



แบบรายงานนวัตกรรม

(กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

การพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหา
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็ดนางฟ้า
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ปีการศึกษา 2567



นางสาวนันทิยา พนมพันธ์
ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนบ้านนาดีทุ่งเจริญ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1



คำนำ

แบบรายงานนวัตกรรมการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็นนางฟ้า โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็นนางฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาดีทุ่งเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 1 ถือว่าเป็นภาระหน้าที่สำคัญประการหนึ่งของครูผู้สอน ซึ่งเป็นไปตามระบบการทำงานที่มีคุณภาพ อีกทั้งต้องการให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ยั่งยืน

ผู้จัดทำจึงได้นำนวัตกรรมการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็นนางฟ้า โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหา มีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนรู้เห็นคุณค่าของการนำประโยชน์จากวิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายสูงสุดของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดทำรายงานในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจต่อไป

นางสาวนันทิยา พุฒพันธ์

ผู้จัดทำรายงาน



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
1. ชื่อนวัตกรรม	1
2. ผู้จัดทำนวัตกรรม	1
3. ระยะเวลาในการดำเนินการพัฒนานวัตกรรม	1
4. ความเป็นมาและความสำคัญ	2
5. วัตถุประสงค์	4
6. กลุ่มเป้าหมาย	4
7. เครื่องมือที่ใช้	4
8. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	5
9. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
10. กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้	8
11. ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย	9
12. บทเรียนที่ได้รับ	10
13. เจ็อนไขความสำเร็จ	10
14. ภาพกิจกรรม	12
ภาคผนวก	
- แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เห็นนางฟ้า	



แบบรายงานนวัตกรรมการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง เห็นนางฟ้า โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ชื่อนวัตกรรม

การพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็นนางฟ้า
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ผู้จัดทำนวัตกรรม

ชื่อ นางสาวนันทิยา พุฒพันธ์

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านนาดีทุ่งเจริญ

3. ระยะเวลาในการดำเนินการพัฒนานวัตกรรม

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

4. ที่มาและความสำคัญ

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ทุกคน จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์ สร้างสรรค์ขึ้น (กรมวิชาการ, 2545) วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2546)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 ในหมวดที่ 4 มาตรา 22 เกี่ยวกับการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคน มีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เน้นทั้งความรู้และทักษะ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรมวิชาการ, 2551) วิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ถือเป็นปัจจัย สำคัญที่ทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญในนวัตกรรมนี้คือรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry Process) คือ กระบวนการที่ผู้เรียนเกิดกระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ลงมือปฏิบัติ ลงมือทำจริง และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงและใช้ในชีวิตประจำวันได้ เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เกิดเป็นความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน รวมถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วย ดังนั้นหัวใจสำคัญในการสืบเสาะหาความรู้ ก็เพื่อให้ นักเรียน ได้ใช้ทักษะกระบวนการในการตรวจสอบรวบรวมข้อมูล มาอธิบายปรากฏการณ์และ แก้ปัญหาหรือ ข้อสงสัยเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ



ในเนื้อหา โดยผ่านกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ การตั้งคำถาม(Ark) การสืบสวน(Investigate) การเชื่อมโยง(Create) การอภิปราย(Discuss) และการ สะท้อนกลับหาข้อสรุป(Reflect) ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้ดี จำเป็นต้องได้รับ สนับสนุนจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครู คือ The 5Es's Learning Cycle ประกอบด้วยการกระตุ้น ความสนใจ(Engage) การสำรวจ(Explore) การอธิบาย(Explain) การขยายประสบการณ์(Extend) และ2 การประเมินผล (Evaluation) ผลการวิจัยของสาขาวิชาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) พบว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สามารถพัฒนา ผู้เรียนให้กล้าคิดกล้าทำ กล้าซักถาม กล้าโต้แย้งกล้าแสดงออก รู้จักคิดวิเคราะห์ ความคิด หลากหลาย มีจิตวิทยาศาสตร์ บรรยายภาคการเรียน การสอนเป็นบรรยายภาคการเรียนรู้ อย่างอิสระและสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หรือ Active Learning คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ และลงมือทำ หัวใจสำคัญของ Active Learning จำเป็นต้องมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านการคิดขั้นสูง (Thinking Based Learning) เรียนรู้จากการลงมือทำ (Learning by doing) เรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน (Cooperative Learning) และเรียนรู้จากการสำรวจค้นหา (Inquiry Based Learning) รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะสามารถทำให้ผู้เรียนรักษาผลการเรียนรู้ได้อยู่คงทน และเก็บเป็นระบบความจำในระยะยาว การเรียนรู้จะเป็นไปอย่างมีความหมาย โดยเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างครูและผู้เรียน ส่งผลให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดี อันจะนำไปสู่การเกิดสมรรถนะที่สำคัญตามเป้าหมายของแต่ละวิชา และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เป็นอีกหนึ่งการสอนในยุคศตวรรษที่ 21 ที่กระตุ้นผู้เรียนพัฒนาทักษะวิคิด ให้เป็นกระบวนการเป็นเหตุเป็นผล มีคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจาร์ณ สร้างทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยตนเองได้ ซึ่งการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) นี้เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและการลงมือทำ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

