- พระบิดาแห่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- CHATBOT กับภาคธุรกิจ
- การวิจัยเชิงแปลความคืออะไร
- ถ่านหอมจากเปลือกผลไม้ จากโครงการจัดการขยะชุมชนอย่างยั่งยืนด้วย วทน.

บทสัมภาษณ์ ดร.เรวดี อนุวัฒนา นักวิจัยราชวัล GOLD AWARD ในงานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560

ISSN 0857-2380 ปีที่ 32 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2560

วว.TISTR

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

สารบัญ

ปกโดย... อทิตยา วังสินธุ์

จากกองบรรณาธิการ 3

เลิฟ@เฟิสต์ไซน์ 5

: พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร พระบิดาแห่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คุยเฟื่องเรื่องวิทย์ 13

: ถ่านหอมจากเปลือกผลไม้ จากโครงการจัดการขยะชุมชนอย่างยั่งยืนด้วย วทน. กับรางวัล Gold Award ในงานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560
บทสัมภาษณ์ ดร.เรวดี อนุวัฒนา นักวิจัยอาวุโส วว.

ดิจิทัลปริทัศน์ 19

: Chatbot กับภาคธุรกิจ

วิทย์แอนด์เวิลด์ 25

: พลังงานแสงอาทิตย์และการนำไปใช้ประโยชน์

ท่องโลกสมุนไพร 33

: โคกกระออม สมุนไพรไทย...ของดีที่มีอยู่

จัตุรัสความรู้ 37

: "โรคกระดูกพรุน" ...ภัยเงียบที่มองไม่เห็นในผู้สูงอายุ 37

: นวัตกรรมบำบัดต้านโรคมาลาเรียด้วยสมุนไพร 40

วิทย์แกเลอรี 43

: นักวิทยาศาสตร์ปรับการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ เพื่อสร้างมะเขือเทศที่ดีกว่า 43

: รู้หรือไม่....หนังสือเก่ามีกลิ่นเหมือนช็อกโกแลตและกาแฟ 45

: โลกของเรา สู่การใช้พลังงานหมุนเวียน 100% ภายใน ปี ค.ศ. 2050 47

คิด(ส์)คิดวิทย์ 49

: ศึกษาการใช้โปรตีนเสริมในขนมปังโฮลวีต

เกร็ดเทคโน 53

: การเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยก่อนเข้าทำงานในโรงกลั่นน้ำมัน 53

: การเตรียมผิวงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคแบบภาคสนาม (Replica technique) 55

: ทำงานอย่างไรให้ปลอดภัยในการทำงาน (Working Safety - How to) 59

ไดอารีแวดวงวิทย์ 63

: King Bhumibol Adulyadej and Innovation for Social Development

แวดวงวิจัย 71

: การวิจัยเชิงแปลความคืออะไร 71

: การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอางชะลอวัยจากเมือกหอยทาก สายพันธุ์อาช่าไทย *(Achatina fulica)* 74

ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท 81

: เทคนิคการปลูกผัก เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีประสิทธิภาพ

นานานิวส์ 85

: วว. วิจัยปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้า สำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว ช่วยปรับปรุงความเสื่อมโทรมของดิน... ลดปริมาณสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม

เยี่ยมโต๊ะ บก. 88

: จักรวาล..ดวงอาทิตย์...และโลก

เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทร. 0 2577-9000
E-mail : tistr@tistr.or.th

ที่ปรึกษา	ดร.ลักษมี ปลั่งแสงมาศ
	นางฉันทรา พูนศิริ
	ดร.อาภารัตน์ มหาขันธ์
	นายวิรัช จันทรา
	ดร.ธีรภัทร ศรีนรคุตร
ผู้จัดการ	ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต
ผู้ช่วยผู้จัดการ	ดร.สุเมธ ภูมิอภิรดี
บรรณาธิการ ผู้พิมพ์โฆษณา	ดร.นฤมล รื่นไวย์
รองบรรณาธิการ	นายศิระ ศิลานนท์
กองบรรณาธิการ	ดร.บัณฑิต ฝั่งสินธุ์
	ดร.พัชทรา มณีสินธุ์
	นางอลิสรา คูประสิทธิ์
	นางสาวอัปสร เสถียรทิพย์
	ดร.ปราโมทย์ ไตรบุญ
	ดร.สุวิทย์ อัจริยะเมต
	ดร.เศกศักดิ์ เชยชม
	ดร.ธัญชนก เมืองมั่น
	ดร.ยุทธนา ฐานมงคล
	ดร.ฉัตรฤดี สุวรรณชาติ
	ดร.ประเวช กล้วยป่า
	ดร.ภัทราวุฒิ แสงศิริ
	นางบุญเรียม น้อยชุมแพ
	นางพัทธนันท์ นาถพินิจ
	นางศิริสุข ศรีสุข
	นางสลิลดา พัฒนศิริ
	นางสาวบุญศิริ ศรีสารคาม
	นางสายสวาท พระคำยาน
	นางรัชนี วุฒิพฤกษ์
	นางกนกพร เนียมศรี
	นางชลธิชา นิวาสประกฤติ
ฝ่ายศิลป์	นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน
	นางสาวอทิตยา วังสินธุ์
ฝ่ายภาพ	นายสิทธิชัย ศราวุธานุกุล
ฝ่ายการเงิน	นางดุษฎี สาระโภค
ฝ่ายประชาสัมพันธ์	นางสุวรรณา ดอกไม้คลี่
	นางสาวยุพิน พุ่มไม้
	นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร
ฝ่ายประสานงานและโฆษณา	นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ์
	นางเพ็ญศรี สมประจบ
	นางสาวมยุรี ศรีประโชติ

จากกองบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ คือฉบับสุดท้ายของปีที่ 32 ฉบับที่ 4 และจะเป็นฉบับสุดท้ายของวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์หรือฉบับกระดาษ แต่เรากำลังจะปรับเป็นฉบับออนไลน์ ที่ท่านผู้อ่านสามารถอ่านได้จากหน้าจอต่างๆ เราหวังว่า การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการนำเสนอนี้ จะเป็นประโยชน์กับท่านผู้อ่านมากขึ้น ทั้งในแง่ของความสะดวก รวดเร็ว และการเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลาที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ ตรงกับวาระวันที่ 5 ธันวาคม เราจึงขอนำท่านไปพบกับเรื่องราวของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ผู้ซึ่งได้รับพระสมัญญานามว่าเป็น *“พระบิดาแห่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม”* ซึ่งเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ชัดเจนที่สุด ของพระราชกรณียกิจต่างๆ ที่พระองค์ทรงริเริ่มบุกเบิกเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของราษฎร

นอกจากนั้น ยังมีเรื่องเด่นที่น่าสนใจทั้งในแวดวงเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ *Chatbot กับภาคธุรกิจ* ส่วนบทความที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการวิจัย ได้แก่ *การวิจัยเชิงแปลความคืออะไร* และ *ถ่านหอมจากเปลือกผลไม้ จากโครงการจัดการขยะชุมชนอย่างยั่งยืนด้วย วทน.* ซึ่งเป็นบทสัมภาษณ์ ดร.เรวดี อนุวัฒนา นักวิจัยรางวัล Gold Award ในงานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560

กองบรรณาธิการหวังว่า เรื่องราวต่างๆ ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์กับท่านไม่มากก็น้อย หากท่านผู้อ่านท่านใด มีข้อเสนอแนะ หรือต้องการชี้ข้อบกพร่อง หรือ ต้องการให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงแก้ไข ก็ขอเชิญส่งข้อคิดเห็นของท่านมาได้ยังอีเมล editor@tistr.or.th กองบรรณาธิการของเรายินดีที่จะรับฟังเสียงสะท้อนจากผู้อ่าน และนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการจัดทำที่เป็นประโยชน์แก่ท่านผู้อ่านอย่างแท้จริง

ดร. นฤมล รื่นไวย์
editor@tistr.or.th

นางสาวกรศศิรมณ รัตนพิมพ์ภาภรณ์ โทร. 08 1327-9997, 0 2832-7122
พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์บริษัท ธรรมสาร จำกัด 0 2221-0374, 0 2224-8207

บทความทุกเรื่องที่ลงพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร

พระบิดาแห่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ดร.นฤมล รื่นไวย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

"อาจมีบางคนไม่เข้าใจว่า ทำไมจึงสนใจเรื่องชลประทาน หรือเรื่องป่าไม้ จำได้เมื่อ 10 ขวบ ที่โรงเรียนมีครูคนหนึ่งซึ่งเดี๋ยวนี้ตายไปแล้ว สอนเรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่องการอนุรักษ์ดิน แล้วให้เขียนว่า ภูเขาต้องมีป่าไม้ ไม่อย่างนั้นเม็ดฝนลงมาแล้วจะชะดินลงมาเร็ว ทำให้ไหลตามน้ำไป ไปทำความเสียหาย ดินหมดจากภูเขา เพราะไหลตามสายน้ำไป ก็เป็นหลักของป่าไม้ เรื่องการอนุรักษ์ดิน และเป็นหลักของชลประทานที่ว่า ถ้าเราไม่รักษาป่าไม้ข้างบน จะทำให้เดือดร้อนตลอด ตั้งแต่ดินบนภูเขาจะหมดไป กระทั่งการที่จะมีตะกอนลงมาในเขื่อน มีตะกอนลงมาในแม่น้ำ ทำให้น้ำท่วมนี่นะ เรียนมาตั้งแต่อายุ 10 ขวบ"

พระราชดำรัส พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร
25 กันยายน 2512

จากพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ข้างบนนี้ เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์อีกประการหนึ่งว่า พระมหากษัตริย์รัชกาลที่ 9 ของชาวไทยทรงมีความสนพระราชหฤทัยด้านสิ่งแวดล้อมมานาน จวบจนสิ้นรัชสมัยของพระองค์ ด้วยพระราชประสงค์ที่ทรงมุ่งมั่นในการพัฒนาประเทศ พระองค์จึงทรงก่อตั้งมูลนิธิชัยพัฒนาขึ้น ด้วยเหตุผลดังพระราชดำรัสดังนี้ คือ

.....“งานของมูลนิธิชัยพัฒนานั้นต้องทำเร็ว คิดเร็ว แก้ปัญหาเร็ว ... เรื่องเช่นนี้ไม่อาจทำได้ในระบบระเบียบของทางราชการ เนื่องจากราชการมีขั้นตอน ระเบียบแบบแผนที่ยุ่งยากพอสมควร จะไม่ทันกับเวลาและปัญหาที่ต้องใช้ความรวดเร็ว ... มูลนิธิฯ ดำเนินการเป็นตัวอย่างก่อน หากรัฐบาลเห็นสมควรว่ามีประโยชน์ก็นำไปทำต่อ หรือจะนำแบบอย่างไปทดลองที่อื่นก็ได้.....

(พระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร วันที่ 11 กรกฎาคม 2539)

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงก่อตั้งมูลนิธิชัยพัฒนา โดยมีการดำเนินงานที่เป็นไปตามแนวพระราชดำริ ซึ่งเน้นกิจกรรมเพื่อการพัฒนาที่ไม่ซ้ำซ้อนกับแผนงาน โครงการของรัฐที่มีอยู่แล้ว แต่เป็นกิจกรรมที่มาเสริมการพัฒนาของภาครัฐ และเน้นให้เกิดความรวดเร็ว สมบูรณ์ ครบวงจร และสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที ทำให้เกิดความคล่องตัว โดยไม่ผ่านกระบวนการพิจารณาหลายขั้นตอนเหมือนภาครัฐ ซึ่งอาจเป็นไปอย่างค่อนข้างล่าช้า หรือบางครั้งภาครัฐอาจเกิดปัญหาไม่สามารถแปลงงบประมาณได้ หรือไม่ได้ตั้งงบประมาณไว้ หรืองบประมาณไม่เพียงพอ นอกจากนั้น บางครั้ง การดำเนินงานอาจถูกจำกัดด้วยเงื่อนไขของระเบียบต่างๆ หรือต้องยืดเวลาออกไปจนกว่าจะได้งบ ทำให้โครงการล่าช้าไป เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้มูลนิธิชัยพัฒนาจะได้ช่วยเหลือตามความเหมาะสมเพื่อให้โครงการนั้น ๆ ดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้ มูลนิธิชัยพัฒนาสามารถดำเนินการได้ เนื่องจากอยู่ในฐานะนิติบุคคลและเป็นองค์กรสาธารณกุศลที่มีภารกิจดำเนินงานประสานกับการพัฒนาประเทศของภาครัฐ พระองค์ได้ทรงมีพระราชดำรัส ที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ของการก่อตั้งไว้ คือ

.....”มูลนิธิชัยพัฒนา มิได้มีหน้าที่โดยตรงที่จะบรรเทาทุกข์แก่ประชาชนให้มีกิน ให้สามารถที่จะดำเนินชีวิตที่สร้างสรรค์ โดยช่วยในการให้มีสิ่งที่เป็นอุปกรณ์ หรือจะเป็นสิ่งที่เป็นปัจจัยให้สามารถที่จะทำการทำมาหากินโดยมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเกี่ยวข้องกับโครงการในด้านการเกษตรก็ได้ทำมาก และในด้านเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมก็ได้ทำ เพื่อที่จะให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตดีที่สุดเป้าหมายก็คือความเจริญรุ่งเรืองของประเทศชาติ ซึ่งถือว่าเป็นชัยชนะ”.....

(พระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร วันที่ 9 พฤศจิกายน 2538)

จะเห็นว่า งานบางด้านของมูลนิธิชัยพัฒนาได้มุ่งเน้นเกี่ยวกับด้านสิ่งแวดล้อม โดยพระองค์ท่านทรงมุ่งหวังให้ประชาชนไทย มีความตระหนักในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง สูญหาย ดังพระราชดำรัสที่ว่า

.....“ทุกวันนี้ ประเทศไทยยังมีทรัพยากรพร้อมมูล ทั้งทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรบุคคล ซึ่งเราสามารถนำมาใช้เสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ และเสถียรภาพอันถาวรของบ้านเมืองได้เป็นอย่างดี ข้อสำคัญ เราต้องรู้จักใช้ทรัพยากรนั้นอย่างฉลาด คือไม่นำมาทุ่มเทใช้ให้เปลืองไปโดยไร้ประโยชน์ หรือได้ประโยชน์ไม่คุ้มค่า หากแต่การระมัดระวังใช้ด้วยความประหยัดรอบคอบ ประกอบด้วยความคิดพิจารณาตามหลักวิชา เหตุผล และความถูกต้องเหมาะสม โดยมุ่งถึงประโยชน์แท้จริงที่จะเกิดแก่ประเทศชาติ ทั้งในปัจจุบันและอนาคตอันยืนยาว”.....

(พระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ในการเสด็จออกมหาสมาคม ในงานพระราชพิธีเฉลิมพระชนมพรรษา 5 ธันวาคม 2529)

ตลอด 70 ปีที่ผ่านมา พวกเราพสกนิกรชาวไทย จึงได้เห็นพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงงานอย่างไม่เคยว่างเว้น พระองค์เสด็จไปทั่วประเทศไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ทุรกันดารยากลำบากเพียงใด และหนึ่งในพระราชกรณียกิจสำคัญนั้นคือ การสร้างความตระหนักในการรู้รักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เช่น โครงการเกษตรกรรมที่ไม่ทำลายดิน ไม่ทำลายป่า ไม่ทำลายแหล่งต้นน้ำตามธรรมชาติ พระองค์ทรงสร้างแนวคิดและทฤษฎีด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยที่โครงการพัฒนาประเทศทั้งหลายจะต้องเกื้อกูลการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด สิ่งหนึ่งที่เห็นเป็นรูปธรรม คือ การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ซึ่งมีความสำคัญและมีผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำและดิน รวมทั้งปัญหาภัยแล้งและอุทกภัย ซึ่งในระยะหลังๆ มานี้ ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยอย่างมีแนวโน้มค่อนข้างจะรุนแรง เช่น ในเรื่องของน้ำท่วมฉับพลัน อันเกิดจากน้ำป่าไหลหลาก หรือการพังทลายสึกกร่อนของดิน ทำให้เกิดผลเสียกับการเกษตรและต่อเนื่องไปยังความเสียหายในเชิงเศรษฐกิจและคุณภาพการใช้ชีวิตของประชาชน

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงมีพระราชดำริเกี่ยวกับโครงการด้านสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมากมาย โดยเราสามารถมองได้เห็นจากพระราชกรณียกิจและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของพระองค์ ได้แก่

- หลักการ “น้ำดีไล่น้ำเสีย”
- หลักการบำบัดน้ำเสียด้วยผักตบชวา
- ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสานระหว่างพืชน้ำกับระบบการเติมอากาศ
- ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบ่อบำบัดและวัชพืชบำบัด
- “กังหันน้ำชัยพัฒนา”
- การกำจัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ
- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

หลักการ “น้ำดีไล่น้ำเสีย”

คือการใช้หลักการธรรมชาติมาช่วยแก้ปัญหา ในลักษณะของการใช้น้ำที่มีคุณภาพดีช่วยผลักดันน้ำเน่าเสียออกไปและช่วยให้น้ำเน่าเสียมีสภาพเจือจาง (dilution) ลง โดยใช้หลักการตามธรรมชาติแห่งแรงโน้มถ่วงของโลก (gravity flow) ในการไล่น้ำเสีย จะมีการผันน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา หรือจากแหล่งน้ำภายนอกส่งไปตามคลองต่างๆ เช่น คลองบางเขน คลองบางซื่อ คลองแสนแสบ คลองเทเวศร์ หรือคลองบางลำภู เป็นต้น ทำให้น้ำไหลเวียนไปตามลำคลองได้ตลอดตามปริมาณที่เหมาะสม ก็จะสามารถเจือจางและไล่สิ่งโสโครกที่ปะปนอยู่ในน้ำให้ออกไปได้บ้าง

หลักการบำบัดน้ำเสียด้วยผักตบชวา

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงเล็งเห็นว่าบึงและหนองต่างๆ ในธรรมชาติสามารถใช้เป็นแหล่งบำบัดน้ำเสียได้ ขณะเดียวกันก็ใช้วิธีทางธรรมชาติในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ เหล่านั้น เช่น โครงการบึงมักกะสันอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีหลักการบำบัดน้ำเสีย ตามแนวทฤษฎีการพัฒนาโดยการกรองน้ำเสียด้วยผักตบชวา พระองค์ทรงมีพระราชดำรัสดังนี้

.....“บึงมักกะสันนี้ ทำโครงการที่เรียกว่าแบบคนจน โดยใช้หลักว่าผักตบชวาที่มีอยู่ทั่วไปนั้น เป็นพืชดูดความโสโครกออกมาแล้วก็ทำให้น้ำสะอาดขึ้นได้ เป็นเครื่องกรองธรรมชาติใช้พลังงานแสงอาทิตย์และธรรมชาติของการเติบโตของพืช”.....

พระองค์ทรงใช้หลักการของการทำงานร่วมกันระหว่าง สาหร่าย (algae) แบคทีเรีย และผักตบชวา โดยสาหร่ายกับแบคทีเรียจะเป็นกลไกในการเติมออกซิเจนในน้ำและดึงเอาคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ ออกซิเจนในน้ำจะช่วยย่อยสลายน้ำเสียขณะที่รากและต้นผักตบชวาจะช่วยดูดซับสารพิษและโลหะหนักในน้ำ

ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสานระหว่างพืชน้ำกับระบบการเติมอากาศ

โครงการนี้ มีการริเริ่มดำเนินการขึ้นในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เนื่องด้วยพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตรทรงห่วงใยในปัญหาน้ำเน่าเสียที่เกิดขึ้นในหนองหาร ซึ่งเป็นแหล่งรับน้ำเสียจากครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองสกลนคร พระองค์จึงทรงพระราชทานแนวพระราชดำริทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสานระหว่างพืชน้ำกับระบบการเติมอากาศ ซึ่งเป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีธรรมชาติในพื้นที่ 84.5 ไร่ โดยการจัดสร้างบ่อดักสารแขวนลอย ปลูกต้นกกอียิปต์เพื่อใช้ดับกลิ่น และปลูกผักตบชวาเพื่อดูดสิ่งโสโครกและโลหะหนัก

ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบ่อบำบัดและวัชพืชบำบัด

ทฤษฎีนี้ได้มีการดำเนินการในลักษณะของโครงการวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ณ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงตระหนักถึงปัญหาภาวะมลพิษที่เกิดขึ้นในชุมชนเมือง อันเนื่องมาจากการขาดระบบบำบัดน้ำเสียและการกำจัดขยะมูลฝอยที่ดีและมีประสิทธิภาพ โครงการนี้จึงเปรียบเสมือนโครงการนำร่องที่พระองค์ทรงทดลองวิธีการบำบัดน้ำเสีย กำจัดขยะมูลฝอยและการรักษาสภาพป่าชายเลนด้วยวิธีธรรมชาติในพื้นที่ 1,135 ไร่

กังหันน้ำชัยพัฒนา

ในปี พ.ศ. 2531 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงมีพระราชดำริและพระราชทานรูปแบบให้มีการประดิษฐ์ “กังหันน้ำชัยพัฒนา” ขึ้น ด้วยพระราชประสงค์เพื่อการบำบัดน้ำเสียโดยทฤษฎีการเติมอากาศ เนื่องจากทรงตระหนักถึงสภาวะมลภาวะทางน้ำที่มีความรุนแรงขึ้นทุกที กังหันน้ำชัยพัฒนาจึงเป็นเครื่องกลที่ใช้ในการเติมอากาศ เพิ่มออกซิเจนในน้ำ เพื่อบำบัดน้ำเสีย ด้วยวิธีนี้ อากาศจะละลายในน้ำเพื่อเร่งการเจริญเติบโตและการเพาะตัวอย่างรวดเร็วของแบคทีเรียจนมีจำนวนมากพอที่จะทำลายสิ่งสกปรกในน้ำให้หมดสิ้นไปโดยเร็ว กังหันน้ำชัยพัฒนาเป็นรูปแบบสิ่งประดิษฐ์ที่เรียบง่าย ประหยัด เหมาะที่จะใช้ในการบำบัดน้ำเสีย ทั้งที่เกิดจากแหล่งชุมชนและแหล่งอุตสาหกรรม แนวทางการพัฒนากังหันน้ำชัยพัฒนา เป็นไปในแบบ “ไทยทำไทยใช้” และทรงพัฒนารูปแบบมาจาก “หลุก” ซึ่งเป็นอุปกรณ์วิดน้ำเข้านาอันเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านไทย การประดิษฐ์คิดค้นนี้ดำเนินการภายใต้มูลนิธิชัยพัฒนาด้วยพระองค์ทรงมุ่งหวังที่

จะช่วยแบ่งเบาภาระของรัฐบาลในการบรรเทาน้ำเน่าเสียอีกทางหนึ่งด้วย ปัจจุบันได้มีการนำไปใช้งานทั่วประเทศ

การกำจัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงมีพระราชดำริให้ทำการศึกษาทดลองวิจัยในการนำปลาน้ำจืดมาช่วยในการบำบัดน้ำเสีย ผลการทดลองพบว่า ปลาบางสกุลมีอวัยวะพิเศษในการหายใจ เช่น ปลากระดี่ ปลาสลิด จึงเหมาะแก่การเลี้ยงในน้ำเสีย นอกจากนั้น ปลาดังกล่าวนี้ยังกินสารอินทรีย์ จึงช่วยลดมลภาวะในแหล่งน้ำได้ เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียที่มีต้นทุนต่ำ และสามารถเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำได้อีกทางหนึ่ง

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

จากพระราชปรารภของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร เมื่อคราวที่เสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมราษฎรในพื้นที่ตำบลห้วยทราย เมื่อวันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2526 พระองค์ทรงทอดพระเนตรเห็นความเสื่อมโทรมของพื้นที่โดยรอบพระราชนิเวศน์มฤคทายวัน ที่มีแต่ความแห้งแล้งและดินเสื่อมโทรมอย่างรุนแรง ที่ว่า *"หากปล่อยทิ้งไว้ จะกลายเป็นทะเลทรายในที่สุด"* จากพระราชปรารภของพระองค์ ทำให้มีการจัดตั้ง "ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ" ขึ้น โดยมีกองกำกับการที่ 1 กองบังคับพิเศษ ตำรวจตระเวนชายแดนเป็นผู้ดูแลศูนย์ศึกษาฯ แห่งนี้

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย ฯ ได้ประสานงานร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ในพื้นที่ ดำเนินการพัฒนาใน 4 ด้านหลัก คือ

1. การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วิธีการที่ใช้คือ

- การปลูกหญ้าแฝก แบ่งการปลูกเป็น 2 ลักษณะ คือ ปลูกขวางตามแนวระดับบนพื้นที่ลาดชัน เพื่อช่วยชะลอความเร็วของกระแสน้ำที่ชะล้างหน้าดิน และปลูกเพื่อทลายดินที่แข็งเป็นดานให้สามารถใช้ประโยชน์ได้

- การสร้างความชุ่มชื้น โดยการสร้างฝายแม้ว (check dam) ได้แก่การนำวัสดุตามธรรมชาติหรือที่มีอยู่ในพื้นที่มาใช้ปิดกั้นทางน้ำ ร่องเขาและพื้นที่ที่มีความลาดชันซึ่งอยู่ตอนบน

ของภูเขาเพื่อช่วยชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลงและดักตะกอนไว้ และการทำคันดินซึ่งสามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ คันดินกั้นน้ำ (terracing) เป็นการสร้างคันดินขวางพื้นที่ลาดเอียง ในบริเวณที่ราบเชิงเขา เพื่อเก็บกักน้ำไว้ในพื้นที่ และคันดินเบนน้ำ (diversion) เป็นการขุดดินให้เป็นร่องหรือบางส่วนยกระดับคันดินให้สูงขึ้นเพื่อเชื่อมต่อกับคันดินกั้นน้ำ เมื่อมีฝนตกและปริมาณมาก น้ำจะสามารถไหลกระจายได้อย่างทั่วถึง คันดินทั้งสองแบบยังสามารถใช้เป็นถนนสัญจรไปมา และเป็นแนวป้องกันไฟป่าได้อีกด้วย

- การฟื้นฟูสภาพป่าไม้ โดยอาศัยแนวคิดเพื่อเพิ่มที่อยู่อาศัยให้แก่สัตว์ป่า และปลูกป่าให้ราษฎรมีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งดำเนินการใน 5 ลักษณะคือ

ก. ปลูกป่าสามอย่างประโยชน์สี่อย่าง คือ การปลูกไม้โตเร็ว ไม้ดั้งเดิม และไม้เศรษฐกิจหรือไม้ผล ซึ่งจะให้ประโยชน์คือ ไม้โตเร็วจะช่วยพัฒนาและสร้างหน้าดินขึ้นใหม่ และสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ ไม้ดั้งเดิมเป็นพันธุ์ที่มีความแข็งแรงและทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ส่วนไม้เศรษฐกิจหรือไม้ผลเพื่อนำไม้ไปใช้ในอนาคต และไม้เหล่านี้ยังมีประโยชน์ในแง่ของการช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำ ช่วยสร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ ดังพระราชดำรัสว่า *"...การปลูกป่า 3 อย่าง แต่ให้ประโยชน์ 4 อย่าง ซึ่งได้ไม้ผล ไม้สร้างบ้าน และไม้ฟืนนั้น สามารถให้ประโยชน์ได้ถึง 4 อย่าง คือ นอกจากประโยชน์ในตัวเองตามชื่อแล้ว ยังสามารถให้ประโยชน์อันที่ 4 ซึ่งเป็นข้อสำคัญ คือ สามารถช่วยอนุรักษ์ดินและต้นน้ำลำธารด้วย..."*

ข. ระบบภูเขาป่า คือการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำขึ้นไปใส่ถังพักน้ำที่ก่อสร้างไว้บนภูเขา แล้วปล่อยให้น้ำล้นไหลกระจายไปตามพื้นที่โดยรอบถัง

พักน้ำ ซึ่งจะปลูกต้นไม้ไว้รอบๆ พื้นที่ ทำให้พันธุ์ไม้มีอัตราการรอดตายค่อนข้างสูง เป็นการปลูกป่าจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง

ค. การปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก เป็นผลที่ได้จากการสร้างระบบภูเขาป่า เนื่องจากพันธุ์ไม้ที่รอดตายจะเจริญเติบโตผลิดอกออกผล เมล็ดหรือผลที่แก่ร่วงหล่น จะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ อีกทั้งเมื่อไม่มีการบุกรุกพื้นที่ปล่อยทิ้งไว้ตามธรรมชาติระยะหนึ่ง พืชต่างๆ ก็จะแตกหน่อและเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้ มีพืชพันธุ์ไม้ขึ้นเต็มร่องเขา เป็นการพลิกฟื้นป่าตามธรรมชาติโดยไม่ต้องปลูก สามารถประหยัดงบประมาณได้ด้วย

ง. ระบบป่าเปียก จากน้ำบางส่วนที่ไหลลงมาจากระบบภูเขาป่าจะไหลมาที่แนวฝายชะลอความชุ่มชื้นหรือฝายแม้วด้านล่าง ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายฯ จะใช้วิธีกระจายน้ำโดยใช้ท่อไม้ไผ่ ท่อสายยาง หรือท่อพีวีซีเจาะรูต่อขยายไปทางด้านข้าง ทำให้พื้นที่เกิดความชุมชื้น แล้วจึงทำการปลูกป่าเสริม

ดังพระราชดำริความตอนหนึ่งว่า *"...การปลูกป่าทดแทนในพื้นที่เสื่อมโทรมหรือพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่ถูกบุกรุกแผ้วถางจนเป็นภูเขาหัวโล้น แล้วจำต้องปลูกป่าทดแทนเร่งด่วนนั้นควรจะทดลองปลูกต้นไม้ชนิดโตเร็วคลุมแนวร่องน้ำเสียก่อน เพื่อทำให้ความชุ่มชื้นค่อยๆ ทวีขึ้นแผ่ขยายออกไปทั้งสองร่องน้ำ ซึ่งจะทำให้ต้นไม้งอกงามและมีส่วนช่วยป้องกันไฟป่า เพราะไฟจะเกิดง่ายหากป่าขาดความชุ่มชื้น ในปีต่อไปก็ให้ปลูกต้นไม้ในพื้นที่ถัดขึ้นไป ความชุ่มชื้นก็จะแผ่ขยายกว้างต่อไปอีก ต้นไม้จะงอกงามดีตลอดทั้งปี..."*

จ. ป่าชายเลน จากปริมาณน้ำที่ไหลจากพื้นที่ตอนบนเข้าสู่ระบบฝายชะลอความชุ่มชื้นหรือฝายแม้ว คันดินกั้นน้ำและคันดินเบนน้ำ ส่วนที่เหลือจะไหลลงสู่แหล่งน้ำตอนล่างแล้วออกสู่ทะเล ทำให้เกิดประโยชน์แก่ป่าชายเลนและป่าชายหาด เกิดความสมดุลในระบบนิเวศมากขึ้น

2. การพัฒนาแหล่งน้ำ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายฯ ทำการพัฒนาแหล่งน้ำโดยสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่จำนวน 4 อ่าง ในลักษณะของเครือข่าย หรืออ่างพวง คือ อ่างเก็บน้ำห้วยตะแปด อ่างเก็บน้ำเขากระปุก อ่างเก็บน้ำห้วยทราย และอ่างเก็บน้ำ

หนองไทร แต่ละอ่างจะมีขนาดและความจุไม่เท่ากัน มีหลักการทำงานให้อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่อยู่ตอนบนปล่อยน้ำลงมาเติมอ่างเก็บน้ำที่มีขนาดเล็กที่อยู่ตอนล่างโดยการเชื่อมต่อท่อส่งน้ำในแต่ละอ่างเก็บน้ำเข้าหากัน ทำให้การบริหารจัดการน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. การพัฒนาคุณภาพชีวิตของราษฎร พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงพระราชทานพระราชดำริเน้นการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูป่าไม้ให้กลับสมบูรณ์ดังเดิม อีกทั้งยังสามารถปลูกพืชชนิดต่างๆ ควบคู่กับการปลูกป่า มีการจัดการแหล่งสนับสนุนการปลูกป่า การปลูกพืช รวมทั้งจัดระเบียบราษฎรที่เข้ามาอยู่อาศัยและทำกินในพื้นที่โครงการฯ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาและสอดคล้องกับธรรมชาติ เน้นการให้ราษฎรมีส่วนร่วมในการดูแลรักษา ทำมาหากินโดยอาศัยผลผลิตจากป่า และเพาะปลูกพืชต่างๆ โดยไม่ต้องบุกรุกทำลายป่าอีกต่อไป นอกจากนั้น ยังมีการพัฒนาคุณภาพชีวิตราษฎรในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ส่งเสริมอาชีพ ส่งเสริมให้เกษตรกรประกอบอาชีพยึดหลักการตามแนวพระราชดำริ เช่น การทำเกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรผสมผสาน และระบบวนเกษตร ฯลฯ

- สนับสนุนการจัดตั้งกลุ่มอาชีพ เพื่อผลิตสินค้า เสริมรายได้ให้กับครอบครัว เช่น กลุ่มแปรรูปผลผลิตทางเกษตร กลุ่มเจียระไนพลอย กลุ่มทำผ้าบาติก กลุ่มทำกะปิ กลุ่มออมทรัพย์ เป็นต้น

- ส่งเสริมสุขภาพอนามัย ให้ชุมชนได้รับความรู้ด้านสุขภาพอนามัย จัดให้มีการตรวจสุขภาพเบื้องต้น การวางแผนครอบครัว เป็นต้น

- ส่งเสริมการศึกษา สนับสนุนวิทยากรให้กับโรงเรียนในพื้นที่ ปัจจุบันมีโรงเรียนอยู่ในความรับผิดชอบจำนวน 10 โรงเรียน และศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน 1 แห่ง

- ส่งเสริมด้านการเมือง การปกครอง สนับสนุนให้ราษฎรในชุมชนมีส่วนร่วมและมีบทบาทหน้าที่ในชุมชนของตนเอง การแสดงความคิดเห็นตลอดจนการกำหนดความจำเป็นพื้นฐานของท้องถิ่น เพื่อให้การพัฒนาท้องถิ่นเป็นไปตามความต้องการของชุมชน

4. การพัฒนาพลังงานทดแทน/พลังงานทางเลือก เพื่อให้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาฯ เป็นศูนย์สาธิตการนำ

พลังงานทดแทนมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง ในกิจกรรมต่างๆ โดยให้สอดคล้องกับภูมิสังคมของพื้นที่

ด้วยพระอัจฉริยภาพและพระปรีชาสามารถในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (The Food and Agriculture Organization : FAO) ได้ทูลเกล้าฯ ถวายเหรียญสดุดีพระเกียรติคุณในด้านการพัฒนาการเกษตร (Agricola Medal) แด่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร เมื่อวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2538 ในฐานะที่ทรงบำเพ็ญพระราชกรณียกิจอุทิศพระองค์ เพื่อประโยชน์สุขของปวงชนชาวไทยโดยเฉพาะผู้ซึ่งประกอบอาชีพเพาะปลูก บำรุงรักษาน้ำ และบำรุงรักษาป่า ด้วยหลักการ *“สนับสนุนการพัฒนาแบบยั่งยืนเพื่อความมั่นคงในอนาคต”* โดยองค์การฯ สดุดีพระองค์ว่า ทรงพระปรีชาสามารถเกี่ยวกับความยุติธรรมของสังคม โดยพิจารณาจากพระราโชบายเรื่องการแบ่งที่ดินทำกินเพื่อเกษตรกรและผู้ทำนุบำรุงรักษา และพระวิริยะอุตสาหะด้านการส่งเสริมการกักเก็บน้ำให้เพียงพอเพื่อประกันผลผลิตอาหาร การอนุรักษ์สันปันน้ำและป้องกันการกัดเซาะผิวดิน ทรงสนับสนุนเผยแพร่การเกษตรสมบูรณ์ ซึ่งรวบรวมแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูก และขยายพันธุ์สัตว์ให้เจริญเติบโตขึ้น ตลอดจนการบำรุงผิวดิน ตลอดจนการสงวนรักษาพันธุ์พืช

จากแนวทางการพัฒนาที่เกิดจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ได้สะท้อนให้เห็นถึงพระอัจฉริยภาพและพระราชปณิธานในการสร้างความกินดีอยู่ดีให้กับราษฎร บนพื้นฐานของความพอเพียง และมุ่งเน้นให้ราษฎรได้มีส่วนร่วมเพื่อให้เกิดความรักความตระหนักในคุณค่าของผืนแผ่นดิน และนำไปสู่การมุ่งมั่นในการร่วมกันรักษา คืนความสมดุลให้แก่ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พระองค์ทรงส่งเสริมให้ราษฎรเรียนรู้จาก “พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีชีวิต” คือสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว และรู้หน้าที่ในการสร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมขึ้นมาด้วยตนเอง เพื่อสร้างประโยชน์จากรุ่นสู่รุ่น เป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน สร้างความอุดมสมบูรณ์และเจริญรุ่งเรืองให้แก่ประเทศชาติอย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

Greenpeace Thailand, 2559. พ่อของแผ่นดิน ร่มโพธิ์แห่งการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.greenpeace.org/seasia/th/news/blog1/blog/57733/, [เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2560].

มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. 2552. ในหลวงกับสิ่งแวดล้อม สายพระเนตรที่ยาวไกล ฟื้นชีวิต 3 นิเวศ ดิน น้ำ ป่า. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://environwold.blogspot.com/p/blog-page_7448.html, [เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2560].

มูลนิธิชัยพัฒนา. 2560. แนวทางการดำเนินงาน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.chaipat.or.th/site_content/44-239/15-operational-guidance.html, [เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2560].

สรรพศิลปศาสตราธิราช เว็บเพจเกษตรศาสตร์เฉลิมพระเกียรติมหาราชภูมิพล พระชนมพรรษา 6 รอบ. 2560. พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://web.ku.ac.th/king72/2542-09/res06.html, [เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2560].

สรรพศิลปศาสตราธิราช เว็บเพจเกษตรศาสตร์เฉลิมพระเกียรติมหาราชภูมิพล พระชนมพรรษา 6 รอบ. 2560. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://web.ku.ac.th/king72/center/center2.htm, [เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2560].

สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.). 2560. แผนแม่บท ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ” พ.ศ. 2555-2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.rdpb.go.th/StudyCenter/StudyCenterMasterPlan, [เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2560].

ถ่านหอมจากเปลือกผลไม้

จากโครงการจัดการขยะชุมชนอย่างยั่งยืนด้วย วทน.

กับรางวัล Gold Award ในงานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560

บทสัมภาษณ์ ดร.เรวดี วนุวัฒนา นักวิจัยวาวุโส วว.

ศิระ ศิลานนท์ และ สลิลดา พัฒนศิริ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เมื่อวันที่ 23-27 สิงหาคม 2560 ที่ผ่านมา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายในระบบวิจัยทั่วประเทศ ได้จัดงาน “มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560” (Thailand Research Expo 2017) ณ บางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ แอท เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ ภายใต้แนวคิด “วิจัยเพื่อพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเวทีระดับนานาชาติในการนำเสนอผลงานวิจัย ในการแสดงพลังแห่งการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพและศักยภาพเพื่อการพัฒนาประเทศ ตลอดจนขับเคลื่อนให้เกิดการนำองค์ความรู้ ผลผลิตเทคโนโลยี และนวัตกรรมจากการวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์ในวงกว้าง ทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ โดยการบูรณาการความร่วมมือขององค์กรและเครือข่าย ในระบบวิจัยทั่วประเทศ

ภายในงานมีการจัดกิจกรรมมอบรางวัลมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560 (Thailand Research Expo Award) ซึ่งเป็นการคัดเลือกผลงานที่มีการนำเสนอโดดเด่นในรูปแบบที่หลากหลาย และสามารถเชื่อมโยงส่งต่องานวิจัยและนวัตกรรมไปสู่การใช้ประโยชน์ได้จริง โดยมีการนำเสนอผลงานทั้งหมด 7 กลุ่ม ได้แก่ งานวิจัยเพื่อความมั่นคง งานวิจัยเพื่อการเกษตร งานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม งานวิจัยเพื่อสังคม งานวิจัยเพื่อการแพทย์และสาธารณสุข งานวิจัยเพื่อพลังงาน และ งานวิจัยเพื่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จำนวนมากกว่า 100 เรื่อง และภาคบรรยายให้แก่ชุมชน

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ได้มีโอกาสสัมภาษณ์ ดร.เรวดี อนุวัฒนา นักวิจัยอาวุโส จากศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมพลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม วว. ผู้ได้รับรางวัลในงานครั้งนี้

ท่านได้รับรางวัลอะไร จากมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ ปี 2560

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้รับรางวัล Thailand Research Expo 2017 Award ระดับ Gold Award สาขางานวิจัยเพื่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จากโครงการ “การจัดการขยะชุมชนอย่างยั่งยืนด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.)” ที่ดิฉันเป็นหัวหน้าโครงการ จากการจัดนิทรรศการ ทีมงานได้นำเสนอผลงานวิจัย ได้แก่ ถ่านหอม 3 in 1 จากขยะเปลือกผลไม้ สารเร่งตกตะกอน ถังหมักผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียเศษอาหาร และ การผลิตไบโอมีเทน เป็นต้น โดย วช.ได้คัดเลือกผลงานเด่นของโครงการ คือ การทำถ่านหอม 3 in 1 จากขยะเปลือกผลไม้ตลาดสด ซึ่ง วว. คัดเลือกโครงการนี้เข้าประกวด เนื่องจากเห็นว่า เป็นโครงการที่นำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) เข้าไปช่วยชาวบ้านได้อย่างจับต้องได้จริง เป็นการต่อยอดมาจากโครงการ แล้วเสร็จจากโครงการผลิตถ่านกรองก๊าซคาร์บอนโมเลกุลาร์ซีฟจากกะลาปาล์ม โดยการประยุกต์ใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีจากห้องปฏิบัติการสู่การถ่ายทอดลงระดับชุมชน ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ภายใต้โครงการจัดการขยะพลาสติกเพื่อการบูรณาการอย่างยั่งยืน โดยมีกฎเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ต้องเป็นโครงการเสร็จสิ้นหรือดำเนินการและถ่ายทอดสู่สังคมให้สามารถจับต้องได้และมีพื้นที่เป้าหมายชัดเจน

ที่มา ขอบเขต และความสำคัญของงานวิจัยที่ได้รับรางวัลเป็นอย่างไร

นโยบายของรัฐบาลสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 มุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาประเทศ เราจึงใช้นวัตกรรมเข้ามาแก้ปัญหาขยะชุมชนและเพิ่มมูลค่าให้กับขยะเหล่านั้น เพื่อขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะชุมชนเกิดเป็นผลงานวิจัยที่สามารถจับต้องได้ในเชิงสังคม

วว. จึงได้วิจัยโครงการจัดการขยะชุมชนอย่างยั่งยืนด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือสำหรับจัดการขยะชุมชน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีต้นแบบในการคัดแยกโดยระบบ Near Infrared (NIR) เพื่อแยกชนิดพลาสติก 2) การอบรมถ่ายทอดการจัดการขยะในชุมชน ซึ่งโดยปกติการอบรมด้านจัดการขยะชุมชนทั่วไป จะสอนเพียงให้รู้จักแยกขยะพลาสติกแยกขวดแก้วนำไปรีไซเคิล แต่เราต่อยอดไปถึงว่า พลาสติกเหลือทิ้งนั้นราคาจะเพิ่มขึ้นถ้าคุณรู้จักแยกประเภทพลาสติกด้วย โดยใช้สิ่งที่เรามีอยู่ง่ายๆ รอบตัว เช่น น้ำประปา น้ำเกลือ หรือแม้กระทั่งเหล้า โดยอาศัยหลักการความหนาแน่นของของเหลวแต่ละชนิดจะไม่เท่ากัน ดูว่าพลาสติกนั้นลอยหรือจมในของเหลวนั้นๆ ก็จะทำให้สามารถทราบชนิดและราคาของพลาสติกได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง นี่คือเอกลักษณ์การถ่ายทอดของ วว.

จากการสำรวจในบ่อขยะชุมชนพบว่า มีเปลือกผลไม้กองทิ้งไว้จำนวนมาก มีกลิ่นเหม็นเวลาย่อยสลาย เช่น เปลือกทุเรียนมีเหลือทิ้งประมาณ 8 ตันต่อวัน ในพื้นที่สำรวจ หาก

รวมปริมาณทั้งประเทศจะมีเปลือกทุเรียนทิ้งเป็นขยะจำนวนมหาศาล ดิฉันจึงเกิดแนวคิดในการนำเปลือกผลไม้ที่เหลือทิ้งจากบ่อขยะชุมชน มาทำเป็นถ่านได้เพื่อต่อยอดสร้างมูลค่า โดยความต่างคือ เราต้องสร้างจุดเด่น ถ่านส่วนใหญ่จะดูดกลิ่นอย่างเดียว เราทำให้ถ่านสามารถปล่อยกลิ่นหอมและยังคงคุณสมบัติในการดูดกลิ่นและความชื้น ทั้งยังทำให้มีรูปทรงเป็นตุ๊กตาและผลไม้ต่างๆ ให้สวยงามและมีเอกลักษณ์อีกด้วย

การทำถ่านหอมจะเริ่มจาก การนำเปลือกผลไม้แห้ง เช่น เปลือกทุเรียน มังคุด เงาะ มาเผาแบบคาร์บอไนซ์ร่วมกับการอบความร้อน โดยใช้ถังน้ำมัน 200 ลิตร ที่หาได้ทั่วไป ได้ออกมาเป็นถ่าน จากนั้นใช้เทคโนโลยีทำให้ถ่านกำจัดกลิ่นเขม่าโดยใช้เทคนิคในการกระตุ้นด้วยไอน้ำ และเทคโนโลยีปล่อยกินหอมได้ เรียกว่า การเอิบชุ่มร่วมกับการตกเคลือบด้วยไอเคมี (Chemical Vapor Deposition; CVD) นำมาผสมผสานกัน ขั้นตอนการผลิตและการใช้ประโยชน์จากถ่านหอมเปลือกผลไม้ ดังแสดงในรูป

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่สามารถถ่ายทอดให้กับชาวบ้าน โดยชาวบ้านสามารถนำไปทำได้เองด้วยอุปกรณ์ที่มีในครัวเรือน โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการที่มีราคาแพง เช่น บีกเกอร์ หรือเตาเผา

เมื่อเปรียบเทียบกับถ่านจากเปลือกทุเรียนที่มีในท้องตลาดจะมีกลิ่นน้ำมันดินคล้ายเขม่า ทีมงานจึงมีโอกาส เข้าไปสอนชาวบ้านทำถ่านปราศจากกลิ่นเขม่า โดยใช้ วทน. สามารถปล่อยกินหอมได้ 15-30 วัน หลังจากนั้นจะดูดกลิ่นกลับได้เหมือนเดิม เหมาะสำหรับนำไปใส่ในตู้เสื้อผ้า จากการคำนวณพบว่าถ่านจะดูดกลิ่นได้ประมาณ 60 วันในพื้นที่จำกัด หลังจากนั้นจะกลายเป็นถ่านที่หมดสภาพ สามารถนำไปใส่ในกระถางต้นไม้ใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินได้ต่อไป นอกจากนั้นยังสามารถนำไปทำเป็นถ่านเชื้อเพลิงอัดแท่งได้

การถ่ายทอดผลงานวิจัยนี้ถือเป็นต้นแบบให้กับหน่วยงานท้องถิ่นทั่วประเทศ เข้ามาดูงานในส่วนของการฝึกอบรม สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับขยะชุมชนในแต่ละพื้นที่ ซึ่งในขณะนี้มีหน่วยงานในจังหวัดหนองคายให้ความสนใจในการใช้ วทน. มาแก้ไขปัญหาต่อการจัดการของเสีย

ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการดำเนินงานวิจัยมีอะไรบ้าง และท่านมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

ปัญหาและอุปสรรคส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ ความพร้อมของเวลาและอุปกรณ์ในการวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการมีส่วนร่วมกับชุมชน เราต้องหาชุมชนที่เขาร่วมกับเรา ต้องมีใจร่วมกัน เข้าไปมีส่วนร่วมกับชุมชนอย่างต่อเนื่อง ชุมชนจึงจะศรัทธาและให้ความร่วมมืออย่างดี ในการถ่ายทอดงานวิจัยเราไม่ได้หยุดแค่การทำถ่านไม้หอมเท่านั้น ยังสามารถนำมาประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้ เรามุ่งหวังว่าจะถ่ายทอดให้กับวิสาหกิจชุมชนที่มีความสนใจเข้าร่วม นำไปจัดการขยะเปลือกผลไม้เพื่อต่อยอดสร้างรายได้ให้กับประเทศและชุมชนของเขาได้อย่างยั่งยืน

ปัจจุบันเราได้ถ่ายทอดงานวิจัยนี้ให้กับ อบต.ตาลเดี่ยว จังหวัดสระบุรี จัดตั้งเป็นหมู่บ้านนวัตกรรมสีเขียว เพื่อการจัดการขยะชุมชนที่มีอยู่ ให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม เพราะเราตระหนักว่า การแยกขยะแต่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อต่อยอดจะไม่เกิดแรงจูงใจ เราต้องทำให้เขาเห็นว่าการจัดการขยะไม่ใช่แค่นำไปใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ย ซึ่งต้องรอให้ย่อยสลายเกิดกลิ่นรบกวนชุมชน นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงการทำปุ๋ยว่าเป็นไปตาม พ.ร.บ.ปุ๋ย หรือไม่ แต่กับการวิจัยถ่านหอมจากเปลือกผลไม้อาจเป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่ง สามารถสร้างรายได้ เราจึงมองว่าถ้าเรานำนวัตกรรมไปสร้างรายได้ให้กับชุมชน ก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะสามารถจัดการปัญหาขยะชุมชนได้อย่างยั่งยืน ตอบสนองนโยบายประเทศไทย 4.0 ได้อย่างแท้จริง

ผลงานของท่านมีประโยชน์และมีผลกระทบต่อประเทศชาติอย่างไร

วว. พยายามถ่ายทอดงานวิจัยถ่านหอมจากเปลือกผลไม้นี้ ให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชน เมื่อวิสาหกิจชุมชนผลักดันงานวิจัยนี้ ให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนขึ้นมา ช่วยสร้างรายได้ชุมชนเข้มแข็ง และอาจจะต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรม จนอาจเป็นผลิตภัณฑ์ส่งออกได้ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งประเทศตะวันตกให้ความสำคัญและสนับสนุน Green product ตรงนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งที่เป็นกลไกในการขับเคลื่อนงานเปลี่ยนขยะเป็นทรัพยากร

ท่านมีการวางแผนต่อยอดงานวิจัยนี้ในอนาคตอย่างไร

เรามีการดำเนินงานต่อยอดจากโครงการวิจัยการจัดการขยะชุมชน โดยจัดตั้งเป็นหมู่บ้านนวัตกรรมสีเขียวขึ้น เพราะจากการลงพื้นที่ต้นแบบที่ อบต.ตาลเดี่ยว จะเป็นแหล่งศึกษาทางด้านของเครื่องจักรนวัตกรรมและการฝึกอบรมแบบถ่ายทอดงานวิจัยสู่ชุมชนให้จับต้องได้จริง นี่คือความต่างของ วว. ให้เป็นที่ประจักษ์ เราจะพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป ไม่ได้หยุดเพียงแค่ผลิตภัณฑ์ถ่านหอมสีดำเท่านั้น แต่ทีมงานมีแผนพัฒนาและสามารถต่อยอดเป็นเจลปรับอากาศ นอกจากนำไปใช้ในตู้เสื้อผ้าแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ในรถหรือในห้องน้ำได้ ชุมชนจึงเกิดความสนใจเพราะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ดิฉันมีแนวคิดว่า จะทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากขยะที่มีวัตถุดิบแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์ของแต่ละจังหวัด

หลักการทำงานของท่านที่เป็นแนวทางนำท่านไปสู่ความสำเร็จครั้งนี้มีอะไรบ้าง

งานวิจัยครั้งนี้ที่ประสบความสำเร็จได้ เพราะได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารของ วว. ได้แก่ ท่านผู้ว่าการ รองผู้ว่าการ ผู้อำนวยการทุกท่านที่เกี่ยวข้อง ทีมประชาสัมพันธ์ และที่ขาดไม่ได้เลยคือน้องๆ ทีมนักวิจัย ที่ไปเห็นโจทย์ปัญหาด้วยกัน และนำมาคิดร่วมกันว่าองค์ความรู้ที่เรามี สามารถนำมาทดลองในห้องปฏิบัติการและประยุกต์ใช้ หลักการของเราคือต้องลงมือทำ เข้าถึงเป้าหมายและจับต้องให้ได้ จะทำให้เรามีบทบาทในชุมชน และหน่วยงาน ในทุกๆ ด้านที่เกี่ยวข้อง

เราต้องมีทีมที่ดี มีความสามัคคีกัน ในการทำงานเวลาของทุกคนมีเท่ากันหมด ต้องเก็บเกี่ยวและพยายามถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีอยู่ออกมาให้ได้

คติและความมุ่งมั่นในการทำงานของดิฉัน คือ ทุกอย่างย่อมมีปัญหา มีที่มืด แต่จังหวะหนึ่งจะมีความสว่างสลับกัน การทำงานในวันนี้ก็เหมือนคลื่นที่ถาโถมเข้ามา สักพักหนึ่งก็จะหายไป เราอย่าไปยึดติดกับอะไร ทำวันนี้ให้ดีที่สุด ถ้าเรามองว่าเราทำเต็มที่แล้ว มันได้เท่านี้ก็คือจบ ดิฉันก็พยายามสอนน้องๆ ในทีมว่า ทำให้ดีที่สุด แต่ถ้าไม่เต็มที่ ก็ถือว่ายังไม่สิ้นสุด คนเรามีทั้งมืดและสว่าง ถ้าเรามองว่าเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เราก็ต้องพัฒนาตนเอง ผลิตผลงานวิจัยใหม่หรือต่อยอดองค์ความรู้จากผลงานวิจัยที่มีอยู่ เพื่อเป็นแรงผลักดันให้เราสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อไป

จากบทสัมภาษณ์ข้างต้น จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ถ่านหอมจากเปลือกผลไม้ 3 in 1 ในโครงการจัดการขยะชุมชน ทีมงานผู้วิจัย วว. มีความมุ่งมั่นตั้งใจ ในการนำองค์ความรู้งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปช่วยเหลือแก้ไขปัญหาขยะและสิ่งแวดล้อมถึงระดับชุมชน ด้วยแนวทางที่ ดร.เรวดี อนุวัฒนา หัวหน้าโครงการ ได้ยึดถือและได้ฝากทิ้งท้ายให้กับนักวิจัยรุ่นใหม่ว่า การทำงานวิจัยต้อง **"ทำให้ได้ จับต้องได้ และสร้างมูลค่าเพิ่ม ทุกอย่างก็จะประสบความสำเร็จ"** สมกับที่ท่านได้รับรางวัล Gold Award จากงานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560

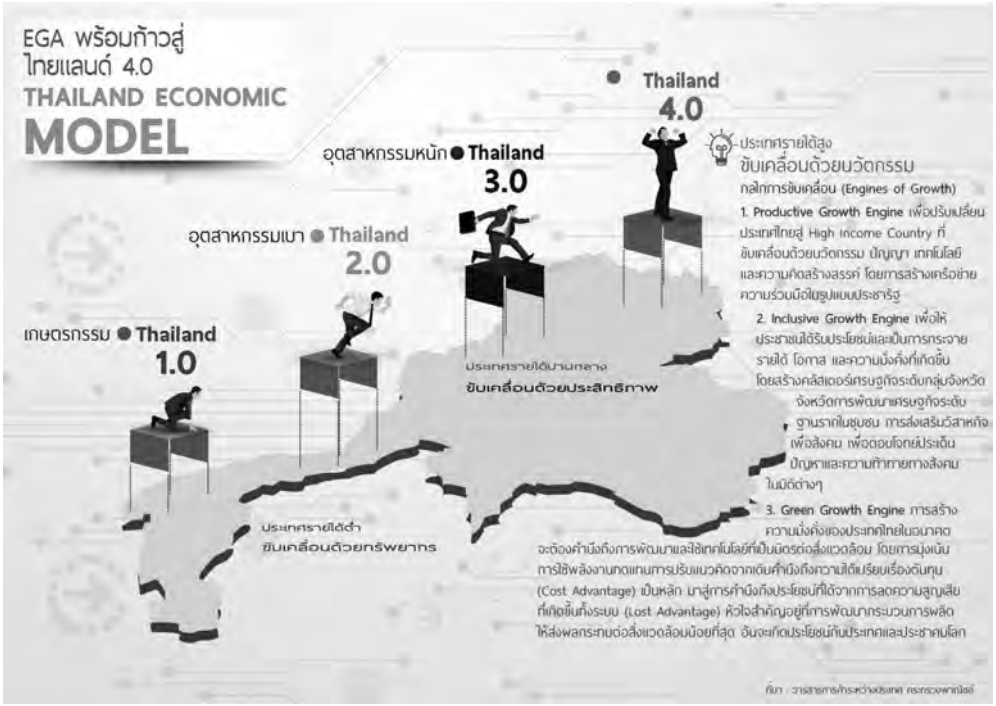
Chatbot กับภาคธุรกิจ

ดร.ภัทราวุฒิ แสงศิริ พรนภา เจมส์ และวิษณุ เรืองวิทยานนท์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เศรษฐกิจในยุคต่างๆ ที่ผ่านมา เริ่มตั้งแต่ยุคของเกษตรกรรม ซึ่งเป็นยุคเริ่มแรกเพื่อผลิตสินค้าเกษตรสำหรับบริโภค ที่เหลือคือนำไปขายต่อเพื่อสร้างรายได้ให้กับครอบครัวหรือชุมชน จากนั้นขยายตัวไปสู่เศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการผลิตในอุตสาหกรรมเบา โดยใช้แรงงานคนและเครื่องจักร เช่น เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม จนก้าวมาสู่ยุคของอุตสาหกรรมหนัก ที่มีการผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ และใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้น ได้แก่ ปูนซีเมนต์ เหล็ก ก๊าซธรรมชาติ มีเป้าหมายที่เน้นการส่งออกการค้าไปยังต่างประเทศเป็นหลัก ดังแสดงในรูปที่ 1 (IT24Hrs 2560)

ยุคปัจจุบันหลายองค์กรกำลังเดินตามแผนการผลิตโดยมีจุดมุ่งหมายที่ทำน้อยแต่ได้มาก มุ่งเน้นการสร้างคุณค่าผ่านการใช้ประโยชน์ของการวิจัยและนวัตกรรม เปลี่ยนภาพลักษณ์มุมมองของสินค้าอุปโภคบริโภคไปเป็นสินค้าในรูปแบบของนวัตกรรม นำทางด้วยความคิดสร้างสรรค์เหมือนกับหลายประเทศที่เคยประสบความสำเร็จมาแล้ว เช่น เกาหลีใต้ และฮ่องกง แนวความคิดเหล่านี้นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือผู้รับบริการด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลอย่าง Chatbot

อิทธิพลสำคัญของ Chatbot คือ การชักจูงให้ลูกค้าหรือผู้บริโภคตัดสินใจซื้อสินค้า โดยทำหน้าที่เหมือนเป็นผู้ช่วย/ผู้แนะนำให้กับลูกค้า มีการคาดการณ์กันว่า Chatbot จะกลายเป็นผู้ช่วยที่ทรงประสิทธิภาพของมนุษย์ตัวที่สองหลังจากที่ Google ออกผลิตภัณฑ์ Google Search Engine มาให้เราใช้งาน



ที่มา: สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (2559)

รูปที่ 1 Thailand 4.0

Chatbot คืออะไร

bot คือโปรแกรมอัตโนมัติ และในช่วงหลายปีที่ผ่านมาชื่อนี้มักถูกมองเป็นภาพลบ เนื่องจากมีลักษณะการทำงานแบบตัวแทน ที่จะรอคำสั่งจากคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง มาปลุกให้ bot เก็บข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ฝังตัวอยู่ส่งกลับไปยังต้นทาง (ข้อมูลที่ส่งกลับไปอาจเป็นข้อมูลสำคัญ เช่น รหัสการเข้าใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หมายเลขบัตรเครดิต หรือเลขที่บัญชีธนาคาร) ณ ปัจจุบันนี้ Chatbot คือโปรแกรมอัตโนมัติเช่นกัน แต่ทำงานในรูปแบบของการโต้ตอบข้อมูลให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งไม่เพียงแต่ทำการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในลักษณะนี้เท่านั้น Chatbot ยังถูกต่อยอดไปกับการให้บริการอื่นๆ ได้ทั้งการสั่งซื้อสินค้า การแนะนำร้านอาหาร จนถึงการจองที่นั่งในร้าน

เทคโนโลยีเบื้องหลัง Chatbot

ปัจจุบันพอสรุปได้ว่าเทคโนโลยีสำคัญที่อยู่หลัง Chatbot คือ อิงเกณฑ์หรือฐานกฎ (Rule based) และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine learning) ในส่วนของเทคโนโลยีฐานกฎนั้นใช้วิธีการสร้างกฎหรือเงื่อนไขต่างๆ เอาไว้ล่วงหน้า โดยถ้ากฎเหล่านั้นยิ่งมีจำนวนมากก็ยิ่งสามารถทำให้ครอบคลุมกับคำถามที่จะเกิดขึ้นจากผู้ใช้งาน ทั้งนี้ถ้าสร้างกฎไว้ไม่ครอบคลุม ตัว Chatbot ก็จะไม่เข้าใจความหมายและไม่สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ในทางกลับกันการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาสร้าง Chatbot สามารถทำให้คาดการณ์หรือพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าได้ล่วงหน้าก่อนที่ลูกค้าจะร้องขอ หรือที่เรียกกันว่าทำได้มากกว่าที่คาดหวัง อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนเรียนรู้ได้จากข้อมูลที่เข้ามาอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีเหล่านี้ก็ยังมีปัญหาในเรื่องการเรียนรู้ที่ถูกมนุษย์บางคนสอนสิ่งที่ไม่ควรทำ และยังไม่สามารถคิดหรือตอบคำถามได้ทุกข้อ ซึ่งอาจใช้เวลาในการพัฒนาอีกไม่กี่ปีข้างหน้า

ธุรกิจการเงิน

จากข้อมูลสถิติปี พ.ศ. 2559 ของผลิตภัณฑ์ทางด้านธนาคาร ME by TMB พบว่าจำนวนผู้สอบถามข้อมูลผ่าน Facebook.com/MEBYTMB มีมากถึง 90% ของจำนวนผู้สอบถามทั้งหมด ดังนั้น ME by TMB จึงเปิดตัวบริการที่ชื่อว่า ME BOT ที่ให้บริการลูกค้าผ่าน Facebook messenger (รูปที่ 2 แสดง Facebook messenger บนอุปกรณ์มือถือ) เป็นการให้บริการคำแนะนำ ส่งโปรโมชันที่มีประโยชน์กับลูกค้า รวมถึงความสามารถพื้นฐาน เช่น การทักทาย การสนทนากับ ME BOT แบบ 24 ชั่วโมง และช่วยลดระยะเวลาในการให้บริการลงจาก 60 นาที เป็น 3-6 นาที อีกทั้งยังมีผู้เข้าใช้บริการในช่องทางนี้เป็นจำนวน 200-300 คนต่อวัน โดยลักษณะการทำงานของ Bot ตัวนี้ จะใช้วิธีการค้นหา keyword หรือคำสำคัญที่มีความหมายใกล้เคียง เพื่อเปรียบเทียบและหาคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด เช่น อัตราดอกเบี้ย วิธีการผูกบัญชี หรือขอหนังสือรับรอง (หนังสือพิมพ์มติชนออนไลน์ 2560)

ที่มา: Pexels (2016)

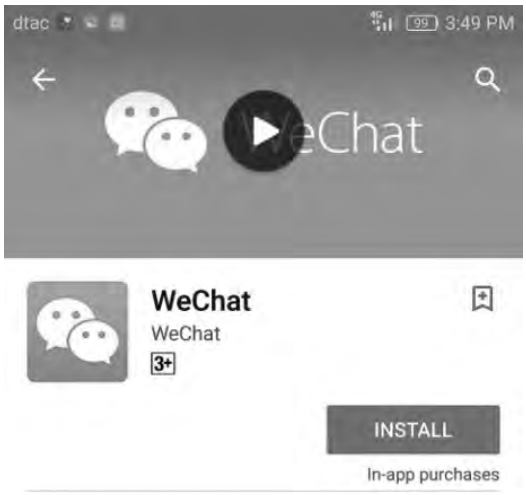
รูปที่ 2 Facebook messenger

Chatbot ธนาคารกรุงศรีอยุธยา น้อง Bella ช่วยอำนวยความสะดวกในการตอบคำถามให้ลูกค้าของธนาคารได้รับบริการที่สะดวกและถูกต้องมากขึ้น ทั้งนี้น้อง Bella มีความสามารถในการสื่อสารได้เหมือนมนุษย์และสร้างประสบการณ์ที่ดีในการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน เช่น การตอบปัญหาการใช้งาน Internet banking/Mobile banking ซึ่งการให้บริการอยู่ในรูปแบบของ Facebook messenger (Thaifintech 2560)

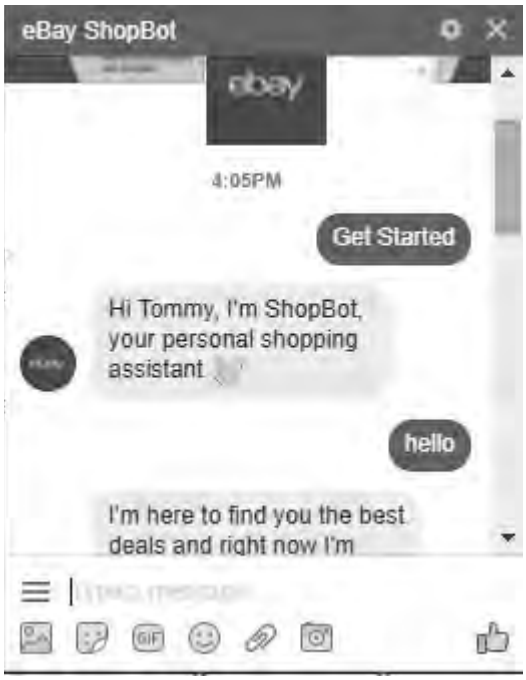
สำหรับในต่างประเทศ การนำ Chatbot มาใช้งานเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพงานบริการของธนาคารก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นมาก โดยเพิ่มขอบข่ายของ Chatbot ด้านการให้บริการธนาคาร ได้แก่ การตอบคำถามในเรื่องของการลงทุน การแจ้งหายของบัตรเครดิต หรือแม้กระทั่งการขอเปิดบัญชีก็สามารถทำได้เช่นกัน (Brandbuffet 2560)

ธุรกิจขายสินค้าออนไลน์

Wechat ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันทางฝั่งของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน มีลักษณะการทำงานคล้ายกับ Line และ Snapchat ปัจจุบัน Wechat ได้มีการพัฒนาบริการต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ทั้งการเรียกรถแท็กซี่ การจองตั๋วภาพยนตร์ และการจองตั๋วเครื่องบิน สาเหตุที่ Chatbot ของ Wechat ได้รับความนิยมเนื่องจากสภาพแวดล้อมของประชากรจีนมีจำนวนมาก ไม่สามารถลงทุนเพื่อรองรับการถามตอบให้กับประชาชนจำนวนมากได้พร้อมๆ กัน ดังแสดงรูปของแอปพลิเคชัน Wechat ในรูปที่ 3 ขณะที่ e-Bay ได้มีการพัฒนา Chatbot ที่มีชื่อว่า eBay Shopbot ดังแสดงในรูปที่ 4 มีหน้าที่หลักในการพูดคุยกับผู้ติดต่อเพื่อแนะนำ ค้นหาและช่วยกำหนดช่วงของราคาสินค้าที่ต้องการค้นหาได้อีกด้วย สุดท้ายยังสามารถเลือกสินค้าที่เหมาะสมกับผู้สนทนาตลอดจนสามารถสั่งซื้อสินค้าได้ทันที (ทดลองได้ที่ Facebook messenger และเลือกค้นหา eBay Shopbot) (ตั้งคุณานนท์ 2560) สุดท้ายคือ บริษัท Alibaba ได้สร้าง Chatbot ชื่อว่า Aliwangwang มีกลไกการทำงานตั้งแต่ทักทายต้อนรับลูกค้า สามารถนำเสนอสินค้าให้ลูกค้า ที่ยิ่งไปกว่านั้นคือการวิเคราะห์คำถามที่เกินความสามารถของระบบที่จะตอบได้ ก็จะดำเนินการเปลี่ยนผู้ตอบให้เป็นมนุษย์แทนซึ่งสามารถตอบคำถามให้กับลูกค้าได้กว่า 90% (Eleader 2560; Thumbsup 2560)



รูปที่ 3 แอปพลิเคชัน Wechat



รูปที่ 4 eBay Shopbot

การนำ Chatbot ไปใช้งานกับภาคธุรกิจ

1. การเลือกช่องทางการสื่อสารที่เหมาะสมกับกลุ่มลูกค้า เป็นสิ่งแรกที่ต้องพิจารณาก่อนเงื่อนไขอื่นๆ เนื่องจากผู้บริโภคแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมการใช้งานระบบดิจิทัลที่แตกต่างกัน อย่างเช่น ในกลุ่มของเด็กและวัยรุ่นมันจะนิยมใช้ Facebook ในการติดต่อสื่อสารทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการต้องการแสดงตัวตนให้ผู้อื่นรับทราบ ซึ่งแตกต่างกันกับระดับผู้ใหญ่ที่มักใช้ Line หรือโปรแกรมอื่นๆ ในการสื่อสาร

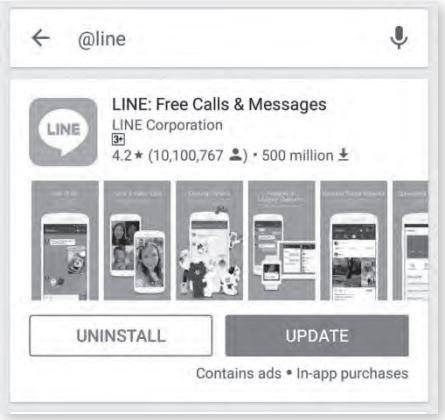
2. เนื้อหาเพื่อการสื่อสารกับลูกค้า เมื่อได้ช่องทางของการติดต่อที่เหมาะสมแล้ว ไม่ว่าจะมีกี่ช่องทางก็ตามภาคธุรกิจควรต้องสรุปประเด็นเรื่องสำคัญๆ ที่ต้องการสื่อสารกับลูกค้าของตนเอง ทั้งนี้เพื่อให้การตอบคำถามได้ตรงประเด็นและมีข้อมูลการบริการที่เป็นประโยชน์ต่อลูกค้า เช่น การให้ข้อมูลเวลาทำการ ราคา โปรโมชัน รายละเอียดสินค้าและบริการ การแจ้งเตือนการชำระเงิน รูปแบบของการโต้ตอบกับลูกค้า (Oops Hardcore 2560)

3. แพลตฟอร์มสำเร็จรูป/การจ้างพัฒนา Chatbot ภาคธุรกิจควรพิจารณาถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการใช้งาน Chatbot ให้ชัดเจนทั้งในเรื่องของการนำไปต่อยอด การสร้างภาพลักษณ์ของบริษัท ดังนั้นเมื่อเลือกที่จะใช้งาน Chatbot แล้วควรสอบถามหรือหาข้อมูลในการนำไปใช้งานว่ามีความเหมาะสมต่อการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ หรือมองกลับไปในเรื่องค่าใช้จ่ายการพัฒนาด้วยเงื่อนไขที่ว่าหากสินค้านั้นมีการสั่งซื้อไม่มากนัก มีผู้เข้ามาสอบถามข้อมูลจำนวนน้อย การจ้างพัฒนา Chatbot ก็อาจไม่คุ้มค่าการลงทุน จึงอาจหันไปเลือกการใช้แพลตฟอร์มสำเร็จรูปแทน

4. มองหาแนวทางการเชื่อมต่อกับอีคอมเมิร์ซ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ Chatbot ไม่เพียงแต่สร้างมาเพื่อใช้กับบริการถามตอบเท่านั้น แต่ควรพัฒนาบริการให้สามารถรับคำสั่งซื้อหรือสามารถเชื่อมโยงกับจ่ายเงินผ่านช่องทางต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าได้มากยิ่งขึ้น (เฟื่องลดา 2560)

ตัวอย่างการพัฒนา Line Chatbot

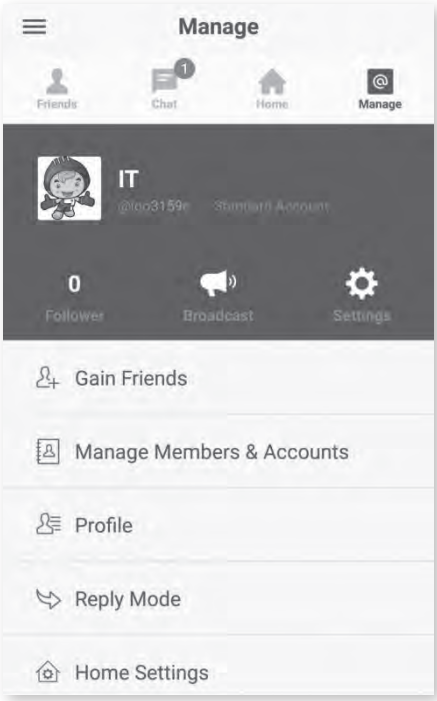
ดาวน์โหลด @line เพื่อใช้สร้าง Line Chatbot ดังแสดงในรูปที่ 5 และเปิดแอปพลิเคชัน @line ดังแสดงในรูปที่ 6



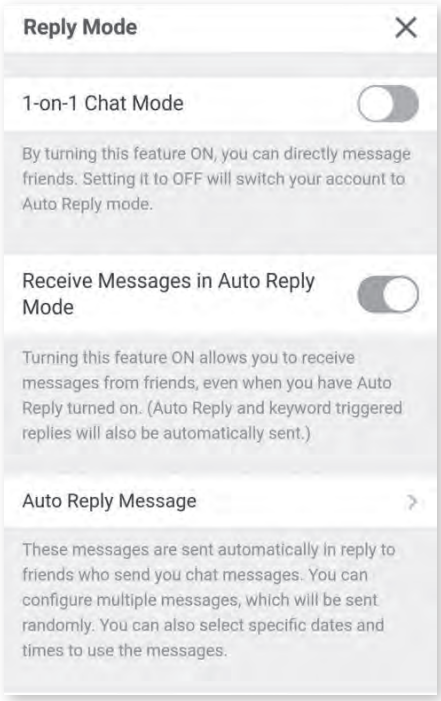
รูปที่ 5 โหลดแอปพลิเคชัน @line

รูปที่ 6 หน้าจอเริ่ม @line

เข้าสู่หน้าจอหลักของ @line ดังแสดงในรูปที่ 7 หลังจากนั้นคลิกที่ Reply Mode เป็นดังแสดงในรูปที่ 8 เพื่อกำหนดการตอบกลับอัตโนมัติกรณีไม่พบข้อความ

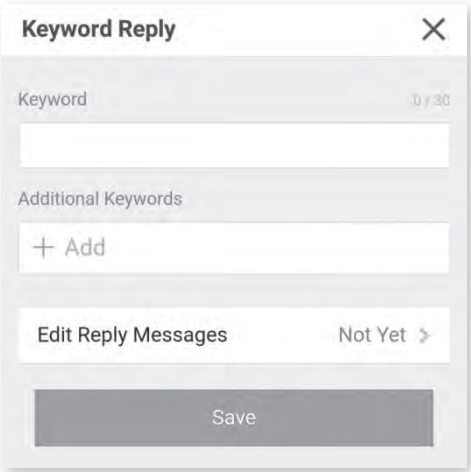


รูปที่ 7 หน้าจอหลักของ @line



รูปที่ 8 การกำหนดการตอบกลับอัตโนมัติ

ผู้สร้าง Line Chatbot สามารถกำหนดการตอบกลับเฉพาะข้อความได้โดยใช้เมนู Keyword Reply Message และจะปรากฏหน้าจอใหม่ให้คลิกที่ + Add Keyword เพื่อแสดงหน้าจอการกำหนด keyword ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 Keyword Reply

อนาคตของ Chatbot

ปัจจุบันถึงแม้ว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันจะเป็นที่นิยมและมีผู้ใช้จำนวนมาก อย่างไรก็ตามถ้าเราสังเกตว่า แม้กระทั่งตัวเราก็จะเห็นได้ว่าการโหลดแอปพลิเคชันก็ไม่ได้ทำเป็นประจำทุกวัน ดังนั้นมีความเป็นไปได้ในอนาคตที่ Chatbot จะมาแทนที่แอปพลิเคชันเหล่านี้ แต่ก็คงต้องใช้เวลาอีกสักพักหนึ่ง เนื่องจากความสามารถของ Chatbot ยังไม่มากพอที่จะเข้าใจภาษามนุษย์ทั้งหมด โดยเฉพาะภาษาไทยที่เขียนคำโดยไม่แบ่งแยก ไม่มีการแบ่งประโยค มีคำพ้องรูป คำพ้องเสียงที่หลากหลาย ดังนั้น Chatbot คงยังเป็นผู้ช่วยที่รอคอยวันกลายมาเป็นพระเอกตัวจริงในอีกไม่นานนี้แน่นอน

เอกสารอ้างอิง

ตั้งคุณานนท์, ศรันย์ทัศน์, บรรณาธิการ. 2560. THERE'S SOMETHING ABOUT "CHATBOT" วิวัฒนาการที่ทำให้ CRM เบ่งบาน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.theeleader.com/theres-something-chatbot-ที่เป็นวิวัฒนาการ, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

เฟื่องลดา. 2560. Chatbot แชตกับหุ่นยนต์ ประสบการณ์ใหม่สำหรับเหล่าผู้บริโภค!. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.thairath.co.th/content/1010110/, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์. 2559. Thailand 4.0. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.ega.or.th/th/content/920/11549/, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

หนังสือพิมพ์มติชนออนไลน์. 2560. ME by TMB เปิดตัว "ME BOT" ครั้งแรกของวงการธนาคารไทย ให้บริการลูกค้าผ่าน Facebook Messenger. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.matichon.co.th/news/448997, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

Brandbuffet. 2560. น้อง "Bella" Chat bot สุดคิวท์จาก "กรุงศรี" ต้นแบบ Banking Virtual Agent. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.brandbuffet.in.th/2017/07/bella-facebook-chat-bot-krungsri-banking-virtual-agent, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

Eleader. 2560. แชทบอท เทคโนโลยีที่เป็นมากกว่าแอพคุยเล่น (ARTICLE). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.theeleader.com/ chatbot-เทคโนโลยีที่เป็นมากกว่า, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

IT24Hrs. 2560. Thailand 4.0 ประเทศไทย 4.0 คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.it24hrs.com/2017/thailand-4-0/, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

Oops Hardcore. 2560. เราจะใช้ "Chatbot" ช่วยตอบคำถามลูกค้า ขายของออนไลน์ ให้ยอดขายทะลุเป้าได้อย่างไร?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.marketingoops.com/exclusive/how-to/7-principles-use-chatbot-for-sell-ecommerce/, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

Pexels. 2016. [online]. Available at: https://www.pexels.com/photo/bot-cellphone-chat-bot-chatbot-190361, [accessed 21 October 2017].

Thaifintech. 2560. กรุงศรีนำร่องทดลองนำ Chatbot ให้บริการลูกค้าแล้ว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaifintech.com/ 2017/06/30/krungsri-chatbot-bella, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

Thumbsup. 2560. เก็บตกจาก "Investor Day 2017" บอกอะไรในตัว "Alibaba". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http:// thumbsup.in.th/2017 /06 /alibaba-investor-day-2017/, [เข้าถึงเมื่อ 21 ตุลาคม 2560].

พลังงานแสงอาทิตย์และการนำไปใช้ประโยชน์

อรุณี ชัยสวัสดิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

พลังงานนับเป็นปัจจัยหลักในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ นับตั้งแต่ตื่นมาจนกระทั่งเข้านอน สำหรับประเทศไทยพลังงานส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 90 ถูกนำมาใช้ในภาคเศรษฐกิจแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ของประเทศ ได้แก่ ภาคคมนาคมขนส่ง ภาคอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิต ภาคอาคารพาณิชย์และที่อยู่อาศัย ซึ่งล้วนใช้พลังงานเป็นกลไกในการขับเคลื่อนเป็นต้นทุนการผลิตในทุกกระบวนการ ในแต่ละปีประเทศไทยสูญเสียเงินตราในการนำเข้าน้ำมันและเชื้อเพลิงพลังงานจากต่างประเทศ ปีละประมาณ 4.5 แสนล้านบาท โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้น้ำมันทั้งหมดภายในประเทศ และมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากไม่สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตปิโตรเลียมในประเทศให้ทันความต้องการใช้งานในปัจจุบัน

รัฐบาลได้มอบหมายให้กระทรวงพลังงานจัดทำแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก เป็นร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) หรือ Alternative Energy Development Plan : AEDP (2012-2021) นอกจากที่ได้มีมาตรการส่งเสริมการประหยัดพลังงานหลายประการ เช่น การลดภาษีการนำเข้าเครื่องจักร อุปกรณ์ รวมถึงวัสดุที่ช่วยประหยัดพลังงาน การจัดให้มีกองทุนอนุรักษ์พลังงาน ฯลฯ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากกระบวนการผลิตและการใช้พลังงานในประเทศยังขาดประสิทธิภาพ ดังนั้นการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน (renewable energy) เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนหรือเป็นพลังงานสำรองไว้ในอนาคต จึงเป็นนโยบายและมาตรการที่จำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากประเทศไทยมีแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพมากมาย เช่น พลังงานชีวมวล (bio energy) พลังงานลม (wind energy) พลังงานน้ำ (hydro energy) พลังงานความร้อนใต้พิภพ (geothermal) และพลังงานแสงอาทิตย์ (solar thermal) ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตพลังงาน จากแหล่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือเกิดความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้การบรรลุเป้าหมาย AEDP ในปี พ.ศ. 2564 มีความชัดเจนและเป็นไปได้ในอนาคต

1. ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

นับเป็นโชคดีของประเทศไทยที่อยู่ใกล้บริเวณศูนย์สูตร มีปริมาณแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 18 เมกะจูล/ตารางเมตร/วัน เทียบเท่ากำลังงาน 600 วัตต์/ตารางเมตร ทำให้มีอุณหภูมิสูง มีแสงแดดและอากาศร้อนจัดเกือบตลอดทั้งปี พลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นพลังงานทดแทนที่น่าสนใจยิ่ง ในการนำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้า ซึ่งนอกจากเป็นพลังงานได้ฟรี (free energy) มีปริมาณมาก ที่สำคัญนอกจากมีอยู่ทั่วไปทุกหนแห่งแล้ว ยังเป็นพลังงานปลอดภัย สะอาด ปราศจากมลพิษ และไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับสภาพแวดล้อม เหมือนเช่นพลังงานจากฟอสซิล ที่ก่อให้เกิดผลกระทบมากมายต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกและต่อมวลมนุษยชาติ เห็นได้ชัดจากปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นระยะ เช่น ฝนกรด (acid rain) ปรากฏการณ์เรือนกระจก (green house effect) เหล่านี้ล้วนทำให้ชั้นบรรยากาศของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นหรือมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมไปทั่วโลก และยิ่งนับวันทวีความรุนแรง และกระจายเป็นวงกว้างมากขึ้นๆ จนยากที่จะหลีกเลี่ยงหรือป้องกันได้

2. การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์

2.1 พลังงานแสงอาทิตย์

แสงอาทิตย์ จัดเป็นพลังงานที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ มีคุณค่ามหาศาลต่อโลกและมีปริมาณมากเพียงพอที่จะสนองความต้องการของมวลมนุษย์ เราได้พลังงานแสงอาทิตย์จากการแผ่รังสี ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในรูปของไฟฟ้าและความร้อน พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานสะอาดไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับสิ่งแวดล้อม การนำเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในรูปพลังงานทดแทน (alternative energy) ได้มีการศึกษา วิจัยและพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับและสามารถนำมาใช้งานได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ยังจำเป็นต้องมีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยและพัฒนาจนกว่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย หรือมีความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์นั่นเอง

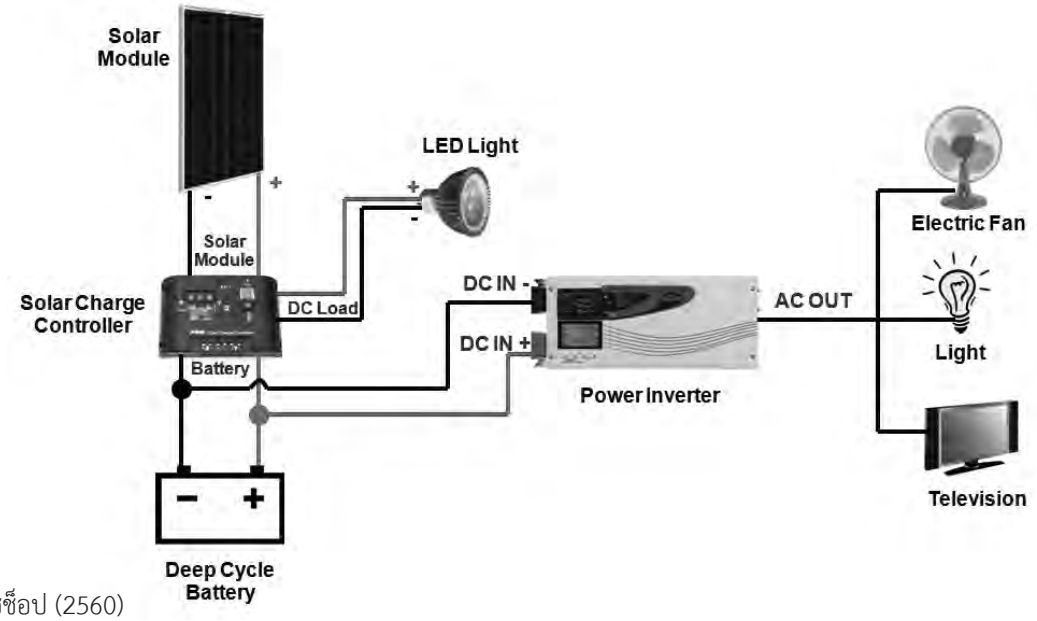
2.2 หลักการนำพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้งาน ที่มีอยู่ทั่วไป มีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่

1. การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้า (solar electrical process)

เซลล์แสงอาทิตย์ (solar cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ส่วนใหญ่ทำจาก “สารกึ่งตัวนำ” (semi conductor) พวกซิลิคอน เยอร์มาเนียม ซึ่งเป็นธาตุที่มีอยู่ในรูปของสารประกอบ

โฟโตโวลตาอิก (photovoltaic : PV) เป็นอีกชื่อหนึ่งที่นิยมใช้เรียก เซลล์แสงอาทิตย์ หรือเซลล์สุริยะ ซึ่งหมายถึง ปรากฏการณ์เกิดกระแสไฟฟ้าอันเนื่องมาจากแสง (photovoltaic effect) ดังนั้นเมื่อเซลล์นี้ได้รับแสงอาทิตย์จะเกิดกระแสไหลในวงจร ในทางทฤษฎี เซลล์แสงอาทิตย์สามารถให้ประสิทธิภาพในกาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้สูงถึงร้อยละ 22

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเซลล์แสงอาทิตย์ยังมีราคาต่อหน่วยค่อนข้างสูง เนื่องจากปริมาณความต้องการภายในประเทศยังมีไม่มากนัก ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่รู้จัก จึงยังไม่เป็นที่นิยมใช้ทั่วไป ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในภาคราชการเพื่อการวิจัยและสาธิต เช่น การผลิตไฟฟ้า การเติมประจุแบตเตอรี่ การสื่อสารคมนาคม และการสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งจะใช้ในพื้นที่ชุมชนชนบทที่ห่างไกล ที่มีการคมนาคมขนส่งค่อนข้างยากลำบาก เช่น ป่า ภูเขา หรือบริเวณที่ซึ่งการปักเสาพาดสายไฟฟ้าไปไม่ถึง ซึ่งในการใช้เซลล์แสงอาทิตย์นั้นจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ประกอบ เนื่องจากไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ซึ่งหากต้องนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) หรือเพื่อเก็บสะสมไว้เป็นพลังงานสำรอง จะต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ เช่น พีวีโมดูล (PV module) แบตเตอรี่ (battery) ตัวควบคุมการประจุ (charge controller) และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (inverter) ร่วมด้วย ดังแสดงในรูปที่ 1



ที่มา : แชมป์บิซซ็อป (2560)

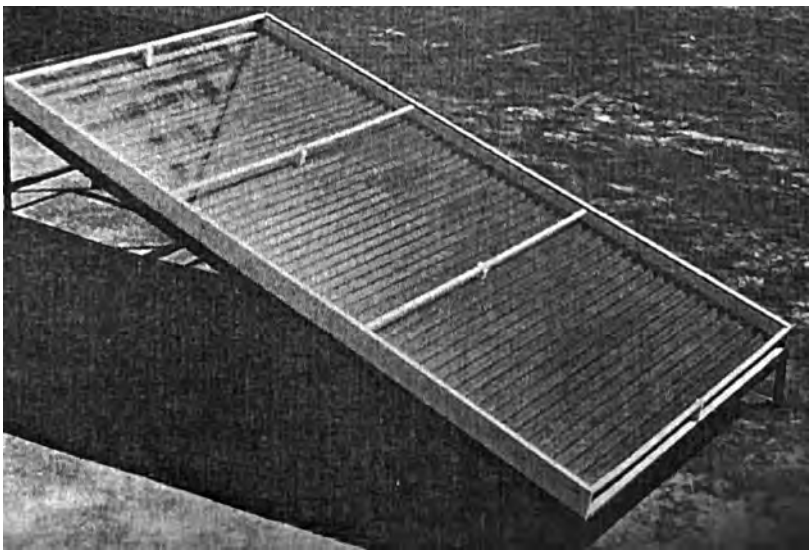
รูปที่ 1 เซลล์แสงอาทิตย์กับการนำไปใช้งาน

2. การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน (solar thermal process)

โดยการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อน ซึ่งต้องใช้ร่วมกับแผงรับแสงอาทิตย์ (solar collector) ดังแสดงในรูปที่ 2 เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้กับของไหล เช่น น้ำหรืออากาศ เพื่อให้ร้อนหรือมีอุณหภูมิสูงขึ้น แล้วจึงสามารถนำน้ำร้อนหรืออากาศร้อนไปใช้งานในรูปแบบต่างๆ หลักการทำงานของแผงรับแสง ดังนี้

2.1 แผงรับแสงอาทิตย์ (solar collector)

ทำหน้าที่รับแสงอาทิตย์ ซึ่งรังสีของดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านบรรยากาศลงมาบนผิวโลกเป็นรังสีรวม ประกอบด้วยรังสีตรงและรังสีกระจาย และด้วยประเทศไทยมีแหล่งที่ตั้งอยู่บริเวณ เส้นรุ้งที่ 5°N-22°N และเส้นแวงที่ 96°E -106°E อย่างไรก็ตามด้วยตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทยอยู่ในเขตศูนย์สูตรที่มีมรสุมและมีเมฆมาก จึงทำให้รังสีตรงค่อนข้างต่ำเฉลี่ยประมาณร้อยละ 50 ดังนั้นในการออกแบบแผงรับรังสี จะต้องให้สามารถรับรังสีได้ทั้งรังสีตรงและรังสีกระจาย โดยจะเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นพลังงานความร้อน เพื่ออุ่นอากาศหรือของไหลให้ร้อนหรือมีอุณหภูมิสูงขึ้น การออกแบบแผงรับแสงอาทิตย์ โดยทั่วไปจะออกแบบให้เป็นสี่เหลี่ยมด้านบนปิดด้วยแผ่นกระจกใส ข้างในเป็นแผ่นอะลูมิเนียม ทาสีดำ ทำหน้าที่รับแสงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ 2 ปกติจะออกแบบให้เอียงทำมุม 14 องศา กับแนวระนาบ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้เพิ่มประสิทธิภาพการรับพลังงานแสงอาทิตย์ได้อีก โดยใช้แผ่นสังกะสีที่หยักเป็นลอนแทนแผ่นอะลูมิเนียม ทั้งนี้เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการตกกระทบของแสงอาทิตย์ให้มากขึ้น ในบริเวณส่วนล่างด้านหน้าของแผงรับแสงจะต้องมีช่องให้อากาศจากภายนอกเข้าไปในตู้อบ ซึ่งขนาดของช่องอากาศจะต้องสัมพันธ์กับขนาดปริมาณ หรือน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่จะอบแห้งด้วย



รูปที่ 2 แผงรับแสงพลังงานแสงอาทิตย์แผ่นเรียบ (solar collector)

การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ในรูปของความร้อน สามารถทำได้ง่ายกว่าการผลิตไฟฟ้า ปัจจุบันมีการนำไปใช้ประโยชน์ทั้งเขตเมืองและชนบท อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการแปลงแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนมีการถ่ายเทและสูญเสียพลังงานค่อนข้างสูง จึงทำให้อุณหภูมิที่ได้ไม่สูงมากนัก ประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส จึงเหมาะต่อการนำไปใช้งานในอุปกรณ์ประเภท เช่น เครื่องทำน้ำร้อน เครื่องกลั่นน้ำ และเครื่องอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ เป็นต้น

2.2 การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ในรูปของความร้อน

2.2.1 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (solar heater)

หลักการทำงาน

น้ำที่เข้ามาเมื่อผ่านแผงรับแสงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น ส่วนของน้ำที่ร้อนกว่าจะลอยตัวขึ้นข้างบน จึงสามารถแยกน้ำร้อนไปใช้งานได้ ขณะที่น้ำที่เย็นกว่าจะไหลลงข้างล่างของแผงรับแสง เพื่อมารับความร้อนต่อไป เป็นเช่นนี้หมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 3 ปัจจุบันเครื่องทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นระบบที่มีความเหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยประเทศไทยมีผู้ประกอบธุรกิจด้านอุปกรณ์เครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จำนวนมาก ซึ่งมีทั้งที่ผลิตภายในและนำเข้าจากต่างประเทศ

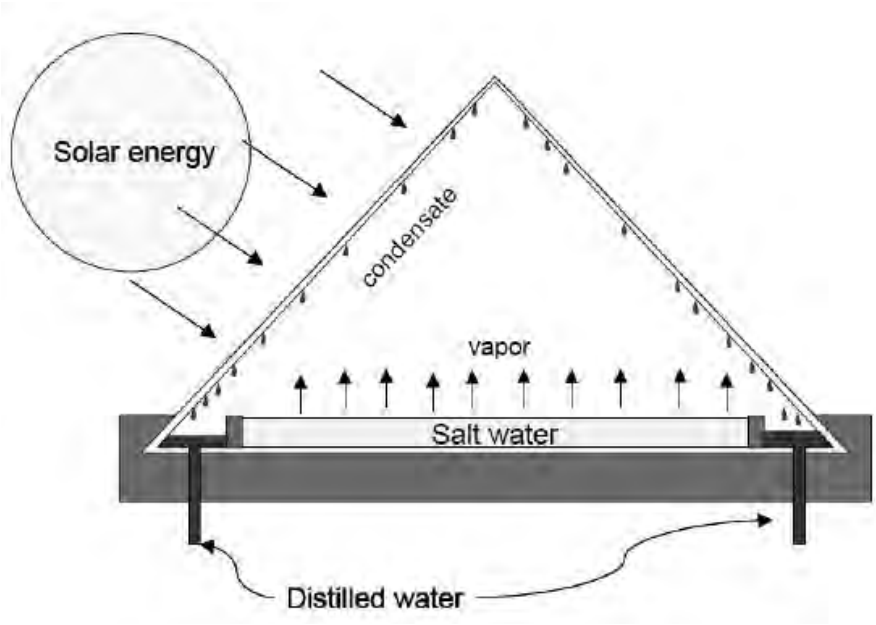
ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2560)

รูปที่ 3 หลักการทำงานและรูปแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

2.2.2 เครื่องกลั่นน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (solar distillation)

หลักการทำงาน

ใช้หลักการเดียวกับวงจรการกลั่นน้ำในธรรมชาติ (water cycle) กล่าวคือ อาศัยพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้น้ำระเหยเป็นไอ แล้วลอยตัวสูงขึ้นไปรวมตัวกันเป็นเมฆ ซึ่งเมื่อเจออากาศที่เย็นกว่าก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำและตกลงมาเป็นฝน สำหรับการออกแบบเครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงอาทิตย์สามารถออกแบบให้เอียงด้านเดียวทำมุม 14 องศา กับแนวระนาบ ด้านบนปิดด้วยกระจกใส หรือแบบเอียง 2 ด้าน ทำมุมแบบสามเหลี่ยมหน้าจั่ว บุด้วยโฟมทุกด้าน และทำเป็นรางให้น้ำกลั่นไหลมารวม บริเวณที่พื้นอ่างใส่ขี้เถ้าแกลบสีดำเพื่อให้สามารถดูดพลังงานความร้อน หลักการทำงานเมื่อน้ำดิบได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นแล้วระเหยกลายเป็นไอ เมื่อไปกระทบกับผิวด้านในที่เย็นกว่าจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นน้ำกลั่น น้ำกลั่นที่ได้จะไหลลงมาตามแนวเอียงของกระจกสู่รางรับน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งน้ำกลั่นที่ได้นี้มีความบริสุทธิ์ถึง 90% สามารถนำไปใช้งาน เช่น ในห้องปฏิบัติการ โรงงานยาและเครื่องสำอาง โรงพยาบาลและสถานีอนามัย เครื่องกลั่นน้ำมีประโยชน์อย่างยิ่งในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำจืดหรือน้ำสะอาด เช่น บริเวณชายทะเล และทะเลทราย เป็นต้น



ที่มา: ResearchGate (2017)

รูปที่ 4 หลักการทำงานและรูปแบบเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

2.2.3 เครื่องอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (solar dryer)

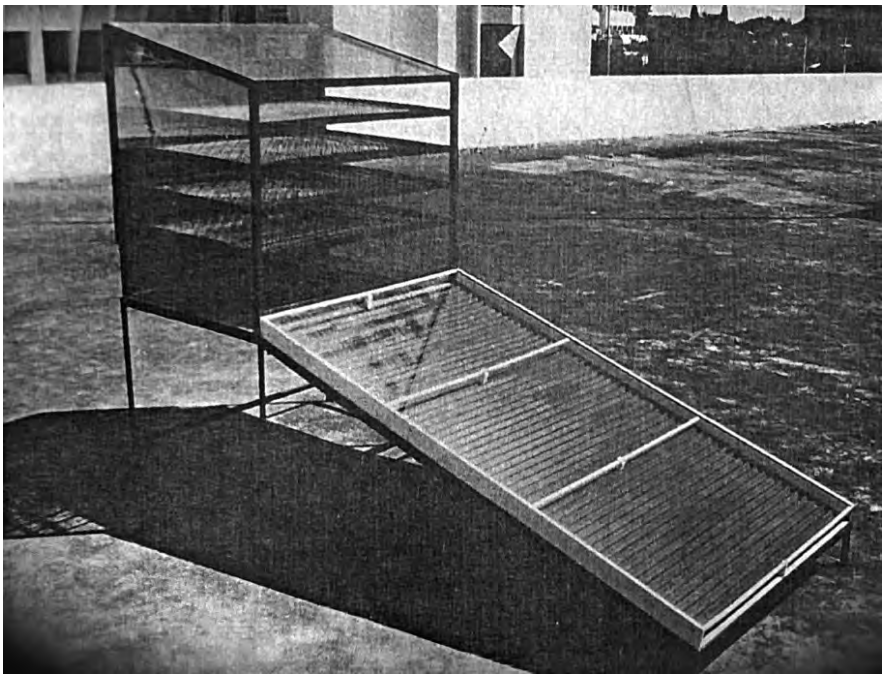
หลักการทำงาน

ใช้หลักการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อน อากาศจากภายนอกจะไหลเข้าสู่ช่องเปิดด้านล่างของตู้อบ ผ่านแผงรับแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นแผ่นโลหะทาสีดำเป็นตัวดูดความร้อน ทำให้อากาศที่อยู่ในตู้อบมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศที่อยู่ภายนอก อากาศร้อนจะไหลผ่านชั้นตะแกรงที่วางวัสดุ ทำให้วัสดุแห้งลง หลังจากนั้นลมร้อนจะไหลผ่านออกไปทางช่องระบายอากาศด้านหลังตู้อบ ซึ่งอากาศที่ผ่านออกไปจะนำความชื้นออกไปด้วย อากาศภายนอกก็จะไหลเข้าทางด้านล่างซึ่งเป็นช่องเปิด ผ่านแผงรับแสงเข้าไปในตู้อีก หมุนเวียนเป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งผลิตภัณฑ์แห้ง หรือไม่มีแสงแดด สามารถนำเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เช่น ประเภทเนื้อสัตว์และผลไม้ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งเครื่องอบแห้งชนิดนี้ สามารถเก็บรักษาอุณหภูมิและความชื้นไม่ให้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับอุณหภูมิบรรยากาศภายนอก ทำให้ใช้เวลาในการอบแห้งน้อยกว่าการตากแดดบนลานโล่งปกติทั่วไป

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ แบ่งตามการไหลเวียนของอากาศได้ 2 แบบ คือ

1. เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบธรรมชาติ (natural convection solar dryer)

อาศัยหลักความแตกต่างของความหนาแน่นของอากาศ ระหว่างจุดเข้าและจุดออกในตัวเครื่องอบแห้ง โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทำให้อากาศร้อนซึ่งจะมีความหนาแน่นต่ำ เกิดการขยายตัวและลอยตัวสูง อากาศเย็นซึ่งมีความหนาแน่นสูงกว่า จะลอยเข้ามาแทนที่ ทำให้เกิดการหมุนเวียนเพื่อช่วยถ่ายเทความชื้น เหมาะกับการอบแห้งขนาดเล็กหรือธุรกิจชุมชนทั่วไป เช่น กลุ่มแม่บ้าน สหกรณ์ OTOP ทั้งนี้เพราะสามารถสร้างได้ง่าย วัสดุและอุปกรณ์มีราคาถูก สะดวกในการดูแล บำรุงรักษา ซึ่งสามารถออกแบบก่อสร้างทั้งแบบไม่มีแผงรับแสง เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย และแบบมีแผงรับแสง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอบแห้ง ดังแสดงในรูปที่ 5-7



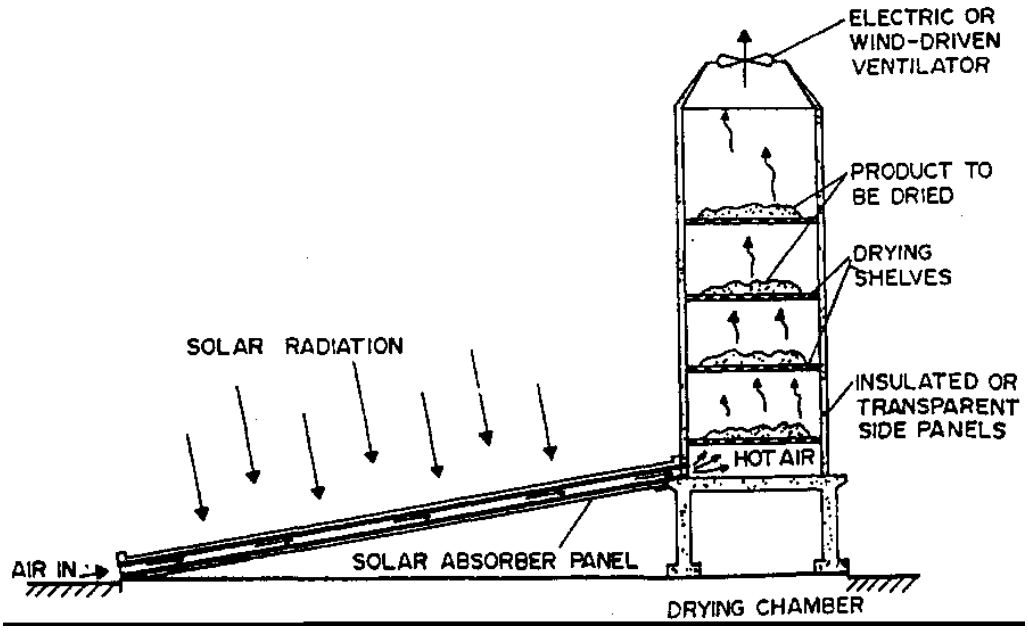
รูปที่ 5 ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีแผงรับแสง

รูปที่ 6 ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่ไม่มีแผงรับแสง ขนาด 5 กิโลกรัม/วัน

รูปที่ 7 ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่ไม่มีแผงรับแสง ขนาด 15 กิโลกรัม/วัน

2. เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบบังคับ (forced convection solar dryer)

มีหลักการทำงาน โดยใช้พัดลมเป็นตัวสร้างความดัน ให้มีความแตกต่างของความหนาแน่นของอากาศระหว่างจุดเข้าและจุดออกของอากาศในตัวเครื่อง กล่าวคือจะใช้พัดลมเป็นตัวขับอากาศให้ไหลภายในเครื่องอบแห้งนั่นเอง ทั้งนี้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการทำงานอย่างต่อเนื่อง เครื่องอบแห้งประเภทนี้มีขั้นตอนและรายละเอียดในการออกแบบก่อสร้างที่ซับซ้อน ราคาแพง ดังแสดงในรูปที่ 8-9



ที่มา: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017)

รูปที่ 8 หลักการทำงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบบังคับ

ที่มา: Asian Institute of Technology (2017)

รูปที่ 9 เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบบังคับ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2560. คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนชุดที่ 2 พลังงานแสงอาทิตย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.dede.go.th/article_attach/h_solar.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2560].

ชัยสวัสดิ์, อรุณี และคณะ. 2549. การถ่ายทอดเทคนิคการอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนจากแสงแดดในการจัดการมาตรฐานผลิตภัณฑ์สมุนไพรและอุตสาหกรรมแปรรูป ในวิสาหกิจชุมชน. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ ภ.47-17/รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์). ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 95 หน้า.

แชมป์บิซช็อป. 2560. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.champbizshop.com, [เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2560].

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2560. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www3.egat.co.th, [เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2560].

ฝ่ายฝึกอบรม. 2548. หลักการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ในการอบแห้ง. *ใน* เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์. วันที่ 25 สิงหาคม 2548. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 30 หน้า

Asian Institute of Technology, 2017. [online]. Available at: http://www.faculty.ait.asia, [accessed 8 September 2017].

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017. [online]. Available at: http://www.fao.org/docrep/V5030E/V5030E0J.GIF, [accessed 8 September 2017].

ResearchGate, 2017. [online]. Available at: https://www.researchgate.net, [accessed 8 September 2017].

โคกกระออม

สมุนไพรไทย...ของดีที่มีอยู่

ชลธิชา นิวาสประกฤติ และบุญเรียม น้อยชุมแพ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โคกกระออม มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเขตร้อน มีการแพร่กระจายเป็นวัชพืชไปทั่วโลก ในประเทศไทยสามารถพบได้ทุกภาค เป็นพรรณไม้เถาล้มลุกขนาดกลาง มักขึ้นอยู่ตามข้างทางหรือที่รกร้างทั่วไป ตามริมน้ำ หรือบริเวณที่มีร่มเงา จนถึงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,500 เมตร ต้นโคกกระออมนี้มักนิยมปลูกกันแต่เฉพาะตามสวนยาจีนและสวนสมุนไพรเท่านั้น (เที่ยงบูรณธรรม 2531) โคกกระออม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cardiospermum Halicacabum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ SAPINDACEAE มีชื่อสามัญว่า Balloon vine, Heart pea, Heart seed, Smooth leaved Heart Pea สมุนไพรโคกกระออม ยังมีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ อีกว่า ตุ้มต้อก (แพร่) วิวี่ วี่หวี่ (ปราจีนบุรี) โพออม โพธิ์ออม (ปัตตานี) เครือผักไล่น้ำ ลูกลีบเครือ (ภาคเหนือ) กะดอม โคกกระออม (ภาคกลาง) ติ๊นโข่ไหน (จีน) เจี่ยขู่กวา เต่าตี้หลิง ไต้เถิงขู่เลี่ยน (จีนกลาง) สะไล่น้ำ สะไล่เดอะ สะโคน้ำ สะไคน้ำ หญ้าแมงวี่ หญ้าแมงวี่ เป็นต้น (เที่ยงบูรณธรรม 2531; สุธรรม 2552; เนียมสุวรรณและคณะ 2555 และสุธาวรรณ 2537)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น เป็นพรรณไม้เถาล้มลุกขนาดกลาง มักขึ้นอยู่ตามข้างทางหรือที่รกร้างทั่วไป มีอายุราว 1 ปี ลำต้นแตกกิ่งจำนวนมาก มีเถายาวประมาณ 1-3 เมตร มักเลื้อยเกาะพันกันขึ้นไปบนต้นไม้หรือตามกิ่งไม้ (สุธาวรรณ 2537) หรืออาจเลื้อยไปตามพื้นดิน ลักษณะของเถาเป็นเหลี่ยมมีสันประมาณ 5 เหลี่ยม และมีขนปกคลุมเล็กน้อย ผิวของเถาเป็นสีเขียว (เที่ยงบูรณธรรม 2531) เถามีขนาดโตประมาณก้านไม้ขีดไฟ หรืออาจจะเล็กกว่านั้นก็มี และบริเวณข้อของเถาจะมีมือสำหรับยึดเกาะ ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการใช้เมล็ด มักเกิดขึ้นทั่วไปตามป่าเบญจพรรณ ตามชายป่า (สุธรรม 2552 และเนียมสุวรรณและคณะ 2555)

ใบ มีใบประกอบแบบขนนกเรียงสลับใบ ใบย่อย 3 ใบ ลักษณะของใบย่อยเป็นรูปสามเหลี่ยม ปลายใบแหลม ส่วนขอบใบเป็นหยักลึกและมีมือเกาะสั้นๆ จะอยู่ที่ปลายยอดระหว่างซอกเถาที่มีก้านช่อดอก โดยมือจับจะมีอยู่ 2 อัน แยกกันออกจากก้านช่อดอกที่ยาว ใบมีขนาดกว้างประมาณ 1.5-2.5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 5-12 เซนติเมตร แผ่นใบบาง

เป็นสีเขียว ผิวใบเรียบไม่มีขน ใบหลังจะมีขนาดเล็กกว่า และมีก้านใบยาว (เที่ยงบูรณธรรม 2531)

ดอก มีสีเหลือง หรือ ดอกเป็นสีขาวนวล ดอกออกเป็นช่อๆ ออกเป็นช่อกระจุกตามซอกใบ มีดอกย่อย 3-4 ดอก มีกลีบดอก 4-5 กลีบ (เที่ยงบูรณธรรม 2531) ดอกมีขนาดไม่เท่ากัน ดอกยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร ส่วนกลีบเลี้ยงดอกมี 4 กลีบ ดอกมีเกสรเพศผู้ 8 อัน เป็นกระจุกบริเวณใจกลางดอก หลังดอกร่วงจะติดผลเป็นทรงกลม โตประมาณปลายนิ้วหัวแม่มือผู้ใหญ่ ข้างในพองลมเป็นรูปสามเหลี่ยมชัดเจน เปลือกหุ้มผลเป็นเยื่อบางๆ สีเขียวอ่อน ดูสดใสคล้ายโคมไฟห้อยเป็นพวง สวยงามน่ารักมาก เมื่อบีบจะแตกมีเสียงดัง ภายในมีเมล็ดรูปทรงกลม ผลที่ห้อยต่องแต่งโป่งพองเป็นกระเปาะน่ารักน่าบีบให้แตก (เที่ยงบูรณธรรม 2531) ถ้าปล่อยทิ้งไว้จนแห้งจะแฟบลง แกะออกมาเจอเมล็ดน่ารัก สีดำ มีริ้วรูปหัวใจสีขาว ดอกออกช่วงปลายฤดูร้อน ต่อเนื่องไปจนถึงต้นฤดูฝนทุกปี (เรืองรังษีและมังคละคุปต์ 2547)

ผล มีลักษณะคล้ายกับถุงลมเป็นเยื่อบางๆ ลักษณะของผลเป็นรูปสามเหลี่ยม มีพู 3 พู มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลประมาณ 1-2 เซนติเมตร เปลือกผลบางและเป็นสีเขียวอมสีเหลือง มีขนสั้นนุ่มกระจายอยู่ทั่วผล ผลเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีดำ ก้านผลสั้น ภายในผลจะมีเมล็ดขนาดเล็กประมาณ 1-3 เมล็ด (เที่ยงบูรณธรรม 2531)

เมล็ด มีลักษณะกลม ผิวเรียบ มีขนาดเท่ากับเมล็ดข้าวโพด หรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-5 มิลลิเมตร เมล็ดเป็นสีเขียวอ่อนและค่อนข้างนิ่ม และเมื่อเมล็ดแก่จะเปลี่ยนเป็นสีดำและแข็ง ที่ขั้วเมล็ดเป็นสีขาวลักษณะคล้ายรูปหัวใจ (อุทยานธรรมชาติวิทยาสิรีรุกขชาติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2550)

การขยายพันธุ์

ในธรรมชาติ โคกกระออมขยายพันธุ์โดยเมล็ด การปลูกใช้เมล็ดซึ่งจะงอกประมาณ 3 สัปดาห์ หรืออาจใช้ลำต้นตัดเป็นท่อนปักชำ

สรรพคุณทางยาและการนำไปใช้ประโยชน์

โคกกระออมนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ทางยาในการรักษาโรคทั้งทางแพทย์แผนไทย และแพทย์แผนจีนมักใช้ทั้งต้นต้มน้ำดื่ม เพื่อขับน้ำนมทำให้เกิดน้ำนม โดยใช้ได้ทั้งต้นดังนี้

ต้น (ทั้งต้น) มีรสขม และเผ็ดเล็กน้อย เป็นยาเย็น ออกฤทธิ์ต่อตับและไต ใช้ต้มกินต่างน้ำ สามารถใช้เป็นยาขับพิษร้อนถอนพิษไข้ ช่วยแก้พิษในร่างกาย ช่วยทำให้เลือดเย็น ลดความดันโลหิต ใช้รักษาโรคดีซ่าน ช่วยรักษาตาต้อ ช่วยขับเหงื่อ ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาแก้หอบหืด ทั้งต้นใช้เป็นยาระบาย ใช้ต้มน้ำกินเพื่อช่วยลดอาการของต่อมลูกหมากโต ใช้แก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อย แก้พิษงู (เรืองรังษีและมังคละคุปต์ 2547) ใช้ต้นสดนำมาตำผสมกับเกลือเล็กน้อยแล้วนำมาพอกบริเวณที่เป็นฝี ใช้เป็นยารักษาโรคผิวหนัง ฝี กลาก เกลื้อน ใช้แก้ฝีบวม ฝีหนอง ต้นแห้งประมาณ 10-18 กรัม นำมาบดเป็นผงผสมกับเหล้าใช้รับประทานเพื่อช่วยแก้อาการปวดบวมฟกช้ำ (ไทยรัฐออนไลน์ 2556ก) ทั้งต้นมีสรรพคุณช่วยรักษาโรคไขข้ออักเสบได้ด้วย หากนำมารับประทาน ใช้ต้นแห้งประมาณ 10-18 กรัม นำมาต้มกับน้ำ (เซ็นนิล 2555) หากเป็นต้นสด ให้ใช้ประมาณ 35-70 กรัม นำมาตำคั้นเอาแต่น้ำรับประทาน หรือใช้เป็นยาพอกภายนอก สตรีมีครรภ์ห้ามรับประทานสมุนไพรชนิดนี้ (บุญวรพัฒน์ 2554; สุธาวรรณ 2537; ไทยรัฐออนไลน์ 2556ก)

ใบ มีรสขม ชื่น มีฤทธิ์ในการยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ จึงใช้ใบเป็นยาแก้หอบหืดได้ ใช้ต้มดื่มแก้หืด แก้ตาเจ็บ แก้ไข้ รักษาโรคหืดไอ แก้ไอหืด ส่วนน้ำคั้นจากใบใช้แก้อาการไอ น้ำคั้นจากใบใช้เป็นยาขับระดูของสตรี เป็นยาขับปัสสาวะ *ใบสด*ใช้เป็นยาใส่แผลชั้นยอด โดยใช้น้ำต้มข้นๆ นำมาใช้ล้างแผล สามารถนำมาตำพอกรักษาฝีได้เช่นกัน (บุญวรพัฒน์ 2554; สุธา

วรรณ 2537) *ใบสด* นำมาตำกับเกลือแล้วทาบริเวณที่มีการอักเสบบวม หรือใช้ใบสดนำมาตำคั้นเอาแต่น้ำไปเคี่ยวกับน้ำมันงาเพื่อเป็นการรักษาโรครูมาตอยด์ โดยใช้เป็นยาทาเช้าและเย็นติดต่อกัน ประมาณ 7 วัน อาการของโรคจะค่อยๆ ดีขึ้น (เที่ยงบูรณธรรม 2531; เรืองรังษีและมังคละคุปต์ 2547)

ดอก มีรสขมขื่น มีสรรพคุณช่วยขับประจำเดือนของสตรี (อุทยานธรรมชาติวิทยาสิรีรุกขชาติ, คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2550)

เมล็ด มีรสขม ขื่น ใช้เป็นยาแก้ไข้ ช่วยขับเหงื่อ (สุธาวรรณ 2537)

เถา หรือ *ต้น* ใช้เป็นยาแก้ไอ (สุธาวรรณ 2537)

*เถา*และ*ใบ* ใช้เป็นยาสระผมกำจัดรังแค โดยนำมาทุบคั้นแช่ในน้ำพอข้นๆ แล้วนำมาใช้ชโลมศีรษะและทิ้งไว้สักครู่แล้วจึงค่อยล้างออก

ยอดอ่อน จะมีรสขมเล็กน้อย มีสารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยชะลอความแก่ และช่วยในการต่อต้านมะเร็งได้อีกต่างหาก โดยการนำยอดอ่อนโคกกระออมมาใช้รับประทานเป็นผักสดหรือเผาไฟนำมารับประทานเพื่อเป็นการช่วยบำรุงสุขภาพ (เนียมสุวรรณ และคณะ 2555)

ผล มีรสขม ขื่น มีสรรพคุณช่วยบำรุงน้ำดี ช่วยดับพิษทั้งปวง ช่วยดับพิษแผลไฟไหม้ แผลไฟลวก

ราก มีรสขม สรรพคุณทำให้อาเจียน ใช้เป็นยาระบาย น้ำคั้นรากสดใช้เป็นยาหยอดตาแก้โรคตาต้อ แก้เจ็บตาได้ผลดี รากใช้ตำคั้นเอาแต่น้ำมากินเป็นยาแก้พิษงู ส่วนกากที่เหลือใช้เป็นยาพอกแก้พิษงู พิษงูเห่า และพิษจากแมลง (ทรัพย์เจริญ 2549; เที่ยงบูรณธรรม 2531)

แพทย์แผนจีนมักใช้ทั้งต้นต้มน้ำดื่ม เพื่อขับน้ำนม ทำให้เกิดน้ำนม ช่วยบำรุงน้ำนมสตรี ระบายท้อง แก้โรคไขข้ออักเสบ สารสกัดจากใบโคกกระออม เมื่อทดลองในหนูขาว พบว่ามีฤทธิ์ในการลดความดันโลหิต และช่วยยับยั้งการอักเสบได้ (บุญวรพัฒน์ 2554; ทรัพย์เจริญ 2549)

ตามชนบทบางแห่งจะเรียกโคกกระออมว่าหญ้าแมงวี่ ใช้ใบพันรอบศีรษะ เพราะกลิ่นของหญ้าชนิดนี้สามารถไล่แมงวี่ให้หายไปได้ ไม่ก่อให้เกิดความรำคาญเมื่อเวลาต้องเดินเข้าป่าหรือไปทำไร่ หรือเมื่อเด็กมีอาการตาแฉะหรือตาแดง ก็มักจะมีแมงวี่มาตอมตาก็ใช้หญ้านี้ ในลักษณะเดียวกันได้ (เที่ยงบูรณธรรม 2531 และสยามธุรกิจ 2560)

โคกกระออมเกิดขึ้นตามธรรมชาติตามพื้นที่ว่างเปล่าทั่วไปแต่ไม่ใช่หญ้าธรรมดา เมื่อพบเห็นควรอนุรักษ์ไว้ เพราะต้นโคกกระออมไม่มีการเพาะพันธุ์จำหน่าย

เอกสารอ้างอิง

ข้อมูลพรรณไม้, สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2560. โคกกระออม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.rspg.or.th/plants_data/, [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560].

เซ็นนิล, จำรัส. 2555. โคกกระออมขับปัสสาวะ แก้ไอ หอบหืด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.jamrat.net/jamrathealth.aspx?blogid=485, [เข้าถึงเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2560].

บุญวรพัฒน์, วิทยา. 2554. สารานุกรมสมุนไพรไทย-จีน ที่ใช้บ่อยในประเทศไทย. "โคกกระออม". กรุงเทพฯ : สมาคมศาสตร์การแพทย์แผนจีนในประเทศไทย, หน้า 168.

เที่ยงบูรณธรรม, วิทย์. 2531. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้ง.เฮาส์, หน้า 207-208.

ทรัพย์เจริญ, เพ็ญนภา 2549. หนังสือสมุนไพรในอุทยานแห่งชาติภาคเหนือ. "โคกกระออม". นนทบุรี: ศูนย์พัฒนาตำราการแพทย์แผนไทย มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา, หน้า 207-208.

ไทยรัฐออนไลน์.2556ก. โคกกระออมกับสรรพคุณน่ารู้. (นายเกษตร). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:www.thairath.co.th., [เข้าถึงเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2560].

ไทยรัฐออนไลน์. 2556ข. โคกกระออมลดความดันโลหิตสูง. (นายเกษตร). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://thaiherbgood.blogspot.com/2015/02/blog-post_9.html, [เข้าถึงเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2560].

เนียมสุวรรณ, อรทัย และคณะ. 2555. พฤกษศาสตร์พื้นบ้านของพืชกินได้จากป่าชายเลนและป่าชายหาดบริเวณเขาสทิงพระ จังหวัดสงขลา. *วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, **40**(3), หน้า 981-991.

เรืองรังษี, นิจศิริ และมังคละคุปต์, ธวัชชัย. 2547. หนังสือสมุนไพรไทย เล่ม 1. กรุงเทพฯ: บี เฮลท์ตี้, หน้า 86. สวนพฤกษศาสตร์สายยาไทย. 2560. โคกกระออม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.saiyathai.com, [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560].

สยามธุรกิจ. 2560. หญ้าแมงหวี่ ขับปัสสาวะ-ลดความดัน-แก้หอบหืด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www. siamturakij. com, [เข้าถึงเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2560].

สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2559. โคกกระออม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.dnp.go.th/botany/, [เข้าถึงเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2560].

สุธรรม, อารีกุล. 2552. องค์ความรู้เรื่องพืชป่าที่ใช้ประโยชน์ทางภาคเหนือของประเทศไทย เล่มที่ 1. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง, หน้า 347-351.

สุธาวรรณ, ภูมิพิชญ์. 2537. พืชสมุนไพรใช้เป็นยา 2. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒน์ จำกัด, หน้า 13.

อุทยานธรรมชาติวิทยาสิรีรกขชาติ, คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2550. โคกกระออม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.pharmacy.mahidol.ac.th/siri/, [เข้าถึงเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2560].

"โรคกระดูกพรุน"

...ภัยเงียบที่มองไม่เห็นในผู้สูงอายุ

ดร.สรียา เรืองพัฒนพงศ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

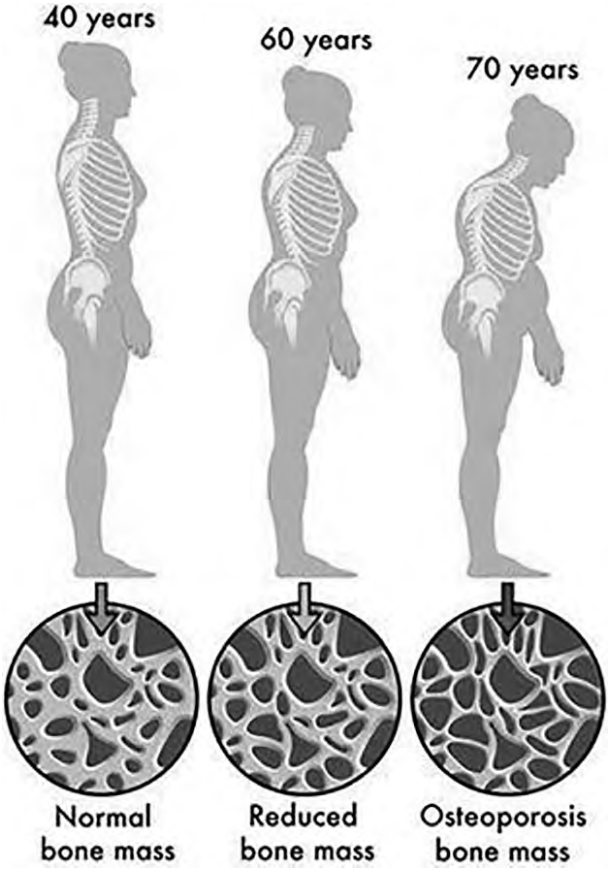
สังคมไทยในยุคปัจจุบันกำลังอยู่ในช่วงของการเปลี่ยนผ่านจากสังคมสูงวัยหรือสังคมผู้สูงอายุ (aging society) เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ (aged society) ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า สำหรับประเทศไทยแล้วการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ไม่ได้เป็นเพียงการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากรผู้สูงอายุเท่านั้น แต่ยังเป็นการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยเรื้อรังด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคกระดูกพรุนซึ่งเป็นโรคเรื้อรังที่มักเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง เพราะนอกจากจะเป็นโรคที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตทั้งต่อตัวผู้สูงอายุ ครอบครัว และสังคมแล้ว โรคกระดูกพรุนยังนำไปสู่การเกิดโรคแทรกซ้อนอื่นๆ ได้อีก เช่น โรคเรื้อรังของระบบทางเดินหายใจ ติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ แผลกดทับ กล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นต้น

โรคกระดูกพรุน (Osteoporosis : OS) หมายถึงโรคของกระดูกที่มีความแข็งแกร่งของกระดูก (bone strength) ลดลง ส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อกระดูกหัก โดยเป็นภาวะที่มีความหนาแน่นของเนื้อกระดูกลดลง มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของกระดูก ส่งผลทำให้กระดูกเปราะบางลง มีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักง่ายขึ้น โดยเฉพาะกระดูกในบริเวณที่สำคัญ เช่น กระดูกข้อมือ กระดูกสะโพก และกระดูกสันหลัง เป็นต้น โรคกระดูกพรุนพบมากในผู้สูงอายุโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ทั้งนี้เนื่องจากการขาดฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ซึ่งมีส่วนสำคัญในการป้องกันการสูญเสียเนื้อกระดูกและช่วยเพิ่มเนื้อกระดูก เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้กระดูกหักแม้ได้รับแรงกระแทกที่ไม่รุนแรง โดยความเป็นจริงแล้วโรคกระดูกพรุนนั้นมีความแตกต่างจากโรคอื่นๆ เนื่องจากโรคกระดูกพรุนไม่ได้ทำให้เสียชีวิตโดยตรง แต่เป็นเพียงปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งในการเกิดกระดูกหักซึ่งจะกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยทั้งทางร่างกายและจิตใจ และเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตมากขึ้น ด้วยเหตุนี้โรคกระดูกพรุนจึงเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในหลายๆ ประเทศ ในทุกภูมิภาคของโลก ซึ่งสามารถพบได้ทั้งในเพศชายและเพศหญิง หากผู้ป่วยไม่ได้รับการตรวจวินิจฉัย และดูแลรักษาอย่างถูกต้อง และต่อเนื่องจะทำให้มีโอกาสเกิดกระดูกหักได้ง่าย ส่งผลให้ไม่สามารถกลับไปใช้ชีวิตได้เป็นปกติเหมือนเดิม

ที่มา: MedThai (2017)

รูปที่ 1 ภาพจำลองการเปรียบเทียบระหว่างกระดูกปกติและกระดูกพรุน

กระดูกประกอบไปด้วยโปรตีน (ส่วนใหญ่เป็นคอลลาเจน) 1 ใน 3 ส่วน อีก 2 ใน 3 ส่วน เป็นเกลือแร่ (แคลเซียม) โดยมีเกลือแคลเซียมฟอสเฟตเป็นตัวทำให้กระดูกแข็งแรงและทนต่อแรงดึงรั้ง ดังนั้นการขาดแคลเซียมก็จะทำให้กระดูกบางไม่หนาแน่น กระดูกจึงแตกหักได้ง่ายแม้จะถูกกระทบกระเทือนเพียงเล็กน้อย กระดูกเป็นอวัยวะที่มีการสร้างและการสลายตัวอยู่ตลอดเวลาอย่างสมดุล กล่าวคือ ในขณะที่มีการสร้างกระดูกใหม่โดยใช้แคลเซียมจากอาหารที่รับประทานเข้าไป ก็จะมีการสลายแคลเซียมในเนื้อกระดูกเก่าออกมาสู่เลือดและถูกขับออกมาทางปัสสาวะและอุจจาระวันละประมาณ 600-700 มิลลิกรัม เพื่อให้เกิดความสมดุลเราจึงต้องได้รับแคลเซียมให้เพียงพอกับที่เสียไป มิฉะนั้นร่างกายจะดึงแคลเซียมจากกระดูกมาใช้ตลอดเวลา มีผลทำให้กระดูกถูกทำลายมากกว่าการสร้าง เนื้อกระดูกจึงบางลงในที่สุด สำหรับในเด็กจะมีการสร้างกระดูกมากกว่าการสลาย จึงทำให้กระดูกมีการเจริญเติบโต เนื้อกระดูกจึงค่อยๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งการสะสมเนื้อกระดูกนี้จะมากและเป็นไปอย่างรวดเร็วในช่วงก่อนเข้าสู่วัยรุ่น หลังจากนั้นการสะสมเนื้อกระดูกจะเริ่มช้าลงอย่างช้าๆ จนได้เนื้อกระดูกที่มีความหนาแน่นสูงสุดเมื่ออายุได้ประมาณ 25-30 ปี เนื้อกระดูกก็จะคงที่อยู่เช่นนั้นจนถึงช่วงอายุประมาณ 35-40 ปี จากนั้นจะเริ่มมีการสลายกระดูกมากกว่าการสร้าง ความหนาแน่นของเนื้อกระดูกจึงเริ่มลดลงอย่างช้าๆ และบางตัวลงไปตามอายุที่มากขึ้นทั้งในผู้หญิงและผู้ชาย โดยปกติผู้หญิงจะมีปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อกระดูกเพิ่มมากขึ้น นั่นคือภาวะหมดประจำเดือน ซึ่งจะมีการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนอย่างรวดเร็ว ฮอร์โมนชนิดนี้จะช่วยในการดูดซึมแคลเซียมเข้าสู่ร่างกาย และชะลอการสลายของแคลเซียมในเนื้อกระดูก เมื่อพร่องฮอร์โมนชนิดนี้ก็จะทำให้กระดูกบางตัวลงอย่างรวดเร็วจนเกิดภาวะกระดูกพรุน ในช่วง 10 ปีแรกหลังหมดประจำเดือน ความหนาแน่นของมวลกระดูกจะลดลงเร็วมากประมาณ 3-5% ต่อปี และเมื่อพ้น 10 ปี ไปแล้ว ความหนาแน่นของมวลกระดูกจะลดช้าลงเป็น 1-2% ต่อปี สำหรับผู้ชายจะมีฮอร์โมนเพศชายหรือเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ซึ่งมีส่วนสำคัญในการสร้างเนื้อกระดูกเช่นกัน แต่ในช่วงอายุ 50-55 ปี การลดลงของฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนจะเป็นไปอย่างช้าๆ และมีเนื้อกระดูกลดลง 0.5-1% ต่อปี ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ตลอดชีวิต ซึ่งแตกต่างจากผู้หญิง ดังนั้นโรคกระดูกพรุนจึงเกิดขึ้นในผู้หญิงได้เร็วกว่าผู้ชาย แต่ในที่สุดแล้วทั้งผู้หญิงและผู้ชายต่างก็มีโอกาสเป็นโรคกระดูกพรุนได้ไม่แตกต่างกัน



ที่มา: MedThai (2017)

รูปที่ 2 ภาพจำลองการลดลงของมวลกระดูกในผู้หญิงแต่ละช่วงอายุ

ด้วยเหตุนี้โรคกระดูกพรุนจึงเปรียบเสมือนภัยเงียบที่มองไม่เห็นที่คอยคุกคามคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว การป้องกันโรคกระดูกพรุนในผู้สูงอายุนั้นทำได้ง่ายกว่าการรักษา ดังนั้นเราจึงควรหันมาป้องกันและดูแลเพื่อชะลอการเกิดภาวะกระดูกพรุนเมื่อเข้าสู่ช่วงสูงวัย การป้องกันโรคกระดูกพรุนที่ดีที่สุดคือ การทำให้กระดูกมีความแข็งแรง ซึ่งต้องมีการเสริมสร้างมวลกระดูกตั้งแต่เด็กเพื่อการเจริญเติบโต และทำให้มวลกระดูกมีค่าสูงสุดในช่วงอายุที่ควรมีความหนาแน่นของมวลกระดูกสูงที่สุด ซึ่งจะเป็นการสะสมต้นทุนให้กระดูกมีความแข็งแรงและมีคุณภาพที่ดีในวัยผู้ใหญ่ ปัจจัยทางโภชนาการถือเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการป้องกันการเกิดโรคกระดูกพรุน อาหารสำคัญของการสร้างกระดูกคือ โปรตีน แคลเซียม และวิตามินดี ซึ่งปริมาณแคลเซียมที่ได้รับจากอาหารตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยรุ่นมีความสำคัญต่อความสามารถในการเพิ่มของมวลกระดูกอย่างสูงสุด และมีความสำคัญต่อความแข็งแรงของกระดูกในวัยผู้ใหญ่ อาหารที่มีแคลเซียมสูง ได้แก่ นม ปลาตัวเล็ก กะปิ กุ้งแห้ง งา และผักใบเขียว เป็นต้น สำหรับผักใบสีเขียวเข้มบางชนิดจะมีแคลเซียมในปริมาณปานกลาง แต่ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้ดี เช่น คะน้า บรอกโคลี ผักกาดเขียว และผักกวางตุ้ง แต่การรับประทานผักบางชนิดเช่น ใบชะพลูและใบยอ ในปริมาณมากๆ เพื่อเพิ่มปริมาณแคลเซียมกลับมีรายงานว่าอาจทำให้เกิดนิ่วในไต หรือกระเพาะปัสสาวะได้ เนื่องจากมีปริมาณสารออกซาเลตค่อนข้างสูง ดังนั้นเราจึงต้องศึกษาและพิจารณาให้ดีเสียก่อนที่จะเลือกรับประทาน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นอีกที่สามารถควบคุมหรือหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดโรคกระดูกพรุนได้ เช่น การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ หลีกเลี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์ ชา กาแฟ และน้ำอัดลมในปริมาณมาก ไม่สูบบุหรี่ ไม่รับประทานอาหารเค็มจัด หรืออาหารที่มีโซเดียมสูง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

จินดาวิจักษณ์, บุษบา. 2557. ยารักษาโรคกระดูกพรุนใช้อย่างไร, แคลเซียมกับโรคกระดูกพรุน ตอนที่ 1 และ 2. เข้าถึงได้จาก: www.pharmacy.mahidol.ac.th, [เข้าถึงเมื่อ 21 กรกฎาคม 2560].

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2551. รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ: บริษัทธนา เพรส จำกัด.

Kanis, J.A., Johansson, H., and Johnell, O. 2005. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int.*, **16**, pp. 737.

MedThai. 2017. [online]. Available at: https://medthai.com, [accessed 21 July 2017].

NIH consensus statements. 2000. Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy. *JAMA*, **17**, pp. 1-36.

Taepongsorat, L., 2014. Osteoporosis: Epidemiology, Causes, Diganosis, Treatments. *J Sci Technol MSU.*, **33**(5), pp. 526 -536.

Thijssen, J.H., 2006. Gene polymorphisms involved in the regulation of bone quality. *Gynecol Endocrinol*, **22**, pp. 131.

นวัตกรรมบำบัดต้านโรคมาลาเรีย ด้วยสมุนไพร

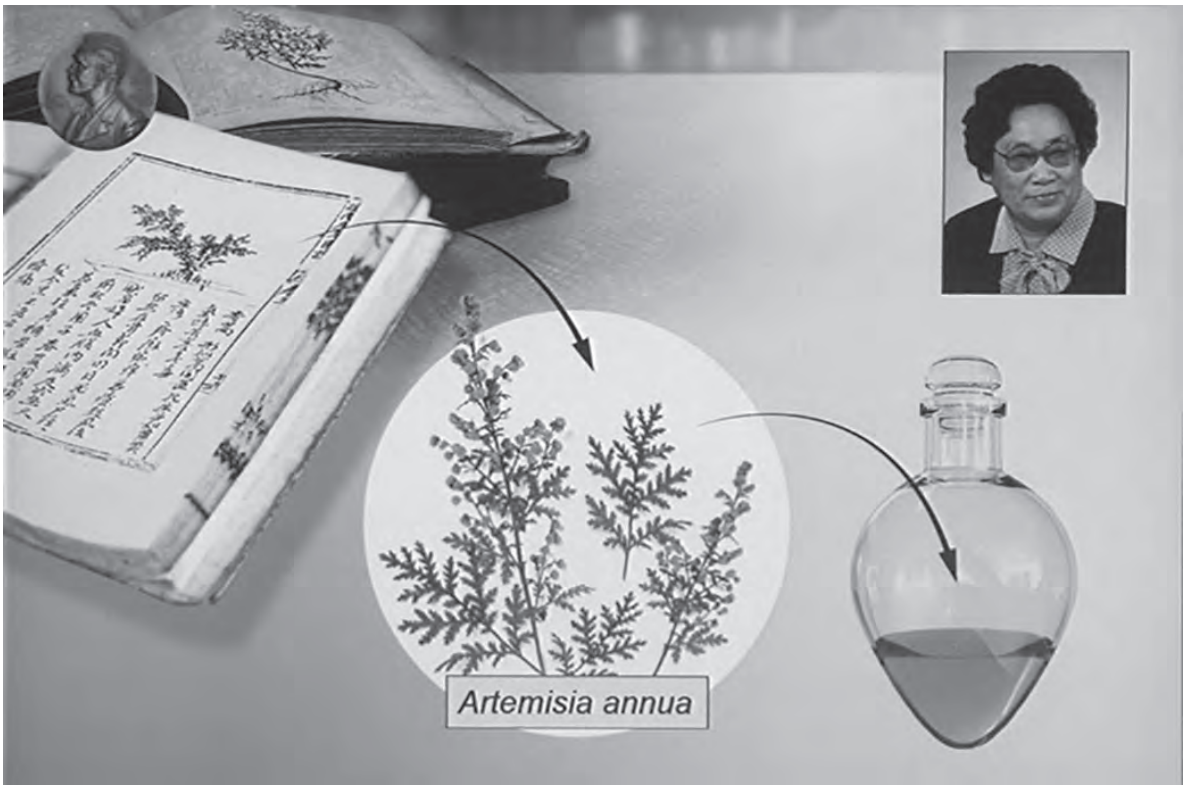
วรวรรณ เตียตระกูล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โรคมาลาเรียนั้นเป็นโรคที่พบมาตั้งแต่สมัย 2,700 ปีก่อนคริสตกาล คำว่ามาลาเรีย (malaria) มาจากภาษาอิตาเลียนสนธิระหว่างคำว่า “mal” ที่แปลว่า “เสีย” กับคำว่า “aria” ที่แปลว่า “อากาศ” เพราะในสมัยก่อนนั้นเชื่อว่า อากาศเสียคือสาเหตุที่ทำให้คนเป็นโรคนี้ อย่างไรก็ตามสาเหตุของการเกิดโรคมาลาเรียมีการค้นพบโดย Giovanni Batista Grassi นักชีววิทยาชาวอิตาเลียน และพบว่ายุงก้นปล่อง (Anopheles) เป็นพาหะนำโรคมาลาเรีย โดยนำเชื้อ protozoa ที่ถ่ายทอดผ่านยุงก้นปล่องมาสู่คน มีผลเกิดการแตกของเม็ดเลือดแดง จนทำให้เกิดไข้ ในกรณีร้ายแรงก็เป็นเหตุให้สมองถูกทำลายและตายได้ ในประเทศไทย โรคมาลาเรีย (Malaria) หรือไข้มาลาเรียอาจรู้จักกันในชื่ออื่นๆ เช่น ไข้ป่า ไข้จับสั่น ไข้ป้าง ไข้ร้อนเย็น หรือไข้ดอกสัก เป็นต้น

โรคมาลาเรียมีขอบเขตการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในเขตร้อนและเขตอบอุ่น และทั่วโลกพบคนไข้ที่ติดเชื้อมาลาเรียประมาณ 200 ล้านคนในแต่ละปี โดยมีอัตราการตายจากโรคนี้ถึง 2 ล้านคนต่อปี กว่า 100 ประเทศ ที่พบคนไข้ที่เป็นโรคนี้ ได้แก่ประเทศในทวีปแอฟริกา เอเชีย อเมริกากลาง อเมริกาใต้ และประเทศในแถบแคริบเบียน จากปัญหาเชื้อดื้อยาที่พบได้บ่อย ทำให้นักวิจัยกลับมาสนใจพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการรักษาโรคมาลาเรียและพัฒนายาใหม่ๆ จากองค์ความรู้เกี่ยวกับพืชสมุนไพรกันมากขึ้น พืชสมุนไพรที่ได้ชื่อว่าฆ่าเชื้อปรสิตก่อโรคมาลาเรียได้มีประสิทธิภาพคือ โกฐจุฬาลัมพาหรือชิงเฮา (*Artemisia annua*) เป็นพืชชนิดหนึ่งในวงศ์ทานตะวัน พบในทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป ทางเหนือของแอฟริกาและทวีปเอเชีย มีสารอาร์ติมิซินิน (Artemisinin) ที่สามารถต้านปรสิต

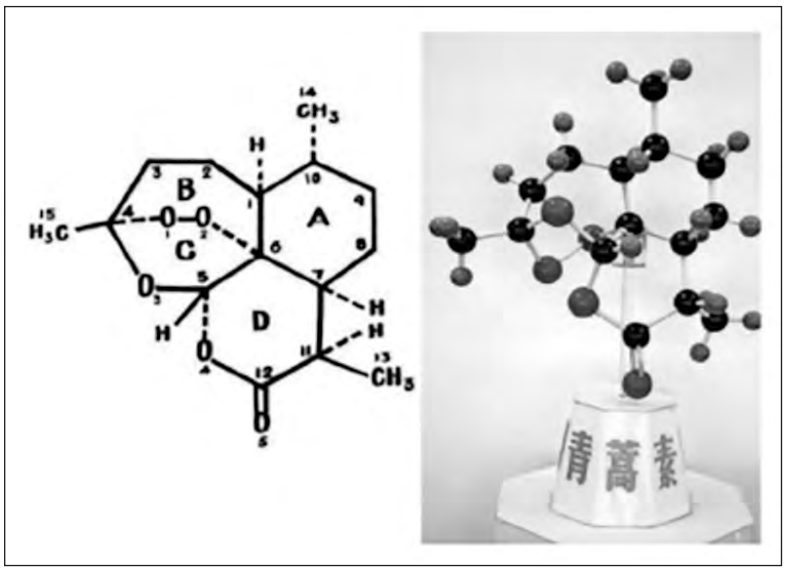
ก่อโรคมาลาเรียได้อย่างรวดเร็วในระยะเริ่มต้น

ถู โยวโยว เป็นนักวิทยาศาสตร์จีนที่เปลี่ยนยาสมุนไพรดั้งเดิมสู่การพัฒนาการบำบัดมาลาเรียแบบใหม่ และเป็นคนแรกที่แสดงให้เห็นว่าสารอาร์ทิมิซินิน (Artemisinin) นั้นให้ประสิทธิภาพสูงในการต้านปรสิตก่อโรคมาลาเรีย ทั้งที่ก่อโรคในสัตว์และที่ก่อโรคในคน ด้วยการสกัดสารจากต้นชิงเฮาเพื่อใช้เป็นยารักษาโรคมาลาเรียได้สำเร็จ แม้ว่าในช่วงของการวิจัยจะประสบปัญหาและความล้มเหลวมานับไม่ถ้วน ถึงกระนั้น ถู โยวโยว กลับไม่ยอมล้มเลิกและได้พบว่าหากทดลองใช้ความร้อนในการแยกสารประกอบในระดับที่ยังไม่ถึงจุดเดือดของสารประกอบตัวนั้นๆ จะทำให้สารอาร์ทิมิซินินยังคงมีฤทธิ์การรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงอยู่ การวิจัยและพัฒนาของ ถู โยวโยว นั้นมีตั้งแต่การพัฒนาการสกัดจนไปถึงการปรับปรุงสูตรยาใหม่และได้ผ่านการทดสอบความปลอดภัยในหนูและลิง ถู โยวโยว ยังได้เป็นมนุษย์คนแรกที่ใช้ยาตัวนี้ จนในที่สุดก็สามารถนำมาใช้กับมนุษย์ได้จริง จากความสำเร็จนี้ ถู โยวโยว จึงได้เป็นนักวิจัยจีนคนแรกที่ได้รับรางวัลโนเบล แพทย์สาขาสรีรศาสตร์หรือการแพทย์ ประจำปี ค.ศ. 2015 โดยการค้นพบนวัตกรรมบำบัดต้านมาลาเรีย ด้วยภูมิปัญญาการแพทย์จีนโบราณ จากการยอมทุ่มเทชีวิตกับงานนานหลายทศวรรษ เพื่อศึกษารวบรวมตำรายาโบราณทั้งหลาย และบูรณาการภูมิปัญญานี้ กลับมาใช้ในวงการวิจัยร่วมสมัยฯ ซึ่งมีคุณูปการยิ่งในการช่วยชีวิตผู้คนมากมายหลายล้านคน ด้วยความสำเร็จในกระบวนการรักษาที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน



ที่มา: Tu (2016)

รูปที่ 1 ถู โยวโยว ผู้เปลี่ยนยาสมุนไพรดั้งเดิมสู่การพัฒนาการบำบัดมาลาเรียแบบใหม่



ที่มา: Tu (2016)

รูปที่ 2 โครงสร้างทางเคมีของสารอาร์ติมิซินิน

นวัตกรรมบำบัดต้านโรคมาลาเรียด้วยสมุนไพรนี้ เป็นการจุดประกายให้นักวิจัยจากทั่วโลกได้คิดค้นการรักษามาลาเรียด้วยยาตัวใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพและป้องกันการดื้อยา ด้วยการวิจัยสารสกัดจากพืชสมุนไพรในธรรมชาติ และพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้จากตำรายาโบราณดั้งเดิมให้แพร่หลายมากขึ้น ส่งเสริมการใช้ยาพัฒนาจากสมุนไพร เกิดการทดลองผลิตยาพัฒนาจากสมุนไพร และเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษาในการรักษาโรคมาลาเรียอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนาดังกล่าวสามารถเป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรกับโรคต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพสืบต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Hu, S.L., Xu, Q.C., Liu, J.F. and Gu, Y.X., 1981. Plant resource research on Qinghaosu. *Bull Chin Mater Med*, **6**(2), pp. 13–6.

Kong, L.Y. and Tan, R.X., 2015. Artemisinin, a miracle of traditional Chinese medicine. *Nat Prod Rep.*, **32**(12), pp. 1617–21.

Tu, Y., 2016. Artemisinin-A gift from traditional Chinese medicine to the world (Nobel lecture). *Angew Chem Int Ed Engl*., **55**(35), pp. 10210-26.

Zhao, B., Wang, Y.C. and Ouyang, F., 1998. The present situation of the extraction and separation of artemisinin medicinal ingredients. *Chin Herb Med*., **29**(11), pp. 784–6.

Zhao, B., Wang, Y.C., Wu, J., Bi, J.X. and Ouyang, F., 2000. Studies on the extraction processes of artemisinin. *Chin Herb Med*., **31**(6), pp. 421–3.

วิทย์แกเลอรี

บุญศิริ ศรีสารคาม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

นักวิทยาศาสตร์ ปรับการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ เพื่อสร้างมะเขือเทศที่ดีกว่า

รายงานผลการศึกษาล่าสุดในวารสาร Cell Press จะเห็นว่าการกลายพันธุ์ในระดับยีนของมะเขือเทศสมัยใหม่ ทำให้สามารถผลิตมะเขือเทศในจำนวนมากๆ ได้

มะเขือเทศสมัยใหม่เป็นผลจากการกลายพันธุ์ เนื่องจากการเกษตรในช่วง 8,000 ถึง 1 หมื่นปีที่ผ่านมา มะเขือเทศในอดีต ลูกเล็กกว่า สีเข้มกว่า และมีความเป็นเบอร์รีมากกว่า ซึ่งการกลายพันธุ์ทำให้กลายเป็นผลไม้ลูกใหญ่ขึ้น มีผลผลิตมากขึ้นแบบที่เราเห็นในปัจจุบัน

ในช่วงยุค ค.ศ. 1950 เกิดการกลายพันธุ์ครั้งที่สองในแปลงปลูกของบริษัท Campbell's Soup Company โดยก้านขั้วของมะเขือเทศมีการเปลี่ยนแปลงทำให้มีข้อดี 2 ประการ คือ ทำให้มะเขือเทศหลุดร่วงจากต้นยากขึ้น ลดการช้ำเน่าเสียของผล และทำให้ง่ายต่อการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเก็บเกี่ยวเชิงกล

ถ้าผู้ปรับปรุงสายพันธุ์สามารถนำมะเขือเทศที่กลายพันธุ์ของขั้วลูกมะเขือเทศมาผสมกับการกลายพันธุ์ก่อนหน้านี้ ตั้งใจจะทำให้ได้มะเขือเทศที่ลูกใหญ่ ผลดก แต่จากการปรับปรุงสายพันธุ์ ไม่ได้ผลตามที่ต้องการและกลับทำให้มีกิ่งและดอกของต้นมากขึ้น ส่งผลให้ได้ผลมะเขือเทศลดลง

Lippman จาก Cold Spring Harbor Laboratory กล่าวว่า การกลายพันธุ์ครั้งที่สองที่คิดว่าน่าจะทำให้คุณสมบัติเด่นนั้นดีขึ้น แต่กลับกลายเป็นว่าทำให้แย่ลง หรือที่เรียกว่า ยีนเด่นข้ามคู่ด้านลบ หรือ negative epistasis และไม่ได้จำกัดอยู่แค่มะเขือเทศเท่านั้น

ในยุค ค.ศ. 1920 และ ค.ศ. 1930 มีตัวอย่างน่าสนใจที่มีการปรับปรุงสายพันธุ์ต้นยาสูบเพื่อให้มีความแข็งแรงมากขึ้น แต่กลายเป็นว่าต้นยาสูบแห้งเหี่ยวและตายลงหากโดนจุลชีพเข้าทำลาย

ถึงแม้ว่านักปรับปรุงสายพันธุ์จะสามารถปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศได้โดยไม่ได้ตั้งใจ โดยการศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างกิ่งและดอก โดย Lippman และทีมงานหวังว่าจะเข้าใจผลที่เกิดขึ้นที่ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศสมดุลมากขึ้น โดยที่จำนวนดอกมะเขือเทศไม่มากจนทำให้ต้นรับน้ำหนักไม่ไหว

ยีนที่ส่งอิทธิพลข่มยีนอื่นในทางลบ จะเกิดขึ้นถ้ามีการสูญเสียปริมาณยีนทั้งหมดจากยีนที่ได้จากทั้งสองสายพันธุ์ที่มีการกลายพันธุ์ ก็ทำให้มีปริมาณดอกมากเกินไปและสมบูรณ์เกินไป แต่ถ้าหากว่าเสียไปหนึ่งจากทั้งหมดสี่ยีน ก็ทำให้ยังมีดอกอยู่และไม่ส่งผลกระทบมากนัก

เราสามารถสร้างปริมาณ 3 ใน 4 ส่วน โดยการผลิตพืชกลายพันธุ์ข้ามสายพันธุ์ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบง่ายๆ อย่างเช่นการทำอาหาร ถ้าเราเข้าใจพื้นฐานของความสมดุลของรสชาติว่ารสชาติใดใส่แล้วทำให้รสชาติอาหารดีขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกัน Lippman สามารถที่จะเข้าใจถึงปริมาณมากน้อยของยีนที่จะใช้ผสมกันและเพิ่มผลผลิตของมะเขือเทศได้ดียิ่งขึ้น Lippman เชื่อว่ายีนที่ส่งอิทธิพลข่มยีนอื่นในทางลบ ไม่ได้มีแค่ในมะเขือเทศ แต่หากค้นคว้ามากขึ้นน่าจะได้สิ่งที่น่าสนใจมากกว่านี้

Lippman สรุปว่ายีนที่มีความใกล้เคียงกับยีนที่กลายพันธุ์ที่ค้นพบในช่วงปี ค.ศ. 1950 และ ค.ศ. 1960 นั้น ทำให้เห็นภาพถึงวิวัฒนาการ ความคงเดิม และการทำงานของการขยายพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

Pierre-Louis, K., 2017. Scientists tweaked natural mutations to create a better tomato. [online]. Available at: http://www.popsci.com/mutant-tomato#page-2, [accessed 30 May 2017].

รู้หรือไม่....

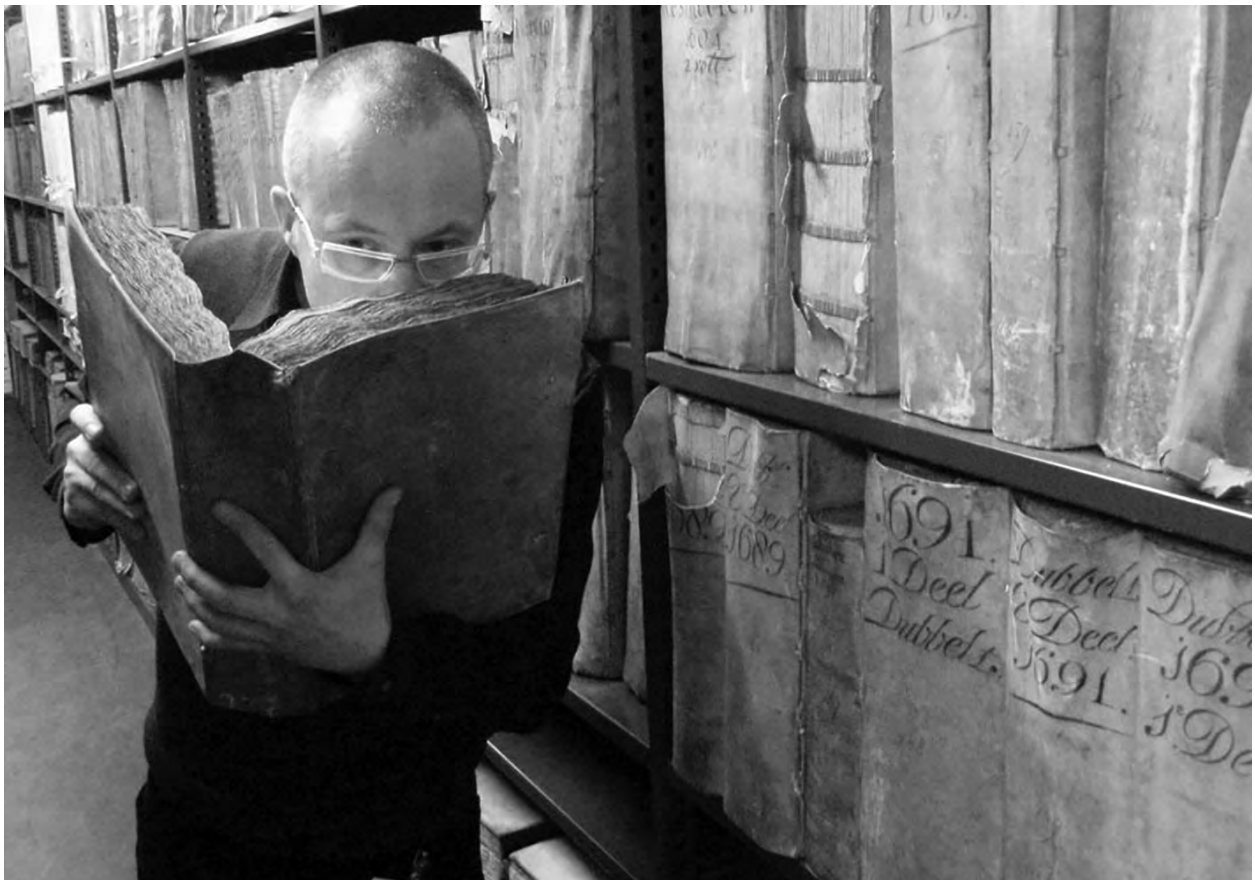
หนังสือเก่ามีกลิ่นเหมือนช็อกโกแลตและกาแฟ

หนังสือที่พิมพ์เสร็จใหม่ๆ จะมีกลิ่นของกระดาษและหมึกพิมพ์ แต่หนังสือรุ่นเก่าที่ถูกใช้อ่านมานาน ทำให้คนอ่านต่างก็นึกถึงช็อกโกแลต

การสุ่มตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ระเหย (VOCs) ของหนังสือประวัติศาสตร์ที่ Heritage Science Lab ใน UCL

ในการศึกษาที่ถูกตีพิมพ์ใน Heritage Science นักวิจัยจาก University College London's Institute for Sustainable Heritage พิสูจน์กลิ่นของหนังสือและห้องสมุด โดยนักเคมีชื่อ Matija Strilic ได้สังเกตเห็นนักอนุรักษ์กระดาษดมหนังสือ โดยนักวิจัยกล่าวว่านักอนุรักษ์กระดาษสามารถแยกแยะชนิดของวัตถุเคมีที่ใช้เป็นวัตถุดิบได้ เช่น หนังสือมักจะปล่อยสาร volatile organic compounds (VOC's) ออกสู่อากาศ แต่ในกรณีนี้ เขาสามารถใช้สารเคมีที่หลากหลายในการสร้างหนังสือ และหลังจากทดลองโดยใช้วิธีการ Gas Chromatograph/mass spectrometer combination ทีมงานจะได้กลิ่นหลักในหนังสือ

ในการวิจัยไม่ได้แค่ดูว่าหนังสือเก่าใช้สารอะไรบ้างแต่ดูด้วยว่ากลิ่นของหนังสือเก่ามีผลอย่างไรต่อประชาชนด้วย



Matija Strlič ค้นพบว่ามีกลิ่นศตวรรษที่ 17 ในหอจดหมายเหตุแห่งชาติของประเทศเนเธอร์แลนด์

จากการทดลองกับผู้เข้าชม Birmingham Museum and Art Gallery โดยจากการสำรวจผู้เข้าชม จำนวน 79 คน พบว่า กลิ่นของหนังสือมีกลิ่นคล้ายกับช็อกโกแลต จากหลักการคร่าวๆ คือ วัสดุต่างๆ เช่นหนังสือมักปล่อยสารประกอบอินทรีย์ระเหย (VOCs) จำนวนเล็กน้อยออกไปในอากาศ จมูกของเราสามารถรับรู้กลิ่นเคมีเหล่านั้นและส่งไปยังศูนย์กลางความจำในสมองของมนุษย์ สมองของเราตีความว่าเป็นกลิ่นอะไรตามประสบการณ์ที่เคยสัมผัส ซึ่งสารเคมีเหล่านี้สามารถตรวจจับได้ด้วยเซ็นเซอร์ เช่นเดียวกับการตรวจจับกลิ่นสารประกอบในวัตถุระเบิดหรือสิ่งเสพติด

นอกจากนี้ยังมีการวิจัยถึงกลิ่นของห้องสมุดโดยใช้ห้องสมุด St. Paul's Cathedral ในกรุงลอนดอน โดยผู้ถูกสำรวจบอกว่าได้กลิ่นไม้และกลิ่นควันมากกว่ากลิ่นช็อกโกแลต

ด้วยเหตุผลนี้ กลิ่นของห้องสมุดจึงเป็นที่นิยมและได้รับการกล่าวถึงถึงในสมุดเยี่ยมชม และเจ้าหน้าที่กล่าวว่าจะต้องหาวิธีในการเก็บรักษาเพื่อคงกลิ่นเอาไว้ เพราะไม่ใช่แค่เรื่องของตัวหนังสือ แต่กลิ่นก็มีความสำคัญเช่นกัน งานวิจัยนี้ทำให้เห็นว่าประชาชนสามารถมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์และการทำงานเชิงประวัติศาสตร์ได้

เอกสารอ้างอิง

Griggs, M.B., 2017. Old books actually smell like chocolate and coffee. [online]. Available at: http://www.popsci.com/old-book-smell#page-6, [accessed 26 April 2017].

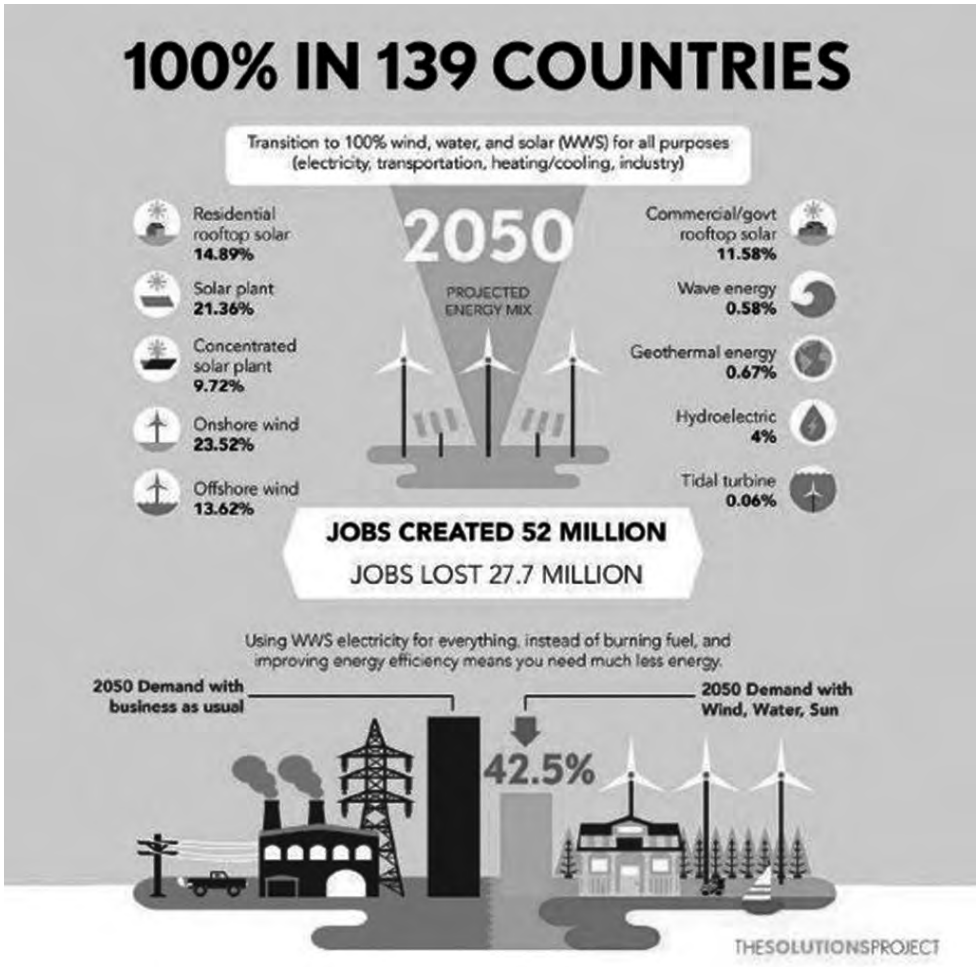
โลกของเรา สู่การใช้พลังงานหมุนเวียน 100% ภายในปี ค.ศ. 2050

จากปัจจัยของราคาแก๊สที่ถูกลง ทำให้เหมืองถ่านหินต้องปิดตัว และมีการเดินหน้าเพื่อใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น จากรายงานในวารสาร Joule ระบุว่า ในไม่ช้าจะเลิกการทำเชื้อเพลิงฟอสซิล

นักวิจัยวางแผนที่นำทาง (Roadmap) ของการใช้พลังงานทดแทนว่า มีประเทศกว่า 139 ประเทศ ที่มีส่วนรับผิดชอบต่อการปล่อยแก๊สคาร์บอนในอากาศจากการใช้เชื้อเพลิง และคาดว่า ทั้งโลกจะสามารถร่วมมือกันเปลี่ยนมาใช้พลังงานหมุนเวียนได้ 100% ภายในปี ค.ศ. 2050

เชื้อเพลิงฟอสซิล ถ่านหิน และแก๊สธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไป และยังส่งผลต่อภาวะโลกร้อน จากการสำรวจของ United States Energy Information Administration (EIA) ระบุว่า พลังงานหมุนเวียนถูกใช้ในการผลิตไฟฟ้ากว่า 15% ในสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 2016 และมีการลงทุนเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนด้วย แม้แต่ในกองทัพก็ยังบอกว่ามีการใช้พลังงานหมุนเวียนกว่า 25% เช่น การใช้รถถังแบบ hybrid เพิ่มขึ้น

จากทิศทางการใช้พลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มขึ้น นักวิจัยคาดการณ์ว่า ใน 139 ประเทศทั่วโลก น่าจะสามารถเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนได้ 80% ในปี ค.ศ. 2030 และ 100% ในปี ค.ศ. 2050 โดยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ลม และน้ำ ซึ่งจะช่วยให้ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ งานวิจัยโดย Jacobson คาดการณ์ว่า การใช้พลังงานหมุนเวียนจะช่วยป้องกันการตายก่อนวัยได้ถึง 4.6 ล้านคนภายในปี ค.ศ. 2050 และเพิ่มงานในระบบเศรษฐกิจ อีกกว่า 24.3 ล้านตำแหน่งงาน และยังลดต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและสภาพอากาศกว่า 50 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ



เครดิตภาพ infographic : The Solutions Project

ก้าวสำคัญก้าวแรกสู่แผนที่นำทาง Roadmap นี้ คือ การใช้พลังไฟฟ้า ในระบบขนส่ง การทำอุณหภูมิ ในภาคอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม โดยใช้พลังไฟฟ้าแทนการใช้แก๊สหรือน้ำมัน ก็จะทำให้ลดการใช้พลังงานลงได้

"ในการใช้รถที่ขับเคลื่อนด้วยน้ำมัน สามารถนำพลังงานมาใช้ได้เพียง 17-20% เท่านั้น ที่เหลือสูญเสียไปกับความร้อน แต่การใช้พลังไฟฟ้า ใช้พลังงานได้ถึง 80-86% ของพลังไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นเพื่อขับเคลื่อนรถยนต์ ซึ่งช่วยให้ใช้พลังงานได้ประหยัดกว่า"

นั่นเป็นเหตุผลให้ฝรั่งเศสและอังกฤษ พยายามผลักดันการเลิกใช้รถที่ไม่ใช้พลังไฟฟ้าภายในปี ค.ศ. 2040 เยอรมนีเองก็กำลังดำเนินการยกเลิกการใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในภายในปี ค.ศ. 2020 เช่นกัน

"การใช้พลังจากไฟฟ้าจะช่วยให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดความต้องการพลังงานลงได้ถึง 23%"

เอกสารอ้างอิง

Pierre-Louis, K., 2017. Almost every country in the world can power itself with renewable energy. [online]. Available at: http://www.popsci.com/the-world-can-power-itself-with-renewable-energy, [accessed 24 September 2017].

รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชนี วุฒิพฤกษ์ E-mail: rachanee@tistr.or.th โทร. 02-577-9000 ต่อ 9100
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

ศึกษาการใช้โปรตีนเสริม ใน ขนมปังโฮลวีต

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ชมนาด พรมมิจิตร
อาจารย์รณกร วิกรรัตน์
อาจารย์รุ้งรัศมี สุภา

ผู้วิจัย
นายอภิชาติ หิรัญพฤกษ์
นายสุริยา เทียมตามณี
น.ส.ปรียามาศ บุญกองคำ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ 9 ถ.เวียงแก้ว
ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

ที่มาและความสำคัญ

จิ้งหรีด (Cricket) จัดเป็นแมลงชนิดหนึ่ง พบได้ในทุกภูมิภาคของโลก โดยเฉพาะในเขตร้อนชื้น เป็นสัตว์กินพืช โดยเฉพาะต้นอ่อนของพืช จิ้งหรีดที่พบในประเทศไทย และที่รู้จักกันจะมี 4 ชนิด คือ จิ้งโกร่ง จิ้งหรีดทองดำ จิ้งหรีดทองแดง และจิ้งหรีดทองลาย

หาญบุญทรง (2556) กล่าวว่า ขณะนี้ประชากรโลกมีประมาณ 7 พันล้านคน คาดว่าอีกประมาณ 30-40 ปีข้างหน้า ประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 9 พันล้านคน การเพิ่มขึ้นของประชากรอาจเกิดปัญหาขาดแคลนอาหาร ซึ่งอาหารหลักของประชากร คือ แหล่งโปรตีน

คณะผู้วิจัยจึงเกิดความคิดที่จะเพิ่มแหล่งโปรตีนเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งเป็นโปรตีนที่ราคาไม่แพง เลี้ยงง่าย และยังสร้างรายได้ให้กับครัวเรือน

เตรียมการทดลอง

รูปที่ 1 ส่วนผสมขนมปังโฮลวีต

รูปที่ 2 ผงจิ้งหรีดอบแห้ง

รูปที่ 3 นำส่วนผสมมานวดให้เข้ากัน

รูปที่ 4 อบด้วยไฟ 175 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที

รูปที่ 5 ขนมปังโฮลวีตผสมโปรตีนผงจิ้งหรีด

รูปที่ 6 ขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีนจากเวย์โปรตีน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตผงจิ้งหรีดจากจิ้งหรีดอบแห้ง
2. เพื่อทดสอบโปรตีนในผงจิ้งหรีด
3. เพื่อศึกษาการนำผงจิ้งหรีดไปเป็นส่วนผสมในการทำขนมปัง
4. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนในขนมปังโฮลวีต

วัสดุอุปกรณ์

1. จิ้งหรีด
2. แป้งมิกซ์โฮลวีต
3. เนยขาว
4. มาการีน
5. ยีสต์
6. สารเสริม
7. เวย์โปรตีน
8. หัวอบลมร้อน
9. เครื่องปั่น
10. ตะแกรงร่อน
11. ถาด
12. ถ้วยตวง
13. ช้อนตวง
14. เครื่องชั่ง

วิธีการทดลอง

ศึกษาการทำขนมปังโฮลวีตผสมโปรตีนจากจิ้งหรีด

ส่วนผสม

1. แป้งสาลี 200 กรัม
2. แป้งมิกซ์โฮลวีต 100 กรัม
3. ผงจิ้งหรีด 50 กรัม
4. น้ำเย็น 160 กรัม
5. น้ำตาลทราย 5 กรัม
6. เกลือ 5 กรัม
7. เนยขาว 25 กรัม
8. มาการีน 25 กรัม
9. ยีสต์ 5 กรัม
10. สารเสริม 5 กรัม

วิธีทำ

1. นำน้ำตาลทราย เกลือ เนยขาว มาการีน น้ำเย็น ผสมรวมกันให้ละลาย ตั้งไฟให้พออุ่น

2. โรยยีสต์ลงในแป้งสาลี เติมผงจิ้งหรีด ใช้พายคนให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 5 นาที นำส่วนผสมในข้อ 1 ที่อุ่นแล้วใส่ลงในแป้งทีละน้อย นวดจนแป้งไม่ติดมือ ปิดด้วยพลาสติกทิ้งไว้ จนขึ้นเป็น 2 เท่า

3. นำแป้งที่ขึ้นออกมานวดไล่อากาศ ประมาณ 5 นาที นำใส่พิมพ์ขนมปังที่ทาเนยขาวเตรียมไว้ ทิ้งไว้ให้ขึ้นอีก 40 นาที จนขึ้นเต็มพิมพ์ อบด้วยอุณหภูมิ 175 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที

4. สังเกตลักษณะของขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีนจากผงจิ้งหรีด

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ศึกษาการผลิตผงจิ้งหรีดจากจิ้งหรีดอบแห้ง

อุณหภูมิที่เหมาะในการอบจิ้งหรีด คือ 80 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 ศึกษาการทดสอบโปรตีนในผงจิ้งหรีด

ทดสอบโปรตีนด้วยวิธีไบยูเรต พบว่า สารเปลี่ยนเป็นตะกอนสีม่วง

ตอนที่ 3 ศึกษาการนำผงจิ้งหรีดและโปรตีนจากเวย์โปรตีนไปเป็นส่วนผสมในการทำขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีน

ลักษณะของขนมปังโฮลวีตขนมปังมีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อขนมปังนุ่ม ส่วนขนมปังจากจิ้งหรีดมีสีน้ำตาลเข้ม

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารในขนมปังโฮลวีต ขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีด และขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีนจากเวย์โปรตีน

พบว่า ปริมาณโปรตีนในขนมปังโฮลวีตเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ขนมปังโฮลวีตเสริมเวย์โปรตีน ขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีด และขนมปังโฮลวีต

รายการทดสอบ	หน่วย	ขนมปังโฮลวีต	เสริมโปรตีนจากจิ้งหรีด	เสริมเวย์โปรตีน
ขี้เถ้า	กรัม/100 กรัม	1.88	1.87	2.42
คาร์โบไฮเดรต	กรัม/100 กรัม	47.24	40.33	46.41
พลังงาน	กิโลแคลอรี	321.28	319.72	357.63
ไขมัน	กรัม/100 กรัม	10.40	11.40	12.67
ความชื้น	กรัม/100 กรัม	30.80	32.45	24.01
โปรตีน	กรัม/100 กรัม	9.68	13.95	14.49

สรุปผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาการผลิตผงจิ้งหรีดจากจิ้งหรีดอบแห้ง พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบจิ้งหรีด คือ 80 องศาเซลเซียส เวลา 6 ชั่วโมง

2. ผลการศึกษาการทดสอบโปรตีนในผงจิ้งหรีด พบว่า สารเปลี่ยนเป็นตะกอนสีม่วง แสดงว่า สารที่ทดสอบมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากการทดสอบโปรตีนสามารถทดสอบได้ด้วยปฏิกิริยาไบยูเรต โดยให้โปรตีนทำปฏิกิริยากับสารละลาย $CuSO_4$ ในสารละลายเบส NaOH หรือ KOH จะได้สารสีน้ำเงินม่วง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีด และขนมปังโฮลวีตเสริมโปรตีนจากเวย์โปรตีน

2. ควรมีการศึกษาการนำผงจิ้งหรีดไปใช้ประโยชน์เพิ่มเติม เช่น ทำน้ำพริก เป็นส่วนผสมของเครื่องแกง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เพิ่มมูลค่าให้กับจิ้งหรีด
2. สามารถนำผงจิ้งหรีดไปดัดแปลงเป็นผลิตภัณฑ์อื่น
3. เป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

หาญบุญทรง, ยุพา. 2556. เอกสารประกอบการประชุม Forest for Food Security and Nutrition. กรุงโรม: FAO

การเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัย ก่อนเข้าทำงานในโรงกลั่นน้ำมัน

สิทธิศักดิ์ มุสิกาวัน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

การที่จะเข้าทำงานในพื้นที่โรงกลั่นน้ำมัน ไม่ว่าจะเข้าไปเพื่อเยี่ยมชมกระบวนการผลิต (ในเขตพื้นที่การผลิต) การเข้าไปทำงานทดสอบ/ตรวจสอบประจำปี หรืองานซ่อมบำรุงใหญ่ ก่อนเข้าพื้นที่มีความสำคัญมากโดยเฉพาะเรื่องความปลอดภัยทั้งส่วนบุคคล และทั้งพื้นที่โรงกลั่น บุคคลต้องผ่านการอบรมเรื่องความปลอดภัย เครื่องมือ/อุปกรณ์ สายไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator set) เครื่องกำเนิดลม (Air compresses) รถยนต์ต้องผ่านการตรวจสภาพจากเจ้าหน้าที่ของโรงกลั่นก่อนเข้าใช้พื้นที่ตามระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดของโรงกลั่น โดยฝ่ายโรงกลั่นน้ำมันเป็นผู้ตรวจสภาพ และอนุญาตให้ใช้ได้เท่านั้น

การเตรียมความพร้อมของบุคคล

1. ต้องมีร่างกายที่แข็งแรง ผ่านการตรวจโดยแพทย์และได้รับใบรับรองแพทย์ ไม่เป็นผู้มีกายทุพพลภาพจนไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ ไม่ปรากฏอาการของโรคจิต หรือจิตฟั่นเฟือน หรือปัญญาอ่อน ไม่ปรากฏอาการของการติดยาเสพติดให้โทษ และอาการของโรคพิษสุราเรื้อรัง และไม่ปรากฏอาการและแสดงของโรคต่อไปนี้

1.1 โรคเรื้อนในระยะติดต่อหรือระยะที่ปรากฏอาการที่น่ารังเกียจแก่สังคม
1.2 วัณโรคระยะอันตราย
1.3 โรคเท้าช้างในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่น่ารังเกียจแก่สังคม
1.4 โรคติดสารเสพติดให้โทษ
1.5 โรคพิษสุราเรื้อรัง

2. ถ้าทำงานในที่อับอากาศ (Confined space) ต้องมีการตรวจร่างกายเพิ่ม

2.1 ตรวจความดันโลหิต ไม่ให้เกิน 140/90 มิลลิเมตรปรอท
2.2 ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด
2.3 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ
2.4 ภาพรังสีปอด
2.5 สมรรถภาพปอด
2.6 การมองเห็น
2.7 การได้ยิน

การรับรองผลการตรวจร่างกายต้องอยู่ใน **เกณฑ์ปกติ** ได้การรับรองจากแพทย์อาชีวอนามัยที่ขึ้นทะเบียน และมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรม มีสถานที่ประกอบวิชาชีพเวชกรรม หรือสถานที่ปฏิบัติงานประจำเท่านั้น

การเตรียมความพร้อมของบุคคลทางด้านความสามารถเฉพาะทาง

1. การประกอบ/ติดตั้งนั่งร้าน
2. การใช้หินเจียระไน
3. การบังคับเครน/ปั้นจั่น

ต้องมีใบรับรองที่ผ่านการอบรมมาแสดงก่อนเข้าทำงาน โดยทางฝ่ายอบรมความปลอดภัยจะได้ออกใบอนุญาตทำงานให้

การเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ/อุปกรณ์

1. เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า ต้องตรวจสภาพให้พร้อมใช้งาน ไม่ลัดวงจร สายไม่ขาด ไม่มีแตกหัก

2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องผ่านการตรวจสภาพโดยรอบ ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นต้นกำลังเท่านั้น มีที่ครอบปล่องไอเสียกันประกายไฟ มีถาดรองน้ำมันขนาดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ด้านในได้

3. เครื่องกำเนิดลมต้องผ่านการตรวจสภาพโดยรอบ ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นต้นกำลังเท่านั้น มีที่ครอบปล่องไอเสียกันประกายไฟ มีถาดรองน้ำมันขนาดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ด้านในได้

4. รถยนต์ต้องเป็นเครื่องยนต์ดีเซลเท่านั้น ต้องมี พ.ร.บ. และหนังสือรับรองการทำประกันรถยนต์มาแสดง สภาพต้องพร้อมใช้งาน ไฟใหญ่ ไฟหรี่ ไฟสปอตไลต์ (ถ้ามี) ไฟเบรก ไฟเลี้ยวซ้าย-เลี้ยวขวา ต้องติดทุกดวง และสามารถเปิด-ปิดได้ ปลายท่อไอเสียต้องมีที่ครอบกันประกายไฟ ตามที่โรงกลั่นน้ำมันกำหนด และต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงติดตั้งในรถยนต์ตลอดเวลา

ต้องได้รับการตรวจสภาพและติดป้ายอนุญาตให้ใช้ได้ โดยมีกำหนดระยะเวลาประมาณ 3 เดือน ต่อการตรวจสอบ โดยทางฝ่ายซ่อมบำรุงจะได้ออกใบอนุญาตทำงานให้

Skill Assessed	Issued Date	Expired Date	Lead Assessor Signature
ผู้บังคับปั้นจั่น Crane			
ผู้บังคับปั้นจั่น Hiab			
การควบคุมรถกระเช้า			
ผู้จีดน้ำแรงดันสูง			
การติดตั้งรื้อถอนนั่งร้าน			
การใช้งานเข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว			
การให้สัญญาณปั้นจั่น			
ผู้ผูกมัดวัสดุและยกเคลื่อนย้าย			
การใช้เครื่องตัดแก๊ส			
การใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้า			
การใช้เครื่องเจียรชนิดมือจับ	18 มี.ย. 2558	17 มี.ย. 2561	
การใช้สว่านมือ			
การขับรถโฟร์คลิฟท์			

◀ **รูปที่ 1** ตัวอย่างใบผ่านการอบรมด้านความสามารถเฉพาะทาง (Skill Assessed)

◀ **รูปที่ 2** ที่ครอบปลายท่อไอเสียกันประกายไฟ

ที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่าการเข้าไปปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่อันตรายมีความสำคัญมาก เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อตัวของผู้ปฏิบัติงานและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่โรงงาน จึงต้องมีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย ทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานนั้นๆ และความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์

การเตรียมผิวงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคแบบภาคสนาม (Replica technique)

สิทธิศักดิ์ มุสิกาวัน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

การเตรียมผิวงานมีความสำคัญมากในกระบวนการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค เพื่อใช้ในการประเมินอายุของชิ้นส่วน/อุปกรณ์ ของระบบโรงกลั่นน้ำมัน โรงผลิตไฟฟ้าด้วยไอน้ำ หม้อไอน้ำ เช่น ท่อในเตาเผา ผนังคอลัมน์ (Column) ท่อเฮดเดอร์ (Inlet/Outlet Header) ท่อส่งไอน้ำ (Steam pipeline) อุปกรณ์กังหัน (Steam turbine) เป็นต้น โดยเฉพาะการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคแบบภาคสนาม (Replica technique) ต้องใช้ทักษะ และประสบการณ์ในการเตรียมผิวงานเครื่องมือโดยเฉพาะในบริเวณที่มีข้อกำจัดพื้นที่การเตรียมผิว เช่น โรงกลั่นน้ำมัน ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ลมเท่านั้น

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพการเตรียมผิวงาน

1. พื้นที่ในการเตรียมผิว ที่แคบ ที่สูง
2. แสงสว่าง
3. เป็นที่อับอากาศ
4. ฝุ่นละออง ขี้เถ้าถ่าน
5. เวลาในการทำงาน

อุปกรณ์ในการเตรียมผิวงาน

1. หินเจียรไฟฟ้า/หินเจียรลม ขนาด 4 นิ้ว
2. ใบหินเจียร ขนาด 4 นิ้ว
3. ใบกระดาษทรายเรียงซ้อน เบอร์ 80 ขนาด 4 นิ้ว
4. เครื่องขัดผิวงาน
5. กระดาษทรายชนิดด้านหลังเป็นกาว เบอร์ 80–1,200 ขนาด 32 มิลลิเมตร
6. ผ้าสักหลาดสำหรับงานขัดละเอียด ขนาด 32 มิลลิเมตร
7. ผงขัดละเอียดขนาด 3 ไมครอน
8. แอลกอฮอล์ 95%
9. กระดาษชำระแบบแผ่น

ขั้นตอนการเตรียมผิวงานบริเวณที่ต้องการวิเคราะห์ มี 2 ขั้นตอน

1. ขั้นตอนการขัดหยาบ

1.1 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดหินเจียร ขนาด 4 นิ้ว ให้ลึกประมาณ 0.5 มิลลิเมตร

1.2 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดกระดาษทรายเรียงซ้อน ขนาด 4 นิ้ว ให้ลบรอยหินเจียร

1.3 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดกระดาษทรายเบอร์ 80–1,200 ขนาด 30 มิลลิเมตร ตามลำดับ

1.3.1 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดกระดาษทรายเบอร์ 80 ให้เรียบมีทิศทางเดียวกัน

1.3.2 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดกระดาษทรายเบอร์ 120 ให้เรียบมีทิศทางขวางกับแนวกระดาษทรายเดิม

1.3.3 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดกระดาษทรายเบอร์ 240 ให้เรียบมีทิศทางขวางกับแนวกระดาษทรายเดิม

1.3.4 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดกระดาษทรายเบอร์ 600 ให้เรียบมีทิศทางขวางกับแนวกระดาษทรายเดิม

1.3.5 ขัดผิวชิ้นงานด้วยใบขัดกระดาษทรายเบอร์ 1,200 ให้เรียบมีทิศทางขวางกับแนวกระดาษทรายเดิม

1.4 ทำความสะอาดผิวที่ขัดด้วยแอลกอฮอล์ เช็ดด้วยกระดาษชำระให้แห้ง

2. ขั้นตอนการขัดละเอียด

2.1 ขัดด้วยผ้าสักหลาด ป้ายด้วยผงขัดขนาด 3 ไมครอน

2.2 หยดน้ำมันหล่อลื่นที่ผ้าขัด

2.3 ขัดให้ทั่วบริเวณที่ต้องการวิเคราะห์ให้เรียบเงา โดยขัดใช้เทคนิคการส่ายหัวขัดไปมาให้ทั่วบริเวณจนไม่มีรอยขัดของกระดาษทราย

2.4 ทำความสะอาดผิวงานที่ขัดแล้วด้วยแอลกอฮอล์ เช็ดด้วยกระดาษชำระให้แห้ง

การประเมินคุณภาพผิวงาน

1. ต้องไม่มีรอยกระดาษทรายบนผิวงาน หลังจากขัดละเอียดแล้ว

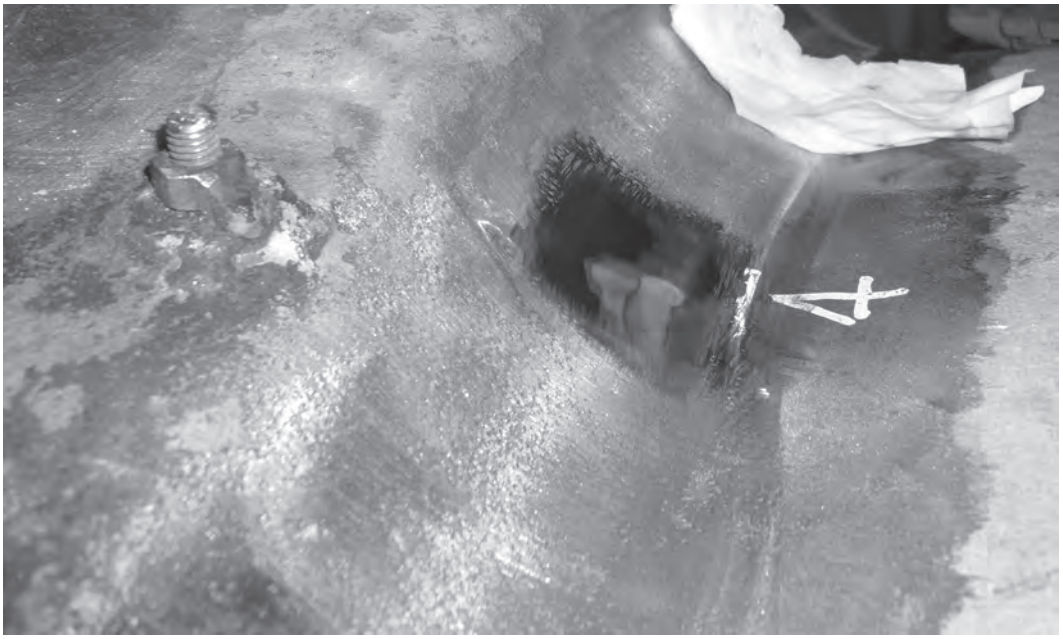
2. ผิวงานมีความมันวาว

3. มีความเรียบสม่ำเสมอ

4. กรณีเป็นงานเชื่อม ต้องเตรียมผิวงานให้ครอบคลุมทั้งเนื้อเชื่อม บริเวณที่ได้รับผลกระทบจากความร้อนและบริเวณเนื้อโลหะเดิม

รูปที่ 1 ตำแหน่งการเตรียมผิวงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคแบบภาคสนาม (Replica technique)

รูปที่ 2 การเตรียมผิวงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคแบบภาคสนาม (Replica technique) การขัดหยาบ และการขัดละเอียด



รูปที่ 3 ผิวที่ผ่านการเตรียมผิวงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคแบบภาคสนาม (Replica technique)

การเตรียมผิวงานที่ดีจะต้องใช้ทักษะ และประสบการณ์ในการเตรียมผิวงาน เพื่อให้ได้คุณภาพโครงสร้างจุลภาคในขั้นตอนสุดท้ายที่ดี รวมถึงประหยัดเวลาในการเตรียมผิวชิ้นงานด้วย

MPAD
TISTR

ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ ให้บริการวิเคราะห์โครงสร้างมหภาคและจุลภาคแบบทำลาย ของวัสดุโลหะและรอยเชื่อม ทั้งเชิงคุณภาพ ได้แก่ สิ่งเจือปน ชนิดของเฟส การกระจายตัว และเชิงปริมาณ ได้แก่ ขนาดเกรน ความหนาผิวชุบแข็ง ปริมาณเฟสต่างๆ ภายในโลหะ ประเมินการเสื่อมสภาพเนื่องจากการคืบ (Creep) ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคแบบไม่ทำลาย (Replica technique) อุปกรณ์ที่ใช้งานภายใต้สภาวะความดันและอุณหภูมิสูง วิเคราะห์พื้นผิวและผิวแตกด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด รวมถึงวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของรอยบกพร่องและสิ่งเจือปน...

ทำงานอย่างไรให้ปลอดภัยในการทำงาน (Working Safety - How to)

ปรีชา ขำเสม
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ความปลอดภัยในการทำงานเป็นสิ่งสำคัญที่พนักงานผู้ซึ่งปฏิบัติงานและเพื่อนร่วมงาน ควรตระหนักและพึงระลึกถึงตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานและอยู่ในพื้นที่ที่มีการปฏิบัติงาน และต้องปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในการทำงานอย่างเคร่งครัด เพราะหากเกิดอุบัติเหตุจะนำมาซึ่งความสูญเสียทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน บริษัทขาดบุคลากรซึ่งเป็นทรัพยากรสำคัญของธุรกิจ อีกทั้งส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงสถานะทางครอบครัว เพราะฉะนั้นเราจึงควรมีความรู้ว่าจะ **ทำงานอย่างไรให้ปลอดภัยในการทำงาน**

ความปลอดภัยในการทำงานในโรงงาน

คือ การป้องกันไม่ให้อุบัติเหตุต่างๆ อันจะเกิดอันตรายแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะปฏิบัติงานในโรงงาน จะทำให้เกิดความปลอดภัยและลดความเสี่ยง รวมทั้งโอกาสที่จะเกิดอันตรายและความเสียหายดังกล่าวลงได้ เนื่องจากการทำงานในโรงงานย่อมจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ไม่ว่าจะเป็นการทำงานในระบบใดๆ เช่น เครื่องจักรเครื่องกล ระบบไฟฟ้า ระบบขนส่งหรือขนถ่ายวัสดุ เครื่องมือกล วัตถุดิบ สารเคมี สารไวไฟ ฝุ่นละออง ฯลฯ

การทำงานให้ปลอดภัยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

1. ต้องดำเนินการตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

2. ต้องจัดทำคู่มือในการทำงาน และจัดทำการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis : JSA)

3. ต้องจัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานในโรงงาน

4. ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)

5. ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำโรงงาน

6. ต้องขีดเส้นแบ่งส่วนทางเดินบุคคล ทางเดินระบบขนส่ง พื้นที่สำหรับเครื่องจักร

7. ต้องมีการแจ้งเตือนเมื่อพบเห็นสิ่งผิดปรกติต่อหัวหน้างาน

ความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวกับเครื่องจักรกล

คือ การทำงานที่ต้องใช้อวัยวะสัมผัสกับชิ้นส่วนเครื่องจักรกลแบบโดยตรงและโดยอ้อม อันตรายสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งจากเครื่องจักรกลที่เราปฏิบัติงานอยู่ และเครื่องจักรกลที่เพื่อนร่วมงานปฏิบัติงาน อุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

การทำงานที่เกี่ยวกับเครื่องจักรกลให้ปลอดภัยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

1. ต้องอ่านคู่มือความปลอดภัยในการทำงานให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติงาน
2. ต้องปฏิบัติงานตามคู่มือการทำงานอย่างเคร่งครัด
3. ต้องผ่านการอบรม และผ่านการประเมิน ก่อนใช้งานเครื่องจักรกล
4. ต้องมีการตรวจสภาพเครื่องจักรกลให้มีความพร้อมก่อนใช้งานทุกครั้ง
5. ต้องมีที่ครอบกันชิ้นส่วน ที่มีการหมุน การหนีบ และมีการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกล
6. ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
7. ต้องแจ้งหัวหน้างานทุกครั้งถ้าเครื่องจักรผิดปรกติ
8. ต้องมีสมาธิในการทำงาน ไม่หยอกล้อ เล่นกันตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน
9. ต้องทำความสะอาดเครื่องจักร ทุกครั้งหลังเลิกใช้งาน
10. ต้องมีป้ายเตือน ป้ายห้ามใช้ ป้ายแจ้งซ่อม ป้ายแสดงอันตราย กรณีมีการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง

คือ การทำงานบนที่สูงไม่ว่าจะเป็นงานถอด–เปลี่ยนชิ้นส่วน อะไหล่ ซ่อมบำรุง หรืองานตรวจสอบสภาพ การประเมินอายุ การสำรวจพื้นที่ สามารถเกิดอุบัติเหตุได้ตลอดเวลาเช่นกัน เราจึงควรจะมีการเตรียมความพร้อมก่อนการทำงานและพนักงานปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมการทำงานในที่สูง เพื่อลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น

การทำงานในที่สูงให้ปลอดภัยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

1. ต้องมีการอบรมการทำงานในที่สูงก่อนเข้าปฏิบัติงาน
2. ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)
3. ต้องมีการตรวจสภาพนั่งร้านให้พร้อมใช้งานก่อนการใช้งานจริง
4. ต้องติดตั้งนั่งร้านและมีการป้องกันการตกหล่น ถ้าติดตั้งนั่งร้านบนที่ลาดชันเกิน 15 องศา
5. ต้องจัดให้มีการใช้สายคล้องผูกยึดไม่ให้ของตกหล่น
6. ต้องติดตั้งนั่งร้านและมีการป้องกันการตกหล่น ถ้าทำงานสูงเกิน 2 เมตร
7. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการพลัดตกของผู้ปฏิบัติงานหรือสิ่งของหรือเชือกช่วยชีวิต (life line) และเข็มขัดนิรภัย (full body harness) มีตาข่ายนิรภัย (safety net) พร้อมอุปกรณ์ ถ้าทำงานสูงเกิน 4 เมตร

ความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ

การทำงานในที่อับอากาศจัดเป็นการทำงานที่มีอันตรายมากที่สุดของการทำงานประเภทหนึ่ง

“ที่อับอากาศ” หมายความว่า ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและมีการระบายอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะและปลอดภัย เช่น อุโมงค์ โพรง ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมัน ถังหมัก ถังไซโล ท่อ เตา ภาชนะหรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

“บรรยากาศอันตราย” หมายความว่า สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1. มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 19.5 หรือมากกว่าร้อยละ 23.5 โดยปริมาตร
2. มีก๊าซ ไอ ละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit : LFL หรือ Lower Explosive Limit : LEL)
3. มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากันหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit หรือ Lower Explosive Limit)

4. มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีของแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

การทำงานในที่อับอากาศให้ปลอดภัยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

1. ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2547

2. ต้องมีสุขภาพ ร่างกาย จิตใจ แข็งแรง

3.ต้องผ่านการตรวจร่างกายเพื่อการทำงานในที่อับอากาศจากแพทย์ด้านอาชีวอนามัย

4. ต้องผ่านการอบรมการทำงานในที่อับอากาศแบบเต็มหลักสูตร

5. ต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมก่อนเข้าทำงาน และตลอดระยะเวลาที่ทำงาน

6. ต้องทำการตรวจสอบ และดำเนินการให้ช่องทางเข้า-ออก สะดวก และปลอดภัย

7. ต้องมีการตรวจวัดสภาพบรรยากาศสำหรับการปฏิบัติงานในที่อับอากาศตลอดเวลาในการปฏิบัติงาน (ปริมาณ O_2 ปริมาณฝุ่น LEL ปริมาณละอองที่ติดไฟ LFL)

8. ต้องเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะกับลักษณะงาน และต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอ

9. ต้องมีใบอนุญาตให้เข้าทำงานในที่อับอากาศ (Confined space work permit) ทุกครั้ง

10. ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)

11. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการพลัดตกของผู้ปฏิบัติงาน หรือสิ่งของ หรือเชือกช่วยชีวิต และเข็มขัดนิรภัย

12. ต้องมีผู้เฝ้าระวัง (Hold watch) หน้าทางเข้า-ออก ที่อับอากาศ ตลอดเวลาในการทำงาน

13. ต้องมีป้ายเตือนอันตรายพื้นที่อับอากาศ ป้ายห้ามข้าม

14. ต้องมีใบลงชื่อ วัน เวลา เข้า-ออก ในการทำงานในที่อับอากาศทุกครั้ง

15. ต้องวางแผนปฏิบัติงาน แผนป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น และต้องเตรียมอุปกรณ์ช่วยเหลือให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา

ความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวกับสารเคมี

ดำเนินการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี ทั้งในการปฏิบัติงานของบุคลากร การลดการสร้างมลภาวะ และการธำรงรักษาสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัยจากสารเคมีต่างๆ เพื่อสุขภาวะของบุคลากร ผู้ใช้ ชุมชน และสังคม

การทำงานที่เกี่ยวกับสารเคมีให้ปลอดภัยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

1. ต้องมีความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยแก่ผู้ร่วมงาน

2. ต้องศึกษากฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และคู่มือในการปฏิบัติงานที่ใช้เกี่ยวกับสารเคมีเพื่อนำไปปฏิบัติอย่างถูกต้อง

3. ต้องอบรม สอนวิธีการปฏิบัติงานให้กับผู้ร่วมงาน โดยเฉพาะผู้ปฏิบัติงานที่เข้าทำงานใหม่ให้ทราบถึงระเบียบปฏิบัติในการทำงานที่ปลอดภัยด้านสารเคมี

4. ต้องรับผิดชอบในการตรวจตรา ปรับปรุง หรือรายงาน และติดตามผลการแก้ไข เพื่อให้สถานที่ทำงานสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อย และเครื่องมือต่างๆ รวมทั้งอุปกรณ์อยู่ในสภาพพร้อมใช้และปลอดภัย

5. ต้องให้ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับบาดเจ็บได้รับการปฐมพยาบาล หรือช่วยเหลืออย่างถูกต้องในทันทีที่ประสบอันตราย

6. ต้องสอบสวนและรายงานอุบัติเหตุเนื่องจากปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมีทุกครั้งที่เกิดขึ้น รวมทั้งค้นหาสาเหตุและวิธีการป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำ

7. ต้องให้ความร่วมมือกับคณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมีในการดำเนินการ รวมทั้งเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

8. ต้องส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมเกี่ยวกับความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

9. ต้องจัดให้มีการพบปะกับผู้ใต้บังคับบัญชาเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลเป็นประจำ เพื่อปรึกษาหารือและเสนอแนะให้ความเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

10. ต้องจัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม และดูแลผู้ใต้บังคับบัญชาให้ใช้อุปกรณ์นั้นตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

โปรดจำไว้เสมอว่า

“ไม่ปลอดภัย ไม่ต้องทำ”

ตัวอย่างคู่มือความปลอดภัยในการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

กองความปลอดภัยแรงงาน. 2560. มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานในสถานที่อับอากาศ ตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.oshthai.org/index.php?option=com_content&view=article&id=295%3A-m-m-s&catid=1%3Anews-thai, [เข้าถึงเมื่อ 18 สิงหาคม 2560].

บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน). 2560. คู่มือการทำงานและความปลอดภัยของงานซ่อมบำรุงใหญ่ (Turnaround). กรุงเทพฯ: บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน).

มหาวิทยาลัยมหิดล. 2560. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางเคมี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.mahidol.ac.th/sustainable/pdf/Chemical-Safety.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 21 สิงหาคม 2560].

“มาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2547” (2547, 10 มิถุนายน). *ราชกิจจานุเบกษา.* เล่ม 121 ตอนที่ 35 ก. หน้า 18-23.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2557. คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

King Bhumibol Adulyadej and Innovation for Social Development

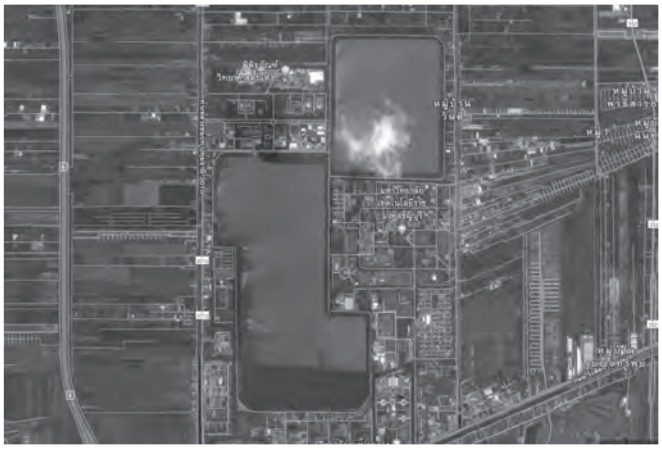
ประไพศรี ไม้สนธิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บทความเรื่องนี้ ผู้เขียนขอเก็บความมาจากการบรรยายพิเศษในงาน Global Innovation Talk ครั้งที่ 2 หัวข้อเรื่อง “King Bhumibol Adulyadej and Innovation for Social Development” ซึ่งบรรยายโดย ดร.สุเมธ ตันติเวชกุล เลขาธิการมูลนิธิชัยพัฒนา ณ CU Innovation Hub จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2559 แต่คิดว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจและประทับใจมาก จึงขอโอกาสในการถ่ายทอดข้อความบางตอนที่ได้รับฟังมาในวันนั้นอย่างตื้นตันใจและสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร

ดร.สุเมธฯ กล่าวว่าคำว่า Innovation ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร เป็นการเปลี่ยนจากนวัตกรรมที่มุ่งสู่ประโยชน์เชิงพาณิชย์ มาเป็นเพื่อประโยชน์สุขทางสังคม การเริ่มทำสิ่งใด ในหลวง ร.9 ทรงให้เริ่มคิดจากความฝันก่อน เพื่อไม่ให้มีกรอบจำกัด ทำให้เกิดจินตนาการที่กว้างไกล แล้วจึงค่อยตีกรอบความคิดมาสู่ภาพความเป็นจริง

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร นั้น เมื่อพระองค์เสด็จไปที่ไหนจะทรงสร้างนวัตกรรมและจะเป็นแบบ Natural innovation based on simplicity นั่นคือเป็นนวัตกรรมจากธรรมชาติ ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเรียบง่าย ไม่สลับซับซ้อน พระองค์ทรงใช้หลักการคิดที่ว่า จะใช้ธรรมชาติอย่างไรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และจะใช้ธรรมชาติมาแก้ไขธรรมชาติที่สูญเสียไปแล้วได้อย่างไร ด้วยแนวคิดนี้ จึงเกิดโครงการต่างๆ ตามแนวทางพระราชดำริมากมาย เช่น

- กังหันน้ำชัยพัฒนา อากาศจากธรรมชาติที่ดีคือออกซิเจนแก้ปัญหาน้ำเสีย
- ฝนหลวงเป็นการเปลี่ยนอากาศ เมฆให้เป็นน้ำฝน
- หญ้าแฝกที่มีรากลึกยึดแน่น แก้ปัญหาดินถล่ม
- การดักหมอกโดยอาศัยหลักการทางลม ความชื้นและการดักเพื่อให้กลายเป็นน้ำ



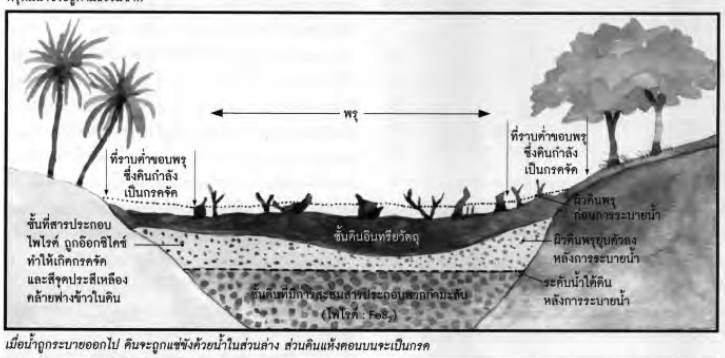
● แก้มลิง ที่มีหลักการทำงานเปรียบเสมือนลิงจะมีกระพุ้งแก้มคอยเก็บอาหาร จึงใช้หลักการที่ว่า หากมีน้ำมาเยอะๆ ก็ปล่อยให้เข้าไปในแก้มลิงเพื่อเก็บกักน้ำไว้ ไม่ให้ไหลล้นไปท่วมพื้นที่ใกล้เคียง และยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในโอกาสต่อไป โดยแก้มลิง ที่เรียกว่า “บึงพระรามเก้า” ที่คลองห้า-คลองหก จังหวัดปทุมธานี เป็นตัวอย่างหนึ่ง ที่เห็นได้อย่างชัดเจน ผู้เขียนยังจำได้ ในปี พ.ศ. 2558 ที่เกิดภาวะภัยแล้ง หน้าร้อนแล้งมาก จนจังหวัดปทุมธานีไม่มีน้ำใช้ ก็ได้อาศัยน้ำจากแก้มลิงนี้ไปใช้ประโยชน์ประทังความเดือดร้อนได้เป็นอย่างมาก ทำให้ประชาชนในจังหวัดปทุมธานี สำนึกในพระมหากรุณาธิคุณอย่างที่สุด

• การใช้ถ้ำบนเขาเป็นแทงก์เก็บน้ำ เหมือนถุงน้ำเกลือที่คอยเก็บน้ำและค่อยๆ ปล่อยไปหล่อเลี้ยงพื้นที่ด้านล่าง และพระองค์ทรงใช้เพียงแค่การสร้างทางปิดปากถ้ำเท่านั้น ไม่ต้องมีการเจาะหรือขุดใดๆ สามารถประหยัดงบประมาณไปได้มาก สามารถไปดูตัวอย่างที่ถ้ำรูและถ้ำลอดที่เกิดตามธรรมชาติ

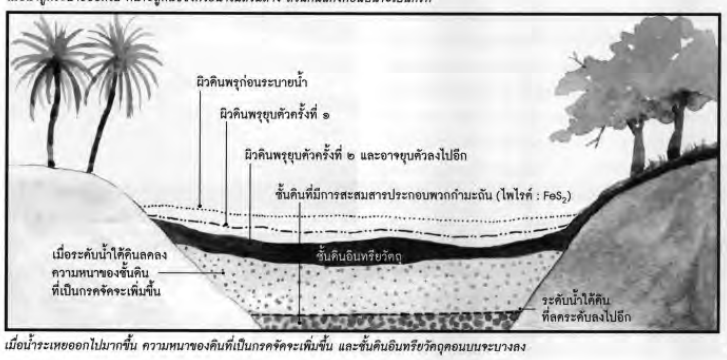
• การแกล้งดินที่เคยเป็นปัญหาอย่างมากในจังหวัดปัตตานี ยะลา นราธิวาส ที่เรียกว่าดินพรุ คือดินที่มีน้ำขังและข้างใต้เป็นกรดไพไรต์ (Pyrite) และเศษใบไม้ทับถมอยู่ เมื่อสารที่มีอยู่ในดินชั้นล่างทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศแล้วปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา บางครั้งก่อให้เกิดปัญหาไฟไหม้ ฝุ่นควัน พระองค์ทรงใช้แนวคิดแบบ reverse osmosis บังคับให้เปรี้ยว คือทำให้ดินแห้งและเปียกสลับกันไป เพื่อเร่งปฏิกิริยาทางเคมีของดินทำให้สารไพไรต์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ เมื่อดินเกิดการเปรี้ยวถึงที่สุด จากการปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา ทำให้ดินเป็นกรดจัด จึงหาวิธีการปรับปรุงดินดังกล่าวให้สามารถปลูกพืชได้ เพื่อป้องกันการเกิดกรดกำมะถันจึงทำการควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือชั้นดินเลนที่มีสารไพไรต์อยู่ เพื่อมิให้สารไพไรต์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนหรือถูกออกซิไดซ์ พระองค์ทรงค้นพบว่าให้ดูดน้ำแค่ 50 เซนติเมตร เพื่อให้น้ำยับยั้งกดกรดไพไรต์ไม่ให้ลอยออกมา และหากจะปลูกพืชให้เลือกปลูกพืชที่มีรากไม่เกิน 50 เซนติเมตร

ภาพแสดงขั้นตอนการเกิดดินเปรี้ยวในบริเวณพรุและที่ราบต่ำขอบพรุ ในท้องที่จังหวัดนราธิวาส

พรุที่มีน้ำขังอยู่ตามธรรมชาติ



เมื่อน้ำถูกระบายออกไป ดินจะถูกแช่ขังด้วยน้ำในส่วนล่าง ส่วนดินแห้งคอนบนจะเป็นกรด



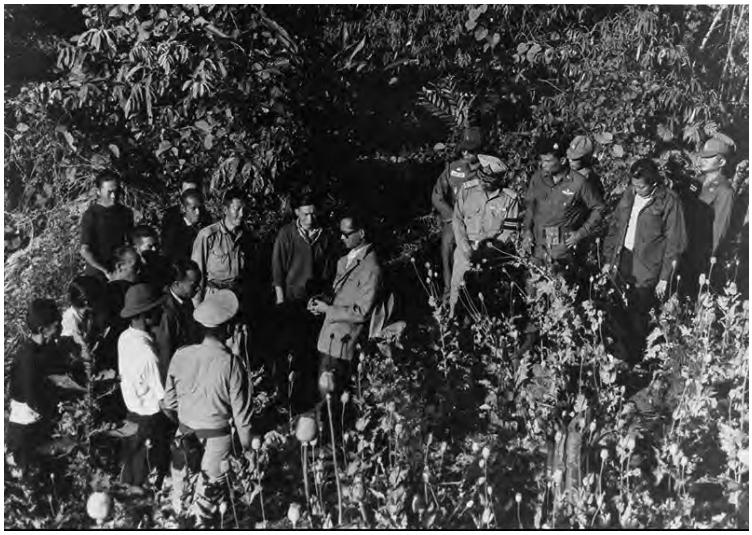
เมื่อน้ำระเหยออกไปมากขึ้น ความหนาของดินที่เป็นกรดจัดจะเพิ่มขึ้น และชั้นดินอินทรียวัตถุคอนบนจะบางลง

● โครงการพระราชดำริมงคลชัยพัฒนา ที่วัดมงคลชัยพัฒนา จังหวัดสระบุรี เพื่อทดลองปลูกเป็นแปลงเกษตร ทำ farm management หรือการจัดการไร่นา โดยแบ่งการจัดการเป็น 2 แนวทาง คือ

ส่วนที่หนึ่ง แปลงสาธิตการเกษตรแบบผสมผสาน จำนวน 16-2-23 ไร่ ดำเนินการทดสอบและพัฒนาระบบการปลูกพืชผักสวนครัวในรูปแบบต่างๆ เช่น สวนพืชตระกูลมะ เช่น ที่ใช้กินเป็นผลไม้ ได้แก่ มะกอก มะขวิด มะปราง มะพลับ มะเฟือง มะไฟ มะม่วง มะยม มะหวด มะพูด มะพร้าว ที่ใช้ปรุงอาหาร ได้แก่ มะนาว มะกรูด มะขาม มะเขือ มะระ มะรุม มะอึก มะดัน และที่ใช้เป็นยา ได้แก่ มะแว้ง มะตูม มะเกลือ มะหาด สวนพืชสมุนไพร สวนผลไม้ในที่ดอน สวนพรรณไม้หอมเฉลิมพระเกียรติ รวมถึงการขุดสระน้ำสำหรับเลี้ยงปลาและปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น

ส่วนที่สอง เป็นแปลงสาธิตเกษตรทฤษฎีใหม่ จำนวน 15-2-24 ไร่ แบ่งพื้นที่ดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วน คือ 30-30-30-10 โดยสัดส่วนดังกล่าวได้นำมาปรับตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ของวัดมงคลชัยพัฒนา

ทั้งสองส่วนนี้ เป็นต้นแบบบริหารการจัดการไร่นา ซึ่งได้ทรงวางไว้จนได้ทฤษฎีใหม่ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะนำไปสู่ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง



- การปลูกพืชทดแทนฝิ่น โดยเลือกพืชที่มีมูลค่าสูงเพื่อทดแทนการปลูกฝิ่น
- วิธีปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก โดยใช้น้ำปลูกเอง โดยสร้างฝายชะลอน้ำ เมื่อมีน้ำ เมล็ดที่อยู่ใต้ดินก็จะงอกเองเมื่อได้น้ำ

● การใช้ธรรมชาติบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (Constructed wetland) โดยใช้พืชและจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียและปล่อยให้ตกตะกอน ผ่านการกรองจากพืชชนิดต่างๆ เช่น ผักตบชวา ธูปฤาษี พุทธรักษา จนบำบัดน้ำเสียได้ ปัจจุบันเป็นแหล่งท่องเที่ยวด้วย สามารถไปชมได้ที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี

● การใช้ผลผลิตทางการเกษตรมาแปลงเป็นพลังงานที่เรียกว่า ไบโอดีเซล เพื่อใช้เติมให้รถได้วิ่งทดแทนน้ำมัน

วิธีการเหล่านี้ กว่าจะนำไปใช้ พระองค์จะทดลองทดสอบ เพื่อให้มั่นใจก่อนทรงนำไปขยายผล โดยโครงการต่างๆ จะมุ่งเน้นนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางสังคม ใช้ศาสตร์ทุกศาสตร์เป็นความรู้ และเลือกใช้ว่าจังหวะไหนจะใช้อะไร ทั้งนี้ต้องตั้งอยู่บนความพอเพียงตลอดเวลา ทุกสิ่งทุกอย่างที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงมีพระราชดำริก็เพื่อประโยชน์ส่วนรวม เนื่องจากพระองค์ทรงเป็นพระมหากษัตริย์ที่ทรงมุ่งหวังจะทำทุกอย่างเพื่อสร้างความสุขให้คนไทย

ดร สุเมธฯ สรุปไว้ว่า ขอให้พวกเราเข้าไปเรียนรู้โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริกว่า 4,600 โครงการที่พระองค์ทรงสร้างไว้ และนำมาประยุกต์ใช้กับตนเองตามความเหมาะสม เพื่อสร้างรายได้ สร้างอาชีพ และแนวทางการดำเนินชีวิตให้ผาสุกยั่งยืน เมื่อประชาชนมีความสุข พระองค์ท่านก็มีความสุขไปด้วย สมดั่งพระราชดำรัสที่ตรัสไว้ว่า **“เราจะครองแผ่นดินโดยธรรมเพื่อประโยชน์สุขแห่งมหาชนชาวสยาม”** ที่พระองค์ทรงเป็นแบบอย่าง ให้เราทำตามมาตลอดพระชนมชีพของพระองค์ท่าน

จากที่ได้ฟังการบรรยายของ ดร.สุเมธ ตันติเวชกุล ผู้เขียนขอน้อมรำลึกถึงพระมหากรุณาธิคุณอันยิ่งใหญ่ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ที่มีต่อปวงชนชาวไทยมาตลอดการครองราชย์ของพระองค์ จวบจนสิ้นรัชสมัย ปรัชญา แนวคิด และสิ่งที่พระองค์ทรงสั่งสอนจะสถิตอยู่ในใจ เพื่อให้พวกเราดำเนินรอยตาม นำไปสู่ความสุขที่แท้จริง และการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่สำคัญกว่าสิ่งอื่นใด คือ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร จะทรงสถิตอยู่ในดวงใจของพวกเรานิรันดร์ ...เราจะทำตาม “คำพ่อสอน” ...ตลอดไป

หมายเหตุ - ท่านผู้อ่านท่านใดสนใจรับฟังเนื้อหาการบรรยายโดยละเอียด ติดตามรับชมเทปบันทึกการบรรยายได้ทาง https://www.youtube.com/watch?v=-9sRYL4x8Gs

การวิจัยเชิงแปลความคืออะไร

ธันยกร อารีรัชชกุล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

การวิจัยเชิงแปลความได้รับการกำหนดโดยสถาบันสุขภาพแห่งชาติ National Institutes of Health (NIH) ว่า "เป็นกระบวนการใช้ความคิดความเข้าใจและการค้นพบที่เกิดจากการสอบถามทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อการรักษาหรือป้องกันโรคในมนุษย์" ปรัชญาของ "Bench to Bedside" เป็นรากฐานของแนวคิดเรื่องการแปลเวชศาสตร์ เช่น การวิจัยขั้นพื้นฐานเพื่อการดูแลผู้ป่วย

ที่มา: University of Cambridge (2006)

Elaine Wethington รองศาสตราจารย์แผนกพัฒนามนุษย์และสังคมวิทยาที่มหาวิทยาลัย Cornell ซึ่งเป็นนักสังคมวิทยาทางการแพทย์และเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านความเครียดและระบบสนับสนุนทางสังคม เธอยังเป็นหนึ่งในผู้เชี่ยวชาญชั้นนำของประเทศในด้านวิธีการวิจัยเชิงแปลความ ได้กล่าวไว้ว่า วิทยาลัยนิเวศวิทยามนุษย์ของมหาวิทยาลัย Cornell กำลังดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยแบบแปล เพื่อเชื่อมโยงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมทางสังคมที่ดียิ่งขึ้นไปสู่การขยายและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เพิ่มความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และบริการ แต่คำถามที่เกิดขึ้น: อะไรคือ “การวิจัยเชิงแปลความ?”

อะไรคือการวิจัยเชิงแปลความ?

มีคำจำกัดความหลายคำสำหรับการวิจัยด้านการแปล แต่ความหมายที่ชอบที่สุดก็คือ **ความพยายามอย่างเป็นระบบในการแปลงความรู้ความเข้าใจพื้นฐานสู่การประยุกต์ใช้งานจริง เพื่อเพิ่มสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี**

การวิจัยเชิงแปลความได้รับการออกแบบมาสำหรับโลกทางการแพทย์ เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความกังวลเกี่ยวกับความล่าช้าเป็นเวลานานระหว่างการค้นพบทางวิทยาศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงในการรักษาการปฏิบัติและนโยบายด้านสุขภาพที่รวมการค้นพบใหม่

การวิจัยประยุกต์คืออะไรและแตกต่างกันอย่างไร?

การวิจัยเชิงแปลความ เป็นคำที่มีความหมายกว้างกว่าคำว่า “การวิจัยประยุกต์” แต่เดิมการวิจัยประยุกต์คือ งานวิจัยที่อาจเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างสุขภาพหรือความเป็นอยู่ที่ดี ไม่จำเป็นต้องมีความพยายามใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในระดับปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น การศึกษาวิจัยประยุกต์อาจวิเคราะห์ข้อมูลในระยะยาวซึ่งติดตามความสัมพันธ์ด้านสุขภาพและความสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เข้าร่วม นักวิจัยจะรายงานผลการค้นพบของพวกเขาในวารสารวิชาการ แต่ในงานวิจัยเชิงแปลความ การศึกษาแบบเดียวกันนี้จะรวมถึง “ขั้นตอนการดำเนินการ” บางอย่าง นักวิจัยจะเป็นพันธมิตรกับชุมชนและขอความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการวิจัยของพวกเขาที่อาจนำไปใช้ พวกเขาจะมีแผนการเข้าไปมีส่วนร่วมในเชิงลึกที่รวมถึงการประเมินผลทางวิทยาศาสตร์จากประสิทธิผลของผลการวิจัย

ทำไมนักวิจัยทางสังคมศาสตร์ถึงช้ากว่าในการใช้แบบจำลองเหล่านี้มาใช้เมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนทางการแพทย์?

คำตอบสำหรับคำถามนี้ก็คือ เรื่องเงินทุนในการทำวิจัยนั่นเอง นักวิจัยจะทำงานตามเงินโครงการที่ได้รับ โดยในขณะที่นักวิจัยทางสังคมและพฤติกรรมมีโอกาสจะได้รับเงินทุนค่อนข้างล่าช้าและน้อยกว่า

ในสหรัฐอเมริกา สถาบันสำคัญๆ ของภาครัฐสามแห่งได้ให้เงินสนับสนุนโครงการที่เน้นด้านสาธารณสุขเพื่อทำการวิจัยเชิงแปลความ ได้แก่ ศูนย์ควบคุมโรค สถาบันสุขภาพแห่งชาติ และสถาบันผู้สูงอายุแห่งชาติ ทั้งสามแห่งได้จัดตั้งศูนย์วิจัยเชิงแปลความแล้วทั่วประเทศ โดยมุ่งเน้นที่ชุมชนด้อยโอกาสและอยู่ในสภาวะความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพ

ส่วนนักวิจัยทางสังคมศาสตร์ได้รับการสนับสนุนให้เข้าร่วมเท่านั้น เมื่อเร็วๆ นี้กองทุนกระตุ้นเศรษฐกิจได้สนับสนุนสถาบันสุขภาพแห่งชาติโดยให้ทุนโครงการวิจัยเชิงแปลความสำหรับนักวิจัยทางสังคมศาสตร์หลายคน ซึ่งรวมถึงกองทุนสามแห่งของ Cornell และคาดการณ์ว่าจะมีวิจัยทางสังคมศาสตร์มีส่วนร่วมในการวิจัยเชิงแปลความทั่วประเทศอย่างกว้างขวางมากขึ้น

อะไรคือประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงไปสู่การวิจัยเชิงแปลความ?

สำหรับนักวิจัย การทำงานวิจัยแบบแปลความมีประโยชน์ในการเป็นพันธมิตรกับศูนย์ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนสำหรับโครงการการให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับระเบียบ วิธีการ คำแนะนำ ในการพัฒนาข้อเสนอแนะและประสบการณ์ในการสร้างความเข้าใจของชุมชนในโครงการวิจัย

สำหรับมหาวิทยาลัย ศูนย์การวิจัยเชิงแปลความ ให้ประโยชน์ทางยุทธวิธีในการดึงดูดเงินทุนเพิ่มเติม ศูนย์วิจัยด้านการแปลความยังช่วยให้มหาวิทยาลัยสามารถบรรลุเป้าหมายด้านการบริการสาธารณะในแผนยุทธศาสตร์ได้

สำหรับชุมชน การวิจัยเชิงแปลความให้โอกาสในการสร้างความแตกต่างในชุมชนของตนเอง ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของศูนย์มหาวิทยาลัย Cornell เราได้ให้ความสำคัญกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานบริการสาธารณะในเรื่องที่พวกเขาสามารถมีส่วนร่วมในวาระการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการมีส่วนร่วมในการวิจัยชุมชนซึ่งพวกเขามีส่วนร่วมที่สำคัญและมีคุณค่า เราจะได้ยินซ้ำๆ จากสมาชิกในชุมชนว่านี่เป็นแหล่งความภาคภูมิใจและความสำเร็จที่แท้จริงของพวกเขา

การขยายการเข้าร่วม

วิธีหนึ่งที่จะสามารถขยายให้มีผู้เข้าร่วมให้มากขึ้นก็คือการสร้างชุมชนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่จะพบปะกับนักวิจัยเพื่อที่จะหารือการออกแบบการวิจัยแบบ intervention และ prevention ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องการมีส่วนร่วมทั้งนั้น

เอกสารอ้างอิง

Cornell University, 2016. What is translational research?. [online]. Available at: http://evidencebasedliving.human.cornell.edu/2010/08/18/what-is-translational-research/, [accessed 21 July 2017].

National Institutes of Health, 2017. [online]. Available at: http://www.nih.gov, [accessed 21 July 2017].

University of Cambridge, 2006. What is translational research?. [online]. Available at: http://otr.medschl.cam.ac.uk/about-the-office/translational-research/, [accessed 21 July 2017].

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอางชะลอวัยจากเมือกหอยทาก สายพันธุ์วาช่าไทย (*Achatina fulica*)

สิทธิพงศ์ สรเดช และปกฉัตร กุศลกรรมบถ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากเมือกหอยทากนั้นได้รับความนิยมอย่างมาก และเป็นจุดขายในผลิตภัณฑ์หลากหลายยี่ห้อในท้องตลาด ท่านผู้อ่านเคยสงสัยไหมว่าในเมือกหอยทากมีสารอะไรที่ทำให้หน้าใสเด้งเต่งตึงอย่างที่โฆษณากัน วันนี้เราจะนำท่านให้รู้จักกับเมือกหอยทากซึ่งสร้างมาจากสิ่งมีชีวิตที่หลายๆ ท่านคุ้นหน้าคุ้นตากัน รวมไปถึงกระบวนการผลิตครีมจากเมือกหอยทากว่ามีขั้นตอนอย่างไรบ้างจนพัฒนามาเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นจุดเด่นและได้รับสนับสนุนให้มีการเลี้ยงหอยทากในจังหวัดนครนายก ซึ่งอยู่เลยจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี เพียงไม่ไกลนัก

หอยทาก จัดอยู่ในประเภทสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ปัจจุบันพบมีหอยทากมากกว่า 500 ชนิด วงจรชีวิตหอยทากจะพบแพร่หลายในช่วงฤดูฝน เพื่อออกหากินสะสมอาหารจำนวนมากและแพร่ขยายพันธุ์ ชอบออกหากินในเวลากลางคืน เวลากลางวันจะอาศัยที่ร่มหลบแสงแดด หอยทากมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ชอบวางไข่ตามซากกองใบไม้ ขอนไม้ที่ผุ หรือใต้ผิวดินที่ชื้น ตัวหนึ่งๆ จะวางไข่ได้ปีละประมาณ 1,000 ฟอง มีอายุยืนเฉลี่ยประมาณ 5 ปี และการเคลื่อนที่ช้ามาก ดังแสดงในรูปที่ 1

"เมือกหอยทาก" (Snail filtrate) เป็นสารคัดหลั่งของหอยทากที่ผลิตมาเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการปกป้องผิวของหอยทากทั้งในขณะเคลื่อนที่และพื้นผิวที่สัมผัสกับอากาศตลอดเวลา หน้าที่สำคัญของเมือกหอยทากนี้จะปกป้องส่วนที่สัมผัสพื้นดินในเวลาเคลื่อนที่ ลดแรงเสียดทานเหมือนเป็นการปูพรมขณะเดิน ที่สำคัญเมือกที่ผลิตออกมายังช่วยสมานแผลบนเนื้อเยื่อของมันเองที่เกิดการขูดขีดเสียดสีกับพื้นผิวขรุขระ ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อเปลือกของหอยทากได้รับความเสียหายแตกออก หอยทากจะใช้น้ำเมือกในส่วนของแมนเทิล (Mantle) ที่อยู่ในชั้นถัดจากฝากระดองหอย ซึ่งถือเป็นเมือกหอยทากส่วนที่ดีที่สุดมาช่วยซ่อมแซมและสร้างเปลือกใหม่ให้ตัวเอง แสดงให้เห็นถึงพลังแห่งการฟื้นฟูของเมือกหอยทากอย่างน่าอัศจรรย์ จากการวิจัยองค์ประกอบน้ำเมือกหอยทาก พบว่ามีทั้งส่วนที่ทำหน้าที่เป็นกาวเหนียวเพื่อให้ขาและตัวหอยได้ยึดเกาะแน่นเมื่อคลานหรือไต่ไปตามที่สูงชัน และองค์ประกอบอีกส่วนที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นกาว น้ำเมือกที่หลั่งจากส่วนหางจะประกอบด้วยน้ำ 95% มีคุณสมบัติเป็นสารหล่อลื่นและปกป้องโดยเคลือบตัวหอยทากเพื่อไม่ให้บาดเจ็บในทุกพื้นผิว องค์ประกอบส่วนที่เป็นกาวเหนียวเมื่อนำมาวิจัยพบว่าประกอบไปด้วยโปรตีนชนิด "glue proteins" ที่เข้มข้น ซึ่งโปรตีนชนิดนี้นับว่าสำคัญในการใช้ประโยชน์ทางการรักษาในปัจจุบัน (Bonnemain 2005)

รูปที่ 1 ลักษณะของหอยทากสายพันธุ์อาซ่าไทย จังหวัดนครนายก

สารสำคัญในเมือกหอยทากประกอบไปด้วย: แอลลันโทอิน ทำหน้าที่สนับสนุนและเร่งการแบ่งเซลล์ และช่วยสมานแผลได้ดี คอลลาเจน อีลาสติน และสารปฏิชีวนะธรรมชาติ ซึ่งมีส่วนช่วยต้านเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิด นอกจากนี้ยังพบสารไกลโคลิกแอซิดเป็นสารสำคัญในเมือกหอยทากที่สามารถแทรกซึมเข้าชั้นผิวหนังได้ดี ตลอดจนเร่งการสังเคราะห์คอลลาเจนในชั้นผิวหนัง

จากความอุดมสมบูรณ์ป่าไม้และสภาพอากาศของจังหวัดนครนายก ทำให้มีหอยทากยักษ์สายพันธ์ *Achatina fulica* เป็นจำนวนมาก โดยหอยทากได้เกิดการแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วตลอดจนกัดกินพืชผลทางการเกษตรสร้างความเสียหายในวงกว้าง ดังนั้นเพื่อควบคุมจำนวนหอยทากและส่งเสริมอาชีพชุมชน พัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทยให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นและดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร รัชกาลที่ 9 จังหวัดนครนายกได้จัดตั้งศูนย์เกษตรยั่งยืนเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาเลี้ยงหอยทากยักษ์ ดังแสดงในรูปที่ 2 เนื่องจากพื้นที่ในเขตจังหวัดนครนายกเป็นเทือกเขามีป่าชุ่มชื้นและพื้นที่ราบสำหรับทำนา ทำสวน ทำไร่ ทำให้หอยทากออกมาในยามค่ำคืนแล้วกินพืชผักและต้นข้าวตามนาข้าว ส่งผลให้เกิดการทำลายหอยทากเหล่านี้โดยไร้ประโยชน์ บริษัทอาช่าไทยอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จึงได้ร่วมวิจัยกับศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมผลิตภัณฑ์สมุนไพร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอางชะลอวัยจากเมือกหอยทากสายพันธุ์อาช่าไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มรายได้และใช้ประโยชน์จากหอยทากที่มีมากในเขตจังหวัดนครนายก สำหรับการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และส่งออกต่างประเทศ

รูปที่ 2 ฟาร์มเลี้ยงเมือกหอยทากสายพันธุ์อาช่าไทย จังหวัดนครนายก

สำหรับกระบวนการผลิตเวชสำอางจากเมือกหอยทากเพื่อชะลอวัยนั้นประกอบด้วยขั้นตอนคร่าวๆ ดังนี้

การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เมือกหอยทาก

ชั่ง Disodium EDTA ใส่ในภาชนะที่ทนความร้อนได้ จากนั้นเติมน้ำบริสุทธิ์ลงไปผสมให้สารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน และนำสารละลายที่เตรียมได้ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°ซ. โดยใช้เครื่องกวนสารละลาย (Magnetic stirrer) จากนั้นโปรยสารเพิ่มความหนืดพร้อมให้ความร้อนและกวนสารละลายตลอดเวลาจนได้สารละลายใสและหนืด ทิ้งสารละลายไว้ที่อุณหภูมิห้องจนสารละลายเย็นลงที่ 40–45°ซ. เติม Polysorabate 20 ลงในสารละลายที่เตรียมไว้และผสมสารละลายให้เข้ากันอย่างต่อเนื่องจนได้สารละลายใส จากนั้นผสมสารเพิ่มความชุ่มชื้นและเติมเมือกหอยทากลงในสารละลายพร้อมเติมสารกันเสียลงในผลิตภัณฑ์ คนให้เข้ากัน ก็จะได้ผลิตภัณฑ์เวชสำอางชะลอวัยจากเมือกหอยทาก

การควบคุมคุณภาพทางกายภาพและทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์

การควบคุมคุณภาพทางกายภาพและทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ถูกประเมินภายใต้สภาวะเร่ง แบบวัฏจักรร้อนสลับเย็น โดยเก็บตัวอย่างไว้ที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 45 °ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และที่ 4 °ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านทดสอบความคงตัวที่ 3 และ 6 รอบ มาทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ลักษณะภายนอก กลิ่น ความหนืด การแยกชั้น การตกตะกอน ความเป็นกรด-เบส และสี ค่าความเป็นกรด-เบสของตัวอย่างทำการวัดโดยใช้เครื่องวัดค่า pH (EUTECH pH 700, Switzerland) บันทึกค่าเฉลี่ยสามครั้ง ความหนืดของตัวอย่างถูกตรวจสอบโดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Brook field viscometer, LVDV-II + Pro Model D-220, USA) อุณหภูมิ ความเร็ว และแกนหมุนของเครื่องวัดนี้คือ 25 °ซ. 50 รอบต่อนาที และ S96 ตามลำดับ วัดค่าเฉลี่ยสามครั้ง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารกันเสียในผลิตภัณฑ์

การทดสอบประสิทธิภาพของสารกันเสียในผลิตภัณฑ์นี้ ทำการทดสอบตามวิธี USP (USP 2013) การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของผลิตภัณฑ์ใช้วิธี Dopachrome

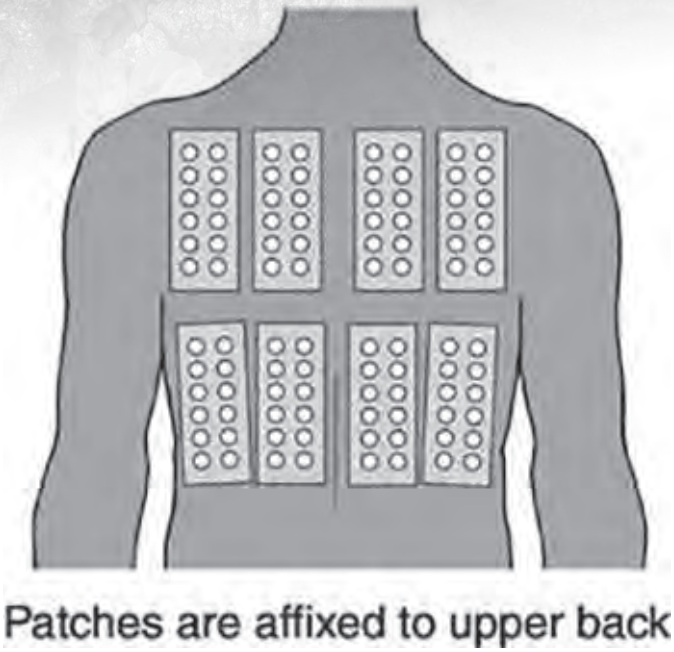
เตรียมสารละลายตัวอย่างที่ความเข้มข้น 0.01, 0.1, 1, 10 และ100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยละลายตัวอย่างด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม จากนั้นนำไปทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสด้วยวิธี Dopachrome ซึ่งดัดแปลงวิธีมาจาก Masuda *et al.* (2005) คำนวณหาความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสได้ 50% (IC_{50})

การทดสอบฤทธิ์กระตุ้นการเจริญของเซลล์ผิวหนังมนุษย์โดยวิธี SRB assay

การทดสอบฤทธิ์กระตุ้นการเจริญของเซลล์ผิวหนังมนุษย์โดยการใช้ Sulforhodamine B (SRB) การเจริญเติบโตของเซลล์ผิวหนังมนุษย์ปกติถูกคำนวณตามเปอร์เซ็นต์ของการเจริญเติบโตของเซลล์เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งดัดแปลงวิธีการทดสอบมาจาก Manosroi *et al.* (2010)

การประเมินการระคายเคืองของผิวหนังในอาสาสมัคร

การประเมินการระคายเคืองผิวหนังของผลิตภัณฑ์โดยใช้การทดสอบแบบ single patch test ดังแสดงในรูปที่ 3



ที่มา: Mooney (2017)

รูปที่ 3 การทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนัง

ผลิตภัณฑ์ซีรัมบำรุงผิวหน้าจากเมือกหอยทากที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นของเหลว มีสีเหลืองใส และมีความคงตัวที่ดี หลังจากทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะที่เร่งโดยใช้การสลับร้อนและเย็น (45 °ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และที่ 4 °ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง) เป็นเวลา 6 รอบ ผลิตภัณฑ์มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสโดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.52 ± 0.09 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และกระตุ้นการเจริญของเซลล์ผิวหนังมนุษย์ โดยสามารถกระตุ้นการเจริญของเซลล์ผิวหนังมนุษย์ได้สูงที่สุด โดยมีการเจริญของเซลล์เท่ากับ 96.85 ± 1.62 % ในขณะที่วิตามินซีมีการเจริญของเซลล์ที่ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เท่ากับ 65.33 ± 4.86 % และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังภายใน 24 ชั่วโมง จากผลการทดลองสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์นี้มีประสิทธิภาพในการให้ความกระจ่างใสและชะลอวัยที่มีความคงตัวและปลอดภัยสูง นับว่าผลงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทย และลดการทำลายทรัพยากรชีวภาพ ในจังหวัดนครนายก ทั้งนี้ยังเป็นการสร้างนวัตกรรม สร้างชีวิตความกินดีอยู่ดี เพิ่มรายได้และใช้ประโยชน์จากหอยทากที่มีมากในเขตจังหวัดนครนายกสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และส่งออกต่างประเทศ โดยผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ซีรัมบำรุงผิวหน้าจากเมือกหอยทากที่จำหน่ายในเชิงพาณิชย์โดย บริษัทอาช่าไทย อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งผ่านการวิจัยและพัฒนาโดยศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมผลิตภัณฑ์สมุนไพร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

การที่จะได้ผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยก่อนถึงมือผู้บริโภคนั้นต้องผ่านขั้นตอนมากมาย ซึ่งปัจจุบันเราจะเห็นผลิตภัณฑ์ที่ขายกันอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด จึงอยากจะให้ผู้บริโภคพิจารณาถึงแหล่งผลิต วัตถุดิบที่น่าเชื่อถือเพื่อจะได้ไม่ก่อให้เกิดอันตราย ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมผลิตภัณฑ์สมุนไพร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มีความพร้อมในการรับวิเคราะห์ทดสอบ บริการวิจัย ด้านสมุนไพร เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์สุขภาพตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำแก่เอกชนและประชาชนทั่วไปที่สนใจ อย่างไรก็ตาม แพทย์ผิวหนังแนะนำว่าผู้ที่จะทดลองใช้ครีมหอยทาก ควรมีการทดสอบป้ายที่ท้องแขนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพราะเป็นสารสกัดที่มีเอนไซม์จากสัตว์ อาจทำให้ผิวแพ้ง่ายอาจเกิดอาการแพ้ได้ในบางราย

เอกสารอ้างอิง

Bonnemain, B., 2005. Helix and Drugs; snails for western health care from antiquity to the present. *Evid Based Complement Alternat Med,* **2**(1), pp. 25-28.

Manosoi, A., Jantrawat, P., Akihisa, T., Manosroi, W. and Manosroi, J., 2010. *In vitro* anti-aging activities of terminalia chebula gall extract. *Pharmceutical Biology,* **48**(4), pp. 469-481.

Masuda, T., Yamashita, D., Takeda, Y. and Yonemori, S., 2005. Screening for tyrosinase inhibitors among extract of seashore plant and identification of potent inhibitors from Garcinia subelliptica. *Japan Society for Bioscience, Biotechnology and Agrochemistry*, **69**, pp. 197-201.

Mooney, J., 2017. Patches are affixed to upper back. [online]. Available at: https://img.tfd.com/medical/Davis/Tabers/th/p08b.jpg, [accessed 25 September 2017].

The Dermatology Review: Does snail cream make wrinkles escargot away?, 2017. [online]. Available at: http://www.thedermreview.com/snail-cream, [accessed 4 September 2017]

Tsoutsos, D., Kakagia, D. and Tamparopoulos, K., 2009. The efficacy of Helix aspersa Müller extract in The healing of partial thickness burns: A novel treatment for open burn management protocols. J *dermatology Treat*., **20**(4), pp. 2019-22.

USP, 2013. <57> Antimicrobial Effectiveness Test USP 36/NF 37 Vo/7. Rockville: USP, pp. 54-55.

ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท

วว.TISTR

ฉบับที่ 141 ตุลาคม-ธันวาคม 2560

สายสวาท พระคำยาน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เทคนิคการปลูกผัก เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีประสิทธิภาพ

ผักเป็นอาหารประจำวันของมนุษย์ เป็นแหล่งอาหารให้แร่ธาตุวิตามินที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์จากข้อมูลวิจัยกล่าวว่า มนุษย์เราควรบริโภคผักวันละประมาณ 200 กรัม เพื่อให้ร่างกายได้รับแร่ธาตุและวิตามินอย่างเพียงพอ โดยข้อดีของการปลูกผักสวนครัวมีมากมาย การวิจัยของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชียชี้ให้เห็นว่าประชากรของประเทศไทย โดยเฉพาะสตรีมีครรภ์และเด็กๆ มักขาดแคลนแร่ธาตุวิตามินกันมาก ประกอบกับปัญหาด้านเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบทำให้มีค่าครองชีพสูงขึ้น ดังนั้นกรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้มีการรณรงค์ให้มีการปลูกผักสวนครัวไว้รับประทานเองในครอบครัว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีพืชผักเพียงพอแก่การบริโภคในครัวเรือน ทำให้ได้รับสารอาหารครบตามความต้องการของร่างกายและช่วยลดภาระค่าครองชีพ

ในปัจจุบันนี้การปลูกผักไม่ใช่เรื่องยากนักสำหรับเกษตรกรมือใหม่หรือผู้ที่อยากปลูกผักไว้รับประทานเองก็สามารถสืบค้นหรือหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต แต่การปลูกผักให้ได้ผลผลิตที่ดีมีประสิทธิภาพนั้นต้องเรียนรู้เทคนิคก่อนลงมือปลูกผัก ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชนบทฉบับนี้ขอนำเสนอเทคนิคการปลูกผักโดยไม่ใช้สารเคมีใดๆ แต่จะให้ความสำคัญในเรื่องการปรับปรุงดินและการทำปุ๋ยหมัก และอีกส่วนที่สำคัญคือจะเน้นเรื่องการกำจัดเศษอาหารภายในบ้าน โดยการเอามาเป็นส่วนประกอบในการปรุงดินและทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ชีวภาพ เพื่อเกษตรกรมือใหม่สามารถทำเองได้

เทคนิคการปรุงดิน

วัสดุอุปกรณ์ในการปรุงดิน

1. ดินถุง 1 ส่วน
2. ทรายหยาบ 1 ส่วน
3. แกลบดิบ 1 ส่วน
4. มูลสัตว์ 1 ส่วน
5. เศษใบไม้แห้งหรือเศษผัก 1 ส่วน
6. กากกาแฟ ครึ่งส่วน
7. น้ำหมัก 1 แก้ว
8. น้ำตาล เล็กน้อย
9. เศษอาหารในครัวเรือนเท่าที่มี
10. น้ำสำหรับรดดิน

วิธีการ

1. นำส่วนผสมทุกอย่างคลุกเคล้าเข้ากันด้วย (ยกเว้นน้ำหมัก น้ำตาลและน้ำ)

2. นำน้ำหมัก น้ำตาล ผสมรดกองดินให้มีความชื้น 60% คือ กำดินไม่ให้แตกออกจากกัน แต่ยังเป็นก้อนบนฝ่ามือบ้าง และไม่มีน้ำไหลออกระหว่างนิ้ว

3. ใส่กระสอบที่น้ำซึมผ่านได้ มัดปากถุงวางในที่ร่มไม่โดนแดด ไม่โดนน้ำ

4. วันที่ 3 และวันที่ 6 เขย่าถุงดิน และวางกลับด้าน สังเกตว่าถุงดินจะร้อน เมื่อดินเย็นลงในอุณหภูมิปกตินำไปใช้ได้

5. ดินปลูกนี้เมื่อผ่านการปลูกพืชแล้ว หากจะปลูกอีกรอบสองต้องปรุงดินใหม่ แต่จะไม่ใส่ทราย จะใส่เพียงครั้งเดียว

* หากใช้ดินจากพื้นดินทั่วไปที่ไม่ใช่ดินถุง ไม่ต้องใส่ทรายหรืออาจใส่เพียงเล็กน้อยขึ้นอยู่กับสภาพดินในพื้นที่นั้นๆ

เทคนิคการทำปุ๋ยหมักอินทรีย์ชีวภาพ

ส่วนผสม

1. มูลสัตว์ 5 ส่วน
2. ใบไม้แห้งหรือเศษผัก 5 ส่วน
3. แกลบดิบ 1 ส่วน
4. แกลบดำ 1 ส่วน
5. รำอ่อน 1 ส่วน
6. เศษอาหารในครัวเรือน 2 ส่วน
7. กากกาแฟเท่าที่มี แต่ไม่เกิน 1 ส่วน
8. น้ำหมักพืช 1 แก้ว/วัสดุที่ผสมแล้ว 1 ปี๊บ
9. น้ำตาลช้อนโต๊ะ/น้ำหมักพืช 1 แก้ว
10. น้ำปริมาณพอรดกองปุ๋ยให้ชื้นไม่แฉะ

วิธีทำ

1. นำส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้าเข้าด้วยกัน

2. นำน้ำหมักผสมน้ำและน้ำตาลรดกองปุ๋ย

3. ทดสอบความชื้นโดยกำปุ๋ยให้แน่น แบมือออก ปุ๋ยจะยังเป็นก้อนไม่แตกออก และไม่มีน้ำซึมไหลออกระหว่างนิ้ว

4. นำปุ๋ยใส่กระสอบหรือตะกร้า ที่อากาศและน้ำซึมออกได้ เก็บในที่ร่มไม่โดนน้ำ จากนั้นวันที่ 3 และวันที่ 6 ให้เขย่าถุงหรือคลุกเคล้าใหม่ จะสังเกตว่าปุ๋ยจะร้อนเพราะกระบวนการย่อยสลายกำลังเกิด หมักไว้ประมาณ 1 เดือน สามารถนำไปใช้ได้

การใช้

ปุ๋ยหมัก 1 กิโลกรัม/พื้นที่ 1 ตารางเมตร หรือ 23 กำมือ/กระถาง 17 นิ้ว

ปุ๋ยที่ไม่ร้อนจะไม่เกิดการย่อยสลายที่สมบูรณ์ ปุ๋ยอาจเน่าได้ ให้เติมมูลสัตว์และน้ำหมักเพิ่มเข้าไป

น้ำหมักพืช

น้ำหมักสูตรนี้จำเป็นต้องทำหัวเชื้อน้ำหมักจุลินทรีย์สับปะรดขึ้นมาก่อนซึ่งมีวิธีการทำดังนี้

ส่วนผสม

1. เปลือกสับปะรดหั่น 3 กิโลกรัม
2. น้ำตาล 1 กิโลกรัม
3. รำ 1 กิโลกรัม
4. ยาคูลท์ 2 ขวด
5. น้ำมะพร้าวอ่อน 4 ลูก

วิธีทำ

นำส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้าเข้าด้วยกันใส่ในถังหมัก หมักไว้ 10 วัน ระหว่างหมักให้คนทุกวัน จะได้หัวเชื้อน้ำหมักจุลินทรีย์สับปะรด

การทำน้ำหมักพืช

ส่วนผสม

1. เศษผักผลไม้ 10 กิโลกรัม
2. น้ำ 20 ลิตร
3. น้ำตาล 4 กิโลกรัม
4. กากถั่วเหลือง

วิธีทำ

ใส่ส่วนผสมทั้งหมดลงไปในถังหมักน้ำหมักจุลินทรีย์สับปะรดที่ทำไว้ดังขั้นตอนก่อนหน้านี้ ระหว่างหมัก 5 วันแรก ให้คนทุกวัน หมักจนครบ 1 เดือน สามารถนำมาใช้ได้ ควรใช้ให้หมดภายใน 4 เดือน

น้ำหมักปลา

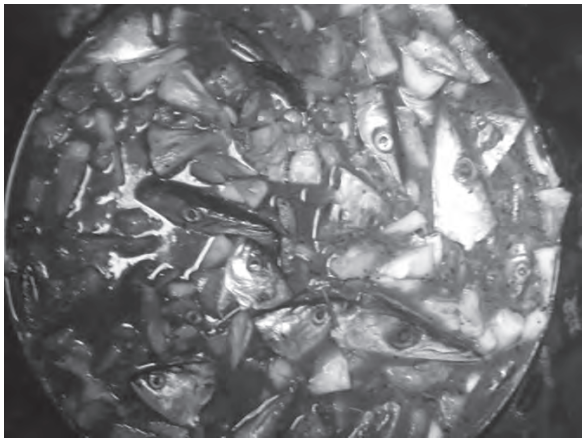
ส่วนผสม

1. เศษปลาทะเล 5 กิโลกรัม
2. น้ำตาล 5 กิโลกรัม
3. หัวเชื้อน้ำหมักจุลินทรีย์สับปะรด 1 ลิตร
4. น้ำ 10 ลิตร

วิธีทำ

นำเศษปลาทะเลมาต้มให้สุกทิ้งไว้ให้เย็น ใส่ในถังหมักเติมน้ำให้ครบ 10 ลิตร จากนั้นใส่ส่วนผสมทั้งหมดลงในถัง ปิดฝาถังให้สนิท ระหว่างหมักให้คนทุกๆ 3 วัน จนครบ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นไม่ต้องคน หมักไว้ 1 เดือน ค่อยกรองเอาน้ำหมักออกมาใช้ ควรกรองเท่าที่ใช้หมด ไม่ควรกรองทีเดียว น้ำหมักปลาสามารถเก็บไว้ได้นาน หากหมักจนถึง 6 เดือน ให้เติมน้ำตาลเพื่อเป็นอาหารของจุลินทรีย์ 1 ช้อนโต๊ะ/น้ำหมัก 2 ลิตร

*น้ำหมักปลาจะไม่มีกลิ่นเหม็นเหมือนปลาเน่า เนื่องจากนำปลาไปต้มก่อนนำมาหมัก จะมีเพียงกลิ่นหมักดองเหมือนน้ำหมักจุลินทรีย์อื่นๆ ทั่วไป



น้ำหมักกุ้ง

ส่วนผสม

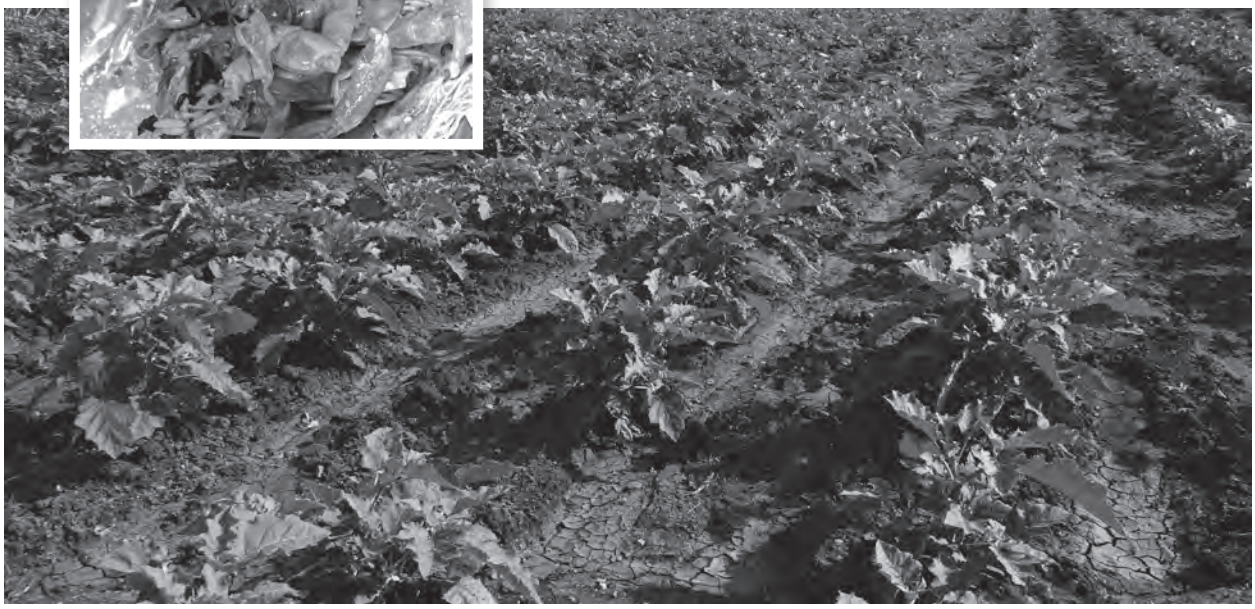
1. เปลือกกุ้ง หัวกุ้ง เปลือกปู กระดองปู 5 กิโลกรัม
2. น้ำตาล 5 กิโลกรัม
3. หัวเชื้อน้ำหมักจุลินทรีย์สับปะรด 1 ลิตร
4. น้ำ 10 ลิตร

วิธีทำ

นำเปลือกกุ้ง หัวกุ้ง เปลือกปู กระดองปูมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ต้มให้สุกทิ้งไว้ให้เย็น ใส่ในถังหมักเติมน้ำให้ครบ 10 ลิตร จากนั้นใส่ส่วนผสมทั้งหมดลงในถัง ปิดฝาถังให้สนิท 2 สัปดาห์แรก ให้คนทุกๆ 2 วัน จนครบ หลังจากนั้นไม่ต้องคน หมักไว้ 1 เดือน นำมาใช้ได้ ซึ่งประโยชน์ของน้ำหมักกุ้งจะช่วยกระตุ้นให้เกิดราก ออกดอก แตกใบ ป้องกันโรคและแมลง

การใช้

- ใช้บำรุงดิน ยับยั้งป้องกันโรคในดินใช้ 1 ช้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร
- ใช้ป้องกันแมลง หนอน บำรุงต้น ใช้ 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร



เทคนิคต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนั้นสอดคล้องกับกระแสการพึ่งตนเองในยุคปัจจุบัน ที่ผู้คนส่วนใหญ่ที่รักสุขภาพหันมาปลูกผักไว้รับประทานเองในครอบครัวเพราะปลอดภัยจากสารพิษ และเน้นการนำของเหลือทิ้งในครัวเรือนมาทำให้เกิดประโยชน์อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

เทคนิคการปลูกผักสวนครัวรั้วกินได้. 2560. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.kasetorganic.com, [เข้าถึงเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2560].

บุตรสอน, อรรถชัย. 2560. สวนผักดาดฟ้าบ้านรังสี สวนผักเปลี่ยนชีวิต. *เกษตรกรรมธรรมชาติ,* **20(4),** หน้า 28-39.

วว. วิจัยปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้า สำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว

ช่วยปรับปรุงความเสื่อมโทรมของดิน... ลดปริมาณสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม

กองประชาสัมพันธ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

จากข้อมูลปริมาณและมูลค่าการนำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญ ปี พ.ศ. 2549-2554 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี ในปี พ.ศ. 2554 ที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องนำเข้าปุ๋ยเคมีสูงถึง 6.1 ล้านตัน เป็นมูลค่า 71.8 หมื่นล้านบาท และสูตรปุ๋ยที่นำเข้ามานั้นไม่ตรงกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด อีกทั้งคุณสมบัติปุ๋ยไม่ได้เฉพาะเจาะจงสำหรับพืชแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยของประเทศไทยเราจึงเป็นการใช้ปุ๋ยสูตรเดิมๆ ในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ก่อให้เกิดปัญหาสภาพดินเสื่อมโทรม และปัญหาธาตุอาหารพืชบางชนิดตกค้างภายในดินปริมาณสูง

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในปัจจุบันยังคงเหมือนเมื่อ 50 ปีก่อน กล่าวคือในนาดินทรายใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-8 ในนาดินเหนียวใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 เป็นปุ๋ยรองพื้น และใช้ยูเรียเป็นปุ๋ยแต่งหน้า หน่วยงานวิจัยหลายหน่วยงานออกมาแนะนำวิธีการใส่ปุ๋ยข้าวอย่างถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามพันธุ์ข้าว ตามค่าวิเคราะห์พืช หากพิจารณาแล้วล้วนเป็นวิธีที่ใช้ได้ผล แต่อาจจะยากแก่การปฏิบัติ

ดังนั้นการคิดค้นผลิตภัณฑ์ปุ๋ยละลายช้า หรือ ปุ๋ยควบคุมการละลายที่ประกอบด้วยทั้งปุ๋ยอินทรีย์ที่ช่วยปรับปรุงความเสื่อมโทรมของดิน และปุ๋ยเคมีที่ประกอบด้วยธาตุอาหารตามระยะความต้องการของพืช ซึ่งปุ๋ยจะค่อยๆ ปล่อยธาตุอาหารพืชออกมา จะช่วยให้พืชได้รับสารอาหารอย่างสม่ำเสมอแบบค่อยเป็นค่อยไป ลดความเสี่ยงจากภาวะที่พืชอาจได้รับปุ๋ยมากเกินไปในช่วงแรก และช่วงหลังพืชอาจได้รับปุ๋ยน้อยเกินไปจากการที่สารอาหารถูกชะล้างไปลึกกว่าระดับรากพืช จนไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งพืชก็จะขาดสารอาหารได้

นอกจากนั้นปุ๋ยละลายช้ายังมีข้อดีในแง่สิ่งแวดล้อมอีกด้วย เพราะช่วยลดปริมาณสารเคมีที่ถูกชะล้างจากแหล่งเพาะปลูกลงไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ด้วย

ในปัจจุบันยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาปุ๋ยอินทรีย์เคมีที่มีคุณสมบัติละลายช้า ที่สามารถให้ทั้งสารอินทรีย์ที่สามารถปรับปรุงสภาพดินที่เสื่อมโทรม ให้มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีขึ้นทั้งการอุ้มน้ำและการระบายอากาศ พร้อมให้ธาตุอาหารในระดับที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต รักษาระดับผลผลิตให้ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี

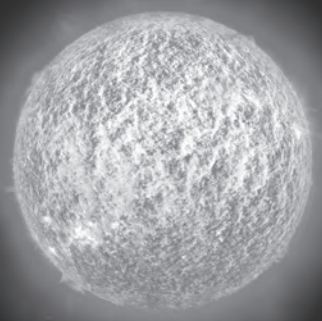
อีกทั้งปุ๋ยนี้เป็นการใช้ในครั้งเดียวคือช่วงรองพื้นเท่านั้น จึงเป็นการประหยัดค่าจ้างแรงงานใส่ปุ๋ย และยังสามารถปรับสูตรปุ๋ยให้เหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดอีกด้วย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ ประสบผลสำเร็จในการวิจัยและพัฒนา **“ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าสำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว”** ซึ่งเป็นปุ๋ยควบคุมการละลายประกอบด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ที่ช่วยปรับปรุงความเสื่อมโทรมของดิน และปุ๋ยเคมีที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่เหมาะสมกับความต้องการของข้าว ซึ่งปุ๋ยจะค่อยๆ ปล่อยธาตุอาหารพืชออกมา ช่วยให้พืชได้รับสารอาหารอย่างสม่ำเสมอ

กระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าสำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว ประกอบด้วย การทำปุ๋ยหมักจากวัตถุดิบคือมูลสัตว์ ตัวอย่างเช่น การนำมูลโคที่ใหม่และแห้งปริมาณ 950–1,050 กิโลกรัม มากองบริเวณพื้นปูน เติมปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 2–5 กิโลกรัม เติมปุ๋ยสูตร 0-3-0 ปริมาณ 20–40 กิโลกรัม ผสมวัตถุดิบทั้งหมดคลุกเคล้าให้เข้ากันพร้อมกับการเติมน้ำให้มีความชื้นร้อยละ 40–60 ใช้วัสดุที่สามารถกันน้ำได้คลุมให้มิด เพื่อป้องกันฝนและไม่ให้ความชื้นระเหยออกจากกองปุ๋ย และกลับกองปุ๋ยหมักที่ระยะเวลา 3, 10, 17 และ 24 วัน หลังจากการกอง

สูตรการผสมปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าสำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว ประกอบด้วย ปุ๋ยอินทรีย์จากปุ๋ยหมักมูลสัตว์ร้อยละ 30-50 ปุ๋ยเคมีร้อยละ 36–42 ปูนร้อยละ 10-12 ซีโอไลต์ร้อยละ 10–12 และกรดซิลิคอนร้อยละ 5–10 โดยอัตราการปลดปล่อยธาตุอาหารหลักของพืช ในรูปที่เป็นประโยชน์ช้ากว่าปุ๋ยอินทรีย์เคมีสูตรเดียวกันที่ไม่มีการผสมปูนและซีโอไลต์ 30-50 วัน อัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าสำหรับนาหว่าน คือ 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจะใส่เพียงครั้งเดียวหลังจากหว่านข้าว 15–20 วัน สามารถลดต้นทุนปุ๋ยลงประมาณ 300 บาทต่อไร่ และได้รับผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จากผลการทดลองในระดับสนามและไร่นาเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานีที่ได้รับผลผลิตประมาณ 1,200 กิโลกรัมต่อไร่

"ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าสำหรับการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยครั้งเดียว" ผลงานของ วว. ดังกล่าว เป็นอีกหนึ่งความภาคภูมิใจในการนำองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) เข้าไปช่วยแก้ปัญหาการเกษตรของประเทศ เพิ่มมูลค่าทรัพยากร เพิ่มมูลค่าผลผลิต รักษาสิ่งแวดล้อมโดยรวมอย่างเป็นรูปธรรม

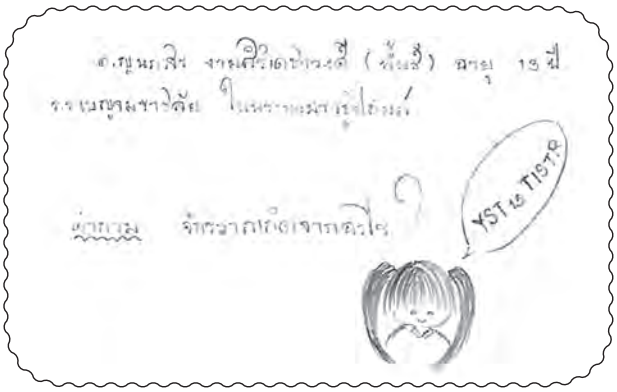


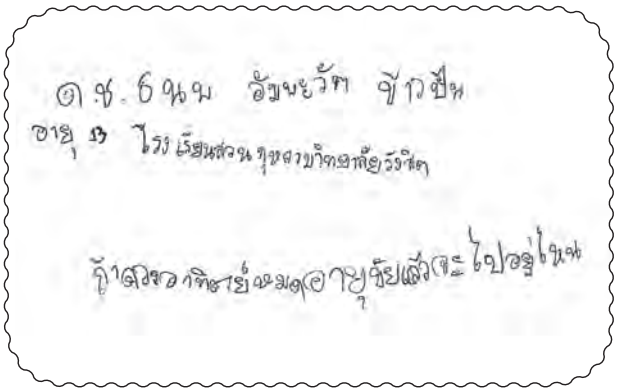
จักรวาล.. ดวงอาทิตย์...และโลก

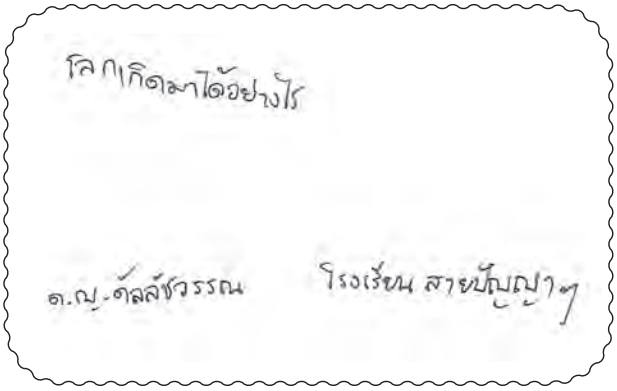
ดร.นฤมล รื่นไวย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

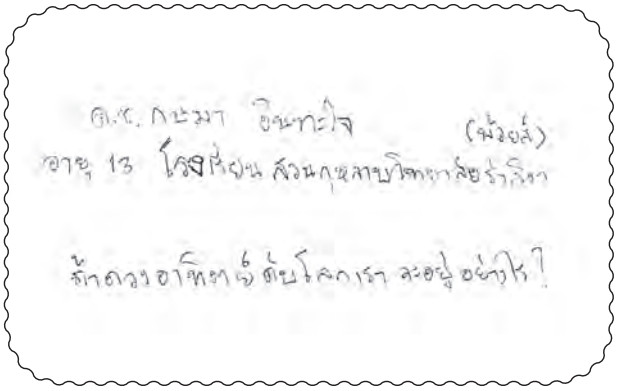
สวัสดีค่ะท่านผู้อ่านทุกท่าน เยี่ยมโต๊ะ บก. ฉบับนี้ เราจะนำคำถามของเด็กๆ หลายคนที่เขียนถามเข้ามา และเป็นคำถามที่คล้ายๆ กัน มาตอบเป็นเรื่องราวเดียวกันเลยนะคะ

ด.ญ.นภสร งามสิริเดชาวงศ์ (น้องพันซ์) โรงเรียนเบญจมราชาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ถามว่า “จักรวาลเกิดจากอะไร”
ด.ญ.ดัลลัชวรรณ โรงเรียนสายปัญญาฯ ถามว่า “โลกเกิดมาได้อย่างไร”
ด.ช.ธนพ อัมพยวัต (น้องข้าวปั้น) โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ถามว่า “ถ้าดวงอาทิตย์หมดอายุขัยแล้ว จะไปอยู่ไหน”
ด.ช.กษมา อินทะใจ (น้องพ้อยส์) โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ถามว่า “ถ้าดวงอาทิตย์ดับ โลกเราจะอยู่อย่างไร”





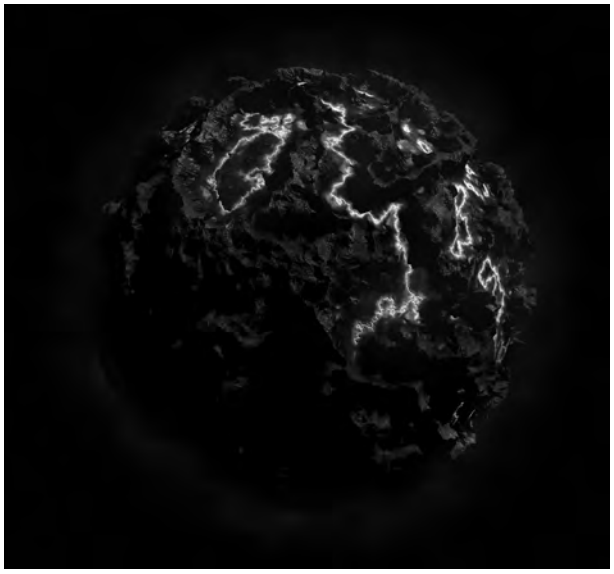




จะเห็นว่า น้องๆ ถามมาเกี่ยวกับเรื่องจักรวาล โลก และดวงอาทิตย์ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และมีอิทธิพลอย่างยิ่งยวดต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตทั้งในโลกใบนี้ หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในดาวดวงอื่น

จักรวาล (Universe) มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งคือ "เอกภพ" ซึ่งทั้งสองคำนี้ หมายถึง ระบบรวมของกาแล็กซีที่มีอาณาเขตกว้างใหญ่ไพศาล เป็นห้วงอากาศอันเวิ้งว้างอยู่บนฟ้า กล่าวกันว่าประกอบด้วยกาแล็กซีจำนวนเป็นแสนล้านกาแล็กซี โดยมีรัศมีไม่น้อยกว่า 13,700 ล้านปีแสง และมีอายุประมาณ 13,700 – 15,000 ล้านปี นักดาราศาสตร์เชื่อว่าจักรวาลหรือเอกภพนั้นประกอบด้วยกาแล็กซีประมาณหนึ่งแสนล้านกาแล็กซี และการกำเนิดของจักรวาลนั้น สามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีบิ๊กแบง นั่นคือ การเกิดการระเบิดครั้งใหญ่เมื่อประมาณ 15,000 ล้านปีก่อน ซึ่งการระเบิดนี้ เกิดจากอะไรระเบิดก็ยังไม่แจ้งชัด ทราบเพียงแต่ว่า เอกภพอยู่ในสภาวะที่มีมวลหนาแน่นและเต็มไปด้วยความร้อน มีอุณหภูมิสูงมาก จนในที่สุดก็เกิดระเบิดขึ้น หลังการระเบิดเอกภพมีการขยายตัวกระจัดกระจายออกไปทุกทิศทาง เป็นอาณาบริเวณกว้างใหญ่ไพศาล หลังจากนั้น อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลง เมื่อเวลาผ่านไปนับล้านปีกลุ่มอนุภาคนิวตรอน อิเล็กตรอนและโปรตอนเริ่มรวมตัวกันเป็นกาแล็กซี ต่อมาฝุ่นภายในกาแล็กซีจึงรวมตัวกับแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียมเกิดเป็นดาวฤกษ์ซึ่งเปล่งแสงได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นภายใน การเกิดของดาวฤกษ์เหล่านี้จึงนับเป็นการเกิดจักรวาลหรือเอกภพที่เรารู้จักกัน ดาวฤกษ์เหล่านี้ มีการก่อเกิด เปลี่ยนแปลง และเสื่อมสลายตลอดเวลา เอกภพก็มีการขยายตัวไปเรื่อยๆ อย่างไม่มีจุดสิ้นสุด เนื่องจากมวลสารและพลังงานของดวงดาวที่แตกดับจะกลายเป็นองค์ประกอบของดาวดวงใหม่หมุนเวียนต่อไปเรื่อยๆ

ส่วนการกำเนิดของโลกนั้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงและเสื่อมสลายของดาวฤกษ์หลายๆ ครั้ง และครั้งสุดท้ายเมื่อประมาณ 4,600 ล้านปีมาแล้ว กลุ่มแก๊สในเอกภพบริเวณนี้ได้รวมตัวกันเป็นหมอกเพลิงชื่อว่า "โซลาร์เนบิวลา" (solar nebula) และเกิดการหมุนรอบตัวเอง โดยใจกลางมีความร้อนสูง ทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชัน กลายเป็นดาวฤกษ์ที่ชื่อว่าดวงอาทิตย์ ส่วนวัสดุที่อยู่รอบๆ มีอุณหภูมิต่ำกว่า รวมตัวตามลำดับชั้นกลายเป็นดาวเคราะห์ทั้งหลาย รวมทั้งโลกซึ่งถือกำเนิดจากขั้นตอนนี้ ต่างโคจรรอบดวงอาทิตย์ และเศษวัสดุที่โคจรรอบดาวเคราะห์อีกทีก็รวมตัวเป็นดวงจันทร์บริวาร ในยุคแรกกำเนิด ลักษณะของโลกเป็นหินหนืดร้อน และถูกกระหน่ำชนด้วยอุกกาบาตตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของธาตุต่างๆ ทั้งธาตุหนัก เช่น เหล็กและนิกเกิลจมตัวลงสู่แก่นกลางของโลก เป็นองค์ประกอบของโลกชั้นในที่ลึกลงไป ส่วนธาตุเบา เช่น ซิลิกอนจะลอยตัวขึ้นสู่เปลือกนอก ธาตุและสารประกอบที่เบามาก เช่น ไฮโดรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ พยายามแทรกตัวออกจากพื้นผิวกลายเป็นบรรยากาศ เมื่อโลกเย็นลงเปลือกนอกตกผลึกเป็นแร่และหิน ไอน้ำในอากาศควบแน่นเกิดฝน น้ำฝนละลายคาร์บอนไดออกไซด์ลงมาสะสมบนพื้นผิว ไหลลงทะเลและมหาสมุทร สองพันล้านปีต่อมา จึงเริ่มเกิดวิวัฒนาการ (Evolution) ของสิ่งมีชีวิต โดยมีการตรึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศมาสังเคราะห์ด้วยแสง



สร้างอาหารและพลังงาน แล้วปล่อยผลผลิตเป็นแก๊สออกซิเจนออกมา จากนั้นมีการกำเนิดของแก๊สโอโซน ซึ่งช่วยป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ทำให้โลกมีสภาพเป็นที่อยู่อาศัยได้ดีขึ้น นับตั้งแต่นั้นมาทำให้สิ่งมีชีวิตบนบกเพิ่มจำนวนมากขึ้น ออกซิเจนจึงมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงบนพื้นผิวโลกในเวลาต่อมา โดยเฉพาะการเพิ่มสัดส่วนของสิ่งมีชีวิต เช่นพืชและสัตว์ เพื่อมาควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในบรรยากาศอีกที รวมทั้งควบคุมภาวะเรือนกระจกให้อยู่ในสภาวะสมดุล

ถ้าอาทิตย์หยุดส่องแสงหรือมืดดับลง (หมดอายุขัย) โลกเราจะอยู่อย่างไร ตามทฤษฎีกล่าวว่าถ้าดวงอาทิตย์ดับลง อุณหภูมิของโลกจะลดลงอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิปกติของพื้นผิวโลกจะประมาณ 300 เคลวิน (K, Kelvin) แต่ถ้าดวงอาทิตย์ดับ อุณหภูมิของโลกจะลดลงเหลือ 150 K ภายในสองเดือน และเหลือ 75 K ภายในสี่เดือน ขณะที่จุดเยือกแข็งของน้ำ คือ 273 K ดังนั้น จะเห็นได้ชัดว่าโลกของเราจะเต็มไปด้วยน้ำแข็งและเกิดความหนาวเย็นเกินกว่ามนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตจะอาศัยอยู่รอดชีวิตได้ แบคทีเรียบางชนิดอาจยังอาศัยอยู่ได้ แต่ก็ไม่มากนัก ดังนั้น ถ้าดวงอาทิตย์ดับลง สิ่งมีชีวิตหลายๆ สิ่ง รวมทั้งมนุษย์ก็จะตายด้วยความหนาวเย็นในเวลาอันรวดเร็ว นักวิทยาศาสตร์กล่าวว่า เราอาจจะอยู่รอดได้ ถ้าขุดลงไปอาศัยอยู่ใต้ดินหรือใต้พื้นผิวโลกลึกๆ ซึ่งยังอมความร้อนดั้งเดิมอยู่ หรืออาจสร้างโดมขึ้นเป็นเมืองเพื่ออยู่อาศัยใต้ดิน แต่ในสภาวะเช่นนั้น ข้าวปลาอาหารก็จะขาดแคลน และสภาพการดำรงชีวิตก็จะไม่น่าอยู่อาศัย พูดง่ายๆ ว่า ถ้าอยู่อย่างยากไร้ ขาดแคลน หนาวเย็นมืดมิดไปทั้งโลก ก็ควรจะตายเสียดีกว่าอยู่ เพราะอยู่ได้ไม่เท่าไร ก็คงจะตายไปในเวลาอันรวดเร็วเช่นกัน

น้องๆ คงจะพอเข้าใจถึงการกำเนิดของจักรวาลและโลก และการสิ้นสุดของดวงอาทิตย์ที่จะมีผลต่อโลกของเราอย่างแน่นอน ดังนั้น ขอให้พวกเราดูแลรักษาโลกใบนี้ให้มีความน่าอยู่ภายในระบบสุริยะนี้ อย่าทำร้ายโลกด้วยวิธีต่างๆ เช่น การทำลายออกซิเจนบนโลก หรือการทำลายโอโซนที่ช่วยสกัดกั้นไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องตรงมาอย่างรุนแรงสู่โลก ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และทำร้ายมนุษย์ด้วยกันเอง ส่วนดวงอาทิตย์นั้น จะมีอายุขัยส่องแสงไปนานเท่าใด ก็ยังไม่มีใครสามารถตอบได้ นอกจากคาดว่า ปรากฏการณ์ต่างๆ จะเปลี่ยนแปลงไปอีกแน่นอน หากเอกภพหรือจักรวาลมีการเกิดบิ๊กแบงในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

โลกดาราศาสตร์และอวกาศ. 2560. กำเนิดเอกภพ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://manthana2013.wordpress.com/กำเนิดเอกภพ/, [เข้าถึงเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2560].

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. 2560. กำเนิดโลก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.lesa.biz/earth/earth-system/earth-origin, [เข้าถึงเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2560].

Choi, C. Q., 2017. Our Expanding Universe: Age, History & Other Facts. [online], Available at: https://www.space.com/52-the-expanding-universe-from-the-big-bang-to-today.html, [accessed 2 November 2017].

The National Academies Press, 1999. The Origin of the Universe, Earth, and Life. [online], Available at: https://www.nap.edu/read/6024/chapter/3, [accessed 2 November 2017].