

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

จากสถิติการใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พบว่า การบริโภคพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยทุก ๆ ภาคส่วน ได้แก่ ที่อยู่อาศัย ธุรกิจ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม เป็นต้น ล้วนแต่มีสถิติการบริโภคพลังงานไฟฟ้าเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริโภคพลังงานไฟฟ้าภาคที่อยู่อาศัยที่มีสัดส่วนการใช้ถึง 1 ใน 5 ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด การบริโภคพลังงานไฟฟ้าที่เติบโตอย่างต่อเนื่องดังกล่าว ส่งผลโดยตรงต่อปัญหาภาวะโลกร้อน (global warming) ที่เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) หรือก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าด้วยการใช้เชื้อเพลิงจำพวกฟอสซิล เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และน้ำมัน รวมทั้งปัญหาความขาดแคลนด้านพลังงานและปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งมีปรากฏทั่วทุกมุมโลกในปัจจุบัน

สำหรับปัญหาภาวะโลกร้อนและปัญหาความขาดแคลนด้านพลังงานที่กำลังอยู่ในความสนใจของทุกประเทศในโลก ในประเทศไทยการบริโภคพลังงานไฟฟ้าภาคที่อยู่อาศัย เป็นภาคที่มีสัดส่วนการใช้ถึง 1 ใน 5 ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ซึ่งได้เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานในภาคที่อยู่อาศัย จึงกำหนดให้มีการดำเนินโครงการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในภาคบ้านที่อยู่อาศัยหลายลักษณะ โครงการด้วยกัน กล่าวคือ นับตั้งแต่ พ.ศ. 2548 ที่ผ่านมา กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เริ่มดำเนินโครงการประกวดบ้านจัดสรรอนุรักษ์พลังงานดีเด่นในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พ.ศ. 2550 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ขยายการประกวดครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศ เพื่อรณรงค์ให้นักพัฒนาโครงการบ้านจัดสรรได้เห็นความสำคัญของการออกแบบตัวอาคารและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการประหยัดพลังงานและสร้างภาวะน่าสบาย (thermal comfort) ให้แก่ผู้อยู่อาศัย ซึ่งได้รับการตอบรับจากผู้บริโภคหรือประชาชนที่กำลังจะซื้อบ้าน ซึ่งผู้บริโภคมีความเข้าใจถึงประโยชน์ที่ได้รับ ตลอดจนให้ความสนใจและเลือกซื้อบ้านจัดสรรที่อนุรักษ์พลังงานมากขึ้น พ.ศ. 2551 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สานต่อนโยบายดังกล่าวให้เกิดประโยชน์อย่างต่อเนื่องโดยจัดโครงการประกวดบ้านจัดสรรอนุรักษ์พลังงานดีเด่นปี 2551 ขึ้น เน้นการปรับปรุงแนวทางและ

หลักเกณฑ์การประกวดโครงการบ้านจัดสรรอนุรักษ์พลังงานดีเด่น ให้ครอบคลุมประเด็นของการดำเนินการในด้านต่าง ๆ มากขึ้น โดยมีได้จำกัดเฉพาะเพียงแค่อาคารหรือแบบบ้านเท่านั้น แต่เน้นการกระตุ้นส่งเสริมนักพัฒนาโครงการหรือโครงการบ้านจัดสรรให้เห็นความสำคัญในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการแบบบูรณาการครบวงจร ทั้งในเรื่องของการออกแบบตัวอาคาร การเลือกใช้วัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน การออกแบบวางผังบริเวณ การจัดการสภาพแวดล้อม ตลอดจนการบริหารจัดการโครงการที่ดี เพื่อประโยชน์ต่อผู้อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อม ซึ่งนับได้ว่าจะส่งผลที่ดีในการช่วยสนับสนุนส่งเสริมโครงการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับภาคที่อยู่อาศัยของประเทศไทยต่อไป

นอกจากการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในภาคที่อยู่อาศัยโดยภาครัฐ ซึ่งเป็นแนวทางการลดความต้องการหรืออุปสงค์การใช้พลังงาน ที่ได้รับการตอบรับในระดับหนึ่งจากประชาชนและนักพัฒนาโครงการอสังหาริมทรัพย์ดังกล่าวแล้ว ยังมีกระแสความสนใจในแหล่งกำเนิดพลังงานจากพลังงานทดแทนแหล่งต่าง ๆ เช่น แสงอาทิตย์ ลม คลื่น ชีวมวล เป็นต้น มากยิ่งขึ้นเพราะพลังงานเหล่านี้จัดว่าเป็นพลังงานสะอาด ที่สามารถช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนและลดปัญหาความขาดแคลนพลังงาน อีกทั้งเป็นการประหยัดค่าไฟฟ้าและหากเหลือก็สามารถขายคืนการไฟฟ้าเป็นรายได้ด้วย แนวทางการเพิ่มอุปทานด้านพลังงานดังกล่าวนี้จะนำไปอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อทั้งฝ่ายผู้ผลิตและผู้บริโภคสามารถบูรณาการแนวทางการลดความต้องการ หรืออุปสงค์การใช้พลังงาน กับ แนวทางการเพิ่มอุปทานด้านพลังงาน ผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยคำนึงถึงอุปสรรคด้านการลงทุนเพิ่มที่คุ้มทุนในระยะยาว และความยุ่งยากในการใช้งานและการบำรุงรักษาของผู้อยู่อาศัย แต่เนื่องจากธรรมชาติของพลังงานทดแทนหลายแหล่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แสงอาทิตย์ ลม คลื่น มีความไม่คงที่มีเป็นพัก ๆ ไม่ต่อเนื่อง หรือมีเป็นรอบระยะเวลา ผนวกกับความต้องการพลังงานที่ไม่คงที่เช่นกัน ดังนั้นการจ้ดระบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมที่สามารถจัดการกับความท้าทายเหล่านี้ได้ จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจอย่างยิ่ง ปัจจุบันระบบการจ้ดเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นระยะเวลายาวนาน รวมถึงตัวอุปกรณ์ของระบบต้องมีความคงทน นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับระบบการจ้ดเก็บพลังงานไฟฟ้า ที่เรียกว่า vanadium regenerative fuel cell ของบริษัท เซลเลนเนียม (ประเทศไทย) จำกัด ได้รับความสนใจมากขึ้นทั้งในแง่ของการวิจัย และธุรกิจ โดยคาดหวังว่า vanadium regenerative fuel cell จะสามารถรองรับแหล่งกำเนิดพลังงานทดแทนหลายแหล่ง รวมถึงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังพิจารณาได้จากผลการวิจัยโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่พบว่า ผลการทดสอบให้ประสิทธิภาพถึง 85% voltage efficiency ที่ขนาดของระบบ 1 - 3 kW (Piriyathep Kanchanadul, 2008)

จากผลการทดสอบที่ให้ประสิทธิภาพสูง ทำให้นวัตกรรมเกี่ยวกับระบบการจัดเก็บพลังงานไฟฟ้าดังกล่าว มีโอกาสสามารถนำมาใช้ได้จริงได้ เหตุนี้ทางบริษัท เซลเลนเนียม (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ได้รับอนุญาตแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย จาก Squirrel Holdings Limited ในการจำหน่ายสิ่งประดิษฐ์นี้ จึงได้ทำการศึกษานำร่อง (pilot project) ด้วยการนำ vanadium regenerative fuel cell มาใช้กับโครงการบ้านอยู่อาศัย ซึ่งในวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 มีพิธีเปิดตัวอย่างเป็นทางการของโครงการ Eco - Village ที่ Horseshoe Point Resort & Country Club พัทยา มีบ้านตัวอย่างที่สร้างด้วยการออกแบบและใช้วัสดุก่อสร้างที่ประหยัดพลังงาน เพื่อลดการใช้พลังงานของบ้าน ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และใช้พลังงานชีวมวลจากใบไม้ มูลม้า และเศษไม้ เพื่อให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้า และติดตั้งระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า เพื่อจัดการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนก่อสร้างบ้านทั้งหมดรวมระบบแล้ว 20,000 บาท / ตารางเมตร ซึ่งไม่สูงเกินไปเมื่อเทียบกับต้นทุนค่าก่อสร้างของบริษัทรับสร้างบ้านระดับกลางซึ่งอยู่ที่ 16,000 - 18,000 บาท / ตารางเมตร โดยหากมีพลังงานไฟฟ้าเหลือจากการใช้งานสามารถขายคืนการไฟฟ้าในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (peak hour) ได้ถึงประมาณ 3 บาท / หน่วย และมีส่วนเพิ่มราคาปรับซื้อไฟฟ้า (adder) จากมาตรการสนับสนุนด้านพลังงาน เพิ่มให้อีก 8 บาท / หน่วย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความน่าสนใจในการนำมาประยุกต์ทำโครงการบ้านจัดสรรขาย

อย่างไรก็ตาม การศึกษานำร่องข้างต้นเป็นเพียงการศึกษาในแง่มุมมองของผู้ผลิตเท่านั้น เพื่อความเป็นไปได้อย่างแท้จริง การนำนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทนนี้มาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาโครงการบ้านจัดสรรระดับกลาง และสามารถตอบสนององกระแสการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์อย่างยั่งยืน กระแสการอนุรักษ์พลังงาน และกระแสการรณรงค์ช่วยกันลดภาวะโลกร้อนที่เป็นกระแสหลักอยู่ในปัจจุบัน จำต้องพิจารณาอย่างรอบด้านในเชิงบูรณาการ จึงนำมาสู่ความสำคัญและความจำเป็นในการวิจัยครั้งนี้ แต่เนื่องจากการพัฒนานวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทนเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด จำเป็นต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด ทางธุรกิจ รวมทั้งสนองต่อความต้องการอย่างแท้จริงของสังคมมนุษย์ จึงเกิดคำถามสำคัญสำหรับการวิจัยครั้งนี้ว่า นวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าดังกล่าวนี้ จะนำมาใช้กับโครงการบ้านจัดสรรได้อย่างแท้จริงเป็นที่ยอมรับหรือไม่อย่างไร มีองค์ประกอบหรือปัจจัยใดที่เป็นเกณฑ์กำหนดความเป็นไปได้ดังกล่าว และนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าจะส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อโครงการ หรือประชาชนที่อยู่อาศัยหรือไม่ เป็นอย่างไร ที่สำคัญนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าหากนำมาใช้ในโครงการบ้านจัดสรรภายใต้การบริหารจัดการของนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ การนำไปใช้ดังกล่าวควรพัฒนาภายใต้กลยุทธ์เช่นใดในยุคปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดในทุกแง่มุมของโครงการบ้านจัดสรรที่มีนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทนหรือจะนำนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทนมาใช้ในโครงการ
2. วิเคราะห์ปัจจัยที่สามารถกำหนดความเป็นไปได้ในการนำนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในโครงการบ้านจัดสรร
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่กำหนดความเป็นไปได้ กับหลักการบริหารจัดการของนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ อันจะนำมาสู่การกำหนดกลยุทธ์การตลาดหรือแนวทางการปฏิบัติทางการตลาด ที่ส่งผลให้โครงการบ้านจัดสรรประสบความสำเร็จในการขายเมื่อออกสู่ตลาด

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านพื้นที่

การวิจัยนี้ ศึกษาโครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยวระดับกลาง ย่านชานเมืองของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น เนื่องจากโครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยวระดับกลาง ส่วนใหญ่จะมีทำเลที่ตั้งอยู่ชานเมืองของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดังนั้นการเก็บข้อมูลในส่วนของบริษัท จึงต้องเป็นคนที่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ส่วนนักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ (developer) ต้องมีโครงการบ้านเดี่ยวระดับกลาง ราคา 3 - 5 ล้านบาท และมีทำเลที่ตั้งอยู่ชานเมืองของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้ ศึกษานวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทน เฉพาะที่มีนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับระบบการจัดเก็บพลังงานไฟฟ้า ที่เรียกว่า vanadium regenerative fuel cell ของบริษัท เซลเลนเนียม (ประเทศไทย) จำกัด เท่านั้น ซึ่งมีผลการทดสอบที่ให้ประสิทธิภาพสูง จะนำมาใช้กับโครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยวระดับกลาง

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และการสุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในการวิจัย สรุปได้ดังนี้
ประชาชน ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจำนวน 383 คน ที่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการหรือพฤติกรรมการบริโภคโครงการบ้านจัดสรร ได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ตามการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane's ที่ช่วงความเชื่อมั่นมากกว่า 95% ความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 5% เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

นักวิชาการ ที่มีระดับการศึกษาปริญญาโทขึ้นไป เชี่ยวชาญด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมที่ประยุกต์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการออกแบบจำนวน 7 คน ได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงคัดเลือกจากผู้ที่มีประสบการณ์ในการประยุกต์กับภาคสังหาริมทรัพย์ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่มวิเคราะห (focus group discussion)

นักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ที่มีโครงการบ้านเดี่ยวระดับกลาง ราคา 3 - 5 ล้านบาท และมีทำเลที่ตั้งอยู่ย่านชานเมืองของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะหรือกลยุทธ์ในการบริหารจัดการโครงการบ้านจัดสรร จำนวน 2 คน ได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงคัดเลือกจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีมุมมองอสังหาริมทรัพย์รอบด้าน (การบริหารการตลาด การเงิน การก่อสร้าง) เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (in - depth interview)

ข้อมูลทั้งหมดนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันในรูปแบบการระดมสมอง เพื่อออกแบบกลยุทธ์ที่ส่งผลให้โครงการบ้านจัดสรรประสบความสำเร็จในการขายเมื่อออกสู่ตลาดภายหลังการเพิ่มคุณค่าด้วยการใส่นวัตกรรมดังกล่าว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ประโยชน์ต่อผู้ซื้อบ้าน คือ ผู้ซื้อบ้านมีทางเลือกใหม่ที่จะเป็นส่วนร่วมสำคัญในการช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ช่วยบรรณรงค์ลดภาวะโลกร้อน และหากผู้ซื้อบ้านควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้านดีแล้ว จะได้ประโยชน์สูงสุดจากรายได้การขายไฟฟ้าที่เหลือจากการใช้งานคืนกับการไฟฟ้าในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูงสุด

ประโยชน์ต่อชุมชนและสังคม คือ ชุมชนและสังคมได้สภาพแวดล้อมที่ดีจากโครงการบ้านจัดสรรที่มีนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทน เป็นการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์อย่างยั่งยืน มีการอนุรักษ์พลังงานและบรรณรงค์ช่วยกันลดภาวะโลกร้อน กลายเป็นสังคมสีเขียว

ประโยชน์ต่อบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์และบริษัทเจ้าของนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทน คือ บริษัทสามารถใช้ผลงานวิจัยในการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดหรือแนวทางปฏิบัติทางการตลาด เป็นการเพิ่มโอกาสในการประสบความสำเร็จในการออกผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาดสำหรับโครงการบ้านจัดสรรที่มีนวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทน

ประโยชน์ต่อประเทศชาติ คือ ประเทศชาติลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานลง แต่พึ่งพาตนเองมากขึ้น เป็นผลดีต่อภาคพลังงานของประเทศ

ประโยชน์ต่อวงการวิชาการ คือ วงการวิชาการมีนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับ vanadium regenerative fuel cell เป็นระบบการจัดการพลังงานทดแทนที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้จริงกับโครงการอสังหาริมทรัพย์ประเภทบ้านอยู่อาศัย และเป็นการช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ช่วยบรรเทาผลกระทบภาวะโลกร้อน นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถสู่วงการวิจัย

นิยามศัพท์

เนื่องจากคำศัพท์บางคำเป็นคำศัพท์ทางวิชาการที่มีความหมายโดยเฉพาะ และคำศัพท์บางคำมีขอบเขตความหมายซึ่งต้องทำความเข้าใจให้ตรงกัน ได้แก่

พลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนปิโตรเลียมนำเข้า สามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้มาเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป อาจเรียกว่าพลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เรียกว่าพลังงานหมุนเวียน (renewable energy) ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพของเหลว ก๊าซชีวภาพ พลังงานชีวมวลของแข็ง พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่น และพลังงานลม ซึ่งในการวิจัยนี้ พลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนปิโตรเลียมนำเข้า ประเภทพลังงานหมุนเวียนเท่านั้น

นวัตกรรมระบบการจัดการพลังงานทดแทน หมายถึง นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้า ที่เรียกว่า vanadium regenerative fuel cell ของ บริษัท เซลเลนเนียม (ประเทศไทย) จำกัด เท่านั้น ซึ่งนำมาใช้บริหารจัดการพลังงานทดแทน

ความเป็นไปได้ในการพัฒนาโครงการบ้านจัดสรร หมายถึง ความเป็นไปได้ของโครงการอสังหาริมทรัพย์ประเภทบ้านจัดสรรในเขตชานเมืองกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยความเป็นไปได้ของโครงการ หมายถึง สถานภาพของโครงการที่มีศักยภาพเพียงพอจะชำระหนี้

และสร้างผลตอบแทนเพียงพอให้เกิดความพึงพอใจแก่นักลงทุน องค์ประกอบของการศึกษาความเป็นไปได้เรียงลำดับจากการศึกษาที่กว้างกว่าไปสู่การศึกษาที่แคบกว่า มี 3 ด้านหลัก คือ ด้านการตลาด ด้านกายภาพ และด้านการเงิน ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นลำดับในการศึกษาความเป็นไปได้เช่นกัน การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาดถือเป็นปัจจัยที่กว้างที่สุด และเป็นดัชนีบ่งชี้ขั้นแรกที่ควรศึกษา ด้วยเหตุผลที่ว่า ปัจจัยด้านการตลาดนั้นเป็นปัจจัยที่แก้ไขได้ยากที่สุด ไม่มีใครสามารถเปลี่ยนแปลงสภาวะตลาด สภาพเศรษฐกิจ ความต้องการของผู้บริโภค หรือการเติบโตของคุณแข่งในพื้นที่แต่เพียงลำพังได้ นักพัฒนาโครงการจึงต้องหาความมั่นใจในด้านการตลาดให้มากที่สุด เพราะอย่างน้อยปัจจัยด้านกายภาพยังมีหลายอย่างที่สามารถควบคุมหรือดัดแปลงได้ตามศักยภาพของนักพัฒนาโครงการเอง ส่วนปัจจัยด้านการเงินนั้นเป็นสิ่งที่สามารถดัดแปลงหรือแก้ไขสมมติฐานได้ง่ายที่สุด ดังนั้นสำหรับการวิจัยนี้ ความเป็นไปได้ในการพัฒนาโครงการบ้านจัดสรรระดับกลางสูง (3 - 5 ล้านบาท) หมายถึง ความเป็นไปได้ด้านการตลาดในการนำ vanadium regenerative fuel cell มาใช้ในโครงการบ้านจัดสรรระดับกลางสูงเท่านั้น

โครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยวระดับกลาง หมายถึง โครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยวที่มีระดับราคา 1 - 5 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท คือ ระดับกลางสูง ราคา 3 - 5 ล้านบาท และระดับกลางต่ำ ราคา 1 - 3 ล้านบาท ซึ่งในการวิจัยนี้ โครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยวระดับกลาง หมายถึง โครงการบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยวที่มีระดับราคา 3 - 5 ล้านบาทเท่านั้น

พลังงานไฟฟ้า (energy หรือ generation) คือ ผลของการทำงานของกำลังไฟฟ้าที่ทำงานในช่วงเวลาหนึ่ง มีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ - ชั่วโมง (kilowatt - hour: kWh) ซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่า “หน่วย” หรือ Unit ซึ่งสามารถคำนวณพลังงานไฟฟ้าได้จากสูตร

$$\text{พลังงานไฟฟ้า} = \text{กำลังไฟฟ้า} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ไฟฟ้า}$$

ดังนั้น พลังงานไฟฟ้า 1 หน่วย (1 kWh) หมายถึง พลังงานไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ไปในการทำงาน โดยสามารถทำงานได้ 1 kW เป็นเวลา 1 ชั่วโมง