บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

สถานการณ์ทางด้านพลังงานไฟฟ้าของไทย

สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ที่ผ่านมานั้น แสดงในตารางที่ 1.1 เราเห็นได้ว่า กำลังการผลิตติดตั้งของระบบไฟฟ้า เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกปี จากการติดตั้งระบบไฟฟ้าขนาด 31,773 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ.2554 เพิ่มขึ้นเป็นขนาด 37,247 เมกะวัตต์ในปี พ.ศ. 2558 เพิ่มขึ้นราว 17.23 % เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นในทำนองเดียวกัน การใช้พลังงานไฟฟ้าจากปริมาณ 148,700 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2554 เพิ่มขึ้นมาเป็น 181,377 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2558 นั่นคือเพิ่มขึ้น 32,677 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ภายในเวลา 5 ปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 22 % ถ้าในด้านความเจริญเติบโตของบ้านเมือง การมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นและสะดวกขึ้นของประชาชน จากการใช้พลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ก็เป็นเรื่องปกติ ดังเห็นได้จากการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อคน เพิ่มจาก 2,321 กิโลวัตต์ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2554 มาเป็น 2,759 กิโลวัตต์ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2558 หรือเพิ่มขึ้นมาราว 18.87 % แต่เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้า ซึ่งมีไม่ถึง 40 % เราจึงควรต้องมาพิจารณาถึง ประสิทธิภาพในการใช้เชื้อเพลิง ชนิดของเชื้อเพลิง และปัญหาที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ด้วย

ตารางที่ 1.1 การใช้ กำลังผลิตติดตั้งและการผลิตของระบบไฟฟ้าไทย

	2554	2555	2556	2557	2558
การใช้พลังงานไฟฟ้า (ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง)	148,700	161,750	164,323	168,656	181,377
กำลังการผลิตติดตั้ง (เมกะวัตต์)	31,773	33,177	33,681	35,610	37,247
ผลิตพลังไฟฟ้าสูงสุด (เมกะวัตต์)	23,388	24,825	26,598	26,942	27,346
การผลิตพลังงานไฟฟ้า (ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง)	155,986	168,178	169,593	174,467	184,350
การใช้พลังงานไฟฟ้าต่อคน (กิโลวัตต์ชั่วโมง/คน)	2,321	2,509	2,536	2,590	2,759
ประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าเฉลี่ย (%)	37.9	38.4	39.8	39.5	38.9

(ที่มา : รายงานดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย ปี 2558 : หน้า 46)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมื่อมาพิจารณาถึงการใช้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าเข้าระบบ ดังในตารางที่ 1.2 จะเห็นว่าตลอดทั้ง 5 ปี ใช้เชื้อเพลิงประเภท ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหินและลิกไนต์ ในสัดส่วนที่ยังคงสูงมาก ดังในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งใช้พลังงานหมุนเวียนมากสุด (1) ใช้ก๊าซธรรมชาติผลิตไฟฟ้าถึง 25,267 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ หรือคิดเป็นสัดส่วนมากถึง 67.5 % ของทั้งระบบ (2) ใช้ถ่านหินและลิกไนต์ผลิตไฟฟ้าถึง 7,407 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ หรือคิดเป็นสัดส่วนถึง 19.8 % ของทั้งระบบ (3) ใช้น้ำมันสำเร็จรูป คือ น้ำมันเตาและน้ำมันดีเซล ผลิตไฟฟ้า 208 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ หรือคิดเป็นสัดส่วน 0.5 % ของทั้งระบบ (4) พลังงานหมุนเวียนและพลังงานอื่นๆ ใช้รวมกัน 4,540 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ หรือคิดเป็นสัดส่วน 12.1 % ของทั้งระบบเท่านั้น

ตารางที่ 1.2 การใช้เชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานไฟฟ้าเข้าระบบ

(หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

	2554	2555	2556	2557	2558
ถ่านหินและลิกไนต์	7,445	7,819	7,865	8,413	7,407
น้ำมันสำเร็จรูป	439	470	364	381	208
ก๊าซธรรมชาติ	22,990	24,148	23,097	24,257	25,267
พลังงานหมุนเวียน	2,836	3,150	3,807	4,211	4,305
พลังงานอื่น ๆ	190	140	284	268	235
รวม	33,900	35,727	35,417	37,530	37,422

(ที่มา : รายงานดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย ปี 2558 : หน้า 50)

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจนมากว่า ในการผลิตไฟฟ้าของไทยยังใช้ทรัพยากรประเภทใช้แล้วหมดไปซึ่งเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล ใช้อยู่ในสัดส่วนที่สูงมาก โดยใช้พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทนในสัดส่วนที่ต่ำ ดังข้อมูลเพิ่มเติมในตารางที่ 1.3 ปริมาณกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน จะเห็นว่ากำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้ามีเพียง 7,962.8 เมกะวัตต์ เท่านั้น แม้ว่ามีการติดตั้งพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นมาอย่างรวดเร็วในช่วงระยะหลัง ในรอบ 5 ปี เพิ่มขึ้นมากกว่าเท่าตัว และได้รวมการติดตั้งจากพลังน้ำขนาดใหญ่เข้าไปแล้วก็ตาม แต่รวมกำลังผลิตติดตั้งที่ใช้พลังงานทดแทนแล้วมีเพียง 21.38 % ของกำลังผลิตติดตั้งของระบบไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งมีมากถึง 37,247 เมกะวัตต์ ดังในตารางที่ 1.1 และผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มาเพียง 12.1 % ของทั้งระบบ เนื่องจากขีดจำกัดของแหล่งพลังงานหมุนเวียน ดังนั้นการช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า จึงเสมือนกับช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทยให้ใช้งานได้นานขึ้นแล้ว ยังช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนอีกด้วย

ตารางที่ 1.3 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน

(หน่วย : เมกะวัตต์)

	2554	2555	2556	2557	2558
พลังแสงอาทิตย์	78.7	376.7	823.5	1,298.5	1,419.6
พลังลม	7.3	111.7	222.7	224.5	233.9
พลังน้ำขนาดเล็ก	95.7	101.8	108.8	142.0	172.1
พลังชีวมวล	1,790.2	1,959.9	2,320.8	2,45108	2,726.6
ก๊าซชีวภาพ	159.2	193.4	265.7	311.5	372.5
พลังขยะ	25.5	42.7	47.5	65.7	131.7
พลังน้ำขนาดใหญ่	-	-	-	-	2,906.4
รวม	2,156.6	2,786.2	3,788.5	4,494.0	7,962.8

(ที่มา : รายงานพลังงานทดแทนของประเทศไทย ปี 2558 : หน้า 3)

การใช้พลังงานไฟฟ้าในการส่องสว่าง

ในอดีตยุคสมัยก่อนที่จะมีพลังงานไฟฟ้าให้ใช้งานอย่างแพร่หลาย การส่องสว่างโดยใช้แสงประดิษฐ์หรือแสงเทียมก็เป็นสิ่งจำเป็น แต่อาจจะไม่ใช่เป็นเรื่องสำคัญต่อการดำเนินชีวิตมากนัก เนื่องจากการใช้งานส่วนใหญ่จะใช้แสงธรรมชาติในช่วงกลางวัน และจะใช้แสงประดิษฐ์ช่วงระยะสั้นในยามค่ำคืนเท่านั้น แต่ในยุคปัจจุบันการใช้แสงสว่างจากแสงประดิษฐ์ กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในชุมชนเมืองไปแล้ว เพราะมีความจำเป็นต้องมีการใช้แสงประดิษฐ์ทั้งในช่วงเวลากลางวันและช่วงกลางคืน ทั้งนี้เนื่องจากความสลับซับซ้อนของโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ ความหนาแน่นของชุมชนเมือง จึงทำให้ไม่สามารถใช้แสงธรรมชาติได้อย่างเต็มที่ รวมไปจนถึงความเป็นอยู่ และการประกอบอาชีพมากมายที่มีความหลากหลายมากขึ้น

ในยุคแรกเริ่มของการมีพลังงานไฟฟ้าใช้งาน หลอดไฟฟ้าใช้พลังงานสูงและยังมีอายุการใช้งานสั้นมากด้วย เอดิสัน ได้ประดิษฐ์หลอดไฟฟ้าหลอดแรก เป็นหลอดไส้ความต้านทานสูง (high resistance incandescent lamp) มีประสิทธิผล 1.4 ลูเมนต่อวัตต์เท่านั้น (ชาญศักดิ์, 2549) ในยุคต่อมาได้มีการพัฒนาให้หลอดไฟมีประสิทธิผลสูงและอายุใช้งานยาวนานมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น หลอดไฟที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย คือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ในยุคแรก ช่วง ค.ศ.1930 เป็นหลอด T12 ขนาด 40 วัตต์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 38 มิลลิเมตร หรือ 1.5 นิ้ว หรือ มีขนาด 12 หุน นั่นเอง ในยุคที่สอง ช่วง ค.ศ.1980 ได้มีการพัฒนาเป็น หลอด T8 ขนาด 36 วัตต์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร หรือ 1 นิ้ว หรือ 8 หุน นั่นเอง ในยุคที่สาม ในช่วง ค.ศ.2000 พัฒนาเป็นหลอด T5 ขนาด 28 วัตต์ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร หรือ 5/8 นิ้ว หรือ 5 หุน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

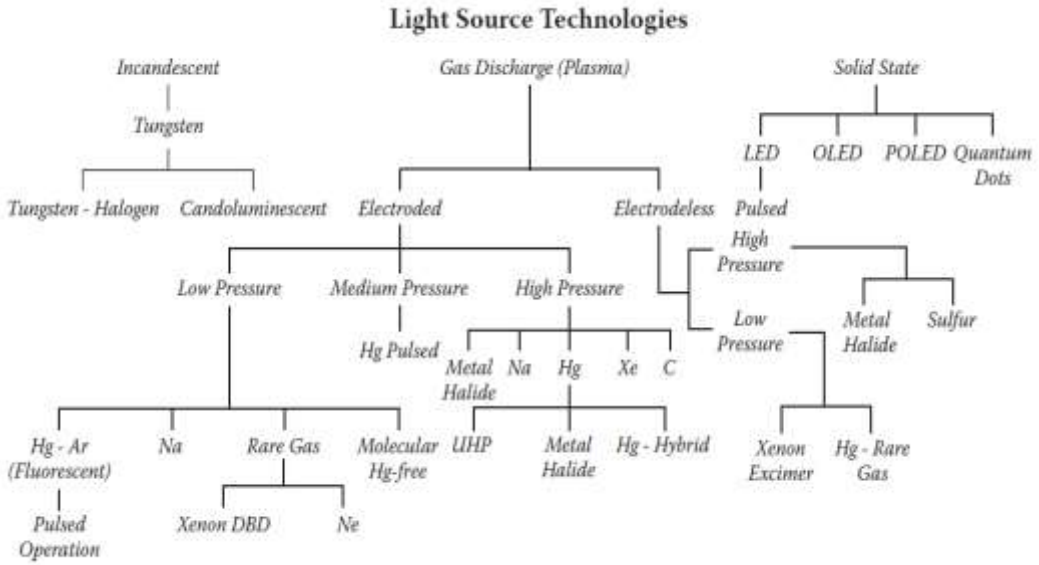
นั่นเอง โดยหลอดฟลูออเรสเซนต์ T12, T8 , T5 มีประสิทธิผลราว 70, 80 และ 100 ลูเมนต่อวัตต์ เรียงตามลำดับ อายุใช้งานของหลอด T12, T8 และ T5 มีอายุใช้งานในช่วง 8,000-12,000 ชั่วโมง 8,000-17,000 ชั่วโมง 8,000-19,000 ชั่วโมง เรียงตามลำดับ (Spiros Kitsinelis, 2011) ในส่วนความหมายของอักษร T ที่ใช้สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ เป็นตัวย่อใช้เพื่อแทนลักษณะหลอดในภาษาอังกฤษ “lamp-tubular” ตัวเลขหลัง T ใช้บอกถึงเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอด ในหน่วยหุน นั่นเอง นอกจากพัฒนาให้หลอดไฟประสิทธิผลสูงขึ้นและอายุใช้งานนานขึ้นแล้ว มีการพัฒนาให้มีแสงประดิษฐ์หลายแบบเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการมากขึ้น ตัวอย่าง คือ พัฒนาหลอดประหยัดไฟเพื่อใช้แทนหลอดไส้ เช่น หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 14 วัตต์ มีสีแสงให้เลือกใช้ คือ แบบเดไลท์ หรือแสงกลางวัน แบบคูลไวท์ หรือแสงขาวเย็น และแบบวอร์มไวท์ หรือแสงสีเหลืองอ่อน เป็นต้น และมีหลอดหลายชนิดให้เลือกใช้ตามต้องการ เช่น หลอดปรอทความดันสูง หรือ หลอดแสงจันทร์ มักใช้ส่องสว่างในโรงงานที่เพดานสูง หลอดโซเดียมความดันสูง ใช้เป็นไฟส่องถนนหรือส่องสนามกีฬา หลอดเมทัลฮาไลด์ ใช้ส่องในโรงงานหรือสนามกีฬา เป็นต้น

ได้มีการประมาณว่า อังกฤษได้ใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับระบบแสงสว่าง ราว 19 % ของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมด (The Society of Light and Lighting, 2009 :p. 120) ถ้าเราใช้ตัวเลขค่านี้ มาประมาณว่าไทยใช้พลังงานในระบบแสงสว่างมากเพียงใด นั่นคือ 19 % ของการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 181,377 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ในปี 2558 มีปริมาณถึง 34,461 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง เมื่อมาคิดมูลค่าพลังงานไฟฟ้าจากราคาจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งมีหลายราคาตามประเภทของผู้ใช้ไฟฟ้าและตามเขตพื้นที่ ถ้าใช้ราคาจำหน่ายไฟฟ้าเฉลี่ยน่าจะใกล้เคียงมากสุด โดยจะใช้ราคาเฉลี่ย 3.63 บาทต่อหน่วย ในเขตนครหลวง และราคาเฉลี่ย 3.46 บาทต่อหน่วย ในเขตภูมิภาค (ดุลยภาพพลังงานของไทย, 2555 : หน้า 71) นำมาเฉลี่ยให้เป็นตัวเลขเดียว เป็นราคาเฉลี่ย (3.63+3.46)/2 = 3.54 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างคือ 34,461 x 3.54 = 121,992 ล้านบาทต่อปี นั่นคือ ใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างมากกว่า หนึ่งแสนสองหมื่นล้านบาทต่อปี และอัตราปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยผลิตไฟฟ้าของไทย ในปี พ.ศ. 2557 เท่ากับ 0.548 กิโลกรัมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2558 : หน้า 277) ดังนั้นถ้าเราช่วยกันประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างได้เพียง 10 % จะทำให้ประหยัดเงินประชาชนได้มากกว่า 12,000 ล้านบาทต่อปี หรือมากกว่า 1,000 ล้านบาทต่อเดือน และยังช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (0.548 kg-CO_2 /kWh) x (34,461 x 10^6 kWh/year) x 0.10 = 1,888.5 x 10^6 กิโลกรัมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนอีกด้วย นั้นคือ ความจำเป็นของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างจะเพิ่มมากขึ้น ตามมูลค่าของพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นมาก และตามปัญหามลภาวะสิ่งแวดล้อมซึ่งมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างไม่ใช่เรื่องยากในการดำเนินงาน

อนุสิทธิของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

แอลอีดีหรือไดโอดเปล่งแสง

ในช่วงกลางทศวรรษที่ 1920 นักวิทยาศาสตร์รัสเซีย ชื่อ โอเล็ก วลาดิมิโรวิช โลเซฟ ได้ประดิษฐ์แอลอีดีชิ้นแรกออกมาได้สำเร็จ โดยไม่ทราบเรื่องการค้นพบ ปรากฏการณ์เปล่งแสงจากสารกึ่งตัวนำ ของ เฮนรี ราวนด์ จาก มาร์โคนีแล็บส์มาก่อน ซึ่งได้มีผลงานตีพิมพ์อยู่ในวารสารหลายฉบับ แต่ไม่มีการนำไปใช้ในทางปฏิบัติสำหรับการค้นพบในครั้งนั้น สำหรับการพัฒนาแอลอีดีนั้น ได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจังในปี ค.ศ.1955 โดย นายรูบิน บราวน์สไตน์ นักวิทยาศาสตร์ของบริษัทอาร์ซีเอ ได้รายงานเรื่อง การเปล่งรังสีอินฟราเรด ออกมาจากสารแกลเลียมอาร์เซไนด์ และสารตัวนำอื่น ๆ นับจากนั้นมีการวิจัยพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่อง แอลอีดี เป็นไดโอดที่ให้แสงสว่างและมีขนาดเล็ก จึงมีการนำมาใช้ในอุปกรณ์แสดงผลทางอิเล็กทรอนิกส์มากมาย ในปี ค.ศ.1964 บริษัท ไอบีเอ็ม จำกัด ใช้แอลอีดีให้แสงสว่างแสดงสถานะเปิด-ปิด บนแผงวงจรในคอมพิวเตอร์เมนเฟรม ซึ่งอาจถือได้ว่า เป็นครั้งแรกที่ใช้แอลอีดีมาแทนหลอดไส้ ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้พัฒนาก้าวหน้าไปอย่างมาก แอลอีดีได้รับการพัฒนาให้มีค่าความสว่างและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ปี ค.ศ. 2006 บริษัทนิชิอะ ได้พัฒนาแอลอีดีแสงสีขาว มีประสิทธิผล 150 ลูเมนต่อวัตต์ และเมื่อ ค.ศ. 2012 บริษัทครีพัฒนาแอลอีดี ที่มีประสิทธิผล 200 ลูเมนต่อวัตต์ แต่ในปัจจุบันแอลอีดีแสงสีขาว มีประสิทธิผลกว่า 300 ลูเมนต่อวัตต์ เป็นต้น (Wikipedia-LED, 2017) ดังนั้นนอกจากนำไปใช้ในอุปกรณ์แสดงผลทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ยังมีการพัฒนานำไปใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์อีกด้วย แอลอีดีเป็นเทคโนโลยีของแหล่งกำเนิดแสงแบบสารกึ่งตัวนำ ดังในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 เทคโนโลยีของแหล่งกำเนิดแสง

(ที่มา : The Right Light, 2012. : p. 20)

มีแนวโน้มว่าในอนาคตแอลอีดีจะถูกนำมาใช้งานทดแทนหลอดไฟฟ้าทั่วไป เนื่องจากแอลอีดี มีข้อดีที่เหนือกว่าหลอดไฟทั่วไป คือ (1) แอลอีดีใช้พลังงานน้อยมาก จะใช้พลังงานน้อยกว่าหลอดไส้ 90-95 % (2) แอลอีดีมีอายุการใช้งานยาวนาน ประมาณกันว่าจะมีอายุใช้งานปกติ 35,000-50,000 ชั่วโมง และอาจมากถึง 100,000 ชั่วโมง ขณะที่หลอดฟลูออเรสเซนต์มีอายุใช้งานปกติประมาณ 10,000-15,000 ชั่วโมง และหลอดไส้มีอายุใช้งานปกติประมาณ 1,000-2,000 ชั่วโมง (3) แอลอีดีมีหลายสี หลายขนาดและหลายรูปแบบ จึงสามารถให้แสงสีต่าง ๆ ได้มีประสิทธิภาพกว่าแสงสีจากเทคโนโลยีแสงสว่างแบบอื่นๆ (4) แอลอีดีไม่เกิดความร้อนที่หลอดมากเหมือนกับแสงสว่างแบบอื่น ๆ ดังนั้นจึงลดความเสี่ยงจากไฟไหม้ และยังช่วยลดความร้อนจากหลอดไฟภายในอาคารได้ (5) แอลอีดีทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี เช่น การใช้ในเครื่องมือที่มีการสั่นสะเทือนได้ หรือในสภาวะที่รุนแรงอื่นๆ เป็นต้น (6) แอลอีดีสามารถเปิดปิดได้อย่างรวดเร็ว มากกว่าเทคโนโลยีแสงสว่างอื่น ๆ (7) แอลอีดีให้ความสว่างเต็มที่อย่างรวดเร็ว ภายในเวลาเป็นไมโครวินาทีเท่านั้นซึ่งเร็วมากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์และเร็วกว่าหลอดไส้ราว 10 เท่าตัว (8) แอลอีดีมีขนาดเล็ก สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมาก (9) แอลอีดีไม่มีสารพิษภายในหลอด (Brian Clark Howard, 2011) และ (10) แอลอีดีสามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิต่ำมาก ใช้ได้ถึง -40 องศาเซลเซียส (Craig Dilovie, 2006) (11) สามารถปิดเปิดได้บ่อย แอลอีดีใช้ในงานที่ปิดเปิดบ่อยได้ดี ไม่เหมือนกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่หลอดจะเสียเร็วขึ้นเมื่อต้องปิดเปิดบ่อยขึ้น (12) การหรี่ไฟ แอลอีดีสามารถจะหรี่แสงสว่างได้ง่ายด้วยวิธีลดค่ากระแสไบแอสตรง หรือด้วยวิธี PWM (13) การโฟกัส ตัวแอลอีดีสามารถออกแบบให้โฟกัสแสงของตัวเองได้ ขณะที่หลอดไส้และหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้องใช้ตัวสะท้อนภายนอกในการรวมแสงและส่องไปยังจุดที่ต้องการ (Wikipedia-LED, 2017) (14) การตรวจจับแสง แอลอีดีทำงานได้ดีทั้งปล่อยแสงและรับแสง ดังนั้นจึงสามารถจะนำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นตัวตรวจวัดแสงได้ดี (Radovan Stojanovic, 2007) (Forrest M.Mims III, 2000) จากข้อดีดังกล่าวแอลอีดีจึงประยุกต์ใช้งานได้มาก ซึ่งช่วยทั้งด้านประหยัดพลังงาน ลดต้นทุนและเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน

แม้ว่าแอลอีดีจะมีข้อดีดังกล่าว แต่ก็มีข้อเสียที่ควรรู้และคอยระวัง ดังนี้ (1) ราคาเริ่มต้นสูง ในปัจจุบันราคาของแอลอีดีต่อลูเมน เมื่อเทียบกันกับเทคโนโลยีหลอดไฟเดิมแล้ว ยังมีราคาแพงกว่ามาก โดยปี ค.ศ. 2010 แอลอีดีมีราคาราว 18 เหรียญดอลล่าร์ต่อกิโลลูเมน ในปี ค.ศ. 2012 แอลอีดีมีราคาราว 6 ดอลล่าร์สหรัฐต่อกิโลลูเมน และมีราคาราว 2 ดอลล่าร์สหรัฐต่อกิโลลูเมน ในปี ค.ศ. 2013 และช่วงมีนาคม ค.ศ. 2014 มีโรงงานมากกว่าหนึ่งแห่งขายแอลอีดีในราคา 1 ดอลล่าร์สหรัฐต่อกิโลลูเมน (Wikipedia-LED, 2017) (2) ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิใช้งาน สมรรถนะของแอลอีดีส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแวดล้อมโดยรอบ หรือคุณสมบัติในการจัดการความร้อนของแอลอีดีนั่นเอง ดังนั้นการใช้ในที่ซึ่งมีอุณหภูมิแวดล้อมสูง อาจทำให้หลอดแอลอีดีร้อนเกินไป มีผลให้แอลอีดีเสียหายได้ จึงจะต้องมีตัวระบายความร้อนเพียงพอ โดยเฉพาะในกรณีการใช้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

งานกับอุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมยา และทางทหาร ต้องใช้งานในอุณหภูมิแวดล้อมที่ขอบเขตกว้าง บริษัทโตชิบาได้ผลิตตัวแอลอีดี มีอุณหภูมิใช้งานในช่วง -40 ถึง 100 องศาเซลเซียส ทำให้เหมาะสมกับการใช้แอลอีดีทั้งในร่มและกลางแจ้ง (Wikipedia-LED, 2017) (3) การตอบสนองไวต่อค่าแรงดัน แอลอีดีต้องใช้ค่าแรงดันและกระแสตามพิกัด ซึ่งสามารถควบคุมได้ โดยใช้ตัวความต้านทานมาต่ออนุกรมหรือแหล่งกำเนิดที่ปรับกระแสได้ (4) พื้นที่แหล่งกำเนิดแสง แอลอีดีหลอดเดียวนั้นไม่สามารถเป็นแหล่งกำเนิดแสงแบบจุดซึ่งให้แสงกระจายรอบเป็นวงกลม จึงยากที่จะใช้แอลอีดีในกรณีต้องการแสงกระจายให้เป็นวงกลมโดยรอบ (5) ขั้วไฟฟ้า แอลอีดีไม่เหมือนกับหลอดไส้ ซึ่งให้ความสว่างได้โดยไม่ขึ้นกับขั้วไฟฟ้าที่ต่อใช้ แอลอีดีให้แสงสว่างออกมาได้ก็เมื่อต่อขั้วไฟฟ้าได้ถูกต้อง (6) ค่าประสิทธิภาพจะลดลง ปกติแอลอีดีมีค่าประสิทธิผลลดลง เมื่อค่ากระแสเพิ่มขึ้นสูงกว่าพิกัด เนื่องจากทำให้มีค่าความร้อนเพิ่มขึ้น (7) อันตรายจากแสงสีน้ำเงินหรือแสงสีฟ้า (Blue Hazard) มีส่วนที่น่ากังวล คือ แอลอีดีสีน้ำเงินและสีขาว สามารถให้แสงสีน้ำเงินหรือสีฟ้าซึ่งอาจเกินขีดจำกัดของความปลอดภัย ตามที่ได้ระบุข้อกำหนดความปลอดภัยต่อดวงตา ซึ่งได้กำหนดไว้ตามมาตรฐาน เช่น ANSI/IESNA RP-27.1-05 (Recommended Practice for Photo-biological Safety for Lamp and Lamp Systems) และ (8) การใช้งานในฤดูหนาว เนื่องจากแอลอีดีไม่ให้ความร้อนออกมาเหมือนแสงไฟจากหลอดแบบเดิม ดังนั้นแอลอีดีที่ใช้ในไฟจราจรอาจโดนหิมะปกคลุม นำไปสู่อุบัติเหตุขึ้นได้ (Wikipedia-LED, 2017)

แนวคิดโครงการของคณะผู้วิจัย

ด้วยสาเหตุดังกล่าวมาแล้วข้างต้น แอลอีดีจึงเป็นเทคโนโลยีของแสงสว่างในยุคปัจจุบันและในอนาคตข้างหน้า ที่จะถูกนำมาใช้แทนหลอดไฟฟ้าแบบดั้งเดิม ซึ่งจะช่วยลดขยะหลอดไฟและยังช่วยประหยัดพลังงานได้อย่างมากมาย แม้ว่าในปัจจุบันนี้ แอลอีดีจะยังมีราคาแพงเมื่อมาเทียบกันกับเทคโนโลยีแสงสว่างแบบเดิม แต่ในอนาคตค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อมีการใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้น ดังนั้นการรับรู้เข้าใจถึงข้อดีข้อจำกัด และหาแนวทางในการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นมากในการปรับตัวรับการเปลี่ยนแปลง และนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า การให้ชุมชนรับทราบเทคโนโลยีและมีการนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนให้มูลค่าสูงขึ้น เพื่อให้ผู้คนในชุมชนมีความรู้ที่จะสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคสังคมคาร์บอนต่ำได้ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีแอลอีดีมาใช้ประโยชน์ โดยใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนให้มีทั้งด้านมูลค่าและคุณภาพสูงขึ้น เป็นแนวทางที่ควรส่งเสริมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ในชุมชนที่มีประโยชน์ทั้งด้านความปลอดภัย และช่วยเสริมสร้างเศรษฐกิจชุมชน แต่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนท้องถิ่นโดยใช้แอลอีดีนั้น เพื่อได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและตลาดรองรับ สิ่งสำคัญ คือ (1) มีแนวความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้อง (2) การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ตามหลักวิศวกรรม เพื่อให้

ผลิตภัณฑ์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (3) การวิเคราะห์ตลาดตามหลักเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่คุ้มค่า มีลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่ยอมรับและมีความพึงพอใจ คณะผู้วิจัยมีประสบการณ์ในการวิจัยประยุกต์ใช้แอลอีดีมาแล้ว และได้มีการศึกษาแอลอีดีเพิ่มเติมมามากพอสมควร จึงเสนอโครงการวิจัยเรื่อง “ต้นแบบผลิตภัณฑ์ในชุมชนด้วยเทคโนโลยีแอลอีดี ” เรื่องนี้ขึ้นมา โดยที่อยู่ภายใต้แผนงานวิจัย เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนด้วยเทคโนโลยีแอลอีดี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนด้วยเทคโนโลยีแอลอีดี
2. เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีแอลอีดีสู่ชุมชนท้องถิ่น

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ตู้ครอบพระพร้อมแสง
2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องวัดแสงสว่างด้วยแอลอีดี
3. ต้นแบบผลิตภัณฑ์แสงสว่างปลอดภัยในห้องน้ำ
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ไฟหน้าจักรยานด้วยแอลอีดี
5. สามารถพัฒนาต่อเนื่องให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายโดยชุมชน
6. กลุ่มชุมชนเป้าหมายมีคุณภาพชีวิตดีขึ้นจากผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมา
7. มีการเผยแพร่ผลงานในวารสารวิชาการและในงานประชุมวิชาการ
8. สามารถนำผลงานไปจดทรัพย์สินทางปัญญาได้ 1 ผลงาน

ขอบเขตการวิจัย

1. พัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ในชุมชนด้วยการใช้เทคโนโลยีแอลอีดี
2. จัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ในชุมชนรวม 4 ผลิตภัณฑ์
3. พัฒนาผลิตภัณฑ์ตู้ครอบพระพร้อมแสง 1 ผลิตภัณฑ์
4. พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องวัดแสงสว่างด้วยแอลอีดี 1 ผลิตภัณฑ์
5. พัฒนาผลิตภัณฑ์แสงสว่างปลอดภัยในห้องน้ำ 1 ผลิตภัณฑ์
6. พัฒนาผลิตภัณฑ์ไฟหน้าจักรยานด้วยแอลอีดี 1 ผลิตภัณฑ์
7. อบรมและเผยแพร่เทคโนโลยีแอลอีดีให้กลุ่มผู้สนใจ 2 กลุ่ม
8. ขอบเขตระยะเวลาในการวิจัย 1 ปี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี