



รายงานผลการพัฒนามโนทัศน์ที่คาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



นางสาวกนกานาด โชคชัยตระกูล
ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

**รายงานวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
ของสถานศึกษานำร่องในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า ปีการศึกษา 2567**

1. ชื่อนวัตกรรม การพัฒนามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า
2. ผู้จัดทำ นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล
3. ระยะเวลาในการดำเนินการพัฒนานวัตกรรม เริ่มวันที่ ตุลาคม 2567 ถึง ธันวาคม 2567
4. ที่มาและความสำคัญ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน(Misconception) เป็นความรู้ความเข้าใจที่ได้จากประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละบุคคลซึ่งไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ (Halloun & Hestenes, 1985) สามารถปรับให้เกิดความถูกต้องได้ยาก และเมื่อเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์แล้วจะคงอยู่กับผู้เรียนเป็นเวลานาน ซึ่งหากไม่ทำการแก้ไข มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ก็จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นลดลง (Treagust & Duit, 2008) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้ผลจะต้องมุ่งมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ถ้าผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องใด ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์นั้นและเสนอมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียน คนที่เรียนวิทยาศาสตร์ควรมีการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งจะสามารถแสดงว่าผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องหรือมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อน ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เนื่องจากความรู้เดิมเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ (พัชรี โพนทนา, 2559) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง เพราะนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมเข้าได้จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ

วิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม มีสาระสำคัญที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติตามสภาพของอากาศและบริเวณต่างๆ ซึ่งไม่สามารถศึกษาโดยวิธีการสร้างปรากฏการณ์ขึ้นในห้องปฏิบัติการให้เห็นเชิงประจักษ์ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีวิธีการศึกษาที่ช่วยให้เข้าใจปรากฏการณ์ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม เพราะเมื่อบุคคลรับรู้ปรากฏการณ์ บุคคลจะสร้างความคิดขึ้นมาภายในตนที่เรียกว่าแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่แสดงลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสะท้อนโครงสร้างทางปัญญาของบุคคล (วิทยา อินโท, 2559)

จากการค้นคว้าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่าการจัดการเรียนการสอนมีหลากหลายวิธีจะช่วยส่งเสริมความเข้าใจในทศวรรษทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model-based learning: MBL) จะช่วยให้ให้นักเรียนได้นำเสนอความคิดของตนแสดงออกในสิ่งที่เป็นรูปธรรมสามารถทำให้มองเห็นความคิด โดย ฤทธิ์ สุภัทรชัยวงศ์ (2558) พบว่า การนำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปสู่การสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อนำเสนอแนวคิดร่วมกัน โดยการอภิปรายร่วมกัน และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น เพื่อให้ได้รับความรู้จากการเข้าใจสิ่งใหม่ๆ และ เป็นการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสร้างแบบจำลองทางความคิดเกี่ยวกับทิศทางของลมซึ่งเป็นสสารที่มองไม่เห็นให้ออกมาเป็นรูปธรรม คำพูด สัญลักษณ์ ภาพ และลักษณะต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนอธิบายและมองเห็นปรากฏการณ์ในธรรมชาติ ซึ่งแบบจำลองมีอยู่ด้วยการหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นแบบจำลองที่มีลักษณะเป็นข้อความ หรือภาพ 2 มิติ แต่พบว่าแบบจำลอง 3 มิตินั้นมีความสมจริงเหมาะต่อการสอนปรากฏการณ์ต่างๆ ที่ยากต่อการเข้าใจของนักเรียน เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในทศวรรษทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์

จากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567 หลังจากจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุมไปแล้ว ครูผู้สอนพบว่าชิ้นงานและการนำเสนอของนักเรียนแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจในทศวรรษทางวิทยาศาสตร์ที่คาดเคลื่อนหรือผิดพลาดไปเกี่ยวกับลมบก ลมทะเล และลมมรสุมซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศ 2 บริเวณที่ทำให้เกิดลมตามพื้นที่และมีทิศทางของลมที่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าแนวคิดเหล่านี้ยากต่อการทำความเข้าใจของนักเรียนในระดับชั้นประถม และอาจเกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนโดยใช้แบบจำลองที่เป็นแผนภาพซึ่งมีลักษณะเป็น 2 มิติในการอธิบายปรากฏการณ์จึงเป็นส่วนหนึ่งในการที่ทำให้ให้นักเรียนเข้าใจในทศวรรษที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์

จากแนวคิด สภาพปัญหา และงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้จัดทำมีความสนใจจึงได้ทำการศึกษาและนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการสร้างแบบจำลอง มาช่วยส่งเสริมความเข้าใจในทศวรรษทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมและส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิด ความเข้าใจออกมาในรูปแบบจำลอง ที่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ อันเป็นแนวทางที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่อไป

5. วัตถุประสงค์การพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่คาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุมรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาความเข้าใจโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า

6. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า ตำบลหนองเหล่า อำเภอวังสามสี จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

7. เครื่องมือที่ใช้

- แผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาความเข้าใจโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม
- แบบประเมินการนำเสนอชิ้นงาน
- แบบประเมินชิ้นงานแผนผังความคิด
- ใบกิจกรรมการทดลองลมบก ลมทะเล
- แบบประเมินทักษะการทดลอง
- แบบประเมินชิ้นงานแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเล
- แบบประเมินชิ้นงานแผนผังความคิด
- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

8. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

<p>1.วางแผน (P)</p>	<p>1.ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) หนังสือและคู่มือการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>2. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน</p>
<p>2.ปฏิบัติ (D)</p>	<p>1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับใช้แบบจำลองเป็นฐาน</p> <p>2. จัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุมของผู้เรียน</p> <p>3. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา</p> <p>4. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>5. ทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่าง</p>

	6. จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับใช้แบบจำลองเป็นฐานตามแผนการจัดการเรียนรู้
3.ตรวจสอบ (C)	1. วัดและประเมินผลนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. แจ้งผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
3.ปรับปรุง (A)	1. วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ 2. นำปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงเพื่อให้เกิดการพัฒนา

9. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์

หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ขัดขวางไม่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อุบัติการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีความหมายและชัดเจนไม่ให้เกิดการเรียนรู้อย่างถาวร คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความรู้ ความเข้าใจ หรือความคิดที่ไม่สมบูรณ์และแตกต่างไปจากแนวความคิดที่เป็นที่ยอมรับทางวิทยาศาสตร์ (Kose, 2008) การจัดการกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนนั้น อันดับแรกครูจำเป็นต้องรู้หรือ ระบุได้ว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนดังกล่าวมีอะไรบ้าง (NRC, 1997) เช่นเดียวกับการวินิจฉัยโรคของแพทย์ถ้าแพทย์วินิจฉัยสาเหตุของโรคได้ถูกต้องก็สามารถรักษาได้ถูกต้อง ในทางตรงกันข้ามถ้าวินิจฉัยผิด การรักษาก็จะผิดไปด้วย ซึ่งไม่เพียงแต่รักษาโรคไม่ได้เท่านั้น ยังอาจเกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยอีกด้วย (Hammer, 1996)

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาวิจัยที่มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจแนวคิดและวิธีการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญมากในด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา แบบสอบถามวินิจฉัยจึงเป็นเครื่องมือประเมินแบบหนึ่งที่สามารถบอกถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ เนื่องจากแบบสอบถามดังกล่าวช่วยทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ครูต้องการให้ผู้เรียนรู้หรือเรียนรู้กับสิ่งที่พวกเขาู้หรือเรียนรู้จริง ๆ (Gronlund, 1981) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นมีหลายประเภทในขณะเดียวกันแบบสอบถามวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนก็มีหลายประเภทเช่นกัน ดังนั้น หากครูมีความรู้ความเข้าใจในประเภทของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ รู้ข้อดีข้อเสียของแบบสอบถามวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแต่ละรูปแบบ ตลอดจนรู้กระบวนการในการพัฒนาแบบสอบถามดังกล่าวก็จะสามารถตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนและหาแนวทางในการแก้ไขหรือปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)

Eisenkraft (2003, pp. 56-59) ได้เสนอรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้นโดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง ดังภาพประกอบ

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา บทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2550, หน้า 25-27)

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicitation phase) ครูจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้น ให้เด็กได้แสดง ความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และเด็กสามารถเชื่อมโยง การเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement phase) เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่ น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่ง เรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้ นักเรียนสร้างคำถามยั่วยุให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ เช่นหนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อนครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอ ประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นต่อไป

3. ขั้นสำรวจค้นหา (exploration phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม ที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทาง การสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สํารวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (explanation phase) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็นำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แผลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆเช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปภาพ ตาราง ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

5. ขั้นขยายความรู้ (elaboration phase)เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือ เหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยง เกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิด

ความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. **ขั้นประเมินผล (evaluation phase)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า นักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มา ประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (extention phase)** ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้าง ความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

จากรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบนี้จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา บทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

วิธีการจัดการเรียนรู้วิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพคือวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยมีแบบจำลองเป็นฐาน(Model-Based Teaching and learning : MBTL)หรือการเรียนรู้ที่มีแบบจำลองเป็นฐาน (Model-Based Learning) ซึ่งมีแนวคิดสำคัญที่อธิบายกระบวนการเรียนรู้ (โกเมศ นาแจ้ง ; 2554) ดังนี้

1. ความเข้าใจเกิดจากการสร้างแบบจำลองทางความคิดจากปรากฏการณ์ที่ได้ศึกษา หลังจากได้แก้ปัญหา ลงข้อสรุป หรือให้เหตุผลด้วยแบบจำลอง
2. บุคคลจะสร้างแบบจำลองจากความรู้เดิมและสารสนเทศใหม่ที่ได้รับระหว่างการสร้างแบบจำลองเพื่อสร้างเป็นแบบจำลองทางความคิดของปรากฏการณ์
3. เมื่อบุคคลประเมินแบบจำลองแล้วพบว่าไม่ชอบพอ อาจปรับปรุงแก้ไข หรือสร้างแบบจำลองขึ้นใหม่ แต่ถ้าแบบจำลองมีความถูกต้องจะคงแบบจำลองไว้

"เมื่อบุคคลรับรู้ปรากฏการณ์ บุคคลจะสร้างความคิดขึ้นมาภายในตนที่เรียกว่าแบบจำลองทางความคิด จากนั้นบุคคลจะแสดงแบบจำลองออกมาเป็นสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทนความคิด ความเข้าใจของบุคคลที่อยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ออกมาเป็นแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่แสดงลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสะท้อนโครงสร้างทางปัญญาของบุคคล"

พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ ; 2556 ได้กล่าวเกี่ยวกับหลักการเรียนรู้ของการใช้แบบจำลองเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. แบบจำลองเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น

2. การสร้างแบบจำลองช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ค้นพบข้อความรู้และเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

10. กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า ที่สร้างทำขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า

3. นำแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุมที่สมบูรณ์ตามกำหนดไว้

4. ประเมินผลลัพธ์พัฒนาโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

5. นำผลลัพธ์มาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป

11. ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย (ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ เจตคติ สมรรถนะ)

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 คน ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนมีความรู้ผ่านตามเกณฑ์การประเมินเชิงคุณภาพระดับ 3 ขึ้นไป คิดเป็น ร้อยละ 100 รายละเอียด ดังนี้

1) นักเรียนอธิบายและเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุมได้ (K)

