



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

(แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์)

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

(แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน)

1. นางวิมลศรี สุวรรณรัตน์ ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านเกาะหมี่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2
2. นางภัทรา โชติช่วง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านใต้
ช่วยราชการ โรงเรียนเสนาณรงค์วิทยา (กองทัพบกอุปถัมภ์)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2
3. นางพัชรี วรรณานุรักษ์ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนทุ่งปรือพิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

(แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์)

1. ดร.ปรีดา เบ็ญการ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. นางวิมลศรี สุวรรณรัตน์ ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านเกาะหมี่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2
3. นางภัทรา โชติช่วง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านใต้
ช่วยราชการ โรงเรียนเสนาณรงค์วิทยา (กองทัพบกอุปถัมภ์)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 2



บันทึกข้อความ

ตัวนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 246

ที่ บวส. 606 /2550

วันที่ 16 กันยายน 2550

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ปรีดา เบ็ญการ

ด้วย นางศุติพร ไพลีลปี นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ 2 ขั้นตอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาสาสตร์และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5"

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ดังนี้

1. ผศ.ดร.อินดี สวานะคุณานนท์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา
2. ดร.ภูซงค์ วรรณานุกรักษ์ กรรมการที่ปรึกษา

บัดนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอขอลงความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมาก ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสมัย ผลพฤกษ์ไพโร)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ที่ ศธ ๐๕๖๐.๐๖/๑๑๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเกาะหมี่

ด้วย นางศุภิพร ไพศิลปี นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ 2 ขั้นตอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

๑. ผศ.ดร.ยีนดี สวณะคุณานนท์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา
๒. ดร.ภูซงศ์ วรรัตนารักษ์ กรรมการที่ปรึกษา

ทั้งนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์วิมลศรี สุวรรณรัตน์ ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่าน เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศมัย ผลพฤษ์ไพโร)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๗๔-๓๓๓ ๖๕๓๓ ต่อ ๒๔๖

โทรสาร. ๐ ๗๔-๓๓๓ ๖๕๔๘



ที่ ศธ ๐๕๖๐.๐๖/๑๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเสนาณรงค์วิทยา (กองทัพบกอุปถัมภ์)

ด้วย นางศุติพร ไพศลิป นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ ๒ ขั้นตอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ๑. ผศ.ดร.ชินดี สวณะคุณานนท์ | ประธานกรรมการที่ปรึกษา |
| ๒. ดร.กุชงค์ วรรัตนบุรุษย์ | กรรมการที่ปรึกษา |

ทั้งนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์ภัทรา โชติช่วง ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่าน เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคง จะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสมัย ผลพฤษไพโร)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๗๔-๓๓๓ ๖๕๓๓ ต่อ ๒๔๖

โทรสาร. ๐ ๗๔-๓๓๓ ๖๕๔๔



ที่ ศธ ๐๕๖๐.๐๖/๑๑๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม

ด้วย นางศุภิพร ไพศิลป์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ 2 ขั้นตอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

๑. ผศ.ดร.ยีนดี สวณะคุณานนท์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา
๒. ดร.ภูษงค์ วรรณานุรักษ์ กรรมการที่ปรึกษา

ทั้งนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์พัชรี วรรณานุรักษ์ ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่าน เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัยของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศมัย ผลพฤษไพโร)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๗๔-๓๓๓ ๖๕๓๓ ต่อ ๒๔๖

โทรสาร. ๐ ๗๔-๓๓๓ ๖๕๔๘



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วัสดุและสมบัติของวัสดุ

เรื่อง ความยืดหยุ่นของวัสดุ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 3

สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

วัสดุที่มีความยืดหยุ่น เป็นวัสดุที่หลังมีแรงมากระทำสามารถกลับคืนสู่รูปทรงเดิมได้ การทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุทำได้โดยนำวัสดุมาทดลองดึงแล้วปล่อยกลับ สังเกตการกลับสู่สภาพเดิมของวัสดุ เรานำสมบัติด้านความยืดหยุ่นของวัสดุไปใช้ประโยชน์ทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของ “ความยืดหยุ่น” ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนทำการทดลองศึกษาเกี่ยวกับสมบัติความยืดหยุ่นของวัสดุได้
3. นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับความยืดหยุ่นของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. นักเรียนเรียงลำดับวัสดุที่กำหนดให้ตามลำดับความยืดหยุ่นมากที่สุด
5. นักเรียนตรวจสอบความยืดหยุ่นของวัสดุได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

ทักษะ	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. การสังเกต	สังเกตผลการทดลอง โดยไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัว
2. การจำแนก	การเรียงลำดับวัสดุตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง
4. การลงความเห็นจากข้อมูล	การลงความเห็นจากการสังเกตผลการทดลอง
5. การตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานก่อนการทดลอง
6. การทดลอง	ปฏิบัติการทดลองศึกษาความยืดหยุ่นของวัสดุ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. ความอยากรู้อยากเห็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสงสัยและกระตือรือร้น 2. ชักถามเมื่อสงสัย 3. สืบค้นความรู้ด้วยความสนใจ
2. ความเพียรพยายาม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและ ตรงต่อเวลา 2. มีความอดทนแม้เกิดความยุ่งยากและใช้เวลาดู 3. ยอมรับผลการกระทำทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย
3. ความมีเหตุผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล 2. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนสรุปเรื่องราว

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่บ่งชี้
4. ความซื่อสัตย์	1. เสนอผลการทดลองโดยไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเอง 2. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน 3. เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น
5. ความมีระเบียบ รอบคอบ	1. นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลอง 2. มีการวางแผนการทำงาน 3. ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย
6. ความใจกว้าง	1. รับฟังข้อโต้แย้งของผู้อื่น 2. ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนและยอมรับการเปลี่ยนแปลง 3. พิจารณาข้อมูลที่ยังสรุปไม่ได้ พร้อมทั้งจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

สาระการเรียนรู้

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

- ความหมายของความยืดหยุ่น
- ตัวอย่างวัสดุที่มีความยืดหยุ่น
- การเรียงลำดับวัสดุตามความยืดหยุ่นมากน้อย
- วิธีการตรวจสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ
- การนำความรู้เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสาธิต

ขั้นการทำนาย

1. ครูเตรียมวัสดุ (ยางเส้น)
2. ครูแนะนำชื่อวัสดุ
3. ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นเมื่อครูดึงยางเส้น และผลที่เกิดขึ้นหลังจากดึงยางเส้นแล้วปล่อยมือ
4. ครูเขียนผลการทำนายของนักเรียนบนกระดานดำ

ขั้นการสังเกต

5. ครูให้นักเรียนสังเกตยางเส้นที่จะใช้สาธิตอย่างละเอียด แล้วสาธิตการทดลองโดยให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นอย่างใกล้ชิด ดังนี้

5.1 ตัดยางเส้น ยาว 8 เซนติเมตร

5.2 ใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวของยางเส้น แล้วใช้มือกดปลายด้านหนึ่งของยางเส้น ดึงปลายอีกด้านหนึ่งจนสุดแรง ใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวของยางเส้นขณะดึง

5.3 ปล่อยมือที่ดึงยางเส้น แล้ววัดความยาวของยางเส้นอีกครั้ง

ขั้นอธิบาย

6. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่เกิดขึ้น และอธิบายว่าเพราะเหตุใดหลังดึงยางเส้นแล้วปล่อยกลับ ยางเส้นยังมีความยาวเท่าเดิมได้

7. ให้นักเรียนสรุปได้ว่ายางเส้นมีความยืดหยุ่น

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสืบค้น

ขั้นการค้นคว้า

8. ครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ (ยางเส้น เส้นเอ็น ถุงพลาสติก ลูกโป่ง เส้นลวด ฝ้ายืด ผ้าโพเร ฝ้ายีนส์) พร้อมให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัสดุเหล่านั้น

9. ชักถามนักเรียนว่า “ต้องการค้นคว้าหรืออยากทราบอะไรอีกบ้างเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ครูนำเสนอ”

10. ครูเขียนคำถามของนักเรียนบนกระดานดำให้ได้อย่างน้อย 4-5 คำถาม เช่น

10.1 ลูกโป่งมีความยืดหยุ่นหรือไม่

10.2 ยางเส้น ลูกโป่ง ฝ้ายืด วัสดุใดมีความยืดหยุ่นมากน้อยกว่ากัน

10.3 วัสดุใดมีความยืดหยุ่นบ้าง

ฯลฯ

11. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละประมาณ 5 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม อย่างละ 1 คน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งประเด็นปัญหาที่ต้องการทราบ แล้วร่วมกันตั้งสมมติฐาน

13. นักเรียนร่วมกันวางแผนศึกษาทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่วางไว้ จากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ สังเกตผลที่เกิดขึ้น

14. นักเรียนออกแบบการบันทึกผล แล้วบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

15. นักเรียนส่งตัวแทนออกมารายงานการทดลองหน้าชั้นเรียน ตามประเด็นดังนี้

15.1 ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการทราบ (คำถามของนักเรียน)

15.2 สมมติฐานการทดลอง

15.3 วิธีการทดลอง

15.4 ผลการทดลอง

16. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้เลขานุการกลุ่มเขียนสรุปผลการทดลองลงในแบบบันทึกของกลุ่ม

ขั้นสรุป

17. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม และสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาทดลอง ครูแนะนำสิ่งที่นักเรียนเข้าใจยังไม่ถูกต้องให้เพิ่มเติม

18. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ ตามประเด็นต่อไปนี้

18.1 ความหมายของความยืดหยุ่น

18.2 ตัวอย่างวัสดุที่มีความยืดหยุ่น

18.3 วิธีการตรวจสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ

18.4 การนำคุณสมบัติด้านความยืดหยุ่นของวัสดุไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

19. นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ บันทึกลงในสมุด

20. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

สื่อการเรียนรู้

วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง (ยางเส้น เส้นเอ็น ลูกพลาสติก ลูกโป่ง เส้นลวด ฝ้ายืด ผ้าโทเร ฝ้ายีนส์ ไม้บรรทัด กรรไกร)

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัด

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง

2. ซักถาม

3.1 ความหมายของ “ความยืดหยุ่น”

3.2 ตัวอย่างวัสดุที่มีความยืดหยุ่น

3.3 การเรียงลำดับวัสดุตามความยืดหยุ่นมากน้อย

3.4 วิธีการตรวจสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ

3.4 การนำความรู้เกี่ยวกับความยืดหยุ่นของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ตรวจสอบผลงาน

4.1 แบบบันทึกการทดลอง

4.2 บันทึกสรุปความรู้

5. ทดสอบ

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง

2. แบบประเมินผลงาน

3. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัด

1. ตรวจสอบผลงาน (25 คะแนน)

1.1 แบบบันทึกการทดลอง (15 คะแนน)

กำหนดปัญหา (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางทดสอบหาความจริงได้
2	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางในการทดสอบหาความจริงได้ยาก
1	ไม่สอดคล้องกับเรื่อง ไม่สามารถทดสอบหาความจริงได้
การตั้งสมมติฐาน (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับปัญหา รูปแบบการเขียนไม่ถูกต้อง
2	สอดคล้องกับปัญหาแต่รูปแบบไม่ถูกต้อง
1	ไม่สอดคล้อง รูปแบบไม่ถูกต้อง
การเขียนวิธีการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	ระบุขั้นตอนได้ชัดเจน ถูกต้อง
2	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจนแต่ดำเนินการได้
1	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจน สลับสับสน

การเขียนบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	บันทึกข้อมูลเข้าใจง่าย ถูกต้องตามความเป็นจริง
2	บันทึกข้อมูลเข้าใจยากแต่ถูกต้อง
1	บันทึกข้อมูลสับสน ไม่ถูกต้อง
การเขียนสรุปผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้
2	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้บางส่วน
1	สรุปผลไม่ถูกต้อง

1.2 บันทึกสรุปความรู้ (10 คะแนน)

ความถูกต้อง (5 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
5	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
4	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น ไม่มีตัวอย่างประกอบ
3	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาด 1 ประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
2	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง มีตัวอย่างประกอบ
1	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง ไม่มีตัวอย่างประกอบ
รูปแบบ (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	มีรูปแบบการสรุปที่แปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย
2	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ แต่อ่านเข้าใจง่าย
1	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ อ่านเข้าใจยาก
ความเป็นระเบียบ (2 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
2	บันทึกเป็นระเบียบ สะอาด
1	บันทึกเป็นระเบียบ ไม่สะอาด

2. ทดสอบ (10 คะแนน)

ทดสอบหลังเรียน

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

นักเรียนจะต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80-100 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (2)

ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (1)

ได้คะแนนร้อยละ 0-59 ของคะแนนเต็ม ไม่ผ่านเกณฑ์ (0)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

มอบหมายให้นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เช่น ยางเส้น เส้นเอ็น กุ้งพลาสติก ลูกโป่ง
มาล่วงหน้า เพื่อฝึกฝนความรับผิดชอบ



แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความยืดหยุ่นของวัสดุ		
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน	เวลา 20 นาที
<p>คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้</p> <p>1. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ว่า “ผ้าที่ใช้ทำกางเกงของนักกีฬาที่มีความยืดหยุ่น” ให้เหตุผลประกอบ</p> <p style="margin-left: 40px;">1.1 ความเห็น.....</p> <p style="margin-left: 40px;">1.2 เหตุผล</p> <p style="margin-left: 40px;">.....</p> <p style="margin-left: 40px;">.....</p> <p>2. ให้ยกตัวอย่างการนำวัสดุที่มีความยืดหยุ่นไปใช้ในชีวิตประจำวัน มา 2 ชนิด</p> <p style="margin-left: 40px;">2.1</p> <p style="margin-left: 40px;">2.2</p> <p>3. จากผลการทดลองที่ได้ศึกษาในชั่วโมง ให้เรียงลำดับวัสดุต่อไปนี้จากวัสดุที่มีความยืดหยุ่นจากมากไปน้อย</p> <p style="margin-left: 40px;">3.1 ผ้าโทเร ผ้ายีนส์ ผ้าชืด</p> <p style="margin-left: 40px;">3.2 เส้นลวด เส้นเอ็น ขางเส้น</p> <p>4. เรามีวิธีตรวจสอบความยืดหยุ่นของวัสดุได้อย่างไร</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

5. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

ทำการทดลองวัดความยาวของวัสดุ A B C และ D จากนั้นดึงวัสดุด้วยแรงเท่า ๆ กัน ทีละชนิดแล้วปล่อยกลับ ปรากฏผลดังนี้

วัสดุ	ความยาวของวัสดุ (เซนติเมตร)		
	ก่อนดึง	ขณะดึง	หลังปล่อยกลับ
A	3.2	4.5	3.4
B	4.5	5.2	4.9
C	6.5	6.5	6.5
D	6.0	10.5	6.0

5.1 ระหว่างวัสดุ D และ C วัสดุใดมีความยืดหยุ่นมากกว่ากัน

.....

5.2 วัสดุชนิดใดไม่น่าจะมีความยืดหยุ่นเลย

.....

5.3 ให้เรียงลำดับวัสดุจากวัสดุที่มีความยืดหยุ่นน้อยไปหามาก

.....

