องการที่เป็นแบบใด ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเป็นแผนภูมิวงกลม
- ร่างแผนผังบ้านที่นักเรียนต้องการคร่าวๆ พิจารณาถึงข้อดี ข้อเสียต่างๆ ของแผนผังบ้าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ของการสร้างบ้านที่ถูกสุขลักษณะบ้านที่ถูกสุขลักษณะ การทำกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้วางแผนการทำงานอย่างรอบคอบและเป็นการฝึกฝนเรื่องการใช้มาตราส่วนก่อนลงมือทำจริง
- นักเรียนจำลองบ้านที่ถูกสุขลักษณะโดยการใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ แผนผังและมาตราส่วน

โครงการจำลองการตกแต่งบ้าน

- ศึกษาหลักการตกแต่งบ้าน การใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการตกแต่งบ้าน ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับการตกแต่งบ้านที่ถูกสุขลักษณะ
- สรุปเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละของวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งบ้าน
- เขียนแผนภูมิแห่งสรุปว่าห้องนอนในฝันของนักเรียนมีลักษณะเป็นอย่างไร เช่นสีอะไร

มีเครื่องใช้ที่จำเป็นอะไรบ้าง ปูพื้นห้องนอนด้วยอะไร

- ร่างแบบห้องนอนในฝันและคำนวณหาพื้นที่ของห้องนอนที่ต้องการตกแต่ง เพื่อที่จะได้วางแผนว่าจะตกแต่งอย่างไร จัดวางเครื่องใช้ตรงตำแหน่งไหน ทั้งนี้นักเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักในการตกแต่งบ้านที่ถูกต้องลักษณะ การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการตกแต่งบ้าน
- จำลองห้องนอนและตกแต่งให้สวยงามพร้อม ซึ่งนักเรียนจะได้นำความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วนมาใช้ในการจำลองและเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการตัดแปลงวัสดุในการจำลองของจริง

โครงการการจำลองบ้านประหยัดพลังงาน

- ทำเอกสารเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในบ้าน การคำนวณการใช้กระแสไฟฟ้าการคำนวณค่าไฟฟ้า การประหยัดไฟฟ้า การทำกิจกรรมนี้จะทำให้นักเรียนที่ทำโครงการได้รับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องไฟฟ้า
- เขียนกราฟสรุปการใช้กระแสไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ทาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับบ้านประหยัดพลังงาน
- ร่างแบบและจำลองบ้านประหยัดพลังงาน การทำกิจกรรมนี้จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องแผนผังและมาตราส่วนจากการปฏิบัติจริง

แหล่งวิทยาการเบื้องต้น

นักเรียนสามารถเลือกหาข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งวิทยาการที่แนะนำหรือจากแหล่งวิทยาการตามความสนใจ

1. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รายการโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับบ้านและที่อยู่อาศัย
3. วิดีทัศน์ที่เกี่ยวกับบ้านและที่อยู่อาศัย
4. บุคคลที่สามารถให้ความรู้ได้
5. หนังสือ วารสาร นิตยสาร ที่เกี่ยวกับบ้านและที่อยู่อาศัย

การประเมินผล

ในการประเมินผลได้แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

- ส่วนที่ 1. การประเมินตนเอง เครื่องมือที่ใช้คือ
แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับโครงการของตนเอง และแบบสอบถาม
นักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม
- ส่วนที่ 2 การประเมินโดยเพื่อนต่างกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้คือ
แบบสอบถามเกี่ยวกับโครงการของตนเองจากเพื่อนต่างกลุ่ม
- ส่วนที่ 3 การประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ เครื่องมือที่ใช้คือ
แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนและแบบประเมินโครงการ

กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

กิจกรรมที่ 1 เกมสร้างหอคอย (2 ชั่วโมง)

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักว่าทุกคนเป็นหน่วยหนึ่งของกลุ่มซึ่งมีความสำคัญต่อกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือจากทุกคน
2. เพื่อให้นักเรียนตกลงร่วมกันถึงวิธีการที่จะทำให้ทุกคนได้ร่วมมือกันทำงานอย่างพร้อมเพรียงกัน

เนื้อหาและความคิดรวบยอด

1. ในการทำงานเป็นกลุ่มนั้น คนทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อกลุ่มทั้งนั้นไม่ว่าบุคคลนั้นจะมีความสำคัญมากหรือน้อยเพียงใด เนื่องจากส่วนรวมนั้นประกอบด้วยส่วนย่อยหลายๆส่วน ถ้าส่วนรวมขาดความร่วมมือจากส่วนย่อยใดๆ ไม่ว่าส่วนย่อยนั้นจะเล็กหรือใหญ่มีความสำคัญมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม ก็ย่อมมีผลทำให้ส่วนรวมนั้นขาดความสมบูรณ์ไป ดังนั้นทุกคนในกลุ่มจึงนับว่ามีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของงานกลุ่มทั้งสิ้น การทำงานกลุ่มจะเป็นไปได้ด้วยดีได้ ทุกคนในกลุ่มจำเป็นต้องร่วมมือกันอย่างพร้อมเพรียง
2. วิธีที่สมาชิกกลุ่มสามารถใช้เพื่อให้ทุกคนร่วมมือกันทำงานอย่างพร้อมเพรียงกันได้นั้นมีหลายวิธี เช่น ก) ทุกคนดูแลเอาใจใส่และสนใจกันและกัน ข) มีการเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็นและใช้ความสามารถของตน ค) ทุกคนช่วยกลุ่มทำงานตามที่ตนสามารถทำได้

สื่อ

1. กระดาษหนังสือพิมพ์
2. รางวัล 1 ชิ้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมโดยบอกกับนักเรียนว่าจะให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6คนเพื่อให้นักเรียนแข่งขันกันทำงานโดยทีมที่ชนะจะมีรางวัลให้
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อยและแจกหนังสือกลุ่มละ 1 ฉบับ

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายอธิบายกติกาการเล่นให้แก่นักเรียนคือ ครูจะแจกหนังสือพิมพ์ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ฉบับ และให้นักเรียนช่วยกันสร้างหอคอยที่สูงที่สุดภายในเวลา 15 นาที จากนั้นครูจะทดสอบความมั่นคงของหอคอยโดยการใช้หนังสือพิมพ์พัด ถ้าหอคอยของกลุ่มใดไม่ล้มและสูงที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
4. ครูให้แต่ละกลุ่มเลือกสมาชิกกลุ่มมา 1 คนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตการทำงานของกลุ่ม

ของตนเองโดยสังเกตสิ่งต่อไปนี้

- 4.1 กลุ่มทำงานกันอย่างไร
- 4.2 ใครบ้างที่ช่วยให้กลุ่มทำงานได้เสร็จ เขาช่วยอย่างไร
- 4.3 ใครบ้างที่ทำให้กลุ่มทำงานไม่เสร็จ เขาทำอะไร
- 4.4 ใครบ้างที่ให้ความช่วยเหลือคนอื่น เขาช่วยอย่างไร
- 4.5 ใครบ้างที่ไม่ให้ความช่วยเหลือคนอื่น เขาทำอะไร

5 แต่ละกลุ่มสร้างหอคอย

6 ครูตัดสินผลงานของนักเรียน

ขั้นสรุปและอภิปรายผล

7. ตัวแทนสมาชิกแต่ละกลุ่มออกมารายงานสิ่งที่สังเกตได้จากการทำงานของกลุ่มตนเอง

8. ครูและนักเรียนอภิปรายและสรุปหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม วิธีการที่ทำให้สมาชิกกลุ่มทำงานอย่างพร้อมเพรียงและข้อคิดอื่นๆจากการทำงานกลุ่ม

การประเมินผลการเรียนการสอน

ประเมินจากการผลการอภิปรายและผลสรุปของนักเรียน

กิจกรรมที่ 2 ไครผิดไครถูก (2 ชั่วโมง)

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งในกลุ่ม
 - 1.1 นักเรียนสามารถเสนอแนะวิธีการตกลงหรือตัดสินเมื่อสมาชิกมีความคิดแตกต่างกันได้
2. เพื่อให้นักเรียนฝึกฝนการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม
 - 2.1 นักเรียนให้โอกาสแก่กันและกันในการแสดงความคิดเห็น
 - 2.2 นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น
 - 2.3 นักเรียนแสดงออกอย่างเหมาะสม

เนื้อหาและความคิดรวบยอด

1. ในการทำงานเป็นกลุ่มนั้น กลุ่มมักจะประสบปัญหาในเรื่องความแตกต่างในด้านความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม ซึ่งบางครั้งถกตกลงกันไม่ได้ก็มักจะทำให้สมาชิกกลุ่มไม่พอใจกัน ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจึงควรมีความเข้าใจร่วมกันว่าการที่แต่ละคนมีความเห็นต่างกันเป็นธรรมดา แต่เราก็สามารถทำงานรวมกลุ่มได้ถ้าเรารู้จักใช้ความต่างนั้นให้เป็นประโยชน์แก่กลุ่มและสามารถจะตัดสินใจร่วมกันได้ ถ้ากลุ่มสามารถตกลงหาวิธีการหรือหลักเกณฑ์ที่จะใช้ในการตัดสินใจร่วมกันได้
2. ในการทำงานเป็นกลุ่มนั้นสมาชิกกลุ่ม ทุกคนมีความต้องการที่จะรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า และมีประโยชน์ต่อกลุ่ม ดังนั้นเราจึงควรให้โอกาสแก่กันและกันในการแสดงความคิดเห็นหรือแสดงความสามารถโดยทั่วกัน
3. สมาชิกกลุ่มที่ดีนั้น ควรมีความรับผิดชอบต่อกลุ่ม พยายามให้ข้อมูลหรือความคิดเห็นต่อกลุ่มและควรแสดงออกอย่างเหมาะสม เช่น ใช้คำพูดที่สุภาพไม่แสดงท่าทางหรือใช้คำพูดดูถูกสมาชิกอื่นถ้าต้องการแสดงความคิดเห็นด้วยก็ควรอธิบายเหตุผลให้ชัดเจนไม่แสดงอารมณ์ก้าวร้าวผู้อื่น เป็นต้น