- นักเรียน 6 คน อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 53.85

- นักเรียน 7 คน อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 46.15

- นักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

1) นักเรียนทดลองและเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำได้ (P)

- นักเรียน 8 คน อยู่ในระดับ ดีมาก คิดเป็นร้อยละ 61.54

- นักเรียน 5 คน อยู่ในระดับ ดี คิดเป็นร้อยละ 38.46

- นักเรียนผ่านเกณฑ์ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

2) นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเลและลมมรสุมได้ (P)

- นักเรียน 8 คน อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 61.54

- นักเรียน 5 คน อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 38.46
- นักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ด้านคุณลักษณะ (Attitude)

นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการเกิดลมบก ลมทะเลและลมมรสุมในชีวิตประจำวันได้ (A) นักเรียนผ่านเกณฑ์ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

- นักเรียน 9 คน อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 69.23
- นักเรียน 4 คน อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 30.77
- นักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

สามารถสรุประดับคุณภาพการประเมินผู้เรียนตามเกณฑ์ ในด้าน ความรู้ (K) ทักษะ/กระบวนการ (P) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) แบ่งตามระดับคุณภาพ ได้ดังนี้

คะแนน 13-16	อยู่ในระดับคุณภาพ ดีมาก	จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 84.62
คะแนน 9-12	อยู่ในระดับคุณภาพ ดี	จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 15.38
คะแนน 5-8	อยู่ในระดับคุณภาพ พอใช้	จำนวน - คน คิดเป็นร้อยละ -
คะแนน 0-4	อยู่ในระดับคุณภาพ ปรับปรุง	จำนวน - คน คิดเป็นร้อยละ -

ดังนั้น ผลการประเมินนักเรียนอยู่ในระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 100

12.บทเรียนที่ได้รับ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E มาใช้แก้ไขปัญหาโน้ตค้นที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เรื่องลมบก ลมทะเล และลมมรสุม วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้เรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนมีโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ เรื่องลมบก ลมทะเลที่ถูกต้อง และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับลักษณะและวัยของผู้เรียน เป็นการแก้ไขปัญหาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดียิ่งขึ้น

13.เงื่อนไขความสำเร็จ

ด้านผู้เรียน

ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจในกระบวนการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจัดขึ้น มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลา มีวินัยจึงทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลลัพธ์ที่ดีเยี่ยม

ด้านครูผู้สอน

ครูผู้สอนมีการพัฒนาตนเองในการค้นคว้าเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเพื่อการวางแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมด้วยรูปแบบและวิธีการที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ด้านผู้บริหารโรงเรียน

ผู้บริหารโรงเรียนส่งเสริมและสนับสนุนครูผู้สอนในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ ด้านงบประมาณ การจัดกิจกรรมพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PCL ระหว่างครูผู้สอนเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน

14. ภาพกิจกรรม

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน (7E) เพื่อพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนให้มีมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร โดยมีการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน 7E ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)** ขั้นนี้เป็นการกระตุ้นผู้เรียนด้วยการนำคลิปวิดีโอคลื่นทะเลเปิดให้ผู้เรียนดูและฟัง จากนั้นครูผู้สอนมีหน้าที่กระตุ้นด้วยคำถาม เชื่อมโยงความรู้เดิมและ ประสบการณ์ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนตอบตามหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ซึ่งความรู้เดิมของผู้เรียนคือ เรื่อง ลม ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ความรู้เรื่อง ลมบก ลมทะเล



คลิปวิดีโอ คลื่นทะเล

ตรวจสอบความรู้เดิม เรื่อง ลม

2. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** ในขั้นนี้ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนโดยนำภาพ 2 ภาพมาให้ให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างหรือความเหมือน ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลตามความคิดของตนเอง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความแตกต่างของลมแต่ละประเภท ครูเชื่อมโยงความรู้สู่หัวข้อ ลมบก ลมทะเลว่า ลมเป็นสิ่งที่มองไม่เห็น แต่สามารถรับรู้ได้โดยการใช้ผิวสัมผัส ซึ่งลมมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ลมบกพาเรือกลับเข้าฝั่ง เราจะมาเรียนรู้ว่า ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร และส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร จากกิจกรรมต่อไปนี้



นักเรียนแสดงความคิดเห็นความแตกต่างหรือความเหมือนของภาพคลื่นทะเลที่ครูนำมา

3. **ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)** ในขั้นนี้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง หัวข้อลมบก ลมทะเลโดยการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์หลายด้านด้วยกัน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างเหมาะสมและถูกต้อง มีการจดบันทึกผลการทดลองตามระยะเวลาที่กำหนด สังเกตการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศจากเทอร์โมมิเตอร์ และสามารถสรุปผลจากการทดลองได้ เน้นการให้นักเรียนได้ทำงานโดยกระบวนการกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ฝึกการเป็นภาวะผู้นำและผู้ตาม ครูมีหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียนและคอยสังเกตผู้เรียนตามกลุ่มอยู่ตลอดเพื่อให้คำแนะนำผู้เรียนหากผู้เรียนทำการทดลองคาดเคลื่อน



นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก



นักเรียนปฏิบัติการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและอากาศเหนือน้ำ

4. **ขั้นอธิบายความรู้ (Explanation)** มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายและเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเลได้ โดยการสร้างองค์ความรู้จากปฏิบัติการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศเหนือทราย

และอากาศเหนือน้ำ โดยการจำลองสถานการณ์การทดลองให้นักเรียนอยู่บริเวณชายฝั่งริมทะเล เมื่อเสร็จให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลองที่ได้จนครบทุกกลุ่ม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเพื่อนำไปสู่ความรู้เรื่อง ลมบก ลมทะเล ครูผู้สอนนำตารางอุณหภูมิเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์อุณหภูมิตอนกลางวันและตอนกลางคืนบริเวณชายฝั่งและบริเวณน้ำทะเล โดยให้นักเรียนใช้ทักษะการพยากรณ์ นำข้อมูลมาคาดคะเนคำตอบลงในใบกิจกรรม ครูและนักเรียนลงข้อสรุปการเกิดและความแตกต่างของลมบก ลมทะเล เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์และใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ทำแบบจำลองลมบกลมทะเล จากนั้นนำเสนอชิ้นงานและอธิบายลมบก ลมทะเลอีกครั้ง



ตัวแทนนักเรียนจากทุกกลุ่มนำเสนอผลการทดลองที่ได้



นักเรียนร่วมกันพยากรณ์ลมบก ลมทะเล และนำเสนอผลการพยากรณ์



ครูและนักเรียนร่วมกันลงข้อสรุปการเกิดและความแตกต่างของลมบก ลมทะเล



นักเรียนร่วมกันทำแบบจำลองลมบก ลมทะเลและนำเสนอชิ้นงาน

5. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลมบก ลมทะเลแล้ว ครูผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนสู่การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความคิดเพิ่มเติมหรือสถานการณ์ใหม่ๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่กว้างขวางขึ้น โดยตั้งคำถามว่า “ลมบก ลมทะเลมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร” ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น



ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นตอนของการให้นักเรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองในทันที โดยการที่ครูผู้สอนใช้ Kahoot สร้างชุดคำถาม จำนวน 10 ข้อ เกี่ยวกับลมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสื่อเทคโนโลยีการแข่งขันการตอบคำถาม นักเรียนได้มีการใช้ทักษะเทคโนโลยี ครูผู้สอนมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนคือมีรางวัลให้นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 3 อันดับแรก และเนื่องจากครูมีการสังเกตและประเมินแล้วว่านักเรียนยังทำแบบจำลองของตนเองยังไม่เสร็จเรียบร้อยดี ครูผู้สอนจึงให้นักเรียนมีการปรับปรุงชิ้นงานในแต่ละกลุ่ม และให้นักเรียนทุกคนมีการร่วมกันประเมินโดยการแบะสติ๊กเกอร์ให้กลุ่มเพื่อนที่ตนคิดว่าผลงานถูกต้องและสวยงามในคาบเรียนชั่วโมงหน้า



นักเรียนเล่นเกมตอบคำถามลมบก ลมทะเลจาก Kahoot

7. **ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention)** เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้ในชั่วโมงเรียนนี้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ลมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแล้วครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยตั้งคำถามว่า “นักเรียนจะนำความรู้เรื่องลมบก ลมทะเลไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง” นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นบนฐานความเป็นเหตุเป็นผลตามหลักวิทยาศาสตร์ เพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้ ครูผู้สอนให้นักเรียนทุกคนสร้างแผนผังความคิด เรื่อง ลมบก ลมทะเล เป็นการบ้านทำลงกระดาษ A4 ส่งในชั่วโมงหน้า ครูทำการประเมินผลการเรียนรู้จากชิ้นงานของนักเรียนอีกครั้ง



นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นการนำความรู้เรื่องลมบก ลมทะเลไปใช้ในชีวิตประจำวัน

15.ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง ลมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เวลา 6 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 3.2 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป.6/4 เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) นักเรียนอธิบายและเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเลได้ (K)
- 2) นักเรียนทดลองและเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำได้ (P)
- 3) นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเลได้ (P)
- 4) นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการเกิดลมบก ลมทะเลในชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สารการเรียนรู้

การเกิดลมบกและลมทะเล ผลของลมบกและลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลมบก ลมทะเล เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำเข้าไปแทนที่อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดเวลากลางคืน จึงทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ชาวประมง จึงใช้ประโยชน์จากลมบกในการออกเรือ ส่วนลมทะเลเกิดเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง ชาวประมงจึงใช้ประโยชน์จากลมทะเลในการนำเรือกลับเข้าฝั่ง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 1) การสังเกต
- 2) การวัด
- 3) การทดลอง
- 4) การตั้งสมมติฐาน
- 5) การลงความเห็นจากข้อมูล
- 6) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- 7) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- 8) การสร้างแบบจำลอง



- ครูใช้แผนภาพทวนความรู้เดิมการเกิดลม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมนต์ศน์การเกิดลมมากขึ้น

2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement)

1. ให้สังเกตภาพ 2 ลมที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ แตกต่างกันได้แก่ ลักษณะการเกิด พื้นที่ ช่วงเวลาที่เกิด)



2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความแตกต่างของลมแต่ละประเภท จากนั้นครูเชื่อมโยงความรู้เข้าสู่หัวข้อลมบก ลมทะเล จากกิจกรรมต่อไปนี้

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

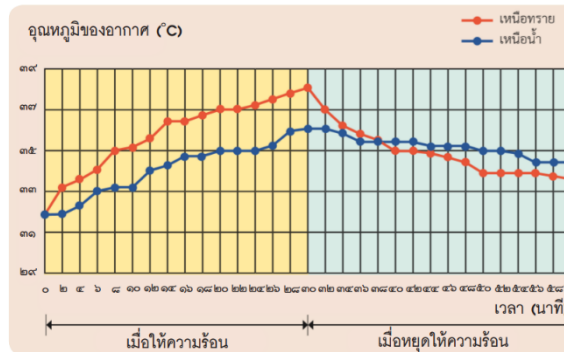
1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยละความสามารถ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา กิจกรรมลมบก ลมทะเล
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมลมบก ลมทะเล โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียน
 - 1) นักเรียนตรวจสอบวัสดุ-อุปกรณ์ในการทำกิจกรรมลมบก ลมทะเล
 - 2) แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรม ตอนที่ 1 การเกิดลมบก ลมทะเล บันทึกผลและสรุปผลการทำกิจกรรม
 - 3) นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมตัวนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

4. ขั้นอธิบายความรู้ (Explanation)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทดลองที่เกิดขึ้น โดยใช้คำถามกระตุ้น เพราะเหตุใดเมื่อให้ความร้อนอากาศเหนือบริเวณทรายจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือบริเวณน้ำ (แนวคำตอบ ทรายมีสถานะเป็นของแข็งมีสมบัติการสะสมความร้อนได้ดีกว่าน้ำทะเล)

- นักเรียนสามารถพยากรณ์การเกิดลมบก ลมทะเลได้อย่างไร โดยให้นักเรียนศึกษากราฟความสัมพันธ์ของอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำกับเวลา เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อน เพื่อเป็นข้อมูลในการพยากรณ์การเกิดลมบก ลมทะเล



กราฟ ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำกับเวลา เมื่อให้ความร้อนและหยุดให้ความร้อน

- ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม ตอนที่ 2 พยากรณ์การเกิดลมบกลมทะเล จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอผลการพยากรณ์ที่ได้ร่วมกัน
- ครูและนักเรียนอภิปรายการเกิดลมบกและลมทะเล ร่วมกันเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง
ลมบก ลมทะเล เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำมีอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำเข้าไปแทนที่อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ลมบก และลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางวัน จึงทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล
- ครูแจกวัสดุ-อุปกรณ์ในการทำแบบจำลองลมบก ลมทะเล ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับ
- แต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ จากนั้นนำเสนอและอธิบายชิ้นงานแบบจำลองลมบก ลมทะเลที่หน้าชั้นเรียน
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยการกระตุ้นด้วยคำถาม ลมบกและลมทะเลมีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง (แนวคำตอบ เวลาที่เกิด ทิศทางของลม)
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและสังเกตการทำชิ้นงานของนักเรียน)

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ครูใช้คำถามกระตุ้น ผลของลมบก ลมทะเล ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อย่างไร (ชาวประมงใช้ประโยชน์ของลมช่วยในการเล่นเรือหรือออกจากฝั่งในการทำอาชีพประมง , เป็นแหล่งท่องเที่ยวให้คนได้มาพักผ่อนที่ทะเล, และมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์และพืชบริเวณชายฝั่งและทะเล)

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินชิ้นงานแบบจำลองลมบกลมทะเลทั้งด้านความถูกต้องของเนื้อหาและด้านความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชิ้นงาน

2. ครูให้นักเรียนประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ Kahoot ซึ่งเป็นเกมตอบคำถาม ลมบก ลมทะเลรายบุคคล จำนวน 10 ข้อ สะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

7. ชี้นำความรู้ไปใช้ (Extention)

1. เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ลมบก ลมทะเลนักเรียนจะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง (ตามความคิดของผู้เรียน)

2. ให้นักเรียนทุกคนสร้างแผนผังความคิด เรื่อง ลมบก ลมทะเล เป็นการบ้านทำลงกระดาษ A4 ส่งในชั่วโมงหน้า

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) นักเรียนอธิบายและเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเลได้ (K)	- ประเมินการนำเสนอชิ้นงานแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเล - ประเมินชิ้นงานแผนผังความคิด	- แบบประเมินการนำเสนอชิ้นงาน - แบบประเมินชิ้นงานแผนผังความคิด	- คุณภาพอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ - คุณภาพอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
2) นักเรียนทดลองและเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำได้ (P)	- ตรวจสอบใบกิจกรรมการทดลองลมบก ลมทะเล ความถูกต้อง - ประเมินทักษะการทดลอง	- ใบกิจกรรมการทดลองลมบก ลมทะเล - แบบประเมินทักษะการทดลอง	- ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ - คุณภาพอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
3) นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเลได้ (P)	- ประเมินชิ้นงานแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเล	- แบบประเมินชิ้นงานแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเล	- คุณภาพอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
4) นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการเกิดลมบก ลมทะเลในชีวิตประจำวันได้ (A)	- ประเมินชิ้นงานแผนผังความคิด - สังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมในกิจกรรม	- แบบประเมินชิ้นงานแผนผังความคิด - แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- คุณภาพอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ - คุณภาพอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 สสวท.
- 2) วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการทดลองลมบก ลมทะเล

- 3) ใบความรู้สมบัติ สมทละ
- 4) วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมสร้างสรรค์แบบจำลอง
- 5) PowerPoint เรื่อง การเกิดลม
- 6) PowerPoint เรื่อง สมบัติ สมทละ และลมมรสุม

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) อินเทอร์เน็ต

กิจกรรมการทดลอง

“ลมบก ลมทะเล”

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....
3..... 4.....

จุดประสงค์การทดลอง

- วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ
- เปรียบเทียบและอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล จากแบบจำลอง

วัสดุ-อุปกรณ์

- ทราย
- น้ำ
- นาฬิกาจับเวลา
- โคมไฟหรือหลอดไฟ
- เทอร์โมมิเตอร์

ขั้นตอนการทดลอง

- ให้แต่ละกลุ่มทดลองและเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ เมื่อให้ความร้อนในเวลาเท่ากัน และบันทึกผลการทดลอง
- กำหนดให้โคมไฟที่เปิดแทนดวงอาทิตย์ที่ให้ความร้อน ทรายแทนพื้นดินและน้ำแทนแหล่งน้ำในธรรมชาติ ให้ร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและเหนือพื้นน้ำในเวลากลางวัน บันทึกอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที จนครบเป็นเวลา 5 นาทีสรุปผลการทดลอง

เวลาที่ใช้ (นาที)	อุณหภูมิเมื่อให้ความร้อน	
	อุณหภูมิอากาศเหนือทราย (°C)	อุณหภูมิอากาศเหนือน้ำ (°C)

สรุปผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 การพยากรณ์การเกิดลมบกลมทะเล

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนลูกศรให้หัวลูกศรแสดงทิศทางที่อากาศเคลื่อนที่ไปลงในรูปแบบและเติมข้อความการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศระหว่าง 2 บริเวณ



อุณหภูมิของอากาศเหนือ.....สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ.....

รูป ข การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางคืน

รูป ก การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางวัน

ลมบก ลมทะเล



อุณหภูมิของอากาศเหนือ.....สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ.....

รูป ก การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางวัน

รูป ข การเกิดลมบริเวณชายฝั่งในช่วงเวลากลางคืน

ลมบก ลมทะเล



อุณหภูมิของอากาศเหนือ.....สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ.....



อุณหภูมิของอากาศเหนือ.....สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือ.....

ใบความรู้ เรื่อง ลมบก ลมทะเล

ลมเป็นการเคลื่อนที่ของอากาศในแนวราบ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิและความกดอากาศของพื้นที่สองบริเวณ แต่สำหรับลมที่พัดอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล จะมีชื่อเรียกเฉพาะว่าลมบกและลมทะเลซึ่งมีความแตกต่างกัน

ลมบก ลมทะเล เป็นลมประจำถิ่น เกิดบริเวณชายฝั่ง มีหลักการเกิดเหมือนกัน คือ เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งและอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทะเล ส่วนสิ่งที่แตกต่างกันคือ ช่วงเวลาที่เกิดและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศระหว่างพื้นดินบริเวณชายฝั่งและ พื้นทะเล โดยลมบกเกิดในช่วงเวลากลางคืนเนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งเย็นเร็ว ในขณะที่พื้นทะเลยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ น้ำทะเลจึงคายความร้อนไปสู่อากาศ ทำให้อากาศเหนือพื้นทะเลมีอุณหภูมิสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมบกพัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในช่วงเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นดินบริเวณชายฝั่งและพื้นทะเลเมื่อได้รับความร้อนจาก ดวงอาทิตย์ พื้นดินบริเวณชายฝั่งจะร้อนเร็วกว่าพื้นทะเลและคายความร้อนไปสู่อากาศได้เร็วกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินบริเวณชายฝั่งจึงสูงและเคลื่อนที่สูงขึ้น อากาศเหนือพื้นทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า จึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมทะเลพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง การเกิดลมบก ลมทะเล มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1. ลมทะเล (Sea breeze)

ตามหลักการเคลื่อนที่ของลมนั้น จะมีการเคลื่อนที่ของอากาศบริเวณที่มีความกดอากาศสูง (อุณหภูมิต่ำ) ไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า (อุณหภูมิสูง) ซึ่งลมทะเลก็มีลักษณะของการเคลื่อนที่ตามหลักการดังกล่าวเช่นกัน โดยลมทะเลมักเกิดขึ้นในเวลาบ่ายหรือเย็น เนื่องจากตอนกลางวัน พื้นดินได้รับแสงแดด ทำให้มีการสะสมความร้อนเอาไว้ เมื่ออากาศร้อนเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิสูง ความกดอากาศและความหนาแน่นต่ำ ทำให้อากาศเกิดการลอยตัวขึ้นสูง อากาศบริเวณทะเลเป็นอากาศเย็นจมตัวลงพัดเข้ามาแทนที่พื้นที่ที่บริเวณพื้นดินที่มีอุณหภูมิสูง และมีความกดอากาศต่ำกว่า ดังนั้น ลมทะเลจึงเป็นลมที่พัดมาจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง

2. ลมบก (Land breeze)

ลมบกเป็นลมที่เกิดขึ้นในตอนกลางคืน โดยลมบกนั้นจะมีการเกิดที่ตรงกันข้ามกับลมทะเล คือ ในตอนกลางคืนพื้นดินสามารถคายความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ ทำให้อากาศบริเวณพื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นน้ำทะเล ดังนั้น อากาศจึงเย็นกว่าและมีความกดอากาศสูงกว่า ขณะที่พื้นน้ำซึ่งคายความร้อนได้ช้ากว่าพื้นดินมีอุณหภูมิสูงกว่า อากาศมีความหนาแน่นน้อยกว่า จึงลอยตัวขึ้นสูง และอากาศเย็นจากพื้นดินเคลื่อนเข้าแทนที่ ทำให้เกิดลมบกซึ่งเป็นลมที่เกิดจากการพัดจากชายฝั่งไปยังทะเล

ภาพประกอบการเกิดลมบก ลมทะเล



วิทย์สนุก
รอบตัว

ลมบก ลมทะเล

www.facebook.com/witsanook

สนับสนุนสื่อ
สร้างสรรค์โดย



ลมบกและลมทะเล เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและเหนือน้ำทะเล

ลมทะเล

1



น้ำทะเล พื้นดิน

2



น้ำทะเล พื้นดิน

3



น้ำทะเล พื้นดิน

เวลากลางวัน พื้นดินดูดกลืนความร้อน
ได้เร็วกว่าน้ำทะเล อากาศเหนือพื้นดิน
จึงร้อนกว่า อากาศเหนือน้ำทะเล

อากาศเย็นเหนือน้ำทะเล จะจมลง ส่วน
อากาศร้อนเหนือพื้นดิน จะขยายตัว
ความหนาแน่นต่ำ และลอยตัวสูงขึ้น
ทำให้เกิดความกดอากาศต่ำ

ลมพัดจาก ความกดอากาศสูง เหนือ
น้ำทะเลไปยังบริเวณ ความกดอากาศต่ำ
เหนือพื้นดิน ทำให้เกิดลมพัดจากทะเลสู่
ชายฝั่ง เรียกว่า "ลมทะเล" (sea breeze)