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ความยืดหยุ่นของวัสดุ

1. 1.1 เห็นด้วย
- 1.2 เพราะเมื่อเราดึงยางเงนนักกีฬาแล้วปล่อยกลับ ฟ้ายก็จะสามารถกลับคือรูปทรงเดิมได้
2. 2.1 ยางมัดผม
- 1.2 กางเกงผ้ายืด
- 1.3 ฯลฯ
3. 3.1 ผ้ายืด ผ้าโทเร ผ้ายีนส์
- 3.2 ยางเส้น เส้นเอ็น เส้นลวด
4. นำวัสดุมาทดลองดึงแล้วปล่อยกลับ สังการกลับสู่สภาพเดิมของวัสดุ ถ้าวัสดุนั้นสามารถกลับสู่สภาพเดิมได้ดี แสดงว่ามีความยืดหยุ่น
5. 5.1 วัสดุ D
- 5.2 C B A D
- 5.3 วัสดุ C

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วัสดุและสมบัติของวัสดุ

เรื่อง ความแข็งของวัสดุ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 3

สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

ความแข็ง เป็นความทนทานต่อการตัดและการขูดขีดของวัสดุ วัสดุที่มีความแข็งมากจะสามารถทนทานต่อการขีดข่วนได้มาก การตรวจสอบวัสดุที่มีความแข็ง ทำได้โดยการนำวัสดุมาขูดขีดกัน ถ้าวัสดุใดขูดขีดบนวัสดุอื่นแล้วทำให้มีรอยเกิดขึ้น แสดงว่าวัสดุนั้นมีความแข็งมากกว่าวัสดุที่ถูกขูดขีด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของ “ความแข็ง” ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนเรียงลำดับวัสดุตามความแข็งมากน้อยได้ถูกต้อง
3. นักเรียนทำการทดลองศึกษาเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุได้
4. นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับความแข็งของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

ทักษะ	กิจกรรมของนักเรียน
1. การสังเกต	การสังเกตผลการทดลอง โดยไม่ใช้ความคิดของตนเอง
2. การจำแนก	การจำแนกวัสดุตามความแข็งมากหรือน้อยหรือเรียงลำดับวัสดุตามความแข็ง
3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง
4. การลงความเห็นจากข้อมูล	การลงความเห็นจากการสังเกตผลการทดลอง
5. การตั้งสมมติฐาน	การตั้งสมมติฐานก่อนการทดลอง
6. การทดลอง	การปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาความแข็งของวัสดุ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. ความอยากรู้อยากเห็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสงสัยและกระตือรือร้น 2. ชักถามเมื่อสงสัย 3. สืบค้นความรู้ด้วยความสนใจ
2. ความเพียรพยายาม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและ ตรงต่อเวลา 2. มีความอดทนแม้เกิดความยุ่งยากและใช้เวลาดู 3. ยอมรับผลการกระทำทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย
3. ความมีเหตุผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล 2. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนสรุปเรื่องราว

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่พึงชี้
4. ความซื่อสัตย์	1. เสนอผลการทดลองโดยไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเอง 2. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน 3. เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น
5. ความมีระเบียบรอบคอบ	1. นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลอง 2. มีการวางแผนการทำงาน 3. ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย
6. ความใจกว้าง	1. รับฟังข้อโต้แย้งของผู้อื่น 2. ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนและยอมรับการเปลี่ยนแปลง 3. พิจารณาข้อมูลที่ยังสรุปไม่ได้ พร้อมทั้งจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

เนื้อหา

ความแข็งของวัสดุ

- ความหมายของความแข็ง
- การเรียงลำดับวัสดุตามความแข็งมากน้อย
- วิธีการตรวจสอบความแข็งของวัสดุ
- การนำความรู้เรื่องความแข็งของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสาธิต

ขั้นการทำนาย

1. ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์ (เงินเหรียญ แผ่นกระเบื้อง แผ่นสังกะสี)
2. ครูแนะนำชื่อวัสดุอุปกรณ์ทีละชนิด
3. ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นเมื่อครูนำวัสดุทั้งสามชนิดมาขูดขีดกัน
4. ครูเขียนผลการทำนายของนักเรียนบนกระดาน

ขั้นการสังเกต

5. ให้นักเรียนสังเกตอุปกรณ์ที่จะใช้สาธิตอย่างละเอียด แล้วสาธิตการทดลอง โดยให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นอย่างใกล้ชิด ดังนี้

- 5.1 ใช้เงินเหรียญขูดแผ่นกระเบื้อง และแผ่นสังกะสี

5.2 ใช้แผ่นกระเบื้องชุบเงินเหรียญ และชุบบนแผ่นสังกะสี

5.3 ใช้แผ่นสังกะสีชุบบนแผ่นกระเบื้อง และชุบบนเงินเหรียญ

ชั้นอธิบาย

6. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่เกิดขึ้น และอธิบายว่า เพราะเหตุใดเมื่อนำเงินเหรียญ มาชุบบนแผ่นกระเบื้องและแผ่นสังกะสี จึงเกิดรอยบนแผ่นกระเบื้องและสังกะสี เพราะเหตุใด เมื่อนำแผ่นกระเบื้องมาชุบเงินเหรียญจึงไม่เกิดรอยบนเงินเหรียญ เพราะเหตุใดเมื่อนำแผ่นกระเบื้อง มาชุบบนแผ่นสังกะสีจึงไม่เกิดรอยบนแผ่นสังกะสี และเพราะเหตุใดเมื่อนำแผ่นสังกะสีมาชุบบน แผ่นกระเบื้องและเงินเหรียญจึงไม่เกิดรอยบนแผ่นสังกะสีและเงินเหรียญ

7. ให้นักเรียนสรุปได้ว่า เงินเหรียญมีความแข็งกว่ากระเบื้อง และสังกะสี ถ้าเรียงลำดับ วัสดุที่มีความแข็งจากมากไปหาน้อยได้คือ เงินเหรียญ สังกะสี กระเบื้อง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสืบค้น

ขั้นการค้นคว้า

8. ครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ (แผ่นสังกะสี แผ่นกระจุก แผ่นหนัง แผ่นไม้ แผ่น กระเบื้อง แก้วพลาสติก แก้วเซรามิก แก้วสแตนเลส ก้อนยางลบ ฝาจิบขวดน้ำอัดลม ไม้บรรทัด พลาสติก ไม้บรรทัดเหล็ก ซ้อนสแตนเลส ซ้อนพลาสติก คลิปหนีบ เงินเหรียญ ก้อนหิน แก้ว พลาสติก) พร้อมให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัสดุเหล่านั้น

9. ซักถามนักเรียนว่า “ต้องการค้นคว้าหรืออยากทราบอะไรอีกบ้างเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ที่ครูนำเสนอ”

10. ครูเขียนคำถามของนักเรียนบนกระดานดำให้ได้อย่างน้อย 4-5 คำถาม เช่น

10.1 แผ่นกระจุก แผ่นกระเบื้อง และแก้วเซรามิก วัสดุใดแข็งที่สุด

10.2 ฝาจิบขวดน้ำอัดลม ซ้อนสแตนเลส เงินเหรียญ วัสดุใดแข็งกว่ากัน

10.3 ไม้บรรทัดพลาสติกกับซ้อนพลาสติกมีความแข็งเท่ากันหรือไม่

ฯลฯ

11. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละประมาณ 5 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธาน กลุ่ม เลขานุการกลุ่ม อย่างละ 1 คน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งประเด็นปัญหาที่ต้องการทราบแล้วร่วมกันตั้งสมมติฐาน

13. นักเรียนร่วมกันวางแผนศึกษาทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่วางไว้ จากอุปกรณ์ ที่ครูเตรียมให้ สังเกตผลที่เกิดขึ้น

14. นักเรียนออกแบบการบันทึกผล แล้วบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

15. นักเรียนส่งตัวแทนออกมารายงานการทดลองหน้าชั้นเรียน ตามประเด็นดังนี้

15.1 ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการทราบ (คำถามของนักเรียน)

15.2 สมมติฐานการทดลอง

15.3 วิธีการทดลอง

15.4 ผลการทดลอง

16. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้เลขานุกรณกรลุ่มเขียนสรุปผลการทดลองลงในแบบบันทึกของกลุ่ม

ขั้นสรุป

17. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม และสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาทดลอง ครูแนะนำสิ่งที่นักเรียนเข้าใจยังไม่ถูกต้องให้เพิ่มเติม

18. นักเรียนสรุปความรู้เรื่องความแข็งของวัสดุ ตามประเด็นต่อไปนี้

18.1 ความหมายของความแข็ง

18.2 การจำแนกประเภทของวัสดุตามความแข็งหรือเรียงลำดับวัสดุตามความแข็ง

18.3 วิธีการตรวจสอบวัสดุที่มีความแข็ง

18.4 การนำคุณสมบัติของวัสดุด้านความแข็งไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

19. นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้เรื่องความแข็งของวัสดุลงในสมุด

20. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องความแข็งของวัสดุ จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

สื่อการเรียนรู้

วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง (แผ่นสังกะสี แผ่นกระจก แผ่นหนัง แผ่นไม้ แผ่นกระเบื้อง แก้วพลาสติก แก้วเซรามิก แก้วสแตนเลส ก้อนยางลบ ฝาจิบขวดน้ำอัดลม ไม้บรรทัดพลาสติก ไม้บรรทัดเหล็ก ซ้อนสแตนเลส ซ้อนพลาสติก คลิปหนีบ เงินเหรียญ ก้อนหิน)

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัด

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง

2. ซักถาม

3.1 ความหมายของ “ความแข็ง”

3.2 ตัวอย่างวัสดุที่มีความแข็ง

3.3 การเรียงลำดับวัสดุตามความแข็งมากน้อย

3.4 วิธีการตรวจสอบความแข็งของวัสดุ

3.4 การนำความรู้เกี่ยวกับความแข็งของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ตรวจสอบผลงาน

4.1 แบบบันทึกการทดลอง

4.2 บันทึกสรุปความรู้

5. ทดสอบ

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง

2. แบบประเมินผลงาน

3. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัด

1. ตรวจสอบผลงาน (25 คะแนน)

1.1 แบบบันทึกการทดลอง (15 คะแนน)

กำหนดปัญหา (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางทดสอบหาความจริงได้
2	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางในการทดสอบหาความจริงได้ยาก
1	ไม่สอดคล้องกับเรื่อง ไม่สามารถทดสอบหาความจริงได้
การตั้งสมมติฐาน (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับปัญหา รูปแบบการเขียนไม่ถูกต้อง
2	สอดคล้องกับปัญหาแต่รูปแบบไม่ถูกต้อง
1	ไม่สอดคล้อง รูปแบบไม่ถูกต้อง
การเขียนวิธีการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	ระบุขั้นตอนได้ชัดเจน ถูกต้อง
2	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจนแต่ดำเนินการได้
1	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจน สลับสับสน

การเขียนบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	บันทึกข้อมูลเข้าใจง่าย ถูกต้องตามความเป็นจริง
2	บันทึกข้อมูลเข้าใจยากแต่ถูกต้อง
1	บันทึกข้อมูลสับสน ไม่ถูกต้อง
การเขียนสรุปผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้
2	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้บางส่วน
1	สรุปผลไม่ถูกต้อง

1.2 บันทึกสรุปความรู้ (10 คะแนน)

ความถูกต้อง (5 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
5	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
4	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น ไม่มีตัวอย่างประกอบ
3	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาด 1 ประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
2	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง มีตัวอย่างประกอบ
1	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง ไม่มีตัวอย่างประกอบ
รูปแบบ (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	มีรูปแบบการสรุปที่แปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย
2	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ แต่อ่านเข้าใจง่าย
1	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ อ่านเข้าใจยาก
ความเป็นระเบียบ (2 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
2	บันทึกเป็นระเบียบ สะอาด
1	บันทึกเป็นระเบียบ ไม่สะอาด

2. ทดสอบ (10 คะแนน)

ทดสอบหลังเรียน

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

นักเรียนจะต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80-100 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (2)

ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (1)

ได้คะแนนร้อยละ 0-59 ของคะแนนเต็ม ไม่ผ่านเกณฑ์ (0)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

มอบหมายให้นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เช่น แผ่นสังกะสี แผ่นกระจก แผ่นหนัง แผ่นไม้ แผ่นกระเบื้อง แก้วพลาสติก ฯลฯ มาล่วงหน้า เพื่อฝึกความรับผิดชอบ



	แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความแข็งของวัสดุ	
	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
	ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
		เวลา 20 นาที
<p>คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้</p>		
<p>1. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่คำกล่าวที่ว่า “งานพลาสติกแข็งกว่างานแก้วเพราะตกแล้วไม่แตก” เพราะเหตุใด</p> <p>1.1 ความเห็น.....</p> <p>1.2 เหตุผล</p> <p>.....</p>		
<p>2. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p>		
	เป็นรอยเมื่อใช้เล็บขูด	เป็นรอยเมื่อใช้ตะปูขูด
แรง		เป็นรอยเมื่อใช้แรง X ขูด
ยิปซัม	✓	✓
ฟลูออไรด์	-	✓
เพชร	-	-
ควอตซ์	-	✓
<p>1.1 ระหว่างแรง X กับเพชรอะไรน่าจะแข็งกว่ากัน</p> <p>.....</p> <p>1.2 ให้เรียงลำดับแรงที่มีความแข็งน้อยไปหามาก</p> <p>.....</p> <p>1.3 จากข้อ 2.2 ถ้านำแรง X มาเรียงลำดับด้วยจะเรียงได้อย่างไร</p> <p>.....</p>		
<p>3. ยกตัวอย่างกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีความแข็งมา 4 กิจกรรม</p> <p>3.1</p> <p>3.2</p> <p>3.3</p> <p>3.4</p>		
<p>4. เรามีวิธีตรวจสอบความแข็งของก้อนหิน 2 ก้อน อย่างไรจึงจะทราบว่าก้อนใดแข็งกว่ากัน</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ความแข็งของวัสดุ

1. 1.1 ไม่เห็นด้วย
 - 1.2 เพราะในการจะตัดสินสิ่งใดว่าแข็งกว่ากันต้องดูที่ความทนทานต่อการขูดขีด งานพลาสติกมีความทนทานต่อการขูดขีดมากกว่างานพลาสติกดั่งนั้นงานพลาสติกจึง แข็งมากกว่างานพลาสติก
2. 2.1 เพชร
 - 2.2 ยิปซัม ฟลูออไรด์ ควอตซ์ เพชร
 - 2.3 ยิปซัม ฟลูออไรด์ ควอตซ์ แร่ X เพชร
3. 3.1 เลื่อยไม้
 - 3.2 ตอกตะปู
 - 3.3 ใช้สว่านเจาะไม้
 - 3.4 หันเนื้อ
 - 3.5 ฯลฯ
4. นำก้อนหินทั้ง 2 ก้อนมาขูดขีดกัน ถ้าก้อนใดสามารถขูดขีดอีกก้อนให้เกิดรอยได้แสดง ว่าก้อนนั้นมีความแข็งกว่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วัสดุและสมบัติของวัสดุ

เรื่อง ความเหนียวของวัสดุ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 3

สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

ความเหนียวเป็นสมบัติของวัสดุบางชนิดที่เป็นลักษณะที่ดึงขาดยาก ไม่หัก ไม่ขาด ใด้ง่ายเมื่อถูกดึง ยึด ทวบ ดี ซึ่งทำให้วัสดุชนิดนั้นสามารถนำมาเปลี่ยนรูปร่างต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ เราสามารถนำวัสดุที่มีความเหนียวมาทำสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้มากมาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของ “ความเหนียว” ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนเรียงลำดับวัสดุตามความเหนียวมากขึ้นได้
3. นักเรียนทำการทดลอง ดึง หัก ยืด ทบ ตี วัสดุเพื่อทดสอบความเหนียวได้
4. ยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับความเหนียวของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

ทักษะ	กิจกรรมของนักเรียน
1. การสังเกต	การสังเกตผลการทดลอง โดยไม่ใช้ความคิดของตนเอง
2. การจำแนก	การจำแนกวัสดุตามความเหนียว
3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง
4. การลงความเห็นจากข้อมูล	การลงความเห็นจากการสังเกตผลการทดลอง
5. การตั้งสมมติฐาน	การตั้งสมมติฐานก่อนการทดลอง
6. การทดลอง	การปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาความเหนียวของวัสดุ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. ความอยากรู้อยากเห็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสงสัยและกระตือรือร้น 2. ซักถามเมื่อสงสัย 3. สืบค้นความรู้ด้วยความสนใจ
2. ความเพียรพยายาม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและ ตรงต่อเวลา 2. มีความอดทนแม้เกิดความยุ่งยากและใช้เวลา 3. ยอมรับผลการกระทำทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย
3. ความมีเหตุผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล 2. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนสรุปเรื่องราว

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่พึงชี้
3. ความมีเหตุผล	1. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล 2. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนสรุปเรื่องราว
4. ความซื่อสัตย์	1. เสนอผลการทดลองโดยไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเอง 2. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน 3. เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น
5. ความมีระเบียบรอบคอบ	1. นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลอง 2. มีการวางแผนการทำงาน 3. ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย
6. ความใจกว้าง	1. รับฟังข้อโต้แย้งของผู้อื่น 2. ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนและยอมรับการเปลี่ยนแปลง 3. พิจารณาข้อมูลที่ยังสรุปไม่ได้ พร้อมทั้งจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

เนื้อหา

ความเหนียวของวัสดุ

- ความหมายของความเหนียว
- การจำแนกวัสดุโดยใช้ความเหนียวเป็นเกณฑ์
- วิธีการตรวจสอบความเหนียวของวัสดุ
- การนำความรู้เรื่องความเหนียวของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสาธิต

ขั้นการทำนาย

1. ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์ (ถุงทราย ขนาด 500 กรัม เชือกกล้วย เชือกป่าน เชือกฟาง คลิปหนีบ ไม้คาน)

2. ครูแนะนำชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ละชนิด

3. ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นเมื่อครูผูกเชือกกล้วย เชือกป่าน และเชือกฟาง เข้ากับ ไม้คาน แล้วใช้คลิปหนีบแขวนถุงทรายเข้ากับเชือกแต่ละชนิด

4. ครูเขียนผลการทำนายของนักเรียนบนกระดานดำ

ขั้นการสังเกต

5. ให้นักเรียนสังเกตอุปกรณ์ที่จะใช้สาธิตอย่างละเอียด แล้วสาธิตการทดลอง โดยให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นอย่างใกล้ชิด ดังนี้

5.1 ตัดเชือกกล้วย เชือกป่าน เชือกฟาง ให้มีขนาดเท่ากัน แล้วผูกคลิปหนีบเข้ากับปลายอีกข้างหนึ่ง

5.2 ผูกเชือกทั้งสามเข้ากับไม้คาน แล้ววางไม้คานบนพนักเก้าอี้ 2 ตัว

ขั้นอธิบาย

6. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่เกิดขึ้น และอธิบายว่า เพราะเหตุใดเมื่อแขวนถุงทรายเข้ากับเชือกฟาง 3 ถุง จึงทำให้เชือกฟางขาด แต่เชือกป่านและเชือกกล้วยไม่ขาด

7. ให้นักเรียนสรุปได้ว่า เชือกป่านมีความเหนียวมากกว่าเชือกกล้วย เชือกฟาง และเชือกกล้วยมีความเหนียวน้อยกว่าเชือกป่าน แต่มีความเหนียวมากกว่าเชือกฟาง ถ้าเรียงลำดับวัสดุที่มีความเหนียวจากมากไปหาน้อยได้คือ เชือกป่าน เชือกกล้วย เชือกฟาง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสืบค้น

ขั้นการค้นคว้า

8. ครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ (เชือกกล้วย เชือกป่าน เชือกฟาง เชือกเอ็น เชือกไนลอน เศษผ้า เถาวัลย์ เส้นลวด ขางรัดของ คลิปหนีบ ไม้คาน) พร้อมให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัสดุเหล่านั้น

9. ซักถามนักเรียนว่า “ต้องการค้นคว้าหรืออยากทราบอะไรอีกบ้างเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ครูนำเสนอ”

10. ครูเขียนคำถามของนักเรียนบนกระดานดำให้ได้อย่างน้อย 4-5 คำถาม เช่น

10.1 ต้องแขวนถุงทรายกี่ถุงจึงจะทำให้เชือกเอ็นขาด

10.2 ระหว่างเชือกเอ็นและเชือกไนลอน เชือกชนิดใดเหนียวกว่ากัน

10.3 เชือกไนลอน เชือกเอ็น เชือกป่าน เชือกชนิดใดเหนียวที่สุด

ฯลฯ

11. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจ แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่ม อย่างละ 1 คน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งประเด็นปัญหาที่ต้องการทราบแล้วร่วมกันตั้งสมมติฐาน

13. นักเรียนร่วมกันวางแผนศึกษาทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่วางไว้ จากอุปกรณ์ ที่ครูเตรียมให้ สังเกตผลที่เกิดขึ้น

14. นักเรียนออกแบบการบันทึกผล แล้วบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทดลอง
 15. นักเรียนส่งตัวแทนออกมารายงานการทดลองหน้าชั้นเรียน ตามประเด็นดังนี้
 - 15.1 ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการทราบ (คำถามของนักเรียน)
 - 15.2 สมมติฐานการทดลอง
 - 15.3 วิธีการทดลอง
 - 15.4 ผลการทดลอง
 16. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้เลขานุการกลุ่มเขียนสรุปผลการทดลองลงในแบบบันทึกของกลุ่ม
- ขั้นสรุป**
17. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม และสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาทดลอง ครูแนะนำสิ่งที่นักเรียนเข้าใจยังไม่ถูกต้องให้เพิ่มเติม
 18. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เรื่องความเหนียวของวัสดุ ตามประเด็นต่อไปนี้
 - 18.1 ความหมายของความเหนียว
 - 18.2 การจำแนกวัสดุโดยใช้ความเหนียวเป็นเกณฑ์
 - 18.3 วิธีการตรวจสอบความเหนียวของวัสดุ
 - 18.4 การนำความรู้เกี่ยวกับความเหนียวของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 19. นักเรียนสรุปความรู้เรื่องความเหนียวของวัสดุในลักษณะแผนผังความคิด
 20. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องความเหนียวของวัสดุ จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

สื่อการเรียนรู้

วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง (เชือกกล้วย เชือกป่าน เชือกฟาง เชือกเอ็น เชือกไนลอน เศษผ้า เถาวัลย์ เส้นลวด ยางรัดของ คลิปหนีบ ไม้คาน)

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัด

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
2. ซักถาม
 - 2.1 ความหมายของ “ความเหนียว”
 - 2.2 ตัวอย่างวัสดุที่มีความเหนียว
 - 2.3 การเรียงลำดับวัสดุตามความเหนียวมากขึ้น
 - 2.4 วิธีการตรวจสอบความเหนียวของวัสดุ
 - 2.5 การนำความรู้เกี่ยวกับความเหนียวของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - 3.1 แบบบันทึกการทดลอง
 - 3.2 บันทึกสรุปความรู้

4. ทดสอบ

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง
2. แบบประเมินผลงาน
3. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัด

1. ตรวจสอบผลงาน (25 คะแนน)
 - 1.1 แบบบันทึกการทดลอง (15 คะแนน)

กำหนดปัญหา (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางทดสอบหาความจริงได้
2	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางในการทดสอบหาความจริงได้ยาก
1	ไม่สอดคล้องกับเรื่อง ไม่สามารถทดสอบหาความจริงได้
การตั้งสมมติฐาน (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับปัญหา รูปแบบการเขียนไม่ถูกต้อง
2	สอดคล้องกับปัญหาแต่รูปแบบไม่ถูกต้อง
1	ไม่สอดคล้อง รูปแบบไม่ถูกต้อง

การเขียนวิธีการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	ระบุขั้นตอนได้ชัดเจน ถูกต้อง
2	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจนแต่ดำเนินการได้
1	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจน สลับสับสน
การเขียนบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	บันทึกข้อมูลเข้าใจง่าย ถูกต้องตามความเป็นจริง
2	บันทึกข้อมูลเข้าใจยากแต่ถูกต้อง
1	บันทึกข้อมูลสับสน ไม่ถูกต้อง
การเขียนสรุปผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้
2	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้บางส่วน
1	สรุปผลไม่ถูกต้อง

1.2 บันทึกสรุปความรู้ (10 คะแนน)

ความถูกต้อง (5 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
5	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
4	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น ไม่มีตัวอย่างประกอบ
3	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาด 1 ประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
2	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง มีตัวอย่างประกอบ
1	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง ไม่มีตัวอย่างประกอบ
รูปแบบ (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	มีรูปแบบการสรุปที่แปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย
2	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ แต่อ่านเข้าใจง่าย
1	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ อ่านเข้าใจยาก

ความเป็นระเบียบ (2 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
2	บันทึกเป็นระเบียบ สะอาด
1	บันทึกเป็นระเบียบ ไม่สะอาด

2. ทดสอบ (10 คะแนน)

ทดสอบหลังเรียน

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

นักเรียนจะต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80-100 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (2)

ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (1)

ได้คะแนนร้อยละ 0-59 ของคะแนนเต็ม ไม่ผ่านเกณฑ์ (0)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

มอบหมายให้นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น คือ เชือกกล้วย เชือกป่าน เชือกฟาง เชือกเอ็น เชือกไนลอน เศษผ้า เภาวัลย์ เส้นลวด ยางรัดของ คลิปหนีบ ไม้คาน มาล้วงหน้า เพื่อฝึกความรับผิดชอบ

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความเหนียวของวัสดุ	
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ	คะแนนเต็ม 10 คะแนน
เวลา 20 นาที	
คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้	
1. ให้อธิบายความหมายของ “ความเหนียวของวัสดุ”	
.....	
.....	
.....	
2. ให้อยกตัวอย่างอุปกรณ์หรือวัสดุในชีวิตประจำวันที่มีความเหนียว มา 3 ชนิด	
2.1	
2.2	
2.3	
3. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ที่ว่า “ฝ้ายนิ่มมีความเหนียวมากกว่าผ้าโทเร” เพราะเหตุใด	
ตอบ.....	
เพราะ.....	
4. ทำการทดลองนำเชือกต่างชนิดกัน 4 เส้น ผูกกับไม้คาน ปลายเชือกอีกข้างหนึ่งผูกกับ	
ตุลทราย ขนาด 500 กรัม แล้วค่อยๆเพิ่มตุลทรายที่ละถุงจนกว่าเชือกขาด ได้ผลดังนี้	
เชือก	จำนวนตุลทราย (ถุง)
เส้นที่ 1	3
เส้นที่ 2	5
เส้นที่ 3	5
เส้นที่ 4	6
4.1 การทดลองนี้ต้องการทดสอบคุณสมบัติใดของเชือก	
.....	
4.2 เชือกเส้นใดมีความเหนียวพอๆกัน	
.....	
4.3 ให้เรียงลำดับเชือกตามความเหนียวมากไปหาน้อย	
.....	
4.4 เชือกเส้นใดเหมาะจะนำมาใช้ผูกเปลให้น้องนอนมากที่สุด	
.....	

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน**เรื่อง ความเหนียวของวัสดุ**

1. ความเหนียวของวัสดุ หมายถึง ลักษณะที่ดึงได้ขาดยาก ไม่หัก ไม่ขาดได้ง่ายเมื่อถูกดึง ยืด ทบ ตี จะทำให้เปลี่ยนรูปร่างได้ง่ายของวัสดุ
2. 2.1 เชือกชนิดต่างๆ
2.2 โลหะต่างๆ
2.3 ดินเหนียว
ฯลฯ
3. ตอบ เห็นด้วย
เพราะ ฝ้ายินส์เป็นผ้าที่ตัดให้ขาดยากกว่าผ้าโทเร
4. 4.1 ความเหนียว
4.2 เส้นที่ 2 และ 3
4.3 เส้นที่ 4 2 3 1 หรือ 4 3 2 1
4.4 เส้นที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วัสดุและสมบัติของวัสดุ

เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 3

สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ความหนาแน่น
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

การนำความร้อน เป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนจากอนุภาคหนึ่งสู่อุณหภูมิหนึ่ง และถ่ายเทต่อกันไปเรื่อย ๆ ภายในเนื้อของวัตถุ วัสดุแต่ละชนิดสามารถนำความร้อนได้ต่างกัน วัสดุที่นำความร้อนได้ดีเรียกว่าตัวนำความร้อน วัสดุที่ไม่นำความร้อนหรือนำความร้อนได้น้อยเรียกว่าฉนวนความร้อน เราสามารถนำวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้มากมาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกความหมายของ “ตัวนำความร้อน” “ฉนวนความร้อน” ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนยกตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อนได้ถูกต้อง
3. นักเรียนทำการทดลอง เรื่องการนำความร้อนของวัสดุได้
4. นักเรียนจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อนได้
5. ยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

ทักษะ	กิจกรรมของนักเรียน
1. การสังเกต	การสังเกตผลการทดลอง โดยไม่ใช้ความคิดของตนเอง
2. การจำแนก	การจำแนกตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อน
3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การออกแบบการบันทึกผลการทดลอง
4. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	การลงความเห็นจากการสังเกตผลการทดลอง
5. การตั้งสมมติฐาน	การตั้งสมมติฐานก่อนการทดลอง
6. การทดลอง	การปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาการนำความร้อนของวัสดุ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. ความอยากรู้อยากเห็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสงสัยและกระตือรือร้น 2. ชักถามเมื่อสงสัย 3. สืบค้นความรู้ด้วยความสนใจ
2. ความเพียรพยายาม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและ ตรงต่อเวลา 2. มีความอดทนแม้เกิดความยุ่งยากและใช้เวลา 3. ยอมรับผลการกระทำทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่พึงชี้
3. ความมีเหตุผล	1. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล 2. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนสรุปเรื่องราว
4. ความซื่อสัตย์	1. เสนอผลการทดลองโดยไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเอง 2. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน 3. เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น
5. ความมีระเบียบรอบคอบ	1. นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลอง 2. มีการวางแผนการทำงาน 3. ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย
6. ความใจกว้าง	1. รับฟังข้อโต้แย้งของผู้อื่น 2. ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนและยอมรับการเปลี่ยนแปลง 3. พิจารณาข้อมูลที่ยังสรุปไม่ได้ พร้อมทั้งจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

เนื้อหา

การนำความร้อนของวัสดุ

- ความหมายของตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อน
- ตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อน
- การจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อน
- วิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุ
- การนำความรู้เรื่องการนำความร้อนของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสาธิต

ขั้นการทำนาย

1. ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์ (ลวดเหล็ก ลวดทองแดง)
2. ครูแนะนำชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ละชนิด
3. ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นเมื่อครุหยดเทียนไขบนลวดเหล็ก และลวดทองแดง

แล้วนำปลายลวดทั้งสองไปจ่อเปลวไฟ

4. ครูเขียนผลการทำนายของนักเรียนบนกระดานดำ

ขั้นการสังเกต

5. ครูให้นักเรียนสังเกตอุปกรณ์ที่จะใช้สาธิตอย่างละเอียด แล้วสาธิตการทดลอง โดยให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นอย่างใกล้ชิด ดังนี้

5.1 จุดเทียนไขแล้วหยดเทียนลงบนลวดเหล็ก ลวดทองแดง โดยหยดให้ห่างกัน

5 หยด

5.2 นำปลายลวดเหล็ก ลวดทองแดงมาจ่อเปลวไฟสักครู่

ขั้นอธิบาย

6. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงสิ่งที่เกิดขึ้น และอธิบายว่า เพราะเหตุใด หยดเทียนที่อยู่บนลวดทองแดงจึงละลายได้เร็วกว่าหยดเทียนที่อยู่บนลวดเหล็ก

7. ให้นักเรียนสรุปได้ว่าลวดทองแดงนำความร้อนได้ดีกว่าลวดเหล็ก

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสืบค้น

ขั้นการค้นคว้า

8. ครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ (ลวดเหล็กที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ลวดทองแดงที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ตะเกียบไม้ ตะเกียบพลาสติก ช้อนสแตนเลส ช้อนเคลือบ ช้อนกระเบื้อง แผ่นสังกะสี แผ่นอะลูมิเนียม แผ่นทองแดง) พร้อมให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัสดุเหล่านั้น

9. ซักถามนักเรียนว่า “ต้องการค้นคว้าหรืออยากทราบอะไรอีกบ้างเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ครูนำเสนอ”

10. ครูเขียนคำถามของนักเรียนบนกระดานดำให้ได้อย่างน้อย 4-5 คำถาม เช่น

10.1 แผ่นสังกะสีนำความร้อนได้หรือไม่

10.2 ลวดเหล็กที่มีขนาดต่างกันนำความร้อนได้ต่างกันหรือไม่

10.3 ระหว่างช้อนกระเบื้อง ช้อนสแตนเลส ช้อนเคลือบ สิ่งใดนำความร้อนได้ดีกว่ากัน

ฯลฯ

11. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจ แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เลขานุการกลุ่ม อย่างละ 1 คน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งประเด็นปัญหาที่ต้องการทราบแล้วร่วมกันตั้งสมมติฐาน

13. นักเรียนร่วมกันวางแผนศึกษาทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่วางไว้ จากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ สังเกตผลที่เกิดขึ้น

14. นักเรียนออกแบบการบันทึกผล แล้วบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

15. นักเรียนส่งตัวแทนออกมารายงานการทดลองหน้าชั้นเรียน ตามประเด็นดังนี้

- ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการทราบ (คำถามของนักเรียน)
- สมมติฐานการทดลอง
- วิธีการทดลอง
- ผลการทดลอง

16. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้เลขานุการกลุ่มเขียนสรุปผลการทดลองลงในแบบบันทึกของกลุ่ม

ขั้นสรุป

17. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม และสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาทดลอง ครูแนะนำสิ่งที่น่าสนใจยังไม่ถูกต้องให้เพิ่มเติม

18. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เรื่องการนำความร้อนของวัสดุ ตามประเด็นต่อไปนี้

- 18.1 ความหมายของตัวนำความร้อน
- 18.2 ความหมายของฉนวนความร้อน
- 18.3 ตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อน
- 18.4 ตัวอย่างวัสดุที่เป็นฉนวนความร้อน
- 18.5 วิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุ
- 18.6 การนำความรู้เกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

19. นักเรียนแต่ละสรุปความรู้เรื่องการนำไฟฟ้าของวัสดุในลักษณะหนังสือหกหน้า

20. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการนำความร้อนของวัสดุ จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

สื่อการเรียนรู้

วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง (ลวดเหล็กที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ลวดทองแดงที่มีขนาดต่างกัน ตะเกียบไม้ ตะเกียบพลาสติก ช้อนสแตนเลส ช้อนเคลือบ ช้อนกระเบื้อง แผ่นสังกะสี แผ่นอะลูมิเนียม แผ่นทองแดง เทียนไข ไม้ขีดไฟ)

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัด

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
2. ช้คำถาม
 - 2.1 ความหมายของ “ตัวนำความร้อน” “ฉนวนความร้อน”
 - 2.2 ตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อน และวัสดุที่เป็นฉนวนความร้อน
 - 2.3 การจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนและฉนวนความร้อน
 - 2.4 วิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุ
 - 2.5 การนำความรู้เกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ตรวจสอบผลงาน
 - 3.1 แบบบันทึกการทดลอง
 - 3.2 บันทึกสรุปความรู้

4. ทดสอบ

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง
2. แบบประเมินผลงาน
3. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัด

1. ตรวจสอบผลงาน (25 คะแนน)
 - 1.1 แบบบันทึกการทดลอง (15 คะแนน)

กำหนดปัญหา (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางทดสอบหาความจริงได้
2	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางในการทดสอบหาความจริงได้ยาก
1	ไม่สอดคล้องกับเรื่อง ไม่สามารถทดสอบหาความจริงได้
การตั้งสมมติฐาน (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับปัญหา รูปแบบการเขียนไม่ถูกต้อง
2	สอดคล้องกับปัญหาแต่รูปแบบไม่ถูกต้อง
1	ไม่สอดคล้อง รูปแบบไม่ถูกต้อง

การเขียนวิธีการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	ระบุขั้นตอนได้ชัดเจน ถูกต้อง
2	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจนแต่ดำเนินการได้
1	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจน สลับสับสน
การเขียนบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	บันทึกข้อมูลเข้าใจง่าย ถูกต้องตามความเป็นจริง
2	บันทึกข้อมูลเข้าใจยากแต่ถูกต้อง
1	บันทึกข้อมูลสับสน ไม่ถูกต้อง
การเขียนสรุปผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้
2	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้บางส่วน
1	สรุปผลไม่ถูกต้อง

1.2 บันทึกสรุปความรู้ (10 คะแนน)

ความถูกต้อง (5 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
5	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
4	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น ไม่มีตัวอย่างประกอบ
3	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาด 1 ประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
2	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง มีตัวอย่างประกอบ
1	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง ไม่มีตัวอย่างประกอบ
รูปแบบ (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	มีรูปแบบการสรุปที่แปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย
2	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ แต่อ่านเข้าใจง่าย
1	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ อ่านเข้าใจยาก

ความเป็นระเบียบ (2 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
2	บันทึกเป็นระเบียบ สะอาด
1	บันทึกเป็นระเบียบ ไม่สะอาด

2. ทดสอบ (10 คะแนน)

ทดสอบหลังเรียน

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

นักเรียนจะต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80-100 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (2)

ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (1)

ได้คะแนนร้อยละ 0-59 ของคะแนนเต็ม ไม่ผ่านเกณฑ์ (0)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

มอบหมายให้นักเรียนสะสมวัสดุอุปกรณ์ เช่น ซ้อนพลาสติกจากการรับประทานไอศกรีมไว้ล่วงหน้า

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 20 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทดลองหยดเทียนไขบนลวดต่างชนิดกันที่มีขนาดและความยาวเท่ากัน จำนวน 4 เส้น แล้วนำปลายลวดไปจ่อเปลวไฟ ผลปรากฏว่า หยดเทียนที่อยู่บนลวดเส้นที่ 1 เส้นที่ 4 เส้นที่ 2 และเส้นที่ 3 ละลาย ตามลำดับ

1.1 การทดลองนี้ ต้องการตรวจสอบคุณสมบัติใดของลวด

.....

1.2 ให้เรียงลำดับลวดที่นำความร้อนได้ดีไปที่ลวดที่นำความร้อนได้ไม่ดี

.....

2. จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้นักเรียนจำแนกวัสดุโดยใช้การนำความร้อนเป็นเกณฑ์

หม้อสแตนเลส งานกระเบื้อง ไม้บรรทัดพลาสติก
ไม้ปิงปอง คลิปหนีบกระดาษ

ตัวนำความร้อน	ฉนวนความร้อน
.....
.....
.....
.....

3. “แม่ชอบต้มข้าวต้มด้วยหม้อ a มากกว่าหม้อ b เพราะอาหารเดือดและเพราะอาหารสุกเร็ว” จากคำกล่าวนี้นักเรียนคิดว่า หม้อ a น่าจะดีกว่าหม้อ b อย่างไร (อธิบาย)

.....

.....

.....

4. ให้อีกตัวอย่างการนำวัสดุที่เป็นฉนวนความร้อน ไปใช้ในชีวิตประจำวันมา 2 ชนิด

4.1

4.2

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ

1. 1.1 การนำความร้อน
- 1.2 ลวดเส้นที่ 1 4 2 3
- 2.

ตัวนำความร้อน	ฉนวนความร้อน
หม้อสเตนเลส	จานกระเบื้อง
คัลิปหนีบกระดาษ	ไม้บรรทัดพลาสติก
	ไม้โป่ง

3. หม้อ A นำความร้อนได้ดีกว่าหม้อ B เพราะหม้อ A อาจทำจากวัสดุที่ความร้อนไหลผ่านได้ดี
4. 4.1 การทำด้านทัพพี หรือตะหลิว
- 4.2 การทำภาชนะหุงต้มต่างๆ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ

เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 3

สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

การนำไฟฟ้า เป็นสมบัติของวัสดุในการยอมให้ประจุไฟฟ้าไหลผ่านได้ วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้เรียกว่าตัวนำไฟฟ้า วัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้เรียกว่าฉนวนไฟฟ้า การทดสอบการนำไฟฟ้าของวัสดุทำได้โดยนำวัสดุมาต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายแล้วสังเกตความสว่างของหลอดไฟ เราสามารถนำวัสดุเป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้ามาทำสิ่งของเครื่องใช้ได้มากมาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของ “ตัวนำไฟฟ้า” และ “ฉนวนไฟฟ้า” ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนยกตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. นักเรียนทำการทดลอง เรื่องการนำไฟฟ้าของวัสดุได้ตามขั้นตอน
4. นักเรียนจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าได้
5. นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

ทักษะ	กิจกรรมของนักเรียน
1. การสังเกต	การสังเกตผลการทดลอง โดยไม่ใช้ความคิดของตนเอง
2. การจำแนก	การจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	การบันทึกผลการทดลองในรูปแบบตารางบันทึกผล
4. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	การลงความเห็นจากการสังเกตผลการทดลอง
5. การตั้งสมมติฐาน	การตั้งสมมติฐานก่อนการทดลอง
6. การทดลอง	การปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาการนำไฟฟ้าของวัสดุ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเน้น

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. ความอยากรู้อยากเห็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสงสัยและกระตือรือร้น 2. ซักถามเมื่อสงสัย 3. สืบค้นความรู้ด้วยความสนใจ
2. ความเพียรพยายาม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและ ตรงต่อเวลา 2. มีความอดทนแม้เกิดความยุ่งยากและ ใช้เวลา 3. ยอมรับผลการกระทำทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่พึงชี้
3. ความมีเหตุผล	1. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล 2. อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนสรุปเรื่องราว
4. ความซื่อสัตย์	1. เสนอผลการทดลองโดยไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเอง 2. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน 3. เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น
5. ความมีระเบียบรอบคอบ	1. นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลอง 2. มีการวางแผนการทำงาน 3. ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย
6. ความใจกว้าง	1. รับฟังข้อโต้แย้งของผู้อื่น 2. ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนและยอมรับการเปลี่ยนแปลง 3. พิจารณาข้อมูลที่ยังสรุปไม่ได้ พร้อมทั้งจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

เนื้อหา

การนำไฟฟ้าของวัสดุ

- ความหมายของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- ตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- การจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
- วิธีการตรวจสอบการนำไฟฟ้าของวัสดุ
- การนำความรู้เรื่องการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสาธิต

ขั้นการทำนาย

1. ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ (กระดาษนำไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า สายไฟ พร้อมคลิปหนีบปากจระเข้ ลวดเหล็ก ขางเส้น) และให้นักเรียนสังเกตลักษณะของอุปกรณ์ที่จะสาธิต โดยละเอียด พร้อมทั้งแนะนำอุปกรณ์ประกอบการสาธิต

2. ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นเมื่อครูดัชนีอุปกรณ์ต่าง ๆ เขาค่อยกันเป็นวงจรไฟฟ้า ผลที่เกิดขึ้นเมื่อนำลวดเหล็กเข้ากับวงจร และเปลี่ยนลวดเหล็กเป็นยางเส้น

3. ครูเขียนผลการทำนายของนักเรียนบนกระดานดำ

ขั้นการสังเกต

4. ให้นักเรียนสังเกตอุปกรณ์ที่จะใช้สาธิตอย่างละเอียด แล้วสาธิตการทดลอง โดยให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นอย่างใกล้ชิด ดังนี้

4.1 ต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

4.2 ต่อลวดเหล็กเข้ากับวงจรไฟฟ้า

4.3 ต่อยางเส้นเข้ากับวงจรไฟฟ้าแทนลวดเหล็ก

ขั้นอธิบาย

5. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงสิ่งที่เกิดขึ้น และอธิบายว่า เพราะเหตุใดเมื่อต่อลวดเหล็กเข้ากับวงจรไฟฟ้าจึงทำให้หลอดไฟฟ้าติดได้ และเพราะเหตุใดเมื่อต่อยางเส้นเข้ากับวงจรไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงไม่ติด

6. ให้นักเรียนสรุปได้ว่าลวดเหล็กเป็นตัวนำไฟฟ้า ยางเส้นเป็นฉนวนไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสืบค้น

ขั้นการค้นคว้า

7. ครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ (กระเบะถ่านไฟฉาย ถ่านไฟฉาย หลอดไฟฟ้า สายไฟ พร้อมคลิปหนีบปากจระเข้ ลวดเหล็ก ยางเส้น ไม้คินสอ แหวนทองคำ กำไลเงิน แผ่นสังกะสี ฟองน้ำ กระดาษแข็ง เศษผ้า เงินเหรียญ ไม้จิ้มฟัน ยางลบ แท่งพลาสติก กุ้งพลาสติก เศษหนัง เศษแก้ว) พร้อมให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัสดุเหล่านั้น

8. ซักถามนักเรียนว่า “ต้องการค้นคว้าหรืออยากทราบอะไรอีกบ้างเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ครูนำเสนอ”

9. ครูเขียนคำถามของนักเรียนบนกระดานดำให้ได้อย่างน้อย 4-5 คำถาม เช่น

9.1 ไม้คินสอนำไฟฟ้าได้หรือไม่

9.2 ยางเส้น ฟองน้ำ กระดาษแข็ง เงินเหรียญ สิ่งใดเป็นตัวนำไฟฟ้า สิ่งใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

9.3 ระหว่างทองคำกับเงิน สิ่งใดนำไฟฟ้าได้ดีกว่ากัน

ฯลฯ

10. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจ แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการ อย่างละ 1 คน

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งประเด็นปัญหาที่ต้องการทราบแล้วร่วมกันตั้งสมมติฐาน
12. นักเรียนร่วมกันวางแผนศึกษาทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่วางไว้ จากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ สังเกตผลที่เกิดขึ้น
13. นักเรียนออกแบบการบันทึกผล แล้วบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทดลอง
14. นักเรียนส่งตัวแทนออกมารายงานการทดลอง หน้าชั้นเรียน ตามประเด็นดังนี้
 - 14.1 ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการทราบ (คำถามของนักเรียน)
 - 14.2 สมมติฐานการทดลอง
 - 14.3 วิธีการทดลอง
 - 14.4 ผลการทดลอง
15. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้เลขานุการกลุ่มเขียนสรุปผลการทดลองลงในแบบบันทึกของกลุ่ม
16. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้เลขานุการกลุ่มเขียนสรุปผลการทดลองลงในแบบบันทึกของกลุ่ม
ขั้นสรุป
17. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม และสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาและการทดลอง ครูแนะนำสิ่งที่นักเรียนเข้าใจยังไม่ถูกต้องให้เพิ่มเติม
18. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เรื่องการนำไฟฟ้าของวัสดุ ตามประเด็นต่อไปนี้
 - 18.1 ความหมายของตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า
 - 18.2 ตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า
 - 18.3 การจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
 - 18.4 วิธีการตรวจสอบการนำไฟฟ้าของวัสดุ
 - 18.5 การนำความรู้เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
19. นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้เรื่องการนำไฟฟ้าของวัสดุในลักษณะเมตริกความจำหรือหนังสือเล่มเล็กตามความต้องการของตนเอง
20. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการนำไฟฟ้าของวัสดุ ใช้เวลา 20 นาที จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

สื่อการเรียนรู้

วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง (กระบอกฉนวนไฟฉาย ฉนวนไฟฉาย หลอดไฟฟ้า สายไฟ พร้อมคลิปหนีบปากจระเข้ ลวดเหล็ก ยางเส้น ไม้ดินสอด่ แหวนทองคำ กำไลเงิน แผ่นสังกะสี ฟองน้ำ กระดาษแข็ง เศษผ้า เงินเหรียญ ไม้จิ้มฟัน ยางลบ แท่งพลาสติก กิ่งพลาสติก เศษหนัง เศษแก้ว)

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัด

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
2. ซักถาม
 - 2.1 ความหมายของ “ตัวนำไฟฟ้า” “ฉนวนไฟฟ้า”
 - 2.2 ตัวอย่างวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
 - 2.3 การจำแนกวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
 - 2.4 วิธีการตรวจสอบการนำไฟฟ้าของวัสดุ
 - 2.5 การนำความรู้เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ตรวจผลงาน
 - 3.1 แบบบันทึกการทดลอง
 - 3.2 บันทึกสรุปความรู้

4. ทดสอบ

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง
2. แบบประเมินผลงาน
3. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัด

1. ตรวจสอบผลงาน (25 คะแนน)

1.1 แบบบันทึกการทดลอง (15 คะแนน)

กำหนดปัญหา (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางทดสอบหาความจริงได้
2	สอดคล้องกับเรื่อง มีแนวทางในการทดสอบหาความจริงได้ยาก
1	ไม่สอดคล้องกับเรื่อง ไม่สามารถทดสอบหาความจริงได้
การตั้งสมมติฐาน (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สอดคล้องกับปัญหา รูปแบบการเขียนไม่ถูกต้อง
2	สอดคล้องกับปัญหาแต่รูปแบบไม่ถูกต้อง
1	ไม่สอดคล้อง รูปแบบไม่ถูกต้อง
การเขียนวิธีการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	ระบุขั้นตอนได้ชัดเจน ถูกต้อง
2	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจนแต่ดำเนินการได้
1	ระบุขั้นตอนไม่ชัดเจน สลับสับสน
การเขียนบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	บันทึกข้อมูลเข้าใจง่าย ถูกต้องตามความเป็นจริง
2	บันทึกข้อมูลเข้าใจยากแต่ถูกต้อง
1	บันทึกข้อมูลสับสน ไม่ถูกต้อง
การเขียนสรุปผลการทดลอง (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้
2	สรุปผลถูกต้อง สอดคล้อง ตอบปัญหาได้บางส่วน
1	สรุปผลไม่ถูกต้อง

1.2 บันทึกสรุปความรู้ (10 คะแนน)

ความถูกต้อง (5 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
5	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
4	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น ไม่มีตัวอย่างประกอบ
3	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาด 1 ประเด็น มีตัวอย่างประกอบ
2	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง มีตัวอย่างประกอบ
1	บันทึกสรุปได้ถูกต้อง ขาดประเด็นสำคัญมากกว่าครึ่ง ไม่มีตัวอย่างประกอบ
รูปแบบ (3 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
3	มีรูปแบบการสรุปที่แปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย
2	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ แต่อ่านเข้าใจง่าย
1	มีรูปแบบการสรุปที่ไม่น่าสนใจ อ่านเข้าใจยาก
ความเป็นระเบียบ (2 คะแนน)	
คะแนน	ผลงาน
2	บันทึกเป็นระเบียบ สะอาด
1	บันทึกเป็นระเบียบ ไม่สะอาด

2. ทดสอบ (10 คะแนน)

ทดสอบหลังเรียน

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้

นักเรียนจะต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80-100 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (2)

ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ของคะแนนเต็ม ผ่านระดับดี (1)

ได้คะแนนร้อยละ 0-59 ของคะแนนเต็ม ไม่ผ่านเกณฑ์ (0)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ให้นักเรียนใช้วัสดุที่ตนมีอยู่มาใช้ในการทดลองเพิ่มเติมได้

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ		
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	
ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ตอน	คะแนนเต็ม 10 คะแนน	เวลา 20 นาที
<p>ตอนที่ 1 อ่านการทดลองต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม</p> <p>ทดลองต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แล้วต่อสิ่งของเข้ากับวงจรไฟฟ้า สังเกตความสว่างของหลอดไฟ ปรากฏผลดังนี้</p>		
สิ่งของ	ผลการสังเกตหลอดไฟ	
	สว่าง	ไม่สว่าง
กำไลพลาสติก		✓
ไม้บรรทัดเหล็ก	✓	
คลิปหนีบกระดาษ	✓	
ถุงผ้า		✓
ไม้จิ้มฟัน		✓
<p>จากผลการทดลอง ให้นักเรียนจำแนกสิ่งของโดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์</p>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>	

ตอนที่ 2 ให้ขีดเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และขีดเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

-1. ตัวนำไฟฟ้า หมายถึง วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้
-2. ฉนวนไฟฟ้า หมายถึง วัตถุที่ยอมให้ความร้อนไหลผ่านได้
-3. วัสดุที่ใช้หุ้มสายไฟฟ้าต้องเป็นตัวนำไฟฟ้า
-4. โลหะส่วนใหญ่เป็นตัวนำไฟฟ้า
-5. ถ้าหากเราต่อวัสดุเข้ากับวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายแล้วเกิดประกายไฟขึ้นที่วัสดุ B แสดงว่าวัสดุ B เป็นตัวนำไฟฟ้า



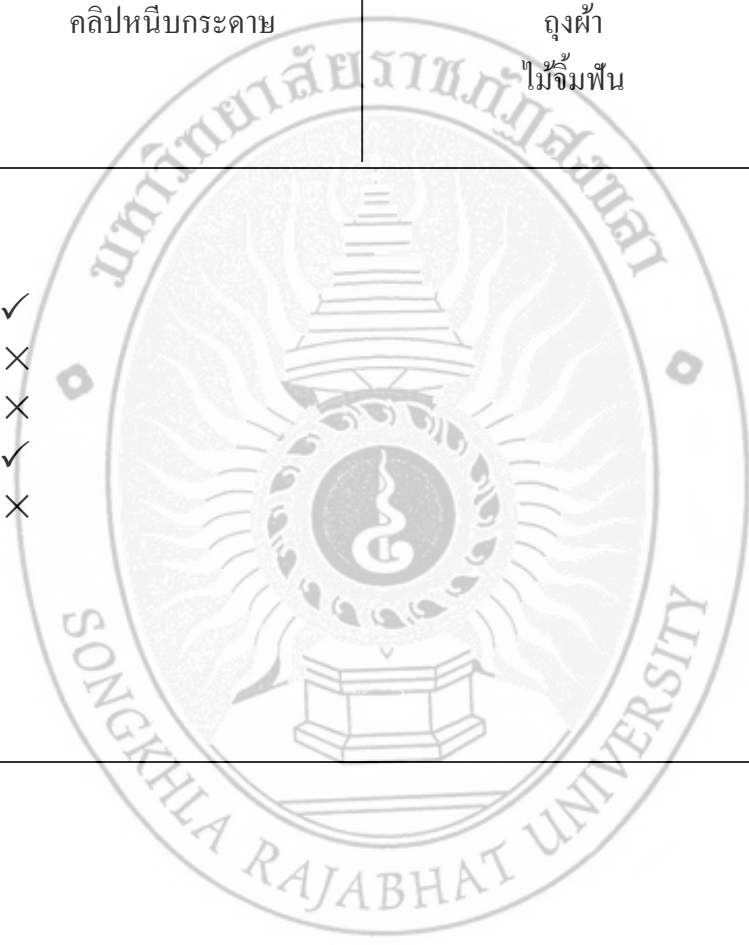
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ

ตอนที่ 1

ตัวนำไฟฟ้า	ฉนวนไฟฟ้า
ไม้บรรทัดเหล็ก คลิปหนีบกระดาษ	กำไลพลาสติก ถุงผ้า ไม้จิ้มฟัน

ตอนที่ 2

1. ✓
2. ✗
3. ✗
4. ✓
5. ✗





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วัสดุและสมบัติของวัสดุ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีลักษณะเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 60 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ ตัวอย่าง เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบ ให้ขีดเส้นกำกับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ใหม่ในข้อที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		X

5. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. ตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

1. วัสดุชนิดใดต่อไปนี้ที่เป็นตัวนำความร้อน

- ก. ทองแดง เงิน
- ข. ทองแดง กระเบื้อง
- ค. กระเบื้อง อะลูมิเนียม
- ง. อะลูมิเนียม พลาสติก

2. วัสดุในข้อใดมีความยืดหยุ่นทั้งหมด

- ก. ผ้าฝ้าย ฟองน้ำ
- ข. เชือก ยางรัดของ
- ค. ลูกฟุตบอล ตาข่าย
- ง. ยางใส่ขอบกางเกง หนังสือดี

3. คุณสมบัติใด ไม่ใช่ สมบัติของไม้

- ก. ความแข็ง
- ข. ความเหนียว
- ค. ฉนวนไฟฟ้า
- ง. ความยืดหยุ่น

4. ข้อใดอธิบายคำว่า “ฉนวนไฟฟ้า” ได้ถูกต้อง

- ก. ฉนวนไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้
- ข. ฉนวนไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
- ค. ฉนวนไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ในบางครั้ง
- ง. ฉนวนไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้หรือบางครั้งอาจผ่านไม่ได้

5. คำตอบใดจับคู่วัสดุกับสมบัติได้ถูกต้องที่สุด

- ก. แก้วน้ำ - เหนียว
- ข. เส้นเอ็น - ยืดหยุ่น
- ค. ไม้คีนสอ - นำไฟฟ้า
- ง. ดินน้ำมัน - นำความร้อน

6. การออกแรงกระทำกับวัสดุข้อใดแล้วแสดงให้เห็นว่าวัสดุนั้นมีความยืดหยุ่น

- 1. ใช้มือบีบฟองน้ำ
- 2. ใช้นิ้วกดลงบนดินน้ำมัน
- 3. ใช้มือตัดงอเส้นลวด
- 4. ใช้นิ้วดึงยางรัดของ

- ก. ข้อ 1. และ 2. ถูก
- ข. ข้อ 2. และ 3. ถูก
- ค. ข้อ 3. และ 4. ถูก
- ง. ข้อ 1. และ 4. ถูก

7. เรามีวิธีการใด เพื่อตรวจสอบวัสดุต่างชนิดกันว่าวัสดุใดมีความแข็งมากน้อยกว่ากัน

- ก. ทดลองหักงอวัสดุ
- ข. นำวัสดุมาขูดขีดกัน
- ค. ใช้เครื่องมือตรวจสอบความแข็ง
- ง. หยดสารเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยา

8. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ยางรถยนต์มีความเหนียว
- ข. เซรามิกเป็นสิ่งที่ตกไม่แตก
- ค. อโลหะส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้าได้
- ง. วัสดุที่มีน้ำหนักมากส่วนใหญ่มีความยืดหยุ่นสูง

9. งานชนิดใดเมื่อเกิดการกระแทกน่าจะมีความเสียหายน้อยที่สุด

- ก. งานแก้ว
- ข. งานเซรามิก
- ค. งานพลาสติก
- ง. งานกระเบื้อง

10. การผลิตเครื่องใช้ชนิดใดต้องพิจารณาจากสมบัติการนำความร้อนของวัสดุ

- ก. เครื่องนอน
- ข. เครื่องเขียน
- ค. ภาชนะหุงต้ม
- ง. ของตกแต่งบ้าน

11. วัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี มักมีสมบัติใดควบคู่กันไปด้วย

- ก. มีความแข็งมาก
- ข. มีความยืดหยุ่นสูง
- ค. มีความหนาแน่นมาก
- ง. เป็นตัวนำความร้อนที่ดี

12. ถ้าวัสดุที่นำมาผลิตกระทะนำความร้อนได้ไม่ดีจะเป็นเช่นไร

- ก. อาหารสุกช้า
- ข. กระทะไหม้ดำได้ง่าย
- ค. ต้องใช้ไฟแรงในการทำอาหาร
- ง. ใช้มือจับกระทะขณะปรุงอาหารได้ตลอดเวลา

13. การนำดินน้ำมันมาปั้นเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้แสดงว่าดินน้ำมันมีคุณสมบัติใด
- ก. เป็นสสาร
 - ข. มีความนิ่ม
 - ค. มีความเหนียว
 - ง. มีสถานะเป็นของแข็ง
14. เราจะสังเกตได้อย่างไรว่าวัสดุที่ต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นตัวนำไฟฟ้า
- ก. หลอดไฟสว่าง
 - ข. มีควันลอยขึ้นที่วัสดุ
 - ค. มีประกายไฟเกิดขึ้น
 - ง. เกิดความร้อนกับวัสดุที่ต่อเข้าไป
15. แร่ชนิดหนึ่ง เมื่อกรีดด้วยมีด ทุบด้วยตะไบเหล็ก ไม่สามารถทำให้เกิดรอยบ่งบอกว่าแร่ชนิดนั้นเป็นอย่างไร
- ก. แข็ง
 - ข. เหนียว
 - ค. ราคาแพง
 - ง. มีความหนาแน่นสูง
16. แก้วตาต้องการตัดกระดาษแข็งด้วยคัตเตอร์บนโต๊ะเรียนซึ่งเป็นไม้ แก้วตาควรนำสิ่งใดมารองสำหรับตัดกระดาษเพื่อไม่ให้เกิดรอยบนโต๊ะเรียน
- ก. แผ่นหนัง
 - ข. แผ่นกระจก
 - ค. แผ่นพลาสติก
 - ง. กระดาษที่แข็งกว่ากระดาษที่นำมาตัด

17. สิ่งใดเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงในการนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด
- ก. ตะปู
 - ข. แก้วน้ำ
 - ค. ยางรถยนต์
 - ง. หม้อหุงข้าว
18. ศักดิ์คณาควรแนะนำให้ช่างไฟฟ้า ใช้ถุงมือชนิดใดในการทำงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด
- ก. ถุงมือที่แข็งแรง
 - ข. ถุงมือบางแบบเนื้อ
 - ค. ถุงมือที่ทำมาจากผ้า
 - ง. ถุงมือยางเหมือนของแพทย์
19. ถ้าเราต้องการให้ดินกระดาษที่ทำขึ้นมีความเหนียวมากขึ้น สามารถนำไปปั้นตัวสัตว์ได้ควรเติมสิ่งใดลงไป
- ก. น้ำ
 - ข. กาว
 - ค. แป้งมัน
 - ง. ผงขี้เถ้า
20. ในการเลือกวัสดุมาทำสายไฟฟ้า คำนึงถึงคุณสมบัติใดมากที่สุด
- ก. ความเหนียว
 - ข. การนำไฟฟ้า
 - ค. การนำความร้อน
 - ง. ความแข็งแรงทนทาน

21. การผลิตอุปกรณ์ใดต้องคำนึงถึงการนำความร้อนของวัสดุมากที่สุด

- ก. พัดลม
- ข. เต้าแก๊ส
- ค. ถ้วยกาแฟ
- ง. หลอดกาแฟ

22. ปาล์มทำการทดลองนำเหรียญมาชุบวัสดุต่างๆ บันทึกผลการทดลอง ได้ดังนี้

วัสดุ	การเปลี่ยนแปลงเมื่อชุบด้วยเหรียญ
กระเบื้อง	ไม่เกิดรอย
ไม้	เกิดรอย
กระจก	ไม่เกิดรอย
พลาสติก	เกิดรอย

จากผลการทดลอง ข้อใดสรุป ไม่ถูกต้อง

- ก. ไม้มีความแข็งน้อยกว่ากระจก
- ข. กระเบื้องมีความแข็งมากที่สุด
- ค. ไม้และพลาสติกมีความแข็งน้อยกว่าเหรียญ
- ง. กระเบื้องและกระจกมีความแข็งมากกว่าเหรียญ

ใช้ผลการทดลองต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 23
ทดลองศึกษาความเหนียวของวัสดุต่าง ๆ โดยการแขวนตุลทรายจนทำให้วัสดุขาด
ได้ผลดังนี้

ชนิดของวัสดุ	จำนวนตุลทรายที่ทำให้วัสดุขาด (ถุง)
วัสดุ ก	5
วัสดุ ข	3
วัสดุ ค	3

23. จากการผลการทดลอง วัสดุชนิดใด เหมาะที่จะนำมาใช้ทำอวนจับปลา
มากที่สุด
- วัสดุ ก
 - วัสดุ ข
 - วัสดุ ค
 - วัสดุ ข และ ค
24. ข้อใดเป็นผลจากการสังเกต
- ลูกโป่งทำจากน้ำยาง
 - ดินสอยาว 15 เซนติเมตร
 - ขนมถั่วนี้ทำมาจากมันฝรั่ง
 - เอวกางเกงยี่ดได้ เมื่อออกแรงดึง
25. วัสดุอุปกรณ์ใดใช้ทดสอบสมมติฐาน “วัสดุต่างชนิดกันมีความยืดหยุ่นแตกต่างกัน”
- กระจก ก้อนหิน ฝ้ายืด
 - ลูกโป่ง เชือกฟาง ไม้บรรทัด
 - หลอดไฟ เส้นเอ็น ไม้เสียบลูกชิ้น
 - แก้วนํ้า นํ้าร้อน ช้อนที่ทำด้วยวัสดุต่างชนิดกัน

26. ถ้านักเรียนอยากทราบว่าเหล็กกับแก้ว วัสดุใดนำความร้อนได้ดีกว่ากัน นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร
- แก้วนำความร้อนได้ดี
 - เหล็กนำความร้อนได้ดีกว่าแก้ว
 - เหล็กและแก้วจะนำความร้อนได้ดีเท่ากัน
 - เหล็กและแก้วอย่างไรหนจะนำความร้อนได้ดีกว่ากัน
27. ถ้าจะทำการทดลองเรื่อง “ทองแดงและยางนำไฟฟ้าได้แตกต่างกันหรือไม่” นักเรียนจะทำการทดลองอย่างไร
- นำทองแดง และยางไปเผาไฟ สังเกตการติดไฟ
 - นำทองแดง และยางไปเผาไฟ สังเกตการหลอมละลาย
 - นำทองแดง และยางไปต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า สังเกตความร้อนที่เกิดขึ้น
 - นำทองแดง และยางไปต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า สังเกต ความสว่างของหลอดไฟ
28. แบ่งวัสดุออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้
- ประเภทที่ 1 ได้แก่ อะลูมิเนียม เหล็ก
- ประเภทที่ 2 ได้แก่ พลาสติก แก้ว
- อยากทราบว่าข้อใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งวัสดุทั้ง 2 ประเภท
- ความยืดหยุ่นของวัสดุ
 - การนำไปใช้ประโยชน์
 - การนำไฟฟ้าได้และไม่ได้
 - การไม่ยอมให้ถ่ายเทความร้อน

29. จำแนกวัสดุออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้ นักเรียนคิดว่าใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

ดินน้ำมัน ดินเหนียว เหล็ก

ดินทราย ดินร่วน ไม้

- ก. ความแข็ง
- ข. ความเหนียว
- ค. การนำความร้อน
- ง. การนำไปใช้ประโยชน์

30. ถ้าทำการทดลองเพื่อทดสอบว่า “เหล็กนำความร้อนได้ดีกว่าไม้เป็นจริงหรือไม่” จะทำการทดลองในข้อใดจึงจะสะดวก ปลอดภัย และเชื่อถือได้
- ก. นำเหล็กและไม้เผาไฟ แล้วสัมผัสความร้อนจากไม้และเหล็ก
 - ข. นำเหล็กและไม้วางไว้กลางแดด สัมผัสความร้อนจากเหล็กและไม้
 - ค. นำเหล็กและไม้วางไว้ใกล้หลอดไฟ แล้วนำไปแช่น้ำ สัมผัสความร้อนจากเหล็กและไม้
 - ง. นำเหล็กและไม้ไปแช่น้ำก่อนนำมาวางไว้บนเตาไฟที่มีความร้อน แล้วสัมผัสความร้อนจากไม้และเหล็ก
31. ในการทดลองเพื่อศึกษาว่า ชั้นโลหะกับชั้นพลาสติก ชั้นชนิดใดที่นำความร้อนได้ดีกว่ากัน หลังจากใส่น้ำร้อนในชั้นทั้งสองใบแล้ว นักเรียนจะมีวิธีการสังเกตผลการทดลองอย่างไร
- ก. ใช้มือสัมผัสชั้น
 - ข. ใช้มือสัมผัสพื้นที่วางชั้น
 - ค. ใช้มือสัมผัสน้ำร้อนในชั้น
 - ง. ใช้มือสัมผัสชั้นและน้ำร้อนในชั้น

พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 32

1. หมากฝรั่งมีความเหนียวเพราะดึงเป็นแผ่นแบน ๆ ได้
2. ก้อนอิฐนี้กว้างประมาณ 8 นิ้ว ยาว 10 นิ้ว
3. ดินชนิดนี้มีสีดำ เนื้อดินละเอียด

32. ข้อใดเป็นคำกล่าวในลักษณะการลงความเห็นจากข้อมูล

- ก. ข้อ 1.
- ข. ข้อ 2.
- ค. ข้อ 3.
- ง. ข้อ 2. และ 3.

33. นำวัสดุ ก และ วัสดุ ข มาปั้นเป็นก้อนกลม ทำเป็นแผ่นแบน ๆ และยึดเป็นเส้น
สังเกตผลที่เกิดขึ้น การทดลองนี้ทำเพื่อทดสอบสมมติฐานใด

- ก. วัสดุ ก แข็งกว่าวัสดุ ข
- ข. วัสดุ ก มีความนิ่มมากกว่าวัสดุ ข
- ค. วัสดุ ก และวัสดุ ข มีความเหนียวแตกต่างกัน
- ง. วัสดุ ก และวัสดุ ข ปั้นเป็นก้อนกลม ทำให้เป็นแผ่นแบน ๆ และ
ทำเป็นเส้นยาว ๆ ได้

34. วัสดุอุปกรณ์ใดถูกต้องที่สุดในการใช้ทดสอบสมมติฐานว่า “วัสดุประเภทโลหะ
นำไฟฟ้าได้ดี”

- ก. ตะปู ลวดเหล็ก
- ข. ตะปู ลวดเหล็ก แผ่นสังกะสี
- ค. ตะปู ลวดเหล็ก แผ่นสังกะสี ตะเกียบ พลาสติก หลอดไฟ
- ง. ตะปู ลวดเหล็ก แผ่นสังกะสี ตะเกียบ พลาสติก ชูควงจระไฟอย่างง่าย

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 35

ทำการทดสอบแร่ชนิดต่างๆ ได้ผลดังนี้

แร่ A ใช้เล็บกรีดแล้วเป็นรอย ใช้มีดกรีดเป็นรอย

แร่ B ใช้เล็บกรีดแล้วไม่เป็นรอย ใช้มีดกรีดแล้วก็ไม่เป็นรอย

แร่ C ใช้เล็บกรีดไม่เป็นรอย แต่ใช้มีดกรีดเป็นรอย

35. จากข้อมูลข้างต้น ให้เรียงลำดับแร่ที่มีความแข็งมาก ไปหาแร่ที่มีความแข็งน้อย

ก. แร่ A, แร่ B, แร่ C

ข. แร่ B, แร่ C, แร่ A

ค. แร่ C, แร่ B, แร่ A

ง. แร่ A, แร่ C, แร่ B

ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 36

ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2
ลูกโป่ง ผ้ายืด ฟองน้ำ	เชือกฟาง เส้นเอ็น เหล็ก

36. จากตาราง เป็นการจำแนกประเภทของวัสดุโดยใช้เกณฑ์ใด

ก. ความยืดหยุ่น

ข. การใช้ประโยชน์

ค. การถ่ายเทความร้อน

ง. ความแข็งแรงทนทาน

37. ทำการทดลองดังนี้ “ใช้ปลายนิ้วมือกดลงบนฟองน้ำ ดินน้ำมัน อิฐ และไม้
ปรากฏว่าเมื่อกดลงบนฟองน้ำแล้วมีรอยบุ๋มลงแล้วตักครู่ฟองน้ำก็กลับสู่
สภาพเดิม ดินน้ำมันเป็นรอยบุ๋มแต่ไม่กลับสู่สภาพเดิม ส่วนก้อนอิฐและไม้
กดแล้วไม่มีรอยบุ๋ม” จากการทำทดลองนี้แสดงว่าวัสดุใดมีความยืดหยุ่น

- ก. ฟองน้ำ
- ข. ดินน้ำมัน
- ค. อิฐและไม้
- ง. ถูกทุกข้อ

38. การทดลองนำหลอดทรายแขวนไว้กับเส้นเอ็นและเส้นด้าย เปรียบเทียบว่าเส้นเอ็น
หรือเส้นด้ายรับน้ำหนักหลอดทรายได้มากกว่ากัน เป็นการทดลองเพื่อทดสอบ
สมมติฐานใด

- ก. เส้นเอ็นและเส้นด้ายมีความเหนียว
- ข. เส้นเอ็นรับน้ำหนักได้มากกว่าเส้นด้าย
- ค. เส้นเอ็นมีความเหนียวมากกว่าเส้นด้าย
- ง. เส้นเอ็นและเส้นด้ายรับน้ำหนักหลอดทรายได้

39. “ทดลองดึงยางรัดของ เส้นเอ็น ไหมญี่ปุ่น ผ้ายีนส์ ที่มีความยาว 6 เซนติเมตร
ให้ยืดยาวออก แล้วปล่อยกลับ วัดความยาวของวัสดุแต่ละชนิดได้ 6, 6.7, 6.2,
6.3 เซนติเมตร ตามลำดับ” จากข้อมูลนี้ นักเรียนจะนำเสนอในรูปแบบใด

ก.

วัสดุ	ความยาว (เซนติเมตร)
ยางรัดของ	6
เส้นเอ็น	6.7
ไหมญี่ปุ่น	6.2
ผ้ายีนส์	6.3

ป.

วัสดุ	ความยาว (เซนติเมตร)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
ยางรัดของ	6	6
เส้นเอ็น	6	6.7
ไหมฉีพูน	6	6.2
ผ้ายีนส์	6	6.3

ค.

วัสดุ	ความยาว (เซนติเมตร)	
	6	มากกว่า 6
ยางรัดของ	✓	
เส้นเอ็น		✓
ไหมฉีพูน		✓
ผ้ายีนส์		✓

ง.

6 เซนติเมตร	มากกว่า 6 เซนติเมตร
ยางรัดของ	เส้นเอ็น ไหมฉีพูน ผ้ายีนส์

40. “สายใจทดลองต่อวัสดุต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฟฟ้า เพื่อศึกษาสมบัติของวัสดุด้านการนำไฟฟ้าของลวดเหล็ก ใ้ปากกาถูกลิ้น ไม้จิ้มฟัน สร้อยคอสแตนเลส พบว่ามีผลการทดลองดังนี้ ลวดเหล็ก ทำให้หลอดไฟสว่าง ใ้ปากกาถูกลิ้น หลอดไฟไม่สว่าง ไม้จิ้มฟัน หลอดไฟไม่สว่าง สร้อยคอสแตนเลส หลอดไฟสว่าง” จากข้อมูลนี้นักเรียนจะนำเสนอตามรูปแบบใด จึงจะเข้าใจได้ง่ายที่สุด

ก.

อุปกรณ์	ผลการทดลอง
ลวดเหล็ก	หลอดไฟสว่าง
ใ้ปากกาถูกลิ้น	หลอดไฟไม่สว่าง
ไม้จิ้มฟัน	หลอดไฟไม่สว่าง
สร้อยคอสแตนเลส	หลอดไฟสว่าง

ข.

ผลการต่อวัสดุเข้ากับวงจรไฟฟ้า ปรากฏว่า
1. สิ่งที่ทำให้หลอดไฟสว่าง ได้แก่ ลวดเหล็ก สร้อยคอสแตนเลส
2. สิ่งที่ไม่ทำให้หลอดไฟสว่าง ได้แก่ ใ้ปากกาถูกลิ้น ไม้จิ้มฟัน

ค.

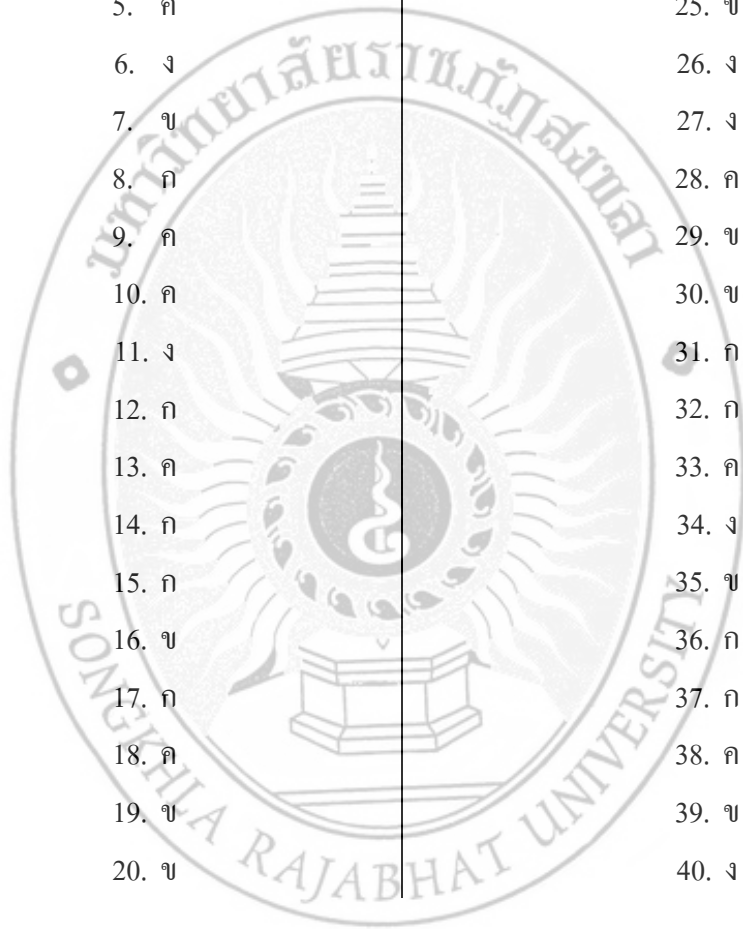
หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง
ลวดเหล็ก	ใ้ปากกาถูกลิ้น
สร้อยคอสแตนเลส	ไม้จิ้มฟัน

ง.

อุปกรณ์	ผลการทดลองต่อกับวงจรไฟฟ้า	
	หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง
ลวดเหล็ก	✓	
ใ้ปากกาถูกลิ้น		✓
ไม้จิ้มฟัน		✓
สร้อยคอสแตนเลส	✓	

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 21. ค |
| 2. ง | 22. ข |
| 3. ง | 23. ก |
| 4. ข | 24. ง |
| 5. ค | 25. ข |
| 6. ง | 26. ง |
| 7. ข | 27. ง |
| 8. ก | 28. ค |
| 9. ค | 29. ข |
| 10. ค | 30. ข |
| 11. ง | 31. ก |
| 12. ก | 32. ก |
| 13. ค | 33. ค |
| 14. ก | 34. ง |
| 15. ก | 35. ข |
| 16. ข | 36. ก |
| 17. ก | 37. ก |
| 18. ค | 38. ค |
| 19. ข | 39. ข |
| 20. ข | 40. ง |



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วัสดุและสมบัติของวัสดุ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีลักษณะเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
2. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 40 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ ตัวอย่าง เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบ ให้ขีดเส้นกำกับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ใหม่ในข้อที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		X

5. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. ตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ

1. สิ่งใดสำคัญที่สุดในการเลือกดินมาทำกระถางปลูกต้นไม้
 - ก. แห้งเร็ว
 - ข. สีต้องเป็นสีเหลือง
 - ค. การซึมผ่านของน้ำ
 - ง. ความยากง่ายในการปั้น

2. สิ่งใดสำคัญที่สุดในการเลือกภาชนะใส่อาหารให้เด็กเล็ก ๆ
 - ก. ทำจากยาง
 - ข. ตกไม้แตก
 - ค. น้ำหนักเบา
 - ง. ไม่นำความร้อน

3. สิ่งสำคัญที่สุดของวัสดุที่นำมาทำการทดลองเพื่อทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุคืออะไร
 - ก. สีของวัสดุ
 - ข. ชนิดของวัสดุ
 - ค. จำนวนวัสดุที่ใช้
 - ง. ความยาวของวัสดุ

4. สิ่งใดมีความจำเป็นต่อการป้องกันสิ่งของเครื่องใช้ไม่ให้เกิดรอยขีดข่วน
 - ก. เลือกใช้สิ่งของที่ทำจากวัสดุที่มีความแข็ง
 - ข. ไม่นำสิ่งของเครื่องใช้ออกมาใช้บ่อยเกินไป
 - ค. ทำความสะอาดสิ่งของเครื่องใช้อย่างระมัดระวัง
 - ง. ใช้ผ้าหรือกระดาษบาง ๆ ห่อไว้หลังการใช้ทุกครั้ง

5. การนำเส้นใยมาผลิตเป็นเครื่องนุ่งห่ม เนื่องจากเหตุผลใดมากที่สุด

- ก. มีความกระชับ
- ข. มีความอ่อนนุ่ม
- ค. หาแหล่งวัตถุดิบง่าย
- ง. ทำความสะอาดได้ง่าย

6. คุณสมบัติใดจำเป็นต่อการนำวัสดุมาผลิตใบมีดน้อยที่สุด

- ก. มีความคม
- ข. มีความแข็ง
- ค. มีความมันวาว
- ง. มีความเหนียว

7. วัสดุ ค สามารถชุบวัสดุ ข ให้เกิดรอยได้ วัสดุ ก สามารถชุบวัสดุ ค และ ข ให้เป็นรอยได้ ส่วนวัสดุ ข ไม่สามารถชุบวัสดุใดให้เกิดรอยได้ จะสรุปได้ตามข้อใด

- ก. วัสดุ ก แข็งที่สุด
- ข. วัสดุ ข แข็งกว่าวัสดุ ค
- ค. วัสดุ ค แข็งกว่าวัสดุ ก
- ง. วัสดุ ก แข็งกว่าวัสดุ ข แต่แข็งน้อยกว่า ค

พิจารณาการทดลองต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 8 - 10

“นำซ็อนสแตนเลส ซ็อนเซรามิก ซ็อนเงิน แช่ลงในแก้วน้ำร้อน ที่งไว้สักครู๋ จับ
ปลายซ็อนทั้งสาม ปรากฏว่า ปลายซ็อนเงินและซ็อนสแตนเลส รู้สึกร้อนบางส่วน
ปลายซ็อนเซรามิก รู้สึกร้อนเล็กน้อย”

8. อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ซ็อนทั้งสามชนิดร้อนแตกต่างกัน

- ก. ขนาดของแก้วน้ำ
- ข. ปริมาณของน้ำในแก้ว
- ค. อุณหภูมิของน้ำในแก้ว
- ง. ชนิดของวัสดุที่ทำซ็อน

9. ข้อความข้างต้นอะไรสัมพันธ์กันมากที่สุด

- ก. ขนาดของแก้ว กับ อุณหภูมิของน้ำ
- ข. ชนิดของซ็อน กับ การนำความร้อน
- ค. อุณหภูมิของน้ำ กับ ความรู้สึกร้อนเย็น
- ง. ปริมาณของน้ำ กับ ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำซ็อน

10. จากการทดลอง จะอธิบายได้ว่าอย่างไร

- ก. ความร้อนเป็นพลังงาน
- ข. กายสัมผัสบอกอุณหภูมิได้ไม่แน่นอน
- ค. วัสดุแต่ละชนิดนำความร้อนได้ต่างกัน
- ง. ซ็อนเซรามิกเหมาะในการนำไปใช้กับอาหารที่ร้อน ๆ มากที่สุด

11. ถ้าอย่างกางเกงมีความยืดหยุ่นลดลงจะเกิดอะไรขึ้น

- ก. กางเกงยืด
- ข. กางเกงคับ
- ค. กางเกงขาด
- ง. กางเกงหลวม

12. อุปกรณ์และสมบัติคู่ใดที่เกี่ยวข้องกันในการนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด

- ก. มีด – การนำไฟฟ้า
- ข. จาน – ความเหนียว
- ค. ตะกร้า – ความแข็ง
- ง. กระทะ – การนำความร้อน

13. เครื่องมือเครื่องใช้ใดใช้ประโยชน์โดยอาศัยคุณสมบัติความเหนียวที่เห็นได้อย่างชัดเจนที่สุด

- ก. ยางลบ
- ข. หมากฝรั่ง
- ค. ดินน้ำมัน
- ง. ข้าวเหนียว

14. สิ่งใดมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุดในการนำมาใช้ประโยชน์

- ก. ยาง – ความยืดหยุ่น
- ข. ก้อนหิน – ความเหนียว
- ค. ปลั๊กไฟ – การนำไฟฟ้า
- ง. ทองคำ – การนำความร้อน

15. สิ่งใด ไม่มี ความเกี่ยวข้องกัน

- ก. อวน - เหนียว
- ข. กระเบื้อง - แข็ง
- ค. ลูกโป่ง - ยืดหยุ่น
- ง. สวิตช์ไฟ - นำความร้อน

16. การนำ วัสดุ A มาต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายแล้วสังเกตความสว่างของหลอดไฟ เป็นการทดลองที่ต้องการพิสูจน์เรื่องใด

- ก. วัสดุ A มีความร้อน
- ข. วัสดุ A นำความร้อนได้
- ค. วัสดุ A ต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าได้
- ง. วัสดุ A ยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านได้

17. “นำลูกโป่งมาดึงให้ยืดยาว แล้วปล่อยกลับ ปรากฏว่าลูกโป่งหดกลับสภาพเดิมได้” จากผลการทดลองดังกล่าวบ่งบอกถึงสิ่งใด

- ก. ลูกโป่งมีความยืดหยุ่น
- ข. ลูกโป่งดึงให้ยืดยาวได้
- ค. ลูกโป่งสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้
- ง. ลูกโป่งสามารถหดกลับสภาพเดิมได้

18. สิ่งใดทำให้ **มิด** กับ **กรรไกร** มีความแข็งแรงต่างกัน

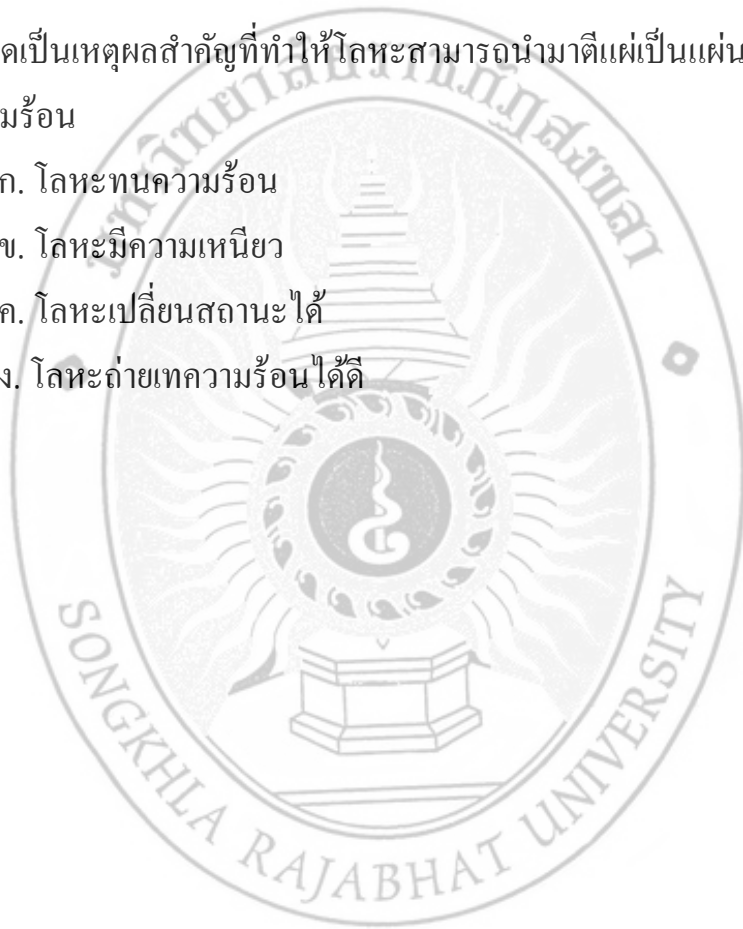
- ก. รูปร่าง
- ข. น้ำหนัก
- ค. วัสดุที่ผลิต
- ง. วัตถุประสงค์การนำไปใช้

19. หูกระต่ายผลิตขึ้นโดยยึดหลักการใด

- ก. ขจัดการถ่ายเทความร้อน
- ข. ควบคุมความร้อนให้พอเหมาะ
- ค. ให้เก็บความร้อนไว้คงที่นานที่สุด
- ง. ทนทานความร้อน ไม่หลอมเหลวได้ง่าย

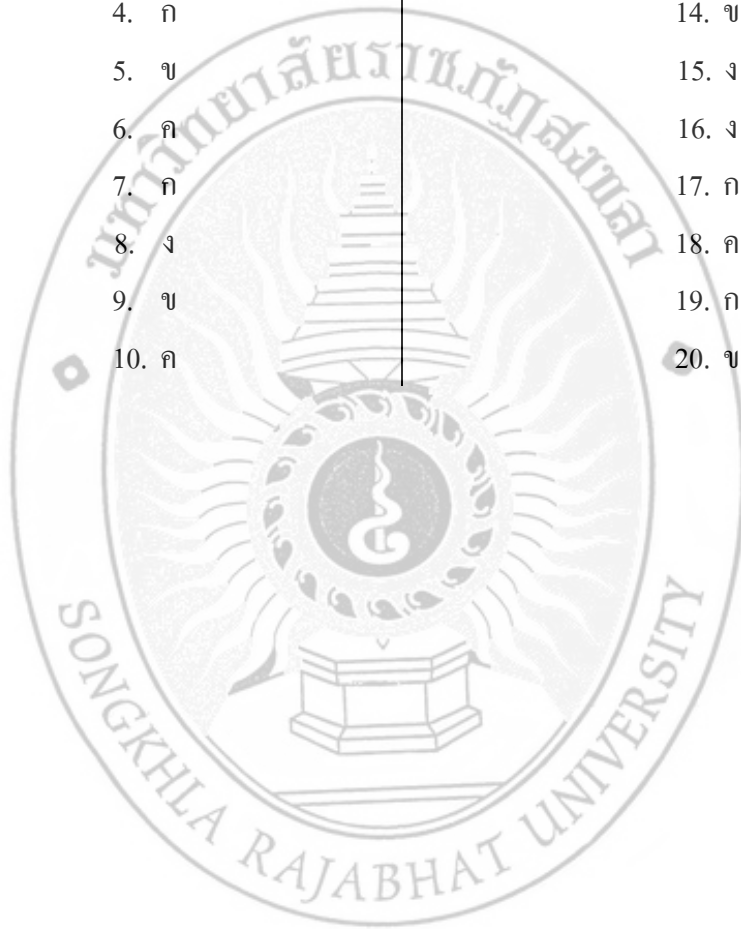
20. สิ่งใดเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้โลหะสามารถนำมาตีแผ่เป็นแผ่นได้เมื่อได้รับความร้อน

- ก. โลหะทนความร้อน
- ข. โลหะมีความเหนียว
- ค. โลหะเปลี่ยนสถานะได้
- ง. โลหะถ่ายเทความร้อนได้ดี



เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 11. ง |
| 2. ข | 12. ง |
| 3. ง | 13. ค |
| 4. ก | 14. ข |
| 5. ข | 15. ง |
| 6. ค | 16. ง |
| 7. ก | 17. ก |
| 8. ง | 18. ค |
| 9. ข | 19. ก |
| 10. ค | 20. ข |





ภาคผนวก ง

รายละเอียดการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3	+1	0	0	1	0.33	คัดออก
4	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
5	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
9	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
21	+1	-1	+1	1	0.33	คัดออก
22	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
23	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

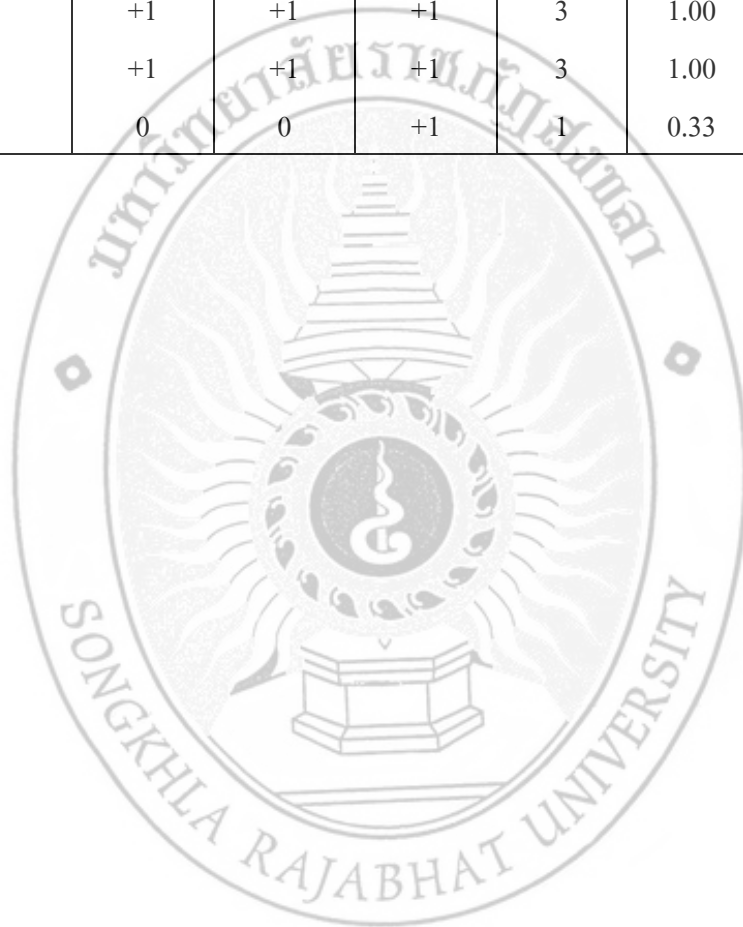
ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
27	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
28	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
29	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
30	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
31	0	0	+1	1	0.33	คัดออก
32	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
36	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
39	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
41	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
42	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
43	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
46	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
47	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
50	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3	0	0	0	0	0	คัดออก
4	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
8	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
10	0	0	-1	-1	-0.33	คัดออก
11	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
13	0	0	+1	1	0.33	คัดออก
14	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
15	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
30	0	0	+1	1	0.33	คัดออก



ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ที่	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก	ที่	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก
1	1.00	0.49	0.60	21	1.00	0.24	0.61
2	1.00	0.73	0.38	22	1.00	0.61	0.31
3	1.00	0.78	0.31	23	0.67	0.78	0.31
4	0.67	0.78	0.31	24	0.67	0.33	0.38
5	1.00	0.79	0.30	25	0.67	0.31	0.50
6	1.00	0.73	0.30	26	0.67	0.75	0.60
7	1.00	0.75	0.56	27	0.67	0.78	0.59
8	0.67	0.53	0.59	28	1.00	0.75	0.60
9	1.00	0.75	0.56	29	1.00	0.53	0.31
10	1.00	0.79	0.44	30	1.00	0.28	0.31
11	0.67	0.78	0.34	31	1.00	0.28	0.30
12	1.00	0.58	0.29	32	0.67	0.53	0.59
13	1.00	0.29	0.21	33	1.00	0.36	0.61
14	1.00	0.68	0.41	34	1.00	0.68	0.69
15	0.67	0.69	0.50	35	1.00	0.41	0.61
16	1.00	0.36	0.41	36	1.00	0.47	0.25
17	1.00	0.86	0.61	37	1.00	0.36	0.44
18	0.67	0.89	0.61	38	1.00	0.56	0.34
19	0.67	0.53	0.59	39	1.00	0.53	0.30
20	0.67	0.78	0.66	40	1.00	0.53	0.31

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อ	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก	ข้อ	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก
1	1.00	0.24	0.45	11	1.00	0.40	0.50
2	1.00	0.33	0.47	12	1.00	0.37	0.45
3	1.00	0.30	0.27	13	1.00	0.35	0.25
4	1.00	0.41	0.35	14	1.00	0.46	0.32
5	1.00	0.37	0.34	15	1.00	0.29	0.37
6	1.00	0.40	0.34	16	1.00	0.35	0.25
7	1.00	0.53	0.33	17	1.00	0.31	0.38
8	1.00	0.33	0.32	18	1.00	0.47	0.34
9	1.00	0.38	0.23	19	1.00	0.46	0.39
10	1.00	0.33	0.36	20	1.00	0.29	0.22



ภาคผนวก ง

รายละเอียดการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3	+1	0	0	1	0.33	คัดออก
4	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
5	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
9	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
21	+1	-1	+1	1	0.33	คัดออก
22	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
23	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

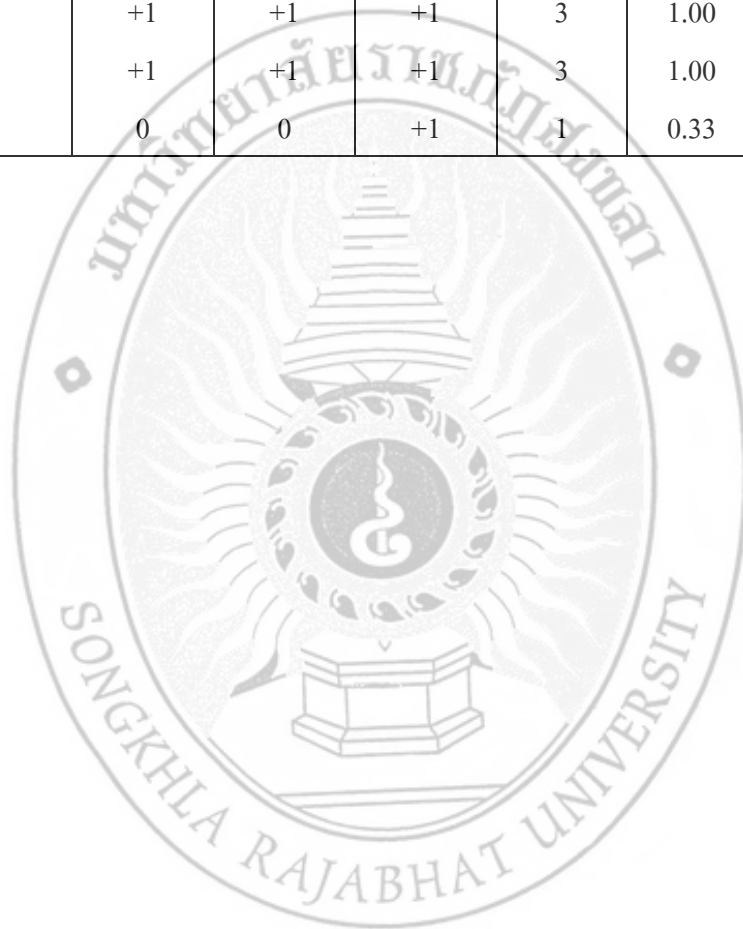
ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
27	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
28	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
29	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
30	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
31	0	0	+1	1	0.33	คัดออก
32	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
36	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
39	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
41	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
42	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
43	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
46	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
47	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
50	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3	0	0	0	0	0	คัดออก
4	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
8	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
10	0	0	-1	-1	-0.33	คัดออก
11	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
13	0	0	+1	1	0.33	คัดออก
14	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
15	0	+1	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
30	0	0	+1	1	0.33	คัดออก



ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ที่	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก	ที่	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก
1	1.00	0.49	0.60	21	1.00	0.24	0.61
2	1.00	0.73	0.38	22	1.00	0.61	0.31
3	1.00	0.78	0.31	23	0.67	0.78	0.31
4	0.67	0.78	0.31	24	0.67	0.33	0.38
5	1.00	0.79	0.30	25	0.67	0.31	0.50
6	1.00	0.73	0.30	26	0.67	0.75	0.60
7	1.00	0.75	0.56	27	0.67	0.78	0.59
8	0.67	0.53	0.59	28	1.00	0.75	0.60
9	1.00	0.75	0.56	29	1.00	0.53	0.31
10	1.00	0.79	0.44	30	1.00	0.28	0.31
11	0.67	0.78	0.34	31	1.00	0.28	0.30
12	1.00	0.58	0.29	32	0.67	0.53	0.59
13	1.00	0.29	0.21	33	1.00	0.36	0.61
14	1.00	0.68	0.41	34	1.00	0.68	0.69
15	0.67	0.69	0.50	35	1.00	0.41	0.61
16	1.00	0.36	0.41	36	1.00	0.47	0.25
17	1.00	0.86	0.61	37	1.00	0.36	0.44
18	0.67	0.89	0.61	38	1.00	0.56	0.34
19	0.67	0.53	0.59	39	1.00	0.53	0.30
20	0.67	0.78	0.66	40	1.00	0.53	0.31

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อ	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก	ข้อ	IOC	ความยากง่าย	อำนาจ จำแนก
1	1.00	0.24	0.45	11	1.00	0.40	0.50
2	1.00	0.33	0.47	12	1.00	0.37	0.45
3	1.00	0.30	0.27	13	1.00	0.35	0.25
4	1.00	0.41	0.35	14	1.00	0.46	0.32
5	1.00	0.37	0.34	15	1.00	0.29	0.37
6	1.00	0.40	0.34	16	1.00	0.35	0.25
7	1.00	0.53	0.33	17	1.00	0.31	0.38
8	1.00	0.33	0.32	18	1.00	0.47	0.34
9	1.00	0.38	0.23	19	1.00	0.46	0.39
10	1.00	0.33	0.36	20	1.00	0.29	0.22



ภาคผนวก จ

**คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่แผนการจัดการเรียนรู้
คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์**

ตาราง 18 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่					รวม
	1	2	3	4	5	
1	9	8	8	7	9	40
2	7	8	7	7	10	39
3	9	8	8	8	8	41
4	9	10	9	8	10	46
5	5	6	7	7	8	33
6	8	8	8	9	10	43
7	8	7	10	9	10	44
8	7	8	9	8	9	41
9	7	6	9	8	9	39
10	9	7	8	8	9	41
11	8	9	8	9	10	44
12	8	8	10	8	10	44
13	6	8	9	7	10	40
14	9	7	9	8	8	41
15	8	8	10	8	9	43
16	8	8	6	7	9	38
17	7	7	8	8	10	40
18	7	9	10	9	10	45
19	7	8	8	9	10	42
20	9	8	9	8	10	44
21	7	8	8	7	9	39
22	9	9	9	9	9	45
23	9	9	10	10	10	48
24	10	8	10	9	9	46
25	7	6	6	8	8	35
26	9	10	9	9	10	47

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่					รวม
	1	2	3	4	5	
27	7	7	6	7	8	35
28	10	10	9	8	10	47
29	8	9	10	9	10	46
30	7	8	8	8	9	40
31	10	10	10	9	10	49
32	8	10	9	10	9	46
33	8	9	9	8	9	43
34	7	7	8	6	8	36
35	8	6	8	7	8	37
36	6	7	6	7	8	34
รวม	285	289	305	291	332	1502
\bar{X}	7.92	8.03	8.47	8.08	9.22	41.69
S.D.	1.18	1.18	1.23	0.93	0.82	4.14

ตาราง 19 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน

เลขที่	ระดับความสามารถทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	ปานกลาง	17	24	7
2	ปานกลาง	16	23	7
3	ปานกลาง	17	23	6
4	สูง	19	28	9
5	ต่ำ	11	20	9
6	ปานกลาง	16	26	10
7	ปานกลาง	17	22	5
8	ปานกลาง	14	28	14
9	ต่ำ	8	22	14
10	ปานกลาง	17	27	10
11	ปานกลาง	16	16	0
12	ปานกลาง	17	29	12
13	ปานกลาง	16	24	8
14	ปานกลาง	15	30	15
15	ปานกลาง	14	22	8
16	ต่ำ	12	18	6
17	ปานกลาง	16	26	10
18	สูง	18	24	6
19	ปานกลาง	14	17	3
20	สูง	25	35	10
21	ต่ำ	11	24	13
22	สูง	23	23	0
23	สูง	19	26	7
24	ปานกลาง	16	28	12
25	ต่ำ	13	18	5

ตาราง 19 (ต่อ)

เลขที่	ระดับความสามารถทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
26	สูง	22	28	6
27	ต่ำ	9	14	5
28	สูง	18	24	6
29	สูง	19	22	3
30	ต่ำ	13	21	8
31	สูง	19	21	2
32	สูง	26	32	6
33	ปานกลาง	14	27	13
34	ต่ำ	11	25	14
35	ต่ำ	12	22	10
36	ต่ำ	10	23	13
	รวม	570	862	292
	\bar{X}	15.83	23.94	
	S.D.	4.16	4.42	

ตาราง 20 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	19	28	9
2	18	24	6
3	25	35	10
4	23	23	0
5	19	26	7
6	22	28	6
7	18	24	6
8	19	22	3
9	19	21	2
10	26	32	6
รวม	208	263	55
\bar{X}	20.8	26.3	
S.D.	2.97	4.50	

ตาราง 21 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	17	24	7
2	16	23	7
3	17	23	6
4	16	26	10
5	17	22	5
6	14	28	14
7	17	27	10
8	16	16	0
9	17	29	12
10	16	24	8
11	15	30	15
12	14	22	8
13	16	26	10
14	14	17	3
15	16	28	12
16	14	27	13
รวม	252	392	140
\bar{X}	15.75	24.50	
S.D.	1.18	3.98	

ตาราง 22 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	11	20	9
2	8	22	14
3	12	18	6
4	11	24	13
5	13	18	5
6	9	14	5
7	13	21	8
8	11	25	14
9	12	22	10
10	10	23	13
รวม	110	207	97
\bar{X}	11.00	20.70	
S.D.	1.63	3.30	

ตาราง 23 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ก่อนเรียน-หลังเรียน

เลขที่	ระดับความสามารถทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	ปานกลาง	10	16	6
2	ปานกลาง	10	15	5
3	ปานกลาง	11	14	3
4	สูง	11	16	5
5	ต่ำ	6	13	7
6	ปานกลาง	9	16	7
7	ปานกลาง	5	14	9
8	ปานกลาง	9	16	7
9	ต่ำ	4	10	6
10	ปานกลาง	8	16	8
11	ปานกลาง	12	13	1
12	ปานกลาง	14	16	2
13	ปานกลาง	5	12	7
14	ปานกลาง	8	16	8
15	ปานกลาง	9	10	1
16	ต่ำ	7	14	7
17	ปานกลาง	12	17	5
18	สูง	10	15	5
19	ปานกลาง	6	14	8
20	สูง	13	16	3
21	ต่ำ	10	16	6
22	สูง	11	11	0
23	สูง	5	14	9
24	ปานกลาง	5	16	11
25	ต่ำ	4	8	4

ตาราง 23 (ต่อ)

เลขที่	ระดับความสามารถทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
26	สูง	9	15	6
27	ต่ำ	3	9	6
28	สูง	8	16	8
29	สูง	9	13	4
30	ต่ำ	12	13	1
31	สูง	7	9	2
32	สูง	10	18	8
33	ปานกลาง	7	16	9
34	ต่ำ	10	12	2
35	ต่ำ	8	11	3
36	ต่ำ	8	10	2
	รวม	305	496	191
	\bar{X}	8.47	13.78	
	S.D.	2.73	2.61	

ตาราง 24 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	11	16	5
2	10	15	5
3	13	16	3
4	11	11	0
5	5	14	9
6	9	15	6
7	8	16	8
8	9	13	4
9	7	9	2
10	10	18	8
รวม	93	143	50
\bar{X}	9.30	14.30	
S.D.	2.26	2.97	

ตาราง 25 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	10	16	6
2	10	15	5
3	11	14	3
4	9	16	7
5	5	14	9
6	9	16	7
7	8	16	8
8	12	13	1
9	14	16	2
10	5	12	7
11	8	16	8
12	9	10	1
13	12	17	5
14	6	14	8
15	5	16	11
16	7	16	9
รวม	140	237	97
\bar{X}	8.75	14.81	
S.D.	2.72	1.87	

ตาราง 26 แสดงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
ก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	6	13	7
2	4	10	6
3	7	14	7
4	10	16	6
5	4	8	4
6	3	9	6
7	12	13	1
8	10	12	2
9	8	11	3
10	8	10	2
รวม	72	116	44
\bar{X}	7.20	11.60	
S.D.	2.97	2.46	



ภาคผนวก ฉ

ภาพประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบสองชั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสาธิต

การทำนาย



ให้นักเรียนสังเกตวัสดุอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ จากนั้นครูใช้วัสดุเพียงบางอย่าง
ตั้งคำถามให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้น



การสังเกต



ครูทำการสังเกตการทดลองต่างๆ แล้วชี้ให้นักเรียนสังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ

การอธิบาย



ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบาย และอภิปรายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสังเกตการทดลอง

ขั้นที่ 2 ขั้นการสืบค้น

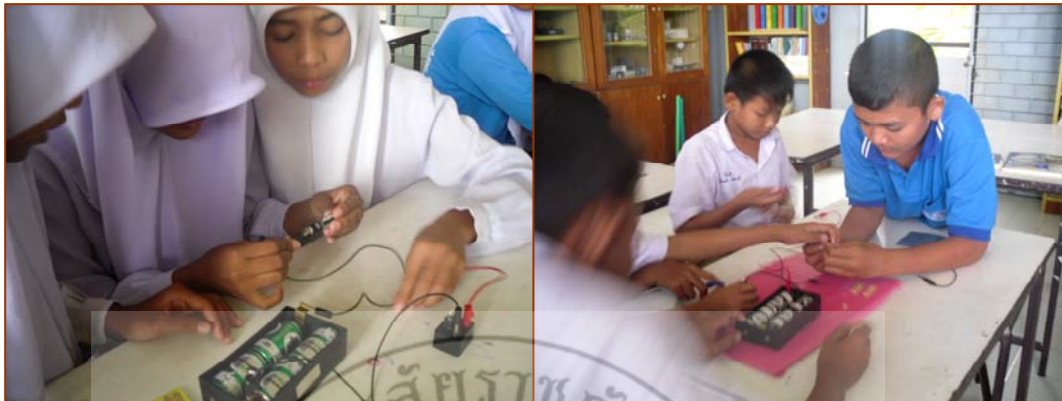
การค้นคว้า



นักเรียนเสนอความต้องการ หรือกำหนดปัญหาโดยการกระตุ้นของครู



ครูเขียนข้อปัญหาบนกระดานดำ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนที่ยังคิดปัญหาไม่ได้



นักเรียนรวมกลุ่มตามประเด็นปัญหาที่สนใจ ตั้งสมมติฐาน วางแผนการศึกษา ค้นคว้า
ลงมือปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ร่วมกันกำหนด



นักเรียนออกแบบและบันทึกผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง

การสรุป



นักเรียนรายงานผลการศึกษาคู่กลุ่มใหญ่ ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น สรุปแนวคิดที่ได้



ครูช่วยสรุปองค์ความรู้ที่นักเรียนค้นพบเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น



ภาคผนวก ช

คำสั่งแต่งตั้งประธานกรรมการและกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัย



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ที่ ๑๖๘๖ /๒๕๕๕

เรื่อง แต่งตั้งประธานกรรมการและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพตามข้อบังคับสภาสถาบันราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการจัดการศึกษาหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๖ และประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์หรือภาคินพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จึงแต่งตั้งประธานกรรมการและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

ลำดับ	ประธานกรรมการ	กรรมการ	รายชื่อนักศึกษา
๑	ดร. นพเก้า วัฒนพิทลุง	ดร.ปริตตา เบญจการ	นางนุพผา เจียมสวัสดิ์
			นางอรนุช สิทธิพงษ์
		ดร.นิรัชรินทร์ ชำนาญกิจ	นางสาวกัญญา ระตีดานนท์
			นางพิมพ์พัชรพรรณ นิยมเดชา
๒	ดร.ปริตตา เบญจการ	ศศ.วิชัย บุญชูดวง	นางภาวนา แก้วสุข
			นางศรีสุดา สุขสุวรรณ
๓	ดร.ณรงค์ กาญจนะ	รศ.บรรพต พรประเสริฐ	นางปรีชา ไชยแก้ว
๔	ดร.พรพิมล พรพิรขันธ์	ดร.ณรงค์ กาญจนะ	นางเพ็ญโฉม ลักบุญ
			ศศ.เพียงใจ ผลโภค
		ดร.นิรัชรินทร์ ชำนาญกิจ	นางสาวเกษร ตั้งข์ทองงาม
			นางพรทิพย์ แก้วประดิษฐ์
ศศ.เดือน พรหมเมศ	นางสาวสุภรณ์ แสงจันทร์		
๕	ศศ.ดร.ยงดี สวณะคุณานนท์	ดร.ภูษงค์ วรรัตนานุรักษ์	นางศุภีพร ไพศิลป์
			นางสาวกัญญารัตน์ กาลสงค์
๖	รศ.บรรพต พรประเสริฐ	ศศ.ดร.ประยูร เทพนวล	นางนุชกร วัฒนสงขลา
			ดร.ณรงค์ กาญจนะ

ให้กรรมการที่ได้รับแต่งตั้งปฏิบัติหน้าที่เป็นกรรมการสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์ สอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์ โดยให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ให้ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย กำกับดูแลให้เป็นไปตามคำสั่งนี้

ตั้ง ณ วันที่ ๐๑๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ศิวังวิเศษ)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ที่ 1๕7 / 2552

เรื่อง เปลี่ยนแปลงประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา ของนักศึกษาหลักสูตรหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพตามข้อบังคับสภาประจำสถาบันราชภัฏสงขลาว่าด้วยการจัดการศึกษาหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2541 และประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์หรือภาคินิพนธ์

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามมาตรา 31 (1) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จึงเปลี่ยนแปลงกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ของนักศึกษาดังต่อไปนี้

1. นาง ชนกนันท์ ไพศิลป์
จากเดิม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยีนดี สวนะคุณานนท์
เป็น
ดร.ณรงค์ กาญจนะ
2. นาย สุรพร ศัสตราพฤษ
จากเดิม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยีนดี สวนะคุณานนท์
เป็น
ดร.ปรีดา เบญจการ

ทั้งนี้ ให้กรรมการที่ได้รับแต่งตั้งปฏิบัติหน้าที่เป็นกรรมการสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์ สอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์ โดยให้ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัยกำกับดูแลให้เป็นไปตามคำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2552

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ดั่งวิเศษ)

รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ร่าง.....
พิมพ์.....
.....



ภาคผนวก ซ
เอกสารการเปลี่ยนชื่อ



เล่มที่ ๔๒๐ ฉบับที่ ๔๒๒๕๙/๒๕๕๐

แบบ ข.๓

หนังสือสำคัญฉบับใหม่เพื่อแสดงว่า

นางศุภิพร ไพศิศิลป์

๓-๙๐๙๘-๐๑๐๐๒-๔๔-๘

อยู่บ้านเลขที่ ๔๐๐/๒๐๐ ถนน, ตรอก หรือ ซอย หมู่ที่ ๔

ตำบล คลองแห อำเภอ หาดใหญ่ จังหวัด สงขลา

บิดาชื่อ บุญจวง มารดาชื่อ จะเด็จ

ได้รับอนุญาตให้เปลี่ยนชื่อตัวเป็น "ชนกนันท์"

นายทะเบียนท้องถิ่นได้อนุญาตแล้ว จึงให้หนังสือสำคัญฉบับนี้เป็นหลักฐาน

ที่ทำการ อำเภอ หาดใหญ่
ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๐



ประทับตราประจำตำแหน่งเป็นสำคัญ