

รายงานฉบับสมบูรณ์
การศึกษาวิจัยเชิงระบบด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย

โดย

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

และ

สถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (STIPI)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มกราคม 2564

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ.....	ก
สารบัญรูป	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
1 บทนำ	7
1.1 ที่มา	7
1.2 วัตถุประสงค์	8
1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน.....	8
1.4 บทบาทหน้าที่	9
1.4.1 บทบาทหน้าที่ของ สอวช.....	9
1.4.2 บทบาทหน้าที่ของ มจร.....	10
1.5 ผลที่ได้รับ.....	10
2 หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 หลักการที่เกี่ยวกับความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ.....	11
2.1.1 ความหมายและกระบวนการเกิดความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ	11
2.1.2 แหล่งที่มาของความสามารถด้านเทคโนโลยี	15
2.2 การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ.....	17
2.3 เครื่องมือที่ 1: การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการผ่านกิจกรรมทางอุตสาหกรรม (industrial activity).....	18
2.4 เครื่องมือที่ 2: การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)	20
2.5 เครื่องมือที่ 3: การประเมินความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี (technological learning) ของผู้ประกอบการด้วย Capability Audit Tool (CAT)	21
2.6 การเลือกเครื่องมือประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมาย	28

2.7	กระบวนการศึกษาวิจัย.....	31
3	การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ: อุตสาหกรรมอาหาร (เนื้อไก่) .	33
3.1	บริบทของอุตสาหกรรมเนื้อไก่.....	33
3.1.1	ทิศทางของอุตสาหกรรม.....	33
3.1.2	ข้อมูลสำคัญของอุตสาหกรรม.....	35
3.1.3	โจทย์และเป้าหมาย ววน.	52
3.2	กรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี.....	57
3.2.1	การออกแบบเกณฑ์การประเมิน.....	57
3.2.2	รายละเอียดเกณฑ์การประเมินของฟาร์มไก่ทั้ง 2 ประเภท.....	60
3.3	การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการตัวอย่าง.....	66
3.3.1	รูปแบบการประเมินและการคัดเลือกตัวอย่าง.....	66
3.3.2	ตัวอย่างผลการประเมินผู้ประกอบการ.....	67
3.4	บทสรุปการประเมินอุตสาหกรรมอยู่ตัว.....	70
4	การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ: อุตสาหกรรมยานยนต์ (ยานยนต์ไฟฟ้า).....	72
4.1	บริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์.....	72
4.1.1	โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน.....	72
4.1.2	แนวโน้มของเทคโนโลยีพลิกผัน.....	74
4.1.3	ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมยานยนต์.....	82
4.1.4	นโยบายอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศ.....	88
4.1.5	สภาพตลาดยานยนต์ไฟฟ้า.....	90
4.2	กรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี.....	92
4.3	การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการตัวอย่าง.....	93
4.3.1	รูปแบบการประเมินและการคัดเลือกตัวอย่าง.....	93
4.3.2	ตัวอย่างผลการประเมินผู้ประกอบการ.....	94
4.4	บทสรุปการประเมินอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน.....	102
5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	104

บรรณานุกรม.....	106
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี	109
ภาคผนวก ข รายละเอียดเกณฑ์การประเมิน (อุตสาหกรรมเนื้อไก่).....	112
ภาคผนวก ค ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี (อุตสาหกรรมเนื้อไก่).....	135
ภาคผนวก ง สรุปกิจกรรมการสัมภาษณ์และการประเมิน (อุตสาหกรรมเนื้อไก่).....	145
ภาคผนวก จ ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี (อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า).....	147
ภาคผนวก ฉ สรุปกิจกรรมการสัมภาษณ์และการประเมิน (อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า)	188

สารบัญญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 2.1 กรอบคิดพื้นฐานของการสะสมและพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยี.....	12
รูปที่ 2.2 ประสบการณ์การไล่กวดทางเทคโนโลยีของไต้หวัน	14
รูปที่ 2.3 การจำแนกประเภทของผู้ประกอบการโดยธรรมชาติของการพัฒนาเทคโนโลยี	16
รูปที่ 2.4 กรอบคิดการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการโดย Bell & Pavitt (1995).....	18
รูปที่ 2.5 การจำแนกกลุ่มผู้ประกอบการตามความสามารถด้านเทคโนโลยีตามกรอบของ Rush Bessant และ Hobday (2007).....	22
รูปที่ 2.6 รูปแบบการแสดงผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของ Rush Bessant และ Hobday (2007).....	28
รูปที่ 2.7 การวิเคราะห์สถานภาพของอุตสาหกรรมเป้าหมาย.....	29
รูปที่ 2.8 กระบวนการศึกษาวิจัย.....	31
รูปที่ 3.1 การเติบโตของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ (ซ้าย) และ ผู้ผลิตและผู้บริโภคหลักในอุตสาหกรรมเนื้อไก่ของโลก (ขวา).....	34
รูปที่ 3.2 การส่งออกผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ของไทยทั้งในแง่ปริมาณและมูลค่า ช่วงปี พ.ศ. 2554–2563.....	35
รูปที่ 3.3 โครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) ของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ของไทย	36
รูปที่ 3.4 จำนวนฟาร์มไก่เนื้อมาตรฐาน จำแนกตามปริมาณที่เลี้ยง ณ วันที่ 2 เมษายน 2563.....	37
รูปที่ 3.5 ปริมาณไก่ที่เลี้ยงต่อหนึ่งรอบการผลิตในช่วงปี พ.ศ. 2557–2562.....	38
รูปที่ 3.6 จำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงไก่ทั้งสองประเภท แสดงเป็นรายปี ในช่วงปี พ.ศ.2557–2562.....	38
รูปที่ 3.7 สัดส่วนจำนวนไก่เนื้อต่อรอบการผลิต แบ่งตามระบบการเลี้ยงและประเภทการเลี้ยง	39
รูปที่ 3.8 รายละเอียดห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมไก่เนื้อ.....	42
รูปที่ 3.9 โครงสร้างการประกอบกิจการฟาร์มไก่เนื้อที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลากหลาย	44
รูปที่ 3.10 ห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมไก่พื้นเมือง	44
รูปที่ 3.11 รายละเอียดของห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมไก่พื้นเมือง	45
รูปที่ 3.12 โครงสร้างการประกอบกิจการฟาร์มไก่เคเคยู-1 ไก่สา/ไก่ 3 สาย และไก่ประตูทางดำ.....	51

รูปที่ 3.13	มติการกำหนด priority area ของอุตสาหกรรมอาหาร.....	52
รูปที่ 3.14	กรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเนื้อไก่.....	59
รูปที่ 3.15	ตัวอย่างผลการประเมินฟาร์มไก่รหัส A2.....	67
รูปที่ 3.16	ตัวอย่างผลการประเมินฟาร์มไก่เนื้อและฟาร์มไก่พื้นเมือง.....	69
รูปที่ 4.1	โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบัน.....	73
รูปที่ 4.2	ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย.....	74
รูปที่ 4.3	แนวโน้มเทคโนโลยี ACES.....	74
รูปที่ 4.4	ระดับของการขับเคลื่อนอัตโนมัติ (levels of driving automation).....	76
รูปที่ 4.5	ประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า โดยแบ่งตามเทคโนโลยีของระบบส่งกำลัง.....	79
รูปที่ 4.6	แนวโน้มเทคโนโลยี The Mighty Seven.....	82
รูปที่ 4.7	ห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนระบบส่งกำลังจะเปลี่ยนไป.....	83
รูปที่ 4.8	มูลค่าของชิ้นส่วน SW/E ต่อยานยนต์ 1 คัน.....	85
รูปที่ 4.9	ธุรกิจใหม่ที่จะเกิดขึ้นบนห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์.....	86
รูปที่ 4.10	เป้าหมายปริมาณการผลิตและการขาย EV.....	88
รูปที่ 4.11	การคาดการณ์สัดส่วนการขายรถยนต์ส่วนบุคคลที่เป็น EV.....	91
รูปที่ 4.12	การคาดการณ์สัดส่วนการขาย EV ในตลาดหลักของทวีปเอเชีย.....	91
รูปที่ 4.13	การคาดการณ์ตลาด EV ในอนาคต สำหรับประเทศในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้.....	91
รูปที่ 4.14	ห่วงโซ่อุปทานและทิศทางธุรกิจของผู้ประกอบการทั้ง 9 ราย.....	101

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ความแตกต่างของไก่อเนื้อและไก่พื้นเมือง ลักษณะสำคัญและเป้าหมายของผลิตภัณฑ์	40
ตารางที่ 4.1 จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่ดำเนินการประเมิน	94

1 บทนำ

1.1 ที่มา

พระราชบัญญัติสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2562 กำหนดให้สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) ทำหน้าที่รับผิดชอบงานวิชาการและงานธุรการของสภานโยบาย คณะกรรมการ คณะกรรมการพิเศษเฉพาะเรื่อง และคณะอนุกรรมการ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาและการบูรณาการด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ตามนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผน และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับโลกได้ โดยใช้การวิจัยและนวัตกรรมในการขับเคลื่อนประเทศ พัฒนาเศรษฐกิจ ชุมชน และสังคม รวมทั้งสนับสนุนการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่สำเร็จแล้วไปสู่การผลิตที่ได้มาตรฐาน เพื่อใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ

ต่อมา สอวช. ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่เป็นฝ่ายเลขานุการร่วมคณะกรรมการขับเคลื่อนการปฏิรูปการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งนับเป็นภารกิจสำคัญของรัฐบาล เพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศโดยมุ่งเน้นการเตรียมคนไทยเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และการนำองค์ความรู้และนวัตกรรมไปพัฒนาประเทศ ซึ่งนำไปสู่การปฏิรูป 4 ด้าน ได้แก่

1) การปฏิรูปด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ (policy reform) ให้สามารถบอกทิศทางการพัฒนาที่ชัดเจน และมีเป้าหมายที่หน่วยงานในระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) มองเห็นภาพทิศทางการพัฒนาประเทศร่วมกัน มีความเป็นเอกภาพ และดำเนินการตามแนวทางที่วางไว้ ซึ่งจะทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายของประเทศได้

2) การปฏิรูปการบริหารภาครัฐ (administrative reform) เพื่อจัดให้มีการจัดโครงสร้างหน่วยงานในระบบการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดยการจัดแบ่ง division of labor ให้เหมาะสม และมีกลไกการเชื่อมโยงข้อมูลด้านอุดมศึกษา และด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทำให้การจัดทำนโยบายที่อยู่บนฐานของความจริง (evidence based) มีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ สามารถตรวจสอบ ติดตาม และประเมินผลที่จะเกิดขึ้นได้ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ในการสร้างและพัฒนาคน รวมถึงดำเนินการวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศ

3) การปฏิรูประบบงบประมาณ (budgeting reform) เพื่อให้การจัดสรรงบประมาณสอดคล้องกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ และเพื่อส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมให้ดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นผ่านกองทุนที่มีการจัดสรรงบประมาณในลักษณะเป็นก้อนใหญ่ (block grant) และต่อเนื่อง (multi-year)

4) การปฏิรูปกฎหมาย ระเบียบ (regulatory reform) เพื่ออำนวยความสะดวก ลดปัญหาและอุปสรรค และสามารถขับเคลื่อนงานวิจัยเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และชุมชนได้อย่างคล่องตัว และส่งผลต่อการพัฒนาประเทศในภาพรวม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) เป็นมหาวิทยาลัยที่มีความเข้มแข็งในการศึกษาวิจัยด้านนโยบาย อววน. ที่ผ่านมามี มจธ. มีบทบาทสำคัญในการศึกษาและวิจัยนโยบายดังกล่าว รวมถึงมีประสบการณ์ในการศึกษาที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งมีการจัดตั้งสถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (STIPI) เพื่อรองรับการสร้างความรู้และร่วมขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ โดยมีการทำงานร่วมกับองค์กรภายนอกทั้งที่เป็นหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานภาคเอกชน และหน่วยงานภาคการศึกษา รวมทั้งองค์กรต่างประเทศอื่นๆ

สอวช. จึงเห็นควรร่วมมือกับ มจธ. ในการศึกษาวิจัยเชิงระบบด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการขับเคลื่อนการปฏิรูปด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ (policy reform) และการปฏิรูปการบริหารภาครัฐ (administrative reform) และได้ข้อมูลภาพรวมเพื่อตอบโจทย์การศึกษาเรื่องขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) หรือขีดความสามารถด้านเทคโนโลยี (technological capability) ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาการวิจัยเชิงระบบ (systems research) เพื่อให้ได้ข้อมูลภาพรวมเพื่อตอบโจทย์การศึกษาเรื่องขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (technological capability) ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ต้องการ
- 2) เพื่อถอดบทเรียนแนวทางการประเมินขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (technological capability) ของต่างประเทศ
- 3) เพื่อพัฒนาแนวทางการประเมินขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (technological capability)
- 4) เพื่อศึกษาขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (technological capability) ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมาย
- 5) ถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคลากรของ สอวช. และ มจธ.

1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 1 การกำหนด sector/subsector เป้าหมาย ครอบคลุมการดำเนินงาน ดังนี้

- ทบทวนนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนของ sector เพื่อกำหนดเป้าหมาย
- รวบรวมข้อมูล sector outlook และวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (value chain)

- วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มต่างๆใน sector รวมถึงวิเคราะห์เทคโนโลยีและประเด็นอนาคต (global)
- ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีและวิธีการวิเคราะห์ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของต่างประเทศ
- กำหนดกรอบ หลักการ และจัดทำกรอบคิด (framework)

กิจกรรมที่ 2 การวิเคราะห์ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีในห่วงโซ่คุณค่า และกำหนดประเด็นในการประเมินผู้ประกอบการ ครอบคลุมการดำเนินงาน ดังนี้

- วิเคราะห์ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีในห่วงโซ่คุณค่า
- ระบุขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีสำคัญ (key technological capability) และเป้าหมาย
- ร่างประเด็นเพื่อใช้ในการประเมินผู้ประกอบการ
- สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบยืนยัน (verification)

กิจกรรมที่ 3 การวิเคราะห์ขีดความสามารถในปัจจุบัน (as-is capability) ในภาพรวมของอุตสาหกรรม ครอบคลุมการดำเนินงาน ดังนี้

- กำหนดวิธีการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย
- วิเคราะห์ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัท S/M/L

กิจกรรมที่ 4 การวิเคราะห์การเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี (technological learning process) และข้อจำกัดของภาคอุตสาหกรรม ครอบคลุมการดำเนินงาน ดังนี้

- คัดเลือกตัวอย่างบริษัทที่ประสบความสำเร็จในแต่ละชั้นของห่วงโซ่คุณค่า
- สัมภาษณ์และประเมินศักยภาพการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี
- สรุปผลและจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมการเพิ่มขีดความสามารถด้านเทคโนโลยี (technological capability building)
- สรุปรูปแบบการวิเคราะห์ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีและจัดทำแนวทาง

1.4 บทบาทหน้าที่

1.4.1 บทบาทหน้าที่ของ สอวช.

- 1) สนับสนุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการ และร่วมศึกษาวิจัยนโยบายตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 2) จัดบุคลากร งบประมาณ และทรัพยากรที่จำเป็นต่อการสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมภายใต้บันทึกข้อตกลงฉบับนี้
- 3) กำกับดูแล ติดตามและประเมินผลการดำเนินกิจกรรมภายใต้บันทึกข้อตกลงฉบับนี้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.2 บทบาทหน้าที่ของ มจร.

- 1) การศึกษาวิจัยเชิงระบบ (systems research) ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยให้ครอบคลุมการดำเนินงาน ดังนี้
 - วิเคราะห์ขีดความสามารถ (technological capability) ในห่วงโซ่คุณค่า (value chain) และกำหนดประเด็นในการประเมินผู้ประกอบการ
 - วิเคราะห์ขีดความสามารถในปัจจุบัน (as-is capability) ในภาพรวมของอุตสาหกรรม
 - วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี (technological learning process) และ ข้อจำกัดของภาคอุตสาหกรรม
- 2) การศึกษาวิจัยเชิงระบบ (systems research) ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมใน อุตสาหกรรมยานยนต์ โดยให้ครอบคลุมการดำเนินงาน ดังนี้
 - วิเคราะห์ขีดความสามารถ (technological capability) ในห่วงโซ่คุณค่า (value chain) และกำหนดประเด็นในการประเมินผู้ประกอบการ
 - วิเคราะห์ขีดความสามารถในปัจจุบัน (as-is capability) ในภาพรวมของอุตสาหกรรม
 - วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี (technological learning process) และ ข้อจำกัดของภาคอุตสาหกรรม
- 3) นำเสนอผลการศึกษา ต่อ สอวช. และสภานโยบาย คณะกรรมการพิเศษเฉพาะเรื่อง คณะกรรมการ คณะอนุกรรมการ คณะทำงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามข้อตกลง ระหว่าง มจร. และ สอวช.
- 4) จัดให้มีกลไกแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดองค์ความรู้ระหว่าง มจร. และ สอวช. อย่างสม่ำเสมอ

1.5 ผลที่ได้รับ

- 1) แนวทางการประเมินขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (technological capability) ของผู้ประกอบการไทย โดยได้สรุปหลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและ เครื่องมือที่ใช้ไว้ในบทที่ 2 และได้สรุปขั้นตอนการประเมินไว้ในภาคผนวก ก
- 2) ผลการประเมินขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ของผู้ประกอบการไทย ในอุตสาหกรรมอาหาร (ภาคผนวก ค) และ อุตสาหกรรมยานยนต์ (ภาคผนวก จ)
- 3) ข้อมูลการศึกษาวิจัยเชิงระบบ (systems research) สำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร (บทที่ 3) และอุตสาหกรรมยานยนต์ (บทที่ 4) ซึ่งมีข้อมูลภาพรวมเพื่อ ตอบโจทย์การศึกษาเรื่องขีดความสามารถด้าน ววน. (technological capability) ของ ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมาย

2 หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้เป็นกรอบอธิบายถึงหลักการทางทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ โดยจะกล่าวถึงหลักการพื้นฐานสำคัญ และกรอบคิดในการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีผ่านการเรียนรู้และสะสมความรู้และทักษะของผู้ประกอบการ และกรอบคิดในการประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการซึ่งจะนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ในบทต่อไป และสุดท้ายจะอธิบายการออกแบบกระบวนการศึกษาวิจัยในโครงการนี้

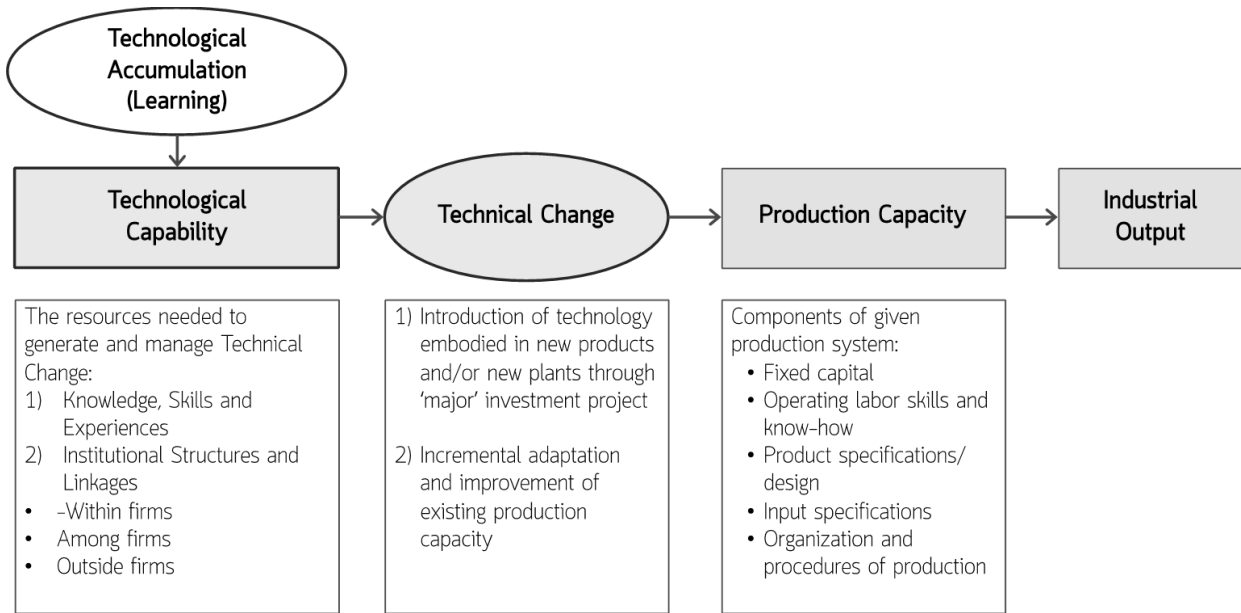
2.1 หลักการที่เกี่ยวกับความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ

2.1.1 ความหมายและกระบวนการเกิดความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ

ความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ หมายถึงความสามารถของผู้ประกอบการในการทำกิจกรรมทางเทคโนโลยี การใช้ประโยชน์เทคโนโลยี ตลอดจนความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และนำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์หรือการให้บริการที่ดีขึ้น คุณค่าสูงขึ้น โดยหากผู้ประกอบการมีความสามารถด้านเทคโนโลยีสูงย่อมก่อให้เกิดการยกระดับการผลิตและการให้บริการของตนเองที่มีคุณภาพที่สูงขึ้น และนำไปสู่การไต่ระดับห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมไปสู่ตำแหน่งที่สามารถสร้างคุณค่า (และผลกำไร) และการเติบโตขององค์กรในระยะยาว

ความสามารถด้านเทคโนโลยีนั้นไม่ได้เกิดขึ้นเพียงเพราะผู้ประกอบการซื้อเครื่องจักรเทคโนโลยีที่ล้ำหน้าทันสมัย หรือจากประสบการณ์การดำเนินงาน (operating know-how) ด้วยเทคโนโลยีเหล่านั้นเท่านั้น แต่จะเกิดได้ก็ต่อเมื่อเริ่มสามารถริเริ่มทำเทคโนโลยีใหม่ๆ ริเริ่มความรู้ใหม่ๆ ได้เอง และ/หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต (to create and manage change in technologies) ได้เอง และการเกิดความสามารถดังกล่าวนี้มักเกิดจากที่ผู้ประกอบการมีหรือดำเนินการให้มีทรัพยากรเฉพาะบางอย่างไว้ในองค์กร เช่น การมีผู้เชี่ยวชาญระดับสูง การลงทุนในการวิจัยและนวัตกรรม การพัฒนาความรู้และทักษะของบุคลากร ฯลฯ

นอกจากนี้ Bell & Pavitt (1995) เสนอว่า การพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยี ไม่ใช่แค่การซื้อเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีใหม่และการรับถ่ายทอดชุดความรู้ (codified knowledge) ในการใช้งาน (เรื่องพวกนี้เป็นแค่ส่วนเดียว) เท่านั้น แต่ยังต้องการการสร้างความรู้ที่ฝังลึก (tacit knowledge) อยู่ภายในผลิตภัณฑ์ กระบวนการ ให้เกิดขึ้นและคงอยู่ในองค์กร ซึ่งความรู้เหล่านี้จะเกิดได้ก็ต้องมีการลองผิดลองถูกในการดำเนินกิจกรรมทางเทคโนโลยี และการสะสมความรู้เชิงลึกในปริมาณที่มากพอและมีระยะเวลาการเรียนรู้ที่มากพอ



รูปที่ 2.1 กรอบคิดพื้นฐานของการสะสมและพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยี

ที่มา: Bell & Pavitt (1995)

จากแนวคิดดังกล่าวเมื่อผู้ประกอบการมีการเรียนรู้และสะสมความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี จนกลายเป็นความรู้ฝังลึกขององค์กรแล้ว ก็จะเกิดการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (technical change) ซึ่งการจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้องค์กรจะต้องมี 1) ความรู้ ทักษะ และความเชี่ยวชาญ และ 2) การมีช่องทางในการเรียนรู้ภายในองค์กรเอง การเรียนรู้จากบริษัทอื่นในกลุ่มบริษัทเดียวกัน และการเรียนรู้จากบริษัท/องค์กรนอกกลุ่ม เช่น บริษัทคู่ค้า บริษัทลูกค้า สถาบันวิจัย สถาบันการศึกษา ฯลฯ ซึ่งหากมีองค์ประกอบทั้งสองประการนี้ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีขององค์กรได้ (technical change) และความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการก็คือความสามารถในการจัดการการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (technical change) ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

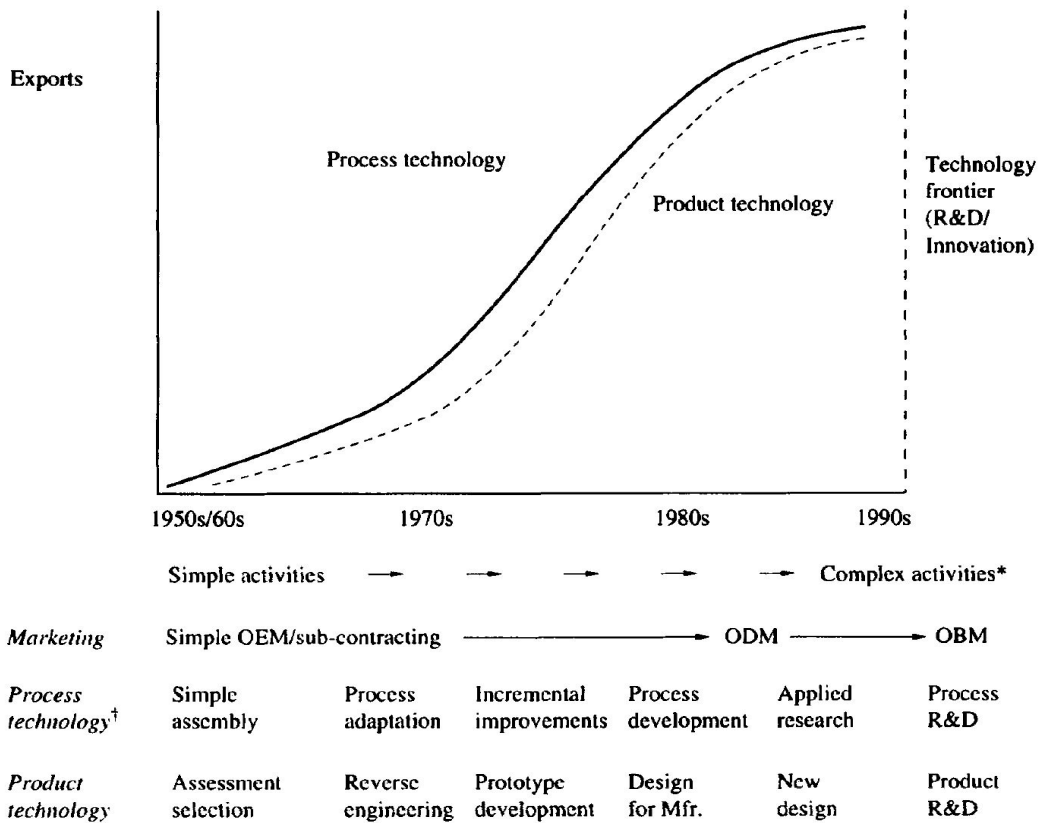
การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ คือการที่บริษัทสามารถรับเทคโนโลยีใหม่เข้ามาได้จากการซื้อผลิตภัณฑ์ หรือการลงทุนซื้อเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีใหม่เป็นองค์ประกอบหลัก และการที่บริษัทสามารถรับและปรับปรุงกระบวนการผลิตของตนเองให้มีประสิทธิภาพ คุณภาพสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ค่อยเป็นค่อยไป และจากนั้นเชื่อว่าผลจากการรับเทคโนโลยีใหม่ และความสามารถที่เกิดจากการลองผิดลองถูกในการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดการเพิ่มความสามารถในการผลิต (production capacity) ซึ่งความสามารถในการผลิตนั้นอาจประกอบไปด้วย

- ความสามารถในการพัฒนาสินทรัพย์/โครงสร้างพื้นฐานที่เป็นทุน (fixed capital) ที่ใช้ นำเอาเทคโนโลยีระดับที่สูงขึ้นมาใช้

- ความสามารถและทักษะของบุคลากรและแรงงานในการดำเนินการบนเทคโนโลยีเหล่านั้น ตลอดจนความสามารถในการพัฒนาบุคลากรและแรงงานรุ่นใหม่ให้สามารถดำเนินการได้
- ความสามารถในการออกแบบกระบวนการและผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณภาพและรูปแบบใหม่ โดยอาศัยการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่องค์กรนำเข้ามา
- ความสามารถในการแสวงหาและพัฒนาวัตถุดิบที่มีคุณภาพ และมีความเหมาะสมในการนำเข้ามาใช้ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่และ/หรือกระบวนการผลิตใหม่
- ความสามารถในการปรับโครงสร้างและการจัดการองค์กร ตลอดจนกระบวนการงาน (work procedure) ขององค์กรเพื่อรองรับการมีเทคโนโลยีใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อเกิดการเรียนรู้และสะสมความรู้และความสามารถด้านเทคโนโลยีในรูปแบบดังกล่าว ก็เชื่อว่าจะทำให้เกิดการพัฒนาองค์กรทำให้ผลผลิตจากองค์กรมีคุณภาพดี หรือมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่อาศัยความสามารถด้านเทคโนโลยีที่สร้างขึ้น และย่อมทำให้บริษัทมีขีดความสามารถในการแข่งขัน และสามารถเข้าสู่อุตสาหกรรมในระดับที่สูงขึ้นด้วย

จากกรณีศึกษาในด้านการสร้างความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการได้หวั่น พบว่าผู้ประกอบการในธุรกิจเทคโนโลยีของไทยได้หวั่นเริ่มประกอบธุรกิจในช่วงทศวรรษ 1950 ถึงทศวรรษ 1960 ด้วยธุรกิจการประกอบชิ้นส่วนเครื่องมืออุปกรณ์อย่างง่าย แล้วจากนั้นในช่วงทศวรรษ 1970 เริ่มมีการเติบโตและความก้าวหน้าในด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว เกิดการดัดแปลงกระบวนการผลิตด้วยตนเอง เกิดการปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพงานอย่างค่อยเป็นค่อยไป และเริ่มการพัฒนากระบวนการผลิตขึ้นเองในช่วงทศวรรษ 1980 ต่อไปถึง 1990 จากนั้นผู้ประกอบการเริ่มทำวิจัยเชิงประยุกต์ (applied research) ด้วยตนเอง และมีการทำวิจัยและพัฒนาในกระบวนการผลิตอย่างเป็นระบบ



รูปที่ 2.2 ประสบการณ์การไล่กวดทางเทคโนโลยีของไต้หวัน

ที่มา: Bell & Pavitt (1995)

การเติบโตและก้าวหน้าทางด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีโดยเฉพาะในส่วนของเทคโนโลยีกระบวนการผลิตนี้ทำให้ผู้ประกอบการสามารถคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆขึ้นด้วยตัวเองได้ เนื่องจากมีความสามารถที่จะผลิต และดัดแปลงกระบวนการผลิตตามที่ตนเองต้องการได้ โดยในทศวรรษ 1970 ผู้ประกอบการไต้หวันมีการทำวิศวกรรมย้อนกลับ (reverse engineering) ในผลิตภัณฑ์ที่แพร่หลายในต่างประเทศจากนั้นมีความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (prototype) ไปจนถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้สามารถผลิตในกระบวนการผลิตของตนได้ (design to manufacture) และในท้ายที่สุดมีการทำวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่กันโดยทั่วไปในทศวรรษ 1990

ทั้งหมดเป็นการไต่ระดับความสามารถของผู้ประกอบการด้วยการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีให้สูงขึ้น และเกิดจากการสะสมความรู้และทักษะและการลองผิดลองถูกจนกระทั่งเกิดเป็นความรู้แบบฝังลึก ดังที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้น

2.1.2 แหล่งที่มาของความสามารถด้านเทคโนโลยี

การพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีที่เกิดจากการสะสมของความรู้ ทักษะและความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีนั้นมีแหล่งที่มาและวิธีการถือกำเนิดและพัฒนาการที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของอุตสาหกรรม

ในอุตสาหกรรมที่ซัพพลายเออร์มีความสำคัญต่อการประกอบธุรกิจ (supplier-dominated) เช่น การทำการเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งซัพพลายเออร์เป็นผู้แนะนำเครื่องมือ อุปกรณ์และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ใช้ในการประกอบอาชีพประกอบธุรกิจการเกษตร และในหลายกรณียังเป็นผู้จัดหาแหล่งเงินทุนสนับสนุน การซื้อเทคโนโลยีดังกล่าวด้วย อุตสาหกรรมที่มีลักษณะเช่นนี้ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (technical change) นั้นล้วนมาจากซัพพลายเออร์ของเครื่องมืออุปกรณ์ และการสะสมความสามารถด้านเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นจากการปรับปรุงวิธีการผลิต โดยเฉพาะในส่วนของวัตถุดิบและปัจจัยการผลิตต่างๆ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างประเทศนั้นสามารถทำได้ง่าย ทำให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ง่ายและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้

ในส่วนของอุตสาหกรรมที่มีการผลิตขนาดใหญ่ (scale-intensive) เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเหล็ก นั้น การสะสมความสามารถด้านเทคโนโลยีเกิดจากการคิดและออกแบบกระบวนการผลิตที่เริ่มจากง่ายไปสู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น ตลอดจนประสบการณ์จากการดำเนินการ และการรับความรู้และทักษะจากซัพพลายเออร์ และอาจเกิดจากการลอกเลียนแบบเทคโนโลยีการผลิตที่ได้มาจากการซื้อเครื่องมืออุปกรณ์ที่เป็นสินทรัพย์ทุน (capital goods) ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมลักษณะนี้จะมีข้อได้เปรียบคือมักจะมีทุนและมีการผลิตที่มีขนาดใหญ่ การลงทุนทางเทคโนโลยีสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและหากสำเร็จจะทำให้เกิดผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า การเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีจึงเกิดขึ้นได้ไม่ยากนัก

อุตสาหกรรมที่ใช้ข้อมูลเข้มข้น (information-intensive) เช่น ธุรกิจการเงิน การค้าปลีก เป็นอุตสาหกรรมที่เกิดนวัตกรรมจำนวนมากในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีข้อมูลไหลเข้าออกจำนวนมาก นวัตกรรมมักเกิดจากการเก็บ การประมวล และการวิเคราะห์ข้อมูลของธุรกิจ ฉะนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีจึงจะมีทิศทางไปที่การพัฒนาซอฟต์แวร์ประมวลผลและใช้ประโยชน์ข้อมูล ซึ่งผู้ประกอบการอาจจะซื้อซอฟต์แวร์เหล่านั้นมาจากผู้ขายและมีการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีมาพร้อมกับการซื้อ และเมื่อผู้ประกอบการได้ใช้ซอฟต์แวร์ที่ซื้อมาและหากมีผู้เชี่ยวชาญอยู่ในองค์กร ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ ดัดแปลงการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นการเรียนรู้และสร้างการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีให้กับองค์กรด้วย

อุตสาหกรรมที่อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (science-based) เช่น อุตสาหกรรมเคมี อิเล็กทรอนิกส์ นั้น ความสามารถด้านเทคโนโลยีเกิดขึ้นจากการทำวิจัยและพัฒนาขององค์กร เนื่องจากการแข่งขันของอุตสาหกรรมนั้นแข่งขันกันที่ระดับความรู้ ทักษะและวิชาการที่จะแปลงมาเป็นสินค้าและบริการที่มีคุณภาพ

และประสิทธิภาพที่สูงกว่าคู่แข่ง การถ่ายทอดความรู้จากต่างประเทศเกิดขึ้นได้จากการทำวิศวกรรมย้อนกลับ (reverse engineering) แต่องค์กรนั้นก็จะต้องมีฐานความรู้และผู้เชี่ยวชาญที่สูงพอจะรับและประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้จากกระบวนการดังกล่าวและต่อยอดไปสู่การออกแบบสินค้าและบริการใหม่ๆต่อไป

Characteristics	Category of Firm				
	Supplier Dominated	Scale Intensive	Information Intensive	Science Based	Specialized Supplier
Typical Core Sector	Agriculture, housing, private services, traditional manufacturing.	Bulk materials (steel, glass), consumer durables, automobiles, civil engineering.	Finance, retailing, publishing, travel.	Electrical, electronics, chemicals.	Capital goods, instruments, software.
Size of firm	Small	Large	Large	Large	Small
Type of user	Price sensitive	Mixed	Mixed	Mixed	Performance sensitive
Main focus of technological activities	Cost reduction	Mixed	Mixed	Mixed	Product improvement
Main sources of technological accumulation	Suppliers Production learning, advisory services.	Production engineering production learning, suppliers, design.	Corporate software and systems engineering Equipment and software suppliers.	Corporate R&D Basic research, production, engineering, design.	Design and development (tailored users)
Main direction of technological accumulation	Process technology and related equipment. [Upstream]	Process technology and related equipment. [Upstream]	Process technology and related software [Mixed]	Technology-related products [Concentric]	Products improvement [Concentric]
Main channels of imitation and technological transfer	Purchase of equipment and related services.	Purchase of equipment, know-how, licensing and related training, reverse engineering.	Purchase of equipment and software, reverse engineering.	Reverse engineering, R&D, hiring of experienced engineers and scientists.	Reverse engineering, learning from advanced users.
Main methods of protection against imitation	Nontechnical (marketing, trademarks).	Process secrecy, design and operating know-how.	Copyright, design and operating know-how.	R&D know-how, patents, design, and operating know-how.	Design know-how, patents, knowledge of users' needs.
Main strategic management tasks	Use technology generated elsewhere to reinforce other competitive advantages.	Incremental integration of new technology in complex systems, improvement and diffusion of best practice, exploitation of process technology advantages.	Design and operation of complex information-processing systems, development of related products.	Development of related products, exploitation of basic science, complementary assets, reconfiguration of divisional responsibilities.	Monitoring of advanced users needs, integration of new technology in products.

รูปที่ 2.3 การจำแนกประเภทของผู้ประกอบการโดยธรรมชาติของการพัฒนาเทคโนโลยี

ที่มา: Bell & Pavitt (1995)

และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและสร้างเครื่องมืออุปกรณ์เฉพาะทาง (specialised supplier) ส่วนมากจะเป็นการผลิตสินค้าทุนที่มีความซับซ้อนทางเทคโนโลยีสูง การเรียนรู้และพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นจากการได้ออกแบบ ผลิตและเรียนรู้การใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเหล่านั้น

จากแนวคิดดังกล่าวอาจสรุปได้ว่าการพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการนั้นจะทำได้เพียงใดด้วยวิธีการหรือกระบวนการใดนั้น ต้องพิจารณาธรรมชาติและลักษณะการประกอบธุรกิจและการดำเนินการทางอุตสาหกรรมของอุตสาหกรรมนั้นๆด้วย เพราะจะมีลักษณะการดำเนินการ โอกาส และสภาพแวดล้อมของธุรกิจและอุตสาหกรรมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีที่ไม่เท่ากัน หากเข้าใจธรรมชาติดังกล่าวย่อมเข้าใจว่าการวิเคราะห์และประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการนั้น จำเป็นต้องศึกษาบริบทและข้อมูลพื้นฐานของอุตสาหกรรมด้วย

นอกจากลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมแล้ว ระดับการเติบโต (maturity level) ของอุตสาหกรรมก็มีความสำคัญ กล่าวคือหากอุตสาหกรรมนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเต็มที่แล้วก็จะสามารถระบุ

ผู้ประกอบการและผู้เล่นของอุตสาหกรรมนั้น (actor) ได้อย่างชัดเจน และครอบคลุม และในอุตสาหกรรมที่เติบโตแล้วก็จะมีสมาคมธุรกิจอุตสาหกรรม มีการวางแผนอุตสาหกรรม มีการกำหนดนโยบายภาครัฐที่ส่งเสริมและ/หรือกำกับอุตสาหกรรมอย่างชัดเจน ในขณะที่หากเป็นอุตสาหกรรมที่ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น หรือในช่วงปรับเปลี่ยน สภาพของอุตสาหกรรมก็จะยังไม่ลงตัว ผู้เล่นยังไม่ชัดเจน ยังมีการเข้าออกจากอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง อาจยังไม่มีการวางแผนอุตสาหกรรม ประเทศยังไม่ได้กำหนดนโยบายภาครัฐที่จะส่งเสริมและ/หรือกำกับอุตสาหกรรมนั้นอย่างชัดเจน ก็อาจจะทำให้การวิเคราะห์และประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการนั้นมีการบิดเบือนและวิธีการที่แตกต่างกันได้ ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญของงานศึกษาวิจัยในครั้งนี้

2.2 การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ

ในส่วนนี้เป็นการทบทวนเครื่องมือที่ใช้ประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการจากหลักการที่ได้เสนอในส่วนที่ผ่านมา ทั้งนี้พบว่าทางเลือกใช้เครื่องมือประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีจำเป็นต้องมีความเข้าใจในสภาพของอุตสาหกรรมที่ผู้ประกอบการนั้นดำเนินกิจการอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิจัยฉบับนี้ได้เลือกอุตสาหกรรม 2 อุตสาหกรรม เป็นกรณีศึกษาตัวอย่างของการประเมิน ได้แก่ 1) อุตสาหกรรมอาหาร โดยมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมย่อยเนื้อไก่ และ 2) อุตสาหกรรมยานยนต์ ที่มุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งอุตสาหกรรมทั้งสองนั้นมีความแตกต่างกัน นอกไปจากความแตกต่างกันของธรรมชาติผลิตภัณฑ์ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมทั้งเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องแล้ว ความแตกต่างที่สำคัญคือระดับการเติบโตของอุตสาหกรรม (maturity level) โดยอุตสาหกรรมอาหาร (เนื้อไก่) นั้นถือว่าเป็นอุตสาหกรรมที่เติบโตอย่างเต็มที่หรืออุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) ในขณะที่อุตสาหกรรมยานยนต์ (ยานยนต์ไฟฟ้า) นั้นถือว่าเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector) ฉะนั้นการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมทั้งสองนี้ก็จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันเพื่อให้การประเมินได้รับผลที่สามารถใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาอุตสาหกรรมได้ตรงกับสภาพของอุตสาหกรรมมากที่สุด

ในการทบทวนเครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีในส่วนนี้ได้เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมจำนวน 3 เครื่องมือ ได้แก่ 1) การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ ที่เสนอโดย Bell และ Pavitt ในเอกสารบทที่ 4 The Development of Technological Capabilities ของรายงาน Trade, Technology, and International Competitiveness ในปี 1995 จัดพิมพ์โดยธนาคารโลก 2) การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment) โดยได้ปรับมาจากแนวคิดของ Gault ในปี 2006 และ 3) การประเมินความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี ที่เสนอโดย Rush Bessant และ Hobday ในปี 2007

2.3 เครื่องมือที่ 1: การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการผ่านกิจกรรมทางอุตสาหกรรม (industrial activity)

Bell & Pavitt (1995) ได้เสนอกรอบคิดสำหรับการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ ซึ่งกรอบคิดและเครื่องมือนี้ได้รับการยอมรับและใช้ประโยชน์ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการกันอย่างแพร่หลาย โดยฐานคิดสำคัญของเครื่องมือการประเมินนี้คือความแตกต่างกันระหว่าง “ความสามารถในการผลิต” (production capability) และ “ความสามารถด้านเทคโนโลยี” (technological capability)

เครื่องมือนี้ได้เสนอว่าความสามารถในการผลิต (production capability) นั้นเป็นความสามารถพื้นฐานของผู้ประกอบการที่ต้องมีอยู่แล้วในฐานะผู้ประกอบการธุรกิจ ในขณะที่ความสามารถด้านเทคโนโลยี (technological capability) นั้นเป็นความสามารถในทางลึก (depth) ของกิจกรรมการผลิตในแต่ละส่วน และเน้นหลักการที่ว่าความสามารถด้านเทคโนโลยีนั้นจะต้องช่วยให้ผู้ประกอบการสร้างการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (technical change) ให้กับกิจการของตนได้ จากหลักการดังกล่าวจึงได้จำแนกความลึกของความสามารถด้านเทคโนโลยีดังกล่าวออกเป็น 3 ระดับได้แก่ 1) ระดับพื้นฐาน (basic) 2) ระดับกลาง (intermediate) และ 3) ระดับสูง (advanced)

	Primary Activities				Supporting Activities	
	Investment		Production			
	Facility user's decision-making and control	Project preparation and implementation	Process and production organization	Product centered	Developing linkages	Capital goods supply
Basic production capabilities Capacities to use existing production techniques	Engaging primary contractor. Securing and disbursing finance. Officiating at opening ceremony.	Preparation of initial project outline. Construction of basic civil works Simple plant erection.	Routine operation and basic maintenance of 'given' facilities. Efficiency improvement from experience in existing tasks.	Replication of fixed specification and designs. Routing QC to maintain existing standards and specifications.	Procurement of available inputs from existing suppliers. Sale of 'given' products to existing and new customers.	Replication of unchanging items of plants and machinery.
TECHNOLOGICAL CAPABILITIES (CAPABILITIES TO GENERATE AND MANAGE TECHNICAL CHANGE)						
BASIC	Active monitoring and control of feasibility studies, technology choice/sourcing, and project scheduling.	Feasibility studies. Outline planning. Standard equipment procurement. Simple ancillaries engineering.	Commissioning and debugging. Improved layout, scheduling, and maintenance. Minor adaptation.	Minor adaptation to market needs, and incremental improvement in product quality.	Searching and absorbing new information from suppliers, customers, and local institutions	Copying new types of plants and machinery. Simple adaptation of existing designs and specifications.
INTERMEDIATE	Search, evaluation and selection of technology/sources. Tenders/negotiation. Overall project management.	Detailed engineering. Plant procurement. Environment assessment. Project scheduling and management. Commissioning. Training/recruitment.	Process improvement. Licensing new technology. Introducing organizational changes.	Licensing new product technology and/or reverse engineering. Incremental new product design.	Technology transfer to suppliers and customers to raise efficiency, quality, and local sourcing.	Incrementally innovative reverse engineering and original design of plant and machinery.
ADVANCED	Developing new production systems and components.	Basic process design and related R&D.	Process innovation and related R&D. Radical innovation in organization.	Product innovation and related R&D.	Collaboration in technology development.	R&D for specifications and designs of new plant and machinery.

