

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- เกียรติชัย พงษ์พานิช. "การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม:" ประชาศึกษา,
3 (ตุลาคม, 2515) หน้า 20 - 26.
- จุง เต พาง. ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ, พิมพ์ในประเทศไทยโดยได้รับอนุมัติจาก
E.T.S. แห่งสหรัฐอเมริกา (พระนคร: วัฒนาพานิช, 2514)
- จำนง พรายแยมแซ. "การทดลองวิทยาศาสตร์ชั้นประถม." วิทยาสาร,
14 (พฤศจิกายน, 2515) หน้า 18 - 21.
- ฉันทนา ภาคบงกช. "การสอนสังคมศึกษาหน่วย "วันสำคัญของชาติ" ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 3 ด้วยกระบวนการกลุ่ม." วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517
- ชวาล แพร์คนกุล. เทคนิคการวัดผล, (พระนคร: อักษรเจริญทัศน์, 2507)
หน้า 139 - 192.
- ชูลี ชัยพิพัฒน์. "การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบ."
วิทยาสาร, 3(มกราคม, 2515) หน้า 18 - 19.
- ทิศนา เทียนเสมอ. "กระบวนการเรียนรู้โดยการทำงานกลุ่ม." วารสารครุศาสตร์,
5 - 6 (สิงหาคม - พฤศจิกายน, 2515).
- _____. "บทบาทสมาชิกกลุ่ม." เอกสารประกอบวิชา Group Dynamics
in Educational Settings. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2516 (เอกสารอักษรสำเนา)

- ทีศนา เทียนเสม. "Sensitivity Training Group." วารสารจิตวิทยา
คลินิก. 2 (พฤษภาคม, 2516)
- เทือก กุสุมา ณ อุษยา. "สอนวิทยาศาสตร์ด้วยเรื่องความไทย." ประชาศึกษา,
9 (เมษายน, 2515) หน้า 38 - 42.
- ทองสุข พงศัทธ. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย,
(พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2509)
- ธีระชัย ปฐมโชติ. "การสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่." หนังสือที่ระลึกในงานพระราช
เพลิงศพศาสตราจารย์ ดร. จริญญาพันธ์ พุกกะมาน, (พระนคร: โรงพิมพ์
ทีรณสาร, 2519)
- นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์. "ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา,
12(กรกฎาคม, 2516) หน้า 19 - 23.
- _____. "การใช้คำถามในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา,
5(ธันวาคม, 2517) หน้า 30 - 33.
- ประคอง กรวรรณสุต. สถิติประยุกต์สำหรับครู, ครั้งที่ 3 (พระนคร: ไทยวัฒนา-
พานิช), 2515.
- ปัทมา เทพจักรพงศ์. "การสอนอ่านเอาเรื่องภาษาอังกฤษด้วยกระบวนการกลุ่ม." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2516.
- ยุพา อานันท์สิทธิ. "การศึกษาแบบสืบสวนสอบสวน (Acting Inquiry) ในวิชา
วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดแบบสอบสวนความถนัดทางการเรียนและความรู้สึก
รับผิดชอบ." ปริญญาานิพนธ์, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515.

เยาวพา เคชะคุปต์. "ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

รุจ วังษ์, "ครูกับการสอนวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา, 1 (สิงหาคม, 2516)
หน้า 11 - 17.

วิรุทธ วิเชียรโชติ. "การสอนแบบสืบสอนสอบสวน." วิทยาสาร, 40 (ตุลาคม, 2515) หน้า 24 - 25.

สมศรี ทยานยง. "วิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น." จันทร์เกษม, 107 (กรกฎาคม-สิงหาคม, 2515) หน้า 17 - 25.

สุนทร พานิชกุล. "ความรับผิดชอบหน้าที่การงานครู." ประชาศึกษา, 12 (กรกฎาคม, 2512) หน้า 13 - 14.

สุน อมรวิวัฒน์. "ครูสังคมศึกษาประติมากรผู้สร้างพลเมืองดี." หลักสูตรและการสอนระดับประถมศึกษา, (พระนคร: โรงพิมพ์ศิรินสาร, 2513)

ศึกษานิการ, กระหวง. บทคัดย่อวิจัยทางการศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513.

ศึกษานิการ, กระหวง, กรมวิชาการ. แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 - 7, พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2514.

_____. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา 1 - 2 - 3, พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2514.

- อาคม จันทสุนทร. "การจัดกิจกรรมในการสอน." ประชาศึกษา, 4 (พฤศจิกายน, 2516) หน้า 22 - 26.
- อานาจ เจริญศิลป์. "การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา, 1 - 6 (มกราคม, 2515)
- _____. "หลักเกณฑ์ของความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา, 2 (กันยายน, 2515) หน้า 37 - 39.
- _____. "ความสำคัญของความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา, 8 (มีนาคม, 2516) หน้า 40 - 41.
- _____. "การสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นแบบหน่วย." ประชาศึกษา, 11 (มิถุนายน, 2516) หน้า 26 - 28.
- _____. "การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อทำลายความมั่งงาย." วิทยาสาร, 44 (พฤศจิกายน, 2516) หน้า 36 - 38.
- _____. "การสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม." ประชาศึกษา, 6 (มกราคม, 2517) หน้า 21 - 24.
- _____. "การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกประชาธิปไตย." วิทยาสาร, 7 (กุมภาพันธ์, 2517) หน้า 38 - 40.
- _____. "หลักการที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา." ประชาศึกษา, 9 (เมษายน, 2517) หน้า 15 - 23.
- _____. "สอนวิทยาศาสตร์ให้เข้ากับศีลธรรม." วิทยาสาร, 22 (กรกฎาคม, 2517) หน้า 14 - 16.

อำนาจ เจริญศิลป์. "อุปสรรคในการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา." มิตรครู,
17 (กันยายน, 2516) หน้า 9 - 11.

_____. "การปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา." ประชาศึกษา,
3 (ตุลาคม, 2517) หน้า 19 - 24.

_____. "การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิด." วิทยาสาร,
35 (พฤศจิกายน, 2517) หน้า 13 - 15.

_____. "การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม." วิทยาสาร, 8 (มกราคม,
2519) หน้า 8 - 10.

ภาษาอังกฤษ

- Banks, Jame A. A teaching Strategies for the Social Studies.
Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Co., 1973.
- Cunningham, R.T. "Developing question-Asking Skill."
Developing Teacher Competencies. Englewood Cliff,
New Jersey: Printice-Hall Inc., 1971.
- Ebell, Robert L. Essential of Educational Measurement.
New Jersey: Printice-Hall, Inc., 1972.
- Evan, K.M. "Sociometry in School II Application." Educational
Research, 5 (February, 1964)
- Garett, Henry E. Statistics in Psychology and Education.
Vakils Foffer and Simon Private Ltd., 1966.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York: McGraw-Hill
Book Company, Inc., 1959.
- Hurley, Beatrice. "Some Ways of Helping Children to Learn
Science," Science for Eight-to-twelve. Bulletin No.
13 A of the Association for Childhood Education Interna-
tional, Washington, D.C. 1964.
- Hurd, Paul De Mart. "Science, Technology, and Society New Good
for Interdisciplinary Socience Teaching." The Science
Teacher, 42(February, 1975)

Schmuck, Richard A, and Patricia Schmuck, Group Process in the Classroom. Iowa: W.M.C. Brown Co., 1971.

Achutz, W. Firo. A Three-Dimensional Theory of Interpersonal Behavior. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1958.

Thorndike, Robert L. Education Measurement. Washington D.C.: American Council on Education, 1961.

Tisana Tiansame. "A Model for Pre-Service Teacher Training in Human Relations for Thailand." Unpublished Ph.D. Dissertation, Arizona State University, 1972.

Victor, Edward, and Majories S. Lerner. Reading in Science Education for the Elementary School. New York: Macmillan Company, 1967.

- Schmuck, Richard A, and Patricia Schmuck, Group Process in the Classroom. Iowa: W.M.C. Brown Co., 1971.
- Achutz, W. Firo. A Three-Dimensional Theory of Interpersonal Behavior. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1958.
- Thorndike, Robert L. Education Measurement. Washington D.C.: American Council on Education, 1961.
- Tisana Tiansame. "A Model for Pre-Service Teacher Training in Human Relations for Thailand." Unpublished Ph.D. Dissertation, Arizona State University, 1972.
- Victor, Edward, and Majories S. Lerner. Reading in Science Education for the Elementary School. New York: Macmillan Company, 1967.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

๕
แบบทดสอบและข้อมูล

แบบวัดทัศนคติค่านิยมมนุษย์สัมพันธ์

คำอธิบายในการทำแบบสอบ

1. นักเรียนจะได้อ่านเรื่องสั้นสนุก ๆ แล้วลองคิดเทียบกับตัวของนักเรียนเองว่าคิดเหมือนกับเรื่องที่อ่านมากน้อยเพียงไร
2. นักเรียนจะคิดให้ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง แล้วตอบโดยกา \times ทับหัวข้อของคำตอบลงในกระดาษคำตอบซึ่งอยู่ทางด้านขวามือ ดังตัวอย่าง (ครูเขียนใหญ่)

ตัวอย่าง (0)

จួយช่วยทำงานบ้าน เช่น รดน้ำต้นไม้	ก. เกือบตลอดเวลา
ดูบ้าน : ช่วยเลี้ยงน้อง เพื่อแบ่งเบาภาระ	ข. บ่อย ๆ
ภาระของคุณแม่ นักเรียนคิดว่าถ้ามี	ค. บางครั้งบางครั้ง
เวลาว่าง นักเรียนจะปฏิบัติเช่นเดียวกับจួយบ้างไหม	ง. นาน ๆ ครั้ง
	จ. เกือบไม่เคยเลย

3. ตัวอย่างของงานบ้านที่ยกให้ดูนี้อาจต่างไปจากสิ่งที่นักเรียนเคยช่วยทำ เช่น ช่วยเช็ดครก หรือชายของหน้าราน เพื่อแบ่งเบาภาระคุณแม่ หรือผู้ปกครอง นักเรียนก็สามารถนำมาเทียบกับตัวอย่างใดเช่นเดียวกัน
4. หากมีใครสงสัยยกมือถามครูเถยวนี้ ขอให้นักเรียนเขียนชื่อหัวกระดาษให้เรียบร้อย
5. เราจะทำข้อสอบ 37 ข้อนี้ ให้เวลา 40 นาที

ขอให้ทุกคนทำควยความตั้งใจและจริงจังที่สุด

ใครเคยคิดหรือเคยทำอย่างนี้บ้าง ?

1. ต้มชอบเอาของเล่นมาเล่นที่โรงเรียน เขาเอา รถถังซึ่งโซลานแล้วมีประกายไฟแวบ ๆ มาเล่น เพื่อนอยากขอเล่น ต้มไม่ยอมให้เพื่อนได้แต่ต้อง รถถังเลย ถ้านักเรียนนำของเล่นมาโรงเรียน นักเรียนจะทำอย่างต้มบ้างไหม
 - ก. เกือบตลอดเวลา
 - ข. บ่อย ๆ
 - ค. บางครั้งบางครั้ง
 - ง. นาน ๆ ครั้ง
 - จ. เกือบไม่เคยเลย
2. กรุณาเป็นเพื่อนที่ทุกคนมักมาหาเมื่อยามต้องการ ให้เพื่อนช่วยเหลือ เพราะกรุณาไม่เคยปฏิเสธที่จะช่วยเหลือเพื่อนเลยบางครั้งแม่จะไม่ชอบรอง ถ้ากรุณาทราบก็จะรีบช่วยเหลือ นักเรียนคิดว่า ถ้ามีโอกาส นักเรียนจะปฏิบัติอย่างกรุณาอย่างไร
 - ก. เกือบไม่เคยเลย
 - ข. นาน ๆ ครั้ง
 - ค. บางครั้งบางครั้ง
 - ง. บ่อย ๆ
 - จ. เกือบตลอดเวลา
3. ครูเคยสอนไว้ว่า "ถ้าเราช่วยผู้อื่น ผู้อื่นจะช่วยเรา" นุชคาทำตามคำแนะนำของครู และพยายามช่วยเหลือเพื่อนเมื่อมีโอกาส นักเรียนคิดว่าถ้ามีโอกาสจะปฏิบัติเช่นเดียวกับนุชคาบ้างไหม
 - ก. เกือบไม่เคยเลย
 - ข. นาน ๆ ครั้ง
 - ค. บางครั้งบางครั้ง
 - ง. บ่อย ๆ
 - จ. เกือบตลอดเวลา
4. ตอยมักชอบคะยั้นคะยอให้เพื่อนทำอะไร ๆ ให้ตัวเขาเสมอ วันนตอยจะแวะไปซื้อของให้คุณแม่ตอนเย็น ตอยชวนตัวไป ตัวไม่ยอมไป เพราะอยากรีบกลับไปทำการบ้าน แต่แล้วตอยก็รีบเราจนตัวต้องไปเป็นเพื่อนตอย ถ้านักเรียนมีฐานะอย่างตอย นักเรียนจะทำอย่างเขาบ้างไหม
 - ก. เกือบตลอดเวลา
 - ข. บ่อย ๆ
 - ค. บางครั้งบางครั้ง
 - ง. นาน ๆ ครั้ง
 - จ. เกือบไม่เคยเลย

5. เศษเชื่อถือความคิดของตนเองมาก คังนั้นเขาไม่
คอยชอบปรึกษาหารือใคร หรือขอให้ใครช่วยเหลือ
เขา เพราะไม่มีใครทำอะไรไ้ถูกใจเท่าตัวเขา
นักเรียนมีความคิดอย่างเขบบางไหม
6. เวลาทำงานกลุ่มควยกัน ประชามักเป็นผู้นำเสมอ
เขาจะเป็นผู้ตัดสินใจเกี่ยวกับ เพราะประชาเชื่อ
ความคิดของเขาเป็นใหญ่ และเพื่อน ๆ ก็เกรงใจ
เขามาก ถ้านักเรียนอยู่ในฐานะของประชา
นักเรียนจะปฏิบัติอย่างเขบบางไหม
7. นลินเป็นคนเกรงใจเพื่อน เขาไม่คอยกล่าวคัสัญญา
หรือทำให้เพื่อนรอเขาเลย วันนั้นนลินจะไปเที่ยว
กับเพื่อนที่สี่แยกราชประสงค์เวลา 10.00 น.
บังเอิน มีเหตุให้เสียเวลาจนเกือบถึงเวลานักก็ยังไม่
ไปถึงสถานที้นักพบ คังนั้นนลินจึงยอมเสียเงิน
ขึ้นแท็กซี่ไปให้ทันนัดพวกเพื่อน ๆ นักเรียนเคยรู้สึก
ว่าต้องทำอะไรให้ส่วนรวมสบายใจ ไม่ตองผิกหวัง
เพราะเราเองอยางนลินบางไหม
8. เวลาเกิดปัญหาขึ้น วิมลมักนำมาปรึกษาหารือเพื่อน
เสมอ เพราะวิมลเชื่อว่า จะช่วยให้แก้ปัญหาได้คิ
กว่าคิดค้นแก้ไขตามลำพังคนเดียว เมื่อนักเรียนมี
ปัญหาตองคิด นักเรียนทำอยางวิมลบางไหม
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บอย ๆ
ค. บางครั้งบางคราว
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บอย ๆ
ค. บางครั้งบางคราว
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางคราว
ง. บอย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางคราว
ง. บอย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา

9. เมื่อแข่งขันแพ้ วิไลบ่นอย่างท้อใจว่า "คะแนน
ของกลุ่มเราสู้ของกลุ่มอื่นไม่ได้" วิไลจึงไม่ค่อย
ชอบการแข่งขัน เวลาแข่งขันก็นักเรียนเคย
รู้สึกอย่างวิไลบ้างไหม
10. เวลาแข่งขันชนะ "อู๋มักชอบแสดงความดีใจออก
มานอกหน้า บางครั้งคุยโอ้อวดจนเพื่อนที่แพ้รู้สึก
ไม่พอใจ เมื่อนักเรียนชนะผู้อื่น นักเรียนเคยแสดง
อย่างอู๋บ้างไหม
11. วรภาไม่ชอบเล่นกับเพื่อนที่แต่งตัวสกปรกรูปร่าง
เรียนอ่อน ถูกครูดบอย ๆ เธอเห็นว่าเขา
เป็นเด็กไม่ดี ถ้านักเรียนมีเพื่อนอย่างนั้น
นักเรียนจะรู้สึกต่อเพื่อนอย่างวรภาบ้างไหม
12. กานต์รักครูปราณี เพราะครูปราณีให้ความ
สนใจนักเรียนทุกคนเท่ากัน แม้เวลาทำผิดก็ลง
โทษโดยไม่เลือกที่รักมักที่ชัง นักเรียนรักครู
ของนักเรียนอย่างกานต์รักบ้างไหม
13. นลินีหวังดีต่อเพื่อน เขามีวิธีพุดตักเตือนเพื่อน
โดยไม่ทำให้ผู้อื่นโกรธ และเขอฟังเป็นอย่างดี
ถ้านักเรียนอยากพุดเตือนเพื่อน นักเรียนจะพุด
อย่างนลินีบ้างไหม
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบจะไม่เคยเลย
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา

14. นายเทพสละที่นั่งบนรถเมคไทหญิงชราหนึ่ง เขาจะ
แสดงน้ำใจและเสียสละให้มอญแอกกว่าอายุเม
นักเรียนใดเลยแสดงน้ำใจต่อมอญแอกกว่าทำนอง
เดียวกันกับนายเทพบางหรือไม่
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
15. พิทยาไม่ชอบการทะเลาะวิวาท เมื่อเขาเห็น
เพื่อนจะชกต่อยกัน เขามักจะเข้าห้ามปรามให้
เจรจากันโดยไร้เหตุผล ถ้านักเรียนพบคน
โกรธกัน นักเรียนจะทำหน้าที่ทำนองเดียวกันกับ
พิทยาบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
16. เวลาที่นำของเล่นใหม่ ๆ มาให้โจโจ้เล่นควย
โจโจ้ต้องพยายามให้คุณแม่ซื้อให้บ้าง โจโจ้ชอบ
มีทุกสิ่งทุกอย่างเหมือนคุณหรือมากกว่าคุณเสมอ
นักเรียนเคยรู้สึกอับอายบ้างไหม
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย
17. นิมไม่เคยชอบไปตลาดกับคุณย่า เพราะคุณย่า
ไม่ค่อยคิดล่วงหน้าว่าจะทำอาหารอะไร ควรซื้อ
อะไรบ้าง จึงต้องเดินวนเวียนอยู่เป็นนานกว่า
จะได้ของครบตามที่ต้องการซื้อ ถ้านักเรียนเป็น
นิมได้รับมอบหมายให้ซื้อกับข้าว นักเรียนจะทำ
อย่างคุณย่าของนิมบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา



18. เวลาสุภาพทำงานอยู่ร่วมกับเพื่อน ๆ สุภาพมักจะ
ให้เพื่อนช่วยกันออกความเห็นว่าคุณควรเริ่มต้นทำ
ก่อน อะไรหลัง ถ้านักเรียนทำงานอยู่จะทำ
อย่างสุภาพบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
19. อาทิตย์หน้าป้อมจะไปพักผ่อนที่ค่ายแห่งหนึ่ง ป้อม
นั่งวางแผนว่าจะเตรียมของใช้อะไรบ้าง แล้วจด
ไว้เพื่อเป็นแนวในการจัดกระเป๋าเดินทาง ถ้า
นักเรียนเตรียมตัวทำสิ่งใด นักเรียนคิดว่าวางแผน
อย่างไรบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
20. เวลาคุยกับผู้อื่น วิมลจะให้ความสนใจและตั้งใจฟัง
เป็นอย่างดีเสมอ วิมลแสดงเช่นนี้กับทุก ๆ คน
นักเรียนคิดว่าจะสามารถทำอย่างไรบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
21. เวลาตั้งฟังผู้อื่นพูด ตั้งมักไม่สามารถจดจำ
พูดจนเขามักแสดงความคิดเห็นหรือโต้แย้งออกมา
ก่อนที่ผู้อื่นจะพูดจบ นักเรียนเคยเป็นอย่างตั้ง
บ้างไหม
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย

22. เพื่อน ๆ ชอบให้ต๋อยเล่านิทานให้ฟังเพราะเลาได้
ชัดเจนและล่่ากับเรื่องใดก็ นักเรียนก็ควาเพื่อน ๆ
เคยชื่นชมในความสามารถของการเลาเรื่องของ
นักเรียนบางใหม่
23. เวลาลกเกศโกธรเพื่อน ลกเกศไมกลสาแสดงความ
รู้สึกให้ใครรู้ เพื่อน ๆ จึงพากันคิดว่าลกเกศเป็น
คนใจดีและอารมณ์เย็น ฉะนั้นนักเรียนโกธรเพื่อน
นักเรียนสามารถทำอย่างลกเกศได้เพียงใด
24. เวลาฟังคำสั่งต่าง ๆ หรือฟังกติกาในการเล่น
เกมส์ ต๋อยมักตองให้ผออื่นอธิบายให้ฟังเพิ่มเติม
อยู่เสมอ นักเรียนตองให้ใครอธิบายให้ฟังอย่าง
ต๋อยบางใหม่
25. เวลากลับไปถึงบ้าน ศศิธรมักไม่มั่นใจในการทำ
การบ้านเพราะไม่ต๋อยเขาใจคำสั่งที่เขียนในสมุด
จกการบ้าน นักเรียนเคยเป็นเหมือนศศิธรบาง
ใหม่
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบไม่เคยเลย
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย

26. สุชาติรู้สึกภูมิใจเมื่อได้ออกไปพูดหรือแสดงกิจกรรม
หน้าชั้นเรียน เมื่อใดมีโอกาสเขามักจะออกไป
แสดงอยู่เสมอ ถ้านักเรียนมีโอกาส นักเรียนจะ
จะทำเช่นสุชาติบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
27. จเรเป็นหัวหน้ากลุ่มที่สบายไม่เหน็ดเหนื่อยมากจน
เกินไป เพราะจเรมักให้กลุ่มประชุมกันแล้ว
กระจายงานให้ทำกันละชั้น ถ้านักเรียนเป็นหัว-
หน้ากลุ่ม นักเรียนคิดว่าจะสามารถทำอย่างจเร
บ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
28. เมื่อเอกรับงานจากจเรมาแล้ว เอนำไปให้คุณแม่
ช่วยทำให้ที่บ้าน เพราะเอกชอบนำเวลาไปเล่นทก
ครั้งที่เอกทำงานนอกเวลา เอกจะดีใจเพราะไม่ต้อง
ทำงานด้วยตนเอง ถ้ามมีโอกาสนักเรียนคิดว่าจะทำ
อย่างเอกบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
29. ในการรายงานผลที่หน้าชั้น วิทย์รายงานนิคพลาด
มาก จเรและเพื่อน ๆ พวกนี้โกรธวิทย์อย่างมาก
ถ้านักเรียนมีเพื่อนร่วมงานอย่างวิทย์ นักเรียนจะ
รู้สึกต่อเขาเช่นเดียวกันบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา

30. เมื่อเจอและเพื่อนร่วรวาทิย์รายงานนิคพลาด เพราะ
ความเข้าใจผิด เนื่องจากระหว่างเรียนวิทย์ไม่
สบายหยุดเรียนบ่อย ๆ ทุกทีนพากันเห็นใจและให้
อภัย ถ้านักเรียนมีเพื่อนที่ทำผิดเพราะมีความจำ-
เป็น นักเรียนจะให้ภัยเขาได้เพียงใด
31. ในการไปพักผ่อนของลูกเสือทุกคนในค่ายทำหน้าที่
เพื่อส่วนรวม เช่น ทำกับข้าว ตักน้ำ เก็บฟืน
ก่อกองไฟ ฯลฯ นักเรียนคิดว่าควรนำวิธีแบ่งงาน
ของลูกเสือมาใช้ในบ้านเราบางไหม
32. การเดินทางไกลครั้งหนึ่ง คุยเดินทางไปเป็นเวลา
หลายชั่วโมงด้วยความเข้มแข็งออกทน ไม่บ่นคร่ำ-
ครวญอย่างเพื่อนบางคน ไม่ว่าจะทำอะไร คุยจะ
ทำด้วยความอดทนเช่นนั้นเสมอ หากนักเรียนต้อง
ทำสิ่งที่ยากลำบาก นักเรียนจะแสดงความสามารถ
เช่นคุยเพียงไร
33. กอຍมักคิดว่าตนเป็นเด็กไม่คิ เมื่อทำอะไรผิด
นิตหนอยก็ไมสบายใจมาก กอຍจึงเป็นเด็กมี
ความทุกข์ นักเรียนคิดว่านักเรียนคิมากอย่าง
กอຍบางไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางคราว
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางคราว
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางคราว
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางคราว
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย

34. สรพงษ์ เป็นคนมีมารยาทดี เขาไม่ชอบรบกวน หรือทำให้ผู้อื่นเดือดร้อนรำคาญใจ เพื่อน ๆ จึง รักสรพงษ์มาก นักเรียนคิดว่า นักเรียนทำตัว เหมือนสรพงษ์ได้แค่ไหน
35. สาวีตร ชอบแอบเล่นในขณะที่ครูสอน บางครั้ง เหม่อลอย จึงมักฟังครูไม่รู้เรื่อง นักเรียน เคยทำอย่างสาวีตรบ้างไหม
36. เวลาคุณแม่ไม่สบายใจน้อยพยายามหาทางถาม จนรู้ว่าคุณแม่เป็นอะไร เพื่อจะโกช่วยทำให้ คุณแม่สบายใจขึ้น เวลานั้นักเรียนพบผู้อื่นไม่ สบายใจ นักเรียนปฏิบัติต่อเขาอย่างทีน้อยทำ กับคุณแม่บ้างไหม
37. อภิชาติไม่ชอบให้ผู้อื่นวิพากษ์วิจารณ์ตัวเขา เขา รู้สึกโกรธและทนฟังผู้อื่นติเขาไม่ได้ นักเรียน เป็นอย่างอภิชาติบ้างไหม
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย
- ก. เกือบไม่เคยเลย
ข. นาน ๆ ครั้ง
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. บ่อย ๆ
จ. เกือบตลอดเวลา
- ก. เกือบตลอดเวลา
ข. บ่อย ๆ
ค. บางครั้งบางครั้ง
ง. นาน ๆ ครั้ง
จ. เกือบไม่เคยเลย

ให้ใส่เครื่องหมาย X ทับหัวข้อที่ถูกที่สุด "ลงในกระดาษคำตอบ"

1. ข้อใดเป็นสสาร
 - ก. น้ำ
 - ข. แสงไฟ
 - ค. ความร้อน
 - ง. เสียงเพลง

2. คุณสมบัติของสสารข้อใดถูกต้องที่สุด
 - ก. มีตัวตน ไม่ต้องการที่อยู่
 - ข. มีตัวตน ไร้นาหนัก
 - ค. สัมผัสได้ ไม่ต้องการที่อยู่
 - ง. มีตัวตน ต้องการที่อยู่

3. ข้อใดเป็นพลังงาน
 - ก. แสงโลหะ
 - ข. อากาศ
 - ค. เสียง
 - ง. น้ำหอม

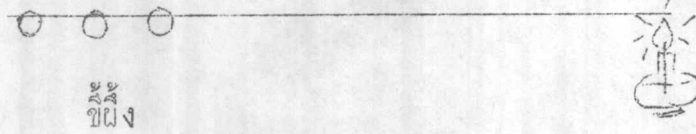
4. เมื่อเอาก้อนหินใส่ลงในแก้วน้ำที่มีน้ำเต็ม น้ำจะล้นออกมา การทดลองนี้แสดงว่า
 - ก. สสาร 2 ชนิดอยู่รวมกันได้
 - ข. สสาร 2 ชนิดอยู่รวมกันไม่ได้
 - ค. สสาร 2 ชนิดทำปฏิกิริยากัน
 - ง. สสารต้องการที่อยู่

5. น้ำเป็นสสารที่มีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะตัวคือ
- มีปริมาตรไม่คงที่
 - เป็นโคทั้งสามสถานะ
 - เป็นของเหลวอยู่เสมอ
 - รูปร่างคงที่
6. เมื่อเอาหนังสือวางบนเครื่องซึ่งปรากฏว่าเข็มของเครื่องซึ่งเปลี่ยนตำแหน่งไปแสดงถึง
- หนังสือเป็นพลังงานเพราะมีน้ำหนัก
 - หนังสือเป็นสสารเพราะมีน้ำหนัก
 - หนังสือเป็นสสารเพราะทำปฏิกิริยากับตาซึ่ง
 - หนังสือเป็นพลังงานเพราะทำงานได้
7. มีสสารชนิดใดบ้างที่กลายเป็นก๊าซได้ในอุณหภูมิปกติ
- สารส้ม
 - เกลือ
 - ลูกเหม็น
 - น้ำตาล
8. น้ำเชื่อมเป็นสสารซึ่งอยู่ในสถานะ
- ของแข็ง
 - ของเหลว
 - ก๊าซ
 - ของไหล
9. โมเลกุลของข้อใดที่มีแรงยึดเหนี่ยวกันน้อยที่สุด
- เหล็ก
 - น้ำ
 - แอลกอฮอล์
 - ไฮโดรเจน

10. ขณะที่ของแข็งค่อย ๆ กลายเป็นของเหลว จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวโมเลกุลอยู่ในสภาพใด
- ก. เพิ่มขึ้น
 - ข. ลดลง
 - ค. ถูกทำลายไปหมด
 - ง. คงที่
11. หลักการขยายตัวของสสารนำมาใช้ทำประโยชน์ในข้อใด
- ก. การทำเทอร์โมมิเตอร์
 - ข. การตากผ้าให้แห้ง
 - ค. การทำฝนเทียม
 - ง. การทำน้ำกลั่น
12. แหล่งกำเนิดของความร้อนที่สำคัญที่สุดคือ
- ก. เซลล์เพลิง
 - ข. ดวงอาทิตย์
 - ค. การขั้ดสี
 - ง. สารเคมี
13. ในชีวิตประจำวันของเราใช้ความร้อนจากเซลล์เพลิงมาช่วยทำอะไรมากที่สุด
- ก. ปรุงอาหาร
 - ข. รั้ดเสื่อผ้า
 - ค. ทำให้เกิดฝน
 - ง. ทำให้เกิดความอบอุ่น

14. การที่ไม่ใช่คไฟติดไฟได้เกิดจากสาเหตุใด
- ก. เกิดจากสารเคมี
 - ข. เกิดจากเชื้อเพลิง
 - ค. เกิดจากความร้อนจากดวงอาทิตย์
 - ง. เกิดจากการชกดี
15. ข้อใดเป็นสารเชื้อเพลิงทั้งสี่แยกแวน
- ก. ถ่านหิน
 - ข. แอลกอฮอล์
 - ค. น้ำบริสุทธิ์
 - ง. ถ่านไม้
16. น้ำพุที่ระนองเกิดจากสาเหตุใด
- ก. สารเคมีใต้ดิน
 - ข. ความผิดปกติของน้ำใต้ดิน
 - ค. แผ่นดินไหว
 - ง. ความร้อนภายในโลก
17. เมื่อเราเปิดไฟฟ้าทิ้งไว้นานพอสมควร แล้วจับหลอดไฟดูจะพบว่า
- ก. ร้อนขึ้น
 - ข. เย็นลง
 - ค. เปียกชื้น
 - ง. ปกติ

18. เมื่อขดขึงสั้นเล็ก ๆ ติดบนปลายลวดข้างหนึ่ง ค้างภาพ ใช้ความร้อนที่ปลายลวดอีก
ครั้งหนึ่ง สลักครุจะเกิดอะไรขึ้น



- ก. ขดขึงยังอยู่ในสภาพเดิม
ข. ขดขึงจับลวดแน่นขึ้น
ค. ขดขึงหลอมเหลว
ง. ขดขึงแข็งขึ้น
19. ลวดได้รับความร้อนจากตะเกียงโดยวิธี
- ก. ลวดเป็นวิธีพาความร้อน
ข. ลวดเป็นตัวแผ่รังสีความร้อน
ค. ลวดเป็นตัวนำความร้อน
ง. เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
20. ขดขึงละลายเมื่อถูกความร้อน ทำให้เราทราบคุณสมบัติของความร้อนซึ่งกล่าวว่า
- ก. ของแข็งเมื่อได้รับความร้อนแล้วจะขยายตัว
ข. ของแข็งที่ได้รับความร้อนเปลี่ยนสถานะทันที
ค. ของแข็งที่ได้รับความร้อนจะกลายเป็นไอ
ง. ของแข็งเมื่อได้รับความร้อนจะอยู่ในสภาพเดิม
21. เมื่อให้ความร้อนแก่เหล็ก น้ำ พลาสติก เทา ๆ กัน สารชนิดใดเปลี่ยนสถานะได้
เร็วที่สุด
- ก. เหล็ก
ข. น้ำ
ค. พลาสติก
ง. น้ำและพลาสติก

22. เมื่อบาน้ำแข็งใส่ในน้ำร้อนแล้วอบม้อจุ่ม น้ำจะอุ่นขึ้นเพราะเหตุใด
- เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะ
 - เกิดการถ่ายเทความร้อน
 - เกิดการพาความร้อน
 - เกิดการแผ่รังสีความร้อน
23. การที่คนเป็นไข้แล้วเกิดอาการหนาวสั่นในอุณหภูมิปกติ เพราะสาเหตุใด
- อุณหภูมิของคนไข้เท่ากับอุณหภูมิของอากาศ
 - อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศ
 - อุณหภูมิของคนไข้สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศ
 - คนไข้เกิดความวิตกกังวลใจของตนเอง
24. สิ่งที่มีระดับความร้อนได้อย่างถูกต้องมากที่สุดคือ
- บาร์โรมิเตอร์
 - แชนมิเตอร์
 - เทอร์โมมิเตอร์
 - ไฮโครมิเตอร์
25. นำโลหะและไม้ไปวางกลางแดดนาน ๆ เท่ากัน เมื่อใช้หรือสัมผัสวัตถุทั้งสองจะพบว่า
- ไม้อุ่นกว่าโลหะ
 - ไม้กับโลหะร้อนเท่ากัน
 - ไม้เกิดอะไรขึ้นเลย
 - โลหะร้อนกว่าไม้
26. จากข้อ 25 แสดงให้เห็นอะไร
- ไม้นำความร้อนได้ดีกว่าโลหะ
 - โลหะนำความร้อนได้ดีกว่าไม้
 - ไม้และโลหะไม่นำความร้อนเลย
 - ไม้และโลหะนำความร้อนเท่ากัน

27. สิ่งที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะจากสถานะหนึ่งไปสู่อีกสถานะหนึ่งคือ
- ความร้อน
 - ความเย็น
 - การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
 - การเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติ
28. ความร้อนจกเป็น
- สสาร
 - พลังงาน
 - อุณหภูมิ
 - โมเลกุล
29. สิ่งที่จะขยายตัวได้มากที่สุดเมื่อได้รับความร้อน
- เหล็ก
 - น้ำ
 - เทียนไข
 - อากาศ
30. การที่ของแข็งเริ่มเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเมื่อมีความร้อนเพิ่มขึ้นเราเรียกว่า
- การแข็งตัว
 - การควบแน่น
 - การหลอมเหลว
 - การระเหย
31. จุดเยือกแข็งคือ
- ระดับอุณหภูมิที่ของเหลวเริ่มกลายเป็นของแข็ง
 - การที่ของเหลวกลายเป็นของแข็ง
 - ระดับอุณหภูมิที่ของแข็งเริ่มกลายเป็นของเหลว
 - การที่ของเหลวกลายเป็นก๊าซ

32. ถ้าเอาน้ำจำนวนเท่าๆ กันใส่ภาชนะต่อไปนี้ ภาชนะใดจะเหลือน้ำมากที่สุดในเวลาเท่ากัน
- จานขาว
 - ชั้นต้กน้ำ
 - หม้อแกง
 - ชวคน้ำหอม
33. ไซของว่างของหลอดแก้วที่ทำเทอร์โมมิเตอร์คือ
- สุญญากาศ
 - อากาศ
 - ออกซิเจน
 - ก๊าซไคก็ไค
34. ระยะระหว่างจุดเยือกแข็งกับจุดเดือดของเทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียสแบ่งเป็น
- 80 ช่อง
 - 100 ช่อง
 - 180 ช่อง
 - 212 ช่อง
35. จุดเดือดคืออะไร
- จุดที่น้ำเริ่มเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง
 - จุดที่น้ำแข็งเริ่มละลาย
 - จุดที่น้ำเริ่มเปลี่ยนสถานะเป็นไอ
 - จุดที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซ
36. อุณหภูมิคือ เลขที่แสดงถึงอะไร
- จำนวนความร้อนที่มีอยู่ในสสาร
 - ระดับความร้อนที่อยู่ในสสาร
 - ปริมาณความร้อนที่อยู่ในสสาร
 - ปริมาณที่ความร้อนสามารถแผ่ไปถึง

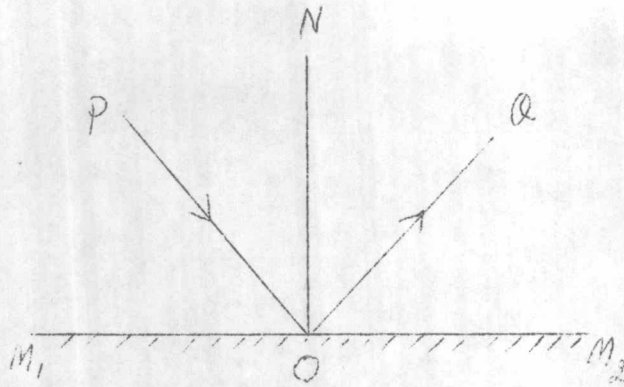
37. อุณหภูมิของคนปกติของร่างกายคนมีเท่าไร
- 37°C , 69.8°F
 - 37°C , 68.9°F
 - 37°C , 98.6°F
 - 37°C , 96.8°F
38. การทำเทอร์โมมิเตอร์ชนิดบรรจุควยปรอทหรือแอลกอฮอล์ใช้หลักเกณฑ์ข้อใด
- การขยายตัวของอากาศ
 - อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
 - เปลี่ยนสถานะ
 - การขยายตัวของความดัน
39. กอนดีนียาจะต้องใช้วัสดุชุบแอลกอฮอล์เช็ดที่แขนเรา รู้สึกเย็นเพราะเหตุใด
- แอลกอฮอล์มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิในตัว
 - อุณหภูมิในตัวต่ำกว่าอุณหภูมิในแอลกอฮอล์
 - เมื่อแอลกอฮอล์ระเหยได้นำความร้อนไปควย
 - แอลกอฮอล์ก็คมีน้ำหนัก
40. การระเหยเกิดขึ้นได้ในอุณหภูมิใด
- 56°C
 - 78°C
 - 100°C
 - ณ อุณหภูมิใดก็ได้
41. การเกิดฝนเป็นสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องใด
- การเดือด
 - การหลอมเหลว
 - การแข็งตัว
 - การควบแน่น

42. แหล่งกำเนิดแสงที่สำคัญที่สุดคือ
- ดวงอาทิตย์
 - คอปเปลิ่ง
 - ตะเกียงน้ำมันสัตว์
 - ดวงจันทร์
43. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อให้เกิดแสงสว่างเป็นครั้งแรกคืออะไร
- คอปเปลิ่ง
 - ตะเกียงน้ำมันสัตว์
 - ไต้
 - กองไฟ
44. แสงสว่างจักอยู่ในประเภทใด
- สสาร
 - พลังงาน
 - เป็นทั้งสสารและพลังงาน
 - ไม่ใช่ทั้งสสารและพลังงาน
45. คุณสมบัติของแสงข้อใดที่ให้ประโยชน์โดยตรงแก่มนุษย์มากที่สุด
- เดินในแนวเส้นตรง
 - ส่องออกจากแหล่งกำเนิดได้รอบทิศทาง
 - ช่วยให้พืชปรุงอาหารได้
 - ทำให้เรามองเห็นวัตถุต่างๆ ได้
46. ฉันทักเป็นตัวยกกลาง
- ตัวยกกลางโปร่งใส
 - ตัวยกกลางโปร่งแสง
 - ตัวยกกลางทึบแสง
 - เป็นทั้งตัวยกกลางโปร่งแสงและทึบแสง

47. กระจกฝ้า และเมฆจึกเป็นตัวอย่างชนิดใด
- ตัวอย่างโปร่งใส
 - ตัวอย่างโปร่งแสง
 - ตัวอย่างทึบแสง
 - ตัวอย่างโปร่งแสงหรือโปร่งใสก็ได้
48. อากาศ กระจกใส จัดเป็นตัวอย่างชนิดใด
- ตัวอย่างโปร่งใส
 - ตัวอย่างโปร่งแสง
 - ตัวอย่างทึบแสง
 - ตัวอย่างโปร่งแสงหรือตัวอย่างโปร่งใสก็ได้
49. การที่เรามองเห็นปลาในน้ำตื้นกว่าระดับน้ำที่เป็นจริง เพราะเหตุใด
- ลูกตาเราผิดปกติ
 - แสงมีการหักเห
 - ปลาสามารถอำพรางตัวเองได้
 - น้ำไหลอยู่ตลอดเวลา
50. การแสดงหนึ่งทดลองอาศัยลักษณะของแสงในข้อใด
- แสงเดินทางในแนวเส้นตรง
 - แสงเกิดการสะท้อนเมื่อผ่านตัวอย่าง
 - แสงไม่สามารถส่งทะลุตัวอย่างทึบแสงทำให้เกิดเงา
 - แสงเกิดการหักเหเมื่อผ่านตัวอย่าง
51. แสงเป็นพลังงานที่มีคุณสมบัติเกี่ยวกับการมองเห็นคือ
- เรามองเห็นแสงได้
 - เรามองเห็นแสงไม่ได้
 - แสงทำให้เรามองเห็นสิ่งอื่น ๆ
 - เรามองเห็นแสงเมื่อมันไปกระทบกับสิ่งอื่น ๆ

52. สิ่ง¹ที่แสง²เคิ³นผ่าน⁴ไม⁵ได้
- สูญญากาศ
 - อากาศ
 - น้ำ
 - เหล็ก
53. ตั¹วกลาง²โค³ที่แสง⁴เคิ⁵นผ่าน⁶โค⁷เก็⁸บหม⁹ค
- กระจกฝ้า
 - กระจกใส
 - กระจก
 - ปรอท
54. ตั¹วกลาง²โค³ที่สะท้อน⁴แสง⁵โค⁶ค⁷ที่⁸สุ⁹ค
- ตั¹วกลาง²โปร³งใ⁴ส⁵ผิว⁶เร⁷ียบ⁸ซ⁹ค¹⁰มัน
 - ตั¹วกลาง²โปร³งแ⁴สง⁵ผิว⁶เร⁷ียบ⁸ซ⁹ค¹⁰มัน
 - ตั¹วกลาง²ทึ³บแ⁴สง⁵ผิว⁶เร⁷ียบ⁸ซ⁹ค¹⁰มัน
 - ตั¹วกลาง²ทุ³กชน⁴ิ⁵ค⁶ที่⁷ผิว⁸เร⁹ียบ¹⁰ซ¹¹ค¹²มัน
55. เร¹ามอง²เห³็น⁴วั⁵ต⁶ุ⁷โค⁸ ๆ ⁹โค¹⁰เมื่อ¹¹โค¹²
- เมื่อ¹มี²แสง³จาก⁴วั⁵ต⁶ุ⁷น⁸ั้น⁹มา¹⁰ยัง¹¹ตา¹²เร¹³า
 - เมื่อ¹มี²แสง³มา⁴เข⁵า⁶ตา⁷เร⁸า แ⁹ล¹⁰ว¹¹สะท้อน¹²ไป¹³ยัง¹⁴วั¹⁵ต¹⁶ุ
 - เมื่อ¹มี²แสง³ส่ง⁴ไป⁵ยัง⁶วั⁷ต⁸ุ
 - เมื่อ¹เร²าอยู่³ใน⁴ที่⁵มี⁶แสง⁷ส⁸ว⁹าง
56. วั¹ต²ุ³ชน⁴ิ⁵ค⁶ที่⁷สะท้อน⁸แสง⁹ไม่¹⁰เป็น¹¹ระ¹²เบ¹³ียบ
- วั¹ต²ุ³ผิว⁴ข⁵รุ⁶ข⁷ระ
 - วั¹ต²ุ³ผิว⁴เร⁵ียบ
 - วั¹ต²ุ³ผิว⁴เร⁵ียบ⁶เป็น⁷มัน
 - กระจก¹สอง²หน้า

57.



ถ้ามีการสะท้อนแสงบนกระจกเงาตามแผนภาพ เส้นตรงใดแทนรังสีตกกระทบ

- ก. OP
- ข. ON
- ค. OQ
- ง. M_1M_2

58. จากข้อ 57 เราเห็นภาพตามแนวใด

- ก. OP
- ข. ON
- ค. OQ
- ง. M_1M_2

59. จากข้อ 57 ถ้ามุม PON กาง 30 องศา มุม NOQ กางกี่องศา

- ก. 30 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 70 องศา
- ง. 120 องศา

60. ตามหลักการสะท้อนแสงมุมสะท้อนคือ

- ก. มุมที่รังสีตกทำกับเส้นระนาบ
- ข. มุมที่รังสีตกทำกับเส้นปกติ
- ค. มุมที่รังสีสะท้อนทำกับเส้นระนาบ
- ง. มุมที่รังสีสะท้อนทำกับเส้นปกติ

61. แสงจะไม่เกิดการหักเห ถ้าแสงเดินในตัวกลางชนิดใด
- ตัวกลางอย่างน้อย 2 ชนิด
 - ตัวกลางชนิดเดียวกัน
 - ตัวกลางที่เป็นอากาศและน้ำ
 - ตัวกลางหลาย ๆ ชนิด
62. ภาพที่เรามองเห็นในกล้องรูเข็มเป็นภาพชนิดใด
- ภาพหัวตั้ง
 - ภาพที่กลับซ้ายเป็นขวา ขวาเป็นซ้าย
 - ภาพหัวกลับ
 - ภาพไม่เป็นระเบียบ
63. การที่เรามองเห็นสีแดงได้เพราะเหตุใด
- แสงสะท้อนสีแดงไปยังวัตถุ
 - วัตถุนั้นดูดเฉพาะสีแดง
 - ตาของเรารับได้เฉพาะสีแดง
 - วัตถุนั้นดูดกลืนสีอื่นหมดยกเว้นแสงสีแดง
64. รุ้งกินน้ำ เกิดขึ้นได้เพราะสาเหตุใด
- การสะท้อนแสง
 - การหักเหของแสง
 - การตกกระทบ
 - การสะท้อนและการหักเห
65. กระจกเงาเป็นตัวกลางชนิดไหน
- ตัวกลางโปร่งใส
 - ตัวกลางโปร่งแสง
 - ตัวกลางทึบแสง
 - ตัวกลางสะท้อนแสง

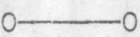
66. ส่วนประกอบของนัยตาที่ทำหน้าที่เหมือนฟิล์มของกล้องถ่ายรูปคืออะไร
- แก้วตา
 - เลนส์
 - ช่องเหลวในตา
 - เรตินา
67. ปริซึม คืออะไร
- แท่งแก้วสามเหลี่ยมตัน
 - แท่งแก้ว
 - หลอดแก้วสะท้อนแสง
 - แก้วที่เกิดการสะท้อนแสง
68. เจามีคหมายถึงอะไร
- บริเวณที่แสงส่องผ่านไปถึง
 - บริเวณที่ไม่มีแสงเลย
 - บริเวณที่มีคลื่นที่หัว ๆ ไป
 - บริเวณที่แสงส่องไปไม่ถึงเลย
69. แสงเจ็คส์ของควงอาทิตย์ที่ชาวบ้านเรียกว่า ลีรั้ง มีศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ว่าอะไร
- เทโอดิสโคป
 - อูดทรา
 - สเปคตรัม
 - เลเซอร์
70. ผู้ที่พยายามหาความเร็วของแสงเป็นคนแรกคือใคร
- อาร์คิมิดีส
 - กาลิเลโอ
 - อาริสโตเติล
 - ไอแซกนิวตัน

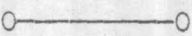
71. ถ้าใช้ปริซึมสองแห่งรับแสงในทิศทางเดียวกัน การสะท้อนแสงครั้งสุดท้ายจะได้สีอะไร
- สีรุ้ง
 - สีแสด
 - สีส้มเหลือง
 - สีขาว
72. เสียงเกิดจากอะไร
- การบังคับด้วยพลังงานแม่เหล็ก
 - การสั่นสะเทือนของวัตถุ
 - เทพเจ้าบันดาลให้เกิดขึ้น
 - นักวิทยาศาสตร์ยังหาคำอธิบายไม่ได้
73. ตัวกลางชนิดใดที่เสียงเดินทางผ่านได้ดีที่สุด
- น้ำแข็ง
 - น้ำ
 - อากาศ
 - เหล็ก
74. การที่เราได้ยินเสียงโทรศัพท์ กลองไอศกรีมได้ เพราะเหตุใด
- อากาศเป็นตัวกลางนำเสียง
 - เสียงเดินทางตามลม
 - เสียงเดินทางตามกลอง
 - เสียงเดินทางตามสาย
75. สาเหตุที่ทำให้เกิดเสียงดังขณะคิก เพราะเหตุใด
- การสั่นสะเทือนของมือ
 - การสั่นสะเทือนของตัวคิก
 - เกิดจากการออกแรง
 - การสั่นสะเทือนของสายกีต้า

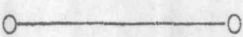
76. ทิศทางการกระจายของเสียงอยู่ในแบบใด
- แนวคานหน้า
 - แนวคานหลัง
 - แนวคานหน้าและคานข้าง
 - แนวที่กระจายนั้นออกทุกทิศทาง
77. ภาตองการคักคักตำใหม่เสียงสูงมาก จะตองใช้มือจับสายกีต้าอย่างไรร
- หยอน
 - คิงที่สุค
 - คิงเล็กนอย
 - คิงปานกลาง
78. วิธีป้องกันเสียงกองควรปฏิบัติอย่างไร
- สร้างห้องให้ใหญ่ขึ้นกว่าปกติ
 - ใช้ไมโครโฟนช่วย
 - บุผนังห้องด้วยไม้อัดที่มีรูพรุน
 - พคให้ระคับเสียงปกติ
79. เสียงที่มีความถี่มาก ๆ จะเกิดเป็นเสียงอะไร
- เสียงต่ำ
 - เสียงแหลม
 - เสียงทุม
 - เสียงกังวาน
80. อัตราความเร็วของการสั่นสะเทือนของวัตถุเรียกว่าอะไร
- คลื่นเสียง
 - ความถี่ของเสียง
 - ความคังของเสียง
 - ความคอยของเสียง

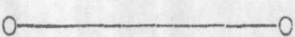
81. วัตถุที่สามารถเก็บเสียงได้มักจะมีลักษณะเช่นไร
- แข็ง
 - เหลว
 - ฟู
 - ยืดหยุ่นได้
82. การเดินทางของเสียงอยู่ในลักษณะใด
- ต้องอาศัยตัวกลางนำไป
 - ไม่ต้องอาศัยตัวกลางนำไป
 - ไปในลักษณะเส้นตรง
 - ไปในลักษณะเส้นโค้ง
83. อวัยวะสำหรับทำเสียงของมนุษย์คืออะไร
- หลอดลม และปอด
 - ปาก และลิ้น
 - ลิ้นและฟัน
 - กล่องเสียง และสายเสียง
84. การที่เรามีหูสองหู มีประโยชน์อย่างไร
- ช่วยให้ใบหน้าสวยงามยิ่งขึ้น
 - ช่วยในการจำแนกตำแหน่งหรือทิศทางของเสียง
 - ช่วยให้คนมีอวัยวะครบถ้วน
 - ช่วยให้ทรงตัวอยู่ได้
85. สิ่งใดที่เสียงเดินทางไม่ได้
- อากาศ
 - สุญญากาศ
 - ผนังตึก
 - ประตู

