

Thai Economy 4.0

Medicine, Health and Wellness

Based on core technologies

Core Technologies: Social and Economics

- 1. Clinical Research Management/ Digital Technology/Precision Medicine
- 2. BioEngineering, Bioprocess Engineering
- 3. Medical Robotics
- 4. Medical Devices
- 5. Laboratory Services

ตอบ โจทย์อะไร

- Agenda-based
- Area-based
- Function-based

Group 1: Clinical Medicine, CRC and Treatment and Service Innovation

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing <u>Constrain</u>	Budget	Private Sector/ Financial Institution
MU, KKU, CU, CMU, PSU, TU มฟล. MedResNet	<p>1. Clinical Research management service</p> <p>1.1.Clinical Trial (CRC) -efficient, fast</p> <p>1.2.BE- Bioequivalent,</p>	GCP standard, Institutional Review Board, Regulatory science , Phase Trial Capability	<p>1.Global Leading: Korea, Belgium, USA (NIH, Clinical Trial Unit),</p> <p>2.Local leading: MedResNet</p>	ประเทศไทยเป็น 1 ใน 5 เอเชีย (เกาหลี จีน อินเดีย ญี่ปุ่น ได้ทุกวัน)	<p>1.8;ความเชี่ยวชาญ และ ประสิทธิภาพของ อย</p> <p>2. Central IRB</p> <p>3. จำนวน CRC</p> <p>4. Budget Negotiator</p> <p>5. Legal personnel</p> <p>6.Number of Qualified personnel</p> <p>7. ภาระงาน อาจารย์แพทย์</p> <p>8.Translational Research</p> <p>9.การพัฒนา MedResNet ใน รูปแบบบริษัท (อาจจะชวน BDMS มาร่วม ลงทุน)</p>	<p>1. ความเชี่ยวชาญ และประสิทธิภาพ ของ อย</p> <p>2. Central IRB</p> <p>3. จำนวน CRC</p> <p>4. Budget Negotiator</p> <p>5. Legal personal</p> <p>6.Number of Qualified personnel</p> <p>7. ภาระงาน อาจารย์แพทย์</p> <p>Translational Research</p>	<p>300 Million Baht :</p> <p>แบ่งเป็น 1. CRC 10 centers (10ล้าน ต่อ centerต่อปี คุณ 10years = 100 millions baht และ</p> <p>2) MRN (MedResNet) 20 ล้าน/CRO /years คุณ 10years = 200millions</p>	<p>1. Quintile, Achilles (บริษัทที่สามารถดึงลูกค้าเข้ามาทำtrialในประเทศ)</p> <p>2. National CRO (Contracted Research Organization) เช่น start-up product.</p>

Group 1: Clinical Medicine, CRC and Treatment and Service Innovation (ต่อ)

Ecosystem	Talent	Division of Labor	Killer Application
<p>1MedResNet (เครือข่ายวิจัยคลินิกสหสถาบันภายใต้ กลุ่มสถาบันแพทยศาสตร์ : กสพท)</p> <p>2FDA</p> <p>3Commitment of policy maker</p>	<p>CRC ที่มีอยู่แล้วในศิริราช มอ มข มช จุฬาฯ</p> <p>1.ขาดกำลังคนที่มีคุณภาพ (Qualified Personnel)</p> <p>จำนวน CRA (Clinical Research Associate)</p> <p>,</p> <p>2. Biostatistician technician,</p> <p>3.IRB member</p> <p>4.Project manager (limited number),</p>		<p>Business</p> <p>Professional CRO</p>

Group 1: Clinical Medicine, CRC and Treatment and Service Innovation

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrain	Budget	Private Sector/ Financial Institution
	2.Wellness Service and Treatment Innovation -Service for Aging (hi-end service, Retire Group, Thai-Foreigner) -Elderly Service/Wellness	-Regenerative Medicine -Personalized Medicine -Robotics (ช่วยดูแลผู้สูงอายุ) (Organ,Joint replacement (เข่า เสื่อม)) -Design Furniture สำหรับผู้สูงอายุ	Japan	The best wellness Center for elderly (World Class)	เหมือนข้อ 1.	เหมือนข้อ 1.	2,000 million baht: 1) Develop business model , 2) University and Private, 3) Soft loan.	SCG
	3.Precision Medicine -Cancer (liver, Breast tumor, CA nasopharynx) -genetic disease -allergic disease -infectious disease	Big data	U.S.	วินิจฉัยได้เร็ว (Link กับกลุ่ม Diagnostic)	เหมือนข้อ 1.	เหมือนข้อ 1.	1,000 million baht	SCG
	4.Regenerative Medicine	-Stem Cell -Cell Therapy -Tissue engineering -Anti Aging	U.S. Universities, e.g. UCSF		เหมือนข้อ 1.	เหมือนข้อ 1.	500 million	?? BDMS , ?? Greater Pharma

