

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการวิจัยด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมนี้ เริ่มขึ้นในปี พ.ศ.2543 โดยกรมควบคุมมลพิษ (คพ.) ได้จัดลำดับความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม และได้จัดทำแนวทางสำหรับงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจของประเทศขึ้น โดยมีมุ่งหวังที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เช่น เครื่องเติมอากาศ เครื่องกรองฝุ่น เครื่องสูบน้ำ ฯลฯ เพื่อสร้างศักยภาพในการแข่งขันของประเทศในตลาดระดับประเทศและระดับภูมิภาค

สกว. ได้นำผลการศึกษาของ คพ. มาดำเนินการต่อ โดยประกาศรับทุนวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีขอบเขตกว้างขวางมาก โดยขยายรวมไปถึงการนำของเสียมาปรับใช้ใหม่ในรูปของทรัพยากรด้วย

แต่การตอบสนองจากนักวิจัยมีไม่มากและไม่ดีนัก ดังจะเห็นได้ว่ามีโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนในช่วงนั้น (พ.ศ. 2544 - 2545) เพียง 12 โครงการ ดังรายชื่อต่อไปนี้

ลำดับ	ชื่อโครงการ	กลุ่ม	ประเภท
1	การสร้างตะกอนเม็ดยูของระบบบำบัดน้ำเสียยูเอสบีในช่วงเริ่มเดินระบบ	น้ำเสีย	Follower
2	การพัฒนากระบวนการบำบัดไร้อากาศแบบอีจีเอสบีสำหรับบำบัดน้ำเสียชุมชนของไทย		
3	การพัฒนากระบวนการ SBR แบบสำเร็จรูปเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร		
4	การวิจัยและพัฒนาเซนเซอร์วัดค่าบีโอดีโดยหัววัดจุลินทรีย์	เครื่องมือวัด	Exploiter
5	การพัฒนาชุดตรวจสอบ ELISA KIT ต้นแบบเพื่อตรวจสอบหาสารพิษ Microcystin ในน้ำ		
6	การผลิตชุดตรวจสอบ ELISA KIT เชิงพาณิชย์สำหรับตรวจสอบหาสารพิษ Microcystin ในน้ำ		
7	จัดตั้งศูนย์ตรวจประเมินเตาเผาขยะมูลฝอย	ศูนย์ตรวจสอบ	
8	ศูนย์วิจัยและทดสอบการเติมอากาศ		
9	ศูนย์วิจัยและทดสอบคุณภาพถ่านกัมมันต์		
10	ศึกษาและพัฒนาการแปรรูปกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นเชื้อเพลิง	ตะกอน	Follower
11	การปรับสภาพดินด้วยสลัดจ์จากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเพื่อนำมาใช้บำบัดน้ำชะละลายขยะ		
12	ประมวลบทเรียนการพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย	ถอดบทเรียน	Reviewer

ซึ่งทำให้ผลงานในภาพรวมมีไม่มากพอที่จะก่อให้เกิดผลลัพธ์หรือผลกระทบต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหรือทรัพยากร หรือสังคมได้มากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ยังมีโครงการอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโดยตรง ปรากฏอยู่ในฝ่ายอื่นๆ ของ สกว. เอง (173 โครงการ ณ มีนาคม 2552) รวมทั้งมีงานวิจัยในประเด็นนี้อีกมากมาย กระจุกกระจายอยู่ในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยอื่นๆ อีกด้วย

เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่ใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆ อาจมีได้หลายเทคโนโลยี กระบวนการ และรูปแบบ เช่น การบำบัดน้ำเสียหนึ่งอาจทำได้ทั้งกระบวนการแอนแอโรบิก หรือแอโรบิก และในกระบวนการแอนแอโรบิกหรือแอโรบิกนั้นก็ยังมีแบ่งแยกลงไปอีกเป็นจำนวนมาก งานวิจัยด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมซึ่งมักทำกันในระดับกระบวนการย่อยๆ แบบนั้นจึงตอบโจทย์ที่เป็นภาพใหญ่กว่ามาก ไม่ได้โดยตรง

ความเข้าใจในส่วนนี้เป็นสิ่งสำคัญ มิฉะนั้นจะทำให้ความคาดหวังไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของนักวิจัยที่ตั้งไว้แต่แรก และทำให้การประเมินภาพและผลลัพธ์ผิดไปจากความเป็นจริง ซึ่งไม่ยุติธรรมต่อทั้งนักวิจัยและชุมชน

อย่างไรก็ตาม หากมองและประเมิน โครงการวิจัยแบบทั้งแยกเป็นรายโครงการ (11 โครงการวิจัย + 1 โครงการถอดบทเรียน) และในภาพรวมของ 12 โครงการ ก็ยังค้นพบสิ่งที่ควรนำมาเป็นข้อสังเกต เพื่อการปรับปรุงแก้ไขกันต่อไป ดังต่อไปนี้

ข้อค้นพบพื้นฐาน

1. อายุของโครงการ อยู่ระหว่าง 1 ถึง 2 ปีครึ่ง แต่มีการขยายเวลาดังแต่ 0 จนถึง 1 ปี 5 เดือน แต่พบว่าแม้จะหมดเวลาขยายแล้วก็ยังมีบางโครงการยังไม่ได้ส่งรายงานฉบับสุดท้าย แม้จะเวลาล่วงเลยไปนับได้ถึง 7 ปี
2. งบประมาณมีตั้งแต่ 0.65 ถึง 6.68 ล้านบาท เฉลี่ย 2.4 ล้านบาทต่อโครงการ ซึ่งมีบางโครงการที่ใช้งบสูงเกินไป เช่น โครงการ SBR สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร หรือโครงการ EGSB สำหรับน้ำเสียชุมชน ฯลฯ และการจัดตั้งศูนย์ตรวจประเมินเตาเผาขยะมูลฝอย เป็นต้น และบางโครงการได้ผลผลิตไม่เหมาะสมกับงบประมาณที่ได้รับ เช่น โครงการ SBR สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร โครงการ EGSB สำหรับน้ำเสียชุมชน โครงการ UASB granule โครงการศูนย์วิจัยและทดสอบเครื่องเติมอากาศ เป็นต้น
3. มีบางโครงการที่ให้ผลลัพธ์ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ ได้แก่ โครงการ UASB granule (ซึ่งไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ สำหรับการสร้างตะกอนเม็ดหรือ granule ได้) โครงการ EGSB สำหรับน้ำเสียชุมชน (ซึ่งได้ข้อมูลสำหรับการออกแบบที่ขัดแย้งกันเองและนำไปใช้กับน้ำเสียชุมชนจริงไม่ได้) โครงการทดสอบการเติมอากาศ (ไม่มีผู้มาใช้บริการ) โครงการศูนย์วิจัยและทดสอบถ่านกัมมันต์ (ไม่มีผู้มาใช้บริการ) โครงการศูนย์ตรวจประเมินเตาเผาขยะ (ไม่มีผู้มาใช้บริการ)
4. สาเหตุของปัญหาในข้อ 3 ส่วนต้น คือ ขาดการพิจารณาข้อเสนอโครงการอย่างรอบคอบ (อาจเพราะด้วยมีข้อมูลไม่ครบ) และผู้วิจัยวางแผนวิจัยได้ไม่รอบคอบเพียงพอ ส่วนสาเหตุของปัญหาในส่วนหลังคือ ไม่ได้พิจารณาลำดับปลายทางหรือผู้ใช้ (USER) ให้ถ่องแท้ จึงไม่มีตลาดสำหรับส่วนนี้ ซึ่งสามารถปรับปรุงได้ โดยให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจริงและโดยตรง เช่น วิศวกรที่ปรึกษา สถาปนิกอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ฯลฯ เป็นผู้ร่วมพิจารณาตั้งแต่ต้น

5. ไม่พบว่าได้องค์ความรู้ใหม่หรือเพิ่มเติมจาก 11 โครงการวิจัย โดยเฉพาะโครงการ SBR สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร โครงการทดสอบการเติมอากาศ โครงการ EGSB และ โครงการ UASB granule
6. โครงการที่แม้จะไม่ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ แต่เป็นโครงการที่มีนวัตกรรม คือ โครงการนำสัจจจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียมาบำบัดน้ำชะละลาย (leachate) จากกองขยะ
7. โครงการที่คาดหวังเชิงธุรกิจไว้สูง แต่ไม่สามารถแปลงไปเป็นการค้าเชิงพาณิชย์ได้ มีถึง 8 โครงการ ได้แก่ โครงการที่ 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, และ 9
8. โครงการที่มีโอกาสทางธุรกิจ คือ โครงการ 4 (BOD sensor) และ โครงการ 10 (เตาไฟโรไลซิส เพื่อผลิตพลังงานจากของเสีย)
9. การบูรณาการกันระหว่าง 11 โครงการวิจัย ไม่ได้เกิดขึ้นตามจุดประสงค์ของ สกว. แต่แรก สาเหตุมาจากจำนวนโครงการมีน้อยมากเกินไป และการกระจายตัวไปในหลายกลุ่ม (ดูตารางข้างต้น)

การรับรู้ – เข้าใจ ของผู้ที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้ศึกษาได้คัดเลือกกลุ่มบุคคลเพื่อการทำแบบสอบถามอย่างจำเพาะเจาะจง ซึ่งไม่นับรวมแม้กระทั่งนักวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรทั่วไปที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พบว่ากลุ่มเจาะจงนี้มีความคุ้นเคย (เคยอ่านรายงานฉบับใดฉบับหนึ่งหรือมากกว่า 1 ฉบับ) กับ 11 โครงการวิจัยนี้เล็กน้อย อยู่ในระดับเพียงร้อยละ 1.9 (โครงการ ELISA KIT ตรวจหาสารพิษ microcystin) ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ถึงร้อยละ 12.8 (โครงการไฟโรไลซิสกับกากตะกอน **หมายเหตุ** : แต่อาจเป็นเพราะผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจผิดคิดว่าเป็นโครงการต่างๆ ไป ที่ใช้ของเสียมาผลิตเป็นพลังงาน จึงได้ผลตอบรับสูงกว่าค่าที่ได้แสดงไว้) เฉลี่ยเท่ากับเพียงร้อยละ 7.7

ซึ่งนั่นหมายความว่า สกว. ควรปรับปรุงกระบวนการ การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของงานวิจัยของ สกว. ให้มากขึ้น

คณะผู้ศึกษาได้สอบถามเฉพาะกลุ่มที่คุ้นเคย (เคยอ่าน) กับรายงานวิจัยต่อไป ถึงความเข้าใจ-รับรู้ (perception) ของเขาเหล่านั้นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยเหล่านี้ พบว่า จากคะแนนเต็ม 5 ผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้คัดเลือกมาแบบเจาะจงแล้วนี้ ให้คะแนนสำหรับการใช้ประโยชน์ทางวิชาการ เชิงวิศวกรรม และทางธุรกิจ เท่ากับ 2.75, 2.61 และ 1.74 ได้เป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งหมด 2.57 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับพอใช้เท่านั้น

การประเมินเป็นผลลัพธ์และผลกระทบโดยผู้เชี่ยวชาญ

คณะผู้ศึกษาได้สรุปข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยีและสภาพหรือโอกาสทางธุรกิจของ 11 โครงการวิจัย และนำไปนำเสนอ (โดยไม่ได้แจ้งผลวิเคราะห์หรือประเมินแบบลงรายละเอียดรายโครงการ) เพื่อหารือและอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งชำนาญด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นเป็นการเฉพาะ ซึ่งมีทั้งจากสถาบันการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย เจ้าหน้าที่รัฐ ผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยี

พบว่าจากคะแนนเต็ม 5 ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนสำหรับประเด็นผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบอยู่ในระดับ 2.79, 2.39 และ 2.60 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำไปรวมกับความเหมาะสมด้านเวลาและความเร่งด่วนซึ่งได้คะแนน 2.56 แล้ว ได้เป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งหมด 2.59 ซึ่งถือว่าพอใช้เช่นกัน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

สรุปอยู่ในบทที่ 7 แต่บางประเด็นที่สำคัญ มีดังนี้

1. ควรยกเลิกหรือยกเว้นตัวชี้วัดบางตัวที่ไม่สะท้อนผลจากงานวิจัยได้ทุกชั้น เช่น การจดสิทธิบัตร (ซึ่งทำได้ยากมาก) การตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติที่มี impact factor สูง (ซึ่งเป็นไปไม่ได้ในทุกกรณี และเป็นการทำให้ผลงานวิจัยที่ตอบโจทย์ของไทย ไม่แพร่หลายในสังคมวิชาการไทย)
2. ควรมีการบูรณาการกันระหว่างหน่วยงานผู้ให้ทุนและวิจัยด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดลอม เพื่อให้เห็นภาพรวม ทิศทางที่ถูกต้อง และลดความซ้ำซ้อน
3. ควรมีการมองที่ต้นทางให้รอบคอบ โดยเอาผลที่คาดหวังที่ปลายทาง โดยเฉพาะผู้ใช้ผลจากงานวิจัยเป็นตัวป้อน (Input) ที่สำคัญ เพื่อให้ผลงานที่ได้มาสามารถนำไปใช้ได้จริงเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะในระดับปฏิบัติการ

สรุปอยู่ในบทที่ 7 เช่นกัน และมีบางประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. ควรเร่งเผยแพร่ผลงานวิจัยให้กว้างขวางกว่าที่เป็นอยู่เดิม โดยเฉพาะผ่านทางเว็บไซต์ของ สกว. ซึ่งต้องมีข้อมูลครบ (full text) และสืบค้นได้ง่าย
2. จัดการความรู้โดยจัดเป็นศูนย์ข้อมูลสำหรับการออกแบบและเดินระบบเทคโนโลยีสิ่งแวดลอม เช่น design criteria, good practices, ข้อมูลลักษณะ และปริมาณสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ
3. ควรเลือกและจัดหาผู้ประสานงานที่มีศักยภาพและเครือข่ายที่ดี (**หมายเหตุ :** ปัญหาจาก 11 โครงการฯ ที่ได้ทำมา คาดว่าจะมีส่วนที่มาจาก การประสานงานที่ไม่สมบูรณ์ด้วย)
4. หากมองเทคโนโลยีสิ่งแวดลอมในภาพรวม สกว. ควรบูรณาการ โครงการวิจัยเหล่านั้น ซึ่งปัจจุบันกระจายอยู่ในหลายฝ่าย ให้เป็นภาพเดียวกัน
5. ควรหลีกเลี่ยงการสนับสนุนทุนวิจัยสำหรับ โครงการที่เป็นลักษณะการบริการทางวิชาชีพวิศวกรรม เช่น การหาข้อมูลสำหรับเดินระบบบำบัดของเสียจำเพาะสำหรับโรงงานหนึ่งๆ
6. ควรพิจารณาระเบียบวิธีตั้งแต่ขั้นตอนเสนอโครงการให้รอบคอบ โดยเฉพาะ โครงการที่ได้ทุนวิจัยจำนวนมาก และดำเนินการ โดยผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาจริง
7. ควรปรับปรุงวิธีการและขั้นตอนในการพิจารณาโครงการต่อเนื่อง เพื่อมิให้เกิดช่องว่างระหว่างรอยต่อของโครงการ ซึ่งอาจทำให้นักวิจัยหมดความสนใจหรือเปลี่ยนความสนใจไปวิจัยเรื่องอื่น ๆ