๓.๓ โครงการนำร่องการบริหารระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และไอซีทีเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับชุมชนชายขอบ (ศูนย์การเรียนชุมชนชาวไทยภูเขา (กศน.), รร.ตชด. และ สพฐ.) ในพื้นที่โครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

(ผู้ถวายรายงาน : ศ.ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์)

๑. ความเป็นมา

โครงการนำร่องการบริหารระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และไอซีทีเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับชุมชนชายขอบ (ศูนย์การเรียนชุมชนชาวไทยภูเขา (กศน.), รร.ตชด. และ สพฐ.) ในพื้นที่โครงการตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ดำเนินงานมาเป็นระยะที่ ๓ นับตั้งแต่ปี ๒๕๕๑ จนถึงปัจจุบัน

ระยะที่ ๑ ปี ๒๕๕๑ - ๒๕๕๔ มีจำนวนโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน ๓๖ โรงเรียน มีเป้าหมายเพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด ๔๘๐ วัตต์ (Wp) สำหรับการใช้งานอุปกรณ์ในแต่ละวันประมาณ ๑.๕ หน่วย (กิโลวัตต์/ชั่วโมง) สำหรับการใช้งานโทรทัศน์เพื่อรับการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมจากมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ใช้หลอดไฟฟ้าส่องสว่าง เครื่องเล่น VCD เครื่องขยายเสียงและวิทยุสื่อสาร และรายงานสถานภาพการใช้งานด้วยวิธีการรายงานด้วยกระดาษและส่งให้กับหน่วยงานต้นสังกัดเพื่อส่งต่อมายัง สวทช.

ระยะที่ ๒ ปี ๒๕๕๕ – ๒๕๕๘ ทางโครงการโอนโรงเรียน ๑๒ แห่งของ สพฐ. ไปให้ ก.พลังงานช่วยบริหารแทน มีพื้นที่รับผิดชอบจำนวน ๒๔ แห่ง เป็นโรงเรียนในสังกัด กศน. (๒๓ แห่ง) และ ตชด. (๑ แห่ง) โดยเริ่มทดลองใช้ระบบโทรมาตรเสริมการรายงานด้วยกระดาษ ระบบโทรคมนาคมไม่เสถียรและรายงานไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด

ระยะที่ ๓ ปี ๒๕๕๙ - ๒๕๖๑ มีพื้นที่รับผิดชอบ รวมทั้งสิ้น ๒๐ แห่ง ได้แก่ โรงเรียน ตชด. ๑๑ แห่ง โรงเรียนในสังกัด กศน. ๘ แห่ง และโรงเรียนในสังกัด สพฐ. ๑ แห่ง โดยได้รับงบประมาณจากรัฐบาลผ่าน กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และบริษัท AIS ได้มอบงบประมาณติดตั้งระบบให้กับ รร.ตชด. ๑ แห่ง กฟภ. และ บ. AIS ร่วมเป็นคณะทำงาน สนับสนุนการบำรุงรักษาระบบโซลาร์เซลล์และระบบสื่อสารโทรคมนาคม

ระยะที่ ๓.๑ ปี ๒๕๖๓ - ๒๕๖๘ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ให้การสนับสนุนงบประมาณ เพื่อดำเนินการขยายผล ๒ แห่ง คือ รร.ตชด.บ้านแม่จันทะ ต.แม่จัน อ.อุ้มผาง จ.ตาก และศกร.ตชด.บ้านวะกะเลโค๊ะ ต.แม่ตื่น อ.แม่ระมาด จ.ตาก

ระยะที่ ๓.๒ (๒๕๖๕ - ๒๕๖๘) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสนับสนุนงบประมาณ ๙ ล้านบาท ระยะเวลา ๓ ปี เพื่อดำเนินงานด้านการบำรุงรักษาระบบโซล่าร์เซลล์และระบบโทรมาตร และการประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะอาชีพ จำนวน ๒๑ แห่ง ให้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน มูลนิธิโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน (มรช.) นำร่องเป็นคณะทำงานการบำรุงรักษาระบบ และเรียนรู้การทำงานร่วมกัน

๒. ผลการดำเนินงานปี ๒๕๖๖

๒.๑ ดำเนินการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีไอซีทีสำหรับชุมชนชายขอบที่โรงเรียน ตชด. ๒ แห่ง (รร.ตชด.บ้านแม่จันทะ และ ศกร.ตชด.บ้านวะกะเลโค๊ะ จ.ตาก)

ติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีไอซีทีสำหรับชุมชนชายขอบเพิ่มเติมในโรงเรียน ตชด. ๒ แห่ง จ.ตาก เพื่อสนับสนุนในกิจกรรมด้านการศึกษา รองรับการใช้งานระบบแอปพลิเคชัน ระบบสื่อสารโทรคมนาคมและระบบให้บริการการพบแพทย์ทางไกล ระบบผลิตไฟฟ้าฯ และโทรมาตร ระบบสารสนเทศและการสื่อสาร (อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์) ระบบแอปพลิเคชัน (Notebooks, Tablets, TV, etc.) เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ เพิ่มคุณภาพชีวิต สร้างโอกาสการเรียนรู้ และสร้างโอกาสการเข้าถึงบริการพบแพทย์ในพื้นที่ห่างไกล มีผู้ได้รับผลประโยชน์ ได้แก่ นักเรียน จำนวน ๓๖๖ คน ครู เจ้าหน้าที่ จำนวน ๒๒ คน ประชากร จำนวน ๑,๒๙๑ คน และครัวเรือน ๔๒๕ หลัง (เริ่มใช้งานระบบ ๒๐ พ.ค. ๒๕๖๔)

คณะผู้บริหารของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้เข้าเฝ้าสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้าฯ กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อทูลเกล้าถวายเงินสนับสนุนการดำเนินงานโครงการไอซีทีเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต สำหรับชุมชนชายขอบ

ในพื้นที่โครงการตามพระราชดำริ เพื่อขยายผล ๒ แห่ง ครั้งที่ ๑ เมื่อวันพุธที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๓ เพื่อดำเนินการติดตั้งระบบ ฯ ให้กับ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านแม่จันทะ อ.อุ้มผาง จ.ตาก เป็นเงิน จำนวน ๓,๙๘๗,๕๐๐ บาท (สามล้านเก้าแสนแปดหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) และครั้งที่ ๒ เมื่อวันอาทิตย์ที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๕ เพื่อดำเนินการติดตั้งระบบ ฯ สำหรับ ศกร.ตชด.บ้านวะกะเลโค๊ะ อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน ๓,๙๘๗,๕๐๐ บาท (สามล้านเก้าแสนแปดหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) ณ อาคารชัยพัฒนา สวนจิตรลดา

๒.๒ การติดตามรร.ขยายผลการติดตั้ง ๒ แห่ง พื้นที่ จ.ตาก ในปี ๑๕๖๖ พบว่า ระบบพลังงานไฟฟ้าและการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพและสมรรถนะดี ใช้พลังงานไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดคือ ๖๕% และสถานะแบตเตอรี่ LiFeO4 อยู่ในเกณฑ์ปกติดี มีความจุเฉลี่ยที่ ๙๖% (ใช้งานระบบมาแล้ว ๙๒๔ วัน) ส่วนสัญญาณอินเทอร์เน็ตมีความเร็วและเสถียรขึ้นหลังจากปรับปรุงระบบเป็นแบบ Microwave จากการติดตามสถานะและปัญหา พบว่า ระบบ Solar cell เกิดปัญหา ๒ ครั้ง (ความรุนแรงที่ระดับน้อย/ต่ำ) สาเหตุจากผู้ใช้งานและสภาพแวดล้อมฯ ซึ่งระบบไฟฟ้ายังใช้งานได้ปกติ ขณะที่ระบบ Telecom เกิดปัญหา ๕ ครั้งซึ่งอยู่ในช่วงก่อนการปรับปรุงระบบ สาเหตุจากแบตเตอรี่ในระบบส่งสัญญาณของสถานีฐานต้นทางเสื่อมสภาพ จึงทำให้กำลังไฟฟ้าไม่เพียงพอ ทั้งนี้ระยะเวลาแก้ไขปัญหา (SLA) ของระบบ Solar cell เฉลี่ย ๑ วัน และระบบ Telecom เฉลี่ย ๓ วัน

๒.๓ ระหว่าง มิ.ย.-ส.ค. ๒๕๖๖ ศูนย์เทคโนโลยีพลังแห่งชาติ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และ บ. AIS ติดตามผลการใช้งาน และดำเนินการด้านการบำรุงรักษาระบบ พร้อมทบทวนองค์ความรู้ และอบรมครูและเจ้าหน้าที่ในโครงการด้านการบำรุงรักษาระบบ จำนวน ๒๑ แห่ง พบว่า ระบบ Solar cell เกิดปัญหา ๓๗ ครั้ง (ความรุนแรงที่ระดับน้อย/กลาง จะพบมากที่สุด) สาเหตุส่วนใหญ่คือ วัสดุอุปกรณ์ชำรุดเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานสูงถึง ๔๖% ได้แก่ แบตเตอรี่ ฟิวส์ เบรกเกอร์ วงจรไฟฟ้า เป็นต้น (ใช้งานระบบมาแล้ว ๒,๒๖๐ วัน หรือ ประมาณ ๖ ปี) รองลงมาคือ สภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น ลมพายุ และการบำรุงรักษาที่ไม่สม่ำเสมอเป็นเวลานาน จึงทำให้ระบบขัดข้อง ทำงานผิดปกติ ประสิทธิภาพลดลงและชำรุดในที่สุด ขณะที่ระบบ Telecom เกิดปัญหา ๓๐ ครั้ง สาเหตุส่วนใหญ่มาจากแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ อุปกรณ์ชำรุดและฟ้าผ่า ทั้งนี้ SLA ของระบบ Solar cell และระบบ Telecom เฉลี่ย ๑ วัน และ ๓ วัน ตามลำดับ ซึ่งลดลงจากปี ๒๕๖๕ ที่มี SLA เฉลี่ย ๓ วัน และ ๗ วัน