สื่อ

1. รูปภาพ ชายวัยกลางคน 1 รูป หญิงวัยกลางคน 2 รูป หญิงสาว 1 รูป
2. เทปขาว

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. ครูนำเข้าสู่กิจกรรม โดยการนำรูปภาพที่เตรียมมาทั้ง 4 รูปติดบนกระดาน และให้นักเรียนช่วยกันตั้งชื่อทั้ง 4 รูป (สมชาย คุณนายละเมียด ป้าแจ่ม พุดซ้อน) โดยบอกกับนักเรียนว่าครูจะให้ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน เพื่อให้นักเรียนช่วยกันตัดสินว่าเรื่องที่ครูจะเล่าต่อไปนี้ไครผิดไครถูก

ขั้นสอน

2. ครูเล่าเรื่องให้นักเรียนฟังดังนี้ “ สมชายเป็นข้าราชการระดับสูงมีภรรยาชื่อคุณนายละเมียด สมชายได้ช่วยเหลือป้าแจ่มซึ่งกำลังป่วยหนัก เมื่อป้าแจ่มหายป่วยป้าแจ่มจึงยกพุดซ้อนซึ่งเป็น ลูกสาวให้เป็นเด็กรับใช้สมชายและคุณนายละเมียด คุณนายละเมียดคอยดูแลอบรมสั่งสอนพุด ซ้อนมาจนกระทั่งพุดซ้อนอายุได้ 18 ปี คุณนายละเมียดจึงส่งพุดซ้อนเข้าประกวดนางงามประจำ จังหวัดและพุดซ้อนก็ได้ตำแหน่งนางงามประจำจังหวัดมา เมื่อพุดซ้อนได้ตำแหน่งมาแล้ว สมชายก็เริ่มเข้ามาตีสนิทใกล้ชิดกับพุดซ้อนมากขึ้น จนกระทั่งคุณนายละเมียดจับได้ว่าสมชาย และพุดซ้อนมีความสัมพันธ์กันฉันท์ชู้สาว คุณนายละเมียดโกรธมากจึงตามราวีสมชายให้ อับอายขายหน้าลูกน้องจนสมชายทนความอับอายไม่ไหวจึงลาออกจากงานและขับไล่พุดซ้อน ออกจากบ้าน ครอบครัวของสมชายและคุณนายละเมียดจึงกลายเป็นครอบครัวแตกแยกใน ที่สุด” จากเรื่องที่ครูเล่าให้นักเรียนฟังนี้ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปว่าใครผิดใครถูก เพราะ อะไร โดยให้เวลานักเรียน 20 นาที

3. เมื่อนักเรียนอภิปรายได้ข้อสรุปแล้ว ให้สมาชิกที่เป็นตัวแทนกลุ่มออกมารายงานผล

4. ครูให้นักเรียนได้อภิปรายถึงการทำงานของกลุ่มโดยใช้คำถามต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียน คิดเช่น

- เมื่อสมาชิกกลุ่มมีความเห็นแตกต่างกัน กลุ่มทำอย่างไรจึงตกลงกันได้ด้วยดี
- ใครไม่ได้แสดงความคิดเห็นเลย เพราะอะไร
- ทำอย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มจึงจะได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น
- ขณะที่สมาชิกกลุ่มกำลังแสดงความคิดเห็น สมาชิกอื่นควรปฏิบัติตัวอย่างไร เพราะ อะไร
- การแสดงออกอย่างไร จึงจะเรียกว่าเป็นการแสดงออกที่ดีเหมาะสม

ขั้นสรุปและอภิปรายผล

5. ครูและนักเรียนอภิปรายและสรุปวิธีการแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งภายในกลุ่มและหน้าที่ของ สมาชิกที่ดีของกลุ่ม

การประเมินผลการเรียนการสอน

ประเมินจากผลการอภิปรายและผลสรุปของนักเรียน

อ้างอิงจาก

ทศนา แคมมณี. **ช่วยครูฝึกประชาธิปไตยให้แก่เด็ก**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ: 2536.

เครื่องมือประเมินผลการเรียนการสอน

แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน

ชื่อนักเรียน วัน / เดือน / ปี

หน่วย โครงการ

พฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

0 = ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น

1 = ขอความช่วยเหลือบางครั้ง

2 = ทำได้ด้วยตนเอง

พฤติกรรมการเรียนรู้ภายในกลุ่ม

0 = ควรปรับปรุง

1 = น่าพอใจ

2 = สมควรเป็นตัวอย่าง

| พฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล | คะแนน | ข้อวิจารณ์ |
|---------------------------------------|-------|------------|
| 1. ทำความเข้าใจกับปัญหา | | |
| 2. กำหนดจุดมุ่งหมายของงาน | | |
| 3. วางแผนการทำงาน | | |
| 4. ทาวิธีการและกำหนดขั้นตอนในการทำงาน | | |
| 5. วางแผนปฏิบัติในรายละเอียด | | |
| 6. ปฏิบัติตามแผนงานและติดตามงาน | | |
| 7. ประเมินผลและปรับปรุงงาน | | |
| รวม | | |
| พฤติกรรมการเรียนรู้ภายในกลุ่ม | คะแนน | ข้อวิจารณ์ |
| 1. การแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม | | |
| 2. การให้ความร่วมมือในการทำงาน | | |
| 3. การยอมรับฟังความคิดเห็น | | |
| รวม | | |
| รวมคะแนนทั้ง 2 ส่วน | | |

ลงชื่อ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

แบบประเมินโครงการ

คำชี้แจง ให้ ล้อมรอบคะแนนที่ท่านคิดว่าเหมาะสม

| โครงการ | ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และเรื่องที่ทำ | | | | | การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ | | | | | ความคิดสร้างสรรค์ | | | | | การทำรายงาน | | | | | การนำเสนอและจัดแสดง | | | | | รวม | | | | | |
|---------|--|---|---|---|---|-----------------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|--|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |

ลงชื่อ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

รายการประเมินโครงการ

- ด้านที่ 1 ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และเรื่องที่ทำ
- 1.1 ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง
 - 1.2 อธิบายวิธีการคิดทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน
 - 1.3 ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำโครงการ
 - 1.4 มีการค้นหาแหล่งข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
- ด้านที่ 2 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 2.1 มีการระบุปัญหาที่ชัดเจน
 - 2.2 มีการออกแบบการค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้เหมาะสมกับปัญหา
 - 2.3 มีการวัดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ได้ถูกต้อง เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือได้เหมาะสม
 - 2.4 มีการสรุปผลสอดคล้องกับผลที่ได้มา
- ด้านที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์
- 3.1 โครงการที่มีความแปลกใหม่น่าสนใจ
 - 3.2 มีการดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงแนวคิดที่แปลกใหม่
 - 3.3 มีการคิดและใช้วิธีการที่แปลกใหม่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.4 เสนอแนะประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ
- ด้านที่ 4 การทำรายงาน
- 1.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์ม ครอบคลุมหัวข้อที่สำคัญแบ่งหัวข้ออย่างชัดเจน
 - 1.2 เสนอสาระในแต่ละหัวข้อถูกต้อง ชัดเจน รัดกุม
 - 1.3 ออกแบบนำเสนอข้อมูลชัดเจน รัดกุม สละสลวย
 - 1.4 อภิปรายผลอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์
- ด้านที่ 5 การนำเสนอและจัดแสดงผลงาน
- 5.1 อภิปรายชัดเจนและน่าสนใจ
 - 5.2 ตอบคำถามได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว
 - 5.3 จัดแสดงโครงการได้น่าสนใจ และสวยงาม
 - 5.4 จัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ครบถ้วน

หลักเกณฑ์ในการประเมินในแต่ละด้าน

| ลักษณะโครงการ | เกณฑ์การประเมิน | ระดับคะแนน |
|--------------------------|-----------------|------------|
| มีคุณสมบัติครบทุกข้อ | ดีมาก | 4 |
| ขาดคุณสมบัติ 1 ข้อ | ดี | 3 |
| ขาดคุณสมบัติ 2 ข้อ | ปานกลาง | 2 |
| ขาดคุณสมบัติ 3 ข้อขึ้นไป | ควรปรับปรุง | 1 |
| ขาดคุณสมบัติทั้ง 4 ข้อ | ยังใช้ไม่ได้ | 0 |

แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับโครงการของตนเอง

ชื่อ.....วัน / เดือน / ปี.....

หน่วย.....โครงการ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน และเขียนแสดงความคิดเห็น

1. ความสำเร็จของโครงการนี้

มาก

ปานกลาง

น้อย

เพราะ.....
.....
.....

2. ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการนี้คือ.....

.....
.....

3. ลักษณะการทำงานเป็นกลุ่มของโครงการนี้

ข้อดี.....

.....

ข้อเสีย.....

.....

4. ให้นักเรียนสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับจากการทำโครงการนี้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบสอบถามเกี่ยวกับโครงการของตนเองจากเพื่อนต่างกลุ่ม

โครงการ.....วัน / เดือน / ปี.....

สิ่งที่ควรชมเชย

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม

ชื่อ.....วันที่ / เดือน / ปี

หน่วย.....โครงการ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ลงใน และแสดงความคิดเห็นของนักเรียน

บทบาทเกี่ยวกับการทำงาน

1. นักเรียนปฏิบัติตนอย่างไรในการทำงานกลุ่ม

.....

2. สมาชิกในกลุ่มได้ทำตามแผนงานที่ได้ตกลงกันไว้หรือไม่ เพราะอะไร

.....

3. ภายในกลุ่มของนักเรียนมีการแบ่งงานกันอย่างไร

.....

บทบาทเกี่ยวกับการรวมกลุ่ม

1. เมื่อสมาชิกกลุ่มมีความคิดเห็นแตกต่างกัน กลุ่มทำอย่างไรจึงตกลงกันด้วยดี

.....

2. นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ที่ทำให้สมาชิกในกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น

.....

3. ในกลุ่มของนักเรียนมีข้อดี ข้อบกพร่อง และควรแก้ไขในเรื่องอะไรบ้าง

ข้อดี.....
 ข้อบกพร่อง.....
 สิ่งที่ควรแก้ไข.....

ด้านทั่ว ๆ ไป

1. โดยภาพรวม งานกลุ่มของนักเรียนประสบความสำเร็จในระดับใด

มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

เพราะ.....

.....

2. สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำงานกลุ่มมีอะไรบ้าง

1.

2.

3.

ภาคผนวก จ

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผนการสอน

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผนการสอนโดยแบ่งเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับชั่วโมง
ขั้นตอนสอนและการใช้แผนการสอนดังตารางที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผนการสอน

| ชั่วโมงที่/ขั้นตอนการสอน | การใช้แผนการสอน |
|------------------------------|--|
| 1 - 2 / ชั้นนำเข้าสู่โครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนและครูรับประทานอาหารร่วมกันที่โรงอาหาร ทัศนศึกษาตลาดสามย่านและดูวีดีทัศน์เกี่ยวกับอาหาร (หน่วยอาหารเพื่อชีวิต) • ครูพานักเรียนทัศนศึกษาบริเวณเรือนไทยจุฬา หอพักนิสิตหญิง หอพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ดึกแถว ตลาดสามย่านและดูวีดีทัศน์เกี่ยวกับบ้าน(หน่วยบ้านน่าอยู่) |
| 3 - 4 / ชั้นนำเข้าสู่โครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่องอาหาร(หน่วยอาหารเพื่อชีวิต)และเรื่องบ้าน(หน่วยบ้านน่าอยู่) • นักเรียนรวมกลุ่มเลือกหัวข้อ |
| 5 / ชั้นนำเข้าสู่โครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนระดมสมองเพื่อทบทวนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ • นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามในสิ่งที่อยากรู้ |
| 6 / ชั้นพัฒนาโครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันร่างขั้นตอนการทำงาน |
| 7-13 / ชั้นพัฒนาโครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติงานตามแผนที่ร่างไว้ • นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับงานภาคสนาม |
| 14 – 15 / ชั้นพัฒนาโครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมนำเสนอโครงการ |

ตารางที่ 9 ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผนการสอน(ต่อ)

| ชั่วโมงที่/ขั้นตอนการสอน | การใช้แผนการสอน |
|---------------------------------------|--|
| 16 – 17/ ช้้นนำเสนอผลงาน ในโครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน • นักเรียนทุกกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้รับจากทั้ง 4 โครงการ • นักเรียนแลกเปลี่ยนเนื้อหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ • ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนทบทวนความคิดรวบยอดฝึกทักษะการคิดคำนวณ |
| 18 / ช้้นสรุปและประเมินผล โครงการ | <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสรุปและประเมินผลโครงการ |

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในโครงการต่างๆของนักเรียนดังรายละเอียดในตารางที่ 10 ดังนี้

ตารางที่ 10 รายละเอียดเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในโครงการต่างๆของนักเรียน

| หน่วย | กิจกรรมในโครงการต่างๆ |
|----------------------|---|
| หน่วยอาหารเพื่อชีวิต | <ul style="list-style-type: none"> • โครงการทดสอบสารอาหาร ครูได้เสนอกิจกรรม 4 กิจกรรมผลปรากฏว่านักเรียนทำทุกกิจกรรมแต่ปรับเปลี่ยนการทดลองทำอาหารสูตรพิเศษจากที่ครูเสนอคือการทำนมเปรี้ยวถั่วเหลืองนักเรียนเปลี่ยนเป็นการทดลองทำไอศกรีมถั่วเหลือง • โครงการทดสอบสารอาหาร ครูเสนอแนะกิจกรรม 4 กิจกรรมผลปรากฏว่านักเรียนทำทุกกิจกรรมที่ครูเสนอแนะ • โครงการสารปรุงแต่งอาหาร ครูได้เสนอแนะกิจกรรมไว้ 3 กิจกรรมผลปรากฏว่านักเรียนทำทุกกิจกรรมที่ครูเสนอแนะแต่ปรับเปลี่ยนการทดลองทำสารปรุงแต่งอาหารจากที่ครูเสนอแนะการทำซอสใส่เย็นตาโฟนักเรียนเปลี่ยนเป็นการทำซอสปรุงรสรสกุ้ง • โครงการสารเป็นพิษในอาหาร จากกิจกรรมที่ครูเสนอแนะ 5 กิจกรรมนักเรียนทำ 4 กิจกรรมโดยที่นักเรียนไม่ทำน้ำยาล้างผักที่ครูเสนอแนะที่ครูเสนอไว้เพราะค่อนข้างยากและใช้อุปกรณ์มากนักเรียนขอปรับเปลี่ยนเป็นการทำบะหมี่ข้าวกล้อง |
| หน่วยบ้านน่าอยู่ | <ul style="list-style-type: none"> • โครงการจำลองบ้านแบบต่างๆ • โครงการจำลองบ้านที่ถูกต้องลักษณะ • โครงการจำลองการตกแต่งบ้าน • โครงการจำลองบ้านประหยัดพลังงาน นักเรียนทำทุกกิจกรรมที่ครูเสนอแนะ |

ภาคผนวก ฉ

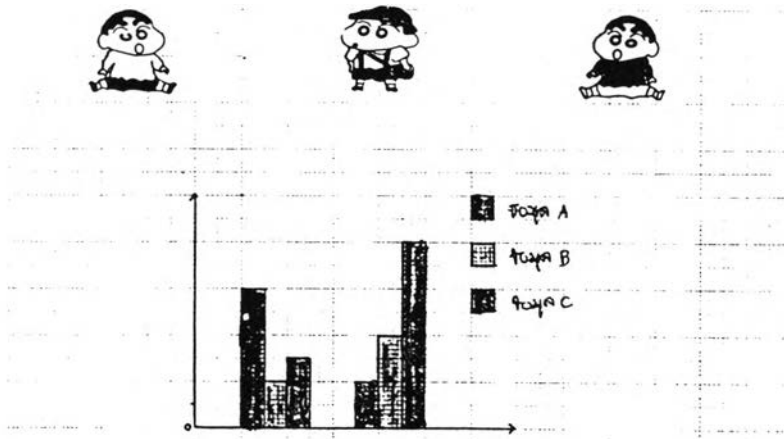
ตัวอย่างการเรียนรู้ของนักเรียนจากหลักฐานในแฟ้มสะสมงาน

ส่วนที่ 1 ตัวอย่างหลักฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ตัวอย่างที่ 1 บันทึกการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนแผนภูมิแท่ง

วิธีการเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

- 1. ในกรทำแผนภูมิแท่งเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่กำหนดให้ ใช้หลักเขียน
 กับกรทำแผนภูมิแท่ง แต่ทำให้แท่งข้อมูลตั้งกัน 2 โคนหรือมากกว่า
 โดยใช้สีหรือ ลวดลาย ต่างกัน และต้องเขียนสัญลักษณ์กำกับไว้ว่า แต่
 ละชนิดใช้แทนข้อมูลของใคร
- 2. ถ้าข้อมูลแต่ละจำนวนมีค่าสูง แล่ต่างกันไม่มาก สามารถทำแผนภูมิให้
 ความสูงของแต่ละแท่งต่างกันชัดเจนได้ โดยย่อระยะ ส่วนตั้งของ
 แกนไว้ใกล้ค่าต่ำสุดของข้อมูลนั้น แล้วจึงใช้มาตราส่วนที่เหมาะสมบนแกน
 ต่อไป



ตัวอย่างที่ 2 ภาพนักเรียนกำลังขีดรอยคะแนน



ตัวอย่างที่ 3 ใบความรู้เกี่ยวกับสารปรุงแต่งอาหาร

สารปรุงแต่งอาหาร

สารปรุงแต่งอาหารเป็นสารที่ไม่ใช่อาหาร ใช้เติมลงในอาหารสัดส่วนเล็กน้อยเพื่อปรับปรุงสี กลิ่น รส เนื้ออาหาร และอายุการเก็บรักษาเพื่อช่วยในการถนอมอาหาร

ในที่นี้จะกล่าวถึงแค่สารปรุงแต่งอาหารบางอย่างที่เป็นสารพิษ ทำอันตรายต่อสุขภาพเมื่อบริโภคเข้าไป พิษจะเข้าไปสะสมอยู่ในร่างกาย คือ เมื่อบริโภคเข้าไปทีละน้อย พิษนั้นจะสะสมไปเรื่อย ๆ โดยไม่แสดงอาการให้รู้สึก แต่ก็คอยบั่นทอนสุขภาพไปทีละน้อย ๆ เมื่อพิษสะสมมากขึ้นอาการก็จะแสดงออก ร่างกายจะค่อย ๆ ทุกข์โทรมขาดความต้านทานโรค ทำให้เจ็บไข้ได้ป่วยและอาจถึงตายได้ การเติมสารปรุงแต่งอาหารที่มีพิษเหล่านี้ลงในอาหารเกิดขึ้นได้ เนื่องจาก

1. ผู้ผลิตไม่มีความรู้พอ ไม่ว่าจะเติมสารเหล่านี้ลงไปจะทำให้ตายสุขภาพผู้บริโภคทีละน้อย ๆ
2. เกิดจากการขาดความรู้ระดับครัว
3. เกิดจากความไม่เชื่อว่าสารเหล่านี้จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพจริง เพราะวาพิษของสารที่เติมลงในอาหารส่วนมากจะไม่แสดงอาการออกมาทันที
4. เกิดจากความเห็นแก่ตัวของผู้ผลิตเขาแค่ได้ต้องการกำไรมาก ๆ โดยไม่คำนึงถึงความทุกข์ของผู้อื่น ๆ จึงทำให้กล้าเติมสารที่รู้ว่าอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภค

สัดส่วนของการใช้สารต่าง ๆ เหล่านี้ บ้างก็ว่าถ้าใช้เพียงเล็กน้อยจะไม่เป็นพิษ แต่ถ้าใช้มากเกินไป แต่เกลือก็ยังเป็นพิษแก่ร่างกายได้ จึงควรระวังไม่ให้มากเกินไป

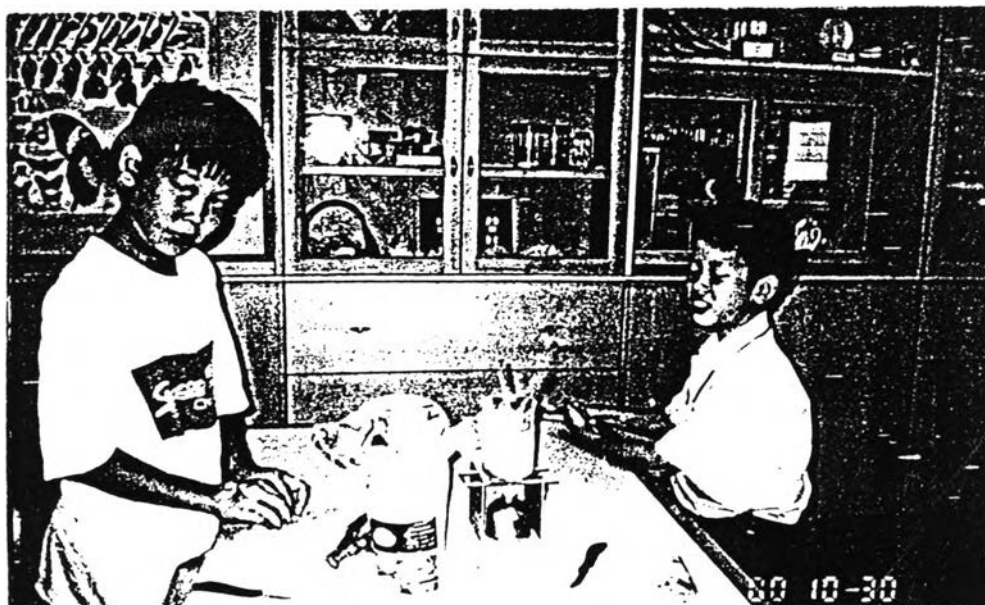
1. สารบอแรกซ์ (Borax)

เป็นสารประกอบอย่างหนึ่งมีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมบอแรกซ์ หรือน้ำประสานทองในลูกจีนเนื้อขาว เพื่อใช้ทออบเหนียว ไม้ได้กรอบ แฉก เพื่อให้เก็บได้นาน เมื่อนำมาปรุงรสก็มักถูกปลอมแปลงโดยการผสมพวก Borax ถ้าไม่สังเกตให้ดีจะคิดว่าเป็นผงชูรส เพราะเกลือคล้ายกัน สารบอแรกซ์นี้เป็นวัตถุห้ามใช้ในอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

2. โซเดียมนิโคเตต (Sodium nicotinate)

ใช้เติมลงในเนื้อสัตว์ เช่น หมูแฮม ไส้กรอก กุนเชียง เพื่อให้สีของร่าหารนั้นแดงสวยเหมือนเดิม ไม่ซีดขาว เมื่อผ่านการรมควันต่าง ๆ แล้ว อันตรายจากสารนี้อาจจะทำให้เกิดอาการคันตามร่างกายและแพ้

ตัวอย่างที่ 4 ภาพนักเรียนกำลังทดลองทำบะหมี่ข้าวกล้อง



ส่วนที่ 2 ตัวอย่างหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม

ตัวอย่างที่ 5 ข้อตกลงของกลุ่มที่นักเรียนช่วยกันสร้างขึ้น

ข้อตกลงของกลุ่ม

1. รับผิดชอบหน้าที่ 
2. ตกลงเวลา
3. เมื่อมีข้อขัดแย้งกันห้ามใช้กำลัง
ตัดสินปัญหา

หน้าที่ของหัวหน้า

1. เป็นผู้นำทางความคิดและการกระทำ
2. ไกล่เกลี่ยข้อขัดแย้ง

 หน้าที่ของสมาชิก

1. เชื้อฟังหัวหน้า
2. ช่วยเหลือเพื่อน



ตัวอย่างที่ 6 แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม

ชื่อ วันที่ / เดือน / ปี 30 ๓ ๕ 43

หน่วย บ้านฟ้าสวย โครงการ ป้ายประชาร่วมใจพหุวิชา ๖

คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ลงใน และแสดงความคิดเห็นของนักเรียนตามความเป็นจริง

บทบาทเกี่ยวกับการทำงาน

1. นักเรียนปฏิบัติตนอย่างไรในการทำงานกลุ่ม

ช่วยคนอื่นทำงานที่ทำได้เอง เพื่อให้มีความสามัคคี

2. สมาชิกในกลุ่มได้ทำตามแผนงานที่ได้ตกลงกันไว้หรือไม่ เพราะอะไร

ได้ เพราะ ทุกคนปฏิบัติตามหน้าที่ของตนที่ได้รับตกลงกันไว้

3. ภายในกลุ่มของนักเรียนมีการแบ่งงานกันอย่างไร

แบ่งงานซึ่งกันเองทำได้แล้ว อยากรู้

บทบาทเกี่ยวกับการรวมกลุ่ม

1. เมื่อสมาชิกกลุ่มมีความคิดเห็นแตกต่างกัน กลุ่มทำอย่างไรจึงตกลงกันได้

ใช้การโหวต (เสียงส่วนใหญ่)

2. นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ที่ทำให้สมาชิกในกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น

ให้ออกไปร้องกันว่าใครจะพูด แล้วจึงแสดงความคิดเห็นต่อไป

3. ในกลุ่มของนักเรียนมีข้อดี ข้อบกพร่อง และควรระวังในเรื่องอะไรบ้าง

ข้อดี ทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิด และช่วยกันทำงาน

ข้อบกพร่อง มีที่ปรึกษาภายในกลุ่มไม่มาก

สิ่งที่ควรระวัง สมาชิกในกลุ่มไม่รับทุกอันตามที่กำหนด

ส่วนที่ 3 ตัวอย่างหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน
ตัวอย่างที่ 7 ตารางปฏิบัติงานที่นักเรียนช่วยกันร่างขึ้น

| งาน | วัน/เดือน/ปี | | ผู้รับผิดชอบ | |
|---|--------------|----------|--------------|-------|
| | ทำ | เสร็จ | | |
| 1. เอกสารเสริมความรู้ เรื่องสารปรุงแต่งอาหาร | 21/มิ.ย. | 28/มิ.ย. | ณิชา | ธันญา |
| 2. ทำเอกสารสรุปความรู้ เรื่อง | | | | |
| 2.1 การเขียนแผนภูมิแกว | 28/มิ.ย. | 3/มิ.ย. | สมค | ธันญา |
| 2.2 การวาดภาพสิ่ง รอบละ | 28/มิ.ย. | 3/มิ.ย. | ณิชา | ณิชา |
| 2.3 สืบหาข้อมูล | 28/มิ.ย. | 3/มิ.ย. | ณิชา | สมค |
| 3. ออกแบบทรกวด เวลาครึ่งชั่วโมง | 5/ก.ค. | 26/ก.ค. | ทุกคน | |
| เตรียมอุปกรณ์ | 8/ก.ค. | | สมค | ณิชา |
| พิมพ์รายงาน | 12/ก.ค. | | ณิชา | ธันญา |
| หน้าเสนอ | 22/ก.ค. | - | ทุกคน | |
| 4. จัดรับมอบหมาย | 22/ก.ค. | - | ทุกคน | |
| 5. หน้าเสนอ | 24 | | ก.ค. | |

ตัวอย่างที่ 8 สัญญาการเรียนของนักเรียนที่ทำกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

สัญญาการเรียน

ฉบับที่ 1
 ข้าพเจ้า 1 2 สัญญา กับ 0. วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ
 3 4
 ว่าจะทำโครงการเรื่อง หน่วย ใ้จบภายในวันที่ 26 เดือน 2543
 โดยเริ่มทำสัญญาวันที่ 11 เดือน พฤษภาคม 2543 รวมเวลาในการทำสัญญา 14 วัน

| วัตถุประสงค์การเรียนรู้ | เนื้อหา | กิจกรรมการประเมิน | แหล่งวิชาการ | วัน / เดือน / ปี ที่ค้นหาข้อมูลจากแหล่งวิชาการ | วันที่ปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ | | |
|--|---------|---|-----------------------------|---|---------------------------|------------|------------------|
| | | | | | จุดประสงค์ที่ | วันเดือนปี | อาจารย์ที่ปรึกษา |
| 1. ให้อ่านและทำความเข้าใจกับสารปรุ และออกสาร | วัชย์ | 1 ทำเอกสารเรียนความรู้ | ห้องสมุด | 21, 22 มิย | 1 | 26 มิย 43 | |
| 2. ความรู้เรื่องสรีรวิทยา | กลิต | ทำเอกสารสรุปความรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูลจริง | ห้องสมุด | 28, 30 มิย, 1 กค | 2 | 3 มิย 43 | |
| 3. ความรู้เกี่ยวกับภาคอวัยวะ | กลิต | | | | 3 | | |
| 4. ความรู้เรื่องประสาทสัมผัส | กลิต | | | | 4 | | |
| 5. การออกแบบ และทำการทดลอง | วัชย์ | 5 ออกแบบการทดลองและปฏิบัติจริง | ห้องสมุดและวิทยุกระจายเสียง | 5- 14 มิย | | 21 กค | |

ลงชื่อ 1.
 2.
 3.
 4. ผู้สัญญา

ลงชื่อ
 ผู้รับสัญญา

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวสุคนธ์ทิพย์ ดาสิงห์ เกิดเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2518 ที่อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงราย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (เกียรตินิยมอันดับ 2) สาขาวิชาประถม-
ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2539

