

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการสอนและแบบทดสอบ

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. นางพวงนา ทรัพย์สมาน | ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ สุขะพัฒน์ | อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครสวรรค์ |
| 3. นายศรีวิชัย ทัพทวี | ครู คศ.2 (ชำนาญการ) โรงเรียนบ้าน
วังชุมพร อำเภอลาดยาว จังหวัด
นครสวรรค์ |

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบวัดเจตคติ

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. นางพวงนา ทรัพย์สมาน | ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ สุขะพัฒน์ | อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครสวรรค์ |
| 3. อาจารย์นิเวศน์ คำรัตน์ | ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ |



ที่ ศธ 0537.05.01/ว0286

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อ. เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

9 พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ศรีวิชัย ทัพทวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินคุณภาพแผนการสอน จำนวน 1 ชุด
2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวบุญยงค์ พุ่มพุก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน
แขนงวิชา วิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนโดย
วิธีแบบปกติ” โดยมีกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ | ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ |
| 2. ดร.สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์ | กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ร่วม) |

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความ
เหมาะสมอย่างยิ่ง จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยให้กับ
นักศึกษาดังกล่าว เพื่อให้ข้อเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือการวิจัยให้มีความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ และ งานทะเบียน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-5621 9100-129 ต่อ 1178 หรือ 1173



ที่ ศธ 0537.05.01/ว0286

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อ. เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

9 พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.จรูญ สุชะพัฒน์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินคุณภาพแผนการสอน จำนวน 1 ชุด
 2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด
 3. แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบฯ จำนวน 1 ชุด
 4. แบบประเมินความคิดเห็นของแก่ภาคีคณาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวบุญยงค์ พุ่มพุก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน
แขนงวิชา วิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนโดย
วิธีแบบปกติ” โดยมีกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ | ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ |
| 2. ดร.สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์ | กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ร่วม) |

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความ
เหมาะสมอย่างยิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยให้กับ
นักศึกษาดังกล่าว เพื่อให้ข้อเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือการวิจัยให้มีความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ และ งานทะเบียน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-5621 9100-129 ต่อ 1178 หรือ 1173



ที่ ศธ 0537.05.01/ว0286

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

9 พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์นิเวศน์ คำรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบฯ จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินความถี่เห็นของแบบวัดเจตคติ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวบุญยงค์ พุ่มพุก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน
แขนงวิชา วิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนโดย
วิธีแบบปกติ” โดยมีกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.บุญยงค์ ชำนาญกิจ | ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ |
| 2. ดร.สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์ | กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ร่วม) |

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความ
เหมาะสมอย่างยิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยให้กับ
นักศึกษาดังกล่าว เพื่อให้ข้อเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือการวิจัยให้มีความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญยงค์ ชำนาญกิจ)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ และ งานทะเบียน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-5621 9100-129 ต่อ 1178 หรือ 1173

โทรสาร. 0-5622 1554



ที่ ศร 0537.05.01/ว20286

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
บ. เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

9 พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พวงนา ทรัพย์สมาน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินคุณภาพแผนการสอน จำนวน 1 ชุด
 2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด
 3. แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบฯ จำนวน 1 ชุด
 4. แบบประเมินความคิดเห็นของแบบวัดเจตคติกับวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวบุญยงค์ พุ่มพุก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน
แขนงวิชา วิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนโดย
วิธีแบบปกติ” โดยมีกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ | ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ |
| 2. ดร.สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์ | กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ร่วม) |

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความ
ความเหมาะสมอย่างยิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยให้กับ
นักศึกษาดังกล่าว เพื่อให้ข้อเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือการวิจัยให้มีความสมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ และ งานทะเบียน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-5621 9100-129 ต่อ 1178 หรือ 1173

โทรสาร. 0-5622 1554



โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์	
เลขที่รับ.....	046 2548
วันที่.....	11 ส.ค. ๒๕๔๘
เวลา.....	15.00 น.

ที่ ศธ 0537.05.01/ว0251

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อ. เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

27 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ใช้สถานที่และกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ด้วย นางสาวบุญองค์ พุ่มพุก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน
แขนงวิชา วิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้กับการสอนโดย
วิธีแบบปกติ” โดยมีกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ | ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ |
| 2. ดร.สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์ | กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ร่วม) |

มีความประสงค์จะขอใช้สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างการวิจัย ในโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัย
ราชภัฏนครสวรรค์ ในการนี้จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวบุญองค์ พุ่มพุก
ได้ ใช้สถานที่และกลุ่มตัวอย่างการวิจัย ในหน่วยงานของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุเคราะห์ และ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญญัติ ชำนาญกิจ)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ และ งานทะเบียน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-5621 9100-129 ต่อ 1178 หรือ 1173

โทรสาร. 0-5622 1554

เรียน ผู้อำนวยการ
เพื่อโปรด
ไว้ด้วย

- คน
- อ.ดร.บุญองค์ พุ่มพุก
- อ.ดร. บัญญัติ

11 พ.ย. 2548

ภาคผนวก ข

แบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินแผนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้
2. ตัวอย่างแบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบประเมินคุณภาพแผนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แผนการสอน
โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาแผนการสอนตามรายการประเมินที่กำหนดไว้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างท้ายรายการ ทั้งนี้เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงแผนการสอนให้มีความดียิ่งขึ้น ซึ่งแบบประเมินนี้เป็นแบบจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

(แผนการสอนที่)

ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	องค์ประกอบทั่วไปของแผนการสอน					
	การจัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสมครอบคลุมความต้องการของการสอน					
2.	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการสอนครบถ้วน					
3.	องค์ประกอบภายในแผนการสอนมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน					
4.	สาระสำคัญเหมาะสมสามารถบอกถึงสาระสำคัญของการสอน					
5.	พฤติกรรมการเรียนรู้ในแผนมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
6.	พฤติกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนแสดงถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน					
7.	ใช้ภาษาถูกต้อง อ่านง่าย สื่อความหมายชัดเจน					
8.	เวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสม					

ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
9.	บัตรกิจกรรมและบัตรเนื้อหาครบถ้วนครอบคลุมเนื้อหา					
10.	คิ้วหนังสือในบัตรกิจกรรมและบัตรเนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
11.	รูปแบบของบัตรกิจกรรมและบัตรเนื้อหา น่าสนใจ					
12.	มีการระบุสื่อการสอนที่ชัดเจน จัดเตรียมง่าย					
13.	การวัดผลประเมินผลมีความต่อเนื่องเป็นระยะๆ					
14.	องค์ประกอบของแผนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมในแผนการสอนเหมาะสมที่จะทำให้ ผู้เรียนสร้างความรู้ได้					
15.	บทบาทของครูที่ระบุไว้ในแผนการสอนมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียน สร้างความรู้ได้อย่างเหมาะสม					
16.	กิจกรรมในแผนการสอนส่วนใหญ่เน้นผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม					
17.	การดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนเน้นผู้เรียนสร้างความรู้ และสรุปความรู้ที่ได้รับด้วยตนเอง					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ตัวอย่าง แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แม่เหล็กและไฟฟ้า

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แม่เหล็กและไฟฟ้า

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบต่อไปนี้สร้างขึ้นตามพฤติกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5
แม่เหล็กและไฟฟ้า ในแต่ละเนื้อหาข้อ รวมทั้งสิ้น 68 ข้อ

2. ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงของแบบทดสอบกับพฤติกรรมการเรียนรู้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน คือ

+1 หมายถึง ตรงตามพฤติกรรมการเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

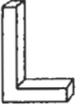
-1 หมายถึง ไม่ตรงตามพฤติกรรมการเรียนรู้

3. แบบทดสอบที่ท่านพิจารณาแล้ว ผู้วิจัยจะนำไปคัดเลือก และทดลองใช้เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2

4. หากมีข้อเสนอแนะอื่นใดเพิ่มเติม โปรดเขียนลงในส่วนของ “ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม” เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นี้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย สาขาหลักสูตรและการสอนแขนงวิชา การสอนวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาที่ช่วยพิจารณาในครั้งนี้

เนื้อหา/เรื่อง	ข้อสอบ	พฤติกรรมที่วัด	ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
1. แม่เหล็กและ ธรรมชาติของ แม่เหล็ก - ความหมาย และลักษณะ ของแม่เหล็ก	1.แม่เหล็กที่เราพบเห็นส่วนใหญ่ ในชีวิตประจำวันมีรูปร่างลักษณะ อย่างไร (1) ก.  ข.  ค. 	ความจำ			

เนื้อหาเรื่อง	ข้อสอบ	พฤติกรรมที่วัด	ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
	<p>2. แม่เหล็กที่พบในฝากล่องใส่ดินสอส่วนใหญ่มีรูปร่างอย่างไร (1)</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p>	ความจำ			
	<p>3. ข้อใดคือ ลักษณะและความหมายของแม่เหล็ก(2)</p> <p>ก. ของเหลวนชนิดหนึ่งที่สามารถดูดวัตถุได้ทุกชนิด</p> <p>ข. ของแข็งชนิดหนึ่งที่สามารถดูดวัตถุได้ทุกชนิด</p> <p>ค. ของแข็งชนิดหนึ่งที่สามารถดูดวัตถุบางชนิดได้</p>	ความเข้าใจ			
	<p>4. นักเรียนมีวิธีการทดสอบอย่างไรเพื่อต้องการทราบว่าวัตถุที่พบใช้แม่เหล็กหรือไม่ อย่างไร (2)</p> <p>ก. นำมาชั่งน้ำหนัก</p> <p>ข. ดูจากรูปร่างลักษณะ</p> <p>ค. ลองนำมาดูดกับวัตถุที่เป็นโลหะบางชนิด</p>	การสังเคราะห์			

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหา/เรื่อง	ข้อสอบ	พฤติกรรมที่วัด	ความถี่ที่เห็น		
			+1	0	-1
	<p>5. จากการทดลองนำแม่เหล็กมาดูดโลหะที่พบในชีวิตประจำวัน ข้อใดสรุปเหตุผลได้ถูกต้องที่สุด (3)</p> <p>ก. แม่เหล็กมีความสามารถดูดวัตถุได้ทุกชนิด</p> <p>ข. แม่เหล็กมีความสามารถดูดวัตถุได้บางชนิด</p> <p>ค. แม่เหล็กมีความสามารถดูดพลาสติกได้</p>	การวิเคราะห์			
	<p>6. จากการทดลองใช้แท่งแม่เหล็กดูดวัตถุโลหะผลปรากฏว่า สิ่งที่แม่เหล็กดูดคือ เหล็ก ลวด กรรไกร สิ่งที่ไม่แม่เหล็กดูดไม่ได้ คือ เงิน อะลูมิเนียม นักเรียนจะอธิบายผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร (3)</p> <p>ก. แม่เหล็กไม่ดูดวัตถุที่ทำจากเงินและอะลูมิเนียม</p> <p>ข. เงินและอะลูมิเนียมไม่ใช่สารสื่อแม่เหล็ก</p> <p>ค. คำตอบอาจเป็นไปได้อีกทั้ง ก และ ข</p>	การวิเคราะห์			
<p>2. การจำแนกวัตถุด้วยแม่เหล็ก</p> <p>- การจำแนกวัตถุโดยใช้แม่เหล็กเป็นเกณฑ์</p>	<p>7. วิธีการใดต่อไปนี้ เป็นวิธีหาเข็มที่หล่นบนพื้นดินได้ง่ายและสะดวก รวดเร็วที่สุด (1)</p> <p>ก. ใช้แม่เหล็กช่วยในการหา</p> <p>ข. ใช้เข็มทิศช่วยในการหา</p> <p>ค. ใช้มือกวาดไปรอบ ๆ</p>	การวิเคราะห์			

เนื้อหา/เรื่อง	ข้อสอบ	พฤติกรรมที่วัด	ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
	8. ถ้าเราต้องการจะแยกกระป๋องโลหะออกจากขวดพลาสติก สามารถใช้สมบัติใดในการจำแนก (1) ก. สมบัติการยืดหยุ่น ข. สมบัติความเป็นมันวาว ค. สมบัติของแม่เหล็ก	การวิเคราะห์			
	9. วัตถุที่แม่เหล็กสามารถดูดได้ควรมีลักษณะตามข้อใด (2) ก. วัตถุที่เป็นไม้ ข. วัตถุที่เป็นพลาสติก ค. วัตถุที่มีสารสื่อแม่เหล็ก	ความเข้าใจ			
	10. วัตถุที่แม่เหล็กไม่สามารถดูดได้น่าจะมีลักษณะตามข้อใด (2) ก. วัตถุที่ทำจากเหล็กทุกชนิด ข. วัตถุที่มีสารสื่อแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบ ค. วัตถุที่ไม่มีสารสื่อแม่เหล็ก	ความเข้าใจ			
	11. แม่เหล็กสามารถดูดวัตถุในข้อใดต่อไปนี้ได้ (3) ก. ถวด ข. หนัียงยาง ค. ไม้บรรทัดพลาสติก	ความจำ			
	12. เหตุใดแม่เหล็กไม่สามารถดูดหนัียงยางได้ (3) ก. หนัียงยางเป็นวัสดุสื่อแม่เหล็ก ข. หนัียงยางไม่เป็นวัสดุสื่อแม่เหล็ก ค. หนัียงยางสิ้นทำให้แม่เหล็กดูดไม่ได้	ความเข้าใจ			

เนื้อหา/เรื่อง	ข้อสอบ	พฤติกรรมที่วัด	ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
	66. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรกระที่ ถูกต้อง (4) ก. ใช้มือเปียกน้ำเปิดสวิตซ์ไฟ ข. เสียบปลั๊กพดลคมอย่างระมัดระวัง ค. ใช้ไม้แห้งตำรับเล่น	การวิเคราะห์			
	67. ข้อใดเป็นวิธีใช้ไฟฟ้าอย่าง ประหยัด (4) ก. เปิดวิทยุเวลานอนหลับ ข. เปิดโทรทัศน์ไว้ขณะอ่านหนังสือ ค. ปิดสวิตซ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้ งาน	การวิเคราะห์			
	68. ผู้เขียนประหยัดไฟที่มีขาย โดยทั่วไปตามท้องตลาดมี หมายเลขใดติดอยู่ (4) ก. เบอร์ 3 ข. เบอร์ 4 ค. เบอร์ 5	ความจำ			

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเจตคติ
ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบบวัดเจตคติมี
องค์ประกอบ 5 ด้าน ซึ่งในแต่ละด้านอาจมีทั้งข้อความทางบวกและข้อความทางลบ รวมทั้งสิ้น
27 ข้อคำถาม ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาข้อคำถามดังกล่าวแล้วทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องระดับความคิดเห็น ของความตรงเชิงเนื้อหาของแต่ละข้อคำถามตามความคิดเห็นของท่าน
ดังนี้

- ถ้าแน่ใจว่าเนื้อหาข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม ให้คะแนนเป็น + 1
ถ้าไม่แน่ใจว่าเนื้อหาข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม ให้คะแนนเป็น 0
ถ้าแน่ใจว่าเนื้อหาข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม ให้คะแนนเป็น - 1

หากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดเขียนลงใน “ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ” เพื่อเป็นประโยชน์
ในการพัฒนาแบบวัดเจตคติให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างสูง
ในความกรุณาที่ช่วยพิจารณาในครั้งนี้

ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		+ 1	0	- 1
	องค์ประกอบด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในวิชา วิทยาศาสตร์			
1.	เวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ควรตั้งใจ และไม่ทำงานในวิชาอื่นเข้ามาทำ ในชั่วโมง			
2.	การบ้านหรืองานในวิชาวิทยาศาสตร์ต้องตั้งใจทำให้เสร็จทุกครั้ง			
3.	จัดเตรียมอุปกรณ์การเรียนและการทดลองให้พร้อมที่จะเรียนวิชา วิทยาศาสตร์			
4.	นักเรียนมีความสุขสนุกสนานตื่นเต้นเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
5.	นักเรียนอยากให้ชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาถึงเร็ว ๆ			
6.	นักเรียนคิดว่าสามารถเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ยากกว่านี้ได้			

ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความเกิดขึ้น		
		+ 1	0	- 1
7.	นักเรียนมีความตั้งใจมากเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
8.	เมื่อใดก็ตามที่ลงมือทำการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะทดลองจนกว่าจะได้ผลสำเร็จ			
9.	การทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ตื่นเต้นเร้าใจมาก			
10.	องค์ประกอบด้านความพึงพอใจที่จะเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์			
11.	ทุกครั้งที่ยังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์รู้สึกสนุกสนานและตื่นเต้นมาก			
12.	วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เรื่องยากอย่างที่คิดหากตั้งใจจริง			
13.	เวลาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกวันนี้ไม่ค่อยอยากให้เพิ่มเวลาให้มากขึ้น กว่านี้อีก			
14.	องค์ประกอบด้านความพึงพอใจที่ทำงานในวิชาวิทยาศาสตร์			
15.	ถ้ามีโอกาสในการทำกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์จะร่วมทุกครั้ง			
16.	หากมีเวลว่างมักจะสนทนากับผู้อื่นเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ			
17.	รู้สึกดีใจเมื่อได้รับรางวัลต่างๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์			
18.	เมื่อมีปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจยากมีความรู้สึกว่ามันท้าทายความสามารถของเรา			
19.	องค์ประกอบด้านการเพิ่มพูนความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์			
20.	เมื่อเรียนไม่รู้เรื่องหรือไม่เข้านักเรียนควรถามครู			
21.	หากมีโอกาสจะเรียนเพิ่มเติมในวิชาวิทยาศาสตร์ให้มาก			
22.	เมื่อเข้าค้นคว้าในห้องสมุดมักจะหยิบหนังสือเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มาอ่านอยู่เสมอ			
23.	หากมีเวลามักจะดูรายการที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ			
24.	องค์ประกอบด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน			
25.	นักเรียนมั่นใจว่าสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนได้			
26.	การมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เราสามารถดำรงชีวิตได้ดีกว่าที่เป็นอยู่			

ตารางแสดงการวิเคราะห์เนื้อหา กับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 กลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แม่เหล็กและไฟฟ้า

เนื้อหา	พฤติกรรมการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม (จำนวนข้อ)					
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
1. ความหมายและ ธรรมชาติของ แม่เหล็ก - ความหมาย และลักษณะของ แม่เหล็ก	1. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างลักษณะของ แม่เหล็กที่พบในชีวิตประจำวันได้	2					
	2. นักเรียนสามารถทดลองเพื่อสร้างความรู้ ด้วยตนเองเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของ แม่เหล็กได้		1		1		
	3. นักเรียนสามารถอธิบายและเขียนบันทึกข้อ ค้นพบต่างๆ ที่ได้ร่วมกันสร้างความรู้ด้วย ตนเองที่ได้จากการทดลองได้					2	
2. การจำแนกวัตถุ ด้วยแม่เหล็ก - การจำแนก วัตถุโดยใช้ แม่เหล็กเป็น เกณฑ์	1. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อ สร้างความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการ				2		
	2. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับลักษณะ คุณสมบัติของวัตถุที่แม่เหล็กดูดได้และดูด ไม่ได้		2				
	3. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวัตถุที่แม่เหล็ก ดูดได้และดูดไม่ได้	3	1				

เนื้อหา	พฤติกรรมการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม (จำนวนข้อ)					
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
3. แรงระหว่างแม่เหล็ก - แรงดูดและแรงผลักระหว่างแม่เหล็ก - ระยะห่างกับแรงดูดแรงผลักของแม่เหล็ก	1. ออกแบบการและอธิบายแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับแม่เหล็กได้	1			1		
	2. ทดลองและบอกได้ว่าเมื่อนำขั้วแม่เหล็กที่ขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงชนิดใด	2					
	3. ทดลองและบอกได้ว่าเมื่อนำขั้วแม่เหล็กที่ขั้วต่างกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงชนิดใด	2					
	4. ทดลองและอธิบายได้ว่าความสัมพันธ์ของแรงดูดหรือแรงผลักของแม่เหล็กนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างขั้วของแม่เหล็กทั้งสองหรือไม่อย่างไร	3	1		1		
4. ประโยชน์ของแม่เหล็ก - การนำแม่เหล็กมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน - การประดิษฐ์ของเล่นจากแม่เหล็ก	1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่มีกรนำแม่เหล็กมาเป็นส่วนประกอบได้		2				
	2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าการนำแม่เหล็กมาใช้ในสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ นั้นเพื่อจุดประสงค์ใด			1			
	3. นักเรียนสามารถออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นโดยใช้สมบัติของแม่เหล็กได้อย่างน้อยคนละ 1 ชิ้นงาน				1		
	4. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้สมบัติของแม่เหล็กในการเล่นของเล่นบางชนิดได้				3		

เนื้อหา	พฤติกรรมการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม (จำนวนข้อ)					
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
5. แรงทางไฟฟ้า - แรงทางไฟฟ้าที่เกิดจากวัตถุ 2 ชนิด	1. นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายการเกิดแรงทางไฟฟ้าจากการขั้วของวัตถุ 2 ชนิดด้วยตนเองได้		3				
	2. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดจากการดูดหรือผลักของแรงทางไฟฟ้าได้				1		
6. สมบัติของแรงไฟฟ้า - สมบัติของแรงไฟฟ้าสถิต	1. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและอธิบายสมบัติของแรงทางไฟฟ้าได้ด้วยตนเอง	2	1				
	2. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดจากการดูดหรือผลักของแรงทางไฟฟ้าได้		3		2		
7. แหล่งพลังงานไฟฟ้า - พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ - การทำงานของแบตเตอรี่	1. นักเรียนสามารถออกแบบวิธีการทดลองต่อวงจรไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ได้	3	2				
	2. นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของแบตเตอรี่ได้	3	1			1	
	3. นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ธิบายได้ว่าแบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า	2					

เนื้อหา	พฤติกรรมการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม (จำนวนข้อ)					
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
8. การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น - การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น - การใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวังและปลอดภัย - การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด	1. นักเรียนสามารถทำการทดลองสร้างองค์ความรู้และอธิบายได้ว่าพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้	1					
	2. นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นจากเครื่องใช้ไฟฟ้าได้	2					
	3. นักเรียนสามารถสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นได้	1			1		
	4. บอกวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวัง ปลอดภัย และใช้อย่างประหยัดได้	1			3		

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 40 ข้อ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แม่เหล็กและไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านแบบทดสอบให้เข้าใจ เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากนั้นทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. แม่เหล็กที่เราพบเห็นส่วนใหญ่

ในชีวิตประจำวันมีรูปร่างลักษณะอย่างไร(1)



2. แม่เหล็กที่พบในฝากล่องใส่

ดินสอส่วนใหญ่มีรูปร่างอย่างไร (1)



3. ข้อใดคือ ลักษณะและความหมาย
ของแม่เหล็ก(2)

ก. ของเหลวชนิดหนึ่งที่สามารถ
ดูดวัตถุได้ทุกชนิด

ข. ของแข็งชนิดหนึ่งที่สามารถดูด
วัตถุได้ทุกชนิด

ค. ของแข็งชนิดหนึ่งที่สามารถดูด
วัตถุบางชนิดได้

4. วิธีการใดต่อไปนี้เป็นวิธีหาเข็มที่หล่นบน
พื้นดินได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วที่สุด

ก. ใช้แม่เหล็กช่วยในการหา

ข. ใช้เข็มทิศช่วยในการหา

ค. ใช้มือกวาดไปรอบ ๆ

5. ถ้าเราต้องการจะแยกกระป๋องโลหะออก
จากขวดพลาสติก สามารถใช้สมบัติใดในการ
จำแนก

ก. สมบัติการยืดหยุ่น

ข. สมบัติความเป็นมันวาว

ค. สมบัติของแม่เหล็ก

6. วัตถุที่แม่เหล็กไม่สามารถดูดได้น่าจะมี
ลักษณะตามข้อใด

ก. วัตถุที่ทำจากเหล็กทุกชนิด

ข. วัตถุที่มีสารสื่อแม่เหล็กเป็น
ส่วนประกอบ

ค. วัตถุที่ไม่มีสารสื่อแม่เหล็ก

7. วัตถุในข้อใดต่อไปนี้เป็นแม่เหล็กสามารถดูด
ได้ทุกชนิด

ก. สังกะสี เหมยูปบาท พลาสติก

ข. อะลูมิเนียม เหมยูปสองบาท พลาสติก

ค. เหมยูปสองบาท ลวดเสียบกระดาษ เข็ม

8. แม่เหล็กไม่สามารถดูดสิ่งใดต่อไปนี้ได้

- ก. ตะปู
- ข. เข็ม
- ค. โหมยพรม

9. แรงที่กระทำต่อกันของแม่เหล็ก

จะเกิดแรงใดบ้าง

- ก. แรงบีบ แรงดัน
- ข. แรงบีบ แรงผลัก
- ค. แรงดูด แรงผลัก

10. วัตถุ ก และ ข มีลักษณะเป็น

แท่งยาว เมื่อนำวัตถุ ก มาแตะที่ปลายวัตถุ ข แล้วลากไปตามแนวยาวของวัตถุ ข ปรากฏว่าเกิดแรงดูดสม่ำเสมอ ข้อใดน่าจะสรุปเหตุผลได้ถูกต้องที่สุด

- ก. วัตถุ ก และวัตถุ ข เป็นแม่เหล็ก
- ข. วัตถุ ก เป็นแม่เหล็ก วัตถุ ข เป็นเหล็กธรรมดา
- ค. คำตอบอาจเป็นไปได้ทั้ง ก และ ข

11. เมื่อนำแม่เหล็กขั้ว N วางไว้ใกล้ขั้ว N จะเกิดแรงใดต่อกัน

- ก. แรงดูด
- ข. แรงผลัก
- ค. แรงโน้มถ่วง

12. การวางแม่เหล็กข้อใดใกล้กันจะมีแรงผลักกัน

- ก. ขั้วเหมือนกัน
- ข. ขั้วต่างกัน
- ค. ขั้วใดก็ได้

13. การวางแม่เหล็กตามข้อใดจะมีแรงดูด

- ก. ขั้วเหมือนกัน
- ข. ขั้วต่างกัน
- ค. ขั้วใดก็ได้

14. การวางแม่เหล็กแบบภาพใดจะเกิด

แรงดูดกัน

ก.

N	S
---	---

S	N
---	---

ข.

S	N
---	---

N	S
---	---

ค.

S	N
---	---

S	N
---	---

15. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงระหว่างแม่เหล็ก

- ก. ระยะห่างมาก แรงมาก
- ข. ระยะห่างมาก แรงน้อย
- ค. ระยะห่างน้อย แรงน้อย

16. สิ่งของใดต่อไปนี้ไม่มีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบ

- ก. ลำโพง
- ข. นาฬิกา
- ค. ปากกา

17. เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดต่อไปนี้ไม่มีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบ

- ก. วิทยุ
- ข. โคมไฟ
- ค. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

18. ของเล่นชนิดต่อไปนี้ไม่มีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบ

- ก. ตุ๊กตา
- ข. เกมตกปลา
- ค. บล็อกไม้

19. แม่เหล็กที่อยู่ประชิดขั้วอื่นมีประโยชน์อย่างไร

- ก. ทำให้อาหารไม่บูดเร็ว
- ข. ทำให้ขั้วอื่นมีความเย็นมาก
- ค. ทำให้ประตูดึงเปิดสนิท

20. กระเป๋าแบบใดที่เปิด - ปิดได้สะดวก

- ก. แบบมีซิปรูด
- ข. แบบใช้เชือกผูก
- ค. แบบมีแม่เหล็กติดที่ฝากระเป๋า

21. ถ้ามีกระดาษและแม่เหล็กมาให้นักเรียนประดิษฐ์ของ 1 ชิ้น ข้อใดน่าจะเป็นไปได้ที่สุด

- ก. เครื่องบิน
- ข. รถแข่ง
- ค. ที่ติดตู้เย็น

22. เมื่อหิวผมนินดูหนาวแล้วปรากฏว่าผมติดหัวขึ้นมาสาเหตุนี้เกิดจากแรงอะไร

- ก. แรงแม่เหล็ก
- ข. แรงลม
- ค. แรงทางไฟฟ้า

23. ข้อใดเป็นผลของแรงทางไฟฟ้า

- ก. วัตถุเกิดประกายไฟขึ้น
- ข. วัตถุมีน้ำหนักเบาขึ้น
- ค. วัตถุดูดวัตถุเบา ๆ ได้

24. ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับประจุไฟฟ้าในวัตถุ

- ก. ประจุไฟฟ้าในวัตถุมีอยู่ 2 ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวก และประจุไฟฟ้าลบ
- ข. ในสภาพปกติวัตถุจะมีปริมาณประจุไฟฟ้าเป็นบวกและลบอยู่เท่ากัน
- ค. ปริมาณประจุไฟฟ้าบวกและลบในวัตถุจะคงที่เสมอ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

25. แรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณที่ชัดเจน เรียกว่าแรงอะไร

- ก. แรงขั้วคู่
- ข. แรงไฟฟ้าสถิต
- ค. แรงกระแสไฟฟ้า

26. สิ่งใดต่อไปนี้เมื่อนำมาขั้ววัตถุบางอย่างแล้วไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตได้

- ก. ผ้าแห้ง
- ข. ผ้าสักหลาด
- ค. ผ้าเปียก

27. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต

- ก. ไฟฟ้าสถิตเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะสามารถเคลื่อนที่ไปมาในวัตถุนั้น
- ข. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการขั้วคู่ของวัตถุ 2 ชนิด

ค. ไฟฟ้าสถิตจะเกิดขึ้นเพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ

28. ถ้าใช้ผ้าแห้งถูปลายไม้บรรทัดพลาสติกที่ปลายด้านซ้าย บริเวณใดสามารถดูดเศษกระดาษได้

- ก. ปลายไม้บรรทัดด้านขวา
- ข. ปลายไม้บรรทัดด้านซ้าย
- ค. ปลายไม้บรรทัดทั้งสองด้าน