Group 1: Clinical Medicine, CRC and Treatment and Service Innovation

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrain	Budget	Private Sector/ Financial Institution
	5. Thai Traditional Medicine	-Healthy food -Herbal medicine -Spa and Massage					200 million	??? SME
	6. Transborder Healthcare	-Service Technology -Database -Healthcare IT -Legal -Tele-medication						

Group 2

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrain	Budget	Private Sector/ Financial Institution
MU, CU, KMUTT, KKU, SU, CRI, SBS, Bionet-asia, Greater pharma, Better pharma	1. Bioprocess engineering	<ul style="list-style-type: none"> • Upstream • Downstream • Antibody tech • Antibody drug conjugate • Drug targeting • Genome editing • Molecular cloning • Adjuvant tech • Regulatory science • Formulation and filling • Analytical methods • Scaleup technologies and modelling • biomarker 	Amgen, Roche, NIH, Scripps, Kaketsuken, Fraunhofer Instit. BIKEN, Kobe Mabs, Pasteur Instit, UCL, Sanofi	Product Innovation (10-20 yrs)	Knowledgeable Policy Maker Knowledgeable Regulatory Body GLP Compliant CMO/CRO/Animal Testing Instruments Funding Expertise in glycotecnology Ecosystem IP management Good Regulations Investors (VC, Angel) NHSC Policy	Networking (International/ Local) Infrastructure Good governance, more man power Timely registration Procurement system	10 Billion USD	PReMA, TPMA, SBS, Bionet-Asia, Greater Pharma, Better Pharma, Biopharm, Thai Herbal Industry Association, สมาคมผู้ผลิตยาสมุนไพร, PTT, SCG, Mitphol

Group 2

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrain	Budget	Private Sector/ Financial Institution
<p>NANOTEC, MU, NU, PSU, SU, KMUTT</p>	<p>2. Nano delivery systems</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medical materilas • Medical devices • Biomarker • Formulation technologies • Pharmaceutical sciences • Drug targeting • Scale up • Regulatory science 	<p>Penn state Seoul national U MIT Stanford, Washington U</p>	<p>Product Innovation (10 yrs)</p>	<p>Knowledgeable Policy Maker Knowledgeable Regulatory Body GLP Compliant CMO/CRO/Animal Testing Instruments Funding Expertise in glycotecnology Ecosystem IP management Good Regulations Investors (VC, Angel) NHSC Policy</p>	<p>Networking (International/ Local) Infrastructure Good governance, more man power Timely registration Procurement system</p>	<p>10 Billion USD</p>	<p>PReMA, TPMA, SBS, Bionet-Asia, Greater Pharma, Better Pharma, Biopharm, Thai Herbal Industry Association, สมาคมผู้ผลิตยาสมุนไพร, PTT, SCG, Mitphol</p>

Group 2

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrain	Budget	Private Sector/ Financial Institution
<p>MU, NU, PSU, SU, KMUTT, MFU, CU</p>	<p>3. Chemical synthesis / extraction/ modification</p>	<ul style="list-style-type: none"> Modeling Scaleup Phytochemistry Nutrition Drug interaction Regulatory science Pharmacology Toxicology Traditional medicine 	<p>Fraunhofer Instit, Traditional Medicine Center (China), Toyama U</p>	<p>Product Innovation (10 yrs)</p>	<p>Knowledgeable Policy Maker Knowledgeable Regulatory Body GLP Compliant CMO/CRO/Animal Testing Instruments Funding Expertise in glycotecchnology Ecosystem IP management Good Regulations Investors (VC, Angel) NHSC Policy</p>	<p>Networking (International/ Local) Infrastructure Good governance, more man power Timely registration Procurement system</p>	<p>10 Billion USD</p>	<p>PReMA, TPMA, SBS, Bionet-Asia, Greater Pharma, Better Pharma, Biopharm, Thai Herbal Industry Association, สมาคมผู้ผลิตยาสมุนไพร, PTT, SCG, Mitphol</p>

Group 2

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrains	Budget	Private Sector/ Financial Institution
KKU, MU, NU, TU, CU, MFU, KU	4. Nutraceutical and Cosmetics and Spa	<ul style="list-style-type: none"> • Good Agricultural Practice • Good Harvesting Practice • Food for toddler (baby), elderly and NCD • Extraction • Safety Assessment • Activity • Packaging and design • High throughput • Analytical science • Stability • Formulation • Animal and non animal model 	Alberta U, UC Davis, Shiseido, DSM (Dutch State Mine), Cosmetic Valley, Clarin, Amway	Service Innovation (3 yrs) Product Innovation (5 yrs)	Knowledgeable Policy Maker Knowledgeable Regulatory Body GLP Compliant CMO/CRO/Animal Testing Non animal testing Instruments Funding Expertise in glycotecology Ecosystem IP management Good Regulations Investors (VC, Angel) NHSC Policy	Networking (International/ Local) Infrastructure Good governance, more man power Timely registration Procurement system	10 Billion USD	PReMA, TPMA, SBS, Bionet-Asia, Greater Pharma, Better Pharma, Biopharm, Thai Herbal Industry Association, สมาคมผู้ผลิตยาสมุนไพร, PTT, SCG, Mitphol

Group 2

มีการแก้ไข

Ecosystem	Talent	Division of Labor	Killer Application
<p>Fund, VC, Angel, CMO, CRO, Animal Facility, Incubator, Startup, Academia, R&D centers, Regulatory bodies, Biosafety, Safety, Biodiversity (Benefit sharing, Access), Associations, GMOs</p> <p>Ecosystem ที่จะเป็น enabler ที่สำคัญ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investment incentives จากภาครัฐที่ทัดเทียมกับประเทศใกล้เคียง (เช่น สิงคโปร์) - Procurement incentives เพื่อสร้างความมั่นใจว่ามีตลาดรองรับเมื่อมีผลิตภัณฑ์ออกมา - ความคล่องตัวและความรวดเร็วจากหน่วยงานกำกับดูแลโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อ.ย. - ความเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิต ผู้พัฒนา และผู้ซื้อ ที่ควรจะมีนโยบายไปในทิศทางเดียวกัน 	<p>Skilled labours/technicians, Researcher, Regulator, Curriculum, Centre of Excellence</p> <p>Knowledgeable IRB</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Academia <ul style="list-style-type: none"> • R&D • Human resource • Translational Research • IP Management • Start-up • R&D Institute <ul style="list-style-type: none"> • Nanotec • IP • BIOTEC • CRI • Private <ul style="list-style-type: none"> • Funding • Commercialization • R&D • Tech Transfer • Policy • Policy <ul style="list-style-type: none"> • FDA • BOI • TCELS • NIA • NVI • NSTDA 	<ul style="list-style-type: none"> • ยาชีววัตถุ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Monoclonal antibodies • Neutraceutical <ul style="list-style-type: none"> • Health • Beauty • R&D Center • Drug for emerging diseases (Dengue, Zika, Malaria) • Food for <ul style="list-style-type: none"> • Toddlerly • Elderly • NCD

