

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ชวลี ชัยพิพัฒน์, สิงโต ปุกหุต และ พรรณี พุทธาวรี. วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม. พิมพ์ครั้งที่ 1. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2516.

ประคอง กรรณสูต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 4. พระนคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2517.

บทความ

จรรยา วงศ์สายัณห์. "เทคโนโลยีทางการศึกษา." ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517. หน้า 37.

ฉวีวรรณ จารุกาญจน์. "การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการทดลองในชั้นประถมศึกษา." วิทยาสาร ไทยวัฒนาพานิช, 2518: 40.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "การศึกษากับการดำเนินชีวิตแบบประชาธิปไตยในสังคมไทย." ประชาชาติ (มีนาคม 2517) : 56 - 60.

_____. "แนวความคิดจัดระบบพัฒนาหลักสูตรและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน." วารสารครูศาสตร์ (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2517) : 29 - 30.

_____. "ศูนย์การเรียน แนวทางใหม่สำหรับการปฏิรูประบบห้องเรียน." วารสารครูศาสตร์ (ตุลาคม 2516 - มกราคม 2517) : 54

_____. "ศูนย์การเรียน แนวโน้มการจัดการศึกษาเพื่อมวลชนในอนาคต." ศรีนครินทร์วิโรฒ (ธันวาคม 2517) : 4-5.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "การปรับปรุงการสอนระดับมหาวิทยาลัยด้วย Chula Plan."

ศรีนครินทร์วิโรฒ (กันยายน 2516) : 6.

_____. "มาสอนแบบศูนย์การเรียนกันเถอะ." วิทยาสาร (มกราคม 2521):

28.

เป็รื่อง กุมุท. "สู่ทางในการนำเทคโนโลยีมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาในระดับประถมศึกษา." ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517:149.

สายหยุด จำปาทอง. "การสอนโดยเครื่องจักร." ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515: 173.

สุนันท์ ปัทมาคม. "ชุดการสอน." นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา เล่ม 9. การสัมมนาทางวิชาการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา แผนกวิชา โสภทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

_____. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา Principle of Media Based Individualized Instruction แผนกวิชา โสภทศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. (ไม่เรียงหน้า).

สุภา สิ้นสกุล. "ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา" วารสารครุศาสตร์ (กันยายน - ตุลาคม 2519) : 36-45.

ส่องสี ชูวิงศ์. "ขบวนการวางแผนการศึกษา." ประมวลบทความการวางแผนการศึกษาและการพัฒนากำลังคน พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2510: หน้า 85.

วิทยานิพนธ์

วนิดา นิ่มเสมอ. "การสอนชีววิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในห้องเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

วิฑูรย์ แสงหิรัญ. "การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องเครื่องกล สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนก วิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

ภาษาอังกฤษ

Blough, Glenn O., and Albert J. Huggett. Elementary School Service and How to Teach it. New York: The Dryden Press, 1951.

Barratt, D.H. Discovering Science Book 2. Magnet E.J. Arnold & Son Limited Leeds.

Bishop, Lloyd K. Individualizing Educational Systems. New York: Haper & Row Publisher, 1971, p. 35.

Entwistle, Harold. Child Centered Education. London: Mathuer Company, Ltd., 1970.

Fred, A Taylor. "Learning Center." School Community (April 1972) : 23.

Garrett, Henry E. Testing for Teacher. New York: American Book Company, 1956.

Gerlach Vernon S., and Ely Donald P. Teaching and Media : A Systematic Approach. New Jersey: Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc., 1971.

Hass, Klnneth B., and Hay O. Parker. Preparation and use of A.V. Aids. New York: Prentice Hall, 1955, pp. 280-281.

Hammock, Robert C., and Owings, Ralps S. Supervising Instruction in Secondary School. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1955, pp. 86-87.

Kam, Gratton C. Perspective on the Group Process : A Fundamental for Counseling with Groups. Boston: Houghton Mifflin Company, 1964. p. 62.

Kelly, Harold H., and Thibaus J.W. Experimental Studies of Group Problem Solving Process. New York: Addison Wesley Publishing Co., 1954., p. 735.

Lindberg, Lucil. The Democratic Classroom. New York: Bureau of Publication, 1954, p. 1.

Lenzak, Koren Romes O. Learning Center the Teaching Approach that Makes Old Schools like New February, 1973. p.54-57.

Meeks, Elya B. "Learning Package Versus Conventional Method of Instruction." February, 1972:p.4295A-4296A.

- Michaelis, John U., and Dumas, Enoch. The Student Teacher in the Elementary School. New Jersey: Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc., 1960. pp. 172-173.
- Moore, Arnold J. An Approach to Flexibility Change and Innovation in Elementary and Secondary Organization. 2d ed. New Jersey: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971.
- Muller, Herman. The Sociology of the School Class Educated. 1970. p. 105.
- Popham, James W. The Teacher - Empiricist : A Curriculum and Instruction Supplement. Tennon - Brown, Inc., Book Publisher, 1965. pp. 7-24.
- Shores, Louis. Instruction Materials An Introduction for Teacher. The Arnold Press, 1960. p. 1.
- Shawb, Joseph J. The Teaching of Science as Inquiry. Cambridge: Haward University Press, 1962. p. 102.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

คู่มือครู

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

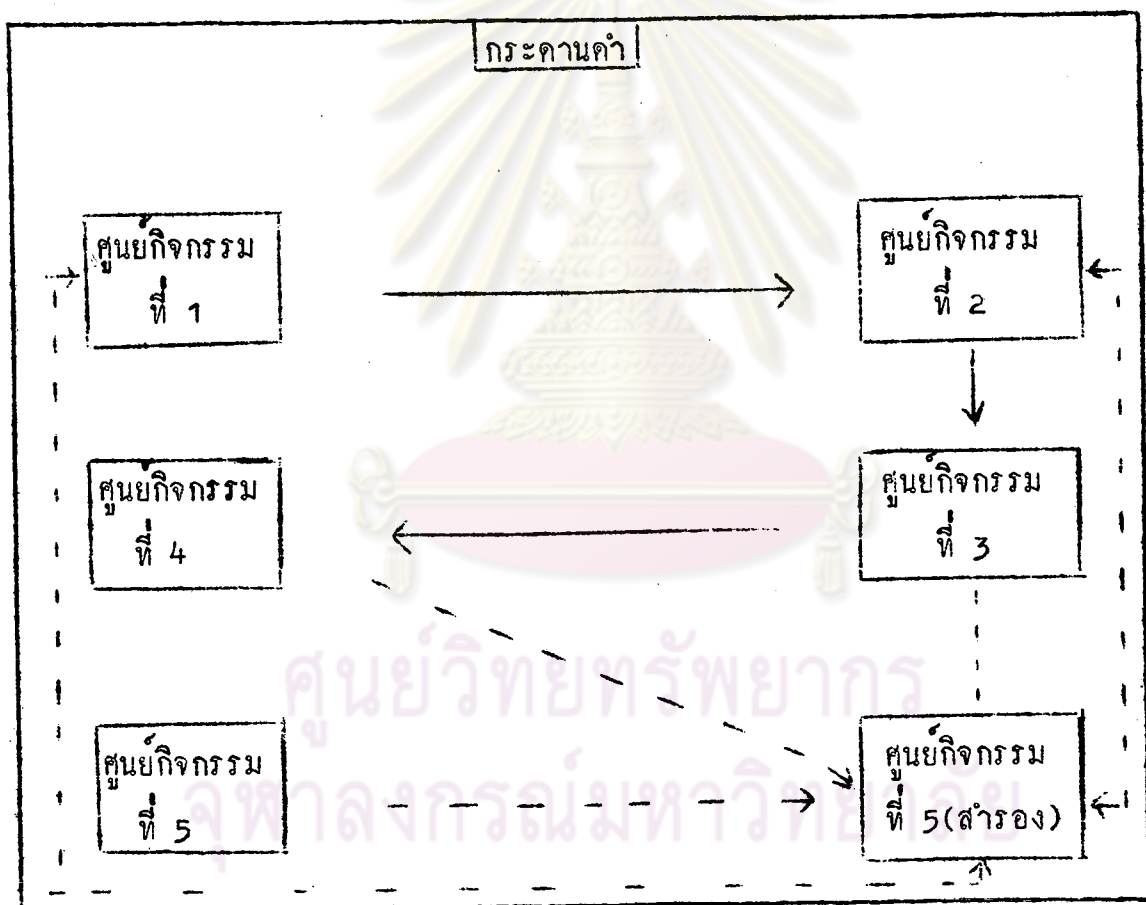
การใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้
คู่มือครู

ก. คำชี้แจงสำหรับครู

1. ครูต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ซึ่งไม่ได้จัดเตรียมไว้ในชุดการสอน (ดู "สิ่งที่ครูต้องเตรียมหน้า 76)
2. ครูควรจัดชั้นเรียนตามข้อเสนอแนะในหน้า 78
3. ครูควรศึกษาเนื้อหาที่จะต้องสอนโดยละเอียดและศึกษาชุดการสอนโดย
รวมขอบ
4. ก่อนสอนครูควรเตรียมชุดการสอนไว้บนโต๊ะประจำกลุ่มอย่างเรียบร้อยโดยให้นักเรียนได้รับคนละชุด เว้นเสียแต่สื่อการสอนที่ต้องใช้ร่วมกันในกลุ่ม ซึ่งควรมีจำนวนมากพอที่นักเรียนในกลุ่มใช้ร่วมกันโดยไม่ต้องรอกอย
5. ก่อนสอนครูจะต้องให้นักเรียนทำแบบสอบถามก่อนเรียนเสียก่อน
6. ข้อสอบต้องเป็นแบบสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งเขียนขึ้นวัตถุประสงค์มุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
7. ถ้าเป็นการเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ครั้งแรก ครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบบทบาทของนักเรียนในการเรียนโดยวิธีนี้อย่างแจ่มแจ้ง
8. การสอนแบ่งออกเป็น 3 ลำดับชั้น
 - ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - ชั้นเข้าสู่กิจกรรม
 - ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล
9. ขณะที่นักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรม ครูไม่ควรพูดเสียงดังจนเกินไป ควรพูดควยเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
10. ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรม ครูควรเดินดูการทำงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิด หากนักเรียนคนใดมีปัญหาครูจะให้ความช่วยเหลือทันที
11. เมื่อมีนักเรียนทำงานช้าเกินไป ครูควรให้ทำกิจกรรมสำรองที่เตรียมไว้สำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

12. หากมีนักเรียนคนใดหรือกลุ่มใดทำงานเสร็จเร็ว ครูควรให้ทำกิจกรรมสำรองสำหรับนักเรียนเรียนเร็วด้วย

13. การเปลี่ยนกลุ่มกิจกรรมกระทำได้เมื่อ (1) นักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว หรือ (2) หากมีกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกันสองกลุ่มก็ให้เปลี่ยนกันได้เลย หรือ (3) หากมีกลุ่มใดเสร็จก่อนโดยกลุ่มอื่นยังไม่เสร็จก็ให้กลุ่มที่เสร็จก่อนเปลี่ยนไปยังศูนย์สำรองและเมื่อมีกลุ่มใดว่าง ก็ให้ละจากศูนย์สำรองไปยังศูนย์ที่ว่างนั้น



14. ก่อนขอให้ให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม ครูควรพูดย้ำให้นักเรียนเก็บชุดการสอนของกลุ่มตนไว้ให้เรียบร้อย ไม่ถือติดมือไปด้วย เว้นแต่กระดาษคำตอบของตนเองและให้เปลี่ยนกลุ่มอย่างมีระเบียบเรียบร้อย

15. การสรุปบทเรียน ควรจะเป็นกิจกรรมรวมของนักเรียนทุกกลุ่ม หรือตัวแทนของกลุ่มรวมกัน

16. หลังจากเรียนครบทุกกลุ่มแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามหลังเรียนที่เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับแบบสอบถามก่อนเรียน

17. ในกรณีที่มีนักเรียนขาดเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ให้นักเรียนเรียนเป็นรายบุคคล

18. หลังจากนักเรียน ได้เรียนเนื้อหาทุกกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนไว้ในแฟ้มแต่ละคน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน

หมายเหตุ ก. กิจกรรมสำรอง ควรเตรียมไว้ 2 ประเภท สำหรับนักเรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็ว ซึ่งอาจออกมาในรูปชุดการสอน

ข. ครูจะต้องชี้แจงให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ไม่ลอกหรือแอบดูคำตอบในกรณีที่ยังทำไม่ได้มีคำตอบเฉลยไว้

ข. สิ่งที่ครูต้องเตรียม

ครูจะต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้จัดไว้ในชุดการสอน ได้แก่แม่เหล็กแท่ง แม่เหล็กเกือกม้า จานกระดาษ 7 ใบ คลิปหนีบกระดาษ ยางลบ ชอล์คสี ผงตะไบเหล็ก คินสอ ลวดเย็บกระดาษ ตะปูตัวเล็ก เข็มหมุด เข็มเย็บผ้า ถ้วยแก้ว กระดาษชิ้นเล็ก ๆ เหยือกบาท

ค. บทบาทของนักเรียน

สิ่งที่ครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบ ได้แก่

1. อ่านบัตรคำสั่ง และปฏิบัติกิจกรรม แต่ละชั้นอย่างระมัดระวัง
2. พยายามทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ให้ครบทุกข้อ

3. นักเรียนควรตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจัง และไม่ชวนเพื่อนพูดคุยออกนอกเรื่อง

4. ก่อนที่จะเปลี่ยนกลุ่มจะต้องจัดบัตรต่าง ๆ และสื่อการสอนเข้าที่เดิมให้เรียบร้อยก่อนที่กลุ่มอื่นจะมาใช้ ถ้ามีสิ่งใดชำรุดเสียหาย ควรแจ้งให้ครูทราบทันที

5. นักเรียนควรใช้ชุดการสอนอย่างระมัดระวัง

6. การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกลุ่มมีเวลาจำกัด นักเรียนจะต้องตั้งใจปฏิบัติตามบัตรคำสั่งโดยเคร่งครัด

ง. แผนการสอน

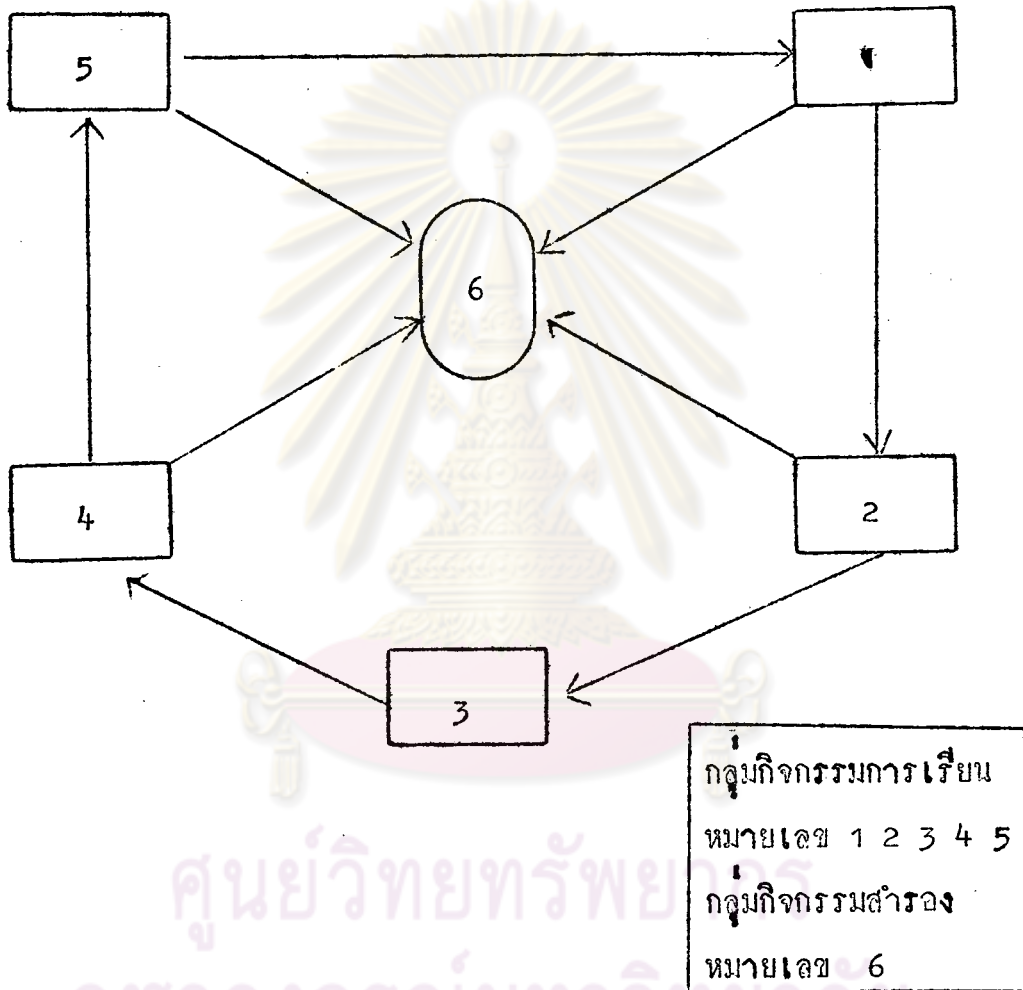
ไปรคดูหน้า 79 ซึ่งจัดไว้ในคู่มือครูนี้แล้ว

จ. การประเมินผล

ประเมินผลจากการทำแบบสอบก่อนและหลังเรียน และจากผลงานของนักเรียนในการทำแบบฝึกหัด และงานที่มอบหมายให้ทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนผังการจัดชั้นเรียน และการวางสื่อการสอนตามแบบที่กำหนดให้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 เรื่องแม่เหล็ก

หัวเรื่อง

1. แม่เหล็กธรรมชาติและแม่เหล็กประดิษฐ์
2. คุณสมบัติของแม่เหล็กและชนิดของแม่เหล็ก
3. การทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็กข้อที่ 1
4. การทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็กข้อที่ 2 และ 3
5. ประโยชน์ของแม่เหล็ก
6. การเก็บรักษาและการทำลายอำนาจแม่เหล็ก
7. การทำแม่เหล็กประดิษฐ์ด้วยวิธีขูด
8. การทำแม่เหล็กประดิษฐ์ด้วยไฟฟ้า (สำรวจ)

มโนทัศน์

1. แม่เหล็กธรรมชาติเป็นแม่เหล็กที่เกิดอยู่ในธรรมชาติ มีแรงดึงดูดน้อยแม่เหล็กประดิษฐ์ มีแรงดึงดูดมาก
2. แม่เหล็กประดิษฐ์ที่นิยม ไซมี 2 แบบ คือแม่เหล็กแท่ง (กลม) และแม่เหล็กเกือกม้า
3. แม่เหล็กมีคุณสมบัติ คือ สามารถดูดเหล็กได้ แม่เหล็กมีขั้วเหนือและขั้วใต้
4. ขั้วแม่เหล็กที่ตรงกันจะดึงดูดกัน ขั้วแม่เหล็กที่เหมือนกันจะผลัดกัน
5. แม่เหล็กชั่วคราวประดิษฐ์จากเหล็กอ่อน เสื่อมความเป็นแม่เหล็กได้เร็ว แม่เหล็กถาวรประดิษฐ์จากเหล็กกล้า คงสมบัตินี้ความเป็นแม่เหล็กได้นาน
6. แม่เหล็กเป็นส่วนประกอบสำคัญของอุปกรณ์ ไฟฟ้าหลายอย่าง เช่น เข็มทิศ

โทรทัศน์

7. การจะให้แม่เหล็กคงคุณสมบัติได้นาน ต้องใช้เหล็กอ่อน คู่ประกบหัวท้ายแม่เหล็กนั้น

8. การทุบตีหรือเผาแม่เหล็ก จะทำให้แม่เหล็กเสื่อมอำนาจโดยเร็ว

จุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างแม่เหล็กธรรมชาติและแม่เหล็กประดิษฐ์ได้ถูกต้อง

2. นักเรียนอธิบายและวาดภาพ แม่เหล็กแท่ง (กลม) และแม่เหล็กเกือกม้าได้ถูกต้อง

3. นักเรียนบอกความแตกต่างของแม่เหล็กชั่วคราว และแม่เหล็กถาวรได้ถูกต้อง

4. หลังจากทดลองแล้ว นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของแม่เหล็กได้ถูกต้องทั้ง 3 ประการ

5. นักเรียนสามารถเขียนบอกประโยชน์ของแม่เหล็กได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ข้อ

6. นักเรียนอธิบายวิธีเก็บรักษาและการทำลายอำนาจแม่เหล็กได้อย่างถูกต้องทั้งหมด

7. หลังจากเรียนเรื่องการทำแม่เหล็กประดิษฐ์แล้ว นักเรียนอธิบายวิธีการทำแม่เหล็กประดิษฐ์โดยการถูได้ถูกต้อง

8. นักเรียนทดลองทำแม่เหล็กประดิษฐ์โดยการถูได้

ขั้นนำ - อธิบายการเขียนค้วชุดการสอน เลือกหัวหนาและรองหัวหนาหมู

ศูนย์กิจกรรม	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
1	แม่เหล็กธรรมชาติและแม่เหล็กประดิษฐ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรเนื้อหา 3. ภาพหินทำทาง 4. ภาพแม่เหล็กแท่ง 5. ภาพแม่เหล็กเกือกม้า 6. กระดาษแบบฝึกปฏิบัติ 7. ของจริงแม่เหล็กแท่ง (กลม) 8. ของจริงแม่เหล็กเกือกม้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านบัตรคำสั่ง 2. ศึกษาเนื้อเรื่องในบัตรเนื้อหาเรื่องแม่เหล็กธรรมชาติและแม่เหล็กประดิษฐ์ 3. ศึกษาคำอธิบายใต้ภาพตามหมายเลข 4. ทำแบบฝึกหัดปฏิบัติประจำศูนย์กิจกรรมที่ 1 	การทำแบบฝึกปฏิบัติใต้อุณหภูมิห้อง
2	คุณสมบัติของแม่เหล็กและขั้วของแม่เหล็ก	<ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรเนื้อหา 3. ภาพแม่เหล็กดึงดูดเหล็ก 4. ภาพแสดงขั้วแม่เหล็กขั้วในแนวทิศเหนือ - ใต้ 5. ภาพแสดงขั้วแม่เหล็กต่างขั้วดึงดูดกันขั้วเหมือนกันผลักกัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านบัตรคำสั่ง 2. ศึกษาเนื้อเรื่องจากบัตรเนื้อหาประจำศูนย์กิจกรรมที่ 2 3. ศึกษาคำอธิบายประกอบให้ภาพตามลำดับหมายเลข 4. ทำแบบฝึกหัดประจำศูนย์ 	ผลจากการทำแบบฝึกปฏิบัติ

