



แบบรายงานผลแนวทางการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (BEST PRACTICE)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลอง
วิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี และสังคม (SCIENCE TECHNOLOGY AND SOCIETY,
STS)



นางสาววรรณชมพู่ ศรีสุข
ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

โรงเรียนวัดเขา (วันครู 2501)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4

คำนำ

เอกสารแนวทางการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Best Practice) เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อถ่ายทอดกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society: STS) ร่วมกับกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ ที่ได้ผ่านการพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริง จนสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักวิชาการศึกษา และผู้ที่สนใจในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืน

ขอขอบคุณนางนัยนา เมฆแดง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเขา (วันครู 2501) นายกิตติศักดิ์ หมอกแก้ว รองผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเขา (วันครู 2501) ครูผู้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนักเรียนที่มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมครั้งนี้เป็นอย่างสูง รวมถึงคณะกรรมการที่ให้ข้อเสนอแนะอย่างสร้างสรรค์ อันเป็นกำลังใจสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการพัฒนาผลงานในครั้งนี้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้ด้วยความเคารพ และยินดีน้อมนำไปปรับปรุงในโอกาสต่อไป

วรรณชมพู่ ศรีสุข

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
ความเป็นมาและความสำคัญของวิธีหรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ	1
วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย/เป้าหมายของการดำเนินงาน	2
กระบวนการ/ขั้นตอนการดำเนินการ	2
ผลการดำเนินการ	4
ปัจจัยความสำเร็จ	5
บทเรียนที่ได้รับ	6
แหล่งอ้างอิง	6
ภาคผนวก	7

แนวทางการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Best Practice)

ชื่อผลงาน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society, STS)

ผู้เสนอผลงาน นางสาววรรณชมพู ศรีสุข

สถานศึกษา โรงเรียนวัดเขา (วันครู 2501)

สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 4

ความเป็นมาและความสำคัญของวิธีหรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ในยุคที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ การพัฒนาศักยภาพของเยาวชนให้มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์อย่างถ่องแท้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในอดีตมักเน้นการท่องจำเนื้อหาและทฤษฎี ทำให้ผู้เรียนขาดความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ด้วยเหตุนี้ แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) จึงได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับประเด็นปัญหาทางสังคมและเทคโนโลยี โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม และสามารถตัดสินใจในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีเหตุผล (ธิดาพร สวยสอาด และคณะ, 2567)

การใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้สังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสรุปผล ทำให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในขณะเดียวกันการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS (อริยาภรณ์ ขุนปักษ, 2561) จะช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับประเด็นปัญหาทางสังคมและเทคโนโลยี ทำให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

การพัฒนาความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์: ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่แค่การท่องจำ แต่เป็นกระบวนการที่ต้องใช้การสังเกต การทดลอง และการวิเคราะห์ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา: ช่วย

ให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผล การพัฒนาความตระหนักในผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม: ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีทั้งประโยชน์และโทษ และต้องใช้อย่างมีความรับผิดชอบส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย: ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ต่อชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ(ยลรดี ศุภรพนิตกุล, 2566)

ดังนั้น การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างเยาวชนที่มีคุณภาพสามารถเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย/เป้าหมายของการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผ่านการปฏิบัติจริง
3. เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
4. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

เป้าหมายของการดำเนินงาน

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 54 คน ในปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดเขา (วันครู 2501) ได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society, STS)

กระบวนการ/ขั้นตอนการดำเนินการ วิธีการและนวัตกรรมที่เป็น Best Practice



ขั้นที่ 1: Plan (ขั้นตอนการวางแผน)

การออกแบบการเรียนรู้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ – ศึกษาหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกำหนดหัวข้อและแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการพัฒนา
2. ออกแบบกิจกรรมการทดลองที่เชื่อมโยงกับแนวคิด STS – กำหนดประเภทของการทดลองที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เช่น การทดลองเกี่ยวกับอาหารและสารอาหาร วงจรไฟฟ้า ลมบก ลมทะเล ไฟฟ้าสถิต การเกิดจันทรุปราคา สุริยุปราคา
3. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน – พัฒนาแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ พร้อมทั้งสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมและแบบประเมินตนเองของนักเรียน
4. เตรียมสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสอน – จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น สารเคมี เครื่องมือทดลอง และแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2: Do (ขั้นตอนการปฏิบัติ)

กำหนดเนื้อหา

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการทดลองในห้องเรียน – ให้ครูอธิบายแนวคิดหลักก่อนเริ่มทดลอง และแนะนำขั้นตอนการปฏิบัติให้นักเรียนอย่างชัดเจน
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเพื่อทำการทดลองและอภิปรายผล – นักเรียนทำการทดลองในกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการคิดวิเคราะห์ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้ – ให้นักเรียนรายงานผลการทดลองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อสังเกตและข้อค้นพบ
4. ติดตามและบันทึกผลการทดลองของนักเรียน – ครูบันทึกพฤติกรรม การเรียนรู้ และผลลัพธ์ของแต่ละกลุ่มเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการสอน

ขั้นที่ 3: Check (ขั้นตอนตรวจสอบ)

การวัดผลและประเมินผล

1. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน – ตรวจสอบพัฒนาการของนักเรียนจากคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้
2. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบประเมินตนเองของนักเรียน – วิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อประเมินการมีส่วนร่วมและทักษะที่ได้รับ
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน – รวบรวมความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์ในการเรียนรู้ผ่านแบบสอบถาม

4. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมทดลอง – วิเคราะห์ว่าการทดลองช่วยพัฒนาทักษะและความเข้าใจของนักเรียนอย่างไร

ขั้นที่ 4: Act (ขั้นตอนการปรับปรุงพัฒนา)

1. วิเคราะห์ข้อดีและข้อบกพร่องของกิจกรรมการเรียนการสอน – ระบุส่วนที่สามารถปรับปรุงได้ เช่น ขั้นตอนการทดลองที่อาจซับซ้อนเกินไป หรือความยากของเนื้อหาที่ส่งผลต่อความเข้าใจของนักเรียน
2. นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาแนวทางการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น – แก้ไขเนื้อหา กระบวนการทดลอง และการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากขึ้น
3. นำข้อเสนอแนะจากนักเรียนและครูไปปรับใช้ในการออกแบบการสอนครั้งถัดไป – นำความคิดเห็นของผู้เรียนและครูไปเป็นแนวทางพัฒนาการสอนในอนาคต
4. เผยแพร่แนวทาง Best Practice ให้กับครูในโรงเรียนหรือนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ – ถ่ายทอดแนวทางการสอนที่มีประสิทธิภาพให้กับครูคนอื่น ๆ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และพัฒนาแนวทางการสอนร่วมกัน

ผลการดำเนินการ

ผลที่เกิดขึ้นบรรลุตามกิจกรรม

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society, STS) มีผลที่เกิดขึ้นบรรลุตามกิจกรรมและประโยชน์ที่ได้รับ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยตรวจสอบการสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผ่านร้อยละ 86
2. ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผ่านการปฏิบัติจริง โดยการประเมินตนเองของนักเรียนผ่านแบบประเมิน ได้ครบทุกองค์ประกอบการประเมิน นักเรียนทุกคน (100%) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้น
3. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จากกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์และการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยการสังเกตจากแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน มีความสามารถในการเชื่อมโยง STS อยู่ในระดับดีขึ้น
4. ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยการตรวจจากแบบบันทึกกิจกรรมกิจกรรมการทดลอง

ประโยชน์ที่ได้รับ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- กิจกรรมการทดลองช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและการสังเกตผลลัพธ์ด้วยตนเอง
- การเชื่อมโยงเนื้อหากับประเด็นทางสังคมและเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้

การเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- การทดลองเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล
- การปฏิบัติจริงช่วยให้ผู้เรียนมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

- การเรียนรู้ตามแนวคิด STS กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม ทั้งในด้านบวกและด้านลบ
- ผู้เรียนได้ฝึกฝนการประเมินความเสี่ยงและประโยชน์ของเทคโนโลยี และการตัดสินใจในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

- การเชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริงช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาคุณภาพชีวิต
- ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล

ปัจจัยความสำเร็จ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

- กิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์: กิจกรรมต้องเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้
- กิจกรรมที่น่าสนใจและท้าทาย: กิจกรรมควรดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์
- กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ: ผู้เรียนควรได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้สังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสรุปผล
- กิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน: ผู้เรียนควรได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

- กิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน: ผู้เรียนควรเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ต่อชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

ปัจจัยด้านผู้เรียน:

- ความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้: ผู้เรียนที่มีความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้จะมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์: ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด และการจำแนกประเภท
- ความสามารถในการทำงานร่วมกัน: ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

บทเรียนที่ได้รับ

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS วิทยาศาสตร์เชื่อมโยงกับชีวิตจริง การปฏิบัติจริงสร้างความเข้าใจลึกซึ้ง การคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจจำเป็น การทำงานร่วมกันและการสื่อสารสำคัญ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก การประเมินผลต้องหลากหลาย และการปรับปรุงต่อเนื่อง

แหล่งอ้างอิง

ธิดาพร สวดยสะอาด และคณะ. (2567). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการทดลอง

วิทยาศาสตร์ จากสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านภูมิปัญญาท้องถิ่น. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม, 5(1), 38-50.

ยลรดี ศุภรพินิตกุล. (2566). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ.

(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม), 87-90.

อริยาภรณ์ ขุนปักษ์. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต), 6-7.

ภาคผนวก

แบบสอบถามความสามารถในการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของคุณมากที่สุด

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อ-นามสกุล:
- ระดับชั้น:

ส่วนที่ 2: ความคิดเห็นเกี่ยวกับ STS

1. ฉันคิดว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของเรา
 - ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ☐ เห็นด้วย
 - ☐ ไม่แน่ใจ
 - ☐ ไม่เห็นด้วย
 - ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ฉันสามารถวิเคราะห์ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคมได้
 - ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ☐ เห็นด้วย
 - ☐ ไม่แน่ใจ
 - ☐ ไม่เห็นด้วย
 - ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ฉันสามารถประเมินความเสี่ยงและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ได้
 - ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ☐ เห็นด้วย
 - ☐ ไม่แน่ใจ
 - ☐ ไม่เห็นด้วย
 - ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ฉันสามารถสื่อสารประเด็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อผู้อื่นได้
 - ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ☐ เห็นด้วย

- ☐ ไม่แน่ใจ
- ☐ ไม่เห็นด้วย
- ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5. ฉันสนใจติดตามข่าวสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ☐ เห็นด้วย
- ☐ ไม่แน่ใจ
- ☐ ไม่เห็นด้วย
- ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

6. ฉันคิดว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคม

- ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ☐ เห็นด้วย
- ☐ ไม่แน่ใจ
- ☐ ไม่เห็นด้วย
- ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ส่วนที่ 3: ประสบการณ์การเรียนรู้ STS

1. ฉันเคยเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ STS (เช่น การอภิปราย การนำเสนอ)

- ☐ เคย
- ☐ ไม่เคย

2. ฉันคิดว่ากิจกรรม STS ช่วยให้ฉันเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

- ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ☐ เห็นด้วย
- ☐ ไม่แน่ใจ
- ☐ ไม่เห็นด้วย
- ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. ฉันสามารถนำความรู้เกี่ยวกับ STS ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

- ☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

- ☐ เห็นด้วย
- ☐ ไม่แน่ใจ
- ☐ ไม่เห็นด้วย
- ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ส่วนที่ 4: คำถามปลายเปิด

1. ยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อสังคมในปัจจุบัน
2. นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถช่วยแก้ไขปัญหาทางสังคมได้อย่างไร?
3. นักเรียนมีข้อเสนอแนะอะไรในการส่งเสริมการเรียนรู้ STS ในโรงเรียน?

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อผู้เรียน:ห้อง.....

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่สังเกตได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่สังเกตได้	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. การสังเกต	สังเกตรายละเอียดของวัตถุหรือปรากฏการณ์				
	ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต				
	บันทึกข้อมูลจากการสังเกตอย่างเป็นระบบ				
2. การวัด	เลือกใช้เครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม				
	วัดปริมาณได้อย่างถูกต้องแม่นยำ				
	บันทึกข้อมูลจากการวัดอย่างเป็นระบบ				
3. การจำแนกประเภท	จัดกลุ่มวัตถุหรือปรากฏการณ์ตามเกณฑ์ที่กำหนด				
	ระบุเกณฑ์ในการจำแนกประเภทได้อย่างชัดเจน				
4. การตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้				
	ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม				
5. การทดลอง	ออกแบบการทดลองได้อย่างเหมาะสม				
	ควบคุมตัวแปรในการทดลองได้อย่างถูกต้อง				
	ปฏิบัติตามการทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง				
6. การบันทึกข้อมูล	บันทึกข้อมูลจากการทดลองอย่างเป็นระบบ				
	นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย (เช่น ตาราง กราฟ)				
7. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	วิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง				
	สรุปผลการทดลองได้อย่างสมเหตุสมผล				
	อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจน				
8. การพยากรณ์	คาดการณ์ผลลัพธ์ได้อย่างสมเหตุสมผล				
	อธิบายเหตุผลในการคาดการณ์ได้อย่างชัดเจน				

เล่มบันทึกกิจกรรมการทดลอง (1)

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนวัดเขา (วัดครู 2501)

$EF = ma$

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....โฮมรูม.....

การทดลองที่ 1 การทดสอบสารอาหาร (Food Nutrients Test)

จุดประสงค์

- เพื่อตรวจสอบและระบุสารอาหารในอาหารที่บริโภคได้
- เพื่อเรียนรู้คุณสมบัติทางกายภาพของสารอาหารแต่ละชนิด
- เพื่อปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้/ถูกต้อง

วัสดุและอุปกรณ์

- ตัวอย่างอาหาร
- สารละลายไอโอดีน (สำหรับทดสอบแป้ง)
- สารละลายเบเนดิกต์ (สำหรับทดสอบน้ำตาล)
- สารละลายไบยูเรต (สำหรับทดสอบโปรตีน)
- สารละลายซัลเฟอร์ (สำหรับทดสอบไขมัน)
- หลอดทดลอง
- หลอดดูด
- ปิเปต
- จานกระดาษสะอาด หรือแผ่นใสสำหรับรองจาน
- กระดาษฟอยล์

วิธีการทดลอง

การทดสอบ	วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ
การทดสอบแป้ง	1. นำตัวอย่างอาหาร 1 ช้อนชาใส่ลงในหลอดทดลอง 2. เติมน้ำกลั่น 1-2 หยด 3. เขย่าเบาๆ แล้วใส่สารละลายไอโอดีน 1-2 หยด	สีเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน/น้ำเงินเข้ม
การทดสอบน้ำตาล	1. นำตัวอย่างอาหาร 1 ช้อนชาใส่ลงในหลอดทดลอง 2. เติมน้ำกลั่น 1-2 หยด 3. เขย่าเบาๆ แล้วใส่สารละลายเบเนดิกต์ 1-2 หยด 4. เข้มงวดด้วยน้ำร้อน	สีเปลี่ยนเป็นสีส้ม/สีน้ำตาล
การทดสอบโปรตีน	1. นำตัวอย่างอาหาร 1 ช้อนชาใส่ลงในหลอดทดลอง 2. เติมน้ำกลั่น 1-2 หยด 3. เขย่าเบาๆ แล้วใส่สารละลายไบยูเรต 1-2 หยด 4. เข้มงวดด้วยน้ำร้อน	สีเปลี่ยนเป็นสีม่วง
การทดสอบไขมัน	1. นำตัวอย่างอาหาร 1 ช้อนชาใส่ลงในหลอดทดลอง 2. เติมน้ำกลั่น 1-2 หยด 3. เขย่าเบาๆ แล้วใส่สารละลายซัลเฟอร์ 1-2 หยด 4. เข้มงวดด้วยน้ำร้อน	สีเปลี่ยนเป็นสีชมพู/สีส้ม

การทดลองที่ 1 การทดสอบสารอาหาร (Food Nutrients Test)

แบบบันทึกผลการทดลอง

อาหารตัวอย่าง	ทดสอบแป้ง (ไอโอดีน)	ทดสอบน้ำตาล (เบเนดิกต์)	ทดสอบโปรตีน (ไบยูเรต)	ทดสอบไขมัน (ซัลเฟอร์)

คำถามและวิธีการทดลอง

- การทดสอบสารอาหารบนอาหารใดในสิ่งของตามภาพการทดลอง? ทำไม?
- ทำไมต้องใช้หลอดทดลองสะอาด? ในอาหารใดบ้าง?
- ทำไมต้องใช้หลอดดูด? ขาดแล้วมีผลอย่างไรบ้าง?
- อาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารอะไรบ้าง? การทดสอบในหลอดทดลอง?
- คุณสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงสีในอาหารใดบ้าง? ทำไม?

การทดลองที่ 2 การทดลองไฟฟ้า (Electricity Circuit Exp)

จุดประสงค์

- เพื่อศึกษาการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า
- เพื่อเรียนรู้การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
- เพื่อสังเกตและอธิบายการทำงานของวงจรไฟฟ้า

วัสดุและอุปกรณ์

- แบตเตอรี่ AA หรือ AAA จำนวน 2 ก้อน
- หลอดไฟขนาดเล็ก 2 ดวง
- สายไฟเชื่อมวงจร (ลวดทองแดง)
- สวิตช์ไฟฟ้า ชนิด 1 โพล์
- แผ่นกระดาษหรือกระดาษแข็ง
- สายรัดยาง

วิธีการทดลอง

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

- ต่อสายไฟจากขั้วบวกของแบตเตอรี่ ไปยังขั้วของหลอดไฟดวงที่ 1
- ต่อสายไฟจากขั้วลบของหลอดไฟดวงที่ 1 ไปยังขั้วของหลอดไฟดวงที่ 2
- ต่อสายไฟจากขั้วลบของหลอดไฟดวงที่ 2 ไปยังขั้วของแบตเตอรี่
- ต่อสายไฟจากขั้วลบของแบตเตอรี่ ไปยังขั้วของสวิตช์
- ต่อสายไฟจากขั้วของสวิตช์ ไปยังขั้วของหลอดไฟดวงที่ 1

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

- ต่อสายไฟจากขั้วบวกของแบตเตอรี่ ไปยังขั้วของหลอดไฟดวงที่ 1 และหลอดไฟดวงที่ 2
- ต่อสายไฟจากขั้วลบของหลอดไฟดวงที่ 1 และหลอดไฟดวงที่ 2 ไปยังขั้วของแบตเตอรี่
- ต่อสายไฟจากขั้วบวกของแบตเตอรี่ ไปยังขั้วของสวิตช์
- ต่อสายไฟจากขั้วของสวิตช์ ไปยังขั้วของหลอดไฟดวงที่ 1

การทดลองที่ 5 สุริยุปราคา และ จันทรุปราคา (Solar Lunar Eclipse)

จุดประสงค์

- เพื่อศึกษาการเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา
- เพื่อเข้าใจความสัมพันธ์ของวงโคจร โลก และดวงจันทร์ ในการเกิดสุริยุปราคา

วัสดุและอุปกรณ์

- ลูกบอล 2 ลูก (ขนาดเท่ากัน) ขนุน และลูกปัด โลก และดวงจันทร์
- โคมไฟ
- กระดาษดำ หรือกระดาษขาวสำหรับปูพื้น

วิธีการทดลอง

การจำลองสุริยุปราคา

- นำลูกบอลขนาดใหญ่มาวางไว้ตรงกลาง
- นำลูกบอลขนาดเล็กมาวางไว้ด้านหลังลูกบอลขนาดใหญ่ (ดวงจันทร์)
- นำโคมไฟมาวางไว้ด้านหลังลูกบอลขนาดเล็ก (ดวงอาทิตย์)
- สังเกตเงาที่ตกบนพื้นผิวเรียบ

การจำลองจันทรุปราคา

- นำลูกบอลขนาดเล็กมาวางไว้ตรงกลาง
- นำลูกบอลขนาดใหญ่มาวางไว้ด้านหลังลูกบอลขนาดเล็ก (ดวงจันทร์)
- นำโคมไฟมาวางไว้ด้านหลังลูกบอลขนาดใหญ่ (ดวงอาทิตย์)
- สังเกตเงาที่ตกบนพื้นผิวเรียบ

การทดลองที่ 2 อุณหภูมิของน้ำ (Land Sea Breeze Exp)

แบบบันทึกผลการทดลอง

อุณหภูมิ (°C)	อุณหภูมิ (°C)	สังเกตการณ์

จุดประสงค์

-
-
-

เล่มบันทึกกิจกรรมการทดลอง (2)

การทดลองที่ 2 การทดลองสมการ ลอเรนซ์
(Lorentz Sag Broome Exp)



จุดประสงค์:

- เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก
- เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า

วัสดุและอุปกรณ์:

- สายไฟ
- ขดลวด
- แบตเตอรี่
- สวิตช์
- ขดลวด

ขั้นตอนการทดลอง:

- เตรียมขดลวดในวงกลม และใส่ขดลวดในวงกลมในอีกวงหนึ่ง
- ใช้ขดลวดในวงกลมและขดลวดในวงกลมอีกวงหนึ่ง
- ใช้ขดลวดในวงกลมและขดลวดในวงกลมอีกวงหนึ่ง
- ใช้ขดลวดในวงกลมและขดลวดในวงกลมอีกวงหนึ่ง



