

ชาร์จได้...หลายเครื่อง

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3

สาระสำคัญ

ในปัจจุบัน มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้ามากมาย เช่น โทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิทัล ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ความต่างศักย์ไฟฟ้าต่ำที่ติดตั้งอยู่ในตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้น และอุปกรณ์ไฟฟ้าง่ายๆจะมีอุปกรณ์เสริมสำหรับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่มาด้วยเพื่อใช้ประจุพลังงานเมื่อพลังงานในแบตเตอรี่หมดหรือเหลือน้อย เท่าที่พบ อุปกรณ์เสริมสำหรับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่มักมีขนาดเล็ก สะดวกกับการพกพา แต่ผลที่เกิดตามมาคือร้อนง่าย ใช้ได้ไม่นานก็เสีย ไม่สามารถนำมาชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ได้อีก เป็นปัญหาในชีวิตจริงของผู้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้านั้น

แบตเตอรี่ความต่างศักย์ไฟฟ้าต่ำที่ติดตั้งอยู่ในโทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิทัล ส่วนใหญ่เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเทียม วงจรภายในอุปกรณ์เสริมสำหรับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ถูกออกแบบให้นำไปใช้กับความต่างศักย์ไฟฟ้าคงที่ค่าหนึ่งและบอกปริมาณกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่จ่ายให้เป็นค่าประจำตัวของอุปกรณ์เสริมสำหรับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าเครื่องนั้นๆ เช่น

AC/DC Adapter, Input AC 100-240 V 50/60 Hz, Output DC 12 V 2500mA. หรือ AC/DC Adapter, Input AC 100-240 V 50/60 Hz, Output DC 9 V 2000 mA. แต่ภายในครอบครัwmักมีโทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์คล้ายกัน เช่น Tablet มากกว่า 1 เครื่อง และแต่ละเครื่องใช้อุปกรณ์เสริมสำหรับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าที่มีรายละเอียดของปริมาณทางไฟฟ้าด้านจ่ายออก (Output) ต่างกัน

หากสามารถออกแบบให้มีอุปกรณ์เสริมสำหรับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ที่สามารถปรับค่าของความต่างศักย์ไฟฟ้าด้านขาออกได้ตามต้องการ และสามารถจ่ายปริมาณกระแสไฟฟ้า(หน่วย mA)ได้มากพอ เช่น 5000mA ได้ โดยอาศัยวิชาทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิธีการทางวิศวกรรม จะเป็นทางออกของการมีแค่เครื่องเดียวแต่ใช้งานได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทโทรศัพท์มือถือ หรือ Tablet ได้หลายเครื่อง

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้าของไฟฟ้ากระแสสลับ และการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้า แก่แบตเตอรี่บนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ในการแก้ปัญหาการมีเครื่องชาร์จหรือเครื่องประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่เครื่องเดียว แต่สามารถนำไปใช้งานได้หลายเครื่องได้
2. ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาความต้องการมีเครื่องชาร์จหรือเครื่องประจุพลังงานไฟฟ้า แก่แบตเตอรี่เครื่องเดียว แต่สามารถนำไปใช้งานได้หลายเครื่องได้ ตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา
3. มีคุณลักษณะของ “การมองเห็นปัญหา” มี “ทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา” และ “มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรูปของการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง”

สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ให้กับโทรศัพท์มือถือ ยี่ห้อต่างๆ กัน
2. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้า และหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแปลงลง
3. ฯลฯ

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นระบุปัญหา

1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

- 1.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยกับนักเรียนถึงประสบการณ์ด้านการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ให้กับโทรศัพท์มือถือของนักเรียนหรือบุคคลในบ้าน ขนาด ลักษณะ คุณสมบัติ และวิธีการใช้งาน
- 1.1.2 ครูฉายวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ให้กับโทรศัพท์มือถือ เกี่ยวกับองค์ประกอบหรือ รายละเอียดภายใน ความเหมือนและความแตกต่างของอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่แต่ละตัว

1.1.3 ครูให้นักเรียนเขียนหรือเล่าเกี่ยวกับความไม่สะดวก หรือปัญหาในการใช้งานอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือของนักเรียนหรือของบุคคลในครอบครัวของนักเรียน เช่น “โทรศัพท์มือถือของข้าพเจ้าและพี่น้องทุกคนเป็นลักษณะของสมาร์ทโฟน คือ สามารถใช้งานได้หลากหลาย ทั้งการพูดคุยและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งทุกคนจะพูดหรือบ่นตรงกันว่า เปลืองแบตเตอรี่หรือแบตเตอรี่หมดเร็วมาก ต้องชาร์จบ่อยๆ และเมื่อชาร์จไปสักพักตัวอแดปเตอร์จะร้อน กลัวจะระเบิด หรือไฟฟ้าช็อต หากจะหยิบยืมจากคนอื่นในบ้าน เมื่อมาดูรายละเอียดของอแดปเตอร์แต่ละตัว เห็นว่าต่างกัน เกรงว่าหากนำมาใช้งานอาจทำให้โทรศัพท์มือถือราคาเป็นหมื่นเสียหายได้ ไม่คุ้มกัน ”

1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

1.2.1 ครูชวนนักเรียนคุยให้มีความรู้สึกรู้ว่า หากนักเรียนสามารถสร้างอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งตัวนักเรียนและบุคคลในครอบครัวของนักเรียนได้ ก็จะสามารถแก้ปัญหาการมีอแดปเตอร์หลายตัวและลดความเสี่ยงจากการใช้อัดปเตอร์ที่มีคุณสมบัติเกี่ยวกับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ไม่เหมาะสมกับโทรศัพท์มือถือได้

1.2.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายว่า การสร้างอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งตัวนักเรียนและบุคคลในครอบครัวของนักเรียน ช่วยลดผลด้านลบอย่างไรบ้าง และทำให้เกิดผลดีอย่างไร

1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

1.3.1 ครูชวนนักเรียนให้ช่วยกันคิดสร้างอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งตัวนักเรียนและบุคคลในครอบครัวของนักเรียน โดยชวนให้ตั้งเป็นปัญหาว่า “มีวิธีอย่างไร ในการสร้างอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งตัวนักเรียนและบุคคลในครอบครัวของนักเรียน”

2. ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือบริบทของปัญหา”

2.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดว่า หากจะ “สร้างอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งตัวนักเรียนและบุคคลในครอบครัวของนักเรียน” จะต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง เช่น

- โทรศัพท์มือถือของนักเรียนและบุคคลในครอบครัว ใช้แบตเตอรี่ชนิดใด เหมือนเหมือนกันหรือไม่

- แบตเตอรี่ในโทรศัพท์มือถือของนักเรียนและบุคคลในครอบครัว มีคุณสมบัติเกี่ยวกับ ความต่างศักย์ไฟฟ้า(หน่วย Volt) และ ปริมาณกระแสไฟฟ้า(หน่วย mA)อย่างไร

- อแดปเตอร์หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้า จ่ายไฟฟ้าออกในลักษณะของไฟฟ้ากระแสตรงหรือไฟฟ้ากระแสสลับ

2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

2.2.1 ครูให้นักเรียนอภิปรายกันว่าจากการตอบคำถามเกี่ยวกับ การจะสร้างอแดปเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการชาร์จหรือทำการประจุพลังงานไฟฟ้าแก่แบตเตอรี่ของโทรศัพท์มือถือ นั้น

- นักเรียนควรค้นคว้าข้อมูล หรือ ค้นคว่าสิ่งที่คุณอื่นได้ทำไว้แล้ว ประเด็นอะไรบ้างและค้นคว้าจากแหล่งความรู้ที่ไหน อย่างไร

- วงจรไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างไร

- หากมีผู้อื่นได้ทำไว้แล้ว ได้ทำไว้อย่างไร มีจุดอ่อน หรือจุดเด่นอย่างไร

- มีปัญหาหรืออุปสรรค หรือข้อเสนอนะไว้อย่างไร

ฯลฯ

2.2.2 ในการค้นคว้าครูให้นักเรียนจดบันทึก สารสำคัญ และแหล่งที่มาของข้อมูลไว้โดยละเอียด

3. ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

3.1.1 หลังจากได้ประเด็นปัญหาว่า “การมือแตะเตอร์ สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านหลายตัว แต่ไม่สามารถนำมาใช้ได้เพราะมีความเสี่ยงจากการใช้แตะเตอร์ที่มีคุณสมบัติเกี่ยวกับการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าไม่เหมาะสม” แล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปราย และระดมความคิด เพื่อให้ได้ “เป้าหมาย” ที่เป็นรูปธรรมของการแก้ปัญหา คือ “**แตะเตอร์**สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือตัวเดียวแต่สามารถใช้ชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านได้หลายเครื่อง”

3.1.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “ความต้องการ” ของการดำเนินการตามเป้าหมาย เช่น

- มีแผงตัวเลขดิจิทัลบอกค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าด้านจ่ายออก (Output)
- มีตัวปรับ(volume) สำหรับปรับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าด้านจ่ายออก
- กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์เป็นพลาสติกทนนวนไฟฟ้า
- มีช่องสำหรับเสียบด้วยสาย USB อย่างน้อย 3 ช่อง
- มีหลอดไฟแสดงการทำงาน
- มีช่องใส่ฟิวส์ที่สามารถ ใส่/ถอด ได้ง่ายโดยไม่ต้องแกะกล่องแตะเตอร์
- ตัวกล่องแตะเตอร์มีช่องระบายความร้อนด้านข้าง
- ด้านบนกล่องมีตัวอักษรอธิบายคุณสมบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับ ความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับด้านรับเข้า(Input Voltage) , ความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับด้านจ่ายออก (Output Voltage) และ ปริมาณกระแสไฟฟ้าในหน่วย มิลลิแอมแปร์ (mA)

ฯลฯ

3.1.3 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “เงื่อนไข หรือข้อจำกัด หรือเกณฑ์ที่เป็นบริบท” ของการสร้างแตะเตอร์สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือตัวเดียวแต่สามารถใช้ชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านได้หลายเครื่อง เช่น

- ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับความต่างศักย์ 100 – 240 Volt ความถี่ 50 – 60 Hz
- นำไปชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ ที่ใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่าง 2 –6 โวลท์

- ใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 5 Ampare

ฯลฯ

3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

- 3.2.1 หลังจากนักเรียนรู้ว่า “เป้าหมาย” ของการแก้ปัญหา คือ “**อแดปเตอร์**สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือตัวเดียวแต่สามารถใช้ชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านได้หลายเครื่อง” ครูให้นักเรียนแยกกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ระดมความคิดเกี่ยวกับ การสร้าง**อแดปเตอร์**สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้า” โดยแสดงองค์ประกอบหรือชิ้นส่วนหรือชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการนำมาประกอบเป็นชุดอุปกรณ์ ในรูปแบบต่างๆ มากที่สุดเท่าที่สมาชิกจะคิดได้”
- 3.2.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย เพื่อพิจารณาตัดร่างแนวคิดของชุดอุปกรณ์ ที่มีรูปร่าง/ลักษณะและวิธีการสร้างที่ยั่งยืน หรือ เกินความสามารถที่นักเรียนจะทำได้เอง หรือ ไม่สะดวกต่อการใช้ออกไป จากนั้นนำรูปแบบร่างแนวคิดของชุดอุปกรณ์ ที่มีรูปร่าง/ลักษณะและวิธีการสร้าง ที่นักเรียนเห็นว่าสามารถทำได้และสามารถใช้งานได้สะดวกและดีที่สุด มาเป็นเป้าหมายในการดำเนินการ โดยครูเน้นกับนักเรียนว่าต้องบันทึกไว้ด้วย และสามารถเล่าให้ครูหรือเพื่อนฟัง ภายหลังได้ว่า จะรู้ได้อย่างไรว่ามีฐานที่มาของการคิดอย่างไร

4. ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ

- 4.1.1 ครูให้นักเรียนนำ “ร่างแนวคิดการสร้าง**อแดปเตอร์**สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือตัวเดียวแต่สามารถใช้ชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านได้หลายเครื่อง” ที่นักเรียนเลือกไว้มาช่วยกันเขียนรายละเอียด โดยครูควรช่วยนักเรียนออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติ และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกรอกรายละเอียดเฉพาะกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด
- 4.1.2 ครูลงชื่ออนุมัติแผนปฏิบัติงานของนักเรียน

4.2 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็น

ระยะ

- 4.2.1 ครูให้นักเรียนลงมือและ แจ้งนักเรียนว่าเมื่อสำเร็จในแต่ละขั้น นักเรียนต้อง รายงานสรุปให้ครูทราบความก้าวหน้า โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหา หรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ต้องแจ้งให้ครูทราบ ก่อนดำเนินการทุกครั้ง เพื่อร่วมกันกับครูปรับแผนปฏิบัติการก่อน

5. ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

- 5.1.1 ในระหว่างการปฏิบัติตามแผน ครูควรให้นักเรียนอภิปรายว่า จะทำอย่างไรจึง จะทราบว่า **แอดปเตอร์** สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือตัวเดียวแต่สามารถใช้ชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านได้หลายเครื่อง ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้จริง และใครจะเป็นผู้ให้คำตัดสินว่าอุปกรณ์นั้นมีคุณภาพ

5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

- 5.2.1 การประเมิน ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นภาพของการประเมินว่า เป็นการประเมินเพื่อตอบว่า “หลังการปฏิบัติตามแผน ได้ **แอดปเตอร์** สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือตัวเดียวแต่สามารถใช้ชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านได้หลายเครื่อง จากการสร้างขึ้นนั้น สามารถใช้งานและมีรูปร่างตามที่ตั้งใจไว้แต่แรกหรือไม่ เช่น ตอบคำถามว่า เมื่อปรับVolume แล้วค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าด้านจ่ายออก(Output) เป็นไปตามที่แสดงด้วยตัวเลขดิจิทัลหรือไม่ ในการใช้งานจริงตัวแอดปเตอร์มีความร้อนมากน้อยอย่างไร สามารถใช้งานการชาร์จหรือการประจุพลังงานไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ในโทรศัพท์มือถือได้พร้อมกัน 3 เครื่องหรือไม่ ควรมีการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหรือไม่

5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

- 5.3.1 หากจำเป็นต้องปรับปรุงแผนปฏิบัติ ครูต้องให้นักเรียนบันทึกสาเหตุ และเสนอแนวคิดในการปรับปรุงแผนปฏิบัติต่อครูเพื่ออนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้ครูต้องย้ำว่าการปรับปรุงต้องปรับปรุงบนพื้นฐานหรือแนวคิดเดียวกับ

การออกแบบ เช่น การปรับปรุงให้ได้รูปร่างที่จะทำให้เกิดเสียงเหมือนเสียงมาตรฐานทำอย่างไร การเทียบเคียงกับเสียงมาตรฐานทำอย่างไร

5.3.2 ครูอนุมัติให้นักเรียนดำเนินการตามแผนการปรับปรุง

5.3.3 ครูติดตามการปฏิบัติตามแผนที่ปรับปรุงของนักเรียนอย่างเคร่งครัด

6. ช้่นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

6.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาข้อยุติในกลุ่มว่า ถ้าจะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจการสร้าง**แอดปเตอร์**สำหรับการชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือตัวเดียวแต่สามารถใช้ชาร์จหรือประจุพลังงานไฟฟ้าให้โทรศัพท์มือถือในบ้านได้หลายเครื่อง จะนำเสนออย่างไร ตั้งแต่ทำไมจึงคิดทำ แบบที่ทำได้มาอย่างไร 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 บนพื้นฐานการใช้ความรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			

ข้อเสนอแนะการท้ายแผน

1. ศึกษาเพิ่มเติมจาก <https://www.youtube.com/watch?v=sKoO7krYdn0>
<https://www.youtube.com/watch?v=d5CXaNnDPvQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=lddxgqsA904>