

ปากกา มีไฟส่อง

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 2 / 1

สาระสำคัญ

ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนหนังสือในเวลากลางคืน ที่จำเป็นต้องใช้แสงจากหลอดไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นหลอดไฟที่ติดเพดาน หรือแสงจากหลอดไฟจากโคมไฟฟ้ายิ่งก็ตาม ล้วนมีการแผ่กระจายของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปยังบริเวณอื่นๆ ซึ่งบางครั้งไม่จำเป็นต้องได้รับแสงจากหลอดไฟนั้น หรือบางครั้งความจำเป็นในการเขียนหนังสือในที่ห่างไกลที่ไม่มีสายไฟฟ้าโยงไปถึง แต่มีความต้องการแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับการเขียน จึงเป็นปัญหาในชีวิตจริงของผู้เขียนหนังสือดังกล่าว

การแก้ปัญหาไม่ให้มีแสงสว่างรบกวนไปยังบริเวณที่ไม่ต้องการแสง หรือการทำให้มีแสงสว่างสำหรับการเขียนหนังสือในที่ห่างไกลที่ไม่มีสายไฟฟ้าโยงไปถึง คือการทำให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมส่องไปยังกระดาษเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการเขียน โดยไม่กระจายแสงไปยังบริเวณอื่น

ในปัจจุบัน มีหลอดไฟฟ้าขนาดเล็ก ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย ซึ่งถูกสร้างมาให้มีการส่องสว่างทั้งแบบกระจายรอบหลอด และแบบพุ่งเป็นลำแสง หากมีการนำมาใช้แก้ปัญหากการไม่ให้มีแสงสว่างรบกวนไปยังบริเวณที่ไม่ต้องการแสง หรือการทำให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับการเขียนหนังสือในที่มืด ถือเป็น การแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าและความสว่างที่เหมาะสมกับการใช้งานบนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการประกอบวงจรไฟฟ้า มาใช้ในการแก้ปัญหาคความ ต้องการสร้างแหล่งกำเนิดแสงที่เหมาะสมกับการใช้งานในที่มืด
2. ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาคความต้องการมีแสงสว่างที่เหมาะสมกับการอ่านและเขียนหนังสือในที่มืดตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา
3. มีคุณลักษณะของ “การมองเห็นปัญหา” มี “ทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา” และ “มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรูปของการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง”

สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการให้ความสว่างของแสงจากหลอดไฟชนิดต่างๆ
2. ข้อมูล เกี่ยวกับการใช้งานหลอด LED
3. ฯลฯ

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นระบุปัญหา

1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

- 1.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยฉายวิดีโอเกี่ยวกับ การให้ความสว่างของแสงจากหลอดไฟชนิดต่างๆ ที่ใช้โดยทั่วไปทั้งจากหลอดไฟฟ้าที่ส่องสว่างบนถนน หลอดไฟฟ้าที่ติดในบ้าน หลอดไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ ฯลฯ
- 1.1.2 ครูฉายวิดีโอเกี่ยวกับความรู้ในเรื่องความสว่างของแสงที่เหมาะสมกับการใช้งานต่างๆ
- 1.1.3 ครูพูดคุยกับนักเรียนถึงการเขียนหนังสือที่ถูกสุขลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน ส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสว่างของแสงที่เหมาะสมในการเขียนช่วงเวลากลางคืน
- 1.1.4 ครูให้นักเรียนช่วยกันเขียนสถานการณ์การเขียนหนังสือในเวลากลางคืนว่ามี ปัญหาใดหรือไม่ เช่น “ขณะเขียนหนังสือในบ้าน หรือในห้อง มีบุคคลรอบข้างซึ่ง อาจไม่ต้องการความสว่างรวมอยู่ด้วย อาจเป็นการรบกวนผู้อื่น” หรือ “ ใน บางครั้ง มีความจำเป็นต้องเขียนหรือบันทึกเหตุการณ์สำคัญลงในสมุด แต่เป็น เวลากลางคืนและบริเวณนั้นไม่มีความสว่างพอเพียง ไม่มีสายไฟฟ้ายาวไปถึง จึงไม่ สามารถบันทึกเหตุการณ์ที่ต้องการได้ในทันทีทันใด”

1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

- 1.2.1 ครูชวนนักเรียนคุยให้มีความรู้สึก ว่า หากสามารถสร้างแหล่งแสงสว่างที่ให้ความ สว่างพอจะเขียนหนังสือลงบนสมุด ในเวลากลางคืนและบริเวณนั้นไม่มีความ สว่างพอเพียง จะเกิดประโยชน์อย่างไร และหากไม่สร้างจะมีความเดือดร้อน อย่างไร

1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรง ประเด็น

- 1.3.1 ครูชวนนักเรียนให้ช่วยกันคิดสร้างอุปกรณ์ที่ให้ความสว่างที่เมื่อใช้แล้วจะ สามารถแก้ปัญหาการมีความสว่างของแสงไปรบกวนผู้อื่น หรือสามารถใช้ได้ใน

สถานที่ไม่มีแสงสว่างพอ โดยให้ตั้งเป็นปัญหา เช่น “มีวิธีการอย่างไร ที่จะทำให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการเขียนหนังสือในที่มืดและไม่รบกวนผู้อื่น”

2. ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือบริบทของปัญหา”

- 2.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดว่า จากปัญหา “มีวิธีการอย่างไร ที่จะทำให้ มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการเขียนหนังสือในที่มืดและไม่รบกวนผู้อื่น” นั้น มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาอะไรบ้าง และคำตอบที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้น คืออะไร เช่น
- ใช้อะไรเขียน(ดินสอหรือปากกา
 - แสงสว่างที่เหมาะสมหมายความว่าอย่างไร
 - อะไรที่จะใช้ทำเป็นแหล่งให้แสงสว่าง
 - แหล่งแสงสว่างจะมีตำแหน่งติดตั้งหรือวางที่ใด จึงจะสะดวกในการใช้งาน ฯลฯ

2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

- 2.2.1 ครูแจ้งนักเรียนว่า หากตอบคำถามไม่ได้ หรือ ไม่มีความเข้าใจชัดเจน นักเรียนจะต้องค้นคว้า หรือศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งอาจศึกษาจากหนังสือ ฟังจากผู้รู้ หรือ ค้นคว้าความรู้ในอินเทอร์เน็ต ซึ่งในการค้นคว้านั้นจะต้องทำให้มองเห็นแนวทาง หรือเกิดแนวคิดเบื้องต้นในการดำเนินการ
- 2.2.2 ในการค้นคว้าหรือศึกษาเพิ่มเติม หากพบว่าผู้ดำเนินการในลักษณะคล้ายกัน อยู่แล้ว ให้ศึกษาให้ละเอียด ทำความเข้าใจ และคิดว่ามีข้อบกพร่องหรือจุดที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมอย่างไร หรือออกแบบให้แตกต่างอย่างไร
- 2.2.3 ในการค้นคว้าหรือศึกษาเพิ่มเติม ให้นักเรียนจดบันทึกแหล่งข้อมูล สำคัญที่ได้ และวัน เวลา ที่รวบรวมไว้ด้วย เพื่อใช้ประกอบการทำรายงานหรือการนำเสนอ ฯลฯ

3. ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

- 3.1.1 หลังจากได้ประเด็นปัญหาว่า “มีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้ มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการเขียนหนังสือในที่มืดและไม่รบกวนผู้อื่น” แล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปราย และระดมความคิด เพื่อให้ได้ “เป้าหมาย” ที่เป็นรูปธรรมของการแก้ปัญหา คือ “แหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระดาศ”
- 3.1.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “ความต้องการ” ของการดำเนินการตามเป้าหมาย เช่น มีขนาดเล็ก พกพาได้ หากใช้ติดกับตัวปากกาหรือตัวดินสอด่ต้องไม่ทำให้เสียสมดุลหรือเขียนไม่สะดวก หากไม่ติดกับตัวปากกาหรือตัวดินสอด่ต้องไม่ทำให้รู้สึกเกะกะ มีสวิทช์ปิด/เปิด ปรับความสว่างได้ ฯลฯ
- 3.1.3 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “เงื่อนไข หรือข้อจำกัด หรือเกณฑ์ที่เป็นบริบท” ของวิธีสร้างแหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระดาศ” เช่น ใช้กับถ่านกระดุม หรือ ใช้กับถ่านขนาด AAA หากไม่ติดกับตัวปากกาหรือตัวดินสอด่ต้องใช้สายไฟที่เส้นเล็กไม่แข็งกระด้างทนต่อการบิดงอและยาวไม่เกิน 40 ซม. ฯลฯ

3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

- 3.2.1 หลังจากนักเรียนรู้ว่า “เป้าหมาย” ของการแก้ปัญหา คือ “แหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระดาศ” ครูให้นักเรียนแยกกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ระดมความคิดเกี่ยวกับ วิธีสร้างแหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระดาศ ด้วยวิธีต่างๆ หรือรูปร่าง/ลักษณะต่างๆ มากที่สุดเท่าที่สมาชิกจะคิดได้
- 3.2.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย เพื่อพิจารณาตัดวิธีที่ยุ่งยาก หรือ เกินความสามารถที่นักเรียนจะทำได้เอง หรือ ไม่สะดวกต่อการใช้ออกไป จากนั้น นำวิธีสร้างแหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระดาศ ที่นักเรียนเห็นว่าสามารถทำได้และสามารถใช้งานได้สะดวก มาจัดทำ ร่างแนวคิดเบื้องต้น ว่ามีแนวทางจะสร้างแหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระดาศอย่างไร

4. **ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา**

4.1 **ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติงาน**

4.1.1 ครูให้นักเรียนนำ “ร่างแนวคิดเบื้องต้น” วิธีสร้างแหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระต่าย มาช่วยกันจัดทำรายละเอียดเป็นแผนปฏิบัติงาน โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน เวลาที่ต้องดำเนินงาน และ ค่าใช้จ่าย และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอาจเขียนในลักษณะของตารางแผนปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยรายการต่างๆ เช่น วัน เดือน ปี / รายการปฏิบัติ / เป้าหมายหรือผลสำเร็จของงาน / งบประมาณที่ใช้ / ผู้เกี่ยวข้องภายนอก / ผู้รับผิดชอบ โดยครูควรช่วยนักเรียนออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติ และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกรอกรายละเอียดเฉพาะกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด

4.1.2 ครูลงชื่ออนุมัติแผนปฏิบัติงานของนักเรียน

4.2 **ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ**

4.2.1 ครูให้นักเรียนลงมือตามแผนปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด และแจ้งนักเรียนว่าเมื่อสำเร็จในแต่ละขั้น ต้องรายงานสรุปให้ครูทราบความก้าวหน้า โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ต้องแจ้งให้ครูทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง เพื่อร่วมกันกับครูปรับแผนปฏิบัติงานก่อน

5. **ชั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง**

5.1 **ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ**

5.1.1 หลังจากได้ผลงานตามแผนปฏิบัติงาน ครูให้นักเรียนอภิปรายว่า จะทดสอบอย่างไรจึงจะทราบว่าแหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระต่าย ที่ได้สร้างขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้จริง และใครเป็นผู้ทดสอบ

5.2 **ฝึกให้รู้จักประเมินผล**

5.2.1 ในการประเมิน ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นภาพว่า เป็นการประเมินเพื่อตอบว่า “หลังการปฏิบัติตามแผน ได้แหล่งให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานกกระต่าย เป็นไปตามความต้องการที่กำหนดไว้แต่แรก

หรือไม่ เช่น ตอบคำถามว่า มีความสว่างตามที่ต้องการหรือไม่ สะดวกในการใช้หรือไม่ ฯลฯ ดำเนินการภายใต้หลักเกณฑ์หรือข้อจำกัดหรือไม่

5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

5.3.1 หากจำเป็นต้องปรับปรุงผลงาน ครูต้องให้นักเรียนบันทึกสาเหตุ และเสนอแนวคิดในการปรับปรุงเป็นแผนปฏิบัติงานต่อครูเพื่ออนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติ เช่น การปรับปรุงให้ได้รูปร่างหรือลักษณะที่จะทำให้สะดวกในการใช้ ทั้งนี้ครูต้องย้ำว่าการปรับปรุงต้องอยู่บนพื้นฐานหรือแนวคิดเดียวกับการออกแบบ คือ บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

5.3.2 ครูอนุมัติให้นักเรียนดำเนินการตามแผนการปรับปรุง

5.3.3 ครูติดตามการปฏิบัติตามแผนที่ปรับปรุงของนักเรียนอย่างเคร่งครัด

6. ชี้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

6.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาข้อยุติในกลุ่มว่า ถ้าจะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ การสร้างแหล่งให้ความสว่างที่เหมาะสมกับการเขียนด้วยปากกานบนกระดาษ จะนำเสนออย่างไร ตั้งแต่ทำไมจึงคิดทำ แบบที่คิดมาอย่างไร มีขั้นตอนการสร้างอย่างไร มีวิธีการตรวจสอบว่าใช้ได้จริงอย่างไร โดยครูอาจเขียนเป็นหัวข้อให้นักเรียนรายงานก็ได้

การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมสะสม ครูควรตั้งเป็นกติกา หรือ กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนในส่วนของกรรายงานหรือนำเสนอ ซึ่งอาจประกอบด้วย

1. การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา
2. การออกแบบเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
3. การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม
4. การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้
5. การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน
6. การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน
7. การนำเสนอ

โดยมีระดับการประเมิน 3 ระดับ คือ ปรับปรุง พอใช้ และ ดี ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1) การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา			
2) การออกแบบวิธีการเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานการใช้ความรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้ คัดเลือกไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			