รายงานการพัฒนาดัชนีชี้วัดอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ไทย
ฉบับสรุปผลการศึกษา

ดำเนินการศึกษาโดย

NIDA ศูนย์บริการวิชาการ

TCELS ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (องค์การมหาชน) Thailand Center of Excellence for Life Sciences (Public Organization)

กันยายน พ.ศ.2563

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อจัดทำดัชนีชี้วัดชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย (Life Sciences index: LS index)
2. เพื่อพัฒนาฐานข้อมูล และตัวชี้วัดใหม่เฉพาะเจาะจงสำหรับอุตสาหกรรมการแพทย์ และสุขภาพในประเทศไทย

การจัดทำดัชนีชี้วัดชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิ

ดัชนีชี้วัดระดับโลก

ดัชนีชี้วัดระดับประเทศ

ดัชนีชี้วัดด้านชีววิทยาศาสตร์ระดับประเทศ

ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรม

สัมภาษณ์ และประชุมกลุ่มผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์

THAILAND LIFE SCIENCE INDEX

Input Factor
1. Human Capital
2. R&D Infrastructure
3. Financial Capital
4. Technology Transfer

Output Factor
5. Product/ Output

Outcome Factor
6. Outcomes

SOURCE

แบบสำรวจ
เพื่อทราบขีดความสามารถ
ทางการแข่งขัน

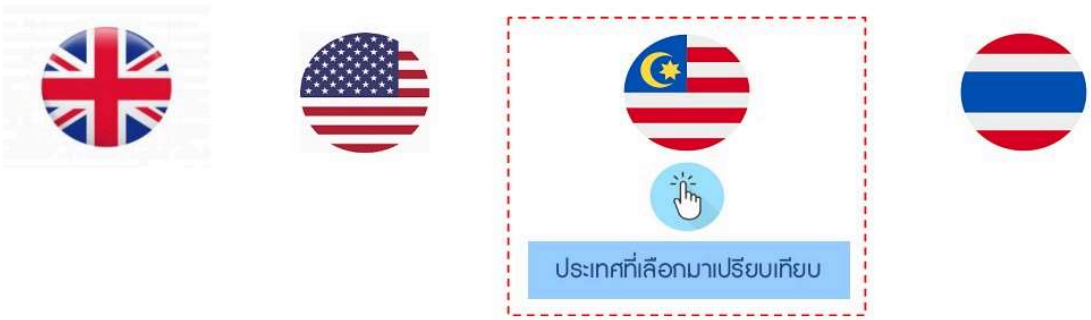
วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินโครงการ

สถานภาพ
LS Index

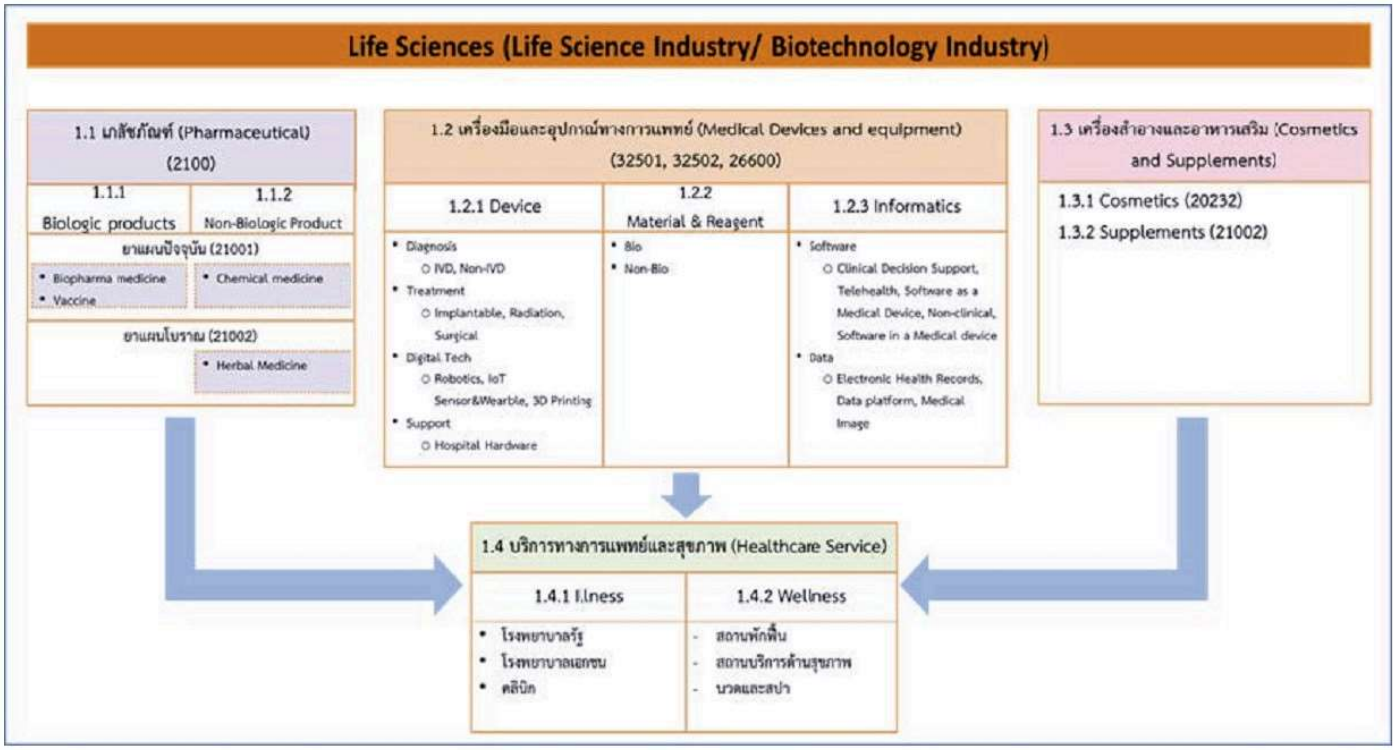
แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ประเทศที่ทำการศึกษา



ขอบเขตของอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ปีที่ 2

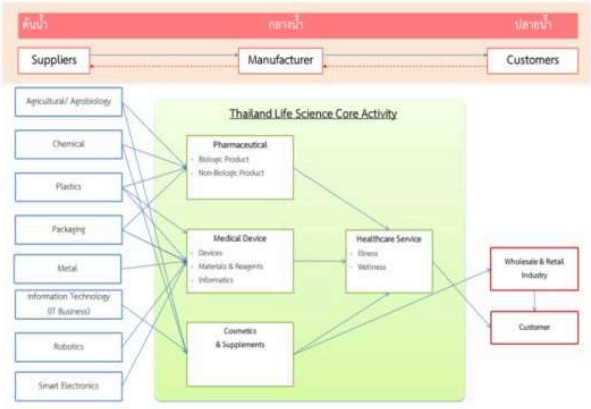


แบบจำลองการพัฒนาดัชนีชี้วัด

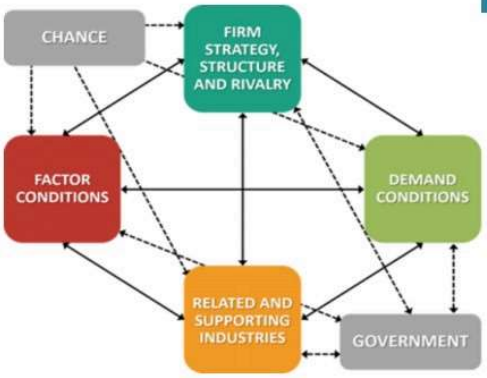
Thailand Life Science Supply Chain Management Model

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

คือ การบริหารจัดการกิจกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร/หน่วยงาน/ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำที่เป็นวัตถุดิบ ถึงปลายน้ำที่เป็นผู้บริโภค โดยการให้ความสำคัญต่อการสื่อสาร การวิเคราะห์ข้อมูล และนำไปใช้ร่วมกันเพื่อเป็นการลดต้นทุน การสร้างมูลค่าเพิ่มในการดำเนินการ และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน



Diamond Model (Michael E. Porter)



Diamond Model ของ Michael E. Porter

เป็นแบบประเมินศักยภาพการแข่งขันของประเทศ หรืออุตสาหกรรม เพื่อประเมินความได้เปรียบในการแข่งขันจากปัจจัยด้านสภาวะแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กันว่าส่งผลอย่างไรต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยด้านการผลิต (Factor Conditions) ปัจจัยด้านการตลาด (Demand Conditions) อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน (Related & Supporting Industries) และกลยุทธ์ โครงสร้างและการแข่งขัน (Firm Strategy, Structure and Rivalry) โดยมีปัจจัยเชื่อมโยงที่ส่งผลกระทบต่อปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย คือ โอกาส (Chance) และภาครัฐ (Government)

CIPP Model

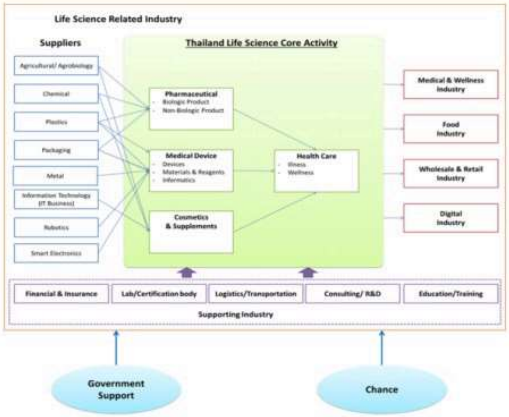
CIPP Model

เป็นตัวแบบการประเมินโครงการที่พัฒนาขึ้นโดย Daniel Stufflebeam ซึ่งมีองค์ประกอบในการประเมิน ได้แก่ การประเมินสภาวะแวดล้อม/บริบท (Context) การประเมินปัจจัยนำเข้า (Input) การประเมินกระบวนการ (Process) และการประเมินผลผลิต (Product)

Cluster Model

Cluster Model

จะแสดงให้เห็นว่าศักยภาพของอุตสาหกรรมต้องพัฒนาเชื่อมโยงกันกับอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน รวมทั้งบริบทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยรัฐบาลจะมีบทบาทสนับสนุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และบางอุตสาหกรรมอาจมีผลกระทบจากปัจจัยภายนอก (Chance) ที่อาจเป็นโอกาส/ อุปสรรคต่ออุตสาหกรรม



Porter's Diamond Model Pharmaceutical

บทบาทภาครัฐ

+ การพัฒนายาในกลุ่ม Generic drug
+ การคิดค้นพัฒนายาชีววัตถุใหม่
+ แผนแม่บทสำหรับยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมยาของไทย
+ นโยบายด้านสุขภาพของภาครัฐ
+ นโยบายหลักประกันสุขภาพแห่งชาติโดยถ้วนหน้า

กลยุทธ์โครงสร้างอุตสาหกรรมและการแข่งขัน

+ หน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ องค์การเภสัชกรรม และโรงงานเภสัชกรรมทหาร
+ บริษัทภาคเอกชน ซึ่งนำเข้ายาต้นแบบหรือยาจดสิทธิบัตร
+ บริษัทยาชั้นนำจากต่างประเทศมาร่วมลงทุนให้เกิดมาตรฐานที่ดีขึ้น

ปัจจัยการผลิต

- ปัจจัยทางด้านสิทธิบัตรยา
- ปัจจัยทางด้านวัตถุดิบ
+ การผลิตและโรงงานผลิต
+ การวิจัยและพัฒนา
+ จำนวนวิสาหกิจ และการจ้างงาน
+ บุคลากรด้านการผลิตเภสัชภัณฑ์

ความต้องการทางการตลาด

+ การเอาใจใส่เรื่องสุขภาพมากขึ้น
+ โรงพยาบาลของรัฐมีความต้องการยาที่ผลิตภายในประเทศมากขึ้น
+ การเติบโตของธุรกิจทางด้านสุขภาพ
+ ความต้องการของตลาดอาเซียน เช่น พม่า เวียดนาม กัมพูชา ลาว เป็นต้น

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและอุตสาหกรรมสนับสนุน

- การนำเข้าวัตถุดิบทางยามาผสมตำรับเป็นยาสำเร็จเพื่อนำไปใช้
+ อุตสาหกรรมขนส่ง (Logistics)
+ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ (Packaging)
+ อุตสาหกรรม Warehouse

โอกาส

+ Covid-19
+ ฝุ่น PM2.5
+ จำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น

Porter's Diamond Model Medical devices and equipment

บทบาทภาครัฐ

+ นโยบายการเป็นศูนย์กลางทางการแพทย์ในภูมิภาค
+ กองทุนประกันสุขภาพ
+ มาตรการทางภาษีโดย BOI

กลยุทธ์โครงสร้างอุตสาหกรรมและการแข่งขัน

+ ไทยมีจุดเด่นในการผลิตอุปกรณ์ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single used device)
- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีสูงที่ผลิตในประเทศได้รับการยอมรับค่อนข้างยาก
+,- มีต่างชาติเข้ามาร่วมลงทุน
+ หุ่นยนต์ AI, IoT

ปัจจัยการผลิต

+ เป็นแหล่งวัตถุดิบ (ยางพารา)
+ ต้นทุนวัตถุดิบต่ำ
+ ต้นทุนแรงงานต่ำ
- เทคโนโลยีในการผลิตต่ำ
- พึ่งพิงการนำเข้าเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีสูง

ความต้องการทางการตลาด

+ การเติบโตของอุตสาหกรรม Healthcare
+ ไทยเป็นศูนย์การทางการแพทย์ (Medical Hub)
+ ประชากรสูงวัยมีจำนวนเพิ่มขึ้น
+ จำนวนผู้ป่วย โรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง มะเร็ง ฯลฯ มีจำนวนสูงขึ้น
+ จำนวนผู้ป่วยต่างชาติเพิ่มขึ้น

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและอุตสาหกรรมสนับสนุน

+ อุตสาหกรรมยาง พลาสติก โลหะ หุ่นยนต์ บรรจุภัณฑ์ ขนส่ง
+ หน่วยงานสมาคมต่างๆ
+ สถาบันการเงิน
+ สถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่างๆ ที่มีหลักสูตร หรือโครงการวิจัยและพัฒนา อุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อทดแทนการนำเข้า

โอกาส

+ การเข้าสู่สังคมสูงวัย
+ ผู้ป่วยเข้าถึงบริการทางการแพทย์มากขึ้น
+ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
+,- ความแข็งแกร่งของค่าเงินบาท
+ โรคอุบัติใหม่ Covid-19

Porter's Diamond Model

Cosmetics and Supplements

บทบาทภาครัฐ
+ นโยบายส่งเสริมนวัตกรรมจากสมุนไพร
+ มาตรการอาหารและเวชสำอางระดับนานาชาติ

กลยุทธ์โครงสร้างอุตสาหกรรมและการแข่งขัน

+ ฐานการผลิตระดับนานาชาติ
+ บริษัทรับจ้างผลิตมีมากกว่า 2,000 ราย
- มีธุรกิจ OBM น้อย

ปัจจัยการผลิต
+ แหล่งปลูกพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีความหลากหลาย เป็นแหล่งสกัดสารออกฤทธิ์
+ ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเครื่องสำอาง
+ ประเทศไทยเป็นฐานการส่งออกไปอาเซียน

ความต้องการทางการตลาด
+ ตลาดในประเทศมีขนาดใหญ่ อัตราการเติบโตสูง กำลังซื้อสูง
+ ตลาดนักท่องเที่ยวเติบโต
+ การเป็นผู้นำการบริโภคในอาเซียน

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและอุตสาหกรรมสนับสนุน
+ ธุรกิจการจัดจำหน่าย ร้านค้าปลีก ที่หลากหลาย
+ สถาบันวิจัย สถาบันทดสอบ สถาบันอาหาร
+ สถาบันการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

โอกาส
+ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีเครื่องสำอาง
+ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีอาหาร

Porter's Diamond Model

Healthcare Service

บทบาทภาครัฐ
+ ยุทธศาสตร์ 20 ปี ด้านสาธารณสุข
+ แผนแม่บทสำหรับยุทศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร
+ การเชื่อมโยงอุตสาหกรรมและการส่งเสริมคลัสเตอร์อุตสาหกรรม
ออกกฎหมายเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนโดยตรงและผ่อนปรนกฎระเบียบมากขึ้น

กลยุทธ์โครงสร้างอุตสาหกรรมและการแข่งขัน

+ มีเครือโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ที่มีศักยภาพการแข่งขันสูง
+ มีจำนวนโรงพยาบาลที่ได้รับมาตรฐานสากลมากที่สุดในเอเชีย
+ กลยุทธ์การสร้างประเทศให้เป็น Medical Hub
+ กลยุทธ์ราคาค่าบริการทางการแพทย์ที่ถูกกว่าประเทศคู่แข่ง
+ ใช้กลยุทธ์คู่ขนานกับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ
+ ใช้กลยุทธ์เกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์
- การรวมกลุ่มของเครือโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

ปัจจัยการผลิต
+ ไทยเป็นแหล่งผลิตแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ที่มีคุณภาพมาตรฐานโลก
+ เป็นแหล่งผลิตยา และวัตถุดิบทางการแพทย์หลากหลายชนิด
+ แหล่งผลิตสมุนไพรไทยที่มีคุณภาพ
+ แหล่งงานวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขโลก
- พึ่งพาเทคโนโลยีทางการแพทย์ชั้นสูงจากต่างประเทศ
- การกระจายตัวของแพทย์หนาแน่นเฉพาะในกรุงเทพฯ
- ขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ เช่น พยาบาล

ความต้องการทางการตลาด
+ การเพิ่มจำนวนของผู้สูงวัย
+ การเอาใจใส่และตื่นตัวเรื่องสุขภาพมากขึ้น
+ ความต้องการรับบริการสุขภาพที่มีประสิทธิภาพสูง คุณภาพดี
+ มีผู้รับบริการทั้งในประเทศและต่างประเทศ
+ การเติบโตของอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและอุตสาหกรรมสนับสนุน
+ กลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การผลิตยาและสมุนไพร อาหารทางการแพทย์ การผลิตเครื่องมือแพทย์ การบริการทางการแพทย์ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร การท่องเที่ยวรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ธุรกิจประกัน และธุรกิจการบินและโลจิสติกส์

โอกาส
+ โรคอุบัติใหม่ Covid-19
+ มลภาวะฝุ่น PM2.5
+ ต่างประเทศมั่นใจในคุณภาพการรักษาของไทย
+ ได้รับการจัดอันดับประเทศที่มีระบบสุขภาพที่ดีที่สุดในโลก อันดับที่ 6

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input – Output Table: I-O table)

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นตารางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการผลิตและการใช้ผลผลิตในรูปมูลค่าทั้งสินค้าและบริการขั้นสุดท้าย (Final goods and Services) และสินค้าและบริการขั้นกลาง (Intermediate goods and Services) ซึ่งการใช้เพื่ออุปโภคขั้นกลาง หรือ Inter-Industry Demand นี้เป็นหัวใจสำคัญของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพราะเป็นการแสดงถึงความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจทั้งหมดเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบและมีความสอดคล้องกัน

สาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (I-O table) ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์

การผลิตยารักษาโรค

การผลิตเครื่องสำอาง

การผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์

บริการทางการแพทย์และบริการทางอนามัยอื่นๆ

I-O model ของสาขาในอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ (หน่วย: ล้านบาท)

หน่วย : ล้านบาท

	Medicines	Cosmetics	Med.Device	HealthCare	Agri	Light ind.	HI ind.	Infra.	Service	Other	C	I	G	X	M	Margin	Total demand
Medicines	23,703	1,492	-	176,908	17,390	8,781	885	4	3,279	680	179,828	-6,041	9,376	20,019	-101,263	-190,527	144,513
Cosmetics	-	3,756	-	96	-	594	1,816	-	11,690	1,469	72,348	-10,280	37	103,850	-122,520	-22,793	40,063
Med.Device	276	-	40,357	32,066	242	49	4,650	807	15,038	176	-	86,832	14,900	81,421	-184,768	-17,670	74,375
HealthCare	-	-	-	79	-	52	-	-	3,604	-	176,791	-	471,161	49,256	-51,343	-	649,601
Agri	9,665	2,199	-	19,623	219,590	1,315,704	170,798	10,779	262,358	13,542	782,964	65,814	4,602	187,672	-201,340	-559,437	2,304,534
Light Ind.	10,591	4,570	931	19,078	194,977	1,241,093	1,433,415	774,831	928,489	37,361	2,330,129	-526,973	30,405	2,018,787	2,067,276	-820,573	5,609,833
HI ind.	42,026	13,948	12,346	50,587	416,184	615,949	7,526,851	974,442	1,519,458	91,650	738,458	2,164,803	92,756	7,029,948	6,527,944	2,723,054	13,038,406
Infra.	2,108	879	1,961	27,122	16,522	171,221	377,372	456,673	676,892	4,166	445,330	1,576,529	61,136	8,818	-241,176	-21,312	3,564,245
Service	8,738	2,187	2,539	24,146	74,970	281,527	381,099	233,153	2,015,306	45,192	4,219,021	60,754	2,203,931	1,796,656	-1,106,692	4,355,364	14,597,889
Other	760	125	632	505	2,770	23,549	36,097	8,943	59,208	4,839	93,030	50,447	1,047	16,411	-21,937	-	276,427
Wage	16,067	3,899	4,573	202,431	426,067	511,782	803,864	366,052	3,535,726	17,204							
Surplus	23,677	3,908	7,388	57,340	878,227	741,731	1,206,217	388,347	3,798,654	27,822							
Deprec.	3,916	1,963	2,340	29,858	70,468	261,490	461,867	295,041	1,365,743	23,861							
Ind.Tax	2,986	1,137	1,307	9,760	-12,870	436,314	633,477	55,175	402,443	8,465							
Total supply	144,513	40,063	74,375	649,601	2,304,534	5,609,833	13,038,406	3,564,245	14,597,889	276,427							

ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) และปรับปรุงข้อมูลโดยนักวิจัย

ความหมายของอุปสงค์

อุปสงค์ หมายถึง ปริมาณของสินค้าหรือบริการที่มีผู้ต้องการซื้อ
อุปสงค์มวลรวม หมายถึง อุปสงค์รวมทั้งหมดของสินค้าและบริการขั้นกลางและขั้นสุดท้ายในระบบเศรษฐกิจ

จากตารางข้างต้น พบว่า อุปสงค์รวมทั้ง 4 สาขา เท่ากับ 908,552 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 2.25 ของอุปสงค์มวลรวมของประเทศ (40.30 ล้านล้านบาท) หากแยกเป็นรายสาขา พบว่า

- สาขาบริการทางการแพทย์และบริการทางอนามัยอื่นๆ มีอุปสงค์สูงสุด เท่ากับ 649,601 ล้านบาท
- สาขาการผลิตยารักษาโรค มีอุปสงค์รวมเท่ากับ 144,513 ล้านบาท
- สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์และอุปกรณ์การแพทย์ มีอุปสงค์รวมเท่ากับ 74,375 ล้านบาท
- สาขาการผลิตเครื่องสำอาง มีอุปสงค์รวมเท่ากับ 40,063 ล้านบาท

เปรียบเทียบความเชื่อมโยงของดัชนีชี้วัดขีดความสามารถทางการแข่งขัน ของอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทยและประเทศที่ศึกษา

ปัจจัยนำเข้า (Input Factor)	ไทย	มาเลเซีย	สหรัฐฯ	อังกฤษ
ปัจจัยที่ 1 ทรัพยากรบุคคล				
LS1 จำนวนบุคลากร (คน)	★	★	★	★
LS2 ผู้สำเร็จการศึกษา (คน)	★			
ปัจจัยที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนา				
LS3 งบประมาณการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) (ล้านบาท)	★		★	★
ปัจจัยที่ 3 การลงทุน				
LS4 การลงทุนกลุ่มอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ (ล้านบาท)	★	★	★	★
ปัจจัยที่ 4 การใช้ประโยชน์เทคโนโลยี				
LS5 คะแนนจากดัชนี 5.2 Innovation linkages ของ GII	★	★	★	★
ปัจจัยด้านผลผลิต (Output Factor)	**ไทย**	**มาเลเซีย**	**สหรัฐฯ**	**อังกฤษ**
ปัจจัยที่ 5 ผลผลิต				
LS6 จำนวนอนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร	★		★	
LS7 จำนวนผลงานวิชาการ				
LS7.1 จำนวนผลงานวิชาการ (เรื่อง)				★
LS7.2 จำนวนการอ้างอิงทางวิชาการ (ครั้ง)	★			
LS8 จำนวนผู้ประกอบการ Startup (ราย)			★	
LS9 จำนวนผลิตภัณฑ์และบริการด้านอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์				
LS9.1 จำนวนการขึ้นทะเบียนตำรับยาที่ได้รับการรับรองจาก อย.	★		★	★
LS9.2 จำนวนสถานบริการทางการแพทย์ที่ได้รับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	★			
LS9.3 จำนวนสถานบริการด้านสุขภาพ เช่น สปา นวด				
LS9.4 จำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ได้รับการรับรองจาก อย.	★			
LS9.5 จำนวนผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจาก อย.				
LS10 จำนวนผู้ประกอบการ				
LS10.1 จำนวนธุรกิจ/ กิจการ (ราย)			★	
LS10.2 จำนวนผู้ประกอบการที่ได้มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง (ราย)	★		★	
LS10.3 จำนวนการเข้าสู่บัญชีนวัตกรรมไทย (รายการ)			★	
ปัจจัยด้านผลผลัพธ์ (Outcome Factor)	**ไทย**	**มาเลเซีย**	**สหรัฐฯ**	**อังกฤษ**
ปัจจัยที่ 6 ผลลัพธ์				
LS11 มูลค่าของผลผลิตอุตสาหกรรม (ล้านบาท)	★	★	★	★
LS12 การบริโภคต่อหัว (บาท)				
LS13 ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ (ล้านบาท)	★			
LS14 มูลค่าการส่งออก (ล้านบาท)	★	★	★	★
LS15 มูลค่านำเข้า (ล้านบาท	★		★	★

การสร้างดัชนีชี้วัดอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์

1 ศึกษาข้อมูลดัชนีชี้วัดระดับโลก ระดับประเทศ ระดับอุตสาหกรรม และความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรม เพื่อจัดทำร่างดัชนี

2 สัมภาษณ์และประชุมกลุ่มเพื่อขอความคิดเห็นเกี่ยวกับดัชนีชี้วัดอุตสาหกรรมด้านชีววิทยาศาสตร์ของประเทศ

3 จัดทำดัชนีชี้วัดอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อมูล

4 การจัดทำดัชนีผสม (Composite Index) มีขั้นตอน ดังนี้

คำนวณค่าดัชนีเป็นคะแนนมาตรฐาน (Standard Score/ Z-score) เพื่อแปลงข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จากข้อมูลของประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย

สูตรคะแนนมาตรฐาน (Z-score)

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

นำค่าดังกล่าวแปลงเป็น Percentile และคำนวณหาค่า Composite Index ของปัจจัยแต่ละด้าน จากน้ำหนักความสำคัญที่ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม จำนวน 6 คนให้คะแนน

รวมคะแนนทั้ง 3 ปัจจัย เพื่อเปรียบเทียบ Composite Index ของ 2 ประเทศ

Thailand's Life Science Index

2558-2564E

หน่วย: (%), E = Estimate

ปัจจัยนำเข้า (Input Factor)	2558	2559	2560	2561	2562	2563E	2564E
ปัจจัยที่ 1 ทรัพยากรบุคคล							
LS1 จำนวนบุคลากร (คน)	1.46	3.91	9.72	14.55	16.58	17.10	17.18
LS2 ผู้สำเร็จการศึกษา (คน)	0.58	6.27	13.46	11.33	13.12	13.21	12.84
ปัจจัยที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนา							
LS3 งบประมาณการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) (ล้านบาท)	1.68	4.87	12.67	17.57	20.30	20.88	20.99
ปัจจัยที่ 3 การลงทุน							
LS4 การลงทุนกลุ่มอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์	2.34	8.06	9.80	20.17	24.94	25.11	25.19
ปัจจัยที่ 4 การใช้ประโยชน์เทคโนโลยี							
LS5 คะแนนจากดัชนี 5.2 Innovation linkages ของ GII	14.17	13.42	3.72	6.57	1.42	1.28	1.13

ปัจจัยด้านผลผลิต (Output Factor)	2558	2559	2560	2561	2562	2563E	2564E
ปัจจัยที่ 5 ผลผลิต							
LS6 จำนวนอนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร	15.60	10.46	0.99	8.96	5.86	4.88	7.05
LS7 จำนวนผลงานวิชาการ	7.04	8.31	7.90	8.15	7.03	7.58	7.85
LS7.1 จำนวนผลงานวิชาการ							
LS7.2 จำนวนการอ้างอิงทางวิชาการ							
LS8 จำนวนผู้ประกอบการ Startup	1.10	4.70	12.11	15.11	16.70	16.37	15.26
LS9 จำนวนผลิตภัณฑ์และบริการด้านอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์	10.33	13.97	18.45	11.50	16.05	15.86	15.71
LS10 จำนวนผู้ประกอบการ	1.99	6.63	9.25	15.93	17.60	18.34	17.43

ปัจจัยด้านผลผลัพธ์ (Outcome Factor)	2558	2559	2560	2561	2562	2563E	2564E
ปัจจัยที่ 6 ผลลัพธ์							
LS11 มูลค่าของผลผลิตอุตสาหกรรม	3.86	6.65	12.55	25.85	30.20	30.20	30.40
LS12 การบริโภคต่อหัว	1.30	3.74	7.69	12.05	14.62	14.70	14.77
LS13 ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ	0.77	9.91	12.81	17.77	18.88	19.62	19.63
LS14 มูลค่าการส่งออก	1.36	4.30	6.21	12.69	14.55	14.85	14.98
LS15 มูลค่านำเข้า	12.51	9.39	6.96	2.45	1.45	1.30	1.36

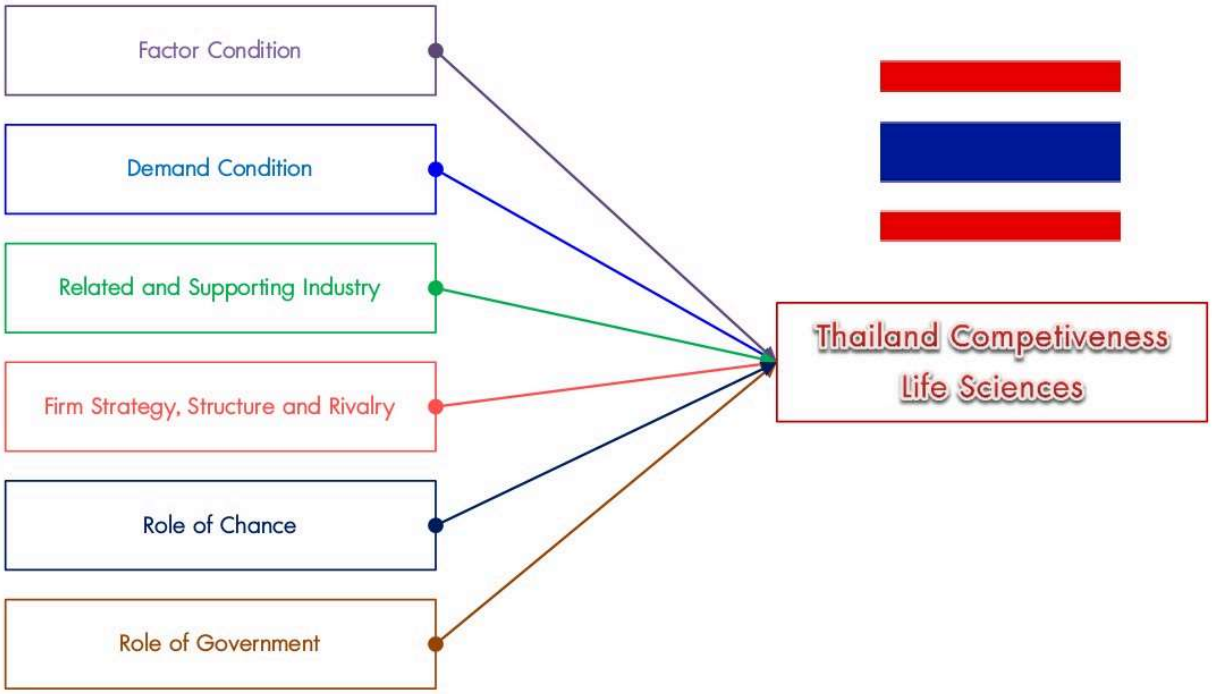
ปัจจัย	Weight	2558	2559	2560	2561	2562	2563E	2564E
ปัจจัยนำเข้า (Input Factor)	34.17	6.91	12.48	16.87	23.99	26.09	26.51	26.42
ปัจจัยด้านผลผลิต (Output Factor)	29.17	10.52	12.85	14.21	17.4	18.45	18.39	18.47
ปัจจัยด้านผลลัพธ์ (Outcome Factor)	38.33	7.59	13.03	17.72	27.14	30.55	30.92	31.1
ภาพรวม	100	25.02	38.37	48.8	68.53	75.09	75.81	75.99
ปีที่คำนวณค่าเฉลี่ย และ S.D.		2558-62	2558-62	2558-62	2558-62	2558-62	2558-63	2558-64

Life Science Index 2562 (2019)

	ประเทศไทย	มาเลเซีย
ปัจจัยนำเข้า (Input Factor)		
ปัจจัยที่ 1 ทรัพยากรบุคคล	จำนวน (%)	จำนวน (%)
LS1 จำนวนบุคลากร (คน)	427,993 (5.84)	539,500 (13.87)
LS2 ผู้สำเร็จการศึกษา (คน)	25,574 (15.16)	7,456 (3.25)
ปัจจัยที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนา		
LS3 งบประมาณการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) (ล้านบาท)	4,595 (4.72)	15,941 (17.08)
ปัจจัยที่ 3 การลงทุน		
LS4 การลงทุนกลุ่มอุตสากรรมชีววิทยาศาสตร์ (ล้านบาท)	184,245 (24.09)	88,932 (8.14)
ปัจจัยที่ 4 การใช้ประโยชน์เทคโนโลยี		
LS5 คะแนนจากดัชนี 5.2 Innovation linkages ของ GII	21.0 (1.59)	30.2 (8.65)
	17.57	17.42
ปัจจัยด้านผลผลิต (Output Factor)		
ปัจจัยที่ 5 ผลผลิต (Output/Product)		
LS6 จำนวนอนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร (ฉบับ)	1,132 (7.11)	1,231 (9.33)
LS7 จำนวนผลงานวิชาการ	(5.03)	(7.60)
LS7.1 จำนวนผลงานวิชาการ (เรื่อง)	11,320	13,279
LS7.2 จำนวนการอ้างอิงทางวิชาการ (ครั้ง)	20,367	25,788
LS8 จำนวนผู้ประกอบการ Startup (ราย)	271 (5.91)	216 (5.16)
LS9 จำนวนผลิตภัณฑ์ (Product) และบริการ (Service) ด้านอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์		
LS9.1 จำนวนการขึ้นทะเบียนตำรับยาที่ได้รับการรับรองจาก อย. (Pharmaceutical) (รายการ)	1,959 (20.61)	1,638 (11.05)
LS10 จำนวนผู้ประกอบการ		
LS10.1 จำนวนธุรกิจ/กิจการ (ราย)	14,501 (6.54)	19,868 (20.48)
	13.18	15.64
ปัจจัยด้านผลลัพธ์ (Outcome Factor)		
ปัจจัยที่ 6 ผลลัพธ์ (Outcome)		
LS11 มูลค่าของผลผลิตอุตสาหกรรม (ล้านบาท)	1,526,804 (31.13)	1,175,169 (5.64)
LS12 การบริโภคต่อหัว (บาท)	15,970 (3.69)	26,294 (13.47)
LS13 ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ (ล้านบาท)	659,970 (21.05)	476,468 (5.88)
LS14 มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)	202,343 (14.68)	105,346 (2.71)
LS15 มูลค่านำเข้า (ล้านบาท)	209,310 (1.30)	110,404 (11.47)
	27.54	15.01
	58.29	**48.08**

หมายเหตุ : เปรียบเทียบเฉพาะข้อมูลตัวแปรที่ทั้งสองประเทศมีตรงกัน

ศักยภาพการแข่งขันของอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย



ผลวิเคราะห์เมทริกซ์ของค่าเฉลี่ยปัจจัยตามแบบจำลอง Diamond รายอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์

Mean	Factor Condition	Demand Condition	Related and Supporting Industry	Firm Strategy, Structure and Rivalry	Role of Chance	Role of Government
เภสัชภัณฑ์	2.98	3.24	3.07	3.15	3.35	2.63
เครื่องมือแพทย์	3.10	3.31	3.00	3.32	3.30	2.78
เครื่องสำอางและอาหารเสริม	2.96	3.30	3.02	3.15	3.26	2.65
บริการทางการแพทย์และสุขภาพ	3.09	3.15	2.88	3.15	3.48	2.76
ภาพรวม	**3.06**	**3.25**	**2.94**	**3.23**	**3.38**	**2.70**

ที่มา: ผลการประมวลการตอบแบบสอบถามของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์

ช่วงคะแนน

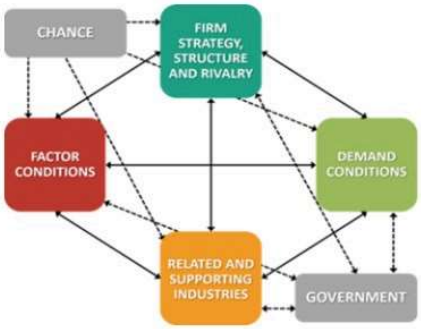
- 1.00-2.33 หมายถึง ความสามารถทางการแข่งขันต่ำ
- 2.34-3.01 หมายถึง ความสามารถทางการแข่งขันปานกลางค่อนข้างต่ำ
- 3.02-3.66 หมายถึง ความสามารถทางการแข่งขันปานกลางค่อนข้างสูง
- 3.67-5.00 หมายถึง ความสามารถทางการแข่งขันสูง

ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

ปัญหาในการจัดทำดัชนีชี้วัดอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์

- นิยามอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์แต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน
- นิยามความหมายแต่ละสาขาย่อยในอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ในประเทศไทยแตกต่างกัน
- ดัชนีบางตัวที่ใช้ในการวัดศักยภาพเป็บข้อมูลที่หน่วยงานจัดเก็บข้อมูลที่มีความถี่ไม่เท่ากัน
- ดัชนีบางตัวมาจากหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งไม่ได้มีการจัดทำทุกปี เช่น ตาราง I/O Table ซึ่งทางสำนักงานเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมีการจัดทำทุก 5 ปี
- ดัชนีบางตัวไม่มีหน่วยงานกลางในการจัดเก็บ เช่น การลงทุนจากกลุ่มอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ต้องรวบรวมจาก BOI เท่านั้น และเป็นโครงการที่ได้รับการส่งเสริมเท่านั้น
- การเปรียบเทียบ (Benchmarking) กับต่างประเทศ เนื่องจากการวัดศักยภาพของการแข่งขันระดับประเทศยังไม่มีการจัดทำของอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะการจัดทำดัชนีชี้วัดอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์และพัฒนาอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์



การพัฒนาอุตสาหกรรมชีววิทยาศาสตร์จะต้องมีการศึกษาในองค์รวม ดังนั้นจากการศึกษาภาครัฐมีบทบาทในการเสริมศักยภาพของอุตสาหกรรมให้แข่งขันได้ ต้องมีการส่งเสริม ดังนี้

- **ปัจจัยด้านการผลิต**
  - ศักยภาพด้านบุคลากร ควรเน้นศักยภาพที่มีความพร้อมด้านสมรรถนะ ความสามารถและเพียงพอด้านกำลังคนเฉพาะบุคลากรด้านการแพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาลวิชาชีพ พยาบาลเทคนิค เภสัชกร นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นต้น
  - ด้านทุนทางปัญญา ควรส่งเสริมให้ครบวัฏจักรของทรัพย์สินทางปัญญา ตั้งแต่การสร้างสรรค์ ขั้นตอนการคุ้มครอง ขั้นตอนการนำทรัพย์สินทางปัญญาไปใช้งาน และขั้นตอนการปราบปรามการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา จะส่งผลต่อการเพิ่มมูลค่าให้กิจการและประเทศ
- **ด้านอุปสงค์**

จากแนวโน้มของความเป็นสังคมผู้สูงอายุ ทำให้คนทั่วโลกทั้งภายในและต่างประเทศสนใจเรื่องสุขภาพมากขึ้น ก่อให้เกิดความต้องการด้านการแพทย์ครบวงจรมากขึ้น ทำให้การแพทย์ครบวงจรของประเทศไทยในปี 2558 มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง มากกว่าร้อยละ 10.2

- **กลยุทธ์ โครงสร้างและการแข่งขัน**

อุตสาหกรรมการบริการทางการแพทย์และสุขภาพของประเทศไทยมีศักยภาพ การแข่งขันสูง โดยที่การลงทุนในสถานพยาบาลต้องมีการลงทุนที่ค่อนข้างมาก และต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในการบริหาร ทำให้สามารถสร้างสมรรถนะในการดำเนินการได้จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

- **อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน**

ผลการศึกษา พบว่า อุตสาหกรรมสนับสนุนและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมีศักยภาพระดับปานกลางของสาขาเภสัชภัณฑ์ และเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ส่วนอุตสาหกรรมเครื่องสำอางอยู่ระดับต่ำ แต่อุตสาหกรรมการบริการทางการแพทย์และสุขภาพอยู่ในระดับสูง ดังนั้น การพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมในรูปแบบคลัสเตอร์ ต้องส่งเสริมศักยภาพอุตสาหกรรมสนับสนุนและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องให้เข้มแข็งเพื่อส่งผลต่อความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมบริการทางการแพทย์

- **บทบาทของภาครัฐ**

ภาครัฐจะต้องวางมาตรการเพื่อสนับสนุนเพิ่มเติมขีดความสามารถทางการแข่งขัน ซึ่งจากการศึกษา ควรต้องมีการส่งเสริม ดังนี้

- กำหนดทิศทางมุ่งเน้นที่จะเพิ่มขีดความสามารถในสาขาใด เพื่อให้เกิดความร่วมมือกับภาคเอกชนไปสู่ทิศทางเดียวกัน โดยการส่งเสริมทางด้านการวิจัยและพัฒนา การเพิ่มศักยภาพผู้ประกอบการ
- เป็นศูนย์กลางสุขภาพนานาชาติใน 10 ปี (พ.ศ. 2559-2568)