

นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา Innovation For Thai Education (IFTE)
ประจำปี 2566

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาฏนพราชสรรรพ์



นางสาววาสนา ศีลา
- ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย -



โรงเรียนนาฏนพราชสรรรพ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มหาสารคาม
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

แบบรายงานการสร้างนวัตกรรม

1. ชื่อนวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาคนูประชาสรรค์

2. ชื่อผู้สร้าง

ผู้สอน : นางสาววาสนา คีลา

โรงเรียน : โรงเรียนนาคนูประชาสรรค์ อำเภอนาคนู จังหวัดมหาสารคาม
สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม

เว็บไซต์ : may_wasana@hotmail.com

3. แนวทางการคิดค้นนวัตกรรม

- ☒ แสวงหานวัตกรรม / แบบอย่างที่ดีจากแหล่งต่าง ๆ ที่เคยมีผู้สร้างหรือทำไว้แล้วแล้วนำมาปรับปรุงหรือพัฒนาใหม่
- ☐ การสร้างนวัตกรรมใหม่

4. ประเภทของนวัตกรรม (บูรณาการ 3 ด้าน)

- ☐ การบริหารจัดการศึกษา ☒ การจัดการเรียนรู้ ☐ การนิเทศ ติดตามและประเมินผล

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือหรือกระบวนการสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความคิด ความสามารถรวมทั้งพฤติกรรม เจตคติค่านิยม และคุณธรรมของบุคคลอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต คุณสมบัติของบุคคลดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม และการเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสังคมโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสื่อสารหรือเทคโนโลยีอื่น ๆ และมีการแข่งขันอย่างรุนแรงทางด้านเศรษฐกิจทำให้คุณภาพของประชากรยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้น ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรมีการออกแบบและวางแผนอย่างรอบคอบ เพราะผู้เรียนอยู่ในยุค Generation Z มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก ฉลาดรอบรู้เพราะเติบโตมาพร้อมกับการรู้รอบด้าน สามารถสืบค้นหาข้อมูลบนโลกอินเทอร์เน็ตได้อย่างอิสระ มีโลกส่วนตัวสูงจนถูกเรียกอีกอย่างว่าเป็นเด็ก GenMe (สำนักกองทุนส่งเสริมสุขภาพ, 2557) จึงเป็นความท้าทายอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ วิจารณ์ พานิช (2555: 64) กล่าวว่า ผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้มากที่สุดเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ สนุกกับการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรักอยากเรียนรู้ต่อไปตลอดชีวิต พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงให้ผู้เรียนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีการ

สื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะการทำงานเป็นทีมมีการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื้อหาระหว่างศาสตร์ต่างๆ เรียนรู้จากการกระทำมีการสะท้อนความคิดของตนเองกับคนอื่นๆ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (นนทลี พรธาดาวิทย์, 2559 : 17)

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และการพัฒนาประเทศในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้มนุษย์มีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญและต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน ซึ่งฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และยังเป็นพื้นฐานให้สาขาวิชาอื่นๆ นำไปประยุกต์ใช้ได้ ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ นอกจากจะมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการปฏิบัติ สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการนำหลักการทางฟิสิกส์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ อีกทั้งผู้สอนยังต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และมีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข หรืออาจกล่าวได้ว่า ผู้เรียนควรมีคุณลักษณะครบทั้งสามด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ซึ่งสิ่งที่จะเป็นตัวบ่งบอกว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้อยู่ประสบผลสำเร็จหรือไม่ จึงมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกิดขึ้น การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์จะยึดตามหนังสือเรียนของสสวท. โดยผลการเรียนรู้ที่กำหนดจะต้องสามารถอธิบายและคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า เป็นเนื้อหาที่ยาก หากจัดการเรียนในรูปแบบการบรรยายเพียงอย่างเดียว จะทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหา และใช้หลักการจำเนื้อหามาสอบเพียงอย่างเดียว และหากเจอโจทย์ปัญหาที่ต่างไปจากที่ครูสอน ก็ไม่สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำลง

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5Es of Inquiry-Based Learning) เป็นรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ลงมือทำด้วยตนเอง ถือเป็นกลยุทธ์การสอนที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างทั้งความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และปูทางให้กับการพัฒนาทักษะโดยใช้การ ตั้งคำถาม (inquiry) เป็นพื้นฐานในการให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ที่เรียนรู้หรือฝึกฝน มาทดลองปฏิบัติ หรือ แสวงหาคำตอบ เกิดเป็นการเรียนรู้จากความเข้าใจที่ผู้เรียนค่อยๆ สร้างสมขึ้นมา (สาลินี เพชรคง, 2565 : 1) ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถนำมาจัดการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด และการลงมือปฏิบัติจริง ดังเห็นได้จาก บัณฑิตสภา บำรุงอุดมรัชต์ (2564 : 260) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E Inquiry-based Learning) มีลักษณะ คล้ายกับการสอนแก้ปัญหาวัยกระบวนทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการค้นคว้าหาความรู้โดยครูเป็นผู้ที่คอย กระตุ้นและให้การสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) จึง เรียกว่า Inquiry Cycle โดยกระบวนกรจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้สามารถ ประยุกต์ใช้ร่วมกับรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (ทิพย์รัตน์ มั่งกรทอง, 2558) สะเต็มศึกษา (พิเชฐ ศรีสังข์งาม, 2561)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้ศึกษาได้พยายามหาแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ของนักเรียน ซึ่งทางโรงเรียนนาคุณประชาสรรค์ให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนรูปแบบ active learning ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดอบรม และได้มีการติดตาม นิเทศการสอนภายในทุกภาค เรียน ทั้งนี้ได้มีการพัฒนาครูผู้สอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อนำรูปแบบการจัดการเรียน การสอนมาใช้ในห้องเรียน เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติจริง และ ส่งเสริมให้นักเรียนได้แข่งขันภายนอก เพื่อพัฒนาชิ้นงานเป็นนวัตกรรม