Group 3: Medical Robotics

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrain	Budget	Private Sector/ Financial Institution
<ul style="list-style-type: none"> -ม.มหิดล -จุฬา - มจร. -ม.บูรพา -ม.นเรศวร -ม.พะเยา -ม.ปัญญา ภิวัฒน์, - สจล. - มศว. 	<ul style="list-style-type: none"> -Service Robotics - Training Robotics -Medical Robotics -Health Care Sensors 	<ul style="list-style-type: none"> -Computing - Virtual reality -3 D Printing for Medical - Design - Health Care devices - Health Care application - Internet of things 	<ul style="list-style-type: none"> -Johns Hopkins University , United States -Imperial college London -Technion Israel -Nippon Telegraph and Telephone (NTT) -Panasonics 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Fulling automation robot 2.Product มีคุณภาพสูงเท่ากับต่างประเทศ 3.Product รองรับ ผู้พิการ ผู้สูงอายุ และยกระดับคุณภาพชีวิต 4.ต้องมี Product Robotics ขายส่งออกระดับโลก ได้ โดยเฉพาะสำหรับผู้สูงอายุ 5.Service for Aging Society 6.Testing and Certifying Service 7. มีทุนยนต์ด้านการแพทย์ใช้ครอบคลุมทุกพื้นที่ในประเทศไทย (กระจายโอกาส สาธารณสุขของประเทศ) 	<ul style="list-style-type: none"> -Certify / Testing : ISO - Manufacturer ที่ผลิต คือ CT-Asia -กองทุน -IP -Licensing -Start up not success - SMEs - ต้นน้ำ Components Motors sensors Electronics 	<ul style="list-style-type: none"> -ต้องมีหน่วยงานที่ดูด้าน IP -Certify Testing : ISO (ควรใช้ตปท.มา certify) - TCELL สนับสนุน ศูนย์ Certify testing ให้กับ ม.มหิดล 	1,000 ล้านบาท	<ul style="list-style-type: none"> -Panasonics -รพ.รัฐ -รพ เอกชน -SCG -CP -ปตท. -SMEs -กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลาง (ทุนจดทะเบียน 500 – 1,000 ล้านบาท)

Group 3: Medical Robotics (ต่อ)

Ecosystem	Talent	Division of Labor	Killer Application
<p>ผู้ร่วมพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - การแพทย์ สาธารณสุข สหเวช โรงพยาบาล - คณะวิศวกรรมศาสตร์/ SME - บริษัทข้ามชาติ เช่น Panasonic, NTT <p>ผู้สนับสนุน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สวทช. TCELS <p>ผู้ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - โรงพยาบาล, Home Used <p>Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aging Society - Training/ Medical Study - Medicine 	<p>1.ทางการแพทย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - วินิจฉัย - รักษา -ฟื้นฟู <p>2.Engineering Technology</p>	<p>ผู้ใช้ – สายการแพทย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - สหเวช - โรงพยาบาล - Home Used <p>ผู้พัฒนา – สถาบันการศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - SMEs - SCG - Panasonic <p>Testing – ศูนย์ Certify testing โดย TCELL สนับสนุนให้กับ ม.มหิดล</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Global Rehab Aging Robotics - Medical training

Group 4: Diagnosis and Medical Devices

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrains	Budget	Private Sector/ Financial Institution
<ul style="list-style-type: none"> • MU • CMU • KKU • KMITL • ม อุบล • มอ • KU • CU • KMUTT • KMUTNB • TU • มศว 	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware Electronics CT Technology X-ray Ultrasound IoT Technology • Software Imaging Hospital Info Sys. Bio Sensor Lab on chips • Imaging Tech. • Nano Tech. • Sensor Tech. • Laser Tech 	Healthcare Logistic Industrial Design Stock Management	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware MIT Johns Hopkins CMU NSW CASE Oxford NASA • Software Harvard MIT UTRECHT 	<p>Thailand Brand Medical Device</p> <p>Import Reduction to reduce cost & price</p> <p>10 years</p> <p>CT (Machine)</p> <p>MRI (Part)</p> <p>เครื่องฉายแสง</p> <p>3-5 years</p> <p>Digital Radiograph</p> <p>Ultrasound</p> <p>Monitoring (vital sign& ICU)</p> <p>Diagnostic Kits</p> <p>Non invasive</p> <p>Medical device (Infusion , pump)</p> <p>Orthopedics</p>	<ul style="list-style-type: none"> •ขาดอุปกรณ์ Certify/Calibration •อย/FDA ขาด expert ทางเครื่องมือ •Regulatory Approval Body •Standard •Patent •ขาดคนทำ Mass •ขาดความเชื่อมั่น Consumer Trust •ขาดสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับ Expert (Interdisciplinary/Communities) •Gov. Procurement Reg. •Marketing Intelligence •Database/ Data Bank •บริษัทของรัฐบาล •Translational Research 	<ul style="list-style-type: none"> •Budget •Expert •Clustering limitation •Management/Redundant •ภาระงาน Research University แท้จริง 	<p>3 years</p> <p>1,000 ล้านบาท</p> <p>10 years</p> <p>50,000 ล้านบาท</p> <p>0.1% GDP</p>	<p>Private Sector</p> <p>ดงศักดิ์ x-ray</p> <p>Orthopesia</p> <p>NSTDA</p> <p>SCG</p> <p>iMED</p> <p>PTT</p> <p>N-Health</p> <p>Fin.Institution</p> <p>NIA</p> <p>TCELS</p> <p>KBANK</p> <p>SCB</p>

Group 4: Diagnosis and Medical Devices (ต่อ)

Ecosystem	Talent	Division of Labor	Killer Application
<p>Existing Healthcare Communication Clinical Trials</p> <p>ขาด Multidisciplinary Communities</p>	<p>การพัฒนา/ความต่อเนื่องของนักศึกษา นักวิจัย (วิศวะ BioMed แพทย์ สัตว์แพทย์ NSTDA)</p>	<p>วิจัย สหเวช/ว มหาวิทยาลัยต่าง ๆ</p> <p>การตลาด&Development Private Sector</p> <p>Policy Maker BOI: Technology Transfer</p> <p>Facilitator อัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sleep – Monitor + Imaging • Biosensor (Tropical DS.) • เครื่องมือผ่าตัด • Aging-Life Style Management Comprehensive • Rubber Related • Low Tech.-High Impact • IoT Monitoring Device+Software • Medical Device for Cosmetics

Group 5: Lab Services and One Health/Animal Health

Local Leading University/ Research Institution	Core Technology	Related Technology	Global Leading University/ Research Institution	Vision and 10 Years Goals	Missing Link	Relaxing Constrain	Budget	Private Sector/ Financial Institution
	1. Diagnosis and Testing Technology 1.1 Molecular + NGS 1.2 Biochemistry 1.3 Immunology 1.4 Pathology 1.5 Microbiology 1.6 Imaging 1.7 Electrophysiology 2. Drug Resistance microbes and Food Safety 3. Animal Vaccine	Bioinformatics LC-MS/MS OMICS Technology Systems Biology Hybridoma/Phage display Lateral flow + Labelling technology Nanotech Synchrotron Animal Model		1. เป็นศูนย์กลางการบริการด้านการตรวจและวิเคราะห์ 2. เป็นศูนย์กลางการผลิตชุดทดสอบผลิตภัณฑ์ของเอเชียแปซิฟิก	1.ขาดหน่วยงานในการกำกับดูแลและรับรอง (Regulatory bodies and certified bodies) เช่น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อย. องค์การเภสัชกรรม ทรัพยากรทางการแพทย์, GLP PK lab 2. Management + Marketing + Commercialization - Joint IRB (ขาดความชัดเจนของนโยบายในการรับรองจริยธรรมที่เป็นแนวทางเดียวกัน) 3.Consistency ของ Policy maker และ Funding Agency	- Public Health Policy for Health Services เช่น Co-payment - ภาวะเบียดของ อย.	- เครื่องมือ - บุคลากร - R&D - ต้นทุนปีแรก 5,000ล้านบาท - ปีถัดไป 1,000 ล้านบาท/ปี - คืนทุนภายใน 6 ปี	- BGI (China) - Macrogen (Korea) - (Singapore) - Illumina

Group 5: Lab Services and One Health/Animal Health (ต่อ)

Ecosystem	Talent	Division of Labor	Killer Application
<p>-ขาดเครื่องมือ</p> <p>-ขาดคนที่มีความชำนาญ</p> <p>-ขาดระบบในการบริหารจัดการ</p> <p>-ระบบรับรองมาตรฐานต่างๆ เช่น ISO17025, ISO13485, GLP, AAALAC, CE Mark</p> <p>ตัวอย่าง Transfer technology (Prototype -> สายพาน เพื่อ commercialization)</p> <p>Case : ข้อสะโพกเทียม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจด Patent 2. ตรวจ biocompatibility test (Animal model) 3. ISO รับรองกระบวนการผลิต 4. CE Mark รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ 5. Joint IRB 6. Clinical Trial (ใช้ระยะเวลา และทุนสูง) 7. อย. สิงคโปร์ 8. อย. ไทย 9. Production: industrial scale 10. Marketing 11. สปสช. 12. Customer behavior ค่านิยม ที่คน/แพทย์ไทยไม่นิยมใช้ผลิตภัณฑ์ไทย (ชาตินิยม campaign หรือ policy by law) 			<p>-Fluke free Thailand</p> <p>-Hub of Precision Medicine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Cancer: Targeted therapy, susceptibility 2.Pharmacogenomics 3.Prenatal diagnosis using maternal blood 4.Diagnosis of rare diseases 5.Carrier testing