29. จากข้อ 28 ถ้าเรานำปลายไม้บรรทัดด้านขวาวางไว้ใกล้กับเศษกระดาษจะเกิดผลอย่างไร

- ก. ไม้บรรทัดสามารถดูดเศษกระดาษได้
- ข. ไม้บรรทัดจะผลักเศษกระดาษกระเด็น
- ค. ไม้บรรทัดจะไม่ดูดเศษกระดาษ

30. มีลูกโป่ง 2 ลูก จะมีวิธีการใดที่จะทำให้ลูกโป่งติดกันได้

- ก. ดูกูกโป่งใบหนึ่งด้วยมือ อีกใบหนึ่งดูด้วยผ้าแห้ง
- ข. ดูกูกโป่งใบหนึ่งด้วยมือ อีกใบหนึ่งดูด้วยผ้าเปียก
- ค. ใช้มือดูลูกโป่งด้านในทั้งสองใบ

31. แบตเตอรี่ประกอบด้วยขั้วใดบ้าง

- ก. ขั้วบวก ขั้วลบ
- ข. ขั้วเหนือ ขั้วใต้
- ค. ขั้วซ้าย ขั้วขวา

32. ถ้าต้องการต่อวงจรไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ต้องจัดเตรียมสิ่งใดบ้าง

- ก. ถ่านไฟฉาย สายไฟ
- ข. ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ
- ค. ถ่านไฟฉาย สายไฟ หลอดไฟ

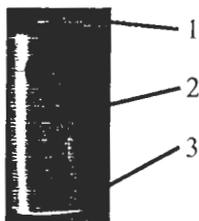
33. การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าโดยผ่านลวดตัวนำเรียกว่าอะไร

- ก. วงจรไฟฟ้า
- ข. วงจรชีวิต
- ค. วงจรเปิด

34. วงจรไฟฟ้าปิด เป็น อย่างไร

- ก. กระแสไฟฟ้าไม่เคลื่อนที่
- ข. กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ไม่ครบวงจร
- ค. กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ครบวงจร

35. จากภาพตำแหน่งใดต่อไปนี้หมายเลขใดคือขั้วบวก



ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 2

ค. หมายเลข 3

36. เครื่องใช้ไฟฟ้าใดเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

- ก. ตู้เย็น
- ข. เครื่องซักผ้า
- ค. โทรทัศน์

37. เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านใดบ้างที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียง

- ก. วิทยุ
- ข. พัดลม
- ค. เตาหีต

38. การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าควรคำนึงถึงสิ่งใดเป็นหลัก

- ก. ราคาแพง
- ข. ความความจำเป็น
- ค. ซื้อตามเพื่อน

39. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ควรทำ

- ก. ใช้ปากกาเหย่ตัวรับ
- ข. ปิดไฟเมื่อเลิกใช้
- ค. เช็ดมือให้แห้งก่อนเสียบปลั๊ก

40. ข้อใดเป็นวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

- ก. เปิดวิทยุเวลานอนหลับ
- ข. เปิดโทรทัศน์ขณะอ่านหนังสือ
- ค. ปิดสวิตซ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้งาน

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (สำหรับนักเรียน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็น

ที่.	รายการคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่แน่ใจ
	องค์ประกอบด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในวิชาวิทยาศาสตร์					
1.	เวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนควรตั้งใจ และ ไม่นำงานในวิชาอื่นเข้ามาทำในชั่วโมง					
2.	การบ้านหรืองานในวิชาวิทยาศาสตร์ต้องตั้งใจทำให้เสร็จทุกครั้ง					
3.	จัดเตรียมอุปกรณ์การเรียนและทดลองให้พร้อมที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
4.	นักเรียนมีความสนุกสนานตื่นเต้นเมื่อได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
5.	นักเรียนอยากให้ชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาถึงเร็วๆ					
6.	นักเรียนคิดว่าสามารถเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ยากกว่านี้ได้					
7.	นักเรียนมีความตั้งใจมากเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
8.	เมื่อใดก็ตามที่ลงมือทำการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะทดลองจนกว่าจะได้ผลสำเร็จ					
9.	การทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ตื่นเต้นเร้าใจมาก					
	องค์ประกอบด้านความพึงพอใจที่จะเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์					
10.	ทุกครั้งที่ย่านวิชาวิทยาศาสตร์รู้สึกสนุกสนานและตื่นเต้นมาก					
11.	วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เรื่องยากอย่างที่คิดหากตั้งใจจริง					
12.	เวลาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกวันนี้พออยากให้มีเวลาให้มากขึ้นกว่านี้อีก					
	องค์ประกอบด้านความพึงพอใจที่ทำงานในวิชาวิทยาศาสตร์					
13.	ถ้ามีโอกาสในการทำกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์จะร่วมทุกครั้ง					

ท.	รายการคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14.	หากมีเวลว่างมักจะสนทนากับผู้อื่นเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
15.	รู้สึกดีใจเมื่อได้รับรางวัลต่างๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์					
16.	เมื่อมีปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจยากมีความรู้สึกว่ามันท้าทายความสามารถของเรา					
17.	องค์ประกอบด้านการเพิ่มพูนความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อเรียนไม่รู้เรื่องหรือไม่เข้านักเรียนควรถามครู					
18.	หากมีโอกาสจะเรียนเพิ่มเติมในวิชาวิทยาศาสตร์ให้มาก					
19.	เมื่อเข้าคั่นคว่ำในห้องสมุดมักจะหยิบหนังสือเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มาอ่านอยู่เสมอ					
20.	หากมีเวลามักจะดูรายการที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
21.	องค์ประกอบด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้ความรู้ทางวิชาวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน					
22.	นักเรียนมั่นใจว่าสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนได้					
23.	การมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เราสามารถดำรงชีวิตได้ดีกว่าที่เป็นอยู่					
24.	รู้สึกมีความปลอดภัยเมื่อได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับและรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์					
25.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์มากในชีวิตประจำวัน					
26.	วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้เราเป็นนักสืบเสาะแสวงหา					
27.	วิชาวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า					
28.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัยทันเหตุการณ์					

ภาคผนวก ง
การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับข้อกระทง
3. ตารางแสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก
4. ตารางแสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
5. ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของเจตคติกับข้อกระทง
6. ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
7. ตารางแสดงค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินแผนการสอนของผู้เชี่ยวชาญ									
	แผนที่ 1					แผนที่ 2				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.
1	5	5	4	4.67	0.58	5	5	4	4.67	0.58
2	5	5	5	5	0	5	5	4	4.67	0.58
3	4	5	5	4.67	0.58	5	4	5	4.67	0.58
4	5	5	4	4.67	0.58	5	5	4	4.67	0.58
5	5	5	4	4.67	0.58	5	4	4	4.34	0.58
6	4	5	4	4.34	0.58	5	5	4	4.67	0.58
7	4	5	5	4.67	0.58	4	5	4	4.34	0.58
8	5	4	4	4.34	0.58	5	5	4	4.67	0.58
9	5	5	4	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
10	5	4	4	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
11	4	4	5	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
12	4	5	5	4.67	0.58	4	5	4	4.34	0.58
13	4	5	4	4.34	0.58	4	5	5	4.67	0.58
14	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
15	4	4	5	4.34	0.58	4	5	5	4.67	0.58
16	4	5	5	4.67	0.58	5	5	5	5	0
17	4	4	5	4.34	0.58	5	4	5	4.67	0.58
	รวม			4.53	0.55	รวม			4.55	0.55

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินแผนการสอนของผู้เชี่ยวชาญ									
	แผนที่ 3					แผนที่ 4				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.
1	5	4	4	4.34	0.58	5	4	5	4.67	0.58
2	5	5	5	5	0	5	4	5	4.67	0.58
3	5	4	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
4	5	4	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
5	5	5	5	5	0	4	5	4	4.34	0.58
6	5	5	5	5	0	4	4	5	4.34	0.58
7	4	5	4	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
8	5	4	4	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
9	4	4	5	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
10	4	5	5	4.67	0.58	4	5	4	4.34	0.58
11	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
12	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
13	4	5	4	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
14	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
15	5	4	4	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
16	5	4	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
17	5	4	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
รวม				4.55	0.48	รวม			4.38	0.58

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินแผนการสอนของผู้เชี่ยวชาญ									
	แผนที่ 5					แผนที่ 6				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.
1	5	5	4	4.67	0.58	5	4	5	4.67	0.58
2	5	4	5	4.67	0.58	5	4	4	4.34	0.58
3	4	4	5	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
4	4	5	4	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
5	4	4	5	4.34	0.58	5	4	5	4.67	0.58
6	4	4	5	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
7	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
8	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
9	4	4	5	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
10	4	5	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
11	5	4	4	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
12	4	5	4	4.34	0.58	4	5	5	4.67	0.58
13	4	5	4	4.34	0.58	4	5	5	4.67	0.58
14	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
15	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
16	4	5	4	4.34	0.58	4	5	5	4.67	0.58
17	4	4	5	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
	รวม			4.40	0.58	รวม			4.44	0.58

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินแผนการสอนของผู้เชี่ยวชาญ									
	แผนที่ 7					แผนที่ 8				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.
1	5	4	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
2	5	4	5	4.34	0.58	5	4	5	4.67	0.58
3	4	4	5	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
4	4	4	5	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
5	4	4	5	4.34	0.58	4	4	5	4.34	0.58
6	4	4	5	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
7	5	4	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
8	5	4	5	4.67	0.58	4	4	5	4.34	0.58
9	4	5	4	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
10	5	4	4	4.34	0.58	5	4	4	3.34	0.58
11	4	5	4	4.34	0.58	4	5	4	4.34	0.58
12	5	4	5	4.67	0.58	4	5	5	4.67	0.58
13	5	5	5	5	0	4	5	5	4.67	0.58
14	4	5	4	4.34	0.58	5	4	4	4.34	0.58
15	5	5	5	5	0	5	5	5	5	0
16	5	5	5	5	0	5	4	5	4.67	0.58
17	5	4	5	4.67	0.58	5	5	5	4.67	0.58
	รวม			4.55	0.48	รวม			4.48	0.55

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับข้อกระทง

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า IOC
1*	+1	+1	+1	1
2*	+1	+1	+1	1
3*	+1	+1	+1	1
4	+1	-1	+1	0.33
5*	+1	+1	+1	1
6*	+1	0	+1	0.67
7*	+1	+1	+1	1
8*	+1	+1	+1	1
9*	+1	0	+1	0.67
10*	+1	+1	+1	1
11	+1	-1	+1	0.33
12*	+1	+1	+1	1
13*	+1	+1	+1	1
14*	+1	+1	+1	1
15*	+1	+1	+1	1
16*	+1	+1	+1	1
17*	+1	+1	+1	1
18*	+1	+1	+1	1
19*	+1	+1	0	0.67
20*	+1	+1	0	0.67
21*	+1	+1	+1	1
22*	+1	0	+1	0.67
23*	+1	+1	+1	1
24*	+1	+1	+1	1
25*	+1	+1	+1	1

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับข้อระทง (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า IOC
26*	1	1	1	1
27*	+1	0	+1	0.67
28*	+1	+1	+1	1
29*	+1	+1	+1	1
30*	+1	0	+1	0.67
31	+1	-1	+1	0.33
32*	+1	+1	+1	1
33*	+1	+1	+1	1
34*	+1	0	+1	0.67
35	0	+1	+1	0.67
36*	+1	0	+1	0.67
37*	+1	+1	+1	1
38*	+1	+1	+1	1
39*	+1	+1	+1	1
40*	+1	+1	+1	1
41*	+1	+1	+1	1
42*	+1	+1	+1	1
43*	+1	+1	+1	1
44*	+1	0	+1	0.67
45*	+1	+1	+1	1
46*	+1	+1	+1	1
47*	+1	0	+1	0.67
48*	+1	+1	+1	1
49*	0	+1	+1	0.67
50*	+1	0	+1	0.67
51*	+1	0	+1	0.67

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อ ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
1H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13H	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14H	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15H	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16H	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17H	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19H	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
20H	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22H	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
23H	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
24H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25H	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
27H	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28H	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29H	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
30H	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (ต่อ)

ข้อ ที่	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	N	X		
1H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	65	422.5	
2H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	65	422.5
3H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	65	422.5
4H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	65	422.5
5H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	64	409.6	
6H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	64	409.6	
7H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	64	409.6	
8H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63	396.9	
9H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63	396.9	
10H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63	396.9	
11H	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	62	384.4	
12H	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	62	384.4	
13H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	61	372.1	
14H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	360.0	
15H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	360.0	
16H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	59	348.1	
17H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58	336.4	
18H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58	336.4	
19H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58	336.4	
20H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57	324.9	
21H	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	313.6	
22H	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	55	302.5	
23H	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	55	302.5	
24H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	54	291.6	
25H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	53	280.9	
26H	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	53	280.9	
27H	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	52	270.4	
28H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	52	270.4	
29H	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	51	260.1	
30H	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	51	260.1	

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (ต่อ)

ข้อ ค.น.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
31H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32L	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33L	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
34L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
35L	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
36L	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37L	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
38L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
39L	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
40L	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
41L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
42L	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
43L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
44L	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
45L	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
46L	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
47L	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
48L	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
49L	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
50L	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
51L	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
52L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
53L	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
54L	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
55L	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56L	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
57L	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
58L	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
59L	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
60L	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61L	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	47	43	47	46	43	46	47	44	47	45	45	48	45	46	47	45	47	43	48	45	46	44	44	44	45	45	45	45	44	44	44	44	44	
P	.77	.7	.77	.75	.7	.75	.77	.72	.77	.73	.73	.78	.73	.75	.77	.73	.77	.7	.78	.73	.75	.72	.72	.73	.73	.73	.73	.72	.72	.72	.72	.72	.72	
Q	.23	.30	.23	.25	.30	.25	.23	.28	.23	.27	.27	.22	.27	.25	.23	.27	.23	.30	.28	.27	.25	.28	.28	.27	.27	.27	.27	.28	.28	.28	.28	.28	.28	
Pq	.17	.21	.17	.18	.21	.18	.17	.20	.17	.19	.19	.17	.19	.18	.17	.19	.17	.21	.17	.19	.18	.20	.20	.19	.19	.19	.19	.19	.19	.19	.19	.19	.19	

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (ต่อ)

ข้อ พิน	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	N
31H	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	61
32L	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	60
33L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	60
34L	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	49	
35L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	49	
36L	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	48	
37L	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	48	
38L	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	48	
39L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	47	
40L	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	46	
41L	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46	
42L	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	44	
43L	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43	
44L	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	42	
45L	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	41	
46L	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	41	
47L	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	38	
48L	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	37	
49L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	36	
50L	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	36	
51L	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	35	
52L	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	34
53L	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
54L	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
55L	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	
56L	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	30	
57L	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
58L	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	29	
59L	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
60L	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	27
61L	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	26	
Σ	47	44	46	45	44	46	45	45	47	44	45	46	46	48	44	48	46	47	44	46	47	47	45	45	48	46	49	49	47	48	49	2986	
P	.77	.72	.75	.73	.72	.75	.73	.73	.77	.72	.73	.75	.75	.78	.72	.78	.75	.77	.72	.75	.77	.73	.73	.78	.78	.75	.8	.8	.77	.78	.8	8	
Q	.23	.28	.25	.27	.28	.25	.27	.27	.23	.28	.27	.25	.22	.22	.28	.22	.25	.23	.28	.25	.23	.23	.21	.22	.22	.25	.20	.23	.22	.20	.20	20	
Pq	.17	.20	.18	.19	.20	.18	.19	.19	.17	.20	.19	.18	.18	.17	.20	.17	.18	.17	.20	.18	.17	.17	.19	.17	.17	.18	.16	.16	.17	.16	.16	1186	

ตารางแสดงค่าความยาว (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 65 ข้อ จากจำนวนนักเรียน 61 คน

ข้อ	H	L	H + L	H - L	p	r
1	27	20	47	7	0.77	0.23
2	27	16	43	11	0.70	0.36
3	28	19	47	9	0.77	0.30
4	28	18	46	10	0.75	0.33
5	28	16	43	12	0.70	0.39
6	28	18	46	10	0.75	0.39
7	27	20	47	7	0.77	0.23
8	28	16	44	12	0.72	0.39
9	28	19	47	9	0.77	0.29
10	28	17	45	11	0.73	0.36
11	28	17	45	11	0.73	0.36
12	28	20	48	8	0.78	0.26
13	27	18	45	9	0.73	0.30
14	28	18	46	10	0.75	0.33
15	28	19	47	9	0.77	0.30
16	27	18	45	9	0.77	0.30
17	28	19	47	9	0.77	0.30
18	27	16	43	11	0.70	0.36
19	27	21	48	6	0.78	0.20
20	28	17	45	11	0.73	0.36
21	28	18	46	10	0.75	0.33
22	28	16	44	12	0.72	0.39
23	28	16	44	12	0.72	0.39
24	28	17	45	11	0.73	0.36
25	28	17	45	11	0.73	0.36
26	28	19	47	9	0.77	0.30
27	28	17	45	11	0.73	0.36
28	27	20	47	7	0.77	0.23
29	28	16	44	12	0.72	0.39
30	28	16	44	12	0.72	0.39
31	28	16	44	12	0.72	0.39
32	28	20	48	8	0.78	0.26
33	28	16	44	12	0.72	0.39
34	28	19	47	9	0.77	0.30
35	28	16	44	12	0.72	0.39
36	28	18	46	10	0.75	0.33
37	27	18	45	9	0.73	0.30
38	28	16	44	12	0.72	0.39
39	28	18	46	10	0.75	0.33
40	29	16	45	13	0.73	0.42
41	28	17	45	11	0.73	0.36
42	27	19	46	8	0.75	0.26
43	28	16	44	12	0.72	0.39
44	29	17	45	12	0.73	0.39
45	28	18	46	10	0.75	0.33
46	28	18	46	10	0.75	0.33
47	28	20	48	8	0.78	0.26
48	28	16	44	12	0.72	0.39
49	28	20	48	8	0.78	0.26
50	28	18	46	10	0.75	0.33
51	28	19	47	9	0.77	0.30
52	28	16	44	12	0.72	0.39
53	28	18	46	10	0.75	0.33
54	28	19	47	9	0.77	0.30
55	28	19	47	9	0.77	0.30
56	28	17	45	11	0.73	0.36
57	28	19	47	9	0.77	0.30
58	29	19	48	10	0.78	0.33
59	29	17	46	12	0.75	0.39
60	29	20	49	9	0.80	0.30
61	29	20	49	9	0.80	0.30
62	29	18	47	11	0.77	0.36
63	29	19	48	10	0.78	0.33
64	28	21	49	7	0.80	0.23

แสดงการหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

$$S_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$S_t^2 = \frac{31 \times 28355 - (915)^2}{31^2}$$

$$S_t^2 = \frac{879005 - 837255}{961}$$

$$S_t^2 = \frac{41780}{961}$$

$$S_t^2 = 43.47$$

สูตร KR. 20

$$\sum pq = 7.49$$

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$r_u = \frac{40}{40-1} \left\{ 1 - \frac{7.49}{43.47} \right\}$$

$$r_u = \frac{40}{39} \{ 1 - 0.17 \}$$

$$r_u = 1.02 \{ 0.83 \}$$

$$r_u = 0.85$$

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของเจตคติกับข้อกระทง

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า IOC
1	+1	0	+1	0.67
2	+1	+1	+1	1
3	+1	+1	+1	1
4	+1	+1	+1	1
5	+1	+1	+1	1
6	+1	+1	+1	1
7	+1	+1	+1	1
8	+1	+1	+1	1
9	+1	+1	+1	1
10	+1	+1	+1	1
11	0	+1	+1	0.67
12	+1	+1	+1	1
13	+1	+1	+1	1
14	+1	+1	+1	1
15	+1	+1	+1	1
16	+1	+1	+1	1
17	+1	0	+1	0.67
18	+1	+1	+1	1
19	+1	+1	+1	1
20	+1	+1	+1	1
21	+1	+1	+1	1
22	+1	+1	+1	1
23	+1	+1	+1	1
24	+1	+1	+1	1
25	+1	+1	+1	1
26	0	+1	+1	0.67
27	0	+1	+1	0.67

ตารางแสดงค่าอำนาจนำแยกของแบบวัดเจดคติด้วยวิชาศาสตร์

ข้อ กม.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1H	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	
2H	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	
3H	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	
4H	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	
5H	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	
6H	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	
7H	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	
8H	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	
9H	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	
10H	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	
11H	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	
12H	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	3	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5	
13H	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	
14H	4	5	5	5	4	5	3	4	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
15H	5	5	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	
16H	3	4	4	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
17H	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	
18H	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	5	
19H	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	3	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	
20H	5	4	4	5	5	5	4	4	5	3	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
21H	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	
22H	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	
23H	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	5	5	4	5	5	5	
24H	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	3	3	5	5	4	4	5	5	
25H	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	4	4	4	3	5	5	4	4	5	4	
26H	5	4	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	
27H	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	
28H	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	
29H	3	4	4	4	3	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
30H	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	5	5	5	5	
31H	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	
32L	3	4	4	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	5	
33L	4	4	4	5	5	2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	
34L	5	5	5	5	5	3	4	4	5	4	5	4	2	4	2	4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	
35L	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
36L	5	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	
37L	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	2	4	2	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
38L	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5
39L	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	5	5	5
40L	4	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	4	5	5
41L	4	5	5	5	5	4	4	3	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5
42L	5	5	4	4	5	4	4	5	3	4	4	3	5	4	3	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5
43L	3	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	3	3	3	3	4	4	4	5	5	4	5
44L	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	3	3	3	2	4	4	4	4	5	5	5	5
45L	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	3	3	4	5	5	5	5	5
46L	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	4	4	4	5	5	5
47L	2	3	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5	3	2	4
48L	4	4	4	4	5	2	2	2	4	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
49L	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5
50L	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	3	3	2	4	4	5	5	4	4	4	5
51L	4	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	3	3	3	3	4
52L	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	3	2	2	3	4	4
53L	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4
54L	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	4	5	4	3	4	5	4	3	4
55L	4	3	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	5
56L	4	5	4	4	5	5	3	3	3	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3
57L	2	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	5	4	4	4
58L	3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5
59L	2	3	2	3	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	5	4	3	4	5	4	3	3	3
60L	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2
61L	3	4	4	2	2	3	1	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	3	3	3	3	5	4	5

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีการแจกแจงที (t - Distribution)

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
ค่าอำนาจ	2.60	3.55	3.88	3.33	3.21	2.34	2.63	3.42	2.82	2.82	2.56	3.14	2.20	2.71	3.17	2.50	3.81	2.93	2.41	2.75	3.18	3.00	3.80	3.18	2.23	2.55	1.80
จำนวนก																											

ตารางแสดงความถี่ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 27 ข้อ ค่าความถี่ 0.81

ข้อ ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	X	X ²
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	133	1769
2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	132	17424
3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	131	17161
4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	131	17161
5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	130	16900
6	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	130	16900
7	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	129	16641
8	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	129	16641
9	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	128	16384
10	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	127	16129
11	5	4	4	5	5	5	4	4	5	3	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	125	15625
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	3	3	5	5	4	4	5	5	5	125	15625
13	3	4	5	5	5	5	4	4	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	124	15376
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	124	15376
15	3	4	4	4	3	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	123	15129
16	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5	123	15129
17	5	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	122	14884
18	3	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	121	14641
19	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	121	14641
20	5	5	4	4	5	4	4	5	3	4	4	3	5	4	3	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	119	14161
21	4	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	4	5	5	118	13924
22	4	5	5	5	5	3	4	3	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	116	13456
23	3	4	4	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	114	12996
24	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	3	3	3	2	4	4	4	5	5	5	5	5	113	12769
25	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	3	3	4	4	4	5	5	5	113	12769
26	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4	4	4	3	3	3	5	5	5	4	5	3	4	4	112	12544
27	4	4	4	4	5	2	2	2	4	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	111	12321
28	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	109	11881
29	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	4	3	109	11881
30	2	3	3	4	4	47	4	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	5	5	5	4	5	3	3	3	4	3	108	11664
31	5	5	5	5	4	5	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	3	3	105	11025
ΣX	127	139	138	143	142	133	134	135	139	140	140	139	136	139	139	144	139	140	142	141	139	141	137	140	140	145	144	7755	466847
ΣX^2	545	633	624	667	660	591	602	613	641	654	644	639	612	635	635	662	643	650	668	659	637	657	622	650	648	682	682		
S_x^2	79	31	31	23	30	65	73	80	57	70	37	50	49	37	37	42	63	57	56	57	44	50	56	57	60	28	42	1351	

แสดงการหาความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

$$S_i^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$S_i^2 = \frac{31 \times 456847 - (3755)^2}{31^2}$$

$$S_i^2 = \frac{14162257 - 14100025}{961}$$

$$S_i^2 = \frac{62232}{961}$$

$$S_i^2 = 64.75$$

$$N = 27 \quad \sum S_i^2 = 0.79 + 0.31 + \dots + 0.42 = 13.51$$

$$\alpha = \frac{N}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right\}$$

$$\alpha = \frac{27}{27-1} \left\{ 1 - \frac{13.51}{64.75} \right\}$$

$$\alpha = \frac{27}{26} \{1 - 0.21\}$$

$$\alpha = 1.03 \{0.79\}$$

$$\alpha = 0.81$$

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ตารางแสดงคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ความรู้เดิมคะแนนปี 47 (40 คะแนน)	คะแนนหลังทดลอง (40 คะแนน)	ความรู้เดิมคะแนนปี 47 (40 คะแนน)	คะแนนหลังทดลอง (40 คะแนน)
1	28	37	20	27
2	30	39	23	36
3	25	31	34	24
4	23	32	25	21
5	34	32	27	27
6	32	35	32	27
7	30	38	37	16
8	28	26	32	25
9	31	28	35	18
10	22	39	28	29
11	25	25	27	20
12	31	34	23	28
13	30	32	29	28
14	37	34	37	38
15	21	29	32	32
16	20	32	35	28
17	22	39	37	26
18	27	27	33	19
19	38	40	38	25
20	23	27	29	28
21	27	27	20	21
22	30	32	31	24
23	37	38	37	34
24	31	38	32	20
25	28	35	33	25
26	27	29	35	20
27	29	38	37	28
28	32	36	36	32
29	36	28	18	12
30	32	36	23	24
ΣX	866	993	915	762
\bar{X}	28.86	33.1	30.5	25.4
S.D.	5.126	4.817	5.882	5.855

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

t - test

Group Statistics

GROUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
AC_POS 1	30	33.10	4.60	.84
AC_POS 2	30	24.63	7.22	1.32

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.						Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
AC_POS	Equal variances assumed	1.844	.180	5.417	58	.000	8.47	1.56	5.34	11.60	
	Equal variances not assumed			5.417	49.179	.000	8.47	1.56	5.33	11.61	

Group Statistics

GROUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
AT_POS 1	30	132.80	3.71	.68
AT_POS 2	30	131.63	5.35	.98

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.						Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
AT_POS	Equal variances assumed	1.531	.221	.981	58	.331	1.17	1.19	-1.21	3.55	
	Equal variances not assumed			.981	51.625	.331	1.17	1.19	-1.22	3.55	

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างแผนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้

2. เพื่อจุดประกายความคิดของนักเรียนเพิ่มเติม ครูใช้คำถามการกระตุ้นความคิดต่ออีกว่า

- นักเรียนรู้จักแม่เหล็กหรือไม่ มีใครรู้จักบ้างลองบอกความหมายและลักษณะของแม่เหล็กตามความเข้าใจของนักเรียนให้เพื่อน ๆ ฟังหน่อยสิคะ (ครูกระตุ้นให้นักเรียนที่มีความรู้และพร้อมจะตอบออกมาพูดให้ ๆ ฟังหน้าชั้นเรียน)
- แม่เหล็กที่นักเรียนเคยพบเห็นมีรูปร่างลักษณะแบบใดบ้าง ช่วยบอกหรือวาดภาพบนกระดานคำให้เพื่อน ๆ ได้รู้จักรูปร่างหน้าตาของแม่เหล็ก (ให้นักเรียนที่เคยมีประสบการณ์ออกมานำเสนอ) จากนั้นครูพุดกระตุ้นความคิดของนักเรียนอีกต่อว่า
- นักเรียนคิดว่าแม่เหล็กจะมีรูปร่างแบบใดบ้าง (ให้นักเรียนออกมาวาดรูปบนกระดานคำให้เพื่อนนักเรียนในชั้นดู)
- นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าแม่เหล็กมีรูปร่างแบบใดบ้างที่เป็นแม่เหล็กของจริง เราจะมีการตรวจสอบหรือทดลองได้อย่างไร

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญญา

1. ครูนำวัตถุโลหะรูปแบบต่าง ๆ มาให้นักเรียนดูแล้วถามนักเรียนว่า “สิ่งของที่นักเรียนเห็นนักเรียนเห็นนักเรียนคิดว่าวัตถุดังกล่าวดังกล่าวเป็นแม่เหล็กทุกชิ้นหรือไม่ และนักเรียนจะมีวิธีการทดลองอย่างไรบ้างที่ต้องการจะทราบว่าวัตถุชิ้นใดบ้างที่เป็นแม่เหล็ก วัตถุชนิดใดบ้างไม่ใช่แม่เหล็ก”
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับวัตถุที่ครูจัดเตรียมไว้ให้และบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดค้นวิธีการทดลอง จากนั้นลงมือทำการทดลองตามแผนการที่วางไว้ แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานการทดลองของกลุ่มหน้าชั้นเรียน

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อถึงความรู้ที่ได้รับจากการทดลองเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุที่ใช่แม่เหล็กและวัตถุที่ไม่ใช่แม่เหล็ก เพื่อสร้างความรู้และข้อค้นพบใหม่ที่เกิดขึ้น
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างของแม่เหล็กว่ารูปร่างของแม่เหล็กมีผลต่อการตัดสินใจของนักเรียนหรือไม่ว่าวัตถุชนิดใดเป็นแม่เหล็กหรือไม่ใช่แม่เหล็กอย่างไร

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของแม่เหล็ก จากข้อค้นพบที่ได้ทดลองและการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ให้นักเรียนร่วมกันบอกประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจะนำความรู้ในเรื่องดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง
3. ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 1.2 เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันเขียนแผนผังความคิดเพื่อเป็นการสรุปความรู้ที่ได้เรียนมา ส่งครูตรวจท้ายชั่วโมงจากนั้นครูนำผลงานของแต่ละกลุ่มจัดป้ายนิเทศให้กลุ่มอื่นได้ศึกษา