จากการวิเคราะห์ทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 พบว่า ยังมีทักษะทางการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ จึงได้นำความรู้ในสิ่งใกล้ตัวของนักเรียนเข้ามาช่วยเสริมทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาให้กับตัวผู้เรียนเอง เรื่อง เห็ดนางฟ้า ถือเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีในชุมชน และเป็นอีกหนึ่งอาชีพเสริมที่น่าสนใจ ในกรณีของเห็ดนางฟ้า การเรียนการสอนในเรื่องนี้จะช่วยให้ นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและกระบวนการทางธรรมชาติ เช่น การเจริญเติบโตของเห็ด การมีบทบาทในระบบนิเวศ และการประยุกต์ใช้เห็ดในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างดี



จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว จึงหาแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อนักเรียนยิ่งขึ้น โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน(5Es) เรื่อง เห็ดนางฟ้า สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นเพื่อปรับรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติ หรือ การลงมือทำซึ่งความรู้ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ได้โต้ตอบและวิเคราะห์ปัญหา



5. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหา ทางกรเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เห็ดนางฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านนาดีทุ่งเจริญ จำนวน 12 คน



7. เครื่องมือที่ใช้

วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5Es of Inquiry-Based Learning) สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมหาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง แล้วนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน กระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาและศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ใน 5 ขั้นตอนนี้ เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงบทของตนเองให้เต็มที่เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

กระบวนการสอน



การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)



การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน นับเป็นการเรียนการสอน ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ คือการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง ในขณะที่คุณครูเองก็มีส่วนสำคัญด้วย 5 ขั้นตอน ที่คุณครูและผู้เรียนต่างมีบทบาทและหน้าที่ในแต่ละขั้นตอนดังนี้

บทบาทผู้สอน เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงบทบาทอย่างเต็มที่ คุณครูควรเตรียมสื่อฯ การเรียนการสอน และออกแบบกิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศแห่งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสิ่งที่คุณครูควรทำใน 5 ขั้นตอนดังนี้

1.การสร้างความสนใจ (Engagement) โดยผู้สอนควรสร้างความสนใจ สร้างความอยากรู้อยากเห็น มีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนรู้หรือแนวคิดหรือเนื้อหา

2.การสำรวจและค้นหา (Exploration) ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน การสำรวจ ตรวจสอบ สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ทำการซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของผู้เรียน และให้เวลาผู้เรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ และทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

3.การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิด หรือให้คำจำกัดความ ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง ให้ผู้เรียนอธิบายให้คำจำกัดความและ ชี้บอกส่วนต่าง ๆ ในแผนภาพให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด

4.การขยายความรู้ (Elaboration) โดยผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรารู้มาแล้ว ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือ ขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดง หลักฐานและถามคำถามผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร

5.การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้สอนสังเกตผู้เรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ประเมิน ความรู้และทักษะผู้เรียน หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม ให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้และ ทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมผู้เรียนจึงคิดเช่นนั้น

8. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง เห็ดนางฟ้า ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้สอนได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพ ตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



2. ศึกษารายละเอียด แนวคิด หลักการ ทฤษฎี ในการจัดทำแผนการเรียนรู้ จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) เรื่อง เห็นนางฟ้า ของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 แผน โดยกำหนดหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
 - 1) มาตรฐานการเรียนรู้
 - 2) ตัวชี้วัด
 - 3) สาระสำคัญ
 - 4) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 5) สาระการเรียนรู้
 - 6) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้
 - 7) สื่อ/แหล่งเรียนรู้
 - 8) วิธีการวัดผลและประเมินผล
 - 9) บันทึกหลังการสอน
 - 10) ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้/หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
4. นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่
 - 1) หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
 - 2) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 - 3) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติม
5. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
6. ประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง เห็นนางฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน

7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ข้างต้น โดยมีผู้บริหารหรือหัวหน้ากลุ่มสาระหรือครูสายชั้นในการนิเทศการสอนร่วมสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน และสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เพื่อนำผลไปใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้
8. ประเมินผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน
9. ปรับปรุงหรือพัฒนาแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ให้มีคุณภาพมากขึ้นตามผลการสะท้อนการจัดการจัดการการเรียนรู้

9. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5 E's of Inquiry-Based Learning) เป็นรูปแบบของการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกและสนับสนุน ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้ตัวเอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ หลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีทาง



วิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเองตามความสามารถและความถนัดของตนเองอย่างเป็นอิสระ ทำให้ การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนนี้ นับได้ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ นั้น เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยการนำเอาประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เพื่อสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง และด้วยความเชื่อนี้ทำให้ทฤษฎีนี้ถูกนำมาเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างความรู้ของผู้เรียน

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่พานักเรียนไปสู่การพิจารณาข้อโต้แย้งและข้อสงสัยต่างๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นคำถามที่ต้องการสำรวจตรวจสอบ และจะเป็นกระบวนการเช่นนี้ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จนเรียกได้ว่าเป็น วัฏจักรการสืบเสาะ (Inquiry cycle) ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการหาความรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ ซึ่งการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนนั้นมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engagement)

ขั้นนี้เป็นของการนำเข้าสู่บทเรียนหรือนำเข้าสู่เรื่องที่อยู่ในความสนใจที่เกิดจากข้อสงสัย โดยครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนหรือเนื้อหาใหม่ๆ ซึ่งความสนใจใคร่รู้ นั้น อาจมาจากความสนใจของนักเรียนเอง การอภิปรายกลุ่ม หรือจากการนำเสนอของครูผู้สอนก็ได้ แต่จะต้องเป็นเรื่องที่นักเรียนยอมรับโดยไม่มีการบังคับ

หลังจากนั้น เมื่อได้ข้อคำถามที่น่าสนใจแล้ว ครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกัน กำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยใช้การรับรู้จากประสบการณ์เดิมรวมกับการศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในประเด็นที่จะศึกษา และมีแนวทางในการสำรวจตรวจสอบมากยิ่งขึ้น

2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)

เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ครูผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสำรวจ การสืบค้นจากเอกสารต่างๆ การทดลอง และการจำลองสถานการณ์ เป็นต้น เพื่อตรวจสอบสมมุติฐานและให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการอธิบายและสรุป

3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอแล้ว ครูผู้สอนจะต้องให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผล เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายสรุป การสร้างแบบจำลอง การวาดภาพ หรือ การสรุปเป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งผลสรุปที่ได้ นั้น จะต้องสามารถอ้างอิงความรู้ มีความสมเหตุสมผล และมีหลักฐานที่เชื่อถือได้

4. การขยายความรู้ (Elaboration)

เป็นขั้นของการนำความรู้ที่ได้จากขั้นก่อนหน้า มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือให้อธิบายถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวข้อง โดยครูผู้สอนอาจจัดกิจกรรมและให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ เช่น ตั้งคำถามจากการศึกษาเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้มากขึ้น



5. การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นของการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การทำข้อสอบ การทำรายงานสรุป หรือการให้นักเรียนประเมินตัวเอง เป็นต้น เพื่อตรวจสอบนักเรียนว่ามีความรู้ที่ถูกต้องมากน้อยเพียงไรจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว ครูผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียน วิเคราะห์ วิวิจารณ์และคิดพิจารณาความรู้ที่ได้ให้รอบคอบ โดยมีครูผู้สอนช่วยตรวจสอบและปรับปรุงความรู้ที่นักเรียนได้รับนั้นให้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับความรู้เดิมของนักเรียนมากยิ่งขึ้น และนำนักเรียนไปสู่คำถามที่ต้องการการสำรวจตรวจสอบต่อไปอย่างต่อเนื่อง

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนนั้น นับว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ดีที่สุดในการจัดการเรียนการสอน STEM เพราะจะนำพานักเรียนเข้าร่วมการสำรวจ อธิบายอย่างละเอียดและประเมินผล เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับกลยุทธ์การสอนที่แตกต่างกันได้ ช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถอำนวยความสะดวกและสนับสนุนผู้เรียนในการดำเนินกิจกรรมได้หลากหลายมากขึ้น ซึ่งเมื่อเทียบกับรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนจะให้ประโยชน์มากกว่าเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน นับเป็นการเรียนการสอน ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง จึงนับได้ว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนนั้น เป็นการเรียนการสอนที่เน้นองค์ความรู้ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตท่ามกลางการกระแสเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันได้

10. กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้

วิธีการดำเนินการ มีขั้นตอนดังนี้

1. การตระหนักถึงปัญหาและโอกาส (Awareness/Identifying Needs)
 - วิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน
 - พบปัญหาหรือช่องว่างที่ต้องการพัฒนา
 - เล็งเห็นโอกาสในการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา
2. การสรรหาและเลือกนวัตกรรม (Selecting Innovation)
 - ศึกษาและเปรียบเทียบนวัตกรรมที่เหมาะสม
 - เลือกนวัตกรรมที่สอดคล้องกับบริบท ความต้องการ และทรัพยากรที่มี
3. การวางแผนและเตรียมความพร้อม (Planning and Preparation)
 - วางแผนการนำไปใช้ในรายละเอียด เช่น งบประมาณ ผู้เกี่ยวข้อง ระยะเวลา
 - เตรียมทรัพยากร อบรมครูหรือผู้ใช้
4. การทดลองและปรับใช้ (Implementation and Adaptation)
 - เริ่มใช้นวัตกรรมในสถานการณ์จริง
 - อาจเริ่มจากการทดลองใช้ (pilot) ก่อนการใช้เต็มรูปแบบ
 - ปรับเปลี่ยนให้เข้ากับบริบท



5. การประเมินผลและขยายผล (Evaluation and Dissemination)

- ประเมินผลการใช้นวัตกรรมทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ
- พัฒนาหรือปรับปรุงตามผลประเมิน
- ขยายผลหรือแบ่งปันให้หน่วยงานอื่นนำไปประยุกต์ใช้

11. ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย (ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ เจตคติ สมรรถนะ)

1. ด้านความรู้ (Knowledge)

- เข้าใจวงจรชีวิตของเห็ดนางฟ้า
- รู้จักปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด เช่น ความชื้น อุณหภูมิ แสง
- สามารถอธิบายการดูแล การเพาะเห็ด และประโยชน์ของเห็ดได้อย่างถูกต้อง
- เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการดำเนินชีวิตและอาชีพได้

2. ด้านทักษะ (Skills)

- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ออกแบบทดลอง เก็บข้อมูล สังเกต และสรุปผล
- ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา: วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด และทดลองปรับเปลี่ยนเงื่อนไข
- ทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน: นำเสนอผลการทดลองร่วมกับเพื่อน พูด-ฟัง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม
- ทักษะการใช้เทคโนโลยี: ใช้กล้องถ่ายรูป บันทึกข้อมูลลงสมุดหรือแอปพลิเคชัน

3. ด้านคุณลักษณะ (Traits)

- ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ชอบตั้งคำถามและค้นหาคำตอบ
- มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเอง เช่น การดูแลเห็ด
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เช่น ออกแบบวิธีเพาะเห็ดในรูปแบบใหม่
- มีวินัยและอดทนต่อการทำงานที่ต้องรอผล

4. ด้านเจตคติ (Attitudes)

- มีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มองเห็นว่าวิทยาศาสตร์ใกล้ตัว
- เห็นคุณค่าของการทดลองและการเรียนรู้จากประสบการณ์
- สนใจในอาชีพที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม เช่น การเพาะเห็ดเชิงพาณิชย์
- รักธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากการได้ดูแลสิ่งมีชีวิตอย่างเห็ด

5. ด้านสมรรถนะ (Competencies)

- ตามหลักสูตรฐานสมรรถนะ (เช่น หลักสูตรใหม่ของไทย)
- สมรรถนะการเรียนรู้ (Learning Competency): รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทดลอง
- สมรรถนะการคิดขั้นสูง (Critical Thinking and Problem Solving): คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และตัดสินใจจากข้อมูลจริง
- สมรรถนะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น: ถ่ายทอดผลการเรียนรู้ และทำงานกลุ่มได้



- สมรรถนะความสามารถในการดำรงชีวิตและอาชีพ: เห็นความเชื่อมโยงของการเรียนกับอาชีพ เช่น การเพาะเห็ดขาย

12. บทเรียนที่ได้รับ

1. ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีผ่านการลงมือทำ
 - การเรียนรู้แบบสืบเสาะช่วยให้เด็กได้ “คิดเอง ทำเอง ค้นพบเอง” ซึ่งทำให้พวกเขาจำเนื้อหาได้ดี เข้าใจลึกซึ้ง และมีความภาคภูมิใจในสิ่งที่เรียนรู้
 - การเพาะเห็ดจริงในห้องเรียน ทำให้เด็กเห็นภาพกระบวนการเจริญเติบโตชัดเจนกว่าการดูจากหนังสือ
2. ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาเกิดขึ้นจริง
 - เด็กสามารถตั้งคำถาม ทดลอง เปรียบเทียบผลลัพธ์ และวิเคราะห์ปัญหา เช่น การที่เห็ดบางก้อนไม่เจริญเติบโต
 - กระตุ้นให้เด็กคิดเชิงระบบและมีความยืดหยุ่นทางความคิด
3. การทำงานกลุ่มช่วยพัฒนา “ทักษะทางสังคม”
 - เด็กได้ฝึกการแบ่งหน้าที่ พุดคุยกันด้วยเหตุผล และช่วยกันแก้ปัญหาในกลุ่ม
 - บางคนที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออกในห้องเรียนปกติ มีโอกาสได้แสดงความสามารถมากขึ้น
4. ครูมีบทบาทเป็น “ผู้อำนวยความสะดวก” มากกว่าการบรรยาย
 - การจัดการเรียนรู้แบบ 5Es ทำให้ครูต้องวางแผนล่วงหน้า แต่ช่วยลดการสอนแบบบรรยาย
 - เปิดโอกาสให้เด็กมีบทบาทในการเรียนรู้มากขึ้น ครูมีหน้าที่ตั้งคำถามชวนคิดและให้คำแนะนำเท่าที่จำเป็น
5. บริบทการเรียนรู้ต้อง “เอื้อต่อการลงมือทำ”
 - สิ่งแวดล้อมในห้องเรียนต้องพร้อม เช่น สถานที่สำหรับวางก้อนเห็ด อุปกรณ์ทดลอง และเวลาสำหรับการสังเกต
 - ต้องมีการวางแผนให้รอบคอบ โดยเฉพาะเวลาที่อาจไม่สอดคล้องกับวงจรของเห็ด
6. การบูรณาการกับวิชาอื่นช่วยเพิ่มคุณค่า
 - กิจกรรมสามารถบูรณาการกับคณิตศาสตร์ (เช่น การชั่งน้ำหนักเห็ด การวัดอุณหภูมิ) ภาษาไทย (เขียนบันทึกสะท้อนผล) หรือสังคม (เรื่องอาชีพท้องถิ่น)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ควรมีการประเมินผลหลายรูปแบบ เช่น ประเมินทักษะ ความเข้าใจ และเจตคติ ไม่ใช่แค่คะแนนจากแบบทดสอบ
- ควรขยายผลไปยังหน่วยอื่น เพื่อสร้างแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกในวิทยาศาสตร์ทั้งระบบ



13. เงื่อนไขความสำเร็จ (นักเรียน ครู ผอ. ผู้ปกครอง)

1. นักเรียน

- มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ อยากรู้อยากเห็น กล้าถาม กล้าทดลอง
- มีวินัยและความรับผิดชอบ โดยเฉพาะการดูแลก้อนเห็ดในช่วงเวลาที่ต้องติดตามผล
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี แบ่งปันความคิดเห็น เคารพทบทวนของเพื่อนในกลุ่ม
- กล้าแสดงออก และพร้อมสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ที่เรียนรู้

2. ครู

- มีความเข้าใจลึกซึ้งในกระบวนการ 5Es และสามารถวางแผนกิจกรรมให้สอดคล้อง
- สามารถเป็น “ผู้อำนวยการความสะดวก” ที่ดี กระตุ้นการคิดและตั้งคำถามมากกว่าการบอกคำตอบ
- ประเมินผลได้หลากหลายมิติ ทั้งด้านทักษะ ความคิด และเจตคติ
- มีความยืดหยุ่นและปรับกิจกรรมตามบริบท เช่น การปรับตารางเรียนให้เข้ากับวงจรของเห็ด

3. ผู้บริหาร (ผู้อำนวยการโรงเรียน)

- สนับสนุนเชิงนโยบาย เช่น อนุมัติงบประมาณสนับสนุนอุปกรณ์การเรียน การทดลอง
- ส่งเสริมให้ครูพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ ผ่านเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือ PLC
- จัดการเวลาและตารางเรียนที่ยืดหยุ่น เพื่อให้ครูมีเวลาพัฒนาและดำเนินกิจกรรมได้ครบถ้วน
- สร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ในโรงเรียน

4. ผู้ปกครอง

- สนับสนุนการเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น สนับสนุนให้ลูกดูแลก้อนเห็ดที่บ้าน ถ้ามี
- เข้าใจเป้าหมายของกิจกรรม และไม่กังวลกับการเรียนที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบแบบท่องจำ
- เปิดโอกาสให้ลูกได้คิดและลงมือทำ แม้อาจผิดพลาดบ้าง เพื่อสร้างทักษะจริง
- ร่วมชื่นชมและให้กำลังใจ เมื่อลูกแสดงผลงานหรือสะท้อนการเรียนรู้



14 ภาพกิจกรรม

ภาพการดำเนินการ



ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) โดยผู้สอนควรสร้างความสนใจ สร้างความอยากรู้อยากเห็น มีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดตั้งเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนรู้หรือแนวคิดหรือเนื้อหา



ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน การสำรวจ ตรวจสอบ สังเกต และฟังการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ทำการซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของผู้เรียน และให้เวลาผู้เรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ และทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

แบบรายงานนวัตกรรมการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็ดนางฟ้า
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิด หรือให้คำจำกัดความ ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง ให้ผู้เรียนอธิบายให้คำจำกัดความและ ชี้บอกส่วนต่าง ๆ ในแผนภาพให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด



ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) โดยผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการซึบออก ส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรารู้มาแล้ว ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ผู้เรียนได้ เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือ ขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ให้ ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดง หลักฐานและถามคำถามผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร

แบบรายงานนวัตกรรมการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็ดนางฟ้า
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้สอนสังเกตผู้เรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ ประเมิน ความรู้และทักษะผู้เรียน หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม ให้ผู้เรียน ประเมินการเรียนรู้และ ทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมผู้เรียนจึงคิดเช่นนั้น

แบบรายงานนวัตกรรมการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เห็นนางฟ้า
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาคผนวก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เห็ดนางฟ้า

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เห็ดนางฟ้า

ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เห็ดนางฟ้า

ระยะเวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน : นางสาวนันทิยา พุฒพันธ์

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยศึกษาถึงลักษณะของสิ่งมีชีวิต เช่น การเจริญเติบโต การหายใจ และการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 1.1 ป.6/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืช สัตว์ และฟังไจ จากลักษณะโครงสร้างของร่างกายและการดำรงชีวิต

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้า

ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 1.1 ป.6/3 อธิบายกระบวนการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในกลุ่มฟังไจ เช่น การเกิดสปอร์ของเห็ดนางฟ้า

3. สาระสำคัญ

เห็ดนางฟ้า (ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Pleurotus ostreatus*) เป็นเห็ดที่นิยมปลูกและใช้ในการทำอาหาร เพราะมีรสชาติอร่อยและคุณค่าทางโภชนาการสูง เห็ดนางฟ้ามีลักษณะคล้ายกับเห็ดหูหนูหรือเห็ดชนิดอื่นๆ แต่มีรูปร่างคล้ายหอยและสีขาวหรือสีครีม มีรสชาติอ่อนหวานและเนื้อสัมผัสที่นุ่ม

4. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- อธิบายลักษณะของเห็ดนางฟ้าได้ (K)
- บอกโครงสร้างของเห็ดนางฟ้าได้ (K)

ทักษะ/กระบวนการ

- การสังเกตและจำแนกชนิดของเห็ดนางฟ้าได้ (P)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- สามารถในการสื่อสาร การคิด และการแก้ปัญหาได้ (A)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน



6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน 5Es

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) -15 นาที

- ครูเปิดการสอนด้วยการถามคำถามเชิงกระตุ้น เช่น "เคยเห็นเห็ดนางฟ้ากันไหม?"

"รู้ไหมว่าเห็ดนางฟ้าเป็นอย่างไร?" โดยใช้ภาพหรือคลิปวิดีโอของเห็ดนางฟ้าเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) - 20 นาที

- นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับเห็ดนางฟ้า โดยการค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ (หนังสือ, อินเทอร์เน็ต) เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับลักษณะของเห็ดนางฟ้า, โครงสร้างของเห็ดนางฟ้า แต่ละกลุ่มทำการนำเสนอข้อมูลที่ค้นพบให้เพื่อน ๆ ฟัง

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) – 20 นาที

- ครูอธิบายลักษณะของเห็ดนางฟ้าและโครงสร้างของเห็ดนางฟ้า ให้นักเรียนฟังและตั้งคำถามเพื่อให้เข้าใจลึกซึ้งขึ้น

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) – 25 นาที

- นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะของเห็ดนางฟ้า เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) – 20 นาที

- ครูให้คำถามหรือทำแบบทดสอบสั้น ๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเห็ดนางฟ้า แล้วมอบหมายให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของเห็ดนางฟ้า

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน หรือ ภาระงาน

1. แผนผังความคิด เรื่องเห็ดนางฟ้า
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ลักษณะของเห็ดนางฟ้า
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของเห็ดนางฟ้า

8. การประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
1) ใบงาน / ชิ้นงาน	- ตรวจใบงาน / ชิ้นงาน	- ใบงาน / ชิ้นงาน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. สื่อดิจิทัล เช่น คลิปวิดีโอหรือภาพถ่ายของเห็นนางฟ้า
2. สื่อการเรียนการสอน เช่น แผ่นภาพ, ใบงาน

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. อินเทอร์เน็ต



แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเพาะเห็ดนางฟ้า

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เห็ดนางฟ้า

ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเพาะเห็ดนางฟ้า

ระยะเวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน : นางสาวนันทิยา พุฒพันธ์

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยศึกษาถึงลักษณะของสิ่งมีชีวิต เช่น การเจริญเติบโต การหายใจ และการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 1.1 ป.6/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืช สัตว์ และฟังไจ จากลักษณะโครงสร้างของร่างกายและการดำรงชีวิต

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้า

ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 1.1 ป.6/3 อธิบายกระบวนการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในกลุ่มฟังไจ เช่น การเกิดสปอร์ของเห็ดนางฟ้า

3. สาระสำคัญ

การเพาะเห็ดนางฟ้าเป็นกระบวนการที่สามารถทำได้ง่ายและมีประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจและการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน กระบวนการเพาะเห็ดมีขั้นตอนที่ชัดเจนและต้องการความระมัดระวังในการดูแลรักษา

4. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- อธิบายขั้นตอนการเพาะเห็ดนางฟ้าได้ (K)
- บอกวัฏจักรชีวิตของเห็ดนางฟ้าได้ (K)

ทักษะ/กระบวนการ

- เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเห็ดนางฟ้าได้ (P)
- ดูแลรักษาเห็ดนางฟ้าในการเพาะได้ (P)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- สามารถในการสื่อสาร การคิด และการแก้ปัญหาได้ (A)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน



6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน 5Es

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) -15 นาที

- ครูเริ่มการเรียนการสอนโดยการแสดงภาพหรือคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการเพาะเห็ดนางฟ้า และถามนักเรียนว่าเคยเห็นการเพาะเห็ดมาก่อนหรือไม่ และเห็ดนางฟ้ามีวงจรชีวิตอย่างไร
- การถามคำถามที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ของนักเรียน เช่น "เคยเห็นเห็ดนางฟ้าตามบ้านไหม?" หรือ "เห็ดนางฟ้าทำอะไรได้บ้าง?"

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) - 30 นาที

- นักเรียนทำงานกลุ่มเพื่อศึกษาและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการเพาะเห็ดนางฟ้า เช่น การเตรียมวัสดุที่ใช้เพาะ, วิธีการเพาะเห็ด, วิธีการดูแลรักษาเห็ด
- ครูจะใช้เวลาให้นักเรียนค้นหาข้อมูลจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ตและสรุปเป็นกลุ่ม
- นักเรียนทำใบงานที่ 3 เรื่อง การเพาะเห็ดนางฟ้า

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) – 20 นาที

- ครูอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการเพาะเห็ดนางฟ้า ตั้งแต่การเตรียมวัสดุ การใส่หัวเชื้อเห็ด การรักษาความชื้นและอุณหภูมิ จนถึงการเก็บเกี่ยว
- ครูเน้นความสำคัญของการดูแลรักษาเห็ดให้อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม
- นักเรียนตั้งคำถามและอธิบายข้อสงสัยเพื่อให้ความเข้าใจชัดเจนขึ้น

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) – 25 นาที

- นักเรียนทดลองเพาะเห็ดนางฟ้าในกลุ่มตัวอย่าง โดยเตรียมวัสดุที่มีอยู่ในห้องเรียนหรือจากที่บ้าน
- นักเรียนจะได้ลองทำการใส่หัวเชื้อเห็ดลงในวัสดุที่เตรียมไว้ และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับความคืบหน้าในการเพาะเห็ด เช่น วันที่เริ่มเพาะ, การดูแลรักษา

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) – 10 นาที

- ครูประเมินในรูปแบบคำถามคำตอบเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการเพาะเห็ด
- นักเรียนทำใบงานที่ 4 เรื่อง วงจรชีวิตของเห็ดนางฟ้า เพื่อเป็นการประเมินความเข้าใจ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน หรือ ภาระงาน

1. ใบงานที่ 3 เรื่อง การเพาะเห็ดนางฟ้า
2. ใบงานที่ 4 เรื่อง วงจรชีวิตของเห็ดนางฟ้า

8. การประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. ใบงาน / ชิ้นงาน	- ตรวจใบงาน / ชิ้นงาน	- ใบงาน / ชิ้นงาน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. พฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์
3. พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. สื่อดิจิทัล เช่น คลิปวิดีโอหรือภาพถ่ายของเห็นนางฟ้า
2. สื่อการเรียนการสอน เช่น แผ่นภาพ, ใบงาน

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. อินเทอร์เน็ต



แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การแปรรูปเห็ดนางฟ้า

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เห็ดนางฟ้า

ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปเห็ดนางฟ้า

ระยะเวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน : นางสาวนันทิยา พุฒพันธ์

