

Research Article

Received:

24 April 2025

Received in revised form:

11 October 2025

Accepted:

20 October 2025

Maneerat Paranan^{1,*}, Jintana Sangdee² and Wichai Patthamawipak³

¹*Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-ok Chakrabongsebhuvanarth Campus, Dindang, Bangkok, 10400 Thailand*

²*999 Herbal Learning Center, High-Tech Khok Nong Na Bamboo Garden for Developing Livelihoods, Laokhwan District, Kanchanaburi Province, 71210 Thailand*

³*Laokhwan District Office, Laokhwan District, Kanchanaburi Province, 71210 Thailand*

*Corresponding author's E-mail: m.paranan@gmail.com

Extended Abstract (1/2)



Background and Objectives: Nongsano Subdistrict, Lao Khwan District, Kanchanaburi Province, Thailand, is a recurring disaster area frequently affected by droughts and windstorms, which cause severe damage to agricultural yields and livelihoods. In response to these challenges, this research transformed the arid land into the *999 Herbal Learning Center, High-Tech Khok Nong Na Bamboo Garden for Developing Livelihoods*—a model area integrating Internet of Things (IoT) technology for natural disaster prevention and sustainable agricultural development. The project aimed to demonstrate how modern technology, combined with the *Khok Nong Na* model and New Theory Agriculture principles, could restore degraded land, improve self-reliance, and strengthen local livelihoods.

Methodology: The project employed a participatory action research (PAR) approach to engage local farmers, community leaders, and administrative organizations in technology-driven adaptation for disaster resilience. The process consisted of five key stages:

1) Design and Development of IoT Systems for Disaster Prevention: IoT technologies were developed and installed to monitor and mitigate environmental risks. These included (a) a disaster warning system using the Blynk mobile application, (b) a cloud-attraction system for artificial rainfall induction, (c) a misting system to reduce dust and atmospheric temperature, (d) a drip irrigation system for soil cooling and drought prevention, and (e) a water-level monitoring system to prevent reservoir depletion. An Ecowitt automatic weather station was also installed to record real-time weather data for comparison with IoT sensor data, ensuring accurate environmental tracking.

2) Web Application Development: A web-based dashboard was created to display real-time weather data from the learning center, integrated with radar information from the Thai Meteorological Department's platform (weather.tmd.go.th). The system enables both local residents and the general public to access up-to-date environmental data, facilitating timely responses to sudden climatic changes.

3) Knowledge Transfer and Capacity Building: Training sessions and workshops were conducted to transfer knowledge about IoT applications for disaster prevention to community leaders, subdistrict and district administrators, and local farmers. These sessions raised awareness about the potential of technology to mitigate drought and wind damage while promoting the adoption of modern agricultural innovations.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





Extended Abstract (2/2)

4) Integration into Local Development Plans: The IoT installation project was formally incorporated into the Nongsano Subdistrict development plan, ensuring long-term institutional support and expanding the use of technology across the entire subdistrict and neighboring areas.

5) Transformation of Degraded Land into a Learning Center: The 999 Herbal Learning Center was established on four rai (1.6 acres) of previously barren land that had no trees in 2021. A 4-meter-deep reservoir covering approximately 1.2 rai (30%

of the total area) was excavated, with a storage capacity of 7,000 cubic meters—sufficient to collect rainwater during heavy rainfall and supply irrigation throughout the dry season. Around the reservoir, 999 species of herbs (approximately 1,000 plants) were cultivated using precision drip irrigation. The surrounding bamboo belt helped reduce ambient temperature by 3 °C, increased relative humidity by 10%, and served as a natural windbreak against summer storms.

Results and Findings: The integration of IoT with the *Khok Nong Na* model successfully improved microclimatic conditions, soil moisture stability, and ecosystem resilience. During the summer storm season of 2025, the learning center suffered no structural damage—demonstrating the protective efficiency of its bamboo buffer and drip irrigation system. The project became a district-level model learning center in 2023 under the “One District, One Royal Initiative Learning Center” program and was later recognized as a provincial model in 2024.

Thirty households adopted the model, each converting one rai of land from monoculture to integrated farming, creating a total of 30 rai of sustainable green space. Members applied New Theory Agriculture principles by dividing land for reservoirs, mixed-crop cultivation, and herbal planting. The project improved year-round water availability, diversified household income, and enhanced food and medicinal self-sufficiency.

To sustain the IoT system, the community established a maintenance fund by allocating 10% of income from all product sales to support equipment repair, upgrades, and technological expansion. Over 3,000 people from Lao Khwan District and other provinces have since participated in hands-on learning visits, gaining knowledge applicable to their local contexts. The center now serves as a national model for integrating smart agriculture and local wisdom to build community resilience.

Impacts and Sustainability: The impacts of this initiative can be summarized in three interrelated dimensions:

1) *Social Impacts:* The project enhanced local participation and collective responsibility. Farmers developed positive attitudes toward sustainable land use, water conservation, and forest restoration following the “five-layer forest” principle. Women and youth gained new vocational skills in herbal processing, packaging, and online marketing, contributing to daily, weekly, and monthly income streams. The learning center was formally registered as a farmer organization under the Kanchanaburi Provincial Farmers Council, signifying institutional recognition of community leadership.

2) *Economic Impacts:* Through integrated herbal and mixed farming, household incomes increased measurably. The diversification of crops and the introduction of value-added herbal products helped reduce production risks and create steady income sources. The model has been identified by the Kanchanaburi Provincial Farmers Council (2025) as a *Success Case* for agricultural disaster prevention and innovation-driven rural enterprise development.

3) *Environmental Impacts:* The project restored degraded land, improved biodiversity, and reduced the local temperature and dust levels. The efficient use of water and energy through IoT-controlled systems exemplifies climate-smart agriculture. By balancing technology with ecological principles, the center became a sustainable food and herbal production site resilient to climate variability.

Conclusions: The *999 Herbal Learning Center, High-Tech Khok Nong Na Bamboo Garden for Developing Livelihoods* demonstrates how the integration of modern IoT technology with traditional agricultural wisdom can transform disaster-prone drylands into productive, self-reliant learning ecosystems. The initiative not only revitalized the landscape and strengthened livelihoods but also established a replicable model of sustainable community-based disaster prevention and smart farming for Thailand’s arid regions.

Keywords: Kanchanaburi Province, Internet of Things, Natural disaster, Drought, Wind disaster, Khok Nong Na

บทความวิจัย

วันที่รับบทความ:

24 เมษายน 2568

วันแก้ไขบทความ:

11 ตุลาคม 2568

วันตอบรับบทความ:

20 ตุลาคม 2568

มนิรัตน์ ภารนนท์^{1*} จินตนา แสงดี² และ วิชัย ปัทมวิภาค³

¹คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก เขตพื้นที่
จักรพงษ์วนารักษ์ ดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400

²ศูนย์เรียนรู้ชุมชนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ อำเภอเลาขวัญ
จังหวัดกาญจนบุรี 71210

³ที่ว่าการอำเภอเลาขวัญ อำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี 71210

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: m.paranan@gmail.com

บทคัดย่อ

ตำบลหนองโสน อำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นพื้นที่ภัยพิบัติซ้ำซาก เกษตรกร
ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งและวาตภัย ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรเสียหาย งานวิจัยนี้จึง
ปรับพื้นที่แห่งนี้เป็นศูนย์เรียนรู้ชุมชนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ
ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) เพื่อสนับสนุนการป้องกันภัยพิบัติทาง
ธรรมชาติ โดยมีกระบวนการ ดังนี้ 1) การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง
เพื่อสนับสนุนการป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยการพัฒนาระบบแจ้งเตือนภัยพิบัติด้วย
แอปพลิเคชัน Blynk ระบบดักจับก้อนเมฆให้กลายเป็นฝน ระบบฝนของน้ำลดฝุ่นในอากาศ ระบบ
น้ำหยดระบายความร้อนในดินป้องกันการเกิดลมพายุ และระบบตรวจวัดระดับน้ำในสระเก็บน้ำ
ป้องกันน้ำแห้งขอด พร้อมทั้งติดตั้งชุดสถานีตรวจวัดสภาพอากาศของ Ecowitt เพื่อบันทึกข้อมูล
สภาพอากาศอัตโนมัติตามเวลาจริงในพื้นที่ทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับชุด IoT 2) การพัฒนาเว็บ
แอปพลิเคชันสำหรับแสดงรายงานสภาพอากาศในรูปแบบ Dashboard เพื่อให้ประชาชนตรวจเช็ค
สภาพอากาศแบบตามเวลาจริงร่วมกับข้อมูลเรดาร์บนเว็บของกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อเผยแพร่ข้อมูล
สภาพอากาศในพื้นที่ของศูนย์เรียนรู้และเป็นข้อมูลการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม
อย่างฉับพลัน 3) การถ่ายทอดความรู้ สร้างการรับรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT สำหรับป้องกัน
ภัยพิบัติให้กับผู้นำชุมชน ผู้บริหารท้องถิ่นระดับตำบล ระดับอำเภอ และระดับจังหวัด เพื่อนำองค์
ความรู้ไปประยุกต์ใช้ป้องกันภัยพิบัติ และ 4) การบรรจุโครงการติดตั้งเทคโนโลยี IoT ทุกพื้นที่ตำบล
หนองโสนในแผนพัฒนาท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชุมชนในวงกว้าง มีการขับเคลื่อนการ
ใช้งานเทคโนโลยี IoT ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งและวาตภัยทั่วพื้นที่ตำบลหนองโสน และขยายผล
ไปยังระดับอำเภอ ส่งผลให้ศูนย์เรียนรู้ชุมชนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนา
สัมมาชีพ มีสระเก็บน้ำร้อยละ 30 ของพื้นที่ 4 ไร่ ตามหลักการเกษตรทฤษฎีใหม่โคกหนองนาโมเดล
สำหรับรองรับน้ำเมื่อมีวิกฤตฝนตกหนักต่อเนื่องและกักเก็บน้ำในฤดูแล้ง ดินมีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอ
ด้วยระบบน้ำหยด ลดความร้อนที่สะสมในดิน ลดความรุนแรงของลมพายุในช่วงพายุฤดูร้อน
ประชาชน 30 ครอบครัว นำองค์ความรู้ไปปรับใช้กับพื้นที่ตนเอง ปรับเปลี่ยนการทำเกษตรเชิงเดี่ยว
เป็นปลูกพืชผสมผสานเน้นสมุนไพรมูลค่าสูง ครอบครัวละ 1 ไร่ ส่งผลให้มีพื้นที่สีเขียว 30 ไร่

คำสำคัญ:

จังหวัดกาญจนบุรี
อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง
ภัยพิบัติทางธรรมชาติ
ภัยแล้ง
วาตภัย
โคกหนองนา

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดภัยพิบัติ (Disaster) ขึ้นทั่วโลก เช่น อุทกภัย วาตภัย ไฟป่า และภัยแล้ง ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติบ่อยครั้ง โดยตั้งแต่วันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 มีสถิติภัยพิบัติดังนี้ 1) อุทกภัย 1,159 ครั้ง มีผู้เสียชีวิต 78 ราย ผู้บาดเจ็บ 10 คน ผู้สูญหาย 1 คน ที่อยู่อาศัยได้รับผลกระทบ 310,270 หลัง การเกษตรได้รับผลกระทบ 1,187,376 ไร่ 2) วาตภัย 1,694 ครั้ง มีผู้เสียชีวิต 23 ราย ผู้บาดเจ็บ 40 คน ที่อยู่อาศัยได้รับผลกระทบ 76,828 หลัง การเกษตรได้รับผลกระทบ 24,908.65 ไร่ 3) ไฟป่า 176 ครั้ง มีประชาชนได้รับผลกระทบ 363,641 คน ใน 120,563 ครัวเรือน และ 4) ภัยแล้ง 119 ครั้ง ใน 2,852 หมู่บ้าน ใน 30 จังหวัด 104 อำเภอ 371 ตำบล และมีการประกาศการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน จำนวน 2,188 หมู่บ้าน ใน 18 จังหวัด 63 อำเภอ 268 ตำบล และการเกษตรได้รับผลกระทบ 860,616.2 ไร่ (Department of Disaster Prevention and Mitigation, 2024a)

พ.ศ. 2565–2568 จังหวัดกาญจนบุรีมีภาวะวิกฤตภัยแล้งในหลายอำเภอ สำนักงานสถิติจังหวัดกาญจนบุรีเผยแพร่ข้อมูลปัญหาภัยพิบัติที่ส่งผลกระทบต่อการทำการเกษตรของจังหวัดกาญจนบุรี ภายใต้โครงการสำมะโนการเกษตร พ.ศ. 2566 ซึ่งมีข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาภัยพิบัติที่ส่งผลกระทบต่อการทำการเกษตร โดยสอบถามเกษตรกรที่เป็นผู้ถือครองทำการเกษตร ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566 พบว่า ผู้ตอบข้อคำถามปัญหาภัยพิบัติ มีจำนวน 68,700 คน เป็นผู้ประสบภัยพิบัติ ฝนแล้ง/ขาดแหล่งน้ำสูงถึงร้อยละ 51.6 (Kanchanaburi Provincial Statistical Office, 2022) นอกจากนี้ยังมีรายงานผลสำรวจความเดือดร้อนและความต้องการของประชาชนในหมู่บ้านและชุมชนในจังหวัดกาญจนบุรี โดยสำนักงานสถิติจังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2567 ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากการสอบถามจากกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ผู้นำชุมชน เกี่ยวกับความเดือดร้อนและความต้องการความช่วยเหลือจากรัฐบาล (Kanchanaburi Provincial Office of Disaster Prevention and Mitigation, 2024) พบว่า จังหวัดกาญจนบุรี ได้รับความเดือดร้อน จำนวน 984 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 97.9 มีความเดือดร้อนรวมทั้งสิ้น 58 เรื่อง โดย 5 ลำดับแรก ได้แก่ ปัญหาภัยแล้ง การระบาดของยาเสพติด รายได้ไม่พอกับรายจ่าย น้ำใช้สำหรับทำการเกษตรไม่พอเพียง และผลผลิตทางการเกษตรราคาตกต่ำ

ผลการสำรวจความต้องการความช่วยเหลือจากรัฐบาลจากประชาชนในหมู่บ้านและชุมชนในจังหวัดกาญจนบุรี รวมทั้งสิ้น

959 หมู่บ้าน 46 ชุมชน พบว่า ความต้องการการช่วยเหลือจากรัฐบาลรายหมู่บ้าน/ชุมชน มีจำนวนทั้งสิ้น 66 เรื่อง โดยความต้องการ 5 อันดับแรก มีดังนี้ การจัดหาแหล่งน้ำทำการเกษตร การแก้ไขปัญหาเสพติด การแก้ไขปัญหาภัยแล้ง ความต้องการเอกสารสิทธิในที่ดินทำกิน และการจัดหาแหล่งน้ำอุปโภค-บริโภค สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดกาญจนบุรี ประกาศพื้นที่ประสบภัย ปี พ.ศ. 2563–2567 ในพื้นที่ 13 อำเภอ ของจังหวัดกาญจนบุรี (Kanchanaburi Provincial Office of Disaster Prevention and Mitigation, 2024) ดังตารางที่ 1 (Table 1) ซึ่งระบุสภาพปัญหาภัยพิบัติที่ครอบคลุมทั่วพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและส่งผลกระทบต่อเกษตรกรจำนวนมาก โดยเฉพาะอำเภอเลาขวัญ ซึ่งมีภัยพิบัติเกิดขึ้นครบทุกประเภท ทั้งภัยแล้ง อุทกภัย น้ำป่าไหลหลาก วาตภัย อัคคีภัย โดยภัยพิบัติที่เกิดขึ้นซ้ำซากในพื้นที่อำเภอเลาขวัญ คือ ภัยแล้ง ดังนั้นสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดกาญจนบุรี จึงประกาศให้พื้นที่อำเภอเลาขวัญเป็นเขตภัยแล้งติดต่อกัน 3 ปี ในช่วงปี พ.ศ. 2563 – 2567

สถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิม

ตำบลหนองโสน อำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี มีประชากรทั้งหมด 8,271 คน มี 11 หมู่บ้าน เนื้อที่ 61,250 ไร่ ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ลุ่มและบางส่วนเป็นที่ดอน สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินดานและดินจืด ไม่มีแหล่งน้ำธรรมชาติ ค่อนข้างแห้งแล้ง ฤดูฝนมีน้ำหลากรุนแรง ด้วยตั้งอยู่ในเขตเงาฝนของจังหวัดกาญจนบุรี (เทือกเขาตะนาวศรี) จึงทำให้มีอากาศร้อนและแห้งแล้งยาวนาน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน ส่วนเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม จะมีฝนตกเนื่องจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แต่อาจมีฝนทิ้งช่วงในเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ 1) ปลูกข้าว จำนวน 1,030 ราย เนื้อที่ทั้งหมด 11,887 ไร่ 2) ปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 926 ราย เนื้อที่ทั้งหมด 14,181 ไร่ และ 3) ทำไร่ถั่วเหลือง จำนวน 183 ราย เนื้อที่ทั้งหมด 2,831 ไร่ และไม่พบการทำเกษตรแบบผสมผสานในพื้นที่ตำบลหนองโสน (Sub-district Administrative Organization Nong Sano, 2023) เนื่องจากสภาพพื้นที่ทางไกลชลประทาน น้ำผิวดินมีน้อย น้ำฝนมีปริมาณน้อย มีการขุดเจาะน้ำบาดาลแต่ไม่เจอน้ำใต้ดิน

ในช่วง พ.ศ. 2565–2566 ฝนทิ้งช่วงไม่ตกตามฤดูกาล 2 ปี ติดกัน ทำให้เกษตรกรต้องทำเกษตรเชิงเดี่ยว ปลูกมันสำปะหลัง ปลูกถั่วเหลือง และทำนาปี เท่านั้น เพราะต้องรอน้ำฝนประจำปี ผลผลิตทางการเกษตรแต่ละปีมีปริมาณน้อย เพราะประสบภัยพิบัติทางธรรมชาติ ภัยแล้งต่อเนื่อง สำนักงานเกษตรอำเภอเลาขวัญจึงสำรวจและประเมินความเสียหาย เพื่อดำเนินการขอขบประมาณเยียวยาเกษตรกรซึ่งปลูกข้าว มันสำปะหลัง และถั่วเหลือง จากรายงาน

Table 1 Disaster information in Kanchanaburi Province, 2020–2024

District	Drought	Flood	Flash Flood	Storm	Fire
1. Muang Kanchanaburi District	✓		✓		✓
2. Saiyok District			✓		
3. Bophloi District	✓				
4. Sisawat District					✓
5. Thamaka District		✓		✓	
6. Thamuang District		✓			
7. Thongphaphum District		✓			
8. Sangkhlaburi District			✓		✓
9. Phanomthuan District	✓	✓			✓
10. Laokhwan District	✓	✓	✓	✓	✓
11. Danmakhamtia District		✓			✓
12. Nongprue District	✓				
13. Huaikrachao District	✓				✓

การประชุมคณะกรรมการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ จังหวัดกาญจนบุรี ระบุว่า การเยียวยาเกษตรกรผู้ประสบภัยแล้ง ในตำบลหนองโสน ณ วันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2567 มีเกษตรกรที่ได้รับการช่วยเหลือจำนวน 545 ราย วงเงินช่วยเหลือ 7,057,985 บาท (Laokhwan District Agricultural Office, 2024) สะท้อนให้เห็นถึงความแห้งแล้งในพื้นที่ตำบลหนองโสน ฝนทิ้งช่วง พืชผลทางการเกษตรเสียหายทุกปี จากสถิติปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อำเภอเลาขวัญ พ.ศ. 2559–2568 ดังตารางที่ 2 (Table 2) พบว่า ฝนตกไม่ตรง

ฤดูกาล บางปีฝนทิ้งช่วงนานหลายเดือน และตกมากในเดือนตุลาคม และพฤษภาคม โดยในปี พ.ศ. 2563 และ พ.ศ. 2566 เกิดภัยพิบัติ ทั้งภัยแล้งในช่วงต้นฤดูฝน เกษตรกรที่ไม่มีน้ำสำรองเกิดภาวะวิกฤติ พืชผลแห้งตาย และน้ำท่วมในช่วงต้นฤดูหนาว ผลผลิตของเกษตรกร ที่มีน้ำสำรองช่วงหน้าแล้งก็ได้รับความเสียหายในช่วงเริ่มเก็บเกี่ยว ส่งผลต่อการวางแผนการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวผลผลิต

หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่อำเภอเลาขวัญ จึงร้องขอการทำฝนหลวงไปยังกรมฝนหลวง

Table 2 Annual rainfall (in millimeters) in Lao Khwan District, 2016–2025

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
2016	26	0	15.6	6.9	70	132	153	102	194	224	56	0.81
2017	23	0.007	57	13.9	228	88	164	233	115	200	45	36
2018	2	15.7	29	97	154	63	40	84	165	171	16.4	31
2019	1.28	5.4	4.1	40	145	116	45	84	132	59	13.7	0
2020	0	0	11.4	23	47	118	111	74	192	351	42	0.67
2021	0	7.8	10.1	115	129	33	144	156	269	230	49	6.93
2022	15.5	46	39	94	131	105	160	177	242	184	121	3.2
2023	0	15.1	0.89	5.6	51	61	102	86	150	177	327	11.6
2024	4.1	1.24	7.3	4.7	133	39	108	164	200	214	10.8	0.79
2025	0.157	3.0	8.3	47	188	49	70	62	368	–	–	–

และการบินเกษตร เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของเกษตรกร ทำให้มีฝนในช่วงเดือนพฤษภาคม ซึ่งมักทำให้เกิดพายุลมหมุน เพราะความร้อนที่สะสมในดิน เมื่อได้รับน้ำฝนทั้งจากฝนหลวงหรือการเปลี่ยนฤดูกาลเกิดฝนแรกของปี จะทำให้ความร้อนในดินลอยตัวสูงขึ้น ความเย็นจะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่ ก่อให้เกิดพายุवादภัยสร้างความเสียหาย เกือบทุกหมู่บ้านของตำบลหนองโสน หลังคาบ้านเรือนของประชาชนถูกพายุพัดพา ดังภาพที่ 1 (Figure 1) องค์การบริหารส่วนตำบลต้องทำการซ่อมแซมจ่ายค่าชดเชยความเสียหายเกือบทุกปี นอกจากนี้ยังมีฝุ่นควันจากการเผาตอซังข้าว ใบอ้อย และขยะจากการเกษตร ทำให้ค่าฝุ่น PM 2.5 พุ่งสูงขึ้นในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป

ศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทค เพื่อพัฒนาสัมมาชีพ เป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรในพื้นที่ตำบล

หนองโสน จำนวน 30 ครัวเรือน พื้นที่รวมทั้งหมด 100 ไร่ มีการจัดตั้งเป็นวิสาหกิจชุมชนโคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ ใน พ.ศ. 2565 มีพื้นที่สำหรับพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี IoT (Internet of Things: IoT) เพื่อป้องกันภัยพิบัติ จำนวน 4 ไร่ ดังภาพที่ 2 (Figure 2) สำหรับเพาะปลูกพืชผสมผสานด้วยหลักการเกษตรทฤษฎีใหม่โคกหนองนาโมเดล ช่วง พ.ศ. 2560-2565 พื้นที่นี้มีภัยพิบัติทางธรรมชาติเกิดขึ้นทุกปี ได้แก่ ภัยแล้ง และवादภัย อีกทั้งเกษตรกรประชาชนในพื้นที่ทั้งหมดทำการเกษตรเชิงเดี่ยว ปลูกข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง ไม่ปลูกต้นไม้ใหญ่ ไม่เศรษฐกิจ หรือพืชสมุนไพรอื่น ๆ ทำเกษตรโดยไม่มีกรวางแผนบริหารจัดการน้ำ ร่อนน้ำฝนเพียงอย่างเดียว เกษตรกรขาดความรู้เรื่องเกษตรทฤษฎีใหม่ การบริหารจัดการน้ำด้วยหลักการโคกหนองนาโมเดล ขาดทักษะ (Skill) การทำเกษตรแบบวนเกษตร ป่า 5 ระดับ

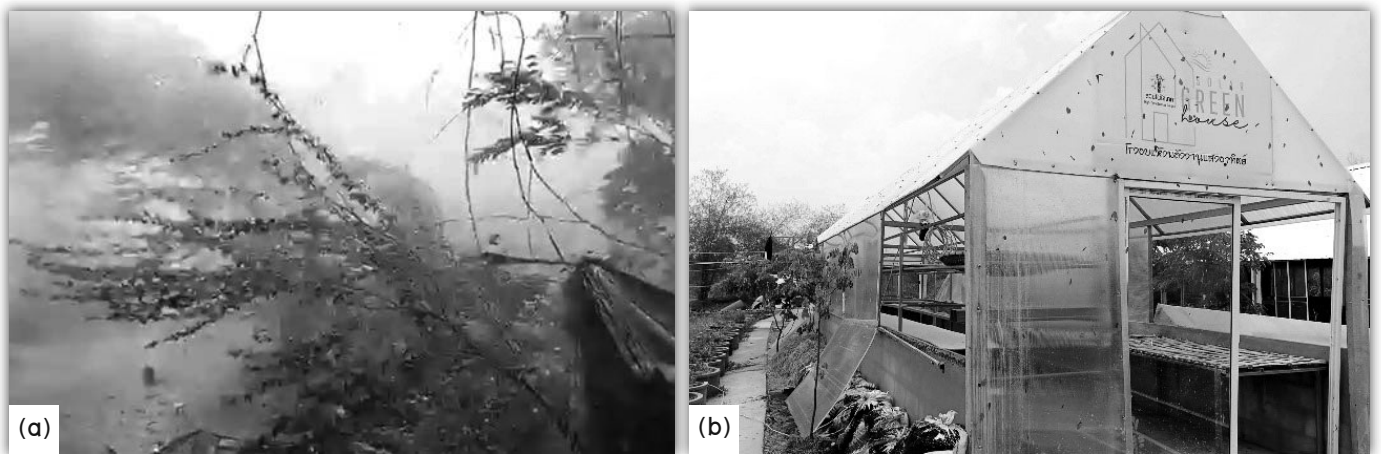


Figure 1 (a) The storm and (b) Damage at the 999 Herb Learning Center in 2022



Figure 2 The 4-rai area before the establishment of the 999 Herb Learning Center in 2021

ขาดทักษะการปรับปรุงดินการเติมอินทรีย์วัตถุในดิน มีพฤติกรรมเผาไหม้กิ่งไม้และเผาฟาง และขาดทัศนคติความเชื่อ (Attitude) ในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการสนับสนุนทำการเกษตรแบบผสมผสานเพื่อป้องกันภัยพิบัติที่มักเกิดซ้ำซากทุกปี

กระบวนการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงและการยอมรับของชุมชนเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งเพื่อสนับสนุนการป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ

การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งเตือนภัยพิบัติโดยการรวบรวมข้อมูลสภาพอากาศจากชุดเซนเซอร์สถานีตรวจวัดอากาศที่ติดตั้งในพื้นที่สวนไผ่ไฮเทค ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2563–2567) ประกอบด้วย อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ความกดอากาศ ปริมาณแสง ปริมาณน้ำฝน ปริมาณฝุ่น PM 2.5 และนำเข้าระบบฐานข้อมูล รวมถึงข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนในอำเภอเลาขวัญในแต่ละเดือนแต่ละปีย้อนหลัง เพื่อนำมาวิเคราะห์เหมืองข้อมูลสร้างกฎการตัดสินใจ (Decision Tree) ด้วยโปรแกรม Rapidminer Studio เพื่อให้ทราบปัจจัยที่ทำให้เกิดฝนตกในพื้นที่ แล้ว

นำมาออกแบบพัฒนาระบบเซนเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อมเพื่อแก้ไขปัญหาภัยแล้งและวาตภัยในพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลแอตทริบิวต์ อุณหภูมิอากาศ (Temperature) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (Humidity) ปริมาณน้ำฝน (Rain rate) ความเร็วลม (Wind speed) ลมกระโชก (Wind gust) ทิศทางลม (Wind direction) ความกดอากาศ (Relative) และปริมาณน้ำฝน (Rainfall)

ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ดังภาพที่ 3 (Figure 3) การสร้างกฎการตัดสินใจ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดฝนในพื้นที่ ประกอบด้วย 2 กฎ ได้แก่ 1) ความเร็วลมมากกว่า 0.15 มักทำให้เกิดฝน และ 2) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมากกว่าร้อยละ 75 และ ทิศทางลม มากกว่า 257 มักทำให้เกิดฝน ซึ่งกฎการตัดสินใจมีค่าความแม่นยำ (Accuracy) อยู่ที่ร้อยละ 84.36 การออกแบบพัฒนาอุปกรณ์ IoT ดังภาพที่ 4 (Figure 4) สำหรับสร้างระบบดักจับก้อนเมฆให้กลายเป็นฝน ระบบฝนละอองน้ำลดฝุ่นในอากาศ ระบบน้ำหยดระบายความร้อนในดินป้องกันการเกิดลมพายุ และระบบตรวจวัดระดับน้ำในสระเก็บน้ำป้องกันน้ำแห้ง ขอด จากนั้นดำเนินการต่อฟวงอุปกรณ์ IoT และพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโค้ดภาษา C ด้วยเครื่องมือ Arduino Cloud จำนวน 3 ชุด โดยมีอุปกรณ์หลักเป็น MCU ESP8266 ซึ่งประกอบด้วย

1) การพัฒนาชุด IoT ตรวจวัดความชื้นในดิน อุณหภูมิในดินและอากาศ ตรวจวัดความเร็วลม รายการอุปกรณ์ดังตารางที่ 3 (Table 3) และจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลบนระบบคลาวด์ สามารถ

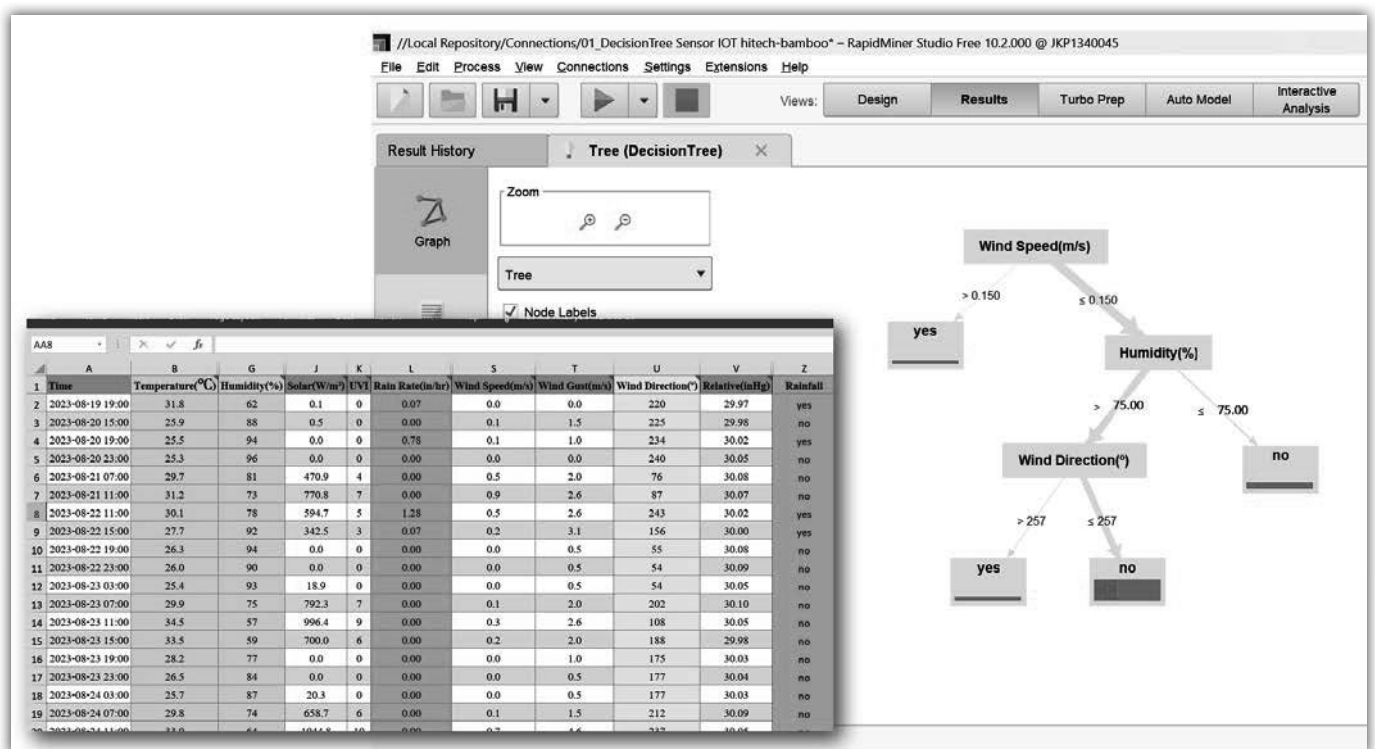


Figure 3 Weather data from weather station sensors and data mining results

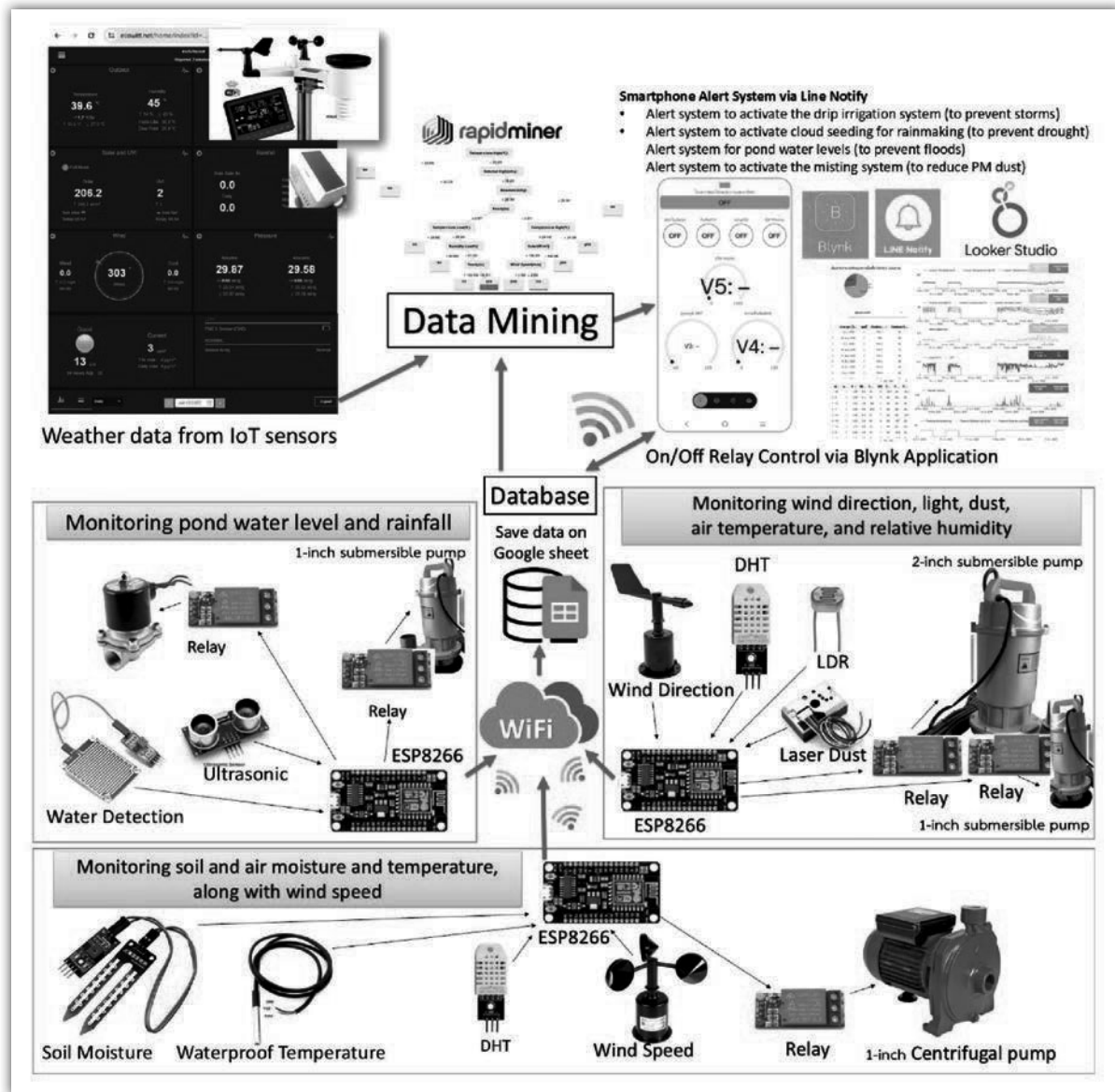


Figure 4 Designing Internet of Things (IoT) technology to support natural disaster prevention

แสดงผลข้อมูลตามเวลาจริงบน Dashboard Looker Studio และบนสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ที่เป็นระบบแจ้งเตือนเปิดระบบน้ำหยดเพื่อป้องกันการเกิดแล้ง

2) การพัฒนาชุด IoT ตรวจวัดทิศทางลม แสง ฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ รายการอุปกรณ์ดังตารางที่ 4 (Table 4) และจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลบนระบบคลาวด์ สามารถแสดงผลข้อมูลตามเวลาจริงบน Dashboard Looker Studio และบนสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ที่เป็นระบบแจ้งเตือนการยิงน้ำดักเมฆสร้างฝนเพื่อป้องกันภัยแล้ง และระบบแจ้งเตือนการเปิดระบบพ่นละอองน้ำเพื่อลดความร้อนในอากาศและลดปริมาณฝุ่น PM 2.5

จากการทดลองใช้งานระบบแจ้งเตือนการยิงน้ำดักเมฆสร้างฝน ในปี พ.ศ. 2567 ระบบมีการแจ้งเตือนสถานะที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป และลมเปลี่ยนทิศทางจากทิศตะวัน

ตกหรือตะวันตกเฉียงเหนือ (ตัวเลขทิศทางลมมีค่า 257 ขึ้นไป) จำนวน 20 ครั้ง สามารถสร้างฝนได้ จำนวน 16 ครั้ง (ร้อยละ 80) ฝนที่ตกลงไปลงสระที่ขุดไว้ทั่วพื้นที่ จำนวน 4 สระ รวมพื้นที่ขุดสระทั้งหมดประมาณ 1.2 ไร่ รองรับน้ำได้เต็มที่ 7,000 ลูกบาศก์เมตร

3) การพัฒนาชุด IoT ตรวจวัดระดับน้ำในสระและปริมาณน้ำฝน รายการอุปกรณ์ดังตารางที่ 5 (Table 5) และจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลบนระบบคลาวด์ สามารถแสดงผลข้อมูลตามเวลาจริงบน Dashboard Looker Studio และบนสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ที่เป็นระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในสระเพื่อป้องกันน้ำท่วม โดยเมื่อน้ำในสระเก็บน้ำเต็มระบบจะเตือนและปล่อยน้ำเข้าอัตรโนมิติ

การติดตั้งใช้งานชุด IoT ในพื้นที่ 4 ไร่ ของศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ เป็นการบูรณาการงานวิจัยกับการบริการวิชาการรับใช้สังคมและ

Table 3 IoT sensor set for measuring soil and air temperature/humidity and wind speed

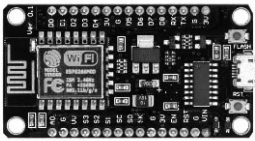
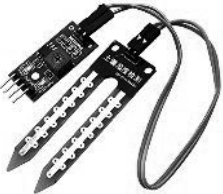
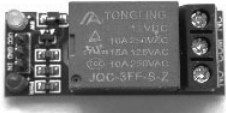
IoT device image	Device name	Specifications	Estimated price
	NodeMCU ESP8266	ESP8266 is a microcontroller. It supports wifi connectivity for Arduino, and it supports the MQTT protocol (for IoT). USB connectivity: For uploading program code. Small flash memory (RAM) Standard jumper wire pins Reset button and LED to view the status	150฿
	Soil moisture sensor	Soil moisture sensor Uses 5V DC power supply Connects to Pin A0	30฿
	Wind speed sensor	RS485 wind speed sensor Model PR-3000-FS Uses 12V DC power supply	500฿
	DHT22 sensor	Temperature and relative humidity sensor Temperature measurement range: -40 to 80 °C ($\pm 0.5^\circ$), Relative humidity measurement range: 20% to 90% ($\pm 2\%$) Measurement time: 2 seconds Power supply: 5V DC	80฿
	Waterproof temperature sensor	DS18B20 submersible temperature sensor (or waterproof temperature sensor) Operating temperature range: -55 to +125 °C, Power supply: 3V to 5.5V DC	60฿
	Relay module 220VAC	Switch for turning electrical devices on/off (or Switch for operating electrical devices) Supports 220VAC power supply	40฿
	Centrifugal pump	2-Inch centrifugal water pump (For drip irrigation system)	2,000฿

Table 4 IoT sensor set for monitoring wind direction, light, dust, air temperature, and relative humidity

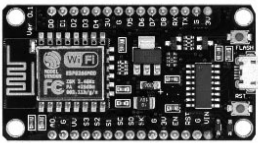
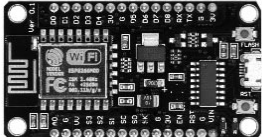
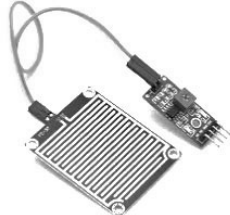
IoT device image	Device name	Specifications	Estimated price
	NodeMCU ESP8266	ESP8266 is a microcontroller. It supports wifi connectivity for Arduino, and it supports the MQTT protocol (for IoT). USB connectivity: For uploading program code. Small flash memory (RAM) Standard jumper wire pins Reset button and LED to view the status	150฿
	Wind direction sensor	RS485 wind direction sensor Model PR-3000-FXJT-N01 Power supply: 12V DC	500฿
	DHT22 sensor	Temperature and relative humidity sensor Temperature measurement range: -40 to 80 °C (± 0.5 °), Relative humidity measurement range: 20% to 90% (± 2 %) Measurement time: 2 seconds Power supply: 5V DC	80฿
	LDR photoresistor sensor	Light sensor Analog signal output: 0–1023 Power supply: 5V DC	30฿
	Laser dust sensor	Dust sensor model GP2Y1014AU0F Power supply: 5V DC	200฿
	Relay module 220VAC	Switch for turning electrical devices on/off (or Switch for operating electrical devices) Supports 220VAC power supply	40฿
	Submersible pump	One 2-inch submersible pump (Dewatering pump) (For water jet/spray system)	1,500฿
	Submersible pump	One 1-inch submersible pump (Dewatering pump) (For mist spray/fogging system)	1,100฿

Table 5 IoT sensor set for monitoring pond water level and rainfall

IoT device image	Device name	Specifications	Estimated price
	NodeMCU ESP8266	ESP8266 is a microcontroller. It supports wifi connectivity for Arduino, and it supports the MQTT protocol (for IoT). USB connectivity: For uploading program code. Small flash memory (RAM) Standard jumper wire pins Reset button and LED to view the status	150฿
	Water direction sensor	Rain gauge sensor (or rain level sensor) Power supply: 3.3V DC	50฿
	Ultrasonic sensor	Distance sensor (or ultrasonic distance sensor) Operates at a frequency of 40 kHz Measures distance approximately 2 cm–4 m Power supply: 5V DC	50฿
	Laser dust sensor	Dust sensor model GP2Y1014AU0F Power supply: 5V DC	200฿
	Relay module 220VAC	Switch for turning electrical devices on/off (or Switch for operating electrical devices) Supports 220VAC power supply	40฿
	Solenoid valve	1-inch brass solenoid valve, round head, AC 220V Power supply: 220V AC (For the water filling/replenishing system in the pond)	500฿
	Submersible pump	2-inch submersible pump (Dewatering pump) (For the water removal/drainage system from the pond)	1,500฿

การเรียนการสอนในรายวิชา IoT for Business และรายวิชา Business Intelligence and Big Data Analytics ของหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต แผนกวิชาวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ราชมนคลตะวันออก เขตพื้นที่จักรพงษ์ภูวนารถ ซึ่งมีทีมนคณาจารย์และนักศึกษาร่วมลงพื้นที่ในการพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งและใช้งานชุด IoT ตรวจวัดสภาพอากาศและ

ควบคุมระบบน้ำให้กับสมาชิกกลุ่ม จำนวน 30 คน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโครงการจัดอบรมให้แก่ประชาชนของอำเภอเลาขวัญ และองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน ในการสมทบร่วมจัดซื้ออุปกรณ์และกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ให้ประชาชน อุปกรณ์ทุกชุดใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่สำรองไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ โดยมีอุปกรณ์คอนโทรลชาร์จเจอร์เป็นตัวกลางในการปล่อยกระแสไฟ DC 5V ให้บอร์ด ESP8266 และใช้ไฟฟ้า AC กับปั้มน้ำ รูปแบบการติดตั้งชุด IoT ในพื้นที่ 4 ไร่ ของศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ ดังภาพที่ 5 (Figure 5)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับรายงานสภาพอากาศในรูปแบบ Dashboard เพื่อให้ประชาชนตรวจเช็คสภาพอากาศแบบตามเวลาจริง ร่วมกับข้อมูลเรดาร์บนเว็บของกรมอุตุนิยมวิทยา

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแสดงรายงานสภาพอากาศในรูปแบบ Dashboard ดังภาพที่ 6 (Figure 6) ด้วยเครื่องมือ Dashboard Looker Studio ร่วมกับภาษา JavaScript HTML5 CSS3 เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงเป็นกราฟ Calendar Chart ด้วย Google Chart API ไว้บนเว็บแอปพลิเคชัน Google Sites เพื่อเผยแพร่สภาพอากาศแบบตามเวลาจริง ที่ URL: <https://sites.google.com/view/bis2563/สภาพอากาศของสวนไผ่ไฮเทคแบบ-real-time> และ

ผังหน้าเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา weather.tmd.go.th/chnLoop.php ซึ่งแสดงข้อมูลปริมาณและทิศทางการเคลื่อนที่ของเมฆ

ขั้นตอนที่ 3 การถ่ายทอดความรู้ สร้างการรับรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT สำหรับป้องกันภัยพิบัติให้กับผู้นำชุมชน ผู้บริหารท้องถิ่นระดับตำบล ระดับอำเภอ และระดับจังหวัด

ศูนย์เรียนรู้ต้นแบบโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอเลาขวัญ จัดโครงการอบรมถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้นำชุมชนทุกตำบลในพื้นที่อำเภอเลาขวัญ เพื่อให้เกิดการรับรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการตรวจวัดสภาพอากาศแบบตามเวลาจริง การใช้เทคโนโลยี IoT ในพื้นที่ศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ ทำให้เกิดแผนพัฒนาโครงการติดตั้งชุด Sensor IoT ตรวจวัดสภาพอากาศสำหรับป้องกันภัยพิบัติทุก อบต. ในพื้นที่อำเภอเลาขวัญ และได้รับความสนใจจากอำเภอหนองปรือ ซึ่งขอเข้าศึกษาดูงานและสั่งซื้อชุดตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อนำไปติดตั้งที่อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี

นอกจากการถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อสร้างการรับรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT สำหรับป้องกันภัยพิบัติภัยแล้งและวาตภัยแล้ว ศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ ยังจัดกิจกรรมถ่ายทอดกระบวนการเพาะปลูกสมุนไพร การปลูกพืชผสมผสาน วนเกษตร ป่า 3 อย่าง ประโยชน์

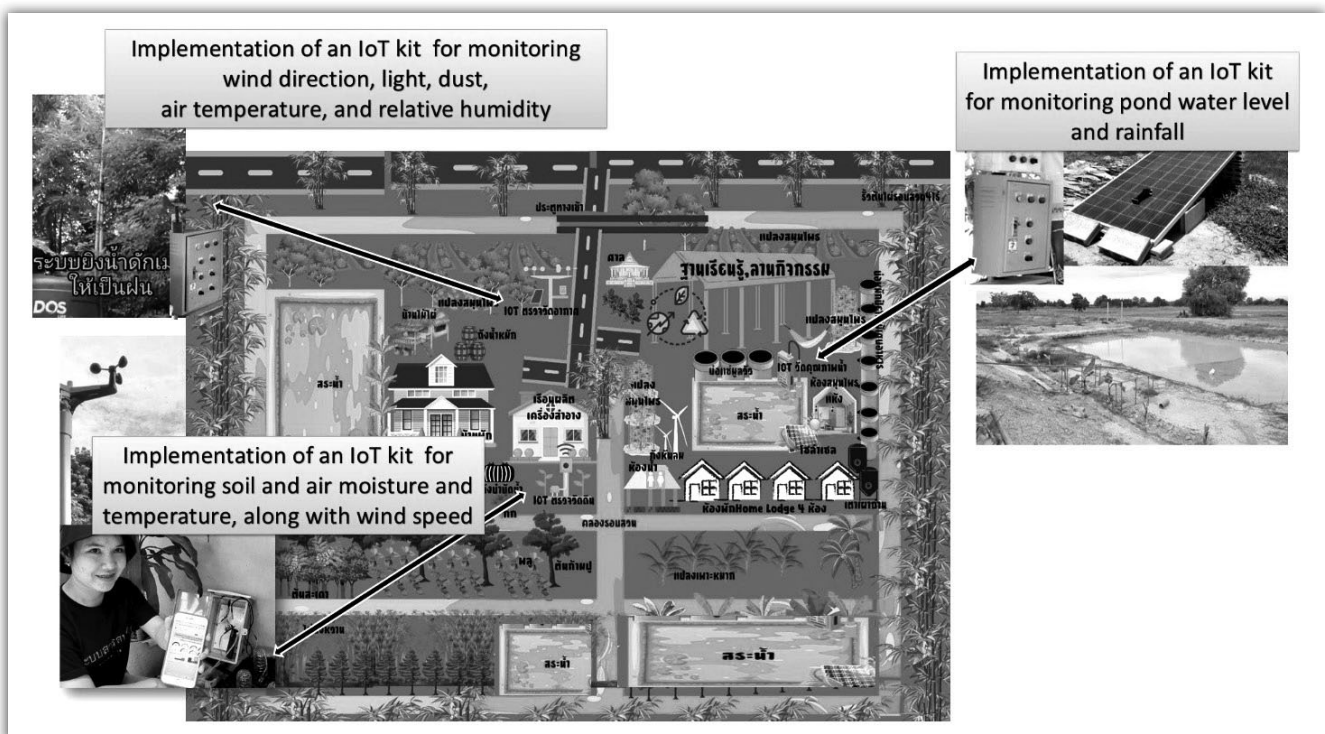


Figure 5 Implementation of an IoT technology at 999 Herbal Learning Center, High-Tech Khok Nong Na Bamboo Garden for Developing Livelihoods

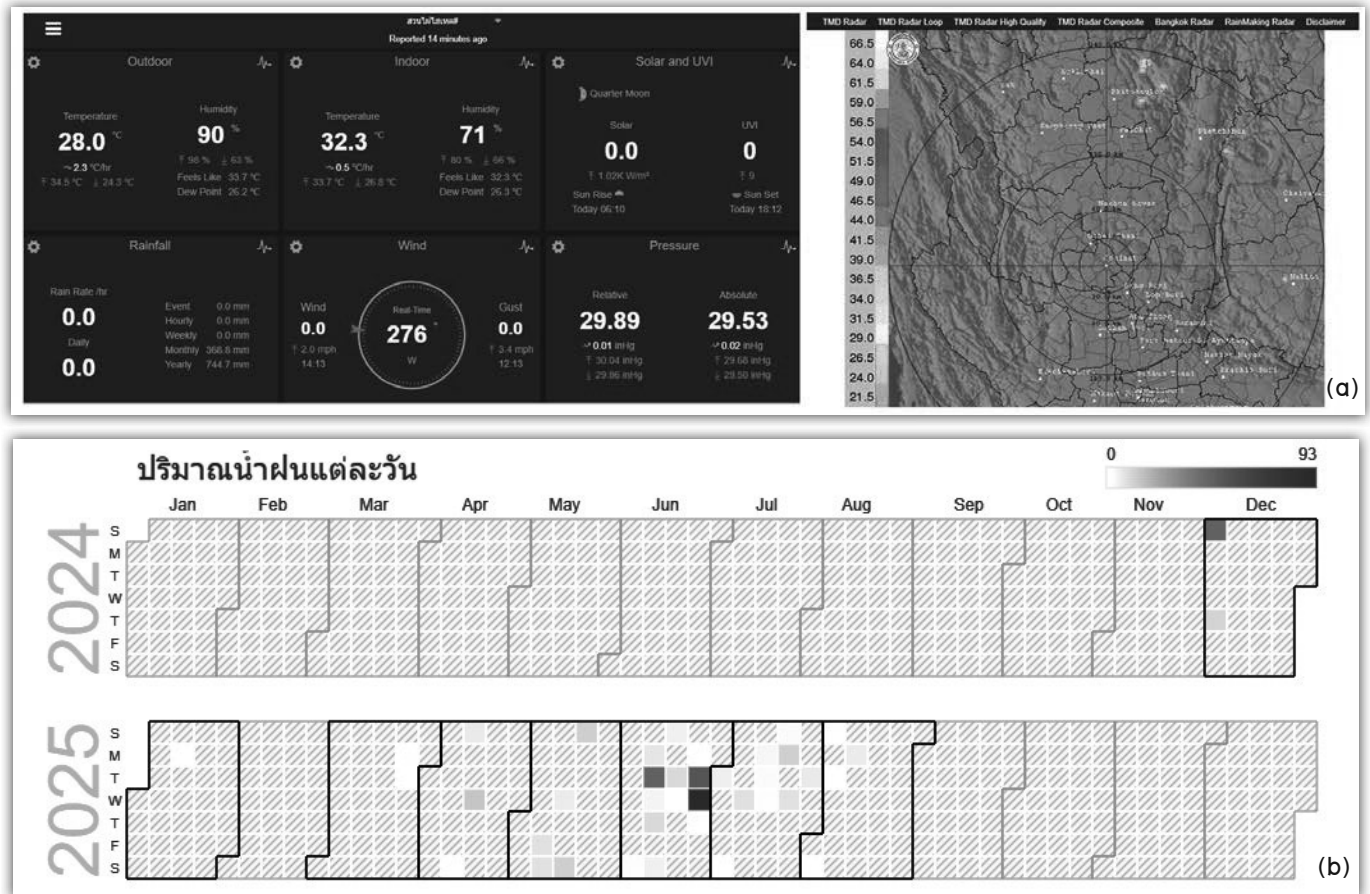


Figure 6 Weather dashboard of the 999 Herbal Learning Center; (a) Google sites web application for real-time weather dissemination, and (b) Amount and direction of cloud movement referring to the data on weather.tmd.go.th/chnLoop.php

4 อย่าง การปลูกป่า 5 ระดับ สูงกลางเตี้ยเรี่ยดินได้ดิน เพื่อเน้นการปลูกสมุนไพรมูลค่าสูงในพื้นที่ การทำเกษตรอินทรีย์ การบริหารจัดการพื้นที่ตามหลักการเกษตรทฤษฎีใหม่ 30:30:30:10 การขุดสระสำหรับกักเก็บน้ำให้เพียงพอต่อการทำเกษตรผสมผสาน ควรมีความลึกขั้นต่ำ 4 เมตร ขึ้นไป ศูนย์เรียนรู้มีเนื้อที่ขุดสระรวมประมาณ 1.2 ไร่ จากเนื้อที่ทั้งหมด 4 ไร่ สามารถรองรับน้ำได้ประมาณ 7,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งช่วยป้องกันภัยแล้งในช่วงฤดูร้อน และช่วยป้องกันน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน นอกจากนี้ยังถ่ายทอดหลักการปลูกไผ่ล้อมรอบพื้นที่ เพื่อเป็นกำแพงธรรมชาติลดการปะทะแรงลมหรือพายุหมุนในพื้นที่ และช่วยปรับสภาพอากาศ เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศได้ประมาณร้อยละ 10 และลดอุณหภูมิในพื้นที่ให้เย็นลงได้ประมาณ 3 องศาเซลเซียส การตรวจวัดความชื้นในดินด้วยเทคโนโลยี IoT ก่อนการให้น้ำแก่พืช การติดตั้งและใช้งานระบบน้ำหยดเพื่อประหยัดน้ำในการทำเกษตร การใช้สมาร์ทโฟนควบคุมเปิดปิดปั้มน้ำ การเก็บเกี่ยวผลผลิตจากการทำเกษตรผสมผสาน มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสมุนไพร เครื่องดื่มสมุนไพร เครื่องสำอางสมุนไพร การสร้างความตระหนักรู้ในคุณค่าและคุณประโยชน์ของการมีป่าและสวนสมุนไพรเป็นของตนเอง

การพัฒนาพื้นที่ต้นแบบด้วยการพลิกพื้นที่ดินแห้งแล้ง โดยใช้เทคโนโลยี IoT แจ้งเตือนและป้องกันภัยธรรมชาติ ได้รับความสนใจจากผู้นำชุมชนทุกอำเภอในจังหวัดกาญจนบุรี โดยเข้ารับการถ่ายทอดความรู้ ณ ศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ และมีผู้สนใจศึกษาดูงานจากจังหวัดอื่น ๆ ทั่วประเทศ รวมทั้งสิ้น 3,000 คน ทำให้ศูนย์การเรียนรู้ได้รับคัดเลือกเป็นศูนย์เรียนรู้ระดับจังหวัด ภายใต้โครงการ 1 จังหวัด 1 ศูนย์เรียนรู้โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริต้นแบบระดับจังหวัด ซึ่งได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับหนึ่งของจังหวัดกาญจนบุรี และเมื่อจัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ในพื้นที่ต้นแบบของศูนย์เรียนรู้ทำให้ประชาชนน้อมนำองค์ความรู้ไปปรับใช้กับพื้นที่ตนเอง 30 ครัวเรือน โดยแบ่งพื้นที่ทำนา อ้อย มันสำปะหลัง หรือทำเกษตรเชิงเดี่ยวมาเป็นปลูกพืชผสมผสานเน้นสมุนไพรมูลค่าสูง มีการขุดสระเก็บน้ำ และใช้เทคโนโลยี IoT ตรวจวัดความชื้นในดินและให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด ครัวเรือนละ 1 ไร่ สามารถสร้างพื้นที่สีเขียวได้ 30 ไร่ สมาชิกกลุ่มร่วมกันออกแบบแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ IoT ในระยะยาวด้วยการนำเงินรายได้ร้อยละ 10 จากการจำหน่ายสินค้าของสมาชิกทุกคนเข้าสมทบกองทุน

สนับสนุนค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาซ่อมแซมและพัฒนาต่อยอดให้เกิดความยั่งยืน

ขั้นตอนที่ 4 การบรรจุโครงการติดตั้งเทคโนโลยี IoT ทั่วพื้นที่ตำบลหนองโสนในแผนพัฒนาท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชุมชนในวงกว้าง

การเสนอโครงการติดตั้งเทคโนโลยี IoT ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านทั้ง 11 หมู่ และติดตั้งในสถานที่ราชการทั่วพื้นที่ตำบลหนองโสน ประกอบด้วย ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กสังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโสน จำนวน 1 แห่ง โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 4 จำนวน 6 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนบ้านหนองโสน โรงเรียนบ้านสระเตยพัฒนา โรงเรียนบ้านหนองไก่อตง โรงเรียนบ้านหนองม่วง โรงเรียนบ้านน้ำคูลัง โรงเรียนวัดใหม่ภูมิเจริญ ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน (กศน.) ตำบลหนองโสน จำนวน 1 แห่ง ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรประจำตำบล จำนวน 1 แห่ง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ รพ.สต.บ้านหนองโสน และ รพ.สต.บ้านโปร่งพรหม วัด จำนวน 9 แห่ง ได้แก่ วัดหนองโสน บ้านหนองโสน หมู่ที่ 1 วัดนางามบ้านนางาม หมู่ที่ 2 วัดใหม่เจริญสุข บ้านสระเตยพัฒนา หมู่ที่ 3 วัดหนองม่วง บ้านหนองม่วง หมู่ที่ 4 วัดเกาะแก้ววนาราม บ้านหนองม่วง หมู่ที่ 4 วัดน้ำคูลัง บ้านน้ำคูลัง หมู่ที่ 5 วัดใหม่ภูมิเจริญ บ้านโปร่งพรหม หมู่ที่ 6 วัดหนองไก่อตง บ้านหนองไก่อตง หมู่ที่ 7 วัดเขื่อนห้วยเทียนวนาราม บ้านหนองไม้หัก หมู่ที่ 11

นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมการเป็นเมืองสุขภาวะ โดยจัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ให้กับเยาวชน ประชาชนให้เกิดการรับรู้การใช้เทคโนโลยีติดตามข่าวสารแจ้งเตือนภัยพิบัติจากระบบที่พัฒนาเพื่อป้องกันบรรเทาผลกระทบจากภัยธรรมชาติ การเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับการเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติในกิจกรรมของโรงเรียน เพื่อให้เด็กและเยาวชนรับมือสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น และสร้างความตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบสิ่งแวดล้อมด้วยกันทั้งชุมชน ลดการเผาขยะอินทรีย์ที่ก่อให้เกิดฝุ่นควัน

ความรู้หรือความเชี่ยวชาญที่ใช้

แนวคิดเกี่ยวกับเกษตรกรรมยั่งยืน (Sustainable agriculture) มาจากแนวคิดที่ต้องการปรับเปลี่ยนการเกษตรกระแสหลักให้หันมาคำนึงถึงสมดุลของระบบนิเวศในไร่นา ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งยังสามารถก่อให้เกิดผลกำไรจากการผลิต มีการเกื้อหนุนให้เกิดความยุติธรรมทางสังคม เพิ่มคุณธรรมและคุณค่าของมนุษย์ การพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน ได้แก่ เกษตรทฤษฎีใหม่ วนเกษตร เกษตรผสมผสาน เกษตรธรรมชาติ เกษตรอินทรีย์

เป็นต้น มีรูปแบบวิธีการจัดการไร่นา เช่น การใช้พืชคลุมดิน การบำรุงดิน การควบคุมศัตรูพืช ที่เน้นลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมฟื้นฟูความสมบูรณ์ของดินและความสมดุลของระบบนิเวศ (Office of Agricultural Natural Resources and Environmental Planning, 2011) การทำเกษตรแบบผสมผสาน ตั้งอยู่บนพื้นฐานความพอเพียง มีคุณธรรมนำความรู้ มีความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันไม่สุดโต่ง จะทำให้สามารถลดผลกระทบจากภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

เกษตรทฤษฎีใหม่เป็นการแบ่งพื้นที่การเกษตรเพื่อให้เกิดการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเอง มีความมั่นคงทางอาหารและมีการจัดการที่ดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้ การเกษตรเพื่อเลี้ยงครอบครัว กลุ่มเกษตรกรเข้มแข็ง และชุมชนเข้มแข็งมีเครือข่ายภายนอก เช่น การทำนา 1 ไร่ ได้ 1 แสนบาท โคกหนองนาโมเดล การจัดการฟาร์มคาเฟ่ โดยมีแนวทางคือ การพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ การเพาะปลูกพืชหลากหลายชนิด การบูรณาการภูมิปัญญากับเทคโนโลยี (Ruangsang, 2024) สอดคล้องกับการศึกษาภัยพิบัติกับการจัดการของเกษตรกรไทย (Saiyotdtong et al., 2020) ซึ่งกล่าวถึงปัญหาจากน้ำท่วมภัยแล้ง หรือโรคและแมลงศัตรูพืชระบาดซึ่งส่งผลกระทบต่อเกษตรกร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีการบูรณาการการทำงานร่วมกับท้องถิ่นจนถึงระดับประเทศ คือ การป้องกัน การเตรียมความพร้อมการเผชิญเหตุ และการฟื้นฟูเยียวยา มีการวางแผนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานเกษตรของเกษตรกรที่ให้ความสำคัญมากกว่าปริมาณ ให้ความสำคัญกับการใช้ทรัพยากรน้ำเพื่อการผลิตที่พอเพียงตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เช่น 1) เกษตรแบบยังชีพ 2) เกษตรผสมผสานแบบประณีต 3) วนเกษตร 4) เกษตรปลอดภัย 5) เกษตรทฤษฎีใหม่ 6) เกษตรธรรมชาติ และ 7) เกษตรอินทรีย์ หลักการเหล่านี้เป็นทางเลือกสำหรับการบริหารจัดการพื้นที่เพื่อช่วยลดผลกระทบจากภัยพิบัติทางธรรมชาติได้

กรมอุตุนิยมวิทยาจำแนกภัยพิบัติทางธรรมชาติไว้เป็น 8 ประเภท ได้แก่ 1) พายุหมุนเขตร้อน 2) แผ่นดินไหว 3) อุทกภัย 4) พายุฟ้าคะนองหรือพายุฤดูร้อน 5) แผ่นดินถล่ม 6) คลื่นพายุซัดฝั่ง 7) ไฟป่า 8) ฝนแล้ง (Thai Meteorological Department, 2025) และภัยธรรมชาติล่าสุดที่เกิดขึ้นในประเทศไทย คือ ฝุ่น PM 2.5 (Department of Disaster Prevention and Mitigation, 2024b)

1. ภัยแล้ง คือ การขาดแคลนน้ำในพื้นที่เป็นเวลานาน ก่อให้เกิดความแห้งแล้ง และส่งผลกระทบต่อชุมชน ภัยแล้งเกิดจากพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านประเทศไทยน้อยหรือไม่ผ่าน ร่องความกดอากาศต่ำมีกำลังอ่อน มรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังอ่อนเกิดสภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ฝนทิ้งช่วงคือ ช่วงเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมที่มีปริมาณฝนตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตรติดต่อกันเกิน 15 วัน หรือเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญรุนแรง ทำให้ฝนน้อยกว่าปกติ ผลผลิตการเกษตรเสียหาย ขาดน้ำ เหี่ยวเฉา แห้งตาย โรคพืช

ระบอบ คุณภาพด้อยลง อุตสาหกรรมเกษตรเสียหาย ขาดแคลน
ส่งผลกระทบต่อผลผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ สภาพอากาศของฝนแล้ง
มักเกิดช่วงครึ่งหลังเดือนตุลาคม-กลางพฤษภาคม ลีนฤดูฝน-ฤดู
ร้อน ฝนน้อยกว่าปกติในฤดูฝน-ในช่วงปลายเดือนมิถุนายน-กลาง
กรกฎาคม ฝนทิ้งช่วงมากกว่า 2 สัปดาห์ ภัยแล้งจากธรรมชาติ
เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก สภาพภูมิอากาศ ระดับ
น้ำทะเล เช่น ปรากฏการณ์เอลนีโญ ภัยธรรมชาติ เช่น วาตภัย
แผ่นดินไหว ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศ ภัยแล้งจาก
กระทำของมนุษย์ ได้แก่ การทำลายชั้นโอโซน ผลกระทบของภาวะ
เรือนกระจก การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม การตัดไม้ทำลายป่า
ปัญหาภัยแล้งในประเทศไทยส่งผลกระทบต่อทั้งการดำรงชีวิตของ
ประชาชนและอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผล
เสียหายต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืช
ขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำรวมถึง
ปริมาณลดลง

การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการติดตามและตรวจ
สอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยพิจารณา
จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่า ช่วงที่เกิดปรากฏการณ์
เอลนีโญ การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ชุมชน
เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีอุณหภูมิพื้นผิวสูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ในพื้นที่ป่าไม้ (Meechai et al., 2025) การพัฒนาระบบควบคุมการ
ให้น้ำอัตโนมัติผ่านเซ็นเซอร์ไร้สายเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยคั้นน้ำ
สามารถแสดงผลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ค่าความชื้นในดิน
ผ่านสมาร์ตโฟน ควบคุมการเปิดปิดน้ำได้อย่างเหมาะสม ไม่สิ้น
เปลืองน้ำ ทำให้ประหยัดน้ำได้ ช่วยให้สามารถทำเกษตรในช่วงที่มี
ฝนตกน้อยหรือภาวะภัยแล้ง (Punpitak et al., 2021) ต้นแบบการ
ทำเกษตรมูลค่าสูงแบบผสมผสานในพื้นที่น้ำน้อย โดยใช้เทคโนโลยี
อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่
(Paranan & Sangdee, 2023) โดยใช้อุปกรณ์ IoT sensor สร้างระบบ
ตรวจวัดระดับความชื้นในดิน และสามารถควบคุมการให้น้ำหยด
ผ่านสมาร์ตโฟนได้ ตรวจวัดค่าปริมาณความเข้มแสง สภาพอากาศ
อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศด้วย DHT sensor โดยบันทึก
ข้อมูลทั้งหมดใน Google Sheet เพื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค
เหมืองข้อมูล สร้างระบบแสดงรายงานอัจฉริยะ

2. วาตภัย คือ ภัยธรรมชาติซึ่งเกิดจากพายุลมแรง แบ่ง
ได้ 2 ชนิด ได้แก่ 1) วาตภัยจากพายุหมุนเขตร้อน จะเกิดขึ้นในช่วง
ฤดูฝน ช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2) วาตภัยจากพายุฤดูร้อน จะ
เกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อน ช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พายุฤดูร้อน
เกิดจากกระแสอากาศร้อนยกขึ้นเบื้องบนอย่างรุนแรงและเย็นตัว
ลงอย่างรวดเร็วจนสามารถกลั่นตัวเป็นหยดน้ำหรือเป็นน้ำแข็ง
แล้วตกลงมา บางครั้งจะเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และอาจมีลูกเห็บ
ทำความเสียหายในบริเวณเล็ก ๆ ช่วงเวลาสั้น ๆ ความเร็วลม
ประมาณ 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ข้อสังเกตก่อนเกิดพายุฤดูร้อน

คือ อากาศร้อนอบอ้าวติดต่อกันหลายวัน ลมสงบ ใบไม้ไม่สั่นไหว
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงจนรู้สึกเหนียวตามร่างกาย ท้องฟ้ามี
ทัศนวิสัยการมองเห็นระยะไกลไม่ชัดเจน อากาศมี เมฆมากขึ้น
ท้องฟ้ามืดครึ้ม ขณะเกิดพายุลมแรง 15-20 นาที ความเร็วมากกว่า
50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมฆเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ลมกระโชกแรง
เป็นครั้งคราวในช่วง 1-2 นาทีแรก ความเร็วลมอาจสูงถึง 60-70
กิโลเมตรต่อชั่วโมง บางครั้งมีฝนตกหนักอาจจะมีลูกเห็บตกได้
ในบางครั้ง มีฟ้าคะนอง ฟ้าแลบ เสียงฟ้าร้องและพายุจะห่างไป
ประมาณ 1 กิโลเมตร ถ้าเห็นฟ้าแลบและฟ้าร้องพร้อมกัน พายุจะ
อยู่ใกล้มาก สภาวะนี้จะอยู่ประมาณ 1 ชั่วโมง หลังเกิดพายุสลาย
ไปแล้วอากาศจะเย็นลงรู้สึกสดชื่น ท้องฟ้าแจ่มใส ทัศนวิสัยชัดเจน
วาตภัยทำให้สิ่งก่อสร้าง บ้านเรือน พืชผลทางการเกษตรเสียหาย
ฝนตกหนัก ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า เป็นอันตรายแก่ชีวิตมนุษย์และสัตว์ได้

3. อุทกภัย หมายถึง ภัยและอันตรายที่เกิดจากสภาวะ
น้ำท่วมหรือน้ำท่วมฉับพลัน มีสาเหตุมาจากการเกิดฝนตกหนัก
หรือฝนตกต่อเนื่องเป็นเวลานาน มีสาเหตุจากหย่อมความกด
อากาศต่ำ พายุหมุนเขตร้อน ได้แก่ พายุดีเปรสชัน พายุโซนร้อน
พายุไต้ฝุ่น ร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรง ลม
มรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรง และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
เขื่อนพังอาจมีสาเหตุจากแผ่นดินไหวและอื่น ๆ ภัยจากน้ำท่วมหรือ
อุทกภัยสามารถแบ่งได้ดังนี้ อุทกภัยจากน้ำป่าไหลหลากและน้ำ
ท่วมฉับพลัน มักจะเกิดขึ้นในที่ราบต่ำหรือที่ราบลุ่มบริเวณใกล้ภูเขา
ต้นน้ำ เมื่อมีฝนตกหนักเหนือภูเขาต่อเนื่องเป็นเวลานานจะทำให้
จำนวนน้ำสะสมมีปริมาณมากจนพื้นดินและต้นไม้ดูดซับไม่ไหว
ไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำเบื้องล่างอย่างรวดเร็ว มีอำนาจทำลายล้าง
รุนแรงระดับหนึ่ง ทำให้บ้านเรือนพังทลายเสียหายและอาจทำให้
เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ ความแรงของน้ำสามารถทำลายต้นไม้
อาคาร ถนน สะพาน ชีวิตและทรัพย์สิน อุทกภัยจากน้ำท่วมขังและ
น้ำเอ่อท้น เกิดจากน้ำในแม่น้ำลำธารล้นตลิ่งหรือระดับสูงจากปกติ
เอ่อท่วมล้น ไหลบ่าออกจากระดับตลิ่งในแนวระนาบจากที่สูงไปยัง
ที่ต่ำ เข้าท่วมอาคารบ้านเรือน เรือสวนไร่นาได้รับความเสียหาย
ความเสียหายทางอ้อมจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยทั่วไป เกิด
โรคระบาด สุขภาพจิตเสื่อม และสูญเสียความปลอดภัย เป็นต้น
ภายหลังอุทกภัยจะทำให้เกิดการเจ็บไข้และโรคระบาด เนื่องจาก
สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก (Office of Agricultural
Natural Resources and Environmental Planning, 2011) การเพิ่ม
พื้นที่แหล่งเก็บน้ำโดยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนจะเป็นแนวทาง
แก้ปัญหาหน้าท่วมซ้ำซากและการขาดแคลนน้ำได้ (Chiamsathit
et al., 2020)

การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับแจ้งเตือน ป้องกัน และแก้ไข
ปัญหาภัยพิบัติน้ำท่วมมีอยู่จำนวนมาก อาทิ ประเทศฟิลิปปินส์เป็น
พื้นที่เสี่ยงต่อภัยธรรมชาติ ต้องเผชิญกับพายุไต้ฝุ่น แผ่นดินไหว และ
ภูเขาไฟระเบิด จึงพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดและเตือนภัยเพื่อแจ้งเตือน

ผู้คนและเตรียมความพร้อมสำหรับสิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้น ใช้ Arduino พัฒนาระบบเซ็นเซอร์ 5 ชนิด ประกอบด้วย เซ็นเซอร์อุณหภูมิ (LM35) สำหรับเก็บข้อมูลอุณหภูมิ เซ็นเซอร์มุมหรือการเอียง (Tilt sensor) แสดงค่ามุมความลาดชันหากมีการเคลื่อนตัวของดินถล่ม และใช้สำหรับเตือนสึนามิ เซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำฝน (Rain gauge sensor) ใช้สำหรับเก็บข้อมูลความลึกของน้ำ เซ็นเซอร์แผ่นดินไหว (Earthquake sensors) ใช้สำหรับตรวจจับแผ่นดินไหว เซ็นเซอร์วัดการเคลื่อนตัวของดิน (Soil drift sensor) ใช้สำหรับตรวจจับดินถล่ม (Beltran et al., 2021) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการเฝ้าระวังและเตือนภัยธรรมชาติแบบมีส่วนร่วม จังหวัดอุดรธานีได้ใช้ฐานข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศกลางที่มีข้อมูลสภาพภูมิประเทศสภาพภูมิอากาศ และข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลอัตโนมัติแบบตามเวลาจริงจากอุปกรณ์ IoT sensor ที่ติดตั้งไว้ ซึ่งสามารถใช้เฝ้าระวังและเตือนภัยธรรมชาติได้ 3 ประเภท คือ 1) การเตือนภัยอุทกภัย จากข้อมูลปริมาณความสูงของระดับน้ำท่าในลุ่มน้ำย่อยซึ่งส่งมาทุก 5 นาที 2) การเตือนภัยแผ่นดินถล่ม จากข้อมูลระดับความลาดชันซึ่งส่งมาทุกสัปดาห์ และ 3) การเตือนภัยไฟป่า จากข้อมูลจุดความร้อนซึ่งส่งมาทุก 3 ชั่วโมง ทำให้สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุดรธานี และ UTT TEAM สามารถติดตามสถานการณ์และเตือนภัยธรรมชาติได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (Kamching & Homhuan, 2020) การพัฒนา IoT ตรวจจับอัจฉริยะสำหรับระบบติดตามและเตือนน้ำท่วมแบบตามเวลาจริง เชื่อมต่อเครือข่ายที่ครอบคลุมระยะไกล ใช้ Ultrasonic HC-SR04 ร่วมกับ Arduino แพลตฟอร์ม TagoIO และ ThingSpeak IoT ผ่านเกตเวย์ LoRaWAN ที่สร้างขึ้น ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Zakaria et al., 2023) มีการนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนมาสร้างแบบจำลองการพยากรณ์น้ำท่วมด้วยการทำ Data analytics ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2553 แบบจำลองอนุกรมเวลา (Time Series Models - TSMS) เป็นแบบจำลองที่โดดเด่นในการพยากรณ์น้ำท่วมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 แบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning - ML) โดยส่วนใหญ่คือ โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks - ANNs) ได้กลายเป็นแบบจำลองที่โดดเด่นที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า การรวมกันของแบบจำลองอุทกวิทยา (Hydrological) ไฮดรอลิก (Hydraulic) และโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) เป็นชุดแบบจำลองที่ใช้มากที่สุดสำหรับการพยากรณ์น้ำท่วมในระบบ FEWSs เนื่องจากมีความแม่นยำเหนือกว่าและความสามารถในการบ่งชี้ความไม่แน่นอนในระบบ (Byaruhanga et al., 2024)

4. ฝุ่น PM 2.5 ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นและมีความรุนแรงขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2567 อธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยประกาศหลักเกณฑ์การให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน กรณีฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 โดยพื้นที่ใดมีฝุ่นละออง PM 2.5 ในบรรยากาศทั่วไป มีค่าเฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมง ตั้งแต่ 150 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

ติดต่อกัน 5 วัน ให้พิจารณาประกาศเป็นเขตการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน (Department of Disaster Prevention and Mitigation, 2024b) การพัฒนาระบบแจ้งเตือนแสดงผลสภาพอากาศ สำหรับการฝึกนักเรียนนายเรืออากาศ โดยใช้ IoT ESP32 ตัวรับวัดอุณหภูมิความชื้นชนิด DHT22 ตัวรับวัดความเข้มข้นฝุ่นชนิด PMS5003 ระบบการแสดงผลแบบออนไลน์โดยไม่ใช้แม่ข่าย และการแจ้งเตือนผ่านระบบ Line Notify โดยผลการทดลองใช้จากผู้รับผิดชอบการฝึกและครูฝึกจำนวน 22 นาย ทดสอบใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนการฝึกต้นแบบได้รับความพึงพอใจอยู่ที่ร้อยละ 86 (Siripanth et al., 2025) การพัฒนาต้นแบบระบบตรวจจับและแจ้งเตือนฝุ่นละอองโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง Dust Sensor PMS3003 ตรวจวัดฝุ่น PM2.5 (Decharoenchitpong & Tortrakul, 2019) การใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับตลาดน้ำ 4.0 ชุมชนบางน้ำผึ้ง ในการพัฒนาระบบ IoT ควบคุมการปล่อยน้ำ คลายร้อนลดปริมาณฝุ่นในพื้นที่ (Paranan & Petchwattananone, 2021)

การใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการภัยพิบัติ และการให้ความรู้ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีแก่ประชาชนและกับบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านภัยพิบัติจะช่วยลดขั้นตอนการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้รวดเร็วขึ้น และที่สำคัญเป็นการลดความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนได้ (Akkarapongpai-boon et al., 2020) แต่การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแจ้งเตือนภัยพิบัติทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นนั้น เป็นเพียงการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันสร้างความเสียหายยากต่อการรับมือ ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับการเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Mungkalarungsi & Katsanook, 2025) หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ภัยพิบัติสำหรับเด็กและเยาวชน (Panyaprouks et al., 2024) เพื่อให้เด็กและเยาวชนมีความรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้พร้อมรับมือสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น และการสร้างความยั่งยืนของการดำรงไว้ซึ่งธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์เพื่อให้ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นเกราะป้องกันภัยพิบัติของมนุษย์และสามารถพึ่งพาอาศัยกันได้ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ จะต้องอาศัยการสร้างสมดุลระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (Kesaro et al., 2024) ไม่เปิดเบี่ยงทำลายรุกล้ำธรรมชาติงดการตัดต้นไม้ใหญ่ งดการเผาวัสดุทางการเกษตร หรือขยะใด ๆ งดการใช้สารพิษฆ่าหญ้าฆ่าแมลงศัตรูพืช มนุษย์ต้องเป็นผู้สร้างธรรมชาติ ด้วยการปลูกต้นไม้ ทำเกษตรผสมผสาน สร้างวนเกษตรที่เกิดการพึ่งพาอาศัยกันของธรรมชาติ ตามแนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่ บริหารจัดการพื้นที่ของตนเองให้มีแหล่งกักเก็บน้ำตามหลักการโคกหนองนา บริหารการใช้น้ำเพื่อการเกษตรอย่างประหยัด

สถานการณ์ใหม่ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

การสร้างศูนย์เรียนรู้ที่เป็นต้นแบบแห่งการพลิกพื้นที่ดินแห้งแล้งในพื้นที่ที่ประสบภัยแล้ง ที่ไม่มีต้นไม้ ในปี พ.ศ. 2564 ให้เป็นแหล่งเพาะปลูกพืชสมุนไพรผสมผสาน จำนวน 999 ชนิด มีต้นสมุนไพรทั้งหมดประมาณ 1,000 ต้น ในเนื้อที่ 4 ไร่ ดังภาพที่ 7 (Figure 7) ด้วยการนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้กับการทำเกษตรด้วยระบบน้ำหยด วางแผนบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกและบริหารจัดการน้ำให้มีเพียงพอมีใช้ตลอดปีด้วยหลักเกษตรทฤษฎีใหม่บริหารจัดการพื้นที่ด้วยโคกหนองนาโมเดล ขุดสระลึก 4 เมตร เนื้อที่สระรวมประมาณ 1.2 ไร่ สามารถรองรับน้ำได้ประมาณ 7,000 ลูกบาศก์เมตร ป้องกันภัยแล้ง มีน้ำสำรองใช้ในช่วงฤดูร้อน และป้องกันน้ำท่วมในช่วงฤดูฝนได้ ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2568 ที่ผ่านมา ศูนย์เรียนรู้ไม่เกิดความเสียหายจากลมพายุฤดูร้อน และการใช้ระบบน้ำหยดทั่วพื้นที่สำหรับป้องกันวาทภัยได้ และเป็นศูนย์เรียนรู้ต้นแบบของอำเภอเลาขวัญ ภายใต้โครงการคัดเลือก 1 อำเภอ 1 ศูนย์เรียนรู้ต้นแบบโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริต้นแบบระดับอำเภอ ในปี พ.ศ. 2566 และเป็นศูนย์เรียนรู้ต้นแบบ

ระดับจังหวัด ภายใต้โครงการ 1 จังหวัด 1 ศูนย์เรียนรู้โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริต้นแบบระดับจังหวัด “ศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไฟไฮเทคเพื่อพัฒนาสามาชีพตำบลหนองโสน อำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี” ใน พ.ศ. 2567

การทำพื้นที่แห้งแล้งให้เป็นแหล่งเรียนรู้สมุนไพรและการทำเกษตรผสมผสาน ต้องสร้างกระบวนการการมีส่วนร่วมของชุมชนในการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ และสร้างความตระหนักในการบริหารจัดการพื้นที่ตามหลักการโคกหนองนา จัดสรรแบ่งที่ดินบางส่วนไว้ขุดสระเก็บน้ำเป็นของตนเอง เพื่อให้การทำเกษตรผสมผสานสามารถใช้น้ำในการเกษตรได้ตลอดปี สร้างทัศนคติเชิงบวกในการปลูกป่า 5 ระดับ เพื่อนำผลผลิตมาบริโภคในครัวเรือน ลดรายจ่าย และฝึกฝนสร้างทักษะการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเป็นสินค้าสร้างเพื่อรายได้รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ดังนั้นกระบวนการพัฒนาทักษะอาชีพสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการทำให้แหล่งเรียนรู้สมุนไพรแห่งนี้ประสบความสำเร็จเป็นรูปธรรม และได้รับการจัดตั้งเป็นองค์กรเกษตรกรภายใต้สำนักงานสภาเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี และได้รับคัดเลือกให้เป็น Success case โมเดลต้นแบบของการป้องกันภัยพิบัติด้านการทำเกษตรและเป็นต้นแบบ

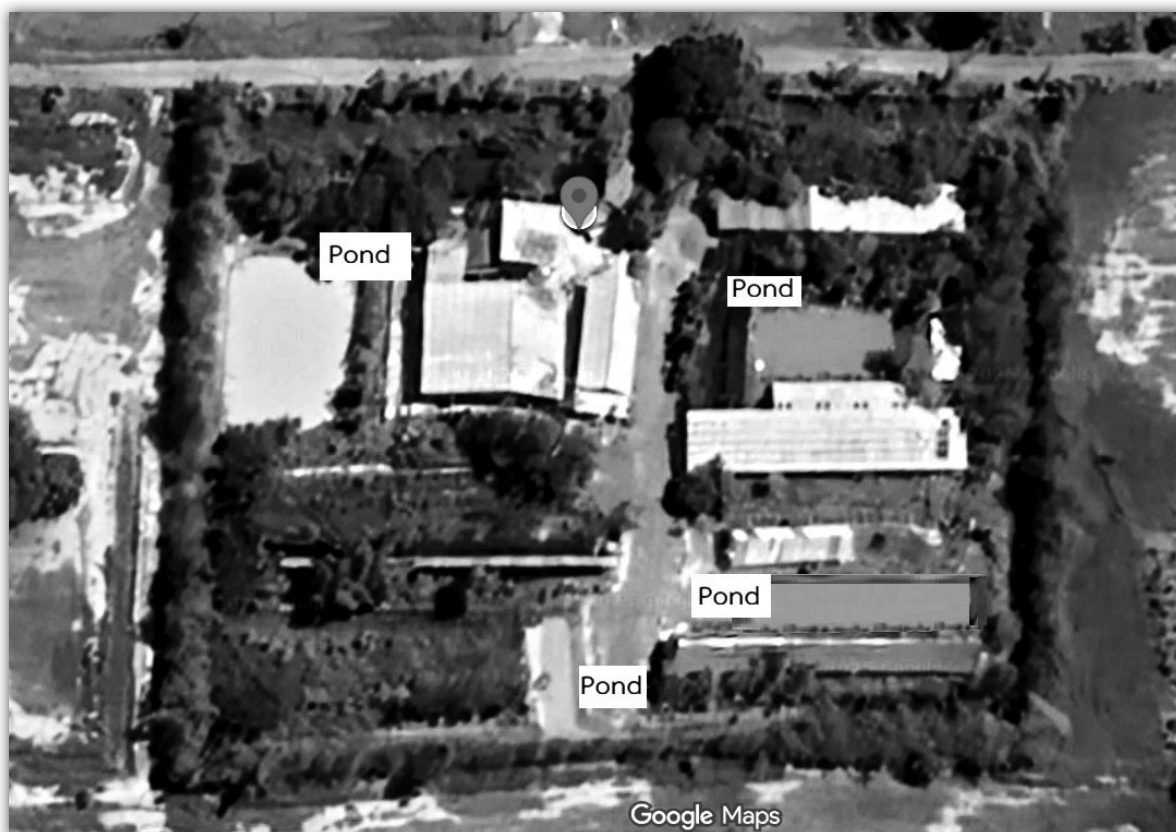


Figure 7 The water storage pond at the 999 Herb Learning Center

นวัตกรรมกรรมการแปรรูปเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร ในรายงานข้อเสนอเชิงนโยบายและแนวทางการแก้ไขปัญหาเกษตรกรและการพัฒนาเกษตรกรรมของสำนักงานสภาเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี เสนอต่อสภาเกษตรกรแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2568

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการเพาะปลูกของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกวิสาหกิจชุมชน 30 ครัวเรือน จากการทำเกษตรเชิงเดี่ยวเปลี่ยนเป็นการทำเกษตรผสมผสาน โดยปรับเปลี่ยนจัดสรรพื้นที่เพาะปลูก เป็นแบ่งที่ดินสำหรับขุดสระเก็บน้ำ และแบ่งที่ดินสำหรับปลูกพืชผสมผสานที่เน้นสมุนไพรมูลค่าสูง ครัวเรือนละ 1 ไร่ จำนวน 30 ครัวเรือน ทำให้ตำบลหนองโสนมีการทำโคกหนองนาปลูกพืชผสมผสานตามหลักเกษตรทฤษฎีใหม่ 30 ไร่ ผลผลิตของสมาชิกเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี เพิ่มรายได้ให้กับสมาชิกกลุ่มได้อย่างเป็นรูปธรรม แผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ IoT ในระยะยาวด้วยการสร้างการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มและชุมชนในการดูแลรักษา โดยการจัดกองทุนบัญชีศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โดยนำเงินรายได้ร้อยละ 10 จากการจำหน่ายสินค้าของสมาชิกทุกคนเข้าสมทบกองทุนสนับสนุนค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาซ่อมแซมและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นศูนย์เรียนรู้ที่มีความยั่งยืน

ประชาชนทั้งในพื้นที่อำเภอเลาขวัญและทั่วประเทศเข้าศึกษาดูงานเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ ได้รับการอบรมถ่ายทอดความรู้มากกว่า 3,000 คน และสามารถนำองค์ความรู้ไปปรับใช้กับพื้นที่ของตนเองจนสามารถสร้างแบบอย่างหรือต้นแบบการทำเกษตรผสมผสานด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ในพื้นที่ตนเองและเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับประชาชนในหมู่บ้าน เพื่อให้องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมนี้เผยแพร่ไปในวงกว้างเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรฐานรากทั่วประเทศ สามารถยกระดับศักยภาพ ทักษะ สร้างนวัตกรรมชุมชนเป็นรากแก้วของตำบล มีการเติบโตของเศรษฐกิจฐานรากอย่างเข้มแข็งมั่นคงในทุกสภาพแวดล้อม สามารถพึ่งพาตนเองได้เมื่อเกิดภัยพิบัติ

ผลกระทบและความยั่งยืน ของการเปลี่ยนแปลง

การนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้เต็มรูปแบบ และถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ประชาชนในพื้นที่โดยมีผู้นำชุมชน กำหนดผู้ใหญ่บ้าน อสม. เป็นแกนนำในการรับการถ่ายทอด และเผยแพร่ต่อไปยังสมาชิกลูกบ้านแต่ละหมู่บ้านทั่วตำบล ก่อให้เกิดการรับรู้ถึงประโยชน์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในพื้นที่ที่มีภัยพิบัติซ้ำซาก และสามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ได้อย่างเป็นรูปธรรมสร้างความมั่นคงในอาชีพเกษตรกร สร้างระบบแจ้งเตือนเพื่อให้พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศสามารถเป็นแหล่งผลิตอาหาร สมุนไพร ยารักษาโรคได้อย่างยั่งยืน เทคโนโลยี IoT จึงเป็นต้นแบบทางเลือกทางรอดสำหรับเกษตรกรในพื้นที่แห้งแล้งได้ทั่วประเทศ ซึ่งหน่วยงานสำนักงานสภาเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ได้นำต้นแบบเทคโนโลยี IoT ของศูนย์เรียนรู้สมุนไพร 999 ชนิด โคกหนองนาสวนไผ่ไฮเทคเพื่อพัฒนาสัมมาชีพ เสนอในรายงานข้อเสนอเชิงนโยบายและแนวทางการแก้ไขปัญหาเกษตรกรและการพัฒนาเกษตรกรรมของสำนักงานสภาเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี หัวข้อโมเดลต้นแบบการใช้เทคโนโลยีป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ เสนอต่อสภาเกษตรกรแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2568 เพื่อขยายองค์ความรู้ไปยังพื้นที่อื่น ๆ ไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณที่ว่าการอำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยและพัฒนา จัดกิจกรรมอบรมถ่ายทอดความรู้แก่ประชาชนในพื้นที่อำเภอเลาขวัญ

References

- Akkarapongpaiboon, T., Chirinant, P., Raktham, A., & Fuangchan, S. (2020). Integrated of disaster management in the 4.0. *Journal of Administrative and Management*, 8(3), 14–23. (in Thai).
- Beltran, A. A., Dizon, K. J. T., Nones, K. C., Salanguit, R. L. M., Santos, J. B. D., & Santos, J. R. G. (2021). Arduino-based disaster management alarm system with SMS. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(1), 24–28. <https://doi.org/10.18196/jrc.2147>.
- Byaruhanga, N., Kibirige, D., Gokool, S., & Mkhonta, G. (2024). Evolution of flood prediction and forecasting models for flood early warning systems: A scoping review. *Water*, 16(13), 1763.
- Chiamsathit, C., Janya, S., & Khumnyos, P. (2020). Community participation in the solutions to recurrent flooding and water shortages of banchan village, Kalasin Province. *Area Based Development Research Journal*, 12(6), 416–431. (in Thai).

- Decharoenchitpong, J., & Tortrakul, P. (2019). The development of dust detection and warning system prototypes by internet of things. *Journal of Science and Technology Thonburi University*, 3(1), 34–43. (in Thai).
- Department of Disaster Prevention and Mitigation. (2024a). Disaster statistics year 2024. Retrieved June 1, 2025, from: <https://datacenter.disaster.go.th/datacenter/cms/8670?id=132971>. (in Thai).
- Department of Disaster Prevention and Mitigation. (2024b). Criteria for emergency disaster relief assistance for PM 2.5 fine dust incidents. Retrieved June 1, 2025, from: https://back.officeminisite.disaster.go.th/apiv1/apps/minisite_srn/204/sitedownload/10827/download?TypeMenu=InnerMenu&filename=c6ecd86d6c3cbe8f9afe12271fcf64fe.pdf. (in Thai).
- Kamching, R., & Homhuan, S. (2020). Information system for supporting surveillance and warning of natural disasters, Uttaradit Province. *Area Based Development Research Journal*, 12(4), 272–288.
- Kanchanaburi Provincial Office of Disaster Prevention and Mitigation. (2024). Disaster area declaration. Retrieved June 1, 2025, from: <https://kri.disaster.go.th/kri/download?id=7309>. (in Thai).
- Kanchanaburi Provincial Statistical Office. (2022). Kanchanaburi provincial statistical report. Retrieved June 1, 2025, from: https://kanchanaburi.nso.go.th/images/Kanchanaburi_Province_Statistical_Report/pdf/4.pdf. (in Thai).
- Kesaro, K., Chimhad, P., Kongkawai, S., & Dhanabaddo, T. (2024). The king's science and the development of buddhist public welfare. *Journal of Social Science and Cultural*, 8(9), 315–323. (in Thai).
- Laokwan District Agricultural Office. (2024). Meeting of the Kanchanaburi provincial disaster assistance committee. Retrieved June 1, 2025, from: <https://kanchanaburi.doe.go.th/laokhwan/?p=2286>.
- Meechai, W., Khonkaen, P., Chuesard, T., Kruama, K., Pakketanang, J., Chamchoi, Y., & Kamyo, T. (2025). The impacts of El Niño and La Niña phenomena on land surface temperature changes due to different land uses in Phrae Province. *Thai Forest Ecological Research Journal* 9(1), 93–110. (in Thai).
- Mungkalarungsi, S., & Katsanook, S. (2025). Assess the knowledge and awareness of disaster risks among 15–60 years old in Chiang Mai. *Journal of Academic for Public and Private Management*, 7(1), 354–367. (in Thai).
- Office of Agricultural Natural Resources and Environmental Planning. (2011). Sustainable agriculture. Retrieved June 1, 2025, from: https://www.nesdc.go.th/ewt_w3c/ewt_dl_link.php?nid=2700. (in Thai).
- Panyaprouks, S., Aridech, P., Tewiya, S., & Chuenchit, T. (2024). Developing activities to enhance disaster learning for kids and youth Chiang Rai. *Journal of Graduate Research*, 15(2), 1–19. (in Thai).
- Paranan, M., & Petchwattananone, J. (2021). A study of IoT with ICT implementation in Bang Nam Phung floating Market 4.0. *Journal of Science and Technology RMUTSB*, 5, 24–39. (in Thai).
- Paranan, M., & Sangdee, J. (2023). *The model of integrated high-value agriculture in water-scarce areas using IoT technology and big data analytics: A case study of local wisdom information on Thai herbs*. In *Proceeding of Academic Conference on Health Impact Assessment: Sharing and Learning 2023 "Health Impact Assessment for Sustainable Future Well-being Opportunities and Challenges"*, p.285–296, Songkla University, Songkhla. (in Thai).
- Punpitak, S., Dongsongkram, K., OnLoa, S., Yuttaart, K., & Pimpasi, U. (2021). Development of automatic irrigation controller system using wireless sensor to increase sugarcane production. *Journal of Applied Information Technology*, 7(2), 18–30. (in Thai).
- Ruangsang, S. (2024). The new theory agriculture basing on philosophy of sufficiency economy for live quality development of farmers and community. *Journal of MCU Palisueksabuddhaghosa Review*, 10(2), 301–316. (in Thai).
- Saiyotdtong, N., Chamchoy, V., & Bodeerat, C. (2020). Disaster and management of Thai farmers. *Journal of Modern Learning Development*, 5(4), 173–184. (in Thai).
- Siripanth, C., Tantra, S., & Jobkonsuek, P. (2025). Weather alert system for air cadet training using IoT. *NKRAFA Journal of Science and Technology*, 21(1), 94–106. (in Thai).
- Sub-district Administrative Organization Nong Sano. (2023). General information. Retrieved June 1, 2025, from: <https://nongsano-kan.go.th/public/texteditor/data/index/menu/498>.
- Thai Meteorological Department. (2025). Natural disasters in Thailand. Retrieved June 1, 2025, from: https://tmd.go.th/media/_info/risk.pdf. (in Thai).
- Zakaria, M. I., Jabbar, W. A., & Sulaiman, N. (2023). Development of a smart sensing unit for LoRaWAN-based IoT flood monitoring and warning system in catchment areas. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3, 249–261.