

ชาร์จได้...แขวนสะดวก

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 1

สาระสำคัญ

ในปัจจุบัน มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีแบตเตอรี่ซึ่งสามารถชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าเข้าไปในตัว เช่น โทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิทัล เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า อุปกรณ์สำรองพลังงานไฟฟ้า(Power bank) บางครั้งพลังงานไฟฟ้าที่สะสมใน แบตเตอรี่หมดหรือเหลือน้อย ผู้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้างดังกล่าวไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพลังงานไฟฟ้าที่สะสมในแบตเตอรี่หมดระหว่างกำลังใช้งานไม่สามารถใช้งานต่อไปได้ เป็นปัญหาในชีวิตจริงของผู้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้านั้น

ปัญหาเกี่ยวกับการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าเข้าไปในอุปกรณ์ที่มีแบตเตอรี่ในตัว มักจะเป็นปัญหาเมื่อต้องนำอุปกรณ์ที่มีแบตเตอรี่ในตัวดังกล่าวไปใช้ในสถานที่อื่นๆ ซึ่งไม่มีตำแหน่งติดตั้งปลั๊กไฟฟ้าที่เป็นเต้ารับที่เหมาะสม เนื่องจากบางครั้งปลั๊กตัวเมียที่เป็นเต้ารับสำหรับเสียบสายชาร์จอยู่สูงจากพื้นจนทำให้อุปกรณ์ของเราต้องห้อยลอยในอากาศ ง่ายต่อการหลุดร่วงตกลงมา

หากสามารถออกแบบให้มีอุปกรณ์เสริมที่มีขนาดเหมาะสม สวยงาม สามารถนำไปติดประกอบแบบไม่ติดตั้งถาวรใกล้กับตำแหน่งติดตั้งปลั๊กไฟฟ้าที่เป็นเต้ารับ และใช้เป็นที่วางอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ โดยการออกแบบและสร้างขึ้นโดยอาศัยวิชาทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิธีการทางวิศวกรรม ก็จะสามารถแก้ปัญหาการห้อยลอยในอากาศ ง่ายต่อการหลุดร่วงตกลงมาของอุปกรณ์ไฟฟ้านำไปประจุพลังงานไฟฟ้าได้

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้วัสดุ การรับน้ำหนักบรรทุก การนำวัสดุมาสร้างเป็นอุปกรณ์เสริม บนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทางช่าง มาใช้ในการแก้ปัญหาการสร้างอุปกรณ์รองรับการวางเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กระหว่างการประจุพลังงานไฟฟ้า
2. ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาความต้องการมีอุปกรณ์รองรับการวางเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กระหว่างการประจุพลังงานไฟฟ้า ตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา

3. มีคุณลักษณะของ “การมองเห็นปัญหา” มี “ทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา” และ “มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรูปของการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง”

สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการประจุพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ กล้องดิจิทัล หรือ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า หรืออุปกรณ์สำรองไฟฟ้า(Power bank)
2. วิดีทัศน์เกี่ยวกับแบตเตอรี่ชนิดต่างๆ และ การชาร์จพลังงานไฟฟ้า
3. ฯลฯ

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นระบุปัญหา

1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

- 1.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยกับนักเรียนถึงประสบการณ์ด้านการใช้ โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือกล้องถ่ายรูปชนิดดิจิทัลซึ่งมีแบตเตอรี่ชนิดลิเธียม หรือ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า หรืออุปกรณ์สำรองพลังงานไฟฟ้า(Power bank) ฯลฯ เกี่ยวกับการประจุพลังงานไฟฟ้า ความสามารถในการเก็บพลังงานไฟฟ้า และ ช่วงเวลาการใช้งาน
- 1.1.2 ครูฉายวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการแบตเตอรี่ชนิดลิเธียมให้นักเรียนรู้จัก และเข้าใจ เบื้องต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประจุพลังงานไฟฟ้าที่ถูกต้อง
- 1.1.3 ครูชวนนักเรียนคุยเกี่ยวกับการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ชนิดลิเธียม ว่า การประจุในสถานที่อื่นๆ ซึ่งไม่ใช่ที่บ้าน นักเรียนมีประสบการณ์ความไม่สะดวกอย่างไรบ้าง
- 1.1.4 ครูให้นักเรียนเขียนหรือเล่าเกี่ยวกับความไม่สะดวก หรือปัญหาในการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ชนิดลิเธียมลงในโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า หรืออุปกรณ์สำรองพลังงานไฟฟ้า(Power bank) ฯลฯ เช่น “โทรศัพท์มือถือของข้าพเจ้า ใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรม ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ติดตั้งลงในโทรศัพท์มือถือมากมาย ซึ่งข้าพเจ้าพบว่าทำให้มีการใช้พลังงานของแบตเตอรี่สิ้นเปลืองมาก บางครั้งใช้เวลาประมาณไม่เกิน 4 ชั่วโมง นับจากได้ประจุพลังงานในแบตเตอรี่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์แล้ว ก็หมดลงหรือเหลือน้อยมาก ซึ่งข้าพเจ้าคิดว่าอาจจะหมดลงในขณะที่ข้าพเจ้าอยู่ระหว่างการโทรศัพท์ก็

ได้ ซึ่งจะทำให้ข้าพเจ้าไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับใครได้เลย เมื่อนำไปประจุไฟฟ้าโดยนำเครื่องแปลงไฟฟ้า(Adapter)เสียบเข้ากับเต้ารับไฟฟ้า พบว่าตำแหน่งของเต้ารับไฟฟ้าอยู่สูงจากพื้น ทำให้โทรศัพท์มือถือถือถูกแขวนห้อยลอยในอากาศเนื่องจากสายไฟฟ้าจากเครื่องแปลงไฟฟ้ามายังโทรศัพท์มือถือไม่ยาวมากนัก และโทรศัพท์มือถืออาจร่วงตกลงมาเกิดความเสียหายได้”

1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

- 1.2.1 ครูชวนนักเรียนคุยให้มีความรู้สึกรู้ว่า หากนักเรียนสามารถสร้างอุปกรณ์เสริมที่มีขนาดเหมาะสม สวยงาม สามารถนำไปติดประกอบแบบไม่ติดตั้งถาวรใกล้กับตำแหน่งติดตั้งปลั๊กไฟฟ้าที่เป็นเต้ารับ และใช้เป็นที่วางอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ก็จะสามารถแก้ปัญหาการห้อยลอยในอากาศได้ หรือแก้ปัญหาการเกะกะของการวางบนพื้นโดยมีสายไฟฟ้าจากเครื่องแปลงไฟฟ้ามายังโทรศัพท์มือถือยาวมากได้
- 1.2.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายว่า การห้อยลอยในอากาศของอุปกรณ์ไฟฟ้าเนื่องจากสายไฟฟ้าจากเครื่องแปลงไฟฟ้ามายังโทรศัพท์มือถือไม่ยาวมากนัก หรือ การวางบนพื้นโดยมีสายไฟฟ้าจากเครื่องแปลงไฟฟ้ามายังโทรศัพท์มือถือยาวมาก ผลเสียที่จะเกิดขึ้นมีอะไรบ้าง และการทำอุปกรณ์เสริมใช้เป็นที่วางอุปกรณ์ไฟฟ้า มีผลดีอย่างไร

1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

- 1.3.1 ครูชวนนักเรียนให้ช่วยกันคิดสร้างอุปกรณ์เสริมใช้เป็นที่วางอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น โทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิตอล เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า อุปกรณ์สำรองพลังงานไฟฟ้า(Power bank) โดยชวนให้ตั้งเป็นปัญหาว่า “มีวิธีอย่างไร ในการทำอุปกรณ์เสริมสำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น โทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิตอล เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า อุปกรณ์สำรองพลังงานไฟฟ้า(Power bank) ขณะทำการชาร์จโดยการต่ออแดปเตอร์ของเครื่องใช้ไฟฟ้ากับเต้ารับไฟฟ้า โดยไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกะกะของการวางบนพื้น”

2. ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือบริบทของปัญหา”

2.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดว่า หากจะ “สร้างอุปกรณ์เสริมสำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น โทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิทัล เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า อุปกรณ์สำรองพลังงานไฟฟ้า(Power bank) ซึ่งขณะทำการชาร์จโดยการต่อแอดปเตออร์ของเครื่องใช้ไฟฟ้ากับเตารับไฟฟ้า ไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกะกะของการวางบนพื้น” จะต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง เช่น

- น้ำหนักของโทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิทัล เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า อุปกรณ์สำรองพลังงานไฟฟ้า(Power bank) มีเท่าไร
- สิ่งที่จะสร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เฉพาะอุปกรณ์ชนิดหนึ่งๆ หรือ หลายชนิด
- คุณสมบัติเบื้องต้นของอุปกรณ์เสริมสำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องมีอะไรบ้าง
- อุปกรณ์ที่จะใช้ ระบุขนาดที่แน่นอน หรือปรับได้
- การนำไปใช้งานจริง จะมีปัญหาระหว่างการใช้งานอะไรบ้าง

2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

2.2.1 ครูให้นักเรียนอภิปรายกันว่าจากการตอบคำถามเกี่ยวกับ การจะสร้างอุปกรณ์เสริม นั้น

- นักเรียนควรค้นคว้าข้อมูล หรือ ค้นคว้าสิ่งที่คุณอื่นได้ทำไว้แล้วอย่างไร
- หากมีผู้อื่นได้ทำไว้แล้ว ได้ทำไว้อย่างไร มีจุดอ่อน หรือจุดเด่นอย่างไร
- มีปัญหาหรืออุปสรรค หรือข้อเสนอแนะไว้อย่างไร

ฯลฯ

2.2.2 ในการค้นคว้า ครูให้นักเรียนจดบันทึก สารสำคัญ และแหล่งที่มาของข้อมูลไว้โดยละเอียด

3. ชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

3.1.1 หลังจากได้ประเด็นปัญหาว่า “การชาร์จโดยการต่อแอดปเตออร์ของเครื่องใช้ไฟฟ้ากับเตารับไฟฟ้า บางครั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกะกะของการวางบนพื้น” แล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปราย และ

ระดมความคิด เพื่อให้ได้ “เป้าหมาย” ที่เป็นรูปธรรมของการแก้ปัญหา คือ “อุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้น”

3.1.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “ความต้องการ” ของการดำเนินการตามเป้าหมาย เช่น

- ใช้วางอุปกรณ์ในแนวนอนหรือแนวตั้ง
- มีอุปกรณ์ยึดไม่ให้ร่วงหล่นง่าย
- น้ำหนักน้อย
- สะดวกในการพกพา
- มีส่วนประกอบที่ยึดหยุ่นกันกระแทก ฯลฯ

3.1.3 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “เงื่อนไข หรือข้อจำกัด หรือเกณฑ์ที่เป็นบริบท” ของการสร้างอุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้น เช่น

- รองรับน้ำหนักอุปกรณ์ได้มากที่สุด 250 กรัม
 - ปรับความกว้าง ยาว หนา ให้ใช้กับอุปกรณ์ขนาดต่างกันได้
 - แขนงห้อย หรือยึดติดกับผนังได้ โดยมีความเสี่ยงต่อการหลุดร่วงไม่เกินร้อยละ 10
- ฯลฯ

3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

3.2.1 หลังจากนักเรียนรู้ว่า “เป้าหมาย” ของการแก้ปัญหา คือ “อุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้น” ครูให้นักเรียนแยกกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ระดมความคิดเกี่ยวกับ การสร้างอุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้น ด้วย “รูปร่าง/ลักษณะต่างๆ มากที่สุดเท่าที่สมาชิกจะคิดได้”

3.2.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย เพื่อพิจารณาเลือกรูปร่าง/ลักษณะและวิธีที่ยั่งยืน หรือ เกินความสามารถที่นักเรียนจะทำได้เอง หรือ ไม่สะดวกต่อการใช้ออกไป จากนั้นนำรูปร่าง/ลักษณะและวิธีสร้างอุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้น ที่นักเรียนเห็นว่าสามารถทำ

ได้และสามารถใช้งานได้สะดวก มาจัดทำ **ร่างแนวคิด** โดยครูเน้นกับนักเรียนว่าต้องบันทึกไว้ด้วย และสามารถเล่าให้ครูหรือเพื่อนฟังภายหลังได้ว่าจะรู้ได้อย่างไรว่ามีฐานที่มาของการคิดอย่างไร

4. ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ

4.1.1 ครูให้นักเรียนนำ “ร่างแบบอุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้น” แบบต่างๆ มาช่วยกันเขียนรายละเอียด โดยครูควรช่วยนักเรียนออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติ และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกรอกรายละเอียดเฉพาะกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด

4.1.2 ครูลงชื่ออนุมัติแผนปฏิบัติงานของนักเรียน

4.2 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

4.2.1 ครูให้นักเรียนลงมือและ แจ้งนักเรียนว่าเมื่อสำเร็จในแต่ละขั้น นักเรียนต้องรายงานสรุปให้ครูทราบความก้าวหน้า โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ต้องแจ้งให้ครูทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง เพื่อร่วมกันกับครูปรับแผนปฏิบัติการก่อน

5. ชั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

5.1.1 ในระหว่างการปฏิบัติตามแผน ครูควรให้นักเรียนอภิปรายว่า จะทำอย่างไรจึงจะทราบว่าอุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้นที่ได้สร้างขึ้น นั้น สามารถนำไปใช้ได้จริง และ ใครจะเป็นผู้ให้คำตัดสินว่าอุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้นที่ได้สร้างขึ้น นั้นมีคุณภาพ

5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

5.2.1 การประเมิน ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นภาพของการประเมินว่า เป็นการประเมินเพื่อตอบว่า “หลังการปฏิบัติตามแผน ได้อุปกรณ์สำหรับติดตั้ง และวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้นที่ได้สร้างขึ้น ที่สามารถใช้งานและมีรูปร่างตามที่ตั้งใจไว้แต่แรกหรือไม่ เช่น ตอบคำถามว่า รองรับน้ำหนักอุปกรณ์ได้มากที่สุด 250 กรัม จริงหรือไม่ ปรับความกว้าง ยาว หนา ให้ใช้กับอุปกรณ์ขนาดต่างกันได้หรือไม่ แขนห้อย หรือยึดติดกับผนังได้หรือไม่ มีความเสี่ยงต่อการหลุดร่วงไม่เกินร้อยละ 10 หรือไม่ เหมาะสมกับการนำไปใช้จริงหรือไม่

5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

5.3.1 หากจำเป็นต้องปรับปรุงแผนปฏิบัติ ครูต้องให้นักเรียนบันทึกสาเหตุ และเสนอแนวคิดในการปรับปรุงแผนปฏิบัติต่อครูเพื่ออนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้ครูต้องย้ำว่าการปรับปรุงต้องปรับปรุงบนพื้นฐานหรือแนวคิดเดียวกับการออกแบบ เช่น การปรับปรุงให้ได้รูปร่างที่จะทำให้เกิดเสียงเหมือนเสียงมาตรฐานทำอย่างไร การเทียบเคียงกับเสียงมาตรฐานทำอย่างไร

5.3.2 ครูอนุมัติให้นักเรียนดำเนินการตามแผนการปรับปรุง

5.3.3 ครูติดตามการปฏิบัติตามแผนที่ปรับปรุงของนักเรียนอย่างเคร่งครัด

6. ช้่นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

6.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาข้อยุติในกลุ่มว่า ถ้าจะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ การสร้างอุปกรณ์สำหรับติดตั้งและวางอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งขณะทำการชาร์จไม่ต้องให้ห้อยลอยในอากาศ หรือ การเกาะเกาะของการวางบนพื้น จะนำเสนออย่างไร ตั้งแต่ทำไมจึงคิดทำ แบบที่คิดมาอย่างไร มีขั้นตอนการสร้างอย่างไร มีวิธีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้จริงอย่างไร โดยครูอาจเขียนเป็นหัวข้อให้นักเรียนรายงานก็ได้

การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมสะเต็ม ครูควรตั้งเป็นกติกา หรือ กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนในส่วนของการรายงานหรือนำเสนอ 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 บนพื้นฐานการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			