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เกมปริศนาคำทาย “ฉันคืออะไร”
2. บัตรกิจกรรมที่ 1.1
3. แม่เหล็กของจริงแบบต่าง ๆ
4. วัสดุต่าง ๆ ที่มีรูปร่างเหมือนแม่เหล็ก
5. บัตรกิจกรรมที่ 1.2
6. ป้ายนิเทศ

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ
 - สังเกตการจากการร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแม่เหล็กและลักษณะของแม่เหล็ก
 - สังเกตการณ์ร่วมกันคิดกิจกรรมการทดลองและการสร้างความรู้ภายในกลุ่ม
 - พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
 - พิจารณาการนำเสนอความรู้ในรูปแบบของแผนผังความคิด
 - ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - บัตรกิจกรรมที่ 1.1
 - บัตรกิจกรรมที่ 1.2
3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน
 - นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
 - นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 2)	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า	จำนวน 16 คาบ (คาบละ 50 นาที)
แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การจำแนกวัตถุด้วยแม่เหล็ก	เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

แม่เหล็กมีแรงดึงดูดบางชนิดได้ วัตถุที่แม่เหล็กดูดนั้นต้องเป็นวัตถุที่เป็นโลหะ หรือ วัตถุที่มีสมบัติคล้ายแม่เหล็ก หรือที่เรียกว่า “วัตถุสื่อแม่เหล็ก” ด้วยสมบัติดังกล่าวของแม่เหล็กเราสามารถนำมาใช้แยกวัตถุที่พบในชีวิตประจำวันได้ว่าวัตถุชนิดใดบ้างที่แม่เหล็กดูดได้และดูดไม่ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและจำแนกวัตถุโดยใช้สมบัติของแม่เหล็กเป็นเกณฑ์ (ว 4.1-3)

พฤติกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการจำแนกวัตถุด้วยแม่เหล็กได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับลักษณะคุณสมบัติของวัตถุที่แม่เหล็กดูดได้และดูดไม่ได้
3. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างวัตถุที่แม่เหล็กดูดได้และดูดไม่ได้

สาระการเรียนรู้

การจำแนกวัตถุด้วยแม่เหล็ก

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นค้นหาและจุดประกายความคิด

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากเรียนมาในชั่วโมงที่ผ่านมา
2. ครูจัดประกายให้นักเรียนเกิดความคิดต่อเกี่ยวกับแม่เหล็กโดยใช้คำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนเคยเล่นแม่เหล็กไหม เล่นอย่างไร และจากการเล่นของนักเรียนพอจะบอกได้หรือไม่ว่าแม่เหล็กสามารถดูดติดกับวัตถุใดบ้าง (ให้เวลานักเรียนคิดทบทวนและให้นักเรียนออกเล่าประสบการณ์การเล่นแม่เหล็กให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน)

- นักเรียนคิดว่าแม่เหล็กจะสามารถดูดวัตถุได้ทุกชนิดหรือไม่

- นักเรียนจะมีวิธีการใดบ้างที่จะทดสอบว่าแม่เหล็กดูดวัตถุชนิดใดและไม่ดูดวัตถุ

ชนิดใดบ้าง

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญหา

1. ครูนำวัตถุโลหะต่าง ๆ ที่แม่เหล็กดูดได้และแม่เหล็กดูดไม่ได้ที่หาได้ง่ายในห้องถิ่นมาใส่คละกันไว้ในตะกร้าอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ให้แต่ละกลุ่ม

2. ส่งตัวแทนกลุ่มออกมาจับตะกร้าอุปกรณ์ที่ครูได้จัดเตรียมไว้ (ใช้กลุ่มเดิม)

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันคิดหาวิธีการทดลอง ดังนี้

- นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าวัตถุชนิดใดบ้างในตะกร้าที่แม่เหล็กสามารถดูดได้ และ วัตถุชนิดใดบ้างที่แม่เหล็กดูดไม่ได้ เราจะมีวิธีการทดลองอย่างไรเพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปจริงอย่างที่ทำนายไว้ (ให้เวลานักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิด)

4. ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 2.1 ให้นักเรียนร่วมกันคิดวิธีการทดลองเพื่อตรวจสอบว่าแม่เหล็กสามารถดูดและไม่ดูดวัตถุชนิดใดบ้าง และเขียนขั้นตอนลงในบัตรกิจกรรม จากนั้นลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามขั้นตอนของกลุ่มที่ได้เขียนไว้ สังเกตและบันทึกผลการทดลองของกลุ่ม

5. ครูพูดกระตุ้นให้นักเรียนต่อข้อคิดเกี่ยวกับผลการทดลองของแต่ละกลุ่มและกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดข้อสรุปผลการทดลองของกลุ่ม

6. ส่งตัวแทนกลุ่มออกมารายงานวิธีการและผลการทำกิจกรรมของกลุ่มให้เพื่อน ๆ ในชั้นได้ทราบ

7. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด และอภิปรายข้อเสนอมื้อค้นพบร่วมกัน โดยครูถามว่า ดังนี้

- นักเรียนทราบแล้วใช่ไหมว่าแม่เหล็กสามารถดูดวัตถุชนิดใดได้บ้าง

- นักเรียนคิดว่าวัตถุที่แม่เหล็กดูดได้นั้นมีลักษณะรูปร่างหรือคุณสมบัติอย่างไร

- นักเรียนช่วยกันยกวัตถุที่คาดว่าแม่เหล็กดูดได้และดูดไม่ได้ที่นอกเหนือจากการ

ทดลองมาคนละ 1 ชนิดพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

ครูให้นักเรียนร่วมกันเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการทดลองและร่วมกันอธิบายข้อค้นพบที่ได้มาสรุปเป็นแนวความคิดหรือความรู้ใหม่ที่ได้เกี่ยวกับวัตถุที่แม่เหล็กดูดได้ และวัตถุที่แม่เหล็กดูดไม่ได้ พร้อมทั้งเขียนความรู้ที่ได้ลงในสมุดจดวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อค้นพบที่ได้จากการทดลองอีกครั้ง
2. นักเรียนตอบคำถามปากเปล่าจากการความรู้ที่เรียนมา
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปออกแบบผังความคิดสรุปลงในกระดาษแผ่นใหญ่ที่ครูได้เตรียมไว้ให้แต่ละกลุ่ม เกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการทดลองตามความคิดของนักเรียน และระบายสีให้สวยงาม จากนั้นส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานและติดตามผลงานของกลุ่มไว้ที่ป้ายนิเทศ
4. นักเรียนร่วมกันสรุปถึงการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูอาจให้ความรู้เสริมเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น โดยยกตัวอย่างของเล่น ของใช้ที่มีคุณสมบัติการดูดของแม่เหล็กมาใช้ประโยชน์มาสรุปเป็นความรู้และแนวทางการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
5. ครูให้นักเรียนแต่ละคนสรุปผังความคิดที่ได้จากการฟังข้อเสนอแนะและแนวคิดของแต่ละกลุ่มอีกครั้งลงในใบตรกิกกรรมที่ 2.2 จากนั้นส่งผลงานให้ครูตรวจทำขั้วโมง

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. บัตรกิจกรรมที่ 2.1
2. แม่เหล็ก
3. วัตถุต่าง ๆ ที่แม่เหล็กดูดได้และแม่เหล็กดูดไม่ได้
4. สมุดจดวิชาวิทยาศาสตร์
5. กระดาษปอนด์แผ่นใหญ่
6. ดินสอ สี (อุปกรณ์การเขียน)
7. ป้ายนิเทศ
8. บัตรกิจกรรมที่ 2.2

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ

- สังเกตจากการร่วมกันแสดงความคิดเห็น
- สังเกตการร่วมกันคิดกิจกรรมการทดลองและการสร้างความรู้ภายในกลุ่ม
- พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
- พิจารณาการนำเสนอความรู้ในรูปแบบของผังความคิด
- ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- บัตรกิจกรรมที่ 2.1
- บัตรกิจกรรมที่ 2.2

3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน

- นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
- นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 2)

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า

จำนวน 16 คาบ (คาบละ 50 นาที)

แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงระหว่างแม่เหล็ก

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

ด้วยคุณสมบัติของแม่เหล็กซึ่งจะมีความสามารถดูดเหล็กอื่น ๆ เข้ามาหาตัวเอง และแม่เหล็กที่มีขั้วเดียวกันเมื่อมาอยู่ใกล้กันจะมีแรงจะผลักกัน และแม่เหล็กขั้วต่างกันอยู่ใกล้กันจะมีแรงดึงดูดกัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและอธิบายแรงระหว่างแม่เหล็ก (ว4.1-3)

พฤติกรรมการเรียนรู้

1. ออกแบบการทดลองและอธิบายแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับแม่เหล็กได้
2. ทดลองและบอกได้ว่าเมื่อนำขั้วแม่เหล็กที่ขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงชนิดใด
3. ทดลองและบอกได้ว่าเมื่อนำขั้วแม่เหล็กที่ขั้วต่างกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงชนิดใด
4. ทดลองและอธิบายได้ว่าความสัมพันธ์ของแรงดูดหรือแรงผลักของแม่เหล็กนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างขั้วของแม่เหล็กทั้งสองหรือไม่ อย่างไร

สาระการเรียนรู้

1. แรงระหว่างแม่เหล็ก
2. ระยะห่างกับแรงดึงดูดและผลัดของแม่เหล็ก

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นค้นหาและจุดประกายความคิด

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนเนื้อหาความรู้ที่เรียนผ่านเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของแม่เหล็กเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไป
2. ครูนำแม่เหล็กมา 2 แท่งแล้วให้นักเรียนถามคำถามให้นักเรียนทายคำตอบ ดังนี้
 - ถ้าครูนำขั้วแม่เหล็กที่มีขั้วเหมือนกันเข้าใกล้กันจะเกิดแรงแบบใด
 - เมื่อเปลี่ยนเป็นนำขั้วแม่เหล็กที่มีขั้วต่างกันเข้าใกล้กันจะเป็นอย่างไร

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญหา

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ส่งตัวแทนกลุ่มออกมารับบัตรกิจกรรมที่ 3.1 หลังจากนั้นสมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันคิดวางแผนการทดลองเพื่อหาข้อค้นพบร่วมกันเกี่ยวกับแรงระหว่างขั้วแม่เหล็กว่าเมื่อนำขั้วแม่เหล็กทั้งสองแห่งมาเข้าใกล้กันในลักษณะต่าง ๆ จะเกิดแรงระหว่างขั้วแม่เหล็กเป็นอย่างไรบ้าง

2. แต่ละกลุ่มลงมือทำการทดลองตามแผนการทดลองของกลุ่มที่ได้ร่วมกันคิดไว้

3. ตัวแทนกลุ่มออกมารายงานผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความรู้ที่ได้รับรวมทั้งอุปสรรคและข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรมดังกล่าว จากนั้นให้นักเรียนส่งบัตรกิจกรรมที่ 3.1 ให้ครูตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูกระตุ้นโดยใช้คำถามว่าระยะห่างของแม่เหล็กทั้งสองจะมีผลกับแรงของแม่เหล็กหรือไม่ อย่างไร นักเรียนจะมีวิธีการทดลองอย่างไร

6. ให้ตัวแทนกลุ่มช่วยกันคิดออกแบบวิธีการทดลองเพื่อหาว่าระยะของแม่เหล็กจะมีผลต่อแรงของแม่เหล็กหรือไม่บันทึกลงในบัตรกิจกรรมที่ 3.2

7. สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติการทดลองเพื่อหาข้อค้นพบ

8. ส่งตัวแทนกลุ่มออกมารายงานผลการทำกิจกรรมของกลุ่ม

9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลการทดลอง จากนั้นให้นักเรียนส่งบัตรกิจกรรมที่ 3.2 ให้ครูตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับข้อค้นพบที่ได้จากทดลองและสรุปเกี่ยวกับแรงระหว่างขั้วของแม่เหล็กทั้งสอง ตลอดจนอภิปรายถึงระยะห่างแม่เหล็กที่มีผลต่อของแรงดูดหรือแรงผลักมาเป็นองค์ความรู้ใหม่

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 3.1 จากครูเพิ่มเติม จากนั้นร่วมกันสรุปความรู้อีกครั้งเพื่อให้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงการนำความรู้ที่ได้รับดังกล่าวไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

2. ครูแจกแบบทดสอบ 3.1 ให้นักเรียนทำ หลังจากนั้นให้ส่งให้ครูตรวจ

3. ครูนัดหมายการเรียนในครั้งต่อไป

วัดคุณภาพ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. แม่เหล็ก
2. บัตรกิจกรรมที่ 3.1
3. บัตรกิจกรรมที่ 3.2
4. บัตรเนื้อหาที่ 3.1
5. แบบทดสอบ 3.1

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ

- สังเกตการบอกแรงระหว่างแม่เหล็กและความสัมพันธ์ของระยะห่างที่มีผลต่อการดูดหรือผลักของแม่เหล็ก

- พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
- พิจารณาจากรายงานผลการทำกิจกรรม
- ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก
- ตรวจสอบแบบทดสอบ

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- บัตรกิจกรรมที่ 3.1
- บัตรกิจกรรมที่ 3.2
- แบบทดสอบ 3.1

3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน

- นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
- นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 2)

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า

จำนวน 16 คาบ (คาบละ 50 นาที)

แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประโยชน์ของแม่เหล็ก

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

ด้วยคุณสมบัติของแม่เหล็กจะดูดเหล็กอื่น ๆ เข้ามาหาตัวเอง และแม่เหล็กที่มีขั้วเดียวกันจะผลักกัน ขั้วต่างกันจะมีแรงดึงดูดกัน เราจึงนำคุณสมบัติดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในการผลิตสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

บอกประโยชน์ของแม่เหล็กที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว 4.1-3)

พฤติกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่มีการนำแม่เหล็กมาเป็นส่วนประกอบได้
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าการนำแม่เหล็กมาใช้ในสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ นั้นเพื่อจุดประสงค์ใด
3. นักเรียนสามารถออกแบบและประดิษฐ์ของเล่น โดยใช้สมบัติของแม่เหล็กได้อย่างน้อยคนละ 1 ชิ้นงาน
4. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้สมบัติของแม่เหล็กในการเล่นของเล่นบางชนิดได้

สาระการเรียนรู้

ประโยชน์ของแม่เหล็กและการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นค้นหาและจุดประกายความคิด

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนเล่นเกม ดูดหรือผลัก โดยเริ่มเล่น ดังนี้
 - ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเป่ายางลบทีละคู่ ใครแพ้ต้องไปต่อแถวของอีกฝ่ายหนึ่ง ถ้าผลออกมาเหมือนกันต้องออกจากการแข่งขันทั้งคู่ ฝ่ายใดมีจำนวนผู้เล่นมากกว่า เป็นฝ่ายชนะ
2. ครูนำของเล่นของใช้ที่มีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบมาให้นักเรียนดู แล้วพยายามพูด

กระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้และสื่อไปสู่ประเด็นที่ว่า “เราสามารถนำแม่เหล็กมาทำเป็นของเล่นของใช้หลายอย่าง” “สิ่งของเครื่องใช้เป็นจำนวนมากมีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบทั้งนั้น”

3. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกชื่อเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่มีการนำแม่เหล็กมาเป็นส่วนประกอบว่า ใช้แม่เหล็กประกอบส่วนใด และใช้ประโยชน์จากแม่เหล็กอย่างไร และเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญญา

1. ให้นักเรียนออกมารับบัตรกิจกรรมที่ 4.1 จากนั้นสำรวจและสังเกตสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่มีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบมา 5 ชนิด พร้อมทั้งวาดภาพหรือหากภาพมาติด ลงในบัตรกิจกรรม 4.1 แล้วสุ่มตัวแทนออกมารายงานผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันคิดประดิษฐ์ของเล่นโดยใช้สมบัติของแม่เหล็ก บันทึกรายละเอียดของการทำกิจกรรมลงในบัตรกิจกรรมที่ 4.2 จากนั้นนำของเล่นมาทดลองเล่น แล้วอธิบายการใช้สมบัติของแม่เหล็กในการเล่นของเล่น ให้เพื่อนในชั้นได้เข้าใจ จากนั้นส่งผลการทำกิจกรรมให้ครูตรวจ

3. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น อภิปราย เสนอข้อค้นพบในการนำแม่เหล็กมาใช้ในกิจกรรม จนได้ข้อสรุปว่า “แม่เหล็กมีประโยชน์มากมาย สามารถนำมาประดิษฐ์เป็นสิ่งของเครื่องใช้ได้หลายอย่าง”

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของแม่เหล็กอีกครั้ง และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ดังต่อไปนี้

- ดูภาพสิ่งของเครื่องใช้ที่กำหนดให้ และบอกว่าเป็นการนำแม่เหล็กมาใช้

ประโยชน์ด้านใด

- ดูภาพของเล่นที่กำหนดให้ และบอกได้ว่าแม่เหล็กเกี่ยวข้องกับของเล่นในภาพ

อย่างไร

3. ครูพูดกระตุ้นให้นักเรียนต่อยอดความคิดว่า เราจะนำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร (แม้จะรู้ว่าได้ประโยชน์ แต่ควรกระตุ้นให้เกิดการคิดต่อไป)

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. นักเรียนตอบคำถามปากเปล่า สรุปความรู้จากการสำรวจความจริงที่ได้
 2. ครูแจกบัตรกิจกรรมให้นักเรียนทำเพิ่มเติมเพื่อทบทวนสรุปความรู้ลงในบัตรกิจกรรม
- ที่ 4.3 หลังจากนั้น ส่งบัตรกิจกรรมให้ครูตรวจ
3. ให้นักเรียนบอกความจำเป็นและเหตุผลที่ต้องศึกษาและสำรวจเกี่ยวกับประโยชน์ของแม่เหล็ก
 4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ 4.1 ส่งท้ายชั่วโมงเป็นการทบทวนประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เกมคู่หูหรือผลึก
2. แม่เหล็กในรูปแบบต่าง ๆ
3. ตัวอย่างของเล่นของใช้ที่มีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบ
4. บัตรกิจกรรมที่ 4.1
5. บัตรกิจกรรมที่ 4.2
6. วัสดุอุปกรณ์ที่นักเรียนใช้ประดิษฐ์ของเล่น
7. แบบทดสอบ 4.1

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ
 - สังเกตการบอกประโยชน์ของแม่เหล็ก
 - สังเกตการประดิษฐ์ของเล่นโดยใช้สมบัติของแม่เหล็ก
 - พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
 - พิจารณาจากรายงานผลการทำกิจกรรม
 - ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก
 - ตรวจสอบแบบทดสอบ

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- ใบกิจกรรมที่ 4.1
- ใบกิจกรรมที่ 4.2
- แบบทดสอบ 4.1

3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน

- นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
- นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 2)

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า

จำนวน 16 คาบ (คาบละ 50 นาที)

แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงทางไฟฟ้า

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

แรงไฟฟ้า คือ แรงระหว่างประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้น โดยการนำวัตถุมาขัดถูกันแล้วทำให้เกิดประจุไฟฟ้าขึ้น ซึ่งแรงดังกล่าวสามารถดูดกระดาษชิ้นเล็ก ๆ หรือวัตถุเบา ๆ ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและอธิบายแรงทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อนำวัตถุบางชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้วเข้าใกล้กัน (ว 4.1 - 4)

พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายการเกิดแรงทางไฟฟ้าจากการขัดถูของวัตถุ 2 ชนิดได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดจากการดูดหรือผลักของแรงทางไฟฟ้าได้

สาระการเรียนรู้

แรงทางไฟฟ้าที่เกิดจากวัตถุ 2 ชนิด

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นค้นหาและจุดประกายความคิด

1. ครูสร้างความสนใจของนักเรียนโดยสุ่มให้นักเรียนออกมาเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิตให้เพื่อน ๆ ฟัง
2. ครูใช้คำถามถามนักเรียนเพิ่มเติมว่า “นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่าในช่วงฤดูหนาวถ้าเราใช้หวีพลาสติกหวีผม ผมจะไม่เรียบและที่ซำร้ายไปกว่านั้นหวีจะดูดเส้นผมของเราได้ หรือเสื้อผ้าที่เราสวมใส่มักจะดูดติดหรือแนบติดกับร่างกายของเรา ที่เป็นเช่นนี้เพราะอะไร มีใครพอที่จะทราบหรือไม่” ให้นักเรียนช่วยกันคิดอธิบายสาเหตุที่เกิดขึ้นว่าคือแรงอะไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญญา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันคิดวิธีการทดลองเกี่ยวกับการเกิดแรงทางไฟฟ้าโดยครูจะสุ่มลำดับของกลุ่มในการออกมาเล่าขั้นตอนและวิธีการทดลองของกลุ่มให้เพื่อน ๆ ได้ฟังหน้าชั้น
2. ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมารับบัตรกิจกรรมที่ 5.1 จากนั้นร่วมกันศึกษาถึงขั้นตอนและวิธีการทดลองจากนั้นลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง สังเกต และบันทึกผลลงในบัตรกิจกรรม
3. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นและร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง
4. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นและร่วมอภิปรายผลการทดลอง จากนั้นครูถามเพื่อให้นักเรียนคิดว่าเหตุใดต้องใช้ไม้บรรทัดพลาสติกให้ไม้บรรทัดที่ทำจากวัสดุอื่น ๆ จะเกิดแรงทางไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร จงอธิบายเหตุผลประกอบ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเพิ่มเติมอีกครั้งเกี่ยวกับการเกิดแรงทางไฟฟ้าที่เกิดจากการขั้วของวัตถุ 2 ชนิดว่า แรงทางไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้เมื่อนำวัตถุบางชนิดที่แห้งมาขั้วด้วยกันจึงจะเกิดประจุไฟฟ้าขึ้นและเกิดแรงทางไฟฟ้าสามารถดูดวัสดุเบา ๆ ที่อยู่ใกล้กันได้
6. ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 5.2 ให้นักเรียนทำการทดลองเพื่อตรวจสอบบริเวณที่เกิดแรงทางไฟฟ้า โดยการใช้ผ้าแห้งถูปลายไม้บรรทัดด้านหนึ่งหลาย ๆ ครั้งแล้วนำไปจ่อใกล้ ๆ กับเศษกระดาษ เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้ใช้ผ้าแห้งถู บันทึกผล และสรุปผลการทดลองลงในบัตรกิจกรรมที่ 5.2
7. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นและร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

1. ครูให้นักเรียนศึกษาสาระการเรียนรู้จากบัตรเนื้อหาที่ 5.1 เกี่ยวกับแรงทางไฟฟ้า
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดแรงทางไฟฟ้าเพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกันว่า แรงทางไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้เมื่อนำวัตถุบางชนิดที่แห้งมาถูกัน จึงจะเกิดประจุไฟฟ้าขึ้นและเกิดแรงทางไฟฟ้าดูดวัสดุเบา ๆ ที่อยู่ใกล้กันได้ และแรงทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะเกิดเฉพาะบริเวณที่มีการขั้วเท่านั้น อยู่ได้ไม่นานและจะไม่เคลื่อนที่ไปที่อื่น ซึ่งเราเรียกว่า ไฟฟ้าสถิต

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. ครูให้นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันเขียนแผนความคิดเกี่ยวกับข้อค้นพบที่ได้เกี่ยวกับการเกิดแรงทางไฟฟ้าว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร นำวัสดุอะไรมาถูกกัน และผลที่ได้รับเป็นอย่างไร ลงใน บัตรกิจกรรมที่ 5.3 จากนั้นส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นและติดป้ายนิเทศ
2. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้น หลังจากนั้นให้นักเรียนส่งผลงานให้ครูตรวจ
3. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงการเกิดไฟฟ้าสถิตที่พบในชีวิตประจำวันว่ามีอะไรบ้าง และพบจากที่ใด จากนั้นครูนัดหมายการเรียนครั้งต่อไป

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ไม้บรรทัดพลาสติก
2. เศษผ้าแห้ง
3. เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ
4. เศษผ้าชุบน้ำ
5. บัตรกิจกรรมที่ 5.1 ,5.2 ,5.3

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ
 - ตรวจสอบการอธิบายแรงทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อนำวัตถุที่ผ่านการขัดถูแล้วเข้าใกล้กัน
 - พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
 - พิจารณาจากรายงานผลการทำกิจกรรม
 - ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก
 - ตรวจสอบแบบทดสอบ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - บัตรกิจกรรมที่ 5.1 , 5.2 , 5.3
3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน
 - นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
 - นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 2)	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า	จำนวน 16 คาบ (คาบละ 50 นาที)
แผนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติของแรงไฟฟ้า	เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

วัตถุต่าง ๆ ในธรรมชาติจะมีประจุอยู่ 2 ชนิด คือประจุบวกและประจุลบอย่างละเท่า ๆ กัน และประจุทั้งสองมีสมบัติที่แตกต่างกันคือ หากเรานำประจุแบบเดียวกันมาวางไว้ใกล้ ๆ กัน ประจุทั้งสองจะออกแรงผลักกัน แต่ถ้าหากเรานำประจุคนละแบบมาวางไว้ใกล้ ๆ กัน ประจุทั้งสองจะออกแรงดึงดูดกันซึ่งเหตุการณ์นี้ เรียกว่า ไฟฟ้าสถิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและอธิบายแรงทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อนำวัตถุบางชนิดที่ผ่านการขัดถูแล้วเข้าใกล้กัน (๖.4.1 – 4)

พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายสมบัติของแรงทางไฟฟ้าได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดจากการดูดหรือผลักของแรงทางไฟฟ้าได้

สาระการเรียนรู้

สมบัติของแรงไฟฟ้าสถิต

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นค้นหาและจุดประกายความคิด

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการใช้คำถามทบทวนเกี่ยวกับแรงทางไฟฟ้าที่เรียนผ่านมาเมื่อชั่วโมงที่แล้ว
2. ครูนำภาพการเกิดฟ้าแลบ ฟ้าผ่า มาให้นักเรียนดูและถามนักเรียนเกี่ยวกับการเกิดสมบัติทางไฟฟ้าตามที่เห็นในภาพเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยและคิดหาคำตอบ

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน จากนั้นส่งตัวแทนกลุ่มออกมาบรรยายกิจกรรมที่ 6.1 จากนั้นร่วมกันศึกษาถึงขั้นตอนและวิธีการทดลอง

2. เมื่อศึกษาถึงวิธีการทดลองจนเข้าใจแล้วให้แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง สังเกต และบันทึกผลลงในบัตรกิจกรรม

3. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นและร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง จากนั้นส่งบัตรกิจกรรมให้ครูตรวจสอบความถูกต้อง

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองร่วมกันอีกครั้ง

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

1. ครูแจกบัตรเนื้อหาที่ 6.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันศึกษาและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดอธิบายถึงสมบัติของแรงไฟฟ้าและร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

3. ครูชักชวนให้นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นจนได้ข้อสรุปว่า “แรงดึงดูด นอกจากจะมีอยู่กับแม่เหล็กแล้ว ยังมีอยู่กับวัตถุอื่น ๆ อีกด้วย คือเมื่อนำวัตถุสองชนิดมาขัดถูกันจะเกิดประจุไฟฟ้าขึ้น ซึ่งประจุไฟฟ้าจะเกิดแรงดึงดูดได้วัตถุบางชนิดที่ผ่านการขัดถูมาแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กันวัตถุทั้งสองอาจดึงดูดกันหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุทั้งสองนี้เป็นสมบัติของแรงไฟฟ้า”

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. นักเรียนร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสมบัติของแรงไฟฟ้า

2. ครูพูดกระตุ้นต่อยอดความคิดว่าเราจะนำความรู้ในเรื่องนี้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร (แม้จะรู้ว่าได้ประโยชน์ แต่ควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดต่อไป)

3. ครูขยายขอบเขตการเรียนรู้ สร้างมโนทัศน์ให้นักเรียนเกิดการอยากรู้เพิ่มเติมอีกว่า “เรารู้จักแรงไฟฟ้าและสมบัติของแรงไฟฟ้ากันแล้ว นักเรียนรู้ไหมว่าแรงไฟฟ้ามีพลังงานซึ่งสามารถทำงานได้ เรามาเรียนรู้เรื่องแรงไฟฟ้ากันดีไหม แต่ต้องเป็นชั่วโมงต่อไปนะ” เป็นการสร้างปมเงื่อนไขให้นักเรียนเกิดการอยากรู้

4. นักเรียนตอบคำถามปากเปล่าสรุปความรู้ที่ได้เรียนมา

5. นักเรียนบอกความจำเป็นและเหตุผลที่ต้องศึกษาและทดลองเรียนรู้เกี่ยวกับแรงไฟฟ้าและสมบัติของแรงไฟฟ้า

6. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 6.1 เป็นการสรุปและประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา

7. ครูนัดหมายการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

วัตถุประสงค์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ลูกโป่ง 2 ใบ / กลุ่ม
2. เศษผ้าแห้ง
3. ขางรีด
4. เส้นด้าย
5. สถานที่สำหรับแขวนลูกโป่ง
6. บัตรกิจกรรมที่ 6.1
7. บัตรเนื้อหาที่ 6.1 , 6.2
8. แบบทดสอบ 6.1 , 6.3

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ
 - ตรวจสอบการอธิบายสมบัติของแรงไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อนำวัตถุที่ผ่านการขจัดถูแล้ว
เข้าใกล้กัน
 - พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
 - พิจารณาจากรายงานผลการทำกิจกรรม
 - ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก
 - ตรวจสอบแบบทดสอบ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - บัตรกิจกรรมที่ 6.1
 - แบบทดสอบ 6.1, 6.2
3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน
 - นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
 - นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 2)	ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า	จำนวน 16 คาบ (คาบละ 50 นาที)
แผนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง แหล่งพลังงานไฟฟ้า	เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า ทำให้สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ เช่น แบตเตอรี่ทำให้ของเล่นทำงานได้ ถ่านไฟฉายเป็นแบตเตอรี่ชนิดหนึ่ง ซึ่งมี 2 ขั้ว คือ ด้านหนึ่งคือขั้วบวก(+) อีกด้านหนึ่ง คือขั้วลบ(-) เราสามารถต่อวงจรไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ทำให้หลอดไฟสว่างหรือของเล่นของใช้บางอย่างทำงานได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกได้ว่าแบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า (ว 5.1-1)
2. ทดลองและอธิบายได้ว่าพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สามารถทำงานได้ (ว 5.1-1)

พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าแบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า
2. นักเรียนสามารถทดลองต่อวงจรไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพื่อให้เกิดการทำงานได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของแบตเตอรี่ได้

สาระการเรียนรู้

1. พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
2. การทำงานของแบตเตอรี่

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นค้นหาและจุดประกายความคิด

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสอนให้นักเรียนร้องเพลง ไฟฉาย พร้อมกับทำท่าทางประกอบเพลง เพื่อสร้างความสนใจนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน
2. ครูให้นักเรียนเล่าประสบการณ์การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันว่านักเรียนเคยใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอะไรบ้าง และเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นทำงานได้อย่างไร
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่า ถ้าไม่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากไฟฟ้าแล้วจะใช้พลังงานจากแหล่งใดได้อีก

4. ครูถามนักเรียนต่ออีกว่า นักเรียนรู้จักแบตเตอรี่หรือไม่ แบตเตอรี่มีลักษณะอย่างไร และใช้ทำอะไร จากนั้นครูแนะนำนักเรียนว่าแบตเตอรี่มีหลายลักษณะ เราใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญญา

1. ครูนำวิทยุเทปที่ใช้ถ่านและไฟฟ้า รวมถึงก้อนถ่านไฟฉายเท่ากับจำนวนที่จะใส่ในวิทยุเทปมาให้ให้นักเรียนดู จากนั้นใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดออกแบบวิธีการทดลองตามสถานการณ์ที่ว่าหากไม่มีไฟฟ้าใช้เราจะสามารถฟังวิทยุเทปได้อย่างไร
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบว่า แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าจากบัตริจกรรมที่ 7.1 บันทึกรูป และสรุปผลการทดลอง จากนั้นตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้น
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ โดยยกตัวอย่างผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มประกอบ
4. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกลักษณะของแบตเตอรี่ที่ใช้ในเครื่องใช้ต่าง ๆ
5. ครูถามนักเรียนว่าพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สามารถทำงานได้หรือไม่ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม
6. ครูนำสายไฟ หลอดไฟ และถ่านไฟฉายขนาด 1.5 V มาให้นักเรียนดู จากนั้นใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนว่าจะมีวิธีการออกแบบการทดลองอย่างไรบ้างที่เพื่อจะบอกได้ว่าแบตเตอรี่ให้พลังงานไฟฟ้าทำให้หลอดไฟสว่าง
7. ตัวแทนกลุ่มออกมารับบัตริจกรรมที่ 7.2 ร่วมกันศึกษาจากนั้นลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง บันทึกรูป สรุปข้อมูล จากนั้นส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้น
8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าข้อค้นพบที่ได้จากการทดลอง
9. ครูสนทนาซักถามนักเรียนว่า พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ นอกจากจะทำให้หลอดไฟสว่างแล้วยังทำอะไรได้อีก ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น
10. ครูนำของเล่นที่ใช้พลังงานจากถ่านไฟฉายแต่ของเล่นนั้นไม่มีถ่านมาให้ให้นักเรียนดู จากนั้นถามนักเรียนว่าเคยมีของเล่นที่ต้องใช้ถ่านหรือไม่ และเมื่อใส่ถ่านไปแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง และทำไมของเล่นชิ้นนั้นถึงไม่ทำงาน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะสาเหตุใด นักเรียนจะมีวิธีการทดลองอย่างไรเพื่อที่จะทำให้ของเล่นชิ้นนั้นทำงานได้ตามปกติ
11. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 7.3 จากบัตริจกรรม จากนั้นลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่เขียนไว้

12. แต่ละกลุ่มบันทึกผลกิจกรรม จากนั้นส่งตัวแทนกลุ่มออกมารายงานผลการทำกิจกรรมของกลุ่มหน้าชั้น

13. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ว่า แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าทำให้สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้ เช่น แบตเตอรี่ทำให้อุปกรณ์ทำงานได้

14. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือของเล่นที่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ในการทำงาน

15. ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมารับบัตรกิจกรรมที่ 7.4 ให้แต่ละคนร่วมกันศึกษาถึงการได้มาซึ่งคำตอบจากกิจกรรมนั้น เมื่อเข้าใจแล้วให้แต่ละคนลงมือทำกิจกรรม สรุป จากนั้นครูสุ่มตัวแทนนักเรียนประมาณ 3-4 คนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้น

16. ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 7.5 ให้นักเรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมร่วมกันและตอบคำถามท้ายกิจกรรม จากนั้นครูสุ่มตัวแทนนักเรียนประมาณ 3-4 คนออกมานำเสนอผลงานการทำกิจกรรมของตนเองหน้าชั้น

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับผลการทดลองตั้งแต่กิจกรรมที่ 7.1-7.5 อีกครั้งเพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับแบตเตอรี่และพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือของเล่นที่ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ในการทำงาน

3. ครูแจกบัตรเนื้อหาที่ 7.1 ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษาและร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. ครูให้นักเรียนอภิปรายกลุ่มว่าจะนำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่อง แบตเตอรี่ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร จากนั้นครูเขียนเป็นแผนผังความคิดสรุปบนกระดานให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องร่วมกันเกี่ยวกับความรู้ดังกล่าว

2. นักเรียนตอบคำถามปากเปล่าสรุปความรู้ที่ได้เรียนมา

3. นักเรียนบอกความจำเป็นและเหตุผลที่ต้องศึกษาและทดลองการเรียนรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่และพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 7.1 เป็นการสรุปและประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา

5. ครูนัดหมายการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. วิทยุเทปที่ใช้ได้ทั้งถ่านไฟฉาย
2. ถ่านไฟฉาย
3. หลอดไฟ (1.5 V)
4. ถ่านไฟฉาย (1.5 V)
5. สายไฟ 1 เส้น (ยาวประมาณ 10 ซม.)
6. ขงเล่นของใช้ที่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ 2 ชั้น/กลุ่ม
7. เนื้อเพลง “ไฟฉาย”
8. บัตรกิจกรรมที่ 7.1 – 7.5
9. บัตรเนื้อหาที่ 7.1
10. แบบทดสอบที่ 7.1

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ
 - ตรวจสอบการอธิบายความหมายและความสำคัญของแบตเตอรี่
 - สังเกตการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
 - พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
 - พิจารณาจากรายงานผลการทำกิจกรรม
 - ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก
 - ตรวจสอบแบบทดสอบ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - บัตรกิจกรรมที่ 7.1 – 7.5
 - แบบทดสอบ 7.1
3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน
 - นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
 - นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 2)

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แม่เหล็กและไฟฟ้า

จำนวน 16 คาบ (คาบละ 50 นาที)

แผนการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

เครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น ๆ ทำให้มีความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต พลังงานไฟฟ้ามีทั้งประโยชน์และโทษ ดังนั้นจึงต้องรู้จักใช้อย่างระมัดระวังและใช้อย่างประหยัด

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายได้ว่าพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่น (ว 5.1-2)
2. สำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น (ว 5.1-2)

พฤติกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถทำการทดลองและอธิบายได้ว่า พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นจากเครื่องใช้ไฟฟ้าได้
3. นักเรียนสามารถสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นได้
4. บอกวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวัง ปลอดภัยและใช้อย่างประหยัดได้

สาระการเรียนรู้

1. การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น
2. การใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวัง ปลอดภัยและใช้อย่างประหยัด

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นค้นหาและจุดประกายความคิด

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนเล่นเกม ทดสอบความจำ คือ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน จากนั้นครูแจกกระดาษเปล่าสำหรับให้นักเรียนเขียนกลุ่มละ 1 แผ่น จากนั้นครูชูภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้นักเรียนดู 10-20 ภาพ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันจำและ

เขียนชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าจากภาพที่ครูชูให้ดู ให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 3 นาที เมื่อหมดเวลากลุ่มใดเขียนชื่อเครื่องใช้ไฟฟ้ามากที่สุดและถูกต้องที่สุดเป็นผู้ชนะ

ขั้นสร้างทางแก้ปัญหาและฝึกฝนปัญญา

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พบในบ้านของนักเรียนว่า เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดทำงานได้อย่างไร และได้รับพลังงานไฟฟ้ามาจากไหน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ทำงานได้เพราะได้รับพลังงานไฟฟ้ามาจากโรงไฟฟ้าที่ส่งพลังงานไฟฟ้าตามสายจนมาถึงบ้านของเรา
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เมื่อเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์แล้วจึงจะสามารถทำงานได้ เครื่องใช้ไฟฟ้าได้รับพลังงานไฟฟ้าเหมือนกัน แต่การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดแตกต่างกัน เพราะพลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้
4. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ตัวแทนกลุ่มออกมารับใบกิจกรรมที่ 8.1 จากนั้นร่วมกันศึกษาวิธีการทดลองที่ได้มาซึ่งคำตอบและลงมือทำการทดลองเพื่อตรวจสอบว่า พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยน เป็นพลังงานอื่นได้ บันทึกผลและสรุปผลการทดลอง หลังจากนั้นส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้น
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่น โดยยกตัวอย่างผลการทดลองของแต่ละกลุ่มประกอบ
6. ครูนำสนทนาเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าจากนั้นให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดสามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานใดบ้าง เช่น พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานความร้อน พลังงานกล เป็นต้น
7. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า พลังงานกล คือ พลังงานที่ทำให้สิ่งต่าง ๆ สามารถเคลื่อนที่ได้ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสิ่งของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
8. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 8.2 ให้นักเรียนสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านโดยการสังเกตการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดว่าเปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานใด จากนั้นครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้น

ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่

1. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันและการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและระมัดระวัง
2. ครูและนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างกิจกรรมหรือโครงการเพื่อการประหยัดพลังงาน

และการใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวังที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น พลังงานหารสอง มาตรการประหยัดพลังงาน ว่าจัดทำขึ้นเพื่ออะไรนักเรียนจะมีส่วนร่วมในโครงการต่าง ๆ นั้นอย่างไร

3. ครูให้นักเรียนออกมาเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และการใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวังให้เพื่อนฟัง

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนะวิธีการใช้ไฟฟ้าในบ้านอย่างประหยัดและระมัดระวัง มาอย่างละ 2 วิธี และเขียนคำขวัญรณรงค์การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดลงในบัตรกิจกรรมที่ 8.3 จากนั้นส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้น

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมที่ 8.3

6. ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 8.4 ให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนะวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดกลุ่มละ 1 วิธีโดยไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันเฉลยคำตอบและแก้ไขข้อที่ผิดให้ถูกต้อง

ขั้นสรุปประเมินและนำไปใช้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมตั้งแต่กิจกรรมที่ 8.1-8.4 เพื่อเป็นการทบทวนและสรุปความรู้ที่ได้เรียนมา ถ้านักเรียนรายงานหรือเสนอข้อคิดไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้องและสมบูรณ์ให้กับนักเรียนให้ฟังอีกครั้งเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

2. ครูแจกบัตรเนื้อหาที่ 8.1 ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาเพื่อสรุปความรู้อีกครั้ง

3. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในบัตรเนื้อหาที่ 8.1

4. ครูแจกแบบทดสอบที่ 8.1 ให้นักเรียนทุกคนได้ทำ จากนั้นส่งให้ครูตรวจ หลังจากนั้นครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้นักเรียนฟัง

5. ครูนัดหมายการเรียนในครั้งต่อไป

วัสดุอุปกรณ์ / สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. วิทยุเทป
2. โคมไฟ
3. บัตรกิจกรรมที่ 8.1-8.4
4. บัตรเนื้อหาที่ 8.1
5. แบบทดสอบที่ 8.1
6. เกมทดสอบความจำ

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตและตรวจสอบ

- ตรวจสอบการอธิบายการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นจากเครื่องใช้ไฟฟ้า และการบอกวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

- สังเกตการทำกิจกรรมตามบัตรกิจกรรม
- พิจารณาจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม
- พิจารณาจากรายงานผลการทำกิจกรรม
- ตรวจสอบการทำงานและตรวจการเขียนบันทึก
- ตรวจสอบแบบทดสอบ

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- บัตรกิจกรรมที่ 8.1 - 8.4
- แบบทดสอบ 8.1

3. เกณฑ์การวัดและการประเมิน

- นักเรียนทุกคนมีคุณลักษณะในการทำกิจกรรมได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
- นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมและแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลงานนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

บัตรกิจกรรมที่ 3.1

ชื่อ-นามสกุล เลขที่ 22 ชั้น 9/9/1
เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าวิธีการทดลองเพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับแรงระหว่างขั้วของแม่เหล็ก
ว่าเมื่อนำขั้วทั้งสองของแม่เหล็กมาเข้าใกล้กันในลักษณะต่าง ๆ จะเกิดแรงชนิดใดต่อกัน

วัตถุประสงค์ ๑
1. แม่เหล็ก

วิธีการทดลอง

- นำแม่เหล็กที่ขั้วต่างกันสองขั้วมาไว้ใกล้กันขั้วเหมือนกันและขั้วต่างขั้ว
- นำแม่เหล็กที่ขั้วเหมือนกันสองขั้วมาไว้ใกล้กันขั้วเหมือนกันและขั้วต่างขั้ว

บันทึกผลการทดลอง

แม่เหล็กขั้วเหมือนกันจะผลักกัน
แม่เหล็กขั้วต่างกันจะดูดกัน

ข้อค้นพบที่ได้จากการทดลอง

แม่เหล็กขั้วเหมือนกันจะผลักกัน
แม่เหล็กขั้วต่างกันจะดูดกัน

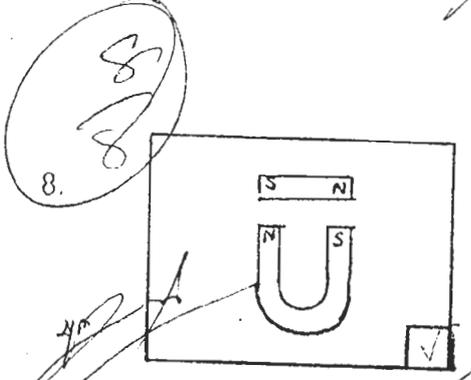
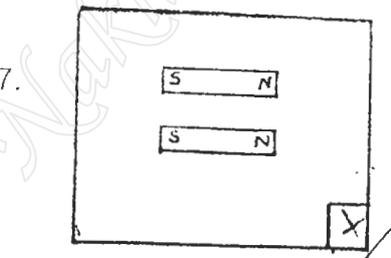
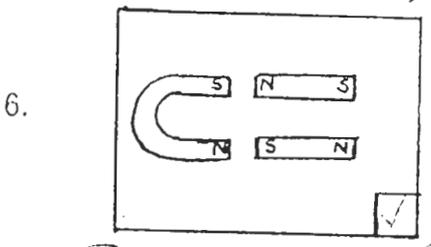
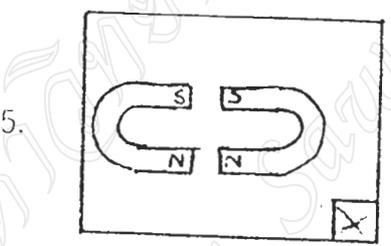
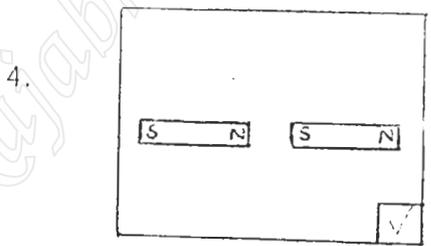
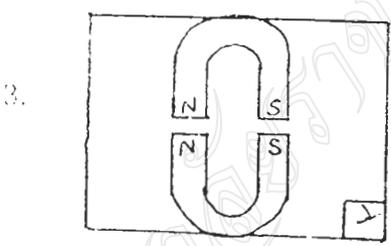
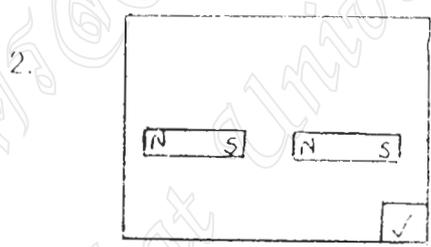
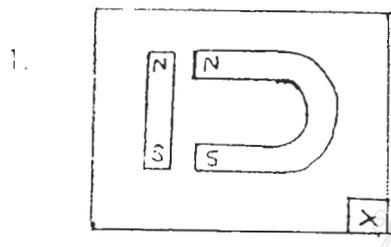
สรุปผลการทดลอง

แม่เหล็กขั้วเหมือนกันจะผลักกัน
แม่เหล็กขั้วต่างกันจะดูดกัน

แบบทดสอบ 3.1

ชื่อ-นามสกุล ปกมด เลขที่
ชั้น กลุ่มที่ วันที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน □ ในภาพที่เป็นแม่เหล็ก
คู่ที่ดูดกัน และทำเครื่องหมาย X ลงใน □ ในภาพที่เป็นแม่เหล็กคู่ที่ผลักกัน

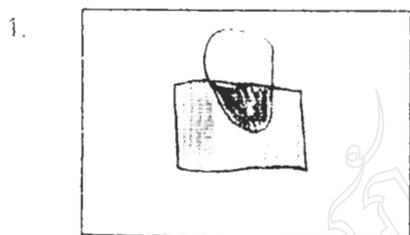


บัตรกิจกรรมที่ 4.1
เรื่องประโยชน์จากแม่เหล็ก

ชื่อ-นามสกุล เลขที่

ชั้น 1 กลุ่มที่ (.....) วันที่

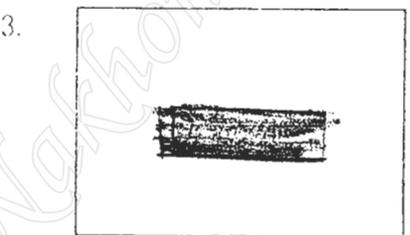
คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจและสังเกตสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่มีแม่เหล็กเป็นส่วนประกอบมา 5 ชนิด พร้อมทั้งวาดภาพลงในกรอบที่กำหนดให้



ภาพนี้คือ
ประโยชน์จากแม่เหล็ก คือ



ภาพนี้คือ
ประโยชน์จากแม่เหล็ก คือ



ภาพนี้คือ
ประโยชน์จากแม่เหล็ก คือ

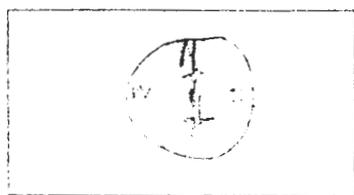
4.



ภาพนี้คือ

.....
ประโยชน์จากแม่เหล็ก คือ
.....

5.



ภาพนี้คือ

.....
ประโยชน์จากแม่เหล็ก คือ
.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Rajabhat Ramphongchrisna University

แบบทดสอบที่ 6.1

ชื่อ-นามสกุล นก.น.ด เลขที่ 22
 ชั้น น2/1 วันที่ 15

คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ○ หน้าข้อความที่กล่าวถูกต้องและ
 ทำเครื่องหมาย X ลงใน ○ หน้าข้อความที่กล่าวไม่ถูกต้อง

- ✓ 1. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการนำวัตถุ 2 ชนิดมาขัดถูกัน
- X 2. วัตถุที่เปียกชื้นสามารถเกิดไฟฟ้าสถิตได้เช่นเดียวกับวัตถุที่แห้ง
- X 3. วัตถุทุกชนิดสามารถทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตได้
- ✓ 4. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวกเท่ากับประจุไฟฟ้าลบ จะไม่มีอำนาจทางไฟฟ้า
- X 5. วัตถุที่มีประจุน้อยกว่าประจุลบจะมีอำนาจไฟฟ้า
- ✓ 6. วัตถุที่มีอำนาจไฟฟ้าสามารถดูดเศษกระดาษขึ้นเล็ก ๆ
- ✓ 7. ถ้าวัตถุชนิดเดียวกันสิ่งเดียวกันจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน
- ✓ 8. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะเกิดแรงดุดันกัน
- X 9. เมื่อนำผ้าแห้งถูกับไม้บรรทัดเหล็กแล้วนำไปจ่อใกล้กับเศษกระดาษทำให้
 กระดาษดูดติดได้
- X 10. เมื่อเราหิวหมัดด้วยนิ้วพลาสติกในฤดูหนาวนานๆแล้วนำหิวมาจ่อใกล้กับเศษ
 กระดาษหิวสามารถดูดเศษกระดาษติดได้

.....


ทำเสร็จแล้วตรวจทานก่อนส่งนะคะ



บัตรกิจกรรมที่ 7.1

ชื่อ - นามสกุล 9/ก มีด เลขที่ ๑๒ ชั้น ป.๒/๑
เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันคิดออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบว่าแบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่สามารถช่วยให้วิทยุเทปทำงานได้หรือไม่อย่างไร

วัสดุอุปกรณ์

1. วิทยุเทป
2. ถ่านไฟฉาย

วิธีการทดลอง

1. เปิดวิทยุเทป โดยไม่ต่อวงจรใส่ถ่านสังเกตและบันทึกผล
2. ใส่ถ่านไฟฉายลงในวิทยุเทปเพื่อเปิดวิทยุเทปสังเกตและบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

1. เมื่อเปิดวิทยุเทปที่ไม่ใส่ถ่านวิทยุจะไม่มีเสียง
2. เมื่อใส่ถ่านแล้วเปิดวิทยุจะมีเสียง (วิทยุทำงาน)

ข้อค้นพบที่ได้จากการทดลอง

วิทยุเทปจะทำงาน (ได้ยินเสียง) ได้ตราบที่เราใส่ถ่านไฟฉายลงไปใน

สรุปผลการทดลอง

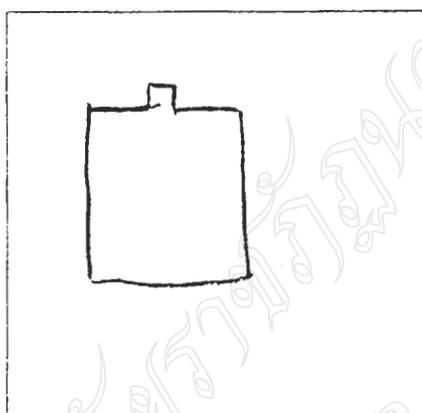
แบตเตอรี่เป็นแหล่งเป็นแหล่งพลังงานที่ช่วยให้วิทยุเทปทำงานได้

บัตรกิจกรรมที่ 7.5

ชื่อ - นามสกุล วิจิตร เลขที่ 20 ชั้น ป.2/1
 เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง จากกิจกรรมที่ผ่านมาให้นักเรียนร่วมกันศึกษาข้อมูลดังกล่าวและตอบคำถามลงในข้อความที่เว้นวรรคไว้ให้ถูกต้องและชัดเจนที่สุด

1. วาดภาพถ่านไฟฉายและเขียนแสดงขั้วบวกและขั้วลบได้



ขั้วบวกของถ่านไฟฉายมีลักษณะ

กลมยื่นออกมา

ขั้วลบของถ่านไฟฉายมีลักษณะ

แบน

2. วาดภาพของเล่นที่ทำงานโดยใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ลงในกรอบจากนั้น

บันทึกข้อมูลลงในช่องว่าง
 ของเล่นชิ้นนี้ คือ เกมลูกเต๋า

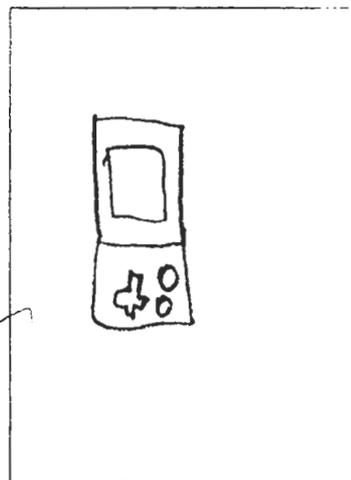
ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA

จำนวน 2 ก้อน

เมื่อใส่แบตเตอรี่ถูกต้องและครบตาม

จำนวนแล้วของเล่นชิ้นนี้จะทำงานโดย

เล่นได้



วาดให้สวยงามและระบายนี้อย่างชัดเจน

บัตรกิจกรรมที่ 8.1

ชื่อ-นามสกุล เลขที่ ชั้น
เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง ให้มาเรียนร่วมกันคิดออกแบบวิธีการทดลองเพื่อต้องการพิสูจน์ว่าพลังงานไฟฟ้าที่ผ่าน
เครื่องใช้ไฟฟ้าจะเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานชนิดใดบ้าง

วัสดุอุปกรณ์

1. 6 เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. ก้อนถ่าน
3. ปลั๊กไฟ

วิธีการทดลอง

1. หากอุณหภูมิของน้ำในหม้อต้มน้ำร้อนใช้ไฟฟ้า
ถึง 60 องศาเซลเซียสก็ผล
2. นำวิทยุเก่าๆ มา เปลี่ยนปลั๊กไฟ 60 องศา
เซลเซียสในทันที

บันทึกผลการทดลอง

พลังงานไฟฟ้าที่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า
จะเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงาน
เสียง แสง และความร้อน

ข้อค้นพบที่ได้จากการทดลอง

พลังงานไฟฟ้าที่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า
จะเปลี่ยนรูปพลังงาน

สรุปผลการทดลอง

พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็น เสียง
แสง และความร้อน

(Handwritten signature)

บัตรกิจกรรมที่ 8.2
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านฉัน

ชื่อ-นามสกุล ปกมีด เลขที่ 3
ชั้น ป.๒ กลุ่มที่ วันที่

จุดประสงค์

สำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยการสังเกตการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด

วิธีทดลอง

- ให้นักเรียนสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านว่าพบเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดบ้าง
- สังเกตการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดว่าเมื่อเสียบปลั๊กและเปิด

สวิตช์แล้วพลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานใด บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เครื่องใช้ไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงาน			
	แสง	ความร้อน	เสียง	กล
๕๘ ตะเกียง		✓		✓
๕๙ เตารีด		✓	✓	
๖๐ วิทยุ	✓	✓	✓	
๖๑ หลอดไฟ	✓	✓		
๖๒ รถของเล่น				✓
๖๓ หุ่นยนต์ของเล่น				✓

สรุปผลการทดลอง

เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดต้องเปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง, ความร้อน, เสียง, กล

บัตรกิจกรรมที่ 8.3

เรื่อง ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

ชื่อ-นามสกุล น.ก.ม.ด. เลขที่ 16

ชั้น ป.2/1 กลุ่มที่ วันที่

คำชี้แจง ทำตามแบบวิธีใช้ไฟฟ้าในบ้านอย่างประหยัดและปลอดภัยอย่างละ 2 วิธี และเขียนคำขวัญของตนเองการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดมา 1 คำขวัญ

❁ วิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

- 1. ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน
- 2. ปิดสวิตช์ไฟเมื่อไม่ใช้

❁ วิธีใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

- 1. ไม่ควรหิ้วปลั๊กไฟ
- 2. ไม่ควรขุดมีดไฟฟ้าลงผนัง

❁ ทำวีดิโอหรือการ์ตูนเรื่องไฟฟ้าอย่างประหยัด

- คิดคิดคิดก่อนใช้
- คิดคิดไปหน้าปิดไฟ
- คิดคิดประหยัดน้ำมัน
- คิดคิดประหยัดพลังงาน

คิดให้ดี ๆ นะจ๊ะ



บัตรกิจกรรมที่ 8.4

เรื่อง พลังงานไฟฟ้านำรู้

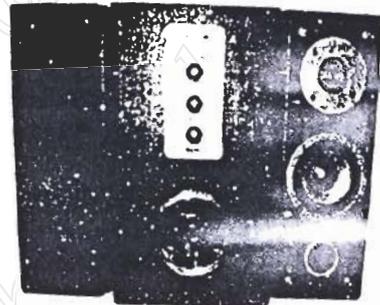
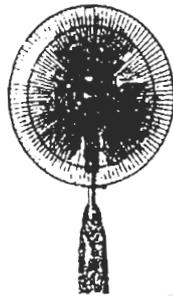
ชื่อ-นามสกุล เลขที่ 1t.....

ชั้น กลุ่มที่ วันที่

ตอนที่ 1

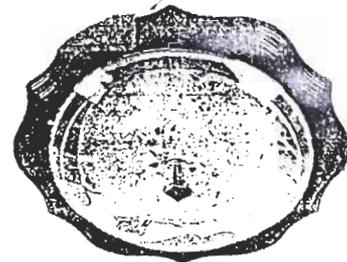
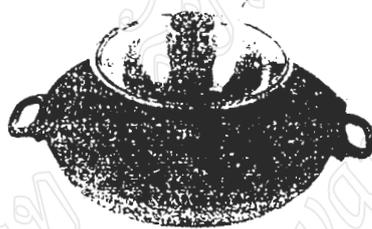
คำชี้แจง ดูภาพต่อไปนี้แล้วบอกว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า

แบบใด



1. เปลี่ยนเป็น พัด

2. เปลี่ยนเป็น เสียง



3. เปลี่ยนเป็น ความร้อน

4. เปลี่ยนเป็น พลัง

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ยกตัวอย่างวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยมา 3 ข้อ

- 1. เชื่อมสายให้แห้งก่อนเสียบปลั๊กไฟ
- 2. ฉนวนไฟฟ้าหุ้มสายปลั๊กไฟ
- 3. ฉนวนหุ้มเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย

ตั้งใจเรียนนะจ๊ะ



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาวบุญยงค์ พุ่มพุก
วันเดือนปีเกิด	18 ธันวาคม 2518
สถานที่เกิด	บ้านเลขที่ 7 หมู่ที่ 6 ตำบลเด่นใหญ่ อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 7 หมู่ที่ 6 ตำบลเด่นใหญ่ อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครูอัตราจ้างสอนวิชาวิทยาศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนโสมภาพพัฒนา แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2535	ม.6 โรงเรียนหันคาพิทยาคม อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท
พ.ศ.2540	ค.บ. (ชีววิทยา) สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
พ.ศ.2549	ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์