



โครงการ

Enjoy Science : Young Makers Contest 2019

การประกวดสิ่งประดิษฐ์สำหรับเมกเกอร์รุ่นใหม่ “Green Innovation นวัตกรรมโลกสีเขียว”

ชื่อผลงาน

แสงสว่างจากพลังงานอิสระ

(Free Energy Lamp)

ชื่อทีม

EN สองพี่น้อง

ผู้จัดทำโครงการ

นายสวิตต์ ศิวะประภา

นางสาวชนันชิตา อินพลับ

นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา

นายอรรถพล เชื้อตาสิ่ง สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี
กระทรวงศึกษาธิการ

คำอธิบายถึงปัญหาด้าน Green Innovation นวัตกรรมโลกสีเขียว

ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้พลังงานต่างๆ อยู่เป็นจำนวนมากซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการดำรงชีวิตในสังคม เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทดแทนต่างๆ เป็นต้น เมื่อมีความต้องการใช้ประโยชน์ด้านพลังงานต่างๆ มากมาย ก็ทำให้เกิดผลเสียคืนกลับมาสู่อากาศ ดิน น้ำ และต่อทรัพยากรที่สำคัญบนโลก จากภาพตัวอย่าง ภาพที่ 1 ภาพที่ 2 และภาพที่ 3 คือการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งกลางวันและกลางคืน ทำให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มากมาย



ภาพที่ 1 การใช้ไฟฟ้าส่องสว่างบนท้องถนนเวลากลางคืนในปัจจุบัน



ภาพที่ 2 การใช้ไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณสวนสาธารณะต่างๆ เวลากลางคืนในปัจจุบัน

คำอธิบายถึงปัญหาด้าน Green Innovation นวัตกรรมโลกสีเขียว (ต่อ)



ภาพที่ 3 การใช้ไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณสวนหย่อม

โดยปัจจุบันพลังงานด้านไฟฟ้ามีการผลิตไฟฟ้าอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งการผลิตจากธรรมชาติและการผลิตจากนวัตกรรมอื่นๆ เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าของประชากรในการใช้ดำรงชีวิตทั้งเวลากลางวันและเวลากลางคืนตลอด 24 ชั่วโมง ในการดำรงชีวิต และการเอื้ออำนวยความสะดวกสบายในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันต่างๆ จากการใช้พลังงานไฟฟ้าของมนุษย์ในแต่ละปี โดยมีข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ความต้องการใช้ไฟฟ้า 7 ปีย้อนหลัง จากช่วงปี 2554 – 2560

ปี พ.ศ.	เมกะวัตต์	เพิ่มขึ้น / ลดลง
2554	23,900.21	-0.46
2555	26,121.10	+9.29
2556	26,598.14	+1.83
2557	26,942.10	+1.29
2558	27,345.80	+1.50
2559	29,618.80	+8.31
2560	28,578.40	-3.51

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย <http://www.egat.co.th>

คำอธิบายถึงปัญหาด้าน Green Innovation นวัตกรรมโลกสีเขียว (ต่อ)

ตารางที่ 2 การจำหน่ายไฟฟ้า 7 ปีย้อนหลัง ช่วงปี 2554 – 25560

หน่วย : ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง

ปี	การไฟฟ้านครหลวง	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	การไฟฟ้าลาว	การไฟฟ้ามาเลเซีย	การไฟฟ้ากัมพูชา	รวมทั้งสิ้น
2554	45,766.87	106,391.72	696.58	322.99	315.75	153,493.91
2555	49,991.69	116,025.45	1,141.02	1.06	393.06	167,552.28
2556	49,623.63	116,793.35	953.55	4.22	416.98	168,179.51
2557	50,043.56	120,200.48	1,221.35	22.36	350.07	171,837.82
2558	51,577.37	124,376.08	1,507.66	122.59	138.64	177,722.34
2559	56,585.63	125,798.07	595.02	157.84	146.89	183,283.45
2560	52,646.13	130,237.60	365.27	132.69	86.80	183,468.49

