

ปลดล็อกศักยภาพเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ผ่านโมเดล Manufacturing Service Provider

1. ภาพรวมและความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

อุตสาหกรรมการผลิตชีวภาพ (Biomanufacturing) ซึ่งถือเป็นแขนงหนึ่งของ เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยมีมูลค่าตลาดโลกจาก 543 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2020 คาดว่าจะเติบโตถึง 964 พันล้านดอลลาร์ในปี 2030 หรือเฉลี่ยราว 5.9% ต่อปี โดยเฉพาะในส่วนของ Manufacturing Service Provider (MSP) ซึ่งเป็นผู้ให้บริการผลิตตามสัญญา ครอบคลุมตั้งแต่การวิจัย พัฒนา จนถึงการผลิตเชิงพาณิชย์ คาดว่าจะขยายจาก 145 พันล้านดอลลาร์ในปี 2024 เป็น 224 พันล้านดอลลาร์ในปี 2030 ด้วยอัตราการเติบโตสูงถึง 7.5% ต่อปี แสดงให้เห็นถึงความสำคัญและโอกาสที่ผู้เล่นรายใหม่สามารถเข้ามาจับตลาดนี้ได้

สำหรับประเทศไทย การเติบโตดังกล่าวถือเป็นโอกาสเชิงยุทธศาสตร์ เนื่องจากไทยมีจุดแข็งด้านวัตถุดิบเกษตร โครงสร้างพื้นฐานอาหาร และนโยบาย BCG Economy ที่สนับสนุนอุตสาหกรรมชีวภาพอย่างจริงจัง ปัจจัยเหล่านี้ทำให้ไทยมีศักยภาพในการยกระดับสู่การเป็น ฐานการผลิตชีวภาพในระดับภูมิภาค ซึ่งไม่เพียงสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ แต่ยังช่วยเสริมขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศในระยะยาว

ก่อนจะไปถึงคำว่า Manufacturing Service Provider ในมุมของอุตสาหกรรมชีวภาพคืออะไร เราควรทำความเข้าใจกับ เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เสียก่อน เทคโนโลยีชีวภาพเป็นคำที่มีความหมายกว้าง ครอบคลุมตั้งแต่การใช้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตในกิจกรรมพื้นฐาน เช่น การใช้สับปะรดหมักเนื้อเพื่อทำให้เนื้อนุ่ม ไปจนถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงขึ้น

ในบทความนี้ เราจะโฟกัสไปที่การใช้ จุลินทรีย์ (microbial) เป็น “โรงงานชีวภาพ” (biological factory) โดยให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ทำกระบวนการทางชีววิทยาตามธรรมชาติ แต่ถูกออกแบบและควบคุมให้ผลิตสารหรือโมเลกุลเป้าหมายที่เราต้องการ วิธีนี้ต่างจากการผลิตเชิงเคมีทั่วไปที่พึ่งพาวัตถุดิบจากปิโตรเคมีหรือการสังเคราะห์ทางเคมี เพราะการผลิตเชิงชีวภาพ (Biomanufacturing) ใช้กระบวนการ เช่น การหมัก, การเพาะเลี้ยงเซลล์ (Cell Culture) และ การดัดแปลงพันธุกรรม (Genetic Engineering) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและยั่งยืน

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ

- 1.1. เภสัชภัณฑ์ (Pharmaceuticals) – ผลิตยาชีวภาพ Biological Drugs วัคซีน mRNA ยารักษามะเร็งชนิดตรงเป้า (Monoclonal Antibodies) และยารักษาโรคหายาก
- 1.2. อาหารและโภชนาการ (Food & Nutraceuticals) – ผลิตกรดไขมันโอเมก้า-3 (DHA/EPA) โปรตีนทางเลือก (Alternative Protein) โปรไบโอติก/พรีไบโอติก และวิตามินอื่นๆ

- 1.3. เครื่องสำอาง (Cosmeceuticals & Skincare) – คอลลาเจนสังเคราะห์ สารต้านอนุมูลอิสระจากจุลินทรีย์ เอนไซม์บำรุงผิว และสารออกฤทธิ์จากพืช
- 1.4. พลังงานและเกษตร (Energy & Agriculture) – เอนไซม์สำหรับผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ ปุ๋ยชีวภาพ สารชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช และโปรไบโอติกสำหรับสัตว์

2. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์โดยเทคโนโลยีชีวภาพ

ในหัวข้อนี้จะเป็นการยกตัวอย่างการผลิต DHA ซึ่งเป็นกรดไขมันโอเมก้า-3 ที่มีประโยชน์ต่อสมองและหัวใจ ผ่านเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) พร้อมเปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม เพื่อให้เห็นความแตกต่าง ข้อดี และข้อจำกัดของแต่ละวิธีอย่างชัดเจน

2.1. วิธีดั้งเดิม (Traditional method)

เริ่มจากการจับปลาทะเลที่มีโอเมก้า-3 สูง เช่น ปลาซาร์ดีน แมคเคอเรล และเฮอริง นำมาสกัดน้ำมันผ่านกระบวนการแตกโมเลกุลด้วยความร้อนและกำจัดสิ่งเจือปน จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนการทำให้เข้มข้นและขจัดกลิ่นคาวเพื่อลดความไม่พึงประสงค์ของผู้บริโภค แม้จะได้ผลิตภัณฑ์ที่คุ้นเคยและได้รับการยอมรับในตลาด แต่กระบวนการนี้ยังคงมีข้อจำกัดด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการพึ่งพาทรัพยากรทางทะเล นอกจากนี้ยังมีความกังวลเรื่องการปนเปื้อนของโลหะหนัก เช่น ปรอท (Mercury) หรือแคดเมียม (Cadmium) ที่สะสมอยู่ในปลาทะเล ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์หากกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ไม่สมบูรณ์

2.2. วิธีเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

เริ่มจากการคัดเลือกและพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์หรือสาหร่ายที่สามารถสร้าง DHA ได้ตามธรรมชาติ พร้อมเตรียมวัตถุดิบเลี้ยงเชื้อ (Feedstock) จากนั้นเพาะเลี้ยงใน สภาพแวดล้อมควบคุม (Controlled Environment) หรือที่เรียกว่า Upstream Process เพื่อเลี้ยงเซลล์สร้างน้ำมัน และเข้าสู่กระบวนการ ทำให้บริสุทธิ์ (Purification Process หรือ Downstream Process) วิธีนี้ไม่พึ่งพาสัตว์ ผลิตได้อย่างยั่งยืน ปราศจากกลิ่นคาวจากปลา และสามารถเจาะตลาดผู้บริโภคกลุ่ม Vegan และ Plant-based ได้โดยตรง เนื่องจากตอบโจทย์ความต้องการสินค้าที่ปลอดภัยจากสัตว์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับ Clean-label และยินดีจ่ายในราคาสูงขึ้น

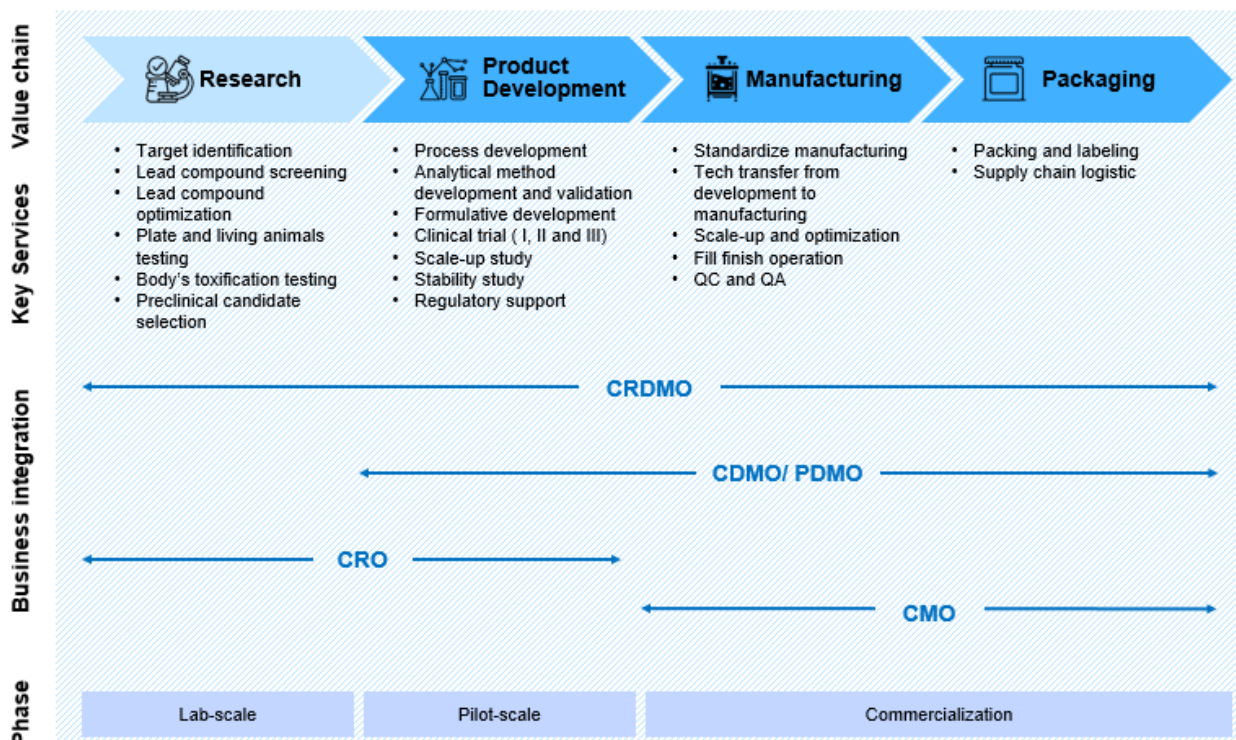
อย่างไรก็ดี วิธีเทคโนโลยีชีวภาพ มีข้อจำกัดสำคัญด้านต้นทุนเนื่องจาก การขยายกำลังการผลิตในกระบวนการชีวภาพทำได้ยาก เพราะไม่สามารถเพิ่มขนาดการผลิตได้ตรงๆ ต้องปรับสูตรและเงื่อนไขใหม่ และมักเจอปัญหาควบคุมคุณภาพเมื่อขนาดการผลิตใหญ่ขึ้น รวมถึงต้องควบคุมกระบวนการอย่างแม่นยำเพื่อให้ได้คุณภาพและความสม่ำเสมอ

ดังนั้น Manufacturing Service Provider จึงเป็นผู้เล่นสำคัญในการช่วยผู้ประกอบการเทคโนโลยีชีวภาพแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมใช้งาน บุคลากรที่มีทักษะเฉพาะทาง เทคโนโลยีการผลิตที่ได้มาตรฐาน รวมถึงระบบควบคุมคุณภาพและการปฏิบัติตามข้อกำหนด ช่วยให้ผู้ประกอบการทั้งสตาร์ทอัพที่มีนวัตกรรมใหม่ บริษัทข้ามชาติที่ต้องการขยายเข้าสู่ตลาดชีวภาพ ไปจนถึงผู้เล่นดั้งเดิมในอุตสาหกรรมต่างๆ สามารถเริ่มและขยายธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว ลดความเสี่ยง และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

3. การจำแนกประเภทของ Manufacturing Service Provider ตามรูปแบบการดำเนินงาน

Manufacturing Service Provider คือ ผู้ให้บริการผลิตสินค้าตามสัญญาให้กับบริษัทอื่น ครอบคลุมตั้งแต่การวิจัยและพัฒนา การปรับสูตร การผลิต ไปจนถึงการบรรจุและกระจายสินค้า ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ ผู้ให้บริการเหล่านี้ช่วยให้ผู้ประกอบการลดความจำเป็นในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและเครื่องจักรขนาดใหญ่ เข้าถึงเทคโนโลยีเฉพาะทาง และเร่งกระบวนการสู่เชิงพาณิชย์ (Commercialization)

ประเภทของผู้ให้บริการมีหลากหลาย และแต่ละรายอาจมีความเชี่ยวชาญแตกต่างกันไป โดยแบ่งหลักๆ ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 1 ประเภทของ Manufacturing Service Provider

- 3.1. CRDMO (Contract Research, Development and Manufacturing Organization) ให้บริการครบวงจรตั้งแต่งานวิจัย การพัฒนา ไปจนถึงการผลิตและบรรจุสินค้า
- 3.2. CDMO / PDMO (Contract Development and Manufacturing Organization / Product Development and Manufacturing Organization) ให้บริการทั้งพัฒนาสูตร และการผลิต ครอบคลุมตั้งแต่การผลิตระดับ Pilot-scale จนถึง Commercialization
- 3.3. CRO (Contract Research Organization) ให้บริการด้านการวิจัยและทดสอบต้นน้ำ เช่น คัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ การทดสอบคุณสมบัติ และการทดสอบความปลอดภัยก่อนคลินิก
- 3.4. CMO (Contract Manufacturing Organization) ให้บริการด้านการผลิตเชิงพาณิชย์ตามสูตรและกระบวนการที่ถูกกำหนด

4. ทำไม Manufacturing Service Provider ถึงเป็นจุดที่น่าสนใจของผู้ประกอบการในไทย

ความต้องการใช้บริการ Manufacturing Service Provider ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotech) กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว จากกระแสสุขภาพ ความยั่งยืน และนวัตกรรมด้านอาหาร โภชนาการ และความงาม ขณะเดียวกัน หลายบริษัททั่วโลกที่ต้องการเข้าสู่ตลาด Biotech ไม่ต้องการลงทุนสร้างโรงงานเอง เพราะต้นทุนสูงและต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อน จึงมองหาผู้ผลิตตามสัญญาที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานและมาตรฐานการผลิต

นี่คือจังหวะสำคัญที่ผู้ประกอบการในไทยสามารถก้าวขึ้นมาเป็น Manufacturing Service Provider ได้ ด้วยจุดแข็งด้าน ระบบการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property: IP) ที่มีความน่าเชื่อถือและโปร่งใสมากกว่าเมื่อเทียบกับจีนและอินเดีย ปัจจุบันช่วยสร้างความมั่นใจให้กับนักลงทุนและพันธมิตรต่างชาติว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีและความลับทางการค้าจะได้รับการคุ้มครองอย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อการดึงดูดโครงการผลิตขั้นสูงเข้ามาลงทุนในไทย และเป็นปัจจัยชี้ขาดที่ทำให้ประเทศไทยมีโอกาสก้าวขึ้นมาเป็นฐานการผลิตชีวภาพที่น่าเชื่อถือในภูมิภาค ดังนั้น หากประเทศไทยสามารถใช้จุดแข็งด้านการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาควบคู่ไปกับการเกาะกระแสเทรนด์ระดับโลก ก็จะยิ่งเพิ่มโอกาสในการดึงดูดการลงทุนและสร้างบทบาทในอุตสาหกรรมชีวภาพได้อย่างยั่งยืน โดยไทยกระแสเทรนด์ระดับโลกสนับสนุนหลักๆ มีดังนี้

4.1. ความต้องการเพิ่มขึ้นจากเทรนด์ในปัจจุบัน

ความต้องการผลิตภัณฑ์ชีวภาพกำลังขยายตัวจากเมกะเทรนด์ระดับโลก ทั้งสังคมผู้สูงอายุ ความใส่ใจสุขภาพ การขาดแคลนทรัพยากร และการปรับตัวด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งเหล่านี้ผลักดันให้อุตสาหกรรมยา อาหาร โภชนาการ เครื่องสำอาง เกษตร และพลังงาน ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มาจากกระบวนการชีวภาพมากขึ้น ช่องว่างระหว่างอุปสงค์และอุปทานที่เกิดขึ้นจึงเป็นโอกาสสำคัญให้ CMO/CDMO เข้ามาเติมเต็ม โดยนำเสนอการผลิตที่มีคุณภาพและมาตรฐานสากลเพื่อรองรับตลาดที่เติบโตอย่างรวดเร็ว

4.2. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้ต้นทุนแข่งขันได้

แม้ว่าต้นทุนการผลิตด้วยเทคโนโลยีชีวภาพยังสูงกว่าวิธีดั้งเดิม แต่ความก้าวหน้าของ AI ระบบอัตโนมัติ และชีววิทยาสังเคราะห์กำลังทำให้ช่องว่างนี้แคบลงอย่างรวดเร็ว ตัวอย่างของโปรตีนจาก precision fermentation แสดงให้เห็นชัดเจนว่า ต้นทุนที่เคยสูงถึง 1,000,000 ดอลลาร์/กก. ในปี 2000 ลดลงเหลือเพียง 100 ดอลลาร์/กก. ในปี 2024 และคาดว่าจะเหลือเพียง 10 ดอลลาร์/กก. ภายในปี 2030 ซึ่งใกล้เคียงกับโปรตีนแบบ conventional ที่มีต้นทุน 2–10 ดอลลาร์/กก. ปัจจัยที่ช่วยลดต้นทุนมาจากการปรับปรุงสายพันธุ์ (ลดได้ 35–40%) การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ (10–25%) และการจัดการต้นทุนด้านทุน (5–10%) การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ยืนยันว่า วิธีการผลิตผ่านกระบวนการ biotechnology กำลังเข้าใกล้ price parity และพร้อมแข่งขันทั้งด้านคุณภาพและราคาในอนาคตอันใกล้

4.3. การที่หลายบริษัทเลือก outsource

การสร้างโรงงานผลิตชีวภาพต้องใช้เงินลงทุน (CAPEX) มหาศาล ใช้เวลานาน และเต็มไปด้วยความเสี่ยงด้านกฎระเบียบและเทคนิค ทำให้หลายบริษัทหลีกเลี่ยงการลงทุนเองแล้วหันมาใช้บริการ CMO/CDMO แทน การ outsource ช่วยลดภาระต้นทุนและเร่งการเข้าสู่ตลาดได้ โดยยังเปิดโอกาสให้เข้าถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะทางและมาตรฐานการผลิตสากล ข้อมูลตลาดชี้ว่า CRDMO/CDMO ทั่วโลกมีมูลค่า 145 พันล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2024 และคาดว่าจะเติบโตถึง 224 พันล้านดอลลาร์ในปี 2030 ด้วยอัตรา CAGR 7.5% การเติบโตนี้สะท้อนให้เห็นว่าบริษัทขนาดใหญ่กว่า 70% กำลังพึ่งพาการเป็นพันธมิตรด้านการผลิตมากขึ้น แนวโน้มดังกล่าวยืนยันว่าการ outsource ไม่เพียงเป็นกลยุทธ์ลดต้นทุน แต่ยังเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่หนุนการขยายตัวของธุรกิจชีวภาพทั่วโลก

4.4. ปัจจัยภูมิรัฐศาสตร์และแนวโน้ม reshoring

ความตึงเครียดทางภูมิรัฐศาสตร์ (Geopolitical tensions) เช่น สงครามการค้าระหว่างจีน–สหรัฐ มาตรการภาษีใหม่ และสงครามรัสเซีย–ยูเครน กำลังบังคับให้บริษัทต่าง ๆ ปรับโครงสร้างซัพพลายเชนเพื่อลดความเสี่ยง โดยมีการคาดการณ์ว่าส่วนแบ่งการผลิต biotechnology ของจีนในตลาด CMO/CDMO จะลดลงจาก 35% ในปี 2024 เหลือเพียง 17% ภายในปี 2030 ขณะที่สหรัฐและยุโรปจะดึงกลับไปได้ราว 9% ของสัดส่วน และยังมีอุปสงค์ที่ยังไม่ได้รับการตอบสนอง (unmet demand) มูลค่าราว 9–10 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เล่นรายใหม่เข้ามาเติมเต็ม ช่องว่างนี้ทำให้ประเทศที่มีเสถียรภาพและความเป็นกลางทางภูมิรัฐศาสตร์ รวมถึงมีระบบนิเวศการผลิตที่พร้อม เช่น ไทย และ สิงคโปร์ ถูกจับตามองมากขึ้น ไทยเองมีจุดแข็งด้าน IP Protection โครงสร้างพื้นฐานและนโยบาย BCG Economy ซึ่งช่วยเสริมศักยภาพให้ก้าวสู่ฐานการผลิตชีวภาพระดับภูมิภาค รองรับการผลิตของดีมานด์โลกจากปัจจัยภูมิรัฐศาสตร์ที่ทวีความซับซ้อน

แม้ประเทศไทยจะมีโอกาสสำคัญในการก้าวขึ้นมาเป็นฐานการผลิตชีวภาพระดับภูมิภาคจากการเติบโตของอุตสาหกรรม Manufacturing Service Provider แต่ก็ยังมีความท้าทายที่ต้องเผชิญและแก้ไขอย่างจริงจัง ความท้าทายแรกคือเรื่อง โครงสร้างพื้นฐานและเงินลงทุน (Infrastructure & CAPEX) ที่ยังคงเป็นอุปสรรคต่อการเข้าสู่ตลาดของผู้เล่นรายใหม่ เนื่องจากการก่อสร้างโรงงานและ

ศูนย์ทดสอบมาตรฐานต้องใช้เงินลงทุนสูงและมีความเสี่ยงทางเทคนิคสูง ถัดมาคือการ พัฒนาทักษะบุคลากร (Talent Development) ซึ่งยังขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญด้าน bioprocess และ regulatory compliance ที่สามารถรองรับมาตรฐานสากลได้อย่างครบถ้วน ขณะเดียวกัน ประเทศไทยยังต้องเร่งสร้าง มาตรการสนับสนุนเชิงนโยบาย (Policy & Incentives) ที่แข่งขันได้ ไม่ว่าจะเป็นการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี การอนุมัติแบบ fast-track หรือ regulatory sandbox เพื่อดึงดูดการลงทุนขั้นสูงจากต่างประเทศ สุดท้ายคือการสร้าง ระบบนิเวศนวัตกรรม (Innovation Ecosystem) ที่เข้มแข็งและเชื่อมโยงกับคลัสเตอร์ชีวภาพระดับโลก แม้ไทยจะมีความได้เปรียบด้านการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา แต่การเสริม pipeline ของสตาร์ทอัพ งานวิจัย และความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนและสถาบันวิจัยยังเป็นสิ่งจำเป็น หากความท้าทายเหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไขและผลักดันอย่างจริงจัง ศักยภาพของไทยในการใช้ประโยชน์จากโอกาสในอุตสาหกรรมชีวภาพอาจไม่สามารถบรรลุได้เต็มที่

Naphanthanut Pongoomsin

Senior Consultant

Sasin Management Consulting (SMC)