

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนของประชาชนในเขตอำเภอ
ชื่นชม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ
2. แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม
3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า
4. แนวคิดที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
5. บริบททั่วไปอำเภอชื่นชม จังหวัดมหาสารคาม
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ

1. ความหมายของความรู้

ความหมายของคำว่า ความรู้นั้นมีผู้ศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้
ศรันย์ ชูเกียรติ (2541 : 14) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับองค์ความรู้ในองค์กร
หมายถึง ความรู้ในการกระทำบางสิ่งบางอย่าง (Know how หรือ How to) ที่เกิดอย่างมี
ประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลที่กิจการอื่น ๆ ไม่สามารถจะกระทำได้ ซึ่งถือเป็นทรัพย์สิน
ทางปัญญาที่มีความสำคัญในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน รวมทั้งทำให้ธุรกิจ
สามารถดำรงอยู่ได้ในระยะยาว ความรู้ เป็นความคิดรวบยอด หมายถึง ข้อมูล การศึกษา
การถ่ายทอด ความคิดเห็น การเรียนรู้ และสิ่งร่ำทางสมอง ปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันอย่าง
แพร่หลายว่า การจัดการความรู้ที่ดีนั้นนำมาซึ่งการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดผลดีต่อ
องค์กร โดยรวม

อักษร สวัสดิ์ (2542 : 26) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความรู้ว่าเป็นพฤติกรรม
ขั้นต้นที่ ผู้เรียนรู้ ที่เพียงแต่เกิดความจำได้ โดยอาจจะเป็นการนึกได้ หรือโดยการมองเห็น
การได้ยิน การจำ ความรู้ ในขั้นนี้ คือ ความรู้ เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง

กฎเกณฑ์ และวิธี แก้ไขปัญหา ส่วนความเข้าใจอาจแสดงออกมาในรูปของทักษะด้าน “การแปล” ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการเขียนบรรยายเกี่ยวกับข่าวสารนั้น ๆ โดยใช้คำพูดของตนเอง และ “การให้ความหมาย” ที่แสดงออกมาในรูปของความคิดเห็นและยังรวมถึง ความสามารถในการ “คาดคะเน” หรือการคาดหมายว่าจะเกิดอะไรขึ้น

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2547 : 85) ได้ให้ความหมายว่า ความรู้ (Knowledge) เป็นผล ที่มาจากการเรียนรู้ เกิดจากความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ เป็นความสามารถในการระลึกนึก ออกในสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ความรู้ที่แต่ละบุคคลมี หรืออีกหมายหนึ่งคือ ความรู้รอบตัว และ ความรู้ในแต่ละสาขาวิชาชีพความรู้ที่องค์กรสร้างขึ้น หรือต้องการใช้ในการพัฒนาองค์กรให้ดีขึ้น คือ ความรู้ใหม่ที่มีความจำเป็นต้องมีวัฒนธรรมองค์กรที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของคนให้ เพิ่มขึ้นอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแสวงหาความรู้ โดยการอ่าน และการคิด

ชนพล สมักรการ (2550 : 9) ได้ให้ความหมายของคำว่า ความรู้ว่าเป็นการรับรู้ ความจำ และความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ เกิดจากประสบการณ์หรือ ทักษะคิด ซึ่งประกอบขึ้นจากความรู้ ต่าง ๆ ที่เคยได้เรียนมา เกี่ยวกับลักษณะของสิ่งนั้น ๆ โดยมีการบวกกับการตีค่าของสิ่งนั้น ๆ กับความรู้ที่มีอยู่

กู๊ด (Good. 1973 : 325) ได้ให้ ความหมายของความรู้ว่าเป็นข้อเท็จจริง (Fact) ความจริง (Truth) กฎเกณฑ์ และข้อมูล ที่มนุษย์ ได้รับและเก็บรวบรวมสะสมไว้ จากการมวลด ประสบการณ์ต่าง ๆ

บลูม (Bloom. 1976 : 137) ได้กล่าวว่า ความรู้ เป็นเรื่องเกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่ง เฉพาะหรือ ระลึกถึงวิธี ขบวนการต่าง ๆ ระลึกถึงแบบ โครงสร้าง วัตถุประสงค์ในด้านความรู้ที่ เน้นในเรื่องของขบวนการทางจิตวิทยา ความจำเป็นและขบวนการเชื่อมโยงเกี่ยวกับการจัด ระเบียบใหม่

เดเวนพอร์ต และพรุสัค (Davenport and Prusak. 1998 : 2) ให้ความหมาย เกี่ยวกับ ความรู้ คือ กรอบของการประสมประสานระหว่างประสบการณ์ ค่านิยม ความรอบรู้ และความรู้แจ้งอย่างแท้จริง เป็นการผสมผสานที่ให้กรอบสำหรับการประเมินค่า และการ นำเอาประสบการณ์กับสารสนเทศใหม่ ๆ มาผสมเข้าด้วยกัน และถูกนำไปประยุกต์เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคลที่รู้ สำหรับในแง่ขององค์กรนั้น ความรู้มักจะสั่งสมในรูปเอกสาร หรือ เพิ่มเก็บเอกสารต่าง ๆ รวมไปถึงสั่งสมอยู่ในการทำงาน อยู่ในกระบวนการ อยู่ในการ ปฏิบัติงาน และอยู่ในบรรทัดฐานขององค์กร ซึ่งความรู้จะเกิดจากสารสนเทศ และสารสนเทศ จะเกิดจากข้อมูล

ทิวานา (Tiwana. 2000 : 5) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความรู้ คือ เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้จากประสบการณ์ และสามารถถูกประยุกต์ใช้ได้โดยบุคคล

วอน และ โนนากะ (Von and Nonaka. 2000 : 211) ได้อธิบายเกี่ยวกับความรู้ของแต่ละบุคคลว่า แต่ละบุคคล มีความหมายที่แตกต่างกันซึ่งสืบเนื่องจากประสบการณ์

เลลา (Lueg. 2001 : 152) ให้ความหมายว่า ความรู้นั้นไม่ใช่สารสนเทศ แต่เป็นความรู้ที่ได้มาจากสารสนเทศ ความรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการ และสร้างจุดแข็งแต่ละบุคคลหรือแต่ละองค์กร ทั้งที่มีส่วนเกี่ยวข้องและไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับธุรกิจนั้น

ดริคเกอร์ (Drucker. 2007 : 451) ให้ความหมายไว้ว่า ความรู้ คือ ทรัพยากรที่สามารถนำมากำหนดยุทธศาสตร์ที่ทำให้แต่ละบุคคลหรือแต่ละองค์กรนั้น ได้มีข้อได้เปรียบในการแข่งขันอย่างยั่งยืน

สรุป ความรู้ คือ สิ่งที่แต่ละบุคคล สร้าง ผลิต ความคิด ความเชื่อ ความจริง ซึ่งจะใช้ข้อเท็จจริงของความคิดเห็นของตนเองแล้วแสดงออกมาเป็นภาษา เครื่องหมายและสื่อ โดยจะมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์เป็นสิ่งที่กำหนด

2. ความสำคัญของความรู้

นฤมล พุกขศิลป์ และพัชรา หาญเจริญกิจ (2543 : 64) ได้กล่าวไว้ว่าเมื่อมีการนำความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวันหรือองค์กรต่าง ๆ จะเห็นว่า มีความเกี่ยวเนื่องกันอย่างแยกไม่ออกเพราะองค์กรนั้นดำเนินการด้วยคน รวมกับการใช้เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามสภาพขององค์กร เพื่อให้เกิดผลผลิตที่ต้องการ ดังนั้น การที่จะจัดการความรู้ให้บรรลุผลตามเป้าหมายนั้น ควรประกอบด้วยเหตุผล 3 ประการ ดังนี้

2.1 เพื่อพัฒนางานให้มีคุณภาพ และสัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น

2.2 เพื่อการพัฒนาคน หมายถึง พัฒนาผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งได้แก่ บุคลากรทุกระดับ

2.3 เพื่อการพัฒนาฐานความรู้ ขององค์กรหรือหน่วยงาน เป็นการเพิ่มพูนทุนความรู้หรือทุนปัญญาขององค์กร ซึ่งจะช่วยให้องค์กรมีศักยภาพในการฟันฝ่าอุปสรรคความยากลำบาก หรือความไม่แน่นอนในอนาคตได้ ดังนั้น การพิจารณาเพื่อนำลักษณะของความรู้มาใช้ในองค์กรต่าง ๆ นั้นจำเป็นต้องทราบ ว่า ลักษณะของรู้นั้น เกี่ยวข้องใน ส่วนใดในเชิงวิธีการ หรือกระบวนการใดนั้นจำแนกได้ ดังนี้

2.3.1 ความรู้สามารถปลูกฝังลงไปในช่วงตอน ผลิตผล ระบบ และการควบคุมได้ที่ผ่านมา ดังเช่น ในเวลาที่เกิดปัญหาจึง ไม่มีความรู้ที่จะแก้ไขด้วยตนเองจำเป็นต้องรอให้ผู้อื่นหรือผู้ที่เป็นเจ้าความคิดนั้นมาแก้ไขปัญหา ทำให้เกิดการสูญเสียในเรื่องของเวลา

และค่าใช้จ่ายในระหว่างการรอเพื่อแก้ไขปัญหา ฉะนั้นถ้ามีความรู้ ปัญหา และความสูญเสียจะไม่เกิดขึ้น

2.3.2 ความรู้สามารถเข้าถึงได้ในยามที่ต้องการจากแหล่งความรู้ภายนอก และภายใน

2.3.3 ความรู้สามารถให้ประโยชน์อย่างยิ่ง และสามารถแลกเปลี่ยน ถ่ายโอนได้ทั้งแบบที่เป็นทางการ โดยการผ่านการฝึกอบรม หรือแบบที่ไม่เป็นทางการ โดยผ่านทางสังคมในที่ทำงาน หรือการพบปะพูดคุย

2.3.4 ความรู้ คือ หัวใจสำคัญในยุคของการแข่งขัน เมื่อทราบถึงความสำคัญของการจัดการเกี่ยวกับความรู้แล้วพอที่จะสรุปได้ว่า แต่ละบุคคลหรือแต่ละองค์กรจะต้องมีการใช้ความรู้เพื่อปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ในการพัฒนา รวมทั้งเป็นการปรับปรุงเทคนิค และกระบวนการ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนา องค์ความรู้ และนำความรู้ นั้น ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

3. แหล่งที่มาของความรู้

ซันธฤทธิ ปฐมเล็ก (2547 : 112-113) ได้จำแนกแหล่งที่มาของความรู้ไว้ ดังนี้

1. การศึกษา การสั่งสอน ไม่ได้จำกัด แต่เกี่ยวกับการศึกษาที่เกิดขึ้นนั้นได้เกิดขึ้นจากใน โรงเรียนและมหาวิทยาลัยเท่านั้น แต่จะรวมถึงการ ไปฝึกอบรมเรื่องต่าง ๆ ที่องค์กรได้มีการจัดส่งไปการอ่านหนังสือ หรือทำกิจกรรมที่เราสนใจอีกด้วย
2. การพบปะ พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิด ทั้งที่เป็นแบบทางการและไม่เป็นทางการ การแลกเปลี่ยนความคิดเป็นสิ่งที่ทำให้เรามีความรู้ที่กว้างขึ้น มีมุมมองใหม่ ๆ ไม่ยึดกับความรู้ในรูปแบบเดิม
3. การเลียนแบบ แต่ละท่านอาจแย้งว่า ไม่น่าจะเป็นแหล่งของความรู้ได้ แต่ในวงการคอมพิวเตอร์ มีสาขาวิชาที่ชื่อ ปัญญาประดิษฐ์ ที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเรียนรู้ได้แบบมนุษย์ นั่นคือ การเลียนแบบ หรือการที่เรานำความรู้ของผู้อื่นมาใช้ก็เข้าข่ายในหัวข้อนี้ การเลียนแบบไม่จำเป็นต้องดูจากตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จเท่านั้น แต่เราสามารถเรียนรู้ได้จากแบบที่ผิดพลาดหรือล้มเหลวก็ได้ เพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์นั้น
4. การลองผิดลองถูก หลายครั้งที่เรามักจะได้ความรู้จากการทำงานที่ไม่คาดคิด ซึ่งได้จากการ ลงมือทำงานไปแล้ว และแก้ปัญหาไปจนค้นพบวิธีหรือแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมกับตนเอง

5. การประยุกต์ใช้ จะคล้าย ๆ กับการเลียนแบบ แต่ได้มีการผสมผสานและปรับมาใช้ความรู้ให้เหมาะสมกับตัวมากที่สุด ความรู้แบบนี้เป็นแบบที่มีประโยชน์มากและควรเน้นนำมาใช้ในการจัดการความรู้ เพราะ โลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเราจะรู้จักปรับเปลี่ยนความรู้ที่ผ่านมารับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

6. การทดลองและการวิจัย เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้และข้อเท็จจริงตามทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่แน่นอน ประกอบด้วยวิธีการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

7. การคิดเอง ความรู้แบบนี้จะเกิดจากการสะสมของความรู้และประสบการณ์ที่ผ่านมามากมาย จนสามารถคิดพิจารณาเกิดความรู้ขึ้นมาได้เอง

คาซูโอะ และ โนนากะ (Kazuo and Nonaka. 2001 : 32-33) กล่าวว่า ความรู้สามารถสังเกตเห็นและแยกแยะได้ 2 ระดับ คือ ระดับบุคคล (individual) จะปรากฏจากการสังเกตในระดับบุคคล ได้แก่ การเคลื่อนไหว การปฏิบัติ และการติดต่อสื่อสาร และยังมีความใกล้ชิดที่เชื่อมโยงกับความรู้สึก และระดับของการได้ยืม การรับกลิ่น การเห็น และการสัมผัสในระดับสังคม (Society) คือ การแบ่งปันความรู้ของสมาชิกในองค์กรบนพื้นฐานของประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละบุคคล ในการแลกเปลี่ยนเหตุการณ์ที่ประสบ การถ่ายทอดความรู้ที่สะสมให้กับสมาชิกได้รับทราบนอกจากนั้น ความรู้มีอยู่ทั่วไปทั้งที่ฝังอยู่ในตัวบุคคล และความรู้ยังมีอยู่ทั่วไปทั้งที่ฝังอยู่ในตัวบุคคล และอยู่ภายนอกตัวคน ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวบุคคล รวมถึงความรู้ที่สั่งสมไว้ในประสบการณ์ ความเชื่อ ค่านิยมและทัศนคติของบุคคลหนึ่ง ๆ ส่วนความรู้ที่อยู่ภายนอกตัวบุคคล ได้แก่ ความรู้ที่ได้มีการบันทึกจัดเก็บไว้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบันทึกและจัดเก็บไว้ในรูปแบบเอกสาร อย่างเช่น คู่มือ ตำราหรือจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลขององค์กร หรือในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ กระบวนการทำงานซึ่งแหล่งที่มาความรู้เหล่านี้มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการความรู้ให้แก่บุคคล องค์กรและสังคม เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลในการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาและต่อการสร้างสรรค์วิธีการที่เป็นเลิศขององค์กร การศึกษาถึงแหล่งที่มาของความรู้จึงเป็นสิ่งจำเป็น

4. ความเข้าใจ

มาโนช เวชพันธ์ (2532 : 15 – 16) ว่าความเข้าใจ (Comprehension) เป็นขั้นตอนต่อออกมาจากความรู้ โดยเป็นขั้นตอนที่จะมีการที่จะต้องใช้ความสามารถของสมองและทักษะในขั้นที่สูงขึ้นจนถึงในระดับที่เกี่ยวกับการสื่อความหมายซึ่งอาจเป็นไปได้หรือไม่ ซึ่งจะ

เป็นในลักษณะใช้ปาก เขียน ภาษา หรือการใช้ลักษณะ ซึ่งมักจะเกิดหลังจากที่บุคคลได้รับข่าวสารต่าง ๆ และจะเป็นในลักษณะในการฟัง การเห็น การได้ยินหรือจากการเขียนแล้วมีการแสดงออกมาในรูปของการใช้ทักษะหรือการแปลความหมายต่าง ๆ เช่น การบรรยายข่าวสารที่ได้ยินได้ฟังในรูปของการพูดของแต่ละบุคคลหรือการแปลความหมายในทางภาษาอื่น

มานิชฐา ก้องกวิน (2551 : 33) ได้อธิบายถึง ความหมาย ของ ความเข้าใจ ว่าเป็น ความเข้าใจในทางความสามารถทางปัญญาและทักษะอันได้แก่ ความสามารถที่ให้ความหมายของคำ (การแปล) ความสามารถในการเข้าใจในความหมายของการคิด (การตีความ) และ ความสามารถทางการคาดคะเนถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ ได้จากการกระทำ (การประเมินค่า)

สรุป ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจที่ตนได้ประสบไปดัดแปลงปรับปรุงเพื่อที่จะให้สามารถจับใจความหรือตีความอธิบายหรือทำการเปรียบเทียบข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นได้

5. ระดับความรู้ความเข้าใจ

นำทิพย์ วิภาวิน (2547 : 30) กล่าวว่า การเข้าใจในเรื่องระดับของความรู้ นั้น จะช่วยให้รู้ว่า ความรู้ที่เกิดขึ้นนั้น จะใช้ประโยชน์ในระดับต่าง ๆ ของความรู้ได้อย่างไร เป็นการแสดงให้เห็นถึงความสามารถของแต่ละบุคคลในการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งระดับของความรู้ว่ามี 4 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 รู้ว่า สิ่งนั้นคือ อะไร (Know-what) เป็นความรู้เชิงทฤษฎีล้วน ๆ เปรียบเสมือนความรู้ของผู้จบปริญญาใหม่ ๆ เมื่อนำเอาความรู้เหล่านั้นมาใช้งาน ก็จะได้ผลบ้าง ไม่ได้ผลบ้าง หรือเป็นลักษณะความรู้ในเชิงการรับรู้ ผู้ปฏิบัติงานจะปฏิบัติงานตามข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งต้องใช้เวลาในการรวบรวมความรู้และการตัดสินใจในงานที่ปฏิบัติ

ระดับที่ 2 รู้วิธีการ (Know-how) เป็นความรู้ที่มีทั้งเชิงทฤษฎีและเชิงบริบท ซึ่งความรู้ของผู้ที่จบปริญญา และมีประสบการณ์การทำงานระยะหนึ่ง เช่น มีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้ว 3 – 5 ปี ก็จะมีความรู้ในลักษณะที่รู้จักการนำความรู้มาปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมหรือบริบท หรือเป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติ มีเทคนิคและวิธีการทำงานที่เหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ

ระดับที่ 3 รู้เหตุผล (Know-why) เป็นความรู้ในในระดับที่อธิบายเหตุผลได้ว่า ทำไมความรู้นั้น ๆ จึงใช้ได้ผลในบางครั้ง แต่บางครั้งกลับนำมาใช้ไม่ได้ผลในอีกบริบทหนึ่ง หรือเป็นความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเชิงเหตุผลที่สลับซับซ้อน ความรู้ในระดับนี้ ผู้ปฏิบัติงานสามารถพัฒนาได้บนพื้นฐานของประสบการณ์ในการแก้ปัญหา และการอภิปรายเกี่ยวกับ

ประสบการณ์ร่วมกับผู้อื่น และมีกลยุทธ์ในการทำงานของตน สามารถหยั่งรู้ และมีความเข้าใจ ในบริบทของงาน และองค์กรอย่างเป็นภาพรวมทั้งหมด มีเทคนิคและวิธี การทำงานที่เหมาะสม ในการพัฒนา

ระดับที่ 4 ใส่ใจกับเหตุผล (Care-why) เป็นความรู้ในระดับคุณค่า ความเชื่อ ซึ่งจะเป็นแรงขับเคลื่อนมาจากภายในจิตใจของแต่ละบุคคลต้องกระทำสิ่งนั้น ๆ เมื่อเผชิญสถานการณ์ หรือเป็นความรู้ในลักษณะสร้างสรรค์ที่มาจากตัวเอง บุคคลที่มีความรู้ในระดับนี้ จะมีเจตจำนง แรงจูงใจและการปรับตัวเพื่อความสำเร็จ

จากระดับของความรู้ข้างต้น พอสรุปได้ว่า แต่ละบุคคลจะมีความรู้ที่อยู่ในตัวทุก ระดับของความรู้ข้างต้น ถ้าบุคคลใดมีระดับความรู้ในระดับที่ 3 และ 4 มาก ๆ หรืออย่างน้อยก็ ในระดับ 2 ขึ้นไป บุคคลนั้นก็จะมีประสบความสำเร็จ เพราะเป็นความรู้ประเภทฝังลึกในคนที่มีการนำออกมาแลกเปลี่ยน และใช้เพื่อการพัฒนาตนเอง

ธนพล สมัครงการ (2550 : 9) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความรู้ในพฤติกรรมกร เรียนรู้กลุ่มพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ว่าเป็นความสามารถและทักษะในทางด้านสมองใน การที่จะคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ และยังสามารถที่จะแยกย่อยออกได้ 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจำหรือการระลึก ได้ ซึ่งจะรวมไปถึงประสบการณ์ต่าง ๆ ที่แต่ละบุคคลได้รับรู้มา

1.1 ความรู้เฉพาะเรื่อง เฉพาะอย่าง เป็นการระลึกถึงสนเทศในส่วนย่อย ต่าง ๆ เฉพาะอย่างที่ได้แยกได้ใดใด ๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ หรือเกี่ยวกับความหมายของคำ

1.3 ความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่าง เช่น รู้เกี่ยวกับ วัน เดือน ปี

เหตุการณ์ สถานที่ เป็นต้น

1.4 ความรู้เกี่ยวกับวิถีทาง หรือวิธีดำเนินงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

โดยเฉพาะ

1.5 ความรู้เกี่ยวกับเรื่องระเบียบ วินัย แบบแผน ประเพณี

1.6 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและระดับเหตุการณ์ก่อนหลัง

1.7 ความรู้เกี่ยวกับการแยกประเภทและการจัดหมวดหมู่

1.8 ความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์

1.9 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบและกระบวนการ

1.10 ความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมแนวคิดและโครงสร้างต่าง ๆ

1.11 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปทั่วไป

1.12 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความหรือการตีความหมายการขยายความเกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ยังสามารถแยกออกได้ 3 ลักษณะ คือ

2.1 การแปลความหมาย การจับในความให้ถูกต้องและยังเกี่ยวกับสิ่งที่สื่อความหมายหรือจากภาษาในการสื่อสาร

2.2 การตีความหมายเป็นการอธิบายความหมายหรือสรุปเรื่องราวโดยในลักษณะการจัดระเบียบใหม่รวบรวมเรียบเรียงเนื้อหาใหม่

2.3 การขยายความหรือการขยายเนื้อหาที่เกินกว่าขอบเขตที่รู้

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความหมายในการนำสาระความรู้ต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริง หรือเป็นการใช้ความเป็นธรรมในสถานการณ์รูปธรรม

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกสื่อความหมายไปสู่หน่วยย่อย ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหรือเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ได้ลำดับชั้นความคิด ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์ก็เพื่อมุ่งจะให้สื่อความหมายว่ามีความชัดเจนยิ่งขึ้น และยังสามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ

4.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นการชี้ให้เห็นถึงหน่วยต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบที่อยู่ในสิ่งที่สื่อความหมาย

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จะเป็นในลักษณะการแยกการประสานหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สื่อความหมาย

4.3 การวิเคราะห์หลักการในเชิงการจัดการดำเนินงานเป็นการชี้ให้เห็นถึงระบบการจัดการและวิธีการรวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการนำหน่วยต่าง ๆ หรือส่วนต่าง ๆ เข้าเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อสร้างแบบแผนหรือโครงสร้างที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ซึ่งจำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความเป็นการผูกข้อความขึ้น โดยจากการพูดหรือการเขียน เพื่อสื่อความคิดความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปยังผู้อื่น

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นการพัฒนาหรือการเสนอแผนการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของงานที่ได้รับมอบหมายหรือมีการคิดขึ้นเอง

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นการพัฒนาหรือการสร้าง ความสัมพันธ์เชิงนามธรรมขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องจำแนกหรืออธิบายข้อมูลหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ จากข้อความเบื้องต้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหา วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการไม่ว่าจะเป็นเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นกฎเกณฑ์หรือเป็นตัวกำหนด จำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

6.1 การประเมินตามกฎเกณฑ์ภายใน

6.2 การประเมินตามกฎเกณฑ์ภายนอก

โนนากะ และทาคิวชิ (Nonaka and Takeuchi, 1995 : 122) ได้อธิบายถึงหลักสำคัญของการสร้างความรู้ของแต่ละบุคคลหรือแต่ละองค์กร ว่า คือ การสังเคราะห์ หรือหลอมรวมความรู้ที่ขัดแย้งกับความรู้ที่ฝังลึก ยกระดับขึ้นไปเป็นความรู้ที่สูงขึ้น โดยผ่านกระบวนการ 4 กระบวนการ ได้แก่

1. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Socialization) ระหว่างกัน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ไม่ชัดเจน (Tacit knowledge) ซึ่งจะผ่านการแบ่งปันประสบการณ์ ซึ่งได้จากการสังเกตการลอกเลียนแบบ หรือการลงมือปฏิบัติ คือ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ข้อคิดเห็นความเชื่อ วิธีการ ฯลฯ ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ไม่ ชัดแจ้ง ระหว่างบุคคล ผู้สนใจแบบตัวต่อตัว

2. การสกัดความรู้จากตัวคน (Externalization) เป็นกระบวนการที่ความรู้ที่ไม่ชัดเจนแต่สามารถทำให้ชัดเจนได้ โดยการเปรียบเทียบใช้ตัวอย่าง หรือตั้งสมมติฐานจนความรู้ที่ไม่ชัดเจนเปลี่ยนแปลงเป็นความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge) คือ การแลกเปลี่ยนความรู้ฝังลึกในตัวบุคคล ไปเป็นความรู้ที่ผู้อื่นเข้าถึงได้ ซึ่งอาจทำโดยผ่านการสนทนากลุ่ม จับกลุ่มคุยเพื่อหาความคิดใหม่ ๆ เป็นการแลกเปลี่ยนเป็นกลุ่ม

3. การผนวกความรู้ (Combination) เป็นกระบวนการที่ความรู้ที่ชัดเจนแล้ว นำมาทำให้เป็นระบบจนกลายเป็นความรู้ คือ การนำความรู้ที่ชัดเจนอันมากมายหลากหลายมารวบรวมบันทึก ซึ่งจะถูกจัดเป็นหมวดหมู่ของความรู้ที่ชัดเจน ที่ยกระดับเพิ่มมากขึ้น ความรู้ในขั้นนี้จะอยู่ในรูปแบบที่เผยแพร่ได้กว้างขวาง

4. การผนึกความรู้ในตน (Internalization) เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ชัดเจนและเป็นความรู้ที่ไม่ชัดเจน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝังอยู่ในของแต่ละบุคคลนั้น ๆ อีกครั้ง คือ การนำความรู้ที่ได้อ่าน หรือความรู้ที่มีคนสอน ไปลงปฏิบัติให้เกิดความเชี่ยวชาญเป็น “รู้จริง”

ประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์ กระบวนการ วิธีการใหม่ หรือปรับปรุงของเก่าให้เกิดคุณค่า และในกระบวนการนั่นเอง ก็เกิดการเรียนรู้เป็นความรู้ฝังลึกที่ยกระดับขึ้นไปในตัวบุคคลองค์ประกอบที่สำคัญประการต่อมาของกระบวนการในการสร้างความรู้ขององค์กรก็คือ การสนทนา (Dialogue) เพื่อสร้างสรรค์ความรู้ ด้วยตรรกวิทยา (Dialectic) หรือการโต้แย้งกันด้วยเหตุผล ด้วยการชี้แจงความเห็นของตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นซึ่งเป็นกระบวนการของการเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้ได้มาซึ่ง การยกระดับของความรู้โดยอาจกล่าวได้ว่า ความรู้นั้นจะเป็นความรู้ที่ได้จากการวิพากษ์วิจารณ์เพื่อสร้างสรรค์ องค์ประกอบสุดท้ายของกระบวนการในการสร้างความรู้ขององค์กร คือ การปฏิบัติ (Practice) ซึ่งมีความสำคัญมาก เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้โดยการลงมือทำ การปฏิบัตินั้น ไม่ใช่เพียงลงมือทำ แต่จะต้องคิดถึง ความหมายที่แท้จริงของการกระทำและผลของการกระทำนั้น และลงมือปฏิบัติจนกลายเป็น กิจวัตรประจำวัน (Nonaka and Takeuchi, 1995 : 123)

6. การวัดความรู้ความเข้าใจ

การวัดความรู้เป็นการวัดทางด้านสมรรถภาพสมองด้านการระลึกออกของความจำหรือเป็นการวัดเกี่ยวกับเรื่องราวที่เคยมีประสบการณ์ หรือเคยรู้เห็นและที่ได้กระทำมาก่อนแล้วทั้งสิ้น ซึ่งผู้ที่จะเป็นการกระทำวัดสามารถใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นคำถามได้ ลักษณะคำถามอาจมีความแตกต่างกันไปตามสถานการณ์หรือตามประสบการณ์ที่มีความรู้หรือความจำ

ธนพล สมัครการ (2550 : 15) ได้กล่าวถึง การวัดความรู้ไว้ว่าเป็นการวัดความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม หรือคำแปลของเครื่องหมายในรูปภาพ ตัวย่อ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ คืออะไรมีความหมายทั่วไปหรือความหมายเฉพาะว่าอย่างไรมีคุณสมบัติอะไร แยกได้ ดังนี้

1. การวัดความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง คือ การวัดว่า มีสูตร มีกฎเกณฑ์ มีความจริง ข้อเท็จจริงเรื่องราว ใจความ หรือเนื้อความสำคัญ ๆ ได้มีการพิสูจน์หรือการยอมรับแล้วว่าเป็นอย่างไร
2. การวัดความรู้ในวิธีการดำเนินการ คือการวัดความจำ หรือกระบวนการ และแบบแผนวิธีทำงานของเรื่องราวต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีที่มาอย่างไร ใช้วิธีการใดมีการดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างไร มิได้มุ่งที่จะวัดถึงการนำไปปฏิบัติกันมาอย่างไร และเข้าใจอย่างไร
3. การวัดความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน คือการวัดค่า แบบแผน แบบฟอร์ม ตามจารีตประเพณีที่เคยปฏิบัติกันมาอย่างไร

4. การวัดความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม คือการวัดความรู้ในเหตุการณ์ต่าง ๆ มีความเคลื่อนไหว ไน้มแข็งในทางใดทางหนึ่ง ตามลำดับเวลาอย่างไร และเรื่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนหรือหลังและมีการดำเนินการเป็นขั้น ๆ เรียงติดต่อกันมาอย่างไร

5. การวัดความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท คือ การวัดที่เกี่ยวกับการจัดประเภทสิ่งของเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามประเภท ตามชนิด ตามลำดับก่อนหลังเป็นอย่างไร

6. การวัดความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ คือ การวัดความจำในกฎเกณฑ์หรือหลักการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวินิจฉัย และตรวจสอบข้อเท็จจริงต่าง ๆ ว่าทำได้หรือไม่ และควรใช้กฎเกณฑ์หรือหลักการใด

7. การวัดความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินงาน คือ การวัดค่า การได้ผลลัพธ์ต่าง ๆ ต้องมีการใช้เทคนิคอะไร มีวิธีปฏิบัติอย่างไร มีกระบวนการและกรรมวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้พิสูจน์หรือหาความจริงนั้น ๆ ว่าจะมีการดำเนินการอย่างไร

8. การวัดความรู้เกี่ยวกับความรู้รอบคอบในเรื่อง คือ การวัดความจำของข้อสรุปหรือหลักการใหญ่ ๆ ของเนื้อหาได้หรือไม่อย่างไร

สรุป ความรู้ความเข้าใจ หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ ที่เกิดจากการอ่าน การได้ฟัง การอบรม หรือกระบวนการเรียน การสอน ของแต่ละบุคคลที่จะแสดงออกมาเป็นพฤติกรรม กรรมให้ ปรากฏ ให้สังเกตได้ และวัดได้

แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

1. ความหมายของคำว่าพฤติกรรม

มีผู้ให้ความหมายของคำว่าพฤติกรรมมากมายไว้ ดังนี้

วิธี แจ่มกระทิก (2541 : 14) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรม (Behavior)

หมายถึง การกระทำหรืออาการที่แสดงออกของแต่ละบุคคลที่แสดงออกทางกล้ามเนื้อ ความคิดของแต่ละบุคคลที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายในจิตใจและภายนอกอาจแสดงออกโดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว อาจเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ต่อผู้อื่น ซึ่งจะสังเกตได้จากการกระทำนั้นได้และสามารถใช้เครื่องมือทดสอบได้

เฉลิมพล ต้นสกุล (2541 : 2) พฤติกรรม หมายถึง ปฏิบัติกริยาและกิจกรรมทุกอย่างที่มนุษย์ได้แสดงออกในทางรูปธรรม นามธรรม ตลอดเวลา และสังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัส วาจา และการกระทำแสดงออกมาในแต่ละครั้ง ซึ่งแบ่งพฤติกรรมออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

พฤติกรรมภายนอก (Overt behavior) เป็นการกระทำที่สังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัสหรืออาจใช้เครื่องมือช่วย และพฤติกรรมภายใน (Covert behavior) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในจิตใจที่บุคคลอื่นไม่สามารถสังเกตได้

อัครฤทธิ์ หอมประเสริฐ (2543 : 10) ได้อธิบายถึงพฤติกรรมว่า เป็นการกระทำที่สังเกตได้ เช่น การพูด การเดิน การเต้นของหัวใจ การรับรู้ การคิด การจำ และการรู้สึก และการกระทำที่สังเกตไม่ได้ เช่น ผู้กระทำรู้ตัว หรือไม่รู้ตัว ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ และยังเป็น การกระทำเพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งสัมพันธ์กับสิ่งกระตุ้นภายในและภายนอก

สุรพล พะยอมแย้ม (2545 : 18-20) กล่าวว่า พฤติกรรมในทางจิตวิทยานั้น หมายถึง การกระทำมาจากการเกิดการกระตุ้นหรือการจูงใจจากสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งการกระทำหรือพฤติกรรมจะเกิดขึ้นหลังจากที่บุคคลได้ผ่านขบวนการกลั่นกรองที่จะทำให้เกิดเหตุการณ์นั้นขึ้น เพื่อที่บุคคลอื่นได้ สัมผัสรับรู้ พฤติกรรมของบุคคลนั้น จะจูงมูงหมายเดียวกันหรือแตกต่างกันหรือแต่ละบุคคล เวลา สถานที่ หรือสถานการณ์เปลี่ยนไปเนื่องจากการกระทำของบุคคล ซึ่งจะผ่านกระบวนการคิด กระบวนการตัดสินใจ อันประกอบด้วย อารมณ์ ความรู้สึกของผู้ที่กระทำพฤติกรรมนั้น ๆ จึงทำให้พฤติกรรมของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน หรือมีการปรับเปลี่ยนไปตามเรื่องราวหรือตามสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพฤติกรรมแต่ละครั้งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ซึ่งหากพิจารณาแยกกระบวนการออกเป็น ส่วน ๆ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การแสดงออกหรือกิริยาท่าทาง (Acting) การคิดเกี่ยวกับกิริยานั้น (Thinking) และความรู้สึกที่มีอยู่ในขณะนั้น (Feeling)

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 768) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมว่า การกระทำ หรืออาการที่แสดงออกทางอาการทางกล้ามเนื้อ ความคิด ความรู้สึก เพื่อตอบสนองสิ่งเร้า

สุพจน์ ทรัพย์พวงชนม์ (2547 : 7) ได้ให้ความหมายของคำว่าพฤติกรรม คือ กิริยา อาการที่มีการแสดงออกหรือมีการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการเผชิญกับสิ่งเร้าภายนอก แล้วมีการแสดงออกซึ่งอาจจะเกิดจากอุปนิสัยที่ได้มีการสะสมหรืออาจจะเกิดจากประสบการณ์หรือความเคยชินที่ได้รับจากประสบการณ์ ซึ่งจะมีการแสดงออกมาในรูปของการคล้อยตามหรือไม่ก็อาจเป็นได้ทั้งคุณและโทษต่อเจ้าตัวของพฤติกรรมนั้น ๆ

ปราณี แสงเพชร (2549 : 9) กล่าวว่า พฤติกรรมเป็นการกระทำของบุคคลที่แสดงออกมามีภายนอกและสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจของบุคคล ที่เกิดจากการเรียนรู้ การรับรู้ ความจำ

ความคิด ตลอดจนสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวบุคคลรวมถึงเรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเรื่องราวนั้นจะเป็นดีหรือร้ายก็ตาม นับตั้งแต่ภูมิหลังที่สะสมมาเป็นเวลาอันยาวนานทั้งในจิตสำนึกและจิตใต้สำนึก ตลอดจนเรื่องราวที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นเหตุและปัจจัยให้แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมตามแต่ละบุคคลที่สะสมมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยบุคคลที่อยู่รอบ ๆ ข้างสามารถสังเกตเห็น ได้หรือไม่เห็นก็ตาม

โกลเดนสัน (Goldenson. 1984 : 90) ได้ให้คำจำกัดความของพฤติกรรมไว้ว่าเป็นการกระทำหรือการตอบสนองการกระทำทางจิตวิทยาของแต่ละบุคคลและยังเป็นปฏิสัมพันธ์ในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นภายในหรือภายนอกรวมทั้งยังเป็นกิจกรรมการกระทำต่าง ๆ ที่เป็นไปอย่างมีจุดหมาย สังเกต เห็นได้ หรือเป็นกิจกรรม ที่ได้ผ่านการใคร่ครวญแล้ว เป็นไปอย่างไม่รู้ตัว

ซิมบาร์ โด และเกอร์ริก (Zimbardo and Gerrig. 1999 : 3) ได้ให้ความหมายพฤติกรรมว่าเป็นการกระทำของแต่ละบุคคลเพื่อปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้

จากที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่า พฤติกรรมเป็นการกระทำของบุคคล แต่ละบุคคล ซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งที่เป็นธรรมชาติทางสรีระและที่จิตใจกระทำซึ่งอาจจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว และเป็น การกระทำที่สังเกตได้โดยอาจจะใช้ประสาทสัมผัส เป็นผลสืบเนื่องมาจากความรู้ ทัศนคติ และความเชื่อของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจแสดงออกให้เห็นได้อย่างชัดเจน เช่น การขับรถ การเดิน การวิ่ง เป็นต้น

2. องค์ประกอบของพฤติกรรม

สุชาติ มะโนทัย (2539 : 9 – 10) พฤติกรรมมนุษย์มีองค์ประกอบอยู่ 7 อย่าง ดังนี้

1. ความมุ่งหมาย (Goal) เป็นความต้องการที่ทำให้เกิดกิจกรรมที่จะสนองตอบความต้องการที่เกิดขึ้นอาจตอบสนองได้ทันทีแต่บางอย่างต้องใช้เวลาอันจึงจะบรรลุตามความต้องการได้
2. ความพร้อม (Readiness) คือ ระดับวุฒิภาวะหรือความสามารถที่จำเป็นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการ
3. สถานการณ์ (Situation) เป็นเหตุการณ์ที่เปิดโอกาสให้มีทางเลือกได้ทำกิจกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการ

4. การแปลความหมาย (Interpretation) ก่อนที่จะมีการดำเนินการทำกิจกรรมหนึ่งลงไป มนุษย์จะมีการพิจารณาสถานการณ์ก่อนแล้วจึงมีการตัดสินใจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งเพื่อที่จะเกิดความพึงพอใจมากที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการ

5. การตอบสนอง (Response) เป็นการกระทำกิจกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการ โดยวิธีการได้คัดเลือกแล้วในขั้นแปลความหมาย

6. ผลที่ได้รับหรือผลที่ตามมา (Consequence) เมื่อมีการทำกิจกรรมแล้วย่อมได้รับผลการกระทำนั้น ผลที่ได้รับอาจเป็นไปตามที่คาดคิดหรือตรงข้ามก็ได้

7. ปฏิกริยาต่อความผิดหวัง (Reaction to thwarting) ในกรณีที่ไม่สามารถตอบสนองตามความต้องการได้มนุษย์ก็อาจจะย้อนกลับไปแปลความหมายของสถานการณ์และเลือกวิธีการใหม่ก็ได้

นพดล บำรุงกิจ (2544 : 14-15) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมเป็นกิจกรรมอย่างทุกประเภทที่มนุษย์ ได้กระทำขึ้นซึ่งอาจเป็นกิจกรรม ที่สังเกตเห็นได้ หรือ ไม่ได้ก็ตาม สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

1. ด้านความรู้ (Cognitive domain) พฤติกรรมทางด้านนี้เป็นความสามารถทางด้านความรู้ การให้ ความคิดและพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

2. ด้านเจตคติ (Affective domain) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสนใจ ความรู้สึก ความชอบ หรือปรับปรุงค่านิยมที่ยึดถือ เป็นพฤติกรรมที่ยากต่อการอธิบายเพราะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในจิตใจของแต่ละบุคคล

3. ด้านปฏิบัติ (Psychomotor domain) เป็นพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถในการแสดงออกของทางร่างกาย ซึ่งรวมถึงการแสดงออกในสถานการณ์ที่คาดคะเนว่าจะปฏิบัติ ในโอกาสต่อไป

บลูม (Bloom, 1976 : 65 – 197) ได้อธิบายถึง พฤติกรรมว่าเป็นกิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์ได้กระทำ ซึ่งอาจเป็นในลักษณะที่สังเกตได้หรือไม่ได้ และแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ (Cognitive domain) พฤติกรรมด้านความรู้ที่เกี่ยวกับสุขภาพ เป็นกระบวนการทางด้านสมอง ด้านสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ การจำ ข้อเท็จจริงรวมทั้งการพัฒนาความสามารถ และทักษะทางสติปัญญา การใช้ความคิด วิจัยญาณเพื่อประกอบการตัดสินใจ จัดจำแนกได้ตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก ดังนี้

1.1 ความรู้ ความจำ (Knowledge)

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

- 1.3 การนำไปใช้ (Application)
- 1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)
- 1.6 การประเมินผล (Evaluation)

2. พฤติกรรมด้านเจตคติ (Affective domain) เป็นกระบวนการทางด้านจิตใจอารมณ์ความรู้สึก ความสนใจ เจตคติ รวมไปถึงความเชื่อ ความรู้สึกของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นตัวบ่งบอกของแต่ละบุคคลในการกระทำพฤติกรรม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ด้วย ซึ่งได้แบ่งการเกิดพฤติกรรมด้านเจตคติ ไว้ดังนี้

2.1 การรับหรือการให้ความสนใจ (Receiving or attending) เป็นลักษณะที่บุคคลถูกกระตุ้นให้ทราบว่าเหตุการณ์ หรือสิ่งเร้าบางอย่างเกิดขึ้น แล้วบุคคลนั้นเกิดความยินดี หรือมีภาวะจิตใจพร้อมที่จะรับ หรือเกิดความพอใจต่อสิ่งเร้า

2.2 การตอบสนอง (Responding) เป็นลักษณะที่บุคคลถูกจูงใจให้เกิดความรู้สึกหรือผูกมัดต่อสิ่งเร้าเป็นเหตุให้แต่ละบุคคลเกิดความพยายามทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองต่อพฤติกรรมนั้น

2.3 การให้ค่านิยม (Valuing) เป็นลักษณะที่บุคคลมีปฏิกิริยาซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคคลนั้นยอมรับว่า เป็นสิ่งที่มีคุณค่าต่อตนเอง และได้นำไปพัฒนาให้เป็นของตนเอง พฤติกรรมลักษณะนี้ส่วนมากจะเรียกว่า “ค่านิยม”

2.4 การจัดกลุ่มค่า (Organization) เป็นลักษณะที่บุคคลจัดระบบของค่านิยมให้เข้ากลุ่ม โดยจะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่านิยมนั้น ในการจัดกลุ่ม

2.5 การแสดงลักษณะตามค่านิยมที่ยึดถือ (Characterization by a value or complex)

2.6 พฤติกรรมลักษณะนี้ถือว่า บุคคลมีค่านิยมหลายชนิด และมีการจัดอันดับของค่านิยมเหล่านั้นจากดีที่สุดไปถึงน้อยที่สุด ซึ่งพฤติกรรมนี้จะเป็นตัวคอยควบคุมพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

3. พฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (Psychomotor domain) พฤติกรรมในด้านนี้เป็นการใช้ความสามารถที่แสดงออกทางด้านร่างกาย ซึ่งจะรวมไปถึงพฤติกรรมที่แสดงออกที่สังเกตได้ เป็นพฤติกรรมที่บุคคลปฏิบัติออกมา โดยมีด้านความรู้ ด้านเจตคติ เป็นตัวช่วยให้เกิดพฤติกรรมนี้ แต่กระบวนการในการจะก่อให้เกิดพฤติกรรมนี้ต้องอาศัยระยะเวลาและการตัดสินใจหลายขั้นตอนกว่าที่จะสรุปได้

3. กระบวนการการเกิดพฤติกรรม

สุรพล พะยอมแถม (2545 : 25-26) ได้แบ่งกระบวนการของเกิดพฤติกรรม ออกเป็น 3 กระบวนการ คือ

1. กระบวนการรับรู้ (Perception process) เป็นกระบวนการเบื้องต้นที่เริ่มจากการที่บุคคลได้สัมผัสหรือได้รับรู้ข่าวสารจากสิ่งเร้าต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัส ซึ่งรวมถึงความรู้สึก (Sensation) กับสิ่งเร้าที่ได้สัมผัสด้วย

2. กระบวนการคิดและเข้าใจ (Cognition process) เป็นกระบวนการทางปัญญา ซึ่งประกอบไปด้วยการเรียนรู้ การคิด และการจำ ตลอดจนการนำไปใช้ การสัมผัสและการรับรู้ที่นำไปสู่การคิดและการเข้าใจนี้ เป็นระบบการทำงานที่มีความซับซ้อน และเป็นกระบวนการภายในทางจิต

3. กระบวนการแสดงออก (Spatial behavior process) หลังจากที่ผ่านขั้นตอนของการรับรู้ และการคิดและเข้าใจ แล้วแต่ละบุคคลจะมีอารมณ์ตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้นั้น แต่ยังมีได้ แสดงออกให้ผู้อื่นได้รับรู้ ยังคงเป็นพฤติกรรมที่อยู่ ภายใน (Covert behavior) แต่ เมื่อได้คิดและเลือกที่จะแสดงการตอบสนองให้บุคคลอื่นสังเกตได้ เรียกว่า พฤติกรรมภายนอก (Overt behavior) พฤติกรรมภายนอก เป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่มีอยู่ทั้งหมดภายในของแต่ละบุคคลนั้น เมื่อมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่ง การแสดงออกมาก็จะเป็นเพียงบางส่วนของที่มีอยู่จริง

4. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม

ปัจจัยต่อไปนี้ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคสินค้าของแต่ละคน ทำให้พฤติกรรมกรรมการเลือกซื้อสินค้าต่างกัน ปัจจัยเหล่านี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ (Morrison. 1989 : 63)

4.1 ปัจจัยภายใน

ปัจจัยภายใน หมายถึง ปัจจัยที่เกิดขึ้นจากสภาวะภายในจิตใจของส่วนบุคคล ที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมกรรมการรับรู้

4.1.1 ความจำเป็น ความต้องการ และการจูงใจ (Needs, wants and motivation) ความจำเป็น (Needs) เกิดจากช่องว่างระหว่างสิ่งที่ถูกค้ำมีอยู่แล้วและอยากจะมี และมักจะไม่ว่าตัวเองมีความจำเป็นอะไรบ้าง ซึ่งความสำคัญของงานบริการ คือต้องทำให้ลูกค้ารู้จักความจำเป็นอันนี้ หรือเรียกอีกนัยหนึ่งว่าความต้องการจำเป็น โดยเกิดความต้องการ

พร้อมทั้งเหตุผลต่าง ๆ ที่สามารถไปกระตุ้นให้เกิดการซื้อสินค้าและบริการตามวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ความจำเป็นนั้น ๆ

4.1.2 การรับรู้ (Perception) กระบวนการการรับรู้และความเข้าใจของบุคคล ที่มีต่อโลก ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายใน ได้แก่ ความเชื่อ ประสบการณ์ อารมณ์และปัจจัยภายนอก ได้แก่ สิ่งกระตุ้นที่กระทบประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การได้กลิ่น การได้ยิน การได้เห็น การได้ รู้สึก และการได้รสชาติ ฉะนั้นการโฆษณาในธุรกิจท่องเที่ยว โรงแรม จึงต้องพยายามสร้างให้ เกิดความรู้ทางด้านอารมณ์ และความน่าเชื่อถือ เช่น ภาพโฆษณาความสะดวกสบายในการ นั่งเครื่องบินชั้นหนึ่ง

กระบวนการรับรู้ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) การเปิดรับข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective exposure) ในแต่ละวัน ถูกค้าจะเปิดรับข้อมูลจากการ โฆษณาเข้ามาสู่ตัวเอง ตั้งแต่เข้าจนค่ำไม่ว่าจะเป็นการ โฆษณาจาก สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวิทยุ สื่อโทรทัศน์ หรืออื่น ๆ แต่จะมีโฆษณาใดบ้างที่ถูกค้าเปิดรับข้อมูลอย่าง เลือกสรร นักการตลาดต้องทำความเข้าใจความสามารถทั้งหมด เพื่อให้สินค้าและบริการของตนอยู่ใน รายการเลือกสรรนั้น

2) การตั้งรับข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective attention) หมายถึง ผู้บริโภคตั้งใจรับการกระตุ้นอย่างหนึ่ง เมื่อเลือกสรรการเปิดรับข้อมูลและให้ความสนใจ มาแล้ว

3) ความเข้าใจในข้อมูลที่ได้รับเลือกสรร (Selective comprehension) คือ ความเข้าใจและการตีความหมายของข้อมูลที่ได้รับมาให้ถูกต้องและตรงกัน แต่บางครั้ง ถูกค้าอาจแย้งข้อมูล มีความลำเอียงในการรับรู้ (Perceptual biases) อันเนื่องมาจากความเชื่อถือทัศนคติ และประสบการณ์ ซึ่งเป็นความต้องการภายในของตนเอง

4) การเก็บรักษาข้อมูลที่ได้รับเลือกสรร (Selective retention) คือ ความสามารถในการจัดเก็บความทรงจำหรือข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การกระตุ้นให้เกิดความต้องการและตัดสินใจซื้อในโอกาสต่อไป เช่น บัตรเครดิต American Express ใช้ คำพูดว่า “Don't leave home without it” สายการบิน United Airline ใช้คำพูดเน้นชื่อบริษัทว่า “Fly the Friendly Sky of United” ซึ่งนับเป็นสิ่งกระตุ้นสิ่งหนึ่งนอกเหนือจากสีสินค้า

4.1.3 การเรียนรู้ (Learning) การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ/หรือ ความเข้าใจอันเป็นผลจากประสบการณ์ผ่านมา การเรียนรู้ของบุคคลเกิดขึ้นได้เมื่อ ได้รับสิ่งกระตุ้น (Stimulus) ผ่านเข้ามาในความรู้สึกนึกคิดและการตอบสนอง (Response)

ตามทฤษฎีสติงกระตุ้น- ตอบสนอง (Stimulus - response theory) กลยุทธ์การโฆษณาซ้ำแล้วซ้ำอีก จึงได้นำมาใช้ส่งเสริมการตลาดไปยังกลุ่มเป้าหมาย

4.1.4 บุคลิกภาพ (Personality) บุคลิกภาพ เป็นลักษณะเด่นของแต่ละบุคคล เกิดจากความรู้สึกนึกคิด ความรับผิดชอบ ความต้องการภายใน การสนใจ การรับรู้ การเรียนรู้ของบุคคล และแสดงออกมาเป็นบุคลิกภาพเฉพาะตน ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว

4.1.5 รูปแบบการดำรงชีวิต (Life style) รูปแบบการดำรงชีวิตขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม ชั้นสังคม และกลุ่มอาชีพของแต่ละบุคคล การเลือกบริโภค หรือการเลือกซื้อสินค้าและบริการ ขึ้นอยู่กับรูปแบบการดำรงชีวิตของแต่ละบุคคล เช่น คนสมถะจะบริโภคสินค้าอย่างจำเป็น อ่านหนังสือ แต่คนชอบเที่ยวกลางคืนจะชอบพักผ่อนหย่อนใจ เที่ยวเตร่รับประทานอาหารนอกบ้าน ดูภาพยนตร์ รูปแบบการดำรงชีวิตขึ้นอยู่กับความสนใจ ทักษะ และความคิดเห็นของแต่ละบุคคล ซึ่งนักการตลาดเชื่อว่า จะสามารถชี้นำพฤติกรรมผู้บริโภคได้โดยเป็นปัจจัยหนึ่งในการแบ่งส่วนตลาด รูปแบบการดำรงชีวิตจะควบคู่กัน ไปด้วยกับค่านิยม (Values) ของสังคม ตัวอย่างเช่น กลุ่มผู้ประสบความสำเร็จในอาชีพ จะนิยมเดินทางโดยเครื่องบิน พักโรงแรม เช่ายานพาหนะ และเมื่ออยู่ระหว่างติดต่อกิจการก็จะใช้บริการ Travel agent คนกลุ่มนี้จะเป็นตลาดเป้าหมายที่ดีที่สุดของสายการบิน โรงแรม และ Travel agent และเป็นกลุ่มสำคัญที่กำหนดรูปแบบ และสื่อโฆษณา เช่น โฆษณาในวารสารธุรกิจ ส่วนผู้ที่มีรูปแบบการดำรงชีวิตแบบอยู่บ้าน โลก โผนและชอบดูโทรทัศน์เป็นส่วนใหญ่

4.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับตัวเอง (Self - concept) แนวความคิดเกี่ยวกับตัวเอง หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจที่เกิดขึ้นภายในบุคคลพร้อม ๆ กับการรับรู้ (Perception) ประกอบด้วย

1) แนวคิดของตนเองที่แท้จริง (Real self) มีความเข้าใจตนเองอย่างแท้จริงว่ามีนิสัย ความชอบอย่างไร ชอบเดินทางท่องเที่ยวเพราะคิดว่าได้พักผ่อน ได้รับความรู้ คลายเครียด

2) แนวความคิดของตนเองในอุดมคติ (Ideal self concept) เป็นความนึกคิดที่บุคคลใฝ่ฝันอยากให้เป็นเช่นนั้น หรือมีผู้เข้าใจว่าตนเองเป็นเช่นนั้น และแสดงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับแนวความคิดของตนเองในอุดมคติ เช่น การไปท่องเที่ยวต่างประเทศทุกปีเพราะคิดว่าเป็นที่ยอมรับของสังคม

3) แนวคิดของตนเองที่คิดว่าบุคคลอื่นมองตนเองที่แท้จริง (Reference - group self concept) เป็นภาพที่บุคคลคิดเห็นว่า บุคคลอื่นมองตนเองที่แท้จริงเป็นอย่างไร เช่น คิดว่าคนอื่นมองตนเดินทางท่องเที่ยว เพราะต้องการพักผ่อน

4) แนวคิดของตนเองที่ต้องการให้บุคคลอื่นคิดเกี่ยวกับตนเอง (Self-image concept) เป็นภาพที่บุคคลต้องการให้คนอื่นคิดถึงเขาในแง่หนึ่ง เช่นต้องการให้คนอื่นคิดว่าเขาเดินทางท่องเที่ยวเพราะมีฐานะร่ำรวย

4.1.7 ทักษะ (Attitudes) ทักษะ หมายถึง ความโน้มเอียงที่เกิดจากการเรียนรู้ในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นไปในทิศทางที่สม่ำเสมอ หรือความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทักษะเป็นพลังที่สำคัญและมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการรับรู้และพฤติกรรม การบริโภคของนักท่องเที่ยว โดยพยายามกลั่นกรองสิ่งที่ตนเองคิดว่าดีโดยไม่ขัดแย้งกับทักษะเดิมที่มีอยู่ ทักษะสามารถบิดเบือนข่าวสาร ข้อมูลที่เป็นความจริงได้ในลักษณะได้แย้ง ทักษะเกิดจากประสบการณ์ที่ตนเองได้รับ เช่น โดยสารสายการบินหนึ่งแล้วไม่ประทับใจ การบริการ ก็ไม่คิดว่าจะไปใช้บริการสายการบินนั้นอีก อาจบอกว่าเครื่องบินสกปรก อาหารไม่อร่อย นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากกลุ่มอ้างอิงอื่น ๆ เช่น ครอบครัว เพื่อนร่วมงาน กลุ่มสังคม ฯลฯ การเปลี่ยนทักษะต้องใช้เวลาและเครื่องมือในการสื่อสารมาก และต้องอาศัยการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

4.2 ปัจจัยภายนอก

ปัจจัยภายนอก หมายถึง ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและวัฒนธรรมของคนในสังคมหนึ่ง ซึ่งปฏิบัติและสืบทอดกันมา

4.2.1 วัฒนธรรมและวัฒนธรรมย่อย (Culture and subculture) วัฒนธรรม เป็นเครื่องผูก พันระหว่างบุคคลและสังคมไว้ด้วยกัน วัฒนธรรมแสดงออกมาในรูปแบบของความน่าเชื่อถือ (Beliefs) ค่านิยม (Values) ทักษะ (Attitude) อุปนิสัย (Habit) ประเพณี (Tradition) ขนบธรรมเนียมและพฤติกรรมของบุคคล วัฒนธรรมแบ่งออกเป็น

1) วัฒนธรรมพื้นฐาน (Culture) เป็นสิ่งกำหนดพฤติกรรม การบริโภคของบุคคล เพราะวัฒนธรรมเป็นตัวหล่อหลอมลักษณะนิสัย และความคิดของคน เช่น คนไทย รักความอิสระ รักพวกพ้องมีใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ชอบความโอ้อ่า ลักษณะเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการบริโภคด้วย เช่น การแต่งกาย การซื้อรถยนต์ที่หือดีราคาแพง การเดินทางโดยเครื่องบินแทนการเดินทางโดยรถไฟ หรือรถทัวร์ การรับประทานอาหารตามภัตตาคาร การซื้อของตามห้างสรรพสินค้าใหญ่ ๆ ฯลฯ และวัฒนธรรมมีการเปลี่ยนแปลงจากแบบเก่ามาสู่แบบใหม่อยู่เสมอ เช่น วัฒนธรรมในการดำรงชีวิต ความเป็นอยู่ การ บริโภคสินค้าและบริการ

2) วัฒนธรรมกลุ่มย่อยหรือขนบธรรมเนียมประเพณี (Subculture) เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมพื้นฐาน เป็นวัฒนธรรมของกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันในแต่ละ

ละกลุ่ม และอยู่ในสังคมขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนมาก มีรากฐานมาจากเชื้อชาติ ศาสนา ถิ่นที่อยู่ทางภูมิศาสตร์ที่ต่างกัน แม้จะอยู่ในประเทศเดียวกัน เช่น วัฒนธรรมของคนจีน วัฒนธรรมล้านนา แต่ละกลุ่มมีพฤติกรรม การบริโภคต่างกันและในกลุ่มเดียวกันจะมีพฤติกรรม การบริโภคที่คล้ายกัน เช่น การซื้อผลิตภัณฑ์อาหาร การแต่งกาย การบันเทิง ดังนั้น การท่องเที่ยวที่มาจากกลุ่มวัฒนธรรมย่อยเดียวกันย่อมมีความต้องการ และพฤติกรรมการท่องเที่ยวที่คล้ายกัน การให้บริการสอดคล้องกับวัฒนธรรมนั้น ๆ และไม่ขัดต่อวัฒนธรรมพื้นฐาน

4.2.2 ชั้นของสังคม (Social class) เป็นการจัดลำดับบุคคลในสังคมออกเป็นกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จากระดับสูงไประดับต่ำ สิ่งที่น่าสนใจในการแบ่งชนชั้นของสังคมคือ อาชีพ ฐานะ รายได้ ชาติกำเนิด สถานที่พัก ระดับการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่ และบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล

4.2.3 กลุ่มอ้างอิง (Reference group) เป็นกลุ่มที่เข้าไปมีอิทธิพลต่อความคิดเห็น ทศนคติ ความชอบ / ไม่ชอบ และค่านิยม กลุ่มอ้างอิงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มปฐมภูมิ (Primary group) ได้แก่ เพื่อนสนิท ครอบครัว

2) กลุ่มทุติยภูมิ (Secondary group) ได้แก่ เพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมอาชีพ

ร่วมสถาบัน ร่วมองค์กรและกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ในสังคม

กลุ่มอ้างอิงจะมีอิทธิพลต่อบุคคลมากในด้านพฤติกรรม การดำเนินชีวิต เพราะจะเป็นแนวทางความคิด ซึ่งทำให้บุคคลคล้อยตามได้ เพื่อให้ได้รับการยอมรับจากกลุ่ม จึงทำให้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้บริหารเป็นอย่างมาก และมีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อสินค้าและบริการท่องเที่ยวเช่นเดียวกัน เมื่อนักท่องเที่ยวกลับมาท่องเที่ยวพร้อมกับความสดชื่นแจ่มใส มีของที่ระลึกพร้อมกับภาพถ่ายที่สวยงามกลับมาให้เพื่อน ๆ ก็จะรู้สึก "มีหน้ามีตา" ได้รับการยกย่องชมเชย (Esteem) นักท่องเที่ยวก็จะภูมิใจมากที่ได้ทำในสิ่งที่คนอื่นไม่เคยทำมาก่อน นับว่ากลุ่มอ้างอิงเป็นกลุ่มที่มีอิทธิพลต่อจิตใจมาก

4.2.4 ผู้นำความคิดเห็น (Opinion Leaders) เป็นสมาชิกของกลุ่มที่มีอำนาจ และความคิดเห็นของเขามักเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม มักจะเป็นผู้รู้ช่องทางข้อมูลมากกว่าสมาชิกคนอื่น ๆ เช่น ได้รับข้อมูลเนื่องจากสินค้าและบริการก่อนคนอื่น มักจะได้รับข้อมูลหรือความรู้พิเศษเกี่ยวกับสินค้าการท่องเที่ยวและโรงแรมแตกต่างจากคนอื่น เช่น รู้เรื่องชมรมดำน้ำ ตกปลา คุณก็รู้ว่าควรดูอะไร ที่ไหน และกิจกรรมที่ควรดูหรือเตรียมตัวมีอะไรบ้าง ผู้นำกลุ่มนี้กระตือรือร้นที่จะค้นหาข้อมูลพิเศษให้กว้างออกไปเรื่อย ๆ จนเป็นผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ

4.2.5 ครอบครัว (The Family) คือ กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกันทางกำเนิด โดยการแต่งงานกันหรือโดยการอุปการะเข้ามาในชีวิตครอบครัวเดียวกัน ค่านิยมและทัศนคติบุคคล จะได้รับมาจากครอบครัวมากที่สุด ความคิดจะถูกหล่อหลอมมาตั้งแต่เด็ก ลักษณะครอบครัวที่แตกต่างกันจะทำให้รูปแบบในการดำรงชีวิตต่างกัน พฤติกรรมการบริโภคของครอบครัวจะแตกต่างกันตามลำดับขั้นของวัฏจักรชีวิตครอบครัว (Family life – cycle)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศ และมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวนมากในปัจจุบันนี้มีความสัมพันธ์ โดยตรงต่อการดำรงชีวิตและอัตราการเจริญทางเศรษฐกิจของประเทศ การนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้เริ่มต้นจากการสร้างระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้า เพื่อที่จะมีการส่งพลังงานไฟฟ้าผ่านระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงไปยังระบบจำหน่ายเพื่อที่จะแจกจ่ายไปยังกับผู้ใช้ไฟฟ้า

ไฟฟ้าที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ ไม่ได้เกิดขึ้นเอง แต่เกิดจากมนุษย์ได้นำกระบวนการผลิตที่ได้ นำเอาเทคโนโลยีและทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ ให้เกิดประโยชน์ กระบวนการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2550)

1. แหล่งที่ได้มาของพลังงาน

1.1 จำแนกตามแหล่งที่ได้มา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1.1 พลังงานต้นกำเนิด (Primary energy) หมายถึง แหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่แล้วตามธรรมชาติสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ได้แก่ น้ำ แสงแดด ลม เชื้อเพลิงตามธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ พลังงานความร้อนใต้พิภพ แร่นิวเคลียร์ ไม้ฟืน แกลบ ชานอ้อย เป็นต้น

1.1.2 พลังงานแปรรูป (Secondary energy) หมายถึง สภาวะของพลังงานซึ่งได้มาโดยการนำพลังงานต้นกำเนิดดังกล่าวแล้วข้างต้นมาแปรรูป ปรับปรุง ประจุแต่ง ให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ กัน ได้ตามความต้องการ เช่น พลังงานไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ถ่านไม้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นต้น

1.2 จำแนกตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 พลังงานหมุนเวียน (Renewable energy resources) เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมุนเวียนมาให้ใช้เป็นประจำ เช่น น้ำ แสงแดด ลม เป็นต้น

1.2.2 พลังงานที่ใช้หมดเปลือง (Non - renewable energy resources) ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน เป็นต้น

1.3 จำแนกตามลักษณะการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.3.1 พลังงานตามแบบ (Conventional energy) เป็นพลังงานที่ใช้กันอยู่ทั่วไป มีลักษณะการผลิตเป็นระบบศูนย์กลางขนาดใหญ่ใช้เทคโนโลยีที่พัฒนามาจนเกือบอิ่มตัวแล้ว เช่น พลังงานน้ำขนาดใหญ่ น้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน เป็นต้น

1.3.2 พลังงานนอกแบบ (Non - conventional energy) ได้แก่ พลังงานที่ยังมีลักษณะการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ที่กำลังอยู่ในระหว่างการทำวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีหลายชนิดที่มีความเหมาะสมทางเทคนิคแล้ว แต่ยังคงต้องปรับปรุงความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ เช่น พลังงานขนาดเล็ก ก๊าซชีวภาพ ก๊าซจากชีวมวล หินน้ำมัน พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม เป็นต้น

1.4 จำแนกตามลักษณะทางการค้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.4.1 พลังงานทางพาณิชย์ (Commercial energy) เป็นพลังงานที่มีการซื้อขายกันในวงกว้างและดำเนินการผลิตในลักษณะอุตสาหกรรม เช่น น้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน แร่นิวเคลียร์ ไฟฟ้า เป็นต้น

1.4.2 พลังงานนอกพาณิชย์ (Non - commercial energy) เป็นพลังงานที่มีการซื้อขายกันในวงแคบและดำเนินการผลิตในลักษณะกิจกรรมในครัวเรือนใช้กันมากในชนบท เช่น ฟืน แกลบ ชานอ้อย และมูลสัตว์ เป็นต้น

1.5 จำแนกพลังงานตามลักษณะการทำงาน แบ่งออกเป็น ดังนี้

1.5.1 พลังงานศักย์ (Potential Energy) เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุถูกวางอยู่ในตำแหน่งที่สามารถ เคลื่อนที่ได้ไม่ว่าจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดจากแม่เหล็ก เช่น ก้อนหินที่วางอยู่บนขอบที่สูง

1.5.2 พลังงานจลน์ (Kinetic Energy) เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ เช่น รถที่กำลังวิ่ง ควันที่พุ่งออกจากแหล่ง จักรยานที่กำลังเคลื่อนที่ เป็นต้น

1.5.3 พลังงานสะสม (Stored Energy) เป็นพลังงานที่เก็บสะสมในวัสดุหรือสิ่งของต่าง ๆ เช่น พลังงานเคมีที่เก็บสะสมไว้ในอาหาร ในก้อนถ่านหิน น้ำมัน หรือไม้ฟืน ซึ่งพลังงานดังกล่าวจะถูกเก็บไว้ในรูปขององค์ประกอบทางเคมีหรือของวัสดุหรือสิ่งของนั้น ๆ และจะถูกปล่อยออกมาเมื่อวัสดุหรือสิ่งของดังกล่าวมีการเปลี่ยนรูป เช่น การเผาไม้ฟืนจะให้ พลังงานความร้อน

2. ความสำคัญของพลังงานต่อสิ่งมีชีวิต

พลังงานมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกในด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย นามากกล่าวโดยสรุปได้ ดังนี้

2.1 ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้พลังงานในการประกอบกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ เช่น

2.1.1 การเคลื่อนไหวซึ่งอาจเป็นส่วนที่เคลื่อนไหวอวัยวะ เช่น การเดินของหัวใจ การหายใจของปอด การไหลของไซโตพลาสซึมที่เรียกว่า ไซโคลซิสหรือการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวแขนขา การเดิน การหุบของใบ และการเคลื่อนที่ของยอดพืชเข้าหาแสง

2.1.2 กระบวนการทางสรีระ เช่น การแบ่งเซลล์ การหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อ การทำงานของเซลล์ประสาท การสังเคราะห์แสง การดูดแร่ธาตุและสารอาหารด้วยกระบวนการซึ่งใช้พลังงานของพืช

2.1.3 การติดต่อสื่อสารซึ่งจะต้องใช้พลังงาน เช่น พลังงานเสียงเพื่อการพูดคุย พลังงานแสงช่วยในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ การติดต่อสื่อสาร โดยการใช้การแสดงออกด้วยท่าทางต่าง ๆ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะใช้ประโยชน์สำหรับการส่งวิทยุและโทรทัศน์ และเมื่อมีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยเทคโนโลยีการสื่อสารก็จะเกิดเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 พลังงานมีความสำคัญสำหรับการทำงานของเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ เช่น

2.1 พลังงานไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

2.2 พลังงานจากสารเชื้อเพลิงประเภทที่เรียกว่า ฟอสซิลโดยเฉพาะน้ำมัน เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะประเภทต่าง ๆ

2.3 พลังงานช่วยให้อุปกรณ์สำรวจสามารถทำงานได้

2.4 พลังงานช่วยให้อุปกรณ์ทางการแพทย์สามารถทำงานได้

2.3 พลังงานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ

2.3.1 การเกิดฟ้าร้อง ฟ้าแลบ และฟ้าผ่าซึ่งเกิดจากการที่ก้อนเมฆถูกลมพัดเคลื่อนที่เกิดการเสียดสีกับอากาศและเกิดไฟฟ้าสถิตขึ้น ในที่สุดจะมีการกระโดดของอิเล็กตรอนจากก้อนเมฆที่มีประจุไฟฟ้าลบ ไปสู่ก้อนที่มีประจุบวกหรือลงสู่พื้นดินซึ่งในขณะที่

กระแสอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านอากาศและผ่านพื้นไปแล้วอากาศจะเคลื่อนที่เข้ามากระทบกัน เป็นผลทำให้เกิดเสียง

2.3.2 การถูกกัดเซาะและพังทลายของพื้นที่ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากพลังน้ำที่อาจเป็นพลังงานจากฝนหรือกระแสน้ำ และพลังงานลมจะทำให้เกิดการถูกกัดเซาะและการพังทลายของพื้นที่

2.3.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากพลังงานลมและกระแสน้ำซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นกับอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ได้ พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นของมนุษย์ในโลกปัจจุบันและทวีความสำคัญขึ้นเมื่อโลกยังมีการ พัฒนามากยิ่งขึ้นแหล่งพลังงานค่อย ๆ เปลี่ยนไปเป็นแหล่งพลังงานที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตมากยิ่งขึ้นจากน้ำมันปิโตรเลียมเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

3. แหล่งของพลังงาน

3.1 พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ (Fossil Fuel)

พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์เกิดจากซากพืช ซากสัตว์ที่เสียชีวิตและตะกอนที่มากับการพัดพาของน้ำเกิดการทับถมทับซ้อนกันเป็นชั้น ๆ อยู่ตลอดเวลา นับเป็นล้านปีจนแปรสภาพเป็นเชื้อเพลิงในที่สุด ได้แก่

3.1.1 ปิโตรเลียม (Petroleum) เป็นสารประกอบสถานะต่าง ๆ ที่มีไฮโดรคาร์บอนเป็นตัวประกอบหลัก ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซธรรมชาติเหลว (Condensate) นอกจากนี้ก็มีสารอินทรีย์ที่มีกำมะถัน ออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอีกหลายชนิด ทั้งนี้ น้ำมันดิบจะมีคุณลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามสัดส่วนของไฮโดรคาร์บอนประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ ซึ่งจะผิดแผกไปตามที่มา ซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญในการกำหนดคุณค่าของน้ำมัน การกำหนดวิธีการและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการกลั่น

1) แหล่งกำเนิด ปัจจุบันความรู้เรื่องการเกิดน้ำมันมีการตั้งทฤษฎีมากมาย แต่ที่ได้รับความนิยมเชื่อถือมากที่สุด คือ ทฤษฎีทางอินทรีย์เคมี (Organic Theory) ที่อาศัยหลักการทางอินทรีย์เคมี และชีวเคมีประกอบเข้าด้วยกัน นั่นคือ ปิโตรเลียมเกิดจากการทับถมและแปรสภาพของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ยุคก่อนประวัติศาสตร์ในชั้นหินใต้พื้นผิวโลก กล่าวคือ สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่เจริญเติบโตและอาศัยอยู่ในโลกนับหลายล้านปีมาแล้ว เมื่อตายลงจะตกตะกอนจมลงหรือถูกกระแสน้ำพัดมาจมลง ณ บริเวณที่เป็นทะเลหรือทะเลสาบในขณะนั้นแล้วจะถูกเคล้าพร้อมทั้งถูกทับถมด้วยชั้นกรวด ทราย และโคลนตมที่แม่น้ำพัดพามา

สลับกันเป็นชั้น ๆ ตลอดเวลา เมื่อชั้นตะกอนต่าง ๆ ถูกทับถมมากขึ้นจนหนาแน่นเป็นร้อย ๆ ฟัน ๆ เมตร เกิดน้ำหนักรีดทับกลายเป็นชั้นหินต่าง ๆ เช่น ชั้นหินทราย, ชั้นหินปูนและชั้นหินดินดาน ความกดดันจากชั้นหินเหล่านี้กับความร้อนใต้ผิวพื้นโลกและการสลายตัวของอินทรีย์สาร โดยแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ (Anaerobic Bacteria) ทำให้ซากพืชและสัตว์สลายตัวกลายเป็นหยดน้ำมันและก๊าซธรรมชาติหรือปิโตรเลียม โดยมีธาตุไฮโดรเจนและธาตุคาร์บอนซึ่งได้จากการสลายตัวของอินทรีย์สารเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ปิโตรเลียมที่เกิดขึ้นนี้ เมื่อถูกบีบอัดจากน้ำหนักของชั้นหินที่กดทับก็จะเคลื่อนที่เข้าไปตามช่องว่างระหว่างเม็ดทรายหรือชั้นหินที่มีรูพรุน โดยมีชั้นหินเนื้อแน่นปิดทับ

2) ขบวนการผลิตปิโตรเลียม ปิโตรเลียมที่ผลิตได้จากหลุมผลิตก่อนที่จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ในรูปของก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลวและน้ำมันดิบได้นั้นจะต้องนำมาผ่านขบวนการผลิตต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปิโตรเลียมที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการเสียก่อน ขบวนการผลิตปิโตรเลียมโดยทั่วไปตามแหล่งต่าง ๆ ทั้งบนบกและในทะเลจะใช้กระบวนการกลั่นน้ำมันเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรม กล่าวคือ เป็นการแยกน้ำมันดิบออกเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และยังเป็น การปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันให้ได้ตามต้องการ การกลั่นน้ำมัน คือ การแยกน้ำมันดิบออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่มีจุดเดือดใกล้เคียงกันตามลำดับ ตั้งแต่ ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และยางมะตอย เป็นต้น กระบวนการกลั่นจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ น้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนของกระบวนการที่สำคัญ

2.1) การแยก (Separation) เป็นการแยกน้ำมัน โดยวิธีการกลั่นลำดับส่วน (Fractional Distillation) โดยนำน้ำมันที่แยกน้ำและเกลือแร่แล้วมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 368-385 องศาเซลเซียส แล้วผ่านเข้าไปในหอกลั่น น้ำที่ร้อนจะกลายเป็น ไอลอยขึ้นไปยอดหอ และกลายเป็นของเหลวตกลงบนถาดรองรับที่มีอยู่ภายในหอกลั่น ในแต่ละช่วงของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ของไหลในถาดก็จะไหลออกมาตามท่อเพื่อนำไปเก็บแยกตามประเภท

2.2) การเปลี่ยนโครงสร้าง (Conversion) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้ อาจมีคุณภาพไม่ได้พอ จึงต้องใช้วิธีทางเคมีเพื่อเปลี่ยน โครงสร้างของน้ำมัน ทำให้โมเลกุลของน้ำมันหนักแตกตัวเป็นน้ำมันเบา โดยให้ความร้อน หรือใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวช่วย

2.3) การปรับปรุงคุณภาพ (Treating) เป็นการกำจัดสิ่งแปลกปลอมออกจากน้ำมัน โดยเฉพาะกำมะถัน ซึ่งใช้วิธีการฟอกด้วยไฮโดรเจน หรือฟอกด้วยโซดาไฟ

2.4) การผสม (Blending) คือการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการต่าง ๆ มาปรุงแต่ง หรือเติมสารที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น ผสมน้ำมันเบนซินเพิ่มค่าออกเทนหรือผสมน้ำมันเตาที่ขึ้นเหนียวกับน้ำมันเตาที่เบากว่า เพื่อให้ได้ความหนืดตามที่ต้องการ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมอาจแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ดังนี้ ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่นและจาระบี ยางมะตอยและขี้ผึ้งและผลิตภัณฑ์พิเศษ เช่น ตัวทำละลายและสารเคมีต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงจัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุด ประมาณร้อยละ 85 ของน้ำมันดิบที่ผลิตได้ใช้สำหรับทำผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำมาเผาไหม้ให้เกิดพลังงานกลขับเคลื่อนเครื่องยนต์และพลังงานความร้อนสำหรับใช้ในกิจการต่าง ๆ เชื้อเพลิงปิโตรเลียม มีหลายรูปแบบ กล่าวคือ ก๊าซธรรมชาติและก๊าซหุงต้ม (LPG) ซึ่งเป็นก๊าซ และก๊าซเหลวและเชื้อเพลิงเหลว แบ่งเป็น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันดิเซล และน้ำมันเตา

3.1.2 ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลอย่างหนึ่งที่พบได้ในแอ่งใต้พื้นดิน หรืออาจพบร่วมกับน้ำมันดิบหรือคอนเดนเสท ก๊าซธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งประกอบด้วยธาตุคาร์บอน (C) กับธาตุไฮโดรเจน (H) จับตัวกันเป็นโมเลกุล โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปีมาแล้วเช่นเดียวกับน้ำมัน และเนื่องจากความร้อนและความกดดันของผิวโลกจึงแปรสภาพเป็นก๊าซในแหล่งหรือบ่อก๊าซธรรมชาตินั้น เราอาจพบก๊าซธรรมชาติที่อยู่ในสถานะเป็นก๊าซ (Gas Phase) ซึ่งมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นไฮโดรคาร์บอนที่เบา คือมีคาร์บอนน้อย ตั้งแต่ (C₁-C₄) หรือมีสถานะเป็นของเหลว (Liquid Phase) ที่ปะปนอยู่กับก๊าซ เนื่องจากมีส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอนหนักหนัก (ตั้งแต่ C₅ ขึ้นไป) อยู่มากซึ่งจะอยู่ในสถานะใดนั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ (Temperature) และความดัน (Pressure) นอกจากนี้เรายังอาจพบก๊าซธรรมชาติจากแหล่งเดียวกันกับน้ำมันดิบได้อีกด้วยอย่างไรก็ตาม แม้ก๊าซธรรมชาติจากต่างแหล่งจะมีสัดส่วนองค์ประกอบของก๊าซไม่เหมือนกัน มีสถานะแตกต่างกันแต่ก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ใน 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ ใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเคมี

1) ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Vehicles : NGV) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทน (Methane) เป็น ส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ การขนส่ง ไปยังผู้ใช้จะขนส่งผ่านทางท่อในรูปก๊าซภายใต้ ความดันสูงจึง

ไม่เหมาะสำหรับการขนส่งไกล ๆ หรืออาจบรรจุใส่ถังในรูปก๊าซธรรมชาติอัดโดยใช้ความดันสูงหรือที่เรียกว่า CNG แต่ปัจจุบันมีการส่งก๊าซธรรมชาติในรูปของเหลวโดยทำก๊าซให้เย็นลงถึง -160 องศาเซลเซียสจะได้ของเหลวที่เรียกว่า Liquefied Natural Gas หรือ LNG ซึ่งสามารถขนส่งทางเรือไปที่ไกล ๆ ได้และเมื่อถึงปลายทางก่อนนำมาใช้ก็จะทำให้ของเหลวเปลี่ยนสถานะกลับเป็นก๊าซอย่างเดิมก๊าซธรรมชาติมีค่าออกเทนสูงถึง 120 RON จึงสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ได้

2) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซโพรเพน (Propane) เป็นส่วนใหญ่จึงเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ โดยตัว LPG เองไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศจึงมีการสะสมและถูกไหม้ได้ง่าย ดังนั้น จึงมีข้อกำหนดให้เติมสารมีกลิ่น เพื่อเป็นการเตือนภัยหากเกิดการรั่วไหล LPG ส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและกิจการอุตสาหกรรม โดยบรรจุเป็นของเหลวใส่ถังที่ทนความดันเพื่อให้ขนถ่ายง่าย นอกจากนี้ ยังนิยมใช้แทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์ เนื่องจากราคาถูกกว่า และมีค่าออกเทนสูงถึง 105 RON

3.1.3 ถ่านหิน เกิดจากการทับถมของซากพืช ซากสัตว์เป็นเวลาประมาณ 225-350 ล้านปี ซากเหล่านี้จะถูกแรงอัดเวลาทับถมอยู่ตามลุ่มน้ำ ก้นน้ำหรือปากแม่น้ำ ความดันบรรยากาศและแรงอัดเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกทำให้เปลี่ยนแปลงไปเป็นหินพรุ (Peat) แล้วจึงกลายเป็นถ่านหินในที่สุด

1) ถ่านหินแบ่งตามปริมาณของคาร์บอนได้เป็น 4 ชนิด คือ

1.1) แอนทราไซต์ (Anthracite or Hard Coal) เป็นถ่านหินที่มีปริมาณคาร์บอนมากกว่า ร้อยละ 90 ขึ้นไป ความชื้นน้อย เปลวไฟสีน้ำเงินให้ความร้อนสูง มีควันและกลิ่นน้อยมาก เป็นถ่านหินคุณภาพสูง

1.2) บิทูมินัส (Bituminous or Soft Coal) เป็นถ่านหินที่มีปริมาณของคาร์บอนสูงถึง ร้อยละ 90 ความชื้นน้อยกว่าร้อยละ 15 คัดไฟง่าย เปลวไฟสีเหลืองมีควันมากและกลิ่นแรง เป็นถ่านหินคุณภาพปานกลาง

1.3) ซับบิทูมินัส (Sub-bituminous) มีลักษณะสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ เนื้อถ่านหินจะมีความอ่อนตัวคล้ายขี้ผึ้ง ไม่แข็งมาก มีปริมาณคาร์บอนประมาณร้อยละ 71-77 และมีความชื้นประมาณร้อยละ 10-20 ถ่านหินประเภทนี้มีส่วนมากใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือใช้ในอุตสาหกรรม

1.4) ลิกไนต์ (Lignite or brown coal) เป็นถ่านหินที่มีปริมาณของคาร์บอนประมาณร้อยละ 60 เป็นถ่านหินคุณภาพต่ำยังมีโครงสร้างของซากพืช ซากสัตว์ชัดเจนพอสมควร มีสารระเหิดและความชื้นสูง

2) การผลิตถ่านหิน การผลิตถ่านหินหรือการนำถ่านหินที่สำรวจพบขึ้นมาใช้ประโยชน์ คือ การทำเหมืองนั่นเอง การทำเหมืองถ่านหินโดยทั่วไปจะมี 2 ประเภท คือ

2.1) การทำเหมืองเปิด (Open pit mine) เป็นการนำเหมืองโดยการเปิดหน้าดินที่ปิดทับชั้นถ่านหินอยู่ออกไปแล้วตัดถ่านหินขึ้นมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดและต้นทุนต่ำสุดของการทำเหมืองแร่ มักใช้กับแหล่งถ่านหินชั้น ๆ หรือลึกไม่มากนัก ความลึกของบ่อเหมืองขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่และความคุ้มค่าต่อการลงทุนเหมืองประเภทนี้มีตั้งแต่ระดับผิวดินจนถึงระดับลึก 500 เมตร จากผิวดิน เป็นต้น

2.2) การทำเหมืองใต้ดิน (Underground coal mine) ในบริเวณที่ชั้นถ่านหินอยู่ในระดับลึกมากไม่สามารถทำเป็นเหมืองเปิดได้จะต้องทำเป็นเหมืองใต้ดินโดยการขุดอุโมงค์ลงไปใต้ดินเพื่อใช้เป็นเครื่องมือชนิดพิเศษขุดตัดและลำเลียงถ่านหินขึ้นมาโดยใช้สายพาน การทำเหมืองถ่านหินใต้ดินเป็นการทำเหมืองที่ต้องลงทุนสูงต้องมีการวางแผนที่รัดกุมที่สุดเพื่อป้องกันอันตรายจากการระเบิดในเหมืองเนื่องจากการสะสมตัวของก๊าซในชั้นถ่านหินเองและการถล่มของชั้นหิน เป็นต้น จึงต้องมีการศึกษาธรณีวิทยาและธรณีวิศวกรรมของพื้นที่นั้น ๆ อย่างละเอียด

นอกจากการทำเหมืองถ่านหินแล้ว ในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยในด้านต่าง ๆ มากมายเพื่อลดผลกระทบจากการพัฒนาใช้ประโยชน์ถ่านหิน เช่น การแปรสภาพถ่านหินเป็นก๊าซ (Coal gasification) การทำถ่านหินผสมน้ำ (Coal liquid mixture) เพื่อลดมลภาวะและเพิ่มความสะดวกต่อการขนส่ง และการนำก๊าซมีเทนที่มีอยู่ในถ่านหินมาใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นต้น

3) การใช้ประโยชน์ถ่านหิน ถ่านหินส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยตรง คือ การใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าและในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการถลุงโลหะ การผลิตปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น ยังมีการใช้ถ่านหินเป็นแหล่งวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ อื่นหลายอย่างเช่น การนำมาผลิตเป็นถ่าน ไม้เทียม ถ่านกัมมันต์ ฟูยูเรีย หรือการนำมาสกัดเอาน้ำมันดิบ เป็นต้น

3.1.4 หินน้ำมัน (Oil shale) มีลักษณะคล้ายหินชนวน สีดำแข็งเมื่ออบที่ 100 องศาเซลเซียส น้ำจะระเหยออกมาเมื่อป่นเป็นผงละเอียดและเผาที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส

จะลุดติดไฟ ถ้าให้ความร้อนที่อุณหภูมิระหว่าง 300 – 600 องศาเซลเซียสสารอินทรีย์หรือไฮโดรเจนซึ่งเป็นสารประกอบพวกไฮโดรคาร์บอนจะแปรสภาพเป็นน้ำมันและก๊าซ

1) วิธีสกัดน้ำมันจากหินน้ำมัน จากการทดลองในห้องปฏิบัติการได้นำหินน้ำมันมาป่นแล้วอบในเตาเผา เมื่ออุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสขึ้นไปจะมีไอน้ำออกมาให้ไอน้ำผ่านเครื่องควบแน่นจะได้น้ำมันดิบและกากหินน้ำมันนอกนั้นเป็นก๊าซระเหยไปในอากาศ นอกจากวิธีการนี้ยังสามารถสกัดโดยใช้เตาเผาขนาดใหญ่โดยนำหลักการสกัดในห้องทดลองมาประยุกต์ออกแบบเครื่องสกัดน้ำมันขนาดใหญ่เตาที่ออกแบบนี้สามารถใช้เชื้อเพลิงจากแหล่งต่าง ๆ ได้ แหล่งน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกที่สุดจะมาจากหินน้ำมันนั่นเองการเผาหินน้ำมันเมื่ออุณหภูมิของเตาสูงประมาณ 400 องศาเซลเซียส หินน้ำมันจะแตกตัวให้ไอน้ำออกมาและไอน้ำที่ได้จะติดไฟดังนั้นเราต้องทำให้ตามีอุณหภูมิเริ่มต้นสูง ๆ โดยการเผาพื้นหรือน้ำมันเสียก่อน เมื่ออุณหภูมิสูงประมาณ 400 องศาเซลเซียสแล้วจึงเติมหินน้ำมันลงไปหินน้ำมันจะแตกตัวให้ไอน้ำออกมาซึ่งจะลุดติดไฟต่อไปได้แล้วนำความร้อนที่ได้จากเตานี้ไปใช้สกัดหินน้ำมันต่อไป

2) การนำหินน้ำมันไปใช้ประโยชน์ การนำหินน้ำมันมาใช้เป็นเชื้อเพลิงอาจจะนำมาเผาโดยตรงในเตาเผา แล้วนำลมร้อนที่ได้ไปต้มน้ำเพื่อไปหมุนกังหันต่อไปหรืออาจนำหินน้ำมันมาสกัดเอาน้ำมันออกเสียก่อนแล้วจึงคายน้ำมันดิบที่ได้จากหินน้ำมันนี้ไปกลั่นลำดับส่วนจึงจะได้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ แล้วจึงนำไปใช้ประโยชน์เป็นแหล่งพลังงานต่อไป เช่น ใช้เดินเครื่องจักรยนต์ นอกจากนี้ในหินน้ำมันมีส่วนประกอบของไฮโดรเจน ในรูปของแอมโมเนียและแร่ธาตุอื่นอีกจึงอาจแยกมาทำปุ๋ยได้

3.1.5 แก๊สโซฮอล์ (Gasohol) แก๊สโซฮอล์ คือ ส่วนผสมของน้ำมันเบนซินกับเอทานอล ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ซึ่งเอทานอลสามารถผลิตได้จากพืชที่ปลูกในประเทศ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง รวมทั้งธัญพืช เช่น ข้าวฟ่าง ข้าว และข้าวโพด เป็นต้น

1) ปัจจุบันประเทศไทยโดยกระทรวงพลังงานอนุญาตให้มีการผลิตแก๊สโซฮอล์ 3 ชนิด คือ

1.1) น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E10 แบ่งเป็น

1.1.1) น้ำมันแก๊สโซฮอล์ออกเทน 91

1.1.2) น้ำมันแก๊สโซฮอล์ออกเทน 95

โดยมีส่วนผสมของเอทานอลไม่เกินร้อยละ 10 และไม่ต่ำกว่าร้อยละ 9 กับ น้ำมันเบนซินพื้นฐานร้อยละ 90 โดยปริมาตร สามารถใช้แทนหรือสลับกับน้ำมันเบนซิน 95 และ 91 ได้ตามปกติโดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์

1.2) น้ำมันแก๊ส โซซอล E20 มีส่วนผสมของเอทานอลไม่เกินร้อยละ 20 และไม่ต่ำกว่าร้อยละ 19 กับน้ำมันเบนซินพื้นฐานร้อยละ 80 โดยปริมาตร

1.3) น้ำมันแก๊ส โซซอล E85 มีส่วนผสมของเอทานอลร้อยละ 85 กับน้ำมันเบนซินพื้นฐานร้อยละ 15 โดยปริมาตรหรือมีเอทานอลไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

2) ข้อดี

2.1) ช่วยประหยัดเชื้อเพลิง เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินออกเทน 95

2.2) ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถนะการใช้งานและอัตราการเร่งดีกว่า หรือ ไม่แตกต่างจากน้ำมันเบนซิน 95

2.3) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการปรับแต่งเครื่องยนต์

2.4) สามารถเติมผสมกับน้ำมันที่เหลืออยู่ในถังได้เลย โดยไม่ต้องรอให้น้ำมันในถังหมด

2.5) ช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศลดการขาดดุลทางการค้า

2.6) ใช้ประโยชน์จากพืชผลทางเกษตรสูงสุดและยกระดับราคาพืชผลทางเกษตร

2.7) เครื่องยนต์มีการเผาไหม้ที่ดีขึ้นทำให้ช่วยลดมลพิษไอเสียทางอากาศ และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.8) โดยสามารถลดปริมาณไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ลงร้อยละ 20-25 ทำให้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสุขภาพของประชาชนในประเทศ

2.9) ทำให้เกิดการลงทุนที่หลากหลายทั้งด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

3) ข้อเสีย

3.1) คุณสมบัติของแอลกอฮอล์ คือระเหยเร็ว ทำให้เกิดหยดน้ำในถัง อาจทำให้ถังน้ำมันเกิดสนิมและผุเร็วกว่าที่ควรจะเป็น อาจทำให้เกิดการอุดตันในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

3.2) ควรเติมแก๊ส โซซอล 95 สลับกับเบนซิน 95 เนื่องจากในแก๊ส โซซอลไม่มีสารหล่อลื่นบ้างวาล์วเหมือนในเบนซิน 95 จึงทำให้เกิดการสึกหรอที่บ่าวาล์วมากขึ้น

3.3) จากการใช้งานจริงอัตราการเร่งลดลงในช่วง 0 – 100 กม./ชม. ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเบนซิน 95 จึงเป็นเหตุให้ต้องเหยียบคันเร่งมากขึ้น ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เครื่องยนต์ทำงานหนักขึ้นเกิดการสึกหรอเร็วขึ้น

3.4) การเติมเอทานอลลงในเบนซิน 95 มีผลต่อคุณสมบัติบางประการของวัสดุประเภทยางที่ใช้เป็นระบบเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์มากกว่า

3.5) การเติมเอทานอลลงในเบนซิน 95 มีผลต่อคุณสมบัติบางประการของวัสดุประเภทพลาสติกที่ใช้เป็นระบบเชื้อเพลิงในเครื่อง

3.2 พลังงานหมุนเวียน

พลังงานหมุนเวียนเป็นพลังงานที่ได้มาจากกระแสพลังงานที่ต่อเนื่องและเกิดซ้ำ ๆ ในสิ่งแวดล้อมแหล่งของพลังงานหมุนเวียน คือ แหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่หมดไป เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ และความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้จากพลังงานหมุนเวียนมีหลาย ๆ ด้าน ทั้งการรักษาสิ่งแวดล้อมลดมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จำพวกผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่าง ๆ อีกทั้งลดการนำเข้าเชื้อเพลิงพวกนี้จากต่างประเทศ และพลังงานเชื้อเพลิงยังให้ผลตอบแทนการลงทุนที่น่าสนใจอีกด้วย เทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนนี้ได้รับการพัฒนาไปอย่างมาก รวมถึงการเปลี่ยนรูปพลังงานหมุนเวียนเหล่านี้เป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพในประเทศไทย และได้มีการพัฒนาและทดลองติดตั้งอยู่แล้วในประเทศไทย มีหลายประเภท ดังนี้

ข้อดี คือ เป็นพลังงานหมุนเวียนที่ใช้แล้วไม่หมด น้ำนี้เมื่อใช้ปั่นไฟแล้วยังเอาไปใช้ในการเกษตรได้ และเมื่อระเหยกลายเป็นไอน้ำก็รวมตัวกันเป็นเมฆ และกลายเป็นฝนตกลงมาเป็นน้ำในเขื่อนให้ใช้ปั่นไฟได้อีก

ข้อเสีย คือ ในการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำเพื่อปั่นไฟนั้นมักสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งนับวันจะร่อยหรอลงไปทุกที และทำให้สัตว์ป่าต้องอพยพหนีน้ำท่วมบางชนิดอาจสูญพันธุ์ไปจากโลกก็ได้รวมทั้งชีวิตความเป็นอยู่ของคนท้องถิ่นก็ต้องเปลี่ยน

3.3 พลังงานความร้อนใต้พิภพ

พลังงานความร้อนใต้พิภพ คือ พลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ภายใต้ผิวโลก โดยปกติแล้วอุณหภูมิภายใต้ผิวโลกจะเพิ่มขึ้นตามความลึก กล่าวคือ ยิ่งลึกลงไปอุณหภูมิจะยิ่งสูงขึ้นและในบริเวณส่วนล่างของชั้นเปลือกโลก (Continental Crust) หรือที่ความลึกประมาณ 25 – 30 กิโลเมตรอุณหภูมิจะมีค่าอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยประมาณ 250 – 1,000 องศาเซลเซียส ในขณะที่ตรงจุดศูนย์กลางของโลก อุณหภูมิสูงถึง 3,500 – 4,500 องศาเซลเซียส

3.3.1 การนำความร้อนใต้พื้นโลกมาใช้ประโยชน์ทำได้ในช่วงความลึกไม่เกิน 10 กิโลเมตร น้ำใต้ดินมีอุณหภูมิและความดันสูง เพราะนอกจากเมื่อได้รับความร้อนจากแมกมาแล้ว น้ำจะขยายตัวเพราะความร้อนทำให้เกิดความดัน ในบริเวณที่ไม่มีน้ำใต้ดินไหลผ่านชั้นหินร้อนใต้พื้นโลก อาจเจาะหลุมอัดฉีดน้ำลงไปให้ได้รับความร้อนที่ได้จากน้ำใต้ดินร้อนตามธรรมชาติ ดังนั้น โดยอาศัยความแตกต่างในลักษณะทางธรณีวิทยาของแหล่งความร้อนและเทคนิคการนำความร้อนนั้นมาใช้ประโยชน์ เราจึงอาจแบ่งการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพออกเป็น 4 ระบบ คือ

1) ระบบไอน้ำ (Vapor – dominate System) เป็นระบบที่แหล่งพลังงานความร้อนอยู่ในรูปของไอน้ำที่ร้อนจัดมากกว่าร้อยละ 95 โดยน้ำหนักอุณหภูมิไอน้ำสูงประมาณ 200 องศาเซลเซียสขึ้นไป

2) ระบบน้ำร้อน (Water – dominate System) เป็นระบบที่แหล่งพลังงานความร้อนอยู่ในรูปน้ำร้อน มีไอน้ำเป็นส่วนน้อย ประมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนักอุณหภูมิของน้ำร้อนตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสขึ้นไป

3) ระบบหินร้อนแห้ง (Hot dry rock system) เป็นระบบที่แหล่งพลังงานความร้อนเป็นหินเนื้อแน่นใต้ผิวโลกที่มีอุณหภูมิสูง ไม่มีน้ำใต้ดินไหลซึมผ่านบริเวณน้ำ การนำมาใช้ประโยชน์โดยการเจาะบ่อให้ลึกถึงชั้นหินร้อนแล้วทำให้เกิดรอยแตกในหินเมื่ออัดน้ำจากผิวดินลงไปสัมผัสกับหินร้อนและมีความดันเพิ่มขึ้นได้

4) ระบบความดันธรณี (Geopressure system) เป็นระบบที่แหล่งพลังงานความร้อนอยู่ในรูปของน้ำที่มีความดันและอุณหภูมิสูงอันเนื่องมาจากการถูกบังคับให้อยู่ในที่อันจำกัดและถูกกดทับด้วยน้ำหนักของหินที่อยู่ข้างบน

3.3.2 ข้อดี การผลิตพลังงานความร้อนใต้พิภพแทบไม่ก่อมลพิษหรือปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาเลย พลังงานนี้เสียบและนำเชื้อถ่านอย่างที่สุด โรงงานไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพผลิตพลังงานประมาณร้อยละ 90 ตลอดเวลาเมื่อเทียบกับร้อยละ 65-75 ของโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิล

3.3.3 ข้อเสีย หากพิจารณาในแง่สิ่งแวดล้อมแล้วก็อาจจะมีผลกระทบได้เช่นเดียวกับการใช้พลังงานชนิดอื่น ๆ เช่น ถ้าน้ำจากแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพมีปริมาณแร่ธาตุอยู่ในระดับสูง เมื่อนำน้ำมาใช้แล้วระบายลงในแหล่งน้ำธรรมชาติตามผิวดินอาจเกิดผลกระทบต่อน้ำผิวดินที่ใช้ประโยชน์ในด้านอุปโภค บริโภค และน้ำในระบบบาดาลได้

3.4 พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์เกิดจากปฏิกิริยารวมตัวระหว่างไฮโดรเจน 4 อะตอม กับฮีเลียม 1 อะตอมแล้วคายพลังงานออกมาจากแกนของไอสโตน พลังงานที่ดวงอาทิตย์ปล่อยออกมาจะอยู่ในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า รังสีดวงอาทิตย์ แต่พลังงานดังกล่าวจะส่งมาถึงโลกได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากสาเหตุบางประการ เช่น การสะท้อนกลับ การดูดซับไว้โดยบรรยากาศ ที่ห่อหุ้มโลก และฝุ่นละออง พลังงานจากดวงอาทิตย์ถูกนำมาใช้ในกิจกรรมมากมายอาจจะนำมาใช้โดยตรง เช่น การตากแห้ง ระบบกลั่นน้ำแสงอาทิตย์ ระบบทำน้ำอุ่นโดยใช้แสงอาทิตย์ ในบางกรณี มีการปรับปรุงเทคโนโลยีในการสะสมพลังงานแสงอาทิตย์ให้ดีขึ้น เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เซลล์

3.4.1 การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์

- 1) การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า มีวิธีการ 2 วิธี คือ
 - 1.1) ใช้กระจกโค้งสะท้อนแสงแดดไปรวมศูนย์กันที่หม้อต้มน้ำ เมื่อน้ำร้อนจัดกลายเป็น ไอน้ำ ก็ใช้ไอน้ำไปหมุนกังหันเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า การรวมแสงด้วยกระจกโค้งนี้ สามารถทำให้เกิดความร้อนได้ถึง 500 องศาเซลเซียส
 - 1.2) การสร้างเซลล์แสงอาทิตย์หรือเซลล์สุริยะ เพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงแดดให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง มีอยู่ 2 แบบคือ เซลล์ไฟฟ้าที่ใช้ผลึกซิลิกอนกับแบบที่ใช้แคดเมียมซัลไฟด์ ชนิดซิลิกอนสามารถแปลงแสงแดดให้เป็นไฟฟ้าได้ร้อยละ 12 ส่วนแคดเมียมแปลงได้เพียงร้อยละ 4.5
- 2) ระบบการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์จะประกอบด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบควบคุมการประจุไฟและการควบคุมการไหลของกระแสไฟ และคอยตัดไฟเมื่อมีแรงดันสูงเกินไป และป้องกันการไหลกลับของกระแสไฟจากแบตเตอรี่ไปยังเซลล์เวลาที่เซลล์ไม่ผลิตไฟฟ้า หรือเวลาที่ไม่มีแสงแดดนั่นเอง นอกจากนั้นก็ยังมีแบตเตอรี่ และระบบการควบคุมสถานะไฟ เมื่อต้องการใช้ไฟกระแสสลับ ก็สามารถเปลี่ยนเป็นกระแสตรงได้ การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ
 - 2.1) เซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (PV Stand alone system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ได้รับการออกแบบสำหรับใช้งานในพื้นที่ชนบทที่ไม่มีระบบสายส่งไฟฟ้า อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่และอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับแบบอิสระ

2.2) เซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid connected system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับผลิตไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเข้าสู่ระบบสายส่งไฟฟ้าโดยตรง ใช้ผลิตไฟฟ้าในเขตเมือง หรือพื้นที่ที่มีระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิดต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า

2.3) เซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน (PV Hybrid system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับทำงานร่วมกับอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าอื่น ๆ เช่น ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลม และเครื่องยนต์ดีเซล ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลม และไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น โดยรูปแบบระบบจะขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

3) การผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

3.1) การผลิตน้ำร้อนชนิดไหลเวียนตามธรรมชาติ เป็นการผลิตน้ำร้อนชนิดที่มีถังเก็บอยู่สูงกว่าแผงรับแสงอาทิตย์ใช้หลักการหมุนเวียนตามธรรมชาติ

3.2) การผลิตน้ำร้อนชนิดใช้ปั๊มน้ำหมุนเวียน เหมาะสำหรับการใช้ผลิตน้ำร้อนจำนวนมากและมีการใช้อย่างต่อเนื่อง

3.3) การผลิตน้ำร้อนชนิดผสมผสาน เป็นการนำเทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้งจากการระบายความร้อนของเครื่องทำความเย็น หรือเครื่องปรับอากาศ โดยผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

4) การผลิตพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ปัจจุบันมีการยอมรับใช้งาน 3 ลักษณะ คือ

4.1) การอบแห้งระบบ Passive เป็นระบบที่เครื่องอบแห้งทำงานโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์และกระแสลมที่พัดผ่าน

4.2) การอบแห้งระบบ Active เป็นระบบอบแห้งที่มีเครื่องช่วยให้อากาศไหลเวียนในทิศทางที่ต้องการ เช่น มีพัดลมติดตั้งในระบบเพื่อบังคับให้มีการไหลของอากาศผ่านระบบ

4.3) การอบแห้งระบบ Hybrid เป็นระบบอบแห้งที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และยังคงอาศัยพลังงานในรูปแบบอื่น ๆ ช่วยในเวลาที่มีแสงอาทิตย์ไม่สม่ำเสมอหรือต้องการให้ผลิตผลทางการเกษตรแห้งเร็วขึ้น

5) ข้อดี พลังงานแสงอาทิตย์มีปริมาณมหาศาลไม่รู้จักหมดสิ้นเป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีอันตราย ไม่ทำให้สภาวะแวดล้อมเป็นพิษ เป็นพลังงานที่ได้มาเปล่า ๆ และเมื่อใช้โดยทั่วไปไม่ต้องซื้อหาตั้งเช่นพลังงานชนิดอื่น ๆ

6) ข้อเสีย รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ รังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นรังสีที่ทำอันตรายต่อมนุษย์ เช่น โรคต่อกระดูก โรคภูมิแพ้ ผิวหนังที่ได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตนาน ๆ อาจเป็นมะเร็งได้ รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีราคาสูง

3.5 มวลชีวภาพหรือชีวมวล (Biomass)

มวลชีวภาพส่วนใหญ่มาจากพืช เช่น ไม้ รวมถึงของเสียจากสัตว์ เช่น มูลโค มูลสุกร ขนาดของแหล่งพลังงานมวลชีวภาพมีอยู่อย่างมหาศาล ในแต่ละปีพืชเจริญเติบโตเก็บตุนพลังงานมากเพียงพอให้เชื้อเพลิงแก่โลกได้ถึง 5 ปี ประมาณร้อยละ 90 ของพลังงานนี้เป็นไม้จากป่าไม้ทั่วโลก มีเพียงร้อยละ 2 ของมวลชีวภาพที่โลกผลิตขึ้นมาในแต่ละปีถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง คาดว่าการใช้พลังงานประเภทนี้จะมีเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 8 ของการใช้พลังงานทั้งโลกราวกลางศตวรรษที่ 21 นี้ เชื้อเพลิงมวลชีวภาพโดยทั่วไปแม้ว่าอยู่ในรูปของแข็งเป็นส่วนใหญ่แต่สามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของเชื้อเพลิงเหลวและก๊าซได้ มวลชีวภาพแบ่งออกได้ ดังนี้

3.5.1 เชื้อเพลิงมวลชีวภาพแบบดั้งเดิม

1) ไม้ฟืน เป็นแหล่งเชื้อเพลิงหลักมาแต่อดีต กระทั่งยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมถ่านหินก็ได้เข้ามาแทนที่ในยุคแห่งพัฒนา ไม้ยังคงเป็นแหล่งพลังงานหลักสำหรับความร้อนและการหุงต้ม ไม้ฟืนแห้งต่อเมตริกตันจะให้ความร้อนมากกว่าไม้สด

2) ถ่านไม้ โดยการเผาไม้ในสภาพขาดอากาศเรียกว่า “ไพโรไลซิส” ในยุโรปเผาได้ดินสีย่อนหลังได้ถึง 5,500 ปี มนุษย์รู้จักใช้ถ่าน ไม้เป็นเชื้อเพลิงถลุงโลหะมาตั้งแต่ยุคบรอนซ์ ยุคเหล็กแล้ว ทุกวันนี้ถ่าน ไม้เป็นที่คุ้นเคยในฐานะของเชื้อเพลิงสำหรับย่างบาร์บีคิวในสวน ไม้ประกอบด้วยสารระเหยทั้งที่เป็นก๊าซและของเหลวสารเหล่านี้จะสูญหายไประหว่างที่มีการเผาถ่านและเพราะว่าสารระเหยนี้มีค่าความร้อนร้อยละ 75 การเผาถ่านจึงเป็นวิธีการสูญเสียอย่างมาก และทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ

3) เศษวัสดุเหลือทิ้งจากกิจกรรมการเกษตรของเสียจากไร่นาถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงมาตั้งแต่ยุคต้น ๆ แล้ว ของเสียเหล่านี้ประกอบด้วยมูลสัตว์แห้ง ส่วนที่เหลือจากพืช เช่น แกลบ ฟางข้าว และเศษไม้ เช่นเดียวกับมนุษย์รู้จักคายหญ้ามาทำเชื้อเพลิงนานนับพันปีมาแล้ว

3.5.2 เชื้อเพลิงมวลชีวภาพสมัยใหม่

1) ของเสียจากอุตสาหกรรมกระดาษ ของเสียจากกระบวนการผลิตน้ำตาล ที่เรียกว่า กากอ้อยวัสดุที่เป็นเส้นใยนี้เหมาะสำหรับเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำผลิตไฟฟ้า ของเสียอื่นทางเกษตรกรรม เช่น กาบและกะลามะพร้าว แกลบและฟางข้าว มีจำนวนหลายพันหลายหมื่นเมตริกตันในช่วงของฤดูกาลผลิต การเผาซึ่งและฟางข้าวหลังการเก็บเกี่ยวกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าการเผาฟางข้าวเป็นเชื้อเพลิงเสียอีก

2) มูลสัตว์ ของเสียเปียกจำพวกมูลสัตว์สามารถใช้ประโยชน์ได้ เช่นเดียวกัน น้ำเสียจากคอกวัวเมื่อผ่านกระบวนการย่อยสลายเพียง 2-3 วันในถังหมักขนาดใหญ่ที่เรียกว่า Anaerobic Digesters จะให้ก๊าซเชื้อเพลิงที่มีประโยชน์ส่วนที่เหลืออยู่เมื่อทำให้แห้งใช้เป็นปุ๋ยได้

3) ของเสียจากอุตสาหกรรมป่าไม้ในอดีตของเสียดังกล่าวปล่อยให้ผุพังโดยไร้ประโยชน์ พัฒนาการของเครื่องจักรกลเปลี่ยนเศษไม้ที่ยังใช้ได้เหล่านี้ให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย ทำให้แห้งแล้วขนส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเผาหม้อไอน้ำได้

4) ของเสียในครัวเรือนในแต่ละปีประเทศอุตสาหกรรมนำของเสียจากชุมชนไปฝังเป็นจำนวนมหาศาล ต้องใช้เนื้อที่เป็นจำนวนมากในการกลบฝังเป็นทางเลือกที่แพงและสูญเสียเพิ่มขึ้นทุกปี การนำพลังงานจากขยะชุมชนมาใช้มีอยู่ 2 วิธี คือ แยกวัสดุที่เผาใหม่ได้ออกมาก่อนและกลบฝัง และใช้ที่กลบฝังขยะเป็นแหล่งผลิตก๊าซ

5) หลุมขยะ การเผาขยะก่อนกลบฝังเป็นการลดปริมาณของเสีย ลดต้นทุนการกลบฝัง และยังได้พลังงานที่นำไปใช้เป็นความร้อนชุมชน ผ่านกระบวนการไฟฟ้า ความร้อนร่วม (Combined Heat and Power scheme, CHP) ถ้าแยกขยะส่วนที่ไม่ติดไฟออกก่อน เช่น โลหะ แก้ว การสันดาปจะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นทางเลือกอีกอย่างหนึ่งก็คือ นำขยะที่ติดไฟได้นี้ไปผ่านกระบวนการผลิตให้เป็นก้อนเป็นเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse – Derived Fuel, RDF)

6) พืชพลังงานในบางประเทศการลดพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อผลิตอาหารลงและนำพื้นที่ไปใช้ปลูกพืชที่ให้พลังงาน โดยเฉพาะไม้ที่โตเร็ว เช่น วิลโลว์ ยูคาลิปตัส กระถินณรงค์ หรือแม้แต่หญ้าบางชนิด จัดอยู่ในพืชพลังงาน (Energy Crops) โดยใช้เทคนิคป่าละเมาะ โดยตัดต้นใหม่ทุก ๆ 3-4 ปี เพื่อทำเชื้อเพลิง ต้นใหม่ก็จะงอกขึ้นมาแทนที่ต้นเก่าเรื่อยไป

7) เชื้อเพลิงเหลวจากพืช เชื้อเพลิงมวลชีวภาพโดยทั่วไปเหมาะสำหรับความร้อนและไฟฟ้า แต่เชื้อเพลิงเหลวสามารถใช้ได้ในการคมนาคมเอทานอล (Ethanol) เป็น

แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งซึ่งเผาไหม้ได้ดีและใช้ผสมกับเชื้อเพลิงได้ เช่น น้ำตาลอ้อย และข้าวโพด เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล พืชดังกล่าวเมื่อผ่านการหมักแล้วจะให้ น้ำและแอลกอฮอล์ และทำให้เข้มข้นขึ้นได้ด้วยการกลั่น น้ำมันพืชสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้โดยตรงเช่นกันแต่จะใช้ได้ดีขึ้นเมื่อผ่านกระบวนการปรับปรุงทางเคมีที่เรียกว่า Esterification เป็นกระบวนการที่รวมน้ำมันพืชกับแอลกอฮอล์หรือเมทานอลหรือเอทานอลอย่างใดอย่างหนึ่ง

8) ไบโอดีเซล (Biodiesel) น้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เมล็ดเรพทานตะวัน งา ฟ้าย ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ละหุ่ง สบู่ดำ มะพร้าว ปาล์ม น้ำมัน และน้ำมันเหลือใช้หลังการปรุงอาหารจากภัตตาคาร และร้านอาหารประเภท Fast-Food นำมาเข้ากระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เป็น Methyl Ester Ethyl Ester หรือ Butyl Ester หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ไบโอดีเซล” ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันดีเซลในสัดส่วนผสมต่าง ๆ ได้โดยไม่เกิดผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ กับเครื่องยนต์ดีเซล แม้จะใช้เป็นระยะสั้นและหรือยาว การใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถย่อยสลายได้โดยกระบวนการทางชีวภาพ และเกิดมลพิษทางอากาศน้อยกว่าน้ำมันดีเซล เป็นต้น

3.5.3 ข้อดีของชีวมวล ข้อดีที่สำคัญทางสิ่งแวดล้อม คือ การใช้ชีวมวลในการผลิตความร้อนหรือไฟฟ้าจะไม่เพิ่มปริมาณสุทธิของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศโลก ในกรณีที่เรามีการผลิตชีวมวลขึ้นมาเพื่อทดแทนชีวมวลที่ได้ใช้ไป เพราะจะทำให้ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ถูกหมุนเวียนมาใช้ในชีวมวลที่ผลิตใหม่เท่ากับปริมาณก๊าซที่ถูกผลิตจากการเผาไหม้ชีวมวลนั้น ๆ เนื่องจากพืชต้องหายใจเพื่อเอาก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์เข้าไปใช้ในการเจริญเติบโตอีกทั้งชีวมวลยังมีปริมาณกำมะถันต่ำกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลมาก นั่นหมายถึง การใช้ชีวมวลจะลดโอกาสในการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) ซึ่งตรงข้ามกับการใช้น้ำมันในภาคขนส่ง หรือถ่านหินใน โรงไฟฟ้า

3.5.4 ข้อเสียของชีวมวล ชีวมวลมีการเก็บรักษาและการขนส่งที่ยาก และมีความเสี่ยงสูงในการจัดหาหรือรวบรวมปริมาณชีวมวลที่ต้องการใช้ให้คงที่ตลอดปี เพราะชีวมวลบางประเภท เช่น กากอ้อยมีจำกัดเพียงบางเดือน อีกทั้งชีวมวลทุกประเภทต่างต้องการพื้นที่ในการเก็บรักษาขนาดใหญ่กว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น หากต้องการปริมาณความร้อนที่เท่ากัน จะต้องใช้แคลอรีในปริมาณที่มากกว่าน้ำมันเตา เป็นต้น ดังนั้นการพัฒนากระบวนการจัดเก็บและขนส่งจึงสำคัญและจำเป็นมาก

3.6 พลังงานลม

ลมเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ ความกดดันของบรรยากาศและแรงจากการหมุนของโลก สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิด ความเร็วลมและกำลังลม เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีอยู่ในตัวเอง ซึ่งใน บางครั้งแรงที่เกิดจากลมอาจทำให้บ้านเรือนที่อยู่อาศัยพังทลายต้นไม้หักโค่นลง สิ่งของวัตถุ ต่าง ๆ ล้มหรือปลิวลอยไปตามลม ฯลฯ ในปัจจุบันมนุษย์จึงได้ให้ความสำคัญและนำพลังงาน จากลมมาใช้ประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากพลังงานลมมีอยู่โดยทั่วไป ไม่ต้องซื้อหา เป็นพลังงาน ที่สะอาดไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสภาพแวดล้อม และสามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างไม่มีวัน หมดสิ้น

3.6.1 เทคโนโลยีกังหันลม กังหันลม คือ เครื่องจักรกลอย่างหนึ่งที่สามารถ รับพลังงานจลน์จากการเคลื่อนที่ของลมให้เป็นพลังงานกลได้ จากนั้นนำพลังงานกลมาใช้ ประโยชน์โดยตรง เช่น การบดสีเมล็ดพืช การสูบน้ำหรือในปัจจุบันใช้ผลิตเป็นพลังงาน ไฟฟ้า การพัฒนากังหันลมเพื่อใช้ประโยชน์มีมาตั้งแต่ชนชาวอียิปต์โบราณและมีความต่อเนื่องถึง ปัจจุบัน โดยการออกแบบกังหันลมจะต้องอาศัยความรู้ทางด้านพลศาสตร์ของลมและหลัก วิศวกรรมศาสตร์ในแขนงต่าง ๆ เพื่อให้ได้กำลังงานและพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด กังหัน ลมสามารถแบ่งออกตามลักษณะการจัดวางแกนของใบพัดได้ 2 รูปแบบ คือ

- 1) กังหันลมแนวแกนตั้ง (Vertical Axis Turbine, VAWT) เป็นกังหัน ลมที่มีแกนหมุนและใบพัดตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ
- 2) กังหันลมแนวแกนนอน (Horizontal Axis Turbine, HAWT) เป็น กังหันลมที่มีแกนหมุนขนาดกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ โดยมีใบพัดเป็นตัวตั้งฉากกับ แรงลม

3.6.2 การใช้ประโยชน์ การใช้พลังงานลม เป็นแหล่งพลังงานทดแทนของ โลกที่มีอัตราเติบโตสูงสุด อีกทั้งยังมีข้อได้เปรียบจากแหล่งพลังงานอื่น ประโยชน์หลักจัดแบ่ง ออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่กังหันลมเพื่อการสูบน้ำ กังหันลมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าและ การใช้พลังงานลมเพื่อการระบายอากาศหลังคา

3.6.3 ข้อดี เป็นพลังงานสะอาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้ง เป็นการนำพลังงานจากแหล่งธรรมชาติที่ไม่มีวันหมดมาใช้ประโยชน์ เพื่อทดแทนแหล่ง พลังงานฟอสซิลที่มีอยู่จำกัด อีกทั้งยังไม่ก่อให้เกิดมลภาวะจากก๊าซ คาร์บอนมอนอกไซด์, ซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ไฮโดรคาร์บอน และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง

3.6.4 ข้อเสีย ของพลังงานลมก็มีอยู่บ้าง ได้แก่ การลงทุนยังคงสูง เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล แหล่งพลังงานลมที่เหมาะสมมีอยู่จำกัดซึ่งอาจอยู่ห่างจากพื้นที่ที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้า พลังลมจะมีเฉพาะบางช่วงเวลาหรือฤดูกาลเท่านั้น รวมถึงปัญหาเรื่องเสียงรบกวน และปัญหาด้านทัศนียภาพ

3.7 พลังงานไฟฟ้า

ปัจจุบันไฟฟ้ามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น ประเทศที่จะพัฒนาได้นั้นต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามาก เพราะว่าเครื่องมือหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ต้องใช้ไฟฟ้า ถึงแม้ว่าไฟฟ้าจะมีประโยชน์แต่มีโทษแก่มนุษย์เหมือนกันถ้าใช้ไฟฟ้าอย่างประมาท

3.7.1 ความหมายทางไฟฟ้า

- 1) แรงดันไฟฟ้าหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้า หมายถึง แรงที่ดันให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านความต้านทานของวงจร ไปได้ ใช้แทนด้วยตัว E มีหน่วยวัดเป็น โวลท์ (V)
- 2) กระแสไฟฟ้า หมายถึง การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระจากอะตอมหนึ่งไปยังอะตอมหนึ่ง จะไหลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทานของวงจร ใช้แทนด้วยตัว I มีหน่วยวัดเป็นแอมแปร์ (A)
- 3) ความต้านทานไฟฟ้า หมายถึง ตัวที่ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าให้ไหลในจำนวนจำกัด ซึ่ง อยู่ในรูปของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด เช่น แผ่นลวดความร้อนของเตารีด หม้อหุงข้าว หลอดไฟฟ้า เป็นต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าให้ไหลในจำนวนจำกัด ใช้แทนด้วยตัว R มีหน่วยวัดเป็น โอห์ม (Ω)
- 4) กำลังงานไฟฟ้า หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงาน หรืออัตราการทำงาน ได้จากผลคูณของแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า ใช้แทนด้วยตัว P มีหน่วยวัดเป็นวัตต์ (W)
- 5) พลังงานไฟฟ้า หมายถึง กำลังไฟฟ้าที่นำไปใช้ในระยะเวลาหนึ่ง มีหน่วยวัดเป็นวัตต์ชั่วโมง (Wh) หรือยูนิท ใช้แทนด้วยตัว W
- 6) ไฟฟ้าลัดวงจรหรือ ไฟฟ้าช็อต หมายถึง การที่ไฟฟ้าไหลผ่านจากสายไฟฟ้าเส้นหนึ่งไปยังอีกเส้นหนึ่ง โดยไม่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือ โหลดใด ๆ สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากฉนวนของสายไฟฟ้าชำรุด และมาสัมผัสกันจึงมีความร้อนสูง มีประกายไฟ ทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ถ้าบริเวณนั้นมีวัสดุไวไฟ
- 7) ไฟฟ้าดูด หมายถึง การที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย ซึ่งจะทำให้เกิดอาการกล้ามเนื้อแข็งเกร็ง หัวใจทำงานผิดปกติ หวหะ เต็นอ่อนลงจนหยุดเต้น และเสียชีวิตใน

ที่สุด แต่อย่างไรก็ตามความรุนแรงของอันตรายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณของกระแส
เวลาและเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน

8) ไฟฟ้ารั่ว หมายถึง สายไฟฟ้าเส้นที่มีไฟจะไหลไปสู่ส่วนที่เป็นโลหะ
ของเครื่องใช้ไฟฟ้า ถ้าไม่มีสายดินก็จะทำให้ได้รับอันตราย แต่ถ้ามีสายดินก็จะทำให้
กระแสไฟฟ้าที่ไหลอยู่นั้นไหลลงดินแทน

9) ไฟฟ้าเกิน หมายถึง การใช้ไฟฟ้าเกินกว่าขนาดของอุปกรณ์ตัดตอน
ทางไฟฟ้า ทำให้มีการปลดวงจรไฟฟ้า อาการนี้สังเกตได้คือจะเกิดหลังจากที่ได้เปิดใช้ไฟฟ้า
สักครู่หรืออาจนานหลายนาทีจึงจะตรวจสอบเจอ

3.7.2 ชนิดของไฟฟ้ามี 2 ชนิด ได้แก่

1) ไฟฟ้าสถิต ซึ่งเกิดจากการนำวัตถุ 2 ชนิด มาขัดถูหรือเสียดสีกัน วัตถุ
แต่ละชนิดจะมีประจุไฟฟ้าบวก (+) และประจุไฟฟ้าลบ (-) อยู่ในตัวเท่า ๆ กัน เรียกว่า เป็นกลาง
เมื่อเกิดเสียดสีขึ้นประจุไฟฟ้าลบ (-) ที่มากกว่าประจุไฟฟ้าบวก (+) ก็จะเคลื่อนที่ระหว่างวัตถุทั้ง
สอง ทำให้แสดงอำนาจไฟฟ้าขึ้นประจุไฟฟ้าในวัตถุทั้งสองก็จะไม่เป็นกลางอีกต่อไป วัตถุ
ชนิดหนึ่งแสดงประจุไฟฟ้าบวกและอีกชนิดหนึ่งแสดงประจุไฟฟ้าลบ พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้น
จะทำให้เกิดแรงดูดหรือแรงผลัก ถ้านำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันมาใกล้กันจะเกิดแรง
ผลักแต่ถ้ามีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะเกิดแรงดูดซึ่งกันและกัน

2) ไฟฟ้ากระแส เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำ
ไฟฟ้าจากจุดหนึ่ง ไปยังอีกจุดหนึ่ง แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสมีหลายวิธี ได้แก่

2.1) ไฟฟ้าจากปฏิกิริยา ถ้าเราจุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีลง
ในกรดกำมะถันเจือจาง โดยวางให้ห่างกัน ต่อหลอดไฟระหว่างแผ่น โลหะทั้งสองหลอดไฟจะ
ติดสว่าง เซลล์ไฟฟ้านี้เรียกว่า เซลล์เปียก หรือเซลล์ไฟฟ้าของโวลตาซึ่งเกิดปฏิกิริยาเคมี
ระหว่างแผ่นโลหะกับกรดกำมะถันจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรจากแผ่นทองแดงไป
ยังแผ่นสังกะสี เช่น การใช้ทำถ่านไฟฉายมีหลักการทำงานเช่นเดียวกับเซลล์ของโวลตา แต่
เปลี่ยนสารละลายมาเป็นกาวที่ชุ่มด้วยปรอทแอมโมเนียไฮดรอกไซด์ และแอมโมเนียมคลอไรด์
บรรจุในภาชนะสังกะสีและใช้แท่งคาร์บอนแทนแผ่นทองแดง เราเรียกว่า เซลล์แห้ง ไฟฟ้าที่ได้
จากปฏิกิริยาเคมีมีทิศทางไหลแน่นอนจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ เช่น ไฟฟ้าจากถ่านไฟฉาย
แบตเตอรี่รถยนต์ เราเรียกการไหลเช่นนี้ว่า ไฟฟ้ากระแสตรง เมื่อใช้ถ่านไฟฉายไปนาน ๆ
กระแสไฟจะค่อยลดลงเรื่อย ๆ จนหมดไปแต่มีถ่านไฟฉายบางชนิดซึ่งทำมาจากนิเกิลกับ
แคดเมียมสามารถนำมาประจุไฟใหม่ได้

2.2) ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไฟฟ้าที่เราใช้ตามอาคาร บ้านเรือนเป็นไฟฟ้าที่เกิดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือที่เรียกว่า ไดนาโมหรือเจนเนอเรเตอร์ซึ่งภายในประกอบด้วยขดลวดทองแดงเคลื่อนที่ตัดเส้นแรงแม่เหล็กหรืออาจเคลื่อนที่แม่เหล็กตัดขดลวดทองแดงที่อยู่กับที่ ก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าในขดลวดไหลกลับไปกลับมาระหว่างขั้วบวกและขั้วลบ เรียกว่า ไฟฟ้ากระแส-สลับ

2.3) เซลล์สุริยะ เป็นการนำแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ ดังได้กล่าวมาแล้ว แต่เนื่องจากเซลล์สุริยะผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะในช่วงเวลาที่แสงสว่างเท่านั้นจึงต้องเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ก่อนแล้วจึงจ่ายกระแสไฟฟ้าเมื่อต้องการใช้ โดยทั่วไปการนำพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะไปใช้กับเครื่องใช้ต่าง ๆ ตามครัวเรือนจะต้องแปลงกระแสไฟฟ้าที่เก็บสะสมไว้ในแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นกระแสตรงให้เป็นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกระแสสลับเสียก่อน

3) พลังงานไฟฟ้าที่ใช้กันตามบ้านเรือนส่วนใหญ่มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า ซึ่งผลิตกระแสไฟฟ้าโดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่าเมื่อนำแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่เข้าใกล้ขดลวดที่ปลายทั้งสองต่อเข้ากับเครื่องกัลวานอมิเตอร์ เข็มกัลวานอมิเตอร์จะกระดิกได้ แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าผ่าน แต่เมื่อแท่งแม่เหล็กหยุดเข็มกัลวานอมิเตอร์จะกระดิกอีกแต่คนละทาง ถ้าเคลื่อนที่แท่งแม่เหล็กเข้าออกด้วยความเร็วที่ไม่เท่ากันปริมาณกระแสไฟฟ้าก็จะแตกต่างกันด้วย คือ ถ้าแม่เหล็กเคลื่อนที่เร็วกระแสไฟฟ้าที่เกิดในขดลวดก็จะมีปริมาณมากกว่าแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่ช้า ถ้ากลับขั้วแท่งแม่เหล็กที่เคลื่อนที่เข้าหาขดลวดทิศทางของกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะตรงกันข้ามกับตอนแรก จากหลักการนี้นักวิทยาศาสตร์ใช้ประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ 2 ประเภท คือ

3.1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าตรง (Direct current generators) ประกอบด้วยขดลวดทองแดงที่สามารถหมุนได้คล้องตัวในสนามแม่เหล็ก โดยที่ปลายทั้งสองของขดลวดสัมผัสกับวงแหวนผ่าซีก ซึ่งเป็นจุดที่จะนำกระแสไฟฟ้าไปใช้กับเครื่องใช้ต่าง ๆ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้มักคุ้นเคย เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ เรียกว่า D.C. generator แต่ในปัจจุบันไม่ค่อยใช้ เพราะข้อเสียที่ต้องใช้เวลานานมากที่ให้ประจุไฟฟ้ากับหม้อแบตเตอรี่

3.2) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าสลับ (Alternating current generator) ใช้หลักการเดียวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าตรง แตกต่างกันที่ใช่วงแหวนสองวงต่อเข้าที่ปลายลวดทั้งสองของขดลวดทองแดงแทนวงแหวนผ่าซีก ถ้าต่อไฟฟ้าที่

ได้จากเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าชนิดนี้ให้กับหลอดไฟจะเห็นว่าหลอดไฟจะสว่างสลับกับมืดเป็นจังหวะ ทั้งนี้เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ออกมาที่มีปริมาณทั้งบวกและลบในช่วงเวลาหนึ่ง ถ้าหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเร็วการกระพริบของหลอดไฟจะเร็วตามไปด้วย ถ้าหมุนช้าหลอดไฟก็จะกระพริบช้า การเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากไฟฟ้ากระแสสลับเปลี่ยนมาเป็นกระแสไฟฟ้าตรงทำได้ง่ายกว่ากระแสไฟฟ้าตรงมาเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ

3.7.3 โรงผลิตกระแสไฟฟ้า โรงไฟฟ้าเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ตามอาคารบ้านเรือนในชุมชนต่าง ๆ กระแสไฟฟ้าที่เราใช้อำนวยความสะดวกทุกวันนี้มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ภายในโรงไฟฟ้า โรงไฟฟ้าใช้พลังงานหมุนเวียนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่างกัน และมักจะเรียกโรงไฟฟ้านั้นตามด้วยชื่อของระบบพลังงานที่ใช้เช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ และโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ รูปแบบของโรงไฟฟ้ามักมีลักษณะ ดังนี้

1) โรงไฟฟ้าพลังน้ำ ได้แก่โรงไฟฟ้าที่ใช้น้ำไหลมาหมุนแกนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เนื่องจากน้ำที่อยู่ในระดับสูงจะไหลลงสู่ที่ต่ำเสมอด้วยแรงดึงดูดของโลก ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ น้ำตกตามเชิงเขาต่าง ๆ น้ำที่ตกนี้ถ้ามีปริมาณมากพลังงานของน้ำสามารถนำไปใช้หมุนแกนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ ดังนั้นการสร้างโรงไฟฟ้าชนิดนี้ต้องมีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่เพื่อเก็บน้ำให้มีปริมาณมากพอที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยให้น้ำไหลผ่านตามท่อส่งน้ำ ซึ่งผ่านเครื่องกังหันน้ำทำให้กังหันน้ำหมุนได้ การหมุนจะทำให้แกนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุน และผลิตกระแสไฟฟ้าออกมา

2) โรงงานไฟฟ้าพลังความร้อน การผลิตกระแสไฟฟ้าแบบนี้ต้องใช้เชื้อเพลิง เพื่อต้มน้ำให้มีความร้อนสูงไอน้ำที่ได้มีแรงดันพอที่จะไปดันกังหันให้หมุนได้ บางทีโรงไฟฟ้าชนิดนี้อาจเรียกตามเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มน้ำให้เดือด เช่น โรงไฟฟ้าถ่านหิน, โรงไฟฟ้าถ่านหิน, โรงไฟฟ้าน้ำมันเตา, โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น หลักการในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงนั้นอาศัยการ ต้มน้ำให้เดือดที่ความดันสูงไอน้ำที่ได้จะมีความดันสูง และมีแรงพอที่จะไปหมุนกังหันน้ำ เมื่อกังหันน้ำหมุนแกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็จะหมุนตามก็จะได้กระแสไฟฟ้าออกมา

3) โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ เป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้แรงดันจากก๊าซที่ร้อนจัดความดันสูงไปหมุนแกนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ก๊าซที่มีคุณสมบัติดังกล่าวทำให้ได้โดยการอัดอากาศให้มีปริมาตรเล็กลงจะทำให้อากาศมีอุณหภูมิสูง และเมื่อถึงจุดนี้จึงฉีดเชื้อเพลิงเข้าไป อาจจะเป็นน้ำมันหรือก๊าซก็ได้เชื้อเพลิงที่ฉีดเข้าไปจะถูกเผาไหม้อย่างรวดเร็ว

ทำให้ได้ก๊าซที่ร้อนจัด และแรงดันสูง เมื่อผ่านก๊าซนี้เข้าไปยังกังหัน ๆ จะหมุนได้ และทำให้แกนเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าหมุนตามจะได้กระแสไฟฟ้าตามต้องการ หลักการของโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซนี้ ถ้าพิจารณาแล้ว เป็นหลักการเดียวกันกับเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้กับรถยนต์

4) โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้ร่วมกันสองระบบ คือ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ กับ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนโดยใช้ไอน้ำของก๊าซที่ยังร้อนอยู่นำมาต้มน้ำให้เดือด พลังงานไอน้ำที่ได้นำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีกเป็นการใช้เชื้อเพลิงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

5) โรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าชนิดนี้จำเป็นต้องมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูอยู่ใกล้เพื่อเป็นแหล่งผลิตพลังงานความร้อนนำไปหมุนกังหัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความร้อนที่ได้จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูนี้มีมาก ซึ่งได้มาจากปฏิกิริยาการแตกตัวของนิวเคลียร์ เรียกว่า นิวเคลียร์ฟิชชัน เกิดได้โดยการยิงอนุภาคนิวตรอนเข้าไปชนกับนิวเคลียส เช่น ยูเรเนียม 235 นอกจากจะได้พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาแล้วยังได้นิวตรอนใหม่เกิดขึ้นด้วย และนิวตรอนที่เกิดขึ้นนี้จะไปชนนิวเคลียสอื่น ๆ ของเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ต่อไปเช่นนี้เรื่อย ๆ เป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ทำให้ได้พลังงานความร้อนออกมาจำนวนมาก และพลังงานดังกล่าวนี้สามารถนำไปต้มน้ำหรือสารเคมีเหลวที่ความดันสูงทำให้น้ำหรือสารเคมีเหลวที่ถูกต้มมีความร้อนสูงมาก (Super heated) แล้วนำน้ำส่วนนี้ไปต้มน้ำอีกระบบหนึ่ง ซึ่งไอน้ำที่พลังงานมากพอที่จะไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.7.4 วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ทำงานได้เพราะกระแสไฟฟ้าเดินทางจากแหล่งกำเนิดผ่านสายไฟหรือลวดตัวนำ มายังหลอดไฟหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนย้อนกลับสู่แหล่งกำเนิดไฟฟ้าครบเป็นวงจร ดังนั้นวงจรไฟฟ้าจึงประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ลวดตัวนำ และเครื่องใช้ไฟฟ้า

- 1) การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าขั้วบวกกับขั้วลบเรียงกันไปตามลำดับเพื่อให้กระแสไฟฟ้าเดินทางเดียวทำให้หลอดไฟสว่างกว่า
- 2) การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนานซึ่งเป็นการต่อเซลล์ไฟฟ้าขั้วบวกกับขั้วบวกขั้วลบกับขั้วลบทางเดินไฟฟ้าจะแยกออกเป็น 2 ทางทำให้หลอดไฟสว่างน้อยกว่าแบบอนุกรม

3.7.5 ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ถ้าลองปอกสายไฟฟ้าดูข้างในจะเห็นสายเล็ก ๆ ข้างในทำด้วยลวดทองแดง วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด คือ เงิน รองลงมาคือ ทองแดง โลหะต่าง ๆ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี

ส่วนวัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า เช่น ยาง พลาสติก กระดาษ และไม้ ส่วนที่หุ้มสายไฟฟ้าไว้เป็นยางหรือพลาสติกเพื่อสะดวกในการใช้และป้องกันอันตรายจากการถูกไฟฟ้าดูด

3.7.6 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ควรรู้จัก การเดินทางของไฟฟ้าภายในบ้านเรือนนั้น ต้องไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด ดังนี้

- 1) มิเตอร์ไฟฟ้า ไฟฟ้าที่ต่อจากเสาไฟฟ้าหน้าบ้านเราจะต้องเดินทางผ่านมิเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในบ้าน
- 2) แผงไฟ เป็นศูนย์รวมของสายไฟในบ้านและฟิวส์
- 3) สะพานไฟ หรือ สวิตช์ตัดตอน (Cut Out) เมื่อกระแสไฟฟ้าในบ้านมากเกินไป เครื่องจะตัดไฟโดยอัตโนมัติ
- 4) ฟิวส์เป็นลวดหรือแผ่น โลหะที่เป็นตัวนำไฟฟ้าแต่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เช่น ดีบุกผสมตะกั่ว ต่อไว้ในวงจรไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้าเกินกำหนดหรือ ไฟฟ้าลัดวงจรฟิวส์จะขาดทำให้วงจรเปิดซึ่งเป็นการป้องกันอุบัติเหตุเพลิงไหม้
- 5) ปลั๊กไฟฟ้าเป็นส่วนเชื่อมจากสายไฟสู่เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ประกอบด้วย เต้าเสียบหรือปลั๊กตัวผู้และเต้ารับหรือปลั๊กตัวเมีย
- 6) สวิตช์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปิดปิดวงจรไฟฟ้า มีรูปร่างลักษณะหลายแบบ
- 7) หลอดไฟ เป็นอุปกรณ์ให้แสงสว่างมีหลายชนิด เช่น หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ (นีออน) หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (หลอดชนิดนี้กินไฟน้อยกว่า หลอดไส้ อายุการใช้งานนานกว่าและมีความร้อนน้อยกว่าจึงไม่ถ่ายเทความร้อนให้สิ่งแวดล้อมเท่าหลอดไส้แต่มีราคาแพง)

4. พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมนุษย์สามารถสร้างหรือผลิตขึ้นมาเองได้ พลังงานนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ปฏิกิริยาฟิวชัน ซึ่งเกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ ส่วนพลังงานนิวเคลียร์ที่มนุษย์สามารถผลิตขึ้นมาได้แก่ เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เครื่องเร่งอนุภาค สารไอโซโทป และระเบิดปรมาณู พลังงานนิวเคลียร์สามารถ ปลดปล่อยออกมาในรูปของอนุภาคและรังสี เช่น รังสีแกมมา อนุภาคเบตา อนุภาคแอลฟา และอนุภาคนิวตรอน พร้อมกับปล่อยพลังงานอื่น ๆ ออกมาด้วย เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานรังสี พลังงานกล และพลังงานอื่น ๆ

4.1 ชนิดของพลังงานนิวเคลียร์

พลังงานที่ถูกปล่อยออกมาจากแร่กัมมันตภาพรังสี จะปล่อยออกมาเมื่อมีการแยกหรือการรวม หรือเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสภายในอะตอม ซึ่งเรียกว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ แบ่งได้เป็น 4 ชนิด คือ

4.1.1 ปฏิกิริยาฟิชชัน (Fission) เป็นพลังงานที่เกิดจากการแตกตัว หรือแยกตัวของธาตุหนัก เช่น ยูเรเนียม พลูโตเนียม เมื่อถูกชนด้วยอนุภาคนิวตรอน เช่น ระเบิดปรมาณู

4.1.2 ปฏิกิริยาฟิวชัน (Fusion) เป็นพลังงานที่เกิดจากการรวมตัวของธาตุเบา เช่น การรวมตัวของธาตุ H กับ He บนดวงอาทิตย์

4.1.3 ปฏิกิริยาที่เกิดจากการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี (Radioactivity) ได้แก่ ยูเรเนียม เรเดียม พลูโตเนียม ฯลฯ ธาตุเหล่านี้จะปลดปล่อยรังสีและอนุภาคต่าง ๆ ออกมา เช่น อนุภาคแอลฟา อนุภาคเบตา รังสีแกมมา และอนุภาคนิวตรอน

4.1.4 ปฏิกิริยาที่ได้จากเครื่องเร่งอนุภาคที่มีประจุ (Particale Accelerator) เช่น โปรตอนอิเล็กตรอน ดิวทีเรียม และอัลฟา

4.2 รูปแบบของพลังงานนิวเคลียร์

สามารถถูกจัดแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ตามลักษณะวิธีการปลดปล่อยพลังงานออกมา คือ

4.2.1 พลังงานนิวเคลียร์ที่ถูกปลดปล่อยออกมาในลักษณะเฉียบพลัน เป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่ควบคุมไม่ได้ (Uncontrolled nuclear reactions) พลังงานของปฏิกิริยาจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นเหตุให้เกิดการระเบิด (Nuclear explosion) สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้หลักการเช่นนี้ ได้แก่ ระเบิดปรมาณู (Atomic bomb) หรือระเบิดไฮโดรเจน และหัวรบนิวเคลียร์แบบต่าง ๆ (ของอเมริกาเรียกว่าจรวด Pershing, ของรัสเซียเรียกว่า จรวด SS-20)

4.2.2 พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ซึ่งควบคุมได้ ในปัจจุบันปฏิกิริยานิวเคลียร์ซึ่งควบคุมได้ตลอดเวลา (Controlled nuclear reaction) ซึ่งมนุษย์ได้นำเอาหลักการมาพัฒนาขึ้นจนถึงขั้นที่นำมาใช้ประโยชน์ในระดับขั้นการค้าหรือบริการสาธารณสุขไปหมดแล้ว มีอยู่แบบเดียว คือ ปฏิกิริยาฟิชชันห่วงโซ่ของไอโซโทปยูเรเนียม-235 และของไอโซโทปที่แตกตัวได้ (Fissile isotopes) อื่น ๆ อีก 2 ชนิด (ยูเรเนียม - 233 และพลูโตเนียม - 239) สิ่งประดิษฐ์ซึ่งทำงานโดยหลักการของปฏิกิริยาฟิชชันห่วงโซ่ของเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ซึ่งมีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์หรือเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (Nuclear reactors)

4.2.3 พลังงานนิวเคลียร์จากสารกัมมันตรังสี สารกัมมันตรังสีหรือสารรังสี (Radioactive Material) คือสารที่องค์ประกอบส่วนหนึ่งมีลักษณะเป็น ไอโซโทปที่มีโครงสร้างปรมาณูไม่คงตัว (Unstable Isotope) และจะสลายตัวโดยการปลดปล่อยพลังงานส่วนเกินออกมา ในรูปของรังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา หรือรังสีเอกซ์รูปใดรูปหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งรูปพร้อม ๆ กัน ไอโซโทปที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนี้เรียกว่า ไอโซโทปกัมมันตรังสี หรือไอโซโทปรังสี (Radioisotope)

4.3 โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ คือ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนชนิดหนึ่งใช้ความร้อนทำให้น้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำไปหมุนกังหัน เพื่อหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำการผลิตไฟฟ้า ความแตกต่างอยู่ที่แหล่งกำเนิดความร้อนซึ่งได้มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์แทนที่จะเป็นการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง น้ำมัน ถ่านหิน หรือก๊าซธรรมชาติ

4.3.1 เชื้อเพลิง ใช้ยูเรเนียมเป็นเชื้อเพลิงแต่ต้องผ่านกระบวนการแปลงสภาพ ให้เป็นเม็ดรูปทรงกระบอกขนาดกว้าง และสูง 1x1 เซนติเมตร บรรจุเรียงกันไว้ในแท่งแล้วมัดรวมกันไว้เป็นมัด ๆ เสียก่อน จากนั้นจึงจะนำไปใช้งานได้โดยใส่ไว้ภาชนะที่เรียกว่าเตาปฏิกรณ์เพื่อให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์และความร้อน การใส่เชื้อเพลิงอาจจะกระทำเป็นรายวันหรือปีละครั้งซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของโรงไฟฟ้า โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขนาดใหญ่ใช้ยูเรเนียมดิบประมาณปีละ 200 ตัน (แปลงสภาพแล้วเหลือเพียง 30 ตัน) ภูมิภาคที่มียูเรเนียมเป็นจำนวนมาก ได้แก่ อเมริกาเหนือ แอฟริกา ออสเตรเลีย และยุโรป สำหรับในเอเชียก็มีรวมทั้งโลกมียูเรเนียมประมาณ 14 ล้านตัน ซึ่งมีมากพอที่จะใช้อีกเป็นร้อย ๆ ปี

4.3.2 ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย กล่าวคือ

- 1) ไม่มีเสียงดังเลย
- 2) ไม่มีเขม่า คาร์บอน หรือก๊าซต่าง ๆ ที่จะทำให้อากาศเสีย เนื่องจากไม่มี

การเผาไหม้

- 3) ไม่มีก๊าซที่จะทำให้เกิดฝนกรดและภาวะเรือนกระจก
- 4) น้ำที่ปล่อยออกมาจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ไม่มีรังสี และมีสภาพ

เหมือนกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่ว ๆ ไป

- 5) มีแผนและมีมาตรการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น

ตลอดเวลา

4.3.4 การใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์ด้านอื่น

- 1) ด้านกำลัง พลังงานนิวเคลียร์ที่ปล่อยออกมาในรูปความร้อนสามารถนำไปใช้ในการขับเคลื่อน ยานอวกาศ เรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ ผลิตรกระแสไฟฟ้า และอื่น ๆ
- 2) ด้านอุตสาหกรรม ใช้ในการเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทางกายภาพและชีวภาพ ในสารตัวกลาง เช่น กำจัดจุลินทรีย์บางชนิดในอาหารและขยะ การเปลี่ยนแปลงสีของอัญมณีหรือเครื่องประดับ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้ตรวจสอบและรักษาด้วาระบบควบคุมในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม
- 3) ด้านการเกษตรใช้ในการเปลี่ยนแปลงพันธุ์พืช ปรับปรุงและขยายพันธุ์พืช และกำจัดแมลงศัตรูพืช
- 4) ด้านการแพทย์ ใช้ในการตรวจรักษาและวินิจฉัยโรค เช่น การเอกซเรย์ การรักษาโรคมะเร็ง เป็นต้น

5. การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

การที่มนุษย์ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักรกล เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตของตนเองนั้น เพราะมนุษย์ศึกษาจนเข้าใจธรรมชาติและกฎเกณฑ์ของพลังงานจนสามารถควบคุมพลังงานให้เป็นไปตามความต้องการใช้งานได้ จึงทำให้การใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ตามอาคารบ้านเรือน การใช้อุปกรณ์ดังกล่าวควรยึดหลัก ดังต่อไปนี้

5.1 ทางเดินกระแสไฟฟ้าภายในบ้าน

5.1.1 สายไฟฟ้า

- 1) สายไฟฟ้าเก่าหรือหมดอายุใช้งาน สังเกตได้จากฉนวนจะแตกหรือแห้งกรอบบวม
- 2) ฉนวนสายไฟชำรุดอาจเกิดจากหนูหรือแมลงกัดแทะหรือวางของหนักทับ เดินสายไฟใกล้แหล่งความร้อน ถูกของมีคมบาด
- 3) จุดต่อสายไฟต้องให้แน่น หน้าสัมผัสให้ดี พันฉนวนให้เรียบร้อย ขนาดของสายไฟฟ้า ใช้ขนาดของสายให้เหมาะสมกับปริมาณกระแสที่ไหลในสาย หรือให้เหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าในวงจรนั้น
- 4) สายไฟฟ้าต้องไม่เดินอยู่ใกล้แหล่งความร้อน สารเคมีหรือถูกของหนักทับ เพราะทำให้ฉนวนชำรุดได้ง่าย และเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรขึ้นได้

5) สายไฟฟ้าต้องไม่พาดบนโครงเหล็ก รั้วเหล็ก ราวเหล็กหรือส่วนที่เป็นโลหะต้องเดินสายไฟฟ้าโดยใช้ผูกประกบ หรือร้อยท่อให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วลงบนโครงโลหะ ซึ่งจะเกิดอันตรายขึ้นได้

5.1.2 เต้ารับ-เต้าเสียบ

- 1) เต้ารับ - เต้าเสียบต้องไม่แตกร้าวและไม่มีรอยไหม้
- 2) การต่อสายที่เต้ารับและเต้าเสียบต้องให้แน่นและใช้ขนาดสายให้ถูกต้อง
- 3) เต้าเสียบ เมื่อเสียบใช้งานกับเต้ารับต้องแน่น
- 4) เต้ารับต้องติดตั้งในที่แห้ง ไม่เปียกชื้นหรือมีน้ำท่วมและควรติดตั้งให้พ้นมือเด็กเล็กที่อาจเล่นถึงได้

5.1.3 แผงสวิตช์ไฟฟ้า

- 1) ต้องติดตั้งในที่แห้งไม่เปียกชื้นและสูงพอควร ห่างไกลจากสารเคมีและสารไวไฟต่าง ๆ
- 2) ตรวจสอบดูว่ามี มด แมลงเข้าไปทำรังอยู่หรือไม่หากพบว่ามีให้ดำเนินการกำจัด
- 3) อย่างวางสิ่งกีดขวางบริเวณแผงสวิตช์
- 4) ควรหุ้มวงจรไฟฟ้าโดยสังเขปติดอยู่ที่แผงสวิตช์ เพื่อให้ทราบว่าแต่ละวงจรจ่ายไฟไปที่ใด แผงสวิตช์ที่เป็นตู้โลหะควรทำการต่อสายลงดิน

5.1.4 สวิตช์ตัดตอนชนิดคัทเอาท์

- 1) ตัวคัทเอาท์และฝาครอบต้องไม่แตก
- 2) ใส์ฟิวส์ให้ถูกขนาดและมีฝาครอบปิดให้มิดชิด
- 3) ห้ามใช้วัสดุอื่นใส่แทนฟิวส์
- 4) ขั้วต่อสายที่คัทเอาท์ต้องแน่นและใช้ขนาดสายให้ถูกต้อง
- 5) ไขน็อตของคัทเอาท์เมื่อสับใช้งานต้องแน่น

5.1.5 เบรกเกอร์

- 1) ตรวจสอบฝาครอบเบรกเกอร์ต้องไม่แตกร้าว
- 2) ต้องมีฝาครอบปิดเบรกเกอร์ให้มิดชิด
- 3) ต้องติดตั้งในที่แห้งไม่เปียกชื้นและห่างไกลจากสารเคมีสารไวไฟ
- 4) เลือกเบรกเกอร์ที่มีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

6. นโยบายพลังงาน

6.1 พัฒนาพลังงานให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้นโดยจัดหาพลังงานให้เพียงพอ มีเสถียรภาพด้วยการเร่งสำรวจและพัฒนาแหล่งพลังงานประเภทต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และเร่งให้มีการเจรจากับประเทศเพื่อนบ้านในระดับรัฐบาล เพื่อร่วมพัฒนาแหล่งพลังงาน วางแผนพัฒนาไฟฟ้าให้มีการกระจายชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ เพื่อลดความเสี่ยงด้านการจัดหา ความผันผวนทางด้านราคา และลดต้นทุนการผลิต ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพ โดยเฉพาะโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก และโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาพลังงานทางเลือกอื่น ๆ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า

6.2 ดำเนินการให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและชีวมวล เช่น แก๊สโซฮอลล์ (อี 10 อี 20 และอี 85) ไบโอดีเซล ชยะ และมูลสัตว์ เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ลดภาวะมลพิษ และเพื่อประโยชน์ของเกษตรกร โดยสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชน หมู่บ้าน ภายใต้มาตรการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม รวมทั้งสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่งให้มากขึ้น โดยขยายระบบขนส่งก๊าซธรรมชาติให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ตลอดจนส่งเสริมและวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนทุกรูปแบบอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

6.3 กำกับดูแลราคาพลังงานให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม มีเสถียรภาพ และเป็นธรรมต่อประชาชน โดยกำหนดโครงสร้างราคาเชื้อเพลิงที่เหมาะสม และเอื้อต่อการพัฒนาพืชพลังงาน รวมทั้งสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงมากที่สุด และบริหารจัดการผ่านกลไกตลาดและกองทุนน้ำมัน เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด และส่งเสริมการแข่งขัน และการลงทุนในธุรกิจพลังงาน รวมทั้งพัฒนาคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัย

6.4 ส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงาน ทั้งในภาคครัวเรือน อุตสาหกรรม บริการ และขนส่ง โดยรณรงค์ให้เกิดวินัยและสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน และสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีมาตรการจูงใจให้มีการลงทุนจากภาคเอกชนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน และมาตรการ สนับสนุนให้ครัวเรือนลดการใช้ไฟฟ้าในช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด รวมทั้งการวิจัยพัฒนาและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรฐานอาคารประหยัดพลังงาน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน และการขนส่งระบบราง เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถชะลอการลงทุนด้านการจัดหาพลังงานของประเทศ

6.5 ส่งเสริมการจัดหาและการใช้พลังงานที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยกำหนดมาตรฐานด้านต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิด โครงการกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน และลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (กระทรวงพลังงาน : 2554 : 16)

6.5.1 ส่งเสริมและผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงานสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศ ซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมเชิงยุทธศาสตร์ เพิ่มการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานและพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางธุรกิจพลังงานของภูมิภาคโดยใช้ความได้เปรียบเชิงภูมิยุทธศาสตร์

6.5.2 สร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงาน โดยแสวงหาและพัฒนาแหล่งพลังงานและระบบไฟฟ้าจากทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งให้มีการกระจายแหล่งและประเภทพลังงานให้มีความหลากหลาย เหมาะสม และยั่งยืน

6.5.3 กำกับราคาพลังงานให้มีราคาเหมาะสม เป็นธรรมและมุ่งสู่การสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง โดยปรับบทบาทกองทุนน้ำมันให้เป็นกองทุนสำหรับรักษาเสถียรภาพราคา ส่วนการชดเชยราคาน้ำมันจะดำเนินการอุดหนุนเฉพาะกลุ่ม ส่งเสริมให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติมากขึ้นในภาคขนส่ง และส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์และไบโอดีเซลในภาคครัวเรือน

6.5.4 ส่งเสริมการผลิต การใช้ ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายใน 10 ปี ทั้งนี้ ให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร

6.5.5 ส่งเสริมและผลักดันการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มรูปแบบ โดยลดระดับการใช้พลังงานต่อผลผลิตลงร้อยละ 25 ภายใน 20 ปี และมีการพัฒนาอย่างครบวงจร ส่งเสริมการใช้อุปกรณ์และอาคารสถานที่ที่มีประสิทธิภาพสูง ส่งเสริมกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาดเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกและแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนสร้างจิตสำนึกของผู้บริโภคในการใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพให้เป็นระบบจริงจังและต่อเนื่อง ทั้งภาคการผลิต ภาคการขนส่ง และภาคครัวเรือน

จะเห็นได้ว่าภาครัฐให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานในประเทศเป็นอย่างมาก ซึ่งการที่ประชาชนรวมถึงหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ช่วยกันใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าจะช่วยให้ภาครัฐสามารถประหยัดงบประมาณได้อย่างมหาศาล

7. บทสรุป

พลังงาน คือ ความสามารถที่จะทำงานได้โดยอาศัยแรงงานที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติโดยตรง และที่มนุษย์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดัดแปลงมาจากพลังงานตามธรรมชาติ

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นของมนุษย์ในโลกปัจจุบัน และทวีความสำคัญขึ้นเมื่อโลกยิ่งพัฒนามากยิ่งขึ้น การผลิตพลังงานค่อย ๆ เปลี่ยนไปเป็นการผลิตพลังงานที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตมากยิ่งขึ้น แหล่งพลังงานมีหลากหลายทั้งพลังงานที่ได้จากการผลิตโดยมนุษย์ และพลังที่ได้จากธรรมชาติ สามารถแบ่งแหล่งพลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ได้เป็น พลังงานจากซากฟอสซิล มวลชีวภาพ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์

การใช้เทคโนโลยีให้ประหยัดพลังงานต้องคำนึงถึงการประโยชน์ที่ได้รับ และผู้ใช้ต้องเห็นความสำคัญของพลังงานซึ่งในปัจจุบันเรากำลังเผชิญกับปัญหาราคาพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น

การอนุรักษ์พลังงาน คือ การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดการอนุรักษ์พลังงานนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในกิจการแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย การสร้างนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาลเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

แนวคิดที่เกี่ยวกับพฤติกรรมกรประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย (2544 : 1-10)) ได้กล่าวถึงการประหยัดพลังงานไฟฟ้า รัฐบาลได้เคยออกมาตรการรณรงค์ ให้ประชาชนประหยัดพลังงานและยังมีโครงการ “รวมพลังหาร 2” จนติดปากกันไปทั่วบ้านทั่วเมืองและโครงการนี้ ได้ ร่วมกับการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ให้มีการจัดทำโครงการ “ประหยัดไฟกำไร 2 ต่อ” และและยังมีการจัดทำคู่มือแนะนำวิธี การง่าย ๆ ในการประหยัดของบ้านอยู่อาศัย เพื่อกระตุ้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าแบบไม่ประหยัดหรือไม่ถูกวิธี ด้วยแนวคิด ลด ละ เลิก ลดชั่วโมงการใช้ ไฟฟ้า ละเว้นการใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นที่จะเลิกพฤติกรรมการใช้ ไฟฟ้าแบบสิ้นเปลือง

เจ็ดพงษ์ สิริวิรัช (2548 : 31) ได้กล่าวไว้ว่า รัฐบาลจะเริ่มมาตรการบรรเทาผลกระทบพลังงานอย่างจริงจัง ซึ่งจะมีการกำหนดเป้าหมายไว้อย่างชัดเจนให้สำหรับหน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ ให้ลดการใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง ร้อยละ 10 ซึ่งจะถือเป็นดัชนีชี้วัดเพื่อประกอบการพิจารณาแต่งตั้ง ถอดถอนผู้บริหารด้วย ส่วนภาคธุรกิจได้ ตกลงกับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.) สมาคมธนาคารไทย สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย และสภาธุรกิจตลาดทุนไทย เพื่อลดการใช้ พลังงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 สำหรับประชาชนทั่วไป กำหนดเป้าหมายการบรรเทาผลกระทบไฟฟ้าไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ซึ่งถ้าปฏิบัติได้ ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้จะสามารถประหยัดได้ ถึงปี ละประมาณ 70,000 ล้านบาท “มาตรการบรรเทาผลกระทบพลังงานนี้ จะดำเนินการต่อเนื่องเป็นเวลา 3 เดือน จากนั้นก็จะประเมินผล หากเป็นไปตามเป้าหมายก็จะมีการดำเนินการต่อไป และก็อาจจะมีการวางไว้ สำหรับหน่วยงานที่ประหยัดไฟฟ้าพอใจ แต่ถ้าต่ำกว่าเป้าหมายอาจต้องเสนอรัฐบาลให้ใช้ มาตรการบังคับ เพราะหากปล่อยไว้ อย่างนี้ ขณะนี้ ที่ราคาน้ำมันปรับขึ้นต่อเนื่อง จะทำให้ กระทบเศรษฐกิจของประเทศอย่างแน่นอน”

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2548 : 11) ไฟฟ้านับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นมา ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม แม้แต่ในที่อยู่อาศัย เองจากมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย เมื่อความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การผลิตพลังงานไฟฟ้าก็ต้องเพิ่มสูงขึ้น การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการผลิตก็มากขึ้น ทั้งภายในประเทศ และนำเข้าจากต่างประเทศ ใช้เงินลงทุนจำนวนมาก ดังนั้นการปลูกจิตสำนึกให้คนในชาติรู้จักการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างคุ้มค่า ประหยัด เกิดประโยชน์สูงสุด และมีประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อช่วยลดปริมาณความสูญเสียในการใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น แนวทางหนึ่งที่สามารถทำได้คือ เริ่มที่เด็กและเยาวชนซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญของชาติในอนาคต

จากความเป็นมาดังกล่าว การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จึงได้ริเริ่ม โครงการ “บันทึกนักประหยัดตัวน้อย” ขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2548 และมีแผนงานดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ปี เพื่อปลูกจิตสำนึกให้เด็กและเยาวชนร่วมกันประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยมีพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 12 เขต เป็นวิทยากรและเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม โครงการฯ ร่วมกับ โรงเรียนในเขตพื้นที่รับผิดชอบ 73 จังหวัดทั่วประเทศ มีกลุ่มเป้าหมายหลักเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้นการจัดกิจกรรมจึงเป็นกิจกรรมเชิงรุก เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายโดยตรง เพื่อกระตุ้นความสนใจแก่เด็กนักเรียน กิจกรรมเด็กและเยาวชน โครงการ “บันทึกนักประหยัด

ตัวน้อย” มุ่งปลูกจิตสำนึกในการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างรู้คุณค่าแก่เด็กและเยาวชนและขยายผลไปยังคนใกล้ชิด ด้วยการจัดกิจกรรมให้ความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานไฟฟ้าแก่กลุ่มเด็กและเยาวชนทั่วในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคทั่วประเทศ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะมีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงความรู้ ตั้งแต่ความเป็นมาของพลังงานไฟฟ้าจนกระทั่งการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างประหยัดและปลอดภัยของเด็กและเยาวชน ด้วยการให้เด็กเข้าร่วมกิจกรรมเรียนรู้และฝึกปฏิบัติจริง เพื่อให้เด็กและเยาวชนได้เห็นว่ายังมีช่องทางในการลดใช้พลังงานไฟฟ้าและลดการสูญเสียอีกมากมาย รวมทั้งผลักดันให้เด็กและเยาวชนใช้ศักยภาพที่มี ในการสื่อสารต่อไปเพื่อสังคม

บุตรบำรุง ชรรณโชติ (2541 : 22) ได้ สรุปเป็นแนวทางในการประหยัดค่าไฟฟ้าออกได้เป็น 3 แนวทาง ดังนี้

1. การอนุรักษ์พลังงาน แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์ที่สำคัญ ได้แก่

1.1 การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าโดยการสร้างค่านิยมและจิตใต้สำนึกการใช้พลังงาน

1.2 การใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าจะต้องมีการวางแผนและควบคุมการใช้ อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดมีการลดการสูญเสียพลังงานทุกขั้นตอน มีการตรวจสอบและดูแลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา เพื่อลดการรั่วไหลของพลังงาน เป็นต้น

1.3 การใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และอื่น ๆ

1.4 การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5 หลอดผอมประหยัดไฟ เป็นต้น

1.5 การเพิ่มประสิทธิภาพเชื้อเพลิง เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำให้เชื้อเพลิงให้พลังงานได้มากขึ้น

1.6 การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ชำรุดนำมาซ่อมใช้ใหม่ การลดการทิ้งขยะที่ไม่จำเป็นหรือการหมุนเวียนกลับมาผลิตใหม่ (Recycle)

2. แนวทางการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย (2544 : 1-10) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าแม้ว่าการเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ถูกต้องจะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า แต่ในขณะเดียวกันวิธีการหรือลักษณะการใช้ก็จะต้องเป็นไปอย่างถูกต้อง

เหมาะสมด้วย จึงจะเป็นการประหยัดอย่างแท้จริง และเนื่องจากเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดย่อมมีลักษณะการใช้ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงต้องแยกออกเป็นแต่ละประเภท คือ

2.1 เครื่องใช้ไฟฟ้า

2.1.1 โทรทัศน์ ในปัจจุบันเป็นองค์ประกอบหนึ่งของชีวิตประจำวันของมนุษย์ โทรทัศน์เป็นสื่อที่มีความสะดวกและคล่องตัวในการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ปัจจุบันมีผู้ใช้ โทรทัศน์ขาวดำและโทรทัศน์สี เป็นจำนวนมาก ซึ่งรูปแบบของโทรทัศน์ได้พัฒนาให้สนองตอบความต้องการใช้ของมนุษย์ เช่น การผลิตหน้าจอที่มีขนาดใหญ่ขึ้น การผลิตโทรทัศน์จอแบน เป็นต้น

1) หลักการใช้

- 1.1) ไม่เปิดโทรทัศน์ทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู
- 1.2) ไม่ปรับจอภาพให้สว่างเกินความจำเป็นเพราะหลอดภาพจะมีอายุการใช้งานสั้น และสิ้นเปลืองไฟ
- 1.3) ไม่เปิดโทรทัศน์ล่วงหน้าเพื่อรอดูรายการที่ชื่นชอบเปิดดูรายการเมื่อถึงเวลาที่ออกอากาศ
- 1.4) ไม่ปิดโทรทัศน์ด้วยตัวรีโมทคอนโทรล เพราะเปลืองไฟ ควรปิดสวิตซ์ที่ตัวเครื่อง
- 1.5) ไม่เปิดโทรทัศน์โดยต่อสายผ่านเข้าเครื่องวิดีโอ เพราะต้องสิ้นเปลืองไฟฟ้าให้กับวิดีโอโดยไม่จำเป็น

2) การดูแลรักษา

- 2.1) หมั่นตรวจสอบสายไฟเพื่อป้องกันการรั่วของกระแสไฟฟ้า
- 2.2) ควรสะอาดหน้าจอโทรทัศน์เป็นประจำ

2.1.2 ตู้เย็น ตู้เย็นมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ อีแวพอเรเตอร์ (Evaporator) เครื่องควบแน่น (Condenser) ตัวลดความดัน (Pressure reducer) และเครื่องอัดสารทำความเย็น (Compressor) ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดเพราะเป็นส่วนที่ช่วยชี้ว่าตู้เย็นเครื่องใดมีคุณภาพดีกว่กัน ตู้เย็นตามมาตรฐานขณะที่ตู้เย็นทำงานต้องไม่เกิดเสียงหรือสั่นสะเทือนมากเกินไป มีความปลอดภัยทางไฟฟ้า มีความสามารถทำน้ำแข็งตามเกณฑ์กำหนด เป็นต้น

1) หลักการใช้

- 1.1) ไม่นำอาหารที่ร้อนหรือยังอุ่นแช่ในตู้เย็น
- 1.2) ลดการเปิดตู้เย็นโดยไม่จำเป็น เพราะค่าไฟฟ้าจะเพิ่มตามจำนวนครั้งของการเปิดตู้เย็น

- 1.3) ไม่เปิดตู้เย็นค้างไว้เป็นเวลานาน ๆ
- 1.4) ไม่แช่ของจนแน่นเกินไป เพราะความเย็นจะไหลเวียนไม่สะดวก
- 1.5) อย่าตั้งตู้เย็นใกล้เตาไฟ หรือหม้อหุงข้าว หรือถูกแสงอาทิตย์โดยตรง เพราะจะทำให้ตู้เย็นระบายความร้อนไม่ดี สิ้นเปลืองไฟ

2) การดูแลรักษา

2.1) ควรตั้งอุณหภูมิภายในตู้เย็น 3-6 องศาเซลเซียส และในช่องแช่แข็งระหว่าง ลบ 15-18 องศาเซลเซียส ถ้าตั้งไว้ต่ำกว่า 1 องศาเซลเซียสจะสิ้นเปลืองไฟเพิ่มเป็นร้อยละ 25

2.2) หมั่นละลายน้ำแข็งอย่าให้น้ำแข็งเกาะในช่องน้ำแข็งมากเกินไป โดยกดปุ่มละลายน้ำแข็งหรือดึงปลั๊กออกจนน้ำแข็งละลายหมด

2.3) ควรตั้งตู้เย็นห่างจากฝาผนังอย่างน้อย 15 เซนติเมตร ประหยัดไฟได้ร้อยละ 39

2.1.3 เครื่องปรับอากาศ เป็นเครื่องทำความเย็นซึ่งเราสามารถปรับอุณหภูมิในที่ซึ่งเราอยู่ให้เย็นสบายตามที่เรำต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็นห้องทำงาน ห้องนอน ห้องพักผ่อน หรือแม้แต่รถประจำทาง เครื่องปรับอากาศมีหลายชนิด เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้องและเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ

1) หลักการใช้

1.1) ไม่ตั้งตู้เย็น ไม้รีดผ้า ไม้ต้มน้ำร้อนในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ

1.2) ตั้งอุณหภูมิที่ระดับร่างกายรู้สึกสบายโดยไม่ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส และทุกอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จาก 25 องศาเซลเซียสจะช่วยประหยัดไฟได้ร้อยละ 10 แต่ไม่ควรเกิน 28 องศาเซลเซียส

1.3) ถ้าไม่อยู่ในห้องนานเกิน 1 ชั่วโมงควรปิดเครื่องปรับอากาศ

1.4) ไม่ปลุกต้นไม้หรือตากผ้าในห้องที่มีการปรับอากาศ

2) การดูแลรักษา

2.1) ทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศสม่ำเสมอ

2.2) ยำนำสิ่งของไปขวางทางลมเข้าออกของชุดระบายความร้อนที่อยู่นอกบ้านทำให้เครื่องระบายความร้อนไม่ดี

2.3) อย่าติดตั้งชุดระบายความร้อนใกล้ผนัง เพราะเครื่องจะใช้ไฟมากขึ้นร้อยละ 15-20 ควรตั้งห่างอย่างน้อย 15 เซนติเมตร

2.4) ยื่อนำสิ่งของขวางทางเข้า – ออก ของลมเย็นจาก

เครื่องปรับอากาศ

2.1.4 พัดลม พัดลมไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์อำนวยความสะดวกชนิดหนึ่ง ที่ช่วยบรรเทาความร้อนจากสภาพภูมิอากาศ พัดลมไฟฟ้าในปัจจุบันมีหลายชนิดคือ ชนิด ตั้งโต๊ะ ตั้งพื้น ติดผนัง แขนงเพดาน และสายรอบตัว

1) หลักการใช้

1.1) เลิกเปิดทิ้งไว้เมื่อไม่มีใครอยู่

1.2) ถ้าใช้พัดลมที่มีระบบรีโมทคอนโทรลต้องถอดปลั๊กทันที

ที่เลิกใช้

1.3) ยิ่งเปิดลมแรงขึ้น ยิ่งใช้ไฟมากขึ้น

2) การดูแลรักษา

2.1) ทำความสะอาดใบพัด ตะแกรงครอบ และแผงหุ้มมอเตอร์พัด

ลม อย่าให้มีฝุ่นเกาะ

2.2) อย่าให้ใบพัด โค้งงอผิดส่วน ความแรงจะลดลง

2.3) ตั้งพัดลมในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก

2.1.5 หลอดไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างโดยมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอด เมื่อไส้หลอดร้อนจึงเกิดแสงสว่างขึ้นมา หลอดไฟฟ้ามี่ 2 แบบ คือ แบบขั้วเกลียว และแบบขั้วเสี้ยวแต่ละแบบยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทให้ฟลักซ์การส่องสว่างธรรมดาและประเภทให้ฟลักซ์การส่องสว่างสูงแต่ละประเภทยังแบ่งได้อีก 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดสุญญากาศและชนิดบรรจุก๊าซ

1) หลักการใช้

1.1) ปิดหลอดไฟบางบริเวณให้เร็วกว่าที่เคยปฏิบัติ

1.2) เลิกเปิดไฟทิ้งไว้เมื่อไม่มีคนอยู่

1.3) ลดจำนวนหลอดไฟในบริเวณที่อาศัยแสงธรรมชาติได้

1.4) เลิกใช้หลอดไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน

2) การดูแลรักษา

2.1) ใช้โคมไฟตั้งโต๊ะสำหรับอ่านหนังสือ หรือแสงสว่างเฉพาะจุด

2.2) ทางเดิน เฉลียงหน้าบ้าน ภายในห้องน้ำ และบริเวณที่ต้องเปิด

ไฟทิ้งไว้นาน ควรใช้หลอดไฟฟ้าที่มีวัตต์ต่ำ

2.3) หมั่นทำความสะอาดตัวหลอดไม่ให้มีฝุ่นละอองเกาะ เพราะจะทำให้ความสว่างน้อยลง

2.1.6 เตารีด เตารีดไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทุกครัวเรือน ช่วยให้งานรีดเสื้อผ้าของแม่บ้านเป็นไปโดยสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น แต่บางครั้งผู้ใช้อาจประสบปัญหาการใช้เมื่อเกิดการลัดวงจร หรือใช้งานไม่ดี เนื่องจากคุณภาพที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีเตารีดไฟฟ้าแบบใหม่ ๆ อีกมาก เช่นเตารีดไฟฟ้าแบบมีไอน้ำ เตารีดไฟฟ้าแบบมีน้ำพ่น ซึ่งน้ำหรือไอน้ำอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ได้

1) หลักการใช้

- 1.1) เลิกพฤติกรรมกรีดผ้าและดูโทรทัศน์พร้อม ๆ กัน
- 1.2) เก็บผ้าไว้รีดครั้งละมาก ๆ และรีดติดต่อกันจนเสร็จ จะไม่

เปลืองไฟ

- 1.3) ไม่พรมน้ำผ้าที่จะรีดจนชุ่มเกินไป
- 1.4) จัดผ้าที่จะตากให้ยับน้อยที่สุดเพื่อลดเวลาในการรีด
- 1.5) ไม่รีดผ้าในห้องที่มีการปรับอากาศ
- 1.6) ถอดปลั๊กก่อนเสร็จสิ้นการรีดประมาณ 2-3 นาที เพราะยังมี

ความร้อนเหลือเพียงพอที่จะรีดเสื้อยืดได้ 1 ตัว

2) การดูแลรักษา หมั่นทำความสะอาดแผ่น โลหะหน้าเตารีด ซึ่งจะช่วยให้รีดผ้าได้เรียบและเร็วขึ้น ช่วยลดเวลาในการรีดผ้าลง ประหยัดค่าไฟได้มาก

2.1.7 หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีของมนุษย์ที่ใช้ความร้อนจากไฟฟ้าหุงข้าวให้สุกอย่างอัตโนมัติและรักษาอุณหภูมิของข้าวได้ หม้อหุงข้าวได้พัฒนารูปแบบออกไปมากมาย เช่น ระบบเปิด-ปิดอัตโนมัติมีระบบไอน้ำ และมีระบบที่สามารถประกอบอาหารได้หลาย ๆ อย่างเช่น นึ่ง ต้ม เป็นต้น ส่วนประกอบที่สำคัญของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า คือ ปลั๊ก สายไฟฟ้าสวิตช์ แผ่นความร้อนและฉนวน ซึ่งอุปกรณ์ทุกชิ้นเหล่านี้มีความสำคัญต่อคุณภาพของหม้อหุงข้าว มีผลต่ออายุการใช้งานและมีผลต่อความปลอดภัยของผู้ใช้

1) หลักการใช้

- 1.1) หุงข้าวให้พอดีกับจำนวนคน
- 1.2) เลิกเปิดฝาหม้อขณะที่ข้าวยังไม่สุก
- 1.3) ถอดปลั๊กออกทันทีที่เลิกใช้งาน

2) การดูแลรักษา

2.1) หากเสียบปลั๊กอยู่ อย่างคสวิตช์ปิด-เปิด ขณะที่ไม่มีหม้อข้าว
ชั้นใน

2.2) ก่อนวางตัวหม้อชั้นในให้ตรวจดูว่าไม่มีวัสดุอื่น หรือเศษผงที่
ด้านในของตัวหม้อชั้นนอกเพราะอาจเกิด ไฟฟ้าลัดวงจร และถ่ายเทความร้อนไม่ดี

2.3) ยอ้าน้ำเย็นไปต้มทันที

2.1.8 เครื่องเล่นแผ่นซีดี ระยะ 15 ปีที่ผ่านมาแผ่นซีดีได้เข้ามามีบทบาทใน
ชีวิตประจำวันของผู้ฟังเพลงทั่วไป และด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวล้ำจึงทำให้เครื่องเล่นซีดีและแผ่น
ซีดีมีการพัฒนามากตามไปด้วย ซึ่งในปัจจุบันเครื่องเล่นซีดีที่สามารถเปลี่ยนแผ่นได้ 3 - 5 แผ่น
เป็นที่นิยมกันมากแต่ในอนาคตเครื่องเล่นซีดีที่เปลี่ยนแผ่นได้ 100 - 300 แผ่นจะเป็นที่นิยม
มากกว่าเพราะเครื่องนี้จะเก็บแผ่นได้มากกว่าและมีความสามารถมากกว่าเครื่องเล่นแผ่นซีดี
แบบธรรมดา สำหรับเครื่องเล่นแผ่นซีดีแต่ละเครื่องจะให้สัญญาณเสียงที่ต่างกันขึ้นอยู่กับ
โครงสร้างต่าง ๆ ของตัวเครื่องและระบบการแปลงสัญญาณจากระบบดิจิทัลเป็นระบบ
อนาล็อก ทั้งนี้ถ้าคุณมีชุดลำโพงและเครื่องขยายเสียงที่มีคุณภาพแล้วคุณก็จะสามารถทำการ
ตรวจสอบคุณภาพเสียงของเครื่องเล่นแต่ละตัวได้ นอกจากนี้ถ้าคุณมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณภาพ
อยู่แล้วคุณควรที่จะให้ความสำคัญกับลักษณะพิเศษของตัวเครื่องเล่นแผ่นซีดีมากกว่า

1) หลักการใช้

1.1) เลิกเปิดเพียงเพื่อเป็นเพื่อน โดยไม่ได้สนใจฟัง

1.2) เลิกเสียบปลั๊กไว้เพื่อใช้ดูเวลา

1.3) เลิกปิดเครื่อง โดยใช้รีโมทให้ปิดจากสวิตช์ที่เครื่องแทน

2) การดูแลรักษา ตั้งให้ห่างจากเตาอบ ไมโครเวฟเพื่อไม่ให้ระบบการ

ทำงานถูกลิ้นไมโครเวฟรบกวน

2.1.9 เครื่องซักผ้า เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำ
ความสะอาดเสื้อผ้า และเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นทุกขณะ เพราะนอกจากจะช่วย
ผ่อนแรงของคุณที่ต้องเหน็ดเหนื่อยจากการทำงานหนักมาทั้งวันแล้ว ยังสามารถประหยัดเวลา
ของคุณเพื่อนำไปใช้ทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่สำคัญหรืองานอดิเรกในวันหยุดพักผ่อนได้อีกด้วย

1) หลักการใช้

1.1) ใช้เครื่องซักผ้าก็ต่อเมื่อมีเสื้อผ้ามากพอเหมาะกับพิกัดและ

ขนาดของเครื่อง

1.2) ตั้งโปรแกรมที่ใช้น้ำร้อนก็เมื่อจำเป็นเท่านั้นเพราะใช้ไฟมาก

2) การดูแลรักษา

2.1) ตั้งโปรแกรมซักผ้าที่เหมาะสมกับชนิดของผ้าทุกครั้ง

2.2) แซ้ผ้าก่อนนำเข้าเครื่อง จะช่วยให้ซักผ้าได้ง่ายขึ้น สามารถ

เลือกโปรแกรมซักแบบประหยัดได้

2.3) ตั้งปริมาณน้ำและใส่ผงซักฟอกให้พอดีกับจำนวนผ้าที่จะซัก

2.1.10 เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องทำน้ำอุ่นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบที่ทำ

น้ำอุ่นจุดเดียวและแบบที่ทำน้ำอุ่นหลายจุด

1) หลักการใช้

1.1) ไม่เปิดเครื่องตลอดเวลาขณะฟอกสบู่อาบน้ำหรือขณะสระผม

สิ้นเปลืองทั้งน้ำและไฟฟ้า

1.2) ใช้แล้วควรปิดเครื่องอย่าเปิดสวิตซ์ทิ้งไว้ จะสิ้นเปลืองไฟ

1.3) เลิกตั้งระดับความแรงของน้ำ ไว้ที่ระดับแรงสุด ควรตั้งไว้ที่

ระดับปานกลาง

2) การดูแลรักษา

2.1) ดูแลอย่าให้น้ำรั่วจากฝักบัวจะเปลืองน้ำและเครื่องจะทำงาน

มากกว่าปกติสิ้นเปลืองไฟ

2.2) ตรวจสอบระบบท่อน้ำและรอยต่อให้มีสภาพดีอยู่เสมอ อย่าให้มี

การรั่วซึม

2.3) เลือกใช้เครื่องทำน้ำอุ่นที่มีถังเก็บน้ำภายในตัวเครื่อง และมี

ฉนวนหุ้มประหยัดการใช้ไฟได้ร้อยละ 10 - 20

2.1.11 เตาไมโครเวฟ อย่าวางเตาไมโครเวฟใกล้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

อื่น ๆ เช่น โทรทัศน์ หรือวิทยุ เพราะรบกวนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้น

1) การดูแลรักษา

1.1) ทำความสะอาดภายในเครื่องไมโครเวฟทุกครั้งหลังใช้งาน

เพราะเศษอาหารที่ติดตามผนังจะลดประสิทธิภาพของเตา และอาจเกิดประกายไฟ

1.2) ควรตั้งเวลาให้สอดคล้องกับชนิดอาหารและปริมาณอาหาร

1.3) ควรใช้ไมโครเวฟเพื่อการอุ่นอาหาร ต้มน้ำเดือดปริมาณน้อย

ละลายอาหารแช่แข็ง

2.1.12 เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรเลือกใช้คอมพิวเตอร์ที่มีระบบประหยัดพลังงานโดยสังเกตสัญลักษณ์ Energy Star เพราะระบบนี้จะใช้กำลังไฟฟ้าลดลงร้อยละ 55 ในขณะที่รอทำงานควรรู้ข้อจำกัดที่ขนาดไม่ใหญ่เกินไป เช่น จอภาพขนาด 14 นิ้วจะใช้พลังงานน้อยกว่า 17 นิ้ว ถึงร้อยละ 25 คอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้วประหยัดพื้นที่และประหยัดไฟได้มากกว่าแบบตั้งโต๊ะ

1) หลักการใช้

1.1) ไม่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้นาน ๆ เพราะทำให้สิ้นเปลืองไฟฟ้า

1.2) ถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งาน

1.3) ปิดจอภาพเมื่อไม่ใช้งานนานเกินกว่า 15 นาที

2) การดูแลรักษา

2.1) ตั้งคอมพิวเตอร์ในบริเวณที่มีการระบายความร้อนได้ดี

2.2) ควรตั้งระบบ Screen Saver เพื่อรักษาคุณภาพของหน้าจอ

2.3) ตรวจสอบดูว่าระบบพลังงานในเครื่องถูกสั่งให้ทำงานแล้ว

หรือไม่ต้องสั่งให้ระบบนี้ทำงานเพราะจะช่วยประหยัดไฟ

2.3 การอนุรักษ์พลังงาน

แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์ที่สำคัญ ได้แก่

2.3.1 การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าโดยการสร้างค่านิยมและจิตใต้สำนึกการใช้พลังงาน

2.3.2 การใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าจะต้องมีการวางแผนและควบคุมการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดมีการลดการสูญเสียพลังงานทุกขั้นตอน มีการตรวจสอบและดูแลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา เพื่อลดการรั่วไหลของพลังงาน เป็นต้น

2.3.3 การใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และอื่น ๆ

2.3.4 การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5 หลอดคอมประหยัดไฟ เป็นต้น

2.3.5 การเพิ่มประสิทธิภาพเชื้อเพลิง เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำให้เชื้อเพลิงให้พลังงานได้มากขึ้น

2.3.6 การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ชำรุดนำมาซ่อมใช้ใหม่ การลดการทิ้งขยะที่ไม่จำเป็นหรือการหมุนเวียนกลับมาผลิตใหม่ (Recycle)

บริบททั่วไปอำเภอชื่นชม จังหวัดมหาสารคาม

อำเภอชื่นชม จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเดิมเป็นส่วนหนึ่งของอำเภอเขียงยืนแล้วต่อมาได้แยกออกมาเป็นกิ่งอำเภอชื่นชม และเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ได้รับการจัดตั้งตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเป็นอำเภอชื่นชม ที่ว่าการอำเภอตั้งอยู่ที่สาธารณูปโภคชนวนโลก หมู่ที่ 3 ตำบลชื่นชม ระหว่างกิโลเมตรที่ 18 – 19 ของทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 2268 สายเขียงยืน – คำใหญ่ ห่างจากจังหวัดมหาสารคาม ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ประมาณ 70 กิโลเมตร พื้นที่อำเภอชื่นชม มีเนื้อที่ทั้งหมด 128 ตารางกิโลเมตร

จำนวนประชากร ทั้งหมด 24,933 คน ชาย 12,324 คน หญิง 12,609 คน จำนวนครัวเรือน 6,215 ครัวเรือน

สภาพภูมิประเทศ ลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่เป็นเนินสูงสลับที่ลุ่มต่ำ มีแม่น้ำสายหลัก คือ ลำห้วยสายบาตร ซึ่งมีต้นน้ำจากภูเขานในเขตอำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์ ไหลผ่านตำบลกุดป่าคู้ ตำบลชื่นชมและตำบลหนองงู นอกจากนี้ยังมีลำห้วยสาขาอีก ได้แก่ ลำห้วยเอือด ห้วยอีเต่า ห้วยโศกคลอง

สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไป ลักษณะภูมิอากาศ เป็นแบบมรสุม 3 ฤดู ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว

การเมืองการปกครอง อำเภอชื่นชม จังหวัดมหาสารคาม แบ่งเขตการปกครองออกเป็น ตำบล หมู่บ้าน และ อบต. โดยมีจำนวนเขตการปกครอง ประเภทต่าง ๆ ดังนี้ ตำบล 4 แห่ง หมู่บ้าน 47 แห่ง เทศบาล 2 แห่ง และ อบต. 2 แห่ง

อาชีพ ประชากรอำเภอชื่นชมส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตร อาชีพหลัก ได้แก่ การทำนา อาชีพเสริม ได้แก่ ปลูกอ้อย ปลูกกะหล่ำปลี ปลูกพริก เลี้ยงสัตว์ เพาะเห็ดฟาง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีระ วีระวงศ์สกุล (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง มีความรู้ และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยในระดับปานกลาง ทั้ง 3 ด้าน คือ การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีใช้เครื่องใช้ ไฟฟ้า และการบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า

2. ประชาชนที่มีระดับการศึกษา อาชีพ ที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัด พลังงาน ไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ประชาชน ที่มีรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน การรับรู้ข่าวสาร ที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน

3. ประชาชนที่มีระดับการศึกษา อาชีพ ที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัด พลังงาน ไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตาม ลำดับ แต่ประชาชนที่มีรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน การรับรู้ข่าวสารที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับพฤติกรรมการประหยัดพลังงาน ไฟฟ้า ในที่อยู่อาศัยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาสิณี วงศ์สัมพันธ์ชัย (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พักอยู่ในหอพักของ มหาวิทยาลัยของรัฐ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลาง และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับเพศ การรับรู้มาตรการสำหรับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหอพัก ในส่วนของการรณรงค์เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยใช้ป้ายประกาศ การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าแต่ละห้องพัก และความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน ไฟฟ้า แต่ไม่สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับ ชั้นปี รายได้ของครอบครัวต่อเดือน จำนวนชั่วโมงที่พักอยู่ในหอพักต่อวัน การรับรู้มาตรการ สำหรับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหอพัก ในส่วนของการรณรงค์เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยใช้สติ๊กเกอร์และประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย การตรวจ จับ ปรับ/ยัดการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ไม่เหมาะสม การกำหนดจำนวนการเปิด-ปิด หลอด ไฟฟ้า และการรับรู้ข่าวสารเพื่อการรณรงค์ เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน ไฟฟ้าทางสื่อ โทรทัศน์ ข้อเสนอแนะจากการวิจัย เห็นว่า ทางหอพักของมหาวิทยาลัยมหิดลและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ควรให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน ไฟฟ้าแก่นักศึกษา โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งการให้ความรู้ควรเน้นเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในทางที่ดีและถูกต้องยิ่งขึ้น อีกทั้งควรเสริมสร้างมาตรการสำหรับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ต่าง ๆ ให้มีความชัดเจน และเน้นให้เกิดจิตสำนึกและการปฏิบัติมากขึ้น

ศิริรัตน์ อุปทินเขต (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตเทศบาลนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลาง การวิเคราะห์การถดถอยแบบง่าย พบว่า ทศนคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การรับข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากสื่อบุคคล และการรับข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากสื่อมวลชนมีผลทางบวกต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุ พบว่า กลุ่มตัวแปรอิสระมีผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวแปรอิสระทั้ง 10 ตัว สามารถอธิบายการแปรผันของพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 12.9 และผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุขั้นตอน พบว่า ทศนคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสามารถอธิบายการแปรผันของพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ดีที่สุด คือ ร้อยละ 9.2 รองลงไป คือ การรับข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากสื่อบุคคล ซึ่งสามารถอธิบายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 ส่วนตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ ไม่ได้เพิ่มอำนาจในการอธิบายการแปรผันของพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพร พิมลรัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาแรงจูงใจในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของครัวเรือนในจังหวัดพะเยา ผลการศึกษาพบว่า แม่บ้านส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระดับปานกลาง โดยแม่บ้านที่มีการศึกษาสูงมีความรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากกว่า และแม่บ้านมักได้รับความรู้จากสมาชิกในครอบครัวซึ่งคอยแนะนำวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้ ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วย เจตคติการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า คือ ปัจจัยด้านบุคคล ประกอบด้วย อายุ การศึกษา อาชีพ ตำแหน่งหน้าที่ในชุมชน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายได้ และรายจ่ายค่าไฟต่อเดือน

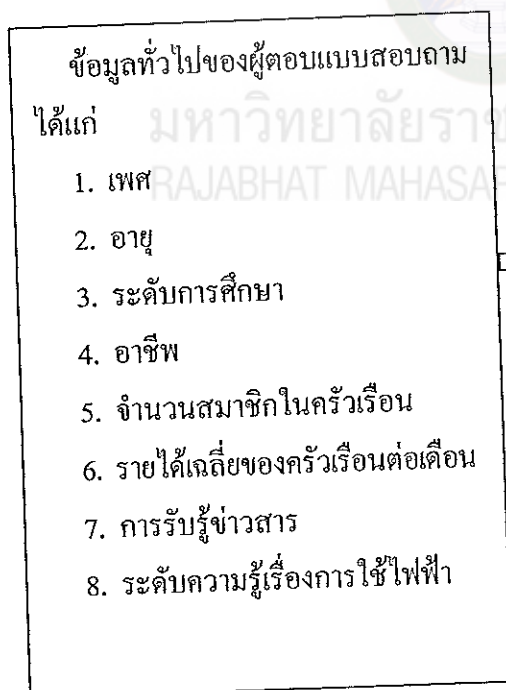
อภา ผ่องใส (2546 : บทคัดย่อ) ได้มีการจัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับเรื่อง การมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของพนักงานธนาคารอาคารสงเคราะห์สำนักงานใหญ่ ผลการศึกษาพบว่า เพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีอายุอยู่ในช่วง 30 – 40 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรี มีระดับตำแหน่งเกรด 4-6 พนักงานมีความรู้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลาง และพนักงานมีส่วนร่วมในระดับปานกลาง

อำนาจ คันชวงค์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการอนุรักษ์ และประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ พบว่า จิตสำนึกในการอนุรักษ์ และความรู้ในการประหยัดพลังงานของบุคลากร ไม่มีความสัมพันธ์กับบทบาทวิธีการปฏิบัติในการอนุรักษ์ และประหยัดพลังงานไฟฟ้า ขณะที่ความพยายามในการมีส่วนร่วมของบุคลากรมีความสัมพันธ์กับบทบาทวิธีการปฏิบัติในการอนุรักษ์ และประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยบุคลากรที่มีส่วนร่วมน้อยบทบาทในการอนุรักษ์ และประหยัดพลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าบุคลากรที่มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลางและมาก

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดจากการทบทวนหลักการประหยัดไฟฟ้าของศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย (2544 : 1-10) สามารถสร้างกรอบแนวคิดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามแผนภาพ ดังนี้

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)



ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

