

การสร้างระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์

The Construction of Disaster Warning and Monitoring System of Phetchabun Province

เอนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์¹ เสริมศักดิ์ ทิพย์วงศ์ ณรงค์ศักดิ์ แพงสาย และ นิสิต งามอจ²
Anekpong Thammathiwat Sermsak Thipwong Narongsak Pangsai and Nisit Ongoad

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการประยุกต์ใช้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้ และศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของชุมชนในการเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของโปรแกรม มีค่าระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำระบบเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำป่าและดินถล่ม บริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาในเขตอำเภอศิลา จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าการมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ระบบเตือนภัยภัยพิบัติ ระบบเฝ้าระวังภัยพิบัติ เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย

Abstract

This research is to construct of disaster warning and monitoring system of Phetchabun province by application of wireless sensor network and study the level of involvement of the community in disaster warning and monitoring of Phetchabun province. The results showed that the efficiency of the system, with the level of efficiency was good. The degree of public participation in the preparation of flood warning system for risk areas and landslide in area of foothills in Sila district of Phetchabun province. The results show that public participation in monitoring and evaluation in the overall level.

Keywords : Flood Warning System, Flood Monitoring System, Wireless Sensor Network

¹ อาจารย์สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

Email : tanekpong@hotmail.com โทรศัพท์ : 08-9959-2477

² อาจารย์สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทนำ

เนื่องจากสภาพแวดล้อมของโลกมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ ขึ้น อาทิ ภาวะเรือนกระจก เป็นสาเหตุให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น การเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ ส่งผลให้สภาพอากาศ มีการแปรปรวน ก่อให้เกิดภัยพิบัติจากธรรมชาติ เช่น อุทกภัย วาตภัย และดินถล่ม ที่มีความรุนแรงมากขึ้น ใน ขณะเดียวกันแนวทางการพัฒนาประเทศที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่เป็นหลัก ทำให้สภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย นิเวศน์ทางธรรมชาติเสียสมดุล ด้วยเหตุดังกล่าวการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ จึงทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างที่เห็น ได้อย่างเด่นชัดคือเหตุการณ์ดินถล่มที่บ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ อำเภอ หล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ของวันที่ 11 สิงหาคม 2544 เกิดเหตุการณ์น้ำป่าพัดบ้านเรือนประชาชนหายไปทั้งหลัง ทั้งหมู่บ้านราบเป็นหน้ากลอง ในเหตุการณ์ครั้งนั้นมีผู้เสียชีวิตมากมายถึง 147 ศพ (พิระ ธนามิ, 2548)

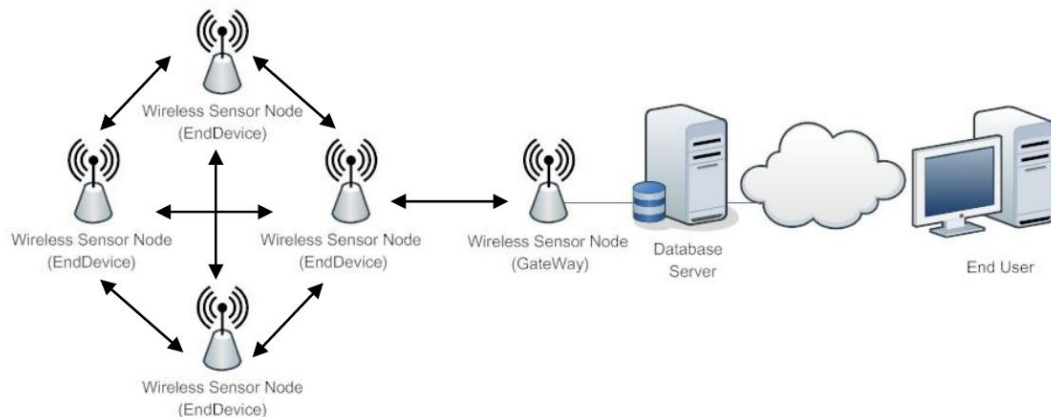
จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้สร้างระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัด เพชรบูรณ์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านกลาง บ้านวังก้นหวด และบ้านหิน โกงัน ตำบลศิลา อำเภอ หล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยศึกษาและออกแบบพัฒนาการสร้างระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัด เพชรบูรณ์ โดยการประยุกต์ใช้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับเตือนภัยและเฝ้าระวังน้ำหลากของจังหวัด เพชรบูรณ์ โดยอาศัยความร่วมมือของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะคนในชุมชนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญอยู่ที่การมีส่วนร่วม ของทุกภาคส่วน ร่วมกันเรียนรู้ร่วมกันแสวงหาปัญหา และคิดค้นแนวทางออกเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาที่เป็น เรื่องอันเป็นฉันทามติของชุมชน ทำงานร่วมกันทั้งแก้ปัญหา ติดตามและประเมินผล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อการสร้างระบบเตือนภัยและเฝ้าระวังน้ำหลากของจังหวัดเพชรบูรณ์โดยการประยุกต์ใช้เครือข่าย เซนเซอร์ไร้สาย และศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของชุมชนในการเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายเพื่อการเตือนภัยและเฝ้าระวังน้ำหลากของ จังหวัดเพชรบูรณ์ที่มีความละเอียดสูง โดยสามารถนำผลที่ได้มาใช้ในการแจ้งเตือนข้อมูลน้ำหลาก โดยผู้วิจัยมุ่ง พัฒนาในการสร้างระบบที่ใช้อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ขนาดเล็กราคาไม่สูง โดยผู้วิจัยได้เลือกอุปกรณ์เครือข่ายไร้ สายที่อยู่บนมาตรฐาน Zigbee/IEEE 802.15.4 เนื่องจากมีความซับซ้อนน้อย มีความยืดหยุ่นสูง สามารถเชื่อมต่อ กับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันเพื่อสร้างเป็นระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งรัศมีในการสื่อสาร ข้อมูลผ่านทาง RF (Radio Frequency) ในสภาพไม่มีสิ่งกีดขวาง มีรัศมีทำการที่ 1.5 กิโลเมตร โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้อุปกรณ์ XBee ของบริษัท Digi International เสาอากาศแบบ U.FL (รุ่นที่สามารถต่อสายพร้อม เสาอากาศได้) พร้อมอุปกรณ์ตรวจวัด



รูปที่ 1 โครงสร้างโดยรวมของระบบ

การพัฒนาระบบเครือข่ายเพื่อแสดงผลการเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติ แบ่งออกเป็นสามส่วนคือ

1) การออกแบบอุปกรณ์ โดยให้ทางฝั่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำการร้องขอข้อมูลไปยังโหนดลูกผ่านทางโมดูลไร้สาย XBee เมื่อฝั่งโหนดลูกได้รับข้อมูลการร้องขอก็จะทำการอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ผ่านทางไมโครคอนโทรลเลอร์ แล้วส่งค่ากลับไปทางเครื่องเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางโมดูลไร้สาย XBee

2) การพัฒนาในส่วนของโปรแกรมประยุกต์ มีการพัฒนาในสองส่วนหลัก คือ ส่วนแอปพลิเคชันที่ใช้ควบคุมการทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และชุดคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้ชุดคำสั่งภาษา C# ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ส่วนชุดคำสั่งในการควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลือกใช้ชุดคำสั่งภาษา C ใช้สำหรับในการควบคุมอุปกรณ์เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย

3) ขั้นตอนการทำงานของระบบ ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะใช้รูปแบบการเชื่อมต่อแบบ Mesh โดยเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะถูกทำการกำหนดค่าเป็นแบบ Coordinator และโหนดลูกจะถูกกำหนดค่าเป็นแบบ End Device

ในการศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของชุมชนในการเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (วิเชียร เกตุสิงห์, 2543) เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับชุมชน โดยอาศัยความร่วมมือของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะคนในชุมชนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญอยู่กับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ร่วมกันเรียนรู้ร่วมกันแสวงหาปัญหา และคิดค้นแนวทางออกเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาที่เป็นเรื่องอันเป็นฉันทามติของชุมชน ทำงานร่วมกันทั้งแก้ปัญหา และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยใช้จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบเตือนภัยและระบบการเฝ้าระวังน้ำหลากและดินถล่มโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน จนสามารถนำผลการวิจัยสู่การกำหนดนโยบายสาธารณะด้านการป้องกันภัยพิบัติของประเทศได้

ผลการวิจัย

จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายเพื่อเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถสรุปผลการประเมินในแต่ละด้านได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลสรุปการประเมินประสิทธิภาพระบบในทุกๆ ด้านของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	$S.D.$	t ($\mu = 3.5$)	การแปลผล
1. ด้านการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์	4.49	0.51	4.35	ดี
2. ด้านการใช้งานระบบ	4.48	0.51	4.30	ดี
3. ด้านการประมวลผลของระบบ	4.44	0.50	4.20	ดี
4. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ	4.48	0.51	4.30	ดี

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้านความสามารถระบบในทุกๆ ด้านของผู้ใช้ผู้เชี่ยวชาญ

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean : $\bar{X}$) = 4.49

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.50

เมื่อ $\mu = 3.50$ จะได้ $t_{(คำนวณ)} = 4.43$ ซึ่งมากกว่า $t_{(ตาราง)}$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.50 จึง ยอมรับ H_1

จากการเปิดตารางแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ $df = 4$ ค่า t จากตารางเท่ากับ +2.132 พบว่าค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า ซึ่งอยู่ในเขตปฏิเสธ H_0 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมมีค่าระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำระบบเตือนภัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำหลากบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาในเขต อำเภอศิลา จังหวัดเพชรบูรณ์การมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก การมีส่วนร่วมของประชาชนมากที่สุด คือ บ้านวังก้นหวด รองลงมา คือ บ้านกลาง และระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนน้อยที่สุด คือ บ้านหินโงน

เมื่อพิจารณาการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นรายข้อ พบว่า บ้านกลาง การมีส่วนร่วมของประชาชนอยู่ในระดับมาก การมีส่วนร่วมของประชาชนมากที่สุด คือ ได้รับความอุ่นใจความปลอดภัยหลักจากติดตั้งเครื่อง

เดือนกัญ รองลงมา คือ ได้ร่วมในการซ่อมทำความเข้าใจเครื่องเดือนกัญ และการมีส่วนร่วมของประชาชนน้อยที่สุด คือ ได้ร่วมส่งมอบเครื่องมือร่วมกับโครงการ

สรุปและวิจารณ์ผล

การสร้างระบบเครือข่ายเซนเซอร์เพื่อเดือนกัญและเฝ้าระวังน้ำหลากพัฒนาขึ้นจากแนวความคิดที่จะพัฒนาเครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจดูความเคลื่อนไหวของระดับน้ำในบริเวณที่ต้องการติดตามหรือเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำป่าไหลหลาก โดยเลือกใช้อุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน Zigbee/IEEE 802.15.4 โดยมีรหัสในการสื่อสารข้อมูลผ่านทาง RF (Radio Frequency) ซึ่งจากการประเมินประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายเพื่อเดือนกัญและเฝ้าระวังภัยพิบัติของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าประสิทธิภาพของโปรแกรม มีค่าระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำระบบเดือนกัญสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม บริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาในเขต อำเภอศิลา จังหวัดเพชรบูรณ์ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว พบว่าประชาชนมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำระบบเดือนกัญสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม บริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาในเขตอำเภอศิลา จังหวัดเพชรบูรณ์อยู่ในระดับมากทั้งทางด้านการมีส่วนร่วมคิด การมีส่วนร่วมตัดสินใจ การมีส่วนร่วมปฏิบัติตามโครงการ การมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล จึงทำให้ระบบเดือนกัญสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาในเขต อำเภอศิลา จังหวัดเพชรบูรณ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำระบบเดือนกัญพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาระบบเดือนกัญ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรเปิดโอกาสให้ผู้นำชุมชนตลอดจนประชาชนในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานและรับทราบปัญหาการดำเนินงานต่างๆ ของระบบเดือนกัญสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัย และใช้ผลการวิจัยในการสร้างการมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมการพัฒนา ระบบเดือนกัญสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยให้มากขึ้นในทุกด้าน โดยกำหนดให้มีแผนการมีส่วนร่วมให้ชัดเจน ดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2557 โดยมี น.ส.ศกฤติ์ ธรรมาวิวัฒน์ เป็นที่ปรึกษาโครงการ ขอขอบคุณ ดร.บุญช่วย สุทธิรักษ์ ที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการวิจัย ตลอดช่วงระยะเวลาการวิจัย และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ช่วยในการประสานงาน อำนวยความสะดวก ตอบแบบสอบถาม และเก็บข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- พิระ ธนามี. (2548). การพัฒนาระบบ โครงข่ายพยากรณ์และเตือนภัยอุทกภัยสำหรับลุ่มน้ำป่าสัก.
วิทยานิพนธ์. ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2543). คู่มือการวิจัย : การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เจริญผล.