



“นวัตกรรมพลังงานเพื่อโลกสีเขียว ๒๕๕๖”

(Energy Innovation For Green Globe 2013)

ชื่อ

งานเย็นดีไม่มีปลั๊ก



โดย

ชมรมนักประดิษฐ์

โรงเรียนบางมดวิทยา “สีสุกหวาดจวนอุปถัมภ์”

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๑

“นวัตกรรมพลังงานเพื่อโลกสีเขียว ๒๕๕๖”

(Energy Innovation For Green Globe 2013)

ชื่อ

เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน

โดย

โรงเรียนบางมดวิทยา “สีสุกหวาดจวนอุปถัมภ์”

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๑



๑. **โครงการ** เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน(Un-plug Cooler)
๒. **นำเสนอโดย** ค.ช.พลวัฒน์ บุญญะเลิศลักษณ์ (ชั้นม.๒)
ค.ช.มนัสวิน แสงสุดา(ชั้นม.๒)
ค.ช.สรรเพชญ์ แจ้งไพโร(ชั้นม.๒)
- อาจารย์ที่ปรึกษา** นายบรรเทิง จันทรนิเวศน์
- ประธานที่ปรึกษา** นายบุญยพงศ์ โภธิวัฒน์ธนต์
- ปีการศึกษา** ๒๕๕๕

๓. บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการประดิษฐ์เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน(Un-plug Cooler) นี้ วัตถุประสงค์ ๑) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน ๒) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป ๓) เพื่อทราบความคิดเห็นของนักเรียนที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้ประดิษฐ์เก็บข้อมูลการทดลองใช้และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ใช้บริการ ณ โรงอาหาร จำนวน ๖๐ คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

ผลการศึกษา พบว่า

เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน คุณสมบัติ คือ ทำน้ำให้เย็นได้ ในเวลา ๒๐ วินาที, เก็บความเย็นได้นานกว่า ๒๔ ชั่วโมง, ใช้น้ำแข็งเหลือทิ้งจากโรงอาหาร, กระบวนการทำให้น้ำเย็น โดยไม่ใช้ไฟฟ้า, กระบวนการประดิษฐ์ ได้มาตรฐานความสะอาดและความปลอดภัย,

ประสิทธิภาพในการทำน้ำให้เย็น ที่ความเย็น ๑๖ – ๑๘ องศาเซลเซียส ในเวลา ๒๐ วินาที และผลการเปรียบเทียบเครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงานกับเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป พบว่า เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงานดีกว่า ดังนี้ ๑) น้ำหนักเบา, ๒) เคลื่อนย้ายสะดวกกว่าและง่ายในการบำรุงรักษา ๓) ไม่มีค่าใช้จ่ายในการทำน้ำให้เย็นและ ๔) สามารถประยุกต์ใช้ได้ประโยชน์มากกว่าเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป เช่น ใช้เป็นตู้แช่เครื่องดื่ม ผัก ผลไม้ สามารถแยกส่วนการทำน้ำเย็นได้ ๒ ชนิดโดยไม่ปะปนกัน

ความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า อยากให้มีหลาย ๆ ตู้ จะได้ดื่มได้หลาย ๆ คน, แยกใหม่ดี ไม่เคยเห็น, ประหยัดดีและ ตู้เล็กไปหน่อยดื่มไม่นานน้ำก็หมด

คำนำ

เอกสารฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและพัฒนางาน งานในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ในส่วน
 ของกิจกรรมชมรมนักประดิษฐ์ เป็นเรื่องของความพยายามที่จะศึกษาพลังงานความเย็นจากน้ำแข็งที่
 นักเรียนดื่มในโรงอาหารของโรงเรียนบางมดวิทยา ฯ การศึกษานี้ จะสะท้อนให้เห็นถึงแนวทางในการนำเอา
 พลังงานเหลือทิ้งตามธรรมชาติ คือ น้ำแข็งจากโรงอาหาร ทำการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ตาม
 หลักการ “ ๓ ป ” คือ **ประหยัดสุด ประโยชน์สูงและประยุกต์ใช้** อันเป็นหลักการและแนวทางในการ
 ดำเนินกิจกรรมของชมรมนักประดิษฐ์ ในการศึกษา เริ่มจากการศึกษา หาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
 นำมาประมวลและปรับปรุง ให้เหมาะสมกับสภาพสังคมในยุคปัจจุบัน นอกจากนี้ ยังได้นำเสนอ การ
 ค้นพบนวัตกรรม ที่มีชื่อว่า “เครื่องทำน้ำเย็นประหยัดพลังงาน(Un-plug Cooler)ซึ่งประดิษฐ์ขึ้นมาด้วย
 วัสดุประสงค์ ดังนี้

- ๑) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน
- ๒) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป
- ๓) เพื่อทราบความคิดเห็นของนักเรียนที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน

ในการดำเนินงานครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และได้รับการสนับสนุนจาก
 ผู้อำนวยการ บุญยพงศ์ โพธิวัฒน์ธนต์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนและเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในครั้งนี้
 ขอขอบพระคุณรองผู้อำนวยการ ผ่องพรรณ จอมศรี รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการที่ให้คำปรึกษาและ
 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ขอขอบพระคุณครูพรพิมล ชาญชัยเขาวีวัฒน์ คุณครูเชี่ยวชาญพิเศษ หัวหน้างานวิจัย
 โรงเรียนบางมดวิทยา “สีสุกหวาดจวนอุปถัมภ์” ในการเป็นที่ปรึกษาในการวิจัยและดำเนินงาน ตลอดจน
 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ชมรมนักประดิษฐ์

โรงเรียนบางมดวิทยา “สีสุกหวาดจวนอุปถัมภ์”

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
คำนำ.....	ข
สารบัญ.....	ค
๑. ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	๑
๒. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ.....	๑
๓. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	๑
๔. ขอบเขตของการทำโครงการ.....	๒
๕. วิธีดำเนินการ.....	๒
๖. กรอบแนวคิดในการประดิษฐ์.....	๓
๗. สิ่งประดิษฐ์เดิมที่มีอยู่ทั่วไป.....	๓
๘. ข้อดีของสิ่งประดิษฐ์(นวัตกรรม)ที่นำเสนอในครั้งนี้.....	๔
๙. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	๔
๑๐. ข้อเสนอแนะ	๕
๑๑. แนวทางในการพัฒนาต่อยอด.....	๕
เอกสารอ้างอิง.....	๖
ภาคผนวก	๗
- ภาคผนวก ๑ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับตู้เย็น.....	๘
- ภาคผนวก ๒ ตู้ทำน้ำดื่มอันทันสมัย.....	๑๓
- ภาคผนวก ๓ การหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น.....	๑๕

๑. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โรงเรียนบางมดวิทยา ฯ เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เป็นโรงเรียนสหศึกษา มีนักเรียน ประมาณ ๑๘,๐๐ คน ในจำนวนนี้ ร้อยละ ๘๘ ทานอาหารในโรงเรียน ในการรับประทานอาหารประมาณ ร้อยละ ๕๐ จะดื่มน้ำผลไม้ทั้งปั่นและไม่ปั่นในหนึ่งวันประมาณ ๑,๐๐๐ แก้วต่อวัน เป็นที่แน่นอนว่าจะมีน้ำแข็งเหลือทิ้ง ในวันหนึ่ง ๆ ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลกรัม เป็นการสูญเสียเปล่าทางพลังงาน(เฉพาะโรงเรียนบางมดเท่านั้น) ในหนึ่งสัปดาห์ จะมีน้ำแข็งเหลือทิ้ง ประมาณ ๒๕๐ กิโลกรัมและ หนึ่งเดือนเราจะทิ้งน้ำแข็ง ไปประมาณ ๕,๕๐๐ กิโลกรัมหรือ ๕.๕ ตัน เมื่อคิดอย่างง่าย ๆ กรุงเทพมหานคร มีโรงเรียนมากกว่า ๑๐๐ โรงเรียน ในวันหนึ่ง ๆ มีน้ำแข็งเหลือทิ้ง กว่า ๕,๐๐๐ กิโลกรัม หรือ ๕ ตัน อาจกล่าวได้ว่า เราต้องสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำนวนมากมาทำอะไร เพื่อที่จะทำให้น้ำปริมาณ ๕,๐๐๐ กิโลกรัม ลอดอุณหภูมิลง ไป จนถึงจุดเยือกแข็ง พลังงานเหล่านี้ เป็นที่น่าเสียดายที่ยังไม่มีผู้ใดนำกลับมาใช้ประโยชน์เลย โจทย์ปัญหานี้ จึงเป็นสิ่งท้าทายเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาต่อไป

กลุ่มนักเรียนชมรมนักประดิษฐ์โรงเรียนบางมดวิทยา ฯ ตระหนักถึงการใชพลังงานอย่างประหยัด จึงร่วมกันคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อนำเอาพลังงานที่จะต้องสูญเสียไปดังกล่าว ให้นำกลับมาใช้ได้ อีกอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ “แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง” โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การนำความร้อนของของเหลว มาใช้เป็นแนวทางในการคิด และดำเนินการวางแผนการประดิษฐ์ต่อไป

๒. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

- ๒.๑ เพื่อประดิษฐ์เครื่องทำน้ำเย็นที่ประหยัดพลังงาน
- ๒.๒ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น
- ๒.๓ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นกับเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป(ที่ใช้ไฟฟ้า)

๓. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

- ๓.๑ เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน สามารถทำน้ำให้เย็น โดยไม่ใช้พลังงานไฟฟ้า
- ๓.๒ เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน สามารถทำน้ำให้เย็นได้ ภายในระยะเวลาสั้น และเก็บความเย็นได้นาน
- ๓.๓ เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน มีคุณสมบัติดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป(ที่ใช้ไฟฟ้า)

๔. ขอบเขตของการทำโครงการ

ขอบเขตของการดำเนินโครงการมีดังนี้

๔.๑ เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน คือ นวัตกรรมที่คณะผู้ประดิษฐ์เป็นผู้คิดค้นและออกแบบมา เฉพาะสำหรับโครงการนี้เท่านั้น

๔.๒ เครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป คือ เครื่องทำน้ำเย็นที่ขายอยู่ทั่วไป เป็นแบบหัวเดียว ทำเฉพาะน้ำเย็นเท่านั้น

๔.๓ ประสิทธิภาพในการทำน้ำให้เย็น คือ ความสามารถของเครื่อง ๆ ที่จะใช้เวลาที่จะลดอุณหภูมิของน้ำ ที่อุณหภูมิปกติ ให้เย็นลง มาที่ ๑๖ – ๑๘ องศาเซลเซียส

๔.๔ เครื่องวัดอุณหภูมิ ใช้แบบ Digital บอกตัวเลขทุก ๆ อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป น้ำแข็งที่ใช้ทดลองเป็นน้ำแข็งบด จำนวน ๕ กิโลกรัม (๕ ลิตร) ผสมน้ำ ๒ ลิตร สถานที่ทดลอง ใช้ห้องเรียน ที่มีอุณหภูมิปกติ

๕. วิธีดำเนินการ

๕.๑ ศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ จัดลำดับในการแก้ปัญหา

๕.๒ เลือกปัญหาที่สำคัญและจำเป็นต้องแก้อย่างเร่งด่วน ศึกษาความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา ที่เป็นรูปธรรม

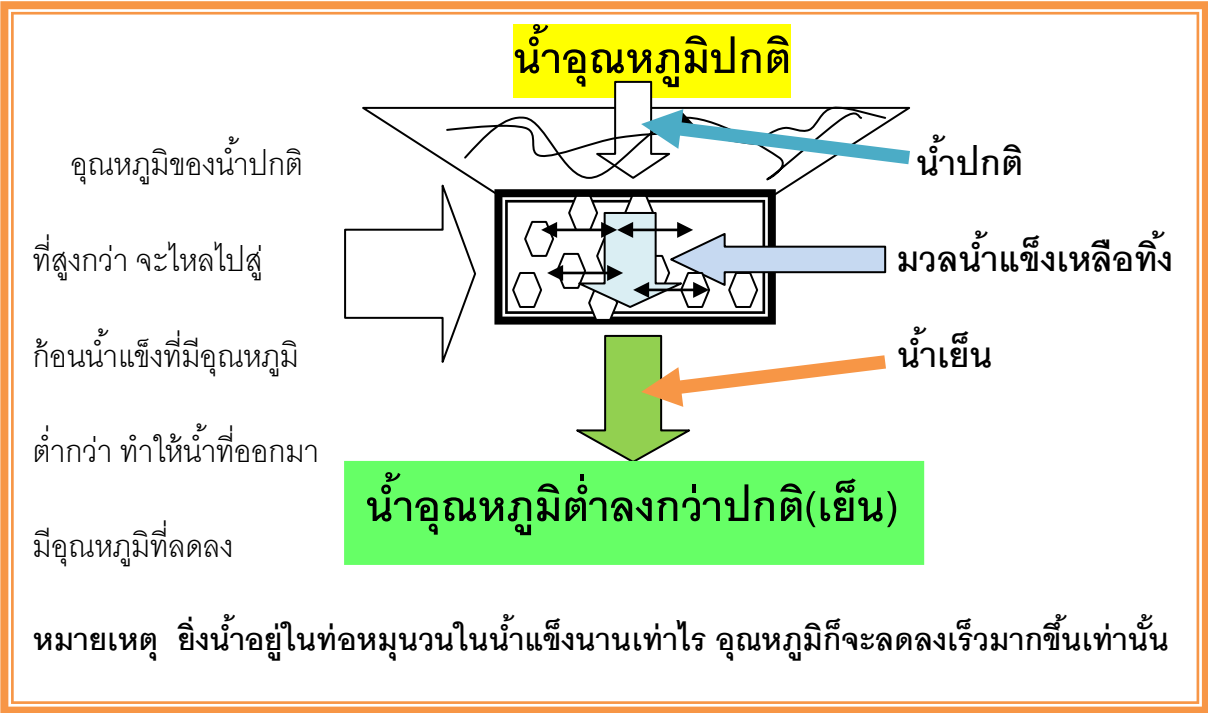
๕.๓ ศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหา (โดยใช้สิ่งประดิษฐ์) กำหนดรูปแบบและวัสดุอุปกรณ์หลักในการประดิษฐ์ ขอรับการสนับสนุนงบประมาณในการประดิษฐ์

๕.๔ ปรึกษาครูที่ปรึกษาชมรมนักประดิษฐ์ เพื่อหาแนวทางในการดำเนินการ และออกแบบ “เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน” และนำรูปแบบไปปรึกษาโรงงานผู้ผลิตต่อไป

๕.๕ ดำเนินการจัดทำ “เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน” จนสำเร็จ ทำการทดสอบ/ทดลองหาประสิทธิภาพในการทำน้ำเย็น และปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้ในโรงอาหาร สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนและผู้เกี่ยวข้อง

๕.๖ ทำการทดลองโดยเปรียบเทียบระหว่าง เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน กับ เครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป

๖. กรอบแนวคิดในการประดิษฐ์



๗. สิ่งประดิษฐ์เดิมที่มีอยู่ทั่วไป



๗. ข้อที่ของสงขมระเทศชฎ(สหการวม)กษเสถเสอเสกรงน

สอดคล้องกับหลักการ “ ๓ ป” (ประหยัด-ประโยชน์-ประหยัด) ของชมรมนักประดิษฐ์
โรงเรียนบางมดวิทยา ฯ

- ๘.๑ ประหยัดเพราะ ไม่ใช้ไฟฟ้าในการทำน้ำให้เย็น
- ๘.๒ ประหยัดเพราะ ใช้วัสดุในท้องถิ่น/ไม่ต้องสั่งจากต่างประเทศ
- ๘.๓ ประหยัดเพราะ ส่วนประกอบของเครื่องน้อย ไม่ซับซ้อน ไม่ยุ่งยาก
- ๘.๔ ประหยัดเพราะ เวลาในการทำน้ำให้เย็นสั้นมาก(๒๐ วินาที)
- ๘.๕ ประหยัดเพราะ ราคาต้นทุนในการประดิษฐ์ต่ำ
- ๘.๖ มีประโยชน์เพราะ นักเรียนได้ดื่มน้ำสะอาด แทนการดื่มน้ำอัดลมหรือน้ำหวาน
- ๘.๗ มีประโยชน์เพราะ มีน้ำเย็นพร้อมดื่มตลอดเวลาและหลังออกกำลังกาย
- ๘.๘ มีประโยชน์เพราะ นำเอาพลังความเย็นจากน้ำแข็งที่เหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์
- ๘.๙ มีประโยชน์เพราะ ได้น้ำกลับมาใช้ใหม่เช่นรดต้นไม้,ชะล้าง ทำความสะอาดทั่วไป
- ๘.๑๐ ประยุกต์ใช้เป็นผู้แช่ผักและผลไม้ได้ โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์เสริม
- ๘.๑๑ ประยุกต์ใช้ในสถานที่ต่าง ๆ ได้ง่าย เนื่องจากมีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก
- ๘.๑๒ ประยุกต์ใช้เป็นผู้ทำน้ำเย็นแบบเคลื่อนที่ ไปใช้ได้ในทุก ๆ สถานที่
- ๘.๑๓ ประยุกต์ใช้น้ำผลไม้, น้ำผัก, น้ำมันไพรและอื่น ๆ ได้ไม่ยุ่งยาก
- ๘.๑๔ ประยุกต์ใช้เป็นเครื่องทำน้ำอุ่นได้สะดวก โดยติดตั้งเครื่องต้มน้ำแบบพกพา
- ๘.๑๕ ประยุกต์ใช้เป็นที่จัดการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ ,การงานอาชีพและอื่น ๆ

๕. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

พบว่า

- ๕.๑ เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน ที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - ๑) ลดอุณหภูมิของน้ำปกติ ให้เย็น ๑๖-๑๘ องศาเซลเซียสได้ ภายในเวลา ๒๐ วินาที
 - ๒) สามารถเก็บความเย็นได้นานเกินกว่า ๒๔ ชั่วโมง
 - ๓) ใช้น้ำแข็งเหลือทิ้งจากโรงอาหาร(พลังงานความเย็นเหลือทิ้ง)
 - ๔) กระบวนการทำให้น้ำเย็น ไม่ใช้ไฟฟ้า(ใช้น้ำแข็งเหลือทิ้งนำกลับมาใช้งานใหม่)
 - ๕) กระบวนการประดิษฐ์ ได้มาตรฐานความสะอาดและความปลอดภัย
- ๕.๒ ประสิทธิภาพในการทำน้ำให้เย็น(เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว)
 - กระบวนการทำน้ำให้เย็น (ที่ ๑๖-๑๘ องศาเซลเซียส) ภายใน ๒๐ วินาที

- ๕.๓ ผลการเปรียบเทียบเครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงานกับเครื่องทำน้ำเย็น

ทั่วไป มีดังนี้

- ๑.) ส่วนประกอบของเครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน มีความซับซ้อนน้อยกว่า ทำให้น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวกกว่าและง่ายในการบำรุงรักษา
- ๒.) เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงานทำน้ำให้เย็นได้เร็วกว่าเครื่องน้ำเย็นทั่วไป
- ๓.) เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน ใช้พลังงานจากน้ำแข็งเหลือใช้ ไม่มีมูลค่า หรือค่าใช้จ่ายในการลงทุน ส่วน เครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป ต้องใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีค่าใช้จ่ายเป็นทุน
- ๔.) เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน สามารถประยุกต์ใช้ได้ประโยชน์มากกว่าเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป โดยสามารถประยุกต์เป็นตู้แช่เครื่องดื่ม ผัก ผลไม้ให้เย็นได้ สามารถแยกส่วนการทำน้ำเย็นได้ ๒ ชนิดโดยไม่ปะปนกัน สามารถใช้เป็นที่เก็บ/ถนอมอาหารได้

๑๐. ข้อเสนอแนะ จากนักเรียนจำนวน ๖๐ คน ระดับชั้นละ ๑๐ คน ดังนี้

- ๒.๑) อยากให้มีหลาย ๆ ตู้ จะได้ดื่มได้หลาย ๆ คน ร้อยละ ๒๓.๓๔
- ๒.๒) แปลกใหม่ดี ไม่เคยเห็น ประหยัดดีร้อยละ ๒๑.๖๖
- ๒.๓) ตู้เล็กไปหน่อย ดื่มไม่นานก็หมดแล้ว ร้อยละ ๑๓.๐๔

๑๑. แนวทางการพัฒนาต่อยอด

จากการศึกษาพบว่า เครื่องทำน้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน นี้ เป็นนวัตกรรมต้นแบบที่สามารถที่จะพัฒนาได้ ดังนี้

๑. คิดตั้งระบบเติมน้ำอัตโนมัติ (รูปแบบที่ ๑) หรือจะเพิ่มหัวก๊อกน้ำให้ได้จำนวนหัวก๊อกมากขึ้น(รูปแบบที่ ๒)
๒. กรณีสถานที่เป็นโรงงานหรือสถาบันการศึกษาที่มีขนาดใหญ่ ก็จะมีจำนวนนักศึกษาหรือพนักงานมาก ก็จะมีน้ำแข็งจำนวนมากยิ่งขึ้น สามารถให้บริการได้อย่างทั่วถึง
๓. หากใช้ในบ้านพัก ก็สามารถใช้ทำน้ำแข็งขึ้นใช้เองได้หรือ ใช้ถุงพลาสติกใส่น้ำแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง ก็จะได้น้ำแข็งมาใช้ทุกวัน (ที่เป็นเช่นนี้ เพราะตู้เย็นทุกบ้านจะเดินเครื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง อยู่แล้ว)
๔. ที่มาของน้ำแข็ง อาจได้จาก โรงแรมที่อยู่ใกล้โรงเรียน ที่เหลือใช้จากการจัดงานในแต่ละครั้ง มีจำนวนมาก แต่หากใช้ในบ้าน ปริมาณน้ำแข็งประมาณ ๒ กิโลกรัมก็เพียงพอแล้ว (สำหรับตู้ต้นแบบ)
๕. สำหรับโรงเรียน สถานศึกษาหรือโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลาง/ขนาดใหญ่ สามารถจัดทำตู้น้ำเย็นแบบประหยัดพลังงาน ขนาดใหญ่ได้(ดังภาพ ชนิด ๑๐ หัวก๊อก)



เอกสารอ้างอิง

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ,โครงการชนะเลิศประกวด. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร:สถาบันพัฒนา

คุณภาพวิชาการ(พว) จำกัด,2547.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,โครงการวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3 .กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์ ศุภสภาลาดพร้าว,2544

[http:// pioneer.netserv.chula.ac.th](http://pioneer.netserv.chula.ac.th)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับตู้เย็น

ตู้เย็น

จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี



ตู้เย็นตามบ้านทั่วไป

ตู้เย็น เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำความเย็นโดยประกอบด้วยสองส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนฉนวนป้องกันความร้อน (ป้องกันไม่ให้ความร้อนไหลเข้ามา) และ ส่วนทำความเย็น (ปั๊มที่นำความร้อนออกไปสู่ภายนอก ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า) คนส่วนใหญ่ใช้ตู้เย็นเก็บอาหาร เพื่อป้องกันการเน่าเสีย เนื่องจากแบคทีเรียเติบโตช้ากว่าในอุณหภูมิต่ำ ตู้เย็นมีหลายประเภทตั้งแต่แบบที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง (ช่องธรรมดา) แบบที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งเล็กน้อย (ช่องแช่แข็ง, ช่องฟรีซ) ก่อนที่จะมีตู้เย็นประเทศในเขตนานาชาติใช้กล่องน้ำแข็ง (icebox) ในการรักษาอาหาร

ช่องแช่แข็งของตู้เย็นที่ขายอยู่ทั่วไปมีอุณหภูมิประมาณ $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ประมาณ $0\text{ }^{\circ}\text{F}$) สำหรับตู้เย็นที่ใช้ในบ้านมักมีช่องธรรมดาและช่องแช่แข็งรวมกัน และมักใช้เครื่องทำความเย็นร่วมกัน (บางครั้งก็แยกกัน) ตู้เย็นรุ่นใหม่ ๆ มักมีเครื่องทำน้ำแข็งติดตั้งมาพร้อมกันตู้เย็นขนาดใหญ่รวมทั้งเครื่องทำน้ำแข็งขนาดใหญ่ในโรงงานมักใช้แก๊สแอมโมเนียซึ่งเป็นอันตรายในการทำการทำความเย็น ทำให้ไม่ปลอดภัยในการใช้ในบ้านเรือน ต่อมาในช่วงทศวรรษ 1930s ที่สหรัฐอเมริกาได้สังเคราะห์สารเคมีราคาถูก ไม่เป็นพิษ ไม่ติดไฟ เช่น แก๊สฟรอน

ประวัติ

ก่อนการประดิษฐ์ตู้เย็นประเทศในเขตนานาชาติได้มีการตัดน้ำแข็งก้อนใหญ่จากทะเลสาบในฤดูหนาวมาเก็บในจี้เลื่อยไว้ใช้ตลอดปี ในประเทศไทยคนส่วนมากเก็บอาหารไว้ในตู้กับข้าวซึ่งป้องกันแมลงและหนู

มารบควนเท่านั้น ไม่สามารถป้องกันการเน่าเสีย คนไทยมีวิธีอื่น ๆ อีกมากเพื่อถนอมอาหาร เช่น หมัก ดอง แช่ส้ม ตากแห้ง รมควัน นอกจากนี้คนไทยยังเก็บน้ำฝนไว้ในโอ่งดินซึ่งทำให้น้ำเย็นตามธรรมชาติ ในศตวรรษที่ 11 มุสลิมนักฟิสิกส์และเคมีชาวเปอร์เซีย, อวิเชินน่า หรือ อิบนูซึนา (Ibn Sina หรือ Avicenna) ประดิษฐ์เครื่องควมแน่น (refrigerated coil) เพื่อใช้ในการกลั่นน้ำมันหอม^{[1][2]} นี่เป็นการพัฒนาการกลั่น โดยอวิเชินน่าเป็นคนแรกที่ใช้การกลั่นด้วยไอน้ำ ซึ่งต้องใช้เครื่องควมแน่นในการทำให้ไอกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ในระยะทางสั้นเพื่อผลิตน้ำมันหอม^[3] กระบวนการกลั่นนี้ได้ใช้มาถึงปัจจุบัน โดยในประเทศไทยได้ใช้ในการผลิตน้ำมันหอมระเหย

วิลเลียม คัลเลน (William Cullen) ประดิษฐ์ตู้เย็นเป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยกลาสโกว (University of Glasgow) ในปี 1748 หลังจากนั้นในปี 1805 เมื่อโอลิวอร์ อีวาน (Oliver Evans) ได้ประดิษฐ์ตู้เย็นที่ใช้ไอทำความเย็น ต่อมาในปี 1902 วิลลิส ฮาวิลแลนด์ คาร์ริเออร์ (Willis Haviland Carrier) ได้ประดิษฐ์เครื่องปรับอากาศ ในปี 1850 ถึงปี 1851, ดร. จอห์น โกรรี (John Gorrie) ประดิษฐ์เครื่องทำน้ำแข็ง ในปี 1857 เจมส์ แฮร์ริสัน (James Harrison) วิศวกรชาวออสเตรเลียได้ประดิษฐ์ตู้เย็นที่ทำความเย็นด้วยการอัดไอเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเนื้อแช่แข็ง ต่อมาเฟอร์ดินานด์ คาร์รี (Ferdinand Carré) ชาวฝรั่งเศสได้พัฒนาระบบให้ซับซ้อนในปี 1859 โดยใช้แก๊สแอมโมเนียซึ่งระเหยเร็วเป็นตัวระบายความร้อนแทนอากาศ

การออกแบบ

ตู้เย็นทำความเย็นโดยปั๊มความร้อนในการทำความเย็น โดยในแต่ละรอบของการทำความเย็น สารทำความเย็นเช่น R134a เข้าไปในเครื่องอัดความดันหรือที่เรียกกันว่าคอมเพรสเซอร์ (compressor) ที่มีความดันต่ำอุณหภูมิที่จุดเดือด แล้วอัดไอนั้น พออัดจนมีความดันสูงไอก็จะร้อน (สังเกตจากเวลาสูบลมจักรยาน) ไอร้อนความดันสูงเข้าไปในเครื่องควมแน่น (condenser) แล้วออกมาเป็นของเหลวความดันสูงที่จุดเดือด หลังจากนั้นก็ไปที่แผงระบายความร้อน สารทำความเย็นที่เป็นของเหลวอุณหภูมิเย็นลงแล้วไหลไปที่ใกล้กับส่วนที่ต้องการให้เย็น ความดันลดลงอย่างรวดเร็ว กลายเป็นก๊าซอุณหภูมิต่ำ (เหมือนเวลาปล่อยลมออกจากล้อจักรยาน แล้วก็ไหลไปเป็นวงจรรี้อย ๆ

นอกจากนี้ยังมีอีกหลายวิธีในการทำความเย็น

คุณภาพของตู้เย็น

ตู้เย็นรุ่นใหม่ราคาแพงส่วนมากมักมีคุณสมบัติต่อไปนี้

- ไม่มีน้ำแข็งเกาะตามตู้ในช่องแช่แข็ง
- เตือนเมื่อไฟตกหรือไฟดับ
- มีที่กักน้ำและน้ำแข็งจากหน้าตู้โดยไม่ต้องเปิดประตู
- มีไฟบอกเมื่อต้องเปลี่ยนที่กรองน้ำ
- มีถาดทำน้ำแข็งอยู่ภายใน
- ตู้เย็นรุ่นแรก ๆ จะมีน้ำแข็งเกาะตาม

ตู้ของช่องแช่แข็ง เกิดจากความชื้นตอนเปิดประตูตู้ โดยน้ำแข็งจะหนาขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ผู้ใช้

ต้องละลายน้ำตัวเอง เช่น ถอดปลั๊กออกจนกว่าน้ำแข็งข้าง ๆ ตู้จะละลายหมด ต่อมา จึงพัฒนาเป็นแบบกดปุ่มละลายน้ำแข็ง และละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ ผู้ใช้ควรหมั่นละลายน้ำแข็งเพื่อประหยัดไฟ^[4]

ในปัจจุบันประชาชนหันมาสนใจการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น แก๊สฟรียอน (freon) โดยมีส่วนของซีเอฟซี (chlorofluorocarbons, CFCs) ที่ทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศ ตู้เย็นรุ่นเก่าส่วนใหญ่ใช้แก๊สฟรียอนซึ่งมักรั่วออกสู่บรรยากาศ (สังเกตง่าย ๆ ได้จากการที่ต้องเติมน้ำยาทำความเย็นของตู้เย็น หรือน้ำยาแอร์ในเครื่องปรับอากาศ) ตู้เย็นรุ่นใหม่มักใช้สารทำความเย็นที่ไม่มีส่วนของซีเอฟซี เช่น HFC-134a (1,2,2,2-tetrafluoroethane) ซึ่งไม่ทำลายชั้น โอโซน

ประสิทธิภาพของตู้เย็น

ตู้เย็นที่กินไฟมากที่สุดคือแบบละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ เพราะต้องมีตัวเป่าความชื้นออกจากใบของพัดลมในตู้เย็น และยังต้องมีการเพิ่มอุณหภูมิเป็นพัก ๆ แบบที่รองลงมาได้แก่แบบไม่มีระบบละลายน้ำแข็งเลย แต่ว่าน้ำแข็งที่เกาะในตู้เย็นก็ทำให้กินไฟมากขึ้น ผู้ใช้ควรหมั่นละลายน้ำแข็ง และแบบที่มีปุ่มกดละลายน้ำแข็งกินไฟที่สุด แต่ผู้ซื้อมักไม่ซื้อตู้เย็นประหยัดไฟเนื่องจากมีราคาแพง^[5]

ตู้เย็นเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่กินไฟมาก (เกือบจะมากที่สุด รองจากเครื่องปรับอากาศ) ในช่วงยี่สิบปีมานี้มีการแข่งขันของผู้ผลิตในการพัฒนาตู้เย็นประหยัดไฟมากขึ้น ตู้เย็นที่มีคุณภาพดีในปัจจุบันกินไฟประมาณ 1 ยูนิต (กิโลวัตต์-ชั่วโมง) ต่อวัน^[1] สำหรับตู้เย็นหรือเครื่องทำน้ำแข็งขนาดใหญ่อาจกินไฟถึง 4 ยูนิตต่อวัน ตู้เย็นที่มีช่องแช่แข็งอยู่บนกินไฟน้อยกว่าแบบที่มีช่องแช่แข็งอยู่ล่างและมีความจุเท่ากัน โดยแบบที่มีช่องแช่แข็งอยู่ข้าง ๆ กินไฟมากที่สุด^[6] นักวิทยาศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยออกซฟอร์ด ได้ผลิตตู้เย็นตามแบบของไอสไตน์ ที่ประดิษฐ์ครั้งแรกในปี 1930 โดยตู้เย็นนี้ไม่ใช้ไฟฟ้า และไม่มีส่วนของก๊าซที่ทำลายชั้นบรรยากาศ^[7] ตู้เย็นที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามทฤษฎีคือตู้เย็นคาร์โนต์ซึ่งไม่สามารถผลิตได้จริง

ผลต่อชีวิตประจำวัน

ตู้เย็นสามารถถนอมอาหารให้สดใหม่ได้นาน ทำให้ครอบครัวส่วนใหญ่สามารถซื้ออาหารมาเก็บไว้ได้ที่ละมาก ๆ นอกจากนี้ยังนำไปสู่การสร้างห้างสรรพสินค้าซึ่งมีอาหารหลากหลายชนิด ส่งผลให้โภชนาการของประชาชนทั่วไปดีขึ้น การขาดสารอาหารลดลง ผลิตภัณฑ์นม เนื้อสัตว์ ปลา เปิดไก่ ผัก และ อาหารทะเลสามารถเก็บในตู้เย็นที่อยู่ในห้องครัวได้ (ควรเก็บเนื้อดิบ ๆ แยกต่างหากเพื่อความสะอาด) ผู้คนสามารถรับประทานอาหารที่หลากหลายในมือเดียว เช่น สลัดผัก นอกจากนี้ยังมีอาหารที่มาจากหลายที่ เช่น ภาคอีสานสามารถรับประทานอาหารทะเลเพื่อป้องกันโรคคอพอก การส่งออกอาหารแช่แข็งก็เป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้ให้คนไทยมากมาย

ระบบช่องเก็บอาหารตู้เย็น

ตู้เย็นส่วนใหญ่แบ่งเป็นหลายส่วนเพื่อเก็บอาหารดังนี้

-18 °C (0 °F) (ช่องแช่แข็ง)

0 °C (32 °F) (เนื้อ)

5 °C (40 °F) (ช่องธรรมดา)

10 °C (50 °F) (ผัก ผลไม้)

ปุ่มปรับความเย็นของตู้เย็นมักเป็นตัวเลข (เช่น 1 ถึง 9 จากเย็นน้อยไปเย็นสุด) โดยต่างกันไปแล้วแต่ผู้ผลิต แต่มักอยู่ในช่วง 2 ถึง 8 °C (36 ถึง 46 °F) และอุณหภูมิประมาณ -18 °C (0 °F) ในช่องแช่แข็งผู้ใช้ควรวางตู้เย็นไว้ในที่ ๆ อากาศถ่ายเทเพื่อให้ตู้เย็นทำงานสะดวกและลดการกินไฟไม่ควรวางตู้เย็นใกล้ผนังเกินไป เพราะทำให้ระบายความร้อนได้ไม่ดี, ไม่ควรวางตู้เย็นหรือเครื่องทำน้ำเย็นไว้ในห้องปรับอากาศ เพราะทำให้เสียค่าไฟสองต่อ โดยตู้เย็นดูดความร้อนเป่าออกมาหลังเครื่องทำให้ห้องร้อนขึ้น

ขนาด

ขนาดของตู้เย็นวัดเป็นลิตรหรือคิว (คำว่าคิวมาจาก cubic foot/feet หมายถึงลูกบาศก์ฟุต) เช่น 100 ลิตร (3.53 คิว) เป็นช่องแช่แข็งกับ 140 ลิตร (4.94 คิว) สำหรับช่องธรรมดา ตู้เย็นมีหลายขนาด แบ่งตามการใช้งาน เช่น ขนาดเป็นห้องใหญ่ ๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม จนถึง 2-3 คิวที่ใช้ในบ้านเรือน

ประเภทของตู้เย็น โดยแบ่งตามลักษณะทางกายภาพ แบ่งใน 4 แบบ คือ

1.แบบ traditional : เป็นแบบที่นิยมกันมากที่สุด ช่องแช่แข็งอยู่ด้านบน ส่วนแช่เย็นปกติอยู่ด้านล่าง มีทั้งแบบที่ 2 ประตูที่ช่องแช่แข็งแยกไว้ชัดเจน และแบบประตูเดียวที่มีช่องแช่แข็งอยู่ในอีกที่ ซึ่งขนาดช่องแช่แข็งจะค่อนข้างเล็กกว่าแบบ 2 ประตู

2.แบบ side-by-side : ประตูเปิดได้ 2 บานแบบแบ่งซ้าย-ขวา เหมือนตู้เสื้อผ้า โดยส่วนช่องแช่แข็งจะอยู่ในประตูบานซ้ายซึ่งมีขนาดเล็กกว่าประตูบานขวาซึ่งเป็นส่วนแช่เย็นปกติ บริษัทแรกที่แนะนำตู้เย็นแบบนี้สู่สาธารณะชนคือบริษัทของประเทศสหรัฐอเมริกาที่ชื่อ อามา (Amana) ในปี ค.ศ.1949 แต่ก็ยังไม่เป็นที่นิยมจนกระทั่งปี ค.ศ.1965

3.แบบส่วนแช่เย็นอยู่ด้านบน ช่องแช่แข็งอยู่ด้านล่าง : ตู้เย็นแบบนี้ถูกวางขายครั้งแรกในช่วงกลางยุคคริสต์ทศวรรษ 1950 โดยแนวความคิดของการออกแบบตู้เย็นลักษณะนี้น่าจะมาจากเหตุผลที่ว่า คนเราเปิดใช้ส่วนแช่เย็นบ่อยกว่าช่องแช่แข็ง จึงย้ายช่องแช่แข็งไปไว้ล่างสุด เพื่อที่เวลาเปิดหาของในช่องแช่เย็นจะได้ไม่ต้องก้มตัวให้มากนัก

4.ตู้เย็นแบบประตูฝรั่งเศส (French-door style) : ถูกวางขายครั้งแรกในช่วงปลายยุคคริสต์ทศวรรษ 1990 โดยช่องแช่แข็งอยู่ด้านล่าง ส่วนแช่เย็นปกติในด้านบนจะเป็นประตูเปิดได้แบบ 2 ทางแบบ side-by-size แต่ขนาดประตูจะเท่ากัน

ข้อมูลอ้างอิง

1. Pitman, Vicki (2004), *Aromatherapy: A Practical Approach*, Nelson Thornes, p. xi, ISBN 0748773460
2. Myers, Richard (2003), *The Basics of Chemistry*, Greenwood Publishing Group, p. 14, ISBN 0313316643
3. Marlene Ericksen (2000) , *Healing with Aromatherapy*, p. 9, McGraw-Hill, ISBN 0-658-00382-8
4. "การใช้ตู้เย็นให้ประหยัดไฟ". การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.).
5. "ตู้เย็นประหยัดไฟ". สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค.
6. "What's more energy efficient, a refrigerator with a top-mounted freezers, bottom-mounted freezer, or a side-by-side?". Energy Star.
7. "Albert Einstein Refrigerator"