

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้

ครีมกันแดด (Sunscreens)



"What did I say?" - cartoon.com, SUNSCREENS

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีนาคม 2553

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้

ครีมกันแดด (Sunscreens)



"What did I say?" - cartoon.com, 2004

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีนาคม 2553

คำนำ

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ เรื่อง “ครีมกันแดด (Sunscreens)” ฉบับนี้ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้จัดทำขึ้นภายใต้โครงการเครือข่ายห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โครงการย่อยที่ 2 โครงการเพิ่มศักยภาพการเข้าถึงสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบ Digital Library กิจกรรมย่อย 2.5 ประมวลสารสนเทศ พร้อมใช้ (Information Repackaging) ในส่วนของสารความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้นี้ให้ผู้ใช้ได้เข้าถึงสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายและสะดวกพร้อมใช้ เอกสารประมวลพร้อมใช้ฉบับนี้ให้ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกและหน้าที่ของผิวหนัง ประเภทและผลกระทบที่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต องค์ประกอบของครีมกันแดด คุณสมบัติของครีมกันแดด ครีมกันแดดสำหรับผิวหนังที่เป็นสิ่ว การเลือกและใช้ครีมกันแดดที่ถูกต้อง การเลือกใช้ครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพ มะเร็งผิวหนัง และการป้องกันมะเร็งผิวหนังด้วยวิตามินดี

คณะผู้จัดทำหวังว่า ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับครีมกันแดด โดยเอกสารฉบับเต็มที่ใช้ในการเรียบเรียงประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ฉบับนี้ได้รวบรวมจัดเก็บ และให้บริการ ณ บริเวณห้องอ่านชั้น 2

ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีนาคม 2553

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	1
คำสำคัญ	1
บทนำ	2
การจำแนกและหน้าที่ของผิวหนัง	2
ประเภทและผลกระทบที่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต	4
องค์ประกอบของครีมกันแดด	5
คุณสมบัติของครีมกันแดด	7
ครีมกันแดดสำหรับผิวหนังที่เป็นสิว	11
การเลือกและใช้ครีมกันแดดที่ถูกต้อง	12
การเลือกใช้ครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพ	14
มะเร็งผิวหนัง	14
การป้องกันมะเร็งผิวหนังด้วยวิตามินดี	15
บทสรุป	16
เอกสารอ้างอิง	18

ครีมกันแดด (Sunscreens)

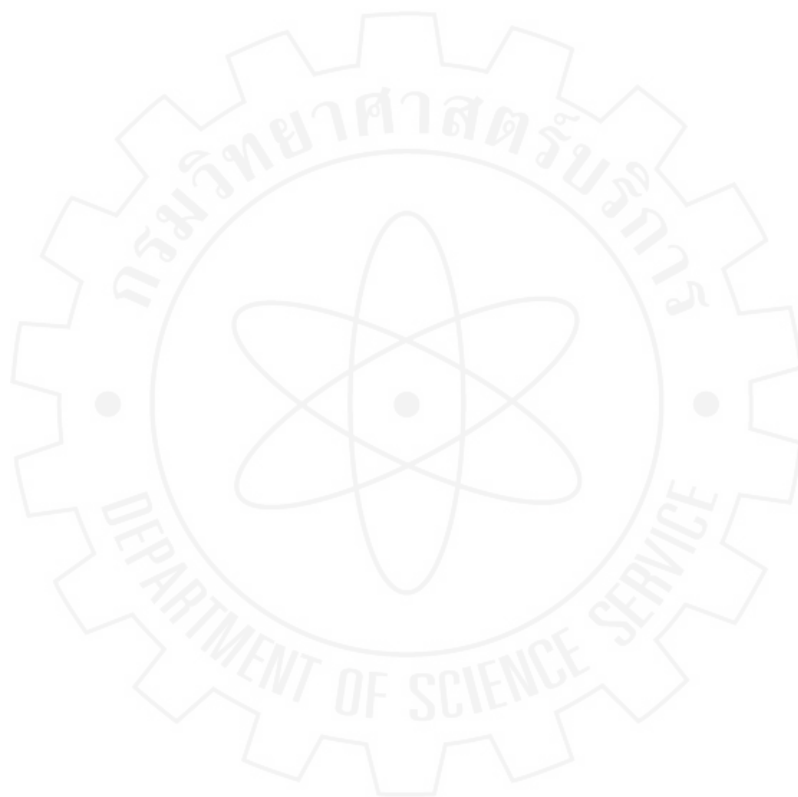
บทคัดย่อ

แสงแดดมีประโยชน์มากมาย แต่หากได้รับมากเกินไปก็เป็นอันตรายและเกิดผลเสียต่อผิวหนัง ปัจจุบันมีการป้องกันผิวหนังจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนทุกวัยโดยการใช้ครีมกันแดด (sunscreen) ที่มีฤทธิ์ป้องกันแสง ทั้งนี้ผิวหนังมีการตอบสนองต่อแสงแดดที่แตกต่างกัน คนที่มีปริมาณเม็ดสี (melanin) น้อย (ผิวขาว) จะเกิดการไหม้แดด (sunburn) ได้ง่ายกว่าคนผิวคล้ำ สีผิวสามารถจำแนกชนิดโดยใช้ค่า ITA ในการเทียบสี ซึ่งรังสีอัลตราไวโอเล็ตแบ่งได้เป็น 4 ช่วงคลื่นตามความยาวคลื่นแสงคือ ช่วงที่ 1 ความยาวคลื่น 100-290 นาโนเมตร เรียกว่า “รังสี UVC” ซึ่งเป็นอันตรายมากต่อนิวเคลียสของเซลล์จะถูกกรองโดยโอโซนไม่สามารถผ่านมาถึงพื้นโลก พวกเราจึงปลอดภัยจากรังสี UVC, ช่วงที่ 2 ความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร เรียกว่า “รังสี UVB” รังสีชนิดนี้มีผลทำให้เกิดการไหม้แดด ทำให้ผิวหมองคล้ำ ถ้าได้รับปริมาณมากเกินไปอาจเกิดมะเร็งผิวหนังได้, ช่วงที่ 3 ความยาวคลื่น 320-400 นาโนเมตร เรียกว่า “รังสี UVA” ซึ่งมีพลังงานต่ำกว่ารังสี UVB แต่สามารถผ่านผิวหนังและถูกตาได้มากกว่า โดยในแสงแดดมีปริมาณรังสี UVA มากกว่า UVB (UVA 95% และ UVB 5%) รังสีชนิดนี้มีผลทำให้สีผิวคล้ำและผิวหนังเหี่ยวย่น, ช่วงที่ 4 ความยาวคลื่นระหว่าง 400 - 760 นาโนเมตร สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ปัจจุบันผลิตภัณฑ์กันแดดได้รับความนิยมนิยมมากที่สุดสำหรับการปกป้องผิวจากแสงแดด นวัตกรรมของผลิตภัณฑ์กันแดดมักจะเพิ่ม SPF (Sun Protection Factor) ให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปกป้องผิวยิ่งขึ้น จึงควรเลือกครีมกันแดดที่มีคุณภาพและคุณสมบัติที่เหมาะสมกับสภาพผิว ผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ครีมกันแดดชนิดอินทรีย์ (organic sunscreens) และครีมกันแดดชนิดอนินทรีย์ (inorganic sunscreens) ครีมกันแดดที่เหมาะสมกับสภาพผิวต้องไม่มีพิษและไม่ทำให้เกิดอาการแพ้ที่ผิวหนัง สะดวกในการใช้ทาและคงสภาพเก็บไว้ได้นานทั้งทางเคมีและทางกายภาพ ครีมกันแดดชนิดอินทรีย์สามารถทำให้เกิดอาการแพ้ต่อผิวหนังที่สัมผัสได้ เช่น ทำให้เกิดการแสบร้อน คันหรือเป็นผื่น จึงมีการใช้สารกลุ่มนี้ลดลง สำหรับครีมกันแดดชนิดอนินทรีย์สามารถออกฤทธิ์ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้ดี มีการดูดซึมเข้าผิวหนังได้น้อย ก่อนข้างปลอดภัย ไม่เกิดการแพ้ได้ง่าย โดยแสงแดดและฝุ่นละอองมีผลต่อผู้ที่ปัญหาผิวแพ้ง่ายและก่อให้เกิดสิวได้ การได้รับแสงแดดอย่างต่อเนื่องรุนแรงมีผลต่อผิวหนังในระยะยาว ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนังมักแนะนำให้เริ่มใช้ครีมกันแดดและครีมต้านแดดตั้งแต่วัยเยาว์เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งผิวหนังและผิวเสื่อมสภาพก่อนวัย สูตรผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดที่ใช้เพื่อปกป้องแสงแดดอาจไม่เหมาะกับผิวหนังที่เป็นสิ่ว ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องสำอางจะเลือกผลิตภัณฑ์ที่ระบุว่าไม่ทำให้เกิดสิว ที่มีฉลากว่า “Oil free” หรือปราศจากน้ำมัน ทั้งนี้ ริวรอยเหี่ยวย่นก่อนวัย ฝ้า กระ และผิวหมองคล้ำอาจอุบัติขึ้นได้บนใบหน้าหากไม่รู้จักการป้องกันแสงแดดที่ถูกต้อง จึงควรเลือกใช้ครีมกันแดดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดที่เพียงพอ ซึ่งครีมกันแดดที่ดีควรมีความสามารถป้องกันรังสีทั้ง UVA และ UVB

มะเร็งผิวหนัง มีสาเหตุเกิดจากแสงแดดที่เผาไหม้ผิวหนังชั้นรุนแรงและสะสมมาเป็นเวลานาน รวมถึงการขาดวิตามินดีทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งลำไส้ เต้านม รังไข่ และต่อมลูกหมาก การรับประทานวิตามินดีเสริมหรือร่างกายที่มีการสังเคราะห์วิตามินดีจากแสงแดดสามารถช่วยลดอัตราเสี่ยงจากโรคมะเร็งทรวงอก มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งลำไส้ และมะเร็งมดลูกได้ ด้วยการได้รับแสงแดดประมาณ 15 นาทีต่อวันก็เพียงพอกับความต้องการวิตามินดี

คำสำคัญ : ครีมกันแดด; อัลตราไวโอเล็ต; เมลานิน; มะเร็งผิวหนัง

Keywords : Sunscreens; Ultraviolet; Melanin; Skin cancer; Sun protection factor (SPF)



1. บทนำ

แสงแดด มีประโยชน์ช่วยให้ความอบอุ่น ช่วยในการมองเห็น และเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์วิตามินดี หากได้รับแสงแดดมากเกินไปก็เสี่ยงได้ อวัยวะที่ได้รับอันตรายจากแสงแดดโดยตรงคือ “ผิวหนัง” ซึ่งเป็นตัวป้องกันมิให้รังสีทำลายเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง โดยเม็ดสีเมลานิน (melanin pigment) จะทำหน้าที่เป็นตัวดูดซับรังสี แต่คนบางคนก็มีเม็ดสีเมลานินไม่เพียงพอที่จะดูดซับรังสีได้หมด การได้รับแสงมากจะเกิดผลเสียต่อผิวหนัง เช่น ผิวหนังเสื่อมก่อนวัย เกิดปัญหาสีผิวไม่สม่ำเสมอ เช่น กระ ฝ้า อีกทั้งยังทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง การทำลายระบบพันธุกรรมและมีภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอลง แสงแดดทำให้เกิดอนุมูลอิสระซึ่งมีผลเสียต่อผิวหนัง และเกิดอาการผิวไหม้ บวม แดง และปวด ที่เรียกว่า “sunburn” ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผิวหนังในระยะยาวเกิดเป็นมะเร็งผิวหนังได้ ปัจจุบันมีการป้องกันผิวหนังจากแสงแดด โดยเน้นการป้องกันผิวหนังจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนทุกวัย เช่น การสวมเสื้อผ้าและหมวกป้องกันแสงแดด รวมทั้งการทาครีมกันแดด (sunscreen) ที่มีฤทธิ์ป้องกันแสงแดด

2. การจำแนกและหน้าที่ของผิวหนัง (Bino, SD., et al., 2006)

ผิวหนัง เป็นอวัยวะที่ห่อหุ้มร่างกายทำหน้าที่ป้องกันความร้อน แสง ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ป้องกันการติดเชื้อ และช่วยสร้างวิตามินดี ผิวหนังประกอบด้วยเซลล์สองชั้น ได้แก่ ชั้น epidermis เป็นชั้นนอกสุดประกอบด้วยชั้น squamous รองลงมาได้แก่ basal cell โดยมีเซลล์สร้างเม็ดสี (melanocyte) อยู่ที่ subcutaneous และชั้น dermis เป็นชั้นที่อยู่ของต่อมขน ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน และหลอดเลือด ผิวหนังของแต่ละคนมีการตอบสนองต่อแสงแดดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสีผิว หรือปริมาณของเม็ดสีที่ผิวหนัง (melanin) คนที่มีปริมาณเม็ดสีน้อย จะมีผิวขาว และมีแนวโน้มที่จะเกิดการไหม้แดด (sunburn) ได้ง่ายกว่าคนผิวคล้ำ การจำแนกชนิดของผิวหนังโดยใช้ค่า ITA (Individual Typology Angle) ด้วยการเทียบสี (colorimetric parameters) พบว่าคนที่มีผิวคล้ำมีค่า ITA ต่ำ ซึ่งมีผลยืนยันการจำแนกชนิดของผิวหนังโดยใช้ค่า ITA ด้วยการย้อมสีตามวิธี Fontana-Masson โดยพิจารณาด้านสรีระศาสตร์ พบว่า มีความแตกต่างกันของปริมาณและการกระจายของเม็ดสีเมลานินระหว่างกลุ่มสีผิว โดยมีความสัมพันธ์ในทางกลับกันคือ สีจางที่ได้จากการย้อมจะให้ค่า ITA สูง

การจำแนกชนิดของผิวหนังมีการศึกษาหลากหลายวิธี ซึ่งวิธีประเมินด้วยค่า ITA เป็นวิธีการวิเคราะห์สำหรับหาปริมาณของส่วนประกอบที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำมาตรวจซ้ำได้ โดยแบ่งชนิดของผิวหนังด้วยการพิจารณาจากปริมาณเม็ดสีและการกระจายตัวของเมลานินโดยไม่คำนึงถึงเชื้อชาติ การหาค่า ITA จากการเทียบสีโดยใช้เครื่องวัด microflash spectrophotometer (Datacolor, Montreuil, France) นั้น เป็นการวัดค่าระหว่างส่วนประกอบของสีเหลือง-น้ำเงิน (yellow-blue component: b*) และค่าความจ้าหรือความสว่าง (luminance: L*) ของตัวอย่างผิว ระดับความสว่างของแสงแบ่งตั้งแต่ระดับ 0 (สีดำ) ถึง 100 (สีขาว) และค่า b* เป็นค่าความสมดุลระหว่างสีเหลือง (ค่าบวก) และสีน้ำเงิน (ค่าลบ) ค่าเพิ่มขึ้นตามความเข้มของเม็ดสี ค่า ITA คำนวณได้จากสูตร $ITA^0 = [\text{ArcTan}((L^*-50)/b^*)] \times 180/3.14159$ (Commission Internationale de l'Eclairage, 1976) ค่า ITA สามารถจำแนกชนิดของผิวได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ สีผิวขาวมาก (very light) > 55° > สีผิวขาว

(light) > 41⁰ > สีผิวขาวปานกลาง (Intermediate) > 28⁰ > สีผิวน้ำตาลไหม้ (Tanned) > 10⁰ > สีผิวน้ำตาลเข้ม (Brown) > -30⁰ > สีผิวคล้ำ (Dark) และผลการศึกษากิจการจำแนกสีผิว พบว่ามีความสัมพันธ์กับ (1) ภาพถ่ายของผิว (skin phototype) (2) ค่าที่วัดได้จากการเทียบสี (skin type based on colorimetric measurements) (3) เชื้อชาติ/ชาติพันธุ์ (racial/ethnic origin) ผิวหนังที่ได้รับแสงแดดมากเกินไปมีผลให้ผิวหนังถูกทำลาย ทำให้เกิดการไหม้แดด การเสื่อมสภาพของผิวจากแสงแดด (photoaging) และมะเร็งผิวหนัง (skin cancer) ซึ่งการถูกทำลายของผิวหนังมีผลเนื่องจากเม็ดสีที่อยู่ในองค์ประกอบของผิวหนัง การวัดปริมาณเซลล์ที่ถูกทำลายหลังจากได้รับแสงอัลตราไวโอเล็ตจะประเมินด้วยค่า BED (biological efficient dose) พบว่า ค่า ITA และค่า BED มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรง (linear relationship: P<0.001; R²=0.70) การถูกทำลายของสารพันธุกรรมและสะสมที่ชั้นของผิวหนังกำพร้าและผิวหนังชั้นบนนั้นจะพบในผิวสีจาง สีจางปานกลาง และสีน้ำตาลไหม้ แต่ในทางตรงกันข้ามจะไม่ปรากฏในผิวหนังสีน้ำตาลและผิวสีคล้ำ

3. ประเภทและผลกระทบที่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ho, TY., 2001; Brown, BA., et al., 2005)

แสงแดดที่ตกมาถึงโลกของเราจะมีความยาวคลื่นของอัลตราไวโอเล็ต (UVR=Ultraviolet radiation) ตั้งแต่ 290-760 นาโนเมตร (nm) โดยแบ่งความยาวช่วงคลื่นเป็น 4 ช่วงใหญ่ ๆ คือ

3.1 ความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 100-290 นาโนเมตร ที่เรียกว่า “ รังสี UVC ” รังสีชนิดนี้เป็นอันตรายอย่างมากต่อนิวเคลียสของเซลล์ และจะถูกกรองโดยโอโซนในบรรยากาศชั้น stratosphere ทำให้ไม่สามารถผ่านมาถึงพื้นโลกได้ พวกเราจึงปลอดภัยจาก UVC ในปัจจุบันชั้นโอโซนลดลงทำให้มีรังสี UVC บางส่วนผ่านลงมายังพื้นโลกได้

3.2 ความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 290-320 นาโนเมตร ที่เรียกกันว่า “ รังสี UVB ” รังสีชนิดนี้มีผลทำให้ผิวไหม้คล้ำ และเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการไหม้แดด (sunburn) เกิดแผลและคุดมูกน้ำ โดยรังสี UVB จะผ่านเข้าไปในผิวหนังได้แค่ชั้นหนังกำพร้า และชั้นตื้นๆ ของหนังแท้ หากสะสมในระยะยาวจะทำให้ผิวเหี่ยวยุบ ถ้าได้รับในปริมาณที่มากเกินไปอาจก่อให้เกิดมะเร็งผิวหนัง ซึ่งส่วนใหญ่มักพบในคนที่ขาวมากอย่างชาวตะวันตกที่ชอบอาบแดดเป็นเวลานานๆ และมีผลต่อดวงตา รังสีชนิดนี้จะถูกดูดซึมและทำให้เกิดอันตรายต่อกระจกตาและเลนส์แก้วตา นอกจากนี้ยังมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายด้วย รังสี UVB มีพลังงานสูงและมีผลเสียมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรังสี UVA

3.3 ความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 320 - 400 นาโนเมตร ที่เรียกว่า “ รังสี UVA ” รังสีชนิดนี้มีผลทำให้สีผิวไหม้คล้ำ ผิวหนังเหี่ยวยุบ และแสงไหม้ รวมถึงการทำให้เกิดอนุมูลอิสระจนเกิดริ้วรอยและการเสื่อมสภาพของผิวจากแสงแดด (photoaging) จนเซลล์ผิวหนังเกิดผิดปกติและเชื่อว่ารังสี UVA เป็นสาเหตุของมะเร็งผิวหนัง รังสี UVA มีพลังงานต่ำกว่ารังสี UVB แต่กลับสามารถผ่านเข้าไปในชั้นลึกของผิวหนังและถูกตาได้มากกว่า โดยในแสงแดดจะมีปริมาณรังสี UVA มากกว่า UVB (UVA 95% และ UVB 5%) รังสี UVA สามารถผ่านทะลุผิวหนังได้ลึกถึงชั้นล่างของหนังแท้ (ลึกกว่า UVB ที่ผ่านทะลุได้เพียงชั้นบนของหนังแท้) และจากการที่มีช่วงคลื่นที่ยาวจึงสามารถผ่านทะลุเมฆหมอกได้

3.4 ความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 400 - 760 นาโนเมตร เป็นรังสีที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (visible radiation)

4. องค์ประกอบของครีมกันแดด

ครีมกันแดด มีการใช้มานานเป็นเวลากว่า 60 ปีแล้ว ความปลอดภัยและประสิทธิภาพของครีมกันแดด เกี่ยวข้องกับปริมาณและสูตรที่ผลิต โดยมีหลักการ 2 แนวทางในการป้องกันผิวหนังจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต คือ ครีมกันแดดที่ใช้สารกรองแสงแบบเคมี (chemical filter) ในการดูดซับรังสี และครีมกันแดดที่ใช้สารกรองแสงแบบกายภาพ (physical filter) ที่ทำหน้าที่ร่วมกับอนุภาคเล็ก ๆ ช่วยป้องกันไม่ให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตผ่านทะลุ ทะลวงเข้าผิวหนังโดยการสะท้อนกลับออกไป ครีมกันแดดที่ใช้สารกรองแสงแบบกายภาพผลิตได้จากอนุภาค ชนิดอนินทรีย์ (non-organic pigment) เช่น zinc oxide หรือ titanium oxide ซึ่งเป็นสารสะท้อนรังสีที่มีขนาด อนุภาคเล็กมาก (10-100 นาโนเมตร) ในสหภาพยุโรปไม่ได้กำหนดความเข้มข้นของสารกรองแสงแบบกายภาพ ไว้ เนื่องจากไม่สามารถซึมผ่านผิวหนังได้แม้ว่าจะมีขนาดอนุภาคเล็กที่สุดก็ตาม ดังนั้นครีมกันแดดที่ใช้สาร กรองแสงแบบกายภาพจึงไม่ทำให้เกิดอาการแพ้และใช้ป้องกันแสงแดดได้ทันทีหลังจากใช้ทาบนผิวหนัง อย่างไรก็ตาม ผลเสียจากการใช้ครีมกันแดดชนิดนี้ที่ปรากฏให้เห็นบ้าง เช่น การปรากฏของเม็ดสีขาวบนผิวที่ทา ครีมกันแดด ที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการป้องกันแสงลดลง เนื่องจากการจับตัวรวมกันเป็นก้อน ดังนั้นการ ผลิตครีมกันแดดในภาคอุตสาหกรรม จึงควรหาวิธีในการรักษาสภาพอนุภาคของเม็ดสีให้มีการกระจายตัวอย่าง สม่าเสมอ ซึ่งเป็นสิ่งทำทนายสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ครีมกันแดดที่ใช้สารกรองแสงแบบเคมี ได้แก่ octyl triazone, urocanic acid, octyl methoxycinnamate, methylbenzylidene camphor, 3-benzylidene sulfonic acid และ PABA โดยสารเหล่านี้ล้วนมีข้อบกพร่องด้วยกันทั้งสิ้นกล่าวคือ บางชนิดใช้งานดีในช่วงความยาว คลื่นของรังสี UVB แต่ไม่ได้ผลสำหรับใช้งานในช่วงความยาวคลื่นของรังสี UVA อีกทั้งยังมีสภาพไม่คงตัวและ มีผลให้เกิดอาการเป็นผื่นแพ้ จากการพัฒนาสารกรองแสงชนิด arebenzophenone-3, benzophenone-4, butylmeth-oxydibenzoylmethane (Parsol 1789), terephthalylidene sulfonic acid, Mexoryl SX และ Mexoryl XL พบว่า สาร Mexoryl มีความเสถียรตัวที่ดีเมื่ออยู่ในแสงแดดและดูดซับรังสีได้ทั้งในช่วงความยาวคลื่น UVB (290-320 นาโนเมตร) และความยาวช่วงคลื่น 320-360 นาโนเมตร โดยประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ที่ 344 นาโนเมตร ดังนั้นการผลิตครีมกันแดดที่ดีที่สุดคือ การผสมสารกรองแสงแบบเคมีและแบบกายภาพไว้ในครีมกันแดดตัว เดียวกัน (Voss, W. and Burger, C., 2008) และจากรายละเอียดข้างต้นจึงสามารถแบ่งครีมกันแดดได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

4.1 ครีมกันแดดชนิดอินทรีย์ (organic sunscreens) ครีมกันแดดชนิดนี้ สามารถแบ่งออกเป็นครีมกรอง แสง UVA และ UVB หรืออาจใช้กรองทั้ง UVA และ UVB ตามชนิดของแสงที่ดูดซับ ครีมกันแดดสำหรับกรอง แสง UVA จะดูดซับแสงในช่วงความยาวคลื่น 320-400 นาโนเมตร และครีมกันแดดสำหรับกรองแสง UVB จะ ดูดซับแสงในช่วงความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร (EM Industries, 2003) หลักการในการใช้ป้องกันแสงแดด และเป็นตัวดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ตของ organic sunscreens ซึ่งมีโครงสร้างทางเคมีที่ประกอบด้วย aromatic

compounds และ functional group 2 กลุ่ม ที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับและปลดปล่อยอิเล็กตรอนในช่วงที่โมเลกุลของรังสีอัลตราไวโอเล็ตถูกกระตุ้นแล้วทำให้เกิดการดูดซับอิเล็กตรอน ส่วนผสมของ organic sunscreens ที่นิยมใช้สำหรับดูดซับรังสี UVB ในช่วงความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร ได้แก่ PABA (p-aminobenzoic acid), octocrylene, salicylates และ cinnamates สาร PABA เป็นสารเคมีที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมของครีมกันแดดเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1920 มีข้อดีคือ สามารถกันน้ำได้ แต่พบว่าทำให้เกิดอาการแพ้ต่อผิวหนังที่สัมผัส เช่น ทำให้เกิดอาการแสบร้อน คันหรือเป็นผื่น และมีรายงานว่าสารผสม PABA จะทำให้มีการสร้างสารก่อมะเร็งชนิด carcinogenic nitrosamine การผลิตครีมกันแดดโดยใช้ PABA จึงลดลง ต่อมาในปี ค.ศ.1980 ได้มีนิยมนำสาร benzophenone-3 (BZ-3, oxybenzone) มาผสมในครีมกันแดดมากที่สุด แม้ว่าในปัจจุบันไม่ได้ใช้ PABA และ BZ-3 ผสมในครีมกันแดดแล้วก็ตาม แต่ยังคงพบอาการแพ้เนื่องจากส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางกันแดด เช่น น้ำหอม สารกันเสีย สารทำให้ข้นเหนียว หรือสารที่ใช้สำหรับการทำละลาย สารเหล่านี้ทำให้เกิดอาการแพ้ที่ผิวหนัง และยังไม่มีการศึกษาความเป็นพิษจากการเกิดปฏิกิริยาอย่างเฉียบพลันและเรื้อรังในการใช้ครีมกันแดด ข้อสำคัญคือ การดูดซึมหลังจากใช้ครีมกันแดด ที่พบว่าหลังจากการใช้ครีมกันแดดที่มีสาร BZ-3 ปริมาณ 0.5 % ทาบนผิวหนัง ได้มีการตรวจพบสารดังกล่าวในปัสสาวะ และหลังจากการใช้เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง มีการตรวจพบสาร BZ-3 ในอวัยวะต่าง ๆ ของหนูทดลอง เช่น ตับ ไต ตับอ่อน หัวใจ กล้ามเนื้อและอวัยวะเพศ และพบในน้ำนมของคน จากการพัฒนาล่าสุดเพื่อใช้ในการดูดซับรังสี UV โดยใช้ sol-gel glass microcapsule นั้น พบว่า ครีมกันแดดที่ดีต้องมีการคงตัวสูง (photostability) ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ง่ายและมีส่วนผสมที่เหมาะสม รวมทั้งไม่ซึมซาบเข้าสู่ร่างกาย (Marier, T. and Korting, HC., 2005)

4.2 ครีมกันแดดชนิดอนินทรีย์ (inorganic sunscreens) ครีมกันแดดชนิดนี้สามารถป้องกันได้ทั้งรังสี UVA และ UVB เนื่องจากกลไกในการสะท้อนรังสีออกไปจากผิว กลุ่มของสารเคมีที่ใช้ในครีมกันแดดชนิดนี้ได้แก่ zinc oxide (ZnO), titanium dioxide (TiO₂) และ silicates สารในกลุ่มนี้เป็นสารออกฤทธิ์และป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้ดี มีการดูดซึมเข้าผิวหนังได้น้อย ค่อนข้างปลอดภัย ไม่เกิดอาการแพ้ง่าย แต่มีข้อเสียคือ การปรากฏให้เห็นเป็นเม็ดสีขาวบนผิวหนังขณะทา เนื่องจากครีมกันแดดชนิดนี้มีส่วนผสมที่มีลักษณะเหนียวข้นทำให้ซึมสู่ผิวหนังได้ยาก แต่ในช่วงสิบปีที่ผ่านมาได้ปรับปรุงคุณสมบัติให้มีเม็ดละเอียดมากขึ้นเพื่อลดการสะท้อนแสงทำให้มองเห็นผิวเรียบเนียนใสขึ้น มีการรายงานว่า TiO₂ สามารถทำปฏิกิริยา photocatalytic จนทำให้เซลล์ RNA และ DNA ถูกทำลาย ดังนั้นเพื่อลดการเกิดปฏิกิริยา photocatalytic จึงทำให้มีการผลิตเครื่องสำอางด้วยการเคลือบ TiO₂ และการใช้ไททานเนียมที่มีขนาดอนุภาคเล็กมากเป็นส่วนผสมในครีมกันแดดสำหรับช่วยในการคงสภาพดีและเนียนใสขึ้น การศึกษาความเป็นพิษของ TiO₂ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอนส่องดูการดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังของ TiO₂ พบว่าไม่สามารถตรวจพบ TiO₂ ในชั้นผิวหนังกำพริบ แต่กลับพบอนุภาคของ Zn (Zn ion) ซึมเข้าสู่ผิวหนังแท้และในเลือด และจากการทดลองใช้ครีมกันแดด inorganic sunscreens 2 ชนิดคือ TiO₂ และ ZnO ที่มีค่าการป้องกันแสงแดด (sun protection factor) หรือ SPF 28 โดยทดลองภายใต้แสงแดดแบบจำลอง พบว่า ZnO มีความสามารถในการดูดซับแสงอัลตราไวโอเล็ตได้ดีกว่า TiO₂ แต่ในยุโรปห้ามใช้

ZnO ในครีมกันแดด (Marier, T. and Korting, HC., 2005) อย่างไรก็ตาม การใช้ครีมกันแดดเพื่อปกป้องแสงแดดให้ได้ผลดีที่สุดควรใช้ร่วมกับวิธีป้องกันอื่นด้วย เช่น หลีกเลี่ยงการได้รับแสงแดด ลดการทำงานกลางแจ้ง หรือถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ ควรใช้ครีมกันแดด และอุปกรณ์ป้องกันแดด ซึ่งมีให้เลือกใช้ เช่น การใช้ร่ม หมวกการสวมเสื้อผ้าที่ปกปิดร่างกายจากแสงแดด และการสวมแว่นกันแดดเพื่อป้องกันแสงจากดวงอาทิตย์

5. คุณสมบัติของครีมกันแดด (Properties of sunscreens)

ผู้นิยมการอาบแดดเป็นผู้ที่ใช้ครีมกันแดดอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผิวหนังจากกลุ่มที่ใช้ครีมกันแดดเป็นประจำโดยเริ่มตั้งแต่อายุ 18 ปี ขึ้นไป พบว่าจะช่วยลดการเกิดเนื้องอกที่ผิวหนังได้ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยครีมกันแดดที่ใช้กันทั่วไปมี 2 แบบคือ แบบเคมี (chemical sunscreen) ซึ่งทำหน้าที่ดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ตและแบบกายภาพ (physical sunscreen) ซึ่งทำหน้าที่สะท้อนแสงในช่วงคลื่นที่ตามองเห็นและช่วงคลื่นแสงอัลตราไวโอเล็ต ประสิทธิภาพของครีมกันแดดนั้นเกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดซับและการสะท้อนแสง ปริมาณความเข้มข้น สัดส่วนที่ใช้ในสูตรผลิตภัณฑ์และความสามารถในการคงอยู่ได้ในขณะอยู่ในน้ำระหว่างการว่ายน้ำและขณะเหงื่อออก ในอดีตการปกป้องร่างกายจากแสงแดดมักพิจารณาแต่เฉพาะรังสี UVB ที่ทำให้เกิดผิวไหม้เกรียมและทำลายผิวหนังอย่างรุนแรง ค่า SPF จึงใช้วัดแต่การป้องกันรังสี UVB เท่านั้น โดยไม่ครอบคลุมการป้องกันรังสี UVA ในปัจจุบันการหาค่า SPF ดำเนินการโดยวิธีฉายแสงเพื่อตรวจสภาพไหม้เกรียมของผิวที่มีผลให้เกิดอาการผื่นแดงที่อัตราความเข้มของแสงต่ำสุด ในปี 1956 มีการใช้อัตราของ MED (minimum erythema dose) เพื่อวัดค่า SPF โดยเปรียบเทียบกับ การใช้ครีมป้องกันกับการไม่ใช้ครีมป้องกันหลังจากได้รับแสงเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นที่ยอมรับกันเป็นเวลากว่า 25 ปี จากฐานความรู้ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์มักนิยมใช้ Erythema Protection Factor หรือ Sunburn Protection Factor แทนค่า SPF เพราะค่า SPF ใช้ประเมินผลตอบสนองในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง แต่ผลจากการเกิดอาการที่เรื้อรังไม่เพียงพอสำหรับการวินิจฉัย เช่น การเกิดริ้วรอยก่อนวัยและมะเร็งผิวหนัง (Voss, W. and Burger, C., 2008)

การเกิดมะเร็งผิวหนังและการเสื่อมสภาพผิวเนื่องจากแสงแดดมิใช่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตเพียงชนิดเดียวแต่เกิดจากรังสีทุกช่วงคลื่น ความสนใจจึงมีเป้าหมายที่ครีมกันแดดที่ป้องกันได้ทั้งรังสี UVA และ UVB คือ ครีมกันแดดชนิด inorganics sunscreens เนื่องจากครีมกันแดดชนิดนี้สามารถปกป้องรังสีได้ทั้งหมดและป้องกันมะเร็งจากแสงแดดได้ โดยมีส่วนผสมของ TiO_2 และ ZnO ที่ช่วยป้องกันรังสี UV ได้อย่างยอดเยี่ยม นอกจากความสนใจใน inorganics sunscreens แล้ว ในสูตรเครื่องสำอางยุคใหม่ยังได้พัฒนาครีมกันแดดให้มีการห่อหุ้มอนุภาคระดับนาโน (nanoparticle encapsulation) ของสารกันแดดด้วย อาจกล่าวได้ว่า inorganics sunscreens มีข้อดีกว่า organics sunscreens ด้วยประสิทธิภาพในการเกิดอาการแพ้ที่น้อยกว่าซึ่ง organics sunscreens จะทำให้เกิดอาการแพ้จากการสัมผัสที่ผิวหนังและเกิดผื่นแพ้จากแสงแดด แม้ว่า inorganics sunscreens ยังไม่ให้ความชัดเจนเกี่ยวกับปัจจัยการปกป้องเท่าใดนัก แต่คุณสมบัติที่สามารถปกป้องรังสีได้

ครอบคลุมที่เหนือกว่าทำให้ได้รับความนิยมมากกว่า ผู้บริโภคจึงพอใจกับป้ายที่แสดงค่า SPF สูงของผลิตภัณฑ์ครีมกันแดด แม้ว่าสภาวะที่ใช้โดยปกติจะทำให้ค่า SPF ลดลงก็ตาม และมีข้อเสนอแนะให้ใช้ครีมกันแดด inorganics sunscreens และเพื่อป้องกันจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงควรใช้วิธีการอื่นผสมผสานด้วย เช่น ลดการออกมารับแสงแดด หลีกเลี่ยงแสงแดด สวมเสื้อผ้ากันแดดและใช้แว่นตากันแดด (Marier, T. and Korting, HC., 2005) ทั้งนี้คุณสมบัติของครีมกันแดดที่ดีควรมีคุณสมบัติดังรายรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 การป้องกันรังสี UVA (Protection of UVA) จากปัญหาหลายประการเกี่ยวกับการพัฒนาเพื่อตรวจสอบการป้องกันรังสี UVA นั้น องค์การอาหารและยา (FDA) ยังไม่ได้มีข้อสรุปหรือแนวทางเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยเฉพาะ แต่ได้มีการตรวจสอบสำหรับการป้องกันแสงแดดจากรังสี UVA ด้วยการพิจารณาทางกายภาพจากความยาวคลื่น ซึ่งในปัจจุบันได้นำวิธีการเพื่อใช้ในการตรวจสอบการป้องกันรังสี UVA เช่น วิธีที่ 1 วิธี MED: Minimal erythema dose เป็นวิธีการซึ่งไม่ได้ผลจริง เนื่องจากเวลาที่ทำให้เกิดผื่นแดงที่ผิวหนังหลังจากใช้ครีมกันแดดที่ได้จากการทดลองนั้นมาจากการใช้วิธีเลียนแบบแสง UVA ซึ่งแตกต่างจากการได้รับแสง UVA จากธรรมชาติ ดังนั้นค่าที่วัดได้จึงสูงเกินกว่าปกติ วิธีที่ 2 วิธี IPD: Immediate pigment darkening เป็นวิธีที่นิยมใช้กันสำหรับตรวจสอบค่าป้องกันรังสี UVA โดยการเปลี่ยนสีผิวเป็นสีน้ำตาล-เทาทันทีหลังจากที่ได้รับแสง UVR และสีจะเด่นชัดขึ้นจากการได้รับรังสี UVA แต่จะจางลงอย่างรวดเร็วทำให้อ่านค่าที่ถูกต้องได้ยาก วิธีที่ 3 วิธี PPD: Persistent pigment darkening เป็นวิธีที่คงตัวด้วยการเปลี่ยนสีผิวเป็นสีน้ำตาล-เทาได้นาน 2-4 ชั่วโมงหลังจากได้รับรังสี UVA การตอบสนองที่เกิดขึ้นเนื่องจากเม็ดสีในผิวชั้นล่างเกิดปฏิกิริยาทางเคมีเปลี่ยนสีของเมลานิน วิธีนี้สังเกตการเปลี่ยนสีได้ง่ายกว่าวิธี IPD การจัดชั้นในการปกป้องรังสี UVA (PA: Protection Grade) จะใช้หลักการจากวิธี PPD และปัจจุบันได้นำมาใช้ติดบนฉลากผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดกันอย่างแพร่หลาย อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอางของประเทศญี่ปุ่น (Japan Cosmetic Industry Association) ได้แบ่ง Protection Grade เป็น 3 เกรดคือ PA+ หมายความว่า การปกป้องรังสี UVA ที่สามารถปกป้องผิวได้น้อยระหว่าง 2-4, PA++ หมายความว่า การปกป้องรังสี UVA ที่สามารถปกป้องผิวได้ปานกลางระหว่าง 4-8, PA+++ หมายความว่า การปกป้องรังสี UVA ที่ปกป้องผิวได้สูงสุดมากกว่า 8 และวิธีที่ 4 คือ วิธี CW: Critical wavelength เป็นวิธีการวัดค่าปกป้องรังสี UVA โดยใช้การวัดด้วยวิธีวัดการดูดกลืนแสง (spectrophotometric measurement) วิธี CW จะใช้เปรียบเทียบการวัดแสงที่ผ่านสารละลายที่มีและไม่มีครีมกันแดดเจือปน โดยวัดสเปกตรัมที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ ค่า CW เป็นช่วงของความยาวคลื่นภายใต้พื้นที่ 90 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมดภายใต้สเปกตรัมที่ความยาวคลื่นระหว่าง 290 - 400 นาโนเมตร (Ho, TY., 2001)

5.2 การป้องกันรังสี UVB (Protection of UVB) รังสี UVB ทำให้เกิดอาการผื่นแดงได้มากกว่า UVA เป็นพันเท่า ค่า SPF จึงแสดงถึงการปกป้องจากการได้รับรังสี UVB แต่ไม่บ่งบอกการใช้สำหรับปกป้องรังสี UVA (Ho, TY., 2001) ในปัจจุบันค่า SPF ที่ได้จากวิธีฉายรังสีเพื่อพิสูจน์และประเมินอัตราที่ทำให้เกิดผื่นแดงและผลการไหม้แดดนั้นจะใช้วิธี MED: Minimal erythema dose ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบระหว่างการใช้และไม่ใช้ครีมกันแดดภายใน 24 ชั่วโมง ประเทศต่าง ๆ ได้มีการกำหนดเวลาเพื่อประเมินการเกิดผื่นแดงแตกต่างกัน

ออกไป เช่น ในประเทศแถบยุโรปแนะนำให้ใช้วิธี Colipa เพื่อวัดค่า SPF โดยใช้ผิวหนังที่มีความแตกต่างทางกรรมพันธุ์ในการทดสอบ 10-20 ชนิด การทดสอบจะทำบนพื้นที่ผิวมากกว่า 35 ตารางเซนติเมตรด้วยการทาครีมกันแดดลงบนผิวหนังที่ทดสอบประมาณ 2 มิลลิกรัมต่อเซนติเมตร² (± 0.04 มิลลิกรัม) เป็นเวลานาน 15 นาทีก่อนฉายรังสี การอ่านค่า MED จะทำหลังจากฉายรังสีไปแล้วประมาณ 20 (± 4) ชั่วโมงด้วยสายตาและเครื่องเทียบสี (colorimeter) ค่า MED จะเกิดขึ้นหลังจากได้รับพลังงานจากรังสี UVB 0.038-0.053 จูลล์ต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งวิธีการตรวจวัดค่า SPF ในห้องทดลองยังพบไม่มากนักและผลที่ได้ก็ยังไม่เป็นที่ยอมรับและแพร่หลายเนื่องจากปัญหาในการนำมาใช้งาน (Voss, W. and Burger, C., 2008)

5.3 ความคงทนต่อแสงของครีมกันแดด (Photostability) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพหลังจากได้รับแสง (photostability) ของครีมกันแดดที่มีส่วนประกอบของสารกรองแสงชนิดอินทรีย์และอนินทรีย์ (organic and inorganic chemical filters) ที่ผ่านแสงอัลตราไวโอเล็ต พบว่า สารกรองแสงบางชนิดสูญเสียหน้าที่ไปในระหว่างการป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต ผลิตภัณฑ์กันแดดหลายชนิดอาจอ้างว่าสามารถป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ตได้ทั้งชนิดเอและชนิดบีอย่างดี แต่มักไม่มีการระบุถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพหลังจากได้รับแสง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อครีมกันแดด ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการมาตรฐานสากลสำหรับตรวจหาการเปลี่ยนแปลงสภาพหลังการได้รับแสงของครีมกันแดด Gonzalez, H., et al. (2007) ได้ทำการทดลองโดยใช้ครีมกันแดด 7 ชนิดในท้องตลาดของประเทศสวีเดน ซึ่งประกอบด้วย organic chemical filters 3 ชนิด และอีก 3 ชนิดเป็นผลิตภัณฑ์ผสมระหว่าง organic และ inorganic chemical filters ส่วนสารกรองแสงชนิดสุดท้ายเป็น inorganic chemical filters โดยทำการชั่งสารกันแดด 0.5 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร วางระหว่างแผ่นควอทซ์ 2 แผ่น และนำไปผ่านแสงอัลตราไวโอเล็ตเอและบี เป็นเวลานาน 12 ชั่วโมง จากนั้นวัดการดูดกลืนแสงเป็นระยะหลังจากได้รับแสง 30 นาที, 90 นาที และ 120 นาที คำนวณหาพื้นที่ใต้ curve ก่อนและหลังการดูดกลืนแสง (area under the curve index: AUCI) ถ้าค่า AUCI มากกว่า 0.80 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดชนิดนั้นไม่เปลี่ยนแปลงสภาพหลังจากได้รับแสง ผลการทดลองพบว่า ครีมกันแดดทั้ง 7 ชนิดมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแตกต่างกัน โดยครีมกันแดดชนิด inorganic มีการเปลี่ยนแปลงสภาพน้อยกว่าชนิด organic โดยครีมกันแดดที่มีสภาพคงตัว ได้แก่ Octocrylene, methylbenzylidene camphor, diethylhexyl 2,6-naphthalate, polyester-8 และ photostabilizing silicone field (PSF) (Bonda, C., 2008)

5.4 สเปกตรัมการดูดกลืนแสงยูวี (UV absorption spectrum) อนุภาค ZnO ที่มีขนาดเล็กมากสามารถดูดซับรังสีได้ครอบคลุมอย่างมีประสิทธิภาพในช่วงคลื่น 380 นาโนเมตร หากช่วงคลื่นยาวกว่า 380 นาโนเมตร จะมีประสิทธิภาพลดลง สำหรับ TiO₂ ประสิทธิภาพดูดซับรังสีเริ่มจาก 100 นาโนเมตร ถึง 340-360 นาโนเมตร TiO₂ สามารถดูดซับรังสี UVA และ UVB ที่ความยาวคลื่นแสง 320-400 นาโนเมตร โดยที่ ZnO สามารถปกป้องทั้ง UVA และ UVB ได้ดีกว่า TiO₂ ผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดที่มีส่วนผสมของ TiO₂ และ ZnO ขนาด 0.1 ไมครอน จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ตได้ดีที่สุด หาก TiO₂ และ ZnO มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอน อาจทำให้การป้องกันแสงดีกว่ขนาดอนุภาคที่ใหญ่กว่า การที่ TiO₂

และ ZnO มีขนาดโตกว่า 0.1 ไมครอนจะทำให้เห็นเม็ดสีขาวเมื่อทาลงบนผิว อนุภาคที่ละเอียดมากมักรวมตัวเป็นอนุภาคที่โตขึ้นทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต การผลิตครีมกันแดดแบบกายภาพด้วยการรวม TiO₂ และ ZnO ทั้งสองสารในผลิตภัณฑ์เดียวกัน หรืออาจนำไปผสมกับครีมกันแดดแบบเคมีเพื่อยกระดับคุณภาพการป้องกันแสงแดดนั้นถือเป็นทางเลือกทางหนึ่ง ค่า SPF จะใช้วัดค่าของรังสี UVB เท่านั้นไม่สามารถใช้วัดรังสี UVA (340-400 นาโนเมตร) ได้ TiO₂ และ ZnO เป็นสารกันแดด 2 ใน 3 ชนิดที่องค์การอาหารและยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริการับรองว่าสามารถปกป้องรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มีความยาวคลื่นแสงชนิดเอได้และสารกันแดดชนิดที่ 3 คือ avobenzonone ก็ได้รับการรับรองเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีวิธีการประเมินการป้องกันรังสี UVA ได้ โดยปัจจัยของการป้องกันรังสี UVA นั้นเกี่ยวข้องกับความสามารถในการปกป้อง (PFA: protective factor ability) และสัดส่วนของ UVA/UVB ของ TiO₂ และ ZnO ในการผสมน้ำลงในน้ำมัน (w/o: water in oil) และน้ำมันลงในน้ำ (o/w: oil in water) (More, BD., 2007) สารกันแดดที่มีการดูดกลืนแสง ยูวีที่มีความยาวคลื่นแสงหรือสเปกตรัมต่างๆ นั้น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติการดูดกลืนแสงของสารกันแดดในช่วงคลื่นที่แตกต่างกัน (Ho, TY., 2001)

สารเคมี	ช่วงคลื่นดูดซับแสง (นาโนเมตร)
2-ethylhexyl salicylate	280-320
2-ethylhexyl p-methoxycinnamate	280-320
Benzophenone-3	270-360
Benzophenone-4	260-360
Butyl methoxydibenzoylmethane	320-400
Homosalate	290-320
Micronised titanium dioxide	290-340
Octocrylene	290-360
Phenylbenzimidazole sulfonic acid	290-320
Terlephthalylidene dicamphor sulfonic acid	290-400
Titanium dioxide	250-380

5.5 ค่าการป้องกันแสงแดด (Sun Protection Factor: SPF) ค่า SPF เป็นค่าสำหรับวัดผลของครีมกันแดดตามสูตรที่กำหนด ด้วยการตรวจวัดความไวต่อการไหม้แดดของผิวเปรียบเทียบระหว่างการใช้ครีมกันแดดกับการไม่ใช้ครีมกันแดดหลังจากได้รับแสงจากเครื่องจำลอง โดยมีหน่วยงานที่ดูแลเกี่ยวกับมาตรฐานของครีมกันแดดในประเทศต่างๆ เช่น ในสหรัฐอเมริกาคือ FDA (Food and Drug Administration) สำหรับในประเทศไทย

แถบยุโรป หน่วยงาน European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association เป็นผู้ทดสอบมาตรฐานค่า SPF ในปี ค.ศ. 2000 ได้มีการพัฒนาร่วมกันระหว่างประเทศในยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและประเทศในแอฟริกาได้เพื่อหาวิธีทดสอบและวัดผลของครีมกันแดดที่เป็นสากล การทดสอบค่า SPF ดังกล่าวนั้นวัดการป้องกันแสงที่ทำให้เกิดผื่นแดง (erythema) บนผิวหนัง ซึ่งส่วนใหญ่เน้นป้องกันแสงอัลตราไวโอเลตบี ส่วนการทดสอบแสงอัลตราไวโอเลตชนิดเอจะใช้วิธีแตกต่างกัน ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการสำหรับวัดผลทางกายภาพของแสงอัลตราไวโอเลตชนิดเอที่เกิดกับผิวหนัง เช่น การเสื่อมสภาพของผิวจากแสงแดด (photoaging) เปรียบเทียบกับการเกิดผื่นแดงบนผิวหนังจากการได้รับแสงอัลตราไวโอเลตบี ในปีค.ศ. 2004 มีปัญหาจากการใช้ค่า SPF สำหรับทดสอบที่ยังไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นความเชื่อเกี่ยวกับการใช้ครีมกันแดดเพื่อช่วยลดความเสี่ยงของผิวและลดการเกิดโรคมะเร็งผิวหนังนั้นจึงยังไม่มีหลักฐานชัดเจน (Marier, T. and Korting, HC., 2005)

5.6 คุณสมบัติด้านการมองเห็นและความโปร่งแสงของครีมกันแดด (Optical properties and Transparency) สารโลหะออกไซด์ละเอียด (microfine metal oxides) มีคุณสมบัติโปร่งแสงในขณะมองเห็นแสงที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (visible light) แต่จะทึบแสง (opaque) ในช่วงของรังสีอัลตราไวโอเลต ทั้งนี้เนื่องจากการสะท้อนแสง (reflection) การกระจายแสง (scattering) และการดูดกลืนแสง (absorption) ค่าดัชนีหักเห (RI:Refractive index) ใช้สำหรับวัดค่าความเร็วของแสงที่ทะลุผ่านวัตถุเทียบกับแสงที่ผ่านอากาศ ถ้าค่าที่วัดได้ใกล้ศูนย์ แสดงว่า โปร่งแสง แต่ถ้ามากกว่าศูนย์ แสดงว่า ทึบแสงและมีสีขาวปรากฏขึ้น โดย ZnO และ TiO₂ มีค่า RI เท่ากับ 1.9 และ 2.6 ตามลำดับ ค่า RI ของวัตถุเป็นลักษณะเฉพาะของวัตถุนั้น ๆ ถ้าต้องการลดความทึบแสงลงสามารถทำได้ 2 วิธี ด้วยการใส่ตัวกลางที่มีค่า RI คล้ายกับวัตถุแขวนลอย หรือ ใช้วัตถุที่มีขนาดเล็กกว่า 0.25 ไมครอนเพื่อให้แสงส่องผ่านได้ดีขึ้น (More, BD., 2007)

6. ครีมกันแดดสำหรับผิวหนังที่เป็นสิ่ว (Sunscreen for acne-prone skin)

สิ่ว เป็นโรคที่พบได้บ่อยมากในวัยรุ่น และเกิดจากการอักเสบของระบบต่อมไขมัน (sebaceous gland) ในรูขุมขน สาเหตุมาจากของใช้ต่างๆในชีวิตประจำวัน เช่น แชมพูสระผม สบู่ และกระดาษซับหน้ามัน ปัญหาจากสิ่วจึงส่งผลกระทบต่อจิตใจของผู้ที่มีปัญหาสิ่วดังกล่าว ทำให้ขาดความมั่นใจ การรักษาสิ่วที่ได้ผลจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดการอุดตันของต่อมไขมัน ปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้คนเป็นสิ่วมากหรือน้อยต่างกัน ได้แก่ กรรมพันธุ์ แสงแดด อากาศ อาหาร อาร์มณ สอร์โมน เครื่องสำอาง ครีมบางชนิด แป้งทาหน้า การระคายเคือง การเสียดสี และการนวดหน้า เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นร่างกายจะมีการสร้างฮอร์โมนเพศ สอร์โมนชนิดนี้จะกระตุ้นให้ต่อมไขมันที่บริเวณผิวหนังสร้างไขมัน (sebum) ออกมามาก ซึ่งจะระบายออกมาตามรูขุมขน ถ้าหากรูขุมขนเกิดการอุดตันก็จะทำให้เกิดการกักของน้ำมันในขุมขน เกิดเป็นหัวสิ่วหรือ โคมิโดน (comedone) เมื่อมีการอุดตันมากขึ้น ไขมันจะสะสมในท่อทำให้เกิดการอักเสบ นอกจากนี้ยังเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในต่อมไขมันชนิดหนึ่งมีชื่อว่า “พีแอกเนส” (P. acnes/Propionibacterium acnes) (Dow Pharmaceutical Sciences, 2007)

แสงแดดและฝุ่นละออง มีผลต่อผู้ที่ผิวแพ้ง่ายและผู้ที่มีปัญหาผิว การได้รับแสงแดดอย่างต่อเนื่องและรุนแรงจะมีผลต่อผิวหนังในระยะยาว ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนังมักแนะนำให้เริ่มใช้ครีมกันแดดและครีมต้านแดดตั้งแต่วัยเยาว์เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งผิวหนังและผิวเสื่อมสภาพก่อนวัย ซึ่งวัยรุ่นมักจะทำให้ความสำคัญกับบริเวณใบหน้าเป็นสิ่งแรก และเป็นส่วนที่จะต้องรับแสงแดดเป็นประจำและรุนแรงกว่าบริเวณอื่นของร่างกาย วัยรุ่นมักกังวลกับสิวที่เกิดขึ้นบนใบหน้า และสาเหตุมักมาจากหน้ามัน มีผลให้เป็นรอยตีนแดง สูตรผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดที่ใช้เพื่อปกป้องแสงแดดอาจไม่เหมาะกับผิวหนังที่เป็นสิ่ว ดังนั้นการเลือกเครื่องสำอางจะเลือกผลิตภัณฑ์ที่ระบุว่าไม่ทำให้เกิดสิ่ว มีฉลาก "Oil free" หรือปราศจากน้ำมัน ผลิตภัณฑ์ยารักษาสิ่วที่มักใช้กัน ได้แก่ benzoyl peroxide หรือ retinoic acid ซึ่งทำหน้าที่ต้านเชื้อแบคทีเรีย แต่มีคุณสมบัติไวต่อแสงแดด ครีมกันแดดที่แนะนำคือ ครีมกันแดดที่มีส่วนผสมของ TiO₂ และ ethylhexyl methoxycinnamate ซึ่งไม่ทำให้เกิดสิ่วอุดตัน นอกจากนี้ยังใช้ phosphatidylcholine และ hydrosoluble azelaic acid ที่ช่วยลดความมันบนใบหน้าได้และใช้กับผิวที่เป็นสิ่วได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากการใช้ครีมกันแดดสำหรับผิวที่เป็นสิ่วแล้ว ควรใช้ครีมทำความสะอาดเพื่อลดไขมันอุดตันด้วย (Morganti, P. et al., 2008)

7. การเลือกและใช้ครีมกันแดดที่ถูกต้อง

ปฏิภริยารุนแรงจากการใช้ครีมกันแดดมักพบได้เสมอและมีรายงานเกี่ยวกับผลจากการใช้ทาหรือเกิดผื่นแดงจากการใช้ครีมกันแดด การเกิดปฏิภริยารวมแดงหลังจากใช้ครีมกันแดดเป็นการระคายเคืองจากฤทธิ์ของสารกันแดด กรณีที่เกิดอาการแพ้โดยปกติจะมีสัดส่วนน้อยดังเช่นการสาธิตโดยตรวจสอบแบบเป็นจุด (patch testing) การทดสอบโดยใช้แสงเป็นจุด (photopatch testing) หรือการทดสอบโดยสะกิดเพียงตื้น ๆ (scratch testing) มีการศึกษาในห้องทดลองรายงานว่ สารกันแดดมีผลทำให้เกิดสารก่อมะเร็งหลังจากได้รับแสงอัลตราไวโอเล็ต แต่ยังไม่มืข้อสนับสนุนยืนยันจากผลการทดลองกับสิ่งมีชีวิตแต่พบว่า ครีมกันแดดจะช่วยปกป้องมากกว่าส่งเสริมให้เกิดโรคมะเร็งจากการได้รับแสงอัลตราไวโอเล็ต ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า ครีมกันแดดสามารถลดหรือป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ทำให้เกิดเนื้อร้าย มีผลการทดลองทางระบาดวิทยาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ครีมกันแดดกับการเกิดมะเร็งผิวหนังและยังพบว่า การใช้ครีมกันแดดกับการเกิดมะเร็งที่เกิดจากไฟ (melanoma) ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ช่วยป้องกันการเกิดอาการไหม้แดดจึงทำให้สามารถทำงานกลางแจ้งได้ยาวนานขึ้น ซึ่งเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนหากใช้ครีมกันแดดที่มีหน่วยวัดค่า SPF ดำหรือใช้ครีมกันแดดที่ไม่เพียงพอสำหรับปกป้องรังสี UVA และมีรายงานว่าการใช้ครีมกันแดดติดต่อกันเป็นเวลานานจะมีผลให้ขาดวิตามินดี แต่จากหลักฐานผลการศึกษาในกลุ่มผู้ใช้ครีมกันแดดเป็นประจำส่วนมากยังมีระดับของวิตามินดีปกติ (Ho, TY., 2001)

ครีมกันแดดที่พึงประสงค์ควรจะให้การปกป้องที่ครอบคลุมทุกช่วงคลื่นของแสงอัลตราไวโอเล็ต แม้ว่าหลังจากอยู่กลางแจ้งและยังคงสภาพหลังจากเหงื่อออกหรือการว่ายน้ำ และไม่มีพิษ ตลอดจนไม่เกิดอาการแพ้หรือเกิดผื่น จากเหตุผลเหล่านี้จึงต้องให้คำแนะนำปริมาณความเข้มข้นที่ขีดสูงสุดสำหรับกรองแสงแต่ละ

ชนิด ความเข้มข้นมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นตัวกำหนดระดับการปกป้องของผลิตภัณฑ์กันแดดและเพิ่มการปกป้องให้บรรลุผลสำเร็จได้โดยการเพิ่มความเข้มข้นของสารกรองแสงหรือโดยการนำสารกรองแสงต่างชนิดกันมาผสมในผลิตภัณฑ์เดียวกัน (Ho, TY., 2001)

การใช้ครีมกันแดดควรใช้เป็นประจำทุกวัน แม้ว่ายังไม่เกิดอาการไหม้แดดแต่แสงอัลตราไวโอเล็ตเป็นตัวทำลายผิวด้วยการสะสมทีละน้อยตลอดช่วงที่ยังมีชีวิต หมายความว่า ผลการทำลายยังไม่เกิดอาการทันที อาการไหม้แดดยังไม่แสดงผลภายใน 24 ชั่วโมง และบางอาการต้องใช้เวลาเป็นปี ข้อมูลแสดงการทำลายผิวที่เกิดจากแสงแดดประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์เสนอข้อมูลของผู้มีอายุต่ำกว่า 18 ปี จึงทำให้ผู้ที่มีอายุสูงกว่าไม่ให้ความสนใจในการใช้ครีมกันแดด มีผลสำรวจของชาวอเมริกันที่มีอายุ 18 ปีใส่ใจต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ตน้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการใช้ครีมกันแดดและสวมหมวกปีกกว้างเพื่อปกป้องรังสีจึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำและไม่สายเกินไปสำหรับผู้ใหญ่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้ครีมกันแดดทั้งเด็กและผู้ใหญ่ แม้ว่าออกทำงานกลางแจ้งเพียง 20 นาทีก็ควรใช้ครีมกันแดดให้เป็นประจำทุกวัน โดยใช้หลังอาบน้ำหรือก่อนแต่งหน้าทาปาก โดยปกติควรทาครีมกันแดดก่อนออกนอกบ้านเป็นเวลาประมาณ 15-30 นาที เพื่อให้ครีมกันแดดซึมซาบลงสู่ผิวหนังและควรทาให้เด็กเพื่อช่วยปกป้องให้แก่ผิวของเด็กซึ่งยังบอบบางและควรระมัดระวังไม่ให้ครีมกันแดดเข้าตา อาจทำให้ระคายเคือง มีข้อเสนอว่าไม่ควรใช้ครีมกันแดดกับเด็กอายุต่ำกว่า 6 เดือน ซึ่งอาจมีผลให้เกิดการระคายเคืองผิวได้ ถ้าจะต้องนำเด็กออกนอกบ้านควรบังแสงและใช้เสื้อผ้าปกป้องผิวและแนะนำให้สวมหมวกใส่แว่นกันแดดป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต 99-100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้แสงแดดยังมีผลกระทบต่อการพัฒนาทางด้านสายตาของเด็กทารกอย่างมาก (Pollard, JM. and Rice, CA., 2005)

การเลือกผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดที่เหมาะสมควรพิจารณาจากหลายปัจจัย ได้แก่ 1) รูปแบบ (form) ซึ่งมิให้เลือกชื่อมากมาย เช่น ครีม เจล โลชัน แท่งทา ขี้ผึ้ง ขึ้นอยู่กับความพอใจและความเหมาะสมของผู้บริโภค 2) ค่า SPF โดยครีมกันแดดจะมีระดับของ SPF ต่ำสุดอยู่ที่ 2-11 ระดับปานกลาง 12-29 และระดับสูง มากกว่า 30 ขึ้นไป หน่วยวัดค่า SPF เป็นค่าบ่งบอกระยะเวลาที่อยู่กลางแจ้งแดดได้โดยไม่ทำให้เกิดการไหม้แดด เป็นค่าวัดจากการคำนวณผลเปรียบเทียบการเกิดอาการไหม้แดดหลังจากใช้ครีมกันแดดปกป้องผิวกับการไม่ใช้ครีมป้องกัน ตัวอย่างเช่น ครีมกันแดดหน่วยวัด SPF 2 หมายความว่า ปกติไม่ใช้ครีมกันแดดผิวหนังจะเกิดอาการผื่นแดงในเวลา 10 นาทีในการทำงานกลางแจ้ง แต่ถ้าใช้ครีมกันแดดจะเกิดอาการหลังจากอยู่กลางแจ้งนาน 20 นาที ถ้าครีมกันแดด SPF 15 หมายความว่า สามารถอยู่กลางแจ้งได้นานกว่า 15 เท่าจึงเกิดอาการผื่นแดง แต่ระดับ SPF อาจมีผลลดลงได้จากปัจจัยอื่น เช่น เหงื่อออก ความเปียกชื้น การนวดหรือ เช็ดออก ค่า SPF ระดับที่สูงขึ้นไม่ได้เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับความสามารถในการป้องกันแสงแดด เช่น SPF 30 ไม่สามารถป้องกันรังสีได้มากกว่า SPF 15 ได้เป็น 2 เท่า แต่ตามความเป็นจริง ครีมกันแดด SPF 15 สามารถป้องกันรังสี UVB ได้ 93 เปอร์เซ็นต์ และ SPF 30 ป้องกันได้ 97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งครีมกันแดดที่มีค่า SPF สูงกว่า 30 จะมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน 3) ค่าปกป้องรังสี UVA (UV-A protection) ครีมกันแดดชนิดนี้มีความสำคัญเนื่องจากสามารถปกป้องรังสี UVB ได้ด้วย เพื่อความมั่นใจจึงควรตรวจสอบสูตรผสมของผลิตภัณฑ์ที่ต้องประกอบด้วย benzophenones, oxybenzone, sulisobenzene, titanium dioxide, zinc oxide, avobenzone (Parsol 1789) 4) การกันน้ำ (water

resistance) เพื่อให้ครีมกันแดดไม่ถูกกำจัดออกไปอย่างง่ายดายจากเหงื่อหรือหลังการว่ายน้ำ โดยครีมกันแดดที่สามารถกันน้ำได้นี้จะติดอยู่บนผิวหนังได้นาน ผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดที่แสดงฉลากกันน้ำ (water-resistant) จะยังคงอยู่ได้นานประมาณ 40-80 นาที (Pollard, JM. and Rice, CA., 2005)

8. การเลือกใช้ครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพ (Ho, TY., 2001)

การใช้ครีมกันแดดที่ไม่มีคุณภาพ อาจไม่ได้รับประโยชน์จากการใช้ครีมกันแดดนั้นเลย ดังนั้นควรมีหลักการในการเลือกใช้ครีมกันแดดที่ถูกต้อง ครีมกันแดดที่มีประสิทธิภาพ ควรมีคุณสมบัติที่ดีประกอบกัน ดังนี้

1) ควรมีค่าการป้องกันแดด (SPF) ที่มีค่าสูง ๆ ค่า SPF เป็นค่าความสามารถป้องกันรังสี UVB ถ้าใช้ครีมกันแดดที่มีค่า SPF มีค่าสูงเท่าไร ปริมาณรังสี UVB ที่ผ่านไปถึงผิวก็มีค่าน้อยลงเท่านั้น ดังนั้นควรทาครีมกันแดดที่มีค่า SPF ประมาณ 30-60 ยิ่งถ้าคนที่ต้องอยู่ในที่มีแสงแดดจัด ๆ หรือมีปัญหาเป็นฝ้า หรือกระ การใช้ครีมกันแดดที่มีค่า SPF สูง ๆ เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

2) ควรมีความสามารถป้องกันรังสีทั้ง UVA และ UVB การที่มีค่า SPF มาก ๆ เพียงอย่างเดียว ไม่ได้เป็นการรับประกันว่าจะป้องกันรังสี UVA ได้ เพราะค่า SPF เป็นการวัดเฉพาะความสามารถในการป้องกัน UVB เท่านั้น สารกันแดดที่ดีและมีคุณสมบัติในการป้องกันรังสีทั้ง UVA และ UVB คือ Mexoryl XL: Drometrizole trisiloxane และความสามารถในการป้องกันรังสี UVA จะมีประสิทธิภาพสูงสุดถ้า Mexoryl XL ผสมรวมกับ Mexoryl SX: Terephthalylidene dicamphor sulfonic acid

3) ควรมีความคงตัวสูง สารกันแดดหลายชนิดจะเสื่อมสลายได้ง่ายหลังจากถูกแสงแดดและไม่นาน สารกันแดดนั้นก็หมดประสิทธิภาพไปโดยไม่สามารถป้องกันผิวจากแสงแดดได้อีก ดังนั้นควรเลือกครีมกันแดดที่ไม่เสื่อมสลายได้ง่ายเมื่อถูกแสง (light - stable หรือ photo-stable)

4) ควรประกอบด้วยสารกันแดดหลายชนิด ซึ่งจะเป็นการช่วยเสริมประสิทธิภาพให้ครีมกันแดดนั้นสามารถกันรังสีได้ทุกความยาวคลื่นและสารกันแดดบางชนิดช่วยให้สารกันแดดอีกชนิดหนึ่งมีความคงตัวสูงขึ้น สารกันแดดหนึ่งที่นิยมผสมในครีมกันแดดและใช้กันอย่างแพร่หลายคือ Parsol 1789: Butyl methoxydibenzoylmethane เพราะเป็นสารกันแดดที่ดี สามารถป้องกันรังสี UVA ได้ และถ้าอยู่ร่วมกับสารกันแดด Octocrylene จะทำให้ Parsol 1789 มีความคงตัวได้สูง

9. มะเร็งผิวหนัง (Skin cancer)

มะเร็งผิวหนังที่พบบ่อย มี 3 ชนิดด้วยกัน คือ มะเร็งที่เกิดจากเซลล์ในชั้นพื้นฐานของหนังกำพวด (basal cell carcinoma) ลักษณะมะเร็งจะเป็นก้อนนูนขึ้นมา พบบ่อยบริเวณใบหน้า มือ ศีรษะ แต่ก็อาจจะพบตามลำตัว และมักจะพบในคนผิวขาว ใช้ระยะเวลาในการแพร่กระจาย มะเร็งผิวหนังอย่างที่สอง เป็นมะเร็งที่เกิดจากเซลล์ในชั้นหนังกำพวด (squamous cell carcinoma) เป็นมะเร็งผิวหนังที่พบเป็นอันดับ 2 มักจะพบในคนผิวขาว

มีลักษณะนูน แดง ผิวหนังแตกเป็นแผล เลือดออกง่าย พบบ่อยบริเวณใบหน้า ริมฝีปาก ขอบใบหู สามารถแพร่กระจายจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่งได้ โตและขยายเป็นวงกว้างได้เร็วและลึกกว่ามะเร็งผิวหนังชนิดแรก หากพบได้เร็วการรักษาจะหายขาด มะเร็งผิวหนังชนิดที่สาม เป็นมะเร็งที่เกิดจากเซลล์สร้างเม็ดสี (malignant melanoma) เป็นมะเร็งที่พบได้บ่อยและมีอัตราการตายสูงมักจะพบมากในคนผิวขาวที่เคยมีผิวไหม้จากแดด มีลักษณะคล้ายไฟ หรือซีแมลงวัน หรืออาจเป็นจุดดำบนผิวหนัง ใสบนฝ่ามือ ฝ่าเท้า ใต้เล็บ มีโอกาสเป็นมากกว่าที่อื่นๆ และถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของผิว ไฟ หรือ ซีแมลงวัน เช่น ตกสะเก็ด ลอก หรือมีอาการปวด มีเลือดหรือน้ำเหลืองไหลเยิ้ม มีตุ่มนูนเกิดขึ้นข้างๆ มีการแพร่กระจายของเม็ดสีรอบๆ นั้นเป็นสัญญาณบ่งบอกว่าเข้าข่ายอันตรายแล้ว (Voss, W. and Burger, C., 2008)

มะเร็งผิวหนังชนิด nonmelanoma skin cancer (NMSC) เป็นมะเร็งที่พบมากที่สุดในโลก เกิดในชั้นผิวหนัง squamous cell carcinoma (SCC) และ basal cell carcinoma (BCC) มะเร็งชนิด BCC พบมากกว่าชนิด SCC แต่มะเร็งผิวหนังชนิด SCC ทำให้ถึงแก่ความตายถึง 20 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ เกิดจากการได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตต่อเนื่องยาวนานและเกิดอาการผื่นแดงเรื้อรังสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเกิดในตำแหน่งบริเวณคอและศีรษะอาจมีผลต่อระบบประสาท การรักษา มะเร็งชนิด NMSC ด้วยการผ่าตัดและการให้ยาเป็นไปด้วยความยากลำบากเพราะอัตราการกลับมาเกิดใหม่สูง มีผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี ทำให้การค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การรักษาโดยการผ่าตัดจะทิ้งร่องรอยแผลเป็นถาวรทำให้มีผลทางด้านจิตใจ มะเร็งชนิด NMSC พบได้ตามส่วนต่างๆ ที่ร่างกาย รังสีชนิด UVA และ UVB ล้วนมีส่วนทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังชนิด BCC การได้รับรังสีต่อเนื่องยาวนานเป็นปัจจัยหลักทำให้เกิดมะเร็งชนิด SCC (Ramos, J., et al, 2004)

10. การป้องกันมะเร็งผิวหนังด้วยวิตามินดี

สภาวะของวิตามินดีที่ผิวหนังมีความแตกต่างกันโดยถิ่นฐาน เชื้อชาติ และสีผิว ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในการขาดวิตามินดีเป็นผลจากมีเม็ดสีที่ผิวหนังมากขึ้น จากผลการศึกษาข้อมูลจำนวน 63 การทดลอง ของการขาดวิตามินดีกับความเสี่ยงของโรคมะเร็ง ผลการศึกษาส่วนใหญ่พบความสัมพันธ์ในการป้องกันระหว่างระดับวิตามินดีที่พอเพียงและอัตราเสี่ยงของมะเร็งที่ลดลง ส่วนใหญ่มักทราบเกี่ยวกับการขาดวิตามินดีมีผลให้เกิดโรคกระดูกเปราะ แต่ในยุคใหม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งหลายชนิด ทำให้เสียชีวิตก่อนวัยอันควรด้วยโรคมะเร็งลำไส้ เต้านม รังไข่ ต่อมลูกหมาก เป็นต้น จากการค้นพบสาเหตุจึงแนะนำให้รับวิตามินดีให้เพียงพอเพื่อลดความเสี่ยงของโรคมะเร็ง สูตรทางเคมีของวิตามินดีประกอบด้วย 25(OH)D พบว่าทุกเชื้อชาติมีการขาดวิตามินดี และในกลุ่มสตรีผิวดำมีระดับ 25(OH)D ต่ำมาก (น้อยกว่า 15 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร) ในบริเวณแถบทางเหนือของทวีปอเมริกามีอากาศหนาวเย็นในฤดูหนาวเป็นเวลานานทำให้ได้รับรังสี UV-B น้อย จึงมีผลให้ขาดวิตามินดี เนื่องจากผิวหนังไม่เกิดการสังเคราะห์แสง (photosynthesized) แม้ว่าจะใช้ครีมกันแดดชนิด zinc และ titanium oxide เป็นประจำทุกวันเพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคมะเร็ง มีผลให้การสร้างวิตามินดีลดลง ผลที่เกิดขึ้นช่วยได้โดยการรับประทานเพื่อยกระดับไม่ให้ปริมาณของ 25(OH)D ต่ำกว่า 15-20 นาโนกรัม

ต่อมิลลิลิตร ระดับที่มีผลต่อความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งลำไส้เพิ่มขึ้นที่ระดับต่ำกว่า 30 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร หากระดับเกินกว่า 150 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตรสามารถทำให้เกิดพิษ ปริมาณวิตามินดีที่แนะนำให้รับประทานสำหรับผู้มีอายุ 1-50 ปี ควรได้รับ 200 IU: international unit ผู้มีอายุ 51-70 ปี ควรได้รับ 400 IU ผู้มีอายุมากกว่า 71 ปี ควรได้รับ 600 IU ผู้ใหญ่ต้องการปริมาณวิตามินดีสูงกว่าเนื่องจากการดูดซับลดลง (Garland, F., et al. 2006)

11. บทสรุป

ผิวหนังทำหน้าที่ป้องกันความร้อน แสง และช่วยสร้างวิตามินดี ผิวหนังของแต่ละคนมีการตอบสนองต่อแสงแดดแตกต่างกัน ขึ้นกับสีผิวหรือปริมาณของเม็ดสีที่ผิวหนัง คนที่มีปริมาณเม็ดสีน้อยจะมีผิวขาวและเกิดการไหม้แดดได้ง่ายกว่าคนผิวคล้ำ ผิวหนังจำแนกชนิดโดยใช้ค่า ITA (Individual Typology Angle) เพื่อจำแนกชนิดของผิวได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ สีผิวขาวมาก สีผิวขาว สีผิวขาวปานกลาง สีผิวน้ำตาลไหม้ สีผิวน้ำตาลเข้ม สีผิวคล้ำ ผิวหนังที่ได้รับแสงแดดมากเกินไปมีผลให้เกิดการไหม้แดด (sunburn), การเสื่อมสภาพของผิวจากแสงแดด (photoaging) และมะเร็งผิวหนัง (skin cancer) แสงแดดที่ตกมาถึงโลกมีความยาวคลื่นตั้งแต่ 290-760 นาโนเมตร โดยแบ่งเป็น 4 ช่วง คือ 1. ช่วงคลื่นรังสี UVC (100-290 นาโนเมตร) 2. ช่วงคลื่นรังสี UVB (290-320 นาโนเมตร) 3. ช่วงคลื่นรังสี UVA (320 - 400 นาโนเมตร) 4. ช่วงคลื่น Visible Radiation (400 - 760 นาโนเมตร) ผลกระทบกันแดดเป็นที่นิยมมากสำหรับปกป้องผิวจากแสงแดดและมีความสำคัญต่อสุขภาพในแง่ของการป้องกันโรคร้ายที่อาจเกิดขึ้นกับผิวของเราด้วย ดังนั้นจึงควรเลือกครีมกันแดดที่มีคุณภาพและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับสภาพผิว ผลกระทบกันแดดเป็นสารเคมีช่วยดูดซับแสงแดดแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างเคมี แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ครีมกันแดดชนิด Organic sunscreens และชนิด Inorganic sunscreen ครีมกันแดดชนิด Organic sunscreens เป็นสารกันแดดที่นิยมใช้มากกว่าชนิด Inorganic sunscreen แม้จะมีผลให้เกิดผื่นแพ้ของผิวหนังก็ตาม ครีมกันแดดชนิด Organic sunscreens ที่นิยมใช้สำหรับดูดซับแสงอัลตราไวโอเล็ตบี ได้แก่ PABA (p-aminobenzoic acid), octocrylene, salicylates และ cinnamates ครีมกันแดดชนิด Inorganic sunscreens สามารถป้องกันได้ทั้งรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอและบี รวมทั้งสามารถสะท้อนรังสีออกไปจากผิว สารเคมีกลุ่มนี้ ได้แก่ Zinc oxide (ZnO), Titanium dioxide (TiO₂) และ silicates สารกลุ่มนี้ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้ดี มีการดูดซึมเข้าผิวหนังได้น้อย ก่อนข้างปลอดภัย ไม่เกิดการแพ้เลย แต่มีข้อด้อยในการปรากฏให้เห็นเป็นเม็ดสีขาวบนผิวหนังเนื่องจากซึมยาก แต่ปัจจุบันได้ปรับปรุงคุณสมบัติให้มีเม็ดละเอียดมากขึ้นทำให้มองดูเรียบเนียนใสขึ้น ครีมกันแดดที่ดีจำเป็นต้องกรองหรือดูดซับหรือสะท้อนรังสีได้ทั้งชนิด UVA และ UVB

ครีมกันแดดที่มีฤทธิ์ป้องกัน UVA มีส่วนประกอบของ zinc oxide ส่วนสารที่ป้องกันรังสี UVA ได้บ้าง ได้แก่ Oxybenzone, TiO₂ เป็นต้น ค่า PA: Protection of UVA เป็นค่าใช้วัดการปกป้องรังสี UVA มี 3 ระดับ คือ PA+, PA++ และ PA+++ สำหรับครีมกันแดดที่ป้องกัน UVB จะมีสาร Benzophenones: dioxybenzone,

oxybenzone, sulisobenzoylene, Cinnamates: cinoxate, octocrylene, octyl methoxycinnamate, PABA derivatives: ethyl-4-(hydroxypropyl)aminobenzoate, Salicylates: octyl salicylate, trolamine salicylate มีหลายคนที่แพ้สาร PABA จึงควรหลีกเลี่ยงครีมกันแดดที่ผสมสารนี้ หรือเลือกครีมชนิด PABA free มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพหลังการได้รับแสง (photostability) ของสารกันแดด โดยผลิตภัณฑ์กันแดดมักไม่ระบุถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพหลังการได้รับแสง ผู้บริโภคจึงควรพิจารณาการเลือกซื้อครีมกันแดด ปัจจุบันยังไม่มีวิธีมาตรฐานสำหรับตรวจการเปลี่ยนแปลงสภาพหลังการได้รับแสงของสารกันแดด สารเคมีที่ใช้ในครีมกันแดดมีคุณสมบัติการดูดซับแสงช่วงคลื่นแตกต่างกันตั้งแต่ 250-400 นาโนเมตร สารกันแดดชนิด TiO_2 และ ZnO ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาว่าสามารถปกป้องรังสีอัลตราไวโอเลตชนิดเอได้ โดยขนาดของส่วนผสมที่มีผลต่อการป้องกันแสงคือ ขนาด 0.1 ไมครอน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงอัลตราไวโอเลตได้ดีที่สุด

ค่า SPF เป็นหน่วยวัดค่าสำหรับวัดผลของครีมกันแดดตามสูตรที่กำหนดด้วยการตรวจวัดความไวต่อการไหม้แดดของผิวหลังจากใช้ครีมกันแดด ใช้บ่งบอกประสิทธิภาพของสารกันแดดว่าเมื่อทาแล้วผิวจะทนต่อแสงแดดได้นานเท่าไร โดยไม่ทำให้เกิดอาการแสบแดง

การเลือกครีมกันแดดสำหรับผิวแห้งที่เป็นสิ่ว ควรหลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดการอุดตันของต่อมไขมันและทำให้เกิดการอักเสบ แสงแดดและฝุ่นละอองมีผลต่อผู้ที่ปัญหาผิวแพ้ง่ายและเกิดสิ่วง่าย สูตรผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดที่ใช้เพื่อปกป้องแสงแดดอาจไม่เหมาะกับผิวแห้งที่เป็นสิ่ว ดังนั้นควรเลือกผลิตภัณฑ์ที่ระบุว่าไม่ทำให้เกิดสิ่วหรือติดฉลากว่า “ Oil free ” ครีมกันแดดที่แนะนำมักมีส่วนผสมของ TiO_2 และ ethylhexyl methoxycinnamate ซึ่งไม่ทำให้เกิดสิ่วอุดตัน นอกจากนั้นยังใช้ phosphatidylcholine และ hydrosoluble azelaic acid ช่วยลดการเกิดไขมันจึงใช้กับผิวที่มีสิ่วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ครีมกันแดดที่ดีควรมีความสามารถป้องกันรังสีทั้ง UVA และ UVB ควรมีคุณสมบัติที่ดี ได้แก่ มีค่าการป้องกันแดด (SPF) ที่มีค่าสูง ๆ ถ้าคนที่ต้องอยู่ในที่มีแสงแดดจัด ๆ หรือมีปัญหาเป็นฝ้าหรือกระ การใช้ครีมกันแดดที่มีค่า SPF สูง ๆ เป็นสิ่งที่จำเป็น ครีมกันแดดที่ดีควรมีความคงตัวสูง ไม่เสื่อมสลายง่ายหลังจากถูกแสงแดด และควรประกอบด้วยสารกันแดดหลายชนิดเพื่อช่วยเสริมประสิทธิภาพ

มะเร็งผิวหนังที่พบบ่อยและมีอัตราการตายสูงมักจะพบมากในคนผิวขาวที่เคยมีผิวไหม้จากแดดขั้นรุนแรงและสะสมมาเป็นเวลานาน โดยเซลล์ผิวหนังไม่อาจต้านทานได้และอาจมีผลทำให้เป็นมะเร็งผิวหนัง วิตามินดีสามารถลดอัตราเสี่ยงและป้องกันมะเร็งผิวหนังได้กล่าวคือ ปกติร่างกายต้องการวิตามินดีวันละประมาณ 400 IU การขาดวิตามินดีทำให้เกิดโรคกระดูกอ่อนและมีปัญหาเกี่ยวกับการดูดซึมแคลเซียม ความต้านทานโรคลดน้อยลงและมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งลำไส้ เต้านม รังไข่ และต่อมลูกหมาก เป็นต้น การรับประทานวิตามินดีเสริมหรือร่างกายที่สังเคราะห์วิตามินดีจากแสงแดดช่วยลดอัตราเสี่ยงจากโรคมะเร็งดังกล่าว ดังนั้นความต้องการแสงแดดประมาณวันละ 15 นาทีหรือการรับประทานวิตามินดีเพียงวันละ 400-1,000 IU ก็เพียงพอต่อการป้องกันโรคมะเร็งผิวหนังได้

เอกสารอ้างอิง

- Bino, SD., et al. Relationship between skin response to ultraviolet exposure and skin color type. **Pigment Cell Res.**, 2006, vol. 19, p. 606-614.
- Bonda, C. Research pathways to photostable sunscreens. **Cosmetics & Toiletries**, February, 2008, vol. 123, no. 2, p. 49-50, 52-58, 60.
- Brown, BA., et al. A UV-B-specific signaling component orchestrates plant UV protection. **PNAS**, December, 2005, vol. 102, no. 50, p. 18225-18230.
- Dow Pharmaceutical Sciences. Topical acne-vulgairs medication with a sunscreen. Angel, A., Osborne, DW., and Dow, GI., 2007, Int. Cl. A61Q 17/00. **US. Pat.** US 7,252,816 B1. 2007-08-7.
- EM Industries. Photo stable organic sunscreen compounds with antioxidant properties and compositions obtained therefrom. Chaudhuri, Ratan K. Int. Cl. A61K7/42. **US. Pat.** US 2003/0157035 A1. 2003-08-21.
- Garland, F., et al. The role of vitamin D in cancer prevention. **American Journal of Public Health**, February, 2006, vol. 96, no. 2, p. 252-261.
- Gonzalez, H., et al. Photostability of commercial sunscreens upon sun exposure and irradiation by ultraviolet lamps. **[Online]** [cited on 23 May 2008] Available from Internet: [http:// www.biomedcentral.com /content/pdf/1471-5945-7-1.pdf](http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-5945-7-1.pdf).
- Ho, TY. Sunscreens: Is looking at sun protection factor enough? **Hong Kong Dermatology & Venereology Bulletin**, 2001, vol. 9, no. 3, p. 100-108.
- Maier, T., and Korting, HC. Sunscreens-Which and what for? **Skin Pharmacology and Physiology**, 2005, vol. 18, p. 253-262.
- More, BD. Physical sunscreens: On the comeback trail. **Indian J Dermatol Venereol Leprol**, March-April 2007, vol. 73, no. 2, p. 80-85.
- Morganti, P., et al. A sunscreen formulation for acne-prone skin. **Cosmetics & Toiletries**, February, 2008, vol. 123, no. 2, p. 73-79.
- Pollard, JM. and Rice, CA. Sunscreen use. **Health Hints**, 2005, vol. 9, no. 3, p. 1-13.
- Ramos, J., et al. UV dose determines key characteristics of nonmelanoma skin cancer. **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev**, 2004, vol. 13, no. 12, p. 2006-2011.
- Voss, W., and Burger, C. Natural skin barriers and immunological mechanisms against sunlight. **[Online]** [cited on 27 May 2008] Available from Internet: [http:// www.dermatest.de/publ/natural-barriers.pdf](http://www.dermatest.de/publ/natural-barriers.pdf).