การทดลองที่ 3 สุริยุปราคา และ จันทรุปราคา
(Solar Lunar Eclipses)



จุดประสงค์:

การทดลอง	ผลที่ได้	ผลที่ได้
สุริยุปราคา		
จันทรุปราคา		

สรุปผลการทดลอง:

-
-
-





การทดลองที่ 3 การทดลองไฟฟ้า
(Electricity Circuit Exp)



จุดประสงค์:

ประเภทของวงจร	ความยาวสาย	ความยาวสายต่อไฟฟ้า
สายยาว	ยาว	
สายยาว	ยาว	
สายยาว	ยาว	
สายยาว	ยาว	

สรุปผลการทดลอง:

-
-
-




การทดลองที่ 4 การทดลองไฟฟ้า
(Static Electricity)

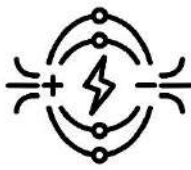


จุดประสงค์:

การทดลอง	ผลที่ได้
การทดลองไฟฟ้า	
การทดลองไฟฟ้า	
การทดลองไฟฟ้า	

สรุปผลการทดลอง:

-
-
-



แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเขา (วันครู 2501)

ส่วนที่ 1: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (10 ข้อ)

1. อาหารประเภทใดให้พลังงานแก่ร่างกายมากที่สุด?
 - ก. โปรตีน
 - ข. คาร์โบไฮเดรต
 - ค. วิตามิน
 - ง. เกลือแร่
2. สารอาหารชนิดใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย?
 - ก. คาร์โบไฮเดรต
 - ข. โปรตีน
 - ค. ไขมัน
 - ง. วิตามิน
3. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบใดที่ทำให้หลอดไฟทุกดวงสว่างเท่ากัน?
 - ก. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 - ข. วงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 - ค. วงจรไฟฟ้าแบบผสม
 - ง. วงจรไฟฟ้าแบบเปิด
4. ช่วงเวลากลางวันลมจะพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าอะไร?
 - ก. ลมบก
 - ข. ลมทะเล
 - ค. ลมพายุ
 - ง. ลมมรสุม
5. ปรากฏการณ์ใดที่เกิดจากการที่วัตถุมีประจุไฟฟ้าไม่สมดุล?
 - ก. ไฟฟ้ากระแส
 - ข. ไฟฟ้าสถิต
 - ค. ไฟฟ้าลัดวงจร
 - ง. ไฟฟ้าดูด
6. ปรากฏการณ์ใดที่เกิดจากโลกเคลื่อนที่ผ่านเงาของดวงจันทร์?
 - ก. สุริยุปราคา
 - ข. จันทรุปราคา
 - ค. ดาวหาง

ง. ดาวตก

7. ปรากฏการณ์ใดที่เกิดจากดวงจันทร์เคลื่อนที่มาบดบังดวงอาทิตย์?

ก. สุริยุปราคา

ข. จันทรุปราคา

ค. ดาวหาง

ง. ดาวตก

8. วิตามินชนิดใดที่ร่างกายสร้างขึ้นได้เมื่อถูกแสงแดด?

ก. วิตามินเอ

ข. วิตามินบี

ค. วิตามินซี

ง. วิตามินดี

9. วัสดุใดที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี?

ก. ไม้

ข. พลาสติก

ค. โลหะ

ง. ยาง

10. เมื่อนำหวีที่ผ่านการถูด้วยผ้าแห้งมาใกล้เศษกระดาษเล็กๆ จะเกิดอะไรขึ้น?

ก. เศษกระดาษจะลอยขึ้นมาติดหวี

ข. เศษกระดาษจะกระเด็นออกห่างจากหวี

ค. เศษกระดาษจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ง. เศษกระดาษจะละลาย

ส่วนที่ 2: เติมคำในช่องว่าง (5 ข้อ)

- การขาดสารอาหารประเภทโปรตีนในเด็กจะทำให้เกิดโรค _____.
- การต่อวงจรไฟฟ้าแบบ _____ ถ้าหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งดับ หลอดไฟที่เหลือจะยังคงสว่างอยู่
- ลมที่พัดจากฝั่งออกสู่ทะเลในเวลากลางคืน เรียกว่า _____.
- เมื่อนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันมาใกล้กัน วัตถุนั้นจะ _____.
- ปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงสามารถมองเห็นได้เฉพาะบริเวณที่ _____ เท่านั้น

ส่วนที่ 3: ตอบคำถามสั้นๆ (5 ข้อ)

- ยกตัวอย่างอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบหลักมา 2 ชนิด
- อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

3. ลมบกและลมทะเลเกิดจากความแตกต่างของอะไร?
4. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าลบมีลักษณะอย่างไร?
5. จันทรุปราคาเกิดขึ้นเฉพาะในคืนใด?

สรุป ผลการประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

จากการประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของนักเรียน
จำนวน 54 คน พบว่า:

- ระดับดีมาก (80-100%):
 - จำนวน: 30 คน (55.5%)
 - สรุปผล: นักเรียนกลุ่มนี้มีความสามารถในการเชื่อมโยง STS ได้ดีเยี่ยม สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม ประเมินความเสี่ยงและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ และสื่อสารประเด็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ระดับดี (60-79%):
 - จำนวน: 24 คน (44.5%)
 - สรุปผล: นักเรียนกลุ่มนี้มีความสามารถในการเชื่อมโยง STS ได้ในระดับดี สามารถวิเคราะห์และประเมินประเด็น STS ได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังต้องการการพัฒนาเพิ่มเติมในบางด้าน

ภาพรวม:

- นักเรียนทั้งหมด 54 คน มีความสามารถในการเชื่อมโยง STS อยู่ในระดับดีขึ้นไป
- นักเรียนส่วนใหญ่ (55.5%) มีความสามารถในการเชื่อมโยง STS อยู่ในระดับดีมาก

สรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากข้อมูลสมมติที่ได้แสดงไป นักเรียนจำนวน 54 คนได้รับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะหลัก โดยปรับให้ผลรวมอยู่ในระดับดีขึ้นไปทั้งหมด (คะแนนรวม 16 คะแนนขึ้นไป)

ภาพรวม:

- นักเรียนทุกคน (100%) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป
- ทักษะที่นักเรียนทำได้ดีโดยเฉลี่ยคือ การสังเกต การวัด และการทดลอง
- ถึงแม้ผลรวมจะอยู่ในระดับดีขึ้นไปทั้งหมด แต่ก็ยังพบว่าทักษะการจำแนกประเภท และการพยากรณ์ เป็นทักษะที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง

การวิเคราะห์รายบุคคล:

- นักเรียนที่ได้คะแนนรวม 24 คะแนน (ดีมากทุกทักษะ) มีจำนวน 24 คน
- นักเรียนที่ได้คะแนนรวม 23 คะแนน มีจำนวน 18 คน
- นักเรียนที่ได้คะแนนรวม 19 คะแนน มีจำนวน 12 คน

สรุปผลการทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 20)	คะแนนหลังเรียน (เต็ม 20)
1	12	18
2	10	16
3	8	12
4	6	10
5	13	19
6	11	17
7	9	15
8	7	11
9	14	20
10	12	18
11	10	16
12	8	13
13	6	9
14	13	19
15	11	17
16	9	14
17	7	12
18	5	8
19	14	20
20	12	18
21	10	16
22	8	13
23	6	10
24	13	19
25	11	17

ลำดับ	คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 20)	คะแนนหลังเรียน (เต็ม 20)
26	9	15
27	7	11
28	5	8
29	12	18
30	10	17
31	8	16
32	6	13
33	4	9
34	14	20
35	11	18
36	9	15
37	7	12
38	5	8
39	13	19
40	10	17
41	8	14
42	6	10
43	4	7
44	12	18
45	11	16
46	9	13
47	7	11
48	5	6
49	14	20
50	10	17
51	8	14
52	6	10

ลำดับ	คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 20)	คะแนนหลังเรียน (เต็ม 20)
53	10	16
54	9	15

สรุปผล (ก่อนเรียน):

- คะแนนสูงสุด: 14 คะแนน
- คะแนนต่ำสุด: 4 คะแนน
- คะแนนเฉลี่ย: 9.6 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 48%)

สรุปผล (หลังเรียน):

- คะแนนสูงสุด: 20 คะแนน
- คะแนนต่ำสุด: 16 คะแนน
- คะแนนเฉลี่ย: 17.2 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 86%)

ภาพการจัดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society, STS)



ภาพการจัดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society, STS)