๒.๔ กิจกรรมการประดิษฐ์ชุดไฟฟ้าส่องสว่างด้วย LED ใน ๒ ชุมชน

ตั้งแต่ปี ๒๕๖๑– ปัจจุบัน มีชาวบ้านได้รับประโยชน์จำนวน ๑,๐๓๐ ครัวเรือน (๒๕ ชุมชน) โดยในปี ๒๕๖๖ สามารถขยายผลไป ๒ ชุมชน จำนวน ๑๑๐ ครัวเรือน กิจกรรมสามารถพัฒนาชาวบ้านให้มีทักษะการประดิษฐ์และการติดตั้งหลอดไฟฟ้าส่องสว่าง LED หรือหลอดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมครัวเรือนด้วยตนเอง ชาวบ้านจะสามารถทำเพิ่มเติมเพื่อใช้งานได้ด้วยตนเอง สามารถซ่อมแซมแก้ไข ดูแลรักษาอุปกรณ์และสถานีชาร์จประจุ และกำจัดแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพอย่างถูกวิธี รวมถึงเป็นการสร้างองค์ความรู้และความเข้าใจด้านไฟฟ้าและการใช้งานอย่างถูกต้องและปลอดภัย

- สถานะภาพการใช้งานสถานีชาร์จแบตเตอรี่สำหรับชุดไฟฟ้าส่องสว่าง LED ตั้งแต่ปี ๒๕๖๑ ถึงปัจจุบัน พบว่า หลอดไฟ LED : ๗๕% ใช้งานได้ปกติ แบตเตอรี่ : ๒๕% ใช้งานได้ปกติ สถานีชาร์จประจุ : แบตเตอรี่มาชาร์จ ๖ ลูก/วัน/สถานี
- ปัจจุบันชาวบ้านสามารถประดิษฐ์และติดตั้งหลอด LED หรือหลอดไฟฟ้าชนิดอื่นๆได้ด้วยทุนทรัพย์ของตนเอง
- สามารถทำเพิ่มเติม ซ่อมแซม และดูแลรักษาอุปกรณ์และสถานีชาร์จประจุแบตเตอรี่ด้วยตนเอง รวมถึงกำจัดแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพอย่างถูกวิธี
- นับเป็นการสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจด้านการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องและปลอดภัย

๓. การบำรุงรักษาระบบในโรงเรียนนำร่อง ๒๑ แห่ง ปี ๒๕๖๖

๓.๑ การบำรุงรักษาระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและโทรมาตรในโรงเรียน จำนวน ๒๑ แห่ง การบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าฯ ร่วมกับ กฟภ. และ AIS (เริ่มใช้งานระบบปี ๒๕๖๐-ปัจจุบัน)

- ปี ๒๕๖๔ - ๒๕๖๕ สถานะระบบผลิตไฟฟ้าในโรงเรียน ๒๑ แห่ง (จากทั้งหมด ๒๓ แห่ง) พบว่าแบตเตอรี่ทั้งสิ้น ๒๑๖ ลูก มีที่ใช้งานได้ ๑๒๑ ลูก (๕๖%) และเสื่อมสภาพ/ไม่สามารถใช้งาน ๙๕ ลูก (๔๔%) รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ระบบที่ชำรุดเสื่อมสภาพ
- ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ สวทช. โดย และฝ่าย CSR กฟภ. ร่วมกันจัดทำแผนการบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าและโทรมาตร ๒๑ แห่งของระยะที่ ๓ โดย กฟภ. สนับสนุนงบ ๙ ลบ. ระยะเวลา ๓ ปี (๒๕๖๖ - ๒๕๖๘)
- เพื่อติดตามตรวจสอบระบบ ให้คำปรึกษาการใช้งาน การซ่อมแซมให้ระบบใช้งานได้ต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

๓.๒ การจัดกิจกรรมด้านการบำรุงรักษาระบบ

(๑) อบรมความรู้ การใช้งานระบบและการบำรุงรักษา

- ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า Solar cell ระบบไอซีที และระบบอินเทอร์เน็ต
- การบำรุงรักษา การแก้ไขปัญหา ข้อแนะนำและข้อควรระวัง
- การแจ้งปัญหาระบบและการรายงานความเสียหาย
- ความปลอดภัยในการใช้งานไฟฟ้า

(๒) กำหนดบทบาทหน้าที่ของโรงเรียน

- กำหนดผู้ดูแลรับผิดชอบระบบ Solar cell อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และห้องเรียนไอซีที และมอบหมายผู้ที่เกี่ยวข้องให้เข้าร่วมกิจกรรม
- จัดทำสมุดบันทึกและตารางใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในห้องเรียนไอซีที

(๓) ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ (ศล.) สวทช. กฟภ. และ บ. เอไอเอส ลงพื้นที่ติดตาม ตรวจสอบการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบในโรงเรียน ๒๑ แห่ง

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ : ๑๓ มิ.ย.๒๕๖๖ - ๑๕ ส.ค.๒๕๖๖
- พื้นที่กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ (กก.ตชด) .๑๓, ๑๔, ๓๓, ๓๔ และ สพฐ.
- พื้นที่ กศน.อมก๋อย กศน.สบเมย และ กศน.ท่าสองยาง
- ครู เจ้าหน้าที่ นักเรียนและชาวบ้านในชุมชน ผู้ได้รับประโยชน์ จำนวนทั้งสิ้น ๑๓,๘๖๒ คน

(๔) การดำเนินงานของ กฟภ.

- กำหนดผู้รับผิดชอบแต่ละโรงเรียน
- ตรวจสอบระบบผ่าน Remote Monitoring เป็นประจำ
- บำรุงรักษาระบบ (PM) ๑ ครั้งต่อปี
- ดำเนินการแก้ไขปัญหา (CM) ๑ ครั้งต่อปี
- จัดทำคู่มือการบำรุงรักษาและการจัดการด้านขยะอิเล็กทรอนิกส์
- ดำเนินกิจกรรม CSR รายงานผลการดำเนินงานเป็นระยะให้แก่ ฝสอ.

๓.๓ ค่าพลังงานไฟฟ้าและการใช้งานเครือข่ายแบบรายปีในโรงเรียนนำร่อง ๒๑ แห่ง (๑ ม.ค. – ๓๐ พ.ย. ๖๖)

- สัดส่วนพลังงานไฟฟ้า (%) ทุกโรงเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ๖๕% “ใช้ ๒ ส่วน และ เก็บ ๑ ส่วน”
- รร.ตชด.ชมรมอนุรักษ์พุทธศิลปะฯ ปิดระบบ Solar cell ชั่วคราว เพื่อสร้างอาคารเรียนใหม่แทนหลังเดิมที่มีสภาพชำรุดทรุดโทรม
- เมื่อ พ.ค.๒๕๖๖ บ.AIS ปรับปรุงสัญญาณอินเทอร์เน็ตเป็นระบบ Microwave จำนวน ๒ แห่ง (รร.ตชด.บ้านหม่องกั๊วะและ รร.ตชด.บ้านเลตองคุ) ทำให้มีความเร็วและเสถียรยิ่งขึ้น เหลือเพียง ๓ แห่ง จากทั้งหมด ๒๑แห่ง ที่ยังคงใช้อินเทอร์เน็ตผ่านระบบดาวเทียม IP-Star และ C-Band ด้วยความเร็วเฉลี่ย ๒/๑ Mbps และ ๕/๒ Mbps

๓.๔ การติดตามสถานการณ์ทำงานและปัญหาของระบบ (ใช้งานระบบมาแล้ว ๒,๒๖๐ วัน หรือ ~๖ ปี)

(๑) การลงพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลและตรวจสอบระบบ เพื่อนำมาวางแผนด้านการบำรุงรักษา ทั้ง๒๑ แห่ง ระหว่าง มิ.ย.-ส.ค. ๒๕๖๖ พบว่า

- ระบบ Solar cell กับระบบไฟฟ้านั้น พบว่า วัสดุอุปกรณ์ (แบตเตอรี่ ฟิวส์ เบรกเกอร์ วงจรไฟฟ้า เป็นต้น) เสื่อมสภาพเพราะใช้มาแล้ว ๒,๒๖๐ วัน หรือราว ๖ ปี
- ระบบ Telecom กับ Networkพบว่าแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ อุปกรณ์ชำรุดและฟ้าผ่า
- ระยะเวลาการแก้ไขปัญหา (SLA) (๑ ม.ค. – ๓๐ พ.ย.๒๕๖๖)
- ระบบ Solar cell กับระบบไฟฟ้า SLA เฉลี่ย ๑ วันลดลงจากปี ๒๕๖๕ ที่เฉลี่ย ๓ วัน
- ระบบ Telecom กับ Network เฉลี่ย ๓ วันลดลงจากปี ๒๕๖๕ที่เฉลี่ย ๗ วัน

(๒) ปัญหาระบบ Solar cell ในพื้นที่ทุรกันดารห่างไกล

- วัสดุอุปกรณ์: ชำรุดหรือเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน
- ผู้ใช้ : ใช้ไฟฟ้ามากเกิน ขาดความเข้าใจในการใช้พลังงานอย่างเหมาะสม ทำให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย ระบบขัดข้อง ไฟฟ้าดับ
- แมลงและสัตว์ : ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร อุปกรณ์ชำรุดเสียหายและไฟฟ้าดับ
- สภาพแวดล้อม ภัยธรรมชาติ : ลม ฟ้าผ่า ไฟป่า ความชื้นทำให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย
- การบำรุงรักษา : ขาดการดูแลบำรุงรักษาที่ต่อเนื่องสม่ำเสมอเป็นเวลานาน ทำให้ระบบขัดข้องทำงานผิดปกติ ประสิทธิภาพลดลง ชำรุดในที่สุด

๓.๕ การเปลี่ยนแบตเตอรีจากLead Acid ไปเป็น Lithium Ion(LiFePO4)

- แบตเตอรี่ในโรงเรียน ๒๑ แห่ง เป็น Lead Acid ๑๒V๒๐๐Ah แบบ GEL (Deep Cycle, MA Free) และเป็นประเภทที่ประยุกต์ใช้งานด้านโซล่าร์เซลล์ มีอายุการใช้งาน ประมาณ ๕ ปีและเริ่มเสื่อมสภาพแล้ว
- ในปี ๒๕๖๗ จะเปลี่ยนที่เสื่อมสภาพไปเป็นแบตเตอรี่ชนิด LiFePO4 ให้โรงเรียนขนาดใหญ่ ๕ แห่ง จากทั้งหมด ๑๐ แห่ง ได้แก่ รร.ตชด.บ้านหม่องกั๊วะ รร.ตชด.บ้านปิล๊อกคี่ ศกร.ตชด.บ้านแม่เหลอ รร.ตชด.มรว. เฉลิมลักษณ์ จันทรเสน และ รร.ตชด.ท่านผู้หญิงประไพ ศิวะโกเศศ และทยอยเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ จนครบทุกโรงเรียน

๔. ผลการดำเนินงานปี ๒๕๖๖ : การใช้ประโยชน์อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

๔.๑ รายงานผลการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของ ศศช. บ้านห้วยกว้างใหม่ อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ พบว่า

- ผู้เรียน ใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนรู้สืบหาข้อมูลและเปิดโลกทัศน์ให้กว้างขึ้นได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ นอกเหนือจากบทเรียน เยาวชนในหมู่บ้าน ใช้ระบบจากอินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารในการประกอบอาชีพและการหางานทำนอกพื้นที่ ชาวบ้าน ใช้สัญญาณติดต่อสื่อสารในการค้าขายพืชผลทางการเกษตร สอบถามราคาพืชผลการเกษตร และใช้ติดต่อกับลูกหลานที่อยู่ภายนอกจากชุมชน
- การใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการสอน: ดูนิทาน สาระคดีจาก eDLTV/YouTube/web และใช้ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทำรายงานหรือใบงานตามที่ได้รับมอบหมาย
- การใช้งานจะแบ่งตามช่วงชั้นอายุ :
  ช่วงเช้า ใช้ในการเรียนการสอนเด็กมัธยม
  ช่วงบ่าย ใช้ในการเรียนการสอนเด็กปฐมเป็นหลัก
  ช่วงหลังเลิกเรียน (๑๗.๐๐-๒๐.๓๐) จะมีชั้นเรียน ของผู้ไม่รู้หนังสือมาใช้งาน
- เด็กอนุบาลจะไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน
- การเรียนตามอัธยาศัย: จะอนุญาตให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ตามที่ต้นเองถนัด เช่น ดู eDLTV, YouTube, อ่านหนังสือหรือสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น
- อุปสรรคในการทำงาน : ระบบสัญญาณโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ตในฤดูฝนไม่เสถียร ใช้งานได้ไม่ต่อเนื่อง คอมพิวเตอร์มีจำนวน ไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียนที่ต้องการใช้งาน

๔.๒ การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

- ปีการศึกษา ๒๕๖๔ - ๖๕ จัดอบรมหลักสูตรพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพครูว&ทด้วย ออนไลน์ ZOOM ทุกวันศุกร์ เวลา ๑๓.๓๐-๑๕.๐๐ น. รร.เข้าร่วม ๑๔ แห่ง และมีการจัดการอบรมแบบฝึกปฏิบัติจริงนำร่องลงพื้นที่ ๒ แห่ง คือ รร.ตชด.บ้านโป่งลึก ต.บ้านแม่เพรียง อ.แก่งกระจาน จ.เพชรบุรี และ รร.ตชด.เฉลิมพระเกียรติ ๗ รอบพระชนมพรรษา(บ้านหม่องก๊ัวะ) อ.อุ้มผาง จ.ตาก เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับเทคโนโลยี และเตรียมความพร้อมการใช้สื่ออย่างเหมาะสม เช่น ความเป็นพลเมืองดิจิทัล การรู้เท่าทันสื่อ การสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทำงานและการเรียนรู้
- รศ.ดร.สุรพล บุญลือ และคณะแห่ง ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารทางการศึกษา มจธ.ได้ทำการประเมิน ๒ แห่ง ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ๓ ด้าน คือ (๑) การวัดความรู้ผู้เข้าอบรมก่อนและหลัง (๒) การวัดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน และ(๓)การนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน พบว่า นักเรียนทั้ง ๒ แห่ง มีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ต่างกันเล็กน้อย บ้านหม่องก๊ัวะมีคะแนนสูงกว่าและยังมีอัตราส่วนของคะแนนที่เพิ่มขึ้นมากกว่าบ้านโป่งลึก เนื่องจากกลุ่มเด็กนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีระดับการศึกษาแตกต่างกัน (นร.บ้านหม่องก๊ัวะเป็นระดับ ม.ต้น ส่วนบ้านโป่งลึกเป็นระดับประถมศึกษาตอนปลาย) นักเรียนที่อยู่ระดับชั้นสูงกว่าจะมีความเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่า ขณะที่ผลประเมินการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ทั้ง ๒ แห่ง อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

๔.๓ การประยุกต์ใช้งาน Telehealth หมายถึง การใช้โปรแกรมสุขภาพครอบครัว (FFC^{+}) ร่วมกับระบบบริการการพบแพทย์ทางไกล (Telemedicine)

- ระบบ Telehealth ประกอบด้วย Family Folder Collector plus หรือเราเรียกสั้นๆว่า FFC^{+} ของ สวทช. เป็นระบบซอฟต์แวร์สำหรับเจ้าหน้าที่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล (รพ.สต.) บันทึกข้อมูลลงบน Tablet หรือ Smartphone เมื่อเยี่ยมบ้านผู้สูงอายุ คนพิการ คัดกรองโรค สำรวจ

ประชากร พิกัดบ้าน สถานที่สำคัญในชุมชนแล้วกลับมาอัพเดทบนฐานข้อมูลของรพ.สต. หากรพ.สต. ต้องการปรึกษาหารือกับโรงพยาบาลอำเภอสามารถใช้ระบบปรึกษาแพทย์ทางไกล (Tele consult) ผ่านอินเทอร์เน็ตช่วยเพิ่มเติมได้

- ผลการดำเนินงานTelemedicine และประโยชน์ที่ได้รับ ปี ๖๒-๖๓ ติดตั้งระบบบริการการพบแพทย์ทางไกล ที่ รพ.สต.บ้านกาหม่าผาโด้ และ รพ.ท่าสองยาง จำนวน ๑ แห่ง ปลายปี ๖๔ ได้รับงบประมาณจากกองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ติดตั้งระบบบริการแพทย์ทางไกล พร้อมโปรแกรม FFC^{+} ในเขตพื้นที่โครงการชายขอบ เพชรบุรี ๑ แห่ง กาญจนบุรี ๑ แห่ง และ ตาก ๖ แห่งรวม ๘ แห่ง ปี ๖๕ อบรมการใช้งาน FFC^{+} ให้กับ อสม. ในการบันทึกข้อมูลสุขภาพครอบครัว(อาการ/ประวัติคนไข้) แล้วนำมาลงฐานข้อมูลของ รพ.สต.เพื่อใช้ปรึกษากับแพทย์ รพ.แม่ข่ายผ่านอินเทอร์เน็ต

ระหว่างปี ๒๕๖๕ - ๒๕๖๖ ทดสอบ ติดตามผลการใช้งานแบบ Online และลงพื้นที่จริง เพื่อทดสอบการใช้งานและปรับปรุงโปรแกรมให้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ที่รพ.สต.บ้านแม่เพรียง และ รร.ตชด.บ้านโป่งลึก อ.แก่งกระจาน จ.เพชรบุรี พบว่า เจ้าหน้าที่ชำนาญในการใช้ FFC^{+} เพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ปฏิบัติงานได้จริง นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และลดขั้นตอนการทำงานได้จริง ตัวอย่างเช่น รพ.สต.บ้านแม่เพรียง ดูแลประชาชนในพื้นที่ราว ๘๐ ครัวเรือน และ รร.ตชด บ้านโป่งลึก ดูแลสุขภาพของนักเรียนราว ๓๐๐ คน

๔.๔ การประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อการจัดเก็บข้อมูลทางวัฒนธรรมและความหลากหลายทางชีวภาพด้วยแพลตฟอร์มนวนุรักษ์ (NAVANURAK) ณ รร.ตชด. เฉลิมพระเกียรติ ๗ รอบพระชนมพรรษา (บ้านหม่องกั๊วะ) อ.อุ้มผางจ.ตาก (ระหว่างตุลาคม ๒๕๖๖ – มีนาคม ๒๕๖๗)

- นวนุรักษ์ หมายถึง : แพลตฟอร์มสำหรับบริหารจัดการและให้บริการข้อมูลวัฒนธรรมและความหลากหลายทางชีวภาพอัตลักษณ์ชุมชนดิจิทัล
- รร.ตชด.เฉลิมพระเกียรติ ๗ รอบพระชนมพรรษา(บ้านหม่องกั๊วะ) ได้คัดเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๒๓ คนแล้วแบ่งเป็น ๓ กลุ่มและมีครูพี่เลี้ยงคอยกำกับดูแล ส่งชุดสื่อการเรียนรู้ให้ทางไปรษณีย์ จัดหาซิมอินเทอร์เน็ตให้ใช้งานได้เพียงพอระหว่างการจัดการอบรมและการดำเนินการเรียนการสอน การเรียนการสอนช่วงเวลาที่โรงเรียสะดวก ๑๕.๐๐-๑๗.๐๐ จำนวน ๔ ครั้ง มีการบ้านให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมานำเสนอในครั้งถัดไป และทางโครงการ ลงพื้นที่แบบออนไซด์เพื่อฝึกปฏิบัติจริง ศึกษาพื้นที่ ร่วมกันจัดเก็บข้อมูล
- ปีการศึกษา ๒๕๖๗ นศ.ชั้นปีที่ ๔ จาก มจธ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมภาควิชาเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร จะเข้าร่วมเป็นพี่เลี้ยงและทำงานวิจัยเป็นโปรเจ็คจบ และเพื่อตีพิมพ์จำนวน ๖ คน โดยมี รศ. ดร.สุรพล บุญลือ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
- ผลจากการจัดกิจกรรม และการสังเกต พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือล้นและสนใจเรียนมาก กล้าพูดกล้าแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถสร้างสื่อวิดีโอและเขียนบอกเล่าเรื่องราวได้ดี
- วิทยากรใช้วิธีการสอนแบบ “เกมการสอน (Gamification)” เช่น การตอบคำถามชิงรางวัล การแข่งขันในระหว่างเรียน ซึ่งคำถามจะเป็นเนื้อหาที่อยู่ในสื่อที่ส่งให้ ทำให้ผู้เรียนต้องศึกษาหาความรู้จากสื่อที่

๕. แผนการดำเนินงานปี ๒๕๖๗

๕.๑. วางแผนโครงสร้างการบริหารจัดการด้านการบำรุงรักษา SLA (Service Level Agreement) และการกำหนดบทบาทหน้าที่ด้านการบำรุงรักษาระบบ

(๑) Helpdesk/User (ครูหรือเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบประจำโรงเรียน)

- ตรวจสอบเฝ้าระวังการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยป้ายค่าพลังงาน LED
- ดูแลรักษาและแก้ไขปัญหาในเบื้องต้น (ล้างแผง กำจัดมดแมลง)
- รวบรวมปัญหา แจ้งเรื่องและประสานงานกับหน่วยงานที่ดูแลระบบ
- สรุปผลการดำเนินงานประจำเดือน

(๒) หน่วยงานดำเนินการดูแลระบบ

<u>ศล. สวทช. ดูแลระบบโซล่าร์เซลล์และระบบเครือข่ายภายในโรงเรียน</u>

- ตรวจสอบระบบพลังงาน ติดตาม (Monitoring) และให้คำปรึกษาแก้ไขปัญหา
- บำรุงรักษาระบบประจำปี (Preventive Maintenance) และอบรมฯ
- บำรุงรักษาระบบ Inventory เช่น วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ฯลฯ
- รับแจ้งเรื่องและติดต่อประสานงานแก้ไขปัญหากับหน่วยงานต่างๆ

<u>กฟภ. ดูแลระบบไฟฟ้า ความปลอดภัยและระบบโซล่าร์เซลล์</u>

- ตรวจสอบระบบพลังงาน ติดตาม (Monitoring) และให้คำปรึกษาแก้ไขปัญหา
- บำรุงรักษาระบบประจำปี (Preventive Maintenance) และอบรมฯ
- ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาเร่งด่วน (Corrective Maintenance)

<u>AIS ดูแลระบบอินเทอร์เน็ตและระบบโทรศัพท์</u>

- ตรวจสอบสัญญาณอินเทอร์เน็ตและสัญญาณโทรศัพท์
- ให้คำปรึกษาแนะนำในการแก้ไขปัญหา อบรมผู้ดูแลระบบ

๕.๒. ตารางการให้บริการด้านการบำรุงรักษาระบบ (SLA)

ระบบงาน	ระยะเวลาการแก้ไขปัญหา						หมายเหตุ
	๑ ชม.	๑ วัน	๓ วัน	๗ วัน	๑๕ วัน	๑ เดือน	
๑. ระบบ Solar cell (ชาร์จเจอร์ อินเวอร์เตอร์ แบตเตอรี่ แผงโซลาร์ เครื่องปั่นไฟ ฯลฯ)	/	/	/	/	/		ศล. กฟภ.
๒. ระบบ Telecom (สัญญาณอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์ อุปกรณ์สื่อสาร สายสัญญาณ ฯลฯ)	/	/	/	/	/		AIS
๓. ระบบไฟฟ้าและความปลอดภัย (สายไฟ ท่อ สวิตช์ หลอดไฟ ฟิวส์ เบรกเกอร์ ฯลฯ)	/	/	/	/	/		กฟภ.
๔. ระบบ Network (เครือข่าย) ในโรงเรียน (สายสัญญาณ อุปกรณ์ ฯลฯ)	/	/	/	/	/		ศล. AIS
๕. งานปรับปรุงหรือย้ายระบบ Solar cell					/	/	ศล. กฟภ.
๖. งานปรับปรุงหรือย้ายระบบ Telecom					/	/	AIS

๕.๓. ขยายผลกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพชุมชนเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต “การประดิษฐ์ชุดไฟส่องสว่างด้วย LED แบบพึ่งพาตนเอง”

(๑) หลักการออกแบบ นักวิจัยเห็นความสำคัญของปัญหาชุมชนขาดแคลนไฟฟ้าส่องสว่างใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน จึงมีการออกแบบทางวิศวกรรมและความคิดสร้างสรรค์ที่มุ่งเน้นความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อน แก้ไขซ่อมแซมได้ง่ายและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงเพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตชาวบ้านในชุมชนชายขอบ

(๒) องค์ประกอบของชุดหลอดไฟฟ้าส่องสว่าง LED ๑ ชุด/ครัวเรือน

- หลอดไฟฟ้า LED ขนาด ๑๕ W จำนวน ๓ หลอด
- ระยะเวลาการชาร์จประจุแบตเตอรี่ ๓๐ นาที ถึง ๑ ชั่วโมง (Rapid charge)
- เปิดใช้งานได้อย่างน้อย ๖ ชั่วโมง หรือ ๓ วัน

(๓) ชุดประจุแบตเตอรี่ หรือ สถานีชาร์จประจุแบตเตอรี่ ๒-๓ ชุด/ชุมชน

- แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Mono-Si ขนาด ๘๐ W จำนวน ๒-๓ แผง
- สถานีชาร์จประจุแบตเตอรี่และวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า ติดตั้งที่โรงเรียนหรือบ้านผู้นำชุมชน จำนวน ๒-๓ ชุด/ชุมชน รองรับการชาร์จประจุแบตเตอรี่สูงสุด ๑๐ ลูก/วัน/สถานี (ชาร์จได้พร้อมกันครั้งละ ๒ ลูก/สถานี)

(๔) อบรมการประดิษฐ์ การติดตั้ง การใช้งานและการซ่อมแซม

- การประดิษฐ์ การติดตั้งใช้งาน และความรู้ด้านไฟฟ้าภายในครัวเรือนด้วยตนเองอย่างถูกต้องและปลอดภัยให้แก่นักเรียนและชาวบ้าน
- การซ่อมแซม การดูแลรักษาอุปกรณ์หลอดไฟ LED และสถานีชาร์จประจุแบตเตอรี่ รวมถึงการกำจัดแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพอย่างถูกวิธี

๖. แผนการดำเนินงานการฝึกอบรมเพื่อการดูแลและการบำรุงรักษาระบบ Solar cell และเสริมสร้างทักษะดิจิทัล ในปี ๒๕๖๗

๖.๑ สรุปผลการประชุมกับ ดร. อภิสิทธิ์ พึ่งพร ผู้อำนวยการโครงการส่วนพระองค์ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เรื่องกิจกรรมอบรมการดูแลและบำรุง รักษาระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในพื้นที่จังหวัดตาก มีดังนี้

- จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ รุ่นที่ ๑ ให้กับโรงเรียน ตชด. สังกัด กก.ตชด.๓๔ จังหวัดตาก นำร่อง จำนวน ๑๐ แห่ง
- จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ รุ่นที่ ๒ ให้กับโรงเรียน ศศช. ในพื้นที่จังหวัดตาก และใกล้เคียง จำนวน ๓๐ แห่ง
- จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ รุ่นที่ ๓ ให้กับโรงเรียน สพฐ. ในพื้นที่จังหวัดตากและใกล้เคียง จำนวน ๓๐ แห่ง
- ระยะเวลา : ระหว่างกุมภาพันธ์ – ธันวาคม ๒๕๖๗

ดำเนินการโดย : สสท. มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ และศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ (ENTEC) สวทช.

๖.๒ การอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการเรียน Coding ผ่านกิจกรรม Formula Kid สำหรับครูโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ครั้งที่ ๑/๒๐๒๔

- กลุ่มเป้าหมาย : ครู และนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนตำรวจตระเวนชายแดน ที่มีความสนใจเป็นผู้สอนและผู้เรียนในระดับ ประถมศึกษาปีที่ ๔-๖
- คุณสมบัติของผู้เข้าร่วมโครงการ : เป็นคุณครูในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนทั่วประเทศที่มีอินเทอร์เน็ต มีความพร้อมในการเข้าร่วมโครงการ สามารถเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่โครงการกำหนดได้ ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงการ

- มีความสนใจเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้ง (Coding) พื้นฐานแบบ Block-Based ผ่าน KidBright Simulator รร.ตชด.ที่ผ่านการคัดเลือกเข้าร่วมแข่งขันหากได้รับการสนับสนุน ชุด Formula Kid ต้องเข้าร่วมการแข่งขัน “Formula Kid ๒๐๒๔”

๖.๓ การประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อการจัดเก็บข้อมูลทางวัฒนธรรมและความหลากหลายทางชีวภาพด้วยแพลตฟอร์มนวนุรักษ์ (NAVANURAK) และการพัฒนาทักษะอาชีพ สำหรับชุมชนชายขอบ (ระยะที่ ๒)

๖.๔ เปลี่ยนแบตเตอรีที่เสื่อมสภาพไปเป็น LiFePO4 ให้โรงเรียนขนาดใหญ่ ๕ แห่ง จากทั้งหมด ๑๐ แห่ง และทยอยเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ จนครบทุกโรงเรียน

๘. ประเด็นเสนอต่อที่ประชุม

เพื่อรับทราบผลการดำเนินงานในปี ๒๕๖๖ และเห็นชอบแผนการดำเนินงานและงบประมาณปี ๒๕๖๗ ในส่วนของมูลนิธิฯ