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยศึกษาถึงลักษณะของสิ่งมีชีวิต เช่น การเจริญเติบโต การหายใจ และการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัดระหว่างทางและปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 1.1 ป.6/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืช สัตว์ และฟังไจ จากลักษณะโครงสร้างของร่างกายและการดำรงชีวิต

ว 1.1 ป.6/2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้า

ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 1.1 ป.6/3 อธิบายกระบวนการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในกลุ่มฟังไจ เช่น การเกิดสปอร์ของเห็ดนางฟ้า

3. สาระสำคัญ

การแปรรูปเห็ดนางฟ้าช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและเพิ่มมูลค่าให้กับเห็ดเห็ดนางฟ้ามีประโยชน์ในด้านการใช้เป็นอาหารที่หลากหลาย เช่น การทำเห็ดแห้ง, ซอสเห็ด, หรือการใช้ในขนมต่าง ๆ การแปรรูปเห็ดนางฟ้ามีขั้นตอนที่ควรทำความเข้าใจเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

4. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- อธิบายกระบวนการแปรรูปเห็ดนางฟ้าและวิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ (K)
- บอกประโยชน์ของเห็ดนางฟ้าได้

ทักษะ/กระบวนการ

- เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูปเห็ดนางฟ้าได้ (P)
- การใช้เทคโนโลยีในการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับเห็ดนางฟ้า(P)
-

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- สามารถในการสื่อสาร การคิด และการแก้ไขปัญหาได้ (A)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้



3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน 5Es

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) -15 นาที

- ครูเริ่มต้นการเรียนการสอนด้วยการถามนักเรียนว่าเคยทานเห็ดแปรรูปไหม? เช่น เห็ดทอด หรือ แหนมเห็ด น้ำพริกเห็ด เป็นต้น
- แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากเห็ดนางฟ้า เช่น เห็ดทอด, ซอสเห็ด, หรือขนมจากเห็ด
- ครูนำคลิปวิดีโอหรือภาพเกี่ยวกับกระบวนการแปรรูปเห็ดนางฟ้าเพื่อดึงความสนใจและเชื่อมโยงกับบทเรียน

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) - 30 นาที

- นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแปรรูปเห็ดนางฟ้า เช่น การทำเห็ดทอดหรือการทำแหนมเห็ด
- นักเรียนจะศึกษาวิธีการแปรรูปเห็ดนางฟ้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (เช่น อินเทอร์เน็ต, หนังสือ, วิดีโอ) และทำใบงานที่ 5 เรื่อง การแปรรูปเห็ดนางฟ้า เพื่อแบ่งปันให้กับเพื่อน ๆ
- นักเรียนจะได้ทดลองแปรรูปเห็ดนางฟ้า เช่น การทำเห็ดทอด

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) – 20 นาที

- ครูอธิบายกระบวนการแปรรูปเห็ดนางฟ้าอย่างละเอียด โดยการทำให้เห็ดทอด หรือการแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ
- ครูสอนเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ เช่น การเตรียมเห็ด, การปรุงรส, การทอด หรือการบรรจุหีบห่อเพื่อการเก็บรักษา
- การเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับกับการใช้ในชีวิตประจำวันและประโยชน์ของการแปรรูปเห็ด

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) – 25 นาที

- นักเรียนลองแปรรูปเห็ดนางฟ้าในกลุ่ม เช่น การทำเห็ดทอด
- นักเรียนทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการทดลองแปรรูป และอธิบายขั้นตอนที่ได้เรียนรู้

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) – 10 นาที

- ครูประเมินผลการเรียนรู้ผ่านการตั้งคำถาม เช่น "ทำไมการแปรรูปเห็ดนางฟ้าถึงมีประโยชน์?", "มีวิธีการใดบ้างที่ใช้ในการแปรรูปเห็ด?"
- นักเรียนทำใบงานที่ 6 เรื่อง ประโยชน์ของเห็ดนางฟ้า ในแบบฟอร์มที่ครูเตรียมไว้

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน หรือ ภาระงาน

1. ใบงานที่ 5 เรื่อง การแปรรูปเห็ดนางฟ้า
2. ใบงานที่ 6 เรื่อง ประโยชน์ของเห็ดนางฟ้า



8. การประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
4. ใบงาน / ชิ้นงาน	- ตรวจใบงาน / ชิ้นงาน	- ใบงาน / ชิ้นงาน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. พฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์
6. พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. วิดีโอหรือภาพเกี่ยวกับการแปรรูปเห็นนางฟ้า
2. วัสดุและอุปกรณ์ในการแปรรูปเห็นนางฟ้า เช่น เครื่องอบแห้ง, กระจก, ถังบรรจุ

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. อินเทอร์เน็ต



แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