ศูนย์กิจกรรม	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
๓.	การทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็ก	1. อ่านบัตร คำสั่ง 2. บัตร เนื้อหา 3. ของจริง แม่เหล็กแท่ง แม่เหล็กก้อนมา จานกระดาษ ผงตะไบเหล็ก เข็มเย็บผ้า ขอลดค์ เหรียญบาท ยางลบ เศษกระดาษ ลวดเย็บ กระ ดาษ กิ๊บติดผม คลิปหนีบกระ ดาษ แก้วน้ำ	1. อ่านบัตร คำสั่ง 2. ศึกษาเนื้อเรื่องจากบัตร เนื้อหา 3. ทำกิจกรรมการทดลอง เพื่อศึกษาคุณสมบัติของแม่เหล็ก ว่าดึงดูดเหล็กได้ 4. สรุปผลการทดลองโดยการ ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ กิจกรรมที่ 4	ผลสรุปจากการทดลองและทำ แบบฝึกประจำศูนย์
4.	การทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็ก	1. บัตร คำสั่ง 2. บัตร เนื้อหา 3. กระดาษแผ่นใส 4. เข็อก 5. แม่เหล็ก 6. ขอลดค์	1. อ่านบัตร คำสั่ง 2. ศึกษาเนื้อเรื่องจากบัตร 3. ทำกิจกรรมการทดลองเพื่อ ศึกษาคุณสมบัติของแม่เหล็ก ขอ 2 และ 3 4. สรุปผลจากการทดลอง โดยการทำแบบฝึกหัดประจำ ศูนย์กิจกรรมที่ 4	ผลสรุปจากการทดลองและทำ แบบฝึกประจำศูนย์

ศูนย์กิจกรรม	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
5	ประโยชน์ของแม่เหล็ก	<ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรเนื้อหา 3. ภาพเข็มทิศเดินทาง 4. ภาพแสดงเข็มทิศเดินเรือ 5. ภาพแสดงแม่เหล็กไฟฟ้ายกเศษเหล็ก 6. ภาพแสดงแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบของโทรศัพท์, เครื่องเป่าผม, เครื่องดูดฝุ่น, กระจกไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านบัตรคำสั่ง 2. ศึกษาบัตรเนื้อหา 3. ศึกษาภาพและคำอธิบายใ้ภาพตามลำดับหมายเลข 4. ทำแบบฝึกประจำศูนย์ 	การทำแบบฝึกปฏิบัติใ้ถูกต้อง
6	การเก็บรักษาและทำลายอำนาจแม่เหล็ก	<ol style="list-style-type: none"> 1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรเนื้อหา 3. ภาพแสดงการเก็บรักษาอำนาจแม่เหล็ก 4. ภาพแสดงการทำลายอำนาจแม่เหล็กโดยวิธีเผาไฟ, ทบตี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านบัตรคำสั่ง 2. ศึกษาบัตรเนื้อหา 3. ศึกษาจากของจริง 4. ศึกษาภาพและคำอธิบายใ้ภาพ 5. ทำแบบฝึกประจำศูนย์ 	ผลการทำแบบฝึกปฏิบัติ

ศูนย์กิจกรรม	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
		5. ของจริงแม่เหล็กมีเหล็ก ประทับคัมอำนาจแม่เหล็ก (3 คนต่อ 1 ชุด)		
7.	การทำแม่เหล็กประดิษฐ์ ด้วยวิธีดู	1. บัตรคำตั้ง 2. บัตร เนื้อหา 3. ของจริง, ลวดเส้นเล็ก ยาวประมาณ 7 นิ้ว แม่เหล็ก จานกระดามใส่ผงตะไบเหล็ก เข็มเย็บผ้า 4. ภาพแสดงการทำแม่เหล็ก 5. ภาพแสดงการทำแม่เหล็ก ด้วยไฟฟ้า	1. อ่านบัตรคำตั้ง 2. ศึกษาบัตร เนื้อหา 3. ศึกษาภาพและคำอธิบาย ประกอบภาพ 4. ทดลองทำแม่เหล็กประ ติษฐ์ด้วยการดู 5. ทำแบบฝึกปฏิบัติ	ผลสรุปจากการ ทดลองและทำ แบบฝึกประจำศูนย์ได้ถูกต้อง
8. (สำรวจ)	การทำแม่เหล็กประดิษฐ์ ด้วยไฟฟ้า	1. บัตรคำตั้ง 2. บัตร เนื้อหา 3. ภาพแสดงการทำแม่เหล็ก ประดิษฐ์ด้วยไฟฟ้า	1. อ่านบัตรคำตั้ง 2. ศึกษาบัตร เนื้อหาและภาพ ประกอบ 3. ทดลองทำแม่เหล็กประ ติษฐ์ ด้วยไฟฟ้า	ผลสรุปการทดลองและวาด ภาพแสดงการทดลองได้ถูก ้ต้อง

ศูนย์กิจกรรม	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
		4. ของจริงถ่ายไฟฉายที่พัน ควยลวดทองแดงขนาดเล็ก, ตะปู, ผงตะไบเหล็ก	4. ทำแบบฝึกประจำศูนย์	

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นสรุป ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลจากการ เรียนแม่เหล็ก

- การประเมินผล
1. แบบฝึกปฏิบัติของนักเรียน
 2. การทดสอบภายหลังการเรียน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

คู่มือครู

ก. คำชี้แจงสำหรับครู

1. ครูต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ซึ่งไม่ได้จัดเตรียมไว้ในชุดการสอน (ดู "สิ่ง
ที่ครูต้องเตรียม" หน้า 89)
2. ครูควรจัดชั้นเรียนตามข้อเสนอแนะ หน้า 78)
3. ครูควรศึกษาเนื้อหาที่จะต้องสอนโดยละเอียด และศึกษาชุดการสอน
โดยรอบคอบ
4. ก่อนสอนครูควรเตรียมชุดการสอนไว้บนโต๊ะประจำกลุ่มอย่างเรียบร้อย
โดยให้นักเรียนได้รับคนละชุด เว้นเสียแต่สื่อการสอนที่ต้องใช้ร่วมกันในกลุ่ม ซึ่งควรมี
จำนวนมากพอให้นักเรียนในกลุ่มใช้ร่วมกันโดยไม่ต้องรอคอย
5. ก่อนสอนครูจะต้องให้นักเรียนทำแบบสอบถามก่อนเรียนเสียก่อน
6. ข้อสอบต้องเป็นแบบสอบอิง เกณฑ์ซึ่งเขียนขึ้นวัตถุประสงค์มุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
7. ถ้าเป็นการเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนครั้งแรก ครูควรชี้แจง
ให้นักเรียนทราบบทบาทของนักเรียนในการเรียนโดยวิธีนี้้อย่างแจ่มแจ้ง
8. การสอนแบ่งออกเป็น 3 ลำดับชั้น
 - ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - ชั้นเข้าสู่กิจกรรม
 - ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล
9. ขณะที่นักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรม ครูไม่ควรพูดเสียงดังเกินไป ควร
พูดเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
10. ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรม ครูควรเดินดูการทำงานของนักเรียน
อย่างใกล้ชิด หากนักเรียนคนใดมีปัญหา ครูจะได้ช่วยเหลือได้ทันที
11. เมื่อมีนักเรียนทำงานช้าเกินไป ครูควรให้ทำกิจกรรมสำรองที่เตรียมไว้

สำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

12. หากมีนักเรียนคนใดหรือกลุ่มใด ทำงานเสร็จเร็ว ครูควรให้ทำกิจกรรมสำรองสำหรับนักเรียนเรียนเร็วด้วย

13. การเปลี่ยนกลุ่มกิจกรรม กระทำได้เมื่อ (1) นักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว หรือ (2) หากมีกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกันสองกลุ่ม ก็ให้เปลี่ยนกันได้เลย หรือ (3) หากมีกลุ่มใดเสร็จก่อน โดยกลุ่มอื่นยังไม่เสร็จก็ให้กลุ่มที่เสร็จก่อน เปลี่ยนไปยังศูนย์สำรอง และเมื่อมีกลุ่มใดว่าง ก็ให้ตะจากศูนย์สำรองไปยังศูนย์ที่ว่างนั้น

14. ก่อนบอกให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม ครูควรพูดย้ำให้นักเรียนเก็บชุดการสอนของกลุ่มตนไว้ให้เรียบร้อย ไม่ถือติดมือไปด้วย เว้นแต่กระดาษคำตอบของตนและให้เปลี่ยนกลุ่มอย่างมีระเบียบเรียบร้อย

15. การสรุปบทเรียน ควรจะเป็นกิจกรรมรวมของนักเรียนทุกกลุ่มหรือตัวแทนของกลุ่มรวมกัน

16. หลังจากเรียนครบทุกกลุ่มแล้ว ให้นักเรียนทำแบบสอบถามหลังการเรียนที่เป็นแบบสอบถามเดียวกับแบบสอบถามก่อนเรียน

17. ในกรณีที่มีนักเรียนขาดเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ให้นักเรียนเรียนเป็นรายบุคคล

18. หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาทุกกลุ่มเรียบร้อยแล้วครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนไว้ในแฟ้มของนักเรียนแต่ละคน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน

หมายเหตุ ก. กิจกรรมสำรองควรเตรียมไว้ 2 ประเภท สำหรับนักเรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็ว ซึ่งอาจออกมาในรูปของชุดการสอน

ข. ครูจะต้องชี้แจงให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ไม่ลอกหรือแอบดูคำตอบในกรณีที่ทำเรียนนั้นมีคำตอบเฉลยไว้

ข. สิ่งที่ครูต้องเตรียม

ครูจะต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้จัดไว้ในชุดการสอนได้แก่ ของจำลองพื้น
โลก พื้นเอียง การชักธงชาติ ลอกรถ รอก

ค. บทบาทของนักเรียน

สิ่งที่ครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบได้แก่

1. อ่านบัตรคำสั่ง และปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นอย่างระมัดระวัง
2. พยายามทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ให้ครบทุกข้อ
3. นักเรียนควรตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจัง และไม่ควรชวนเพื่อนคุย
ออกนอกเรื่อง
4. ก่อนที่จะเปลี่ยนกลุ่มจะต้องจัดบัตรต่าง ๆ และสื่อการสอนเข้าที่เดิม
ให้เรียบร้อยก่อนที่กลุ่มอื่นจะมาใช้ ถ้ามีสิ่งใดชำรุดเสียหาย ควรแจ้ง
ให้ครูทราบทันที
5. นักเรียนควรใช้ชุดการสอนอย่างระมัดระวัง
6. การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกลุ่มมีเวลาจำกัด นักเรียนจะต้องตั้งใจปฏิบัติ
ตามบัตรคำสั่งโดยเคร่งครัด

ง. แผนการสอน

ไปรคดูหน้า 90 ซึ่งจัดไว้ในคู่มือครูนี้แล้ว

จ. การประเมินผล

ประเมินผลจากการทำแบบสอบถามและหลังเรียน และจากผลงานของนักเรียน
ในการทำแบบฝึกหัด และงานที่มอบหมายให้ทำ

แผนการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง เครื่องผ่อนแรง

หัวเรื่อง

1. เครื่องผ่อนแรงคืออะไร
2. คานคัต คานงัด
3. รอก
4. พื้นลาด พื้นเอียง
5. เครื่องผ่อนแรงอื่นที่อาศัยเครื่องขันทช่วย
6. ประโยชน์ของเครื่องผ่อนแรง (สำรวจ)

มโนทัศน์

1. เครื่องผ่อนแรงคือเครื่องมือที่ช่วยผ่อนแรงเราหรือเครื่องให้ความสะดวกในการใช้แรง
2. คาน เป็นเครื่องผ่อนแรงชนิดแรกที่มีมนุษย์รู้จักใช้
 - 2.1 คานคัต คานงัดช่วยให้ของหนัก ๆ เคลื่อนที่ได้
 - 2.2 คานคัต คานงัดประกอบด้วย ก. ไม้ (คาน) ข. หลักรหรือจุดหมุน
ค. แรกกดที่ปลายคาน
3. รอกเป็นเครื่องผ่อนแรง สำหรับยกของหนักขึ้นที่สูง แบ่งเป็นรอกเดี่ยวและรอกพวง
4. พื้นลาด พื้นเอียง เป็นเครื่องผ่อนแรงในการเดิน หรือขนของจากที่ต่ำไปที่สูง ถ้าพื้นที่ลาดมากเท่าใดก็จะช่วยผ่อนแรงได้มากขึ้น
5. ลอกรดเป็นเครื่องผ่อนแรงชนิดหนึ่งช่วยในการขนย้ายของเคลื่อนที่ไปโดยใช้แรงน้อยลง
6. ปัจจุบันวิทยาศาสตร์ก้าวหน้ามาก เครื่องผ่อนแรงบางชนิดใช้เครื่องขนต์

ช่วยโดยมีคณบดี คับ เครื่องยนต์คนเดียว เครื่องยนต์หนึ่งก็สามารถทำงานได้

7. มนุษย์ได้นำความรู้จากเครื่องยนต์แรงมาใช้ประโยชน์ในการทำงานมากขึ้น

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. หลังจากเรียนศูนย์กิจกรรมที่ 1 แล้ว นักเรียนอธิบายได้ถูกต้องว่า เครื่องยนต์แรงคืออะไร

2. นักเรียนบอกถึงเครื่องยนต์แรงชนิดแรกของมนุษย์ได้ถูกต้อง

2.1 นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเครื่องยนต์แรงชนิดคานาคี คานาคี ได้ถูกต้อง อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

3. นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างเครื่องยนต์แรงชนิดรอกได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง

4. หลังจากเรียนแล้วนักเรียนตอบคำถามเรื่องพื้นลาด พื้นเอียงได้ถูกต้อง

5. นักเรียนอธิบายถึงเครื่องยนต์แรงชนิดลอร์ดและสามารถยกตัวอย่างได้ อย่างน้อย 3 ตัวอย่าง

5.1 นักเรียนสามารถวาดรูปเครื่องยนต์แรงชนิดลอร์ดได้ถูกต้อง

6. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเครื่องยนต์แรงชนิดที่ใช้เครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง

7. นักเรียนบอกประโยชน์ของเครื่องยนต์แรงได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ข้อ

ขั้นนำ อธิบายการเรียนด้วยชุดการสอน เลื่อนหัวหน้าและรองหัวหน้าหมู่

ศูนย์กิจกรรมที่	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
1	เครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่า อะไร	1 บัตรคำสั่ง 2 บัตรเนื้อหา 3 ภาพมนุษย์โบราณงัด ก้อนหิน	1 อ่านบัตรคำสั่ง 2 ศึกษาเนื้อเรื่องในบัตร เนื้อหา 3 ศึกษาคำอธิบายใต้ภาพ 4 ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์	ผลจากการทำแบบฝึกปฏิบัติ
2	คานคืด คานงัด	1 บัตรคำสั่ง 2 บัตรเนื้อหา 3 ภาพมนุษย์โบราณงัดก้อน หิน 4 ภาพเด็กงัดก้อนหิน 5 ภาพแสดงหลักของคาน 6 ภาพแสดงเด็กใช้ชะแลง งัดหีบ	1 อ่านบัตรคำสั่ง 2 ศึกษาเนื้อหาและศึกษาภาพ ตามลำดับหมายเลข 3 ทำแบบฝึกหัดประจำศูนย์	การทำแบบฝึกปฏิบัติ

ศูนย์กิจกรรมที่	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
3	รอก	1 บัตรคำสั่ง 2 บัตรเนื้อหา 3 ภาพรอกเดี่ยว 4 ภาพรอกพวง 5 ภาพคนชักธงชาติ 6 ของจำลอง การชักธงชาติ 7 ของจำลอง การใช้รอกช่วย ในการตักน้ำจากบ่อ	1 อ่านบัตรคำสั่ง 2 ศึกษาเนื้อหาและภาพประกอบ 3 ศึกษาจากของจำลอง 4 ทำแบบฝึกปฏิบัติ	การทำแบบฝึกปฏิบัติ
4	พื้นลาด พื้นเอียง	1 บัตรคำสั่ง 2 บัตรเนื้อหา 3 ภาพคนชนสั้วรถ 4 ภาพคนหาบผลไม้ขึ้นรถ 5 ของจำลองพื้นลาดพื้นเอียง	1 อ่านบัตรคำสั่ง 2 ศึกษาเนื้อหาและภาพประกอบ 3 ศึกษาของจำลองพื้นลาดพื้นเอียง 4 ทำแบบฝึกปฏิบัติ	การทำแบบฝึกปฏิบัติ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์กิจกรรมที่	เนื้อหา	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ประเมินผล
5	ลอร์ด	1 บัตรคำสั่ง 2 บัตรเนื้อหา 3 ภาพแสดงการไหลลอร์ด 4 ของจำลองลอร์ด	1 อ่านบัตรคำสั่ง 2 ศึกษาเนื้อหาแสดงภาพประกอบ 3 ศึกษาของจำลอง 4 ทำแบบฝึกปฏิบัติ	การทำแบบฝึกปฏิบัติ
6	เครื่องผ่อนแรงอื่นที่ใช้เครื่องยนต์	1 บัตรคำสั่ง 2 บัตรเนื้อหา 3 ภาพบันจันยกของ 4 ภาพรถขนขยะ 5 ภาพรถเกรคติน	1 อ่านบัตรคำสั่ง 2 ศึกษาบัตรเนื้อหาและภาพประกอบ 3 ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์	การทำแบบฝึกปฏิบัติ
7 (สำรวจ)	ประโยชน์ของเครื่องผ่อนแรง	1 บัตรคำสั่ง 2 บัตรเนื้อหา 3 ภาพบันจันยกของ 4 ภาพรถขนขยะ 5 ภาพคนขนของขึ้นรถ 6 ภาพคนขนของโดยไหลลอร์ด	1 อ่านบัตรคำสั่ง 2 ศึกษาบัตรเนื้อหาและภาพ 3 ทำแบบฝึกปฏิบัติ	การทำแบบฝึกปฏิบัติ

ขั้นสรุป ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการเรียนเครื่องดนตรี

- การประเมินผล
1. แบบฝึกปฏิบัติของนักเรียน
 2. การทดสอบภายหลังการเรียน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

ชุดการสอนที่ 1

เรื่อง แม่เหล็ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบ เรื่องแม่เหล็ก

ให้นักเรียนเขียน X หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. แม่เหล็กธรรมชาติเป็นสารประกอบของอะไร
 - ก. ธาตุเหล็กกับออกซิเจน
 - ข. ธาตุเหล็กกับไนโตรเจน
 - ค. ธาตุเหล็กกับไฮโดรเจน
 - ง. ออกซิเจนกับไฮโดรเจน
2. แม่เหล็กก้อนน้ำ เป็นแม่เหล็กประเภทใด
 - ก. แม่เหล็กธรรมชาติ
 - ข. แม่เหล็กประดิษฐ์
 - ค. แม่เหล็กวิทยาศาสตร์
 - ง. แม่เหล็กประกอบ
3. ปลายแม่เหล็กประดิษฐ์ข้างที่เขียนตัว N หรือทาสีแดงไว้หมายถึงอะไร
 - ก. ขั้วใต้
 - ข. ขั้วเหนือ
 - ค. ขั้วบวก
 - ง. ขั้วลบ
4. แม่เหล็กจะดึงดูดสารเหล็กต่อไปนี้ในข้อใด
 - ก. กระจก ตะปู
 - ข. กระจก กระจก
 - ค. ตะปู เข็มเย็บผ้า
 - ง. ลวด กระจก

5. ข้อใดเป็นลักษณะที่สำคัญยิ่งของแม่เหล็ก

- ก. ดึงโลหะทุกชนิด
- ข. ดึงวัตถุที่ทำด้วยเหล็ก
- ค. ต้องมีลักษณะเป็นแท่ง
- ง. ต้องมีลักษณะเป็นรูปเกือกม้า

6. แม่เหล็กที่มีแรงดึงดูดมาก แต่สามารถดูดเหล็กต่าง ๆ เฉพาะเวลาที่ปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไป คือ แม่เหล็กอะไร

- ก. แม่เหล็กชั่วคราว
- ข. แม่เหล็กธรรมชาติ
- ค. แม่เหล็กถาวร
- ง. ไม่มีขั้วใดถูกต้อง

7. หากจัดแท่งแม่เหล็กตามรูป จะเกิดผลอย่างไร



- ก. แม่เหล็ก ก, ข จะเข้าหากัน
- ข. แม่เหล็ก ก, ข จะเบนออกจากกัน
- ค. แม่เหล็ก ข จะหมุน
- ง. ไม่มีกิริยาใด ๆ เกิดขึ้น

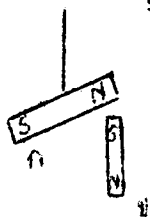
8. เข็มทิศทำจากแม่เหล็กในข้อใด

- ก. แม่เหล็กธรรมชาติ
- ข. แม่เหล็กประจุขั้วควายไฟฟ้า
- ค. แม่เหล็กประจุขั้วชั่วคราว
- ง. แม่เหล็กประจุขั้วถาวร

9. เข็มทิศมีประโยชน์อย่างไร

- ก. ไขหาของที่ตกหาย
- ข. ไขบอกให้รู้ทิศทาง
- ค. ไขแทนไฟฉาย
- ง. ไขในการวัดระยะทาง

10. หากจัดแม่เหล็กตามรูปจะเกิดผลอย่างไร



- ก. แม่เหล็ก ก.ข จะเข้าหากัน
- ข. แม่เหล็ก ก.ข จะเบนออกจากกัน
- ค. แม่เหล็ก ข จะหมุน
- ง. ไม่มีกิริยาใด ๆ เกิดขึ้น

11. เช็มทิศมีประโยชน์กับผู้ใดมากที่สุด

- ก. แพทย์
- ข. พอลคา
- ค. นักเรียน
- ง. นักเดินเรือ

12. แม่เหล็กถาวรทำด้วยอะไร

- ก. เหล็ก
- ข. เหล็กกล้า
- ค. ทองแดง
- ง. สังกะสี

13. วิธีทำแม่เหล็กประดิษฐ์ได้รวดเร็ว คือ วิธีใด

- ก. โดยการถู
- ข. โดยการดูด
- ค. โดยการแตะ
- ง. โดยการใส่กระแสไฟฟ้า

14. จะทำเหล็กธรรมดาให้เป็นแม่เหล็กได้โดยวิธีใด

- ก. เอาขั้วเหนื้อมาถู
- ข. เอาขั้วไต้มาถู
- ค. เอาขั้วแม่เหล็กมาถู
- ง. เอาขั้วแม่เหล็กมาดูดเหล็ก

15. แม่เหล็กประติขัณฐ์โดยการใส่กระแสไฟฟ้า เรียกว่าอะไร
- แม่เหล็กประติขัณฐ์
 - แม่เหล็กถาวร
 - แม่เหล็กธรรมชาติ
 - แม่เหล็กไฟฟ้า
16. แม่เหล็กที่รักษาความเป็นแม่เหล็กได้นาน คือข้อใด
- แม่เหล็กประติขัณฐ์
 - แม่เหล็กไฟฟ้า
 - แม่เหล็กถาวร
 - แม่เหล็กชั่วคราว
17. ถ้าเรานำปลายแท่งแม่เหล็ก 2 แท่งมาวางไว้ใกล้กัน แต่ปลายทั้งสองขั้วต่างกัน แม่เหล็ก 2 แท่งนั้นจะวางในลักษณะใด
- | | |
|---|---|
| S | N |
|---|---|

S	N
---	---
 - | | |
|---|---|
| N | S |
|---|---|

S	N
---	---
 - | | |
|---|---|
| N | S |
|---|---|

N	S
---	---
 - | | |
|---|---|
| S | N |
|---|---|

เหล็กธรรมชาติ

18. ข้อใดที่ไม่ใช่ประโยชน์ของแม่เหล็ก
- ในการปิดเปิดดวงคินสอ
 - ใช้ขนย้ายเศษเหล็ก
 - ใช้ทำเข็มทิศ
 - ใช้ถายรูป
19. ประโยชน์ของเหล็กคুম
- มีอำนาจแม่เหล็กมากขึ้น
 - มีอำนาจแม่เหล็กน้อยลง
 - ทำให้แม่เหล็กเย็น
 - ทำให้แม่เหล็กคงคุณสมบัติอยู่ได้นาน

20. อำนาจของแม่เหล็กถูกทำลายโดย

- ก. ทูบตี
- ข. เเวไฟ
- ค. ไม่มีเหล็กคุด
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. ข และ ค.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 1

1. หัวหน้าหมู่แจกบัตรเนื้อหา และภาพประกอบ
2. อ่านบัตรเนื้อหา และดูภาพประกอบตามลำดับหมายเลขที่กำหนดให้
3. ให้นักเรียนศึกษาภาพ และอ่านคำอธิบายใ้ภาพ
4. นักเรียนหยิบกระดาษฝึกปฏิบัติขึ้นมาทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 1
5. ทำแบบฝึกปฏิบัติเสร็จแล้ว ขอให้นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปด้วย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 1

ชาวจีนเป็นชาติแรกที่เคยเลือกหินที่มีลักษณะเป็นแท่งยาวสีน้ำตาลเข้มชนิดหนึ่ง มาผูกแขวนไว้ในเรือหรือเกวียน สังเกตเห็นว่าหินนั้นช้อยในแนวเหนือใต้เสมอ จึงใช้เป็นเครื่องสังเกตในการเดินทาง เรียกว่าหินนำทาง หินชนิดนี้เมื่อนำไปใกล้เหล็กปรากฏว่า มันมีแรงหรืออำนาจดึงดูดเหล็กไว้ หินนี้เป็นหินที่เกิดตามธรรมชาติ จึงเรียกว่าแม่เหล็กธรรมชาติ เมื่อวิทยาศาสตร์เจริญขึ้นนักเคมีได้นำเอาแม่เหล็กธรรมชาติ หรือหินนำทาง มาวิเคราะห์พบว่า เป็นสารประกอบระหว่างธาตุเหล็กกับออกซิเจน แม่เหล็กธรรมชาติ มีแรงดึงดูดน้อย และมีรูปร่างไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น จึงมีคนพยายาม คิดค้นทำแม่เหล็กประดิษฐ์เพื่อที่จะทำให้มีแรงดึงดูดมาก และมีรูปร่างเหมาะที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น วิลเลียม กิลเบิร์ต เป็นคนแรกที่คิดค้นทำแม่เหล็กประดิษฐ์

แม่เหล็กประดิษฐ์มีลักษณะแตกต่างกันตามความประสงค์ที่นำไปใช้ แตนิยมใช้มี 2 แบบคือ 1. แม่เหล็กแท่ง เป็นแม่เหล็กประดิษฐ์ที่ทำเป็นแท่งอาจเป็นแท่งกลมหรือแท่งเหลี่ยม 2. แม่เหล็กเกือกม้า มีลักษณะโค้งปลายทั้งสองอยู่ใกล้กัน เพื่อรวมแรงที่ปลายให้มากขึ้น แม่เหล็กประดิษฐ์นี้ปลายโค้งไปทางเหนือเรียกว่าขั้วเหนือ มักเขียนตัว N หรือทาสีแดงกำกับไว้ ปลายที่ชี้ไปทางใต้เรียกว่าขั้วใต้ มักเขียนตัว S หรือทาสีน้ำเงินไว้

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 2

1. หัวหน้าหมู่แจกบัตร เนื้อหาและภาพประกอบ
2. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา และดูภาพประกอบตามลำดับหมายเลขที่กำหนดให้
3. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 2 ในกระดาษฝึกปฏิบัติ
4. ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
5. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 2

คุณสมบัติของแม่เหล็กที่สำคัญมี 3 ประการคือ

1. แม่เหล็กสามารถดึงดูดเหล็กได้
2. ถ้าแขวนแม่เหล็กให้แกว่งโดยอิสระ เมื่อหยุดหมุนปลายแม่เหล็กจะชี้ไปทางทิศเหนือ ทิศใต้เสมอ

3. ขั้วแม่เหล็กที่ต่างกันจะดึงดูดกัน ขั้วแม่เหล็กที่เหมือนกันจะผลักรัน
แม่เหล็กแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

แม่เหล็กถาวร เป็นแม่เหล็กที่มีแรงดึงดูดน้อย แต่สามารถดูดเหล็กต่าง ๆ
ได้เสมอ ทำควยเหล็กกล้า สามารถรักษอำนาจแม่เหล็กไว้ได้นาน
แม่เหล็กชั่วคราว คือแม่เหล็กที่มีแรงดึงดูดมาก แต่สามารถดูดเหล็กต่าง ๆ
เฉพาะเวลาป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าไป

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 3

1. หัวหน้าหมู่แจกบัตรเนื้อหา
2. อ่านบัตรเนื้อหา และทดลองทำ
3. หลังจากการทดลองให้นักเรียน บันทึกผลการทดลองในแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 3 ในกระดาษฝึกปฏิบัติ
4. ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกัน เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
5. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 3

การทำลองคุณสมบัติของแม่เหล็กว่าสามารถดึงดูดเหล็กได้

วิธีทำ

1. นำแท่งแม่เหล็กไปแตะกับตะปู มันจะดูดตะปูติดไปควย
2. วางกระดาษบนโต๊ะ เหยงตะไบเหล็กลงบนแท่งแม่เหล็ก เมื่อยกแท่งแม่เหล็กขึ้น จะพบว่าผงตะไบเหล็กเกาะอยู่หนาแน่นที่ปลายทั้งสองข้างของแม่เหล็ก แสดงว่าอำนาจแม่เหล็กมีมากที่ปลายแท่ง เรียกว่าขั้วแม่เหล็ก
3. นำกระดาษชิ้นเล็ก ๆ เชื่อมเย็บผ้า ซอลลค คลิปหนีบกระดาษ ยางลบ เข็ม หมุด กินสอ กีบตีคณม เหวียฐบาท ลวดหนีบกระดาษ มาวางไว้ห่าง ๆ กัน เอาปลายแม่เหล็กเข้าใกล้ของเหล่านี้ทีละอย่าง แล้วแยกสิ่งที่แม่เหล็กดึงดูดได้กับสิ่งที่แม่เหล็กดึงดูดไม่ได้ไว้คนละพวก จะเห็นว่าของที่แม่เหล็กดึงดูดได้เป็นสารที่ทำควยเหล็กอ่อน

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 4

1. หัวหน้าหมู่แจกบัตร เนื้อหา
2. อ่านบัตร เนื้อหา และทดลองทำ
3. หลังจากการทดลองให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 4 ในกระดาษฝึกปฏิบัติ
4. ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
5. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตร เนื้อหา
ศูนย์ที่ 4

การทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็กว่าชี้ไปแนวทิศเหนือได้ เสมอ

วิธีทำ

1. พับกระดาษเป็นสองทบวางแม่เหล็กแท่งหนึ่งบนกระดาษ แล้วผูกแม่เหล็กแขวนให้แกว่งโดยอิสระ
2. เมื่อแม่เหล็กหยุดแกว่งใช้ชอล์กสีทำเครื่องหมายที่ปลายแม่เหล็กข้างหนึ่งไว้
3. ลองจับแม่เหล็กให้บิดไปทางอื่น และปล่อยให้หยุดนิ่ง ทำเช่นนี้หลายครั้ง ทุกครั้งปลายชี้แม่เหล็กที่ทำเครื่องหมายไว้จะชี้ทิศเดียวกันเสมอ และจะเป็นเช่นนี้เรื่อยไป จนกล่าวได้ว่าแม่เหล็กมีขั้วเหนือและขั้วใต้

การทดลองคุณสมบัติของแม่เหล็กว่าขั้วแม่เหล็กที่ต่างกันดึงดูดกัน ขั้วเหมือนกันจะผลัดกัน

วิธีทำ

1. ใช้เชือกผูกกึ่งกลางแม่เหล็กแขวนไว้ เมื่อหยุดนิ่งดีแล้ว ใช้ปลายขั้วใต้ของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่งไปแตะที่ปลายขั้วใต้ของแม่เหล็กที่แขวนไว้จะปรากฏว่ามันผลัดกัน
 2. เอาปลายขั้วเหนือของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่งไปแตะที่ปลายขั้วเหนือของแม่เหล็กที่แขวนอยู่ปรากฏว่ามันผลัดกัน
 3. เมื่อแม่เหล็กแท่งแขวนหยุดนิ่ง เอาปลายขั้วใต้ของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่งไปแตะที่ปลายขั้วเหนือของแม่เหล็กที่แขวน ปรากฏว่าดูดกัน
 4. เอาปลายขั้วเหนือของแม่เหล็กไปแตะที่ปลายขั้วใต้ของแม่เหล็กที่แขวนปรากฏว่าดูดกัน
- สรุปได้ว่า ขั้วแม่เหล็กที่ต่างกันดึงดูดกัน ขั้วเหมือนกันจะผลัดกัน

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 5

1. อ่านบัตรเนื้อหา
2. ดูภาพประกอบตามลำดับหมายเลขที่กำหนดให้
3. ให้นักเรียนศึกษาภาพ และอ่านคำอธิบายภาพใต้อภาพ
4. ทำแบบฝึกปฏิบัติ ประจำศูนย์ที่ 5 ในกระดาษฝึกปฏิบัติ
5. ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 5

ประโยชน์ของแม่เหล็ก

1. ทำเข็มทิศธรรมดาและเข็มทิศเดินเรือ นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับแม่เหล็ก คิดทำแม่เหล็กให้เป็นเครื่องบอกทิศเรียกว่าเข็มทิศ เข็มทิศมีประโยชน์ในการเดินทางมาก ชาวเรือ นักบิน รู้ทิศทางโดยอาศัยเข็มทิศ
2. ทำเป็นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับใช้ควบคุมวัตถุที่ทำด้วยเหล็กหนัก ๆ
3. ทำเครื่องแยกสารที่แม่เหล็กดูดไคออกจากสารอื่น
4. ใช้ในการสำรวจทาง ๆ เช่น สำรวจเรือดำน้ำ
5. แม่เหล็กยังใช้เป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้ามากมายชนิด เช่น โทรศัพท์ เครื่องเป่าผม เครื่องเล่นของเด็ก กลองดินสอ โทรศัพท์ วิทยุ เครื่องขยายเสียง กระจกไฟฟ้า เครื่องดูดฝุ่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 6

1. หัวหน้าหมู่แจกบัตร เนื้อหาและภาพประกอบ
2. อ่านบัตร เนื้อหา และรูปภาพประกอบตามลำดับหมายเลขที่กำหนดให้
3. ให้นักเรียนศึกษาภาพ และอ่านคำอธิบายใต้ภาพ
4. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 6 ในกระดาษฝึกปฏิบัติ
5. ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกัน เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปด้วย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 6

ชีวแม่เหล็กอิสระส่งอำนาจแม่เหล็กออกไปถึงคุณสารเหล็กได้ ฉะนั้นถ้าเรา
ปล่อยให้แม่เหล็กมีชีวอิสระบิดคายนาน ๆ ก็จะทำให้แม่เหล็กเสื่อมอำนาจลงเรื่อย ๆ
ในที่สุดก็จะกลายเป็นเหล็กธรรมดาไป การเก็บรักษาให้แม่เหล็กมีอำนาจยาวอยู่เสมอ
จะต้องใช้เหล็กอ่อนมาประกบปลายทั้งสองของแม่เหล็ก เหล็กอ่อนที่ไขประกบเพื่อรักษา
อำนาจแม่เหล็ก เรียกว่า เหล็กขุม

การทำลายอำนาจของแม่เหล็กให้เสื่อมลงอย่างรวดเร็ว มีวิธีทำได้ง่าย ๆ
โดยการทุบตีแม่เหล็กแรง ๆ หรือนำแม่เหล็กมาเผาไฟ

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 7

1. หัวหน้าแจกบัตรเนื้อหา และภาพประกอบ
2. อานบัตรเนื้อหา และภาพประกอบตามลำดับหมายเลขที่กำหนดให้
3. ทดลองวิธีที่ 1 โดยดูขอบปฏิบัติจากบัตร เนื้อหาที่ละข้อ
4. หลังจากทดลองวิธีที่ 1 แล้ว ให้ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 7 ในกระดาษฝึกปฏิบัติ
5. ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกัน เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 7

การทำแม่เหล็กประติษฐานเพื่อใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ทำได้หลายวิธี เช่น โดยการดู โดยการไขกระแสไฟฟ้า

โดยการดูคือ การไขแม่เหล็กถูกกับแท่งเหล็กหรือแท่งสารที่แม่เหล็กดึงดูดได้ การทดลองทำแม่เหล็กประติษฐานโดยการดู

1. ตัดลวดตากผ้าเส้นเลขยาวสัก 5 นิ้ว แล้ววางบนโต๊ะ
2. เอาปลายแม่เหล็กแท่งหนึ่งจึ่งที่ปลายชายดุกครุกไปจนถึงปลายขวาแล้วยกแม่เหล็กขึ้นกลับมาดุกครุกที่ปลายชายอีก ดุกแล้วยกสัก 5 - 6 ครั้ง
3. นำลวดที่ดุกแล้วไปใกล้ เข็มหรือวงเหล็ก จะเห็นวาลดกนั้นดุกเข็มได้ แสดงวาลดกกลายเป็นแม่เหล็กแล้ว

การทำแม่เหล็กประติษฐานโดยวิธีการดุกดกแล้วมักจะไดผลช้า
การทำแม่เหล็กประติษฐานโดยการไขกระแสไฟฟ้า โดยปลดอยกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเส้นลวดมีฉนวนหุ้มพันรอบแท่งเหล็ก แท่งเหล็กนั้นจะกลายเป็นแม่เหล็ก เมื่อปลดกระแสไฟฟ้าออกแท่งเหล็กจะหมดสมบัติแม่เหล็กทันที การทำแม่เหล็กประติษฐานวิธีนี้เรียกว่าแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญ ๆ ของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กระจกไฟฟ้า พัดลม โทรศัพท

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 8

1. หัวหน้าหมู่แจกบัตรเนื้อหา และภาพประกอบ
2. อ่านบัตรเนื้อหา และคุณภาพประกอบตามลำดับหมายเลขที่กำหนดให้
3. ทดลองโดยดูข้อปฏิบัติทีละข้อ
4. ทำแบบฝึกหัดปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 8 ในกระดาษฝึกปฏิบัติ
5. ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 8

การทำแม่เหล็กไฟฟ้า

ข้อปฏิบัติ

1. เอาสายไฟขนาดเล็ที่มียางหุ้ม พันตะปูให้รอบโดยปล่อยสายให้ยาวพันตะปูพอควรวัว 2 ปลาย
2. เอาปลายทั้งสองสอดเข้ากับขั้วถายไฟ
3. หาเข็มหมุดหรือลวดหนึบกระดาษมาวางไว้ใกล้ ๆ ปลายตะปูที่พันสายไว้
4. ตะปูที่พันควยลวดจะดูดติดหมุดทันที แสดงว่าตะปูกลายเป็นแม่เหล็กแล้ว แต่พอปล่อยสวิตช์ไม่ให้ไฟฟ้าเกิน เข็มหมุดจะร่วงออกจากตะปูทันที แสดงว่าตะปูหมดอำนาจแม่เหล็กแล้ว

จึงกล่าววว่าแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นแม่เหล็กชั่วคราว ไม่เหมือนกับแม่เหล็กที่ทำขึ้นด้วยการถู ซึ่งคงอำนาจแม่เหล็กไว้ได้นาน เรียกว่าแม่เหล็กถาวร

ชื่อ

ชั้นประถมศึกษาปีที่

วันที่ เดือน พ.ศ.

คะแนนเต็ม 45

แบบฝึกปฏิบัติ

เรื่อง แม่เหล็ก

คุนยวิ ษยท ษกรณ มท วิทยาลัย 1
--

1. ให้นักเรียนขีด ✓ หรือ ✕ หน้าข้อความต่อไปนี้

- 1. คนสมัยก่อนเรียกแม่เหล็กธรรมชาติว่า หินนำทาง
- 2. แม่เหล็กธรรมชาติมีอยู่ตามธรรมชาติ มีแรงดึงดูดน้อย
- 3. แม่เหล็กประติษฐ์คือ แม่เหล็กที่เกิดอยู่ในธรรมชาติและมีแรงดึงดูดมาก
- 4. แม่เหล็กประติษฐ์มีแรงดึงดูดมาก และมีรูปร่างเหมาะที่จะนำไปใช้
- 5. แม่เหล็กแท่ง แม่เหล็กก้อนมาเป็นแม่เหล็กธรรมชาติ

ชื่อผู้ตรวจ.....

2. ให้นักเรียนวาดรูปต่อไปนี้

ก. แม่เหล็กแท่ง

ข. แม่เหล็กเกือกม้า

ชื่อผู้ตรวจ.....

ศูนย์ที่ 2

ชี้คเครื่องหมาย หรือ หน้าข้อความต่อไปนี้

- 1. แม่เหล็กดึงดูดเหล็กได้
- 2. แม่เหล็กดึงดูดเข็มหมุดได้เพราะเข็มหมุดเล็กมาก
- 3. ขั้วแม่เหล็กที่ต่างกันจะผลักกัน
- 4. นำขั้วใต้ของแม่เหล็กแท่งหนึ่งมาแตะที่ขั้วใต้ของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่ง จะปรากฏว่ามีแรงผลักกัน
- 5. แม่เหล็กถาวร มีแรงดึงดูดน้อยแต่รักษอำนาจแม่เหล็กไว้ได้นาน
- 6. แม่เหล็กที่มีแรงดึงดูดมากแต่รักษอำนาจแม่เหล็กไว้ได้ไม่นาน
- 7. แม่เหล็กถาวรทำควยเหล็กอ่อน

ชื่อผู้ตรวจ.....

3
 หน่วยที่ 3

1. ให้นักเรียนใช้แม่เหล็กและสิ่งต่าง ๆ ที่ระยอยง แล้วบันทึกผลลงในตารางข้างล่าง โดยการขีด ✓ ให้ตรงตามของ

วัสดุ	ผลจากการใช้แม่เหล็กแทะ	
	ดูด	ไม่ดูด
1. คลิปหนีบกระดาษ		
2. กิ๊บหนีบผม		
3. ลวดเย็บกระดาษ		
4. คินสอ		
5. ยางลบ		
6. เข็มหมุด		
7. ขอลด		
8. เข็มเย็บผ้า		
9. ไม้บรรทัด		
10. เหวียนูบาท		
11. แกวน้ำ		

สรุป แม่เหล็กจะดูดสิ่งต่าง ๆ ที่ทำด้วย

ศูนย์ที่ 4

นำตัวเลขทางขวามือใส่ลงในหน้าข้อความตามซ้ายมือ

- | | | |
|----------|------------------------------------|-----------------|
| ก. | แม่เหล็กมีขั้ว | 1. คู่กัน |
| ข. | ปลายทั้งสองข้างของแม่เหล็กเรียกว่า | 2. ทิศเหนือ |
| ค. | ขั้วเหนือของแม่เหล็กจะชี้ไป | 3. 2 ขั้ว |
| ง. | แม่เหล็กที่ขั้วเหมือนกัน | 4. ดลักัน |
| จ. | แม่เหล็กที่ขั้วต่างกัน | 5. ขั้วแม่เหล็ก |

ชื่อผู้ตรวจ

ศูนย์ที่ 5

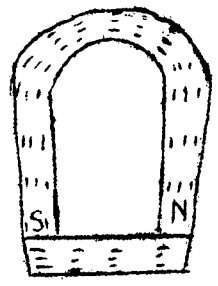
ขีด ✓ หรือ ✗ หน้าข้อความข้อต่อไปนี้

- 1. เซมิคอนดักเตอร์ คือ วัสดุที่นำไฟฟ้าได้
- 2. เราใช้แม่เหล็กเป็นประโยชน์ในการสำรวจทาง ๆ
- 3. เราไม่ใช้แม่เหล็กในการถ่ายภาพ
- 4. ในการยกวัตถุเหล็กหนัก ๆ เราใช้แม่เหล็กไฟฟ้าช่วย
- 5. เรานำความรู้เรื่องแม่เหล็กมาใช้ประกอบอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ชื่อผู้ตรวจ

หน่วยที่ 6

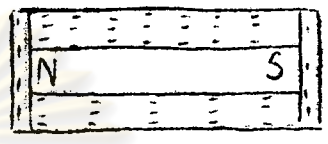
อุปกรณ์เสริมค่าในของวาง



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

จากรูปที่ 1 เป็นการ _____ อำนาจแม่เหล็ก

จากรูปที่ 2 เป็นการ _____ อำนาจแม่เหล็กโดยการ _____

จากรูปที่ 3 เป็นการเก็บรักษาอำนาจ _____

จากรูปที่ 4 เป็นการทำสายอำนาจแม่เหล็กโดยวิธี _____

ชื่อผู้ตรวจ

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๗ ศูนย์ที่ 7

นำตัวเลขทางขวามือใส่ลงหน้าข้อความด้านซ้ายมือ

- | | |
|---|-----------------------------|
| ก. วิธีทำแม่เหล็กประติฐ์ที่ไคผลเร็ว | 1. โดยการถูและใช้กระแสไฟฟ้า |
| ข. แม่เหล็กประติฐ์ไฟฟ้าใช้ทำอุปกรณ์บางอย่าง | 2. แม่เหล็กไฟฟ้า |
| ค. การทำแม่เหล็กประติฐ์มี 2 วิธี | 3. โดยการถู |
| ง. แม่เหล็กประติฐ์ไฟฟ้าเรียกว่า | 4. ใช้กระแสไฟฟ้า |
| จ. การนำแม่เหล็กประติฐ์ที่ไคผลช้า | 5. กระดิ่งไฟฟ้า |

ชื่อผู้ตรวจ.....

๘ ศูนย์ที่ 8

ให้นักเรียนวาดรูปการทำแม่เหล็กไฟฟ้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อผู้ตรวจ.....



ภาคผนวก ค.

ชุดการสอนที่ 2

เครื่องนอนแรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบ เรื่อง เครื่องดนตรี

ให้นักเรียนเขียน X ทับตัวอักษรข้อที่ถูกต้อง

1. มนุษย์รู้จักใช้เครื่องดนตรีเมื่อใด
 - ก. สมัยรัตนโกสินทร์
 - ข. หลังสงครามโลก
 - ค. เมื่อมีคาวเทียม
 - ง. สมัยโบราณ
2. เครื่องดนตรีชนิดแรกที่มนุษย์รู้จักใช้ คืออะไร
 - ก. คานตี คานงัก
 - ข. รอก
 - ค. ลอเซ็น
 - ง. ปั้นจั่น
3. เครื่องดนตรีที่เรียกของหนักขึ้นที่สูง คือข้อใด
 - ก. รอก
 - ข. คาน
 - ค. ชะแลง
 - ง. ลอเซ็น
4. คนอาน คนพอม เล่นกระดานหกด้วยกัน ไขหลักอะไร
 - ก. คานตีค - คาคงัก
 - ข. รอก
 - ค. พื้นลาดพื้นเอียง
 - ง. ลอเซ็น

5. ข้อใดเป็นการกระทำตามหลักคานาคิดคานงัก
- เคลื่อนที่ของหนักโดยใช้ล่อเซ็น
 - ถ่วงของจากที่สูงไปที่ต่ำ
 - ใช้คีมถอนตะปู
 - คิงมูลิขึ้นลง
6. ถ้านักเรียนยืนอยู่ที่หน้าตางซึ่งอยู่สูงจากพื้นมาก ต้องการจะให้เพื่อนที่ยืนอยู่ข้างล่างส่งของห่อหนึ่งขึ้นมาให้โดยไม่ตองให้เขาขึ้นมาบนบาน นักเรียนควรจะใช้เครื่องผ่อนแรงชนิดใด
- คานาคิด คานงัก
 - รอก
 - พื้นลาดพื้นเอียง
 - ล่อเซ็น
7. การใช้รอกเดี่ยวหลายอัน แล้วใช้เชือกเส้นเดียวคล้องผ่านรอกทุกตัว เรียกรอกชนิดนี้ว่าอย่างไร
- รอกคู่
 - รอกพวง
 - รอกผสม
 - รอกเดี่ยวแบบผสม
8. การคิงมานขึ้นลง ใช้เครื่องผ่อนแรงชนิดใด
- รอกเดี่ยว
 - รอกพวง
 - พื้นลาดพื้นเอียง
 - คานาคิด คานงัก

9. ชาวอียิปต์สมัยโบราณสร้างปิรามิด เขาเห็นหินก้อนใหญ่ไปบนยอดปิรามิดโดยใช้
เครื่องผ่อนแรงชนิดใด
- พื้นลาดชันเอียง
 - รอก
 - ล้อเข็น
 - คานค้ำ คานงัด
10. สมมติว่าเราต้องการจะนำวัว 5 ตัว ใ้รถบรรทุกไปต่างจังหวัด แต่เราจะฉม่ว
ขึ้นรถที่ละตัวก็คงทำไม่ได้ นักเรียนคิดว่าเราควรจะใช้เครื่องผ่อนแรงชนิดใด จึง
จะนำวัวขึ้นรถบรรทุกได้
- รอก
 - คานค้ำ คานงัด
 - พื้นลาดชันเอียง
 - ล้อเข็น
11. เรานำความรู้จากเรื่องพื้นลาดชันเอียงมาใช้ในการสร้างสิ่งต่อไปนี้ในข้อใด
- เสาธง
 - เครื่องตัดกระดาษ
 - สะพาน
 - ล้อเข็น
12. ถ้าเราต้องการย้ายตั้งหนังสือที่อยู่กลางห้องไปไว้มุมห้อง เราจะใช้เครื่องผ่อน
แรงชนิดใด
- รอก
 - ล้อเข็น
 - พื้นลาดชันเอียง
 - คานค้ำ คานงัด

13. รถม้า เกวียน รถขายผลไม้ทอง สร้างโดยใช้หลักเครื่องผ่อนแรงชนิดใด
- คานเกัด คานงัด
 - รอก
 - พื้นลาดพื้นเอียง
 - ล้อเข็น
14. เมื่อเราใช้ล้อเข็น ล้อรถจะเสียดสีกับพื้นเล็กน้อย เราจะรู้สึกอย่างไร
- เราต้องออกแรงมากขึ้น
 - เราไม่ต้องออกแรงเลย ล้อรถจะแล่นไปเอง
 - เราออกแรงบ้างแต่ไม่มาก
 - เราจะรู้สึกเหนื่อย เพราะต้องลากล้อเข็นด้วย
15. บันจัน เป็นเครื่องผ่อนแรงชนิดใด
- คานดีด คานงัด
 - พื้นลาดพื้นเอียง
 - ล้อเข็น
 - อาศัยเครื่องยนต์ช่วย
16. ข้อใดไม่ใช่เครื่องผ่อนแรงที่ต้องออกแรงกระทำโดยตรง
- รถเกรดดิน
 - รอก
 - ล้อรถ
 - คอนตอกตะปู
17. ข้อใดเป็นเครื่องผ่อนแรงที่อาศัยเครื่องยนต์ช่วย
- ล้อเข็น
 - บันไดเลื่อน
 - รอกเดี่ยว
 - พื้นลาดพื้นเอียง

18. ถ้าเราพบจุดศูนย์กลางวางทางรถอยู่ เราต้องการจะเลื่อนจุดให้พ้นทางรถ เราจะใช้เครื่องมือแรงชนิกใด ซึ่งจึงจะเคลื่อนที่ได้ง่าย
- พื้นลาคพื้นเอียง
 - ลอรดเซ็น
 - คานค้ำคานงัด
 - รอก
19. ล้อจักรยานเคลื่อนที่เร็วกว่าล้อเกวียน เพราะอะไร
- เกวียนมี 2 ล้อ
 - รถจักรยานมี 4 ล้อ
 - ลอรดจักรยานแพงกว่า
 - ล้อเกวียนไม่มียางหุ้ม จึงเคลื่อนที่ช้ากว่าลอรดจักรยาน
20. รถยนต์คันหนึ่งยางแตก เขาจะยกรถขึ้นเพื่อเปลี่ยนยางใหม่ ควรจะใช้เครื่องมือแรงชนิกใด
- ปั้นจั่น
 - ชะแดง
 - แมแรง
 - รอกพวง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 1

1. อ่านบัตร เนื้อหาและคุณภาพตามหมายเลขที่กำหนดให้
2. ศึกษาคำอธิบายใต้อภาพ
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 1
4. ขอให้นักเรียนช่วยกัน เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
5. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 1

คนในสมัยก่อนใช้เครื่องมือและเท้าทำงาน เช่น ใช้มือหยิบของ ใช้เท้าถีบรถ งานบางชนิดทำคนเดียวยังสำเร็จ แต่บางชนิดก็ต้องใช้คนหลายคนช่วยกัน และบางครั้งก็อาจจะสำเร็จลงได้ก็อาจทำได้ด้วยความลำบาก ต้องใช้เวลามาก จึงมีผู้คิดประดิษฐ์เครื่องช่วยให้เราทำงานได้สะดวกขึ้น ซึ่งเรียกสิ่งนั้นว่า เครื่องผ่อนแรง

เครื่องผ่อนแรง คือ เครื่องใช้ที่ช่วยให้มนุษย์ทำงานได้สะดวกขึ้น ช่วยประหยัดแรงงานของมนุษย์ในการทำสวนต่าง ๆ ใ้หน้อยลง ทำให้งานนั้นเสร็จเร็ว เรารู้จักเครื่องผ่อนแรงมาตั้งแต่สมัยโบราณ ชาวป่าที่อาศัยอยู่ตามหุบเขาใช้งัดก้อนหินให้บิดเปิดประตูถ้า ใช้หินแผ่นคม ๆ ผูกติดกับปลายไม้แทนขวาน ของสองสิ่งของคนในสมัยก่อนประดิษฐ์ขึ้นในนี้คือ เครื่องผ่อนแรงนั่นเอง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 2

1. อ่านบัตร เนื้อหา รูปภาพตามหมายเลขที่กำหนดให้
2. อ่านคำอธิบายรูปภาพ
3. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 2
4. ขอให้เด็กเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
5. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตร เนื้อหา
ศูนย์ที่ 2

เครื่องดนตรีชนิดแรกที่มีมนุษย์รู้จักใช้ เป็นประเภทคาน ในสมัยก่อนมนุษย์พบว่า
ของหนัก ๆ ที่ใช้มือผลักให้เคลื่อนที่ไม่ไถ่นั้น อาจใช้ไม้ช่วยงัดให้เขยื้อนไถ่นั้นคือ มนุษย์
เริ่มรู้จักใช้เครื่องดนตรีชนิดคานงัดคานคัก คานคักคานงัดเป็นเครื่องดนตรีอย่างง่าย ๆ
ประกอบควย

ก. ไม้ (คาน) มีขนาดยาวพอสมควร

ข. หลักหรือจุดคงที่ที่คานหมุนไถ่รอบ ๆ เรียกว่าจุดหมุนหรือจุดพัลครัม

ค. แรงกที่ปลายคาน

วิธีใช้คือ เอาไม้ (คาน) วางไว้บนหลักหรือจุดคงที่ปลายหนึ่งยกของและอีกปลายหนึ่งก็
สามารถยกของได้ ถ้าเราต้องการจะย้ายก้อนหินใหญ่ ๆ สักก้อนหนึ่ง หาแท่งเหล็กยาว ๆ
แท่งหนึ่ง และก้อนหินเล็กมาก่อนหนึ่งเอาปลายแท่งเหล็กข้างหนึ่งสอดไว้ใต้อ่อนหินก้อนใหญ่
ส่วนอ่อนหินเล็กสอดไว้ใต้อ่อนหินเล็ก กดปลายแท่งเหล็กอีกข้างหนึ่งลงปรากฏว่าหินก้อนใหญ่
เคลื่อนที่ไถ่ ส่วนที่ทำให้หินเคลื่อนที่ไถ่คือ คานและจุดหมุน (ก้อนหินเล็กทำหน้าที่เป็นจุดหมุน)
เครื่องดนตรีที่จัดว่าเป็นพวกคานคักคานงัด เช่น กรรไกร ค้อนต้อนตะปู ไม้กระดานหก
ชะแลง ที่เปิดขวด คีมต้อนตะปู แม่แรงยกรถ เครื่องตัดกระดาษ

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 3

1. อ่านบัตรเนื้อหา และดูภาพตามหมายเลขที่กำหนดให้
2. อ่านคำอธิบายใต้อภาพ
3. ศึกษาแบบจำลองของรอก
4. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 3
5. ขอให้นักเรียนช่วยกัน เค้นอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 3

รอกเป็น เครื่องผ่อนแรงสำหรับยกของหนักขึ้นที่สูง มีลักษณะ เป็นล้อหมุนรอบแกน รอกแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. รอกเดี่ยว เป็นรอกตัวเดียว ซึ่งไม่ช่วยผ่อนแรงไ้มากนัก แต่จะช่วยยกของขึ้นที่สูงได้สะดวกขึ้น เช่น การชักธงชาติที่ยอดเสาธง จะมีรอกเล็ก ๆ ติดอยู่ เชือกที่ติดอยู่กับธง ซึ่งเราชักขึ้นลงนี้เลื่อนขึ้นเลื่อนลงผ่านรอก หรือเวลาคนสร้างตึกเขาใช้รอกเดี่ยวส่งของขึ้นที่สูงได้ คนงานจึงไม่ต้องเดินขึ้นเดินลง ซึ่งจะทำให้เหนื่อยมาก ตัวอย่างการใช้รอกเดี่ยวอีกอย่างคือ การชักมาน การดึงมู่ลี่ขึ้นลง

2. รอกพวง คือการใช้รอกเดี่ยวหลาย ๆ อันช่วยกัน โดยใช้เชือกเส้นเดียวคล้องผ่านรอกทุกอันเพื่อให้อ่อนแรงมากขึ้น

นักเรียนอาจทำรอกอย่างง่าย ๆ ได้โดยทำจากหลอดต๋าย ตะปู และเศษไม้ 3 ชิ้นมาต่อกันเข้า และแขวนรอกนี้เข้ากับหวง โดยติดเข้าที่ตรงกลางของไม้ชิ้นที่อยู่ระหว่างกรอบทั้งสอง

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 4

1. อ่านบัตรเนื้อหา และดูภาพประกอบตามหมายเลขที่กำหนดให้
2. อ่านคำอธิบายใต้อภาพ
3. ศึกษาแบบจำลองพื้นลาดพื้นเอียง
4. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 4
5. ให้นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปถวาย

บัตรเนื้อหา
ศูนย์ที่ 4

พื้นลาดพื้นเอียง เป็นเครื่องผ่อนแรงในการ เหนือหรือขนของจากที่ต่ำไปยังที่สูง ถ้ามีพื้นที่ลาดมากขึ้นเท่าใด ก็จะช่วยผ่อนแรงได้มากขึ้น มนุษย์รู้จักใช้พื้นลาดพื้นเอียงมาแต่โบราณ เช่น ในการสร้างปิรามิดชาวอียิปต์เช่นหินกอนโต ๆ ขึ้นไปบนยอดปิรามิดโดยใช้วิธีพื้นลาดพื้นลาดในปัจจุบันเรายังใช้อยู่ทุกวัน เช่น ในการขนของหนักขึ้นรถบรรทุก เขาใช้กระดานพาดจากท้ายรถมายังพื้นถนนให้เป็นทางลาด แล้วช่วยกันกลิ้งของขึ้นไปตามไม้กระดานนั้น เราใช้หลักของพื้นลาดพื้นเอียงในชีวิตประจำวันทั่วไป เช่น ถนนที่ตัดขึ้นสู่ยอดเขา หรือถนนที่ขึ้นสู่ที่สูง เช่น สะพาน ถนนในลานจอดรถสูง ๆ โดยมีหลักว่า ถ้าพื้นยิ่งลาดมาก เราออกแรงน้อย เช่นถ้าเราขึ้นบันไดที่ลาดมากเราจะออกแรงน้อยและไม่รู้สึกเหนื่อยมาก ถ้าบันไดชันมากเราจะต้องออกแรงมากและรู้สึกเหนื่อยเร็ว

บัตรคำสั่ง

ศูนย์ที่ 5

1. อ่านบัตร เนื้อหา
2. ศึกษาภาพตามหมายเลขที่กำหนดให้ และอ่านคำอธิบายใต้ภาพ
3. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 5
4. ขอให้นักเรียนช่วยกัน เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย แล้วเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
5. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตรเนื้อหา

ศูนย์ที่ 5

ลอรด เป็นเครื่องดนตรีชนิดหนึ่งที่ใช้ในการขนย้ายของเคลื่อนที่ไปโดย
ใช้แรงน้อย เพราะของที่จะให้เคลื่อนไป ไม่คงไปเสียดสีกับพื้นที่ยาวไป ซึ่งจะทำให้ทอง
ออกแรงมากเมื่อใช้ลอร์ดจะช่วยผ่อนแรงไ้มาก เพราะลอร์ดจะเสียดสีกับพื้นน้อยมาก เช่น
มัดหนังสือตั้งหนึ่งวางบนพื้นโต๊ะแล้วลองลากดู จากนั้นลองเอามัดหนังสือวางบนลอร์ด เช่นแล้ว
ลากใหม่ การลากมัดหนังสือครั้งหลังออกแรงน้อยลง เพราะเมื่อลากมัดหนังสือไปกับพื้น
มันจะเสียดสีกับพื้นเราจึงออกแรงมาก แต่เมื่อวางตั้งหนังสือบนลอร์ด ลอร์ดจะเสียดสีกับพื้น
น้อยมาก เราไม่ต้องออกแรงมากเท่าครั้งแรก จึงลากใหม่มันเคลื่อนที่ไปไ้ง่ายดาย ๆ ลอร์ด
ยนต์ ลอ เกวียน ลอ เกาอี้ ลอร์ดจักรยานกเช่นเดียวกัน แต่ลอร์ดที่มียางหุ้มช่วยให้เคลื่อนที่
สะดวกกว่าลอร์ดที่ไม่มียางหุ้ม เช่น ลอร์ดจักรยานจะเคลื่อนที่สะดวกกว่าลอร์ด เกวียน

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 6

1. อ่านบัตร เนื้อหา
2. ศึกษาภาพตามหมายเลขที่กำหนดให้ และอ่านคำอธิบายใต้ภาพ
3. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 6
4. ขอให้นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยและเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมได้
5. นำกระดาษฝึกปฏิบัติติดตัวไปควย

บัตร เนื้อหา
ศูนย์ที่ 6

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์ก้าวหน้ามาก เรามีเครื่องผ่อนแรงช่วยอำนวยความสะดวกมากขึ้น โดยเฉพาะเครื่องผ่อนแรงชนิดที่ต้ออาศัยเครื่องยนต์ช่วยเป็นเครื่องผ่อนแรงที่อำนวยความสะดวกให้แก่เรามาก โดยที่เราใช้คนคุมหรือบังคับเครื่องยนต์คนเดียว เครื่องผ่อนแรงนั้นก็จะช่วยให้เราทำงานได้สะดวกขึ้น และประหยัดเวลามาก เช่น ใช้ปั้นจั่นยกของได้ทีละมาก ๆ ตามโรงงาน โกดังเก็บสินค้า เขามักใช้รถยนต์เล็ก ๆ ซึ่งมีแป้นที่จะเลื่อนขึ้นให้สูงและต่ำเพื่อรับของที่ จะบรรทุกได้สะดวก นักเรียนคงเคยเห็นเขาทำถนนกันแล้ว เขาใช้รถคันเดียวขนดิน เทดิน และเกลี่ยดิน โดยไม่ต้องใช้แรงคนงานมากมาย แม่แทรกตึงขย่ะก็มีเครื่องยนต์ช่วยยกเหยยะออกได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัตรคำสั่ง
ศูนย์ที่ 7

1. อ่านบัตร เนื้อหา
2. ศึกษาภาพตามหมายเลขที่กำหนดให้
3. อ่านคำอธิบายใต้อภาพ
4. ทำแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ที่ 7
5. ขอให้นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
6. นำกระดาษฝึกปฏิบัติคิกตัวไปถวาย

บัตร เนื้อหา
ศูนย์ที่ 7

เครื่องผ่อนแรงมีประโยชน์แก่เรามาก ช่วยให้เราทำงานได้สะดวก และประหยัดเวลา ประโยชน์ของเครื่องผ่อนแรงได้แก่

1. ไขยกของหนัก ๆ ให้เคลื่อนที่ไปได้
2. ไขยกของหนักขึ้นที่สูง
3. ในการก่อสร้างโรงงาน บ้านเรือน อาคารหรือตึกสูง ๆ เราใช้เครื่องผ่อนแรงช่วยทั้งสิ้น
4. ตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น สถานีรถไฟ สถานีการบิน ท่าเรือสินค้า ใช้เครื่องผ่อนแรงอำนวยความสะดวกในการขนสินค้าขึ้นและลงทั้งสิ้น

แบบฝึกปฏิบัติ เรื่อง เครื่องผ่อนแรง

ชื่อ.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....คะแนนเต็ม 35 คะแนน

ศูนย์ที่ 1

ชี้ และ หน้าข้อความต่อไปนี้ (5 คะแนน)

-1. คนสมัยก่อนทำงานโดยใช้เครื่องมือและเท้าเท่านั้น
-2. เรารู้จักใช้เครื่องผ่อนแรงมาตั้งแต่สมัยโบราณ
-3. เครื่องผ่อนแรงช่วยให้เราทำงานได้สะดวกและประหยัดเวลามากขึ้น
-4. มนุษย์สมัยโบราณใช้คนไม่ปิดปากดำ
-5. ก่อนที่มนุษย์จะรู้จักใช้ชวาน มนุษย์ใช้หินคม ๆ คัดของ

ชื่อผู้ตรวจ.....

ศูนย์ที่ 2

ชี้ และ หน้าข้อความต่อไปนี้ (5 คะแนน)

-1. ชูแลงจ๊ก ไม่เป็นเครื่องผ่อนแรงประเภทคานกัดคานงัด
-2. ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของคานกัดและคานงัดคือ คานและจุดคงที่
-3. คอนตอกตะปูเป็นเครื่องผ่อนแรงชนิดแรกที่มนุษย์รู้จักใช้
-4. คานกัดคานงัดช่วยผ่อนแรงในการยก ผลัก ดัน งัด
-5. เครื่องผ่อนแรงชนิดแรกที่มนุษย์รู้จักใช้ คือ คาน

ชื่อผู้ตรวจ.....

ศูนย์ที่ 4

ชื่อก หรือ หน้าข้อความต่อไปนี้ (5 คะแนน)

-1. ถนนชันภูเขาท้องไร่หลักพันลาดพันเอียง
-2. ถ้าชันบันไดที่ลาดมากเราจะรู้สึกเหนื่อยเพราะทองออกแรงมาก
-3. การชนของหนัก ๆ ชันรถบรรทุกเขาไร่หลักการของรถ
-4. การชันบันไดที่ชันมากเราจะทองออกแรงมากและเหนื่อยเร็ว
-5. ในการสร้างปิรามิดของชาวอียิปต์โบราณ เขาเข็นหินก้อนโต ๆ ชันไปบนยอดเขาโดยไร่หลักพันลาดพันเอียง

ชื่อผู้ตรวจ.....

ศูนย์ที่ 5

วงกลมคำตอบที่ถูกต้อง (5 คะแนน)

1. ถ้าต้องการขนย้ายสิ่งหนึ่งไปไว้ที่อื่นหนึ่ง จะใช้เครื่อง
ผ่อนแรงข้อใด
 - ก. รถ
 - ข. ลorry
 - ค. พันลาดพันเอียง
2. หลักของลorry นำมาสร้างเครื่องผ่อนแรงในข้อใด
 - ก. รถเข็น
 - ข. ชะแลง
 - ค. กรรไกร

3. ลอรรถจักรยานและล้อ เกวียน เคลื่อนที่แตกต่างกันเพราะอะไร
- ลอรรถจักรยานแพงกว่า
 - ล้อ เกวียน เคลื่อนที่ช้าเพราะไม่มียางหุ้ม
 - ลอรรถจักรยานมี 2 ล้อ จึงเคลื่อนที่ช้า
4. ที่สถานีรถไฟหัวลำโพง เขาจะใช้ เครื่องฉนวนแรงชนิกโคในการขนถ่ายสินค้า
- รอก
 - คาน
 - รถเข็น
5. คนส่งนมจะออกแรงน้อยเวลาส่งนมตามห้องเรียน ถ้าเขาใช้ เครื่องฉนวนแรงชนิกโค
- รอก
 - รถเข็น
 - พื้นลาคพื้นเอียง

ชื่อผู้ตรวจ.....

ศูนย์ที่ 6

นำตัวเลขคานขวามือ เติมลงหน้าข้อความทางขวามือให้ถูกทอง (5 คะแนน)

- | | | |
|---------|--|---------------------|
|ก. | เครื่องฉนวนแรงที่ช่วยในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ | 1. รอก |
|ข. | เครื่องฉนวนแรงที่ใช้กับมูลี่ มาน | 2. พื้นลาคพื้นเอียง |
|ค. | เครื่องฉนวนแรงที่ของมีจุคหมุน | 3. รถเข็น |
|ง. | เครื่องฉนวนแรงที่ใช้ในการลำเลียงสัตว์ | 4. บันจัน |
| | ขึ้นรถบรรทุก | 5. คีม กรรไกร |
|จ. | เครื่องฉนวนแรงที่ใช้ยกของหนักมาก ๆ ใน | |
| | โรงงาน | |

ชื่อผู้ตรวจ.....

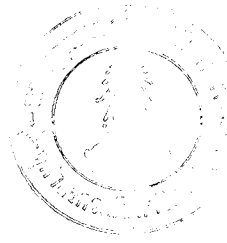
ศูนย์ที่ 7

ให้นักเรียนวาดภาพแสดงประโยชน์ของเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่า 1 ภาพ และเขียนคำอธิบายประกอบภาพ 2 บรรทัด (5 คะแนน)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน



นางสาว มาลีณี เฒ่าพรหม เกิดวันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2489 จังหวัด
กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิตจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ในปี พ.ศ. 2513 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ระดับ 4 โรงเรียนสตรีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
แผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย