

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

น้ำบาดาล (Ground Water) หมายถึง น้ำใต้ดินที่ถูกกักเก็บและสะสมอยู่ในช่องว่างและรอยแตกของชั้นหินและชั้นดินตะกอนลึกลงไปใต้พื้นดินจากการหมุนเวียนของ “วัฏจักรน้ำ” (Hydrologic Cycle) ในธรรมชาติ ซึ่งมีจุดกำเนิดจากหยาดน้ำฟ้า (Precipitations) หรือน้ำในบรรยากาศ (Atmospheric Water) ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของน้ำฝน หิมะ เมฆหมอก หรือไอน้ำ ที่ตกลงสู่ผิวดินจนกลายเป็นน้ำผิวดิน (Surface Water) ให้กำเนิดแม่น้ำ ลำคลอง และมหาสมุทร น้ำผิวดินบางส่วนไหลลงสู่ใต้ดิน ซึมอยู่ในช่องว่างของเม็ดดินกลายเป็นน้ำในดินที่สามารถระเหยกลับไปเป็นน้ำฟ้าอีกครั้ง เมื่อถูกแสงแดดแผดเผา แต่ยังมีน้ำบางส่วนที่ไหลลึกลงไปสู่ชั้นหินและชั้นดินตะกอนด้านล่าง เติมเต็มช่องว่างและรอยแตกของชั้นหินเหล่านั้น จนกลายเป็นจุดกำเนิดของแหล่งน้ำใต้ดิน (Subsurface Water) หรือน้ำบาดาล (ศักดิ์ชัย ชื่นวงศ์อรุณ, 2563) โดยทั่วไปสามารถแบ่งระดับของน้ำบาดาลได้เป็น 2 ระดับ คือ ชั้นที่ 1 เป็นชั้นที่อยู่ใกล้กับน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝน และจากแหล่งน้ำที่ซึมลงไปในดินมีระดับความลึกประมาณ 40-150 ฟุต เป็นระดับน้ำบาดาลที่ไม่มีแรงดัน ชั้นที่ 2 เป็นชั้นที่อยู่ลึกลงไปจากชั้นแรก ชั้นหินในเขตนี้จะมีปริมาณน้ำอยู่เต็มทุกช่องว่าง หรืออิมตัวไปด้วยน้ำ ชั้นนี้มักมีแรงดันน้ำอยู่ด้วย มีระดับความลึก 150-300 ฟุต โดยระดับน้ำขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ ซึ่งอาจจะมี ความแตกต่างกันระหว่างชั้นหินและแรงดันของน้ำด้วย

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ทุเรียนตำบลวังโตนด จังหวัดจันทบุรีสังกัดสำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี เป็นกลุ่มเกษตรกรที่รวมกลุ่มดำเนินงานด้านเกษตรกรรมปลูกทุเรียนเป็นรายได้หลัก มีจำนวนสมาชิกเป็นจำนวน 35 ราย มีนายมนตรี ภาระเปลื้อง เป็นประธานกลุ่ม ฯ พื้นที่ดำเนินงานรวม 337 ไร่ ปริมาณผลผลิตประมาณ 687,480 กิโลกรัม (2,040 กิโลกรัมต่อไร่) สถานที่ตั้งเลขที่ 39/3 หมู่ที่ 6 ตำบลวังโตนด อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี โดยกิจกรรมหลักของทางกลุ่ม ฯ ประกอบด้วยกิจกรรมท่องเที่ยว เชิงเกษตร กิจกรรมระบบน้ำอัจฉริยะสวนทุเรียนด้วยเทคโนโลยี IOT และการเข้าร่วมโครงการยกระดับแปลงใหญ่ด้วยเกษตรสมัยใหม่และเชื่อมโยงตลาด (มณี ภาระเปลื้อง , 2564 กันยายน 15) โดยเป็นศูนย์กลางเรียนรู้ด้านการเกษตร และการถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีความสนใจนำเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ในกระบวนการสูบน้ำใต้ดิน ซึ่งสมาชิกส่วนใหญ่ใช้ระบบบาดาลน้ำตื้น เพื่อประกอบการอุปโภค และบริโภค รวมถึงการนำมาใช้ในกิจกรรมด้านการเกษตรกรรมภายในแปลงเพาะปลูกด้วย ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งาน สามารถเคลื่อนที่ได้ สะดวกต่อการเก็บรักษา และการนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยียังชุมชนอื่นๆ สามารถใช้ได้ทั้งช่วงเวลากลางวันโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และในช่วงเวลากลางคืนโดยใช้ระบบจากไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค ซึ่งมีอุปกรณ์หลักที่สำคัญประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์ ปั้มน้ำบาดาล และตู้ควบคุมระบบการทำงาน ต่อร่วมกับสวิตซ์ซึ่งเพาเวอร์ซัพพลาย เพื่อให้สามารถใช้ได้ในช่วงเวลากลางคืน โดยจะเป็นการส่งเสริมให้ภาคครัวเรือนสามารถพึ่งพาตนเองในการดำรงชีพในชีวิตประจำวันได้ ควบคู่กับการอนุรักษ์

พลังงาน และการรักษาสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ด้วยการยกระดับแปลงใหญ่ด้วยเกษตรสมัยใหม่ เน้นการรวมกลุ่มของเกษตรกรรายย่อยในพื้นที่ โดยเกษตรกรสมาชิกแปลงใหญ่จะร่วมกันกำหนดเป้าหมายการผลิต การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุกขั้นตอน จนถึงการเชื่อมโยงตลาดกับภาคเอกชนแบบประชารัฐ การปรับระบบส่งเสริมการเกษตรแปลงใหญ่ จะก่อให้เกิดความร่วมมือในการผลิต เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของสินค้าเกษตร และเพิ่มรายได้ของเกษตรกร (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2564)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พิจารณาที่จะศึกษาระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน โดยจัดสร้างระบบสูบน้ำบาดาล ติดตั้งอุปกรณ์บนล้อเลื่อนให้สามารถเคลื่อนที่ได้ โดยเป็นชุดสาธิตการติดตั้ง ด้านบนโครงสร้างติดตั้งฝาครอบปกป้องเชื่อมต่อกับตัวปั๊มบาดาลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง สาธิตสูบน้ำจากภาชนะบรรจุน้ำให้ย้อนกลับลงมา โดยสามารถใช้งานได้ 2 ระบบ (ทั้งกลางวัน และกลางคืน) โดยสามารถเป็นแนวทางต่อการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงในภาคครัวเรือน และลดต้นทุนการด้านเกษตรกรรม ส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการนำพลังงานที่มาจากแหล่งธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อจะสามารถพึ่งพาตนเอง ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านกระแสไฟฟ้าในระดับครัวเรือน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพัฒนาระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่ได้ในแต่ละช่วงเวลาของระบบสูบน้ำบาดาลพลังงานแสงอาทิตย์กับแหล่งจ่ายไฟจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

### ประโยชน์ของการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านเกษตรกรรมชาวสวนผลไม้ และเรียนรู้การนำแหล่งพลังงานทดแทนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เมื่อโครงการเสร็จแล้วจะได้ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการลดค่ากระแสไฟฟ้าในภาคครัวเรือน สำหรับเกษตรกรเพาะปลูกพืชไร่ พืชสวน ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
2. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อประชากรกลุ่มเป้าหมาย นักเรียน อาจารย์ และกลุ่มที่สนใจ สอดคล้องกับโครงการของโรงเรียน
3. เพื่อลดการใช้ทรัพยากรจากธรรมชาติ เน้นการพึ่งพาตนเอง
4. เพื่อเป็นเครื่องมือการเรียนการสอนของครู อาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน
5. เพื่อนำองค์ความรู้ไปต่อยอดในระดับชุมชน และสังคมให้มีความมั่นคงด้านพลังงานเกิดการพึ่งพาตนเอง
6. เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทนในระดับครัวเรือน
7. เพื่อให้อาจารย์สามารถต่อยอดขยายผลการวิจัยไปยังการเรียนการสอน

8. พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานสะอาด สามารถสร้างพลังงานใช้เองได้ภายในครัวเรือน และช่วยลดการปล่อยก๊าซพิษไปสู่บรรยากาศ

9. ส่งผลให้คนในชุมชนมีจิตสำนึกช่วยกันประหยัดไฟฟ้า และใส่ใจกับพลังงานทดแทนมากยิ่งขึ้น

10. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยประยุกต์ใช้งานด้านพลังงานแสงอาทิตย์

11. งานวิจัยสอดคล้องกับนโยบายด้านพลังงาน และการบูรณาการด้านพลังงานทดแทน

12. ส่งผลให้คนในชุมชนมีจิตสำนึกช่วยกันประหยัดไฟฟ้า และใส่ใจกับพลังงานทดแทนมากยิ่งขึ้น

13. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยด้านพลังงานแสงอาทิตย์กับการนำไปใช้ประโยชน์ให้ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

14. สามารถนำกระบวนการคิดและการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา สามารถนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของการเรียนการสอนในเรื่องของพลังงานสะอาด กรีนโลจิสติกส์และโลจิสติกส์แบบย้อนกลับ (Reverse Logistics) รวมทั้งสามารถนำกระบวนการคิดไปปรับใช้กับนักศึกษาที่ทำปัญหาพิเศษในระดับปริญญาตรี

15. งานวิจัยสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและประเทศชาติ

16. สามารถนำเสนองานวิจัยสู่ระดับชาติ และนานาชาติ

### ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้จำกัดขอบเขตของเนื้อหา ซึ่งมีขอบเขตและประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาข้อมูล และพัฒนาระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำดื่มพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็ก สำหรับใช้ในครัวเรือน ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 300 วัตต์ ร่วมกับแผงโซลาร์เซลล์ 400 วัตต์ จำนวน 1 แผง

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ทดสอบการใช้งานในช่วงเวลา 08.00-17.00 น. ในพื้นที่อากาศท้องฟ้าเปิดเก็บข้อมูลเฉลี่ย 6 ครั้งใน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ครั้ง โดยเก็บข้อมูลความเข้มแสง ปริมาณแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และค่ากำลังไฟฟ้า เพื่อหาปริมาณน้ำที่ได้ในแต่ละช่วงเวลาจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และปริมาณน้ำที่ได้จากระบบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เครื่องสูบน้ำบาดาล หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ถ่ายเทของเหลวจากน้ำใต้ผิวดินขึ้นมายังด้านบนผิวดิน โดยใช้มอเตอร์เป็นตัวต้นกำลังหมุนใบพัดให้น้ำของเหลวลำเลียงขึ้นไปตามท่อส่งน้ำ ซึ่งมีทั้งที่เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (มอเตอร์ไร้แปลงถ่าน) และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ความสามารถ และประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับขนาดของมอเตอร์ที่มีกำลังวัตต์ที่แตกต่างกัน โดยขนาด 1 แรงม้าจะเท่ากับ 746 วัตต์ การติดตั้งควรศึกษารายละเอียดของผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นตามป้ายที่ติดมากับผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในแต่ละรุ่น เนื่องจากปริมาณน้ำที่ได้จะผูกพันกับระดับความลึกที่ติดตั้ง
2. น้ำบาดาล (Ground Water) หมายถึง น้ำใต้ดินที่ถูกกักเก็บและสะสมอยู่ในช่องว่าง และรอยแตกของชั้นหินและชั้นดินตะกอนลึกลงไปได้พื้นดินจากการหมุนเวียนของ “วัฏจักรน้ำ” (Hydrologic Cycle) ในธรรมชาติ โดยสามารถแบ่งระดับของน้ำบาดาลได้เป็น 2 ระดับ คือ ชั้นที่ 1 เป็นชั้นที่อยู่ใกล้กับน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝน และจากแหล่งน้ำที่ซึมลงไปในดินมีระดับความลึกประมาณ 40-150 ฟุต เป็นระดับน้ำบาดาลที่ไม่มีแรงดัน ชั้นที่ 2 เป็นชั้นที่อยู่ลึกลงไปจากชั้นแรก ชั้นหินในเขตนี้จะมีปริมาณน้ำอยู่เต็มทุกช่องว่าง หรืออิมมิตัวไปด้วยน้ำ ชั้นนี้มีกัมมีแรงดันน้ำอยู่ด้วย มีระดับความลึก 150-300 ฟุต
3. เซลล์แสงอาทิตย์ หมายถึง ขบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นกระแสไฟฟ้าได้โดยตรง โดยเมื่อแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและมีพลังงานกระทบกับสารกึ่งตัวนำ จะเกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกัน พลังงานจากแสงอาทิตย์จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า (อิเล็กตรอน) ขึ้นในสารกึ่งตัวนำ จึงสามารถต่อกระแสไฟฟ้าดังกล่าวไปใช้งานได้

## สมมติฐานในการวิจัย

วิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ทุเรียนตำบลวังโตนด จังหวัดจันทบุรี ดำเนินการรวมกลุ่มเพื่อประกอบอาชีพเกษตรกรรม เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลักคือ ทุเรียน เนื้อที่โดยรวม 337 ไร่ มีจำนวนสมาชิกรวม 35 ราย โดยส่วนใหญ่จะใช้มอเตอร์สูบน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ หรือบ่อบาดาลน้ำตื้นภายในพื้นที่ตนเอง เพื่อนำมาใช้อุปโภค และบริโภค โดยน้ำที่จะนำไปใช้ทางด้านการเกษตร ส่วนใหญ่เกษตรกรจะส่งไปยังบ่อบำบัดน้ำและเมื่อต้องการนำน้ำไปใช้ก็จะสูบน้ำด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ส่งปริมาณน้ำผ่านท่อน้ำประปาไปยังแปลงเกษตรของตนเอง โดยสวนทุเรียนคุณมณี ภาระเปลื้อง ประธานวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ทุเรียนตำบลวังโตนด จังหวัดจันทบุรี มีกิจกรรมหลักของทางกลุ่ม ๆ ประกอบด้วย กิจกรรมท่องเที่ยวเชิงเกษตร กิจกรรมแปลงระบบน้ำอัจฉริยะสวนทุเรียนด้วยเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) และการเข้าร่วมโครงการยกระดับแปลงใหญ่ด้วยเกษตรสมัยใหม่และเชื่อมโยงตลาด อีกทั้งยังเป็นศูนย์เรียนรู้ด้านการเกษตรด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ ต้องการลดต้นทุนด้วยการนำเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มาปรับใช้ในภาคเกษตรกรรม และภาคครัวเรือน โดยวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อนำองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มาปรับใช้สำหรับชุมชนฐานรากระดับครัวเรือน โดยจัดสร้างเป็นชุดสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็ก ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 300 วัตต์ ร่วมกับแผงโซลาร์เซลล์ 400 วัตต์ สำหรับใช้ลดค่ากระแสไฟฟ้าในเวลากลางวัน และระบบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำหรับใช้ในช่วงเวลากลางคืน โดยจะสามารถเป็นแนวทางในการลดการใช้พลังงานของเกษตรกรในพื้นที่ที่มีความต้องการปริมาณน้ำ

4,000 ลิตรต่อชั่วโมง ( $4 \text{ m}^3/\text{h}$ ) ช่วยแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้าที่นับวันจะมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น ด้วยการพึ่งพาตนเอง ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในภาคภาคเกษตรกรรมลงได้ และยังสามารถนำปริมาณน้ำที่ได้ส่งไปกักเก็บในภาชนะเก็บน้ำ โดยปัจจุบันเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ได้พัฒนาไปเป็นอย่างมาก แต่ในขณะเดียวกันราคาอุปกรณ์ก็ลดลงทำให้สามารถมีระยะเวลาในการคืนทุนสำหรับการลงทุนติดตั้งเร็วขึ้นอีกด้วย



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี