

ความรู้เรื่องคลื่นรังสี ตอนที่ 2

รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีมเจนิยน มุ่งการดี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แสงอาทิตย์ ประกอบด้วยรังสีต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาแล้ว ที่สามารถมองเห็นหรือไม่เห็นด้วยตา รังสีที่สำคัญ คือ Ultraviolet-A (UVA), Ultraviolet-B (UVB) ซึ่งมองไม่เห็นด้วยตา และเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดโรคทางผิวหนังบางชนิดได้ การป้องกันแสงรังสีเหล่านี้ อย่างกว้างๆ มีได้ดังนี้

อุปกรณ์ใช้กันแสง



1. แว่นตากันแดด

แสง UV จะก่ออันตรายต่อสายตา แต่ก็มีอุปกรณ์อื่นที่กำเนิดแสงและเป็นอันตรายต่อสายตา เช่น แสงที่เกิดจากอุปกรณ์การเชื่อมโลหะ เตียงนอนที่ให้แสงที่ทำให้เกิดผิวสีกแทน แสงจากเลเซอร์ เป็นต้น ตามปกติ แสง UVC จากดวงอาทิตย์ จะถูกดูดซับในชั้นของโอโซนในชั้นบรรยากาศ สำหรับ UVA และ UVB มีผลต่อสายตาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เกิดอาการที่เรียกว่า photokeratitis คืออาการเกิด “sunburn of the eye” ซึ่งก่อการเจ็บปวดอักเสบที่ดวงตา อาจมีอาการตาแดง ตาจะไวต่อแสงมาก ปกติจะเกิดอันตรายเพียงระยะหนึ่ง และจะหายไปได้ เพราะมักเกิดอันตรายที่ชั้น epithelium ของตา โอกาสน้อยมากที่จะเป็นอันตรายอย่างถาวร ดวงตา ถึงแม้การได้รับแสงยูวีแม้เพียงเล็กน้อย จะไม่ทำอันตรายแก่ดวงตาในทันที แต่ควรป้องกัน เนื่องจากอันตรายต่อตาจะไม่ได้เกิดระหว่างการรับแสงยูวี ลักษณะปรากฏถ้าสัมผัสตั้งแต่ 30 นาทีขึ้นไป จะมีความรู้สึกคล้ายกับมีทรายอยู่ในตา ถ้ามีการสัมผัสบ่อยๆ โดยไม่มีการป้องกัน จะทำให้เกิดอาการในลักษณะกลัวแสง มีน้ำตาไหล หรือขี้มูกอยู่ ตลอด มีอาการกระตุกตามขอบตา และกล้ามเนื้อของนัยน์ตา เยื่อบุตาอักเสบ แดง

แต่หากให้ตาสัมผัสแสง UV เป็นเวลาต่อเนื่องนาน และบ่อยครั้ง แม้จะเป็นปริมาณแสงที่ไม่จัดมาก แต่นานเป็นปี อาจเกิดการเสี่ยงการเป็น ต้อกระจก (cataract) อาจมีการเสียของ retina บริเวณสันประสาทที่รายล้อมตาที่มีผลต่อการมองเห็น การสูญเสียจะเกิดได้มากขึ้นเมื่อ ตาสัมผัสกับแสง UV ช่วงแสงสั้นสีน้ำเงิน หรือ ม่วง ดังนั้นจึงควรใช้แว่นตากันแสง UV การใช้อุปกรณ์ช่วยป้องกันแสงต่างๆ เช่น หมวก ร่ม โดยเฉพาะเมื่ออยู่กลางแจ้ง เป็นต้น บางชนิดของ contact lenes มีคุณสมบัติป้องกันแสง UV ได้

แว่นที่ใช้ ควรป้องกัน แสง UVA และ UVB ได้ 99-100% แต่สามารถให้แสง visible light ผ่านได้ 75-90% ส่วนของเลนส์ควรทำจากสาร polycarbonate ที่จะช่วยป้องกันได้ดี แต่แสงอาจรอดเข้าได้ทางด้านเหนือแว่นและด้านข้างของแว่น ซึ่งอาจใช้แว่นที่ปิดคลุมรูที่แสงรอดนี้ได้ หรืออาจใช้ contact lenses ที่สามารถป้องกัน UVA (บางชนิดป้องกันได้ 70-90%) และ UVB (บางชนิดป้องกันได้ถึง 95-99%) ได้ จะช่วยป้องกันแสงที่อาจรอดผ่านมาได้

2. เสื้อป้องกันแสงแดด

เป็นรูปแบบใหม่ที่น่าสนใจให้ใช้ในปัจจุบัน โดยเฉพาะผู้ที่ต้องสัมผัสแสงแดดแรงๆ เป็นเวลานานอยู่เสมอ เสื้อเหล่านี้จะออกแบบให้มีความเย็นและใส่แล้วรู้สึกสบายตัวและสามารถป้องกันได้ทั้ง UVA และ UVB คุณสมบัติของเสื้อนี้มีการจัดคุณสมบัติในการป้องกัน UV เป็น Ultraviolet Protection Factor (UPF) ซึ่งจะเป็นรูปแบบที่คล้ายกับ Sun Protection Factor (SPF) ที่ใช้สำหรับ sunscreen ซึ่งเป็นค่าที่กำหนดสำหรับ UVB เท่านั้น ตัวอย่างค่า SPF 30 หมายความว่า เป็นค่าที่ป้องกันแสง UVB และสามารถอยู่ใต้แสงอาทิตย์ได้นาน 30 เท่าจึงจะเริ่มผิวแดงแดด เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ใช้ sunscreen

ค่า UPF ที่แนะนำโดยทั่วไปจะใช้ประมาณ UPF 30 แต่ค่า UPF มีค่าได้สูงสุดถึง 50+ เสื้อที่ใช้ผลิตนี้จะมีคุณสมบัติของผ้าและวัสดุที่ใช้คุณสมบัติพิเศษตามการพัฒนาของบริษัทผู้ผลิต

3.

3. ร่มกัน UV

การป้องกันได้ขึ้นกับคุณสมบัติของวัสดุที่ผลิต ความหนาของผืนร่มจะช่วยป้องกันได้มากขึ้น การช่วยเสริมการโค้งด้วยพลาสติกจะช่วยป้องกันขึ้น สีที่ใช้ถ้าสีมืดขึ้นจะช่วยได้มากขึ้น แต่การป้องกันจะลดลงหากสีซีดลงเมื่อใช้นานๆ ค่าการป้องกันแสง UV ใช้เป็น UPF เช่นกัน บางครั้งมีตัวเลขแสดงค่าไว้ที่ร่ม อย่างไรก็ตามร่มไม่สามารถป้องกันแสง UV ที่สะท้อนจากพื้น หรือ น้ำ หิมะ คอนกรีต ควรใช้อุปกรณ์อื่นป้องกันแสงร่วมด้วย เช่น แว่น เสื้อ เป็นต้น

4. ฟิล์มกรองแสง

วัตถุประสงค์ของการติดฟิล์มกรองแสง

- การติดฟิล์มกรองแสงเพื่อตกแต่ง (Decorative Film) ฟิล์มกรองแสงสามารถติดตั้งเป็นลวดลายต่างๆ เพื่อความสวยงาม รวมถึงฟิล์มกรองแสงสามารถลดรังสีอุลตราไวโอเลตหรือรังสียูวีได้กว่า 99% ซึ่งช่วยลดโอกาสในการเกิดโรคมะเร็งผิวหนังและต้อกระจก
- ฟิล์มกรองแสงสามารถชะลอการซีดจางของอุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ภายในอาคาร, ที่พักอาศัย

- फिल्मกรองแสงสามารถสร้างความสวยงามภายนอกและไม่บดบังทัศนวิสัยในการมองจากภายใน สร้างความเป็นส่วนตัว
- फिल्मกรองแสงสามารถลดแสงจ้าจากภายนอก ทำให้รู้สึกสบายสายตา

ฟิล์มกรองแสง เน้นฟิล์มติดรถยนต์

พลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากจะมีรังสีต่างๆ แล้ว ยังให้แสงสว่าง และมีความร้อนด้วย ดังนั้นฟิล์มกรองแสงที่ดีต้องสามารถป้องกันได้ทั้งรังสี แสง และความร้อน คือ ค่าการลดความร้อนจากแสงแดด (Total Solar Energy Rejected) นั้นเอง

ประโยชน์ที่จะได้รับในการติดตั้งฟิล์มกรองแสงสำหรับรถยนต์

การเลือกฟิล์มกรองแสง สำหรับรถยนต์ โดยทั่วไปแล้วควรมีความเข้าใจพื้นฐาน ของระบบการทำงานของฟิล์มกรองแสง ซึ่งอาจจะช่วยนำไปสู่การตัดสินใจได้ว่า จะเลือกอย่างไร จึงสมเหตุสมผล ประโยชน์ที่จะได้รับคือ (จาก <http://www.thaiwindowfilm.com/>)

1. การลดความร้อน ซึ่งฟิล์มกรองแสงที่ดีสามารถลดอุณหภูมิในรถลงได้กว่า 60%
2. ป้องกันผิวหนังและดวงตา โดยการติดฟิล์มกรองแสงสามารถลดรังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือยูวีได้กว่า 99% ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งผิวหนังและต่อกระจก
3. ลดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ฟิล์มกรองแสงที่ดีจะสามารถยึดกระจกไม่ให้แตกกระจายเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ทำให้ปลอดภัยจากความคมของเศษกระจก หรือเศษจากกระจกนิรภัย กระเด็นเข้าตา
4. เพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ การติดฟิล์มกรองแสงสามารถลดแสงจ้าจากดวงอาทิตย์, แสงไฟจากรถที่วิ่งสวนทาง ทำให้ช่วยเพิ่มวิสัยทัศน์ในการขับขี่ที่ดีขึ้น
5. สร้างความเป็นส่วนตัวและปลอดภัย การติดฟิล์มกรองแสงที่มีความทึบแสงจะช่วยบดบังผู้ประสงค์ร้ายภายนอก และบดบังทรัพย์สินภายในโดยเฉพาะป้องกันสำหรับสุขภาพสตรี ช่วยในด้านความเป็นส่วนตัว แต่ในเรื่องนี้ก็มีทั้งข้อดีและข้อเสีย เพราะก็จะเป็นการพรางตาผู้คนภายนอกในกรณีเกิดเหตุการณ์ร้ายในรถ
6. การติดฟิล์มกรองแสงจะช่วยปกป้องรถคุณ ไม่ให้อุปกรณ์ภายในรถไม่ว่าจะเป็นแผงหน้าปัด, คอนโซล, พวงมาลัย ฯลฯ ซีดจางและแตกร้าวเร็ว
7. ประหยัดพลังงาน การติดฟิล์มกรองแสงที่ดีสามารถช่วยประหยัดพลังงานและลดภาวะโลกร้อนได้ โดยการป้องกันความร้อนที่เข้ามาในตัวรถ ทำให้ระบบปรับอากาศเย็นในรถ ทำงานน้อยลงจึงเป็นการช่วยประหยัดพลังงาน รวมถึงค่าดูแลรักษา ระบบปรับอากาศอีกด้วย

8. การตกแต่งรถเพื่อความเก๋ สวยงาม เพราะมีฟิล์มแบบแฟชั่นที่ให้ความสวยงามกับรถยนต์ได้ด้วย

ฟิล์มกรองแสง 40 % , 60 % , 80 % มีความหมายอย่างไร?

เป็นตัวเลขที่เรียกความเข้มของฟิล์มกรองแสง ซึ่งเป็นความเข้าใจผิดในยุคแรก ๆ ที่มีการจำหน่ายฟิล์มกรองแสงในประเทศไทย โดยเข้าใจว่าฟิล์มกรองแสงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศนั้นจะมีไม่กี่เบอร์ คือ ประมาณ 3-4 เบอร์ เช่น เบอร์ 05 , 20 , 35 , 50 ซึ่งเบอร์นั้น ๆ ตามมาตรฐานสากล จะบ่งบอกถึงค่าที่แสงสามารถส่องผ่านฟิล์มกรองแสงได้ เช่น

เบอร์ 05 แสงสามารถส่องผ่านได้ประมาณ 5 % ฟิล์มจะเข้ม 95 %

เบอร์ 20 แสงสามารถส่องผ่านได้ 20 % ฟิล์มจะมีความเข้ม 80 % เป็นต้น

ซึ่งในยุคแรก ๆ ทั้งผู้บริโภคและร้านค้ายังไม่ทราบรายละเอียดดังกล่าวจึงใช้การประมาณความเข้มของฟิล์มแทน เช่น

เบอร์ 05 แสงผ่านได้ 5 % ฟิล์มจะมีความเข้ม 95 % แต่เรียกฟิล์มเบอร์นี้ว่าฟิล์ม 80 %

เบอร์ 20 แสงส่องผ่านได้ 20 % ฟิล์มจะมีความเข้ม 80 % แต่เรียกฟิล์มเบอร์นี้ว่าฟิล์ม 60 %

เบอร์ 50 แสงส่องผ่านได้ 50 % ฟิล์มจะมีความเข้ม 50 % แต่เรียกฟิล์มเบอร์นี้ว่า 40 %

ซึ่งยังคงใช้เรียกกันอยู่จนทุกวันนี้ สำหรับอุปกรณ์ที่จะใช้ในการตรวจวัดก็ไม่มีใช้กันทั่วไป ดังนั้นกฎหมายที่ใช้บังคับก็ไม่สามารถทำได้จริงจึง มีข้อมูลว่ามีการประกาศยกเลิกกฎหมายฟิล์มกรองแสงไปตั้งแต่ปี 2543

การเลือกชนิดของฟิล์มกรองแสงมีหลากหลายชนิด ขึ้นกับตลาดและความต้องการของผู้ใช้ ราคาแตกต่างกันมาก ขึ้นกับคุณสมบัติพิเศษที่เพิ่มขึ้นจากผลิตภัณฑ์ แต่ความสามารถพื้นฐานที่ต้องการกันทั่วไปในคุณภาพของฟิล์มที่มีคุณภาพดีอาจไม่แตกต่างกัน

4. ครีมกันแดด

สำหรับลำแสงยูวีที่จะก่ออันตรายต่อผิวหนังจะประกอบด้วย

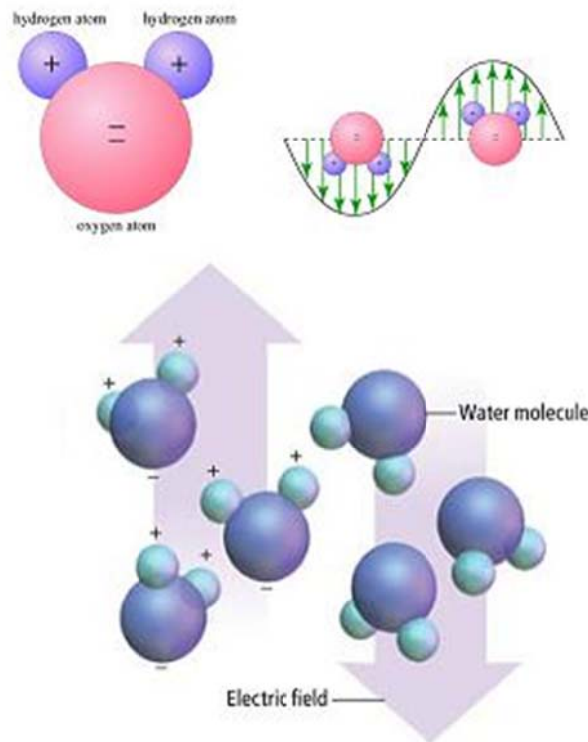
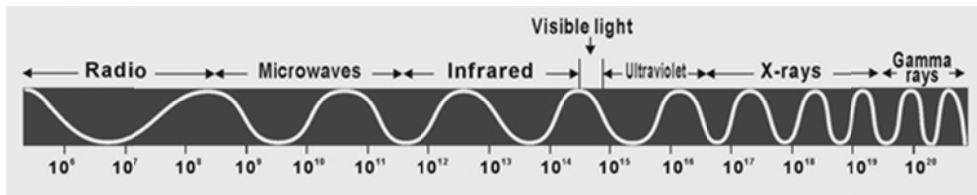
- UVA I และ II มีอำนาจทะลุทะลวงสูงเข้าสู่ชั้นหนังแท้ ทำให้เกิดการทำลายคอลลาเจนซึ่งเป็นสาเหตุหลักของรอยย่นและหย่อนคล้อย กระ และมะเร็งของผิวหนัง
- UVA I มีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุด ลงไปได้ลึกที่สุด
- UVB มีอำนาจทะลุทะลวงผิวหนังน้อยกว่า จึงเข้าสู่ชั้นหนังกำพร้าทำให้เกิดฝ้า ผิวดำ คล้ำผิวไหม้จากแดด (sunburn)

สารที่ใส่ในครีมกันแดดมีหลายชนิด ที่แนะนำให้ผสมในสูตรที่มีฤทธิ์ป้องกัน UV ดี คือ สังกะสีออกไซด์ (Zinc oxide) สามารถนำมาใช้ในครีม และ โลชั่นเพื่อป้องกัน ผิวไหม้และ

ความเสียหายอื่น ๆ จากแสง Ultraviolet สามารถป้องกันรังสี UVA ได้ถ้าใช้ความเข้มข้นเกินร้อยละ 2 ขึ้นไป แต่ราคาของสังกะสีออกไซด์ จะสูงมาก สังกะสีออกไซด์จะไม่ดูดซึมเข้าสู่ผิวหนัง จะติดอยู่บนพื้นผิวหนังและช่วยบล็อกทั้ง UVA (400 -315 นาโนเมตร) และ UVB (315-280 นาโนเมตร) จะเป็นสารที่ไม่ก่อการระคายเคือง (nonirritating), ไม่ก่อการแพ้ (non-allergenic), และไม่เกิดการอุดตัน (non- comedogenic) ที่จะเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดเป็นสิว สำหรับสาร ไททาเนียมออกไซด์ (titanium dioxide) จะป้องกันอันตรายจากคลื่นความยาวช่วง UVA II และ UVB ได้ ถ้าในครีมกันแดดมีสารทั้ง สังกะสีออกไซด์ และไททาเนียมออกไซด์ สองชนิดนี้ร่วมกัน จะเป็นสารกัน UV ที่มีคุณสมบัติครบถ้วน คือป้องกันได้ครบทั้ง UVA I , UVA II และ UVB

5. อุปกรณ์ที่นิยมใช้

- ไมโครเวฟ (microwave) เป็น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(electromagnetic spectrum) ที่มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่างคลื่นวิทยุ (radio wave) กับอินฟราเรด (infrared) มีความถี่ ระหว่าง 300-30000 Megahertz (MHz) แม็กนีตรอน (Magnetron) เป็น ส่วนประกอบหลักทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นคลื่นไมโครเวฟคลื่นไมโครเวฟที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำอาหาร เมื่อคลื่นพุ่งไปกระทบอาหารจะถ่ายทอดพลังงานของมันให้โมเลกุลของน้ำทั้งในและนอกอาหารเกิดการสั่นสะเทือนเสียดสีกันเป็นความร้อน จึงทำให้อาหารสุกอย่างรวดเร็ว เมื่อคลื่น ไมโครเวฟ มอบพลังงานให้โมเลกุลของน้ำหมดแล้ว มันก็จะสลายตัวไป ไม่สะสมอยู่ในอาหารอีก คงเหลือไว้แต่สภาพอาหารที่เปลี่ยนจากอาหารเดิมเป็นอาหารสุกเท่านั้น คลื่น ไมโครเวฟ จึงไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์



รูปแสดงโมเลกุลของน้ำที่เปลี่ยนทิศกลับไปมาอย่างรวดเร็ว

ตามทิศทางของสนามไฟฟ้าทำให้เกิดความร้อนในอาหาร

(จาก <http://www.foodnetworksolution.com/vocab/word/401>)

ตามปกติคลื่น ไมโครเวฟ ไม่สามารถทะลุทะลวงผ่านผนังตู้และฝาตู้ออกมาได้ และมีแรงทะลุทะลวงต่ำ ซึ่งต่ำกว่า **infrared** แสงอินฟราเรด และ

Ultraviolet แต่หากเหล็กตู้เป็นสนิมและเกิดเป็นรอยทะลุ จะทำให้คลื่น ไมโครเวฟ รั่วออกมาได้ และอาจเกิดอันตรายกับผู้ใช้ได้ในระดับหนึ่ง หากผู้ใช้นั้น ดวงตากับฝาตู้ขณะเครื่องทำงาน ซึ่งไม่ควรทำ และหากอยู่ห่างตู้ในระดับหนึ่งจะไม่เกิดอันตราย

อาหารใดๆ ที่จะร้อนได้ด้วยไมโครเวฟ จะต้องมีความสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังนี้
(บรรจุภัณฑ์อาหารไมโครเวฟ โดย อาจารย์ปุ่น คงเจริญเกียรติ)

1 สารที่มีโมเลกุล 2 ขั้ว (Dipolar Molecules) ยกตัวอย่างเช่น โมเลกุลของน้ำซึ่งเป็นโมเลกุลมีขั้ว โดยออกซิเจนเป็นขั้วลบ และไฮโดรเจนเป็นขั้วบวก น้ำพยายามจะเรียงตัวภายใต้สนามไฟฟ้าเมื่อได้รับคลื่นไมโครเวฟ ซึ่งมีความถี่ที่สูงมาก เหนียวน้ำให้ โมเลกุลของน้ำ เปลี่ยนทิศกลับไปมาอย่างรวดเร็ว ตามทิศทางของสนามไฟฟ้า เกิดการเสียดสีกันระหว่างโมเลกุลของน้ำที่สั่นสะเทือน หรือกับโมเลกุลอื่นๆ ภายในอาหาร จะทำให้เกิดความร้อนขึ้นมา

2 สารที่มีไอออนอยู่ในของเหลว สนามไฟฟ้าที่เกิดจากคลื่นไมโครเวฟจะทำให้เกิดการเสียดสี (Collisions) ทำให้เกิดความร้อนขึ้นมา

ทางการแพทย์นำคลื่น ไมโครเวฟมาใช้ในการรักษาบ้าง จะใช้ชนิดที่มีความถี่คลื่นน้อยกว่า ไมโครเวฟ ที่ใช้ปรุงอาหารเพราะต้องการเพียงความร้อนขนาดอุ่น ๆ สบาย ๆ หรือความร้อนสูงขึ้นอีกเล็กน้อยขนาดพอทนได้ ไม่ใช่ร้อนมากขนาดจะทำให้เนื้อสุกไหม้ เช่น ทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูใช้ ไมโครเวฟ ความถี่ต่ำเพื่อใช้คลายการปวดกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อมีความร้อนขนาดอุ่น ๆ กำลังสบาย ๆ ทางด้านรังสีรักษาและทางระบบทางเดินปัสสาวะใช้ ไมโครเวฟ ความถี่สูงขึ้นกว่าทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูประมาณ 915 MZ ให้ความร้อนสูงขึ้น แต่ไม่ถึงจุดเดือด ใช้รักษาทำลายเซลล์มะเร็งเฉพาะที่ต้น ๆ ร่วมกับการรักษาด้วยรังสีและยารักษามะเร็ง เครื่องเดียวกันนี้ยังสามารถใช้รักษาโรคต่อมลูกหมากโตในชายผู้สูงอายุบางรายได้ด้วย

การใช้ไมโครเวฟในการแปรรูปอาหารเป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้ประยุกต์ใช้ไมโครเวฟมาในกระบวนการแปรรูปอาหาร ได้แก่การลวก (blanching) การละลาย (Thawing) น้ำแข็ง, frozen seafood , การทำให้สุก (Cooking), การพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurization, การเตรียมอาหาร เป็นต้น

มีอุปกรณ์อีกหลายชนิดที่ร่างกายเราสัมผัสและใกล้ชิดและยังไม่มีข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์อย่างแน่ชัดว่าจะก่ออันตรายต่อร่างกายมากน้อยเพียงใด เช่น

- ผู้ทำงานหน้าคอมพิวเตอร์มีโอกาสเป็นมะเร็งสมองเพิ่มขึ้นหรือไม่ เพราะสนามแม่เหล็กที่ส่งผ่านออกมาจากจอมอนิเตอร์หรือจอคอมพิวเตอร์ที่ใช้หลอด Cathode-ray โดยมีแรงสนับสนุนยืนยันจากการศึกษาวิจัยที่เรียกว่า Adelaide Study ซึ่งเจาะจงศึกษามะเร็งสมอง

ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Glioma และศึกษาเรื่องการได้รับสนามแม่เหล็กกับมะเร็ง ตลอดจนอาการ
ไม่สบายหลายๆอย่างภายหลังการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์นานๆ เช่น สายตาล้า ปวด
ศีรษะ เป็นต้น

- อุปกรณ์ภายในบ้านเรือน/สำนักงาน มีคลื่นแม่เหล็ก เช่น การใช้เครื่องเป่าผม คอมพิวเตอร์
โทรศัพท์มือถือ เตารีด ไมโครเวฟ เครื่องถ่ายเอกสารและการอาศัยอยู่ใกล้บริเวณที่มีสาย
ไฟฟ้าแรงสูง และอันตรายในสัตว์ที่ติดตั้งครี

ในอนาคตจะมีผู้ที่ศึกษาและมีข้อมูลที่สามารถได้แน่ชัดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องติดตาม
ข่าวสารต่างๆเหล่านี้ และนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับชีวิตของเราในโลกปัจจุบัน

ที่มาของข้อมูล

1. <http://www.thaiwindowfilm.com/>
2. <http://irfthai.wordpress.com/hyperpigmentation/uv-screen/>
3. <http://www.aoa.org/x4735.xml>
4. <http://www.sunprotection.net/>
5. <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/ift-micr.html>
6. บรรจุภัณฑ์อาหารไมโครเวฟ โดย อาจารย์ปุ่น คงเจริญเกียรติ)
<http://www.foodnetworksolution.com/vocab/word/401>
7. <http://guru.google.co.th/guru/thread?tid=6af18e1b0e84dbfc>