

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier

The Efficiency of Peltier-assisted water cooler

ธนพล แก้วคำแจ้ง¹ และ กัมปนาท บุญคง²

^{*12}แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ / วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการสร้างถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier แล้วทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier ที่ได้ออกแบบไว้ ถังทำน้ำเย็นนี้จะทำความเย็นมาจากแผ่น Peltier เพื่อเป็นการทดแทนตู้เย็นหรือเครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยคอมเพรสเซอร์อยู่ โดยเครื่องทำความเย็นให้น้ำดื่มโดยทั่วไปมีราคาค่อนข้างสูงมากและมีค่าใช้จ่าย ค่าไฟฟ้า ค่าดูแลรักษาที่จะตามมา ส่วนถังทำน้ำเย็นจะมีขนาดเบาประหยัดพลังงาน ดูแลง่าย ใช้พลังงานทดแทนได้ คุ่มค่าต่อการลงทุน หรือสามารถประดิษฐ์ทำเองได้โดยง่าย อีกทั้งยังสามารถ ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่แตกต่างจากตู้เย็นและเครื่องทำความเย็นให้น้ำดื่มสามารถนำไปใช้ในพื้นที่ที่ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า ตามสวนไร่นา หรืองานต่างๆ ที่อยู่ห่างจากพลังงานไฟฟ้า พื้นที่ประสบภัยพิบัติ ทั้งยังสามารถใช้งานถังทำน้ำเย็นต่อเข้ากับแบตเตอรี่รถยนต์ทางช่องจุดบุหรี่โดยตรง จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพต่อการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier เพื่อทดแทนการใช้เครื่องทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ Peltier โดยมีผลออกมาในด้านอุณหภูมิอยู่ในระดับ ($X=4.35$, $SD=0.91$) และด้านความสะอาดกสบายในการใช้งาน อยู่ในระดับดี ($X=4.45$, $SD=0.80$)

คำสำคัญ : ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier

Abstract

The purpose of this research is to develop the production of Peltier-assisted

water cooler by investigating the efficiency and the product applicability. This water cooler is designed to use the Peltier device as the thermoelectric cooling instead of the conventional refrigerator that uses the vapor-compression refrigeration system (VCRS). Furthermore, typical refrigerators tend to be bulky, expensive, and require costly maintenance. This water cooler, therefore, is designed to be lightweight, energy efficient, low production cost, and can be easily assembled. In addition, the cooler can be utilized in the area where power grid is inaccessible as it can be connected to automobile power connector or even the solar energy (e.g. ranch, farm, or disaster area). Based on statistical data, Peltier-assisted water cooler is able to cool the water down to below 10 °C, average score(X) of 3.92 and standard deviation (SD) of 0.45. The product applicability is in “good” category, $X=4.45$ and $SD=0.80$.

Keywords : production of Peltier-assisted water cooler, Creating Web Pages with Macro media Dreamweaver CS6

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตและการทำงานของมนุษย์มากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกและสามารถทดแทนการใช้แรงงานของมนุษย์ได้ซึ่งในระยะเวลาไม่ถึง 10 ปี การพัฒนาเทคโนโลยีจะเป็นไปอย่างรวดเร็วและแพร่หลายทั้งทางด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและทางด้านการแพทย์ โดยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมและช่วยลดปัญหามลพิษ ซึ่งการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนแรงงานของมนุษย์ทางด้านอุตสาหกรรมได้มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งเรื่องเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆและเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างรวดเร็ว

การบริโภคน้ำดื่มแช่เย็นจำเป็นที่จะต้องมียูนิทหรือเครื่องทำความเย็นในการทำน้ำเย็น หรือไม่ก็ใช้น้ำแข็งมาแช่ แต่งานวิจัยนี้จะเน้นกล่าวถึงเครื่องทำความเย็นให้กับน้ำดื่ม โดยที่เครื่องทำความเย็นดังกล่าวมีขนาดเล็กและติดตั้งง่ายใช้พลังงานไฟฟ้าที่ลดน้อยลงและไม่ต้องอาศัยคอมเพรสเซอร์มาทำความเย็น ที่ยากลำบากต่อการเคลื่อนย้ายทั้งยังสิ้นเปลืองพลังงานรวมทั้งพื้นที่ในการวางตู้ทำน้ำเย็น สามารถเคลื่อนย้ายไปได้ทุกที่และยังใช้พลังงานจากไฟฟ้าแรงดันกระแสตรงขนาด 12 โวลต์ รวมไปถึงพลังงานจากแสงอาทิตย์ได้ด้วย เนื่องจากเครื่องทำน้ำเย็นหรือตู้เย็นมีการใช้คอมเพรสเซอร์เหมือนกันเท่ากับว่าเครื่องทำน้ำเย็นก็อาจเปรียบได้กับการใช้ตู้เย็น 1 หลัง เช่นเดียวกันและการใช้กล่องโฟม หรือ กล่องเก็บความเย็นเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถพกพาได้ แต่ก็สามารถแช่อาหารและเครื่องดื่มได้ในเวลาที่ยาวนาน เพราะต้องใช้น้ำแข็งในการทำความเย็น เพื่อเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีและช่วยให้ผู้บริโภคน้ำดื่มแช่เย็นมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นและลดการใช้พลังงานไฟฟ้า เหมาะสำหรับการทำความเย็นให้น้ำดื่มในสำนักงาน วัด สถานที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง

หรือพื้นที่เกิดเหตุภัยพิบัติน้ำท่วม แผ่นดินไหว การทำงานในบริเวณที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า หรือการใช้งานที่ไม่ต้องการใช้ตู้เย็นที่มีราคาค่อนข้างสูง และลดค่าใช้จ่ายในการใช้ตู้ทำน้ำเย็นมาใช้งาน จึงได้มีการประดิษฐ์ถึงทำน้ำเย็นขึ้นมาเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของถังทำน้ำเย็นและเป็นการทดแทนตู้เย็นหรือเครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยคอมเพรสเซอร์อยู่ อีกทั้งเครื่องทำความเย็นให้น้ำดื่มโดยทั่วไปมีราคาค่อนข้างสูงมากและมีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้า ค่าดูแลรักษาที่จะตามมา ส่วนถังทำน้ำเย็นจะมีขนาดเบาประหยัดพลังงาน ดูแลง่าย ใช้พลังงานทดแทนได้ คำนึงต่อการลงทุน หรือสามารถประดิษฐ์ทำเองได้โดยง่าย

ตามที่กล่าวมา ผู้จัดทำจึงได้ออกแบบและสร้างถังทำน้ำเย็น ที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่แตกต่างจากตู้เย็นและเครื่องทำความเย็นให้น้ำดื่ม ทั้งยังสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ สามารถนำไปใช้ในสถานที่ที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้า ตามสวน ไร่ นา หรืองานต่างๆ ที่อยู่ห่างจากพลังงานไฟฟ้า พื้นที่ประสบภัยพิบัติ โดยการใช้แหล่งพลังงานจากแสงอาทิตย์ร่วมได้ ทั้งยังสามารถใช้งานถึงทำน้ำเย็นต่อเข้ากับแบตเตอรี่รถยนต์ทางช่องจุดบุหรี่โดยตรงได้เลยและยังสามารถใช้ได้กับไฟบ้าน 220 ACV 50 Hz โดยผ่านหม้อแปลงไฟขนาด 12 โวลต์ ดีซี 1แอมป์ – 10 แอมป์ ได้อีกด้วย ราคาในการออกแบบและสร้างค่าน้อยต่อการลงทุนในระยะยาว ซึ่งถูกกว่าเครื่องทำน้ำเย็นและตู้เย็นตามท้องตลาด

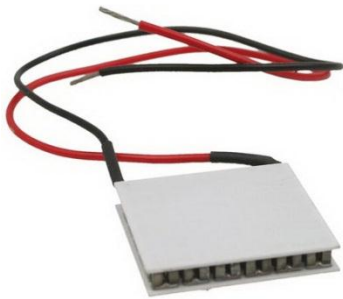
1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier

1.1.2 เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แผ่นทำความเย็น



รูปที่ 1 แผ่นทำความเย็น Peltier

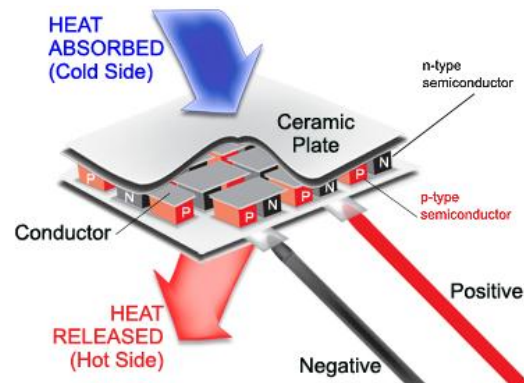
กระบวนการทำความเย็นหรือระบบทำความเย็นที่ใช้คอมเพรสเซอร์เป็นตัวดูดอัดสารทำความเย็นถือเป็นเรื่องที่เราต่างก็คุ้นเคยกันอยู่แล้วในชีวิตประจำวัน เพราะไม่ว่าจะเป็นระบบทำความเย็นขนาดใหญ่ระดับอุตสาหกรรม มาจนถึงระบบแอร์หรือตู้เย็นที่เราใช้งานกันในครัวเรือน ล้วนแล้วแต่เป็นระบบทำความเย็นที่ใช้คอมเพรสเซอร์เป็นตัวขับเคลื่อนซึ่งระบบทำความเย็นที่ใช้คอมเพรสเซอร์เป็นตัวขับเคลื่อนนี้ ถือว่าเป็นหลักการทำความเย็นที่มนุษย์สร้างขึ้น และใช้งานมานานนับร้อยปี

แต่เมื่อไม่กี่ปีให้หลัง เริ่มมีการนำเอาอีกหนึ่งรูปแบบของการทำความเย็นมาใช้งานอย่างเป็นจริงเป็นจัง ในลักษณะการใช้งานแบบที่คล้ายคลึงกับระบบทำความเย็นที่ใช้คอมเพรสเซอร์ ซึ่งการทำความเย็นในรูปแบบนี้ไม่ต้องใช้คอมเพรสเซอร์ หรือส่วนที่เป็นกลไกขับเคลื่อนใดๆ และไม่ต้องใช้สารทำความเย็นเป็นตัวกลางในระบบเหมือนเช่นที่เคยทำกัน เพราะเป็นการทำความเย็นที่ได้จากการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านสารกึ่งตัวนำ

หลักการดังกล่าวมีชื่อว่า เทอร์โมอิเล็กทริก คูลเลอร์ เพลเทียร์ TEC (Thermoelectric Cooler Peltier) ซึ่งเป็นแผ่นที่สามารถสร้างความเย็นได้ที่ด้าน

หนึ่ง และปล่อยความร้อนออกมาที่อีกด้านหนึ่ง เพียงแค่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปเท่านั้น

โครงสร้างเบื้องต้นของแผ่นเพลเทียร์ (Peltier) ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type) และชนิดพี (P-Type)



รูปที่ 2 โครงสร้างภายในแผ่นเพลเทียร์

2.2 หลักการออกแบบถังทำความเย็นจากแผ่น Peltier

หลักการทำงานของแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์ นั้น เป็นหลักการที่มีชื่อว่า เทอร์โมอิเล็กทริก (Thermoelectric) หลักการทำความเย็นแบบนี้เกิดขึ้นได้ โดยการใช้สารกึ่งตัวนำแบบ พี-เอ็น (P-N Type) ซึ่งสารกึ่งตัวนำแบบพี-เอ็น คือส่วนประกอบหลักของแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์ โดยการทำทำความเย็นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ มีการจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง(Direct Current : DC) หรือไฟดีซี ให้กับแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์ เพราะเมื่อกระแสไฟฟ้าเดินทางผ่านวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำแล้วก็จะเกิดการทำปฏิกิริยาขึ้น

สารกึ่งตัวนำ แบบพี-เอ็น ซึ่งต่างชนิดกัน เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ก็จะมีการดูดกลืนกันของอิเล็กตรอนที่เคลื่อนจากระดับพลังงานต่ำทางด้านสารกึ่งตัวนำแบบพี ไปสู่ระดับพลังงานที่สูงกว่าทางด้านสารกึ่งตัวนำแบบเอ็น กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ที่ผิวด้านหนึ่งของแผ่นเพลเทียร์มีการดูดพลังงานความร้อน ซึ่งก็

ได้จากความร้อนที่อยู่โดยรอบนั่นเอง เมื่อความร้อนในบริเวณรอบๆ ถูกดูดเข้ามา ก็จะทำให้ในบริเวณนั้นมีอุณหภูมิต่ำลง ซึ่งด้านนี้ก็คือด้านทำความเย็นนั่นเอง และในขณะเดียวกัน ก็จะเกิดการดูดกลืนของอิเล็กทรอนิกส์จากระดับพลังงานที่สูง ในสารกึ่งตัวนำแบบเอ็นสู่ระดับพลังงานที่ต่ำกว่า ในสารกึ่งตัวนำแบบพี ส่งผลให้เกิดการคายความร้อนออกมาที่บริเวณผิวหน้าของอีกด้านหนึ่ง

2.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.3.1 การสร้างเครื่องมือสำหรับการทดลอง
ครั้งนี้ ผู้ประดิษฐ์ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น ส่วน ๆ คือ ถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier และ คู่มือการจัดสร้าง นอกจากนี้ยังมีแบบประสิทธิภาพการใช้ถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier และ ทดลองในหัวข้อต่าง สำหรับเก็บข้อมูลโดยมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนิน การสร้างในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

2.3.1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของการนำเอาแผ่นทำความเย็น Peltier ที่จะเอามาใช้เป็นตัวทำความเย็น

2.3.1.2 ศึกษากระบวนการจัดการระบบไฟเลี้ยงแผ่นทำความเย็น Peltier โดยใช้ไฟเลี้ยง ขนาดต่างๆ ตั้งแต่ 9-12 โวลต์ กระแสไฟฟ้า ขนาด 1-20 แอมป์ จากแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ และจากพลังงานแสงอาทิตย์

2.3.1.3 ประกอบวงจรภายในและออกแบบบรรจุอุปกรณ์ ให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยมีรูปแบบที่การจัดเก็บของอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีมิติ และสะดวกต่อการใช้งาน

ดังนั้นจึงได้นำเอาหลักการดังกล่าวมาออกแบบให้เป็นถึงทำความเย็นจากแผ่น Peltier ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลและทดลองการทำงานของแผ่น Peltier โดยการจ่ายไฟกระแสตรง

ขนาด 12 V 1 แอมป์ โดยใช้แหล่งจ่ายจากตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การทดลองทำความเย็นจากแหล่งจ่าย 2 ชนิด

ชนิดแหล่งจ่าย	ความเย็น	เวลาที่ใช้ในการทำความเย็น
หม้อแปลง	25°C	25-30 นาที
สวิตชิง	17°C	15 นาที

หมายเหตุ : การทดลองที่อุณหภูมิห้อง



รูปที่ 3 อุณหภูมิที่วัดระหว่างการทดลอง

2. สร้างถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier โดยใช้กระติกน้ำแข็งแบบพลาสติก 2 ชั้น ขนาด 20 x 30 cm เพื่อความเหมาะสมกับแผ่นทำความเย็น Peltier จำนวน 1 แผ่น และสวิตชิง ขนาด 12 โวลท์ 1 แอมป์

3. ทำการเจาะกระติกน้ำแข็งโดยใช้ด้านเย็นของแผ่น Peltier ติดตั้งหันเข้าไปภายในกระติก และให้ด้านร้อนหันออกนอกกระติก จากนั้นนำแผ่นระบายความร้อนขนาด 4.5x3 นิ้ว จำนวน 2 ตัว มาทาสีโลหะระบายความร้อนแล้วติดเข้ากับฝั่งทางด้านร้อนของแผ่น Peltier



รูปที่ 4 การติดตั้งแผ่นทำความเย็น Peltier

4. ใช้พัดลมระบายความร้อนขนาด 3.5 นิ้ว จำนวน 2 ตัว ติดตั้งหลังแผ่นระบายความร้อน เพื่อช่วยในการระบายความร้อน

5. ใช้พัดลมขนาด 2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว ติดภายในถึงบริเวณด้านเย็นของแผ่น Peltier เพื่อช่วยดูดความเย็นเข้าไปภายในกระติกเพื่อเพิ่มความเย็นภายในให้เย็นเร็วขึ้น



รูปที่ 5 รูปตำแหน่งการติดตั้งพัดลมระบายความร้อน

6. นำสวิตช์พาวเวอร์ซัพพลายที่เตรียมไว้มาต่อจากภายนอกเข้าที่ขั้วต่อบวกลบที่เตรียมไว้ และลองวัดความเย็นในกระติกและเทียบเวลาในการทำความเย็นที่ต่ำกว่า 18°C ก็เป็นผลที่น่าพอใจเพราะสามารถทำความเย็นที่อุณหภูมิ 17°C ได้ภายในเวลา 15 นาที

7. ทดลองทำการแช่เครื่องดื่มบรรจุกระป๋องสามารถทำความเย็นให้กับเครื่องดื่มบรรจุกระป๋องขนาด 350 ml จำนวน 4 กระป๋อง มีความเย็นแต่ไม่ถึงกับจุด

แข็งตัว เนื่องจากใช้แผ่นทำความเย็น Peltier จำนวนเพียง 1 แผ่น

8. จากการทดลองจะมีอุณหภูมิความร้อนออกมาทางด้านที่ระบายความร้อนอยู่มาก เพราะถ้าหากร้อนมากเท่าใดความเย็นในด้านฝั่งเย็นก็จะเย็นมากยิ่งขึ้น แต่ในการทดลองกระติกทำความเย็นจากแผ่น Peltier จะทำอุณหภูมิอยู่ที่เฉลี่ย 17°C

2.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อการศึกษาหาประสิทธิภาพการใช้ถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier นำชุดถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier ที่สร้างขึ้นมาทดสอบหาการศึกษาหาประสิทธิภาพ จากนั้นจึงนำถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier ตามที่ได้จากการทดสอบมาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier

2.3.4 การสร้างแบบประเมินการศึกษาหาประสิทธิภาพถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier นั้น โดยมีการกำหนดเป็นข้อสอบถาม คือ อุณหภูมิความเย็นเป็นไปตามต้องการ กำหนดระดับเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ กล่าวคือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ มาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ ปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ พอใช้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับต่ำควรปรับปรุง

เมื่อสร้างแบบประเมินการศึกษาหาประสิทธิภาพถึงทำคามเย็นจากแผ่นทำคามเย็น Peltier เรียบร้อยแล้ว ผู้ประดิษฐ์ได้นำไปทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลทำการศึกษาหาประสิทธิภาพต่อไป

2.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยเพื่อหาสมรรถนะทางกายภาพของถึงทำคามเย็นจากแผ่นทำคามเย็น Peltier จากประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ท่าน จากกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เป็นนักเรียน นักศึกษา และครูอาจารย์ ในวิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู

2.5 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

การทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One-Shot Case Study) จำนวน 20 ตัวอย่าง ทำการทดลอง เมื่อทำการทดลองแล้วก็ทำการทดสอบหาสมรรถนะทางกายภาพถึงทำคามเย็นจากแผ่นทำคามเย็น Peltier การทดลองแบบนี้สามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และประหยัด ผู้วิจัยได้นำถึงทำคามเย็นจากแผ่นทำคามเย็น Peltier ไปดำเนินการทดลองเก็บข้อมูล

2.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ให้กลุ่มตัวอย่างได้ตอบแบบสอบถามและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง เภณฑ์การวิเคราะห์ผล กำหนดได้ดังนี้

ตารางที่ 2 ตารางกำหนดเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพ

ระดับคะแนน	ความหมาย
	ประสิทธิภาพ
4.50 - 5.00	ดีมาก
3.50 - 4.49	ดี
2.50 - 3.49	ดีปานกลาง
1.50 - 2.49	ดีน้อย
1.00 - 1.49	ดีน้อยมาก

2.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.7.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

กำหนดให้ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ในกลุ่ม

n แทน จำนวนครั้งในกลุ่ม

2.7.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad (2)$$

กำหนดให้ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน คะแนนแต่ละตัว

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

3. ผลการวิจัย

การทดลองครั้งนี้ เป็นการศึกษาหาประสิทธิภาพถึงทำคามเย็นจากแผ่นทำคามเย็น Peltier โดยมีผลของการทดลอง ดังต่อไปนี้

3.1 ถึงทำคามเย็นจากแผ่นทำคามเย็น Peltier

ได้ถึงทำคามเย็นจากแผ่นทำคามเย็น Peltier จำนวน 1 กระติก มีคุณสมบัติดังนี้

3.1.1 ขนาด 20 x 30 cm

3.1.2 บรรจุกระป๋องเครื่องดื่มขนาด 330 ml ได้ 4 กระป๋อง

3.1.3 มีขนาดน้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม

3.1.4 อุณหภูมิต่ำสุด 17°C

3.1.5 ใช้ไฟเลี้ยงขนาด 12 Vdc 1A แบบ สวิตซ์

3.1.6 ทำความเย็นถึง 17° C ได้ในเวลา 15 นาที

3.2 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพ

ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier ผู้ประดิษฐ์ได้ทำการเก็บข้อมูล ผลการทดลองได้ดังนี้ อุณหภูมิที่ได้ และความเสถียรสบายในการใช้งานโดยสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการทดลองการทำงานของถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier

รายการทดลอง	ผลที่ได้
อุณหภูมิต่ำกว่า 18 °C	ดี
เวลาที่ใช้ในการทำความเย็น	ดีมาก
ความเย็นที่แช่กระป๋องเครื่องดื่ม	ดี
ความเสถียรสบายในการใช้งาน	ดี

ตารางที่ 4 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier

รายการศึกษาหาประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
อุณหภูมิต่ำกว่า 18 °C	4.35	0.91
เวลาที่ใช้ในการทำความเย็น	4.70	0.64
ความเย็นที่แช่กระป๋องเครื่องดื่ม	4.35	0.91
ความเสถียรสบายในการใช้งาน	4.45	0.80

4. สรุปผลการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวแล้วทำการทดสอบครั้งเดียว (One-Short Case Study) สาเหตุที่ใช้วิธีนี้เพราะเป็นนวัตกรรมใหม่ เพื่อการศึกษาหาประสิทธิภาพถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier และผู้ประดิษฐ์ได้นำถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier มาทดลองศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำเป็นสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ เพื่อดูความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ในการลงทุนเชิงพาณิชย์ต่อไป

4.1 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพต่ออุณหภูมิต่ำกว่า 18°C ถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier มีค่าเฉลี่ย 4.35 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

4.2 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพต่อเวลาที่ใช้ในการทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier มีค่าเฉลี่ย 4.70 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.3 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพต่อความเย็นที่แช่กระป๋องเครื่องดื่มจากถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier มีค่าเฉลี่ย 4.35 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

4.4 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพต่อความเสถียรสบายในการใช้งาน ถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier มีค่าเฉลี่ย 4.45 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปได้ถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier ที่ผู้ประดิษฐ์ได้สร้างขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้ทดแทนเครื่องทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ได้ในระดับที่ดี เหมาะสำหรับการทำความเย็นขนาดเล็ก และน่าสนใจต่อการพัฒนาเพื่อลดความร้อนและเพิ่มความเย็นให้มากขึ้น

5. ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

5.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.1.1 พัฒนาโดยการหาวิธีการลดอุณหภูมิความร้อนให้ได้มากแต่สามารถทำความเย็นได้ดียิ่งขึ้น

5.1.2 พัฒนาให้แข็งแรงทนทานและกระทัด สามารถนำสู่ขบวนการทางพาณิชย์ได้

5.2 ประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้รับ

จากการทำวิจัยโครงการในครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยได้คิดค้นที่จะทำถึงทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น Peltier เป็นการค้นคิดสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ตัว และได้นำเอาความรู้ในวิชาที่เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานฝีมือที่เป็นโครงการชิ้นนี้ขึ้นมา อีกทั้งยังทำให้ผู้วิจัยได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือและสถิติในการวิจัยเพื่อเตรียมพร้อมสู่การวิจัยในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู คณะครูอาจารย์แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู ที่ให้คำปรึกษาและดำเนินงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ณัฐวุฒิ พายุพัฒน์ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภูสร้างเครื่องต้นแบบ และครูฝึกสอนที่มาจาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ช่วยในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิยม กิจโพธิ์. “ระบบทำความเย็นและเครื่องเย็น” บริษัท ซี-เอ็ด ,กรุงเทพฯ
- [2] สายัณต์ ชื่นอารมณ์, สมพิศ ปลั่งสวย. “วงจรอิเล็กทรอนิกส์(งานพื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์)”, บริษัท พัฒนาวิชาการ (2535) จำกัด ,กรุงเทพฯ,พิมพ์ครั้งที่ 2,2552.

- [3] ศรัทธา อารณรัตน์, “ทฤษฎีระบบเครื่องทำความเย็น” บริษัท ซี-เอ็ด ,กรุงเทพฯ
แผ่นเพลเทียร์. สืบค้นเมื่อ 3 ตุลาคม 2560,
จาก<http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=kanichikoong&month=25-04-2015&group=17&gblog=20>