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย <http://www.egat.co.th>

ตารางที่ 3 การผลิตพลังงานไฟฟ้า 7 ปีย้อนหลัง ช่วงปี 2554 – 2560

หน่วย : ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง

ปี	พลังน้ำ	ความร้อน	ความร้อนรวม	กังหันแก๊ส	ดีเซล	ซื้อ	อื่นๆ	รวมทั้งสิ้น
2554	7,912.97	24,996.71	37,211.11	338.34	0.28	88,496.04	7.85	158,963.30
2555	8,408.36	26,168.43	42,551.79	370.31	0.38	95,747.44	3.57	173,250.28
2556	5,390.33	25,732.64	40,531.46	453.21	0.78	101,421.51	5.52	173,535.45
2557	5,141.09	24,764.11	43,052.39	370.82	1.25	104,244.68	6.13	177,580.47
2558	3,740.47	20,560.05	45,225.25	308.55	0.06	113,627.32	5.14	183,466.84
2559	3,521.01	20,296.86	43,679.36	261.06	0.09	121,233.72	7.54	188,999.64
2560	4,685.96	49,717.74	38,290.08	1,242.98	27.68	94,957.46	13.07	188,934.97

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย <http://www.egat.co.th>

คำอธิบายถึงปัญหาด้าน Green Innovation นวัตกรรมโลกสีเขียว (ต่อ)

จากตารางที่ 1 ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่ามีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้นทุกปีตามลำดับ ดังนั้นผู้พัฒนาสิ่งประดิษฐ์ได้เล็งเห็นการทำงานของ หลอดไฟฟ้าที่ส่องสว่างตามสถานที่ต่างๆ ที่ใช้งานอยู่เป็นจำนวนมากและแพร่หลายในสังคมทุกสถานที่ ซึ่งเป็นลักษณะของหลอดไฟคอมไฟใช้พลังงานจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทำให้สูญเสียจ่ายใช้จ่ายต่างๆ ผู้พัฒนาสิ่งประดิษฐ์จึงได้มีแนวคิดประดิษฐ์คิดค้นการประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากฝ่ายผลิตทั้งของภาครัฐหรือหน่วยงานต่างๆ เพื่อลดการเกิดมลพิษหรือมลภาวะจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของแหล่งผลิตต่างๆ และลดปัญหาก๊าซเรือนกระจกหรือสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง เพราะมนุษย์ใช้ทรัพยากรมากก็จำเป็นต้องผลิตพลังงานไฟฟ้ามากตาม ผู้พัฒนาสิ่งประดิษฐ์จึงได้ประดิษฐ์คิดค้น แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) เพื่อเป็นพลังงานทดแทนและเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์มากที่สุดโดยไม่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากฝ่ายผลิตไฟฟ้าบนโลกเลย

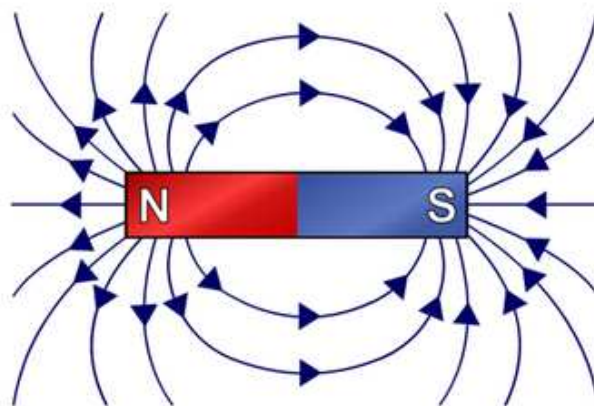
แนวความคิดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวและแนวความคิดในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้แก้ไขปัญหา

จากนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) ผู้พัฒนาสิ่งประดิษฐ์ได้ศึกษาตามทฤษฎีต่างๆ ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การทำงานของระบบแสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp)
2. การศึกษาผลและการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้งานพลังงานไฟฟ้าของแสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp)

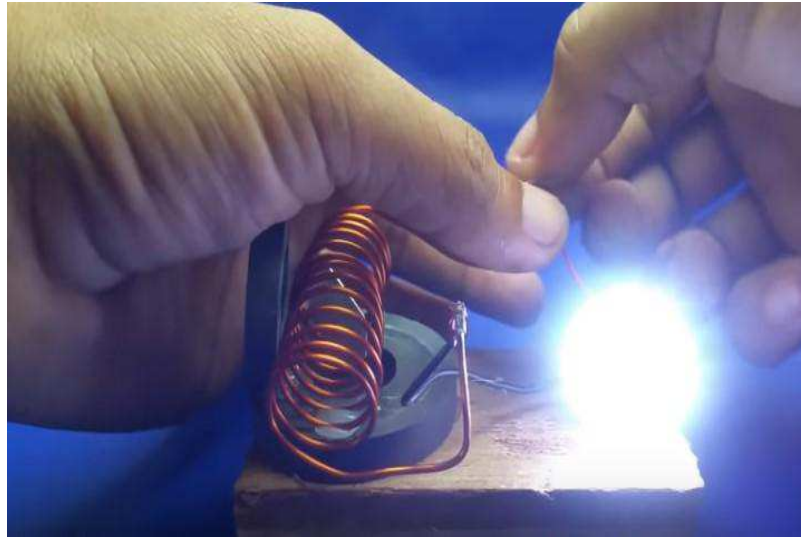
จากการศึกษาการวิจัยและการทดลอง แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) ในการใช้งาน **การทำงานของระบบแสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp)**

อธิบายการทำงานของระบบ แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) ด้วย Block Diagram ดังนี้ แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) เกิดจากพลังงานของแม่เหล็กถาวร จากภาพที่ 1 แสดงการทำงานหรือทิศทางอำนาจความเข้มของสนามแม่เหล็กที่มีอำนาจ



ภาพที่ 4 พลังงานอำนาจสนามแม่เหล็กถาวร

แนวความคิดในการแก้ไขปัญหาต่างกล่าวและแนวความคิดในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้แก้ไขปัญหา (ต่อ)



ภาพที่ 5 ตัวอย่างการทำงานและทดลอง แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp)

- แรงแม่เหล็กกระทำต่อขดลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้า

เมื่อลวดตัวนำตรงยาว l ที่มีกระแสไฟฟ้า I ผ่านขณะวางตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก B จะเกิดแรงกระทำด้วยขนาด $F=IlB$ โดยทิศทางของแรงหาได้จากการกำมือขวาโดยนิ้วทั้งสี่ (ผ่านมุมเล็ก) จากทิศทางของกระแสไฟฟ้าไปหาทิศทางของสนามแม่เหล็กนิ้วหัวแม่มือจะชี้ทิศทางของแรง ส่วนในกรณีลวดตัวนำวางในทิศทางกระแสไฟฟ้าที่ทำมุม θ กับสนามแม่เหล็ก B ขนาดของแรงจะเป็น $F = IlB\sin\theta$ โดยยังคงใช้กฎมือขวาหาทิศทางของแรงได้เช่นกัน แรงแม่เหล็กกระทำระหว่างลวดตัวนำสองเส้นที่ขนานกันและมีกระแสไฟฟ้าผ่าน ลวดตัวนำสองเส้นที่ขนานกันและมีกระแสไฟฟ้าผ่าน จะมีแรงกระทำระหว่างลวดตัวนำทั้งสองโดยจะเป็นแรงดึงดูดถ้ากระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำทั้งสองมีทิศทางเดียวกัน แต่จะเป็นแรงผลัก ถ้ากระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำทั้งสองมีทิศทางตรงข้ามกัน

- กระแสเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

กระแสไฟฟ้าในขดลวดตัวนำเกิดจากการที่มีการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านขดลวดตัวนำเรียกการทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าลักษณะนี้ว่า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic induction) และเรียกกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากวิธีนี้ว่า กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induced current) ปลายทั้งสองของเส้นลวดตัวนำมีความต่างศักย์ ดังนั้นถ้าต่อเส้นลวดตัวนำนี้ให้ครบวงจร ก็จะมีกระแสไฟฟ้าในวงจร แสดงว่าปลายทั้งสองของเส้นลวดตัวนำทำหน้าที่ เหมือนเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induced electromotive force) หรือ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ (induced emf) กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ สรุปได้ว่า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในขดลวดเป็นส่วนสัดส่วนกับอัตราการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านขดลวดนั้นเมื่อเทียบกับเวลา กฎของเลนซ์มีใจความว่า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ในขดลวดจะทำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในทิศทางที่จำทำให้เกิดฟลักซ์แม่เหล็กใหม่ขึ้นมาต้านการเปลี่ยนแปลง ของฟลักซ์แม่เหล็กที่ตัดผ่านขดลวดนั้น

แนวความคิดในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวและแนวความคิดในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้แก้ไขปัญหา (ต่อ)

การศึกษาผลและการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้งานพลังงานไฟฟ้าของแสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้งาน

ลำดับ	เวลาทำงาน	แสงสว่าง	เวลาทำงาน	แสงสว่าง
1	06.00 – 18.00 น.	ไม่สว่าง	19.00 – 05.30 น.	สว่าง
2	06.00 – 18.00 น.	ไม่สว่าง	19.00 – 05.30 น.	สว่าง
3	06.00 – 18.00 น.	ไม่สว่าง	19.00 – 05.30 น.	สว่าง
4	06.00 – 18.00 น.	ไม่สว่าง	19.00 – 05.30 น.	สว่าง
5	06.00 – 18.00 น.	ไม่สว่าง	19.00 – 05.30 น.	สว่าง

จากผลตารางที่ 4 แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) ในช่วงการทำงานได้ทำการทดสอบเบื้องต้นตามเวลาการทำงานในช่วง 06.00 – 18.00 น. และช่วงเวลา 19.00 – 05.00 น. ผลปรากฏว่าใช้งานได้ดีมีแสงสว่างที่พอเหมาะกับการใช้งานตามบริเวณที่ต้องการ และถ้าต้องการแสงสว่างในปริมาณที่มากกว่าตัวอย่างนี้สามารถเพิ่มความเข้มของอำนาจแม่เหล็ก โดยมีปัจจัยขึ้นอยู่กับขนาดของขดลวด Coil L วงรอบขนาดใหญ่ของขดลวด Coil L และจำนวนรอบของขดลวด Coil L ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ เพื่อให้มีปริมาณกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ให้มากขึ้น

วัตถุประสงค์การจัดสร้าง

1. เพื่อออกแบบและสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์โคมไฟแสงสว่างจากพลังงานอิสระ
2. เพื่อสร้างนวัตกรรมต้นแบบในการผลิตใช้งานได้จริงในอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์ได้
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของโคมไฟแสงสว่างจากพลังงานอิสระในการส่องสว่างในเวลาการคืน
4. เพื่อขยายผลการวิจัยพัฒนานำไปใช้ในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าสู่สังคมได้
5. เพื่อช่วยลดการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากภาครัฐและเอกชนได้
6. เพื่อช่วยลดการก่อเกิดมลพิษและมลภาวะและก๊าซเรือนกระจกหรือสภาวะโลกร้อนจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่มนุษย์ใช้งานมากขึ้นทุกวัน

กลุ่มเป้าหมาย / ประโยชน์และคุณค่าของผลงาน

กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ใช้งาน

1. กลุ่มประชาชนทั่วไปที่ใช้พลังงานไฟฟ้าประเภทส่องสว่างในเวลากลางคืนจำนวนมาก
2. กลุ่มอุตสาหกรรมหรือโรงงานที่ใช้พลังงานไฟฟ้า Free Energy มาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อลดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในองค์กร
3. กลุ่มภาครัฐหรือเอกชนต่างๆ ที่ใช้ไฟฟ้าส่องสว่างบนท้องถนนทั่วราชอาณาจักร ให้เกิดความปลอดภัยในการขับขี่ยานพาหนะ

จากกลุ่มเป้าหมายข้างต้นผลประสิทธิภาพของโคมไฟหรือแสงสว่างจากพลังงานอิสระจะเป็นประโยชน์ในแนวคิดและเป็นต้นแบบในการสร้างผลิตชิ้นงานสู่ระบบการผลิตในเชิงพาณิชย์ เพื่อเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ อันนำไปสู่ความยั่งยืน และนำแนวคิดของการแปลงนวัตกรรมเป็นสินค้าผลิตภัณฑ์และบริการสู่ตลาดทั้งในรูปแบบอุตสาหกรรมต่างๆในด้านที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตในตัวเอง หรือ Free Energy Lamp ลดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของทุกภาคส่วนต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน และร่วมการรณรงค์ลดปัญหาก๊าซเรือนกระจกหรือสภาวะโลกร้อน เพื่อให้เป็นเทคโนโลยีและนวัตกรรมสีเขียว เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

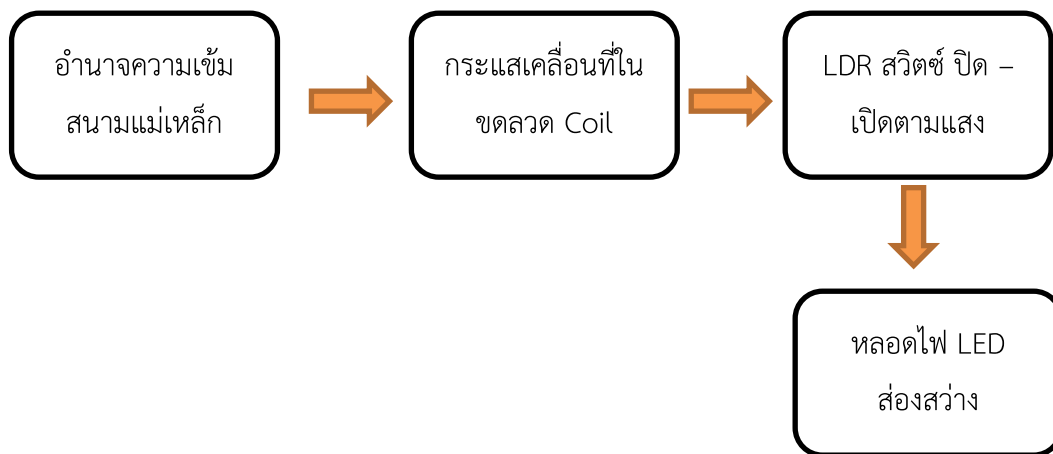
ประโยชน์และคุณค่าของผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถส่งเสริมและสนับสนุน

1. ไม่สูญเสียค่าพลังงานไฟฟ้า ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของโลก
2. ช่วยลดค่าใช้จ่ายขององค์กรทุกภาคส่วน ทั้งของภาครัฐและเอกชนต่างๆได้
3. ช่วยลดมลพิษและมลภาวะจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้
4. ช่วยลดปัญหาก๊าซเรือนกระจกหรือสภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงานไฟฟ้า
5. หาประสิทธิภาพพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตด้วยตัวเอง เพื่อส่องสว่างในเวลากลางคืน
6. นำผลการวิจัยไปขยายผลต่อยอดพัฒนางานวิจัยให้แพร่หลายสู่ชุมชน อุตสาหกรรม หรือสถานประกอบการ ประเภทต่างๆที่ใช้งานด้านแสงสว่างที่มีจำนวนมากๆมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงานไฟฟ้า Free Energy

ขอบเขตของสิ่งประดิษฐ์

1. เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ไม่ใช้พลังงานไฟฟ้าภายนอก
2. สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าในการทำงานส่องสว่างได้ด้วยตัวเอง
3. ไม่เสียค่าพลังงานไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
4. หาประสิทธิภาพแสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) จากการผลิตกระแสไฟฟ้า
5. หาประสิทธิภาพพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตด้วยตัวเอง เพื่อส่องสว่างในเวลากลางวัน

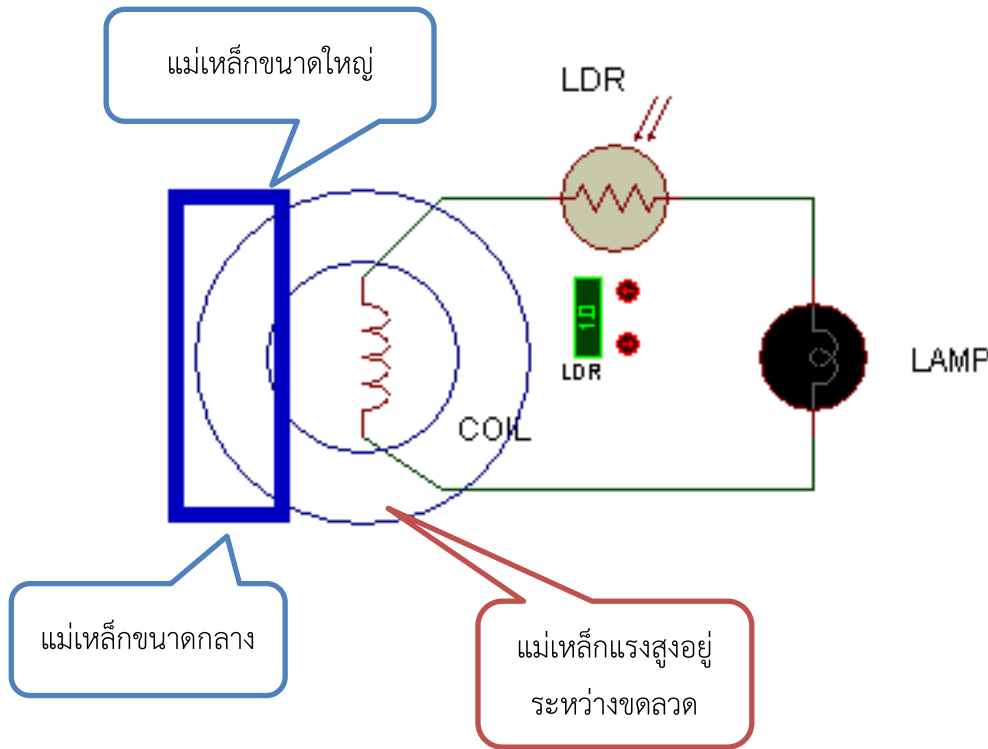
ข้อมูลประกอบโครงการ ส่วนของ Block Diagram การทำงาน



ภาพที่ 6 Block Diagram การทำงานของ แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp)

ความโดดเด่นอื่นๆ และรูปร่างลักษณะสิ่งประดิษฐ์

แนวทางในการประกอบวงจรการใช้งาน แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) ดังวงจรตามภาพที่ 4 โดยจะติดตั้งคอมโพเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มรูปแบบ ตามลักษณะสภาพขนาดของคอมโพให้เหมาะสมกับการใช้งาน



ภาพที่ 7 วงจรการต่อใช้งานแสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp)

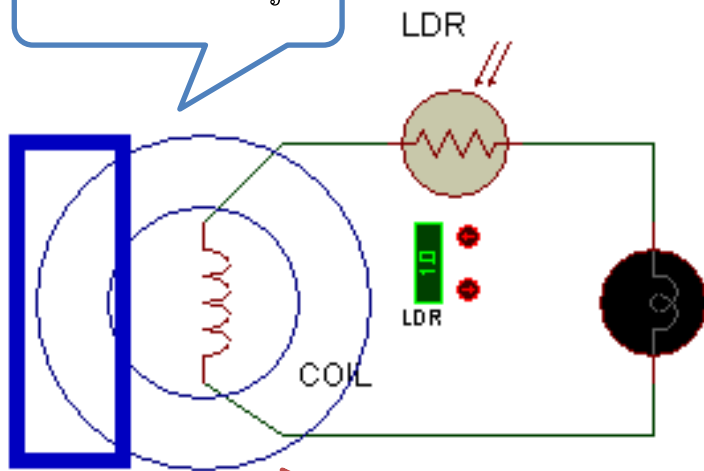
จากการดำเนินการวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในด้านอุตสาหกรรม คริวเรือน สังคม และบุคคลทั่วไป ทั้งของภาครัฐและเอกชน มีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เป็นจำนวนมากทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรพลังงานไฟฟ้าและเพิ่มต้นทุน ดังนั้น แสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) ที่พัฒนาและวิจัยสร้างเพื่อในการขยายผลการใช้งานให้เป็นรูปธรรม เป็นตัวอย่างในการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่พัฒนาและวิจัยขึ้นได้ผลการใช้งานที่ดี เหมาะกับสถานประกอบการทุกภาคส่วนที่ต้องการลดต้นทุนในการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี โดยอ้างอิงจากผลตามตารางที่ 1 ราคาไม่แพง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าพลังงานไฟฟ้าที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายให้กับการไฟฟ้า เช่น โรงงาน ทางเท้า สวนสาธารณะ ท้องถนนทั่วไปหรือทางด่วน แหล่งชุมชนสังคมที่ใช้ไฟส่องสว่างให้เกิดความปลอดภัยในเวลา ดังนั้นแสงสว่างจากพลังงานอิสระ (Free Energy Lamp) ที่วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติทั้งการให้พลังงานไฟฟ้า Free Energy และการประหยัดไฟฟ้างานไฟฟ้าที่ใช้งาน ถ้ามีการผลิตคอมโพไฟฟ้า ในลักษณะการทำงานแบบเดียวกันนี้ในอนาคตก็สามารถทำให้คอมโพส่องสว่างมีราคาที่ถูกลงและมีการใช้งานอย่างแพร่หลายต่อไปในอนาคตได้

การติดตั้งผลงานสิ่งประดิษฐ์



เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ไม่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากฝ่ายผลิตหรือไฟฟ้าภายนอก

แม่เหล็กขนาดใหญ่



วงจรติดตั้งประยุกต์ใช้งานกับโคมไฟส่องสว่าง

LAMP



แม่เหล็กขนาดกลาง

แม่เหล็กแรงสูงอยู่ระหว่างขดลวด