86. สายดนตรี 4 สาย ขนาดโตเท่ากัน ซึ่งให้ตึงเท่ากัน แต่ยาวไม่เท่ากัน ดังรูป
สายใดจะให้เสียงสูงที่สุด

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

87. ถ้าสายดนตรี 4 สาย ขนาดโตและยาวเท่ากัน แต่ตึงให้ตึงไม่เท่ากัน สายใดจะให้เสียงสูงที่สุด

ก. สายที่ตึงที่สุด

ข. สายที่ตึงมาก

ค. สายที่ตึงน้อย

ง. สายที่ตึงน้อยที่สุด

88. เสียงคือข้อใด

ก. สสาร

ข. พลังงาน

ค. คลื่นอากาศ

ง. ก๊าซ

89. สุนัขอากาศคืออะไร

ก. บริเวณที่อากาศผ่านไม่ได้

ข. บริเวณที่มีอากาศน้อย

ค. บริเวณที่ความร้อนผ่านไม่ได้

ง. บริเวณที่เสียงผ่านไม่ได้

90. เสียงในน้ำจะมีความเร็วเป็นกี่เท่าของเสียงในอากาศ

- ก. 2 เท่า
- ข. 3 เท่า
- ค. 4 เท่า
- ง. 15 เท่า

91. ในอากาศเสียงมีความเร็วประมาณเท่าใด

- ก. 18600 ฟุต/วินาที
- ข. 15600 ฟุต/วินาที
- ค. 4400 ฟุต/วินาที
- ง. 1100 ฟุต/วินาที

92. เสียงสะท้อนใดเช่นเดียวกับข้อใด

- ก. ลูกฟุตบอล
- ข. กอนหิน
- ค. ความร้อน
- ง. กิ๋น

93. เราได้ยินเสียงสะท้อนเมื่อมีเงื่อนไขข้อใด

- ก. ต้องยืนอยู่ไกลจากผนังตี๊กมาก
- ข. ต้องยืนอยู่ใกล้ผนังตี๊กมาก
- ค. ต้องยืนอยู่ห่างจากผนังตี๊กพอสมควร
- ง. ผนังตี๊กต้องมีลักษณะเป็นรูปพารา

94. เสียงเกินผ่านสิ่งใดที่มากที่สุด

- ก. กิน
- ข. น้ำทะเล
- ค. ก๊าซ
- ง. สุนัข

95. ส่วนใดของหูทำหน้าที่บังคับทิศทางของเสียงคล้ายกับโทรโข่ง

- ก. รูขี้ผึ้ง
- ข. ไขหู
- ค. เยื่อแก้วหู
- ง. หูชั้นใน

96. เมื่อเป่าที่ปากขวดซึ่งใส่น้ำไว้ในระดับต่าง ๆ กัน ปรากฏว่าขวดที่มีเสียงสูงที่สุดคือขวดที่มีน้ำมากที่สุดเป็นเพราะอะไร

- ก. สายเสียงสั้นเร็ว
- ข. อากาศสั้นเร็ว
- ค. น้ำสั้นเร็ว
- ง. ขวดสั้นเร็ว

97. การที่เราเห็นฟ้าแลบก่อนได้ยินเสียงฟ้าร้อง เพราะเหตุใด

- ก. ฟ้าแลบเกิดก่อนฟ้าร้อง
- ข. แสงเดินทางเร็วกว่าเสียง
- ค. ตารับแสงได้เร็วกว่าหูฟังเสียง
- ง. แสงเดินทางผ่านก่อนเมฆได้เร็วกว่าเสียง

98. เมื่อลมเอาหูแนบกับพื้นไคยีนเสียงคนเดินบนพื้นห้องไค้ชัดเจนเพราะอะไร
- เสียงเดินผ่านมาตามพื้นห้อง
 - เสียงเดินผ่านอากาศมา
 - เสียงเดินผ่านสูญญากาศมา
 - เสียงเดินทางตรงเข้าหูโดยไมผ่านอากาศและพื้นห้อง
99. ชายคนหนึ่งไคยีนเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงภายใน 2 วินาที ให้คำนวณหา ระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงตัวชายคนนี้
- 372000 ฟุต
 - 31200 ฟุต
 - 2200 ฟุต
 - 4400 ฟุต
100. การที่เราใช้มือป้องปากเวลาตะโกนเรียกเพื่อนเพื่ออะไร
- เพื่อเกิดเสียง
 - เพื่อให้เสียงก้อง
 - เพื่อกินอากาศ
 - เพื่อช่วยบังคับเสียงให้ดังขึ้น

ตารางที่ 9

คะแนนสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนกลุ่มทดลอง

คนที่	Pre-test	Post-test	d	d ²	Post-test	d	d ²
		I			II		
1	66	87	21	441	93	6	36
2	72	88	16	256	87	1	1
3	60	77	17	289	70	-7	49
4	70	89	19	361	86	-3	9
5	59	73	26	676	84	11	121
6	72	76	4	16	77	1	1
7	66	86	20	400	76	-10	100
8	63	74	11	121	76	2	4
9	64	83	21	441	83	-	-
10	62	81	19	361	82	1	1
11	70	82	12	144	81	-1	1
12	49	60	29	841	68	8	64
13	67	74	7	49	75	1	1
14	47	79	32	1024	80	1	1
15	69	77	8	64	84	7	49
16	60	76	16	256	77	1	1
17	68	83	15	225	84	1	1
18	52	74	22	484	74	-	-
19	72	83	11	121	85	2	4
20	62	85	23	529	88	3	9

ตารางที่ 9 (ต่อ)

คนที่	Pre-test	Post-test I	d	d ²	Post-test II	d	d ²
21	41	74	33	1089	82	8	64
22	67	83	16	256	86	3	9
23	65	81	16	256	84	1	1
24	56	68	22	484	76	8	64
25	76	88	12	144	89	1	1
26	56	80	24	576	75	-5	25
27	69	76	7	49	81	5	25
28	65	85	20	400	86	1	1
29	68	82	14	196	87	5	25
30	84	92	8	64	94	2	4
31	71	86	15	225	90	4	16
32	68	83	15	225	85	3	9
33	77	77	-	-	79	2	4

ตารางที่ 10 คะแนนสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนกลุ่มควบคุม

คนที่	Pre-test	Post-test I	d	d ²	Post-test II	d	d ²
1	81	84	3	9	81	-3	9
2	60	63	3	9	75	12	144
3	70	79	9	81	78	-1	1
4	72	78	6	36	81	3	9
5	70	80	10	100	86	6	36
6	33	59	26	676	77	18	324
7	44	47	3	9	60	13	169
8	57	69	12	144	69	-	-
9	38	66	28	784	57	-9	81
10	71	80	9	81	84	4	16
11	79	70	-9	81	74	4	16
12	53	54	1	1	63	9	81
13	67	82	15	225	84	2	4
14	58	75	17	289	76	1	1
15	27	69	42	1764	69	-	-
16	71	75	4	16	75	-	-
17	53	73	20	400	71	-2	4
18	74	77	3	9	85	8	64
19	64	73	9	81	81	8	64
20	73	91	18	324	88	-3	9

ตารางที่ 10 (ต่อ)

คนที่	Pre-test	Post-test I	d	d ²	Post-test II	d	d ²
21	61	66	5	25	64	-2	4
22	58	69	11	121	65	-4	16
23	55	67	12	144	73	6	36
24	73	80	7	49	82	2	4
25	54	68	14	196	74	6	36
26	74	82	8	64	77	-5	25
27	63	74	11	121	76	2	4
28	86	93	7	49	90	-3	9
29	61	76	15	225	71	-5	25
30	68	74	6	36	81	7	49
31	86	91	5	25	90	-1	1
32	75	81	6	36	88	7	49
33	62	72	10	100	65	-7	49

ตารางที่ 11 คะแนนที่บันทึกของกุ่มทดลอง

คนที่	Pre-test	Post-test	d	d ²	Post-test	d	d ²
		I			II		
1	130	120	-10	100	119	-1	1
2	135	130	- 5	25	139	9	81
3	114	113	- 1	1	120	7	49
4	134	142	8	64	140	-2	4
5	122	133	11	121	127	-6	36
6	137	126	-11	121	139	13	169
7	153	144	- 9	81	151	7	49
8	118	144	26	676	139	- 5	25
9	120	132	12	144	134	2	4
10	117	141	24	576	131	-10	100
11	121	139	18	324	126	-13	169
12	133	152	19	361	143	- 9	81
13	112	116	4	16	107	- 9	81
14	123	145	22	484	153	8	64
15	147	159	12	144	149	-10	100
16	130	123	- 7	49	127	4	16
17	111	127	16	256	130	3	9
18	128	168	40	1600	152	-16	256
19	121	118	- 3	9	123	5	25
20	125	115	-10	100	111	- 4	16

ตารางที่ ๑๑ (ต่อ)

คนที่	Pre-test	Post-test I	d	d ²	Post-test II	d	d ²
21	115	111	- 4	16	103	- 5	64
22	119	130	11	121	115	-15	225
23	122	131	9	81	117	-14	196
24	118	142	24	576	129	-13	169
25	148	125	-23	529	140	15	225
26	118	126	8	64	125	- 1	1
27	140	142	2	4	138	- 4	16
28	125	115	-10	100	124	9	81
29	131	142	11	121	161	19	361
30	155	134	-21	441	157	23	529
31	141	151	10	100	144	- 7	49
32	123	135	12	144	115	-20	400
33	137	138	1	1	148	10	100

ตารางที่ 12. คะแนนที่ต้นกลีของกลุ่มควบคุม

คนที่	Pre-test	Post-test I	d	d ²	Post-test II	d	d ²
1	130	143	13	169	112	-31	961
2	137	138	1	1	141	3	9
3	130	141	11	121	133	-8	64
4	144	165	21	441	156	-9	81
5	138	127	-11	121	126	-1	1
6	119	113	-6	36	119	6	36
7	130	101	-29	841	111	10	100
8	137	137	-	-	120	-17	289
9	124	119	-5	25	108	-11	121
10	133	128	-5	25	153	25	625
11	119	141	22	484	118	-23	529
12	135	116	-19	361	113	-3	9
13	116	124	8	64	115	-9	81
14	117	125	8	64	132	7	49
15	139	109	-30	900	103	-6	36
16	115	117	2	4	102	-15	225
17	116	119	3	9	120	1	1
18	130	141	11	121	147	6	36
19	135	137	2	4	104	-33	1089
20	130	120	-10	100	139	19	361

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	Pre-test	Post-test I	d	d ²	Post-test II	d	d ²
21	147	132	-15	225	128	- 4	16
22	131	109	-22	484	100	- 9	81
23	145	143	- 2	4	142	- 1	1
24	141	126	-15	225	118	- 8	64
25	132	123	- 9	81	122	- 1	1
26	129	125	- 4	16	119	- 6	36
27	137	133	- 4	16	124	- 9	81
28	146	146	-	-	131	-15	225
29	124	125	1	1	143	18	324
30	142	131	-11	121	140	9	81
31	130	138	8	64	145	7	49
32	126	122	- 4	16	132	10	100
33	138	145	7	49	126	-19	361

ตารางที่ 13 คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มจากการสอบหลังครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

คู่ที่	Post I (E)	Post I (C)	d	d ²	Post II (E)	Post II (C)	d	d ²
1	88	74	14	196	87	81	6	36
2	77	47	30	900	70	60	10	100
3	73	69	4	16	84	69	15	225
4	76	59	17	289	77	77	-	-
5	86	91	-5	25	76	90	-14	196
6	83	70	13	169	83	74	9	81
7	82	80	2	4	81	82	-1	1
8	74	69	5	25	75	65	10	100
9	85	84	-1	1	84	81	3	9
10	74	69	5	25	74	69	5	25
11	85	78	7	49	88	81	7	49
12	74	80	-6	36	82	86	-4	16
13	81	82	-1	1	84	77	7	49
14	88	82	6	36	89	84	5	25
15	82	73	9	81	87	71	16	256
16	92	93	-1	1	94	90	4	16
17	86	80	6	36	90	84	6	36
18	83	63	20	400	85	75	10	100
19	77	91	-14	196	79	88	-9	81
20	87	81	6	36	93	88	5	25

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ผู้ คน ย	Post I	Post I	d	d ²	Post II	Post II	d	d ²
	(E)	(C)			(E)	(C)		
21	89	74	15	225	86	76	10	100
22	74	66	8	64	76	57	19	361
23	81	77	4	16	82	85	-3	9
24	60	72	-12	144	68	65	-3	9
25	79	54	25	625	80	63	17	289
26	77	79	-2	4	84	78	6	36
27	76	66	10	100	77	64	13	169
28	83	68	15	225	85	74	11	121
29	83	73	10	100	86	81	5	25
30	68	76	-8	64	76	71	5	25
31	80	75	5	25	75	76	1	1
32	76	67	9	81	81	73	8	64
33	85	75	10	100	86	75	11	121

ตารางที่ 14 คะแนนทัศนคติทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังจากการสอบหลังครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ลำดับ ที่	Post I				Post II			
	(E)	(C)	d	d ²	(E)	(C)	d	d ²
1	130	130	-1	1	139	140	-1	1
2	113	101	12	144	120	111	9	81
3	133	137	-4	16	127	120	7	49
4	126	113	13	169	139	119	20	400
5	144	138	6	36	151	145	6	36
6	132	141	-9	81	134	118	16	256
7	139	126	13	169	126	118	8	64
8	116	109	7	49	107	100	7	49
9	127	143	-16	256	130	112	18	324
10	168	109	59	3481	152	103	49	2401
11	115	165	-50	2500	111	156	-45	2025
12	111	127	-16	256	103	126	-23	529
13	131	125	6	36	117	119	-2	4
14	125	124	1	1	140	115	25	625
15	142	119	23	529	161	120	41	1681
16	134	146	-12	144	157	131	26	676
17	151	128	23	529	144	153	-9	81
18	135	138	-3	9	115	141	-26	676
19	138	120	18	324	148	139	9	81
20	120	122	-2	4	119	132	-13	169

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปี ที่	PostI (E)	PostI (C)	d	d ²	PostII (E)	PostII (C)	d	d ²
21	142	133	9	81	140	124	16	256
22	144	119	25	625	139	108	31	961
23	141	141	-	-	131	147	-16	256
24	152	145	7	49	143	126	17	289
25	145	116	29	841	153	113	40	1600
26	159	141	18	324	149	133	16	256
27	123	132	-9	81	127	128	-1	1
28	118	123	-5	25	123	122	1	1
29	130	137	-7	49	115	104	11	121
30	142	125	17	289	129	143	-14	196
31	126	125	1	1	125	132	-7	49
32	142	143	-1	1	138	142	-4	16
33	115	117	-2	4	124	102	22	484

ภาคผนวก ข.

การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากสูตร

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน}$$

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

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่จัดเป็นคู่ ๆ}$$

การหาค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance) จากสูตร

$$s_t^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}$$

$$s_t^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนน}$$

$$\sum fx = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$\sum fx^2 = \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

$$s_t^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{5062566 - 4862025}{84 (34 - 1)}$$

$$= \frac{200541}{34 \times 33}$$

$$= \frac{200541}{1122}$$

$$= 178.74$$

หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนใช้สูตร
คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuler Richardson 21)

$$r_{tt} = \frac{n\sigma_t^2 - M(n-M)}{\sigma_t^2 (n-1)}$$

r_{tt} = ความเที่ยงของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อคำถาม

M = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

σ_t^2 = จำนวนความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบ

$$r_{tt} = \frac{n\sigma_t^2 - M(n-M)}{\sigma_t^2 (n-1)}$$

$$= \frac{100 \times 178.74 - 64.85 (100 - 64.85)}{178.74 \times 99}$$

$$= \frac{17874 - 64.85 \times 35.15}{17695.26}$$

$$= \frac{17874 - 2279.48}{17695.26}$$

$$= \frac{15594.52}{17695.26}$$

$$= 0.88$$

การหาค่าความเที่ยงชนิดความคงที่ภายใน โดยวิธี Hoyt's Analysis

of Variance

จากสูตร

$$r_{tt} = 1 - \frac{\sigma_e^2}{\sigma_t^2}$$

σ_e^2 = Error Variance

σ_t^2 = Total Variance

= Variance Among Individual

ตัวอย่างตารางคะแนนทัศนคติ

เลขที่	1	2	3	.	.	.	n	รวม (Scores)
1								
2								
3								
.								
.								
.								
N								
รวม (Total)	P_1	P_2	P_3	.	.	.	P_n	$\sum_{i=1}^n P_i$

ตารางที่ 15 ตัวอย่างประกอบกรวิเคราะห์ความแปรปรวนตามวิธีของฮอยท์
(Hoyt's Analysis of Variance)

แหล่งของความแปรปรวน Source of Variance	ชั้นแห่งความแปรปรวน df	ผลบวกยกกำลังสอง Sum of Square	ค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง Mean of Square
จำนวนคน (Person)	$N-1$	$SS_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n t_i^2}{nN}$	$\frac{2}{p}$
จำนวนข้อ (Item)	$n-1$	$SS_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n P_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n P_i^2}{nN}$	$\frac{2}{i}$
ความคลาดเคลื่อน	$nN - (N+n+3)$	$SS_e = SS_t - SS_p - SS_i$	$\frac{2}{e}$
Total	$nN-1$	$SS_t = \sum_{i=1}^n t_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n t_i^2}{nN}$	$\frac{2}{t}$



t	=	คะแนนความถี่เห็นของประชากรแต่ละคน
P	=	คะแนนความถี่เห็นจากข้อสอบแต่ละข้อ
N	=	จำนวนคน
n	=	จำนวนข้อสอบ
SS_P	=	ผลบวกกำลังสองของคะแนนความถี่เห็นของจำนวนบุคคล
SS_i	=	ผลบวกกำลังสองของคะแนนความถี่เห็นของจำนวนคะแนน ข้อสอบ
SS_e	=	ผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน
SS_t	=	ผลบวกกำลังสองของคะแนนความถี่เห็นทั้งหมด
σ_t^2	=	Total Variance
σ_e^2	=	Error Variance
σ_i^2	=	Item Variance
$\sum_{i=1}^n t_i$	=	ผลบวกของคะแนนรวมทุกข้อ
$\sum_{i=1}^n P_i$	=	ผลบวกของคะแนนรวมทุกคน
$\sum_{i=1}^n t_i^2$	=	ผลบวกของกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละข้อ
$\sum_{i=1}^n P_i^2$	=	ผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละคน

ตารางที่ 16

การวิเคราะห์ความแปรปรวนตามวิธีของฮอยท์ (Hoyt's
Analysis of Variance)

แหล่งของความ แปรปรวน	ชั้นแห่งความ เป็นอิสระ	ผลบวกกำลังสอง	ค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง
จำนวนคน	32	115.3579	6.0105
จำนวนข้อสอบ	32	205.4234	6.4195
ความคลาดเคลื่อน	1148	1476.8174	1.0070
รวม	1220	1797.5987	3.6049

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= 1 - \frac{6_e^2}{6_t^2} \\
 &= 1 - 0.279342 \\
 &= 0.7207
 \end{aligned}$$

F ratio ระหว่างจำนวนคน และความคลาดเคลื่อน = 5.969

มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

แสดงว่า แบบวัดทัศนคตินี้สามารถจำแนกบุคคลได้

ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนของนักเรียนในการสอบก่อน และสอบหลังการเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีธรรมคา โดยการทดสอบค่าที (t -test)

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

\bar{d} = คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

$s_{\bar{d}}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีธรรมคา หาได้จากสูตร

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

N = จำนวนคู่ทั้งหมด

$S.D.d$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ หาได้จากสูตร

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

$\sum d$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีธรรมคา

d^2 = ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียน
 วิทยาระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีธรรมคายกกำลังสอง
 N = จำนวนคู่ทั้งหมด

ค่า t ของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
 ของการสอบหลัง ครั้งที่ 1

$$t = \frac{\bar{d}}{6_d}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{N} = \frac{551}{33} = 16.697$$

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

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{11386}{33} - \left(\frac{551}{33}\right)^2} \\
 &= \sqrt{345.0303 - 278.7888} \\
 &= \sqrt{66.2415} \\
 &= 8.139
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6_d &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{8.139}{\sqrt{33-1}} \\
 &= \frac{8.139}{\sqrt{32}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{8.139}{5.657} \\
 &= 1.439 \\
 \text{C.R. } t &= \frac{16.697}{1.439} \\
 t &= 11.603^*
 \end{aligned}$$

* ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ค่า $t = 2.75$

ค่า t ของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่เรียนด้วยวิธีธรรมชาติของการสอบ
หลังครั้งที่ 1

$$\begin{aligned}
 \bar{d} &= \frac{326}{33} = 9.879 \\
 \text{S.D.}_d &= \sqrt{\frac{8872}{33} - \left(\frac{326}{33}\right)^2} \\
 &= \sqrt{268.848 - 97.591} \\
 &= \sqrt{171.257} \\
 &= 13.0865 \\
 \frac{\bar{d}}{s_d} &= \frac{13.0865}{5.657} \\
 &= 2.313 \\
 \text{C.R. } t &= \frac{9.879}{2.313} \\
 &= 4.271^*
 \end{aligned}$$

* ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ค่า $t = 2.75$

ค่า t ของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของการเรียนด้วยวิธีกระบวนการ
กลุ่มสัมพันธ์ การสอบหลังครั้งที่ 2 ซึ่งเว้นระยะห่างจากครั้งแรกเป็นเวลา 1 เดือน

$$\bar{d} = \frac{63}{33}$$

$$= 1.909$$

$$S.D._d = \sqrt{\frac{781}{33} - \left(\frac{63}{33}\right)^2}$$

$$= \sqrt{23.667 - 3.645}$$

$$= \sqrt{20.022}$$

$$= 4.475$$

$$s_d = \frac{4.475}{5.657}$$

$$= 0.791$$

$$C.R. t = \frac{1.909}{0.791}$$

$$t = 2.413^*$$

* ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ค่า $t = 2.04$

ค่า t ของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่เรียนด้วยวิธีธรรมดา ของการ
สอบหลังครั้งที่ 2 ซึ่งเว้นระยะห่างจากการสอนหลังครั้งแรก เป็นเวลา 1 เดือน

$$\bar{d} = \frac{77}{33} = 2.333$$

$$\begin{aligned} S.D._d &= \sqrt{\frac{1309}{33} - \left(\frac{77}{33}\right)^2} \\ &= \sqrt{39.667 - 5.444} \\ &= \sqrt{34.223} \\ &= 5.85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{6}{\bar{d}} &= \frac{5.85}{5.657} \\ &= 1.0341 \\ &= 1.034 \end{aligned}$$

$$C.R. t = \frac{2.333}{1.034}$$

$$t = 2.26 *$$

* ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ค่า $t = 2.04$

ค่า t ของคะแนนที่ถนัดของการเรียนควยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ของ
การสอบครั้งที่ 1

$$\bar{d} = \frac{186}{33} = 5.636$$

$$\begin{aligned} S.D. d &= \sqrt{\frac{10828}{33} - \left(\frac{186}{33}\right)^2} \\ &= \sqrt{328.1212 - 31.7686} \\ &= \sqrt{296.3526} \\ &= 17.214 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{6}{\bar{d}} &= \frac{17.214}{5.657} \\ &= 0.177 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C.R. t &= \frac{5.636}{0.177} \\ &= 31.841^* \end{aligned}$$

* ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ค่า $t = 2.75$

ค่า t ของคะแนนที่สังเกตของการเรียนที่เรียนด้วยวิธีธรรมดาของการสอบ
หลังครั้งที่ 1

$$\bar{d} = \frac{-88}{33} = -2.67$$

$$\begin{aligned} S.D._d &= \sqrt{\frac{5193}{N} - \left(-\frac{88}{33}\right)^2} \\ &= \sqrt{157.36 - 7.1289} \\ &= \sqrt{150.231} \\ &= 12.257 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{6}{d} &= \frac{12.257}{5.657} \\ &= 2.167 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C.R. t &= \frac{-2.67}{2.167} \\ &= 1.232^{ns} \end{aligned}$$

ns ไม่นับสำคัญที่ระดับใด ๆ เลย

ค่า t ของคะแนนที่กันได้จากการเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกลุ่มสัมพันธ์ของการ
สอบหลังครั้งที่ 2

$$\bar{d} = \frac{-31}{33} = -0.939$$

$$\begin{aligned} S.D. d &= \sqrt{\frac{3751}{33} - \left(\frac{-31}{33}\right)^2} \\ &= \sqrt{113.667 - 0.882} \\ &= \sqrt{112.785} \\ &= 10.62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{6}{\bar{d}} &= \frac{10.62}{5.657} \\ &= 1.877 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C.R. t &= \frac{-0.939}{1.877} \\ &= 0.05^{ns} \end{aligned}$$

ns ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับใดเลย

ค่า t ของคะแนนที่ตัดคิของการเรียนด้วยวิธีธรรมดา หลังจากการสอบ
หลังครั้งที่ 2

$$\bar{d} = \frac{-117}{33} = -3.55$$

$$S.D._d = \sqrt{\frac{6123}{33} - \left(\frac{-117}{33}\right)^2}$$

$$= \sqrt{185.545 - 12.570}$$

$$= \sqrt{172.975}$$

$$= 13.151$$

$$s_{\bar{d}} = \frac{13.151}{5.657}$$

$$= 2.3249$$

$$= 2.325$$

$$C.R. t = \frac{-3.55}{2.325}$$

$$= -1.527 \text{ ns}$$

ns ไม่นัยสำคัญที่ระดับใด ๆ เลย

การเปรียบเทียบค่า t ของผลการสอบหลังครั้งแรกกับสัมฤทธิ์ผลทางการ
เรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$$\bar{d} = = \frac{205}{33} = 6.212$$

$$\begin{aligned} S.D. \bar{d} &= \sqrt{\frac{4272}{33} - \left(\frac{205}{33}\right)^2} \\ &= \sqrt{129.454 - 38.589} \\ &= \sqrt{90.865} \\ &= 9.5323 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{d}} &= \frac{9.5323}{5.657} \\ &= 1.685 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{6.212}{1.685} \\ &= 3.686^{**} \end{aligned}$$

** ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ค่า $t = 2.75$

การเปรียบเทียบค่า t ของผลการสอบหลังครั้งที่สองก่อนสัมฤทธิ์ผลทางการ
เรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$$\begin{aligned}
 \bar{d} &= \frac{196}{33} = 5.939 \\
 S.D. \bar{d} &= \sqrt{\frac{2756}{333} - \left(\frac{196}{33}\right)^2} \\
 &= \sqrt{83.5152 - 35.2183} \\
 &= \sqrt{48.2969} \\
 &= 6.9496 \\
 \frac{S.D. \bar{d}}{\bar{d}} &= \frac{6.9496}{5.675} \\
 &= 1.228 \\
 t &= \frac{5.939}{1.228} \\
 &= 4.836^{**}
 \end{aligned}$$

** ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ค่า $t = 2.75$

การเปรียบเทียบค่า t ของผลการสอบหลังครั้งแรกกานที่สนคติระหว่าง
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$$\bar{d} = \frac{150}{33} = 4.5455$$

$$\begin{aligned} \text{S.D. } \bar{d} &= \sqrt{\frac{11104}{33} - \left(\frac{150}{33}\right)^2} \\ &= \sqrt{336.485 - 20.66157} \\ &= \sqrt{315.82343} \\ &= 17.7714 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{d}} &= \frac{17.7714}{5.657} \\ &= 3.1415 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{4.5455}{3.1415} \\ &= 1.447 \end{aligned}$$

ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

การเปรียบเทียบค่า t ของการสอบหลังครั้งที่สองกานที่ศนคทีระหว่าง
 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$$\bar{d} = \frac{234}{33} = 7.0909$$

$$\begin{aligned} S.D.\bar{d} &= \sqrt{\frac{14694}{33} - \left(\frac{234}{33}\right)^2} \\ &= \sqrt{445.273 - 50.281} \\ &= \sqrt{394.992} \end{aligned}$$

$$= 19.874405$$

$$= 19.874$$

$$6\bar{d} = \frac{19.874}{5.657}$$

$$= 3.51324$$

$$= 3.51$$

$$t = \frac{7.0909}{3.51}$$

$$= 2.02$$

ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ภาคผนวก ค.
บันทึกการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยใช้วิธีการสอนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
เรื่อง "พลังงาน"
ของ
ระดับประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง สสารและพลังงาน

(เวลา 60 - 100 นาที)

ความหมาย

คำถามเนื้อหา

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรม นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของคำว่าสสาร และพลังงาน พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
2. บอกสถานะของสสาร ซึ่งมี 3 สถานะ ได้แก่
 - 2.1 ของแข็ง
 - 2.2 ของเหลว
 - 2.3 ก๊าซ
3. บอกสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารได้
4. อภิปรายถึงการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารอย่างน้อย 1 วิธี
5. อภิปรายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสสารได้ เช่น
 - ความหมายของคำว่า โมเลกุล อนุภาค ระเบิด ฯลฯ
 - ประโยชน์และโทษ
 - ตัวอย่างสสารทั้ง 3 สถานะ

คำถามนุษย์สัมพันธ์

1. รู้จักคุณค่าของการใช้
2. รู้จักความต้องการของผู้อื่น
3. เห็นความดีของการช่วยเหลือและผลเสียของการไม่ให้ความร่วมมือ
4. เคารพในสิทธิของผู้อื่น
5. ให้ความร่วมมือกันดีขึ้น
6. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

7. กระจกในคอกขาของการพดจา
8. เห็นคอกขาของควมรู่ที่ไคจากคนอื่น

คานการประกยัค

1. บอคนแวที่จะนำไปประกยัคในชวีตประกยัคจากการอภปราย
2. เล่าถึงควมแตกตางของสสารและพลังงานไค พรวนทั้งสามารถยกค้วอยางประกยัค

เนอเรออง

สสารและพลังงาน (Matter and Energy)

ลิ่งที่เราพบเห็นอาจแบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. ลิ่งที่มีค้วคน ซึ่งอาจมองเห็น หรือมองไม่เห็นก็ตาม เรียกว่าสสาร
สสาร คือลิ่งที่มีค้วคน คองการที่อยู่ มีน้ำหนัก และสัมผัสไค เช่น โตะ
 เกอี่ น้ำ อากาศ ฯลฯ

สสารแบ่งออกเป็น 2 พวก

- ก. ลิ่งที่มีชวีต ไคแก คน สัตว์ พืช
- ข. ลิ่งที่ไม่มีชวีต ไคถก หิน อากาศ น้ำ แกว่น้ำ ฯลฯ

2. ลิ่งที่ไม่มีค้วคน

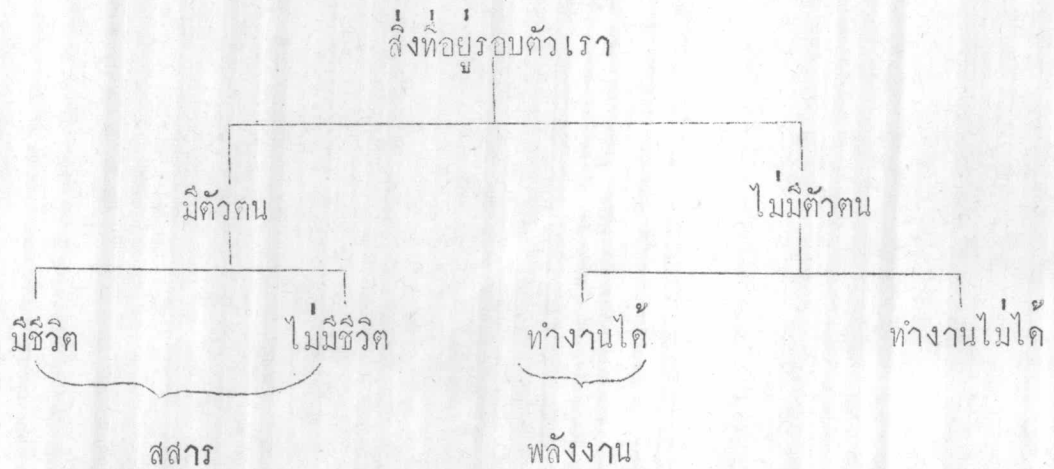
แต่สามารถทำงานไค เรียกว่า พลังงาน ยังมีหลายชนิด เช่น แสงสว่าง
 ช่วยให้ตาเรามองเห็น ความร้อนทำให้วัตถุลุกไหม้ เสียงทำให้เราได้ยิน เป็นต้น

คั้งนั้น ความร้อน แสง เสียง ต่างก็เป็นพลังงาน

นอกจากนี้ยังมี พลังงานแม่เหล็ก พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล พลังงาน
 เคมี พลังงานอะตอม

พลังงาน คือ ลิ่งที่ไม่มีค้วคน แต่สามารถทำงานหรือนำเอามาใช้
 ประโยชน์ไค

แผนภูมิ



สถานะของสสาร

สสารมีอยู่ 3 สถานะ คือ

1. ของแข็ง (Solid)
2. ของเหลว (Liquid)
3. ก๊าซ (Gas)

ของแข็ง

คือ วัตถุที่มีรูปร่างแน่นอน ปริมาตรคงที่ เช่น หิน อิฐ ต้นไม้ ดิน เป็นต้น

ของเหลว

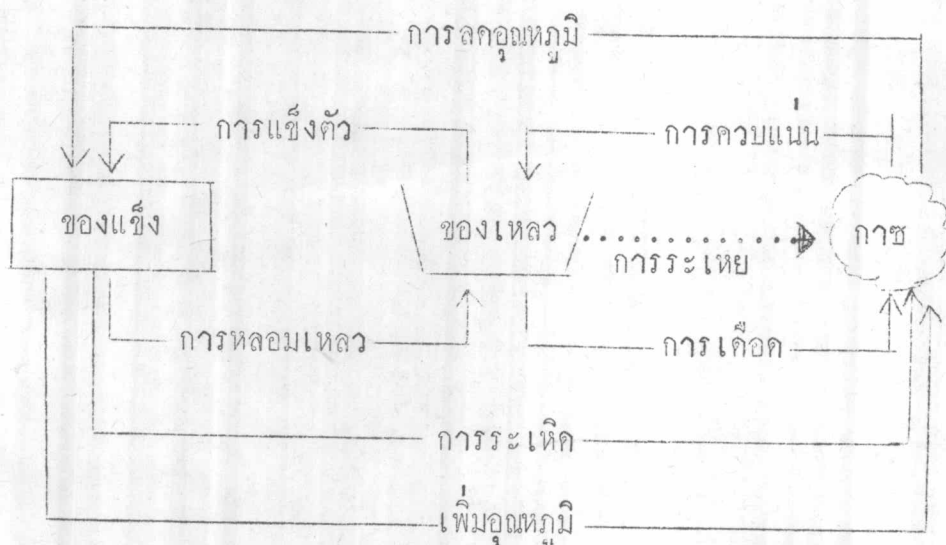
คือ วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีรูปทรงไม่แน่นอนจะเปลี่ยนแปลงไปตามรูปร่างของภาชนะที่บรรจุอยู่ ขยายตัวอย่างมีขอบเขต มีผิวราบหน้าตัดเสมอ เช่น น้ำ นมสด น้ำหวาน น้ำปลา ฯลฯ

ก๊าซ

คือ วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีขนาดและรูปทรงไม่แน่นอน พยายามขยายตัว อยู่ในภาชนะที่บรรจุเสมอ เช่น

สสารประกอบด้วยโมเลกุล และโมเลกุล คืออนุภาคที่เล็กที่สุดของสสารนั้น ในของแข็ง โมเลกุลจะอยู่อย่างหนาแน่น ในของเหลวจะเบาบางลง ส่วนในก๊าซจะอยู่อย่างกระจาย โมเลกุลแต่ละโมเลกุลเกาะติดกันด้วยแรงยึดหรือแรงเกาะระหว่างโมเลกุลนั้น ๆ

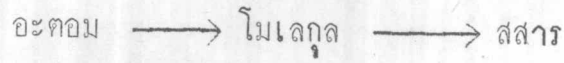
การเปลี่ยนสถานะของสสาร



ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซใ้ในอุณหภูมิปรกติหรือเท่าไรก็ได้โดยที่อุณหภูมิไม่เพิ่มขึ้น เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า การระเหย ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นผิวหน้าตัดของภาชนะด้วย เช่น จาน กาละมัง ชอค แก้ว โอ่ง น้ำที่อยู่ในภาชนะต่างกันย่อมจะมีการระเหยไม่เท่ากัน

- มีสสารชนิดหนึ่งที่สามารถอยู่ได้ถึง 3 สถานะ นั่นคือน้ำ
- น้ำแข็ง - เป็นของแข็ง
 - น้ำทั่ว ๆ ไป - เป็นของเหลว
 - ไอน้ำ - เป็นไอน้ำ

แผนภูมิ



กิจกรรมขั้นนำ

ให้นักเรียนบอกสิ่งที่คิดอยู่ในใจ ที่คิดว่าไม่เข้ากับของ
เพื่อน ๆ คนละ 1 ข้อ ขณะที่เด็กบอก ครูจดลงบนกระดานคำให้มาก
ที่สุด

แต่ครูบอกเด็กว่า ลองเดาซิว่า ครูกำลังคิดถึงอะไร
ให้นักเรียนลองทาย ให้ทาย 2 - 3 คน แล้วครูเฉลยว่า ครูจะ
ให้นักเรียนเล่นเกมส่หาสมบัติจากลายแทง

ขั้นสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ที่เหลือ
3 คน ครูบอกว่า มีเกมส์พิเศษให้เล่น คือ เป็นผู้ช่วยครูเป็น
กรรมการความใคร่ทำผิดกติกาบางหรือไม่
2. ให้แต่ละกลุ่มมารับของลายแทงจากเพื่อนทั้ง 3 คน กลุ่มละ 1
ของ ส่วน 3 คนที่เหลือให้ไปสังเกตการณ์ 2 คน และจับ
เวลา 1 คน
3. อธิบาย กติกาการเล่น และวิธีการเล่น
 - 3.1 ห้ามให้ข้อความที่ตนได้ให้ผู้อื่น
 - 3.2 จะบอกใครเมื่อมีคนถาม
 - 3.3 ถ้าต้องการข้อความของเขา ต้องยอมแลกข้อความของ
เรา
 - 3.4 เมื่อพบกลุ่มที่ทำงานร่วมกันต้องรีบทำงานให้เสร็จ
ดังนี้
 - 3.4.1 ช่วยกันเรียบเรียงข้อความ
 - 3.4.2 ตอบปัญหา
 - 3.4.3 เตรียมรายงาน
4. ให้อ่านมือเล่นเกมส่

5. ใ้เวลาแต่ละกลุ่มรายงาน
6. เผลยปัญหา
7. มอบหมายการบ้าน

ขั้นวิเคราะห์

8. อภิปรายเพื่อหน้าการวิเคราะห์
 - 8.1 เกี่ยวกับการทำงาน
 - 8.2 เกี่ยวกับความร่วมมือ
 - 8.3 การใช้คำพูด
 - 8.4 การแสวงหาความรู้

ขั้นประยุกต์ใช้

9. บอกข้อคิดที่ได้จากการทำกิจกรรม และจากการอภิปราย เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้

ประเมินผล

ด้านเนื้อหา

1. ดูจากการเรียบเรียงข้อความ
2. การรายงาน
3. การตอบปัญหา
4. การค้นคว้าเพิ่มเติมในการบ้าน

ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเล่นเกมส์
2. การวิเคราะห์

ด้านประยุกต์ใช้

1. การอภิปรายร่วมกัน
2. การแสดงความคิดเห็นของแต่ละคน

อุปกรณ์

เป็นบัตรข้อความเกี่ยวกับเรื่องสื่อสารและพลังงาน การเปลี่ยนสถานะของ
 สสาร มีข้อความอยู่ด้านหนึ่ง แต่ไม่จบความ มีหมายเลขกำกับและหมายเลขที่จะหาขอ
 ความต่อเนื่องควย

ชิ้นข้อความนี้จะมี 30 ชิ้น และมี 6 ชุด ดังนี้

1. สสาร
2. พลังงาน
3. ของแข็ง
4. ของเหลว
5. ก๊าซ
6. การเปลี่ยนสถานะของสสาร

เวลาที่เล่น 30 นาที (แลกเปลี่ยน 10, ทำงาน 10, รายงาน 10)

จำนวนคน 30 คน สังกะการณ์ 3 คน

คำถามที่ทุกกลุ่มต้องตอบ

- กลุ่มที่ 1 สสารคืออะไร อะไรบ้างยกตัวอย่าง
- กลุ่มที่ 2 พลังงานคืออะไร ต่างจากสสารอย่างไร อะไรบ้างที่
 เป็นพลังงานยกตัวอย่างมา 5 ชนิด
- กลุ่มที่ 3 อะไรบ้างที่เป็นของแข็ง และของแข็ง มีคุณสมบัติสำคัญ
 อะไรบ้างบอกเป็นข้อ ๆ
- กลุ่มที่ 4 อะไรบ้างที่เป็นของเหลว และของเหลวมีคุณสมบัติสำคัญ
 อะไรบ้างบอกเป็นข้อ ๆ
- กลุ่มที่ 5 อะไรบ้างที่เป็นก๊าซ และก๊าซมีลักษณะแตกต่างจากสสาร
 สถานะอื่น ๆ อย่างไร ยกตัวอย่าง
- กลุ่มที่ 6 ให้เขียนแผนภูมิเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสสารมาให้
 เข้าใจ และเขียนคำอธิบายประกอบพอเข้าใจ

ใบสังเกตการณ์

1. มีใครทำผิดกติกาบ้าง
2. มีวิธีทำงานอย่างไร
3. ใครเป็นผู้ริเริ่มในการทำงานก่อน
4. ใครช่วยกลุ่มมากที่สุด
5. ใครไม่ช่วยกลุ่มเลย
6. อยากให้ทุกคนทำงานเหมือนใคร

ขอความในการวิเคราะห์

คำถามนัยสัมพันธ์

1. ใครสังเกตการณ์รายงานขอความที่บันทึกไว้
2. รู้สึกอย่างไรบ้างในการ เล่นเกมส์นี้
3. นักเรียนชอบหรือไม่ เพราะเหตุใด
4. ใครทำผิดกติกาบ้าง เพราะอะไร
5. พอใจในการทำงานกลุ่มแบบนี้หรือไม่ ถ้าชอบหรือไม่ชอบเพราะอะไร
6. ความสำเร็จของกลุ่มอยู่ที่อะไร
7. ชอบการพ้องในการทำงานกลุ่มนี้หรือไม่บ้าง คิดจะแก้ไขอย่างไร
8. นอกจากนี้นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อสมาชิกในกลุ่มอื่น ๆ

คำถามเนื้อหาวิชา

1. ถ้าเราแลกเปลี่ยนความร้กันแบบนี้ นักเรียนคิดอย่างไร
2. ให้ลองยกตัวอย่างปัญหาที่ยากแก่การตอบ ซึ่งผู้ตอบยังไม่เข้าใจและร่วมกันอภิปราย
3. ช่วยกันสรุปเรื่องสสาร และการเปลี่ยนสถานะเป็นสสาร, พลังงานร่วมกัน และยกตัวอย่างของการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร กลุ่มละ 1 การทดลอง

งานประยุกต์ใช้

1. ให้นักเรียนเสนอวิธีทำงานที่คิด กับบุคคลอื่น ๆ
2. นักเรียนคิดว่า ความสำคัญของความรู้ของคนอื่นเป็นอย่างไร เราทำอย่างไรจึงจะอยู่ในสังคมได้

การบ้าน

1. ให้นักเรียนหาคำตอบของปัญหาในกลุ่มต่าง ๆ ลงในสมุดโดยครูจะติคปัญหาไว้หลังชั้นเรียน นักเรียนพยายามหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและละเอียดที่สุด คุย ส่งงานในครั้งต่อไป
2. ให้แต่ละกลุ่มเตรียมการทดลองเกี่ยวกับเรื่องอากาศเป็นสสาร หมู่ละ 1 หัวข้อ ให้ประธานประชุมและเสนอโครงการ: เตรียมการทดลองแก่อาจารย์ก่อน ให้เวลาการทดลองหมู่ละ 5 นาที สมาชิกหมู่ละ 7 คน
4 หมู่ 5 คน 1 หมู่ มีการทดลองดังนี้
 1. อากาศมีตัวตน
 2. อากาศต้องการที่อยู่
 3. อากาศมีน้ำหนัก

เรื่อง อากาศเป็นสสาร

(เวลา 100 นาที)

ความมุ่งหมาย

ด้านเนื้อหา

1. นักเรียนสามารถนำเอาความรู้เดิมมาอธิบายในการทดลองได้
2. นักเรียนสามารถแสดงการทดลองที่ได้ผลอย่างเห็นได้ชัด
3. ขณะที่ทำการทดลอง สมาชิกในกลุ่มสามารถตอบปัญหาที่เพื่อน ๆ ชักถามได้เป็นส่วนใหญ่

ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. รู้จักการแก้ไขปัญหาลักษณะเฉพาะหน้า
2. การดำเนินการทดลองที่เป็นลำดับขั้นและเห็นระเบียบ
3. นักเรียนยอมรับข้อบกพร่องของตนเอง ขณะร่วมทำงานกับคนอื่น

ด้านการประยุกต์ใช้

1. สามารถนำเอาเรื่องที่เรียนไปแล้ว มาแสดงการทดลองประกอบให้เห็นจริงได้
2. สามารถรวบรวมความรู้ให้เป็นระบบระเบียบได้

เนื้อเรื่อง

อากาศเป็นสสารอย่างหนึ่งที่ล้อมรอบตัวเราอยู่ตลอดเวลา ถ้าไม่มีอากาศคนและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ก็อยู่ไม่ได้

อากาศเป็นสิ่งที่เรามองไม่เห็น แต่เราทราบว่ามียู่ เพราะเมื่อมีลมพัด ไบไม้ไหว หรือ โบกมือ จะรู้สึกว่ามีลมมาปะทะกับตัวเรา ดังนั้นอากาศจึงต้องการที่อยู่ มีตัวตนและมีน้ำหนัก

กิจกรรมขั้นนำ

ครูย้ำเรื่องเวลาในการทำงานว่าหมดละ 5 นาที

ขั้นสอน

1. ให้แต่ละทีมเสนอรายงาน
2. ให้ประธานในทีมนั้นสรุปผลการทดลอง
3. ให้สมาชิกแต่ละทีมอภิปรายซักถามร่วมกัน

ขั้นวิเคราะห์

4. อภิปรายถึงเรื่องการทำงาน
 - การเตรียมงาน
 - ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม
 - ความคาดหวัง
 - ผลงานที่ได้
 - อุปสรรคในการทำงานกลุ่มและการทดลอง

ขั้นประยุกต์ใช้

5. เสนอขอปรับปรุงแก้ไขในการทำงานหรือในการทำการทดลองครั้งต่อไป

การประเมินผลคำถามเนื้อหา

ให้ทีมอื่น ๆ ให้คะแนนทีมที่ทำการทดลอง จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

1. การทดลองตรงตามเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่
2. ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม
3. การอภิปรายสรุปหลังจากการทดลอง
4. การตอบปัญหาได้เข้าใจ ชัดเจน และถูกต้องแค่ไหน
5. การตรงต่อเวลา ในการทำการทดลอง

คำถามนุษย์สัมพันธ์

1. การแสดงออกของความร่วมมือ
2. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
3. การวิเคราะห์

คำถามประยุกต์ใช้

1. การอภิปรายร่วมกัน
2. การแสดงข้อคิดเห็นในการทำงานของตนครั้งต่อไป

อุปกรณ์

ให้นักเรียนเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองของแต่ละหมู่มาช่วยตนเองโดยสำรวจจากโครงการที่เสนอก่อนในชั่วโมงที่แล้ว

เวลาที่รายงาน รายงานหมู่ละ 5 นาที รวม 35 - 40 นาที

จำนวนนักเรียน หมู่ละ 7 คน หนึ่งหมู่
 หมู่ละ 5 คน หนึ่งหมู่

แต่ละหมู่จะมีคนใหญ่คนโตคนหนึ่งของตนเองหนึ่งคน

ขอความที่ใช้ในการวิเคราะห์คำถามนุษย์สัมพันธ์

1. ให้สมาชิกหมู่ละ 1 คน ประเมินผลการทำงานของกลุ่มว่าใครคะแนนเท่าไรจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน และพอใจในผลงานที่ทำหรือไม่
2. ให้สมาชิกในกลุ่มที่มีความคิดแตกต่างออกไปอภิปราย และให้เหตุผลว่าเพราะอะไร

3. การเตรียมงานแบบนี้ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร
4. ใครไม่ใ้ช่วยเพื่อนในกลุ่มเลย เพราะอะไร
5. ใครทำงานมากที่สุดในกลุ่ม ทำไม
6. สรุปคะแนนที่ได้จากกลุ่มอื่น ๆ

คานเหนือหาวิชา

1. เรามีการทดลองว่าสิ่งอื่นเป็นสสารได้อย่างไร อภิปราย
2. ช่วยกันสรุปว่าอากาศเป็นสสารได้อย่างไร

คานประยุกต์ใช้

1. การทดลองแต่ละครั้งมีอุปสรรคเพราะอะไร
2. วิธีการแก้อุปสรรคเราจะทำได้อย่างไร
3. ในการดำเนินชีวิตของเราก็เหมือนการทดลอง เราควรจะทำเตรียมตัวให้พร้อมอย่างไรบ้าง

การบ้าน

ให้นักเรียนลองหาวิธีการทดลองว่า หนังสือหรืออะไรก็ได้ว่าเป็นสสาร โดยการเขียนการทดลองลงในสมุดมาส่งพรุ่งนี้

ความร้อน

(เวลา 100 นาที)

ความหมาย

เมื่อนักเรียนร่วมกิจกรรม นักเรียนจะสามารถ

คำถามเนื้อหา

1. บอกเหตุผลได้ว่า ความร้อนเป็นพลังงานได้อย่างไร 1 ข้อ
2. บอกแหล่งกำเนิดของความร้อนได้อย่างน้อย 3 ใน 5 ชนิด
3. อธิบายและยกตัวอย่างได้ว่าดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิด-
ความร้อนที่สำคัญที่สุด
4. ยกตัวอย่างวัตถุที่เป็นเชื้อเพลิงใดถูกทดลองอย่างน้อย 3 ชนิด
5. สามารถลำดับความสำคัญของแหล่งกำเนิดความร้อนได้ดังนี้
 - 5.1 ดวงอาทิตย์
 - 5.2 พลังงานกลหรือการขัดสีของวัตถุ
 - 5.3 พลังงานไฟฟ้า
 - 5.4 ปฏิกิริยาเคมี เช่นการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง
 - 5.5 ความร้อนภายในโลก

กานมนษยสัมพันธ์

1. สามารถทำงานร่วมกับคนอื่นได้
2. กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น
3. ยอมรับข้อบกพร่องของตน และของคนอื่นอย่างมีเหตุผล
4. กล้าที่จะวิจารณ์งานของผู้อื่นอย่างมีหลักเกณฑ์และมีเหตุผล

คานการประยุกต์ใช้

1. สามารถแก้ไขข้อบกพร่องในการทำงานร่วมกับคนอื่นในกลุ่ม
อื่นได้
2. สามารถยกตัวอย่างในการประพฤติกและปฏิบัติตนให้ดีขึ้นในการ
ทำงานอย่างน้อย 2 ข้อ
3. รู้จักวิจารณ์งานของตนเองได้

เนื้อเรื่อง

ความร้อนคือพลังงานรูปหนึ่ง ที่ทำให้ผิวหนังของมนุษย์เกิดความรู้สึก ไม่มีน้ำ-
หนักและไม่มีตัวตน แต่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ทำให้น้ำเดือด ทำให้สสาร
เปลี่ยนสถานะได้ ฯลฯ

แหล่งกำเนิดของความร้อน

1. ดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นที่มาของ
พลังงานอื่น ๆ ด้วย
2. พลังงานกลหรือการขัดสีของวัตถุ เช่น ไม้แห้ง ๆ ถูกัน เอาก้อนหินทุบกัน
หรือการทอผ้าหรือการตีเหล็ก เป็นต้น
3. พลังงานไฟฟ้า เช่น เตาหุงต้ม เตาไฟฟ้า หลอดไฟ เครื่องทำน้ำร้อน
เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ
4. ปฏิกิริยาเคมี คือการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง สิ่งที่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่
ไม้ กระดาษ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ หินถ่าน ฯลฯ
5. ความร้อนภายในโลก ซึ่งเราจะสังเกตได้จากปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น
ภูเขาไฟระเบิด น้ำพุร้อน ฯลฯ

กิจกรรมขั้นนำ

1. เล่นเกมส์แขวนคอ ของคำว่า "ความรอน"
2. ให้นักเรียนร่ายกันทายจนได้คำว่าความรอน

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าความรอนเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มหาแหล่งกำเนิดของความรอน ให้มากที่สุด
ในเวลา 5 นาที ซึ่งกลุ่มใดหาได้มากที่สุด จะให้รางวัล
3. ให้นักเรียนนับ 1-4 แลว แบ่งเป็น 4 กลุ่ม
4. ให้แต่ละหมู่เสนอรายงานโดยวิธีเขียนคำตอบบนกระดานคำ โดย
ใช้เวลา 1 นาที

ขั้นวิเคราะห์

1. ผู้สอนให้คะแนนคิดลบหนึ่ง (-1) สำหรับข้อที่นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าไม่ถูกต้อง โดยวิธียกมือ
2. นับคะแนนของหมู่ทีละหมู่
3. ผู้สอนแจ้งให้นักเรียนทราบว่า การคิดคะแนนไม่ได้คิดเป็นเรื่องที่สำคัญแต่อย่างไร
4. ถามความรู้สึกของสมาชิกกลุ่มที่ผู้สอนสังเกตเห็นว่ามีอาการกระวนกระวายมากที่สุดว่ามีความรู้สึกอย่างไรบ้าง
5. ถามนักเรียนว่าการไหลลงคะแนนเสียงโดยวิธีให้ยกมือ โดยห้ามมิให้ส่งเสียงดังนั้น มีความรู้สึกอย่างไรบ้าง
6. ถามนักเรียนว่ามีใครบ้างที่คิดว่าสิ่งที่ตนเองตอบไปแล้ว เป็นสิ่งที่ถูกต้องแต่คนอื่นกลับบอกว่าผิด และก็ผิดจริง ๆ มีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง
7. ทำไมนักเรียนรู้สึกเสียใจ เมื่อครูใส่เครื่องหมายติดลบในคำตอบ ให้อภิปราย

ชั้นประยุกต์ใช้

8. ถ้าเราทำงานโดยที่เราไม่รู้ว่ามีใคร ซึ่งเรารู้ว่าถูก ทั้ง ๆ ที่ผิด โดยเรามาทราบภายหลังจากคนอื่น เราควรจะทำอย่างไร
9. การวิพากษ์วิจารณ์สิ่งต่าง ๆ ทำอย่างไรจึงจะไม่ทำให้เกิดการทะเลาะวิวาท
10. เสนอข้อคิดอื่น ๆ จากกิจกรรมที่เล่นไปแล้ว

การประเมินผลคานเนื้อหา

1. ดูจากการทำงานกลุ่มว่า สามารถหาแหล่งกำเนิดของความร้อนได้ถูกต้องหรือไม่
2. คำตอบที่นักเรียนหามาได้ครบทุกด้านหรือไม่
3. สามารถจัดกลุ่มของแหล่งกำเนิดของความร้อนไว้ด้วยกันหรือไม่

คานมนุษยสัมพันธ์

1. ดูความร่วมมือในการทำงาน
2. การยอมรับข้อวิจารณ์ของตน
3. การมีเหตุผลในการอภิปรายปัญหาต่าง ๆ อย่างรัดกุม
4. การวิเคราะห์

คานประยุกต์ใช้

1. การเสนอแนะข้อคิดต่าง ๆ จากกิจกรรมเพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริง
2. การอภิปราย

อุปกรณ์

1. กระดาษวาง ๆ 3 - 5 แผ่น
2. สี Magic หรือดินสอคำ
3. นาฬิกาจับเวลา หนึ่งเรือน

ขั้นตอนไปใช้

การบ้านให้ไปหาแหล่งกำเนิดของความรอน มาพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบมาให้เข้าใจ และบันทึกลงในสมุดจดงาน และส่งก่อนวันที่จะมีชั่วโมงวิทยาศาสตร์ครั้งต่อไป

หมายเหตุ

ขณะที่ทำการสอนจริงได้มีนักเรียนส่วนใหญ่ คิดว่าเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นแกลงในการยกมือให้คะแนน ดังนั้นผู้สอนจึงได้ทำกิจกรรม "การทบทวนและการแปลความหมาย" ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมองเห็นความมุ่งหมายของกิจกรรมชัดเจนยิ่งขึ้น (paraphrasing)

การเคลื่อนที่ของความรอน

(เวลา 60 นาที)

ความมุ่งหมาย

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแล้วจะสามารถ

งานเนื้อหา

1. บอกลักษณะการเคลื่อนที่ของความรอนโดย
 - 1.1 การนำ
 - 1.2 การพา
 - 1.3 การแผ่รังสี
 ได้ถูกต้องจากตัวอย่างที่ครูยกตัวอย่างให้อย่างน้อย 2 ใน 3 ข้อ
2. ยกตัวอย่างอื่น ๆ มาประกอบหัวข้อละ 1 ตัวอย่างได้
3. เล่าถึงประสบการณ์ที่พบและบอกว่าเป็นการเคลื่อนที่แบบใดได้ถูกต้อง

งานมอบหมายสัมพันธ

1. เรื่องลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
2. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล
3. ใช้เหตุผลในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้

งานประยุกต์ใช้

1. ยกตัวอย่างจากประสบการณ์มาได้ถูกต้องในหัวข้อที่อภิปราย
2. อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้ได้ถูกต้องและชัดเจน

เนื้อเรื่อง

การเคลื่อนที่ของความร้อน

ความร้อนจะเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดของความร้อนไปยังที่ต่าง ๆ ได้ 3 วิธีด้วยกัน

1. การนำ (Conduction) คืออาศัยวัตถุอื่น ๆ เป็นผู้นำไป เช่น เตาปละลายลวดคนไฟ สลักครุคานที่มีฉนวนจะรู้สึกร้อน
2. การพา (Convection) ความร้อนเกาะติดกับเทหวัตถุอื่น ๆ ไป เช่น อากาศ กระแสน้ำ กระแสลม
3. การแผ่รังสี (Radiation) ความร้อนจะกระจุกกระจายไปเอง บางครั้งอาจจะมีอากาศเป็นตัวนำบ้าง เช่น การที่แสงอาทิตย์ส่องมายังผิวโลก

การเคลื่อนที่ของความร้อนที่เรียกว่า "การถ่ายเทความร้อน" หมายความว่า ความร้อนไหลจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

กิจกรรม

ขั้นนำ

1. ครูแจก sheet การสังเกตการทดลองให้นักเรียนคนละชุด
2. อธิบายวิธีการเก็บข้อความตามหัวข้อใน sheet นั้น
3. ให้นักเรียนซักถามปัญหา แล้วแจ้งให้นักเรียนทราบว่า ขณะที่ครูทำการทดลองจะไม่มี การซักถามปัญหาใด ๆ ทั้งสิ้น

ขั้นสอน

ครูทำการทดลองให้นักเรียนดู

การทดลอง : เรือง เมื่อของแข็งได้รับความร้อนจะขยายตัวและหดอมเหลว

อุปกรณ์

1. เข็มร้อยมาลัย
2. ขี้ผึ้งหรือกีนน้ำมัน

- วิธีทดลอง
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์หรือเทียนไข
 4. ไม้ขีด
 1. ปั่นขี้ผึ้ง หรือคินนํ้ามันเป็นก้อนกลม ๆ แล้ว
ไข้เชื่อมมาลัยเสียบให้ระยะห่างกันประมาณ
2 ซม.
 2. จุดตะเกียงหรือเทียนไข
 3. ไข้ปลายข้างที่ไม่ได้เสียบขี้ผึ้งลนกับตะเกียง
(อาจจะเรียกเด็กออกมาจับเชื่อมมาลัยแล้ว
ให้บอกเพื่อน)
 4. ปลายข้างที่มีขี้ผึ้งให้เด็กอาสาสมัครออกมา
จับไว้

ขั้นวิเคราะห์

1. ให้บอกข้อสังเกตที่เห็นจากการทดลอง
2. การเรียงลำดับขั้นของการทดลอง
3. การแสดงความคิดเห็น

ขั้นประยุกต์ใช้

1. สามารถบอกผลการทดลองใดถูกต้อง
2. ตั้งชื่อการทดลองใดใกล้เคียงหรือถูกต้อง
3. สรุปการทดลองใด

ประเมินผล

งานเนื้อหา

1. ดูจากการบินที่กึ่งสังเกตการณ์การทดลอง
2. ดูการตั้งข้อคำถามทดลอง
3. การเรียงลำดับขั้นการทดลอง
4. การสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ
5. การตอบคำถามและการตั้งคำถาม

งานมนุษยสัมพันธ์?

1. การรายงาน
2. การอภิปราย
3. การแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์

งานการประยุกต์ใช้

1. การรวบรวมความรู้เป็นหมวดหมู่
2. การอภิปรายโดยยกตัวอย่างประกอบโดยตรงประเด็น

อุปกรณ์

1. sheet สังเกตการณ์ การทดลอง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - 2.1 ตะเกียงหรือเทียนไข
 - 2.2 ไม้ขีด
 - 2.3 ขี้ผึ้งหรือคีนน้ำมัน
 - 2.4 เข็มร้อยมาลัย หรือลวดเหล็ก

3. Chart สรุปเนื้อหา

ขอความในการวิเคราะห์

งานเนื้อหา

1. ทำไมเขียนที่จับตาคอยจึงรู้สึกรอน อภิปราย
2. การที่ขี้ผึ้งละลายเป็นเพราะเหตุไร
3. ความรอนเคลื่อนที่ได้จากตัวอย่างของการทดลอง นักเรียนเคยเห็นวิธีอื่น ๆ อีกไหม (ให้นักเรียนยกตัวอย่าง)
4. ครูสรุปให้ฟังว่า ความรอนเคลื่อนที่ได้ ด้วยวิธีใดบ้าง (คือ chart)
5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันคนละ 1 ตัวอย่าง และให้บอกว่า เป็นการเคลื่อนที่ของความรอนด้วยวิธีใด
6. เก็บใบบันทึกการทดลอง
7. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่า การทดลองนี้มีความมุ่งหมายอะไร และไ้ผลเป็นอย่างไร

คำถามนุ้ยสัมพันธ์

1. นักเรียนมีปัญหาหรือไม่ในการเขียนการทดลอง
2. ปัญหาที่เกิดขึ้น เพราะอะไร เป็นเหตุ
3. เรามีวิธีแก้ปัญหาคืออย่างไรบ้าง
4. อุปสรรคในการทำการทดลองนี้ เราจะขจัดให้หมดไปได้ อย่างไร
5. ขอเสนอแนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

งานประยุกต์ใช้

1. ครูตั้งปัญหาตามเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของความร้อน เช่น คนยืนข้างกองไฟ การตากผ้า การย่างเนื้อ เตาอบ การต้มคั้นน้ำแร่ ฯลฯ แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าเป็นการเคลื่อนที่แบบไหน
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบเอง โดยเอามาจากชีวิตประจำวัน
3. ให้นักเรียนจับบันทึกจาก chart ลงสมุดจดงาน

อุณหภูมิและเทอร์โมมิเตอร์

(เวลา 100 นาที)

ความมุ่งหมาย

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแล้วสามารถ

คำถาม

1. บอกได้ว่าอุณหภูมิคืออะไร
2. เทอร์โมมิเตอร์คืออะไรและมีประโยชน์อย่างไร
3. บอกความแตกต่างของเทอร์โมมิเตอร์ชนิดเซนเซียส ฟาเรนไฮต์และโรเมอร์ได้
4. เล่าถึงหลักการสร้าง และวิธีใช้เทอร์โมมิเตอร์ได้
5. ยกตัวอย่างเทอร์โมมิเตอร์ชนิดอื่น ๆ ได้ เช่น เทอร์โมมิเตอร์แบบโลหะในเตาอบ วัดไข้ เป็นต้น

ค่านิยมสัมพันธ์

1. รู้จักคุณค่าของการรอคอย รอคอย
2. สังเกตความเปลี่ยนแปลงได้
3. ร่วมมือทำงานกับบุคคลอื่นได้
4. ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น

งานประยุกต์ใช้

1. อธิบายถึงการใช้เทอร์โมมิเตอร์อย่างถูกต้อง
2. ยกตัวอย่างประกอบและเปรียบเทียบให้เห็นว่าอุณหภูมิ คือ ระดับของความร้อน ไม่ใช่จำนวนของความร้อน
3. สร้างเทอร์โมมิเตอร์น้ำได้

เนื้อเรื่อง

อุณหภูมิ คือ รัศมีของความร้อนที่มีอยู่ในวัตถุ แต่มีให้หมายถึงจำนวนของความร้อนในวัตถุ วัตถุที่มีความร้อนมากไม่จำเป็นต้องมีอุณหภูมิสูงกว่าวัตถุที่มีความร้อนน้อยเสมอไป

รัศมีความร้อนนี้สามารถวัดได้โดยเครื่องมือที่เรียกว่า "เทอร์โมมิเตอร์"

การถ่ายเทความร้อน ความร้อนจะถ่ายเทจากสิ่งที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสิ่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า เช่นเดียวกับที่น้ำจะไหลจากระดับสูงขึ้นไปสู่ระดับต่ำลงและจะหยุดการถ่ายเทเมื่อระดับเท่ากัน

เทอร์โมมิเตอร์ คือ เครื่องมือสำหรับวัดอุณหภูมิ เทอร์โมมิเตอร์มีหลายชนิด

เช่น

ก. เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา ทำด้วยหลอดแก้วเล็กสม่ำเสมอ ปลายหนึ่งปิดอีกปลายหนึ่งเป็นกระเปาะสำหรับบรรจุของเหลว ซึ่งนิยมใช้ปรอทหรือแอลกอฮอล์ มีมาตราส่วนที่นิยมใช้กันสองชนิดคือ

1. เซนเซียส
2. ฟาเรนไฮต์

แต่ยังมีอีกชนิดหนึ่งที่รู้จักกันก็คือ โรเมอร์

เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดานี้ อาจจะมีขีดระดับอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดแตกต่างกันออกไป แล้วแต่จุดมุ่งหมายในการสร้างเพื่อไปใช้ในกิจการอะไรเป็นสำคัญ

ข. เทอร์โมมิเตอร์แบบวัดไข้ ทำด้วยหลอดแก้วยาวประมาณ 12 ซม. บรรจุด้วยปรอทหรือแอลกอฮอล์สีส้ม เห็นอกระเปาะขึ้นมาจะทำหลอดแล้วให้เป็นรัศมี เพื่อไม่ให้ของเหลวไหลกลับ เมื่อใช้วัดอุณหภูมิในร่างกายแล้ว เพื่อสะดวกในการอ่าน เพื่อต้องการให้ไหลกลับก็จับให้แน่นแล้วสับคแรง ๆ

ค. เทอร์โมกราฟ เป็นเครื่องมือที่สามารถจับบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในช่วงเวลาที่กำหนดให้ เช่น 24 ชั่วโมง หรือ 1 สัปดาห์ การบันทึกทำได้โดยมีปลายเข็มจุ่มหมึก ขีดลงบนกระดาษกราฟตลอดเวลาเข็มนี้ออกมาจากขดโลหะหรือหลอดแก้วที่ขยายตัว หดตัวได้ตามระดับอุณหภูมิ

ง. เทอร์โมมิเตอร์กับเตาอบหรือเตาไฟฟ้า เป็นแบบใช้หลักการขยายตัวของโลหะ โดยมีเข็มชี้บอกระดับอุณหภูมิอยู่บนสเกล

กิจกรรม

ชั้นนำ

1. ครูเตรียมอ่างน้ำที่ใส่น้ำ 3 ใบ (ไวคอน) ใบที่ 1 ใส่น้ำเย็น ใบที่ 2 น้ำอุ่น ใบที่ 3 น้ำร้อน (พอที่จะเอามือจุ่มลงไปได้ไม่ลวกมือ)
2. ให้นักเรียนอาสาสมัคร 3 คน ให้ช่วยกันบอกระดับความร้อนของน้ำทั้ง 3 ใบ โดยใช้มือจุ่มลงในน้ำ

ชั้นสอน

1. ครูให้เด็กฟัง 3 คน ใช้วิธีบอกระดับความร้อนของน้ำ
2. รายงานผลให้เพื่อนทราบ โดยบันทึกไว้บนกระดานดำ
3. ให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีวัดระดับความร้อนที่แน่นอนกว่า โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 3 ชนิดคือ เซนเซียส ฟาเรนไฮต์ และ โรเมอร์
4. แบ่งกลุ่มช่วยกันสรุปถึงลักษณะสำคัญของเทอร์โมมิเตอร์ ชนิดและความหมายของอุณหภูมิ
5. ช่วยกันเล่าถึงหลักการสร้าง และวิธีใช้เทอร์โมมิเตอร์พอสังเขป

ขั้นวิเคราะห์

1. ให้ออกหลักการในการเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ
2. ขอสังเกตที่คิดในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ
3. การบันทึกข้อมูล หรือจดบันทึกสิ่งเปลี่ยนแปลง จะทำได้อย่างไรบ้าง
4. การแสดงออกด้านความคิดเห็นและความร่วมมือในกิจกรรม

ขั้นประยุกต์ใช้

1. สามารถใช้การสังเกตอธิบายถึงความแตกต่างของเทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 3 ชนิดได้
2. รู้จักวิธีใช้และข้อพึงปฏิบัติในการใช้เทอร์โมมิเตอร์
3. บอกถึงประโยชน์ของการรู้จักเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ

ประเมินผลงานเนื้อหา

1. การทำงานกลุ่ม
2. การสรุปความหมายและสิ่งที่ต้องการ
3. การใช้ความรู้ที่เรียนไปแล้วมาอ้างอิงในการสรุปและอภิปราย

ค่านิยมสัมพันธ

1. การแสดงออกถึงความร่วมมือ
2. การรู้จักอดทนรอคอยผลการทดลอง
3. การรู้จักสังเกตอย่างมีเหตุผล
4. การยอมรับความคิดเห็นคนอื่น
5. การวิเคราะห์

งานประยุกต์ใช้

1. การใช้เทอร์โมมิเตอร์อย่างถูกต้อง
 - 1.1 การจับ
 - 1.2 การอ่าน
 - 1.3 การเก็บรักษา
2. สามารถอธิบายความแตกต่างของเทอร์โมมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ
3. สามารถสร้างเทอร์โมมิเตอร์น้ำได้ (ให้ทำการบ้าน)

อุปกรณ์

1. เทอร์โมมิเตอร์ ชนิด เซนเซียส ฟาเรนไฮต์ และโรเมอร์ 1 ชุด
2. อ่าง 3 ใบ
3. น้ำร้อน และน้ำธรรมดา
4. ผาเช็ดมือ
5. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดไข้
6. รูปภาพเทอร์โมกราฟและเทอร์โมมิเตอร์ติดเตาอบ

ขอความในการวิเคราะห์

คำถามนุษย์สัมพันธ์

1. ใครเสนอความคิดเห็นมากที่สุดในกลุ่ม
2. เพื่อนในกลุ่มยอมรับความคิดเห็นหรือไม่ เพราะอะไร
3. ใครมีความรู้สึกใดช่วยเหลือกลุ่มน้อยมาก หรือเกือบไม่ได้ช่วยเลย ทำไม
4. ใครคิดว่า กลุ่มตน มีวิธีทำงานที่ดีที่สุด ทำไม
5. กลุ่มไหนที่คิดว่า กลุ่มของตนทำงานไม่ดี เพราะอะไร
6. ทำอย่างไรเราจึงจะทำงานกลุ่มได้ดี โดยมีสมาชิกในกลุ่มเปลี่ยนไปเรื่อยๆ

7. ยักเรียนอยากได้สมาชิกกลุ่มที่มีลักษณะอย่างไรบ้าง
8. ในฐานะที่นักเรียนเป็นสมาชิกคนหนึ่ง คิดว่าจะทำตนอย่างไรจึงจะช่วยงานกลุ่มได้

งานเนื้อหา

1. ใครบอกครูได้บ้างว่า "ระดัับความรอน" คืออะไร ให้อีกตัวอย่างประกอบ เพื่ออธิบายคำว่า "ระดัับ"
2. เทอร์โมมิเตอร์ที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง (ดูรูปตามที่นักเรียนบอกบนกระดานคำ และพยายามเพิ่มเติมชนิดที่ขาดหายไปโดยครพยายามยกตัวอย่างให้นักเรียนนึกชนิดนั้น ๆ ได้ เช่น ชนิดโลหะ ทามว่า บ้านใครมีเตาอบ เขามีที่วัดอุณหภูมิอย่างไร)
3. ชีตสูงสุดของ (เซลเซียส, ฟาเรนไฮต์ และโรเมอร์) อยู่ที่ตำแหน่งไหน ให้เด็กไปเขียนบนกระดานคำ ชีตต่ำสุด อยู่ที่ไหน, จากชีตสูงสุดถึงต่ำสุด แบ่งออกเป็นกี่ช่อง ให้นักเรียนนับ (ดูรูปคำตอบบนกระดานคำ)
4. ทำไมเขาถึงไม่แบ่งช่องให้เหมือนกัน
5. ช่วยกันสรุปการสร้างและวิธีใช้เทอร์โมมิเตอร์ โดยดูจากผลการประชุมของแต่ละกลุ่ม

งานประยุกต์ใช้

1. ครทบทวนเรื่องการสร้างเทอร์โมมิเตอร์ ว่ามีหลักการสร้างอย่างไร แล้วซักถามเพื่อความเข้าใจ
2. การบ้าน ให้นักเรียนไปสร้างเทอร์โมมิเตอร์นำโดยใ้ชอุปกรณ์ที่ประหยัดที่สุด ส่งภายใน 3 วัน นับแต่วันนี้

ผลของความรอน

(เวลา 50-60 นาที)

ความหมายงานเนื้อหา

เมื่อนักเรียนรวมกิจกรรมจะสามารถ

1. ยกตัวอย่างผลของความรอนได้อย่างน้อย 3 ใน 5 ข้อ
2. อธิบายและยกตัวอย่างประกอบไควาความรอนทำให้
 - 2.1 สสารเปลี่ยนแปลงสถานะ
 - 2.2 สสารขยายตัวและหดตัว
 - 2.3 อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

เวลา

งานมอบหมายสัมพันธ์

1. ช่วยเหลือคนที่ต้องการความช่วยเหลือได้
2. แสดงออกถึงความมั่นใจต่อผู้อื่นได้
3. รู้จักเวลาและโอกาสในการจะพูด

งานประยุกต์ใช้

1. รวบรวมประสบการณ์ในชีวิตประจำวันออกมาเขียนเป็นการทดลองได้
2. บอกถึงประโยชน์ของผลของความรอนที่สามารถนำไปใช้ได้
ในชีวิตประจำวัน

เนื้อเรื่องผลของความรอน

1. ทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง
2. ทำให้สสารเปลี่ยนแปลงสถานะ

3. ทำให้สสารขยายตัว
4. ช่วยทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น เผากระดาษ จุดดินปืน
5. ทำให้เกิดแรงดึงและแรงดันในวัตถุ เช่น การใส่แก๊สออกมา
ขบผลอเกวียน
6. เกิดกระแสไฟฟ้า
7. ทำให้คุณสมบัติของสสารเปลี่ยนไป
8. ทำให้สิ่งมีชีวิตเจริญงอกงามและเติบโต
9. ทำให้เครื่องจักรทำงานได้

ประโยชน์ของความร้อน

1. ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น หุงต้มอาหาร ชักรีดเสื้อผ้า ฯลฯ
2. ในทางการแพทย์
3. ทำให้เครื่องจักรไอน้ำและเครื่องยนต์ทำงาน
4. ในการถลุงโลหะต่าง ๆ ในการอุตสาหกรรม
5. ไขหอคองแข็ง เพื่อหล่อเป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ
6. ให้นำแข็งขั้วโลกละลาย เกิดเป็นกระแสน้ำในมหาสมุทร
7. เกิดกระแสลมและเกิดฝน
8. ช่วยในการทำนาเกลือ
9. ช่วยให้มีชีวิตดำรงอยู่ได้

กิจกรรม

ชั้นนำและชั้นสอน

1. ครูถามนักเรียนว่า "ความร้อน" นี้ ถ้าที่ใดมี "ความร้อน" จะเกิดผล
อะไรขึ้นบ้าง ให้นักเรียนช่วยกันตอบ และจดไว้บนกระดานคำเป็นหัวข้อ
ต่าง ๆ
2. ให้นักเรียนนับ 4 แล้วแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม

3. ให้แต่ละกลุ่มรับมอบหมายงาน

กลุ่มที่ 1	หัวข้อ	1 - 2
กลุ่มที่ 2	หัวข้อ	3 - 4
กลุ่มที่ 3	หัวข้อ	5 - 6
กลุ่มที่ 4	หัวข้อ	7 - 9

4. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า ให้แต่ละกลุ่มทำงานต่อไปนี้

- 4.1 วาดรูปเพื่อแสดงให้เห็นจริงตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
- 4.2 ให้เวลาวาดรูป 15 นาที
- 4.3 จะมีการประกวดความสวยงามและถูกต้องมากตามขอ
ความมากที่สุด

5. ให้ซักถามปัญหา แล้วแยกย้ายตามกลุ่มทำงาน

ขั้นวิเคราะห์

1. การแบ่งงานในระหว่างทำงานกลุ่ม
2. การแสดงความคิดเห็นในการตอบคำถามและอภิปราย

ขั้นประยุกต์ใช้

1. สามารถบอกประโยชน์ของความรอบคอบอย่างน้อย 3 ข้อ
2. สามารถวาดรูปแสดงถึงผลของความรอบคอบได้ถูกต้อง

ประเมินผลคานเนื้อหา

ดูจากการ

1. วาดภาพที่แสดงออกมา
2. นำเอาประสบการณ์มาใช้ให้เป็นประโยชน์
3. ยกตัวอย่างประโยชน์ของความรอบคอบได้ถูกต้องชัดเจน

งานมนุษยสัมพันธ์

1. การแสดงความร่วมมือ
2. การช่วยเหลือผู้อื่น
3. การรู้จักโอกาสของตนในการทำงานร่วมกับคนอื่น

งานประยุกต์ใช้

1. การแสดงออกในการวาทภาพ
2. การยกตัวอย่างประกอบการอภิปราย

อุปกรณ์

1. กระดาษวาทภาพ 4 แผ่น
2. สี่เหลี่ยมจตุรัส 3 แห่ง กิเลส 1 แห่ง
3. ยางลบ หนึ่งชิ้น
4. ไบสังเกตการณ์

เกม

อุปกรณ์

ให้ผู้สังเกตการณ์รับของไปห่มละ 1 ของ ในของบรรจุกระดาษซึ่งมีข้อความห่มละ 5 ชิ้น และไบสังเกตการณ์ 3 ไบ

รายละเอียดในกระดาษห่มข้อความ

1. ฉันเป็นผู้บอกคำสั่งให้เพื่อนในกลุ่มทำงานตามที่ต้องการ เพื่อจะให้ทำงานของกลุ่มสำเร็จ (ลงมือทำได้เลย)
2. ถ้ามีคำสั่งให้วาทรูปใด ๆ จึงลงมือวาทตามทุกอย่างโดยไม่ให้คิดค้านและพูดสิ่งใดทั้งสิ้น ลงมือวาทตามคำสั่งได้ โดยใช้แต่กิเลสเท่านั้น หยิบอุปกรณ์ที่ใช้ของตนได้เลย

3. ฉันจะต้องพยายามระบายสีตามที่ฉันชอบลงในภาพที่เพื่อนวาดโดยไม่ต้องฟังความคิดเห็นของใครทั้งสิ้น ลงมือทำได้เลย
4. ฉันต้องคอยคัดค้านความคิดเห็นของผู้ออกคำสั่งเสมอ ไม่ว่าจะพุดนิกหรือถูก อย่างมีเหตุผล แต่ไม่ช่วยทำงานอย่างอื่นเลย
5. ฉันชอบลบลรอยดินสอออก ดังนั้น เมื่อเพื่อนวาดรูป ฉันก็จะพยายามลบออกเสมอ หยิบเครื่องมือที่ใช้ แล้วลงมือทำได้เลย

ใบสังเกตการณ์

ท่านคิดว่า การทำงานของกลุ่มนี้ (ใส่เครื่องหมาย ✓ หลังข้อความ)

ก. มีบรรยากาศ อย่างไร

1. รวมมือกันดี
2. ไม่สามัคคีกัน
3. ทะเลาะกัน
4. วุ่นวายเพราะแย่งกัน
5. ต่างคนต่างเกี่ยงกันทำงาน

ข. ลักษณะท่าทางของแต่ละคน ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ต้องการ

- | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|-------|--------------------------|----------|---------------------|
| 1. หนาวตาดกษณ | <input type="checkbox"/> | ทุกคน | <input type="checkbox"/> | ไม่ทุกคน | <u>ยกเว้น</u> |
| 2. ราวเรียงแจ่มใส | <input type="checkbox"/> | ทุกคน | <input type="checkbox"/> | ไม่ทุกคน | <u>ยกเว้น</u> |
| 3. ตั้งใจทำงาน | <input type="checkbox"/> | ทุกคน | <input type="checkbox"/> | ไม่ทุกคน | <u>ยกเว้น</u> |
| 4. สงเสียงตั้ง | <input type="checkbox"/> | ทุกคน | <input type="checkbox"/> | ไม่ทุกคน | <u>ยกเว้น</u> |
| 5. เดินตลอดเวลา | <input type="checkbox"/> | ทุกคน | <input type="checkbox"/> | ไม่ทุกคน | <u>ยกเว้น</u> |

ค. ความรู้สึกของท่านคิดว่างานกลุ่มนี้สำเร็จ เพราะใคร ชื่อ

เหตุผล เพราะ

หมายเหตุ ห้ามผู้สังเกตการณ์เข้าไปยุ่งเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม เช่น การพูดกับสมาชิกในกลุ่ม หรือตัดก่อน ยกเว้น นอกเวลา

คำสั่ง

1. ทุกคนจะไ้กระตือรือร้นซึ่งมีขอความคุณละ 1 ชิ้น
ผู้ตั้งเหตุการณ์ไ้คนละชิ้น แต่ไม่เหมือนกัน โดยจะเขียนว่าไปตั้งเหตุการณ์
2. ห้ามนำขอความนั้น ไ้คนอื่นเป็นอันขาด
3. เมื่อไ้ขอความแล้ว อานไ้เขาใจอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือมากกว่า
4. หลังจากอานแล้ว ไ้แสดงบทบาทตามที่กำหนดไ้เต็มที่
5. ลงมือทำงานไ้แล้ว ไ้เวลาเพียง 15 นาที

ขอความในการวิเคราะห์

ถามนุชนิยมสัมพันธ์

1. ไ้ที่ไ้ขอความหมายเลข 1 มีความรู้สึกอย่างไรบ้าง (ให้ตอบทีละคน) กรุณาขอความไ้บนกระดานคำ
2. ไ้ที่ทำงานกลุ่มอย่างลำบากใจมากที่สุด เพราะอะไร
3. พอใจในงานที่ทําหรือไม่ เพราะอะไร
4. ไ้บ้างที่ไ้แสดงบทบาทที่เหมาะสมกับตนเองบ้าง ไ้หมายเลขอะไร เพราะอะไร (ควรจะจดบันทึกชื่อไว้สำหรับตั้งเหตุการณ์ต่อไป)
5. ไ้บ้างที่ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มนอกเหนือจากบทบาทที่ไ้รับ ทําไม
6. ไ้ไม่ได้ทําตามบทบาทที่ไ้รับมอบหมายบ้างเพราะอะไร
7. นักเรียนคิดว่าคนที่ไม่ทําตามหน้าที่ของตนมีโทษอย่างไร
8. คนเราจะช่วยเหลือกันไ้ได้อย่างไร และเมื่อไร
9. นักเรียนอยากเสนอเป็นบทบาทอะไรมากที่สุด ทําไม
10. บทบาทอะไรบ้างที่ไ้สำคัญในการทำงานกลุ่มรวมกัน

งานเนื้อหา

(ตีกรุปบนกระดานคำ)

1. ช่วยกันคว่ำรูปไหนดสวยที่สุด และเป็นจริงมากที่สุด
2. ความร้อนมีผลอย่างไรที่เราช่วยกันบอกแล้ว นักเรียนคิดว่าความร้อนมีประโยชน์อย่างไรบ้าง
3. ขณะที่นักเรียนบอกประโยชน์ก็ให้ยกตัวอย่างประกอบทุกครั้งไป

งานประยุกต์ใช้

ให้ทุกคนไปเขียนประโยชน์ของความร้อนเท่าที่ตนเองทราบลงในสมุดอย่างน้อย

5 ข้อ

ประวัติการศึกษา

ชื่อผู้วิจัย

นางนันทนา เทพบริรักษ์

วุฒิทางการศึกษา

สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2513

ตำแหน่งหน้าที่การงาน

อาจารย์ตรี แผนกวิชาประถมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสอน

วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
แผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย