บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ทบทวน จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1.1 ความรู้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า

1.1.1 ความหมายของพลังงานไฟฟ้า

1.1.2 แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า

1.1.3 วิธีการศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้า

1.1.4 มาตรการทั่วไปในการประหยัดพลังงาน

1.2 อัตราค่าไฟฟ้าการไฟฟ้านครหลวง

1.3 การใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

1.4 สถานการณ์พลังงานของประเทศไทยและการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารต่างๆ

1.5 แนวทางการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าทางเลือกของประเทศไทย

1.6 พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของประชากร

2. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

2.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

2.2 วัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา

2.3 วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา

2.4 องค์ประกอบในการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา

2.5 รูปแบบของการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมศึกษา

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3.2 งานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1. ความรู้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า

1.1 ความหมายของพลังงานไฟฟ้า

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายไฟฟ้าไว้ว่า พลังงานรูปหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับการแยกตัวออกมา หรือการเคลื่อนที่ของอิเลคตรอนหรือโปรตอน หรืออนุภาคอื่นๆที่มีสมบัติแสดงอำนาจคล้ายคลึงกับอิเลคตรอนหรือโปรตอน ใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดพลังงานอื่น เช่น ความร้อน แสงสว่างและการเคลื่อนที่

1.2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้

1. เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า
2. เกิดจากการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า
3. เกิดจากการเปลี่ยนพลังงานแสงสว่างให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) หรือ โฟโตเซลล์ (Photoelectric cell)
4. เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย และ เซลล์เชื้อเพลิง
5. เกิดจากการเหนี่ยวนำของอำนาจแม่เหล็กโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้แก่ไฟฟ้าที่ใช้อยู่ตามอาคารบ้านเรือนในปัจจุบัน

ไฟฟ้าในประเทศไทยเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ 50 เฮิร์ซมีทั้งระบบ 1 เฟส แรงดัน 220 โวลต์ ซึ่งใช้ในบ้านอยู่อาศัย และระบบ 3 เฟส แรงดัน 380โวลต์ ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และแรงดันขนาด 11, 22, 33, 69, 115, 230 และ 500 กิโลโวลต์ สำหรับการส่งจ่ายไฟฟ้าภายในประเทศ

ความถี่ 50 เฮิร์ซคือ ใน 1 วินาที ขั้วแม่เหล็กเหนือและขั้วแม่เหล็กใต้ จะหมุนครบรอบตัดผ่านขดลวดตัวนำบนสเตเตอร์ครบ 50 ครั้ง ในกรณีที่มอเตอร์มีขั้วแม่เหล็ก 2 ขั้ว ความเร็วรอบของมอเตอร์จะหมุน 3,000 รอบต่อนาที แต่ถ้ามีขั้วแม่เหล็ก 4 ขั้ว ความเร็วรอบจะลดลงเหลือ 1,500 รอบต่อนาที โดยมีความถี่คงที่

1.3 วิธีการศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นพลังงานแปรรูปที่สะอาดและใช้ได้สะดวกรูปหนึ่ง สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นๆได้ง่าย เช่น แสงสว่าง เสียง ความร้อน พลังงานกล เป็นต้น ทั้งยังสามารถส่งไปยังระยะทางไกลได้อย่างรวดเร็ว กล่าวคือ ไฟฟ้ามีความเร็วใกล้เคียงกับแสงในระยะทาง 100 กิโลเมตร ใช้เวลาเพียง 1 ใน 3,000 วินาที ดังนั้นจึงส่งไปถึงผู้ใช้งานได้ตลอดเวลา

สำหรับแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่แท้จริงก็คือพลังที่นำมาใช้ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนตลอดเวลาหากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหยุดหมุน การผลิตไฟฟ้าจะหยุดไปด้วย

นโยบายพลังงานแห่งชาติ พ.ศ. 2540 ได้ให้แนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนการตรวจสอบพลังงานไฟฟ้า 3 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

1. การตรวจสอบและวิเคราะห์พลังงานเบื้องต้น (Preliminary audit) เป็นการตรวจสอบรวบรวมและศึกษาข้อมูลด้านการผลิต ระบบการใช้พลังงานในปีก่อนๆ ที่ทางสถานประกอบการจดบันทึกไว้ เพื่อต้องการปริมาณการใช้พลังงานทุกรูปแบบ ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ผลผลิตที่ได้ต่อปริมาณพลังงานที่ใช้ ตัวแปรในการใช้พลังงานในแต่ละช่วงตลอดจนรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

2. การตรวจสอบวิเคราะห์การใช้พลังงานโดยการสำรวจ (General audit) ขั้นตอนแรกเป็นการสำรวจแผนผังบริเวณอาคารที่จะทำการสำรวจ เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทั่วไปของบริเวณอาคาร กระบวนการผลิตและอุปกรณ์ เครื่องจักรต่างๆ พิจารณาบริเวณที่มีการใช้พลังงานสูงสุด ระบบการใช้พลังงานในรูปแบบต่างๆ และบริเวณที่เกี่ยวข้องเพื่อหาสาเหตุการสูญเสียพลังงาน และทำการสำรวจการใช้พลังงานทุกระบบทั้งในช่วงทำการผลิต รวมทั้งการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือต่างๆ ทำให้ได้ข้อมูลสภาพการใช้พลังงาน

3. การตรวจสอบและการวิเคราะห์การใช้พลังงานอย่างละเอียด (Detail audit) นำผลการตรวจสอบและการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าเบื้องต้น นำข้อมูลสร้างรูปแบบการใช้พลังงานว่าจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขส่วนใดบ้าง ซึ่งจะต้องทำการตรวจสอบและวิเคราะห์อย่างละเอียดเพื่อให้ทราบถึงสภาพการทำงานและวิเคราะห์การสูญเสียพลังงานเพื่อที่จะกำหนดแนวทางและดำเนินการในการลดการใช้พลังงาน หรือการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานให้น้อยลงภายในที่ขอบเขตที่สามารถทำได้ รวมทั้งพิจารณาบุคลากรที่จะเป็นผู้ดำเนินการและอาจจะต้องเชื่อมโยงถึงการตรวจสอบและการศึกษาเฉพาะอย่างได้ โดยอาจจะเป็นเฉพาะอุปกรณ์ที่มีการใช้พลังงานเป็นอย่างไร โดยทำการตรวจวัดและบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่องหรือเป็นช่วงเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์

1.4 มาตรการทั่วไปในการประหยัดพลังงาน

สิ่งสำคัญคือ ผู้ใช้ไฟฟ้า ต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษเพื่อลดการสูญเสีย จะทำให้ประหยัดเงินค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนได้(การไฟฟ้าฝ่ายผลิต.2548) การประหยัดสามารถทำได้ดังนี้

1. ปิดสวิตซ์เมื่อไม่ใช้งาน เมื่อไรก็ตามที่ออกจากห้อง ต้องแน่ใจว่าดับไฟเรียบร้อยแล้ว ถึงแม้ว่าจะเป็นเวลาสั้น ๆ ก็ตาม

2. เปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟ เมื่อต้องการจะเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ควรใช้หลอดผอมหรือหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์

3. ใช้แสงสว่างเท่าที่จำเป็น ควรใช้หลอดไฟที่มีจำนวนวัตต์น้อย ๆ ก่อน เพื่อดูว่าแสงสว่างนั้นเพียงพอหรือไม่ โดยการให้ทดลองใช้วิธีนี้สำหรับทางเดินในบ้าน ชั้นล่างตึก ห้องที่ไม่ต้องใช้สายตามากนัก หรือในกรณีที่จำเป็นต้องเปิดไฟในบ้านหรือห้องนอนไว้ทั้งคืนควรใช้หลอดไฟวัตต์ต่ำ ๆ ที่มีขาเสียบเป็นชุดสำเร็จรูป ซึ่งเสียบเข้ากับเต้ารับเปิดแทนหลอดไฟเดิมจะทำให้ประหยัดค่าไฟฟ้าได้มาก ใช้โคมตั้งโต๊ะในจุดที่ต้องการใช้แสงสว่างเฉพาะแห่ง เช่น อ่านหนังสือ เย็บปักถักร้อย จะประหยัดกว่าการต้องเปิดไฟทั้งห้อง ทั้ง ๆ ที่ต้องการแสงสว่างเพียงจุดเดียว

4. การเลือกใช้โคมไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง เป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรคำนึงถึง เพราะอาคารสำนักงานหรือบ้านที่อยู่อาศัยที่ยังใช้โคมไฟชนิดที่มีประสิทธิภาพต่ำสะท้อนแสงได้น้อย ต้องใช้หลอดตั้งแต่ 2 - 3 หลอด ถ้าเปลี่ยนมาใช้โคมไฟชนิดที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งมีแผ่นสะท้อนแสงทำด้วยอะลูมิเนียมขัดเงาหรือเคลือบโลหะเงินเพิ่มเข้าไปในตัวโคมไฟจะสามารถลดจำนวนหลอดลงได้จากเดิม 2 หลอด เหลือเพียง 1 หลอด และจากเดิม 3 หลอด เหลือเพียง 2 หลอด โดยแสงสว่างจะยังคงได้เท่าเดิมจึงช่วยให้ประหยัดไฟฟ้าได้อีกทางหนึ่ง

จากขั้นตอนการประหยัดพลังงานดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การดำเนินการเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานนั้น ต้องวางแผนล่วงหน้าอย่างมีระบบขั้นตอนที่ชัดเจน และที่สำคัญต้องได้รับความร่วมมือจากบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ในสถานที่ที่จะดำเนินการ เมื่อมีการดำเนินการต้องมีการประเมินผลการปฏิบัติเป็นระยะๆ ส่วนวิธีการที่จะดำเนินการประหยัดพลังงานจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุน ต้องพิจารณาวิธีการประหยัดพลังงานที่มีการลงทุนน้อยที่สุดอันดับแรก พลังงานไฟฟ้าเป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่จะช่วยให้ประเทศพัฒนาไปในรูปแบบต่างๆได้ แต่การได้มาของพลังงานนั้นประกอบด้วยทรัพยากรต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะทรัพยากรธรรมชาติซึ่งมีข้อจำกัดในตัวของมันเอง เพราะฉะนั้นการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สำคัญต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่จะเกิดขึ้นและคำนึงถึงความประหยัด เพราะฉะนั้นการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดจะต้องมีการวางแผนการใช้ที่ถูกวิธี โรงเรียนเป็นสถานที่ที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอและปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับจำนวนบุคลากรและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีในโรงเรียน ทำให้โรงเรียนเป็นสถานที่หนึ่งที่ควรจะมีการจัดการด้านการใช้พลังงาน เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีกับบุคลากรและนักเรียนสามารถนำเอารูปแบบการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และยังช่วยประหยัดงบประมาณของชาติในการใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าได้ในระดับหนึ่ง

2 อัตราค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง

สำหรับการใช้ไฟฟ้าของส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาที

ที่สูงสุด ต่ำกว่า 1,000 กิโลวัตต์ และมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 3 เดือนไม่เกิน 250,000 หน่วยต่อเดือน และองค์กรที่ไม่ใช่ส่วนราชการ แต่มีวัตถุประสงค์ในการให้บริการ โดยไม่คิดค่าตอบแทน รวมถึง สถานที่ที่ใช้ในการประกอบศาสนกิจ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้องแต่ไม่รวมถึงหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สถานที่ทำการเกี่ยวกับกิจการของต่างชาติ และสถานที่ทำการขององค์การระหว่างประเทศ โดยต่อผ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าเครื่องเดียวดังแสดงในตารางที่ 2.1

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 2.1 อัตราค่าไฟฟ้าปกติ

อัตรารายเดือน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)	ค่าบริการ (บาท/เดือน)
1 แรงดัน 69 เควี.ขึ้นไป	1.9712	228.17
2 แรงดัน 12 - 24 เควี.	2.1412	228.17
3 แรงดันต่ำกว่า 12 เควี.		
- หน่วยที่ 1 - 10	1.3576	20.00
- เกินกว่า 10 หน่วยขึ้นไป	2.4482	20.00

2.1 ข้อกำหนดเกี่ยวกับอัตราค่าไฟฟ้า

อัตราค่าไฟฟ้าในประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 2.1

1. อัตราค่าไฟฟ้าไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

2. ค่าไฟฟ้าที่เรียกเก็บในแต่ละเดือน คือ ค่าไฟฟ้าตามอัตราค่าไฟฟ้าฐานคงที่ และค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft) ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่การไฟฟ้าไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า เปลี่ยนแปลงไปจากแผน ผลกระทบจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ส่วนที่เกินกว่ากำหนด และอัตราเงินเฟ้อ โดยจะแสดงจำนวนเงินค่าไฟฟ้าผันแปร ไว้ในใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้าด้วย

3. ข้อกำหนดช่วงเวลาของการใช้ (TOU Tariff)

3.1 On Peak : เวลา 09.00-22.00 น. วันจันทร์-วันศุกร์

3.2 Off Peak : เวลา 22.00-09.00 น. วันจันทร์-วันศุกร์

2.2 ความต้องการพลังงานไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นสิ่งสำคัญพื้นฐานในการขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ แต่เนื่องจากไฟฟ้า เป็นสิ่งที่ไม่สามารถกักเก็บได้ และความต้องการไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน การไฟฟ้าจำเป็นต้องจัดหาไฟฟ้าให้เพียงพอ กับความต้องการใช้ไฟฟ้า

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 10 ก.ย. 2555
เลขทะเบียน 249288
เลขเรียกหนังสือ

ตลอดเวลา และจากการที่การก่อสร้างโรงไฟฟ้า สายส่งไฟฟ้า และสายจำหน่ายไฟฟ้าต้องใช้เวลาหลายปี นับตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน การออกแบบจนถึงการก่อสร้าง ซึ่งอาจใช้เวลาถึง 7-10 ปี ประกอบกับระบบไฟฟ้าของไทย มีการเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน เพียงเล็กน้อย หากเกิดการขาดแคลนไฟฟ้าในประเทศ ก็ไม่สามารถนำไฟฟ้าเข้าจากต่างประเทศ ได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์การใช้ไฟฟ้า เพื่อนำไปพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าระยะปานกลางและระยะยาว เพื่อประเมินว่าความต้องการไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเป็นปริมาณเท่าใดในพื้นที่ส่วนไหน และจากผู้ใช้ไฟฟ้ากลุ่มใด ทั้งนี้เพื่อให้การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผน ขยายกำลังการผลิตไฟฟ้า ระบบสายส่ง และระบบสายจำหน่าย เพื่อรองรับความต้องการไฟฟ้า ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างครบถ้วน พร้อมทั้งให้ประชาชนทุกคนมีไฟฟ้าอย่างทั่วถึง ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ความต้องการไฟฟ้าและกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุด

ปีงบประมาณ	ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (เมกะวัตต์)	ความต้องการพลังงานไฟฟ้า (GWh)	กำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุด (%)
2540	14,506	92,725	8.4
2541	14,180	92,134	20.2
2544	16,214	103,685	50.0
2549	22,168	141,300	25.3
2554	30,587	194,930	25.0

ที่มา : แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2542-2554)

จากตารางที่ 2.2 จะเห็นว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าประเทศไทยมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีบางปีที่ปริมาณการใช้จะชะลอตัวบ้างเนื่องจากสภาวการณ์ทางเศรษฐกิจตกต่ำ แต่นั้นก็มิได้หมายความว่าเศรษฐกิจตกต่ำแล้วจะไม่มีการใช้ไฟฟ้าโดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบันที่ไฟฟ้าได้เข้ามามีบทบาทสำคัญกับกิจกรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์มากทำให้ปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากมนุษย์ยังมีพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าโดยไม่คำนึงถึงความประหยัดและความคุ้มค่า ปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าอาจจะเกิดขึ้น

3. การใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย

การใช้ไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ ในปี 2550 อยู่ที่ระดับ 133,102 กิกะวัตต์ชั่วโมง ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 4.6 ซึ่งขยายตัวในอัตราที่ชะลอตัวลงจากปีก่อนสอดคล้องตามการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจไทยการใช้ไฟฟ้าในเขตนครหลวง 42,393 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.2 เขตภูมิภาค 88,020 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขั้นร้อยละ 5.7 และการใช้จากลูกค้าตรงของกฟผ.2,690 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.1 ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปริมาณการใช้ไฟฟ้า

	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2547	พ.ศ. 2548	พ.ศ. 2549	พ.ศ. 2550	อัตราการเปลี่ยนแปลง(%)			
						พ.ศ.2547	พ.ศ.2548	พ.ศ.2549	พ.ศ.2550
นครหลวง	37,226	39,120	40,111	41,482	42,393	5.1	2.5	3.4	2.2
ภูมิภาค	67,033	73,078	78,118	83,268	88,020	9.0	6.9	6.6	5.7
ลูกค้าตรง EGAT	1,949	2,128	2,409	2,487	2,690	9.2	13.2	3.2	8.1
รวม	106,208	114,326	120,637	127,237	133,102	7.6	5.5	5.5	4.6

ที่มา: สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย ปีพ.ศ.2550-2551 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.

การใช้ไฟฟ้ารายสาขา สาขาอุตสาหกรรมยังคงมีสัดส่วนการใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45 ของการใช้ไฟฟ้าทั้งประเทศ โดยเพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 4.6 สาขาธุรกิจ เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.0 บ้านและที่อยู่อาศัย เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.0 สาขาเกษตรกรรมและอื่นๆเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5 ดังแสดงในตารางที่2.4

ตารางที่ 2.4 ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายสาขา

สาขา	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2547	พ.ศ. 2548	พ.ศ. 2549	พ.ศ. 2550	อัตราการเปลี่ยนแปลง(%)	
						พ.ศ.2549	พ.ศ.2550
บ้านและที่อยู่อาศัย	23,330	24,583	25,514	26,915	28,255	5.5	5.0
ธุรกิจ	25,337	28,687	30,164	31,702	32,962	5.1	4.0
อุตสาหกรรม	48,294	50.811	53,894	56,995	59,622	5.8	4.6
เกษตรกรรมและอื่น	7,298	10,290	11,065	11,625	12,263	5.5	5.5
รวม	106,208	114,326	120,637	127,237	133,102	5.5	4.6

ที่มา: สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย ปีพ.ศ.2550-2551 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.

เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ.2549 คณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน(กบง.)ได้เห็นชอบผลการประเมินคัดเลือกผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กที่ใช้พลังงานทดแทน โดยอนุมัติให้มีส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า0.295-0.30 บาทต่อหน่วยเป็นเวลา 7 ปีสำหรับ 7 โครงการ ซึ่งมีปริมาณพลังงานไฟฟ้าเสนอขาย 335เมกะวัตต์และวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ . 2550 คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ(กพช.)ได้มีมติเห็นชอบการกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าตามปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตและขายเข้าระบบสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่ใช้พลังงานหมุนเวียน ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2. 5 การรับซื้อไฟฟ้าที่ใช้พลังงานหมุนเวียน

เชื้อเพลิง/เทคโนโลยี	ราคารับซื้อไฟฟ้า(บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง)
ชีวมวล[1]	0.30
พลังน้ำขนาดเล็ก(50-200 กิโลวัตต์)	0.40
พลังน้ำขนาดเล็ก(<50 กิโลวัตต์)	0.80
ขยะ[2]	2.50
พลังงานลม	2.50
พลังงานแสงอาทิตย์[3]	8.00

หมายเหตุ : 1 ชีวมวล หมายถึง กากหรือเศษวัสดุเหลือใช้ในการเกษตร หรือกากจากการผลิต ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเศษไม้ หรือไม้จากการปลูกป่าเป็นเชื้อเพลิง

2. ขยะ หมายถึง ขยะชุมชนทุกเทคโนโลยี

3. พลังงานแสงอาทิตย์ หมายความรวมถึงการนำพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ในการผลิตน้ำร้อนเพื่อผลิตไฟฟ้า(Solar Thermal)

ที่มา : สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย ปีพ.ศ.2550-2551 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.

4. สถานการณ์พลังงานของประเทศไทยและการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารต่างๆ

การใช้ไฟฟ้าในช่วงที่ผ่านมาแม้ในช่วงที่เกิดวิกฤตเศรษฐกิจ(ปีพ.ศ. 2540-2544) ภาวะเศรษฐกิจไทยตกต่ำมาก โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2540-2541 ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) ลดลงร้อยละ1.5และ10.8 ตามลำดับ แต่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในช่วงดังกล่าวกลับได้รับผลกระทบไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับผลกระทบทางเศรษฐกิจสังเกตได้จากปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 การเปรียบเทียบอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจ และการใช้พลังงานไฟฟ้า

ปีงบประมาณ	อัตราการขยายตัว(%)	
	GDP	การใช้พลังงานไฟฟ้า
2540	-1.5	6.4
2541	-10.8	2.6
2542	4.4	1.1
2543	4.6	8.4
2544	1.9	6.0
2545	5.2	7.1

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน พ.ศ. 2548.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ คาดการณ์แนวโน้มเศรษฐกิจไทยในปี 2550 ขยายตัวร้อยละ 4.5 อัตราเงินเฟ้ออยู่ที่ระดับ 1.6 ดุลบัญชีเดินสะพัดเกินดุลเล็กน้อย โดยมีการฟื้นตัวของอุปสงค์ภายในประเทศ และการเบิกจ่ายงบประมาณรัฐบาลที่ได้ตามเป้า รวมทั้งการส่งออกที่ขยายตัวได้ในเกณฑ์ดีแม้ว่าจะเริ่มชะลอตัวลงในครึ่งหลังของปีเนื่องจากเศรษฐกิจโลกชะลอตัวอย่างไรก็ตามการส่งออกก็ยังเป็นตัวขับเคลื่อนหลักของปี 2550 และคาดว่าเศรษฐกิจไทยปี 2551จะขยายตัวร้อยละ4.0-5.0 มีลักษณะสมดุลมากขึ้น โดยที่อุปสงค์ภายในประเทศขยายตัวดีขึ้นและชดเชยผลกระทบการส่งออกที่ชะลอตัว ปัจจัยภายในประเทศมีแนวโน้มปรับตัวดีขึ้น ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยต่ำ อัตราการว่างงานต่ำ การดำเนินนโยบายงบประมาณขาดดุล และความชัดเจนในด้านการเมืองจะมีผลให้ความเชื่อมั่นของประชาชนดีขึ้น แต่แรงกดดันจากต้นทุนราคาน้ำมันจะทำให้อัตราเงินเฟ้อสูงขึ้นเป็นประมาณ 3.0-3.5 และ มีความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอกทั้งราคาน้ำมันที่สูงขึ้นและการชะลอตัวเศรษฐกิจโลก ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อภาพรวมการใช้พลังงานของประเทศซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 การใช้ การผลิต การนำเข้าพลังงาน

หน่วย:เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน

	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2547	พ.ศ. 2548	พ.ศ. 2549	พ.ศ.2550
การใช้	1346	1469	743	1547	1605
การผลิต	666	676	980	765	794
การนำเข้า(สุทธิ)	868	998	64	978	1,004
การนำเข้า/การใช้(%)	65	67	64	63	63
อัตราการเปลี่ยนแปลง(%)	-	-	-	-	-
การใช้	5.0	9.1	3.5	1,8	3.8
การผลิต	5.5	1.5	9.9	3,0	3.8
การนำเข้า(สุทธิ)	8.9	13.8	-0.9	-0.2	2.7
GDP(%)	7.1	6.4	4.5	5.0	4.5

ที่มา: สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย ปีพ.ศ.2550-2551 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.

จากสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า ประเทศไทยมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีบางปีที่ปริมาณการใช้มีการชะลอตัวบ้างเนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจตกต่ำในสถานการณ์ปัจจุบันไฟฟ้าได้เข้ามามีบทบาทสำคัญกับกิจกรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมากหากมนุษย์ยังมีพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าโดยไม่คำนึงถึงความประหยัดอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าได้ในอนาคต

การใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารต่างๆ

1. การปรุงแต่งสภาวะแวดล้อม ต้นไม้ สระน้ำ น้ำตกและการกำหนดทิศทางอาคารเพื่อให้ได้ ประโยชน์สูงสุดจากสภาวะแวดล้อม

2. การใช้ระบบหน้าต่างและช่องแสงเพื่อนำแสงธรรมชาติช่วยลดพลังงานจากการใช้ไฟฟ้าให้น้อยที่สุด

3. การใช้ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพโดยการควบคุมการหรี่แสงด้วยธรรมชาติและการใช้ แสงสว่างให้น้อยที่สุด

4. การใช้ระบบควบคุมและตรวจสอบการใช้พลังงานในอาคารด้วยระบบคอมพิวเตอร์

5. การออกแบบระบบแสงสว่างโดยใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาทดแทนการใช้แสงสว่างจากไฟฟ้า (ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ตุลาคม 2552)

5. แนวทางการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าทางเลือกของประเทศไทย

การใช้พลังงานนิวเคลียร์โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่วนความกลัวเรื่องการกำจัดกากนิวเคลียร์ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและสามารถนำกากนิวเคลียร์กลับมาใช้ใหม่ได้และคงไม่ใช่เพื่อนำไปใช้ทำอาวุธสงคราม อย่างไรก็ตาม ท้ายที่สุดต้องมีการกำจัดกากนิวเคลียร์ ซึ่งแนวทางที่หลายประเทศดำเนินการ คือการฝังกลบให้ลึกในใต้ดินโดยไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานนิวเคลียร์จะมีส่วนช่วยให้ประชาชนได้ใช้ค่าไฟฟ้าถูกลง เนื่องจากต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ จะมีราคาใกล้เคียงกับโรงไฟฟ้าถ่านหิน และถูกกว่าโรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ ดังนั้น ย่อมส่งผลดีต่อประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วประเทศ ซึ่งข้อดีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ นอกจากมีต้นทุนต่ำที่สามารถแข่งขันได้กับเชื้อเพลิงฟอสซิลและไม่สร้างผลกระทบต่อปัญหาโลกร้อน เนื่องจากปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยมากแล้ว เชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้ายังมีอายุประมาณ 2,000 ปี อย่างไรก็ตาม แนวทางการพัฒนาพลังงานในอนาคต คงไม่ใช่เพียงแค่พลังงานนิวเคลียร์อย่างเดียว แต่ต้องคำนึงถึงการใช้พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม ซึ่งพลังงานลมพบจำนวนมากในจังหวัดลพบุรี และทางภาคใต้ของประเทศ ขณะที่การส่งเสริมพลังงานแสงอาทิตย์ ปัจจุบันบ้านเรือนที่ติดแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านสามารถขายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) โดยได้รับส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าอีก 8 บาทต่อหน่วย จากราคารับซื้อไฟฟ้าปกติ 3 บาทต่อหน่วย ซึ่งคาดว่าจะคืนทุนภายใน 7 ปี หลังจากนั้นในปีที่ 8-9 ผู้ใช้ไฟฟ้าก็สามารถใช้ไฟฟ้าภายในบ้านได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายเงินในบิลค่าไฟ รวมถึงเรื่องนโยบายของรัฐบาลในการประหยัดพลังงาน ก็เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยลดการใช้พลังงาน ซึ่งวิธีง่ายๆ ได้แก่ การเปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่พอดีกับบัลลาสต์สามารถช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้ครึ่งหนึ่ง และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายให้กับผู้อยู่อาศัย(การไฟฟ้าฝ่ายผลิต. 2548)

6. พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของประชากร

ในปัจจุบันมูลค่าการใช้พลังงานของคนไทยทั้งประเทศสูงถึงปีละกว่า 800,000 ล้านบาทโดยเฉพาะในส่วนของใช้พลังงานไฟฟ้านับตั้งแต่ปี 2535-2544 มีอัตราการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยสูงขึ้นถึงร้อยละ 7.68 ด้วยเหตุนี้นโยบายด้านพลังงานมุ่งเน้นในเรื่องการประหยัดพลังงานพัฒนาและส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดสมดุลต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร

ภายในประเทศตลอดจนลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศและเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของนโยบายรณรงค์ด้านพลังงานแนวทางการรณรงค์เพื่อประหยัดพลังงานแบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ

1. กลุ่มเยาวชนในโรงเรียน โดยให้มีการจัดกิจกรรมในโรงเรียนเพื่อเผยแพร่ความรู้ในเรื่องการประหยัดไฟฟ้า

2. ครัวเรือน ให้ความรู้กับชุมชนเป้าหมายให้ปฏิบัติตามและสอดแทรกความรู้ในการประหยัดไฟฟ้าในครัวเรือน

3. กลุ่มนักท่องเที่ยวในเทศกาลต่างๆเป็นการรณรงค์ให้เกิดกระแสการรับรู้สร้างความเข้าใจในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและสนใจนำความรู้ไปปฏิบัติ

พฤติกรรมการประหยัดไฟฟ้าของประชาชนเป็นการสร้างจิตสำนึกแก่ประชาชนให้ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดทำให้ประชาชนเห็นประโยชน์ของการมีส่วนร่วมในการช่วยชาติประหยัดไฟฟ้าที่เป็นรูปธรรมเพื่อลดการใช้พลังงานโดยส่วนรวมของประเทศเป็นการช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจของชาติต่อไป

ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

1. ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาได้มีผู้ให้คำจำกัดความของสิ่งแวดล้อมศึกษาดังต่อไปนี้การประชุมระหว่างชาติที่เนวาดา โดยองค์การสหประชาชาติได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา คือ กระบวนการที่ทำให้คนรู้คุณค่า และมีความเข้าใจในแนวความคิดหลักของสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะพัฒนาทักษะและเจตคติที่จำเป็นต่อการทำความเข้าใจและให้เกิดความซาบซึ้งเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ วัฒนธรรม และสิ่งที่อยู่รอบๆตัวทั้งทางด้านชีวภาพ และกายภาพ นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมศึกษาจะฝึกให้คนรู้จักการตัดสินใจ และสร้างมาตรฐานของพฤติกรรมในการแสดงออกต่อประเด็นปัญหาของคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การประชุมระหว่างชาติที่กรุงทบิลิซี่ สหภาพโซเวียตรัสเซีย โดยยูเนสโกได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาประชากรของโลกให้มีความตระหนักความห่วงใยสิ่งแวดล้อม และปัญหาทั้งหมดซึ่งได้แก่การพัฒนาให้เกิดความรู้ เจตคติและทักษะในการทำงานทั้งรายบุคคลและร่วมกันทำงานเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและป้องกันปัญหาใหม่ที่จะเกิดขึ้น

John (1977) ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาว่า เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ ซึ่งจะช่วยให้บุคคลหรือกลุ่มเกิดความเข้าใจในสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายสูงสุดเพื่อพัฒนาความรู้สึกและเจตคติให้มีความรักและความห่วงใยสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การปฏิบัติตนรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดทักษะที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2548: 7) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการให้การศึกษากับประชาชนให้เกิดความตระหนักในความสำคัญและปัญหาสิ่งแวดล้อม ให้มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาและป้องกันมิให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและอนาคตเพื่อพัฒนาให้เกิดสังคมที่ยั่งยืน ให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีจนถึงรุ่นลูกหลานในอนาคต

จากความหมายของสิ่งแวดล้อมที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งให้บุคคลรู้คุณค่า มีความคิด สามารถพัฒนาทักษะ มีเจตคติ มีความสำนึกและห่วงใยต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาในการวิจัยในครั้งนี้ หมายถึง รูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความตระหนักและการมีส่วนร่วมรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ใช้ได้นานที่สุดและเกิดการสูญเสียน้อยที่สุดเพื่อคนรุ่นต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา

การกำหนดวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา เริ่มต้นจากการประชุมระหว่างชาติที่กรุงเบลเกรด ประเทศยูโกสลาเวีย ในปีค.ศ.1975 ต่อมาได้มีการกำหนดวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษาขึ้น อีกครั้งหนึ่งในการประชุมที่กรุงทบิลิซี่ สหภาพโซเวียตรัสเซีย ในปี ค.ศ. 1977 ซึ่งวัตถุประสงค์ที่กำหนด ได้แก่ความตระหนัก (Awareness) ความรู้ (Knowledge) เจตคติ (Attitudes) ทักษะ (Skills) และการมีส่วนร่วม (Participation) (UNESCO. 2006) ในปัจจุบันได้มีการกล่าวถึงการศึกษาเพื่อความยั่งยืนมากขึ้น ดังนั้นเพื่อให้สิ่งแวดล้อมศึกษากับการศึกษาเพื่อความยั่งยืนและเนื้อหาของงานวิจัยในครั้งนี้มีความสอดคล้องจึงมีการปรับวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษาที่มีความสอดคล้องกันดังต่อไปนี้

2.1 ด้านความตระหนัก (Awareness)

เพื่อช่วยให้นักเรียน มีความตระหนักและมีความรับรู้และรู้สึกที่ไวต่อการประหยัดทรัพยากรของโรงเรียน

2.2 ความรู้ความเข้าใจ (Knowledge and Understanding)

ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนรวมทั้งปัญหาและความรับผิดชอบที่จะแก้ปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน

2.3 เจตคติ (Attitudes)

เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักประหยัดทรัพยากรไฟฟ้าของอาคารเรียนตลอดจนมีส่วนในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.4 ทักษะ (Skills)

เพื่อช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการระบุปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนตลอดจนสามารถแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

2.5 การมีส่วนร่วม (Participation)

เพื่อช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติประหยัดทรัพยากรและมีความรับผิดชอบในการช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคต

3. วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาดังได้กล่าวมาแล้ว ผู้ที่ทำหน้าที่ให้การศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดจิตสำนึกที่จะร่วมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นจะต้องตั้งวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาให้ชัดเจนว่ากิจกรรมทุกกิจกรรมจะมุ่งพัฒนาด้านใดและวัตถุประสงค์ปลายทางขั้นสูงสุดคืออะไร เพื่อที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาประสบผลสำเร็จ จะขออธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมในด้านพัฒนาความตระหนักความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ และการมีส่วนร่วมโดยละเอียดดังต่อไปนี้

ความตระหนัก

ก่อนที่จะให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแก่ผู้เรียนจำเป็นจะต้องทำให้ผู้เรียนรับรู้และยอมรับว่ามีปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นจริง ถ้าได้มีการฝึกให้ผู้เรียนได้ออกสำรวจปัญหาชี้บ่งปัญหาด้วยตัวเองก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในปัญหาซึ่งจะนำไปสู่ความกระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้ให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของสิ่งแวดล้อมที่เกิดปัญหานั้นๆ

ความรู้ ความเข้าใจ

ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหลัก (Concept) ของสิ่งแวดล้อมแต่ละเรื่องโดยผู้สอนจะต้องแสวงหาแหล่งเรียนรู้และแนวทางพร้อมทั้งเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจมิใช่ด้วยการจำเพียงอย่างเดียว ความรู้ที่นักเรียนได้รับจะเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม

ทักษะ

ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับสิ่งแวดล้อมศึกษาที่จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้จะต้องมีการฝึกทักษะที่จะนำไปใช้ใน

ชีวิตประจำวันที่จะก่อให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดี อาทิ ทักษะในการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งแวดล้อม การศึกษาสำรวจ การบันทึกข้อมูล การสื่อความหมายและความไวต่อความรู้สึกในการตอบโต้ต่อสิ่งแวดล้อม การจัดระบบ การจำแนก การวิเคราะห์ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม การสัมภาษณ์ประชาชนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่หลากหลาย ทักษะในการชี้บ่งว่าอะไรคือปัญหาสิ่งแวดล้อมและหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ทักษะในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานของความยั่งยืนของระบบนิเวศ ทักษะในการทำนายสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รวมทั้งการวางแผนจัดการสิ่งแวดล้อมนอกจากนี้ควรจะได้ฝึกทักษะในการที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นการขอความร่วมมือจากผู้อื่นและการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งนับว่าเป็นทักษะที่จำเป็นมาก นอกจากนี้ควรฝึกให้รู้จักการประนีประนอม โดยใช้เหตุผล และความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีเป็นพื้นฐาน

เจตคติ

เจตคติเป็นวัตถุประสงค์ปลายทางของการให้การศึกษาในการให้การศึกษาทั้งหมดที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมก็เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีและค่านิยมที่ถูกต้องต่อสิ่งแวดล้อมคือให้เกิดความเอื้ออาทร ห่วงใยและรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม เจตคติเกิดขึ้นเมื่อใด เป็นคำถามที่น่าสนใจ คำตอบก็คือเจตคติจะเกิดคู่ขนานกับการพัฒนาแต่ละขั้น ในขณะที่ได้พัฒนาความตระหนักในปัญหาเจตคติอาจเกิดขึ้นได้ เมื่อมีความรู้ ความเข้าใจเจตคติก็อาจเกิดได้ และเจตคติอาจเกิดขึ้นได้ในขณะที่มีการพัฒนาทักษะต่างๆ ด้วยเช่นกัน สรุปแล้วเจตคติจะพัฒนาคู่ขนานไปกับความตระหนักความรู้ความเข้าใจและทักษะ ซึ่งเมื่อมีเจตคติทางบวกต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว พฤติกรรมก็จะเปลี่ยนไปในทางบวกด้วยทำให้เกิดการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมป้องกันและแก้ปัญหาก็จะเกิดขึ้น

การมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติ

ปลายทางของการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ มุ่งให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมตามวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมดังได้อธิบายแล้วในข้อ 3 ซึ่งเมื่อบรรลุข้อที่ 3 แล้ว ผู้เรียนควรจะมีความเต็มใจที่จะเข้าร่วมวางแผนกิจกรรมใดๆที่เป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และท้ายที่สุดต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจังด้วยดังนั้นการจัดกิจกรรมจึงควรให้มีกิจกรรมที่ให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกร่วมวางแผนและลงมือปฏิบัติการป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วย โดยให้มีกิจกรรมในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อวางแผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ให้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะต่างๆ ที่ได้รับการฝึกมาแล้วเป็นแนวทางในการดำเนินการ

4. องค์ประกอบของการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา

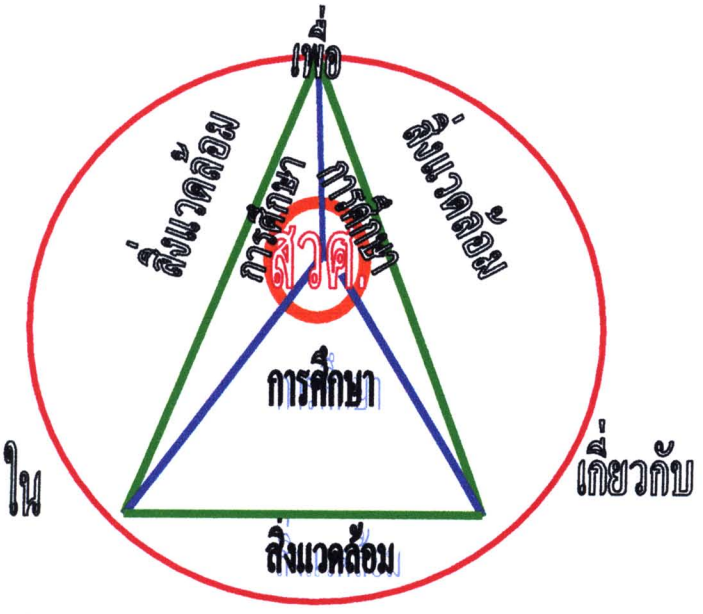
การจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา จะต้องคำนึงถึงหลัก 3 ประการ ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ถ้าต้องการให้ผู้เรียนมีเจตคติทางสิ่งแวดล้อม มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมหรือเข้าถึงสิ่งแวดล้อม ซึ่งจุดประสงค์สูงสุดของกิจกรรมก็จำเป็นจะต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งนั้นๆ และถ้าจะให้เขาเรียนรู้ได้ดี เกิดความเข้าใจถ่องแท้ ก็ต้องให้เขาเรียนอย่างสนุก มีความสุขและได้มีโอกาสศึกษาจากประสบการณ์ตรง ได้สัมผัสสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง นั่นคือให้เขาได้ออกไปศึกษาสำรวจให้เห็นประจักษ์ด้วยตัวเองในสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง ให้มีโอกาสคิด สืบค้น แสดงความคิดเห็นจากสิ่งที่สังเกตเห็น โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เดิมที่มีอยู่องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษามี 3 มิติด้วยกัน ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่ในการจัดกิจกรรมควรยึดเป็นหลัก ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม นั่นคือกิจกรรมจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักของสิ่งแวดล้อมในเรื่องนั้น ๆ

2. การศึกษาในสิ่งแวดล้อม หมายถึง การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงไปสัมผัสสิ่งแวดล้อมที่แท้จริงหรือเรียนจากประสบการณ์ตรงในพื้นที่นั่นเอง

3. การศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม ผู้จัดกิจกรรมจะต้องระลึกเสมอว่า จุดหมายปลายทางของสิ่งแวดล้อมศึกษา คือการเปลี่ยนพฤติกรรมของคนให้ร่วมกันดูแล ปกป้องรักษาสิ่งแวดล้อม ดังนั้น กิจกรรมจะต้องฝึกผู้เรียนให้มีส่วนร่วมแสดงออกถึงการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม

โดยสรุป ในการพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษานั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา องค์ประกอบในการจัดกิจกรรม ซึ่งมี 3 มิติ ได้แก่ การศึกษาหรือเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง และเรียนรู้เพื่อพิทักษ์สิ่งแวดล้อม ดังแสดงภาพที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบในการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาซึ่งมี 3 มิติ



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบในการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาซึ่งมี 3 มิติ
ที่มา : ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ(2548: 28)

5. รูปแบบของการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมศึกษา

การเรียนรู้แบบค้นหาความรู้ (Inquiry Learning)

การเรียนโดยวิธีนี้ ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตัวเอง ไม่ใช่จากการฟังบรรยาย ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือและให้ความสะดวก ผู้เรียนจะค้นหาความรู้จากการศึกษาสำรวจ ผู้สอนจะใช้คำถามเป็นแนวทาง ให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ การค้นหาคำตอบอาจทำได้ด้วยการหาข้อมูลจากกิจกรรมภาคสนาม จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ จากการสัมภาษณ์ จากหนังสือ จากอินเตอร์เน็ตและอื่น ๆ การเรียนรู้โดยวิธีนี้ ผู้สอนหรือวิทยากร จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดเองก่อน และผู้สอนควรถามให้ผู้เรียนแสดงความคิดของเขาออกมาก่อนว่าเขารู้อะไรมาก่อนแล้วบ้าง เพราะโดยปกติทุกคนจะมีความคิดเป็นของตัวเองอยู่แล้ว ถ้าผู้สอนเปิดโอกาสให้เขาได้แสดงความคิดออกมา ก็จะทราบว่าความรู้เดิมของเขามีแล้วเท่าใด ส่วนที่ขาดไปผู้สอนจึงจะเติมเต็มให้ ซึ่งแนวคิดนี้เป็นแนวคิดที่เรียกว่า Constructivism

การเรียนรู้แบบร่วมกันคิด (Co-operative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมกันคิด เป็นการเรียนรู้ซึ่งกันและกันด้วยการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม ซึ่งคนที่อยู่ในวัยใกล้เคียงกันจะสามารถสื่อสารกันได้ดีกว่าคนที่อยู่ในวัยต่างกันมากๆ ในการเรียนรู้แบบร่วมกันคิดนั้น จึงจัดให้เรียนร่วมกันมากกว่า 1 คน อาจเป็นคู่หรือเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละคนต้องฝึกวินัยในตนเองให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทุก

คนต้องทำงานเป็นกลุ่มได้ แต่ละกลุ่มจะใช้ความรู้เดิมเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมแต่ละครั้ง พร้อมกับใช้ข้อมูลเพิ่มเติมจากสมาชิกของกลุ่มร่วมกัน เพื่อให้กลุ่มได้มีข้อมูลมากพอ รูปแบบของกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม Spenser Kagan (1994) นักการศึกษาชาวสหรัฐอเมริกา ได้ทำการวิจัยและพัฒนารูปแบบของ Co-operative learning ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 ซึ่งสรุปโดยย่อได้ดังนี้

1. จับคู่กันพูดและฟังในเวลาที่กำหนด (Timed – Pair Share)

2. แบ่งกลุ่มกลุ่มละ 4 คน ผลัดกันแสดงความคิดเห็นทั้ง 4 คน (Round Robin)

3. แต่ละคนในกลุ่มเขียนแสดงความคิดในเรื่องใด ๆ ในกระดาษ แล้ววนต่อไปจนทุกคน ได้เขียนทั้งหมดแล้วนำมาสรุป (Round Table)

4. ให้แต่ละคนในกลุ่มคิดแก้ปัญหาก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นร่วมกันคิดเป็นคู่ ในที่สุดแต่ละคนจะสามารถแก้ปัญหาทำนองเดียวกันได้ด้วยตนเอง (Team – Pair – Solo)

5. ระดมสมองหรือร่วมกันคิด (Numbered Heads Together)

6. แต่ละคนในกลุ่มร่วมกันคิด แล้วเขียนแผนภาพแสดงแนวคิดหลักและข้อสนับสนุน (Team – Word– Webbing)

สรุปกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษากรณีศึกษาโรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์เขตหนองจอกกรุงเทพมหานครเป็นกระบวนการให้การศึกษาโดยเน้นให้มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงเรียนรู้ด้วยการระบุปัญหาด้วยตนเองจากการศึกษาสำรวจด้วยตัวเองรูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อมซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ความตระหนัก (Awareness) ความรู้ความเข้าใจ(Knowledge) ทักษะ (Skills) เจตคติ (Attitudes) และการมีส่วนร่วม (Participation)

กระบวนการให้ความรู้สิ่งแวดล้อมศึกษามุ่งให้บุคคลรู้คุณค่า มีความคิด สามารถพัฒนาทักษะมีเจตคติมีความสำนึกและห่วงใยต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเกิดจากประสบการณ์ การได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านความรู้ ทักษะและเจตคติทำให้เกิดความคิด เกิดการตอบสนองทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาโดยรู้จักผิดชอบชั่วดี สามารถปรับตัวเองให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นเพื่อดำรงตนดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุขในสังคม ปัจจุบันการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาและการสร้างมาตรการปฏิบัติเฉพาะในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้เกิดขึ้นในสถานศึกษาและช่วยให้นักเรียนและบุคลากรในโรงเรียนเกิดจิตสำนึกที่ดีต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนกลายเป็นวัฒนธรรมในการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างยั่งยืนต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

เกษร เพ็ชราช (2539: 11) ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยศึกษาจากอาคารตัวอย่าง 4 อาคาร มีค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด 226.18 กิโลวัตต์ 181.54 กิโลวัตต์ 344.82 กิโลวัตต์ และ185.6 กิโลวัตต์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอมาตรการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างและการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิในระบบปรับอากาศและการเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีกว่า พบว่าประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 1,058,896.90 บาทต่อปี และลงทุน 3,197,000 บาท

ณัฐพงษ์ คำมา (2548: 14) ศึกษาวิจัยเรื่อง ศึกษาแนวทางการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยได้ทำการสำรวจรวบรวมข้อมูลด้านพลังงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ย้อนหลัง 6 ปี และทำการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียจากการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์จำนวน 355 คน จากการศึกษาพบว่าในปี พ.ศ. 2548 คณะวิศวกรรมศาสตร์มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 2,458,522 หน่วย โดยอาคารเพียรวิจิตรมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงที่สุดคือ 603,935 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 24.56 และเมื่อพิจารณาการใช้พลังงานจากอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ พบว่าเครื่องปรับอากาศมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงสุดคิดเป็น 14,766.48 หน่วยหรือ ร้อยละ 60 รองลงมาคือ คอมพิวเตอร์คิดเป็น 7,605.87 หน่วยหรือร้อยละ 31 และไฟส่องสว่างคิดเป็น 18,733.9 หน่วยหรือร้อยละ 7 จากข้อมูลการใช้พลังงานดังกล่าวข้างต้นเพื่อให้เกิดการลดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ควรจัดให้มีระบบการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ มีการอบรมให้ความรู้แก่นักศึกษาอย่างต่อเนื่อง จึงให้มีการจัดตั้งชุมนุมอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนติดตั้งมิเตอร์เพิ่มเติมให้ครบทุกอาคารและจัดทำฐานข้อมูลในการติดตามการใช้พลังงานให้ต่อเนื่องต่อไป

บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ (2543: 9) ศึกษาวิจัยเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างบนถนน ศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าของไฟถนนสาธารณะในปัจจุบันและในอนาคต และทำการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของไฟถนนโดยใช้เทคโนโลยีการหรี่ไฟ เพื่อทดลองวัดผล ทำการวิเคราะห์และนำมาวางแผนการประหยัดไฟถนนของประเทศต่อไป ข้อมูลของไฟถนนสาธารณะในรายงานนี้ประกอบด้วยข้อมูลของระบบไฟแสงสว่างบนพื้นที่ในเมืองและในชนบทไม่ได้ครอบคลุมไฟถนนของเอกชน ความต้องการกำลังไฟฟ้าของไฟถนนสาธารณะและการใช้พลังงานในปี 2543

สามารถลดความต้องการกำลังไฟฟ้าได้ประมาณ 72 เมกกะวัตต์และพลังงานไฟฟ้าประมาณ 24 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงซึ่งคิดเป็นเงินประมาณ 600 ล้านบาท และลด CO_2 Emission ได้ 19 กิโลตันต่อปี

พัฒนพล มีนา (2546:16) ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรม กรณีศึกษา: โรงแรมสวนวรุณ สถาบันราชภัฏมหาสารคามศึกษาปริมาณการใช้และการประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยเปรียบค่าใช้จ่ายการเปรียบเทียบค่าดัชนีและค่าความน่าเชื่อถือของการใช้พลังงานไฟฟ้า ทั้งระบบแสงสว่างและระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนแล้วนำมากำหนดรูปแบบการบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ศึกษาอัตราผลตอบแทนการลงทุนโดยใช้โรงแรมสวนวรุณ สถาบันราชภัฏมหาสารคามเป็นกรณีศึกษาวิจัย ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย 7 เดือนระหว่างเดือนมกราคม-กรฎาคม 2546

จากการศึกษาวิจัย พบว่าโรงแรมมีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 43,856 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นเงิน 142,438.25 บาทต่อปี พลังงานไฟฟ้าสูงสุด 72.23 กิโลวัตต์ ค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 0.49 และความน่าเชื่อถือของการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 0.69 และได้รูปแบบการบริหารจัดการ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนของการปรับปรุงอุปกรณ์ โดยใช้แนวทางการปรับปรุงโคมไฟฟ้าแบบ Reflector พร้อมบัลลาสต์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์ ได้ค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 1.80 ได้ค่าความน่าเชื่อถือเท่ากับ 0.96 ใช้เงินลงทุน 209,965 บาท ใช้ระยะเวลาคืนทุน 4 ปี 1 เดือน และค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 23.87 สามารถประหยัดเงินได้ 52,220.88 บาทต่อปีและต้องดำเนินการปรับปรุงรักษาเครื่องปรับอากาศควบคู่กันด้วย ซึ่งได้ค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 0.60 ค่าความน่าเชื่อถือเท่ากับ 0.73 ใช้เงินลงทุน 25,000 บาท ใช้ระยะเวลาคืนทุน 3 ปี 11 เดือน และค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 8.34 สามารถประหยัดเงินได้ 6,311.56 บาทต่อปี ส่วนที่สองคือ การปรับกิจกรรมและปรับลดกิจกรรมความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลาการใช้ สามารถประหยัดเงินได้ 10,634.40 บาทต่อเดือน และ 19,560.84 บาทต่อปี

อรรถพงษ์ โภชน์เกาะ (2546: 12) ศึกษาวิจัยเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารสถานศึกษาเอกชน: กรณีศึกษาอาคารเรียนมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า ของอาคารเรียน (2) ศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการใช้พลังงานไฟฟ้า ของอาคารเรียน และ (3) เสนอแนวทางการการใช้พลังงานไฟฟ้า ของอาคารเรียนที่มีสภาวะใกล้เคียงกันเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด โดยใช้อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งพื้นที่ใช้สอย 11,000 ตารางเมตร เป็นอาคารตัวอย่างจากการศึกษา พบว่าแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามี 3 แนวทาง

แนวทางที่ 1 คือ แนวทางการเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างซึ่งควรใช้กลยุทธ์การเปลี่ยนบัลลาสต์จากแกนเหล็กเป็น บัลลาสต์ชนิดความเร็วสูญเสียต่ำ (Low Loss) ซึ่งจะทำให้อาคารตัวอย่างมีมูลค่าเงินปัจจุบันของการลงทุนเป็นบวกประมาณ 32,300 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 3 ปี 11 เดือน 20 วัน และการใช้พลังงานไฟฟ้าแสวงสว่างจากอาคารจะลดลง 8.7% จากเดิม

แนวทางที่ 2 คือแนวทางการจัดการการใช้ห้องเรียนของอาคารโดยไม่ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ซึ่งจะทำให้การใช้ห้องเรียนมีค่าโหลดแฟกเตอร์สูงขึ้นจาก 0.90 เป็น 0.95 และมีมูลค่าเงินปัจจุบันเป็นบวกประมาณ 94,900 บาท โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ การจัดการในแนวทางนี้จะมุ่งเน้นและลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าของอาคาร แต่ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารจะมีค่าเท่าเดิม (131,341.5 กิโลวัตต์ชั่วโมง /ปี)

แนวทางที่ 3 คือ แนวทางการจัดการใช้ห้องเรียนในกรณีเปลี่ยน บัลลาสต์ ควรเลือกการจัดห้องเรียนโดยเปลี่ยนบัลลาสต์เป็นชนิดความเร็วสูญเสียต่ำ (Low Loss) พบว่าเมื่อเลือกแนวทางนี้จะทำให้การใช้ห้องเรียนมีค่าโหลดแฟกเตอร์สูงขึ้นจาก 0.90 เป็น 0.95 และเป็นส่วนของหน่วยไฟฟ้าจะมีค่าลดลงตามค่าภาระไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนอุปกรณ์จากบัลลาสต์ชนิดแกนเหล็กเป็นชนิดความเร็วสูญเสียต่ำ (131,341.5 กิโลวัตต์ชั่วโมง /ปี เหลือ 119,920 กิโลวัตต์ชั่วโมง/ปี) มีมูลค่าเงินปัจจุบันของการลงทุนเป็นบวกประมาณ 114,800 บาท และมีระยะเวลาคืนทุน 3 ปี 3 เดือน3วัน ดังนั้นแนวทางที่เหมาะสมในการดำเนินงานการจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารสถานศึกษา คือ แนวทางการจัดการการใช้ห้องเรียนโดยเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นบัลลาสต์ความเร็วสูญเสียต่ำ ซึ่งแนวทางที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาที่มีการใช้อาคารลักษณะเดียวกัน โดยเมื่อดำเนินงานตามการวิจัยนี้ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมถึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ห้องเรียนของอาคารได้

อุษณีย์ มิ่งวิมล (2540: 22) ศึกษาแนวทางในการสร้างแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารพักอาศัยแนวทางการศึกษาวิจัยเพื่อหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย จากนั้นนำไปสร้างแบบการประเมินค่าการประหยัดพลังงาน สรุปผลได้ว่าระบบปรับอากาศการใช้พลังงานและอุปกรณ์มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานของอาคารและปัจจัยที่มีผลมากที่สุด คือ ระบบปรับอากาศ

ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ(2541: 16) ได้ทำการศึกษาการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศแบบปริมาตรอากาศแปรผันสำหรับอาคารสำนักงานโดยมีแนวทางในการประหยัดพลังงานคือ การลดภาระการทำงานของระบบและเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมจึงได้ประดิษฐ์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำลองแบบการทำงานที่ใช้งานจริงเพื่อทำนายผลการใช้พลังงาน

ไฟฟ้าตลอดทั้งปีและวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนและได้สรุปผลการศึกษาว่าการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานที่ทำสามารถลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้

กันติธร แก่งผล (2541: 22) ได้ศึกษาการควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรม กรณีศึกษา:โรงแรมขนาดกลางและเล็กโดยทำการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสามารถสรุปผลได้ดังนี้ การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพมีปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ 1. ลักษณะการใช้งาน และ 2. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

สุชาติ ศรีวรานนท์ (2541: 19) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของโครงการพลังงานของระบบปรับอากาศและระบบส่องสว่าง สรุปผลได้ว่าการหยุดเดินเครื่องระบบปรับอากาศในวันหยุดเป็นแนวทางการประหยัดพลังงานที่ดีที่สุดส่วนระบบส่องสว่างการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสามารถลดค่าใช้จ่ายและลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยรวม ผลงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องสามารถกล่าวโดยสรุปดังแสดงในตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 ผลสรุปงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
1. เกสร เพ็ชราช 2539	การจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ผู้วิจัยได้นำเสนอมาตรการการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานการใช้พลังงานไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิในระบบปรับอากาศ พบว่าประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 1,058,896.90 บาทต่อปีและลงทุน 3,197,000 บาท	การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าสามารถลดปริมาณพลังงานและค่าใช้จ่ายได้
2. ณัฐพงษ์ คำมา 2548	แนวทางการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	แนวทางการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์โดยการให้ความรู้ความเข้าใจด้านพลังงาน ตั้งชุมนุม	แนวทางการนำเสนอชมรมการอนุรักษ์พลังงานในโรงเรียน

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
		อนุรักษ์พลังงาน ทำฐานข้อมูลการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง	
3. บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ 2543	การประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างบนถนน	ศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าของไฟถนนสาธารณะโดยใช้เทคโนโลยีหรี่ไฟ วิเคราะห์และวัดผลปรากฏว่าสามารถลดความต้องการกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าคิดเป็นเงินประมาณ 600 ล้านบาทต่อปี	นำเทคโนโลยีการหรี่ไฟมาใช้กับอาคารเรียนของโรงเรียน
4. พัฒนพล มีนา 2546	การจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรม กรณีศึกษา: โรงแรมสวนวรุณ มหาสารคาม	ผู้วิจัยได้นำเสนอเกี่ยวกับการจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรมผลจาก	นำวิธีการในการศึกษาวิจัยนำผลการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายมาปรับใช้กับโรงเรียน
		การใช้แสงสว่างกับระบบปรับอากาศ ปรากฏว่าสามารถปรับลดกิจกรรมความต้องการพลังงาน	
5. อรรถพงษ์ โภชน์เกาะ 2546	การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคาร	ระบบปรับอากาศการใช้พลังงานและ	นำแนวทางการศึกษามาใช้ในอาคารเรียน

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
	สถานศึกษาเอกชน: กรณีศึกษาอาคารเรียนมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล	อุปกรณ์มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานของอาคารและปัจจัยที่มีผลมากที่สุด คือ ระบบปรับอากาศ	ของโรงเรียนโดยช่วยประหยัดพลังงานในห้องเรียนของอาคารเรียน
6. อุษณีย์ มิ่งวิมล 2540	ศึกษาแนวทางในการสร้างแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารพักอาศัย แนวทางการศึกษาวิจัยเพื่อหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานในอาคารพักอาศัย	ระบบปรับอากาศการใช้พลังงานและอุปกรณ์มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานของอาคารและปัจจัยที่มีผลมากที่สุด คือ ระบบปรับอากาศ	นำแนวทางการทำแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานมาใช้ในการสร้างมาตรการประหยัดพลังงานในโรงเรียน
7. ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ 2541	การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศแบบปริมาตรอากาศแปรผันสำหรับอาคารสำนักงาน	การเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานที่ทำสามารถลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้	แนวทางที่นำมาศึกษาคือการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าของโรงเรียน
8. กันติธร แก่งผล 2541	การควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรมกรณีศึกษา: โรงแรมขนาดกลางและเล็ก	การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพมีปัจจัยสำคัญ2ประการ คือ1.ลักษณะการใช้งานและ 2.อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ร่วม	การเลือกลักษณะการใช้งานและอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารเรียนช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายในโรงเรียน

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
9. สุชาติ ศรีวรานนท์ 2541	การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของโครงการพลังงานของระบบปรับอากาศและระบบส่องสว่าง	การหยุดเดินเครื่องระบบปรับอากาศในวันหยุดเป็นแนวทางการประหยัดพลังงานที่ดีที่สุดส่วนระบบส่องสว่างการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสามารถลดค่าใช้จ่ายและลดการใช้พลังงานไฟฟ้า	การหยุดเดินเครื่องในวันหยุดและเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสามารถนำวิธีดังกล่าวมาใช้กับอาคารเรียนของโรงเรียนได้

การใช้ไฟฟ้าโดยไม่คำนึงถึงความประหยัดและความคุ้มค่าปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าอาจจะเกิดขึ้นในอนาคต แนวทางในการประหยัดพลังงานคือ การลดภาระการทำงานของระบบและเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับอาคารเรียนลดค่าใช้จ่ายและพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน

2. งานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

ชิตหทัย ภัทรธิยานันท์ (2542: 5) ศึกษาวิจัยเรื่อง ความรู้ เจตคติและการปฏิบัติของบุคลากรในมหาวิทยาลัยมหิดล ณ ศาลายา เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน จำนวน 308 คน ผลการศึกษาปรากฏว่า บุคลากรในมหาวิทยาลัยมหิดล ณ ศาลายาส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าในระดับสูง มีเจตคติเห็นด้วยเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานและมีการปฏิบัติทุกครั้งเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ความรู้มีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษาตำแหน่งงานและการรับรู้ข่าวสาร เจตคติมีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษาและตำแหน่งงานและการปฏิบัติไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระที่ศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนเจตคติมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรเพิ่มการรณรงค์และส่งเสริมให้บุคลากรมีเจตคติที่ดีเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาในระยะยาว

ธิติพร ชัยประโคม (2542: 7) ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ ทัศนคติและการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานของนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ ทัศนคติและการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงาน ตลอดจนทราบถึงปัญหาและแนวทางในการประหยัดพลังงานของนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆ ภายในสถาบันราชภัฏมหาสารคามโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นได้จำนวนตัวอย่างรวม 588 คน และมีแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for Windows สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆ มีระดับความรู้เกี่ยวกับพลังงานอยู่ในระดับปานกลาง ทางด้านทัศนคติต่อการประหยัดพลังงาน พบว่า นักศึกษามีทัศนคติในระดับเห็นด้วยต่อการประหยัดพลังงาน ส่วนกลุ่มบุคลากรต่างๆ มีระดับไม่แน่ใจ ทางด้านการมีส่วนร่วมพบว่าทั้งนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆ มีระดับการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานน้อย สำหรับปัญหาและข้อเสนอแนะ พบว่า ทั้งนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆ เห็นว่าปัญหาพลังงานของสถาบันฯ ที่ควรได้รับการแก้ไขมากที่สุดคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า รองลงมาคือการใช้น้ำ โดยเสนอแนะให้สถาบันฯ ควรมีการจัดอบรม สัมมนา และสร้างกิจกรรมต่างๆ เพื่อปลูกจิตสำนึกที่ดีให้ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานร่วมกัน

พิเชษฐ์ สายทิพย์ (2542: 11) ศึกษาวิจัยเรื่องความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยของนักศึกษาสถาบันราชภัฏสวนดุสิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ภาคสมทบ 3 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาศิลปศาสตร์ จำนวน 341 คน เครื่องมือที่ใช้ในครัวเรือน ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน รายจ่ายค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และ แบบสอบถามพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลของการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. นักศึกษาภาคสมทบ มีความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยในระดับปานกลางทั้ง 3 ด้าน คือ การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และการบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า

2. นักศึกษาภาคสมทบในแต่ละกลุ่มระดับการศึกษา มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ในขณะที่นักศึกษา

ภาคสมทบในแต่ละกลุ่ม อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน และรายจ่ายค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน

3. นักศึกษาภาคสมทบในแต่ละกลุ่ม อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน และรายจ่ายค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน

จันทรัสม์ แสงทอง (2539: 14) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันของพนักงานในองค์การเอกชนพบว่า พนักงานกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นชายมีอายุต่ำกว่า 25 ปี มีสถานภาพโสด มีการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ปฏิบัติงานในระดับเจ้าหน้าที่ มีรายได้ส่วนตัวต่ำกว่า20,000 บาท มีที่อยู่อาศัยเป็นตึกแถวหรือทาวเฮ้าส์ และเคยได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า พนักงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดมีความเห็นด้วยกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความคิดเห็น ได้แก่ ระดับการศึกษารายได้ส่วนตัวต่อเดือน ลักษณะที่อยู่อาศัย สื่อมวลชนประเภทโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และ สื่อบุคคลได้แก่ เพื่อนร่วมงานญาติพี่น้อง

ทิพย์วรรณ ขวัญศรีสุทธิ์ (2540: 19) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การยอมรับการใช้อุปกรณ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านของประชาชนในกรุงเทพมหานคร:ศึกษากรณีอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าโครงการประชาร่วมใจประหยัดไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า อายุและความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าโครงการประชาร่วมใจประหยัดไฟฟ้ามีผลต่อการยอมรับการใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าภายในบ้าน รายจ่ายค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน รายได้ และของครอบครัวโดยเฉลี่ยต่อเดือน ไม่มีผลต่อการยอมรับการใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าภายในบ้าน

มัณฑนา ฟูกุล (2541: 16)ได้ศึกษาวิจัย เรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของพนักงานในกิจกรรมการรณรงค์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคารศึกษาเฉพาะกรณีโรงแรมเซ็นทรัล พลาซา ผลการศึกษาพบว่าพนักงานส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์ด้านการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานมาก่อนที่จะทำการศึกษาวิจัยเรื่องนี้และเห็นว่าผลของการประหยัดพลังงานที่เคยพบเห็นมีประโยชน์มาก แต่เมื่อศึกษาถึงความรู้เกี่ยวกับลักษณะของการอนุรักษ์พลังงานพบว่าพนักงานส่วนใหญ่ไม่แน่ใจการอนุรักษ์พลังงานมีลักษณะเช่นใดกันแน่ สำหรับพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดหรือการอนุรักษ์พบว่าพนักงานในโรงแรมเซ็นทรัล พลาซ่า มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการรณรงค์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคารค่อนข้างดีทั้งยังมีความพึงพอใจในการมีส่วนร่วมนี้เป็นอย่างมาก โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของพนักงานในกิจกรรมดังกล่าวได้แก่ ผลการประเมินตนเองของพนักงานเกี่ยวกับความรู้การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

ความสะดวกสบายในการทำงานของพนักงานอันเนื่องมาจากการใช้พลังงานในอาคารแรงผลักดันจากสภาวะแวดล้อมและการให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคารของผู้บริหารในสายตาพนักงาน

วาศินี วงศ์สัมพันธ์ชัย (2544: 21) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พักอยู่ในหอพักของมหาวิทยาลัยของรัฐ จากการศึกษาพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลางและพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาสัมพันธ์กับการรับรู้มาตรการสำหรับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหอพักและความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหอพักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากรายงานวิจัยต่าง ๆ พบว่าบุคคลส่วนใหญ่มีเจตคติที่เห็นด้วยกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานและพฤติกรรมการประหยัดพลังงานขึ้นอยู่กับตำแหน่ง การศึกษา เป็นต้น โดยรวมผลงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาสามารถกล่าวโดยสรุปดังแสดงในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ผลสรุปงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
1. ชิตหทัย ภัทรธินันท์ 2542	ความรู้ เจตคติและการปฏิบัติของบุคลากรในมหาวิทยาลัยมหิดล ณ ศาลายา เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน	บุคลากรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าในระดับสูงและให้ความสำคัญในการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามีเจตคติที่ดีต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า พร้อมหาแนวทางในการแก้ปัญหาในระยะยาว	นำแนวคิดในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าโดยการสร้างเจตคติที่ดีต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามาใช้ในการแก้ปัญหาในโรงเรียน
2. ธิติพร ชัยประโคม 2542	การศึกษาความรู้ทัศนคติและการมีส่วนร่วมในการ	นักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่าง ๆ เห็นว่าปัญหาพลังงานของ	จากการศึกษานำมาเป็นแนวทางการปลูกจิตสำนึกการ

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
	การประหยัดพลังงานของนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	สถาบันที่ควรแก้ไขมากที่สุดคือการใช้พลังงานไฟฟ้ารองลงมาคือการใช้น้ำโดยอยากให้มีการจัดอบรมสร้างกิจกรรมเพื่อปลูกจิตสำนึกในการประหยัดพลังงานร่วมกัน	ประหยัดพลังงานไฟฟ้าร่วมกันเป็นกระบวนการในการมีส่วนช่วยประหยัดพลังงานในโรงเรียน
3. พิเชษฐ สายทิพย์ 2542	ความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต	นักศึกษามีความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยในระดับปานกลางทั้ง 3 ด้าน คือการเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และการบำรุงรักษาครื่องใช้ไฟฟ้า และมีพฤติกรรมประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน	นำแนวทางในการศึกษามาปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการประหยัดพลังงานในโรงเรียน
4. จันทรัสม์ แสงทอง 2539	ความคิดเห็นในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันของพนักงานในองค์การเอกชน	พนักงานกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นชายมีอายุต่ำกว่า 25 ปี มีสถานภาพโสด มีการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ปฏิบัติงานในระดับเจ้าหน้าที่ มีรายได้	การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในโรงเรียนเป็นการสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นใน

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
		ส่วนตัวต่ำกว่า 20,000 บาท มีที่อยู่อาศัยเป็นตึกแถวหรือทาวเฮ้าส์ และเคยได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับพลังงานทั้งหมดเห็นด้วยกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันและพบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความคิดเห็น ได้แก่ ระดับการศึกษา รายได้ส่วนตัวต่อเดือน ลักษณะที่อยู่อาศัย สื่อมวลชนประเภทโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ สื่อบุคคล ได้แก่ เพื่อนร่วมงาน ญาติพี่น้อง	โรงเรียนกับนักเรียนและบุคลากร
5. ทิพย์วรรณ ขวัญศรีสุทธิ์ 2540	การยอมรับการใช้อุปกรณ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านของประชาชนในกรุงเทพมหานคร: ศึกษากรณีอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า	อายุและความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า โครงการประชาร่วมใจประหยัดไฟฟ้ามีผลต่อการยอมรับการใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าภายในบ้าน ส่วน	การให้การศึกษาการประหยัดพลังงานไฟฟ้า อายุและความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าเป็นแนวทางให้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
	โครงการประชาร่วมใจประหยัดไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง	รายจ่ายค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน และรายได้ของครอบครัว	การศึกษาพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน
6. มัณฑนา ฟูกุล 2541	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของพนักงานในกิจกรรมการรณรงค์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ศึกษาเฉพาะกรณีโรงแรมเซ็นทรัลพลาซา	พนักงานส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์ด้านการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานมาก่อนที่จะทำการศึกษาวิจัยเรื่องนี้และเห็นว่าผลของการประหยัดพลังงานที่เคยพบเห็นมีประโยชน์มาก แต่เมื่อศึกษาถึงความรู้เกี่ยวกับลักษณะของการอนุรักษ์พลังงานพบว่าพนักงานส่วนใหญ่ไม่แน่ใจการอนุรักษ์พลังงานมีลักษณะเช่นใดกันแน่ สำหรับพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดหรือการอนุรักษ์พบว่าพนักงานในโรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการรณรงค์	การรณรงค์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยการจัดกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาเข้ามามีส่วนช่วยในการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานในโรงเรียนได้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
		มีความพึงพอใจในการมีส่วนร่วมนี้เป็นอย่างมาก โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของพนักงานในกิจกรรมดังกล่าวได้แก่ ผลการประเมินตนเองของพนักงานเกี่ยวกับความรู้การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ความสะดวกสบายในการทำงานของพนักงานอันเนื่องมาจากการใช้พลังงานในอาคาร แรงผลักดันจากสภาวะแวดล้อมและการให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคารของผู้บริหารในสายตาพนักงาน	
7. วาศินี วงศ์สัมพันธ์ชัย 2544	พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่	นักศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปาน	พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนโดยมีมาตรการ

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง ปีพ.ศ.	ชื่อเรื่องงานวิจัยและวิทยานิพนธ์	ผลที่ได้จากการศึกษา	แนวคิดที่ได้เพื่อมาศึกษา
	พักอยู่ในหอพักของมหาวิทยาลัยของรัฐ	กลางและพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษา สัมพันธ์กับการรับรู้มาตรการสำหรับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหอพักและความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหอพักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05	ปฏิบัติเป็นแนวทางในการช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา สามารถสรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม และให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมและช่วยจัดการสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นได้