ด้วยเหตุนี้ทางผู้รายงานจึงนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ (5E) มาใช้ในการ จัดการเรียนการสอน เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อมุ่งพัฒนาทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างนวัตกรรมขึ้นมาได้ พัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ ตลอดจนมี คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามเป้าหมายของโรงเรียนและเพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพของผู้เรียนทั้ง ด้านผลสัมฤทธิ์ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะอาชีพและเพื่อให้สอดคล้องกับทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

6. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ (5E)
2. เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติ และออกแบบนวัตกรรมผ่าน กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้

7. กลุ่มเป้าหมาย

7.1 เชิงปริมาณ

7.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาคุณประชาสรรค์ สามารถออกแบบนวัตกรรม จากความรู้เรื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็กได้ คิดเป็นร้อยละ 75

7.1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้ คิดเป็นร้อยละ 100

7.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) คิดเป็นร้อยละ 80

7.1.4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนตามนวัตกรรมคิดเป็นร้อยละ 100

7.2 เชิงคุณภาพ

7.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ มีความรู้ และความเข้าใจในเรื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็ก

7.2.2 มีแผนการจัดเรียนเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

8. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้

8.1 รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

8.1.1 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผู้ให้ความหมายและแนวคิดหลากหลาย ดังนี้

มนมนัส สุดสิ้น (2543) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศ การสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดเตรียมสภาพการณ์และกิจกรรมให้เอื้อต่อกระบวนการที่ฝึกให้คิดหาเหตุผล สืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาให้ได้โดยใช้คำถามและสื่อการเรียนการสอนต่างๆ เช่น ของจริง สถานการณ์ ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการสำรวจ ค้นหาด้วยตนเอง บรรยากาศการเรียนการสอนให้นักเรียนมีอิสระในการซักถาม การอภิปรายและมีแรงเสริม อาจกล่าวได้ว่าเป็นการสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั่นเอง

NSES (National Science Education Standards) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นกิจกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับการสังเกต การถามคำถาม การสำรวจตรวจสอบจากเอกสารและแหล่งความรู้อื่นๆ การวางแผนการสำรวจตรวจสอบ การทดสอบตรวจสอบหลักฐานเพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว การใช้เครื่องมือในการรวบรวม การวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอผลงาน การอธิบายและการคาดคะเน และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับผลงานที่ได้

AAAS (American Association for the Advancement of Science) ได้ให้ความหมายการสืบเสาะหาความรู้ว่า เริ่มต้นด้วยคำถามเกี่ยวกับธรรมชาติพร้อมทั้งกระตุ้นนักเรียนให้ตื่นตาสงสัยใคร่รู้ให้นักเรียนตั้งใจรวบรวมข้อมูลและหลักฐาน ครูเตรียมข้อมูลเอกสารความรู้ต่างๆ ที่มีคนศึกษาค้นคว้ามาแล้ว เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ หรือเพื่อให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนลึกซึ้งขึ้นให้นักเรียนอธิบายให้ชัดเจน ไม่เน้นความจำเกี่ยวกับศัพท์ทางวิชาการ และใช้กระบวนการกลุ่ม

ดังนั้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

8.1.2 ระดับของการสืบเสาะหาความรู้ (Level of inquiry) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. การสืบเสาะหาความรู้แบบยืนยัน (Confirmed Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจสอบความรู้หรือแนวคิด เพื่อยืนยันความรู้หรือแนวคิดที่ถูกค้นพบมาแล้ว โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหาและคำตอบ หรือองค์ความรู้ที่คาดหวังให้ผู้เรียนค้นพบ และให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่กำหนดในหนังสือหรือใบงาน หรือตามที่ครูบรรยายบอกกล่าว

2. การสืบเสาะหาความรู้แบบนำทาง (Directed Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหา และสาธิตหรืออธิบายการสำรวจตรวจสอบ แล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการสำรวจตรวจสอบตามวิธีการที่กำหนด

3. การสืบเสาะหาความรู้แบบชี้แนะแนวทาง (Guided Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา และครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางการสำรวจตรวจสอบ รวมทั้งให้คำปรึกษาหรือแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการสำรวจตรวจสอบ

4. การสืบเสาะหาความรู้แบบเปิด (Open Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด เป็นผู้กำหนดปัญหา ออกแบบและปฏิบัติตามการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

8.1.3 จิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นต่อเมื่อผู้เรียนได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นหาคำตอบนั้นๆ มากกว่าการบอกให้ผู้เรียนรู้

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียน ไม่ใช่บีบบังคับผู้เรียน และครูต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าทดลอง

3. วิธีการนำเสนอของครู จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุด

ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนทำการสำรวจตรวจสอบจะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ โดยกิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ หรือแสวงหาความรู้ใหม่

8.1.4 รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่า Inquiry cycle หรือ 5Es มีขั้นตอนดังนี้ (BSCS. 1997)

1. การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่ากำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

2. การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหา ผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

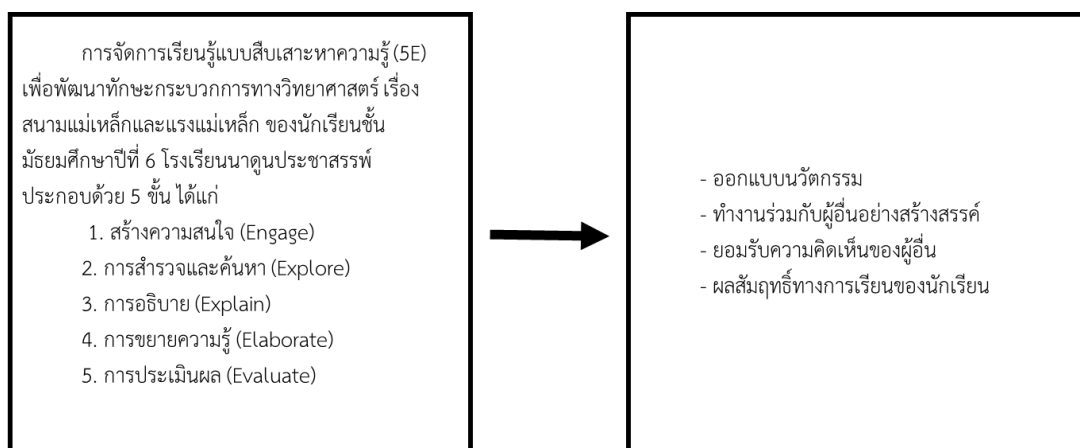
3. การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4. การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น ควรให้ประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย

9. การออกแบบนวัตกรรม

กรอบแนวคิด



10. วิธีดำเนินการ

10.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก

1. การสร้างคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4 เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนาคนูประชาสรรค์เกี่ยวกับหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง ความสำคัญ ลักษณะเฉพาะ วิสัยทัศน์ มาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพของผู้เรียน สารและ มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ การวัดประเมินผลการ เรียนรู้

2) ศึกษาเอกสารการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 สารพัดิกส์ เพื่อกำหนดเนื้อหาการสอน มาตรฐานการปฏิบัติและเป็นแนวทางการ ประเมินผลตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียน

3) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารพัดิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการการเรียนรู้ เพื่อ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

5) ศึกษาสารพัดิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากหนังสือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตร จัดทำมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังรายปี/รายภาค วิเคราะห์สาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค จัดทำหน่วยการเรียนรู้ ศึกษา คำอธิบายรายวิชา โดยวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ได้ 1 หน่วย จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รายชั่วโมง

6) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ให้มีความสัมพันธ์กับมาตรฐานการ เรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม

2. การหาคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็ก และแรงแม่เหล็ก นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ที่สร้างขึ้นเสนอครูฟิสิกส์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพิจารณาคุณภาพเบื้องต้น

1) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

2) ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ Likert ซึ่งระดับความเหมาะสม ดังนี้

เกณฑ์การให้ความหมายต่อไปนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

แปลความหมายคะแนนเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

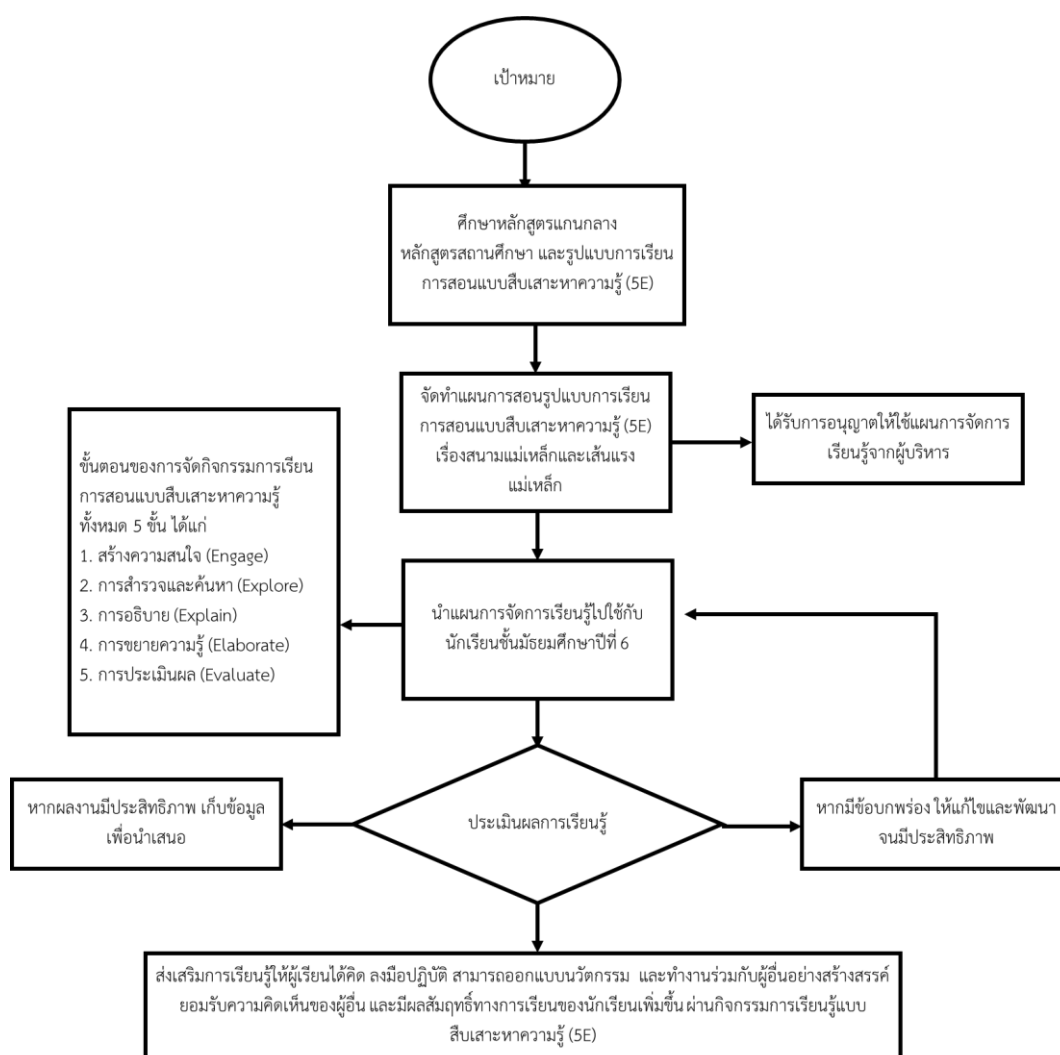
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาตรวจให้คะแนนและหาค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

5) จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็กชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ลำดับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมพัฒนา Flow Chart (แผนภูมิ) ของวิธีหรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ



11. ผลการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาขุนประชาสรรค์ ขอนำเสนอผลการพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
2. เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติ และออกแบบนวัตกรรมผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
3. เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนนาขุนประชาสรรค์ อำเภอนาขุน จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน และนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ t -test (Dependent Sample)

ตาราง 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

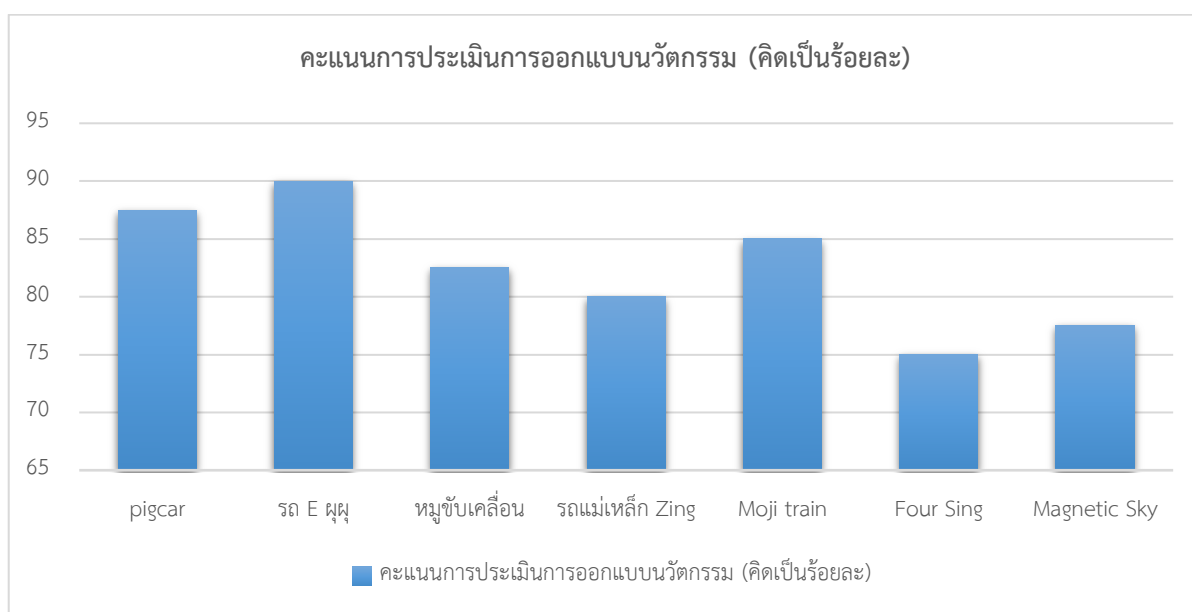
	N	คะแนน	เฉลี่ย	S.D	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	38	20	8.5	1.80	16.257	37	.000*
หลังเรียน	38	20	13.8	2.36			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P < .05$)

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$)

ตอนที่ 2 การส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติ และออกแบบนวัตกรรม ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

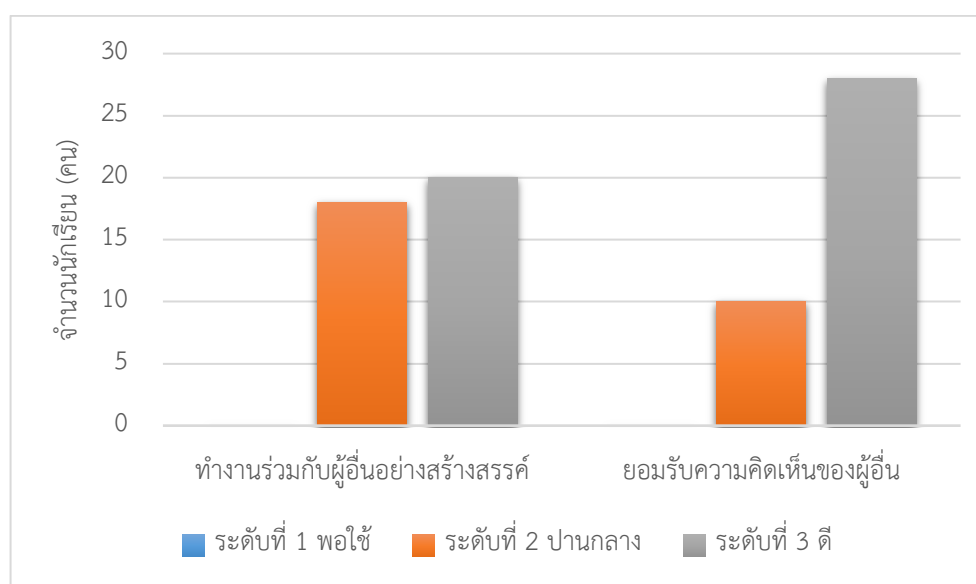
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่องสนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ผู้รายงานได้วิเคราะห์การประเมินการออกแบบนวัตกรรม ผ่านกิจกรรม รถพลังงานแม่เหล็ก โดยใช้แบบประเมินรายกลุ่ม ซึ่งให้นักเรียนออกแบบนวัตกรรมใหม่ โดยใช้หลักการเรื่องสนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก พร้อมนำเสนอและวิเคราะห์ผลการนำเสนอร่วมกันภายในห้อง ได้ผลดังนี้



จากกราฟ พบว่า ค่าร้อยละของคะแนนการประเมินการออกแบบนวัตกรรม ของนักเรียนแต่ละกลุ่มรวมทั้งหมด 7 กลุ่ม พบว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกกลุ่ม (ร้อยละ 75 ขึ้นไป)

ตอนที่ 3 นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่องสนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ผู้รายงานได้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนเป็นรายบุคคล ขณะทำกิจกรรม ได้ผลดังนี้



จากกราฟ พบว่า นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้อยู่ในระดับปานกลางขึ้นทุก คิดเป็นร้อยละ 100

1. ผลที่เกิดกับสถานศึกษา

1.1 บุคลากรในโรงเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและมีส่วนร่วมในการวางแผนดำเนินการและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

1.2 โรงเรียนมีข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษาที่มีความถูกต้อง ครบคลุม ชัดเจน และเป็นปัจจุบัน

1.3 โรงเรียนมีนวัตกรรมตามโครงการ Innovations For Thai Education (IFTE) นวัตกรรมการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่เป็นรูปธรรม

2. ผลที่เกิดกับครูผู้สอน

2.1 ครูผู้สอนมีแผนการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนานวัตกรรม ร้อยละ 100

2.2 ครูผู้สอนมีการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดตามเป้าหมายที่ต้องการพัฒนา

3. ผลที่เกิดกับผู้เรียน

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนตามนวัตกรรม คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่เกิดจากกระบวนการคิด การวางแผน และลงมือปฏิบัติจริงไปสร้างนวัตกรรมใหม่ขึ้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จึงทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาด้านการคิด ลงมือปฏิบัติ และออกแบบนวัตกรรม และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้

3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

12. การเผยแพร่นวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ ได้มีการเผยแพร่ผ่านช่องทาง ดังนี้

12.1 การเผยแพร่และจัดแสดงในกิจกรรมต่าง ๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้น เช่น การนิเทศติดตามจากส่วนราชการ การนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการนำเสนอผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา เป็นต้น

12.2 เว็บไซต์โรงเรียน : <http://www.ndps.ac.th>

ลงชื่อ

ผู้รายงาน

(นางสาววาสนา ศิลา)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์

ลงชื่อ



ผู้รับรองข้อมูล

(นายสมัย ศาลาจันทร์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนนาตุนประชาสรรค์

บรรณานุกรม

- ทิพย์รัตน์ มังกรทอง. (2558). การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการ ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 8 (1), 842- 855
- นนทลี พรธาดาวิทย์. 2559. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning. ก รุง เ ท พ ฯ : ทริปเพิ้ลเอ็ดดูเคชั่น.
- ปวีณาวิสา บำรุงอุดมรัชต์. 2564. การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites เรื่องสมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ศึกษาสาตรมหาบัณฑิต สาขานวัตกรรมและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- พิเชฐ ศรีสังข์งาม. (2561). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นผสานการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการ ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 11(2), 2448-2462.
- วิจารณ์ พานิช. 2555. วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สาลินี เพชรคง. 2565. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับชุดสื่อการสอนการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง. โรงเรียนบ้านหน้าควนลง(ราษฎร์สามัคคี)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ภาพกิจกรรมการดำเนินงานตามโครงการ

ภาพกิจกรรม

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้	
รายวิชา วิทยาศาสตร์ 2566	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า	
เรื่อง แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก	เวลา 2 ชั่วโมง
ครูผู้สอน นางสาววาสนา ศิลา	ใช้สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.
1. สาระ/มาตรฐาน ฟิสิกส์ 3. เข้าใจแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงตามแผนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก พลังงานไฟฟ้าประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
2. ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ฟิสิกส์ ม.6/1 สังเกต และอธิบายสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำเนิดรวมที่สังเกต และอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในตัวตัวนำเส้นตรง และโซลีนอยด์	
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ 3.1 ด้านความรู้ (Knowledge : K) เข้าใจเกี่ยวกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็ก 3.2 ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P) ออกแบบนวัตกรรมจากความรู้เรื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็ก 3.3 ด้านเจตคติ/คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude : A) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้	

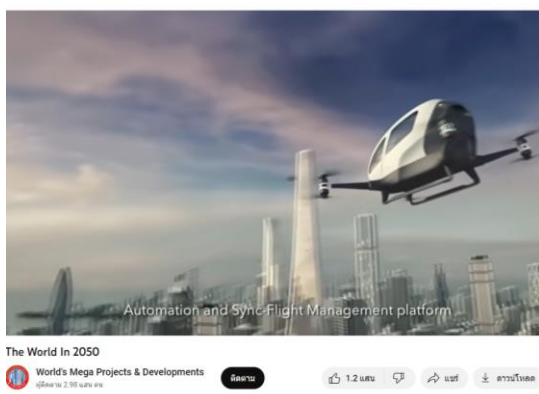
กิจกรรมออกแบบนวัตกรรม รถพลังแม่เหล็ก	
เขียนรายการสมาชิกในกลุ่ม	
1.	เลขที่
2.	เลขที่
3.	เลขที่
4.	เลขที่
5.	เลขที่
6.	เลขที่
ชื่อทีม.....	
คำชี้แจง นักเรียนต้องออกแบบนวัตกรรมในปี ค.ศ. 2050 ที่มีความทันสมัย เป็นประโยชน์และแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้จากฟิสิกส์ (เรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็ก) โดยมีหัวข้อดังนี้	
1. เขียนโครงร่าง 2. ระบุวัสดุที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม 3. ระบุเครื่องมือ 4. ระบุการดำเนินงานของชิ้นงาน	

ขั้นตอนการนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับนักเรียน

ครูจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่

ได้ออกแบบไว้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase)



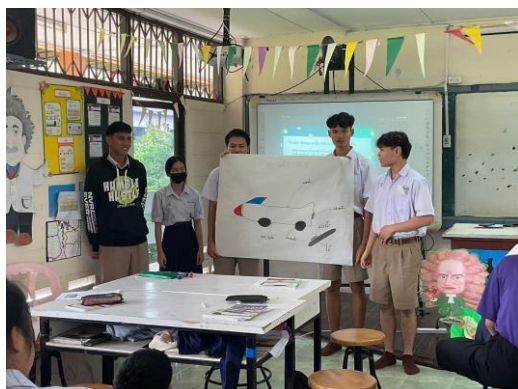
นักเรียนชมภาพยนตร์สั้น เรื่อง The world in 2050 จากนั้นพูดคุยถึงเรื่องการสร้างนวัตกรรมในปี ค.ศ. 2050

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นพบ (Exploration Phase)



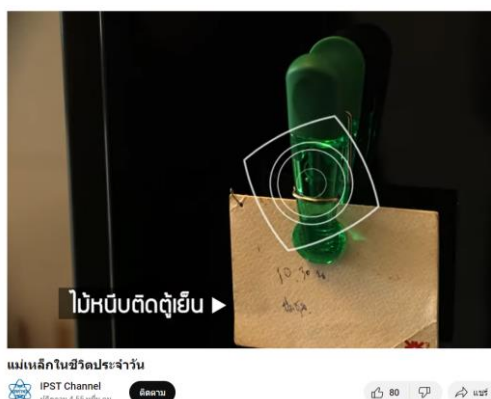
นักเรียนสืบค้นข้อมูล จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม รถพลังงานแม่เหล็ก

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)



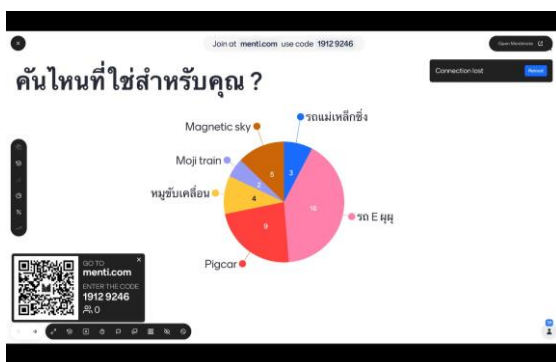
นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการออกแบบนวัตกรรมและร่วมกันอภิปรายผลการออกแบบ

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)



นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน จากนั้นร่วมกันยกตัวอย่างการนำแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)



ภาคผนวก ข
แผนการจัดการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา ฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว30204

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

เรื่อง แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาววาสนา ศิลา ใช้สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1. สาระ/มาตรฐาน

ฟิสิกส์

3. เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก ที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ฟิสิกส์ ม.6/1 สังเกต และอธิบายเส้นสนามแม่เหล็ก อธิบายและคำนวณฟลักซ์แม่เหล็กในบริเวณที่กำหนดรวมทั้งสังเกต และอธิบายสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำเส้นตรงและโซเลนอยด์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

3.1 ด้านความรู้ (Knowledge : K)

เข้าใจเกี่ยวกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็ก

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process : P)

ออกแบบนวัตกรรมจากความรู้เรื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็ก

3.3 ด้านเจตคติ/คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude : A)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แม่เหล็ก (magnet) เป็นแร่หรือโลหะที่มีสมบัติดูดเหล็กและสารแม่เหล็กได้ ซึ่งแท่งแม่เหล็กที่หมุนได้อย่างอิสระในแนวระดับจะวางตัวในแนวเหนือ – ใต้เสมอ โดยปลายที่ชี้ไปทางทิศเหนือ เรียกว่า ขั้วเหนือ และปลายที่ชี้ไปทางทิศใต้เรียกว่า ขั้วใต้ โดยบริเวณรอบแท่งแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็ก

เมื่อนำแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง มาไว้ใกล้ๆ กัน แท่งแม่เหล็กจะส่งแรงกระทำซึ่งกันและกัน โดยพบว่า หากนำขั้วแม่เหล็กที่มีขั้วชนิดเดียวกันมาเข้าใกล้กันจะเกิดแรงผลักซึ่งกันและกัน แต่ถ้านำขั้วแม่เหล็กต่างกันมาเข้าใกล้กันจะเกิดแรงดูดซึ่งกันและกัน ซึ่งเราสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้รถเคลื่อนที่ได้

5. สารการเรียนรู้แกนกลาง

5.1 สนามแม่เหล็ก

5.2 แรงแม่เหล็ก

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- ☐ ขาดิ ศาสน์ กษัตริย์ ☐ ชื่อสัตย์ ☒ มีวินัย ☒ ใฝ่เรียนรู้
☐ อยู่พอเพียง ☒ มุ่งมั่น ☐ รักไทย ☐ จิตสาธารณะและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร ☒ ความสามารถในการคิด
☐ ความสามารถในการแก้ปัญหา ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
☒ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. การบูรณาการตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

- ☐ บูรณาการข้ามรายวิชา.....
☐ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

9. ชิ้นงานหรือภาระงาน

9.1 ออกแบบชิ้นงาน รถพลังงานแม่เหล็ก

10. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) (20 นาที)

- 1.1 ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักเรียน พร้อมสนทนาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน
- 1.2 นักเรียนชมภาพยนตร์สั้น เรื่อง The world in 2050 จากนั้นครูถามคำถามเพื่อเข้าสู่บทเรียน (ไม่มีถูกผิด) เช่น
 - นักเรียนเห็นอะไรในภาพยนตร์เรื่องนี้
 - นักเรียนพบเห็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์อะไรบ้างในชีวิตประจำวัน
- 1.3 ครูถามคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนว่า นักเรียนจะออกแบบนวัตกรรมในปี ค.ศ. 2050 ที่มีความทันสมัย โดยใช้องค์ความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้จากวิชาฟิสิกส์ (เรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก) ได้อย่างไร
- 1.4 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก จำนวน 20 ข้อ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นพบ (Exploration Phase) (40 นาที)

- 2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 5 - 6 คน (คละเพศ)
- 2.2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ เรื่องสนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก จากหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม รถพลังงานแม่เหล็ก โดยมีหัวข้อดังนี้
 1. ชื่อนวัตกรรม
 2. ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม
 3. อุปกรณ์ที่ใช้
 4. หลักการทำงานของชิ้นงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) (35 นาที)

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการออกแบบนวัตกรรม
- 3.2 นักเรียนลงคะแนนให้กลุ่มที่ออกแบบได้น่าสนใจ ผ่านโปรแกรม mentimeter โดยกลุ่มที่มีคะแนนลำดับที่ 1 – 2 เป็นกลุ่มชนะ

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการออกแบบว่าใช้หลักการใด จนได้ข้อสรุปว่าเมื่อนำแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง มาไว้ใกล้ๆ กัน แท่งแม่เหล็กจะส่งแรงกระทำซึ่งกันและกัน โดยพบว่าหากนำขั้วแม่เหล็กที่มีขั้วชนิดเดียวกันมาเข้าใกล้กันจะเกิดแรงผลักซึ่งกันและกัน แต่ถ้านำขั้วแม่เหล็กต่างกันมาเข้าใกล้กันจะเกิดแรงดูดซึ่งกันและกัน ซึ่งเราสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้รถเคลื่อนที่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) (5 นาที)

4.1 ครูยกตัวอย่างการนำแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวันจากวิดีโอ เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

4.2 นักเรียนยกตัวอย่างการนำแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวัน (เชื่อมทิศ การใช้แม่เหล็กแยกเหล็กออกจากขยะ เป็นต้น)

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (20 นาที)

5.1 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก จำนวน 20 ข้อ

5.2 ครูสุ่มให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้หลังจากเรียน เรื่อง สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก

5.3 ผลคะแนนเลือกกราฟพลังงานแม่เหล็กจากโปรแกรม mentimeter

5.4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน

5.5 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของนักเรียน

5.6 ชิ้นงานการออกแบบนวัตกรรม

11. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
- สังเกตจากการตอบคำถามและการลงความคิดเห็น	- แบบประเมินผลการสังเกตด้านพุทธิพิสัย	- ผ่านเกณฑ์ Rubrics ระดับ 2 ขึ้นไป

วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
- ตรวจการออกแบบนวัตกรรมและการนำเสนอ	- แบบประเมินการออกแบบนวัตกรรม	- ร้อยละ 70
- สังเกตและบันทึกแบบประเมินผลการสังเกตด้านจิตพิสัย	- แบบประเมินผลการสังเกตด้านจิตพิสัย	- ผ่านเกณฑ์ Rubrics ระดับ 2 ขึ้นไป

12. สื่อและแหล่งเรียนรู้

12.1 สื่อการเรียนการสอน

12.1.1 หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่ม

12.1.2 ใบความรู้ที่ เรื่อง สนามแม่เหล็ก

12.1.3 Power Point เรื่อง สนามแม่เหล็ก

12.1.4 วีดิทัศน์ เรื่อง แม่เหล็กในชีวิตประจำวัน จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=Fh9mtS86UcU&t=1s>

12.15 วีดิทัศน์ เรื่อง The world in 2050 จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=ABrjdyavqkl>

12.2 แหล่งเรียนรู้

12.2.1 ห้องสมุดโรงเรียน

12.2.2 ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

12.2.3 อินเทอร์เน็ต

เกณฑ์การวัดและประเมินผลแบบ Rubric ด้านพุทธิพิสัย

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
- ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นได้ด้วยตนเอง	3
- ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นได้ด้วยได้โดยครูหรือคนอื่นชี้้นำคำตอบ บางครั้ง	2
- ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นได้ด้วยได้โดยครูหรือคนอื่นชี้้นำคำตอบทุกครั้ง	1

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3	ได้คะแนน 3 คะแนน	หมายถึง ดี
ระดับ 2	ได้คะแนน 2 คะแนน	หมายถึง ปานกลาง
ระดับ 1	ได้คะแนน 1 คะแนน	หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 2 ขึ้นไป ผ่าน

ต่ำกว่าระดับ 2 ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป ของคะแนนเต็ม

เกณฑ์การวัดและประเมินผลแบบ Rubric ด้านทักษะพิสัย

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
- ออกแบบนวัตกรรมได้ด้วยกลุ่มของตนเอง	3
- ออกแบบนวัตกรรมได้โดยครูหรือคนอื่นแนะนำบางครั้ง	2
- ออกแบบนวัตกรรมได้ด้วยกลุ่มของตนเองโดยครูหรือคนอื่นแนะนำทุกครั้ง	1

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3	ได้คะแนน 3 คะแนน	หมายถึง ดี
ระดับ 2	ได้คะแนน 2 คะแนน	หมายถึง ปานกลาง
ระดับ 1	ได้คะแนน 1 คะแนน	หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 2 ขึ้นไป ผ่าน

ต่ำกว่าระดับ 2 ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป ของคะแนนเต็ม

เกณฑ์การวัดและประเมินผลแบบ Rubric ด้านจิตพิสัย

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ทุกครั้ง	3
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์บางครั้ง	2
- ไม่ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	1
- ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นทุกครั้ง	3
- ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	2
- ไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	1

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3	ได้คะแนน 5 - 6 คะแนน	หมายถึง ดี
ระดับ 2	ได้คะแนน 3 - 4 คะแนน	หมายถึง ปานกลาง
ระดับ 1	ได้คะแนน 1 - 2 คะแนน	หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 2 ขึ้นไป ผ่าน

ต่ำกว่าระดับ 2 ไม่ผ่าน

ผู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป ของคะแนนเต็ม

แบบประเมินการออกแบบนวัตกรรม

กิจกรรม รถพลังงานแม่เหล็ก

ชื่อกลุ่ม

หัวข้อ	ระดับคะแนน				
	ดีเด่น	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เกณฑ์คะแนนผลการออกแบบนวัตกรรม					
1.1 ความคิดสร้างสรรค์					
1.2 การออกแบบ					
1.3 การเลือกใช้วัสดุ					
1.4 ประโยชน์การใช้งาน					
1.5 หลักการที่ใช้ออกแบบ					
2. การนำเสนอผลงาน					
2.1 ความพร้อมในการนำเสนอผลงาน					
2.2 บุคลิกภาพของผู้เรียน					
2.3 ความชัดเจนในการนำเสนอ					
รวม					
รวมคะแนนทั้งหมด (40 คะแนน)					

ชื่อลง

()

ผู้ประเมิน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ในแต่ละด้าน รายวิชาฟิสิกส์ (ว 30204) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แม่เหล็กไฟฟ้า เรื่อง แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ อำเภอนาตุน จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

เลขที่	ชื่อ-สกุล						ผลการประเมิน					
		ด้านพุทธิพิสัย	ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย			ด้าน พุทธิพิสัย		ด้าน ทักษะพิสัย		ด้าน จิตพิสัย	
		เข้าใจเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและ แรงแม่เหล็ก	ออกแบบนวัตกรรม จากความรู้เรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก	ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์	ยอมรับความ คิดเห็นของ ผู้อื่นได้	คะแนนรวม						
		(3 คะแนน)	(40 คะแนน)	(3 คะแนน)	(3 คะแนน)	(6 คะแนน)	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ อำเภอนาตุน จังหวัดมหาสารคาม สพม.มค.

ลำดับ	ชื่อ-สกุล						ผลการประเมิน					
		ด้านพุทธิพิสัย	ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย			ด้าน พุทธิพิสัย		ด้าน ทักษะพิสัย		ด้าน จิตพิสัย	
		เข้าใจเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและ แรงแม่เหล็ก	ออกแบบนวัตกรรม จากความรู้เรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก	ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์	ยอมรับความ คิดเห็นของ ผู้อื่นได้	คะแนนรวม						
		(3 คะแนน)	(40 คะแนน)	(3 คะแนน)	(3 คะแนน)	(6 คะแนน)	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

ลำดับ	ชื่อ-สกุล						ผลการประเมิน					
		ด้านพุทธิพิสัย	ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย			ด้าน พุทธิพิสัย		ด้าน ทักษะพิสัย		ด้าน จิตพิสัย	
		เข้าใจเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและ แรงแม่เหล็ก	ออกแบบนวัตกรรม จากความรู้เรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก	ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์	ยอมรับความ คิดเห็นของ ผู้อื่นได้	คะแนนรวม						
		(3 คะแนน)	(40 คะแนน)	(3 คะแนน)	(3 คะแนน)	(6 คะแนน)	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												

ลำดับ	ชื่อ-สกุล						ผลการประเมิน					
		ด้านพุทธิพิสัย	ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย			ด้าน พุทธิพิสัย		ด้าน ทักษะพิสัย		ด้าน จิตพิสัย	
		เข้าใจเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและ แรงแม่เหล็ก	ออกแบบนวัตกรรม จากความรู้เรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และแรงแม่เหล็ก	ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์	ยอมรับความ คิดเห็นของ ผู้อื่นได้	คะแนนรวม						
		(3 คะแนน)	(40 คะแนน)	(3 คะแนน)	(3 คะแนน)	(6 คะแนน)	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
33												
34												
35												
36												
37												

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาววาสนา ศิลา)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

...../...../.....

บันทึกผลหลังการสอน

แผนจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

วันที่...../...../.....

ผู้สอน : นางสาววาสนา ศีลา

1. สรุปผลการจัดการเรียนรู้

นักเรียน	ทั้งหมด	ผ่านเกณฑ์		เกณฑ์การผ่าน
	38	คน	ร้อยละ	ปานกลาง
นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ				ร้อยละ 75
นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ				ร้อยละ 75
นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์				ร้อยละ 80
นักเรียนสามารถอ่าน/วิเคราะห์/เขียนข้อความ				ร้อยละ 80
นักเรียนมีสมรรถนะสำคัญ				ร้อยละ 80

2. ปัญหา-อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

2.1 ปัญหา-อุปสรรค

.....

.....

2.2 แนวทางแก้ไข

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาววาสนา ศีลา)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

...../...../.....

ความคิดเห็นข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

.....

ลงชื่อ

(นางศุภรดี มะลาบุญ)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

ความคิดเห็นข้อเสนอแนะของกลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ

(นายศิริพงษ์ ศาสาผาย)

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

...../...../.....

ความเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

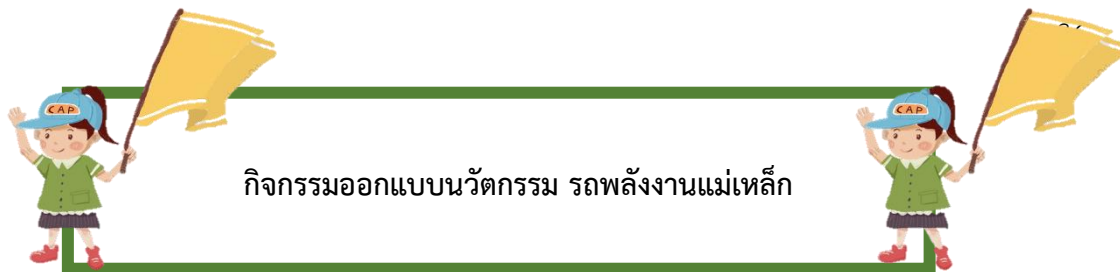
1. เป็นแผนการสอนที่ ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง
2. การเรียนการสอน ได้นำเอากระบวนการเรียนรู้
 - ☐ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
 - ☐ ที่ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป
3. เป็นแผนการสอนที่
 - ☐ นำไปสอนได้จริง ☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปสอน
 - ☐ อื่น ๆ

ลงชื่อ

(นายสมัย ศาลาจันทร์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนนาตุนประชาสรรค์

...../...../.....



กิจกรรมออกแบบนวัตกรรม รถพลังงานแม่เหล็ก

ชื่อนวัตกรรม

สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่
2. เลขที่
3. เลขที่
4. เลขที่
5. เลขที่
6. เลขที่

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

คำชี้แจง

นักเรียนจะออกแบบนวัตกรรมในปี ค.ศ. 2050 ที่มีความทันสมัย เกี่ยวกับรถพลังงานแม่เหล็ก โดยใช้
องค์ความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้จากวิชาฟิสิกส์ (เรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงแม่เหล็ก) โดยมีหัวข้อดังนี้

1. ชื่อนวัตกรรม
2. ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม
3. อุปกรณ์ที่ใช้
4. หลักการทำงานของชิ้นงาน



1. ชื่อนวัตกรรม

2. ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม

3. อุปกรณ์ที่ใช้

4. หลักการทำงานของชิ้นงาน