ลมบก

1



น้ำทะเล พื้นดิน

2



น้ำทะเล พื้นดิน

3



น้ำทะเล พื้นดิน

เวลากลางคืน พื้นดินคายความร้อน
ได้เร็วกว่าน้ำทะเล อากาศเหนือพื้นดิน
จึงเย็นกว่า อากาศเหนือน้ำทะเล

อากาศเย็นเหนือพื้นดิน จะจมลง ส่วน
อากาศร้อนเหนือน้ำทะเล จะขยายตัว
ความหนาแน่นต่ำ และลอยตัวสูงขึ้น
ทำให้เกิดความกดอากาศต่ำ

ลมพัดจาก ความกดอากาศสูง เหนือ
พื้นดินไปยังบริเวณ ความกดอากาศต่ำ
เหนือทะเล ทำให้เกิดลมพัดจากชายฝั่ง
สู่ทะเล เรียกว่า "ลมบก" (land breeze)

แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

นักเรียนมีความรู้ผ่านตามเกณฑ์การประเมินเชิงคุณภาพระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 100 รายละเอียด ดังนี้

นักเรียนอธิบายและเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเลได้ (K)

- นักเรียน 6 คน อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 53.85
- นักเรียน 7 คน อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 46.15
- นักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

นักเรียนมีความรู้ผ่านตามเกณฑ์การประเมินเชิงคุณภาพระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 100 รายละเอียด ดังนี้

1) นักเรียนทดลองและเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำได้ (P)

- นักเรียน 8 คน อยู่ในระดับ ดีมาก คิดเป็นร้อยละ 61.54
- นักเรียน 5 คน อยู่ในระดับ ดี คิดเป็นร้อยละ 38.46
- นักเรียนผ่านเกณฑ์ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

2) นักเรียนสร้างแบบจำลองการเกิดลมบก ลมทะเลได้ (P)

- นักเรียน 8 คน อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 61.54
- นักเรียน 5 คน อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 38.46
- นักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ด้านคุณลักษณะ (Attitude)

นักเรียนมีความรู้ผ่านตามเกณฑ์การประเมินเชิงคุณภาพระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 100 รายละเอียด ดังนี้

นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากการเกิดลมบก ลมทะเลในชีวิตประจำวันได้ (A) นักเรียนผ่านเกณฑ์ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

- นักเรียน 9 คน อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 69.23
- นักเรียน 4 คน อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 30.77
- นักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100

3. ปัญหาและอุปสรรค

- อินเทอร์เน็ตเกิดการขัดข้องระหว่างการจัดการเรียนรู้
- นักเรียนบางคนเกิดความรู้สึกเกร็ง เนื่องจากมีการอัดวิดีโอ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากโทรศัพท์แทนและโทรแจ้งเจ้าหน้าที่ดูแลอินเทอร์เน็ตในการแก้ไขปัญหา
- ครูสร้างบรรยากาศที่สนุกทำให้นักเรียนคลายกังวลลง

5. ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผู้เรียน

- นักเรียนได้รับการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างราบรื่น
- นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข มีบรรยากาศรอบตัวที่เอื้อต่อการเรียนรู้

ลงชื่อ..........ผู้บันทึก

(นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล)

แบบประเมินผลผู้เรียนด้านความรู้ (Knowledge) รายบุคคล

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ	ผลการ ปฏิบัติ
		การมีส่วนร่วมตอบคำถาม ในชั้นเรียน	การอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเลได้ถูกต้อง	การเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเลได้ถูกต้อง	การอธิบายความแตกต่างของ ลมบก ลมทะเลได้ถูกต้อง			
1	เด็กชายกฤษฎา พันธวัตร์							
2	เด็กชายธนภัทร มณีวรรณ							
3	เด็กชายนฤเทพ สุพร							
4	เด็กชายรัตนกร สายเมฆ							
5	เด็กชายอธิชาติ นิยมชาติ							
6	เด็กชายอภิเชษ แก้วสุพรรณ							
7	เด็กหญิงณัฐมน วันโท							
8	เด็กหญิงธิตินันท์ สุทธสนธิ์							
9	เด็กหญิงนันทกานต์ งามสาย							
10	เด็กหญิงวนิดา เจริญสุข							
11	เด็กหญิงวรัญญา มีทรัพย์							
12	เด็กหญิงศิริลักษณ์ มณีวรรณ							
13	เด็กหญิงอาทิตย์ยา แสงจันทร์							

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 13-16 ระดับคุณภาพ 4 ดีมาก
 คะแนน 9-12 ระดับคุณภาพ 3 ดี
 คะแนน 5-8 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
 คะแนน 0-4 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง
เกณฑ์ผ่าน ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนระดับ 4 มีพฤติกรรมในระดับ ดีมาก
 คะแนนระดับ 3 มีพฤติกรรมในระดับ ดี
 คะแนนระดับ 2 มีพฤติกรรมในระดับ พอใช้
 คะแนนระดับ 1 มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล)

แบบประเมินผลผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการ (Process) รายบุคคล

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ	ผลการ ปฏิบัติ
		การทำตามขั้นตอนการทดลองได้ ถูกต้อง	การใช้วัสดุและอุปกรณ์การ ทดลองได้ถูกต้อง	การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม	การสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง			
1	เด็กชายกฤษฎา พันธวัตร์							
2	เด็กชายธนภัทร มณีวรรณ							
3	เด็กชายนฤเทพ สุพร							
4	เด็กชายรัตนกร สายเมฆ							
5	เด็กชายอริชาติ นิยมชาติ							
6	เด็กชายอภิเชษ แก้วสุพรรณ							
7	เด็กหญิงณัฐมน วันโท							
8	เด็กหญิงธิดินันท์ สุทธสนธิ์							
9	เด็กหญิงนันทกานต์ งามสาย							
10	เด็กหญิงวนิดา เจริญสุข							
11	เด็กหญิงวรัญญา มีทรัพย์							
12	เด็กหญิงศิริลักษณ์ มณีวรรณ							
13	เด็กหญิงอาทิตย์ยา แสงจันทร์							

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 13-16 ระดับคุณภาพ 4 ดีมาก
 คะแนน 9-12 ระดับคุณภาพ 3 ดี
 คะแนน 5-8 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
 คะแนน 0-4 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง
 เกณฑ์ผ่าน ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนระดับ 4 มีพฤติกรรมในระดับ ดีมาก
 คะแนนระดับ 3 มีพฤติกรรมในระดับ ดี
 คะแนนระดับ 2 มีพฤติกรรมในระดับ พอใช้
 คะแนนระดับ 1 มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล)

แบบประเมินผลผู้เรียนด้านคุณลักษณะ (Attitude) รายบุคคล

วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการปฏิบัติ
		การมีส่วนร่วมในกิจกรรมตอบคำถาม	การยกตัวอย่างความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม	ตรงต่อเวลา			
1	เด็กชายกฤษฎา พันธวัตร์							
2	เด็กชายธนภัทร มณีวรรณ							
3	เด็กชายนฤเทพ สุพร							
4	เด็กชายรัตนกร สายเมฆ							
5	เด็กชายอริชาติ นิยมชาติ							
6	เด็กชายอภิเชษ แก้วสุพรรณ							
7	เด็กหญิงณัฐมน วันโท							
8	เด็กหญิงธิดินันท์ สุทธสนธิ์							
9	เด็กหญิงนันทกานต์ งามสาย							
10	เด็กหญิงวนิดา เจริญสุข							
11	เด็กหญิงวรัญญา มีทรัพย์							
12	เด็กหญิงศิริลักษณ์ มณีวรรณ							
13	เด็กหญิงอาทิตยา แสงจันทร์							

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 13-16 ระดับคุณภาพ 4 ดีมาก
 คะแนน 9-12 ระดับคุณภาพ 3 ดี
 คะแนน 5-8 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
 คะแนน 0-4 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์ผ่าน ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนระดับ 4 มีพฤติกรรมในระดับ ดีมาก
 คะแนนระดับ 3 มีพฤติกรรมในระดับ ดี
 คะแนนระดับ 2 มีพฤติกรรมในระดับ พอใช้
 คะแนนระดับ 1 มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล)

แบบบันทึกคะแนนและแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมบก สมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ	ผลการ ปฏิบัติ
		1) ความสามารถในการสื่อสาร	2) ความสามารถในการคิด	3) ความสามารถในการแก้ปัญหา	4) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี			
1	เด็กชายกฤษฎา พันธุ์วัตร							
2	เด็กชายธนภัทร มณีวรรณ							
3	เด็กชายนฤเทพ สุพร							
4	เด็กชายรัตนกร สายเมฆ							
5	เด็กชายอริชาติ นิยมชาติ							
6	เด็กชายอภิเชษ แก้วสุพรรณ							
7	เด็กหญิงณัฐมน วันโท							
8	เด็กหญิงธิตินันท์ สุทธสนธิ์							
9	เด็กหญิงนันทกานต์ งามสาย							
10	เด็กหญิงวนิดา เจริญสุข							
11	เด็กหญิงวรัญญา มีทรัพย์							
12	เด็กหญิงศิริลักษณ์ มณีวรรณ							
13	เด็กหญิงอาทิตยา แสงจันทร์							

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 13-16 ระดับคุณภาพ 4 ดีมาก
 คะแนน 9-12 ระดับคุณภาพ 3 ดี
 คะแนน 5-8 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
 คะแนน 0-4 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์ผ่าน ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนระดับ 4 มีพฤติกรรมในระดับ ดีมาก
 คะแนนระดับ 3 มีพฤติกรรมในระดับ ดี
 คะแนนระดับ 2 มีพฤติกรรมในระดับ พอใช้
 คะแนนระดับ 1 มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล)

แบบบันทึกคะแนนและแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตามหลักสูตร
วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			รวม คะแนน	ระดับ คุณภาพ	ผลการปฏิบัติ
		มีวินัย	ใฝ่ เรียนรู้	มุ่งมั่นในการ ทำงาน			
1	เด็กชายกฤษฎา พันธวัตร์						
2	เด็กชายธนภัทร มณีวรรณ						
3	เด็กชายนฤเทพ สุพร						
4	เด็กชายรัตนกร สายเมฆ						
5	เด็กชายอริชาติ นิยมชาติ						
6	เด็กชายอภิเชษ แก้วสุพรรณ						
7	เด็กหญิงณัฐมน วันโท						
8	เด็กหญิงธิดินันท์ สุทธรสนธิ์						
9	เด็กหญิงนันทกานต์ งามสาย						
10	เด็กหญิงวนิดา เจริญสุข						
11	เด็กหญิงวรัญญา มีทรัพย์						
12	เด็กหญิงศิริลักษณ์ มณีวรรณ						
13	เด็กหญิงอาทิตย์ยา แสงจันทร์						

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 13-16 ระดับคุณภาพ 4 ดีมาก
 คะแนน 9-12 ระดับคุณภาพ 3 ดี
 คะแนน 5-8 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
 คะแนน 0-4 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

เกณฑ์ผ่าน ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนระดับ 4 มีพฤติกรรมในระดับ ดีมาก
 คะแนนระดับ 3 มีพฤติกรรมในระดับ ดี
 คะแนนระดับ 2 มีพฤติกรรมในระดับ พอใช้
 คะแนนระดับ 1 มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล)