

การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มี ศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย กรณีศึกษา ชาอัสสัม

The Development of Geographic Information System of Soil Condition for Potential Ecological Planting in the Highlands of Chiang Rai Province: A Case Study of Assam Tea

อดิราช ท่วมละมุล¹ และณัฐกร สงคราม¹
Adirach Toumlamoon and Nutthakorn Songkram

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย กรณีศึกษา ชาอัสสัม โดยมีวิธีดำเนินการศึกษา คือ 1) สำรวจพื้นที่การปลูกชาของเกษตรกรในพื้นที่ของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) คือ ห้วยน้ำขุ่น ดอยผาหม่น ดอยตุง หัวแม่คำ และแม่ปุนหลวง จำนวน 55 แปลง ระหว่าง มกราคม - พฤษภาคม 2560 ร่วมกับข้อมูลผลการตรวจสอบดินจุดอื่น ๆ ที่ศูนย์ตรวจสอบและรายงานผล 2) บันทึกและประมวลผลชุดข้อมูลเป็นสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม QGIS (Quantum GIS) และ Google My Maps ซึ่งชุดข้อมูลประกอบด้วย พื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ เกษตรกรในพื้นที่ แปลงสถิติของศูนย์ปฏิบัติการต่าง ๆ ที่ตั้งทางปกครอง กลุ่มชุดดินในพื้นที่ศูนย์ปฏิบัติการ และตำแหน่งที่ตั้งศูนย์ โดยแสดงผลในเว็บไซต์ที่จัดโครงสร้างข้อมูลเป็นหมวดหมู่ ออกแบบการใช้งานที่ง่ายสะดวก สามารถเลือกหรือแสดงผลทุกชุดข้อมูลขึ้นพร้อมกันเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ประกอบการตัดสินใจในการทำงานของผู้ใช้ รวมทั้งมีส่วนแนะนำ คู่มือการใช้งาน และข้อมูลอ้างอิง 3) ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้าราชการหรือพนักงานของรัฐและประชาชนทั่วไป 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้เกี่ยวข้องกับการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ ประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพหรือการศึกษา ผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.42) โดยความพึงพอใจที่อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ 1) ความน่าสนใจของระบบ 2) การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ และ 3) ภาพประกอบชัดเจน สื่อความหมาย ตามลำดับ

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ชาอัสสัม สภาพดิน พืชเชิงอนุรักษ์ พื้นที่สูง

Abstract

The objective of this study was to develop a geographic information system (GIS) of soil condition for potential ecological planting in the highlands of Chiang Rai province: a case study of Assam tea. The study was conducted to explore the area expansion of Chiang Rai Agricultural Occupation Promotion and Development Center (Highland Agricultural Extension) at Huai Nam Khun Center, Doi Pha Mon Center, Doi Tung Center, Hua Mae Kham Center, and Mae Poon Luang Center totaling 55 plots between January and May 2017, together with soil results obtained from Highland Agricultural Extension Center tests. The data were then processed to geographic information system by using QGIS (Quantum GIS) application uploaded the data via internet by using Google My Maps. The data set in the system consisted of areas of the center,

¹ ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10250

farmers in responsibility by the center, agricultural demonstration plot from another centers, administrative areas, and soil series in area of the centers. Regarding the satisfaction survey of the GIS, data were gathered by purposive sampling from 30 samples composting of government officers, government employees and people who employed the GIS in work or study. The satisfaction result revealed that the overall satisfaction was in a high level (mean = 4.42 out of 5.00). The highest level of satisfaction were discovered in the attractiveness of the system, usefulness of information application, and 3) clear illustrated picture and easy to understand.

Keywords: geographic information system, Assam tea, soil conditioner, ecological planting, highlands

คำนำ

การพัฒนาพื้นที่สูงนับว่าเป็นงานที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์มากสำหรับประชาชนบนพื้นที่สูง ในภาคเหนือของประเทศไทย จากลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยหุบเขาขนาดใหญ่สลับซับซ้อน มีแนวและร่องน้ำลำห้วยเป็นตัวเชื่อมระหว่างหุบเขา ลักษณะภูมิประเทศเช่นนี้ทำให้ชนิดของป่าที่ขึ้นปกคลุมมีความหลากหลายแตกต่างกัน สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ ป่าดิบเขา หรือป่าผลัดใบ พบอยู่ในพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000 เมตร ป่าผลัดใบจะพบในพื้นที่ที่อยู่ต่ำกว่าลงมา พื้นที่เหล่านี้มีความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูงซึ่งหมายถึงพื้นที่ที่มีความสูงตั้งแต่ 500 เมตร จากระดับน้ำทะเลขึ้นไป จากรายงานสภาพการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จังหวัดเชียงราย พ.ศ. 2555 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2555) จังหวัดเชียงรายมีพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 3,551,840 ไร่ หรือร้อยละ 48.66 ของเนื้อที่จังหวัด และข้อมูลจากศูนย์พัฒนาสังคมหน่วยที่ 12 (นงเยาว์, 2560) ระบุว่าชุมชนบนพื้นที่สูงในจังหวัดเชียงราย ครอบคลุม 17 อำเภอ 57 ตำบล 813 หมู่บ้าน 47,581 ครัวเรือน ประชากร 237,816 คน

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น เห็นได้ว่าพื้นที่การปฏิบัติงานของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) นั้นประกอบด้วยภูมิประเทศที่หลากหลาย ทำให้การลงพื้นที่ปฏิบัติงานในแต่ละครั้งมีความยากลำบาก จำเป็นจะต้องมีการวางแผนเป็นอย่างดีเพื่อให้ได้ผลการทำงานที่ออกมาดีที่สุดในการลงพื้นที่ส่งเสริมแก่เกษตรกรในแต่ละครั้ง เจ้าหน้าที่จึงยึดรูปแบบการทำงานตามระบบส่งเสริมการเกษตร MRCF โดยกระบวนการจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น จัดอยู่ในหมวดแรกคือ M : Mapping คือการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเตรียมเข้าทำงานในพื้นที่โดยเน้นการใช้ข้อมูลแผนที่ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่มาประมวลผลและพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงรายกรณีศึกษา ชาอัสสัม ซึ่งเป็นหนึ่งในพืชเชิงอนุรักษ์ที่กรมส่งเสริมการเกษตรส่งเสริมให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงปลูก เพื่อเพิ่มรายได้ควบคู่ไปกับการดูแลผืนป่า ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะเน้นการใช้งานที่ง่ายและสะดวก โดยนำไปทดลองและประเมินความพึงพอใจในการใช้งานจากเจ้าหน้าที่นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร และบุคคลทั่วไปที่จำเป็นจะต้องใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อเป็นแนวทางในการลงพื้นที่ไปส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกรชาวไทยภูเขาต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1) กำหนดเป้าหมายของพืชที่จะนำมาเป็นเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ชาอัสสัม เพราะเป็นพืชพื้นเมืองที่อยู่ในพื้นที่อยู่เดิมแล้ว และหน่วยงานส่งเสริมการปลูกเพื่อเป็นแหล่งรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่

2) กำหนดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลดิน คือพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) ทั้ง 6 แห่ง และพื้นที่ที่ปลูกชาของศูนย์ส่งเสริมแต่ละแห่ง

3) กำหนดโปรแกรมสำหรับประมวลผลจากข้อมูลเป็นสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ โปรแกรม QGIS (Quantum GIS)

4) กำหนดระบบสำหรับจัดการสารสนเทศในการเผยแพร่ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้บริการของ Google My Maps

5) ทดลองนำไปให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และประชาชนทั่วไปทดลองใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ บันทึกผลตอบรับเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลตัวอย่างข้อมูลดินในแต่ละพื้นที่

2) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ดิจิทัล (digital map) แบบ Shape file ที่มีอยู่เดิมแล้ว ประกอบด้วย

2.1) แผนที่ภูมิประเทศ / ภาพถ่ายดาวเทียม ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดเชียงราย โดยส่วนเสริมของโปรแกรม QGIS ชื่อ Open layers เชื่อมต่อกับ API ที่ให้บริการแผนที่ของ Google

2.2) แผนที่ขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย จัดทำโดยกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

2.3) แผนที่ตำแหน่งหมู่บ้าน ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย จัดทำโดยกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

2.4) แผนที่จุดดิน จัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2.5) ข้อมูลจากการสำรวจ ได้แก่ ข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์ส่งเสริมเกษตรที่สูงสาขาต่าง ๆ และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่เก็บตัวอย่างดินที่ทำการสำรวจ จากการลงพื้นที่ภาคสนาม โดยใช้เครื่องจับตำแหน่ง GPS เพื่อนำไปใช้เป็นส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านตำแหน่งแปลงชาในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3. การลงพื้นที่เพื่อสำรวจและเก็บข้อมูล

การลงพื้นที่เป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลนั้น เป็นการเดินทางลงไปในพื้นที่แปลงชาแต่ละแห่ง ในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์สาขา เพื่อทำการเก็บตัวอย่างดินตามจุดต่าง ๆ ในแปลง จับพิกัดตำแหน่งดาวเทียม สัมภาษณ์ข้อมูล และถ่ายภาพพื้นที่แปลงที่ใช้ในการปลูกต้นชา โดยการเดินทางเข้าถึงแต่ละพื้นที่นั้นมีความแตกต่างกันไป ตามสภาพภูมิประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดชัน ทำให้ต้องใช้จักรยานยนต์และการเดินเท้าในการเข้าไปยังพื้นที่ มีทั้งการเดินทางไปเข้าเย็นกลับ และการพักค้างในพื้นที่ศูนย์สาขา

ข้อมูลที่สำคัญที่สุดในการจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คือตำแหน่งพิกัดดาวเทียม เพื่อใช้ในการทับซ้อนชั้นข้อมูลระบุตำแหน่งและบันทึกลงไปบนแผนที่ ซึ่งในการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลนี้ใช้การบันทึกข้อมูลด้วยระบบพิกัด UTM (Universal Transverse Mercator coordinate system)

การเก็บข้อมูลดินนั้น ได้เก็บตัวอย่างดินทั้งหมด 55 แปลง แต่ละแปลงนั้น จะใช้การสุ่มตัวอย่างพื้นที่โดยรอบแปลง บริเวณที่ใกล้เคียงกับจุดที่ต้นชาอัสสัมขึ้นมา เพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับดินที่ต้นชาใช้ในการเจริญเติบโต ใช้เครื่องมือคือหลอดเจาะดิน (soil sampling tube) ในพื้นที่ที่ดินไม่แน่นมาก และใช้การเปิดหน้าดินด้วยจอบเป็นรูปตัว V และใช้เสียมเก็บหน้าชั้นดินด้านใดด้านหนึ่งขึ้นมาเป็นแผ่นบาง ๆ (Slice) ซึ่งมีความสม่ำเสมอในปริมาณเท่ากัน จำนวน 7 ตัวอย่างต่อแปลง เพื่อนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม (composite sample)

4. การตรวจสอบตัวอย่างดินเพื่อบันทึกเป็นข้อมูล

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาจากพื้นที่ต่าง ๆ มาตรวจวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด - ด่าง และค่าของธาตุอาหารภายในดิน ณ ห้องปฏิบัติการดินและปุ๋ย ฝ่ายวิชาการ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) ร่วมกับนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร โดยใช้เครื่องมือทดสอบดินของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทดสอบธาตุอาหารต่าง ๆ ประกอบด้วย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าความเป็นกรด - ด่างของดิน

การทดสอบขั้นต้นรายแปลง จะเป็นการทดสอบค่าความเป็นกรด - ด่าง ของดิน โดยเนื้อดินที่เก็บตัวอย่างมานั้นจะยังมีความชื้นในดินอยู่ นำตัวอย่างจากจุดต่าง ๆ ภายในแปลงนั้น ๆ มาเทรวมกันผสมให้เข้ากัน จะได้ตัวอย่างดินรวม (composite sample) จากนั้นแบ่งดินออกเป็น 4 ส่วน นำเพียง 1 ส่วนเท่านั้น มาทำการทดสอบด้วยเครื่องมือ ตามวิธีของการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมวิชาการเกษตร, มปป.)

บันทึกผลการทดสอบค่าความเป็นกรด - ด่างในดิน จากนั้นนำดินมาตากให้แห้ง เพื่อนำมาทดสอบธาตุอาหารในดิน คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เป็นกระบวนการต่อไป

5. การบันทึกชุดข้อมูลจากการสำรวจและประมวลผลชุดข้อมูลเป็นสารสนเทศภูมิศาสตร์

เมื่อได้ข้อมูลตามที่ต้องการมาแล้ว ในส่วนของข้อมูลจากการสำรวจ ดำเนินการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อจัดเก็บข้อมูลเป็นรูปแบบข้อมูลเชิงบรรยายในแต่ละพื้นที่ ประกอบด้วย

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1) ศูนย์ปฏิบัติการหลักหน่วยสัก | สำรวจทั้งหมด 1 แปลง |
| 2) เกษตรที่สูงสาขาห้วยน้ำขุ่น | สำรวจทั้งหมด 6 หมู่บ้าน 40 ราย/แปลง |
| 3) เกษตรที่สูงสาขาคอยผาหม่น | สำรวจทั้งหมด 2 หมู่บ้าน 12 แปลง |
| 4) เกษตรที่สูงสาขาคอยตุ้ง | สำรวจทั้งหมด 1 แปลง |
| 5) เกษตรที่สูงสาขาห้วยแม่คำ | สำรวจทั้งหมด 1 แปลง |

หลังจากจัดเก็บข้อมูลจากพื้นที่ต่าง ๆ ภายใต้การดูแลและส่งเสริมของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) แล้ว นำข้อมูลต่าง ๆ มาประมวลผล ด้วยวิธีการบันทึกข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Excel เป็นรูปแบบ Text (Tab delimited) นำเข้าข้อมูลทั้งหมดเข้าไปในโปรแกรม QGIS (Quantum GIS) และแบ่งข้อมูลออกเป็นชั้นข้อมูล (layer) ตามประเภทของข้อมูล ดังนี้

- 1) ข้อมูลดินของเกษตรกรผู้ปลูกชา ประกอบไปด้วยตำแหน่งที่ตั้งของแปลงชา ชื่อ นามสกุล ข้อมูลของธาตุอาหารในดิน ความเป็นกรด - ด่าง ที่ได้จากการทดสอบ ภาพถ่ายแปลง และรายละเอียดอื่น ๆ จากการสัมภาษณ์
- 2) พื้นที่รับผิดชอบของศูนย์พัฒนาอาชีพเกษตรที่สูงเชียงราย แสดงพื้นที่รับผิดชอบและพื้นที่การปฏิบัติงาน ของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง)
- 3) แผนที่ตั้งทางปกครอง ประกอบด้วยขอบเขตจังหวัด อำเภอ ตำบล และที่ตั้งหมู่บ้าน
- 4) ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ได้รับความอนุเคราะห์จากสถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย ได้ให้ข้อมูลกลุ่มชุดดินในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ 8 อำเภอด้วยกันคือ อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอแม่สรวย อำเภอเมืองเชียงราย อำเภอแม่ฟ้าหลวง อำเภอแม่สาย อำเภอเชียงแสน อำเภอเวียงแก่น และอำเภอเทิง เพื่อแสดงข้อมูลชุดดินในแต่ละพื้นที่ว่าเป็นชุดใด

6. การนำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ออกเผยแพร่สู่ระบบอินเทอร์เน็ต

เมื่อจัดการแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศภูมิศาสตร์เรียบร้อยแล้วจึงนำสารสนเทศเหล่านั้นออกเผยแพร่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เจ้าหน้าที่ เกษตรกร และผู้ที่สนใจเข้าศึกษาข้อมูลเหล่านั้นต่อไป โดย

ระบบที่ผู้วิจัยจะใช้เพื่อเผยแพร่ข้อมูลนั้นเป็นของ Google ชื่อบริการว่า Google My Maps เป็นบริการที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้งาน GIS ได้ออนไลน์ผ่านเซิร์ฟเวอร์ของ Google โดยตรง

การแบ่งชั้นข้อมูล (Layer) ใน Google My Maps นี้จะมีเงื่อนไขในการให้บริการที่จำกัดอยู่คือ จำกัดจำนวนของชั้นข้อมูลได้เพียง 10 ชั้นเท่านั้น และอัปโหลดไฟล์ KML ได้ครั้งละไม่เกิน 5 เมกะไบต์ แต่มีข้อดีคือสามารถซ้อนภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google ซ้อนลงไปได้เลย และจัดการข้อมูลได้ง่าย จึงต้องจัดการชุดข้อมูลใหม่ให้ตรงกับเงื่อนไขการให้บริการได้ดังนี้

1) พื้นที่รับผิดชอบของศูนย์เกษตรที่สูง เป็นสารสนเทศในรูปแบบของพื้นที่ (polygon) ระบุพื้นที่ปฏิบัติงานของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) สาขาต่าง ๆ ทั้ง 6 พื้นที่คือ ห้วยสัก ห้วยน้ำขุ่น ดอยผาหม่น ดอยตุง หัวแม่คำ แม่ปุนหลวง

2) เกษตรกรในพื้นที่เกษตรที่สูงห้วยน้ำขุ่น เป็นสารสนเทศในรูปแบบของจุด (point) ระบุถึงตำแหน่งที่ตั้งของแปลงชา ชื่อ นามสกุล ข้อมูลของธาตุอาหารในดิน ความเป็นกรด ด่าง ที่ได้จากการทดสอบ ภาพถ่ายแปลง และรายละเอียดอื่น ๆ จากการสัมภาษณ์ในพื้นที่ศูนย์ห้วยน้ำขุ่น

3) เกษตรกรในพื้นที่เกษตรที่สูงดอยผาหม่น เป็นสารสนเทศในรูปแบบของจุด (point) ระบุถึงตำแหน่งที่ตั้งของแปลงชา ชื่อ นามสกุล ข้อมูลของธาตุอาหารในดิน ความเป็นกรด ด่าง ที่ได้จากการทดสอบ ภาพถ่ายแปลง และรายละเอียดอื่น ๆ จากการสัมภาษณ์ในพื้นที่ศูนย์ดอยผาหม่น

4) แปลงสาธิตของศูนย์ปฏิบัติการต่าง ๆ เป็นสารสนเทศในรูปแบบของจุด (point) ระบุถึงตำแหน่งที่ตั้งของแปลงชา ข้อมูลของธาตุอาหารในดิน ความเป็นกรด ด่าง ที่ได้จากการทดสอบ ภาพถ่ายแปลง และรายละเอียดอื่น ๆ ในพื้นที่ศูนย์ปฏิบัติการที่ทำแปลงสาธิตการปลูกชา

5) ที่ตั้งทางปกครอง เป็นสารสนเทศในรูปแบบของพื้นที่ (polygon) ระบุขอบเขตของอำเภอและจังหวัดเชียงราย

6) กลุ่มชุดดิน (soil series) ในพื้นที่ศูนย์ปฏิบัติการ เป็นสารสนเทศในรูปแบบของพื้นที่ (Polygon) ระบุข้อมูลชุดดินของแต่ละพื้นที่ว่าอยู่ในกลุ่มชุดดินใด และมีรายละเอียดของกลุ่มชุดดินในการจัดการหรือเพาะปลูกเมื่อคลิกเลือกลงไปในพื้นที่นั้น

7) ตำแหน่งที่ตั้งศูนย์เกษตรที่สูง เป็นสารสนเทศในรูปแบบของจุด (point) ระบุถึงตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) สาขาต่าง ๆ ทั้ง 6 พื้นที่คือ ห้วยสัก ห้วยน้ำขุ่น ดอยผาหม่น ดอยตุง หัวแม่คำ แม่ปุนหลวง

7. การทดลองและประเมินผลการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย (ชาอัสสัม) ไปทดลองและประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นข้าราชการหรือพนักงานของรัฐ 14 คน และประชาชนทั่วไปที่สนใจ 16 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพหรือการศึกษา

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย (ชาอัสสัม)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย (ชาอัสสัม) พัฒนาด้วยโปรแกรม QGIS (Quantum GIS) และเผยแพร่สู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Google My Maps โดยผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งชุดข้อมูลภายใน

ระบบประกอบด้วย พื้นที่รับผิดชอบของศูนย์เกษตรที่สูง เกษตรกรในพื้นที่เกษตรที่สูงห้วยน้ำขุน เกษตรกรในพื้นที่เกษตรที่สูงดอยผาหม่น แปลงสาธิตของศูนย์ปฏิบัติการต่าง ๆ ที่ตั้งทางปกครอง กลุ่มชุดดิน (Soil Series) ในพื้นที่ศูนย์ปฏิบัติการ และตำแหน่งที่ตั้งศูนย์เกษตรที่สูง โดยการแสดงผลในหน้าเว็บไซต์ที่มีการจัดโครงสร้างข้อมูลอย่างเป็นหมวดหมู่ (Figure 1) รวมทั้งออกแบบการใช้งานที่ง่ายและสะดวก สามารถเลือกหรือแสดงผลทุกชุดข้อมูลขึ้นพร้อมกันเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ประกอบการตัดสินใจในการทำงานของผู้ใช้ (Figure 2) นอกจากนี้ ยังมีการจัดทำส่วนแนะนำ คู่มือการใช้งาน ข้อมูลอ้างอิง

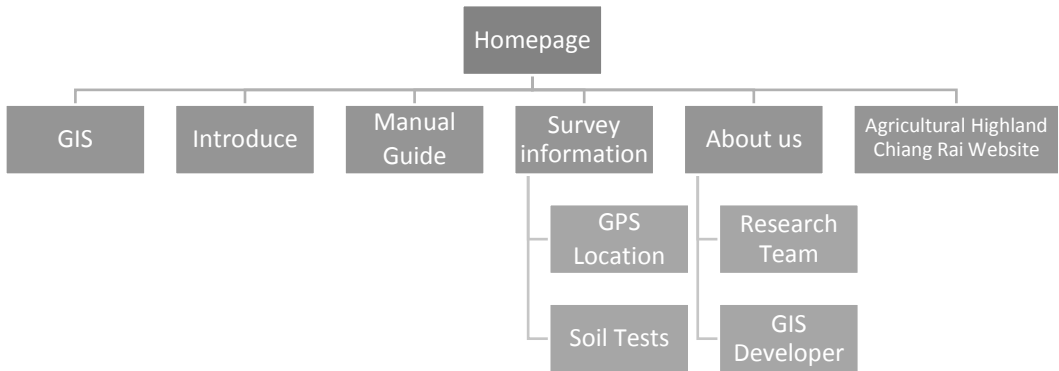


Figure 1 Site structure of geographic information system: Soil condition for potential ecological planting in the highlands of Chiang Rai province: A case study of Assam tea.

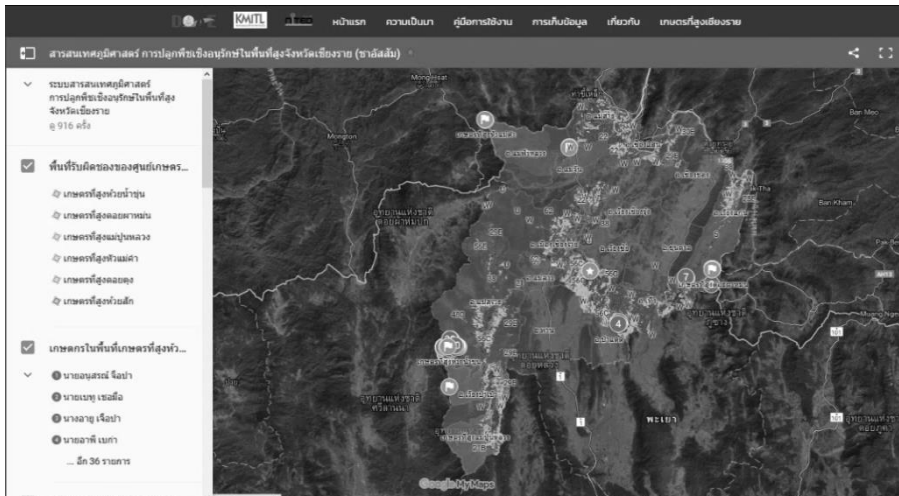


Figure 2 Screen short of geographic information system: Soil condition for potential ecological planting in the highlands of Chiang Rai province: A case study of Assam tea.

2. การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ฯ

จากการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูง จังหวัดเชียงราย (ชาอัสสัม) ไปให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งาน และประเมินผลการใช้งาน มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

Table 1 Percentage of the personal factor.

	Factor	No.	Percentage
1. Gender	Male	19	63.3
	Female	11	36.7
	Total	30	100
2. Age	< 20	1	3.3
	21-30	18	60
	31-40	3	10
	41-50	5	16.7
	> 50	3	10
	Total	30	100
3. Career	Government officer / employee	14	46.7
	People	16	53.3
	Total	30	100

จาก Table 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ประเมินการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย (ชาอัสสัม) พบว่ากลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคครั้งนี้จำนวน 30 คน ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 19 คน (ร้อยละ 63.30) เพศหญิง จำนวน 11 คน (ร้อยละ 36.70) โดยเป็นข้าราชการหรือพนักงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง และประชาชนทั่วไปที่สนใจที่ใช้งานระบบอินเตอร์เน็ตโดยสุ่มแบบบังเอิญ แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 1 คน (ร้อยละ 3.30) มีอายุ 21-30 ปี จำนวน 18 คน (ร้อยละ 60.00) มีอายุ 31-40 ปี จำนวน 3 คน (ร้อยละ 10.00) มีอายุ 41-50 ปี จำนวน 5 คน (ร้อยละ 16.70) และมีอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน (ร้อยละ 10.00) โดยมีอาชีพข้าราชการ/เจ้าหน้าที่ของรัฐ จำนวน 14 คน (ร้อยละ 46.70) และประชาชนทั่วไปที่สนใจ จำนวน 16 คน (ร้อยละ 53.30)

Table 2 The satisfaction of geographic information system: Soil condition for potential ecological planting in the highlands of Chiang Rai province: A case study of Assam tea by the sample.

Satisfaction	Percentage					Mean	Standard deviation	Level
	5	4	3	2	1			
1. The attractiveness of the system	63.33	30.00	6.67	0	0	4.57	0.63	Very high
2. The acid – base and main nutrients data in soil	46.67	50.00	3.33	0	0	4.43	0.57	High
3. Individual farmer information	53.33	40.00	2.67	0	0	4.47	0.63	High
4. Highland Agricultural Extension Center information	50.00	43.33	6.67	0	0	4.43	0.63	High
5. The beauty of the GIS	50.00	33.33	16.67	0	0	4.33	0.76	High
6. Classification data GIS	53.33	36.67	10.00	0	0	4.43	0.68	High
7. Clearly texts, readable	53.33	30.00	16.67	0	0	4.37	0.76	High
8. Clear picture, easily understood	66.67	23.33	6.67	3.33	0	4.53	0.78	Very high
9. Less time to access GIS	46.67	40.00	3.33	10.00	0	4.23	0.94	High
10. Easy to use	53.33	30.00	13.33	3.33	0	4.33	0.84	High
11. Clearly manual to use the GIS	53.33	33.33	10.00	3.33	0	4.37	0.81	High
12. Useful to use information	63.33	30.00	6.67	0	0	4.57	0.63	Very high
Total						4.42	0.72	High

จาก Table 2 ผลการประเมินการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย (ชาอัสสัม) ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.42) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า รายการประเมินที่อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ 1)

ความน่าสนใจของระบบ 2) การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ (ค่าเฉลี่ย 4.57) และ 3) ภาพประกอบชัดเจน สื่อความหมาย (ค่าเฉลี่ย 4.53) ตามลำดับ รายการประเมินที่อยู่ในระดับมาก ได้แก่ 1) ข้อมูลเกษตรกรรายบุคคล (ค่าเฉลี่ย 4.47) 2) ข้อมูลรายละเอียดค่าความเป็นกรด – ด่าง ธาตุอาหารในดิน 3) ข้อมูลศูนย์ปฏิบัติการแต่ละแห่ง 4) การจัดหมวดหมู่ของระบบ (ค่าเฉลี่ย 4.43) 5) ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย 6) คู่มือการใช้งานอธิบายได้ชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.37) 7) ความสวยงามของระบบ 8) การใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก (ค่าเฉลี่ย 4.33) และ 9) การเข้าถึงข้อมูลสะดวกรวดเร็ว (ค่าเฉลี่ย 4.23) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัยและวิจารณ์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สภาพดินในการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงจังหวัดเชียงราย (ชาอัสสัม) ประกอบด้วยชุดข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์เกษตรที่สูง เกษตรกรในพื้นที่เกษตรที่สูงห้วยน้ำซุ่น เกษตรกรในพื้นที่เกษตรที่สูงดอยผาหม่น แปลงสาธิตของศูนย์ปฏิบัติการต่าง ๆ ที่ตั้งทางปกครอง กลุ่มชุดดิน (soil series) ในพื้นที่ศูนย์ปฏิบัติการ และตำแหน่งที่ตั้งศูนย์เกษตรที่สูง พัฒนาด้วยโปรแกรม QGIS (Quantum GIS) และเผยแพร่สู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Google My Maps โดยการแสดงผลในหน้าเว็บไซต์ ซึ่งผลจากการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นว่าระบบมีความน่าสนใจ สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ และมีภาพประกอบชัดเจน สื่อความหมาย

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานจริง ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าควรมีการนำเสนอลำดับขั้นตอนกระบวนการทำงานของหน่วยงาน เพื่อจะได้ทราบแนวทางการปฏิบัติงาน รวมทั้งการแนะนำพื้นที่ โครงการ เป้าหมายและพันธกิจของศูนย์ฯ ในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เพื่อนำไปสู่วัตถุประสงค์ในการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และสร้างความเข้าใจให้กับประชาชนทั่วไปที่สนใจข้อมูล ได้รู้ที่มาที่ไปของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และเป็นไปตามหลักการ MRCF ของกรมส่งเสริมการเกษตร ที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นหนึ่งในเครื่องมือการทำงานของนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรในส่วนของ Mapping ใช้ในการวางแผนก่อนลงพื้นที่ปฏิบัติงานจริง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555)

อย่างไรก็ตาม ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นนี้ ใช้ฐานข้อมูลจากบริการ Google My Maps ซึ่งมีข้อดีคือ ไม่เสียค่าใช้จ่าย แกะไขข้อมูลได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดในการสร้างสรรค์และปรับแต่งข้อมูลที่มีจำนวนชั้นข้อมูลมาก ผู้วิจัยจึงคิดว่าควรจะพัฒนาระบบต่อไปภายใต้ซอฟต์แวร์ Open Source อื่น ๆ ที่ให้บริการ Web GIS ในลักษณะของการจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้โดยตรง ผ่านเซิร์ฟเวอร์ เช่นเดียวกับการใช้งานระบบจัดการเว็บไซต์สำเร็จรูปในการจัดการเว็บไซต์ หรือใช้ระบบของผู้ให้บริการที่เสียค่าใช้จ่ายเพื่อใช้ส่วนเสริมส่งออกข้อมูลจากโปรแกรมจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ สู่หน้าเว็บไซต์ อาทิ โปรแกรม ArcView ของบริษัท Esri ที่มีบริการ Internet Map Server เป็นส่วนเสริม และสามารถปรับแต่งหน้าเว็บไซต์การแสดงผลได้ตามต้องการ (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560)

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าผลการประเมินระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีเกณฑ์อยู่ในระดับดีมาก ประกอบด้วย ความน่าสนใจของระบบ การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ และ ภาพประกอบชัดเจน สื่อความหมาย เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ของแต่ละหน่วยนั้นมีการสำรวจอยู่เป็นประจำ แต่ขาดการนำข้อมูลแต่ละส่วนมาบูรณาการร่วมกัน ทำให้การใช้ข้อมูลในแต่ละครั้งหน่วยงานแต่ละหน่วยในพื้นที่ไม่มีเครื่องมือที่จะแสดงข้อมูลที่จำเป็นในการลงพื้นที่ที่ครบถ้วนมากพอ เมื่อพัฒนาระบบนี้ขึ้นมาทำให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ทำให้ได้รับผลการประเมินทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับดีมาก

เห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสำคัญในการประยุกต์ใช้งานได้จริงกับการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ อีกทั้งยังใช้เป็นสื่อในการรายงานข้อมูลของเกษตรกรที่ปลูกชาอัสสัมในพื้นที่ ว่าจำหน่ายผลผลิตไปในรูปแบบใด ราคาเท่าไร คุณภาพของดินในแต่ละพื้นที่ที่มีผลต่อคุณภาพของใบชาอัสสัมมากน้อยเพียงใด สามารถนำข้อมูลในส่วนนี้มาใช้งานและต่อยอดผลการวิจัยได้ หากได้รับการสนับสนุนสามารถทำการสำรวจและแสดงผลในระบบที่พื้นที่ใหญ่กว่าปัจจุบันและนำไปประกอบกับแผนพัฒนาพื้นที่ในระยะยาวได้ สำหรับเกษตรกรที่ใช้ข้อมูลจากระบบ สามารถอ่านค่าธาตุอาหารและความอุดมสมบูรณ์ของดินและปรับปรุงเพิ่มเติมธาตุอาหารที่ขาด หรือวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนเพาะปลูกในพื้นที่นั้น ๆ ว่าจะได้ผลกำไรหรือไม่ แหล่งรับซื้อในพื้นที่ให้ราคาผลผลิตเช่นไร ช่วยให้เกษตรกรมีตัวช่วยในการตัดสินใจ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรและเจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง) ที่ให้ความสะดวกในการวิจัยทั้งในด้านของเจ้าหน้าที่ วัสดุอุปกรณ์และสถานที่ในการลงพื้นที่ทำการวิจัย และนางสาวจิราพร ทิพนงค์ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลการตรวจสอบและวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2555. รายงานสภาพการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จังหวัดเชียงราย พ.ศ. 2555. กรุงเทพฯ : ส่วนวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- กรมวิชาการเกษตร. มปป. เอกสารสนับสนุน การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/hortold/images/stories/gaphort/salacca/salaccadoc02.pdf>, 11 กุมภาพันธ์ 2560.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. ระบบส่งเสริมการเกษตร MRCE. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. ผลการวิเคราะห์พื้นที่และชุมชน ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรที่สูงจังหวัดเชียงราย (ดอยตุง) 2555. กรุงเทพฯ : กองพัฒนาการเกษตรพื้นที่เฉพาะ กรมส่งเสริมการเกษตร.
- นงเยาว์ ไสมรรวรงค์. 2560. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดเชียงราย (เกษตรที่สูง). สัมภาษณ์ เมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560.
- ประสิทธิ์ อ่อนดี. 2546. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ โดยชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 2560. การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. แหล่งที่มา : http://www.bangkokgis.com/bangkokgis_2008/modules.php?m=gis_foreveryone&gr=basic_gis&page=6, 11 กุมภาพันธ์ 2560.
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2560. เริ่มต้นกับ ArcView Internet Map Server. แหล่งที่มา : <http://www.gisthai.org/about-gis/compo-ims.html>, 11 กุมภาพันธ์ 2560.
- เอกชัย สิ้นศรีอนันต์. 2550. ปัจจัยการเก็บรักษาต่ออาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของชาอัสสัมแบบอุ้งหลง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.