รูปที่ 2.4 กรอบคิดการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการโดย Bell & Pavitt (1995)

ในกรอบคิดการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการที่เสนอโดย Bell & Pavitt (1995) นั้น ยังได้จำแนกกิจกรรมทางอุตสาหกรรม (industrial activity) ออกเป็น 2 กลุ่มกิจกรรม ได้แก่ 1)

กิจกรรมหลัก (primary activity) ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการลงทุน (investment) และกิจกรรมการผลิต (production) และ 2) กิจกรรมสนับสนุน (supporting activity) โดยภายใต้กิจกรรมการลงทุน (investment) จะสามารถจำแนกย่อยได้ออกเป็น 1) การวิเคราะห์และตัดสินใจลงทุน และ 2) การจัดเตรียมและบริหารโครงการลงทุน และภายใต้กิจกรรมการผลิต จะสามารถจำแนกออกเป็น 1) การจัดการกระบวนการผลิต และ 2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในขณะที่ในส่วนกิจกรรมสนับสนุนนั้นยังสามารถจำแนกออกเป็น 1) การพัฒนาเครือข่ายทางธุรกิจ และ 2) การจัดการสินค้าทุนและวัตถุดิบ ซึ่งการแบ่งกิจกรรมทางอุตสาหกรรมทั้งหมดในระดับย่อยนั้นมีทั้งสิ้น 6 กิจกรรม ดังแสดงในรูปกรอบคิดข้างต้น

ในทางด้านลึกของการประเมินตามกรอบคิดนี้ ได้จำแนกระดับความสามารถด้านเทคโนโลยีในกิจกรรมย่อยทั้ง 6 ดังกล่าวออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ 1) ความสามารถพื้นฐานในการผลิต (basic production capability) ซึ่งถือว่าเป็นระดับความสามารถที่ผู้ประกอบการควรต้องมีอยู่แล้ว ซึ่งหมายถึงการดำเนินการผลิต/ดำเนินธุรกิจบนวิธีการ/เทคนิค/เทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน หากผู้ประกอบการยังไม่มีความสามารถในการผลิตพื้นฐานเหล่านี้ ย่อมไม่สามารถเกิดการสะสมความรู้และทักษะที่ถูกต้องที่จะนำไปสู่การเกิดความสามารถด้านเทคโนโลยีในระดับที่สูงขึ้นไปได้

เมื่อผู้ประกอบการมีความสามารถพื้นฐานในการผลิตแล้ว ในระดับต่อไปคือความสามารถด้านเทคโนโลยีในระดับพื้นฐาน (basic) ซึ่งเป็นระดับที่ผู้ประกอบการมีความสามารถในการเข้าใจเทคโนโลยีที่ตนเองใช้อยู่ในปัจจุบันได้อย่างลึกซึ้งกว่าแค่การใช้งาน เช่น การมีความสามารถในการเข้าใจพื้นฐานของเทคโนโลยีในระดับที่สามารถปรับปรุง แก้ไขเทคโนโลยีในเบื้องต้น หรือในระดับที่สามารถติดตามและควบคุมการผลิตได้อย่างเข้าใจ หรือในระดับที่สามารถลอกเลียนแบบแนวคิดการทำงานของเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ได้ ในระดับกลาง (intermediate) นั้นเป็นระดับความสามารถที่ผู้ประกอบการมีความเข้าใจในเทคโนโลยีโดยเฉพาะในมิติหลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในระดับที่สามารถทำการปรับปรุง แก้ไข และประยุกต์ รวมถึงถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีที่ใช้ไปสู่คู่ค้าหรือลูกค้าได้ รวมทั้งมีความสามารถในการทำวิศวกรรมย้อนกลับ (reverse engineering) ด้วย และในระดับสูง (advanced) ผู้ประกอบการจะต้องสามารถทำการพัฒนากระบวนการผลิตและรวมถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา และสามารถร่วมมือกับหน่วยงานอื่นๆภายนอก ในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่จะเกิดประโยชน์ต่อการผลิตและการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่จะสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการในระยะยาว

จากกรอบคิดดังกล่าว Bell & Pavitt (1995) ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในกิจกรรมทางเทคโนโลยีทั้ง 6 กิจกรรม ใน 3 ระดับดังกล่าว ดังรูปที่เสนอมารข้างต้น ซึ่งในโครงการวิจัยนี้ได้นำเอากรอบคิดและหลักเกณฑ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยจำเป็นจะต้องนำไปปรับแต่งกิจกรรมย่อยและเนื้อหาของหลักเกณฑ์ดังกล่าว ให้สอดคล้องกับกิจกรรมทางอุตสาหกรรมของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมายดังกล่าวต่อไป

2.4 เครื่องมือที่ 2: การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวมเป็นการประเมินเพื่อรับทราบถึงทิศทางธุรกิจของบริษัท ความสามารถในการดำเนินธุรกิจและการพัฒนาเทคโนโลยี ปัญหาอุปสรรคที่ครอบคลุม การตลาด กฎระเบียบ ฯลฯ ตลอดจน แนวทางการจัดสรรทรัพยากรและรูปแบบการเข้าถึงและเรียนรู้เทคโนโลยีของบริษัท ซึ่งการประเมินแบบภาพรวมนี้จะช่วยให้เข้าใจถึงสภาพการณ์โดยทั่วไปของบริษัท โดยที่ผู้วิจัยได้ปรับกรอบแนวทางการวิเคราะห์รูปแบบธุรกิจจาก Gault (2006) และแยกวิเคราะห์รูปแบบธุรกิจการผลิตและธุรกิจการให้บริการใน 3 มิติ อันได้แก่

- (1) ศักยภาพของผู้ประกอบการ (capability) พิจารณาว่าผู้ประกอบการมีเทคโนโลยีเป็นของตนเองหรือไม่และมีการดำเนินกิจการทางเทคโนโลยีในธุรกิจอยู่ในระดับใด อาทิ ซ้อมมาประกอบ พัฒนาดัดแปลง หรือ วิจัยพัฒนาด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม มิติการพิจารณาจะขยายครอบคลุมความเข้มแข็งด้านการตลาด ฐานลูกค้า ฐานซัพพลายเออร์ จนถึงความร่วมมือที่มีในปัจจุบัน
- (2) ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck) พิจารณาปัญหาในการเข้าถึงองค์ความรู้ ตลอดจนเงื่อนไขข้อจำกัดด้านการตลาด ด้านบุคลากรและกฎระเบียบมาตรการภาครัฐที่ยังเป็นอุปสรรคและจะส่งผลต่อความสามารถทางการแข่งขันของผู้ประกอบการ
- (3) กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities) พิจารณาว่าผู้ประกอบการมีรูปแบบในการเรียนรู้เทคโนโลยีอย่างไร มีการจัดสรรบุคลากรและการลงทุนด้านการวิจัยหรือไม่ ตลอดจนมีการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานเอกชนและภาครัฐทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างไรเพื่อให้เข้าถึงองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่ได้ อาทิ การร่วมทุนกับบริษัทต่างชาติ การร่วมวิจัยกับซัพพลายเออร์ การร่วมมือในการผลิตบุคลากรร่วมกับสถานศึกษา/สถาบันวิจัย เป็นต้น เพื่อรองรับธุรกิจในอนาคต

ตาราง 2.1 กรอบการประเมินการประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
การผลิต (production)			
การบริการ (mobility)			

2.5 เครื่องมือที่ 3: การประเมินความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี (technological learning) ของผู้ประกอบการด้วย Capability Audit Tool (CAT)

Rush Bessant และ Hobday (2007, 2013) ได้เสนอว่านโยบายการส่งเสริมอุตสาหกรรมจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการแต่ละราย ดังนั้นนโยบายทั่วไปที่รัฐคาดหวังว่าจะใช้ได้กับผู้ประกอบการทุกประเภท (broad-brush policy, one-size-fits-all policy) จึงไม่น่าจะมีประสิทธิภาพสูงมากนัก ไม่สามารถสร้างผลกระทบหรือเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการได้จริง จึงทำให้ข้อมูลความสามารถของผู้ประกอบการจึงเป็นข้อมูลสำคัญที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้วางนโยบายของรัฐ และทีมนักวิจัยจึงได้ทำการพัฒนาเครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี Capability Audit Tool (CAT) ขึ้น โดยที่เครื่องมือนี้ได้เคยถูกนำมาใช้กับ

1. การประเมินผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่างๆ ประเทศเกาหลีใต้ (The World Bank, 2003)¹
2. การประเมินผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทย (Hobday, 2002)
3. การประเมินผู้ประกอบการในกลุ่มอุปกรณ์การแพทย์ ประเทศไอร์แลนด์ (Hanrahan, 2007)
4. การประเมินผู้ประกอบการในกลุ่มวิศวะ ประเทศบราซิล (Medeiros, 2010)

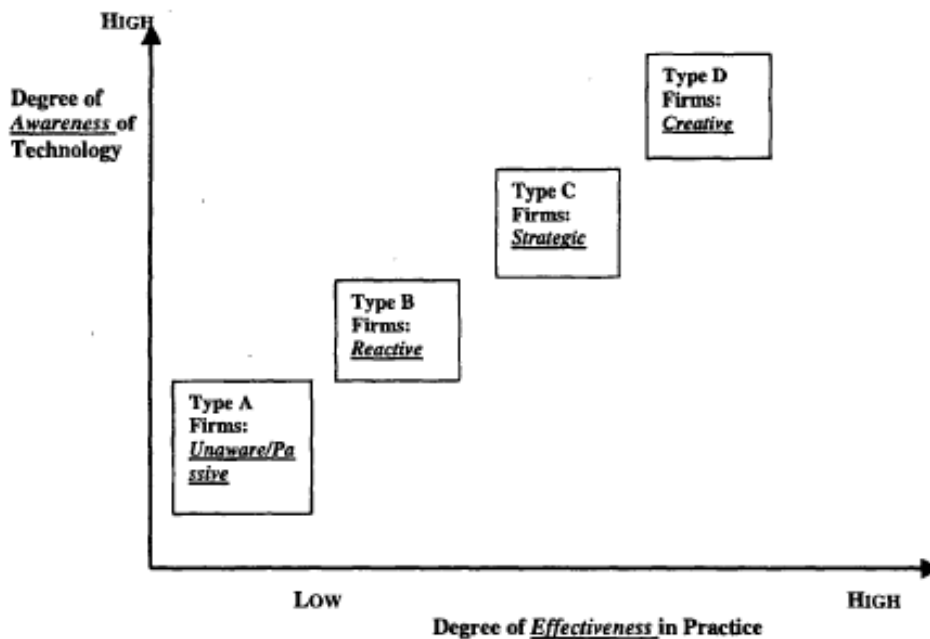
Rush Bessant และ Hobday (2007) ได้เสนอรูปแบบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ โดยการแบ่งผู้ประกอบการออกเป็น 4 ประเภทตามระดับความสามารถ ได้แก่

1. Unaware/passive firm เป็นกลุ่มบริษัทที่ยังไม่มีความพร้อมต่อการได้มา การนำไปใช้ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยี จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องช่วยเหลือและทำให้บริษัทในกลุ่มนี้ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยี พัฒนากลยุทธ์ ระบุเทคโนโลยีสำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และเรียนรู้กระบวนการได้มาซึ่งเทคโนโลยีและนำไปใช้ได้ และบริษัทเหล่านี้อาจต้องการการช่วยเหลือในระยะยาว
2. Reactive firm เป็นกลุ่มบริษัทที่ตระหนักถึงความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงและความสำคัญของเทคโนโลยี แต่อาจจะยังไม่มีข้อมูล ทิศทางหรือกลยุทธ์ที่ชัดเจนเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยี หรือในการนำเทคโนโลยีไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ บริษัทมักจะแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ ไม่ได้แก้ปัญหาค้นหาต้นเหตุ บริษัทในกลุ่มนี้จึงควรที่จะได้รับการช่วยเหลือในด้านการสร้างกลยุทธ์ทางเทคโนโลยีก่อน เพื่อที่บริษัทจะได้รู้ประเด็นใดเป็นประเด็นสำคัญที่จะนำไปสู่การได้มาซึ่งเทคโนโลยีและการนำไปใช้ นอกจากนี้ การช่วยเหลือบริษัทในกลุ่มนี้จะต้องคำนึงว่าจะต้องทำอย่างไร บริษัทเหล่านี้ถึงจะพึ่งการช่วยเหลือจากภายนอกน้อยลงเรื่อยๆในระยะยาว
3. Strategic firm เป็นกลุ่มบริษัทที่มีความสามารถด้านเทคโนโลยีค่อนข้างสูงทั้งเชิงเทคนิคและเชิงการจัดการ ในการทำโครงการเชิงเทคโนโลยีใหม่ บริษัทมีทิศทางในการดำเนินการที่ชัดเจน รู้ว่า

¹ การประเมินเกิดขึ้นในปี 2001

จะต้องทำอะไร ติดต่อกับใคร เมื่อใด เพื่อให้การดำเนินโครงการเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เปรียบเสมือนว่าบริษัทเหล่านี้รู้ว่าจะคิดภายในกรอบ (think inside the box) ได้อย่างไร ดังนั้น บริษัทในกลุ่มนี้จะต้องเรียนรู้การคิดนอกกรอบ (think outside the box) สร้างความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา สร้างตลาดใหม่จากเทคโนโลยีใหม่ที่บริษัทมี สร้างโอกาสทางธุรกิจ บริษัทเหล่านี้จึงจะได้รับประโยชน์จากการว่าจ้างที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ จากมหาวิทยาลัยหรือองค์กรอื่นทั้งภายในและต่างประเทศ

4. Creative firm เป็นกลุ่มบริษัทที่สามารถเชื่อมโยงทรัพยากรและความสามารถภายในบริษัทเข้ากับองค์ประกอบต่างๆภายนอก เช่น ตลาด ซัพพลายเออร์ ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย ได้เป็นอย่างดี บริษัทเหล่านี้มักจะเป็นบริษัทเปิด กล้าที่จะเสี่ยง มีความร่วมมือกับพันธมิตร ในการทำงาน เรียนรู้ และลงทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ร่วมกัน ทำให้โดยส่วนมากแล้ว มักจะสามารถเปลี่ยนวิกฤตให้เป็นโอกาสได้



รูปที่ 2.5 การจำแนกกลุ่มผู้ประกอบการตามความสามารถด้านเทคโนโลยีตามกรอบของ Rush Bessant และ Hobday (2007)

ภายใต้กรอบคิดการประเมินดังกล่าวนี้ ได้เสนอว่าความสามารถด้านเทคโนโลยี (technological capability) สามารถวัดได้จากกิจกรรมที่ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเรียนรู้ เลือกและใช้เทคโนโลยี เพื่อ

สร้างความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ (Comparative advantage: CA) และได้เสนอมิติการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีจำนวน 9 มิติ ได้แก่

1. การตระหนักรู้ (awareness) ถึงความจำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลง และความยินยอมที่จะเสาะหาตัวนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง (trigger for change) ทั้งจากภายในและภายนอกบริษัท
2. การแสวงหา (search) ตัวนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงจากตลาดหรือภายในบริษัท รวมทั้งการจับสัญญาณ (signal) จากภายนอกที่การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่สามารถสร้างโอกาสทางธุรกิจได้
3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competence) โดยที่ผู้ประกอบการจะต้องรู้และเข้าใจถึงองค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยี และมีการตรวจสอบภายในเพื่อเปรียบเทียบระดับและคุณภาพของเทคโนโลยีที่บริษัทมีอยู่กับเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องพัฒนาเพื่อให้บริษัทสามารถแข่งขันอยู่ในตลาดได้
4. การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy) โดยที่ผู้ประกอบการจะต้องรู้และเข้าใจว่าจะต้องปรับเปลี่ยนและพัฒนาอะไรบ้าง และต้องทำด้วยเหตุผลใด
5. การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection) โดยจะต้องมีการสำรวจ ประเมิน และเปรียบเทียบเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และเลือกเทคโนโลยีโดยใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ
6. การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition) ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้ประกอบการซื้อโดยตรงหรือไม่ มีการปรับเทคโนโลยีที่ซื้อ (มีความสามารถในการปรับ) ให้ตรงกับความต้องการของบริษัท หรือว่าบริษัทสามารถพัฒนาเทคโนโลยีของตัวเอง หรือร่วมพัฒนากับซัพพลายเออร์เลย
7. การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation) และการดูดซับความรู้ (absorption) ที่มาควบคู่กับเทคโนโลยี โดยขึ้นอยู่กับว่าผู้ประกอบการสามารถใช้และซ่อมบำรุงเทคโนโลยีที่บริษัทได้มา โดยต้องพึ่งพิงผู้อื่น (dependence) เช่น ซัพพลายเออร์ มากเท่าใด เมื่อประสบปัญหาสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างไร ต้องเรียกซัพพลายเออร์เข้ามาช่วย หรือแก้ปัญหาได้เองผ่านทางการวิจัยและพัฒนา หรือสามารถนำปัญหาไปแก้ร่วมกับซัพพลายเออร์
8. การจัดการองค์ความรู้ (knowledge management: KM) การเรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด และมีการถ่ายทอดองค์ความรู้จากการใช้งานในโครงการหนึ่งไปสู่อีกโครงการหนึ่ง
9. การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage) การเข้าถึงองค์ความรู้หรือสิทธิประโยชน์ใหม่ๆ ที่นำมาซึ่งการพัฒนาความสามารถของบริษัท

เพื่อที่จะได้มาซึ่งข้อมูลความสามารถด้านเทคโนโลยีทั้ง 9 มิติ นักวิจัยทั้งสามได้พัฒนา CAT ซึ่งมีอยู่ 3 ชั้น ตามความลึกของข้อมูลที่ต้องการ ได้แก่ 1) แบบประเมินด้วยตนเอง เป็นชุดคำถาม 24 ข้อ 2) ชุดคำถามที่มีรายละเอียดมากขึ้น ทุกคำถามมีคำถามย่อยและมีคำอธิบายนิยามของศัพท์เทคนิคที่ใช้ และ 3) ชุดคำถามกรณีศึกษา

สำหรับแบบประเมินด้วยตนเอง (1) นั้น เป็นชุดคำถาม 24 ข้อ โดยจะมีคำถาม 2-3 ข้อ เพื่อใช้ศึกษามิติหนึ่งของความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี
 - เทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบสำคัญของกลยุทธ์ของบริษัทมากน้อยเท่าใด
 - เทคโนโลยีใดเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญที่สุดของบริษัท
2. การแสวงหาเทคโนโลยี
 - บริษัททำการประเมินค่า หรือคาดการณ์โอกาส อุปสรรค และความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีอย่างไร
 - ในบริษัท มีใครหรือฝ่ายใดเป็นผู้หาและประเมินค่าของเทคโนโลยี
3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก
 - ความเข้มแข็งทางเทคโนโลยีที่นำมาซึ่งประโยชน์ของบริษัทคืออะไร
 - บริษัทใช้เทคโนโลยีในการสร้างโอกาสทางธุรกิจอย่างไร
4. การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี
 - ฝ่ายจัดการมีความสามารถในการสร้างกลยุทธ์เชิงเทคโนโลยี เพื่อตอบโจทย์ทางธุรกิจมากน้อยเพียงใด
 - เป้าหมายที่สำคัญที่สุดทางเทคโนโลยี (Technology Priority) ของบริษัทคืออะไร
 - เทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่ช่วยนำไปสู่วิสัยทัศน์ของบริษัทได้อย่างไร
5. การประเมินและเลือกเทคโนโลยี
 - ผู้ประกอบการเลือกเทคโนโลยีที่ต้องการอย่างไร
 - ผู้ประกอบการทราบได้อย่างไร ว่าเทคโนโลยีที่เลือก เป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุด
6. การได้มาซึ่งเทคโนโลยี
 - ผู้ประกอบการได้เทคโนโลยีมาจากหน่วยงานหรือบริษัทภายนอกได้อย่างไร
 - ชัพพลายเออร์เจ้าใดเป็นเจ้าที่สำคัญที่สุดของธุรกิจ
7. การนำเทคโนโลยีไปใช้
 - บริษัทมีกิจกรรมประเภทวิจัย พัฒนา และวิศวกรรม เช่น Modification หรือ Customisation อย่างไรบ้าง
 - โครงการริเริ่มการใช้เทคโนโลยีใหม่ในบริษัทมีการบริหารจัดการอย่างไร
8. การจัดการองค์ความรู้
 - บริษัทมีระบบการประเมินกิจกรรมทางเทคโนโลยี (วิจัย พัฒนา วิศวกรรม) หรือไม่ อย่างไร
 - บริษัทสามารถเรียนรู้และนำความรู้ความเข้าใจจากโครงการหนึ่ง ไปใช้ในอีกโครงการหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ อย่างไร
 - บริษัทมีการทบทวนผลงานหลังปิดโครงการ (post-project review) หรือไม่ อย่างไร
9. การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย
 - ผู้ประกอบการได้ใช้สิทธิพิเศษหรือหน่วยงานใดของรัฐบาล ในการพัฒนาเทคโนโลยี

- ผู้ประกอบการได้จ้างบริษัทหรือที่ปรึกษา เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีหรือไม่ ใครเป็นที่ปรึกษา
- ผู้ประกอบการได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานหรือบริษัทภายนอกแห่งใด ในการพัฒนาเทคโนโลยี
- ผู้ประกอบการได้ว่าจ้างหน่วยงานภายนอกใน เพื่อจัดการประเมินการใช้เทคโนโลยีของตนเองหรือไม่
- บริษัทมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสำคัญของบริษัท ร่วมกับมหาวิทยาลัยใด
- บริษัทมีความร่วมมือกับสถาบันวิจัยของรัฐ เพื่อร่วมพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคตหรือไม่ อย่างไร

ตารางและรูปต่อไปนี้แสดงหลักเกณฑ์และรูปแบบการแสดงผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีตามที่เสนอโดย Rush Bessant และ Hobday (2007)

ตาราง 2.2 หลักเกณฑ์การจำแนกความสามารถด้านเทคโนโลยี 9 มิติ ของ Rush Bessant และ Hobday (2007)

	1 การตระหนักรู้ (awareness)	2 การแสวงหา (search)	3 เทคโนโลยีหลัก (core competence)	4 กลยุทธ์ (strategy)	5 การประเมินและ เลือก (assessment and selection)	6 การได้มา (acquisition)	7 การนำไปใช้ (implementation)	8 การจัดการองค์ความรู้ (knowledge management: KM)	9 เครือข่าย (linkage)
Creative D	1-D ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยี และรู้ว่าเทคโนโลยีใดเป็นเทคโนโลยีสำคัญ	2-D หน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบในการประเมินเทคโนโลยีเข้าใจในหลักการของการประเมินเทคโนโลยี และรู้ว่าจะต้องติดต่อใครเมื่อเพื่อที่จะสร้างโอกาสใหม่ทางธุรกิจหรือกำจัดอุปสรรค	3-D เข้าใจ สามารถบริหารจัดการและใช้จุดแข็งด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีของตัวเองในการสร้างโอกาสทางธุรกิจ และยังสามารถลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีใหม่กับพันธมิตร	4-D นอกจากบริษัทจะมีกลยุทธ์ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับวิสัยทัศน์แล้ว บริษัทยังมีกลยุทธ์ที่จะเรียนรู้ พัฒนา และเสริมสร้างความสามารถทางการวิจัยและพัฒนา เพื่อที่จะปรับกลยุทธ์ต่อไป	5-D สามารถใช้ความรู้ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กรเพื่อทำการประเมินค่าและเลือกเทคโนโลยี และสามารถใช้เทคโนโลยีใหม่ในการสร้างโอกาสทางธุรกิจ	6-D บริษัทได้เทคโนโลยีใหม่มาจากการทำวิจัยและพัฒนากับองค์กรภายนอก	7-D วิศวกรและนักวิจัยสามารถสร้างเทคโนโลยีใหม่จากการทำวิจัยและพัฒนา กับองค์กรภายนอก	8-D ดำเนินกิจกรรมทางเทคโนโลยีตามแผนอย่างรวดเร็วและคล่องตัว ทำให้มีการเก็บข้อมูลระหว่างดำเนินกิจกรรม เพื่อนำไปใช้ประกอบการประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการ และนำองค์ความรู้ไปพัฒนาโครงการในอนาคต	9-D บริษัททำการวิจัยและพัฒนาร่วมกับองค์กรภายนอก เพื่อลงทุน วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่
Strategic C	1-C ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยี แต่ทราบเพียงคร่าวๆ ว่าเทคโนโลยีกลุ่มใดเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญต่อธุรกิจ	2-C หน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบในการประเมินเทคโนโลยีเข้าใจในหลักการของการประเมินเทคโนโลยี	3-C เข้าใจและสามารถบริหารจัดการ ทั้งยังใช้จุดแข็งด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีของตัวเองในการสร้างโอกาสทางธุรกิจ	4-C กลยุทธ์ของบริษัทเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับวิสัยทัศน์ ทำให้บริษัทประสบความสำเร็จตามเป้าที่ตั้งไว้	5-C รู้และเข้าใจถึงการประเมินค่าและการเลือกเทคโนโลยีในตลาดที่มีอยู่แล้ว	6-C บริษัทได้เทคโนโลยีจากการทำ technology licensing มีการทำวิจัยและพัฒนาภายในบริษัท	7-C วิศวกรและนักวิจัยสามารถระบุได้ว่าบริษัทพบปัญหาทางเทคโนโลยีใด สามารถวิจัยปรับเปลี่ยนและพัฒนาเทคโนโลยีภายในบริษัทได้	8-C มีการตรวจสอบ ทบทวนและประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการอย่างเป็นระบบ แต่ยังไม่สามารถนำผลไปปรับใช้กับโครงการในอนาคต	9-C บริษัทมีความร่วมมือกับองค์กรภายนอก ในการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีที่บริษัทมีอยู่อย่างเป็นทางการ

	1 การตระหนักรู้ (awareness)	2 การแสวงหา (search)	3 เทคโนโลยีหลัก (core competence)	4 กลยุทธ์ (strategy)	5 การประเมินและ เลือก (assessment and selection)	6 การได้มา (acquisition)	7 การนำไปใช้ (implementation)	8 การจัดการองค์ความรู้ (knowledge management: KM)	9 เครือข่าย (linkage)
Reactive B	1-B ตระหนักถึงความสำคัญและเทคโนโลยี แต่ไม่ทราบว่าเทคโนโลยีใดเป็นเทคโนโลยีสำคัญ	2-B หน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบในการประเมินเทคโนโลยีไม่เข้าใจในหลักการของการประเมินเทคโนโลยี	3-B ไม่รู้ว่าจะใช้จุดแข็งด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีของตัวเองในการสร้างโอกาสทางธุรกิจ	4-B ฝ่ายจัดการไม่ตระหนักถึงความสำคัญของกลยุทธ์ทางธุรกิจ แต่ไม่ทราบถึงหลักการการสร้างกลยุทธ์ที่เหมาะสม	5-B ตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินค่าและการเลือกเทคโนโลยี แต่ไม่มีทิศทางการดำเนินการ	6-B ใช้เทคโนโลยีจากซัพพลายเออร์โดยตรง แต่บริษัทมีการปรับเทคโนโลยีดังกล่าวให้เหมาะสม	7-B วิศวกรสามารถบำรุงรักษาและปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ได้รับมาจากซัพพลายเออร์ได้	8-B พยายามที่จะตรวจสอบ ทบทวนและประเมินหลังจากโครงการเสร็จสิ้นแล้ว แต่ไม่มีหลักการและแนวทาง (ad hoc)	9-B รู้ว่าองค์กรภายนอกใด สามารถช่วยพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับบริษัทตัวเองได้ และมีความสัมพันธ์อย่างไม่เป็นทางการกับองค์กรเหล่านั้น
Unaware A	1-A ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีที่มีต่อกลยุทธ์และแนวทางการดำเนินธุรกิจ	2-A ไม่มีหน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบในการประเมินเทคโนโลยี	3-A ไม่มีหรือไม่รู้จักจุดแข็งด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีของตัวเอง	4-A ฝ่ายจัดการไม่ตระหนักถึงความสำคัญของกลยุทธ์ทางธุรกิจ หรือกลยุทธ์ดังกล่าวไม่เข้าไปในแนวทางเดียวกันกับวิสัยทัศน์ของบริษัท	5-A ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินค่าและการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม	6-A ใช้เทคโนโลยีจากซัพพลายเออร์โดยตรง โดยไม่มีการปรับให้เหมาะสม	7-A วิศวกรสามารถนำเทคโนโลยีจากซัพพลายเออร์ไปใช้ และสามารถติดตามการใช้งานได้	8-A ไม่มีการตรวจสอบ ทบทวนและประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการ	9-A ไม่มีเครือข่ายทางธุรกิจ หรือความสัมพันธ์กับองค์กรภายนอก

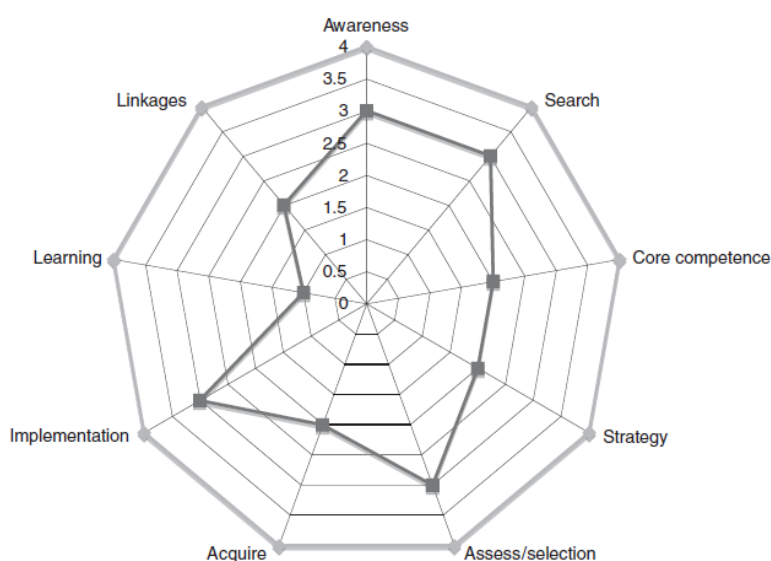


Figure 1. Profile of results.

รูปที่ 2.6 รูปแบบการแสดงผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของ Rush Bessant และ Hobday (2007)

เมื่อพิจารณาความหมายและนัยของการประเมินในทั้ง 9 มิติ จะพบว่า Rush Bessant และ Hobday (2007) เสนอการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการผ่านมุมมองของ “ความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี” ซึ่งหมายรวมถึงมิติการนำเอาเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ และการจัดการความรู้ด้วย ซึ่งมีกรอบคิดนี้มีมิติการวัดความแตกต่างไปจากกรอบคิดของ Bell & Pavitt (1995) ที่เน้นการวัดความสามารถด้านเทคโนโลยีผ่าน “ความสามารถในการดำเนินกิจกรรมทางอุตสาหกรรม” อย่างไรก็ตาม แม้กรอบคิดการประเมินความสามารถด้านอุตสาหกรรมทั้งสองจะมีความแตกต่างกันในมิติของการประเมิน แต่ก็ตั้งอยู่บนกรอบคิดพื้นฐานทางวิชาการเดียวกันคือความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการจะต้องสร้างการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (technical change) ที่สร้างคุณค่าและยกระดับกิจการของตนไปสู่การสร้างคุณค่าในธุรกิจอุตสาหกรรมที่ตนเองประกอบกิจการอยู่

กรอบคิดการประเมินเหล่านี้มีความแตกต่างกันในด้านรูปแบบและมิติการประเมิน (แม้จะพัฒนามาจากพื้นฐานทางวิชาการเดียวกัน) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วทำให้ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมายในโครงการวิจัยนี้จะต้องพิจารณาเลือกใช้กรอบคิดการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการให้เหมาะสมกับสภาพของอุตสาหกรรม ซึ่งจะได้กล่าวถึงในส่วนถัดไป

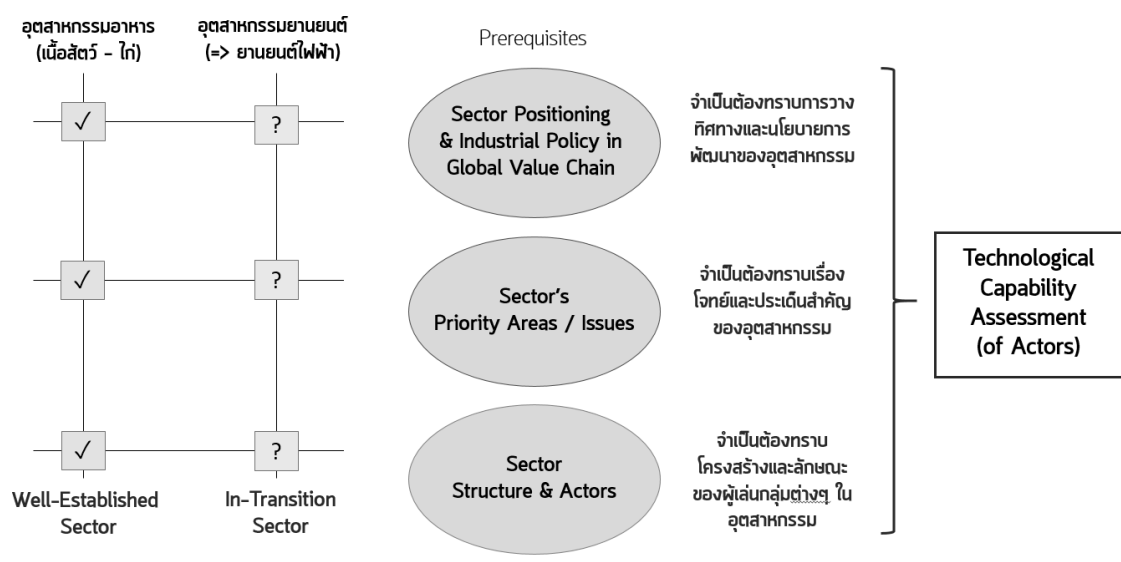
2.6 การเลือกเครื่องมือประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมาย

จากหลักการทางวิชาการและการทบทวนเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในส่วนที่แล้ว พบว่าการเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมต่อสภาพของ

อุตสาหกรรมเป้าหมายที่ผู้ประกอบการดำเนินการอยู่นั้น มีความสำคัญและมีความหมายต่อรอบคิด และหลักเกณฑ์ในการประเมินอย่างมาก

อุตสาหกรรมเป้าหมายสองอุตสาหกรรมในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) อุตสาหกรรมอาหาร (เนื้อไก่) และ 2) อุตสาหกรรมยานยนต์ (ยานยนต์ไฟฟ้า) มีลักษณะและสถานภาพของอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันอย่างมาก การเลือกใช้เครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมนั้น จึงเป็นเรื่องสำคัญและส่งผลกระทบต่อผลการวิจัย

อุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกกลไกในส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อไอนั้น เป็นอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นและอยู่ในประเทศไทยเป็นเวลานาน มีผู้ประกอบการขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก รวมทั้งผู้ประกอบการในระดับชุมชนด้วย เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถระบุผู้เล่น ซึ่งประกอบด้วยผู้ประกอบการขนาดต่างๆ ดังกล่าว หน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่กำกับดูแลการประกอบการทางอุตสาหกรรมและทางธุรกิจ และมีนโยบายภาครัฐในการส่งเสริมที่มีทิศทางให้เห็นค่อนข้างชัดเจนเนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (แม้ว่าจะยังต้องมีการพัฒนาโยบายอุตสาหกรรมสนับสนุนอีกมาก) และในวงอุตสาหกรรมก็มีประเด็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นประเด็นท้าทาย และประเด็นที่ต้องการได้รับการพัฒนาที่เป็นที่รับรู้กันโดยทั่วไปในอุตสาหกรรม และที่สำคัญผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมมีการใช้เทคโนโลยีในการดำเนินการกิจกรรมทางอุตสาหกรรม ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ค่อนข้างชัดเจนทั้งในเชิงระดับเทคโนโลยีและประเภทของเทคโนโลยี จึงอาจกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมเนื้อไก่ที่เป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายนั้น เป็นอุตสาหกรรมที่มีระดับการเติบโต (maturity level) สูง หรือเรียกว่าเป็นอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector)



รูปที่ 2.7 การวิเคราะห์สถานภาพของอุตสาหกรรมเป้าหมาย

อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่มีลักษณะและสถานภาพในอีกด้าน มีความแตกต่างไปจากอุตสาหกรรมเนื้อไก่เป็นอย่างมาก กล่าวคือ เป็นอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนผ่านมาจากอุตสาหกรรมยานยนต์แบบดั้งเดิมซึ่งมีระดับการเติบโตค่อนข้างมาก ไปสู่อุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนเทคโนโลยีหลัก (core technology) จากระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายใน (internal combustion engine: ICE) มาเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า และยังเกิดการเปลี่ยนโครงสร้างและวิธีการดำเนินธุรกิจที่มีรอบคิดกว้างขวางไปกว่าแค่การผลิตรถยนต์ แต่ครอบคลุมไปถึงการให้บริการคมนาคมขนส่ง (mobility service) และองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งในปัจจุบันสำหรับประเทศไทยนั้นยังอยู่ระหว่างการพัฒนานโยบายการส่งเสริมและกำกับดูแลอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า นอกจากนี้ ผู้เล่นซึ่งหมายถึงผู้ประกอบการขนาดต่างๆ ในห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรม หน่วยงานภาครัฐ และองค์กรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก็ยังไม่ปรากฏชัดเจน ตลอดจนยังไม่เห็นภาพโครงสร้างอุตสาหกรรมใหม่ เนื่องจากยังอยู่ภายใต้การปรับเปลี่ยนโครงสร้างอุตสาหกรรมแบบพลิกผัน ฉะนั้นกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector)

จากกรอบคิดและความแตกต่างดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์และเสนอเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้งสองที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนดังกล่าว ด้วยเครื่องมือการประเมินที่แตกต่างกัน

สำหรับอุตสาหกรรมเนื้อไก่ที่เป็นอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) นั้น คณะผู้วิจัยเสนอเลือกใช้เครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีผ่านกิจกรรมทางอุตสาหกรรม ตามกรอบของ Bell & Pavitt (1995) ซึ่งมีความเหมาะสมเนื่องจากสามารถระบุและวิเคราะห์กิจกรรมทางอุตสาหกรรมภายในกิจการการผลิตเนื้อไก่ ตั้งแต่ต้นน้ำไปถึงปลายน้ำ ได้อย่างชัดเจน โดยในการวิจัยครั้งนี้เน้นไปที่การศึกษาการประเมินผู้ประกอบการในส่วนต้นน้ำ (ฟาร์มไก่) และการใช้เครื่องมือนี้ทำให้เห็นภาพระดับความสามารถที่ระบุลงในระดับเนื้อหาของเทคโนโลยีได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะนำไปสู่การส่งเสริมการพัฒนาความสามารถผู้ประกอบการได้อย่างละเอียดและเป็นรูปธรรม

สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector) นั้น คณะผู้วิจัยเสนอเลือกใช้เครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการผ่านระดับการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีของ Rush Bessant และ Hobday (2007) เนื่องจากการเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน โครงสร้างอุตสาหกรรมยังไม่มีที่ชัดเจน การประกอบกิจการและการส่งต่อผลิตภัณฑ์และบริการภายในอุตสาหกรรมเองก็ยังไม่เป็นลักษณะเริ่มต้น ฉะนั้นจึงยังไม่สามารถระบุกิจกรรมทางอุตสาหกรรมของผู้ประกอบการได้อย่างชัดเจนและลงตัว กิจกรรมทางอุตสาหกรรมของผู้ประกอบการในแต่ละท่อนของห่วงโซ่คุณค่ายังสามารถปรับเปลี่ยนได้อยู่ตลอดเวลา จนกว่าอุตสาหกรรมจะมีระดับการเติบโตสูงชันและมีนโยบายอุตสาหกรรมที่ชัดเจน ซึ่งเครื่องมือการประเมินตามกรอบคิดของ Rush Bessant และ Hobday (2007) น่าจะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับสถานภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน โดยรูปแบบและมิติการประเมินจะไม่อิงกับกิจกรรมทางอุตสาหกรรม แต่จะอิงกับความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการแทน

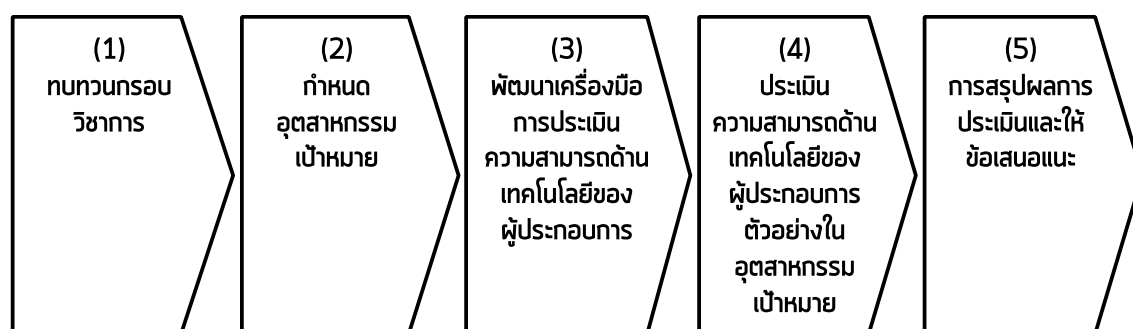
ในรายงานการวิจัยฉบับนี้ จะเป็นการพัฒนาเครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการตามกรอบแนวคิดและการวิเคราะห์ดังกล่าว เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจะเป็นการปรับแต่ง

(customise) เครื่องมือทางวิชาการที่อ้างอิงมา ไปสู่การเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม และจะรายงานผลการประเมินในผู้ประกอบการตัวอย่างที่จะเป็นกรณีศึกษาของการประเมินในทั้งสองอุตสาหกรรมด้วย

2.7 กระบวนการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีที่ต่อยอดกรอบคิดทางวิชาการที่เสนอโดยนักวิชาการที่ได้รับการยอมรับในด้านการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี ตามที่ได้นำเสนอกรอบคิดดังกล่าวมาแล้วในส่วนที่ผ่านมา และนำเอาเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดสอบโดยการประเมินผู้ประกอบการจริงในอุตสาหกรรมเป้าหมาย และนำเอาการประเมินข้อผิดพลาดและผลที่ได้รับเป็นข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือที่จะสามารถใช้ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการได้จริงในบริบททางอุตสาหกรรมของประเทศไทย

ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้กำหนดกระบวนการศึกษาวิจัยออกเป็น 5 ขั้นตอนได้แก่ 1) การทบทวนกรอบวิชาการ 2) การกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมาย 3) การพัฒนาเครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ 4) การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี และ 5 การสรุปผลการประเมินและการให้ข้อเสนอแนะ



รูปที่ 2.8 กระบวนการศึกษาวิจัย

1) การทบทวนกรอบวิชาการ

คือ การทบทวนเอกสาร รายงาน และบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการซึ่งมีกรอบคิดเชิงวิชาการหลายสำนัก มีการต่อยอดและปรับปรุงกรอบคิดไปในหลายยุคสมัย และมีความเหมาะสมกับลักษณะของอุตสาหกรรมที่จะทำการประเมินผู้ประกอบการ เนื้อหาในส่วนนี้ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

2) การกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมาย

คือ การเลือกอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาตัวอย่างของการประเมินนี้ ซึ่งได้กำหนดไว้เริ่มต้นว่าเป็นอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมยานยนต์ แต่อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมทั้งสองดังกล่าวนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีความกว้างขวางขององค์ประกอบของอุตสาหกรรมทั้งในมิติผู้ประกอบการและในมิติเทคโนโลยี คณะผู้วิจัยจะต้องศึกษาอุตสาหกรรมทั้งสองในเชิงลึก และเลือกส่วนย่อยของอุตสาหกรรม (sub-sector) ที่เหมาะสมมาเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมาย

3) การพัฒนาเครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี

คือ การพัฒนา ต่อยอด และปรับแต่งกรอบคิดทางวิชาการในเรื่องการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ และพัฒนาไปสู่การเป็นเครื่องมือการประเมินที่สามารถใช้ประเมินได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมเป้าหมาย เช่น การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับสถานภาพของอุตสาหกรรม การปรับการจำแนกประเภทของกิจกรรมทางอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมจริง การปรับแต่งหลักเกณฑ์การประเมินให้สอดคล้องกับการปรับปรุงเครื่องมือ สภาพและบริบททางอุตสาหกรรมของอุตสาหกรรมเป้าหมาย

4) การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี

คือ การใช้เครื่องมือการประเมินที่พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินผู้ประกอบการจริงในอุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยเป็นการประเมินโดยใช้กระบวนการเชิงคุณภาพ (qualitative approach) เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ การวิเคราะห์ข้อมูล ทฤษฎี และการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบอื่นๆ จากรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยได้ทำการประชุมและวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน เพื่อหาข้อสรุปผลการประเมิน ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้มี 2 ประการ ได้แก่ 1) การประเมินเพื่อให้ได้ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการตัวอย่าง 2) การนำผลการประเมินและข้อมูลแวดล้อม ตลอดจนปัญหาอุปสรรคในการประเมิน มาใช้ในการปรับปรุงเครื่องมือการประเมิน

5) การสรุปผลการประเมินและการให้ข้อเสนอแนะ

คือ การสรุปผลการประเมินตัวอย่าง และการให้ข้อเสนอแนะต่อการนำเอาเครื่องมือการประเมินที่พัฒนาขึ้นนี้ ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานของระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ทั้งในมิติการพัฒนาผู้ประกอบการ และในมิติของการพัฒนากลไกและเครื่องมือการจัดสรรทรัพยากรในระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ต่อไป

3 การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ: อุตสาหกรรมอาหาร (เนื้อไก่)

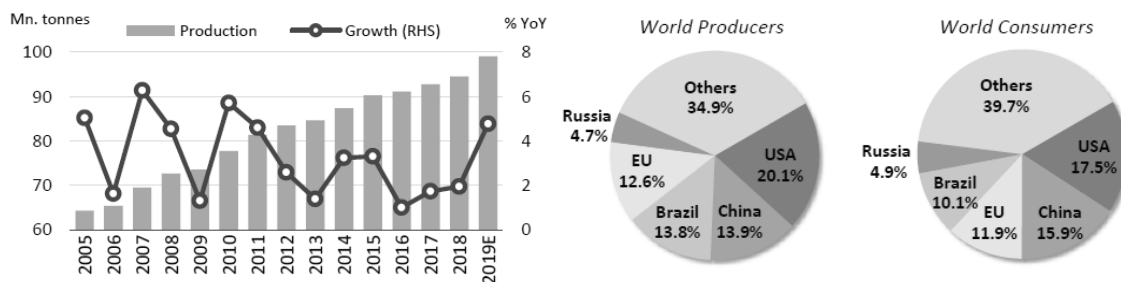
ตามที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้นว่า อุตสาหกรรมเป้าหมายสำหรับการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการครั้งนี้มีอยู่ 2 อุตสาหกรรม ในบทนี้จะเน้นเนื้อหาของการประเมินอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) ก่อน โดยจะเริ่มด้วยการให้บริบทของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ ซึ่งประกอบไปด้วยทิศทาง ข้อมูลสำคัญ และโจทย์และเป้าหมาย วรรณ. ของอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจถึงลักษณะของอุตสาหกรรมเบื้องต้น จากนั้นจะอธิบายถึงกรอบการประเมิน และผลการประเมินของตัวแทนผู้ประกอบการ สำหรับเนื้อหาการประเมินสำหรับอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector) จะอยู่ในบทถัดไป

3.1 บริบทของอุตสาหกรรมเนื้อไก่

3.1.1 ทิศทางของอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมอาหารสร้างรายได้และช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศไทยมาอย่างต่อเนื่อง นอกเหนือจากการผลิตเพื่อบริโภคในประเทศ ผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆยังสามารถส่งออกเพื่อเพิ่มรายได้ได้อย่างมีนัยสำคัญ สินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยอยู่ในรูปแบบที่เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปอาหาร และอาหารแปรรูปที่ส่งออกเพื่อบริโภคโดยตรง เช่น ข้าว น้ำตาลทราย ทุ่นกรอง อาหารทะเล เนื้อไก่ และแป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น นอกจากนี้ อุตสาหกรรมอาหารยังมีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอื่นๆ (การท่องเที่ยว การแพทย์ พลังงาน) ซึ่งส่งผลโดยตรงกับปริมาณการจ้างงานและสถานประกอบการของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นภาคการผลิต ภาคการค้าที่เกี่ยวข้อง และภาคการบริการ ในภาพรวมมีการจ้างงานรวมทั้งสิ้นกว่า 3 ล้านคน และมีสถานประกอบการกว่า 1 ล้านแห่ง (สสว., 2560)

ในอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์โลกพบว่า อัตราการบริโภคเนื้อไก่เฉลี่ยต่อประชากรต่อปี มีปริมาณสูงที่สุดในกลุ่มเนื้อสัตว์บก (เช่น เนื้อไก่ เนื้อสุกร เนื้อวัว เป็นต้น) คือ 14.8 กิโลกรัมต่อคนต่อปี (วิจัยกรุงศรี , 2563) เนื่องจากเนื้อไก่เป็นอาหารที่ให้โปรตีนสูงที่สุดในกลุ่มเนื้อสัตว์บก และถือเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่ให้ผลตอบแทนเร็ว จึงทำให้อุตสาหกรรมการผลิตเนื้อไก่เติบโตมาอย่างต่อเนื่องในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา

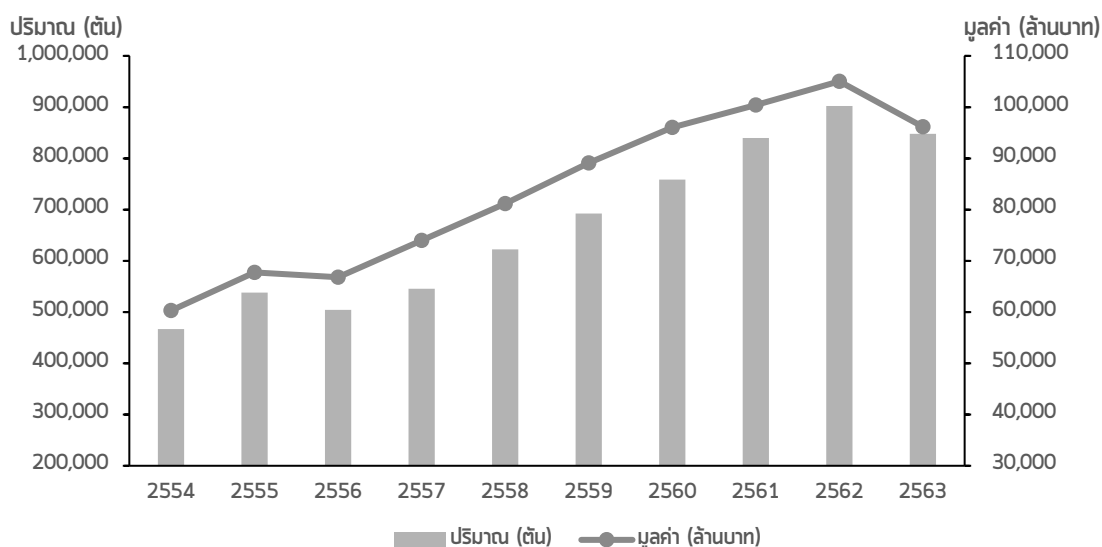


รูปที่ 3.1 การเติบโตของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ (ซ่าย) และ ผู้ผลิตและผู้บริโภคหลักในอุตสาหกรรมเนื้อไก่ของโลก (ขวา)

ที่มา: วิจัยกรุงศรี (2563)

การส่งออกเนื้อไก่มีอยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 2 กลุ่มใหญ่ คือ เนื้อไก่สด (แช่เย็นหรือแช่แข็ง) และเนื้อไก่แปรรูป (ผ่านการหมักหรือทำให้สุกพร้อมปรุงรส) ตัวเลขการส่งออกรวมทั่วโลกในปี พ.ศ. 2562 อยู่ที่ประมาณ 33,000 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยประเทศที่ส่งออกเนื้อไก่เป็นมูลค่าสูง ได้แก่ บราซิล สหรัฐอเมริกา ไทย เนเธอร์แลนด์ และโปแลนด์ ตามลำดับ (Trademap, 2563) ภายหลังจากวิกฤตโรคไข้หวัดนกในปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา อุตสาหกรรมเนื้อไก่ของไทยได้รับอานิสงค์จากการเติบโตของตลาดโลก จึงได้ขยายตัวอย่างต่อเนื่องทั้งในแง่การผลิตและมูลค่าทางเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ. 2563 (ไม่นับรวมเดือนธันวาคม) ประเทศไทยยังส่งออกเนื้อไก่เป็นปริมาณกว่า 848,019 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่า 96,172 ล้านบาท (กระทรวงพาณิชย์และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2563) อันเนื่องมาจากวิกฤตโรคระบาดโควิด-19 ทำให้ยอดรวมปริมาณและมูลค่าการส่งออกต่ำกว่าปีก่อนหน้า (2562) เป็นครั้งแรกในรอบ 7 ปี ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ส่งออกของไทยคิดเป็นประมาณร้อยละ 40 ของผลผลิตทั้งหมด โดยแบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ไก่แช่เย็นแช่แข็งและไก่แปรรูป (ไก่หมักและไก่สุกปรุงรส) ที่อัตราส่วนของมูลค่าประมาณ 1 ต่อ 4 ตามลำดับ (Trademap, 2563)

การส่งออกผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ของไทยในช่วงปี 2554-2563



รูปที่ 3.2 การส่งออกผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ของไทยทั้งในแง่ปริมาณและมูลค่า ช่วงปี พ.ศ. 2554–2563²

ที่มา: กระทรวงพาณิชย์และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2563)

ประเทศคู่ค้าสำคัญของไทยในช่วงหลัง ได้แก่ ญี่ปุ่น สหราชอาณาจักร กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป (เนเธอร์แลนด์ เยอรมนี) สิงคโปร์ ฮองกง มาเลเซีย และในช่วง 2–3 ปีที่ผ่านมา ตลาดส่งออกในประเทศจีนมีการขยายตัวอย่างมากเนื่องจากประเทศจีนประสบปัญหาเรื่องโรคระบาดในไก่ ทำให้ต้องนำเข้าเนื้อไก่เพิ่มขึ้น ส่วนประเทศคู่แข่งที่สำคัญ คือ บราซิลและสหรัฐอเมริกา เพราะแนวโน้มสำคัญด้านต้นทุนปัจจัยการผลิต เช่น ต้นทุนวัตถุดิบอาหารไก่ที่ต่ำกว่า มีความผันผวนด้านราคาที่น้อยกว่า และข้อได้เปรียบเรื่องทรัพยากรพื้นฐานที่สูงกว่าประเทศไทย ส่วนผลกระทบจากมาตรการกำแพงภาษีและการจำกัดโควตานำเข้าจากกลุ่มสหภาพยุโรป ทำให้ภาคเอกชนของไทยต้องปรับตัวอยู่ตลอด เช่น การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไก่หมักเกลือและไก่แปรรูปแทนไก่สดแช่เย็นแช่แข็ง ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นเพราะภาวะเปราะบางเรื่องความสะอาดที่มีความเข้มงวดมากขึ้น

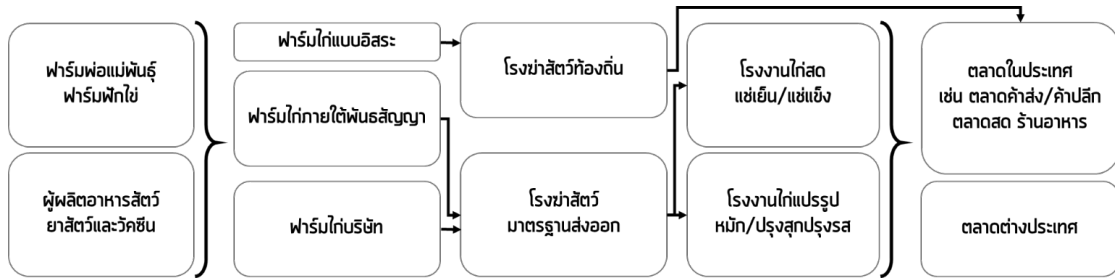
3.1.2 ข้อมูลสำคัญของอุตสาหกรรม

เนื่องจากอุตสาหกรรมเนื้อไก่เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของประเทศ มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากหลายภาคส่วน และผลผลิตจำนวนมากใช้ในการส่งออกไปยังคู่ค้าต่างประเทศที่มีระเบียบมาตรฐานด้านความปลอดภัยที่เข้มงวด จึงมีความจำเป็นที่ผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องควบคุมกระบวนการผลิตอย่างรัดกุม มีการลงทุนสูงอย่างครบวงจรตั้งแต่ระดับต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตจากฟาร์มไก่เนื้อของบริษัท (corporate farm) มิใช่เพียงพอ ทำให้เกิดรูปแบบธุรกิจระหว่างบริษัทและเกษตรกรที่เรียกว่า ฟาร์มภายใต้พันธสัญญา เกษตรพันธสัญญาหรือฟาร์มประกัน (contract farming) เพื่อรองรับ

² ปี 2563 ไม่นับรวมข้อมูลเดือนธันวาคม

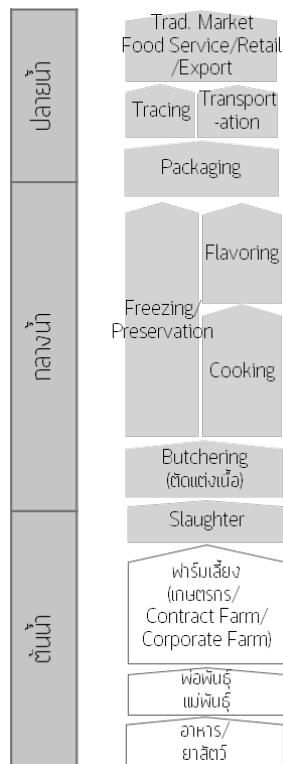
การขยายการผลิตเนื้อไก่ส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรม ซึ่งผลผลิตทั้งสองรูปแบบนี้ (จากฟาร์มบริษัทและฟาร์มภายใต้พันธสัญญา) คิดเป็นสัดส่วนเกือบร้อยละ 80 ของผลผลิตเนื้อไก่ทั้งหมด

ขั้นตอนของการเชือดชำแหละไก่เกิดขึ้นโดยโรงฆ่าสัตว์ 2 แบบ หากเนื้อไก่เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับส่งออก ไก่จะถูกส่งไปยังโรงฆ่าสัตว์มาตรฐานส่งออก แต่หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริโภคในประเทศ สามารถส่งไปที่โรงฆ่าสัตว์ท้องถิ่น โดยซากไก่ส่วนใหญ่จะถูกส่งต่อไปให้กับโรงงานแปรรูปหรือแช่เย็นแช่แข็งต่อไป



รูปที่ 3.3 โครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) ของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ของไทย

ในส่วนของโครงสร้างห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ของไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้



ต้นน้ำ: ประกอบด้วยฟาร์มพ่อแม่พันธุ์ที่ทำหน้าที่ผลิตลูกไก่ส่งให้กับฟาร์มเลี้ยงไก่ ฟาร์มเลี้ยงไก่ของเกษตรกร/บริษัท ทำหน้าที่เลี้ยงไก่ให้ได้ตามปริมาณและคุณภาพที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังมีผู้ประกอบการผลิตอาหารสัตว์และยาสัตว์ที่ได้มาตรฐานจากการวิจัยและพัฒนาไว้สำหรับสายพันธุ์ไก่เนื้อโดยตรง

กลางน้ำ: ไก่ที่โตเต็มวัยจะถูกส่งต่อไปยังโรงฆ่าสัตว์ แล้วทำการชำแหละเพื่อตัดแต่งเนื้อ แยกส่วนซาก (เนื้อและกระดูก) และเครื่องในออกจากกัน หลังจากนั้นจะถูกส่งต่อไปให้กับส่วนของการแช่เย็นแช่แข็งหรือมีการแปรรูป/หมัก/ปรุงสุกปรุงรส ตามที่ลูกค้าสั่ง

ปลายน้ำ: ผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ จำเป็นต้องมีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมก่อนส่งให้ลูกค้า การขนส่งและกระจายสินค้าเองขึ้นอยู่กับประเภทของสินค้าด้วย เช่น ถ้าเป็นไก่สดแช่เย็น ต้องควบคุมอุณหภูมิที่ 0-5°C ในขณะที่ไก่แช่แข็งต้องมีอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C ท้ายที่สุด ผลิตภัณฑ์จะถูกกระจายไปยังตลาดผู้บริโภคในรูปแบบต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศ เช่น ตลาดค้าส่งและค้าปลีก (ตลาดค้าปลีกสมัยใหม่/ห้างสรรพสินค้า ตลาดสด) ตลอดจนร้านอาหารทั่วไป เป็นต้น

ในโครงการวิจัยนี้ จะเน้นศึกษาข้อมูลในส่วนต้นน้ำ ซึ่งพบว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับอื่นๆในระบบอีกมาก เช่น หน่วยงานภาครัฐที่มีหน้าที่กำกับและตรวจสอบเรื่องมาตรฐาน (มาตรฐานฟาร์ม ตรวจสอบวิเคราะห์ไก่ อนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์) ผู้ผลิตที่ทำหน้าที่จัดหาวัตถุดิบอื่นๆ (ซัพพลายเออร์ด้านเครื่องจักร ผู้รับเหมาก่อสร้าง) ผู้ให้บริการจับไก่และขนส่ง เป็นต้น ซึ่งจะขยายความรายละเอียดในส่วนต่อไป

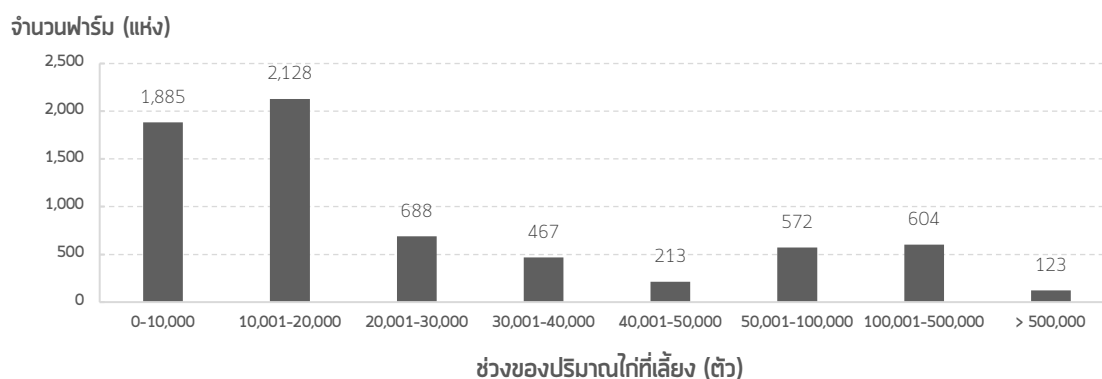
จากรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าข้อมูลของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ล้วนแล้วแต่เป็นข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่มาจากสายพันธุ์ไก่เนื้อ (broiler) ซึ่งผ่านการพัฒนาสายพันธุ์จากต่างประเทศ แต่ในอีกด้านหนึ่ง ตลาดภายในประเทศมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อไก่อีกชนิด คือ “เนื้อไก่พื้นเมือง” ฉะนั้นในการวิเคราะห์อุตสาหกรรมเนื้อไก่จึงควรให้ความสำคัญกับเนื้อไก่ทั้งสองชนิด โดยอาศัยรายละเอียดจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ สามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ในประเทศไทยได้ดังต่อไปนี้

1. กำลังการผลิต แสดงจากจำนวนและขนาดฟาร์ม ปริมาณการเลี้ยงต่อรอบ

ฟาร์มไก่เนื้อที่ได้รับการรับรองมาตรฐานและใบอนุญาตจากกรมปศุสัตว์ (GAP) ในปี 2563 มีจำนวน 6,680 ฟาร์ม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นฟาร์มขนาดเล็ก เลี้ยงไก่ไม่เกิน 20,000 ตัว ในช่วงปี พ.ศ. 2557–2562 มีอัตราเฉลี่ยของปริมาณการเลี้ยงที่เพิ่มขึ้น โดยล่าสุดมีปริมาณการเลี้ยงสูงสุดที่ 287 ล้านตัวต่อรอบการผลิต ฉะนั้น เมื่อคิดผลผลิตทั้งปีจะมีปริมาณมากถึง 1,500–1,600 ล้านตัว

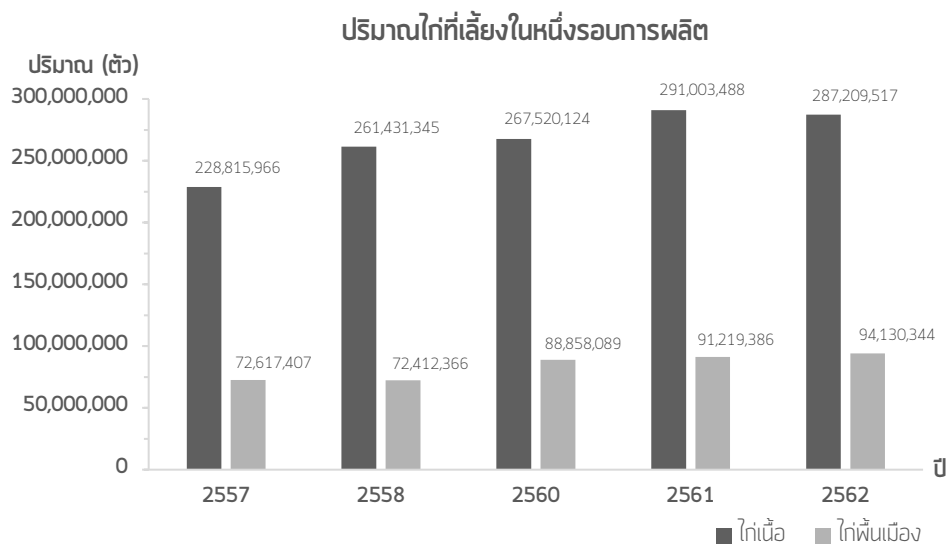
ฟาร์มไก่พื้นเมือง ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลของจำนวนและขนาดฟาร์มได้ หากแต่ปริมาณการเลี้ยงต่อรอบการผลิตในช่วงเวลาเดียวกันเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ว่ามีปริมาณการเลี้ยงที่ต่ำกว่าไก่เนื้อมาก คือ 94 ล้านตัวต่อรอบการผลิตในปี พ.ศ. 2562

จำนวนฟาร์มไก่เนื้อมาตรฐาน จำแนกตามปริมาณที่เลี้ยง



รูปที่ 3.4 จำนวนฟาร์มไก่เนื้อมาตรฐาน จำแนกตามปริมาณที่เลี้ยง ณ วันที่ 2 เมษายน 2563

ที่มา: กรมปศุสัตว์



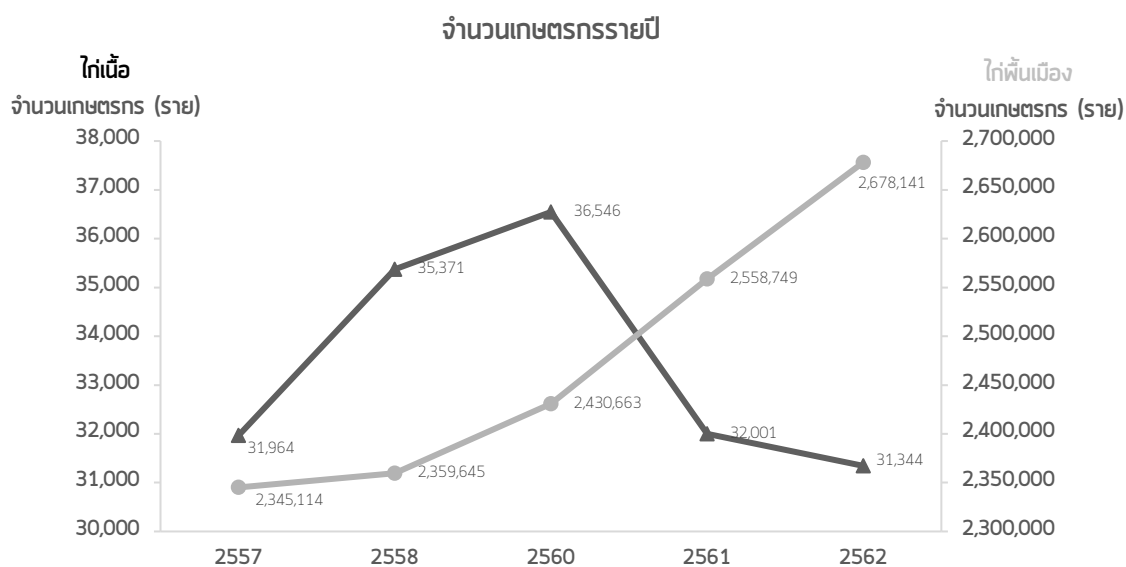
รูปที่ 3.5 ปริมาณไก่ที่เลี้ยงต่อหนึ่งรอบการผลิตในช่วงปี พ.ศ. 2557–2562

ที่มา: กรมปศุสัตว์

2. จำนวนเกษตรกร

จำนวนเกษตรกร/ผู้ประกอบการที่เลี้ยงไก่เนื้อลดลงในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งสวนทางกับปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจพออนุมานได้ว่า ฟาร์มไก่เนื้อมีผลผลิตภาพที่ดีขึ้นในภาพรวม อย่างไรก็ตามตามตัวเลขอยู่ในช่วง 31,000–37,000 ราย มาในตลอดช่วงปี 2557–2562

เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมืองมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆในช่วงเวลาเดียวกันนี้ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณการเลี้ยงต่อรอบผลิตที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้จำนวนเกษตรกรในกลุ่มนี้มีสูงเกือบถึง 2.7 ล้านรายในปี 2562



รูปที่ 3.6 จำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงไก่ทั้งสองประเภท แสดงเป็นรายปี ในช่วงปี พ.ศ.2557–2562

ที่มา: กรมปศุสัตว์

3. สายพันธุ์ไก่ มีผลต่อความยากง่ายในการเลี้ยง และในแง่ของจำนวนรอบการเลี้ยงต่อปี

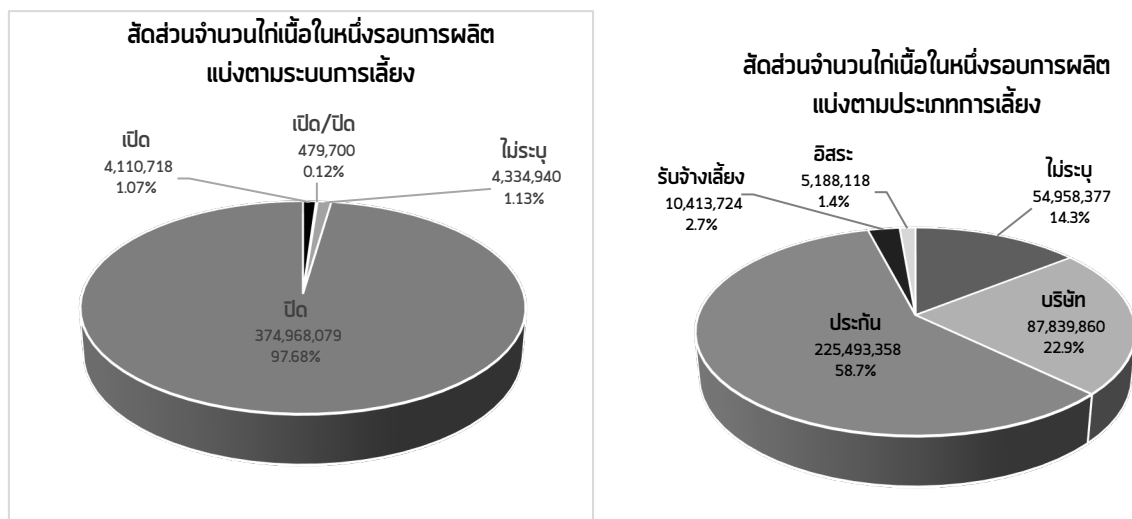
สายพันธุ์ไก่เนื้อที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยสูงสุด คือ Arbor Acres รองลงมาคือ Ross และ Cobb สายพันธุ์เหล่านี้ใช้เวลาในการเลี้ยงเฉลี่ยที่ประมาณ 40 วัน บวกกับระยะเวลาการพักโรงเรือนที่ประมาณ 20 วัน ทำให้เกษตรกรสามารถเลี้ยงได้ 5-6 รอบต่อปี

ส่วนสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองมีความหลากหลายทั้งพันธุ์พื้นเมืองแท้ (เช่น ไก่ประดู่หางดำ ไก่เหลืองหางขาว) และพันธุ์พื้นเมืองลูกผสม (เช่น ไก่เคเคยู-1 ไก่โคราช/มทส. ไก่ซี ไก่ตะนาวศรี) เกษตรกรสามารถเลือกตามความสะดวกเหมาะสม ระยะเวลาการเลี้ยงแตกต่างกันตามแต่ละสายพันธุ์ โดยเฉลี่ยตั้งแต่ 40 วัน ไปจนถึง 80 วัน ซึ่งทำให้เกษตรกรที่เลี้ยงไก่พื้นเมืองสามารถเลี้ยงได้จำนวนรอบต่อปีที่น้อยกว่าไก่เนื้อ

4. รูปแบบการเลี้ยง ส่งผลต่อระดับของเทคโนโลยีที่ใช้ในการเลี้ยง

สายพันธุ์ไก่เนื้อถูกวิจัยและปรับปรุงพันธุ์มาเพื่อให้ปริมาณเนื้อสูง อัตราเติบโตเร็วและไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น ทำให้มีความจำเป็นที่ต้องควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนให้เหมาะสม รูปแบบการเลี้ยงจึงเป็นระบบปิด เพื่อป้องกันเชื้อโรคจากภายนอก ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นผ่านระบบ EVAP นอกจากนี้ ยังมีการติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่อการเลี้ยงไก่ เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิ เซ็นเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ช่วยในการควบคุมหรือตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ เป็นต้น ซึ่งฟาร์มในรูปแบบฟาร์มบริษัทและฟาร์มภายใต้พันธสัญญานิยมใช้

สายพันธุ์ไก่พื้นเมืองมีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศไทย แข็งแรง ไม่เจ็บป่วยง่าย และไม่จำเป็นต้องดูแลอย่างใกล้ชิดเท่าไก่เนื้อ รูปแบบการเลี้ยงขึ้นอยู่กับงบประมาณของเกษตรกรและเป้าหมายในการเลี้ยง (อาชีพเสริมหรืออาชีพหลัก) จึงมีทั้งการเลี้ยงแบบปล่อยอิสระ กึ่งอิสระ และระบบปิด



รูปที่ 3.7 สัดส่วนจำนวนไก่เนื้อต่อรอบการผลิต แบ่งตามระบบการเลี้ยงและประเภทการเลี้ยง

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (ข้อมูลเดือนเมษายน 2563)

จำนวนฟาร์มมาตรฐาน 6,695 ฟาร์มและการเลี้ยงไก่ที่ปริมาณสูงสุดต่อรอบการเลี้ยงประมาณ 384 ล้านตัว

5. ราคาขาย แบ่งออกเป็นการค้าส่งและค้าปลีก

ราคาขายส่งของไก่เนื้ออยู่ในช่วง 35–40 บาท/กก. และราคาขายปลีกอยู่ที่ช่วง 65–70 บาท/กก. แต่หากเป็นไก่พื้นเมืองจะมีราคาขายปลีกที่สูงกว่ามากที่ 120–130 บาท/กก. (กรมการค้าภายใน และ Kasetprice.com) เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมืองในเชิงพาณิชย์มีข้อเสียเปรียบในเรื่องของระยะเวลาการเลี้ยงที่นานกว่า แต่ก็ชดเชยด้วยราคาขายต่อกิโลกรัมที่สูงกว่าไก่เนื้อ

โดยสรุป สามารถเปรียบเทียบอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อ (ไก่เนื้อขาว broiler) และไก่พื้นเมืองได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ความแตกต่างของไก่เนื้อและไก่พื้นเมือง ลักษณะสำคัญและเป้าหมายของผลิตภัณฑ์

ไก่เนื้อ	ไก่พื้นเมือง
<ul style="list-style-type: none"> • สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ มุ่งเน้นการแข่งขันและขยายส่วนแบ่งในตลาดโลก • สร้างความมั่นคงทางอาหารให้แก่ประเทศ และเป็นแหล่งโปรตีนหลักของผู้บริโภค • การดำเนินธุรกิจอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่เข้มงวด และมีกฎระเบียบและมาตรฐานควบคุมอย่างละเอียดทุกขั้นตอน • เน้นตลาดส่งออกและตลาดในประเทศที่ลูกค้าต้องการมาตรฐานสูง (ตลาดค้าปลีกสมัยใหม่ โรงแรม กลุ่มร้านอาหาร และตลาดสด) 	<ul style="list-style-type: none"> • สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร ทั้งที่เป็นอาชีพหลัก (ฟาร์มขนาดใหญ่ หรือการรวมกลุ่มเกษตรกร) และอาชีพเสริม (ฟาร์มขนาดเล็ก) • เน้นการกระจายรายได้ให้แก่เกษตรกรในชุมชน • การดำเนินธุรกิจมีความยืดหยุ่น มีกฎระเบียบและมาตรฐานที่มีระดับความเข้มงวดน้อยกว่า • มีโอกาสพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความพิเศษ เช่น ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI: geographical indication) หรือ ผลิตภัณฑ์เฉพาะกลุ่ม (niche product) • เน้นตลาดท้องถิ่น แต่มีศักยภาพที่จะเข้าสู่ตลาดค้าปลีกสมัยใหม่หรือตลาดอื่นได้ • เป็นการอนุรักษ์พันธุ์ไก่พื้นเมืองทางอ้อม

การวิเคราะห์รายละเอียดในขั้นต่อมา คือ การวิเคราะห์โครงสร้างการประกอบกิจการ ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรมีแนวปฏิบัติในการเลี้ยงไก่อย่างไร มีความจำเป็นที่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีมากน้อยแค่ไหน มีกลไกอย่างไรเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีและองค์ความรู้ อีกทั้งยังแสดงถึงความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมต้นน้ำว่าเป็นอย่างไร ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีในหัวข้อ 3.4 โดยโครงสร้างการประกอบกิจการในระดับฟาร์มของทั้งสองผลิตภัณฑ์มาจากการสัมภาษณ์เชิงลึกของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (รายละเอียดในภาคผนวก) สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ไก่เนื้อ

โรงเรือนและการควบคุมสภาพแวดล้อม

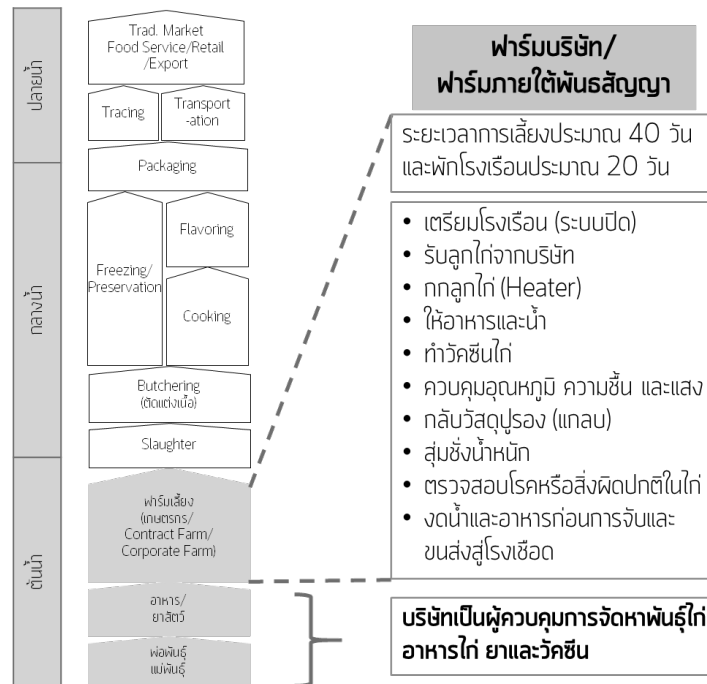
ขั้นตอนการเลี้ยงไก่เนื้อมีมาตรฐานกลางหรือคู่มือหลักทั้งจากผู้ผลิตต่างประเทศซึ่งเป็นเจ้าของสายพันธุ์และผู้ประกอบการขนาดใหญ่ในประเทศ โดยปกติแล้วขั้นตอนเริ่มต้นคือ การเตรียมความพร้อมของโรงเรือนด้วยการฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงขนแกลบเข้าเล้าเพื่อเป็นวัสดุปูรอง หรืออาจใช้วัสดุอื่นได้ เช่น หญ้าเนเปีย เศษไม้เลื่อย หรือในต่างประเทศนิยมใช้แผงพลาสติก (slatted floor) แต่มีข้อกังวลเรื่องทำให้เกิดเท้าด้านเมื่อเทียบกับวัสดุธรรมชาติและความยุ่งยากในการทำความสะดวก จึงไม่ค่อยนิยมใช้ในประเทศไทย ในระหว่างที่อยู่ในช่วงของการเลี้ยง มีกิจกรรมหลากหลายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยี เช่น การควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับสายพันธุ์ที่เลี้ยง เพราะสายพันธุ์ไก่เนื้อถูกออกแบบด้านพันธุกรรมให้เติบโตเร็ว ให้อ้วนมาก ทำให้ไก่เนื้อมีลักษณะไม่คล่องตัวไม่กระฉับกระเฉง อีกทั้งความทนทานต่อสภาพแวดล้อมหรือเชื้อโรคไม่ค่อยสูงนัก ฉะนั้น ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงเลือกใช้การเลี้ยงไก่ในโรงเรือนระบบปิด (EVAP: evaporated cooling system)

โรงเรือนแบบปิดที่นิยมใช้มักมีโครงสร้างที่แข็งแรง เทพื้นด้วยคอนกรีต ฝ้าผนังจะใช้ส่วนผสมของการก่ออิฐจากพื้นสูงประมาณ 0.5 เมตร แล้วเชื่อมกับมุ้งลวดหรือตาข่ายจนถึงระดับหลังคา ภายนอกจะใช้ผ้าม่าน (ผ้าข้าง) ที่ทำจากพลาสติกหรือผ้าใบอีกชั้นหนึ่ง โดยสามารถปรับระดับขึ้นลงได้เมื่อต้องการระบายอากาศหรือเพิ่มลดแสงธรรมชาติ ส่วนท้ายของโรงเรือนจะติดตั้งพัดลมเพื่อช่วยในการระบายอากาศ และหากต้องการเพิ่มความชื้นหรือลดอุณหภูมิในโรงเรือนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จะติดตั้ง cooling pad ที่มีลักษณะคล้ายแผงรังผึ้งและสเปรย์ละอองน้ำช่วยด้วย เมื่อได้รับลูกไก่จากแหล่งผลิต (ฟาร์มฟักไข่) ต้องจัดเตรียมระบบให้ความร้อนเพื่อใช้ในการกกลูกไก่ เกษตรกรมีตัวเลือกหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการใช้หลอดไฟ หรือการใช้ gas heater แบบต่างๆ นอกจากนี้การติดตั้งอุปกรณ์เสริมจำพวกเซนเซอร์ (เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องวัดความชื้น) เข้ากับการทำงานกึ่งอัตโนมัติ เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ ก็ได้รับความนิยมมากขึ้นเพราะช่วยอำนวยความสะดวกเรื่องการบริหารจัดการได้ดีขึ้น

อาหารและน้ำ

ส่วนอาหารไก่ที่ใช้ในการเลี้ยง คือ อาหารสำเร็จรูปที่ผู้ประกอบการขนาดใหญ่ทำหน้าที่เป็นผู้ผลิต (supplier) และผ่านการคิดค้นและคำนวณสัดส่วนโภชนาการ (สูตรอาหาร) ที่เหมาะสมตามแต่ละช่วงของอายุไก่ ซึ่งหากเป็นการเลี้ยงภายใต้พันธสัญญา ผู้ประกอบการ/เกษตรกร จำเป็นต้องใช้อาหารสำเร็จรูปเหล่านี้เท่านั้น

การให้อาหารและน้ำโดยทั่วไปต้องเลือกใช้ภาชนะที่เหมาะสมกับช่วงวัยของไก่และง่ายต่อการบำรุงรักษา ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ใช้รางอาหารและรางน้ำที่ติดตั้งหัวจ่ายนิปปเปิลกระจายไว้เป็นแถวทั่วโรงเรือน รางอาหารและน้ำสามารถยกขึ้นลงได้ผ่านรอกและมอเตอร์ไฟฟ้าเพิ่มสะดวกเมื่อถึงช่วงทำความสะอาดโรงเรือนและกลับแกลบ และยังมีการใช้เทคโนโลยี autofeed ร่วมกับการใช้เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณอาหารในถังเก็บ (silo) ทำให้ประหยัดเวลาในการให้อาหารไก่



รูปที่ 3.8 รายละเอียดห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมหมูเนื้อ

สายพันธุ์ไก่และการตรวจสอบคุณภาพ

ดังที่กล่าวข้างต้นถึงสายพันธุ์ไก่เนื้อที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยว่าเป็นสายพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ทำให้การทำฟาร์มปู่ย่าพันธุ์ (grandparents stock: GP) ต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของสายพันธุ์ก่อน โดยประเทศไทยมีเอกชนขนาดใหญ่เจ้าเดียวที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจดังกล่าว ในระดับของฟาร์มพ่อแม่พันธุ์ (parents stock) และฟาร์มฟักไข่ (hatchery farm) จึงอยู่ภายใต้ข้อจำกัดดังกล่าวตามไปด้วย ไม่ได้รับอนุญาตให้พัฒนาสายพันธุ์ไก่เนื้อต่างๆได้

ฟาร์มไก่ภายใต้พันธสัญญา (contract farming) จะต้องชำระค่าลูกไก่และค่าประกันก่อนการซื้อลูกไก่เนื้อมาเลี้ยง ค่าลูกไก่เนื้อเฉลี่ยอยู่ที่ราคา 15–20 บาท/ตัว และต้องเลี้ยงให้อัตราการอยู่รอด (จนโตเต็มวัย) ขั้นต่ำที่ทางบริษัทคู่สัญญากำหนดไว้ เช่น อัตราการอยู่รอดขั้นต่ำ 95% เป็นต้น ในระหว่างการเลี้ยงไก่ ผู้ประกอบการต้องหมั่นตรวจสอบลักษณะและพฤติกรรมของไก่อยู่เป็นประจำว่ามีอาการผิดปกติหรือไม่ แต่เนื่องจากฟาร์มไก่อ้มักมีขนาดใหญ่ทำให้การดูแลไม่ทั่วถึง การติดตั้งกล้องวงจรปิดพร้อมไมโครโฟนจะเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการสังเกตลักษณะภายนอกและ/หรือพฤติกรรมไก่ได้ดี มีขั้นตอนการติดตามและตรวจสอบคุณภาพความปลอดภัยเป็นระยะ เช่น การสุ่มตรวจตัวอย่างไก่ในโรงเรือนเพื่อหาเชื้อโรคและอาการผิดปกติภายใน (เนื้อไก่ ปอด) การตรวจหาเชื้อจากส่วนช่องทวารไก่โดยการ swab เป็นต้น ซึ่งกระบวนการตรวจสอบนี้เป็นไปตามระเบียบฟาร์มมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ และเป็นเงื่อนไขของบริษัทคู่สัญญาและแนวปฏิบัติพื้นฐานด้านความปลอดภัย ซึ่งจำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ห้องตรวจวิเคราะห์ มารองรับอย่างทั่วถึง

เมื่อไก่โตเต็มวัยแล้ว จะนัดหมายกับบริษัทผู้รับจ้างจับไก่และขนส่งภายหลังจากที่ได้รับใบอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์จากหน่วยงานปศุสัตว์ในท้องที่ที่รับผิดชอบ ก่อนถึงขั้นตอนการจับไก่และ

ขนส่งสู่โรงฆ่าสัตว์ ผู้ประกอบการ จำเป็นต้องงดการให้อาหารและน้ำ แล้วสู่มขังน้ำหนักไก่ ไก่ที่มีลักษณะผิดปกติจะถูกคัดออกเพื่อทำลายทิ้ง ร่วมช่วงเวลาการเลี้ยงทั้งหมดประมาณ 40 วัน บริษัทผู้รับจ้างจับไก่ และขนส่งอาจจะมาจากคำแนะนำที่ทางบริษัทผู้สัญญาจัดหาไว้ให้ หรือทางเจ้าของฟาร์มเป็นผู้จัดหาเอง แต่กลุ่มบริษัทเหล่านี้ต้องมีประสบการณ์ความเชี่ยวชาญหรือได้รับการอบรมการจับไก่และขนส่งที่ถูกต้องจากผู้ประกอบการขนาดใหญ่ อีกทั้ง

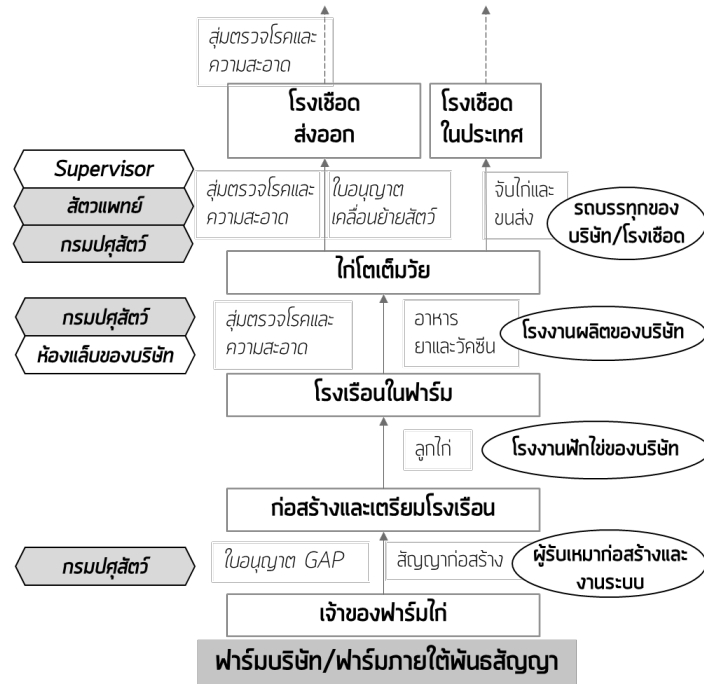
ยาและวัคซีน

ในช่วงเดียวกันนี้ สัตวแพทย์ประจำฟาร์มจะเป็นผู้ให้คำแนะนำในการทำวัคซีนตามช่วงอายุไก่ ในบางรายอาจมีการนำเทคโนโลยี automatic injection ที่ช่วยประหยัดเวลาเข้ามาใช้ การใช้ยารักษาอาการเจ็บป่วยของไก่จะต้องอยู่ในดุลยพินิจของสัตวแพทย์เสมอ ผู้ประกอบการต้องจัดการเรื่องการสุ่มตรวจโรคหรืออาการเจ็บป่วยของไก่โดยการส่งตัวอย่างไก่ให้หน่วยงานรัฐ และ/หรือ ห้องตรวจวิเคราะห์เอกชนเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งหากพบอาการเจ็บป่วย ต้องมีการทำลายทิ้งโดยการฝังกลบทันที

การจำหน่ายและหาลาดเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการขนาดใหญ่ที่ลงทุนอย่างครบวงจรตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ ไม่ว่าจะเป็นตลาดในประเทศหรือตลาดต่างประเทศ ผู้ประกอบในเครือข่ายภายใต้พันธสัญญาจึงทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตขั้นต้นเพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์ (ไก่) ให้กับผู้ประกอบการขนาดใหญ่เพื่อใช้ในการแปรรูปและกระจายสินค้าผ่านรูปแบบการจัดจำหน่ายต่างๆต่อไป อย่างไรก็ตาม เมื่อผู้ประกอบการรับซื้อไก่เนื่องจากเจ้าของฟาร์ม จะมีการตรวจสอบคุณภาพไก่อีกรอบหนึ่ง หากไก่มีลักษณะไม่สมประกอบหรือไม่พึงประสงค์ (ปีกหัก ขนร่วงเป็นกระจุก เท้าด้าน ข้อต่อหลุด เนื้อช้ำ) เจ้าของฟาร์มจะถูกหักรายได้จากกรณีนี้ด้วยอัตราแตกต่างกัน

เมื่อจับไก่และขนส่งจนหมดแล้ว จะเป็นช่วงพักโรงเรือนซึ่งจะทิ้งช่วงอีกประมาณ 20 วันก่อนเริ่มการเลี้ยงรอบใหม่ได้ตามกฎระเบียบมาตรฐานฟาร์ม โดยในระหว่างนี้ จะเป็นการทำความสะอาดโรงเรือนเพื่อให้แน่ใจว่าปราศจากเชื้อโรค เทคโนโลยีเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อก็เป็นทางเลือกหนึ่งในการทุ่นแรงและประหยัดเวลาให้กับผู้ประกอบการ แต่ยังมีข้อบกพร่องในการใช้งานจริงอยู่บ้าง เช่น การใช้รถฉีดสเปรย์น้ำยาฆ่าเชื้อ Orchard sprayer มักติดปัญหาเรื่องเสาโครงสร้างของโรงเรือนกีดขวางการทำงานของรถและไม่สามารถทำความสะอาดตามซอกมุมของโรงเรือนได้ดี ทำให้ท้ายที่สุด การใช้แรงงานคนฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อมีความเหมาะสมมากกว่า

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าในการประกอบกิจการของผู้ประกอบการฟาร์มไก่เนื้อ มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วมมากมายในกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อ รายละเอียดสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

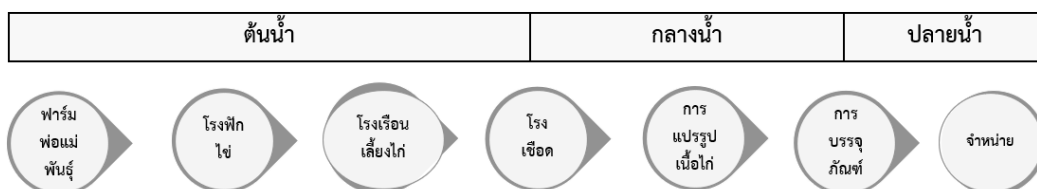


รูปที่ 3.9 โครงสร้างการประกอบกิจการฟาร์มไก่เนื้อที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลากหลาย

2. ไก่พื้นเมือง

อุตสาหกรรมไก่พื้นเมืองเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นในกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ เนื่องจากเลี้ยงง่าย มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน แต่มีไขมันต่ำ คอเลสเตอรอลต่ำ เนื้อแน่นและนุ่มกว่าไก่เนื้อขาว และเริ่มเป็นที่นิยมในตลาดต่างประเทศ เช่น การเลี้ยงไก่พื้นเมืองได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นทั่วโลก โดยเฉพาะกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปและออสเตรเลีย เนื่องจากผู้บริโภคเหล่านั้นมีความต้องการอาหารที่เป็นธรรมชาติ เนื้อนุ่มแน่น รสชาติดี ไขมันต่ำ มีโปรตีนสูง

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองมีมาตั้งแต่สมัยโบราณกาล โดยเฉพาะประเทศในแถบภูมิภาคเอเชีย ได้แก่ ไทย มาเลเซีย และจีนตอนใต้ เป็นต้น สำหรับประเทศไทย การเลี้ยงไก่พื้นเมืองถือเป็นหนึ่งในวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ ทั้งการคัดเลือกสายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์โดยอาศัยพื้นฐานทางธรรมชาติและแหล่งพันธุกรรมในท้องถิ่น การเลี้ยงดูตามลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ ดังนั้น หากพิจารณาห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมไก่พื้นเมือง สามารถแสดงได้ดังนี้



รูปที่ 3.10 ห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมไก่พื้นเมือง

การเลี้ยงไก่พื้นเมือง ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยเกษตรกรรายย่อย ซึ่งเป็นการเลี้ยงเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือนเป็นหลัก ยังไม่มีการเลี้ยงเป็นระบบการผลิตเชิงพาณิชย์มากนัก ดังนั้น ในปัจจุบันปริมาณการผลิตไก่พื้นเมืองจึงยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 3.11 รายละเอียดของห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของอุตสาหกรรมไก่พื้นเมือง

การเลี้ยงไก่ในช่วงวัยต่างๆ

การดูแลและเลี้ยงดูลูกไก่ที่เกิดใหม่มีรูปแบบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับเป้าหมาย เมื่อเป็นไก่โตเต็มวัย เช่น ไก่ขุน (All-in All-out) และไก่ฟ่อพันธุ์แม่พันธุ์ จำเป็นต้องเลี้ยงดูเป็นอย่างดี

• ไก่อายุ 0-6 สัปดาห์

หลังจากแม่ไก่ออกไขมาแล้ว ไช้เหล่านั้นจะผ่านวิธีการกก เพื่อให้เกิดเป็นลูกไก่ เนื่องจากในช่วง 1-2 สัปดาห์แรก ลูกไก่แรกเกิดยังไม่สามารถรักษาอุณหภูมิร่างกายให้เกิดความอบอุ่นเองได้ จนกระทั่งลูกไก่ดำรงชีวิตอยู่ได้ในอุณหภูมิปกติ การให้อาหารและน้ำที่เพียงพอต้องทำอย่างต่อเนื่องควบคู่กันไป โดยในระยะแรกอาจให้เป็นอาหารสำเร็จรูปก่อน และควรให้อาหารบ่อยครั้งในแต่ละมื้อ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ไก่กินอาหารได้ดีขึ้น ปริมาณโปรตีนมีสัดส่วนที่สูง ประมาณ 17-20% ในขณะที่ไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงแบบปล่อยตามธรรมชาติ (free range) มักจะปล่อยให้ไก่หากินเองตามธรรมชาติ และมีการให้อาหารเพิ่มเติมเองในมือเช้าหรือมือเย็น ซึ่งมักจะเป็นข้าวเปลือก ปลายข้าว หรือเศษอาหารจากครัวเรือน

• ไก่อายุ 7-16 สัปดาห์

การดูแลไก่ในระยะนี้ไม่จำเป็นต้องแยกไก่ตัวผู้ตัวเมีย สามารถเลี้ยงปะปนกันไปได้ หากต้องการเลี้ยงเพื่อเป็นไขขุน (เพื่อเอาเนื้อ) ต้องมีการเลี้ยงแบบให้อาหารเต็มที่ โดยมีการเติมอาหารในถังและราง

อาหารตลอดเวลา เพื่อเร่งการเจริญเติบโตให้ได้มีน้ำหนักเต็มที่ตามความต้องการ โดยอาหารอาจมีโปรตีนต่ำกว่าในระยะ 0-6 สัปดาห์ได้ สามารถใช้ได้ทั้งอาหารสำเร็จรูปหรือวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น ได้แก่ ต้นกล้วย รำหยาบ ข้าวโพด ถั่วเหลืองบด รำละเอียด เป็นต้น สำหรับไก่พ่อพันธุ์แม่พันธุ์นั้นจำเป็นต้องส่งเสริมการให้อาหารที่มีโภชนาการดี เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันที่รุ่มพอรุ่มแม่สามารถถ่ายทอดหรือส่งต่อสู่รุ่นลูกได้

- ไก่อายุ 17-26 สัปดาห์ (ไก่หนุ่ม ไก่สาว)

การดูแลไก่ในรุ่นนี้มีเริ่มการควบคุมอาหาร โดยการจำกัดปริมาณอาหารที่ให้ การสร้างคอกไก่ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี อาจมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศหรือลมจากธรรมชาติ เพื่อให้พัดพาความชื้น ไม่เกิดการมีดทับ อับลม อับแสง รวมถึงการให้แสงสว่างที่สามารถให้แสงสว่างจากธรรมชาติหรือการให้แสงสว่างจากหลอดไฟ ควรให้แสงสว่างที่เพียงพอ ไม่สว่างจ้าหรือมืดเกินไป เนื่องจากแสงสว่างมีผลต่อการเติบโตและการสร้างเนื้อไก่ ปริมาณและระยะเวลาของการให้แสงสว่างจึงขึ้นอยู่กับฤดูกาลภายใน 1 ปีด้วย

เมื่อพิจารณาอุตสาหกรรมต้นน้ำในห่วงโซ่คุณค่าของการเลี้ยงไก่พื้นเมือง พบว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ พันธุ์ไก่ อาหารไก่ ยา วัคซีนและการถ่ายพยาธิ และฟาร์มเลี้ยงไก่ (พื้นที่และโรงเรือน) สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

พันธุ์ไก่

ไก่พื้นเมืองในประเทศไทยมีหลากหลายสายพันธุ์ มีการปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์อยู่เรื่อยมา ไก่พื้นเมืองเหล่านี้มีศักยภาพในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (genetic potential) จากรุ่นพ่อแม่ไปสู่รุ่นลูกหลาน โดยยังคงลักษณะเด่นเอาไว้ ลักษณะที่โดดเด่นของไก่พื้นเมือง คือ เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว ให้ลูกดก แข็งแรง มีภูมิคุ้มกันโรค ต้านทานโรค สามารถเติบโตและขยายพันธุ์ภายใต้สภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี เหมาะสมกับการอนุรักษ์และพัฒนาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเป็นสัญลักษณ์ที่บ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (geographical indication) ได้

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองมาอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยเทคโนโลยีชีวภาพจากแหล่งพันธุกรรมสัตว์พื้นเมือง เพื่อกระจายไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ดีให้แก่เกษตรกรอย่างทั่วถึงและเหมาะสม โดยสายพันธุ์ที่กรมปศุสัตว์พัฒนาให้แก่เกษตรกรทั่วประเทศทุกภูมิภาคในประเทศไทย ประกอบด้วย

- 1) สายพันธุ์ไก่ประดู่หางดำ ให้แก่เกษตรกรภาคเหนือ
- 2) สายพันธุ์ไก่เหลืองหางขาว ให้แก่เกษตรกรภาคกลาง
- 3) สายพันธุ์ไก่ซี ให้แก่เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 4) สายพันธุ์ไก่แดง ให้แก่เกษตรกรภาคใต้

1. การผสมพันธุ์ไก่พื้นเมือง

การผสมพันธุ์เพื่อการสืบเผ่าพันธุ์ เพื่อไม่ให้พันธุ์ดีสูญหายไป เริ่มจากการคัดเลือกและเตรียมพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ โดยเกษตรกรควรมีองค์ความรู้หรือข้อมูลด้านการปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกโดยพิจารณาจากความสมบูรณ์ด้านสุขภาพและสุขภาพของพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ เช่น น้ำหนักตัวที่เหมาะสม อายุในเกณฑ์ที่กำหนด เป็นต้น เมื่อคัดเลือกไก่ที่มาเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์เรียบร้อยแล้ว ให้การเลี้ยงดูทั้งการให้น้ำและอาหารอย่างเหมาะสม ทำความสะอาดอวัยวะของไก่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ การผสมพันธุ์สามารถทำได้ 2 วิธี คือ การผสมพันธุ์แบบธรรมชาติ แบ่งออกเป็นการผสมพันธุ์แบบฝูงเล็ก (ไก่พ่อพันธุ์ 1 ตัวต่อไก่แม่พันธุ์หลายตัว) และการผสมพันธุ์แบบฝูงใหญ่ (ไก่พ่อพันธุ์ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปต่อไก่แม่พันธุ์หลายตัว) และการผสมเทียม ซึ่งมนุษย์จะเข้าไปให้การช่วยเหลือ โดยการรีดน้ำเชื้อจากไก่พ่อพันธุ์เข้าไปยังท่อหน้าไขของไก่แม่พันธุ์โดยตรง โดยมีระยะห่างในการฉีดน้ำเชื้อทุก 7 วัน

หลังจากนั้น เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ต้องจัดหารังไข่ไว้ให้แม่ไก่เพื่อใช้ในการวางไข่ โดยอาจดัดแปลงมาจากกล่องกระดาษ แข็ง ตะกร้าหรือวัสดุที่มีอยู่แล้วในห้องก็ได้ นำมาวางอยู่ในที่มืดซิด ไม้ร้อน ไม้ยับขึ้น ไม้มืด ไม้สว่างและไม่มีสิ่งรบกวน เมื่อแม่ไก่ฟักไข่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกกไข่ ซึ่งสามารถทำได้เองโดยปล่อยให้แม่ไก่เป็นผู้กกลูกไก่เอง หรือใช้เครื่องกกลูกไก่ก็ได้

2. การปรับปรุงไก่พื้นเมือง

การสร้างมูลค่าเพิ่มให้ไก่พื้นเมืองนั้น สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือการมีไก่พันธุ์ดี โดยไก่พื้นเมืองเกิดจากการปรับปรุงพันธุ์ไก่ชน ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการคัดเลือกพันธุ์และการผสมพันธุ์ที่ดี ซึ่งมีลักษณะดังนี้ เจริญเติบโตได้เร็ว ได้น้ำหนักตัวมาก และมีอัตราการเลี้ยงรอดสูงในสภาพแวดล้อมที่เกษตรกรเลี้ยงได้ การปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมืองดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีลักษณะเฉพาะที่โดดเด่น สุขภาพสมบูรณ์และแข็งแรง เลี้ยงง่ายและสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมในชนบทได้

อย่างไรก็ดี พบว่า ประเทศไทยมีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อการปรับปรุงสายพันธุ์โดยนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญทั้งในสถาบันวิจัยและสถาบันอุดมศึกษา ตลอดจนการขยายพันธุ์ที่สามารถทำเองได้โดยเกษตรกร การปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมืองอาศัย 2 หลักการสำคัญ คือ หลักการจัดฝูงผสมพันธุ์ และหลักการคัดเลือกพันธุ์ ซึ่งประเทศไทยมีความสามารถในเรื่องดังกล่าวทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholder): อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่/มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย กรมปศุสัตว์ บริษัทเอกชน

อาหารไก่

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองโดยทั่วไป เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่มักปล่อยให้ไก่หาอาหารกินเองตามธรรมชาติ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้าวเปลือก ปลายข้าว หรือเศษอาหารจากครัวเรือน แต่อย่างไรก็ดี หากต้องการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเพื่อประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องกำหนดและควบคุมปริมาณอาหารและสารอาหารซึ่งถือเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยการส่งเสริมการเติบโตของไก่ให้สูงขึ้นและมีอัตราการป่วยและตายลดน้อยลง

อาหารและโภชนาการที่สำคัญสำหรับไก่พื้นเมือง ประกอบด้วย

- โปรตีน: เพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ขน เลือดและภูมิคุ้มกัน วัตถุดิบสำคัญ ได้แก่ กากถั่วเหลือง ใบกระถิน ปลาป่น ไข่เดือน หนอนและแมลงต่างๆ เป็นต้น
- คาร์โบไฮเดรต: เพื่อนำไปสร้างพลังงานในร่างกายสำหรับการเคลื่อนไหว วัตถุดิบส่วนใหญ่มาจากพืช ได้แก่ ข้าวเปลือก ปลายข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น
- ไขมัน: เพื่อสร้างความอบอุ่นของร่างกาย วัตถุดิบสำคัญ ได้แก่ น้ำมันจากถั่ว มะพร้าว กากมะพร้าว น้ำมันหมู ไขมันสัตว์ เป็นต้น
- แร่ธาตุ: เพื่อสร้างกระดูกและเป็นส่วนประกอบของเลือดและเปลือกไข่ วัตถุดิบสำคัญ ได้แก่ เปลือกหอยป่น กระดูกป่น หินเกล็ด เป็นต้น
- วิตามิน: เพื่อสร้างความแข็งแรงและช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานโรคและบำรุงระบบประสาท วัตถุดิบสำคัญ ได้แก่ พืชสด หญ้าสด ข้าวโพด รำข้าว เป็นต้น

จากการศึกษาและวิจัย พบว่า สัดส่วนของสารอาหารควรมีความแตกต่างกันตามประเภทของไก่พื้นเมืองที่เลี้ยง เช่น ไก่พ่อพันธุ์และไก่แม่พันธุ์ (ศิริพร กิริติการกุล, 2016) นอกจากการกินอาหารเพื่อการดำรงชีวิตแล้ว ต้องการสารอาหารเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันที่สะสมไว้ในไขเพื่อส่งต่อไปยังลูกไก่ จึงต้องการโภชนาการด้านโปรตีน แร่ธาตุและวิตามินเพิ่มขึ้น อาหารสำหรับไก่ขุน เน้นสารอาหารประเภทโปรตีนเพื่อให้ไก่โตเร็วและแข็งแรง โดยอาจเพิ่มสารอาหารประเภทเส้นใยได้เนื่องจากมีระบบการย่อยอาหารที่ดีแล้ว นอกจากนั้น เกษตรกรผู้เลี้ยงสามารถใช้อาหารสำเร็จรูป อาหารหมักซึ่งทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติกที่มีประโยชน์เพิ่มจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างให้ไก่มีสุขภาพแข็งแรงขึ้น

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholder): เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ กรมปศุสัตว์ บริษัทเอกชน

อุปกรณ์ให้อาหารไก่ (feeder) และอุปกรณ์ให้น้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้อาหารนั้นมีตั้งแต่เป็นถาดอาหารกลม เหมาะสำหรับลูกไก่ที่กินอาหารทีละน้อยแต่ต้องให้อาหารบ่อยครั้ง เพื่อกระตุ้นให้ลูกไก่กินอาหารให้มากขึ้น สำหรับไก่โตเต็มวัย มีการใช้ระบบจาน (pan feeder) หรือแบบราง (trough feeder) จนถึงการใช้ระบบอัตโนมัติ (automation feeder) นอกจากนั้น ความสูงของอุปกรณ์ให้อาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่ด้วย จากรายงานการศึกษาพบว่า ควรให้ปรับอุปกรณ์ให้อาหารอยู่ในระดับเดียวกับหลังของไก่จะเหมาะสมที่สุด เพื่อให้ไก่อินกินอาหารได้สะดวกที่สุดและเกิดการคุ้ยเขี่ยอาหารได้น้อยที่สุด

การให้น้ำในไก่พื้นเมืองนั้น เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมืองต้องจัดเตรียมน้ำดื่มให้เพียงพอทั้งปริมาณน้ำ พื้นที่และอุปกรณ์การให้น้ำ โดยอุปกรณ์การให้น้ำที่นิยมที่สุด และเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่นิยมใช้ ได้แก่ อุปกรณ์ให้น้ำแบบอัตโนมัติ แบ่งออกเป็นระบบเปิด ประกอบด้วย แบบรางน้ำอัตโนมัติ ถังน้ำอัตโนมัติ และแบบถ้วย ระบบปิด ประกอบด้วย อุปกรณ์ให้น้ำแบบน้ำหยดหรือแบบนipple (รวมถึงเกษตรกรมีการใช้ถังใส่น้ำแบบทั่วไปให้ไก่ตลอดเวลาด้วย

วัคซีนป้องกันโรคสำหรับไก่พื้นเมือง

การเกิดโรคในไก่พื้นเมืองสามารถเกิดขึ้นได้โดยตลอดช่วงวัย จึงจำเป็นต้องสร้างความต้านทานโรค โดยการให้วัคซีนป้องกันโรค โดยต้องให้ตามอายุของไก่ ชนิดของโรคและขนาด (dose) ที่เหมาะสม วัคซีนป้องกันโรคหลักที่สำคัญ ได้แก่ โรคนิวคาสเซิล โรคฝีดาษ และโรคหลอดลมอักเสบ เป็นต้น ซึ่งกรมปศุสัตว์เป็นผู้ดูแลและให้ความช่วยเหลือเกษตรกร

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholder): กรมปศุสัตว์ บริษัทเอกชน

การป้องกันและกำจัดพยาธิ

พยาธิที่เกิดขึ้นในไก่ มีทั้งพยาธิภายนอกและภายในไก่ การเกิดพยาธิภายนอกสามารถเกิดได้บ่อยสำหรับไก่พื้นเมือง ได้แก่ เหา ไร หมัดและเห็บ เป็นต้น แต่ไม่ได้ส่งผลให้ไก่ตายทันที แต่ทำให้ไก่เติบโตช้าลง แต่ถ้ำรุนแรงอาจทำให้เกิดโรคโลหิตจางและไก่ตายได้ในที่สุด วิธีการรักษาและป้องกัน คือ การจุ่มไก่ลงในน้ำผสมยาฆ่าแมลงหรือน้ำสมุนไพร รวมถึงการฉีดพ่นยาฆ่าแมลงตามโรงเรือนหรือพื้นที่เลี้ยงไก่ทุก 3 เดือน ร่วมกับการโรยแป้งเพื่อกำจัดเห็บ เหา สามารถช่วยกำจัดพยาธิภายนอกได้ด้วย

ในขณะที่การเกิดพยาธิภายใน เช่น พยาธิตัวตืด พยาธิตัวกลม เป็นต้น สามารถป้องกันและกำจัดได้ด้วยการให้ไก่กินยาถ่ายพยาธิบ่อยๆ รวมถึงสมุนไพรบางชนิด เช่น หมากและบอระเพ็ด สามารถนำมาใช้เป็นยาถ่ายพยาธิได้

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholder): กรมปศุสัตว์ บริษัทเอกชน

การให้แสงสว่าง (lighting) และการระบายอากาศ (ventilation)

ไก่เป็นสัตว์ที่มีความไวต่อแสงซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต แสงสว่างส่งผลโดยตรงต่อการกระตุ้นการเจริญพันธุ์ รวมถึงส่งผลต่อการกินอาหาร การเพิ่มความยาวแสงสว่างต่อวันจะกระตุ้นให้ไก่มีเวลากินอาหารมากขึ้น ส่งผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น โดยได้มีการศึกษาและพบว่า หากมีการเพิ่มระยะเวลาในการให้แสงสว่างมากขึ้นต่อวัน ทำให้ไก่มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการเลี้ยงไก่โดยให้แสงตามธรรมชาติ นอกจากนั้น พบว่า ความเข้มของแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่ด้วย หากมีความเข้มของแสงมากเกินไปจะทำให้ไก่เกิดความเครียดส่งผลให้การเจริญเติบโตของไก่ช้าลง

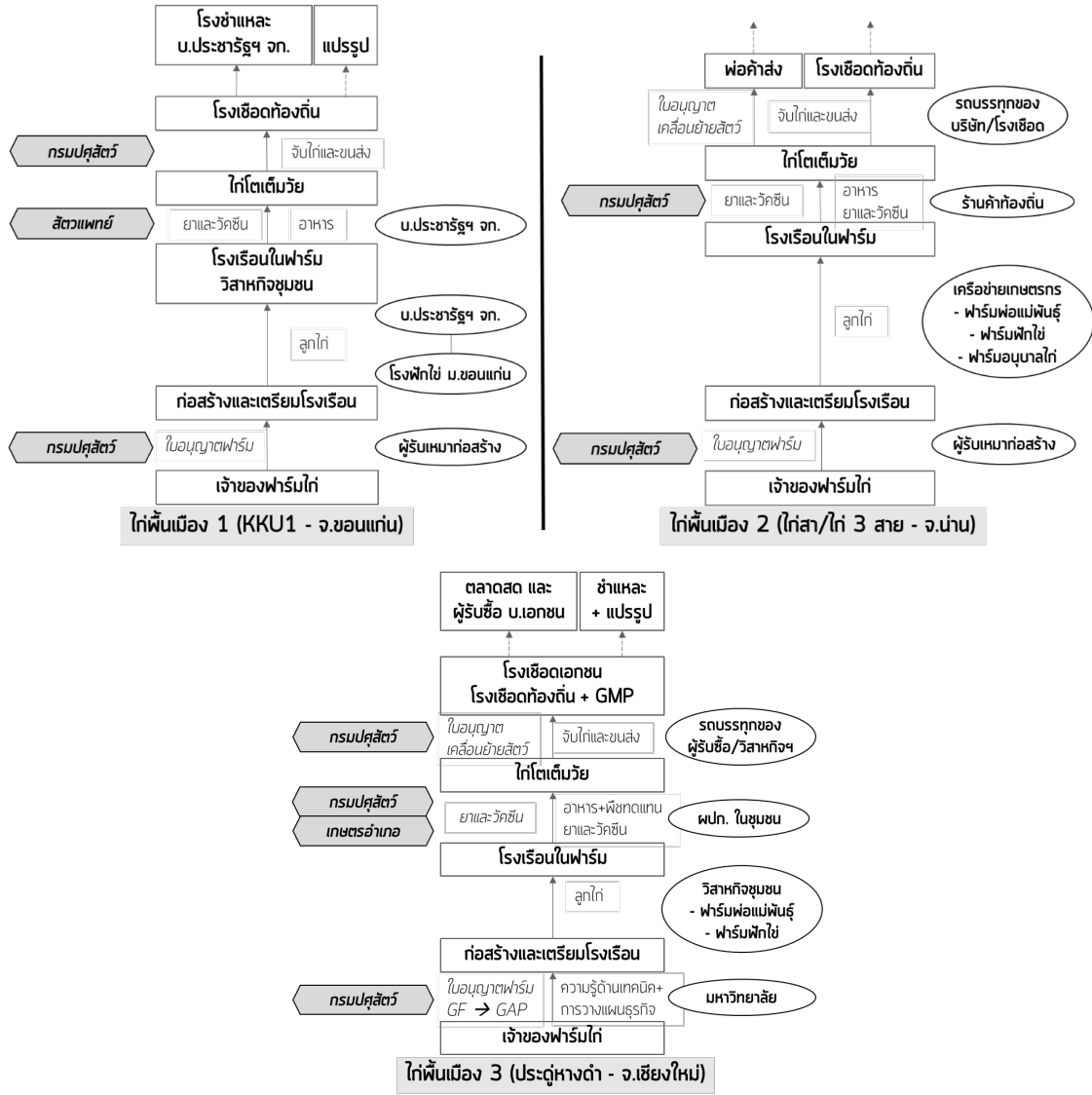
สำหรับการระบายอากาศนั้น เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตอากาศร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ดังนั้น การระบายอากาศภายในโรงเรือนหรือพื้นที่เลี้ยงไก่พื้นเมืองจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเลี้ยง หากมีอุณหภูมิที่สูงจะทำให้ไก่อึดอัด การเจริญเติบโตลดลง เนื่องจากไก่จะกินน้ำมากขึ้น ทำให้กินอาหารได้น้อยลง จึงจำเป็นต้องอาศัยการหมุนเวียนและถ่ายเทอากาศที่ดี อากาศเสียจะได้ถูกขับออกและอากาศดีและบริสุทธิ์เข้ามาแทนที่ ซึ่งสามารถนำความร้อนออกจากโรงเรือน รวมถึงสามารถลดปริมาณเชื้อโรคได้ด้วย จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ เพื่อดูดความร้อนออกไปจากโรงเรือน

การคัดเลือกโกโตเต็มวัย เพื่อเข้าสู่โรงฆ่าแหละ

เมื่อโกโตเจริญเติบโตสู่การโตเต็มวัย พร้อมเข้าสู่โรงเชือดแล้วนั้น มีการคัดเลือกและผ่านกระบวนการทำความสะอาด โดยการเลี้ยงโกโตพื้นเมืองมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การบริโภคเองในครัวเรือน และจำหน่ายตลาดภายในชุมชน ยังไม่ได้มุ่งเน้นการส่งออกหรือขายในตลาดขนาดใหญ่มากนัก ดังนั้นกระบวนการฆ่าและชำแหละโกโตจึงมักทำในโรงเชือดขนาดเล็กที่ยังไม่ได้รับการรับรองมาตรฐาน และมักตั้งอยู่ในตลาดชุมชน

กระบวนการฆ่าและชำแหละโกโตพื้นเมืองจึงเป็นขั้นตอนพื้นฐาน ที่ประกอบด้วย การชำแหละ (ฆ่า) การต้ม การถอนขน การนำเครื่องในออก รวมถึงขั้นตอนการนำเลือดออก หรือไม่นำเลือดออกจากซากโกโต หลังจากนั้น จึงนำไปสู่การนำเนื้อโกโตพื้นเมืองออกวางจำหน่ายในท้องตลาด นอกจากนี้ มีการพัฒนาคุณภาพของโรงเชือดโกโตพื้นเมืองให้ได้ตามมาตรฐานสากลเพิ่มมากขึ้น เพื่อสร้างโอกาสในการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ โดยโรงชำแหละโกโตจำเป็นต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี (good manufacturing practice: GMP) เพื่อควบคุมคุณภาพและสุขลักษณะที่ดีในกระบวนการผลิตเนื้อโกโต ซึ่งคำนึงถึงสุขอนามัยของพนักงานและสภาพแวดล้อมของโรงชำแหละโกโตด้วยเพื่อให้เป็นไปตามหลักการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย รวมไปถึงให้เป็นไปตามข้อกำหนดการตรวจรับรองมาตรฐานฮาลาลโรงเชือดสัตว์และการชำแหละชิ้นส่วน พ.ศ. 2559 ด้วยเพื่อเพิ่มกลุ่มผู้บริโภคเนื้อโกโตและโอกาสทางการตลาดที่ครอบคลุมทั่วโลก

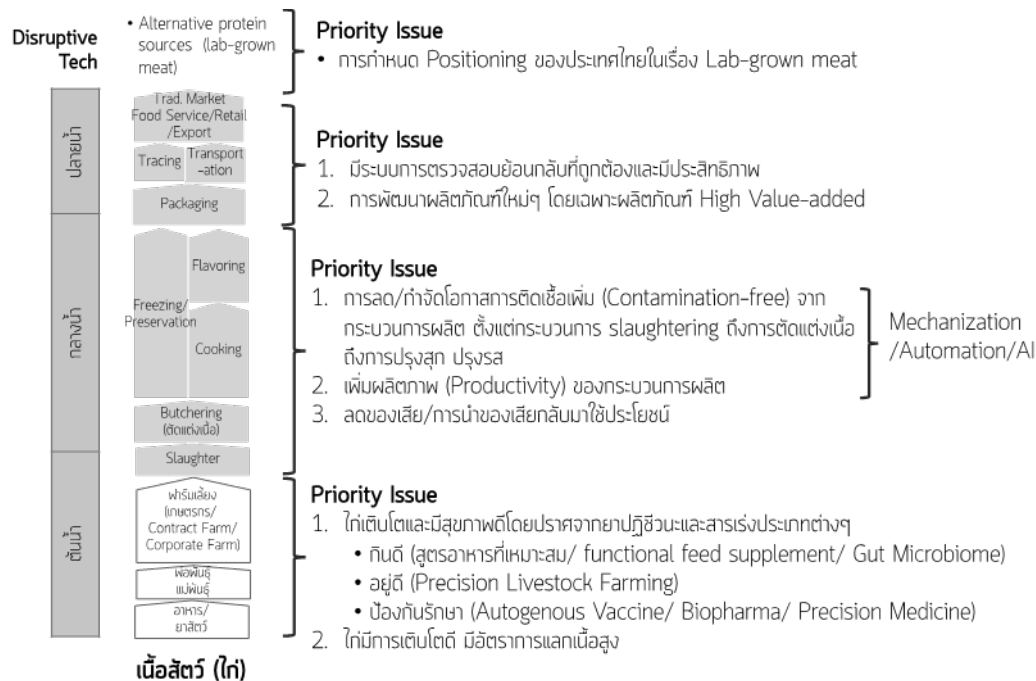
จากข้อมูลการศึกษาเบื้องต้น ทีมวิจัยจึงได้ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการ ตัวแทนผู้ประกอบการ และเกษตรกรผู้เลี้ยงโกโตพื้นเมือง สามารถสรุปโครงสร้างการประกอบกิจการของฟาร์มโกโตพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ



รูปที่ 3.12 โครงสร้างการประกอบกิจการฟาร์มไก่เคเคยู-1 ไก่สาม/ไก่ 3 สาย และไก่ประจักษ์ฯ

3.1.3 โจทย์และเป้าหมาย วรรณ.

ประเด็นปัญหาในเชิง วรรณ. ของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ถูกวิเคราะห์ไว้แล้วในโครงการวิจัย “การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ (Priority Setting)” โดยตัวอย่างเนื้อหาจากการศึกษาวิเคราะห์



รูปที่ 3.13 มิติการกำหนด priority area ของอุตสาหกรรมอาหาร

กิจกรรมต้นน้ำ ประเภทอาหารสัตว์ยาสัตว์ พบว่า ทิศทางของอาหารสัตว์ยาสัตว์และการเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมและเป็นที่ยั่งยืน ควรมีลักษณะต่อไปนี้

1. อาหารที่ส่งเสริมให้ไก่เติบโตดี มีอัตราการแลกเนื้อสูง
2. การเลี้ยงให้ไก่เติบโตและมีสุขภาพดีโดยปราศจากยาปฏิชีวนะและสารเร่งประเภทต่างๆ
 - กินดี (สูตรอาหารที่เหมาะสม / functional feed supplement / gut microbiome)
 - อยู่ดี (precision livestock farming)
 - ป้องกันรักษา (autogenous vaccine / biopharma / precision medicine)

ดังนั้น ตัวอย่างของ priority issue ที่มีความสอดคล้องกับทิศทางและความประสงค์ของอุตสาหกรรมนี้ คือ

1. การพัฒนาสูตรอาหารไก่ที่เหมาะสม และทำให้มีอัตราการแลกเนื้อสูง
2. การเลือกและพัฒนาสูตร functional ingredient จากสมุนไพร pre/probiotics เพื่อทดแทนการใช้ยา
3. การศึกษาระบบและกลไกจุลชีพในทางเดินอาหารของไก่ (gut microbiome)

4. การพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต autogenous vaccine
5. precision medicine สำหรับปศุสัตว์ / drug delivery

ในกรณีของกิจกรรมกลางน้ำ กระบวนการแปรรูป ประชุมและปรุงรส พบว่าทิศทางที่เหมาะสม คือ

1. การปรุงสุกและปรุงรสชาติอาหารแบบแม่นยำตรงกับความต้องการของผู้บริโภค
2. การใช้สารปรุงรสโดยลดการใช้สารที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น เกลือและน้ำตาล
3. การแช่เย็นแช่แข็งที่รักษารสชาติและคุณภาพของเนื้อไก่ (taste & texture)

ในลักษณะเดียวกัน ตัวอย่างของ priority issue ที่สอดคล้องกับทิศทางดังกล่าว คือ

1. การพัฒนาระบบการปรุงสุกแบบแม่นยำ (precision cooking)
2. การพัฒนาองค์ความรู้เรื่องการรับรส/ประสานสัมผัสแบบละเอียดในระดับโมเลกุล (molecular sensory science) เพื่อที่จะสามารถหาสารปรุงรสที่มาทดแทนเกลือหรือน้ำตาลได้
3. การพัฒนา freezing technology ที่รักษาคุณภาพของอาหาร เช่น cell-alive system (CAS)

สำหรับตัวอย่างกิจกรรมปลายน้ำ ทิศทางที่เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบย้อนกลับ คือ

1. ผลิตภัณฑ์อาหารสามารถมีระบบตรวจสอบย้อนกลับได้ตลอดห่วงโซ่คุณค่า
2. มีระบบที่สามารถวิเคราะห์และชี้เป้าสาเหตุ และพยากรณ์ปัญหา food safety และปัญหาอื่นๆ ในผลิตภัณฑ์อาหาร

ดังนั้น priority issue ที่เหมาะสม คือ

1. การสร้างเครื่องมือการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อโรคที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (ตั้งแต่ฟาร์ม ถึงโรงเชือด ถึงโรงงานแปรรูป และการขนส่ง)
 2. ระบบ big data สำหรับวิเคราะห์และพยากรณ์สาเหตุของปัญหาด้าน food safety
- รายละเอียดทั้งหมด สามารถสรุปดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 Priority issue ของอุตสาหกรรมเนื้อไก่

Value chain	Concept / Direction	Priority issues
<p>กิจกรรมต้นน้ำ</p> <p>1. อาหารสัตว์ ยาสัตว์</p>	<p>1. อาหารที่ส่งเสริมให้ไก่เติบโตดี มีอัตราการแลกเนื้อสูง</p> <p>2. การเลี้ยงให้ไก่เติบโตและมีสุขภาพดีโดยปราศจากยาปฏิชีวนะและสารเร่งประเภทต่างๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> – กินดี (สูตรอาหารที่เหมาะสม / functional feed supplement / gut microbiome) – อยู่ดี (precision livestock farming) – ป้องกันรักษา (autogenous vaccine / biopharma / precision medicine) 	<p>1. การพัฒนาสูตรอาหารไก่ที่เหมาะสมและทำให้มีอัตราการแลกเนื้อสูง</p> <p>2. การเลือกและพัฒนาสูตร functional ingredient จาก สมุนไพร pre/probiotics ฯลฯ เพื่อทดแทนการใช้ยา</p> <p>3. การศึกษาระบบและกลไกจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารของไก่ (gut microbiome)</p> <p>4. การพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต autogenous vaccine</p> <p>5. precision medicine สำหรับปศุสัตว์ / drug delivery</p>
<p>2. กระบวนการเลี้ยงในฟาร์มเลี้ยง</p>	<p>1. การจัดการฟาร์มให้ไก่มีสุขภาพดี ลด/ป้องกันการเกิดโรคที่เกิดจากการเลี้ยงดูที่ไม่เหมาะสม</p> <p>2. การเพิ่มผลผลิตภาพและการใช้พื้นที่ฟาร์มให้เกิดประโยชน์/มีประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>3. การพยากรณ์การอัตราการผลิตไก่ในฟาร์มภายใต้พันธสัญญา</p>	<p>1. Precision livestock farming (PLF)</p> <ul style="list-style-type: none"> – การพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับ PLF – การเก็บข้อมูลวิเคราะห์พฤติกรรม การเติบโตของไก่เพื่อใช้ทำ configuration ของ PLF <p>2. กระบวนการที่ควรให้ความสำคัญได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> – Broiler house ventilation – Feeding & watering – Vaccination – Light & temperature control <p>3. การพัฒนาระบบพยากรณ์อัตราการผลิตไก่ในฟาร์ม contract</p> <p>4. การพัฒนาระบบคัดแยกลูกไก่ chick grading (DNA sexing / culling)</p>

Value chain	Concept / Direction	Priority issues
<p>กิจกรรมกลางน้ำ</p> <p>3. กระบวนการผลิตเนื้อไก่ (การเชือด การตัดแต่งเนื้อ การบรรจุและถนอมอาหาร)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การลด/กำจัดโอกาสการติดเชื้อเพิ่ม (contamination-free) จากกระบวนการผลิต ตั้งแต่กระบวนการ slaughtering ถึงการตัดแต่งเนื้อ ถึงการปรุงสุก ปรุงรส 2. เพิ่มผลิตภาพ (productivity) ของกระบวนการผลิต 3. ลดของเสีย/การนำของเหลือกลับมาใช้ประโยชน์ 4. ควรมีการทบทวนกฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้อง ให้ทันกับการพัฒนาเทคโนโลยี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanisation & automation ในกระบวนการผลิต เพื่อลดการใช้คนที่จะนำมาซึ่งการปนเปื้อนของเชื้อโรค และการเพิ่มประสิทธิภาพ 2. การพัฒนากระบวนการลดอุณหภูมิซากหลังการเชือด (carcass chilling) เพื่อรักษาคุณภาพเนื้อสัตว์และลดการปนเปื้อน 3. การตัดแต่งเนื้อแบบ AI-assisted deboning/deskinning & cut-up 4. การนำของเหลือกลับมาใช้ประโยชน์ พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่และ/หรือสร้างมูลค่าเพิ่ม
<p>4. กระบวนการแปรรูป ปรุงสุก ปรุงรส</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การปรุงสุกและปรุงรสชาติอาหารแบบแม่นยำตรงกับความต้องการของผู้บริโภค 2. การใช้สารปรุงรสโดยลดการใช้สารที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น เกลือ และน้ำตาล 3. การแช่เย็นแช่แข็งที่รักษารสชาติและคุณภาพของเนื้อไก่ (taste & texture) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การพัฒนาระบบการปรุงสุกแบบแม่นยำ (precision cooking) 2. การพัฒนาองค์ความรู้เรื่องการรับรส/ประสาทสัมผัสแบบละเอียดในระดับโมเลกุล (molecular sensory science) 3. การพัฒนา freezing technology ที่รักษาคุณภาพของอาหาร เช่น cell-alive system (CAS)
<p>กิจกรรมปลายน้ำ</p> <p>5. การตรวจสอบย้อนกลับ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลิตภัณฑอาหารสามารถมีระบบตรวจสอบย้อนกลับได้ตลอดห่วงโซ่คุณค่า 2. มีระบบที่สามารถวิเคราะห์และชี้เป้าสาเหตุ และพยากรณ์ปัญหา food safety และปัญหาอื่นๆ ในผลิตภัณฑอาหาร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสร้างเครื่องมือการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อโรคที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (ตั้งแต่ฟาร์ม ถึงโรงเชือด ถึงโรงงานแปรรูป และการขนส่ง) 2. ระบบ big data สำหรับวิเคราะห์และพยากรณ์สาเหตุของปัญหาด้าน food safety

Value chain	Concept / Direction	Priority issues
<p>Disruptive technology</p> <p>6. การผลิตเนื้อสัตว์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (lab-grown meat / cultured meat / in-vitro meat)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การผลิตเนื้อสัตว์จากการเลี้ยงต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติและมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิด GHG ในปริมาณมาก เช่น การใช้ น้ำในกระบวนการผลิตและแปรรูป การใช้อาหารสัตว์ พื้นที่ ฯลฯ 2. การทำ lab-grown meat ลดการใช้ทรัพยากรลงได้ถึงร้อยละ 80 และใช้พื้นที่ผลิตลดลง 3. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการผลิต lab-grown meat เป็นไปอย่างรวดเร็วและมีต้นทุนที่ลดลงอย่างมาก 4. อุตสาหกรรมปศุสัตว์ อาหารสัตว์ ยาสัตว์ จะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง (disruption) โดยเฉพาะในประเทศผู้ผลิตอาหารอย่างประเทศไทย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การศึกษาความเหมาะสม/และ positioning ของประเทศไทยในการลงทุนพัฒนา/เรียนรู้เทคโนโลยี lab-grown meat 2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการทำ lab-grown meat จากประเทศ/กลุ่มวิจัยที่มีความก้าวหน้าในด้านนี้

3.2 กรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี

3.2.1 การออกแบบเกณฑ์การประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นบ่งชี้ว่า อุตสาหกรรมเนื้อไก่เป็นอุตสาหกรรมที่เติบโตมายาวนาน มีโครงสร้างใช้คุณค่าและแบบแผนการดำเนินงานที่ชัดเจน จัดเป็นอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) โครงสร้างการประกอบกิจการและประเด็นปัญหาต่างๆ จากผู้ประกอบการในระดับต้นน้ำ (ฟาร์มไก่) มีความเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการ ช่วยแก้ปัญหาและยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ การวางทิศทางและนโยบายการพัฒนาของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ทั้งสองประเภท ยังมีความชัดเจน ตอบโจทย์เป้าหมายการผลิตในรูปแบบต่างๆ เพื่อตลาดในประเทศและตลาดส่งออก หรือเพื่อความมั่นคงทางอาหาร และการกระจายรายได้สู่ระดับท้องถิ่น เป็นต้น ท้ายที่สุด จะส่งผลต่อระดับการใช้เทคโนโลยีในการประกอบกิจการของฟาร์มไก่แต่ละประเภทมากน้อยแตกต่างกัน

การทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 เพื่อให้ได้มาซึ่งกรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี (technological capability) ของผู้ประกอบการนั้น หลักการประเมินของ Bell & Pavitt (1995) ถือว่ามีความเหมาะสมกับลักษณะของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ ฉะนั้น ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของฟาร์มไก่ทั้งสองประเภท คือ ฟาร์มไก่เนื้อและฟาร์มไก่พื้นเมือง จึงแบ่งออกเป็น การประเมินความสามารถฯ ใน 2 กลุ่มกิจกรรม คือ **กิจกรรมหลัก (primary activity)** และ **กิจกรรมสนับสนุน (supporting activity)** ภายใต้ 2 กลุ่มกิจกรรมดังกล่าว จะจำแนกเป็นเกณฑ์การประเมินใน 9 มิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ

- 1. การสร้างและเตรียมโรงเรือน** โดยปกติเป็นการว่าจ้างให้ผู้รับเหมาเป็นผู้ลงมือทำ แต่ผู้ประกอบการ/เกษตรกร จำเป็นต้องมีความสามารถในการตัดสินใจ ออกแบบ และวางแผนการใช้งาน หากต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องทุ่นแรงต่างๆ ทั้งก่อน ระหว่าง หรือหลังการสร้างโรงเรือน ในกรณีของแผนผังฟาร์มไก่เนื้อ จะมีกฎระเบียบราชการกำกับอยู่อย่างเข้มงวดภายใต้หัวข้อฟาร์มมาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practice) ส่วนฟาร์มไก่พื้นเมืองจะมีความยืดหยุ่นมากกว่าโดยอาจมี/ไม่มีการใช้มาตรฐาน GF (Good Farm) แทน และรูปแบบของโรงเรือนมีความหลากหลายมากกว่า (อิสระ กึ่งอิสระ หรือระบบปิด)
- 2. การระบายอากาศ การควบคุมอุณหภูมิและแสง** การควบคุมสภาพแวดล้อมถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง เพราะจะส่งผลต่อพฤติกรรมและอัตราการเจริญเติบโตของไก่ตามแต่ละช่วงวัย ซึ่งสายพันธุ์ไก่แต่ละชนิดต้องการการควบคุมปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกัน ปัจจุบันมีเทคโนโลยีและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เลือกปรับใช้ได้หลากหลาย ผู้ประกอบการที่เลือกใช้โรงเรือนระบบปิดจะต้องให้ความเอาใจใส่กับหัวข้อนี้เป็นพิเศษ
- 3. การให้อาหารและน้ำ** สอดคล้องกับเรื่องการควบคุมสภาพแวดล้อมข้างต้น เพราะเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อเนื้อไก่โดยตรงเช่นกัน กระบวนการให้อาหารและน้ำที่ปรับเปลี่ยนให้เข้ากับทั้งสายพันธุ์ไก่และสอดคล้องกับช่วงวัยของไก่จึงเป็นส่วนจำเป็น
- 4. การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย** เป็นหนึ่งในหลักมาตรฐานสำหรับการทำปศุสัตว์โดยทั่วไป (หลักสุขาภิบาล) การทำความสะอาดในที่นี้ จะหมายรวมถึงการทำความสะอาด

สะอาดระหว่างการเลี้ยงไก่ และการทำความสะอาดก่อนการเลี้ยงไก่ในรุ่นต่อไป (การพักโรงเรือน) ส่วนการจัดการของเสีย ได้แก่ การกำจัดมูลสัตว์และซากไก่ตาย ซึ่งจำเป็นต้องทำอย่างถูกสุขลักษณะ ไม่เป็นแหล่งแพร่เชื้อให้กับไก่ตัวอื่นในฟาร์ม เนื่องจากผู้ทำหน้าที่ดูแลฟาร์มไม่สามารถดูแลฟาร์มแบบเต็มเวลาทั้งวัน การใช้เทคโนโลยีและเครื่องทุ่นแรงเพื่อตรวจสอบสถานะด้านความสะอาดภายในโรงเรือนจึงมีความจำเป็น

5. **การตรวจสอบคุณภาพและการคัดเลือกไก่** การตรวจสอบลักษณะทางกายภาพเป็นสิ่งที่ต้องทำเป็นประจำในทุกช่วงวัยของไก่เสมอ สำหรับไก่ที่โตเต็มวัยจะถูกคัดเลือกกว่าไม่มีลักษณะผิดปกติ และผ่านเกณฑ์น้ำหนักมาตรฐานก่อนจะส่งต่อไปยังโรงฆ่าสัตว์ ลักษณะภายนอกสามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่าว่าไม่มีลักษณะพิการ เจ็บป่วย หรือได้รับบาดเจ็บ ส่วนภายในจะเป็นการสุ่มตรวจชิ้นเนื้อ อวัยวะ โดยการส่งตัวอย่างไก่จากในโรงเรือนให้กับหน่วยงาน/ห้องตรวจวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง ตามแต่ละช่วงอายุของไก่
6. **พันธุ์ไก่** การผลิตลูกไก่จากฟาร์มฟักไข่ขึ้นอยู่กับกรรมสิทธิ์และการได้รับอนุญาตให้มีการขยายพันธุ์ ซึ่งได้แก่ การทำฟาร์มปู่ย่าพันธุ์ และ/หรือ ฟาร์มพ่อแม่พันธุ์ ไก่เนื้อสายพันธุ์ต่างๆ เป็นสายพันธุ์นำเข้ามาจากต่างประเทศ ทำให้มีข้อจำกัดในการวิจัยและพัฒนาในส่วนนี้ แต่สำหรับสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองแท้และไก่พื้นเมืองลูกผสม จะมีความยืดหยุ่นมากกว่า ผู้ประกอบการ/หน่วยงานต่างๆมีอิสระในการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์เพิ่มเติมได้ ทำให้เกษตรกรเองได้รับประโยชน์หรือได้รับการถ่ายทอดความรู้เรื่องการผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ และการทำฟาร์มฟักไข่ได้ด้วยตนเอง
7. **อาหารไก่** มีการวิจัยอาหารสำหรับสายพันธุ์ไก่เนื้อในต่างประเทศพร้อมกับการพัฒนาสายพันธุ์ไก่เนื้อมาอย่างยาวนาน สูตรอาหารสำเร็จรูปในประเทศก็ผ่านกระบวนการวิจัยเพิ่มเติมจากผู้ประกอบการขนาดใหญ่ในประเทศมาเช่นกัน ทำให้การเลี้ยงไก่เนื้อต้องใช้สูตรอาหารสำเร็จรูปที่กำหนดโดยผู้ประกอบการขนาดใหญ่เป็นสำคัญ สำหรับไก่พื้นเมือง สูตรอาหารมีการวิจัยมาในระดับหนึ่งแล้ว แต่การลดต้นทุนโดยใช้วัตถุดิบทดแทน หรือวัตถุดิบที่มาจากของเหลือทางการเกษตรในท้องถิ่น สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมกับสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองเพิ่มเติมได้ ทั้งนี้ สูตรอาหารที่เหมาะสมจะแสดงออกถึงคุณลักษณะและพฤติกรรมของไก่โดยตรง
8. **ยาและวัคซีน** โดยปกติการใช้ยาและวัคซีนจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลจากสัตวแพทย์ประจำฟาร์มโดยตรง (โดยเฉพาะฟาร์มไก่ที่เลี้ยงเชิงพาณิชย์) และมีโปรแกรมการให้วัคซีนที่ชัดเจนตามแต่ละสายพันธุ์อยู่แล้ว เช่นเดียวกันกับหัวข้อเรื่องพันธุ์ไก่และอาหารไก่ข้างต้น ยาและวัคซีนสำหรับสายพันธุ์ไก่เนื้อจะมีความเข้มงวดมาก เพราะจะส่งผลกับคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์โดยตรง แต่สำหรับสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองจะมีความยืดหยุ่นมากกว่า ฉะนั้นในหัวข้อนี้ อาจให้น้ำหนักความสำคัญเรื่องเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการให้ยาและวัคซีน มากกว่าการปรับปรุงหรือการวิจัยและพัฒนาตัวยาและวัคซีน อนึ่ง แม้ว่าผู้ประกอบการ/เกษตรกร อาจไม่มีความพร้อมในการพัฒนาและปรับปรุงเรื่องยาและวัคซีน

หรือเทคโนโลยีการให้ยาและวัคซีนโดยตรง แต่สามารถเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยและพัฒนาที่สถาบันหรือหน่วยงานอื่นๆได้

9. การจำหน่าย ใก่ที่โตเต็มวัยแล้วจะถูกส่งจำหน่ายให้กับผู้รับซื้อ โดยจำเป็นต้องมีการจับใก่และขนส่งสู่โรงฆ่าสัตว์ ในมิตินี้จะพิจารณาทั้งส่วนของการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีในเรื่องของการขนส่งและการตลาดเพื่อจำหน่าย ผู้เลี้ยงใก่เนื้อส่วนใหญ่จะมีคู่ค้าที่ชัดเจนก่อนการเลี้ยงแต่ละรอบ แต่สำหรับใก่พื้นเมืองที่ส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้รูปแบบฟาร์มภายใต้พันธสัญญาการตลาดเพื่อจำหน่ายโดยการใช้เทคโนโลยีบางประเภทจึงเป็นสิ่งจำเป็น

Level	Primary Activities					Supporting Activities				
	Investment	Production				Inputs Procurement & External Linkage				Marketing/ Distribution
		Process Development			Product Quality & Development					
1	2	3	4	5						
Routine										
Basic										
Intermediate										
Advanced										

รูปที่ 3.14 กรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเนื้อใก่

ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินในแต่ละมิติ จะแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 4 ระดับ คือ

- **Routine** (ระดับต่ำสุด) หมายถึง ความสามารถในมิตินั้นๆ ผู้ประกอบการทำได้เพียงกิจกรรมพื้นฐานที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินต่อไปได้เท่านั้น
- **Basic** (adoptive) หมายถึง ผู้ประกอบการมีความรู้ความเข้าใจ สามารถใช้ประโยชน์เทคโนโลยีได้อย่างเต็มที่ เล็งเห็นว่าเทคโนโลยีนั้นๆจำเป็นต่อการประกอบกิจการหรือการบริหารจัดการ หรือมีการใช้กันทั่วไปเป็นปกติอยู่แล้ว
- **Intermediate** (adaptive) หมายถึง ผู้ประกอบการสามารถใช้เทคโนโลยีในระดับที่สูงขึ้น หรือ สามารถปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของเทคโนโลยีให้เข้ากับการบริหารจัดการได้ดียิ่งขึ้น โดยอาจเริ่มสังเกต/บันทึกข้อมูล เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น
- **Advanced** (innovative) หมายถึง ผู้ประกอบการมีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อคิดค้นและสร้างเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ได้ ในบางกิจกรรม อาจเป็นการร่วมวิจัยและพัฒนา กับหน่วยงานหรือสถาบันอื่นๆที่มีความพร้อมมากกว่า

กรอบการประเมินและรูปแบบการประเมินของฟาร์มไก่เนื้อและฟาร์มไก่พื้นเมืองจะเหมือนกันในภาพรวม อย่างไรก็ตาม รายละเอียดของแต่ละระดับความสามารถ (routine basic intermediate และ advanced) จะมีความแตกต่างกันบ้าง เนื่องด้วยลักษณะการประกอบกิจการของฟาร์มไก่ทั้งสองประเภทต้องการใช้เทคโนโลยีมากน้อยต่างกัน รายละเอียดทั้งหมดจะแสดงในหัวข้อถัดไป และภาคผนวก

3.2.2 รายละเอียดเกณฑ์การประเมินของฟาร์มไก่ทั้ง 2 ประเภท

รายละเอียดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีทั้ง 9 มิติ ที่แบ่งระดับความสามารถเป็น 4 ระดับ ของฟาร์มไก่เนื้อ และฟาร์มไก่พื้นเมือง มีดังนี้

ตาราง 3.2 รายละเอียดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของฟาร์มไก่เนื้อ (1)

Level	Primary Activities				
	Investment	Production			Product Quality & Development
	การสร้างและเตรียมโรงเรือน	Process Development			
		การระบายอากาศ การควบคุมอุณหภูมิและแสง	การให้อาหารและน้ำ	การทำความสะอาด และการจัดการของเสีย	การตรวจสอบคุณภาพและการคัดเลือกไก่
Routine	<ul style="list-style-type: none"> เตรียมการและสร้างโรงเรือนเลี้ยงไก่ที่เหมาะสม และเป็นไปตามเกณฑ์ GAP 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีการระบายอากาศ วัดความชื้น/อุณหภูมิ ควบคุมแสงอย่างง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> การให้อาหารและน้ำสำหรับไก่ที่เหมาะสมตามเวลา/ช่วงวัย และมีปริมาณที่เหมาะสม ใช้อุปกรณ์สำหรับให้อาหารและน้ำที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับช่วงวัยของไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> ทำความสะอาดและการจัดการของเสียตามระเบียบมาตรฐานฟาร์ม กำหนดโดยกรมปศุสัตว์ และมาตรฐาน GAP ทำความสะอาดและกำจัดของเสียได้อย่างเหมาะสม และทำการฟักโรงเรือนก่อนการเลี้ยงไก่รุ่นต่อไปตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> ปฏิบัติตามระเบียบการตรวจโรคของกรมปศุสัตว์ สามารถคัดเลือกไก่เนื้อที่เมฆตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ จับไก่โดยวิธีการที่จากโรงเรือนไปใส่รถ จุดบันทึกข้อมูลขนาดไก่เพื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
Basic	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้และสามารถเลือกหรือปรับใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างโรงเรือนได้ สามารถก่อสร้างหรือควบคุมการก่อสร้างในกรณีจ้างผู้รับเหมาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมอุณหภูมิและแสงสว่าง รู้จักปรับอุณหภูมิ แสง และการระบายอากาศ ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น สวิตช์ 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้อุปกรณ์อย่างง่ายเพื่อการให้อาหารและน้ำ เช่น ถาดอาหาร รางน้ำ เป็นต้น สังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหาร/น้ำ มีการจดบันทึกปริมาณอาหารที่ไก่กิน หรือคำนวณค่า FCR ได้ เพื่อปรับปรุงการให้อาหารให้เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้แรงงานคน และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์และกระบวนการทำความสะอาดที่เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดเพื่อสังเกตไก่ในโรงเรือน คัดเลือกหรือจับไก่ด้วยแรงงานคน จับไก่โดยวิธีจับใส่กล่องในโรงเรือน และหิ้วไปใส่รถเพื่อป้องกันไก่บาดเจ็บ/ฆ่า
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาโรงเรือนโดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ เช่น การสร้างโรงเรือนระบบปิด การใช้ระบบ EVAP การใช้พลังงานทางเลือก (Biogas พลังงานแสงอาทิตย์) ติดตั้งระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ระบบการให้น้ำและอาหารแบบ Autofeed 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น ระบบเซนเซอร์ ตั้งโปรแกรมสำหรับควบคุมแสง และอุณหภูมิ (ฮีตเตอร์/พัดลม/บีนน้ำ) ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ หรือ สามารถปรับปรุงเครื่องมือเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเหมาะสมต่อการจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> นำเทคโนโลยีระบบกึ่งอัตโนมัติเข้ามาใช้ เช่น ระบบเซนเซอร์ ระบบสายพานการลำเลียงน้ำและอาหารแบบ Autofeed 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้แรงงานและเครื่องจักรกลหรือระบบกึ่งอัตโนมัติในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค ทั้งระหว่างการผลิต และเริ่มต้นการเลี้ยงรุ่นใหม่ เช่น เครื่อง High Pressure Steam/ สดพ่นยาฆ่าเชื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> การคัดเลือกด้วยแรงงานคนและใช้วิธีการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งมาตรฐาน เช่น Floor/Platform Scale ใช้เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไก่ เช่น รางเลื่อนกล่องไก่จากโรงเรือนสู่รถขนไก่ มีการใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติในการตรวจสอบไก่ เช่น สายพานลำเลียงไก่
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบและ/หรือติดตั้ง ระบบเซนเซอร์ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล ทดแทนการใช้แรงงานคนทั้งหมด เช่น ระบบให้อาหารอัตโนมัติ ระบบบานตากอัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> จุดบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น ใช้ระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลควบคุมการทำงานของระบบการให้แสง การควบคุมอุณหภูมิ การระบายอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> นำข้อมูลบันทึกที่ภาววิเคราะห์ พฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เพื่อใช้ในการออกแบบระบบ ออกแบบหรือติดตั้งระบบเซนเซอร์ระบบอัตโนมัติ เช่น Autofeed-Silo 	<ul style="list-style-type: none"> การใช้เครื่องจักรกลหรือระบบอัตโนมัติเป็นเครื่องมือในการทำ ความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค เพื่อลดการสัมผัสและติดเชื้อ เช่น ระบบกวาดมูลไก่อัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบและวางแผนระบบอัตโนมัติและระบบ AI เพื่อการคัดเลือก หรือสังเกตลักษณะผิดปกติ และสามารถผนวกระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ดูแล เช่น กล้องระบุโรคของไก่จากการสังเกตพฤติกรรม และการฟังเสียง

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของฟาร์มไก่เนื้อ (2)

Level	Supporting Activities			
	Inputs Procurement & ext. Linkage			การจำหน่าย
	พันธุ์ไก่	อาหารไก่	ยาและวัคซีน	
Routine	มีความรู้เรื่องคุณลักษณะของสายพันธุ์ไก่ที่เสี่ยง โดยบริษัทเป็นผู้จัดหามาให้ หรือหาซื้อมาเอง	จัดหาอาหารได้เพียงพอต่อความต้องการ และสามารถเลือกใช้อาหารที่เหมาะสมต่อช่วงวัยของไก่	สามารถใช้ยาและวัคซีนอย่างเหมาะสมและปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ โดยมีสัตวแพทย์เป็นผู้ควบคุม	ประสานพ่อค้าและตลาด หรือบริษัทที่รับซื้อได้
Basic	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการซื้อลูกไก่ที่ได้มาตรฐานสายพันธุ์มาเลี้ยง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่จะเลี้ยง สามารถสังเกตลักษณะที่ดีและไม่ดีของลูกไก่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการจัดหาอาหารไก่/วัตถุดิบอาหารไก่ ที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้ออาหารไก่ที่จะใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการจัดหา ยา วัคซีน และวิตามินที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้อ ยา วัคซีน และวิตามินที่จะใช้ 	ควบคุมและดูแลระบบขนส่งและจำหน่ายด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น เทคโนโลยีด้านดิจิทัล
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> นำเข้าปู่ย่าพันธุ์ หรือ พ่อแม่พันธุ์ไก่ สามารถคัดเลือกและจัดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ที่ดี เพื่อนำมาผลิตลูกไก่รุ่นต่อไป นำเข้าลูกไก่จากต่างประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงหรือเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตเป็นอาหารไก่ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น อัตราการเติบโต/อัตราแลกเนื้อ ที่ดีขึ้น หรือส่งผลให้ต้นทุนลดลง เป็นต้น รู้จักวิธีการลดต้นทุนของการเลี้ยงไก่ เช่น การผลิตอาหารเลี้ยงไก่จากวัตถุดิบท้องถิ่น สามารถคำนวณอัตราส่วนโภชนาของอาหารได้ ในกรณีที่ผลิตอาหารไก่เอง เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์โภชนาอาหารที่กำหนด 	สามารถปรับปรุงวิธีการ/Condition ในการให้ยา วัคซีน และวิตามิน เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น Automatic injection เพื่อช่วยลดระยะเวลา เป็นต้น	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้เทคโนโลยีด้านดิจิทัลและระบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขายและขนส่งไก่ เริ่มใช้ระบบ Online สร้างช่องทางในการจำหน่าย และเปิดตลาดร่วมกับบริษัทธุรกิจค้าปลีก รวมถึงการใช้เทคโนโลยี AI ในการหาตลาดรูปแบบใหม่ (Modern Trade)
Advanced	วิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์ไก่เนื้อด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Breeding) เพื่อผลิตสายพันธุ์ไก่เหมาะสมได้เอง	วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) เพื่อให้ได้สูตรอาหารใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับการเลี้ยงไก่แต่ละสายพันธุ์	วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) ในการผลิตยา วัคซีน และวิตามินที่เหมาะสมกับช่วงอายุและอาการของไก่แต่ละสายพันธุ์	ออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัล มาช่วยเหลือในการขนส่งและจำหน่าย (Logistics)

ตาราง 3.4 รายละเอียดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของฟาร์มไก่พื้นเมือง (1)

Level	Primary Activities				
	Investment	Production			
	การสร้างและเตรียมโรงเรือน	Process Development			Product Quality & Development
	การระบายนกอากาศ การควบคุมอุณหภูมิและแสง	การให้อาหารและน้ำ	การทำความสะอาด และการจัดการของเสีย	การตรวจสอบคุณภาพ และการคัดเลือกไก่	
Routine	<ul style="list-style-type: none"> จัดเตรียมบริเวณพื้นที่สำหรับการเลี้ยงไก่แบบปล่อยอิสระที่เหมาะสมทั้งบริเวณโรงเรือนและบริเวณโดยรอบ เช่น อยู่ใกล้แหล่งน้ำ (น้ำประปา แหล่งน้ำธรรมชาติ) และแหล่งอาหาร (หญ้า ข้าวโพด) 	<ul style="list-style-type: none"> ไม่มีระบบควบคุมการระบายนกอากาศและอุณหภูมิ โดยปล่อยตามธรรมชาติ (กรณีเลี้ยงแบบปล่อยอิสระ) 	<ul style="list-style-type: none"> จัดเตรียมแหล่งอาหารและน้ำที่เพียงพอและเหมาะสมสำหรับไก่ กรณีเลี้ยงแบบปล่อยอิสระหรือ เตรียมอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำที่เหมาะสมกับไก่ กรณีเลี้ยงแบบกึ่งอิสระ เช่น สุ่มใส่ข้าวเปลือก ถาดให้อาหาร ถึงอาหารแบบแขวน ปล่อยให้ไก่หากินแบบอิสระ หรือมีการจำกัดเวลาหากินของไก่ และกำหนดปริมาณอาหารที่ให้ได้อย่างเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> ทำความสะอาดบริเวณเลี้ยงไก่และโรงเรือนอย่างเหมาะสม เลือกใช้อุปกรณ์และน้ำยาทำความสะอาด/ฆ่าเชื้อ ที่มีประสิทธิภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจสอบคุณลักษณะของไก่ตามเกณฑ์ความต้องการของตลาด สามารถจำแนกไก่ที่สมบูรณ์และไก่ที่เป็นโรคได้ สามารถปฏิบัติตามระบบการตรวจโรคของกรมปศุสัตว์ เช่น การส่งตัวอย่างไก่เพื่อตรวจโรค และออกใบอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์
Basic	<ul style="list-style-type: none"> เตรียมโรงเรือนที่มีโครงสร้างแข็งแรงขนาดเหมาะสม มีการใช้อุปกรณ์อย่างง่ายในการให้ความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบให้อาหารและน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> ติดตั้งเครื่องมือวัดอุณหภูมิ วัดความชื้นในโรงเรือน รู้จักปรับอุณหภูมิ แสงสว่าง และการระบายอากาศที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น ติดตั้งเครื่องกกให้ความร้อน พัดลม หลอดไฟ ที่ควบคุมด้วยสวิตช์ 	<ul style="list-style-type: none"> ปล่อยให้ไก่หากินแบบอิสระ หรือมีการจำกัดเวลาหากินของไก่ และกำหนดปริมาณอาหารที่ให้ได้อย่างเหมาะสม สังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เช่น ไก่ทานอาหารปกติหรือไม่ ไก่โตขึ้นหรือไม่ มีการจดบันทึกปริมาณอาหารที่ไก่กิน หรือสามารถคำนวณค่า FCR เพื่อปรับปรุงการให้อาหารให้เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้แรงงานคนและอุปกรณ์อย่างง่ายในการทำ ความสะอาดฆ่าเชื้อโรงเรือนและอุปกรณ์หลังจากย้ายไก่รุ่นเก่าออก และปิดฟักโรงเรือนก่อนนำไก่รุ่นใหม่เข้าเลี้ยงตามที่กรมปศุสัตว์กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้แรงงานคนตรวจสอบคุณภาพและคัดเลือกไก่จากการพิจารณาจากขนาด และน้ำหนัก จับไก่โดยวิธีจับใส่กล่องในภายในโรงเรือน และหิ้วไปใส่รถเพื่อป้องกันโรคตามเจ็บ/ชำ
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> การสร้างโรงเรือนระบบปิด การใช้ระบบ EVAP ใช้ระบบเซนเซอร์ หรือเทคโนโลยีระบบที่อัตโนมัติ เช่น ระบบสายพานลำเลียงอาหารและน้ำ มีการใช้พลังงานทางเลือก เช่น Biogas พลังงานแสงอาทิตย์ 	<ul style="list-style-type: none"> เริ่มใช้ระบบเซนเซอร์ ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ปรับอุณหภูมิแสงสว่าง และการระบายอากาศ สามารถปรับปรุงเครื่องมือเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและง่ายต่อการจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีระบบเซนเซอร์ หรือเทคโนโลยีแบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น Autofeed ให้อาหารหรือน้ำ สามารถปรับปรุง/เปลี่ยนแปลง อุปกรณ์ที่ช่วยในการให้อาหารและน้ำ เพื่อทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้เครื่องจักรกลหรือระบบกึ่งอัตโนมัติในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคที่ระหว่างการผลิต และรับชิ้นการเลี้ยงรุ่นใหม่ เช่น เครื่อง High Pressure Steam 	<ul style="list-style-type: none"> การคัดเลือกด้วยแรงงานคนและใช้วิธีการซึ่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งมาตรฐาน เช่น Floor/Platform Scale ใช้เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไก่ เช่น รางเลื่อนกล่องไก่จากโรงเรือนสู่รถขนไก่
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ระบบเซนเซอร์ ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักรกล เพื่อทดแทนแรงงานคน เช่น ระบบให้อาหารแบบอัตโนมัติ ระบบบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> มีการบันทึกและวิเคราะห์พฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น ใช้เทคโนโลยี เช่น เซนเซอร์ ระบบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาควบคุมการทำงานของระบบการให้แสงสว่าง การควบคุมอุณหภูมิ และการระบายอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> นำข้อมูลที่บันทึกมาวิเคราะห์พฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เพื่อการพัฒนา/สร้างระบบให้อาหารและน้ำ ใช้ระบบอัตโนมัติและเซนเซอร์ในการควบคุมการให้อาหารและน้ำ เช่น Autofeed-Silo 	<ul style="list-style-type: none"> มีการวิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) เพื่อใช้เครื่องจักรกลและระบบอัตโนมัติ ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค และเพื่อลดการสัมผัส/ติดเชื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> การใช้เครื่องจักรกลระบบกึ่งอัตโนมัติ/ระบบอัตโนมัติในการคัดเลือกไก่ที่ขนาดเหมาะสม การตรวจสอบคุณภาพของเนื้อไก่จากการวิเคราะห์เนื้อและหาปริมาณของสารอาหารแต่ละชนิดในห้องปฏิบัติการ

ตาราง 3.5 รายละเอียดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของฟาร์มไก่พื้นเมือง (2)

Level	Supporting Activities			
	Inputs Procurement & ext. Linkage			การจำหน่าย
	พันธุ์ไก่	อาหารไก่	ยาและวัคซีน	
Routine	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้เรื่องคุณลักษณะของสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยง สามารถจัดหาสายพันธุ์ไก่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม หรือวัตถุประสงค์ที่จะเลี้ยงไก่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ให้อาหารสำเร็จรูป อาหารจากธรรมชาติ และผลพลอยได้ทางการเกษตร (เช่น มะละกอ ข้าวโพด ถั่วฝัก ถั่ว ถั่วฝักสวนครัว เป็นต้น) 	<ul style="list-style-type: none"> มีการจัดการด้านสุขภาพสัตว์ โดยมีโปรแกรมการให้วัคซีนที่เหมาะสม รวมถึงการให้ยาตามคำแนะนำของนักวิชาการหรือกรมปศุสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> เชือดและจำหน่ายด้วยตัวเอง ติดต่อประสาน ตลาดจตุจักรราคาที่เหมาะสมกับพ่อค้า ตลาด หรือบริษัทรับซื้อ
Basic	<ul style="list-style-type: none"> คัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมตั้งแต่การเป็นพ่อแม่พันธุ์ เพื่อสร้างสายพันธุ์ไก่สายพันธุ์แท้ โดยสามารถผสมพันธุ์ไก่ เพื่อเพาะจำนวนลูกไก่เองได้ หรือ รุ่ช่องทางในการซื้อลูกไก่ที่ได้มาตรฐานสายพันธุ์มาเลี้ยง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่จะเลี้ยง 	<ul style="list-style-type: none"> รู่ช่องทางในการจัดหาอาหารไก่/วัตถุดิบอาหารไก่ที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้ออาหารไก่ที่จะใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> มีโปรแกรมการให้ยา วัคซีนและการกำจัดพยาธิอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม 	<ul style="list-style-type: none"> ควบคุมและดูแลระบบขนส่งและจำหน่ายด้วยเครื่องมือ/วิธีการอย่างง่าย มีการหาตลาดก่อนการนำไก่สายพันธุ์นี้มาเลี้ยงหรือไม่
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> รู้วิธีการคำนวณเพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์ แม่พันธุ์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ เพื่อให้เกิดพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติและคุณภาพที่ดีขึ้นกว่าเดิม 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงหรือเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตเป็นอาหารไก่ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น อัตราการเติบโต/อัตราแลกเนื้อ ที่ดีขึ้น หรือส่งผลให้ต้นทุนลดลง เป็นต้น รู้จักวิธีการลดต้นทุนของการเลี้ยงไก่เพื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปบางส่วนหรือทั้งหมด เช่น การผลิตอาหารเลี้ยงไก่จากวัตถุดิบในท้องถิ่นและผลพลอยได้ทางการเกษตร สามารถคำนวณอัตราส่วนโภชนาของอาหารได้เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่ไก่ควรได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงวิธีการให้/เลือกใช้ยา และวัคซีนเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม (เช่น Automatic injection) โดยอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม 	<ul style="list-style-type: none"> มีการทำสัญญาซื้อขาย/ใบเสนอราคา มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและอื่น ๆ เพื่อดูแลระบบการซื้อขาย เริ่มใช้ระบบ Online สร้างช่องทางในการจำหน่าย และเปิดตลาดร่วมกับบริษัทธุรกิจค้าปลีก มีการใช้เทคโนโลยีระบบดิจิทัลและระบบที่อัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> การปรับปรุงสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง ให้มีลักษณะโตเร็ว ต้านทานโรค รสชาติดีและผลิตได้ปริมาณมากในแต่ละรอบการเลี้ยงไก่ (ภาคเพียงพองในเชิงอุตสาหกรรม) 	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนาสูตรอาหารไก่ที่เหมาะสมกับสายพันธุ์และช่วงวัยของไก่พื้นเมือง จนอาจผลิตและขายในเชิงพาณิชย์ได้ (ทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ) 	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) ในการผลิตยา วัคซีนและวิตามินที่เหมาะสมกับช่วงอายุและอาการของไก่แต่ละสายพันธุ์ 	<ul style="list-style-type: none"> ร่วมออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติมาช่วยเหลือการขนส่ง เทคโนโลยีดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีในการหาตลาดรูปแบบใหม่ ๆ

ตาราง 3.6 ตัวอย่างการเพิ่มเติมข้อมูลด้วยคำอธิบายเพิ่มเติม ภายใต้มิติด้านการระบายนอก การควบคุมอุณหภูมิและแสง

Level	Production: Process Development		
	การระบายนอก การควบคุมอุณหภูมิและแสง	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	วิธีการระบายนอก วัตความชื้น/อุณหภูมิ ควบคุมแสงอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> ใช้วิธีใดในการควบคุมและตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงเรือน วิธีการจัดการสภาพแวดล้อมในโรงเรือนตามฤดูกาล หรือสภาวะอากาศที่แตกต่างกันอย่างไร เกษตรกรเป็นผู้ติดตั้งอุปกรณ์/เทคโนโลยีด้วยตัวเอง หรือจ้างผู้อื่นติดตั้ง 	ใช้อุปกรณ์ เช่น พัดลม ฝ้าน้ำน หลอดไฟ เเทอร์โมมิเตอร์ ไฮโกรมิเตอร์ เครื่องพ่นละอองน้ำ เครื่องวัดความเร็วลม เป็นต้น
Basic	<ul style="list-style-type: none"> สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมอุณหภูมิและแสงสว่าง รู้จักปรับอุณหภูมิ แสง และการระบายนอก ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ ด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น สวิตช์ 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรรู้สาเหตุของพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมหรือไม่ ถ้ารู้ จะเลือกปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการอย่างไรบ้าง อะไรคือสาเหตุที่เลือกใช้เทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 	<ul style="list-style-type: none"> พฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม เช่น กระจุกตัวกันเมื่ออากาศหนาวและไม่ยอมกินอาหาร
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> เริ่มใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น ระบบเซนเซอร์ ตั้งโปรแกรมสำหรับควบคุมแสง และอุณหภูมิ (ฮีตเตอร์/พัดลม/บีนน้ำ) ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ หรือ สามารถปรับปรุงเครื่องมือเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเหมาะสมต่อการจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีการปรับใช้/พัฒนาเทคโนโลยี และวิธีการควบคุมสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น เพื่อช่วยลดการใช้แรงงานและอำนวยความสะดวกแก่เกษตรกรสำหรับการควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างไรบ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> ตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิ/ความชื้น เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ การปรับปรุง เช่น ควบคุมรูรั่วในโรงเรือน ทำให้ Negative Pressure ทำงานดีขึ้น
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> จุดบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น ใช้ระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ เทคโนโลยีที่ควบคุมการทำงานของระบบการให้แสง การควบคุมอุณหภูมิ การระบายนอก 	<ul style="list-style-type: none"> มีการจดบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่บ้างหรือไม่ มีการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์การเทคโนโลยีหรือการจัดการสภาพแวดล้อมในโรงเรือนบ้างหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> บันทึกข้อมูลในสมุดหรือคอมพิวเตอร์ แล้วสามารถหาความสัมพันธ์ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ การใช้เซนเซอร์เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับระบบควบคุมต่าง ๆ

ตาราง 3.7 ตัวอย่างการเพิ่มเติมข้อมูลด้วยคำอธิบายเพิ่มเติมภายใต้มิติด้านพันธุ์ไก่ เพื่อลดความสับสนระหว่างผู้ประเมินและผู้ถูกประเมิน

Level	Supporting Activities		
	พันธุ์ไก่	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	มีความรู้เรื่องคุณลักษณะของสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยง สามารถจัดสายพันธุ์ไก่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม หรือวัตถุประสงค์ที่จะเลี้ยงไก่ได้	<ul style="list-style-type: none"> เพราะเหตุใดจึงเลือกสายพันธุ์นี้ 	<ul style="list-style-type: none"> ไก่พื้นเมืองมีหลายสายพันธุ์และความเหมาะสมในการเลี้ยงแตกต่างกันตามแต่ละพื้นที่ มีทั้งพันธุ์แท้และผสมข้ามสายพันธุ์
Basic	<ul style="list-style-type: none"> คัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมตั้งแต่การเป็นพ่อแม่พันธุ์ เพื่อสร้างสายพันธุ์ที่เลี้ยงพันธุ์แท้ โดยสามารถผสมพันธุ์ไก่เพื่อเพาะจำนวนลูกไก่เองได้ หรือ รู้ช่องทางในการซื้อลูกไก่ที่ได้มาตรฐานสายพันธุ์มาเลี้ยง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่จะเลี้ยง 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถเพาะพันธุ์ลูกไก่เองหรือไม่ วิธีการเพาะพันธุ์อย่างไร เช่น วิธีคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่ หรือรับซื้อลูกไก่มาจากแหล่งใด มีช่องทางอื่นอีกหรือไม่ มีความต้องการที่จะเปลี่ยนสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยงหรือไม่ เพราะสาเหตุใด 	<ul style="list-style-type: none"> สายพันธุ์ไก่พื้นเมืองไทย ได้แก่ พันธุ์ไก่ ไทตะก่า ไทแจ้ (ไทย) ไทกลายพันธุ์ และไก่ดำ ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์แท้ ที่กรมปศุสัตว์พัฒนา ให้มีลักษณะภายนอกนิ่งและมีมาตรฐานเพื่อให้เป็นไก่พันธุ์แท้ตามหลักสากลทั่วไป ได้แก่ พันธุ์ประตูทางดำ พันธุ์เหลืองหางขาว พันธุ์ไก่แดง พันธุ์ไทย ฯลฯ ลักษณะพ่อแม่พันธุ์ที่ดี เช่น จะต้องรูปร่างสมบูรณ์ แข็งแรง มีน้ำหนักตัวตั้งแต่ 2.5 กก. ขึ้นไป มีอายุตั้งแต่ 9 เดือนขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน 3 ปี ลักษณะแม่พันธุ์ที่ดี เช่น จะต้องรูปร่างสมบูรณ์ แข็งแรง ไข่ตก มีน้ำหนักตัวตั้งแต่ 1.5 กก. ขึ้นไป มีอายุตั้งแต่ 7 เดือนขึ้นไปแต่ไม่ควรเกิน 3 ปี
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> วิธีการคำนวณเพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์แม่พันธุ์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติและคุณภาพที่ดีขึ้นจากเดิม 	<ul style="list-style-type: none"> มีการปรับปรุงสายพันธุ์ หรือพัฒนาสายพันธุ์ใหม่หรือไม่ ใช้วิธีใด เช่น การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่ การคำนวณคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ การจับกันน้ำเชื้อ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> การคำนวณและวางแผนเพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์ เช่น จะต้องคำนวณปริมาณที่ต้องผลิตลูกไก่ในปี นี้เท่าไรเพื่อคัดเลือกไว้ทำพันธุ์ทดแทนปีต่อไป เป็นต้น
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> การปรับปรุงสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง ให้มีลักษณะโตเร็ว ต้านทานโรค ผลิตไข่ปริมาณมากในแต่ละรอบการเลี้ยง (หากเพียงพอในเชิงอุตสาหกรรม) 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรมีการปรับปรุงพันธุ์ไก่เพื่อให้มีลักษณะที่อุตสาหกรรมต้องการอย่างไร เช่น ให้โตเร็ว ผลิตไข่ดี 	<ul style="list-style-type: none"> การปรับปรุงสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง มี 2 สิ่งหลักที่ต้องทำควบคู่กันไปเสมอ คือ หลักการผสมพันธุ์และหลักการคัดเลือกพันธุ์

โดยทั่วไป การประเมินคุณลักษณะเชิงคุณภาพ อาจเกิดความสับสนหรือความไม่แน่นอนของข้อมูลระหว่างผู้ประเมินและผู้ถูกประเมิน (ผู้ประกอบการ) เพื่อลดทอนปัญหาเหล่านี้ ควรมีการขยายความหรือนิยามศัพท์ เพื่อใช้เป็นการอธิบายข้อมูล หัวข้อ และคำศัพท์เชิงเทคนิคต่างๆ ที่ปรากฏในเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีนี้ให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน ตัวอย่างของการเพิ่มเติมข้อมูลเหล่านี้ (รายละเอียดทั้งหมดจะแสดงในภาคผนวก)

3.3 การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการตัวอย่าง

3.3.1 รูปแบบการประเมินและการคัดเลือกตัวอย่าง

การประเมินผู้ประกอบการควรเป็นการสัมภาษณ์ ณ สถานที่จริง กับตัวผู้ประกอบการและบุคลากรที่เกี่ยวข้องโดยตรง ผู้ประเมินต้องศึกษาคำอธิบาย นิยามศัพท์และรายละเอียดแนวคำถามให้เข้าใจชัดเจนก่อนการประเมิน การประเมินควรใช้ผู้ประเมิน 3-4 คน โดยผลของการประเมินแต่ละด้าน ต้องมีการลงความเห็นจากเสียงส่วนใหญ่ของผู้ประเมินว่าผู้ประกอบการมีความสามารถอยู่ในระดับใด พร้อมด้วยคำอธิบายพอสังเขปในแต่ละมิติหรือหัวข้อที่ประเมิน การลงความเห็นที่ผู้ประกอบการมีขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับใด ไม่จำเป็นต้องมีเงื่อนไขว่าต้องผ่านการทำกิจกรรมของเกณฑ์ในระดับต่ำกว่ามาก่อน เช่น หากประเมินว่าด้าน*การให้อาหารและน้ำ*อยู่ในระดับ intermediate ไม่ได้หมายความว่าผู้ประกอบการ/เกษตรกร ต้องมีประสบการณ์ของกิจกรรมในระดับ basic มาก่อน เป็นต้น

การประเมินผู้ประกอบการที่เป็นตัวแทนของผู้ประกอบการฟาร์มโกโก้วัตถุประสงค์เพื่อเป็นการทดสอบเกณฑ์การประเมินที่คณะผู้วิจัยออกแบบไว้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สามารถใช้แสดงผลหรือคัดแยกความสามารถของฟาร์มต่างๆ ได้ชัดเจนหรือไม่ และอีกนัยหนึ่ง คือ จะได้นำประเด็นปัญหาที่พบได้ระหว่างการประเมินมาปรับปรุงเกณฑ์การประเมินต่อไป สำหรับการคัดเลือกตัวอย่างฟาร์มที่จะประเมินภายใต้โครงการวิจัยนี้ เป็นการคัดเลือกแบบสุ่มและต้องการให้มีความหลากหลายทั้งในแง่ของกำลังการผลิต สายพันธุ์ที่เลี้ยง และรูปแบบธุรกิจ แต่ภายใต้สถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ทำให้การคัดเลือกตัวอย่างและการประเมินมีข้อจำกัดอยู่บ้าง การประเมินในสถานที่จริงไม่อาจกระทำได้เช่นสถานการณ์ปกติเพราะความกังวลด้านความปลอดภัย อย่างไรก็ตาม ตัวแทนผู้ประกอบการที่ใช้ในการประเมินในครั้งนี้ ได้แก่

- รหัส A1 ฟาร์มบริษัทขนาดใหญ่ (โกโก้ เนื้อ ส่วนใหญ่ใช้สายพันธุ์ Arbor Acres) กำลังผลิต มากกว่า 400,000 ตัวต่อรอบการเลี้ยง
- รหัส A2 ฟาร์มภายใต้พันธสัญญา (โกโก้ เนื้อ สายพันธุ์ Ross) กำลังผลิต 40,000 ตัวต่อรอบการเลี้ยง
- รหัส A3 ฟาร์มภายใต้พันธสัญญา (โกโก้ เนื้อ สายพันธุ์ไก่ซี) กำลังผลิต 30,000 ตัวต่อรอบการเลี้ยง
- รหัส B1 ฟาร์มภายใต้พันธสัญญา (โกโก้ พื้นเมือง สายพันธุ์ไก่โคราช) กำลังผลิต 20,000 ตัวต่อรอบการเลี้ยง

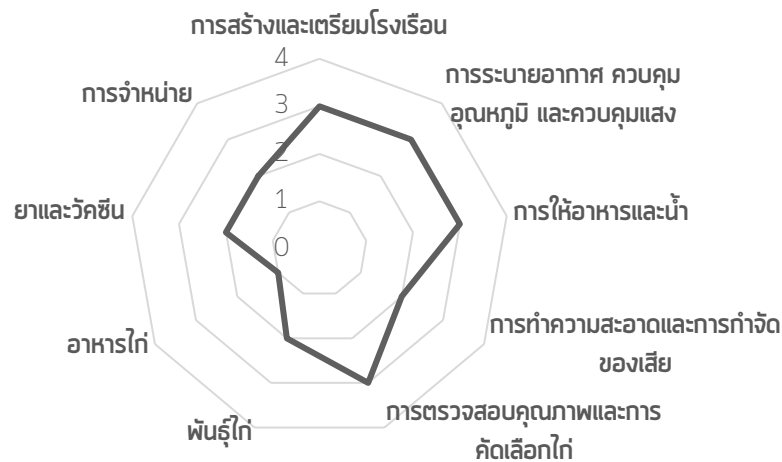
3.3.2 ตัวอย่างผลการประเมินผู้ประกอบการ

คณะผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์และประเมินผู้ประกอบการฟาร์มไก่ทั้งหมด 4 ฟาร์ม โดยจะนำเสนอเฉพาะผลการประเมินของฟาร์มไก่เนื้อ A2 และผลการประเมินในภาพรวม เพื่อเป็นตัวอย่างเพียงเท่านั้น รายละเอียดผลการประเมินของผู้ประกอบการฟาร์มไก่ทั้งหมดจะอยู่ในภาคผนวก

ผลการประเมินของฟาร์มไก่เนื้อ A2 จ.พระนครศรีอยุธยา

สายพันธุ์	พันธุ์รอส (Ross)
ปริมาณการเลี้ยง	ประมาณ 40,000 ตัว
จำนวนโรงเรือน	3 โรงเรือน
รูปแบบโรงเรือน	โรงเรือนแบบปิด
รูปแบบธุรกิจ	ภายใต้พันธสัญญา
จำนวนผู้ดูแล	3 คน

ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการฟาร์มไก่ รหัส A2



รูปที่ 3.15 ตัวอย่างผลการประเมินฟาร์มไก่รหัส A2

คำอธิบายการประเมิน

1. การสร้างและเตรียมโรงเรือน

โรงเรือนระบบปิดโครงสร้างแข็งแรง พื้นเป็นคอนกรีต มีการติดตั้งระบบไฟฟ้า เครื่องบ่นไฟ และระบบควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยตัวเอง จ้างบริษัทติดตั้งระบบปรับอากาศแบบ EVAP โดยใช้ water spray และ cooling pack มีการใช้ระบบสายพานลำเลียงอาหารแบบกึ่งอัตโนมัติโดยใช้เซ็นเซอร์ในการวัดปริมาณอาหาร มีการตัดแปลงหลุมใส่อาหารให้ยกสูงขึ้นจากพื้นเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา มีรางให้น้ำอัตโนมัติ

2. การระบายอากาศ ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมแสง

ระบบระบายความร้อนในโรงเรือนใช้ระบบ EVAP อัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วย cooling pack ป้อนน้ำ มอเตอร์ ตัว magnetic (ควบคุมการเปิดปิดของป้อนน้ำ) ตัววัดอุณหภูมิกลางโรงเรือน (ควบคุมการทำงานของ magnetic) ใช้ 2 แบบ คือ ตัววัดอุณหภูมิแบบดิจิทัลและแบบขดลวดเหนี่ยวนำ นอกจากนี้มีเครื่องพ่นหมอกสำหรับหน้าร้อน ส่วนการให้ความอบอุ่นกับไก่เล็กใช้หวักกแก๊สแบบธรรมดา และแบบอินฟราเรดที่ปรับด้วยมือ การให้แสงสว่างในโรงเรือนใช้หลอดไฟที่ตั้งโปรแกรมการให้แสงอัตโนมัติ สำหรับไก่เล็กจะต้องเปิดไฟตลอดเวลา

3. การให้อาหารและน้ำ

มีทั้งการใช้ถาดอาหารเติมด้วยมือ และใช้ระบบให้อาหารแบบกึ่งอัตโนมัติโดยใช้ระบบ auto feed แต่ใช้หลุมอาหารแทนการใช้ silo เกษตรกรปรับปรุงให้หลุมอาหารยกสูงขึ้นเหนือพื้นเพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ใช้รถยกเทอาหารลงสู่หลุมอาหารก่อนส่งไป hopper ที่มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดและควบคุมปริมาณการส่งอาหารเข้าสู่สายพานลำเลียงอาหารโดยใช้มอเตอร์ป้อนอาหารผ่านท่อที่มีเกลียวด้านใน ติดตั้งระบบรางให้น้ำแบบอัตโนมัติโดยมีตัววัดแรงดันน้ำเมื่อแรงดันตกจะเติมน้ำอัตโนมัติ

4. การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย

วิธีการทำความสะอาดโรงเรือนและการพักเล้าทำตามข้อกำหนดที่กรมปศุสัตว์กำหนดรวมถึงทำตามข้อกำหนดของบริษัท มีการจ้างคนงานเก็บมูลไก่ ใช้เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อ ยาฆ่าเชื้อที่ใช้ทำความสะอาดเกษตรกรเป็นผู้จัดหาเอง

5. การตรวจสอบคุณภาพ และการคัดเลือกไก่

มีการติดตั้งกล้องวงจรปิดภายในโรงเรือนที่เชื่อมกับสมาร์ตโฟนเพื่อตรวจสอบไก่ มีการส่งตัวอย่างไก่ตรวจเชื้อตามระเบียบบริษัทและข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ โดยในสัปดาห์สุดท้ายก่อนการจับไก่จะมีสัตวแพทย์เข้ามาเก็บชิ้นส่วนของไก่เพื่อส่งตรวจเชื้อที่ห้องตรวจวิเคราะห์ของบริษัท ในการจับไก่ชายมี 2 แบบ คือ จับส่งบริษัทเพื่อส่งออกต่างประเทศจะจับทีเดียวทั้งหมดลงกล่องและส่งไปซึ่งที่หน้าโรงเชือด มีการจ้างแรงงานข้างนอกเข้ามาจับไก่ให้ แบบที่สอง คือ ชายไก่ตกไซส์ให้ชาวบ้านโดยจะจับขอยเพื่อขายในประเทศใช้วิธีซึ่งหน้าเล้า ส่วนวิธีการขนส่งทำตามกฎของกรมปศุสัตว์ในการเคลื่อนย้ายสัตว์ มีการพักเล้า 24-25 วันหลังการพ่นยา

6. พันธุ์ไก่

เกษตรกรเลี้ยงไก่พันธุ์ Ross โดยมีบริษัทเซนทาโกเป็นผู้จัดหาให้ และเคยเลี้ยงสายพันธุ์อื่นกับบริษัทอื่นมาก่อนทำให้รู้ข้อดี ข้อเสียของสายพันธุ์อื่นที่เคยเลี้ยง

7. อาหารไก่

ใช้อาหารสำเร็จรูปของบริษัท โดยบริษัทเป็นผู้คำนวณปริมาณอาหารที่ใช้ต่อรอบให้ เกษตรกรให้อาหารตามประสบการณ์ว่าไก่แต่ละวัยจะกินอาหารปริมาณเท่าไร และดูตามเกณฑ์การกินอาหารที่บริษัทคำนวณมาให้

8. ยาและวัคซีน

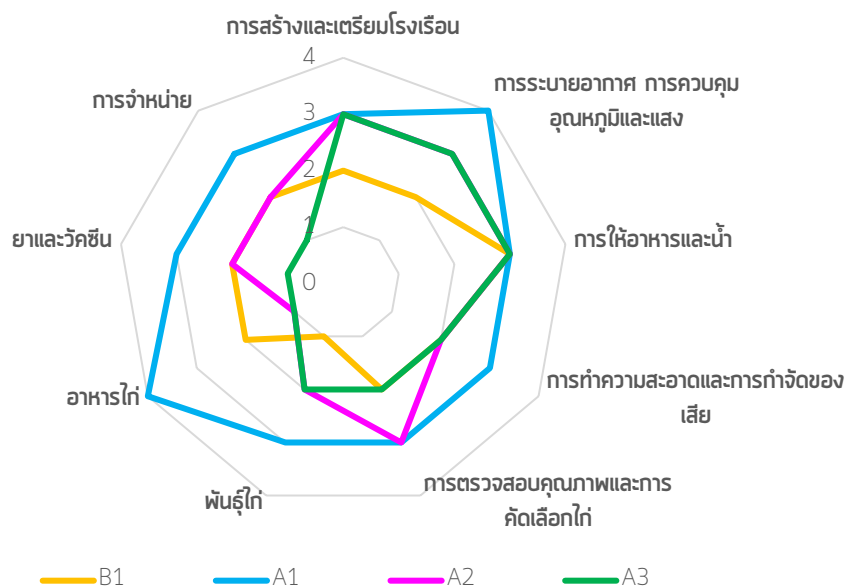
เกษตรกรใช้วัคซีนที่จัดโดยสัตวแพทย์จากบริษัทซึ่งเป็นผู้ดูแลและควบคุมโปรแกรมการจ่ายยาให้ ส่วนยาและวิตามินเกษตรกรเป็นผู้จัดหามาใช้เองโดยมีสัตวแพทย์คอยควบคุมดูแล

9. การจำหน่าย

จำหน่ายให้กับบริษัทตามราคาที่ประกันไว้ ไก่ที่ขายไปมีทั้งส่งขายทั้งในและต่างประเทศ

ผลการประเมินในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 ฟาร์ม

ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการฟาร์มไก่



รูปที่ 3.16 ตัวอย่างผลการประเมินฟาร์มไก่เนื้อและฟาร์มไก่พื้นเมือง

หมายเหตุ: รหัส A1 A2 A3 คือ ฟาร์มไก่เนื้อ และ B1 คือ ฟาร์มไก่พื้นเมือง ฟาร์มทั้งหมดมีกำลังการผลิตและใช้สายพันธุ์ไก่แตกต่างกัน

ในภาพรวมพบว่า แม้จะใช้ตัวอย่างไม่มากแต่ผลการประเมินตัวอย่างผู้ประกอบการมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภท กำลังการผลิต/ขนาดของผู้ประกอบการ ทำให้อนุมานได้ว่า เครื่องมือที่ถูกออกแบบมามีความเหมาะสมในระดับหนึ่ง ทั้งนี้ ผู้ประเมินควรนำผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีมาวิเคราะห์ต่อในหลายๆด้าน เช่น ในมิติใดที่มีที่ผู้ประกอบการมีระดับความสามารถใกล้เคียง/แตกต่างกันมากที่สุด ในมิติใดที่กลุ่มตัวอย่างมีระดับความสามารถสูง/ต่ำที่สุด ซึ่งเป็นเพราะอะไร และจะทำการยกระดับความสามารถได้อย่างไร เป็นต้น

ตัวอย่างการวิเคราะห์

1. ผู้ประกอบการของแต่ละฟาร์มมีความสามารถด้านเทคโนโลยีที่ระบุได้ชัดเจนว่ามีระดับแตกต่างกัน ไม่เหมือนกันในมิติใดมิติหนึ่งเป็นพิเศษ แสดงให้เห็นว่า มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อภาพรวมความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ ฉะนั้น การออกแบบเกณฑ์การประเมินที่ดี ต้องครอบคลุมในทุกมิติของการดำเนินงานของผู้ประกอบการ
2. ผู้ประกอบการรายใหญ่ (รหัส A1) มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสูงกว่าผู้ประกอบการรายเล็กในเกือบทุกมิติของเกณฑ์การประเมิน ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความพร้อมด้านปัจจัยทุนและอำนาจการต่อรองเป็นสำคัญ
3. ฟาร์มขนาดเล็ก (รหัส A2 A3 และ B1) มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันในมิติของการทำความสะอาดและจัดการของเสีย อาหารไก่ และการจำหน่าย
4. ฟาร์มขนาดใหญ่และฟาร์มขนาดเล็กมีระดับความสามารถที่ต่างกันมากที่สุดคือมิติด้านอาหารไก่ และด้านการจำหน่าย

เป็นต้น

สำหรับข้อสังเกตและข้อจำกัดที่พบจากการทดลองใช้กรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีในครั้งนี้ คือ

- รายละเอียดในแต่ละระดับของแต่ละมิติต้องมีความกระชับชัดเจน เพื่อให้การตัดสินใจให้คะแนนระดับความสามารถเป็นไปอย่างถูกต้องแม่นยำ
- ต้องหาวิธีการจัดการกับผลการประเมินที่ไม่ตรงกันในบางมิติ ควรให้ผู้ประเมินอภิปรายร่วมกันอีกครั้งหลังจากการประเมินเพื่อหาข้อสรุปในมิตินั้นๆ หรือการใช้วิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยของระดับความสามารถในมิตินั้นๆ แทน (routine = 1 / basic = 2 / intermediate = 3 / advanced = 4) ซึ่งวิธีการอย่างหลังอาจทำให้เกิดคำถามตามมา เช่น หากหาค่าเฉลี่ยออกมาแล้วในมิตินั้นได้ระดับ 2.5 จะตีความว่าอย่างไร
- การได้มาซึ่งเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม ส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง คือ จำเป็นต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความสามารถด้านเทคโนโลยีกับกลุ่มผู้ประกอบการอื่นๆ ในอุตสาหกรรม (benchmarking) ฉะนั้นคำถามที่เกิดขึ้น คือ ควรเป็นการเปรียบเทียบจากผู้ประกอบการในประเทศ หรือควรเปรียบเทียบกับผู้ประกอบการจากต่างประเทศ
- มีความจำเป็นต้องทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่านี้ เพื่อให้การปรับปรุงรายละเอียดเกณฑ์การประเมินมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3.4 บทสรุปการประเมินอุตสาหกรรมอยู่ตัว

การนำกรอบการวิเคราะห์ความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการโดยหลักการของ Bell & Pavitt มาใช้ได้อย่างเหมาะสม ควรนำมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established Industry) ซึ่งในโครงการวิจัยนี้ เลือกใช้อุตสาหกรรมเนื้อไก่ที่ถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศเป็นตัวทดสอบเครื่องมือวิเคราะห์นี้ อุตสาหกรรมเนื้อไก่ของประเทศไทยประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์จากไก่เนื้อที่มีศักยภาพสูงในการแข่งขันในตลาดโลก และผลิตภัณฑ์จากไก่พื้นเมืองซึ่งมี

ความสำคัญต่อการบริโภคในประเทศ รายละเอียดเกณฑ์การประเมินของผู้ประกอบการฟาร์มไก่ทั้งสองประเภทมีความแตกต่างกันเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินมีความชัดเจน สามารถแยกแยะระดับความสามารถของผู้ประกอบการในระดับต้นน้ำของอุตสาหกรรมได้ดี เห็นได้ชัดเจนว่าผู้ประกอบการรายใหญ่มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสูงกว่าผู้ประกอบการรายเล็กในเกือบทุกมิติการประเมิน โดยเฉพาะในมิติด้านอาหารไก่

ข้อควรระวังสำหรับการออกแบบรายละเอียดเกณฑ์การประเมินที่จำแนกออกเป็นกิจกรรมหลัก (primary activities) และกิจกรรมสนับสนุน (supporting activities) คือ องค์กรประกอบมิติหรือหัวข้อปลีกย่อยต่าง ๆ มากมายที่ไม่ปรากฏให้เห็นชัดเจนในขั้นตอนของการดำเนินงาน จึงจำเป็นต้องอาศัยการค้นคว้าอย่างละเอียด และความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมหลายฝ่ายเพื่อพัฒนาเครื่องมือนี้ให้เหมาะสม

นอกจากนั้น การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการยังสามารถนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการจัดสรรทุนงบประมาณด้าน ววน. ได้อีกด้วย เช่น การประกาศรับข้อเสนอโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือการออกมาตรการสนับสนุนในด้านที่ผู้ประกอบการยังขาดความเข้มแข็ง หรือการสร้างเครือข่ายวิจัยที่ต้องการดึงให้ผู้ประกอบการเข้ามามีส่วนร่วม เพราะสามารถเลือกจากระดับความสามารถของผู้ประกอบการที่มีความเหมาะสม

สรุปข้อเสนอแนะ

1. การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอยู่ตัว สามารถใช้เครื่องมือที่ Bell และ Pavitt ได้เสนอไว้ (เครื่องมือที่ 1)
2. ผู้ประเมินจะต้องมีความรู้เชิงลึกในอุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อที่จะสามารถจำแนกกิจกรรมทางธุรกิจของผู้ประกอบการออกเป็นกิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุน เข้าใจถึงรายละเอียดของกิจกรรมทางธุรกิจดังกล่าว และสามารถพัฒนาเกณฑ์การประเมินสำหรับระดับความสามารถ 4 ระดับ
3. บทวิเคราะห์และผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างความเข้มแข็งให้กับผู้ประกอบการอย่างเหมาะสม โดยรัฐสามารถจัดมาตรการสนับสนุนที่ตรงกับความสามารถและความต้องการของผู้ประกอบการ

4 การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ: อุตสาหกรรมยานยนต์ (ยานยนต์ไฟฟ้า)

ตามที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้นว่า อุตสาหกรรมเป้าหมายสำหรับการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการครั้งนี้มีอยู่ 2 อุตสาหกรรม และบทที่แล้วได้ให้ข้อมูลการประเมินอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) ไปเป็นที่เรียบร้อยแล้ว บทนี้จึงเป็นเนื้อหาของ การประเมินอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector) ซึ่งคณะผู้วิจัยได้เลือกศึกษา อุตสาหกรรมยานยนต์ (ยานยนต์ไฟฟ้า) โดยในบทนี้จะเริ่มด้วยการให้บริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์ สำหรับผู้อ่านที่สนใจศึกษาการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี แต่อาจจะยังไม่คุ้นเคยกับ อุตสาหกรรมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น จากนั้นจึงกล่าวถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีและผลกระทบที่มี ต่อห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรม นโยบายต่างประเทศที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรม ข้อมูลการ คาดการณ์ตลาดยานยนต์ไฟฟ้าในระดับโลก ระดับทวีปเอเชีย และระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ก่อนที่จะอธิบายถึงกรอบการประเมินและนำเสนอตัวอย่างผลการประเมินในลำดับต่อไป

4.1 บริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์

เพื่อให้ผู้อ่านได้มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจบริบทของอุตสาหกรรม ในหัวข้อนี้จึงได้สรุป โครงสร้างอุตสาหกรรมในปัจจุบัน แนวโน้มของเทคโนโลยีพลิกผัน ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ นโยบายที่ต่างประเทศใช้ในการสนับสนุนการปรับตัว และสภาพตลาดยานยนต์ไฟฟ้าและการคาดการณ์ อนาคต โดยในรายงานฉบับนี้จะกล่าวเน้นไปที่แนวโน้มเทคโนโลยีพลิกผันเป็นสำคัญ เนื่องจากมีรายงาน การศึกษาที่กล่าวถึงไม่มากนัก³ สำหรับโครงสร้างอุตสาหกรรมในปัจจุบันและนโยบายต่างประเทศ ซึ่งได้ มีการศึกษาทบทวนวรรณกรรม (literature review) ไว้มากแล้ว⁴ รายงานฉบับนี้ได้สรุปเนื้อหาไว้เพียง สั้นๆ เพียงเพื่อความสมบูรณ์ครบถ้วนเท่านั้น

4.1.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน

อุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ของประเทศไทยประกอบด้วย

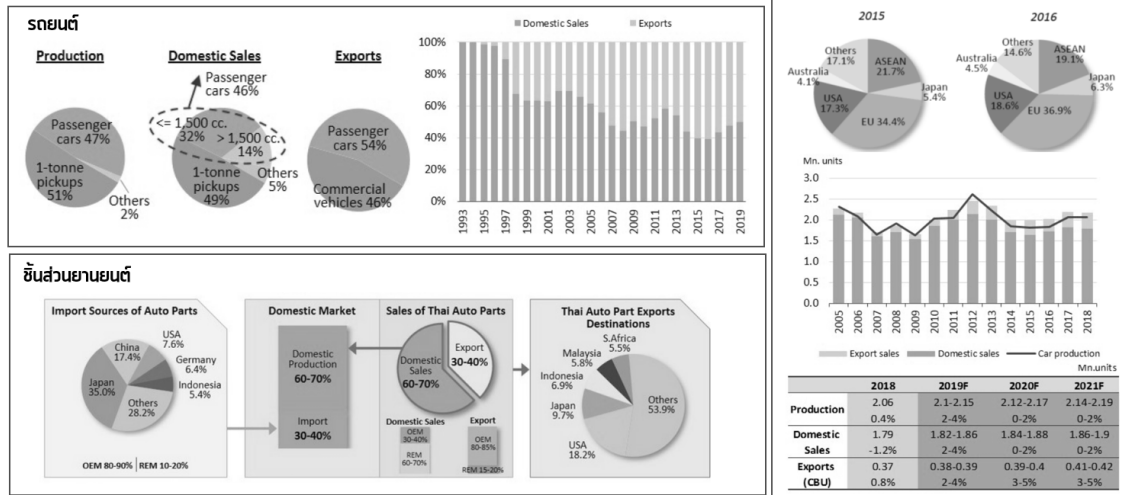
1. **รถยนต์** ในปี 2019 มีการผลิตรถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคลจำนวนประมาณ 49% รถกระบะ 49% และรถยนต์ประเภทอื่น 2% ซึ่งมีสัดส่วนการส่งออกใกล้เคียงกับการจำหน่าย ภายในประเทศ (50:50) สำหรับรถยนต์เพื่อการส่งออกมีสัดส่วนรถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคล ต่อรถยนต์เพื่อการพาณิชย์คิดเป็น 54:46 ในขณะที่สัดส่วนรถยนต์เพื่อการจำหน่าย ภายในประเทศคิดเป็น 46:49
2. **รถจักรยานยนต์** ตลาดส่วนใหญ่จะเป็นการจำหน่ายภายในประเทศ โดยในปี 2018 มี การจำหน่ายรถจักรยานยนต์ภายในประเทศ 1.8 ล้านคัน (เพิ่มขึ้น 0.4%) ส่งออก 3.7 แสนคัน (ลดลง 1.2%) คิดเป็นสัดส่วน 95:5

³ สยย., 2019; สวทช., 2020.

⁴ มจธ., 2016; มจธ., 2017; สวทช., 2017; สยย., 2019; สสว., 2019.

3. **ชิ้นส่วนยานยนต์** ซึ่งประกอบไปด้วยชิ้นส่วนเพื่อการประกอบยานยนต์ (OEM) และชิ้นส่วนเพื่อการทดแทนหรืออะไหล่ (REM) ประเทศไทยมีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อจำหน่ายภายในประเทศประมาณ 60-70% โดยสัดส่วนของ OEM: REM ของการผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศคิดเป็น 30-40:60-70 ในขณะที่การผลิตเพื่อส่งออกมีสัดส่วน 30-40% โดยส่วนใหญ่จะเป็น OEM (80-85%)

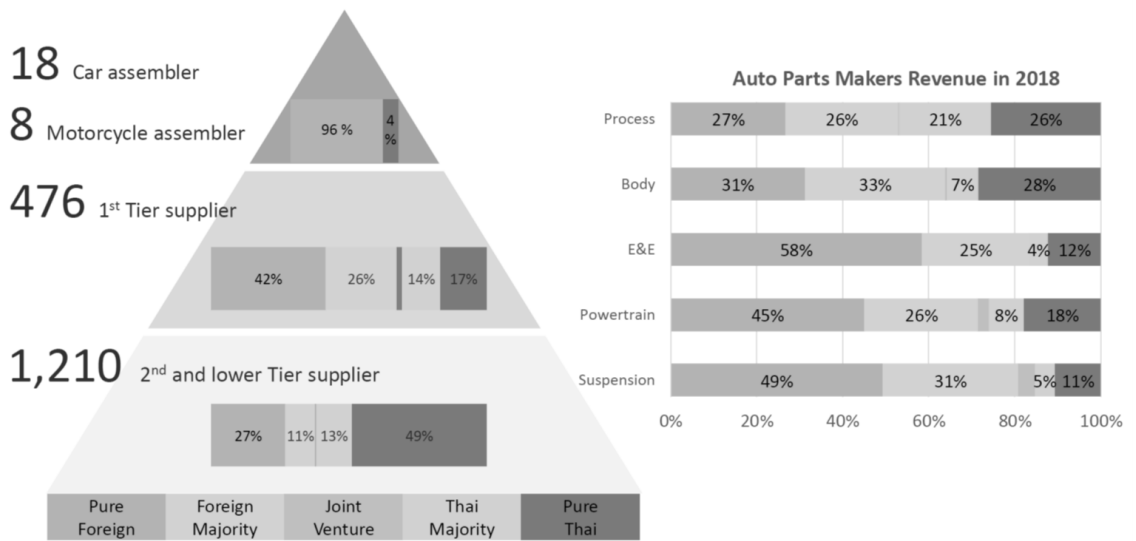
โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน



รูปที่ 4.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบัน

ที่มา: วิจัยกรุงศรี (2563)

อุตสาหกรรมมีโครงสร้างโซ่อุปทานเป็นแบบพีระมิด โดยมีบริษัทที่เป็นผู้ประกอบยานยนต์อยู่น้อยราย และส่วนใหญ่เป็นบริษัทต่างชาติ (96%) อยู่บนยอดของพีระมิด จากนั้น มีผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งถูกแบ่งออกเป็นลำดับ (tier) โดยผู้ผลิต tier-1 จะเป็นผู้ผลิตระบบหรือโมดูล (system/module) และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผู้ประกอบยานยนต์ ยังคงมีบริษัทต่างชาติเป็นส่วนใหญ่ (42%) และมีบริษัทที่มีผู้ถือหุ้นเป็นคนไทยทั้งหมด (pure Thai) อยู่ร้อยละ 17% แต่ว่าจะมีสัดส่วนของบริษัทไทยที่มีสัดส่วนการลงทุนจากต่างชาติสูงขึ้น บริษัทจำนวนมากจะเป็นผู้ผลิตลำดับต่ำลงมา (tier-2 เป็นต้นไป) และผู้ผลิตกลุ่มนี้จะมีจำนวนบริษัทไทยมาก โดยมีบริษัทที่มีผู้ถือหุ้นเป็นคนไทยทั้งหมดอยู่เกือบถึง 50%

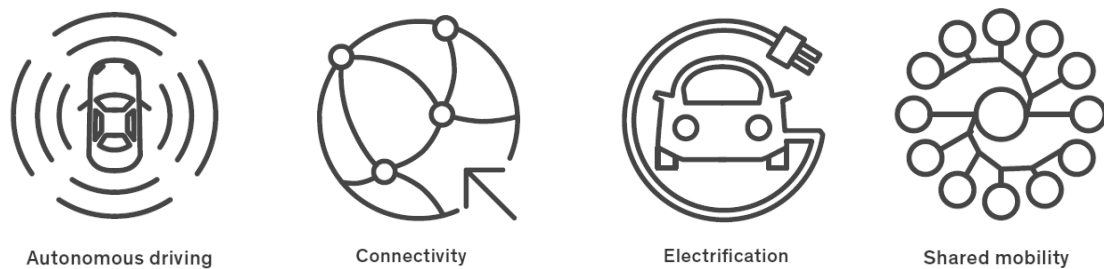


รูปที่ 4.2 ห่วงโซ่ซัพพลายของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

ที่มา: สถาบันยานยนต์

4.1.2 แนวโน้มของเทคโนโลยีพลิกผัน

แนวโน้มเทคโนโลยีพลิกผันที่เข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์มีอยู่ 4 ประเภท ได้แก่ การขับเคลื่อนไร้คนขับ (autonomous driving) การเชื่อมต่อ (connectivity) การปรับให้เป็นระบบไฟฟ้า (electrification) และการคมนาคมขนส่งร่วม (shared mobility) โดยเห็นได้จากการลงทุนและพันธมิตร (partnership) ที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีของ OEM ในอุตสาหกรรมยานยนต์ (McKinsey, 2019d; McKinsey, 2019f) จากเดิมที่ OEM มีความสัมพันธ์โดยตรงกับผู้ผลิต tier-1 เท่านั้น แต่ปัจจุบันมีผู้ประกอบการ high-tech เข้ามาในอุตสาหกรรมมากขึ้น มีการสร้างพันธมิตรระหว่าง OEM กับผู้ผลิต tier ต่ำลงมากขึ้น จึงทำให้โครงสร้างของอุตสาหกรรมยานยนต์เกิดการเปลี่ยนแปลงไปด้วย



รูปที่ 4.3 แนวโน้มเทคโนโลยี ACES

ที่มา: McKinsey (2019b)

1. การขับเคลื่อนไร้คนขับ (autonomous driving)

เทคโนโลยีการขับเคลื่อนไร้คนขับ (McKinsey, 2020a) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในยานยนต์ไร้คนขับ (autonomous vehicle: AV) ซึ่งเป็นยานยนต์ที่สามารถรับรู้ (sense) ได้ถึงสิ่งแวดล้อม และสามารถขับเคลื่อนได้อย่างปลอดภัยโดยรับการควบคุมที่จำกัดหรือไม่ได้รับการควบคุมจากผู้ขับ ในงานเขียนทั่วไป หลายครั้งคำว่า autonomous จะถูกใช้สลับกับคำว่า automated (อัตโนมัติ) ได้เลย แต่บางครั้งคำว่า automated จะเน้นไปที่การขับเคลื่อนโดยที่มีเครื่องยนต์หรือ AI ทำการตัดสินใจ ในขณะที่คำว่า autonomous จะเน้นไปที่การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยของระบบโดยไม่มีกรแทรกแซงจากภายนอก

Society of Automotive Engineers (SAE, 2018) ได้กำหนดระดับของการขับเคลื่อนอัตโนมัติ (levels of driving automation: AV level) เป็น 6 ระดับ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ระดับที่ 0 ไม่มีการขับเคลื่อนอัตโนมัติ ผู้ขับจะต้องควบคุมพาหนะเองในทุกด้าน
- ระดับที่ 1 ระบบช่วยเหลือผู้ขับขี่ ในระบบการขับขี่เฉพาะ ระบบจะช่วยควบคุม เร่งหรือเบรกยานยนต์โดยอัตโนมัติ แต่ผู้ขับซึ่งจะต้องจัดการการขับขี่ยานยนต์ในด้านอื่นๆเอง เช่น ระบบ adaptive cruise control หรือ supervised hands-free driving บนทางด่วน
- ระดับที่ 2 ระบบอัตโนมัติบางส่วน ในระบบการขับขี่เฉพาะ ระบบจะควบคุม เร่งหรือเบรกยานยนต์โดยอัตโนมัติทั้งหมด แต่ผู้ขับซึ่งยังคงต้องเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมของยานยนต์ และจัดการการขับขี่ยานยนต์ในด้านอื่นด้วยตนเอง เช่น ระบบ Autopilot ของ Tesla หรือระบบ Super Cruise ของ GM และระบบมักจะมีกล้องและ radar เพื่อมองคนขับ และสามารถเตือนคนขับได้บางกรณี
- ระดับที่ 3 ระบบอัตโนมัติโดยมีเงื่อนไข ในระบบการขับขี่เฉพาะ ระบบจะควบคุม เร่งหรือเบรกยานยนต์ และติดตามเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมของยานยนต์โดยอัตโนมัติทั้งหมด แต่ผู้ขับซึ่งจะต้องกลับมาควบคุมยานยนต์เมื่อระบบเตือน เช่น เทคโนโลยี Traffic Jam Pilot (TJP) ที่ช่วยขับเคลื่อนยานยนต์ในภาวะจราจรหนาแน่นด้วยความเร็วสูงสุด 60 กม./ชม. หรือ L3 Highway Pilot (HWP) ช่วยขับเคลื่อนยานยนต์บนทางพิเศษหรือทางด่วนด้วยความเร็วสูงสุด 130 กม./ชม. นอกจากอุปกรณ์ที่ใช้กับ AV ระดับที่ 2 แล้ว ยานยนต์จะต้องมี lidar ระบบ enhanced sensor fusion (การใช้ข้อมูลจากเซ็นเซอร์จากหลายตัว) และการใช้ข้อมูลซ้ำซ้อน (redundancy) เพื่อลดความไม่แน่นอน
- ระดับที่ 4 ระบบอัตโนมัติระดับสูง ในระบบการขับขี่เฉพาะ ระบบจะควบคุม เร่งหรือเบรกยานยนต์ และติดตามเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมของยานยนต์โดยอัตโนมัติทั้งหมด แม้ผู้ขับซึ่งจะไม่ตอบสนองต่อการเตือนของระบบควบคุมยานยนต์ เช่น L4 Highway Pilot ที่สามารถหยุดการขับเคลื่อนยานยนต์กรณีฉุกเฉินบนเลนเฉพาะได้

ระดับที่ 5 ระบบอัตโนมัติเต็มตัว โดยที่ระบบสามารถควบคุม เร่งหรือเบรกยานยนต์ และติดตามเส้นจราจรสภาพแวดล้อมของยานยนต์โดยอัตโนมัติทั้งหมด อย่างเต็มตัวในทุกระบบการขับขี่ โดยไม่มีข้อแม้เรื่องสภาพถนนหรือสภาพแวดล้อมใดๆ

โดยมีความเชื่อว่า ในอนาคต เทคโนโลยีการขับเคลื่อนไร้คนขับจะสามารถลดปัญหาจราจรหนาแน่น อุบัติเหตุบนท้องถนน และสามารถลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเดินทางได้

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

รูปที่ 4.4 ระดับของการขับเคลื่อนอัตโนมัติ (levels of driving automation)

ที่มา: SAE (2018)

2. การเชื่อมต่อ (connectivity)

เทคโนโลยีการเชื่อมต่อ (Mckinsey, 2019d, 2019f; RGBSI, 2020; Wyman, 2018) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสาร ส่งต่อ และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างตัวยานยนต์กับผู้ขับขี่ ระหว่างภายในและภายนอกยานยนต์ เพื่ออำนวยความสะดวกหรือให้ความบันเทิงกับผู้ขับขี่และผู้โดยสาร แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการที่สัดส่วนของผู้ขับขี่และผู้โดยสารที่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีดิจิทัล (digital native) เพิ่มขึ้น และคนเหล่านี้มีความต้องการความสะดวกสบาย และต้องการการใช้อุปกรณ์หรือบริการต่างๆที่มีความเฉพาะบุคคล (individualisation) และจะต้องถูกรวมเอาไว้ด้วยกัน (integration) มากขึ้น ผสมกับการที่ประชากรโดยมากสามารถเข้าถึงอุปกรณ์อัจฉริยะ (smart device) ได้ง่ายขึ้น ทำให้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเป็นที่นิยมและแพร่หลายมากขึ้น โดย RGBSI ได้

รวบรวมเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างยานยนต์กับสิ่งอื่นๆ ที่รู้จักกันในนาม V2X หรือ Vehicle To Everything และได้จำแนกเทคโนโลยีเหล่านี้ออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. V2N (Vehicle To Network) เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อยานยนต์เข้ากับเครือข่ายผ่านทางสัญญาณโทรศัพท์มือถือโดยใช้มาตรฐาน DSRC (dedicated short-range communications) ทำให้อานยนต์เปรียบเสมือนเป็นอุปกรณ์ชิ้นหนึ่ง เช่นเดียวกับโทรศัพท์มือถือ
2. V2I (Vehicle To Infrastructure) เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อยานยนต์เข้ากับโครงสร้างพื้นฐานบนท้องถนน เช่น กล้อง สัญญาณไฟจราจร ป้ายจราจร ที่จอดรถ ฯลฯ เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่จะทำให้เกิดการขับเคลื่อนไร้คนขับ
3. V2V (Vehicle To Vehicle) เป็นเทคโนโลยีแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างยานยนต์ด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลจำพวกความเร็ว ตำแหน่งหรือทิศทาง เพื่อใช้ในการสร้างภาพแวดล้อม 360° รอบยานยนต์
4. V2C (Vehicle To Cloud) เป็นการนำเทคโนโลยี V2N เชื่อมต่อกับ cloud เพื่อใช้ประโยชน์ในการอัปเดตซอฟต์แวร์ของยานยนต์ หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกับอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT
5. V2P (Vehicle To Pedestrian) เพื่อเชื่อมต่อกับผู้ร่วมใช้ถนนที่มีความเสี่ยงสูงและมีอุปกรณ์บางประเภท เช่น คนขี่จักรยาน คนที่ใช้เก้าอี้รถเข็นสำหรับผู้ป่วยหรือผู้พิการ
6. V2D (Vehicle To Device) เป็นเทคโนโลยีเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆผ่านทางสัญญาณ bluetooth เพื่อให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถควบคุมหรือร่วมใช้ระบบ infotainment ของยานยนต์ได้
7. V2G (Vehicle To Grid) เพื่อใช้เชื่อมต่อยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (EV) เข้ากับระบบอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งจะมีประโยชน์มากเมื่อใช้ร่วมกับ smart grid หรือเครือข่ายพลังงานไฟฟ้าที่รองรับการเดินประจุไฟฟ้า 2 ทาง นอกจากนั้น ยังมีเทคโนโลยี V2H (Vehicle To Home) และ V2B (Vehicle To Building) ที่ใช้ในการอัดประจุไฟฟ้าหรือแลกเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าระหว่าง EV สถานที่ต่างๆด้วย

Mckinsey (2019d) ได้แบ่งระดับของการเชื่อมต่อยานยนต์ตามประสบการณ์การใช้ของผู้ขับขี่ (User Experience) รวมทั้งการสร้างรายได้และความปลอดภัยของผู้โดยสาร ออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

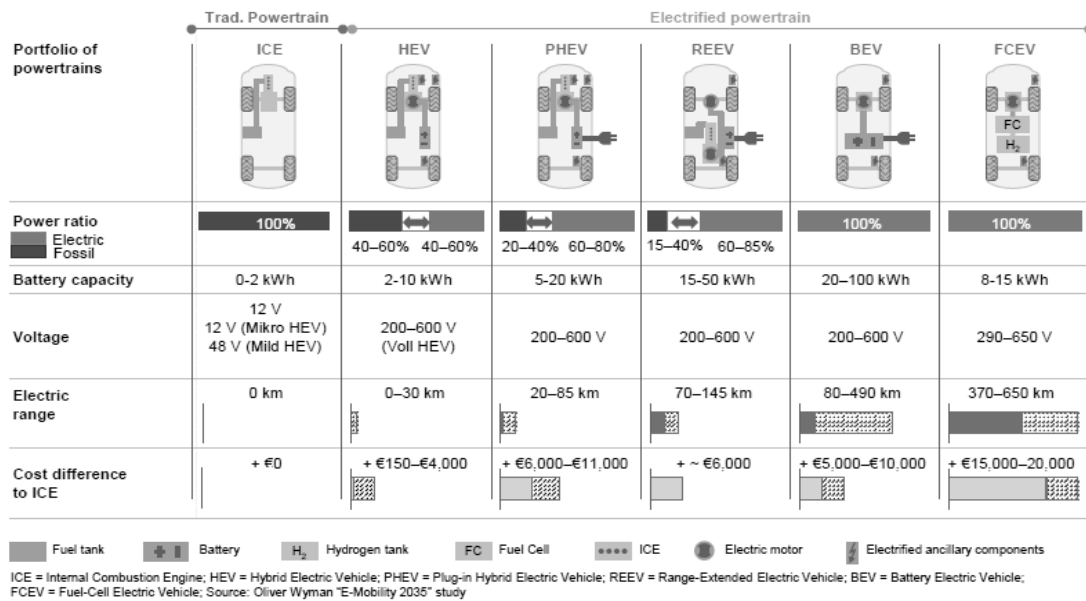
- ระดับที่ 1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั่วไป (general hardware connectivity) โดยผู้ขับขี่สามารถติดตามข้อมูลการใช้งานของยานยนต์ได้
- ระดับที่ 2 การเชื่อมต่อส่วนบุคคล (individual connectivity) ผู้ขับขี่มีประวัติส่วนตัวเพื่อเข้าถึงบริการดิจิทัลต่างๆภายนอกได้

- ระดับที่ 3 ระบบบริการตามความชอบส่วนตัวของผู้ขับขี่ (preference-based personalisation) โดยที่ผู้โดยสารทุกคนสามารถได้รับโฆษณาและเข้าถึงบริการ infotainment ตามความต้องการและภายใต้การควบคุมของตัวเอง
- ระดับที่ 4 ระบบบริการที่เข้าใจและเข้าถึงผู้ขับขี่ (multisensorial live interaction) โดยที่ผู้โดยสารจะสามารถใช้บริการต่างๆของยานยนต์ได้ในทันที (live) และจะได้รับคำแนะนำของบริการต่างๆ ก่อนที่ตัวเองจะต้องร้องขอ (proactive recommendation)
- ระดับที่ 5 ระบบคนขับรถเสมือนจริง (virtual chauffeur) โดยที่ระบบ AI สามารถทำนายหรืออ่านความต้องการของผู้โดยสารได้ และให้บริการนอกเหนือจากที่โปรแกรมไว้ ตามความต้องการของผู้โดยสาร โดยที่ผู้โดยสารไม่ได้เรียกร้อง

McKinsey (2019f) ยังเชื่อว่าภายในปี 2030 ยานยนต์ที่ถูกผลิตขึ้นใหม่กว่า 45% จะเป็นยานยนต์ที่มีระดับการเชื่อมต่อระดับ 3 ขึ้นไป และนอกจากนั้น เนื่องจากทั้งการขับเคลื่อนไร้คนขับและการเชื่อมต่อจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบซอฟต์แวร์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการประมวลข้อมูลและตัดสินใจด้วยระบบกลาง (centralised) มากขึ้น จึงทำให้ตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และอิเล็กทรอนิกส์มีการขยายตัวขึ้นที่อัตรา 7% ต่อปีแบบทบต้น

3. การปรับให้เป็นระบบไฟฟ้า (electrification)

ปัจจุบัน พลังงานไฟฟ้าก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ถูกนำมาเอาไปใช้ขับเคลื่อนยานยนต์ โดยเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นมีอยู่หลายรูปแบบ และต่างแบบก็ต่างมีลักษณะเฉพาะ ข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป (Amsterdam Round Tables, 2014; Wyman, 2018) โดยมีทั้งเทคโนโลยีที่ถูกนำไปใช้ควบคู่กับเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) และทดแทนการใช้ ICE ไปโดยสิ้นเชิง ยานยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน (EV) มีหลายประเภท ได้แก่



© Oliver Wyman

รูปที่ 4.5 ประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า โดยแบ่งตามเทคโนโลยีของระบบส่งกำลัง

ที่มา: Wyman (2018)

1. ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานผสม (hybrid electric vehicle: HEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้ทั้งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (ผ่านทาง ICE) และพลังงานไฟฟ้า (ผ่านทางมอเตอร์ไฟฟ้า) โดยจะใช้พลังงานไฟฟ้าเมื่อขับเคลื่อนด้วยความเร็วต่ำ ยานยนต์ประเภทนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่ายานยนต์ที่ใช้ ICE และยังคงมีระยะขับที่ (driving range) ที่สูง แต่ก็ยังมี ICE ที่สร้างทั้งมลพิษทางสิ่งแวดล้อมและมลพิษทางเสียง
2. ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานผสมแบบเสียบปลั๊ก (plug-in hybrid electric vehicle: PHEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีลักษณะเช่นเดียวกับ HEV แต่จะมีความจุของแบตเตอรี่ที่สูงกว่า สามารถอัดประจุไฟฟ้าโดยตรงได้ ทำให้มีระยะขับที่ด้วยพลังงานไฟฟ้า (electric range) ที่สูงกว่า HEV
3. ยานยนต์ไฟฟ้าแบบขยายระยะทาง (extended-range electric vehicle: EREV หรือ range-extended electric vehicle: REEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวในการขับเคลื่อน แต่เนื่องจากเทคโนโลยีแบตเตอรี่ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในด้านของปริมาณประจุไฟฟ้าที่เก็บไว้ได้ จึงมีการเพิ่มอุปกรณ์ขยายระยะทาง (range extender) เพื่อมาสร้างกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นให้กับยานยนต์ทำให้ยานยนต์ขับเคลื่อนได้ระยะทางมากขึ้น โดยที่ ICE เป็นอุปกรณ์ขยายระยะทางที่เป็นที่นิยมที่สุด อย่างไรก็ตาม ยานยนต์ประเภทนี้สามารถลดปริมาณมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมลงได้อย่างมาก
4. ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ (battery electric vehicle: BEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเป็นอย่างเดียว โดยแหล่งพลังงานไฟฟ้ามาจากแบตเตอรี่ ไม่มี ICE จึงช่วยลดมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยานยนต์ประเภทนี้ยังมี

ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากแบตเตอรี่มีราคาสูงและอัดประจุไฟฟ้าได้อย่างจำกัด และยังคงมีข้อจำกัดทางโครงสร้างพื้นฐานการอัดประจุไฟฟ้า (ตามท้องถนน) ทำให้ระยะขับที่ยังสั้นกว่ายานยนต์ที่ใช้ ICE อยู่เป็นอย่างมาก

5. ยานยนต์ไฟฟ้าพลังงานเซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell electric vehicle: FCEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเป็นอย่างเดียว เช่นเดียวกับ BEV แต่แหล่งพลังงานไฟฟ้ามาจากเซลล์เชื้อเพลิง ในลักษณะเดียวกันกับ BEV ยานยนต์ประเภทนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง และการเติมพลังงานบนท้องถนนที่ยังไม่ได้ถูกพัฒนาขึ้น นอกจากนี้ยานยนต์ประเภทนี้ยังเป็นยานยนต์ที่มีราคาสูงที่สุดอีกด้วย

4. การคมนาคมขนส่งร่วม (shared mobility)

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม ทั้งภาวะการกลายเป็นเมือง (urbanisation) ที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ประชากรต้องอยู่ร่วมกันอย่างหนาแน่นมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชากร (demographic change) ที่มนุษย์มีอายุขัยเฉลี่ยสูงขึ้นเนื่องจากการแพทย์ที่พัฒนา ในขณะที่อัตราการเกิดลดลงเนื่องจากค่านิยมของการมีครอบครัวที่เปลี่ยนไป รวมทั้งค่านิยมและความชอบของประชากรและผู้ใช้ (customer preference) ที่มีต่อการคมนาคมขนส่ง (mobility) ที่กำลังเปลี่ยนไป จากความต้องการที่จะเป็นเจ้าของยานยนต์ (vehicle ownership) ไปสู่การใช้งานยานยนต์เมื่อต้องการ (on-demand usership) ดังนั้น จึงทำให้รูปแบบการให้บริการการคมนาคมขนส่งโดยรวมเปลี่ยนไป (Wyman, 2018) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามเงื่อนไขที่มีต่อผู้ใช้บริการหรือผู้โดยสาร

1. บริการขนส่งมวลชน (mass transit service) ทั้งในรูปแบบเดิม เช่น รถไฟ รถเมล์ ฯลฯ และในรูปแบบอัจฉริยะ (smart mobility) ที่เกิดขึ้นเนื่องจากระบบขนส่งมวลชนแบบต่างๆ มีความเชื่อมต่อกันมากขึ้น โดยที่ผู้โดยสารบริการขนส่งมวลชนเหล่านี้จะเป็นบริการที่มีเงื่อนไขที่ผู้โดยสารไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เช่น ตารางเวลาเดินทาง เส้นทางการเดินทาง เป็นต้น
2. บริการการคมนาคมขนส่งส่วนบุคคล (individual mobility service) ซึ่งบริการเหล่านี้ล้วนเป็นบริการการใช้งานเมื่อต้องการ (on-demand service) ทั้งนี้ ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน มีทั้ง
 - การเช่ารถ (car rental) เช่น SiXT ให้บริการเช่ารายวันหรือรายเดือน
 - การใช้รถร่วมกัน (car sharing) เช่น Zipcar หรือ DriveNow ให้บริการเช่ารายชั่วโมง บริการทั้ง 2 ประเภทจัดได้ว่าเป็นบริการที่ผู้ใช้เป็นผู้ขับตัวเอง (drive sharing)
 - การเรียกรถ (ride hailing) เช่น Grab Uber หรือรถแท็กซี่ทั่วไปที่มีคนขับรถให้ ผู้ใช้จึงเป็นเพียงแค่ผู้โดยสาร ไม่ต้องขับตัวเอง (ride sharing)

โดยที่ Wyman ได้คาดการณ์ว่า จากปี ค.ศ. 2015 ไปสู่ปี ค.ศ. 2040 บริการการคมนาคมขนส่งส่วนบุคคลจะเพิ่มมีปริมาณมากขึ้น 95% ในประเทศเยอรมนี 114% ในสหรัฐอเมริกา และ 358% ในประเทศจีน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะส่งผลกระทบต่อแนวคิดการออกแบบยานยนต์ให้มีความทนทาน

มากขึ้น (robust) ถูกซ่อมบำรุงน้อยลง (low maintenance) และถูกเปลี่ยนบ่อยขึ้น (high turnover) นอกจากนี้ อุปกรณ์ภายในยานยนต์จะถูกออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานของลูกค้ายานยนต์ (usage pattern) ให้มากขึ้น จึงเห็นได้ว่าลูกค้ายานยนต์จะเป็นคนที่จัดซื้อยานยนต์จริงๆ จะเปลี่ยนจากลูกค้าส่วนบุคคลไปเป็นลูกค้าที่เป็นบริษัทใหญ่มากขึ้น

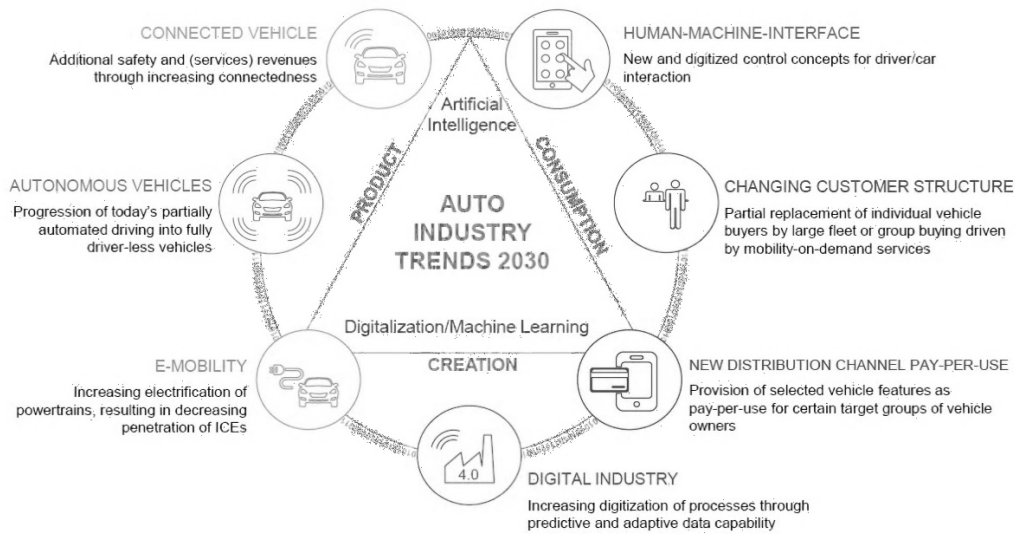
ถึงแม้ว่าภาวะโรคระบาด covid-19 จะส่งผลกระทบต่อค่านิยมการใช้บริการการคมนาคมขนส่งร่วม เนื่องจากผลสำรวจโดย McKinsey (2020b) แสดงให้เห็นว่าปัจจุบัน ผู้ใช้บริการให้ความสำคัญกับความเสี่ยงต่อการติดโรคสูงยิ่งกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง พื้นที่และความเป็นส่วนตัว และความสะดวกสบาย ตามลำดับ เมื่อผู้ใช้บริการต้องเดินทางส่วนตัว แต่ค่านิยมของผู้ใช้ที่ให้ความสำคัญกับการใช้บริการทางดิจิทัลและปัญหาความยั่งยืนมากขึ้น รวมทั้งค่านิยมของผู้ใช้ที่ยั่งยืนมากขึ้นที่จะบอกเล่าความต้องการเป็นเจ้าของยานยนต์ เพื่อหันไปใช้บริการสมัครเป็นสมาชิกเช่ายืมยานยนต์ (vehicle-subscription service) จึงทำให้แนวโน้มเทคโนโลยีการคมนาคมขนส่งร่วมไม่ได้ถูกลบออกไปจากภาพอุตสาหกรรมในอนาคต

5. แนวโน้มของเทคโนโลยีอื่นๆ

นอกจากแนวโน้มเทคโนโลยีพลิกผันที่เป็นที่รู้จักกันในอุตสาหกรรมยานยนต์ภายใต้ชื่อย่อ ACES ตามที่ได้กล่าวไปเบื้องต้นแล้ว ผู้เชี่ยวชาญ Wyman (2018) ได้กล่าวถึงแนวโน้มเทคโนโลยี 7 ประการ “The Mighty Seven” นอกจากแนวโน้มเทคโนโลยีที่เทียบเท่ากับ ACES แล้ว ยังมีแนวโน้มเทคโนโลยีอื่น ได้แก่

- การใช้บริการจ่ายเมื่อใช้ผ่านช่องทางใหม่ (new distribution channel pay-per-use) โดยที่ผู้โดยสารหรือผู้ใช้นานยนต์ยินดีที่จะจ่ายเงินเพื่อการใช้บริการประเภทจ่ายเมื่อใช้มากขึ้น เนื่องจากบริการเหล่านี้ตอบโจทย์ความต้องการเฉพาะตัวของผู้ใช้ บริการเหล่านี้มักจะเป็นการใช้อุปกรณ์ของรถ เช่น ยาง ระบบแสง ระบบขับเคลื่อนสี่ล้อ ระบบเครื่องเสียง ระบบอุ่นที่นั่ง ระบบเก้าอี้นวด เป็นต้น ซึ่งความต้องการของผู้ใช้เหล่านี้จะนำไปสู่การเพิ่มมูลค่าให้แก่ยานยนต์
- อุตสาหกรรมดิจิทัล (digital industry) เนื่องจากการพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัลทำให้สามารถแปลง input หลากประเภทให้กลายเป็นข้อมูลดิจิทัล (digitalisation) ที่สามารถนำไปประมวลผลเพื่อหาทางออกหรือตัวเลือกที่ดีที่สุดให้กับกระบวนการต่างๆ (optimisation) ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสร้างประสบการณ์การใช้บริการที่มีลูกค้าเป็นศูนย์กลาง (customer-centric experience) ทำให้ผู้นำในอุตสาหกรรมยานยนต์หลายบริษัทเลือกที่จะไปลงทุนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้าน “อุตสาหกรรมดิจิทัล” เช่น การปรับพื้นที่ 3 มิติ การควบคุมอุปกรณ์ด้วยการโบกมือผ่านกล้อง (gesture control) ฯลฯ
- การเชื่อมต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับเครื่อง (Human-Machine-Interface: HMI) การพัฒนาของเทคโนโลยี HMI เช่น ระบบจอสัมผัส ระบบควบคุมด้วยการโบกมือ การเคลื่อนไหวหรือเสียง ฯลฯ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ OEM เดิมในอุตสาหกรรมยานยนต์ต้องออกไปสร้างความร่วมมือกับบริษัทนอกอุตสาหกรรม ทำให้บริษัทประเภทอิเล็กทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ

ไม่ว่าจะเป็นบริษัทขนาดใหญ่ เช่น Google Apple NVIDIA LG Panasonic Samsung หรือวิสาหกิจเริ่มต้น (startup) มีบทบาทและอิทธิพลที่เพิ่มมากขึ้นในอุตสาหกรรมยานยนต์



รูปที่ 4.6 แนวโน้มเทคโนโลยี The Mighty Seven

ที่มา: Wyman (2018)

4.1.3 ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมยานยนต์

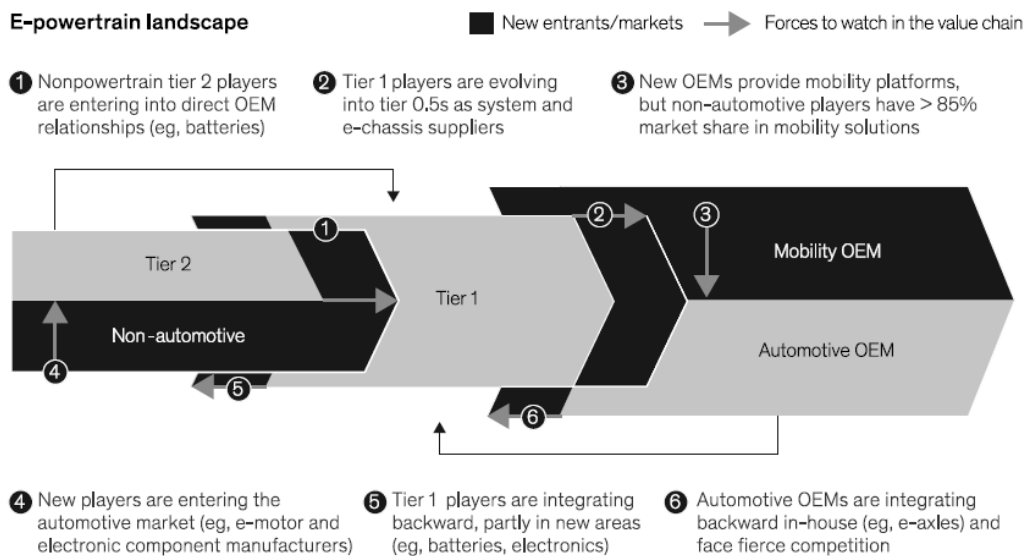
แนวโน้มของเทคโนโลยีพลิกผันที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากสภาพการเปลี่ยนของทางสังคม ค่านิยม และวัฒนธรรม ตามที่ได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ 4.1.1 ทำให้ผู้ประกอบการทั้งในอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมและจากอุตสาหกรรมอื่น โดยเฉพาะผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ อิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล เล็งเห็นโอกาสทางธุรกิจใหม่ เกิดการลงทุนและความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมกับผู้ประกอบการในธุรกิจอื่นที่มีศักยภาพและมีโอกาสที่จะเติบโต ส่งผลให้โครงสร้างของอุตสาหกรรมยานยนต์เดิม รวมทั้งผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมนี้เปลี่ยนแปลงรูปแบบไป

McKinsey (2019e) ได้ทำการศึกษาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (powertrain) ของยานยนต์ เนื่องจากได้คาดการณ์ว่า จากปี ค.ศ. 2018 ไปจนถึง ค.ศ. 2025 แม้ว่าจำนวนยานยนต์ที่ผลิตจะถูกคาดการณ์ว่าจะเพิ่มมากขึ้นที่อัตรา 1.3% ต่อปี แต่รายได้จากชิ้นส่วนระบบส่งกำลังนั้นคาดว่าจะขยายขนาดที่อัตรา 4.7% ต่อปี (กว่า 3 เท่า)⁵ จะห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมนี้กำลังจะเปลี่ยนไป

1. ผู้ผลิต tier-2 เช่น แบตเตอรี่ จะเริ่มมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ OEM เนื่องจากสัดส่วนมูลค่าของแบตเตอรี่ที่สูงมากในยานยนต์ไฟฟ้า

⁵ การศึกษาของ McKinsey ได้ระบุปัจจัย 4 ประการที่ส่งผลต่อความเร็วในการยอมรับ (speed of adoption) การใช้ระบบส่งกำลังไฟฟ้า อันได้แก่ ระเบียบข้อบังคับ โครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี และความชอบของผู้ใช้ และได้มีการสร้างภาพอนาคต (scenario) ไว้อยู่ 2 ภาพ คือ ภาพการพัฒนาในระดับฐาน (base-case scenario) และ ภาพการพัฒนาเทคโนโลยีก้าวหน้า (breakthrough scenario) ค่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนยานยนต์ที่ผลิตและรายได้ ถูกคำนวณขึ้นโดยใช้ภาพการพัฒนาในระดับฐาน

2. ผู้ผลิต tier-1 บางส่วนจะเริ่มกลายเป็นผู้ผลิต tier-0.5 ที่พัฒนาและรวมอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น integrated electric chassis
3. ผู้ประกอบการนอกอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมจะเข้ามาสร้างและให้บริการ mobility platform
4. ผู้ประกอบการนอกอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมจะเข้ามาผู้ผลิตใหม่ ผู้ผลิตมอเตอร์ไฟฟ้าจะมาเป็นผู้ผลิต tier-2 ในอุตสาหกรรมยานยนต์ใหม่
5. ผู้ผลิต tier-1 เองจะเริ่มเข้าไปทำการผลิตชิ้นส่วน tier-2 ที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น แบตเตอรี่ หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
6. OEM ในอุตสาหกรรมยานยนต์เองก็จะเริ่มพัฒนาย้อนหลังกลับไปชิ้นส่วนต้นน้ำมากขึ้นเช่นกัน



รูปที่ 4.7 ห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนระบบส่งกำลังจะเปลี่ยนไป

ที่มา: McKinsey (2019e)

ค่านิยมที่เปลี่ยนไปของผู้ใช้บริการการคมนาคมขนส่งก็จะส่งผลต่ออิทธิพลของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมนี้ด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ถ้าแนวโน้มการคมนาคมขนส่งรวมเพิ่มมากขึ้น ผู้ซื้อยานยนต์จาก OEM ก็จะเป็นลูกค้ารายใหญ่ (ไม่ใช่ลูกค้าส่วนบุคคล) ที่เป็นหรือมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับผู้ให้บริการการคมนาคมขนส่ง ซึ่งจะมีอำนาจการต่อรองสูง เนื่องจากมีข้อมูลและเข้าใจความต้องการของผู้ใช้บริการการคมนาคมขนส่ง ผู้ให้บริการการคมนาคมขนส่งนี้จึงจะมีอิทธิพลสูงขึ้นในอุตสาหกรรม และอาจมีอำนาจในการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (specification) ของยานยนต์ที่ตลาดต้องการ

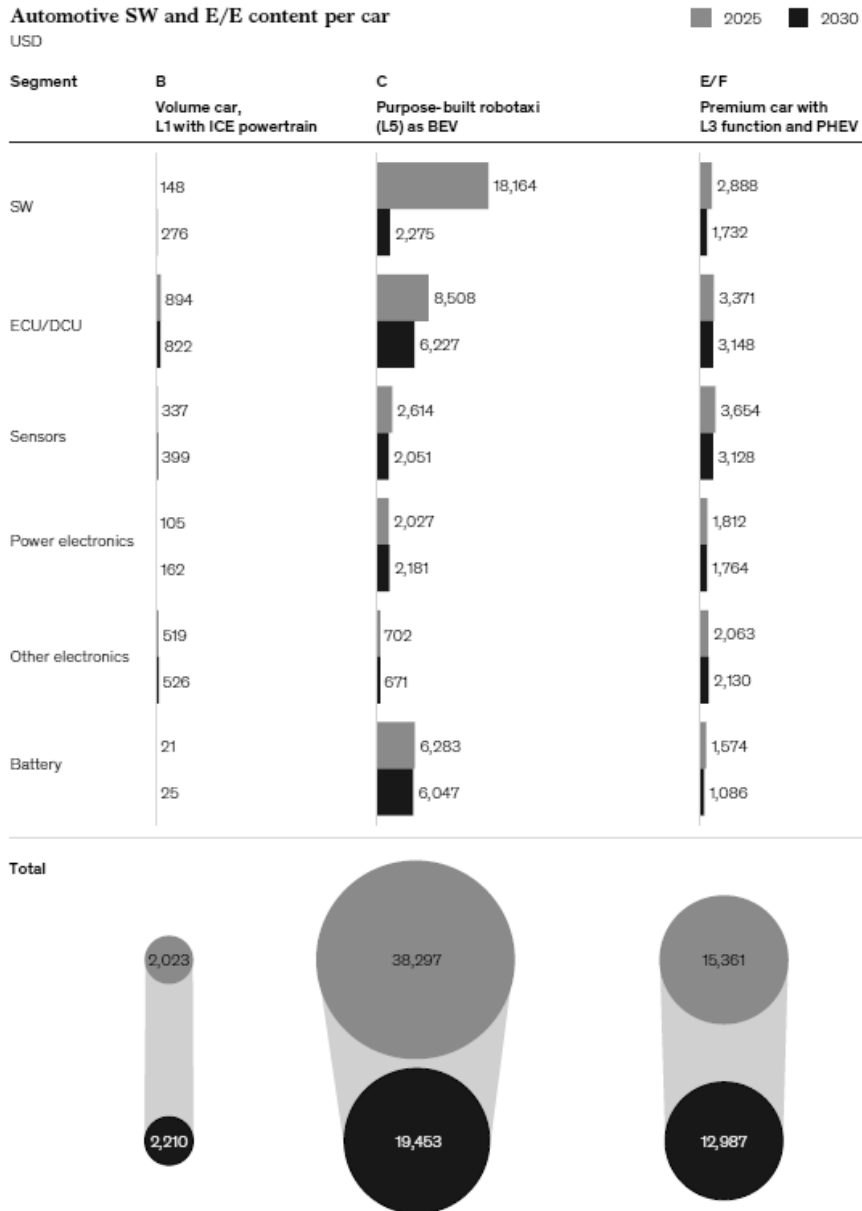
ดังนั้น แนวทางที่ผู้ประกอบการจะสามารถประสบความสำเร็จในธุรกิจชิ้นส่วนระบบส่งกำลังจึงเป็นแนวทางที่ทำให้ตนเองแตกต่างจากผู้ประกอบการอื่น (differentiation) โดยที่ผู้ประกอบการควรที่จะเพิ่มศักยภาพในการออกแบบและหาสภาพที่ดีที่สุดของระบบ (system design and optimisation)

หรือเพิ่มศักยภาพการผลิตโดยใช้การประหยัดต่อขนาด (economies of scale) และการผลิตแบบชิ้นส่วนประกอบ (modularity)

นอกจากอุตสาหกรรมระบบชิ้นส่วนส่งกำลังที่กล่าวไปเบื้องต้นนี้ McKinsey (2019c) ก็ยังได้ศึกษาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (SW/E) เนื่องจากได้คำนวณว่ามูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมยานยนต์โดยรวมจะเพิ่มขึ้นจาก 2.8 ล้านไปเป็น 3.8 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (ด้วยอัตราการเติบโต 3% ต่อปี) ในขณะที่มูลค่าตลาดของซอฟต์แวร์ ชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จะเพิ่มขึ้นจาก 0.24 ล้านไปเป็น 2.47 ล้าน เหรียญสหรัฐฯ (ด้วยอัตราการเติบโต 7% ต่อปี; สูงมากกว่า 2 เท่าของตลาดยานยนต์รวม)⁶ ซึ่งเป็นผลมาจากแนวโน้มเทคโนโลยี ACES โดยที่สัดส่วนมูลค่าของชิ้นส่วน SW/E ต่อยานยนต์ 1 คันก็จะเพิ่มขึ้นตามประเภทของยานยนต์ นอกจากนี้ ยังพบว่าระบบโครงสร้างเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมนี้ (SW/E architecture) ก็กำลังจะเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ โดยจะกลายเป็นโครงสร้างที่มีระบบควบคุมกลางมากขึ้น (centralised architecture) ซึ่งจะทำให้ตลาดชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น

- ตลาดของหน่วยควบคุมโดเมน (domain control unit: DCU) จะเป็นตลาดใหม่ที่ต้องการระบบการคำนวณประสิทธิภาพสูง (high-performance computing)
- การพัฒนาหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (electronic control unit: ECU) จะแยกออกและไม่ขึ้นกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งจะนำไปสู่การแยกกันพัฒนาของซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ (hardware)
- ตลาดเซ็นเซอร์สำหรับยานยนต์ (automotive sensor) จะถูกแยกออกเป็นตลาดเซ็นเซอร์อัจฉริยะ (smart sensor) ที่มีความสามารถในการประมวลผลสูง และตลาดเซ็นเซอร์พื้นฐาน (raw sensor) ที่ต้องส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ DCU
- ชิ้นส่วนอุปกรณ์เซ็นเซอร์ EDU หรืออุปกรณ์อื่นๆ จะเริ่มมีการสร้างมาตรฐานการผลิตมากขึ้นทำให้สินค้าตามตลาดมีลักษณะเหมือนกัน (commoditisation) และมีแนวโน้มที่จะถูกแยกออกจากกันด้วยซอฟต์แวร์ (หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์จะถูกกำหนดขึ้นด้วย ซอฟต์แวร์มากกว่า)

⁶ มูลค่าของตลาด McKinsey ได้คำนวณมาจากการคาดการณ์ปริมาณยานยนต์ของ HIS Market เมื่อเดือนตุลาคม 2018.

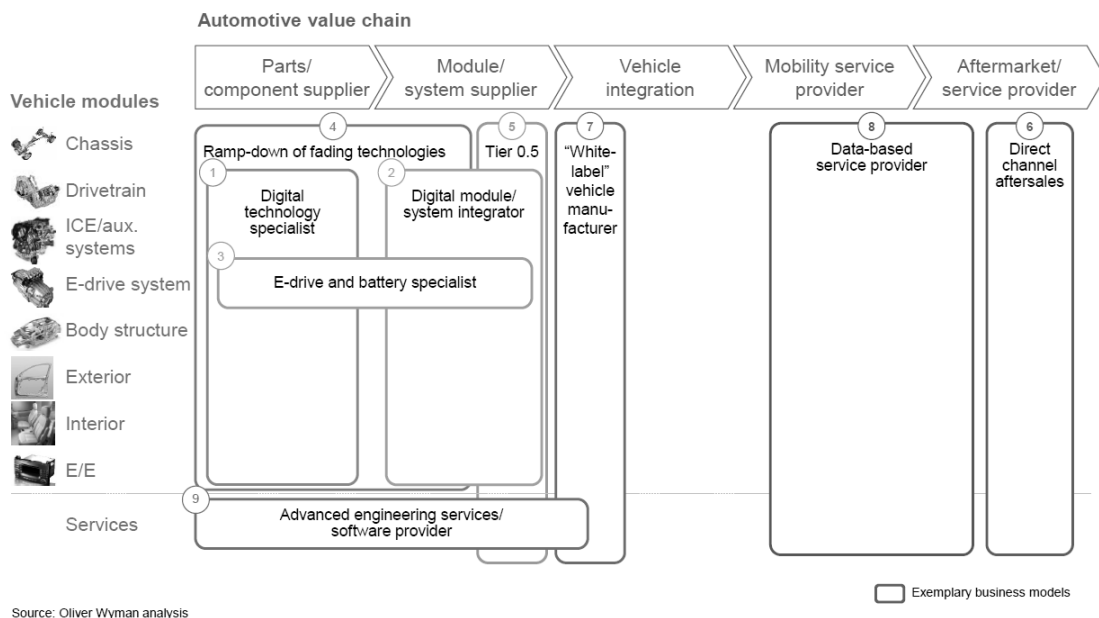


รูปที่ 4.8 มูลค่าของชิ้นส่วน SW/E ต่อยานยนต์ 1 คัน

ที่มา: McKinsey (2019c)

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลทำให้ห่วงโซ่มูลค่าของอุตสาหกรรมเปลี่ยนไปเช่นเดียวกัน โดยนอกจากการที่ผู้ประกอบการจากอุตสาหกรรมอื่นจะเข้ามาในอุตสาหกรรมนี้ (โดยเฉพาะผู้ประกอบการในธุรกิจซอฟต์แวร์และดิจิทัล) และความร่วมมือใหม่หรือการลงทุนที่เกิดขึ้นจาก OEM และผู้ผลิต tier-2 แล้ว (เช่น บริษัท Ford ไปลงทุนในบริษัท Velodyne (บริษัทผลิต lidar) หรือ บริษัท Volkswagen ร่วมพัฒนาระบบ cloud กับบริษัท Microsoft) ก็ยังจะมีการเปลี่ยนแปลงสำคัญอีก 2 เรื่องคือ

1. การเปลี่ยนแปลงอิทธิพลของ OEM และผู้ผลิต tier-1 ที่จะเปลี่ยนไปในทางการร่วมมือพัฒนา ร่วมกัน เนื่องจากไม่มีผู้ผลิต tier-1 ใดที่จะสามารถผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ตามความต้องการของ OEM ได้ จึงไม่มีการแข่งขันระหว่างผู้ผลิต tier-1 และให้ OEM เลือกเจ้าที่ดีที่สุดในรูปแบบเดิมนอกจากนั้น ปัญหานี้ยังจะเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการอื่น โดยเฉพาะทางด้านซอฟต์แวร์ที่สามารถพัฒนาระบบใหม่ได้เข้ามาในอุตสาหกรรมนี้ (เนื่องจากไม่มีผู้ประกอบการเจ้าใดในอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมที่มีความสามารถด้านซอฟต์แวร์ของระบบใหม่นี้)
2. การพัฒนาที่แยกจากกันระหว่างซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ hardware จะทำให้ OEM สามารถจัดซื้ออุปกรณ์ได้ง่ายขึ้น และจะทำให้ผู้ประกอบการใหม่สามารถเข้ามาในอุตสาหกรรมได้ง่ายขึ้น (lower entry barrier) เช่น ผู้ประกอบการที่ทำเฉพาะซอฟต์แวร์แต่ไม่มีความสามารถด้านยานยนต์มาก่อน ก็สามารถเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผู้ผลิต tier-1 เดิม



Source: Oliver Wyman analysis

รูปที่ 4.9 ธุรกิจใหม่ที่จะเกิดขึ้นบนห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์

ที่มา: Wyman (2018)

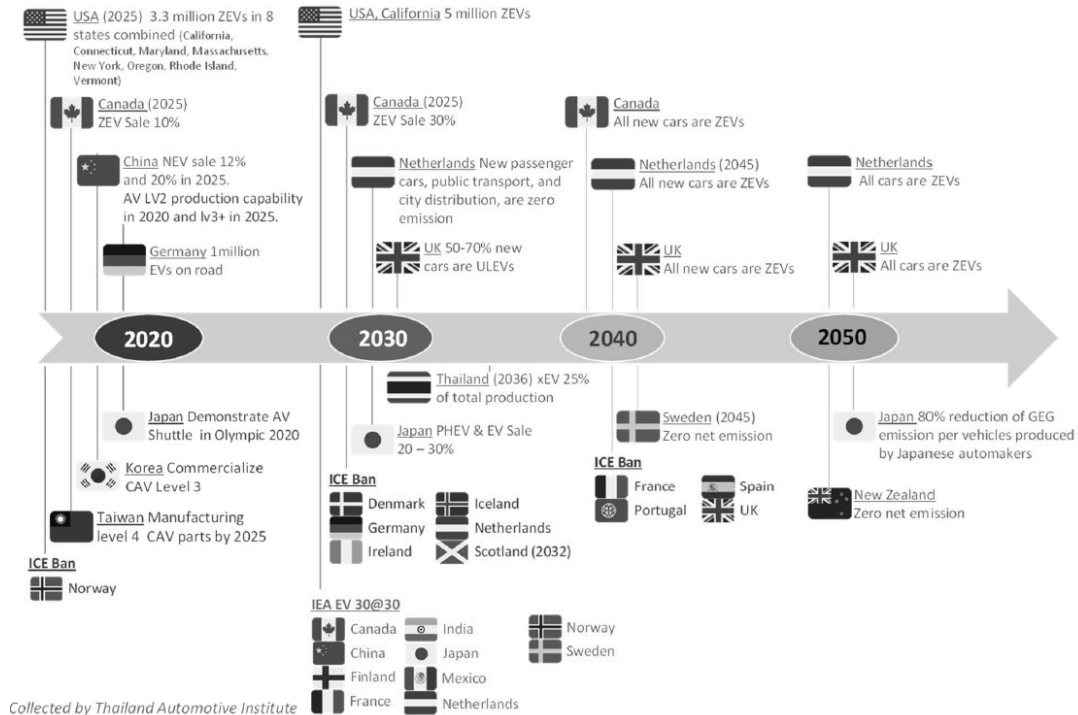
ท้ายที่สุด Wyman (2018) ได้นำเสนอรูปแบบธุรกิจใหม่ (new business model) 9 ประเภทที่จะเกิดขึ้นบนห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยกล่าวว่า นอกจากเดิมที่ห่วงโซ่คุณค่าจะมีเพียงแค่ผู้ผลิตชิ้นส่วน tier ต่างๆไปจนถึงผู้ประกอบการยานยนต์เท่านั้น จะขยายรวมไปถึงผู้ให้บริการคมนาคมขนส่ง (mobility service provider) และผู้ให้บริการตลาดหลังการขาย (aftermarket / service provider) ด้วย นอกจากนี้ ธุรกิจทั้ง 9 ประเภทนี้จะเป็นธุรกิจที่คาบเกี่ยวกับชิ้นส่วนหลายประเภท หรือคาบเกี่ยวกับผู้ประกอบการหลายช่วงในห่วงโซ่คุณค่า และมักจะเป็นผู้ที่มีความสามารถใน

การประกอบระบบ (system integration) หรือเป็นผู้ที่มีความสามารถในเทคโนโลยีดิจิทัลหรือรวบรวมและประมวลผลข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology specialist) ที่เดิมเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วน tier-2 ลงไป โดยที่ผู้ประกอบการกลุ่มนี้จะสามารถสร้าง SW/E ที่ทำให้ชิ้นส่วนเดิมสามารถเข้าถึงบริการดิจิทัลได้
2. ผู้ประกอบระบบดิจิทัล (digital module/system integrator) ที่เดิมเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วน tier-1 แต่จะต้องเน้นที่การประกอบระบบดิจิทัลที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ พัฒนา SW ฝังตัวในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
3. ผู้เชี่ยวชาญระบบขับเคลื่อนพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (e-drive and battery specialist) โดยจะต้องสามารถในการออกแบบ พัฒนา และผลิตระบบขับเคลื่อนพลังงานไฟฟ้าโดยใช้ชิ้นส่วนต่างๆ ในระดับ tier-1 และ 2 พัฒนาอุปกรณ์ประเภทต่างๆ เช่น เซลล์แบตเตอรี่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หรือ ซอฟต์แวร์ควบคุม
4. ผู้ผลิตสินค้าเทคโนโลยีที่กำลังจะหมดไป (ramp-down of fading technologies) เช่น ระบบส่งกำลังสำหรับ ICE โดยจะต้องคำนึงถึงการใช้ประโยชน์สูงสุดจนสิ้นสุดการผลิต และหลังจากนั้นด้วย (ตลาดหลังการขาย)
5. ผู้ผลิต tier-0.5 จะเป็นผู้ประกอบการที่อยู่ระหว่างผู้ผลิต tier-1 และผู้ประกอบการยนต์ โดยจะต้องมีความสามารถในการออกแบบ วิจัยและพัฒนา ทั้งชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทต่างๆ และบริการที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะสามารถประกอบระบบหรือโมดูลต่างๆ เข้าด้วยกันได้
6. ผู้ประกอบการตรงในตลาดหลังการขาย (direct channel aftersales) เป็นกลุ่มผู้ประกอบการที่สามารถผลิตชิ้นส่วน อะไหล่ให้กับลูกค้า อยู่ซ่อมรถ หรือบริษัทเดินรถขนาดใหญ่ได้โดยตรง จึงจะต้องมีความสามารถในการปรับตัวและผลิตสินค้าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า และเข้าถึงลูกค้าโดยตรง
7. ผู้ผลิตรถยนต์ฉลากขาว (“white-label” vehicle manufacturer) ซึ่งเปรียบเสมือนกับเป็นบริษัทรับจ้างผลิตรถยนต์ทั้งคันให้กับ OEM หรือบริษัทเดินรถขนาดใหญ่ที่มีรถแบรนด์ของตัวเอง
8. ผู้ให้บริการด้านข้อมูล (data-based service provider) เป็นกลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ได้เป็นผู้ผลิต แต่จะต้องมีความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล รวบรวมข้อมูลจากระบบเชื่อมต่อดิจิทัลต่างๆ เพื่อไปวิเคราะห์และประมวลผล
9. ผู้ผลิตและให้บริการด้านซอฟต์แวร์และวิศวกรรมขั้นสูง (advanced engineering services / software provider) เป็นกลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ได้เป็นผู้ผลิต แต่จะต้องให้บริการวิศวกรรมขั้นสูงหรือบริการด้าน SW แก่ OEM และผู้ผลิต tier ต่างๆ จึงอาจเป็นผู้ที่กำหนดมาตรฐานเพื่อที่จะสามารถทำให้ผู้ประกอบการต่างๆ ในห่วงโซ่คุณค่าสามารถทำงานร่วมกันในการผลิตรถยนต์ได้

4.1.4 นโยบายอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศ

ตามที่ได้กล่าวไปเบื้องต้น ว่าเทคโนโลยีพลิกผันเป็นปัจจัยสำคัญที่ขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ แต่ปัจจัยสำคัญอีกด้านที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ รวมทั้งยังทำให้การพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ในแต่ละพื้นที่เกิดการพัฒนาไปในทิศทางหรือความเร็วที่แตกต่างกันก็คือนโยบายและเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้



รูปที่ 4.10 เป้าหมายปริมาณการผลิตและการขาย EV

ที่มา: สถาบันยานยนต์

เนื่องจากในประเทศไทย ได้มีการจัดทำการศึกษาและทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับนโยบายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศไว้มากแล้ว⁷ รายงานนี้จึงได้สรุปเนื้อหาไว้สั้นๆ สำหรับนโยบายของประเทศจีน ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป และประเทศสหรัฐอเมริกาที่เป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมและมีตลาดที่เติบโตมาก เพื่อให้บริบทภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์แก่ผู้อ่านที่สนใจการประเมินศักยภาพทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่เพียงเท่านั้น

นโยบายที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลกระทบและก่อให้เกิดการพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า คือนโยบายที่เน้นการควบคุมปริมาณการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สู่สิ่งแวดล้อม โดยการกำหนดช่วงเวลาการยกเลิกการใช้ยานยนต์ ICE และกำหนดเป้าหมายปริมาณการผลิตและการขาย EV ซึ่งสถาบันยานยนต์ (2019) ได้ทำการรวบรวมเป้าหมายของประเทศต่างๆไว้ (สยย., 2019)

⁷ มจร., 2016; มจร., 2017; สวทช., 2017; สยย., 2019; สสว., 2019.

1. ประเทศจีน

ประเทศจีนมีนโยบาย Made in China 2025 ที่มีเป้าหมายในการยกระดับการผลิตของประเทศจีน จากการผลิตสินค้าที่ใช้แรงงานสูง ไปสู่การผลิตสินค้าที่ใช้เทคโนโลยี หนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายคืออุตสาหกรรมพลังงานสะอาดและอุตสาหกรรมยานยนต์ (green energy and green vehicle) และได้จัดทำแผนที่นำทางเทคโนโลยี (technology roadmap) ในด้านนี้เพื่อใช้ลดพลังงานและมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบไปด้วย 3 เรื่อง

1. ยานยนต์ประหยัดพลังงาน (Energy-Saving Vehicle) ซึ่งได้กำหนดและตั้งค่าอัตราสิ้นเปลืองพลังงานสำหรับยานยนต์ที่ผลิตขึ้นใหม่
2. ยานยนต์สมัยใหม่ (New-Energy Vehicle: NEV) ซึ่งตั้งเป้าหมายในการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ
3. ยานยนต์ไร้คนขับที่เชื่อมต่อ (Connected Autonomous Vehicle: CAV) มีการนำเอาระบบ ICT มาใช้เพื่อพัฒนายานยนต์ และตั้งเป้าในการเพิ่มสัดส่วนยานยนต์ที่มีระบบช่วยขับขี่ในระดับต่างๆ

2. ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป

สหภาพยุโรปได้ตั้งเป้าหมายที่จะเป็นผู้นำระดับโลกในด้านนวัตกรรม การเปลี่ยนแปลงเป็นดิจิทัล (digitalisation) และการลดปริมาณคาร์บอนที่ปลดปล่อย (decarbonisation) ตั้งแต่ปี 2016 ได้มียุทธศาสตร์การคมนาคมขนส่งแบบคาร์บอนต่ำ (Low-Emission Mobility Strategy) ที่มีประเด็นสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบขนส่ง เร่งอัตราการใช้พลังงานทางเลือกที่ปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อย และเพิ่มปริมาณการใช้ยานยนต์ที่ไม่ปล่อยมลพิษ (zero-emission vehicle: ZEV)

ในปี 2017-2018 จึงได้ประกาศใช้นโยบาย Europe on the Move packages ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 3 อย่าง คือ

1. การคมนาคมขนส่งที่ปลอดภัย (Clean Mobility) โดยกำหนดให้ยานยนต์ใหม่จะต้องมีอุปกรณ์เสริมด้านความปลอดภัย (advanced safety feature) เช่น ระบบเบรก ระบบตรวจจับคนเดินเท้าและผู้ขี่จักรยาน เป็นต้น
2. การคมนาคมขนส่งที่สะอาด (Safe Mobility) โดยมีเป้าหมายที่จะลดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
3. การคมนาคมขนส่งที่เชื่อมต่อและอัตโนมัติ (Connected & Automated Mobility) โดยมีเป้าหมายที่จะทำให้ยุโรปเป็นผู้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ใน 2 ด้านนี้

3. ประเทศสหรัฐอเมริกา

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2013 รัฐ 10 รัฐได้ลงนามในข้อตกลง (MOU) ในการจัดตั้ง ZEV Program Implementation Task Force เพื่อที่จะสร้างตลาด ZEV โดยในแผนปฏิบัติการปี 2018-2020 มีแนวทางการส่งเสริม 5 ด้าน ได้แก่

1. การให้ความรู้แก่ผู้บริโภค

2. การลงทุนและส่งเสริมการติดตั้งอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าในสาธารณะ
3. การให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้ใช้ ZEV
4. การให้สิทธิประโยชน์แก่หน่วยงานของรัฐที่เปลี่ยนมาใช้ ZEV
5. สร้างแพลตฟอร์ม (platform) ที่สนับสนุนตัวแทนจำหน่าย ZEV

นอกจากนี้ ยังมีการสนับสนุนการใช้งานรถยนต์อัตโนมัติอีกด้วย โดย National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) ได้จัดทำ คู่มือ Automated Driving System 2.0 3.0 และ 4.0 ที่ช่วยให้ผู้ผลิตสามารถออกแบบและประเมินระบบยานยนต์อัตโนมัติที่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างปลอดภัย และยังได้แนวทางการแบ่งความรับผิดชอบขององค์กรที่เกี่ยวข้อง

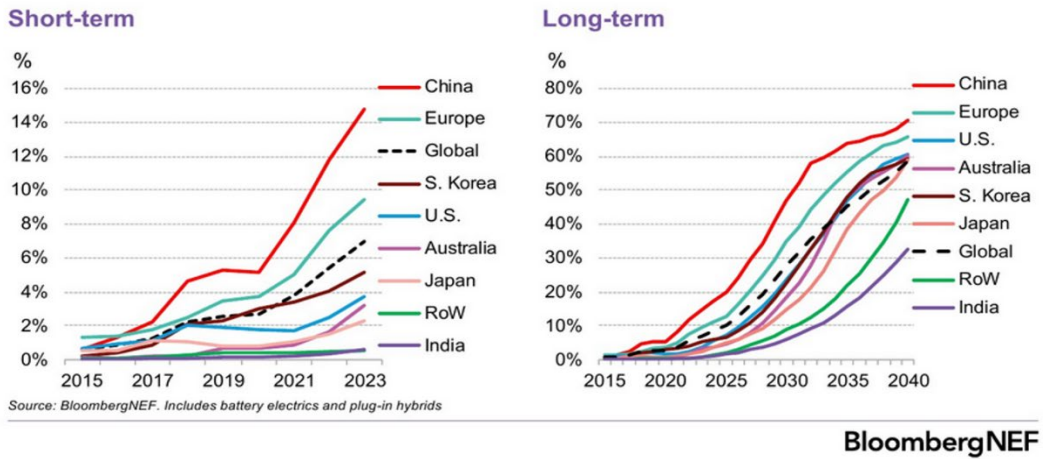
อย่างไรก็ตาม รัฐบาลทรัมป์ได้ลดหย่อนความเข้มงวดด้านนโยบายที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเร็วในการพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

4.1.5 สภาพตลาดยานยนต์ไฟฟ้า

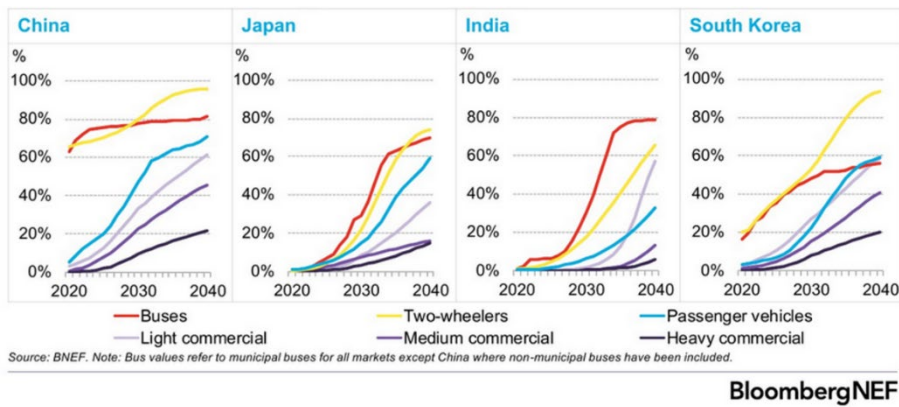
จากการที่กลุ่มประเทศทั้งสามเป็นผู้นำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า ทั้งยังมีนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมที่เข้มข้นทำให้ประเทศทั้งสามกลุ่มมีตลาดยานยนต์ไฟฟ้าที่ขยายตัวนำหน้าประเทศอื่น โดย Bloomberg NEF (2020) ได้ให้ข้อมูลการคาดการณ์การเติบโตของสัดส่วนการขายรถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคลที่เป็น EV ของประเทศต่างๆทั่วโลก ซึ่งพบว่า ทั้งในระยะสั้น (5 ปี) และในระยะยาว (20 ปี) ประเทศจีนและประเทศในสหภาพยุโรปจะเป็นประเทศสองลำดับแรกที่มีสัดส่วนการขายรถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคลที่สูงที่สุด โดยจีนจะสามารถมีสัดส่วนได้สูงถึง 15% สหภาพยุโรปเกือบถึง 10% ในระยะสั้น ขณะที่ประเทศอื่นยังมีสัดส่วนน้อยกว่า 5% แต่ในระยะยาว หลายประเทศทั่วโลกสามารถมีสัดส่วนที่สูงเกือบถึง 60% ในขณะที่สหภาพยุโรปอยู่ที่ 65% และจีน 70%

สำหรับข้อมูลตลาดในระดับทวีปเอเชียที่ใกล้ประเทศไทยมากขึ้น Bloomberg NEF ได้ทำการคาดการณ์ตลาดหลัก (จีน ญี่ปุ่น อินเดีย และเกาหลีใต้) โดยได้แบ่งยานยนต์ไฟฟ้าออกเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ รถบัส รถ 2 ล้อ รถยนต์ส่วนบุคคล และรถเพื่อการพาณิชย์ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ซึ่งแนวโน้มที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือ ยานยนต์ประเภทรถบัสและรถ 2 ล้อจะมีสัดส่วนการขายสูงที่สุด และในช่วง 10 ปีหลังจากนี้จะมีการขยายตัวสูงที่สุด กล่าวคือ สำหรับตลาดหลักที่ใกล้ประเทศไทย ประเภทของยานยนต์ที่จะเปลี่ยนไปใช้ระบบไฟฟ้าในการขับเคลื่อนก่อนยานยนต์ประเภทอื่น คือ รถบัสและรถ 2 ล้อ

ท้ายที่สุด เมื่อพิจารณาสัดส่วนการขายของยานยนต์ไฟฟ้าในระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่า ทั้งในระยะสั้น (5 ปี) และระยะกลาง (10 ปี) ทุกประเทศมีอัตราการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนการขายยานยนต์ไฟฟ้าที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลกแต่ในระยะยาว (20 ปี) แม้ว่าสัดส่วนการขายรถยนต์ส่วนบุคคลจะยังมีอัตราการเติบโตที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลก แต่สำหรับประเทศไทยและเวียดนาม รถเพื่อการพาณิชย์ รถบัสและรถ 2 ล้อจะมีการเติบโตใกล้เคียงหรือสูงกว่าค่าเฉลี่ยโลก



รูปที่ 4.11 การคาดการณ์สัดส่วนการขายรถยนต์ส่วนบุคคลที่เป็น EV



รูปที่ 4.12 การคาดการณ์สัดส่วนการขาย EV ในตลาดหลักของทวีปเอเชีย

Region/segment	Electric share of sales in 2025				Electric share of sales in 2030				Electric share of sales in 2040			
	2Ws	Passenger vehicle	Commercial vehicle	Bus	2Ws	Passenger vehicle	Commercial vehicle	Bus	2Ws	Passenger vehicle	Commercial vehicle	Bus
Global	31%	13%	LCV: 8% MCV: 2% HCV: 1%	61%	43%	31%	LCV: 17% MCV: 6% HCV: 4%	70%	77%	58%	LCV: 30% MCV: 19% HCV: 10%	77%
Indonesia	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Similar	Much lower	Lower	Lower
Thailand	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Lower	Lower	Similar	Lower	Similar	Similar
Malaysia	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Lower	Similar	Lower	Lower	Similar
Philippines	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Much lower	Similar	Much lower	Lower	Lower
Vietnam	Lower	Much lower	Much lower	Much lower	Lower	Much Lower	Lower	Lower	Higher	Lower	Similar	Similar

Legend	Higher	More than 10% higher relative to global rate	Similar	Within +/- 10% of global rate
	Lower	Within -10% to -33% of the global rate	Much lower	More than 33% lower than the global rate

Source: BloombergNEF

BloombergNEF

รูปที่ 4.13 การคาดการณ์ตลาด EV ในอนาคต สำหรับประเทศในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

จากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวไปเบื้องต้น จึงเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมยานยนต์เดิมที่มีโครงสร้างอุตสาหกรรมที่อยู่ตัวแล้วแบบพีระมิด โดยมีผู้ประกอบการยานยนต์อยู่ด้านบน และผู้ผลิตชิ้นส่วนระดับต่างๆ อยู่ด้านล่างของพีระมิด กำลังเกิดการเปลี่ยนแปลง แนวโน้มของเทคโนโลยีสำคัญและนโยบายส่งเสริมสนับสนุนทำให้ผู้ประกอบการยานยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วนในระดับต่างๆ มีบทบาทและความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนไป นอกจากนั้น ยังมีผู้ประกอบการจากอุตสาหกรรมอื่น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมดิจิทัล ที่เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมนี้มากขึ้นอีกด้วย นอกจากนั้น ในประเทศไทย ประเภทของยานยนต์ที่คาดว่าจะเห็นการเปลี่ยนแปลงเป็นอันดับแรกก่อน คือรถบัสและรถ 2 ล้อ

4.2 กรอบการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี

จากข้อมูลบริบทของอุตสาหกรรมที่กล่าวไปเบื้องต้นทำให้เห็นว่า อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector) มีผู้ประกอบการหลากหลาย ทั้งจากอุตสาหกรรมเดิมและอุตสาหกรรมอื่น ดำเนินกิจกรรมเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์และให้บริการในแบบที่แตกต่างกันไป ดังนั้น เพื่อให้เกิดการประเมินที่ทำได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบหรือปรับกรอบการประเมินให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม

ในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและประเมินผู้ประกอบการกลุ่มตัวอย่างที่มีความสนใจดำเนินธุรกิจที่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ (product) และบริการ (mobility service) ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์สมัยใหม่และเป็นกลุ่มผู้ประกอบการที่ได้เริ่มดำเนินกิจกรรมเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่มาแล้วระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้สามารถสะท้อนความสามารถและองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีที่มี ทั้งในมิติกิจกรรมการดำเนินธุรกิจ (operation) การลงทุนทางด้านเทคโนโลยี (investment) และรูปแบบในการเข้าถึงเทคโนโลยีของบริษัทได้อย่างชัดเจน

เนื่องจากโครงสร้างอุตสาหกรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลงและผู้ประกอบการที่มาจากอุตสาหกรรมที่หลากหลาย ทำให้ไม่สามารถระบุกิจกรรมทางธุรกิจในช่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมยานยนต์ที่เป็นหนึ่งเดียวกันได้สำหรับผู้ประกอบการที่จะถูกประเมิน จึงไม่เหมาะที่จะใช้เครื่องมือประเมินเครื่องมือที่ 1 (หัวข้อ 2.3) ตามที่คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ในการประเมินผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเนื้อไก่ (บทที่ 3) ดังนั้น ในการประเมินสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์นี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือประเมินผู้ประกอบการในส่วนนี้จำนวน 2 เครื่องมือ ตามที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อ 2.6 ได้แก่

1. การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment) (เครื่องมือที่ 2 หัวข้อ 2.4) ที่ปรับมาจากการวิเคราะห์รูปแบบธุรกิจที่ Gault (2006) เสนอ เพื่อศึกษาและประเมินทิศทางการธุรกิจ ความสามารถในการดำเนินธุรกิจ และการพัฒนาเทคโนโลยี ปัญหาอุปสรรคที่ครอบคลุมการตลาด กฎระเบียบ ฯลฯ ตลอดจนแนวทางการจัดสรรทรัพยากรและรูปแบบการเข้าถึงและเรียนรู้เทคโนโลยีของบริษัท ซึ่งการประเมินแบบภาพรวมนี้จะช่วยให้เข้าใจถึงสภาพการณ์โดยทั่วไปของบริษัท โดยคณะผู้วิจัยได้แยกวิเคราะห์รูปแบบธุรกิจการผลิตและธุรกิจการให้บริการออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ ศักยภาพของผู้ประกอบการ (capability) ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck) และกลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)

2. การประเมินความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี (technological learning) ของผู้ประกอบการด้วย Capability Audit Tool (CAT) (เครื่องมือที่ 3 หัวข้อ 2.5) ที่เสนอโดย Rush Bessant และ Hobday (2007, 2013) เพื่อประเมินความสามารถในการเรียนรู้และของบริษัත්ว่ามีรูปแบบการคัดเลือกเทคโนโลยีที่สะท้อนถึงโอกาสทางธุรกิจในอนาคตหรือไม่ มีรูปแบบการเข้าถึงการเรียนรู้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับเป้าหมายการดำเนินธุรกิจ ตลอดจนมีการจัดการการเรียนรู้และการสร้างเครือข่ายที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพหรือไม่ ในระดับใด

4.3 การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการตัวอย่าง

4.3.1 รูปแบบการประเมินและการคัดเลือกตัวอย่าง

เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน ผู้ประกอบการมีลักษณะและกิจกรรมทางธุรกิจที่หลากหลาย ผู้ประเมินจึงควรจะได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นของผู้ประกอบการก่อน เพื่อให้เข้าใจถึงความเป็นมาและกิจกรรมทางธุรกิจหลักที่จัดว่าเป็นจุดแข็งของผู้ประกอบการ จากนั้นจึงพยายามทำความเข้าใจว่าผู้ประกอบการดังกล่าวจะมีบทบาท ทิศทาง กลยุทธ์ในการเรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีของตน เพื่อสร้างคุณค่าเพิ่มเติมให้กับอุตสาหกรรมได้อย่างไร โดยควรที่จะพึงตระหนักอยู่ตลอดเวลาว่า ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมาใช้ในการประเมินทั้งในมิติด้านการผลิตและด้านบริการ นอกจากนี้ จะต้องมีการเตรียมประเด็นคำถามที่กระตุ้นให้ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลในด้านศักยภาพและจุดแข็ง ความท้าทาย ปัญหาและอุปสรรคที่ประสบ กลยุทธ์ รวมทั้งความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีทั้ง 9 มิติของบริษัท

สำหรับกิจกรรมการประเมินจะใช้วิธีสัมภาษณ์ โดยจะเลือกสัมภาษณ์พนักงานของบริษัทที่มีความเข้าใจถึงศักยภาพเดิมที่เป็นจุดแข็งของบริษัท ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและนโยบายที่กำลังจะเกิดขึ้นซึ่งส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลง และเข้าใจหรือสามารถร่วมกำหนดทิศทางและบทบาทใหม่ของบริษัทในอุตสาหกรรม ในการสัมภาษณ์จะใช้ผู้ประเมิน 3-5 คน และควรเข้าไปทำการสัมภาษณ์ที่สถานประกอบการจริง เพื่อที่จะได้เข้าใจถึงบริบทและแวดล้อมของบริษัท รวมทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการได้แสดงศักยภาพหรืออุปกรณ์ที่บริษัทมี ในการสัมภาษณ์ควรจะให้ผู้ประกอบการได้มีโอกาสเล่าถึงเป้าหมาย ความเป็นมา และกิจกรรมทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ก่อน จากนั้นจึงเริ่มถามคำถามเพื่อขอข้อมูลศักยภาพ ปัญหา กลยุทธ์ วิธีการเรียนรู้ การจัดหาองค์ความรู้ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร หรือเทคโนโลยีประเภทต่างๆ รวมไปถึงเครือข่ายและลักษณะความสัมพันธ์ที่ผู้ประกอบการมีกับหน่วยงานหรือผู้ประกอบการรายอื่น จากนั้นหลังการสัมภาษณ์จะมีการประชุมคณะผู้ประเมินเพื่อร่วมกันสรุปผลการสัมภาษณ์และการประเมิน

การประเมินผู้ประกอบการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะใช้ช่วยในการพัฒนาเครื่องมือการประเมินเพียงเท่านั้น และทำให้คณะผู้วิจัยเข้าใจถึงข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัด ปัญหาที่ประสบในการนำเครื่องมือไปใช้ในการประเมิน และความเหมาะสมที่จะนำเครื่องมือชิ้นนี้มาใช้ในการประเมินผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมเป้าหมายในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ซึ่งก็คืออุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า การประเมินครั้งนี้มีได้ตั้งเป้าหมายที่สำรวจและสรุป

ภาพรวมความสามารถของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยโดยตรง ดังนั้น ตัวอย่างผู้ประกอบการที่เลือกจึงอาจจะไม่ได้จัดว่าเป็นตัวแทนของผู้ประกอบการในแต่ละกลุ่ม

คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกผู้ประกอบการไว้จำนวน 12 ราย ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ได้แก่ 1) ขนาดของบริษัท 2) ระยะเวลาที่ได้ดำเนินธุรกิจ ในอุตสาหกรรมยานยนต์ 3) ลักษณะการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ 4) รูปแบบและระดับขององค์ความรู้หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และ 5) รูปแบบของนวัตกรรมที่ได้จากการดำเนินงาน เช่น นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (product innovation) หรือนวัตกรรมกระบวนการ (process innovation) แต่เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ทำให้สัมภาษณ์ได้จริง 9 ราย โดยสามารถแบ่งกลุ่มได้เป็น กลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้า (E) 1 ราย กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน (P) 1 ราย กลุ่มผู้ประกอบยานยนต์ขนส่งสาธารณะ (T) 3 ราย กลุ่มบริษัทต่างชาติที่ตั้งอยู่ในไทย (M) 2 ราย และกลุ่มผู้ประกอบการหน้าใหม่ (N) 2 ราย

ตารางที่ 4.1 จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่ดำเนินการประเมิน

กลุ่มผู้ประกอบการ	แผน	สัมภาษณ์จริง
1) กลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้า (E)	2	1
2) กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน (P)	2	1
3) กลุ่มผู้ประกอบยานยนต์ขนส่งสาธารณะ (T)	3	3
4) กลุ่มบริษัทต่างชาติที่ตั้งอยู่ในไทย (M)	3	2
5) กลุ่มผู้ประกอบการหน้าใหม่ (N)	2	2
รวม	12	9

4.3.2 ตัวอย่างผลการประเมินผู้ประกอบการ

คณะผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์และประเมินผู้ประกอบการทั้งหมด 5 กลุ่ม เป็นจำนวน 9 ราย โดยได้เลือกเฉพาะผู้ประกอบการที่มีความสามารถด้านเทคโนโลยีค่อนข้างสูงในอุตสาหกรรมยานยนต์ เดิม มีความพร้อม มีการวางแผนและได้เริ่มดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจ ในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าแล้ว และจะนำเสนอเฉพาะผลการประเมินของบริษัท P1 ที่มีศักยภาพด้านการผลิต (production) สูงและเลือกที่จะผลิตรถ巴士ไฟฟ้า ซึ่งได้ถูกคาดการณ์ไว้ว่าจะเป็นตลาดที่โตก่อนเป็นอันดับแรกสำหรับทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และบริษัท N2 ที่มีศักยภาพด้านบริการ (mobility) สูง และเป็นผู้พัฒนาแพลตฟอร์มการให้บริการคมนาคมขนส่ง ที่อาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเทคโนโลยีสำคัญ เนื่องจากกลุ่มผู้พัฒนาแพลตฟอร์มการให้บริการเหล่านี้กำลังมีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ ในทุกอุตสาหกรรม เพื่อเป็นตัวอย่างเพียงเท่านั้น รายละเอียดผลการประเมินของผู้ประกอบการทั้งหมด รวมทั้งข้อสังเกตสำหรับผู้ประกอบการในแต่ละกลุ่มจะอยู่ในภาคผนวก

ถึงแม้ว่าคณะผู้วิจัยจะมีข้อจำกัดในการเข้าสัมภาษณ์และประเมินผู้ประกอบการ ทั้งในด้านจำนวนและการเลือกตัวอย่าง แต่คณะผู้วิจัยก็ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อถอดแนวโน้มธุรกิจและทิศทางการปรับตัวของผู้ประกอบการ เพื่อเป็นแนวทางในการทำความเข้าใจภูมิทัศน์ของอุตสาหกรรม (industry landscape) และการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการต่อไป

ผลการประเมินของบริษัท P1

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนา เทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> ● การประกอบยานยนต์ ● มีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิม ● มีเครือข่ายซัพพลายเออร์จากกลุ่มธุรกิจเดิมครบทั้งห่วงโซ่การผลิต ● มีความสามารถทางด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการออกแบบยานยนต์ ● มีความสามารถด้านวัสดุศาสตร์ ● มีความสามารถด้านการบริหารจัดการกระบวนการผลิต (production process management) ● มีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถาบันวิจัยในประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า (brand) และความสามารถด้านการตลาดในการเป็นผู้ผลิตรถยนต์ ● การทดสอบมาตรฐานในประเทศ ● ความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ 	<p>ด้านทรัพยากร การซื้อเทคโนโลยีจากภายนอกที่ไม่ใช่เทคโนโลยีที่บริษัทมี ศักยภาพในการผลิตสูง</p> <p>ด้านเครือข่าย -</p>
ด้านบริการ (mobility)	-	-	-

ด้านการผลิต (production)

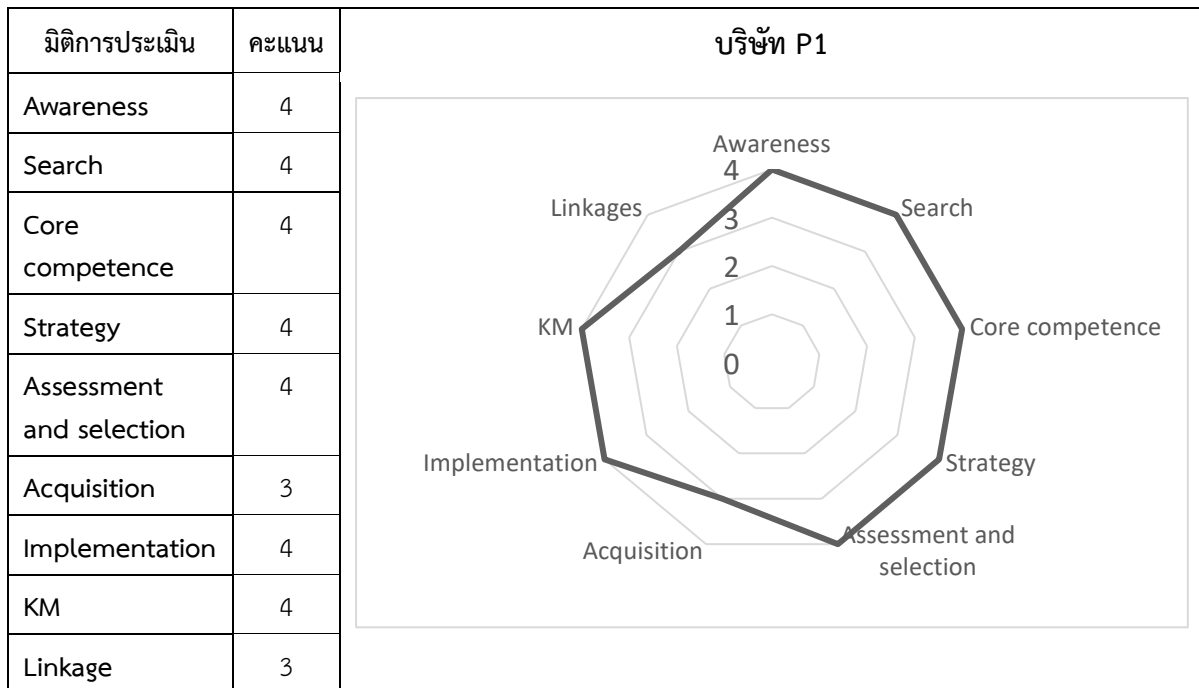
มีความสามารถในการประกอบยานยนต์ โดยมีฐานความรู้และเครือข่ายซัพพลายเออร์จากกลุ่มธุรกิจเดิม มีความสามารถทางด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการออกแบบยานยนต์ ด้านวัสดุศาสตร์ และการบริหารจัดการกระบวนการผลิต (production process management) นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถาบันวิจัยในประเทศ แต่ประสบปัญหาในด้านความน่าเชื่อถือของตราสินค้า (brand) ความสามารถด้านการตลาด และการทดสอบมาตรฐานในประเทศ รวมทั้งยังขาดความ

ร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ โดยมีกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีคือ การซื้อเทคโนโลยีจากภายนอกที่ไม่ใช่เทคโนโลยีที่บริษัทมีศักยภาพในการผลิตสูงเข้ามาต่อยอดทางธุรกิจ

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันยังไม่มีการค้าเนินธุรกิจในด้านการให้บริการ

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

- 1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)**
 บริษัทมีการตระหนักรู้ถึงความท้าทายทางเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า และสามารถระบุเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับการดำเนินธุรกิจในประเทศไทย (ได้แก่ โครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า มอเตอร์น้ำหนักรเบา และชุดขับเคลื่อนน้ำหนักรเบา)
- 2. การแสวงหาเทคโนโลยี (search)**
 บริษัทเห็นถึงโอกาสทางเทคโนโลยีต่างๆ โดยบริษัทรู้จักกับซัพพลายเออร์ตลอดทั้งห่วงโซ่การผลิต และรู้จักกับบริษัทที่มีศักยภาพและมีความพร้อมที่จะร่วมมือกันทางธุรกิจในการซื้อชิ้นส่วนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าต่างๆที่ทางบริษัทยังไม่สามารถผลิตเองได้
- 3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competence)**
 บริษัทมีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตโครงสร้างรถยนต์โดยใช้อลูมิเนียม (มีความแข็งแรง น้ำหนักรเบา และไม่เป็นสนิม) สามารถนำองค์ความรู้เดิมมาใช้ประโยชน์และต่อยอดทาง

ธุรกิจในอนาคตยานยนต์ไฟฟ้า มีความร่วมมือกับ สวทช. ในการออกแบบ (design) และจำลองการทำงาน (simulation) สำหรับโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า และสามารถนำความสามารถในการผลิตโครงสร้างมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆในยานยนต์ไฟฟ้าได้

4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**

เนื่องจากตัวผู้บริหารเองเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยี จึงมีการกำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีการลงทุนและมีทีมงานที่รับผิดชอบในเรื่อง R&D

5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**

บริษัทมีความเข้าใจในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างดีเยี่ยม ทำให้สามารถประเมินและเลือกซื้อเทคโนโลยีใหม่ที่มีความเหมาะสมกับบริษัท และสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านั้นได้อย่างเต็มที่

6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**

บริษัทมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเองในการดำเนินงานเชิงพาณิชย์และต่อยอดองค์ความรู้ของบริษัท

7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**

บริษัทสามารถใช้องค์ความรู้เดิมในเรื่องการทำแม่พิมพ์ และผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ มาต่อยอดสำหรับการผลิตโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้าได้ และสามารถนำชิ้นส่วนจากบริษัทภายนอกมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นยานยนต์ไฟฟ้าได้

8. **การจัดการความรู้ (knowledge management)**

มีการประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการ และนำองค์ความรู้ไปพัฒนาโครงการในอนาคต

9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**

มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกในการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม เช่น ร่วมมือกับ สวทช. ในการออกแบบและทดสอบตัวรถ ร่วมมือกับบริษัทเอกชนในการนำชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าต่างๆเข้ามาประกอบ เป็นต้น

ผลการประเมินของบริษัท N2

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนา เทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> มีการพัฒนาตู้สลับแบตเตอรี่ (battery swapping) 	-	ด้านทรัพยากร <ul style="list-style-type: none"> มีแผนการขยายจุดสถานีบริการสลับแบตเตอรี่ เพื่อรองรับการขยายธุรกิจ
ด้านบริการ (mobility)	<ul style="list-style-type: none"> มีการพัฒนาแพลตฟอร์มให้บริการเช่ารถระยะสั้น (car sharing platform) มีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล (data analytics) เพื่อใช้ในเชิงธุรกิจ มีเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ เช่น บริษัทรถยนต์และบริษัทสถานีอัดประจุไฟฟ้า 	(อยู่ระหว่างการทดลองใช้และเก็บข้อมูล)	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาแพลตฟอร์มให้มีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น ขยายแพลตฟอร์มเพื่อให้บริการครอบคลุมยานพาหนะหลายประเภทมากขึ้น พัฒนาระบบการแบ่งปันข้อมูล (data sharing) ระหว่างแพลตฟอร์ม ขยายฐานการตลาดไปสู่กลุ่มลูกค้าเฉพาะอื่นๆ เช่น บริษัทอสังหาริมทรัพย์ ร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในการพัฒนาระบบ และเครื่องมือการประมวลผลข้อมูลขั้นสูง

ด้านการผลิต (production)

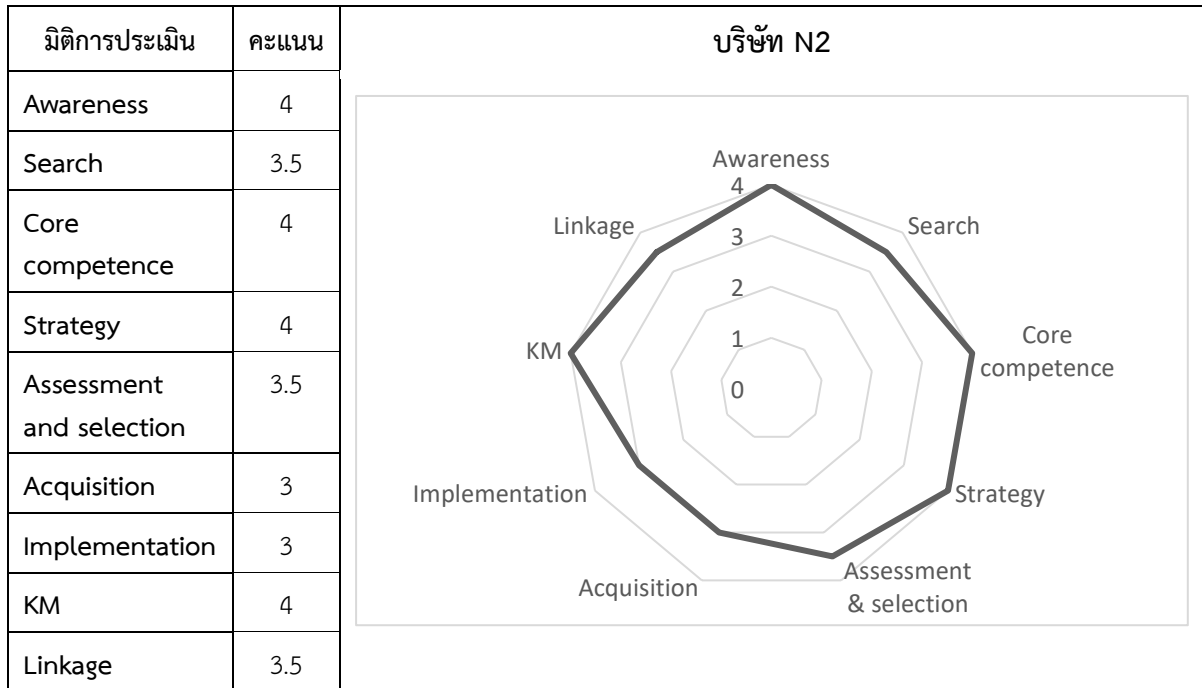
ในการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า บริษัทมีการพัฒนาตู้สลับแบตเตอรี่ (battery swapping) เพื่อให้บริการแก่ผู้บริโภค และมีแผนการขยายสถานีบริการสลับแบตเตอรี่ (swapping station) เพื่อรองรับการขยายธุรกิจของบริษัทในอนาคต

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันบริษัทมีการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อให้บริการของบริษัท (mobility platform) และการทำวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (data analytics) เพื่อพัฒนารูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยที่มีการสร้างเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ เช่น บริษัทรถยนต์ และบริษัทสถานีอัดประจุไฟฟ้า เพื่อขยายการใช้

แพลตฟอร์ม (platform) ให้ครอบคลุมการให้บริการยานพาหนะหลายประเภท รวมทั้งขยายฐานการตลาดไปสู่กลุ่มลูกค้าเฉพาะอื่นๆ เช่น การร่วมมือกับบริษัทอสังหาริมทรัพย์ในการพัฒนาสถานีบริการสลับแบตเตอรี่ หรือการให้บริการรถยนต์ไฟฟ้าภายในโครงการ เป็นต้น

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT

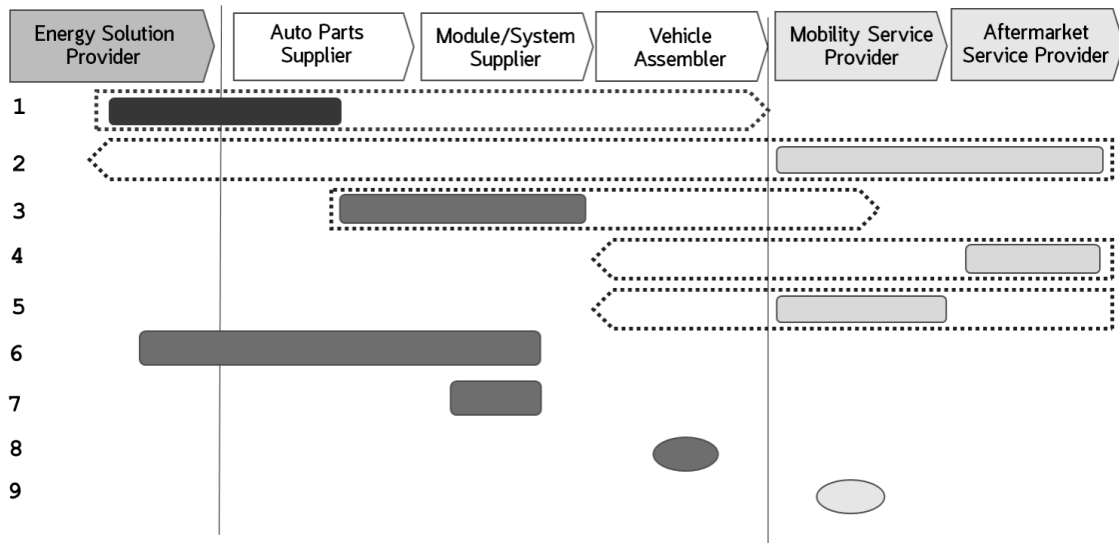


คำอธิบายผลการประเมิน

- 1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)**
 บริษัทมีการตระหนักรู้ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่ดี เห็นว่าเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงสามารถนำมาสร้างโอกาสทางธุรกิจได้ โดยเฉพาะองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเร็วและสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าเทคโนโลยีอื่น
- 2. การแสวงหาเทคโนโลยี (search)**
 บริษัทมีการติดตามข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ดี แต่จะเน้นเทคโนโลยีดิจิทัลซึ่งเป็นเทคโนโลยีหลักที่บริษัทนำมาใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ
- 3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)**
 บริษัทมีความสามารถด้านเทคโนโลยีดี เป็นองค์กรสมัยใหม่ที่เน้นการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำธุรกิจ โดยเฉพาะการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อให้บริการของบริษัท (mobility platform) และการทำวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (data analytics) เพื่อพัฒนารูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**
 บริษัทมีการกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยีเพื่อใช้ทางธุรกิจดี มีวิสัยทัศน์ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำธุรกิจ และมีการพัฒนาแพลตฟอร์มและการใช้ข้อมูลที่รวมมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนธุรกิจใหม่ มีกลยุทธ์ในการสร้างพันธมิตรทางธุรกิจเพื่อลดต้นทุนในสินทรัพย์
5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**
 บริษัทมีการประเมินและเลือกเทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับธุรกิจดี แต่อาจมีข้อจำกัดในการเลือกเทคโนโลยีที่นำมาใช้ เนื่องจากเป็นบริษัทขนาดเล็ก เพิ่งเริ่มธุรกิจ ทำให้มีข้อจำกัดด้านเงินทุน
6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**
 บริษัทมีการถือครองสิทธิในเทคโนโลยี ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นเองและฐานข้อมูลจากการเก็บข้อมูลผู้ใช้งานแพลตฟอร์ม
7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**
 บริษัทมีการนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาใช้ภายใน เน้นการพัฒนาแพลตฟอร์มและการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการผู้บริโภค
8. **การจัดการความรู้ (knowledge management)**
 บริษัทมีการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีดี มีวิสัยทัศน์ในการนำองค์ความรู้มาใช้พัฒนาบริษัทให้มีศักยภาพ ทำให้มีการส่งเสริมให้บุคลากรต้องเรียนรู้และพัฒนาความรู้เพิ่มมากขึ้น
9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**
 บริษัทมีความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ เช่น ความร่วมมือทางธุรกิจและความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษา แต่ไม่มีความร่วมมือกับภาครัฐเลย อาจเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาธุรกิจ

เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน มีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย ต่างฝ่ายต่างทำกิจกรรมทางธุรกิจที่แตกต่างกัน มีธุรกิจเดิมธุรกิจหลักหรือจุดแข็งที่ต่างกัน และมีทิศทางในการขยายธุรกิจที่แตกต่างกันไป ในการสรุปผลการประเมินโดยรวมจึงอาจจะไม่เหมาะที่จะนำผลการประเมินของผู้ประกอบการต่างราย หรือโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการต่างกลุ่มมาเปรียบเทียบกันโดยตรงตามที่คณะผู้วิจัยได้ทำในกรณีของอุตสาหกรรมเนื้อไก่ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยเพื่อทำความเข้าใจทิศทางการปรับตัวของผู้ประกอบการแทน



รูปที่ 4.14 ห่วงโซ่อุปทานและทิศทางธุรกิจของผู้ประกอบการทั้ง 9 ราย
 สีเหลี่ยมพื้นผ้าทึบ แสดงถึงธุรกิจเดิมของผู้ประกอบการก่อนเข้ามาในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า
 สีเหลี่ยมลูกศรเส้นประ แสดงถึงขอบเขตธุรกิจที่ผู้ประกอบการวางแผนไว้ มีทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีและขยายธุรกิจตามทิศทางของลูกศร
 วงรีทึบ แสดงถึงผู้ประกอบการหน้าใหม่ที่เพิ่งเข้ามาในธุรกิจยานยนต์สมัยใหม่

คณะผู้วิจัยพบว่า สามารถแบ่งกลุ่มผู้ประกอบการออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มผู้ประกอบการที่ผลิตและให้บริการด้านพลังงาน (energy solution) ซึ่งอยู่ที่ช่วงต้นของห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมใหม่ และกำลังขยายธุรกิจเข้าไปสู่การผลิตยานยนต์ไฟฟ้า
2. กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนและประกอบยานยนต์ เป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเดิม และได้ทำการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีเพื่อให้ผลิตยานยนต์ไฟฟ้าได้ ควบคู่ไปกับอุตสาหกรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลง แต่ก็มีผู้ประกอบการบางรายที่เริ่มขยายธุรกิจเข้าไปสู่การให้บริการ
3. กลุ่มผู้ให้บริการคมนาคมขนส่ง (mobility service) ซึ่งใช้โอกาสที่อุตสาหกรรมอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่านเข้ามาสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรม มีผู้ประกอบการหลายรายได้ขยายธุรกิจเข้าไปสู่การผลิตด้วย

นอกจากนั้น คณะผู้วิจัยยังได้พัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเบื้องต้นสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า จากข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาสัมภาษณ์และประเมินผู้ประกอบการ ดังต่อไปนี้

1. ควรทบทวนขอบเขตของการกำหนดเป้าหมายอุตสาหกรรม จากเดิมที่เน้นเพียงการผลิตชิ้นส่วนและการประกอบยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งยังคงค่อนข้างแคบ ให้ขยายครอบคลุมถึงธุรกิจด้านพลังงานและด้านคมนาคมขนส่ง (mobility) เพื่อนำไปสู่การศึกษาเชิงลึกเพื่อกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ของประเทศที่ระบุกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้เหมาะสมในมิติธุรกิจที่ครบวงจร
2. ควรวางนโยบายการถ่ายทอดหรือซื้อเทคโนโลยีเป้าหมายที่เน้นไปที่รูปแบบการร่วมลงทุน หรือมีมาตรการเฉพาะเพื่อดึงดูดให้บริษัทต่างชาติที่สนใจลงทุนวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีให้เข้ามาอยู่ในไทย โดยออกแบบนโยบายให้เหมาะสมกับลักษณะธุรกิจและขนาดของผู้ประกอบการ เนื่องจากเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมนี้มีความซับซ้อน อยู่ระหว่างการแข่งขันอย่างรุนแรง ยังไม่มีรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน (dominant design) จึงยังไม่มีเทคโนโลยีของบริษัทใดที่เป็นผู้ครองตลาดโดยสมบูรณ์
3. นอกจากนโยบายสนับสนุนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเดิม กล่าวคือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนและผู้ประกอบยานยนต์ และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น พลังงานและบริการคมนาคมขนส่ง แล้วนั้น ควรทำการศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลงภาพรวมหรือภูมิทัศน์ของอุตสาหกรรม (industry landscape) อย่างครบถ้วนสำหรับประเทศไทยและวางนโยบายสนับสนุนผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมอื่น แต่ไม่รู้ว่าตนเองสามารถเข้ามาสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมใหม่นี้ได้ เช่น ผู้ผลิตมอเตอร์หรือชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และในขณะเดียวกันก็วางกลยุทธ์การปรับตัวและกลยุทธ์การถอนตัว (exit strategy) ให้กับผู้ประกอบการที่ไม่สามารถอยู่เป็นส่วนหนึ่งในอุตสาหกรรมใหม่ต่อไปได้ เช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบไอเสีย ระบบเกียร์ ระบบคลัตช์ ฯลฯ โดยเฉพาะกับผู้ประกอบการขนาดกลางขนาดเล็กที่อาจไม่ได้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมของตนเองหรืออุตสาหกรรมใกล้เคียง

4.4 บทสรุปการประเมินอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน

การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่านนั้น แม้ว่าผู้ประเมินอาจจะยังไม่เห็นกิจกรรมทางธุรกิจที่แน่นอนของผู้ประกอบการ อีกทั้งยังพบว่าอุตสาหกรรมมีความหลากหลายทั้งในเรื่องของจุดแข็งหรือความสามารถเดิม เทคโนโลยีที่เลือกพัฒนา และทิศทางของการขยายธุรกิจ แต่ผู้ประเมินก็สามารถนำเครื่องมือประเมินที่ถูกพัฒนาต่อยอดมาจากการวิเคราะห์รูปแบบธุรกิจโดย Gault และเครื่องมือที่นำเสนอโดย Rush Bessant และ Hobday มาเพื่อใช้ในการทำความเข้าใจ วิเคราะห์และประเมินผู้ประกอบการได้ โดยทำให้ทราบถึงความสามารถในการดำเนินธุรกิจและการพัฒนาเทคโนโลยี ปัญหาและอุปสรรคที่ประสบ ตลอดจนแนวทางการจัดสรรทรัพยากร รูปแบบการเข้าถึงเทคโนโลยี รวมทั้งระดับความสามารถในการเรียนรู้และบริหารจัดการเทคโนโลยี

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีนี้มีประโยชน์สูงสุด นอกจากที่ผู้ประเมินจะต้องมีความรู้เชิงลึกในอุตสาหกรรมเดิมแล้ว ยังจะต้องตระหนักและเข้าใจถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผลกระทบต่อที่มีอุตสาหกรรมโลก แนวทางและนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมทั้งในระดับโลกและระดับท้องถิ่น ซึ่งนำไปสู่โอกาสและอุปสรรคของผู้ประกอบการในการ

พัฒนาเทคโนโลยี เพื่อที่จะทำให้เข้าใจถึงบริบทของผู้ประกอบการ และประเมินความสามารถในบริบทของเขาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ทั้งยังสามารถนำความเข้าใจถึงภาพรวมของอุตสาหกรรมและผลประเมินความสามารถของผู้ประกอบการไปสร้างองค์ความรู้ใหม่ (insight) เพื่อให้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

ตัวอย่างหนึ่งที่คณะผู้วิจัยได้พบขณะทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลคือ กรณีของหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ซึ่งสามารถนำแนวทางและเครื่องมือการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีนี้ ไปใช้ร่วมในการประเมินบริษัทเอกชนเพื่อรับทุนวิจัยและพัฒนาที่เดิมมีอยู่แล้ว โดยเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านการเงิน การวัดระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (TRL: technology readiness level) และการประเมินผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

สรุปข้อเสนอแนะ

1. การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเปลี่ยนผ่าน สามารถใช้เครื่องมือที่ถูกพัฒนามาจากงานของ Gault (เครื่องมือที่ 2) และเครื่องมือที่นำเสนอโดย Rush Bessant และ Hobday (เครื่องมือที่ 3) ร่วมกัน
2. ผู้ประเมินจะต้องมีความรู้เชิงลึกในอุตสาหกรรมเดิม และเข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทิศทางของการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมทั้งในระดับโลกและระดับท้องถิ่น
3. บทวิเคราะห์และผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการต่อไป โดยที่มาตรการหรือกิจกรรมสนับสนุนเหล่านั้นจะถูกออกแบบให้ตรงกับความสามารถของผู้ประกอบการในปัจจุบัน

5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

องค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบหนึ่งที่ต้องมีการพิจารณาเมื่อทำการศึกษาวิจัยเชิงระบบ (systems research) ไม่ว่าจะเป็นระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) หรือจะเป็นระบบอุตสาหกรรมประเภทหนึ่ง คือ ผู้กระทำหรือผู้ดำเนินกิจกรรม (actor) ในระบบนั้นๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว มักจะถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ภาครัฐและหน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการ สถาบันวิชาการ และสังคมหรือผู้ใช้ ภายใต้บริบทของสิ่งแวดล้อม การที่จะทำความเข้าใจระบบเพื่อยกระดับคุณภาพหรือประสิทธิภาพในการดำเนินงานของระบบจำเป็นต้องเข้าใจถึงความสามารถของผู้ดำเนินกิจกรรมในระบบเหล่านั้น ซึ่งในรายงานวิจัยชิ้นนี้ได้เน้นไปที่การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการภาคเอกชน และได้จัดทำข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ผู้ประเมินจะต้องศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะของอุตสาหกรรมเป้าหมายว่าเป็นอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) หรืออุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector) และเลือกเครื่องมือการประเมินที่เหมาะสม โดยผู้ประเมินจะต้องศึกษาห่วงโซ่คุณค่าในอุตสาหกรรมเป้าหมาย และพิจารณาความหลากหลายของผู้ประกอบการและกิจกรรมทางธุรกิจ ในอุตสาหกรรม ถ้าผู้ประกอบการไม่ได้มีความหลากหลายมากและกิจกรรมทางธุรกิจของผู้ประกอบการกลุ่มต่างๆมีความใกล้เคียงกัน อุตสาหกรรมนั้นก็จะเป็นอุตสาหกรรมอยู่ตัว เช่น อุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ อุตสาหกรรมโลหะ ถ้าผู้ประกอบการมีความหลากหลาย เดิมเคยดำเนินธุรกิจ ในอุตสาหกรรมอื่นมาก่อน และแม้ว่าจะอยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน สร้างผลผลิตใกล้เคียงกัน แต่มีรูปแบบธุรกิจที่ต่างกัน อุตสาหกรรมนั้นก็จะเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ธุรกิจโปรตีนทางเลือก ประเภทของอุตสาหกรรมจะเป็นตัวกำหนดเครื่องมือประเมินที่เหมาะสม โดยผู้ประเมินควรใช้เครื่องมือประเมินที่ 1 สำหรับอุตสาหกรรมอยู่ตัว และใช้เครื่องมือประเมินที่ 2 และ 3 ร่วมกันสำหรับอุตสาหกรรมอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน
2. ผู้ประเมินจะต้องมีความรู้เชิงลึกในอุตสาหกรรม ในกรณีของอุตสาหกรรมอยู่ตัว ผู้ประเมินต้องเข้าใจถึงกิจกรรมต่างๆที่ผู้ดำเนินธุรกิจ ในอุตสาหกรรมจำเป็นต้องทำ บทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม รวมทั้งตัวเลือกเทคโนโลยีที่มีอยู่ตามท้องตลาดทั้งในระดับภายในประเทศและระดับสากล ผู้ประเมินจะต้องสามารถจำแนกกิจกรรมทางธุรกิจออกเป็นกิจกรรมหลักที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง และกิจกรรมสนับสนุน) ซึ่งเป็นกิจกรรมการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่ายในการจัดซื้อหรือได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่สำคัญที่ผู้ประกอบการต้องใช้ และสามารถพัฒนาเกณฑ์การประเมินสำหรับระดับความสามารถทั้ง 4 ระดับได้ สำหรับอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน นอกจากที่ผู้ประเมินจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมเดิมแล้ว ยังจะต้องเข้าใจถึงเทคโนโลยีที่สำคัญ ผลกระทบต่ออุตสาหกรรม รวมทั้งนโยบายทั้งในและต่างประเทศที่สนับสนุนการพัฒนาของอุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อที่ผู้ประเมินจะสามารถมองเห็นภาพรวมภูมิทัศน์ของอุตสาหกรรม กำหนดกลุ่มผู้ประกอบการตัวอย่างในการประเมินได้อย่างเหมาะสม และดำเนินการประเมินโดยเข้าใจถึงข้อจำกัดและอุปสรรคที่ผู้ประกอบการเหล่านี้กำลังประสบอยู่

3. บทวิเคราะห์และผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ดำเนินกิจกรรมต่างๆในระบบ ควรจะมีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ศึกษา ประเมิน วิเคราะห์และสรุปภาพรวมภูมิทัศน์ของอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้ดำเนินกิจกรรมในระบบสามารถนำองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการประเมินไปใช้ได้ กล่าวคือ ภาครัฐจะมีความเข้าใจในระดับความสามารถด้านเทคโนโลยี รวมทั้งอุปสรรคและข้อจำกัดของผู้ประกอบการเอกชน สามารถประเมินความสามารถของผู้ประกอบการได้ทั้งอุตสาหกรรม หากภาครัฐต้องการขยาย ยกระดับหรือเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตหรือความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม ก็จะสามารถออกแบบนโยบายส่งเสริมผู้ประกอบการให้เหมาะสมกับขนาดและประเภทของธุรกิจได้ หรืออาจนำไปใช้ร่วมพิจารณากรณีที่ภาครัฐต้องการคัดเลือกผู้ประกอบการกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ที่มีศักยภาพเพื่อให้ทุนไปพัฒนาเทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ต่อไป นอกจากนี้ ภาครัฐสามารถออกแบบนโยบายสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจสนับสนุนผู้ประกอบการรายใหญ่ให้มีความสามารถสูงพอที่จะไปแข่งขันกับต่างประเทศ สร้างมาตรการผลักดันให้ผู้ประกอบการเหล่านี้ต้องสร้างเครือข่าย ถ่ายทอดความรู้และใช้บริการของผู้ประกอบการรายย่อยภายในประเทศ และในขณะเดียวกันก็เตรียมมาตรการรองรับการเติบโตและสนับสนุนผู้ประกอบการรายย่อยเหล่านี้ โดยที่ไม่ได้ละเลยกลุ่มผู้ประกอบการที่อาจต้องปรับตัวไปสู่อุตสาหกรรมอื่น เพื่อที่จะได้ไม่เป็นตัวหน่วงการพัฒนาของอุตสาหกรรมเป้าหมาย ภาคเอกชนจะมีความเข้าใจถึงภาพรวมภูมิทัศน์ของอุตสาหกรรม มองเห็นจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้ประกอบการโดยรวม ซึ่งอาจนำไปสู่สร้างโอกาสทางธุรกิจ โดยต้องเพิ่มศักยภาพของตนเองเพื่อที่จะได้แข่งขันได้ หรือพยายามสร้างความร่วมมือกับผู้ประกอบการรายอื่นเพื่อปิดช่องว่างด้านองค์ความรู้หรือความสามารถที่ตนเองไม่มี สถาบันวิชาการก็จะสามารถร่วมพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายไปด้วยครบทั้งระบบ กล่าวคือ สถาบันการศึกษาสามารถที่จะสร้างกำลังคนในระยะยาวเพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านทักษะและองค์ความรู้ของบุคลากรทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ในขณะที่สถาบันวิจัยก็จะได้โจทย์เชิงอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีหรือแก้ปัญหาที่ผู้ประกอบการไม่สามารถจัดการได้หรือหาซื้อไม่ได้ในต้นทุนที่จำกัด โดยหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ประเมินและวิเคราะห์ภูมิทัศน์ของอุตสาหกรรมควรจะเป็นหน่วยงานที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยี มีเครือข่ายกับผู้ดำเนินกิจกรรมทั้งระบบไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถาบันวิชาการ และมีความเป็นกลาง โดยอาจเป็นสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย (FoSTAT) เมืองนวัตกรรมอาหาร (Food Innopolis) หรือสถาบันอาหาร สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร และอาจเป็นสถาบันยานยนต์หรือสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

Amsterdam Round Tables, 2014. EVolution – Electric vehicles in Europe: gearing up for a new phase?.

M. Bell and K. Pavitt, 1995. The Development of Technological Capabilities, in I. u. Haque, 1995, *Trade, Technology, and International Competitiveness*. Washington D.C., The World Bank.

Bloomberg NEF, 2020. Electric Vehicle Outlook 2020: Impact of covid-19 on EV adoption.

G. Dutrénit, 2007. The transition from building-up innovative technological capabilities to leadership by latecomer firms. *Asian Journal of Technology Innovation*, 15, 2.

E. Hanrahan, 2007. The linkage between innovation policy and economic performance in Ireland. PhD dissertation.

M. Hobday and H. Rush, 2002. Innovation readiness in the electronics industry in Thailand. Report to the World Bank.

McKinsey, 2019. The trends transforming mobility's future. a

McKinsey, 2019. Development in the mobility technology ecosystem—how can 5G help?. b

McKinsey, 2019. Automotive software and electronics 2030. c

McKinsey, 2019. The trends transforming mobility's future. d

McKinsey, 2019. Reboost. e

McKinsey, 2019. The future of mobility is at our doorstep. f

McKinsey, 2020. Private autonomous vehicles: The other side of the robo-taxi story. a

McKinsey, 2020. From no mobility to future mobility: Where COVID-19 has accelerated change. B

Z. Medeiros, 2010. Industrial development in a high tech sector of a developing country: new directions and the unfinished technological transition in the Brazilian vaccine industry. PhD dissertation.

RGBSI, 2020. The future of mobility.

H. Rush, J. Bessant and M. Hobday, 2007. Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool. *R&D Management*, 37, 3.

H. Rush, J. Bessant, M. Hobday, E. Hanrahan and M. Z. Medeiros, 2013. The evolution and use of a policy and research tool: assessing the technological capabilities of firms. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26, 3.

Society of Automotive Engineers (SAE), 2018, revised. J3016: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles.

The World Bank, 2003. Technology, skills and internet services in Korea: moving towards a knowledge-based economy. Report No. 23905-KO.

Oliver Wyman, 2018. FAST 2030: Future automotive industry structure until 2030.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.), 2017. รายงาน “การศึกษาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า”.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.) และ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC), 2016. รายงาน “การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย”.

ศิริพร กิริติการกุล และ ประภากร ธาราฉาย, 2016. คู่มือ “การเลี้ยงไก่พื้นเมืองสำหรับเกษตรกรรายย่อย”.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.), 2017. สมุดปกขาว “อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า”.

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) และ สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2019. รายงาน “ยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม สาขาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า”.

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) และ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.), 2020. สมุดปกขาว “การส่งเสริมและพัฒนายานยนต์สมัยใหม่”.

สถาบันยานยนต์ (สยย.), สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.), สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2019. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย “การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทย”.

ภาคผนวก ก ขั้นตอนการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี

1. การศึกษาห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมและความชัดเจนของห่วงโซ่คุณค่า เพื่อตัดสินใจว่า อุตสาหกรรมเป้าหมายเป็นอุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) หรือ อุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector) โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ เช่น ข้อมูลสถิติย้อนหลังด้านการค้า (ตัวเลขการนำเข้า-ส่งออก ดัชนีการค้า) จำนวนผู้ประกอบการ การจ้างงาน บทวิเคราะห์แนวโน้มของอุตสาหกรรม แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภค เป็นต้น
2. การเลือกใช้เครื่องมือประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี

กรณีอุตสาหกรรมอยู่ตัว (เครื่องมือที่ 1 – รายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อ 2.3 ตัวอย่างในบทที่ 3)

- 2.1. การศึกษารูปแบบการประกอบกิจการและรูปแบบธุรกิจภายในอุตสาหกรรม รวมถึงกลุ่มอุตสาหกรรมย่อย หมายถึง รูปแบบการประกอบกิจการอันได้แก่ กิจกรรมภายในของผู้ประกอบการ และกิจกรรมระหว่างผู้ประกอบการอื่นๆที่อยู่ในอุตสาหกรรม อีกทั้งศึกษารูปแบบธุรกิจที่ใช้ระหว่างผู้ประกอบการในห่วงโซ่คุณค่า โดยมุ่งเน้นข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องในด้านเทคโนโลยีสำหรับการประกอบกิจการเป็นสำคัญ
- 2.2. การศึกษาลักษณะ concept และ priority issue ของอุตสาหกรรม หมายถึง การค้นหาประเด็นข้อจำกัดในการประกอบกิจการของผู้ประกอบการที่สามารถใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีในการแก้ไข ปรับปรุง หรือพัฒนารูปแบบการดำเนินงานให้ดีขึ้น ท้ายที่สุด จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมและเป้าหมายของกิจกรรมในห่วงโซ่คุณค่าได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

(ในขั้นตอน 2.1 และ 2.2 นี้ ควรใช้ข้อมูลปฐมภูมิประกอบการศึกษา ได้แก่ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากทั้งภาครัฐและเอกชน และตัวแทนผู้ประกอบการ/สมาคมการค้า ในอุตสาหกรรมเป้าหมายนั้นๆ เป็นต้น)

- 2.3. การออกแบบเกณฑ์การประเมินโดยใช้เครื่องมือที่ 1 หมายถึง การลงรายละเอียดระดับความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในรายการกิจกรรม ปรับกรอบคิดการประเมินตามกิจกรรมในห่วงโซ่คุณค่า และระดับความสามารถตามเป้าหมาย/concept/priority issue ของกิจกรรมนั้นๆ โดยคณะทำงานต้องแบ่งกิจกรรมต่างๆที่ได้จากการประมวลข้อมูลในขั้นตอนก่อนหน้าออกเป็นสองกลุ่ม คือ

- กิจกรรมหลัก (primary activity) คือ กิจกรรมภายในที่ผู้ประกอบการดำเนินการด้วยตนเองโดยตรง สามารถแบ่งออกเป็น กิจกรรมการลงทุน และกิจกรรมการผลิต (เช่น การวางแผนการลงทุน การพัฒนาผลิตภัณฑ์)

- กิจกรรมสนับสนุน (supporting activity) คือ กิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการภายนอกที่อยู่ในอุตสาหกรรมและส่งเสริมให้การผลิตมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งแบ่งออกเป็น การพัฒนาเครือข่ายทางธุรกิจ และการจัดการสินค้าทุนและวัตถุดิบ

กรณีอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (เครื่องมือที่ 2 และ 3 – รายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อ 2.4 และ 2.5 ตัวอย่างในบทที่ 4)

- 2.1. การวิเคราะห์และประมวลผลการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม โดยการศึกษาโครงสร้างของอุตสาหกรรมในปัจจุบัน รวมถึงปัจจัยขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง (driver) เช่น แนวโน้มเทคโนโลยีพลิกผัน (disruptive technology) นโยบายสากลของประเทศที่เป็นผู้นำในอุตสาหกรรม และผลกระทบของปัจจัยดังกล่าวที่มีต่อโครงสร้างอุตสาหกรรม
- 2.2. การจัดกลุ่มธุรกิจภายในอุตสาหกรรมเป้าหมาย หมายถึง การแบ่งอุตสาหกรรมเป้าหมายออกเป็นกลุ่มธุรกิจย่อย โดยอาจแบ่งตามผลิตภัณฑ์และบริการของธุรกิจ ตลาดเป้าหมายของธุรกิจ เนื่องจากในอุตสาหกรรมหนึ่ง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีความเข้มข้นของการใช้เทคโนโลยีสูง จะมีความหลากหลายของธุรกิจภายในอุตสาหกรรม อาจทำให้ผู้ประเมินเปรียบเทียบผู้ประกอบการได้ยาก

(ในขั้นตอน 2.1 และ 2.2 นี้ ผู้ประเมินควรศึกษาข้อมูลของอุตสาหกรรมในระดับสากล และทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากทั้งจากหน่วยงานรัฐ ภาควิชาการและตัวแทนผู้ประกอบการ ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย เป็นต้น)

- 2.3. การเตรียมเครื่องมือประเมิน**เครื่องมือที่ 2** ซึ่งเป็นเครื่องมือประเมินความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือประเมินทั่วไป ผู้ประเมินสามารถนำไปใช้เป็นการเก็บข้อมูลของผู้ประกอบการได้ โดยอาจจะต้องคำนึงถึงผลผลิตของธุรกิจที่แตกต่างกัน และจัดแบ่งเป็นประเภทให้เหมาะสม เช่น การผลิต การบริการ เป็นต้น
- 2.4. การเตรียมเครื่องมือประเมิน**เครื่องมือที่ 3 Capability Audit Tool (CAT)** เพื่อประเมินความสามารถในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ โดยผู้ประเมินที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีพลิกผันในอุตสาหกรรมเป้าหมาย จะต้องออกแบบชุดคำถามเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อประเมินและจัดระดับความสามารถของผู้ประกอบการออกเป็น 4 ระดับในทั้ง 9 มิติ
3. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการที่เป็นตัวแทนของอุตสาหกรรม และลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์เก็บข้อมูลความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ มีความจำเป็นต้องคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากพอและมีความหลากหลาย เนื่องจากจะมีส่วนสำคัญในการใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับ (feedback) เมื่อต้องปรับเปลี่ยนรายละเอียดบางส่วนในเกณฑ์การประเมิน
4. การวิเคราะห์และประเมินผล ผลการประเมินผู้ประกอบการควรได้รับการวิเคราะห์อีกชั้นหนึ่งเพื่อปรับให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานต่อไป (เช่น ใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดสรรทุนวิจัยจากภาครัฐ) ผลการวิเคราะห์ควรอิงกับหลักการทางสถิติ หรือควรสื่อถึงประเด็นและข้อคิด ตลอดจน

ตั้งคำถามเพื่อต่อยอดการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมนี้ๆ เช่น ความสามารถในมิติใดที่กลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการได้รับการประเมินใกล้เคียง/แตกต่างกันมากที่สุด ขนาดของผู้ประกอบการ (S/M/L) มีผลต่อความสามารถในมิติใดบ้าง

1. ศึกษาห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมและความชัดเจนของห่วงโซ่คุณค่า เพื่อตัดสินใจว่าอุตสาหกรรมเป้าหมายเป็น อุตสาหกรรมอยู่ตัว (well-established sector) หรือ อุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน (in-transition sector)	
2. เลือกใช้เครื่องมือประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสม	
<p>อุตสาหกรรมอยู่ตัว</p> <p>2.1. ศึกษารูปแบบการประกอบกิจการและรูปแบบธุรกิจภายในอุตสาหกรรม รวมถึงกลุ่มอุตสาหกรรมย่อย (ถ้ามี) โดยเน้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี</p> <p>2.2. ศึกษา concept และ priority issue ของอุตสาหกรรม เพื่อทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมและเป้าหมายของกิจกรรมในห่วงโซ่คุณค่า</p> <p>2.3 ออกแบบเกณฑ์การประเมินโดยใช้เครื่องมือที่ 1 และปรับกรอบคิดการประเมินตามกิจกรรมในห่วงโซ่คุณค่าและระดับความสามารถ โดยแบ่งกิจกรรมที่ประเมินออกเป็นกิจกรรมหลัก (primary activity) และกิจกรรมสนับสนุน (supporting activity)</p>	<p>กรณีอุตสาหกรรมที่อยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน</p> <p>2.1. วิเคราะห์และประมวลผลการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม โดยการศึกษาโครงสร้างของอุตสาหกรรมในปัจจุบัน รวมถึงปัจจัยขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง (driver)</p> <p>2.2. จัดกลุ่มธุรกิจภายในอุตสาหกรรมเป้าหมาย</p> <p>2.3 เตรียมเครื่องมือประเมินเครื่องมือที่ 2 โดยอาจจะต้องคำนึงถึงผลผลิตของธุรกิจที่แตกต่างกัน และจัดแบ่งเป็นประเภทที่เหมาะสม</p> <p>2.4 เตรียมเครื่องมือประเมินเครื่องมือที่ 3 และออกแบบชุดคำถามเพื่อใช้ในการประเมิน</p>
3. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการเพื่อเก็บข้อมูลความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ	
4. วิเคราะห์และประเมินผล	

รูป ก สรุปขั้นตอนการทำงานในการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ

ภาคผนวก ข รายละเอียดเกณฑ์การประเมิน (อุตสาหกรรมเนื้อไก่)

Level	Primary Activities				
	Investment	Production			
	การสร้างและเตรียมโรงเรือน	Process Development			Product Quality & Development
		การระบายอากาศ การควบคุมอุณหภูมิและแสง	การให้อาหารและน้ำ	การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย	การตรวจสอบคุณภาพและการคัดเลือกไก่
Routine	<ul style="list-style-type: none"> เตรียมการและสร้างโรงเรือนเลี้ยงไก่ที่เหมาะสม และเป็นไปตามเกณฑ์ GAP 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีการระบายอากาศ วัดความชื้น/อุณหภูมิ ควบคุมแสงอย่างง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> การให้อาหารและน้ำสำหรับไก่เหมาะสมตามเวลา/ช่วงวัย และมีปริมาณที่เหมาะสม ใช้อุปกรณ์สำหรับให้อาหารและน้ำที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับช่วงวัยของไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> ทำความสะอาดและการจัดการของเสียตามระเบียบมาตรฐานฟาร์ม กำหนดโดยกรมปศุสัตว์ และมาตรฐาน GAP ทำความสะอาดและกำจัดของเสียได้อย่างเหมาะสม และทำการพักโรงเรือนก่อนการเลี้ยงไก่รุ่นต่อไปตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> ปฏิบัติตามระเบียบการตรวจโรคของกรมปศุสัตว์ สามารถคัดเลือกไก่เนื้อที่มีขนาดตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ จับไก่โดยวิธีการทิวจากโรงเรือนไปใส่รถ จดบันทึกข้อมูลขนาดไก่เพื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
Basic	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้และสามารถเลือกหรือปรับใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างโรงเรือนได้ สามารถก่อสร้างหรือควบคุมการก่อสร้างในกรณีจ้างผู้รับเหมาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมอุณหภูมิและแสงสว่าง รู้จักปรับอุณหภูมิ แสง และการระบายอากาศ ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ ด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น สวิตช์ 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้อุปกรณ์อย่างง่ายเพื่อการให้อาหารและน้ำ เช่น ถาดอาหาร รางน้ำ เป็นต้น สังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหาร/น้ำ มีการจดบันทึกปริมาณอาหารที่ให้อีกิน หรือคำนวณค่า FCR ได้ เพื่อปรับปรุงการให้อาหารให้เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้แรงงานคน และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์และกระบวนการทำความสะอาดที่เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดเพื่อสังเกตไก่ในโรงเรือน คัดเลือกหรือจับไก่ด้วยแรงงานคน จับไก่โดยวิธีจับใส่กล่องในภายในโรงเรือน และทิวไปใส่รถเพื่อป้องกันไก่บาดเจ็บ/ฆ่า
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาโรงเรือนโดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ เช่น การสร้างโรงเรือนระบบปิด การใช้ระบบ EVAP การใช้พลังงานทางเลือก (Biogas พลังงานแสงอาทิตย์) ติดตั้งระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ระบบการให้น้ำและอาหารแบบ Autofeed 	<ul style="list-style-type: none"> เริ่มใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น ระบบเซนเซอร์ ตั้งโปรแกรมสำหรับควบคุมแสง และอุณหภูมิ (ฮีตเตอร์/พัดลม/ปั๊มน้ำ) ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ หรือ สามารถปรับปรุงเครื่องมือเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเหมาะสมต่อการจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> นำเทคโนโลยีระบบกึ่งอัตโนมัติเข้ามาใช้ เช่น ระบบเซนเซอร์ ระบบสายพานการลำเลียงน้ำและอาหารแบบ Autofeed 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้แรงงานและเครื่องจักรกลหรือระบบกึ่งอัตโนมัติในการทำทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค ทั้งระหว่างการเลี้ยง และเริ่มต้นการเลี้ยงรุ่นใหม่ เช่น เครื่อง High Pressure Steam/ รถพ่นยาฆ่าเชื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> การคัดเลือกด้วยแรงงานคนและใช้วิธีการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องซึ่งมาตรฐาน เช่น Floor/Platform Scale ใช้เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไก่ เช่น รางเลื่อนลงจากโรงเรือนสู่รถขนไก่ มีการใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติในการตรวจสอบไก่ เช่น สายพานลำเลียงไก่
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบและ/หรือติดตั้ง ระบบเซนเซอร์ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล ทดแทนการใช้แรงงานทั้งหมด เช่น ระบบให้อาหารอัตโนมัติ ระบบฆ่าเชื้ออัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> จดบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น ใช้ระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลควบคุมการทำงานของระบบการให้แสง การควบคุมอุณหภูมิ การระบายอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> นำข้อมูลบันทึกที่วิเคราะห์พฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เพื่อใช้ในการออกแบบระบบ ออกแบบหรือติดตั้งระบบเซนเซอร์ระบบอัตโนมัติ เช่น Autofeed-Silo 	<ul style="list-style-type: none"> การใช้เครื่องจักรกลหรือระบบอัตโนมัติเป็นเครื่องมือในการทำ ความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค เพื่อลดใช้ในการออกแบบระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบและวางแผนระบบอัตโนมัติและระบบ AI เพื่อการคัดเลือก หรือสังเกตลักษณะ-ผิดปกติ และสามารถผนวกระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ดูแล เช่น กล้องระบุโรคของไก่จากการสังเกตพฤติกรรม และการฟังเสียง

Level	Supporting Activities			
	Inputs Procurement & ext. Linkage			การจำหน่าย
	พันธุ์ไก่	อาหารไก่	ยาและวัคซีน	
Routine	มีความรู้เรื่องคุณลักษณะของสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยง โดยบริษัทเป็นผู้จัดหามาให้ หรือหาซื้อเอง	จัดหาอาหารได้เพียงพอต่อความต้องการ และสามารถเลือกใช้อาหารที่เหมาะสมต่อช่วงวัยของไก่	สามารถใช้ยาและวัคซีนอย่างเหมาะสมและปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ โดยมีสัตวแพทย์เป็นผู้ควบคุม	ประสานพ่อค้าและตลาด หรือบริษัทที่รับซื้อได้
Basic	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการซื้อลูกไก่ที่ได้มาตรฐานสายพันธุ์มาเลี้ยง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่จะเลี้ยง สามารถสังเกตลักษณะที่ดีและไม่ดีของลูกไก่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการจัดหาอาหารไก่/วัตถุดิบอาหารไก่ ที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้ออาหารไก่ที่จะใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการจัดหา ยา วัคซีนและวิตามินที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้อยา วัคซีนและวิตามินที่จะใช้ 	ควบคุมและดูแลระบบขนส่งและจำหน่ายด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น เทคโนโลยีด้านดิจิทัล
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> นำเข้าปู่ย่าพันธุ์ หรือ พ่อแม่พันธุ์ไก่ สามารถคัดเลือกและจัดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ที่ดี เพื่อนำมาผลิตลูกไก่รุ่นต่อไป นำเข้าลูกไก่จากต่างประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงหรือเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตเป็นอาหารไก่ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น อัตราการเติบโต/อัตราแลกเนื้อ ที่ดีขึ้น หรือส่งผลให้ต้นทุนลดลง เป็นต้น รู้จักวิธีการลดต้นทุนของการเลี้ยงไก่ เช่น การผลิตอาหารเลี้ยงไก่จากวัตถุดิบท้องถิ่น สามารถคำนวณอัตราส่วนโภชนาของอาหารได้ ในกรณีที่ผลิตอาหารไก่เอง เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์โภชนาอาหารที่กำหนด 	สามารถปรับปรุงวิธีการ/Condition ในการให้ยา วัคซีน และวิตามิน เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น Automatic injection เพื่อช่วยลดระยะเวลา เป็นต้น	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้เทคโนโลยีด้านดิจิทัลและระบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขายและขนส่งไก่ เริ่มใช้ระบบ Online สร้างช่องทางในการจำหน่าย และเปิดตลาดร่วมกับบริษัทธุรกิจค้าปลีก รวมถึงการใช้เทคโนโลยี AI ในการหาตลาดรูปแบบใหม่ (Modern Trade)
Advanced	วิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์ไก่ด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Breeding) เพื่อผลิตสายพันธุ์ไก่เหมาะสมได้เอง	วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) เพื่อให้ได้สูตรอาหารใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับการเลี้ยงไก่แต่ละสายพันธุ์	วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) ในการผลิต ยา วัคซีนและวิตามินที่เหมาะสมกับช่วงอายุและอาการของไก่แต่ละสายพันธุ์	ออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัล มาช่วยเหลือในการขนส่งและจำหน่าย (Logistics)

Level	Production: Process Development		
	การสร้างและเตรียมโรงเรือน	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> เตรียมการและสร้างโรงเรือนเลี้ยงไก่ที่เหมาะสม และเป็นไปตามเกณฑ์ GAP 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรมีวิธีออกแบบ และสร้างโรงเรือนอย่างไร มีวิธีการวางผังโรงเรือนอย่างไร เช่น ต้องดูทิศทางแสงแดดหรือไม่ ใช้ผู้ดูแลโรงเรือนที่คน 	<ul style="list-style-type: none"> GAP คือ ข้อกำหนดการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มไก่เนื้อตาม มทข. 6901-2552 โรงเรือน หมายถึง บริเวณที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อ ทั้งชนิดที่ควบคุม (ระบบปิด) และไม่ควบคุม (ระบบเปิด) สภาพแวดล้อมรอบตัวไก่
Basic	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้และสามารถเลือกหรือปรับใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างโรงเรือนได้ สามารถก่อสร้างหรือควบคุมการก่อสร้างในกรณีจ้างผู้รับเหมาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีการเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างโรงเรือนอย่างไร เป็นผู้ก่อสร้าง/ควบคุมการก่อสร้างเองหรือไม่ มีการต่อเติมหรือปรับปรุงโรงเรือนบ้างหรือไม่ เพราะเหตุใด มีวิธีการจัดการในโรงเรือนอย่างไรให้ได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น มีการแบ่งพื้นที่ห้องหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> วัสดุ/องค์ประกอบสำคัญในการสร้างโรงเรือนขึ้นพื้นฐาน ได้แก่ ฝาผนัง ม่านกัน หลังคา ฉนวนกันความร้อน พื้นคอก วัสดุรองพื้น ไฟน้ำทาง ระบบให้ความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบให้อาหาร และน้ำ เป็นต้น
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาโรงเรือนโดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ เช่น การสร้างโรงเรือนระบบปิด การใช้ระบบ EVAP การใช้พลังงานทางเลือก (เช่น Biogas หรือ พลังงานแสงอาทิตย์) ติดตั้งระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ระบบการให้น้ำและอาหารแบบ Autofeed สามารถปรับ/เปลี่ยนเทคโนโลยีให้เข้ากับการบริหารจัดการโรงเรือนได้ 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรมีการวางแผนหรือการวางระบบต่าง ๆ ภายในโรงเรือนอย่างไร เช่น ระบบระบายอากาศ ระบบให้อาหารและน้ำ ระบบแสงไฟ เป็นต้น ทำไมถึงเลือกใช้เทคโนโลยีนี้ หรือมีเทคโนโลยีอื่นที่ต้องการใช้หรือไม่ แล้วอะไรคือสาเหตุที่ยังติดตั้งไม่ได้ขณะนี้ 	<ul style="list-style-type: none"> โรงเรือนระบบเปิด คือ โรงเรือนที่มีสภาพแวดล้อมตัวไก่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมภายนอกโรงเรือน ส่วนโรงเรือนระบบปิด คือ โรงเรือนที่ควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับความเป็นอยู่ของไก่ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น การระบาย อากาศ และแสงสว่าง Evaporative Cooling System (EVAP) คือ ระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนระบบปิด หลักการทำงานคือ พัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan) จะดูดอากาศร้อนภายนอกเข้าสู่โรงเรือน และไหลผ่านเข้าสู่แผงรังผึ้ง (Cooling Pad) ที่เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างอากาศร้อนและน้ำที่ไหลผ่านแผงรังผึ้งช่วยให้เกิดการถ่ายเทความร้อน อากาศที่อุณหภูมิลดลงและไอน้ำที่เกิดจากการระเหยของน้ำจะเข้าสู่ภายในโรงเรือน ก๊าซชีวภาพ (Biogas) คือ ก๊าซที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจน มักใช้มูลไก่ภายในฟาร์มมาเป็นวัตถุดิบในการผลิต ระบบกึ่งอัตโนมัติ คือ ระบบเครื่องจักรที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยควบคุมการทำงานในบางขั้นตอนที่มีความอันตรายสูง ต้องการความแม่นยำ/ความละเอียด ส่วนขั้นตอนอื่นยังอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ระบบ Autofeed คือ ระบบให้อาหารหรือน้ำแบบอัตโนมัติ มักใช้ร่วมกับกับไซโล และออปเปอร์
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบและ/หรือติดตั้ง ระบบเซนเซอร์ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล ทดแทนการใช้แรงงานคนทั้งหมด เช่น ระบบให้อาหารอัตโนมัติ ระบบม่านตกอัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีออกแบบการติดตั้งระบบเซนเซอร์/ระบบอัตโนมัติเพื่อการจัดการในโรงเรือนอย่างไร มีการเก็บและบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาโรงเรือนต่อหรือไม่ ในอนาคตต้องการปรับขยายโรงเรือน หรือต้องการใช้เทคโนโลยีอื่นเพิ่มหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> ระบบเซนเซอร์ คือ ชุดอุปกรณ์ ระบบ หรือวงจรที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดเพื่อตรวจจัดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ/ลักษณะของสารเป้าหมาย และแสดงผลในลักษณะของสัญญาณ เช่น สัญญาณไฟฟ้า สัญญาณกลศาสตร์ และสัญญาณเชิงแสง ระบบอัตโนมัติ คือ ระบบเครื่องจักรที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยควบคุมการทำงานทุกขั้นตอน และทำงานได้ด้วยตัวเองตามโปรแกรมที่มนุษย์เป็นผู้ควบคุมไว้ โดยคนงานมีหน้าที่ออกคำสั่ง และดูแลรักษาระบบเท่านั้น ใช้กับงานที่ต้องการเน้นคุณภาพ ความสะอาด หรืองานที่คนไม่สามารถทำได้

Level	Production: Process Development		
	การระบายอากาศ การควบคุมอุณหภูมิและแสง	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<p>มีวิธีการระบายอากาศ วัตความชื้น/อุณหภูมิ ควบคุมแสงอย่างง่าย</p>	<ul style="list-style-type: none"> » ใช้วิธีใดในการควบคุมและตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงเรือน » วิธีการจัดการสภาพแวดล้อมในโรงเรือนตามฤดูกาล หรือสภาวะอากาศที่แตกต่างกันอย่างไร » เกษตรกรเป็นผู้ติดตั้งอุปกรณ์/เทคโนโลยีด้วยตัวเอง หรือจ้างผู้อื่นติดตั้ง 	<p>ใช้อุปกรณ์ เช่น พัดลม ฝ้าม่าน หลอดไฟ เทอร์โมมิเตอร์ ไฮโกรมิเตอร์ เครื่องพ่นละอองน้ำ เครื่องวัดความเร็วลม เป็นต้น</p>
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสมในการควบคุมอุณหภูมิและแสงสว่าง • รู้จักปรับอุณหภูมิ แสง และการระบายอากาศ ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ ด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น สวิตช์ 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรรู้สาเหตุของพฤติกรรมไก่ที่เปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมหรือไม่ ถ้ารู้ จะเลือกปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการอย่างไรบ้าง » อะไรคือสาเหตุที่เลือกใช้เทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 	<ul style="list-style-type: none"> • พฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม เช่น กระจุกตัวกันเมื่ออากาศหนาวและไม่ยอมกินอาหาร
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • เริ่มใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น ระบบเซนเซอร์ ตั้งโปรแกรมสำหรับควบคุมแสง และอุณหภูมิ (ฮีตเตอร์/พัดลม/บับน้ำ) ที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ • หรือ สามารถปรับปรุงเครื่องมือเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเหมาะสมต่อการจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีวิธีการปรับใช้/พัฒนาเทคโนโลยี และวิธีการควบคุมสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น เพื่อช่วยลดการใช้แรงงานและอำนวยความสะดวกแก่เกษตรกรสำหรับการควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างไรบ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> • ตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิ/ความชื้น เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ • การปรับปรุง เช่น ลดรู่วัสดุในโรงเรือน ทำให้ Negative Pressure ทำงานดีขึ้น
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • จัดบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น • ใช้ระบบเซนเซอร์อัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัลควบคุมการทำงานของระบบการให้แสง การควบคุมอุณหภูมิ การระบายอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการจดบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่บ้างหรือไม่ » มีการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์การเทคโนโลยีหรือการจัดการสภาพแวดล้อมในโรงเรือนบ้างหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • บันทึกข้อมูลในสมุดหรือคอมพิวเตอร์ แล้วสามารถหาความสัมพันธ์ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ • การใช้เซนเซอร์เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับระบบควบคุมต่าง ๆ

Level	Production: Process Development		
	การให้อาหารและน้ำ	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> • การให้อาหารและน้ำสำหรับไก่ที่เหมาะสมตามเวลา/ช่วงวัย และมีปริมาณที่เหมาะสม • ใช้อุปกรณ์สำหรับให้อาหารและน้ำที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับช่วงวัยของไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> » ให้น้ำและอาหารไก่อานาได และให้ปริมาณเท่าไรและเพราะอะไร » ใช้อุปกรณ์อะไรในการให้อาหารและน้ำไก่ มีวิธีการทำงานอย่างไร และช่วยอำนวยความสะดวกอย่างไร » เกษตรกรมีความต้องการใช้เทคโนโลยีอื่นหรือไม่ เพราะเหตุใด » อะไรคือสาเหตุที่ไก่ไม่กินอาหารและน้ำ 	<p>ช่วงวัยของไก่เนื้อ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 - 18 วัน ไก่เล็ก • 19 - 30 วัน ไก่รุ่น • 31 - 35 วัน ไก่ใหญ่ • 36 วัน จนถึงก่อนส่งโรงเชือด
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้อุปกรณ์อย่างง่ายเพื่อการให้อาหารและน้ำ เช่น ถาดอาหารรางน้ำ เป็นต้น • สังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหาร/น้ำ • มีการจดบันทึกปริมาณอาหารที่ไก่กิน หรือคำนวณค่า FCR ได้ เพื่อปรับปรุงการให้อาหารให้เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> » พฤติกรรมของไก่เมื่อได้รับปริมาณอาหารหรือน้ำที่ไม่เหมาะสมเป็นอย่างไร หรือมีวิธีการสังเกตคุณภาพการกินอาหารของไก่ได้อย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> • ภาชนะให้น้ำ เช่น ถาด/รางน้ำ (ระบบเปิด) ชิปเปลา (ระบบปิด) • ภาชนะอาหาร เช่น ถาดกลม (ระยองก) แบบจาน/pan feeder หรือแบบราง/trough feeder (ไกรุ่นเป็นต้นไป) • FCR (Feed Conversion Ratio) คือ ตัวเลขชี้วัดคุณภาพของอาหาร หรือ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อหรืออัตราการแลกเนื้อ (น.น. อาหารที่กิน/น.น. ไก่ที่เพิ่มขึ้น)
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • นำเทคโนโลยีระบบทั้งอัตโนมัติเข้ามาใช้ เช่น ระบบเซนเซอร์ ระบบสายพานการลำเลียงน้ำและอาหารแบบ Autofeed 	<ul style="list-style-type: none"> » มีวิธีการบริหารจัดการหรือติดตั้งเทคโนโลยีระบบทั้งอัตโนมัติอย่างไร » การใช้เทคโนโลยีสามารถช่วยลดการใช้แรงงาน/อำนวยความสะดวกแก่เกษตรกรสำหรับการให้อาหารและน้ำอย่างไร » เคยพบปัญหาในการใช้เทคโนโลยีบ้างหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบทั้งอัตโนมัติ คือ มีอุปกรณ์ช่วยตรวจสอบและควบคุมสภาพการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น มีอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณอาหาร และหยุดการทำงานเองเมื่อครบตามปริมาณที่กำหนด • ภาชนะอาหารและน้ำ ติดตั้งเข้ากับระบบรอกไฟฟ้าในการขยับขึ้น-ลง
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • นำข้อมูลบันทึกมาวิเคราะห์พฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เพื่อใช้ในการออกแบบระบบ • ออกแบบหรือติดตั้งระบบเซนเซอร์ ระบบอัตโนมัติ เช่น Autofeed-Silo 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการจดบันทึกข้อมูลพฤติกรรมไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำบ้างหรือไม่ » มีการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์การเทคโนโลยีหรือการจัดการให้อาหารและน้ำหรือไม่ และตัวอย่างข้อมูลเก็บจากแหล่งใด » เกษตรกรสามารถเกษตรลดจำนวนแรงงาน/ชั่วโมงการทำงาน สำหรับการให้อาหารและน้ำ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดอย่างไร » เกษตรกรได้ขอความช่วยเหลือจากบุคคล/หน่วยงานภายนอก ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับควบคุมระบบการให้อาหารและน้ำหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • ภาชนะให้อาหาร/น้ำ สามารถติดตั้งเข้ากับระบบรอกไฟฟ้าในการขยับขึ้น-ลง โดยอาจทำงานร่วมกับการตั้งโปรแกรมล่วงหน้าหรือระบบการเติมอาหารและน้ำแบบอัตโนมัติ • Autofeed-Silo คือ ระบบการให้อาหารแบบอัตโนมัติ อาหารถูกส่งจาก Silo/Big Hopper ผ่านท่อมืดสไลด์ไปสู่ Small Hopper รางอาหารในเล้า และจานอาหาร โดยตัว Sensor ที่อยู่ตรงจานอาหารจะส่งสัญญาณไปยัง Small Hopper จะส่งสัญญาณให้ Silo เติมอาหารเมื่ออาหารใกล้หมด

Level	Production: Process Development		
	การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> • ทำความสะอาดและการจัดการของเสียตามระเบียบมาตรฐานฟาร์ม กำหนดโดยกรมปศุสัตว์ และมาตรฐาน GAP • ทำความสะอาดและกำจัดของเสียได้อย่างเหมาะสม และทำการพักโรงเรือนก่อนการเลี้ยงไก่รุ่นต่อไปตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรมีวิธีการอย่างไรในการทำความสะอาดโรงเรือนและพื้นที่โดยรอบ » มีการใช้กระบวนการทำความสะอาดอื่นนอกเหนือจากระเบียบมาตรฐานฟาร์มที่กำหนดโดยกรมปศุสัตว์ และมาตรฐาน GAP กำหนดไว้หรือไม่ เช่น ข้อกำหนดจากบริษัทผู้รับซื้อไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> • การพักโรงเรือน คือ ไม่ให้มีการเลี้ยงไก่เพราะต้องทำความสะอาด และให้แน่ใจว่าไม่มีเชื้อโรคหลงเหลืออยู่จากการเลี้ยงไก่ในรอบก่อนหน้า ปกติจะพักอย่างน้อย 7 วัน
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • มีทั้งการใช้แรงงานคน และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์และกระบวนการทำความสะอาดที่เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรตระหนักถึงหลักการสุขภาพที่ส่งผลต่อการจัดการฟาร์มหรือไม่ » ใครเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดโรงเรือน 	<ul style="list-style-type: none"> • หลักการสุขภาพที่เกี่ยวข้อง เช่น ตามมาตรฐาน GAP พื้นที่รอบโรงเรือนรัศมี 3 เมตรควรสะอาด และไม่มียะภษนะให้อาหารและน้ำจะต้องทำความสะอาดอย่างทั่วถึงก่อนนำไปเข้าเลี้ยง เป็นต้น • ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมืออย่างง่ายที่ช่วยทุ่นแรง
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • มีทั้งการใช้แรงงานและเครื่องจักรกลหรือระบบกึ่งอัตโนมัติในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคทั้งระหว่างการเลี้ยง และเริ่มต้นการเลี้ยงรุ่นใหม่ เช่น เครื่อง High Pressure Steam/ สดพ่นยาฆ่าเชื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพสูงหรือไม่ » มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่ช่วยตรวจวัดระดับของเสียในโรงเรือนหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • เครื่องจักร/อุปกรณ์ เช่น เครื่องพ่นน้ำยา/สเปรย์ เพื่อทำความสะอาด หรือกำจัดแมลง เครื่องวัดน้ำแรงดันสูง • เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณ CO₂ Ammonia
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้เครื่องจักรกลหรือระบบอัตโนมัติเป็นเครื่องมือในการทำ ความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค เพื่อลดการสัมผัสและติดเชื้อ เช่น ระบบกวางมูลไก่อัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรมีส่วนร่วมในการทำวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการทำความสะอาด หรือการจัดการของเสียในโรงเรือนบ้างไหม 	<ul style="list-style-type: none"> • -

Level	Production: Process Development		
	การตรวจสอบคุณภาพและการคัดเลือกไม้	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> ปฏิบัติตามระเบียบการตรวจโรคของกรมปศุสัตว์ สามารถคัดเลือกไม้เนื้อที่มีขนาดตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ จับไม้โดยวิธีการหิ้วจากโรงเรือนไปใส่รถ จดบันทึกข้อมูลขนาดไม้เพื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 	<ul style="list-style-type: none"> ผู้รับซื้อไม้มีความต้องการไม้ลักษณะอย่างไร เช่น น้ำหนักและลักษณะภายนอกที่ต้องการ มีวิธีการบริหารจัดการอย่างไรให้ได้ลักษณะไม้ที่ผู้บริโภคริต้องการก่อนการจับไม้ขาย มีการทำบันทึกผลตรวจสอบคุณภาพไม้ และได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> เกณฑ์การคัดเลือกไม้เนื้อ ไม้ต้องได้ขนาดตามที่ผู้รับซื้อกำหนด เป็นต้น ระเบียบการตรวจโรคของกรมปศุสัตว์ เช่น การส่งตัวอย่างไม้เพื่อตรวจโรค และออกใบอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์
Basic	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดเพื่อสังเกตไม้ในโรงเรือน คัดเลือกหรือจับไม้ด้วยแรงงานคน จับไม้โดยวิธีจับใส่กล่องในภายในโรงเรือนและหิ้วไปใส่รถเพื่อป้องกันไม้บาดเจ็บ/ชำ 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีการตรวจสอบและคัดเลือกไม้ให้ได้ตามมาตรฐานตรงตามความต้องการของตลาดอย่างไร มีวิธีการจับไม้ได้อย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> วิธีการสุ่มตรวจคุณภาพไม้ด้วยตาเปล่า เช่น สังเกตว่าตัวเล็กแคระแกรน พิการ กิ่งมาน/บวมน้ำ มีความผิดปกติทางประสาทหรือลำเนื้อ บวมอักเสบบริเวณศีรษะและตา มีของเหลวไหลออกจากตา/จมูก ตาย สบ สภาพโลศิตเป็นพิษหรือไม่
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> การคัดเลือกด้วยแรงงานคนและใช้วิธีการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งมาตรฐาน เช่น Floor/Platform Scale ใช้เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไม้ เช่น รางเลื่อนกล่องไม้จากโรงเรือนสู่รถขนไม้ มีการใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติในการตรวจสอบไม้ เช่น สายพานลำเลียงไม้ 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรใช้ (หรือมีความต้องการใช้) เครื่องมือและอุปกรณ์ใดบ้างในการตรวจสอบและคัดเลือกไม้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือก หรือลดเวลา มีการใช้อุปกรณ์เพื่อติดตามและประเมินสภาพไม้หรือไม่ และใช้เพื่อวัตถุประสงค์ใด 	<ul style="list-style-type: none"> Floor/Platform Scale คือ เครื่องชั่งน้ำหนักแบบตั้งพื้น รางเลื่อนกล่องไม้ เช่น รางที่ทำจากท่อ PVC ฝาครึ่งวางที่พื้นสำหรับเลื่อนกล่อง ระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น การใช้สายพานลำเลียงไม้เพื่อเคลื่อนย้ายและชั่งน้ำหนัก รวมถึงการคัดเลือกไม้ที่ไม่ได้คุณภาพออกโดยมีแรงงานเป็นผู้ควบคุม เป็นต้น
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบและวางแผนระบบอัตโนมัติและระบบ AI เพื่อการคัดเลือก หรือสังเกตลักษณะผิดปกติ และสามารถผนวกระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ดูแล เช่น กล้องระบุโรคของไม้จากการสังเกตพฤติกรรมและการฟังเสียง 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้ระบบ AI หรือระบบส่งสัญญาณอัตโนมัติ เพื่อแจ้งให้ทราบเมื่อตรวจสอบพบความผิดปกติของไม้หรือไม่ ระบบแจ้งเตือนทำงานลักษณะใด และมีความรวดเร็วแค่ไหน มีการบันทึกข้อมูลความผิดปกติของไม้เพื่อนำไปวิเคราะห์/วิจัยต่อหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> ระบบ AI คือ ระบบประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ และมี Machine Learning เช่น การใช้ AI ที่ใช้คัดเลือกไม้และแจ้งเตือนความผิดปกติของไม้ไปยังเกษตรกรแบบอัตโนมัติ

Level	Supporting Activities		
	พันธุ์ไก่	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้เรื่องคุณลักษณะของสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยง โดยบริษัทเป็นผู้จัดหามาให้ หรือหาซื้อเอง 	<ul style="list-style-type: none"> ทำไปถึงเลือกเลี้ยงไก่สายพันธุ์นี้ รับลูกไก่มาจากที่ใด เพราะเหตุใดจึงเลือกซื้อลูกไก่จากแหล่งนี้ สามารถเลือกสายพันธุ์ไก่มาเลี้ยงเองได้หรือไม่ หรือบริษัทเป็นผู้กำหนด หรือ สามารถผลิตลูกไก่ได้เอง 	• -
Basic	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการซื้อลูกไก่ที่ได้มาตรฐานสายพันธุ์มาเลี้ยง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่จะเลี้ยง สามารถสังเกตลักษณะที่ดีและไม่ดีของลูกไก่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> มีช่องทางอื่นใดบ้างที่จะรับซื้อลูกไก่ มีความต้องการที่จะเปลี่ยนสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยงหรือไม่ เพราะสาเหตุใด 	<ul style="list-style-type: none"> ไก่สายพันธุ์ที่ได้มาตรฐาน หรือไก่เนื้อที่เกษตรกรนิยมเลี้ยง ได้แก่ ไก่เนื้อสายพันธุ์คอบบ์ (Cobb), ไก่เนื้อสายพันธุ์รอส (Ross), ไก่เนื้อสายพันธุ์ฮับบาร์ด (Hubbard) ฯลฯ
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> นำเข้าปุ๋ยพันธุ์ หรือ พ่อแม่พันธุ์ไก่ สามารถคัดเลือกและจัดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ที่ดี เพื่อนำมาผลิตลูกไก่รุ่นต่อไป นำเข้าลูกไก่จากต่างประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีเพาะพันธุ์ไก่อย่างไร อาทิเช่น การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่ การจัดเก็บน้ำเชื้อ ฯลฯ สามารถผลิตลูกไก่ได้เพียงพอหรือไม่ หรือต้องอาศัยการนำเข้าร่วมด้วย 	• -
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์ไก่เนื้อด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Breeding) เพื่อผลิตสายพันธุ์ไก่เหมาะสมได้เอง 	<ul style="list-style-type: none"> คุณลักษณะของไก่ที่ต้องการหลังการพัฒนาพันธุ์ไก่คืออะไร ใช้วิธีการ/เทคโนโลยีอะไร สามารถปรับปรุงสายพันธุ์ไก่ด้วยตัวเองหรือร่วมกับหน่วยงานอื่น 	<ul style="list-style-type: none"> เทคโนโลยีชีวภาพ นำมาใช้เพื่อคัดเลือก และปรับปรุงสายพันธุ์ไก่ให้มีความเหมาะสม เช่น ให้สามารถทนต่อสภาพอากาศที่ร้อนชื้นของประเทศไทยได้ ใช้ระยะเวลาเลี้ยงน้อยลง ใช้อาหารและพลังงานในการเลี้ยงต่ำ ฯลฯ โดยมีหลายวิธี เช่น การผสมเทียม การถ่ายฝากตัวอ่อน การโคลนนิ่ง พันธุ์วิศวกรรม เป็นต้น

Level	Supporting Activities		
	อาหารไก่	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> จัดหาอาหารได้เพียงพอต่อความต้องการ และสามารถเลือกใช้อาหารที่เหมาะสมต่อช่วงวัยของไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้อาหารสำเร็จรูป หรืออาหารที่ผสมเอง (ใช้วัตถุดิบอะไร) และซื้ออาหารจากแหล่งใด มีวิธีการเลือกใช้อาหารอย่างไรให้เหมาะกับวัยของไก่ มีการให้อาหารเสริมหรือไม่ และคืออะไร 	<ul style="list-style-type: none"> อาหารที่เหมาะสมกับช่วงวัยของไก่เนื้อ เช่น การแบ่งอาหารตามระยะการเลี้ยง ได้แก่ อาหารไก่เล็ก อาหารไกรุ่น และอาหารไก่ใหญ่ รูปแบบอาหารโดยทั่วไปที่นิยมใช้เลี้ยงไก่ ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> อาหารปนผสม อาหารเม็ดซีก อาหารอัดเม็ด อาหารสำเร็จรูป อาหารจากโรงงานผสมเมล็ดธัญพืช
Basic	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการจัดหาอาหารไก่/วัตถุดิบอาหารไก่ ที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบ การตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้ออาหารไก่ที่จะใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีการผลิต และเลือกวัตถุดิบอย่างไรในกรณีผลิตอาหารเอง หรือมีวิธีเลือกซื้ออาหารอย่างไร เช่น เลือกใช้/ผลิตอาหารที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเลี้ยง ศึกษาข้อมูลก่อนการตัดสินใจเปลี่ยนอาหารที่ใช้เลี้ยงหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> การให้อาหารตามวัตถุประสงค์ของการเลี้ยง โดยจัดตามความเข้มข้นของสารอาหาร ได้แก่ อาหารเข้มข้นเพื่อเพิ่มน้ำหนักตัว อาหารที่มีโปรตีนรวมและกรดอะมิโนเหมาะสมเพื่อลดไขมัน อาหารความเข้มข้นสารอาหารต่ำเพื่อลดต้นทุน ฯลฯ การให้वासาสีที่ไม่ขัดสีเป็นอาหารเสริมกับลูกไก่เนื้อ สามารถใช้ค่า FCR เพื่อพิจารณาคุณภาพของอาหารได้
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงหรือเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตเป็นอาหารไก่ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น อัตราการเติบโต/อัตราแลกเนื้อ ที่ดีขึ้น หรือส่งผลให้ต้นทุนลดลง เป็นต้น รู้จักวิธีการลดต้นทุนของการเลี้ยงไก่ เช่น การผลิตอาหารเลี้ยงไก่จากวัตถุดิบท้องถิ่น สามารถคำนวณอัตราส่วนโภชนาของอาหารได้ ในกรณีที่ผลิตอาหารไก่เอง เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์โภชนาอาหารที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> มีการจดบันทึกปริมาณอาหารที่ให้ไก่กิน หรือคำนวณค่า FCR หรือไม่ มีวิธีปรับอาหารเลี้ยงไก่เพื่อเพิ่มอัตราการแลกเนื้ออย่างไร เกษตรกรมีวิธีลดต้นทุนสำหรับอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่อย่างไร ทราบตั้งปริมาณโภชนาของอาหารไก่ที่ต้องการตามสายพันธุ์หรือช่วงอายุของไก่หรือไม่ 	
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) เพื่อให้ได้สูตรอาหารใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับการเลี้ยงไก่แต่ละสายพันธุ์ 	<ul style="list-style-type: none"> มีการทำวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารเลี้ยงไก่หรือไม่ และมีวิธีการอย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> -

Level	Production: Process Development		
	ยาและวัคซีน	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถใช้ยาและวัคซีนอย่างเหมาะสมและปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ โดยมีสัตวแพทย์เป็นผู้ควบคุม 	<ul style="list-style-type: none"> » ซ็อยา วัคซีน และมาจากแหล่งใด มีวิธีการเลือกซื้ออย่างไร » รู้วิธีการฉีดยา วัคซีน และการให้วิตามินหรือไม่ เรียนรู้วิธีการจากที่ไหน 	<ul style="list-style-type: none"> • ตามมาตรฐาน GAP ฟาร์มไก่ต้องมีโปรแกรมการใช้วัคซีนป้องกันโรค ซึ่งกำหนดโดยสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • รู้ช่องทางในการจัดหาและวัคซีนที่ได้มาตรฐาน • สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้อยาและวัคซีนที่จะใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีบุคคล/หน่วยงานใด ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ยาและวัคซีนสำหรับไก่ของเกษตรกรบ้าง » สามารถเลือกใช้ยาและวัคซีนอื่น ๆ ได้หรือไม่ สาเหตุที่ต้องการเปลี่ยน 	<ul style="list-style-type: none"> • -
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถปรับปรุงวิธีการ/Condition ในการให้ยา วัคซีน และวิตามิน เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น Automatic injection เพื่อช่วยลดระยะเวลา เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการติดตามและบันทึกผลอาการของไก่กับการใช้ยาและวัคซีนหรือไม่ » มีวิธีการพัฒนาวิธีการให้ยา วัคซีน หรือวิตามินอย่างไร เพื่อวัตถุประสงค์อะไร เช่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อลดระยะเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> • วิธีการให้ยา และ condition ขณะให้ยาส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของยา วัคซีน หรือวิตามินในการออกฤทธิ์ • Automatic injection คือ เครื่องมือให้ยาแบบอัตโนมัติที่กำหนดปริมาณยาที่ต้องการให้ไว้ล่วงหน้า ช่วยลดการใช้แรงงานและเวลาทำงาน
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) ในการผลิตยา วัคซีนและวิตามินที่เหมาะสมกับช่วงอายุและอาการของไก่แต่ละสายพันธุ์ 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรมีแนวทางในการคัดค้นหรือพัฒนาและวัคซีนสำหรับสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยงอย่างไร 	

Level	Production: Process Development		
	การจำหน่าย	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> • ประสานพ่อค้าและตลาด หรือบริษัทที่รับซื้อได้ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีวิธีการ/ช่องทางการจำหน่ายใดบ้าง เช่น มีพ่อค้ามารับซื้อ จำหน่ายด้วยตัวเอง ขายให้บริษัทในรูปแบบประกันราคา เป็นต้น » ต้องเสียเงินค่าขนส่งไหมหรือไม่ 	
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • ควบคุมและดูแลระบบขนส่งและจำหน่ายด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น เทคโนโลยีด้านดิจิทัล 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรสามารถติดตามการขนส่งสินค้าได้หรือไม่ ทำได้อย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> • แอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ ที่ช่วยในการระบุตำแหน่ง และใช้ในการคำนวณเส้นทางในการขนส่งได้
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • มีการใช้เทคโนโลยีด้านดิจิทัลและระบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขายและขนส่งได้ • เริ่มใช้ระบบ Online สร้างช่องทางในการจำหน่าย และเปิดตลาดร่วมกับบริษัทธุรกิจค้าปลีก รวมถึงการใช้เทคโนโลยี AI ในการหาตลาดรูปแบบใหม่ (Modern Trade) 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการเจรจาทำสัญญาซื้อขาย/ใบเสนอราคากับลูกค้า/พ่อค้าคนกลางหรือไม่ » มีเทคโนโลยีอะไรบ้างที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปริมาณการขาย » มีการจำหน่ายผ่านช่องทางการขายสินค้าออนไลน์หรือมีช่องทางในการหาตลาดรูปแบบอื่นหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบการซื้อขายออนไลน์ เช่น Internet/ Mobile Banking • ระบบออนไลน์ที่เอื้อต่อการทำธุรกิจ เช่น Facebook Line ตลอดจนแอปพลิเคชันใหม่ ๆ
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • ออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีดิจิทัล มาช่วยเหลือในการขนส่งและจำหน่าย (Logistics) 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการใช้/พัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล หรือระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการหาตลาด หรือการขนส่งและจัดจำหน่ายหรือไม่ รูปแบบใด 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เช่น การออกแบบเส้นทางขนส่งที่ประหยัดและรวดเร็วที่สุด • ตลาดรูปแบบใหม่ เช่น แหล่งค้าปลีกในห้างสรรพสินค้า การซื้อขายออนไลน์โดยตรงกับลูกค้าในพื้นที่ห่างไกล เป็นต้น • ร่วมออกแบบเครื่องมือ (แอปพลิเคชัน/เว็บไซต์) เพื่อวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า หรือแนวโน้มของตลาด

รายละเอียดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี แนวคำถามและคำอธิบาย – ผู้ประกอบการฟาร์มไก่พื้นเมือง

Level	Primary Activities				
	Investment	Production			Product Quality & Development
	การสร้างและเตรียมโรงเรือน	Process Development			
		การระบายอากาศ การควบคุมอุณหภูมิและแสง	การให้อาหารและน้ำ	การทำความสะอาด และการจัดการของเสีย	การตรวจสอบคุณภาพ และการคัดเลือกไก่
Routine	<ul style="list-style-type: none"> จัดเตรียมบริเวณพื้นที่สำหรับการเลี้ยงไก่แบบปล่อยอิสระที่เหมาะสมทั้งบริเวณโรงเรือนและบริเวณโดยรอบ เช่น อยู่ใกล้แหล่งน้ำ (น้ำประปา แหล่งน้ำธรรมชาติ) และแหล่งอาหาร (หญ้า ข้าวโพด) 	<ul style="list-style-type: none"> ไม่มีระบบควบคุมการระบายอากาศและอุณหภูมิ โดยปล่อยตามธรรมชาติ (กรณีเลี้ยงแบบปล่อยอิสระ) 	<ul style="list-style-type: none"> จัดเตรียมแหล่งอาหารและน้ำที่เพียงพอและเหมาะสมสำหรับไก่ กรณีเลี้ยงแบบปล่อยอิสระหรือ เตรียมอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำที่เหมาะสมกับไก่ กรณีเลี้ยงแบบกึ่งอิสระ เช่น สุ่มใส่ข้าวเปลือก ถาดให้อาหาร ถังอาหารแบบแขวน ปล่อยให้ไก่หากินแบบอิสระ หรือมีการจำกัดเวลาหากินของไก่ และกำหนดปริมาณอาหารที่ให้อย่างเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> ทำความสะอาดบริเวณเลี้ยงไก่และโรงเรือนอย่างเหมาะสม เลือกล้างอุปกรณ์และน้ำยาทำความสะอาด/ฆ่าเชื้อ ที่มีประสิทธิภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจสอบคุณลักษณะของไก่ตามเกณฑ์ความต้องการของตลาด สามารถจำแนกไก่ที่สมบูรณ์และไก่ที่เป็นโรคได้ สามารถปฏิบัติตามระเบียบการตรวจโรคของกรมปศุสัตว์ เช่น การส่งตัวอย่างไก่เพื่อตรวจโรค และออกใบอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์
Basic	<ul style="list-style-type: none"> เตรียมโรงเรือนที่โครงสร้างแข็งแรง ขนาดเหมาะสม มีการใช้อุปกรณ์อย่างง่ายใน การให้ความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบให้อาหารและน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> ติดตั้งเครื่องมือนัดอุณหภูมิ วัดความชื้นในโรงเรือน รู้จักปรับอุณหภูมิ แสงสว่าง และการระบายอากาศที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น ติดตั้งเครื่องกักให้ความร้อน พัดลม หลอดไฟ ที่ควบคุมด้วยสวิตช์ 	<ul style="list-style-type: none"> ปล่อยให้ไก่หากินแบบอิสระ หรือมีการจำกัดเวลาหากินของไก่ และกำหนดปริมาณอาหารที่ให้อย่างเหมาะสม สังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เช่น ไก่ทานอาหารปกติหรือไม่ ไก่โตขึ้นหรือไม่ มีการจดบันทึกปริมาณอาหารที่ให้ไก่กิน หรือสามารถคำนวณค่า FCR เพื่อปรับปรุงการให้อาหารให้เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้แรงงานคนและอุปกรณ์อย่างง่ายในการทำ ความสะอาดฆ่าเชื้อโรงเรือนและอุปกรณ์หลังจากย้ายไก่รุ่นเก่าออก และปิดโรงเรือนก่อนนำไก่รุ่นใหม่เข้าเลี้ยงตามที่กรมปศุสัตว์กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้แรงงานคนตรวจสอบคุณภาพและคัดเลือกไก่จากการพิจารณาจากขนาด และน้ำหนัก จับไก่โดยวิธีจับใส่กล่องในภายในโรงเรือน และนำไปใส่รถเพื่อนำไปกักโรค/ฆ่า
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> การสร้างโรงเรือนระบบปิด การใช้ระบบ EVAP ใช้ระบบเซนเซอร์ หรือเทคโนโลยีระบบทั้งอัตโนมัติ เช่น ระบบสายพานลำเลียงอาหารและน้ำ มีการใช้พลังงานทางเลือก เช่น Biogas พลังงานแสงอาทิตย์ 	<ul style="list-style-type: none"> เริ่มใช้ระบบเซนเซอร์ ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ปรับอุณหภูมิแสงสว่าง และการระบายอากาศ สามารถปรับปรุงเครื่องมือเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและง่ายต่อการจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีระบบเซนเซอร์ หรือเทคโนโลยีแบบทั้งอัตโนมัติ เช่น Autofeed ให้อาหารหรือน้ำ สามารถปรับปรุง/เปลี่ยนแปลง อุปกรณ์ที่ช่วยในการให้อาหารและน้ำ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้เครื่องจักรกลหรือระบบทั้งอัตโนมัติในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคทั้งระหว่างการเลี้ยง และเริ่มต้นการเลี้ยงรุ่นใหม่ เช่น เครื่อง High Pressure Steam 	<ul style="list-style-type: none"> การคัดเลือกด้วยแรงงานคนและใช้วิธีการซึ่งนำหนักด้วยเครื่องชั่งมาตรฐาน เช่น Floor/Platform Scale ใช้เครื่องมืออ่านอุณหภูมิความสะอาดในการเคลื่อนย้ายไก่ เช่น รางเลื่อนกล่องใส่จากโรงเรือนสู่รถขนไก่
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ระบบเซนเซอร์ ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักรกล เพื่อทดแทนแรงงานคน เช่น ระบบให้อาหารแบบอัตโนมัติ ระบบฆ่าเชื้ออัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> มีการบันทึกและวิเคราะห์พฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น ใช้เทคโนโลยี เซนเซอร์ ระบบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาควบคุมการทำงานของระบบการให้แสงสว่าง การควบคุมอุณหภูมิ และการระบายอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> นำข้อมูลบันทึกมาวิเคราะห์พฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เพื่อการพัฒนา/สร้างระบบให้อาหารและน้ำ ใช้ระบบอัตโนมัติและเซนเซอร์ในการควบคุมการให้อาหารและน้ำ เช่น Autofeed-Silo 	<ul style="list-style-type: none"> มีการวิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) เพื่อใช้เครื่องจักรกลและระบบอัตโนมัติ ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค และเพื่อลดการสัมผัส/ติดเชื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> การใช้เครื่องจักรกลระบบทั้งอัตโนมัติ/ระบบอัตโนมัติในการคัดเลือกไก่ที่เหมาะสม การตรวจสอบคุณภาพของเนื้อไก่จากการวิเคราะห์ชิ้นเนื้อและหาปริมาณของสารอาหารแต่ละชนิดในห้องปฏิบัติการ

Level	Supporting Activities			
	Inputs Procurement & ext. Linkage			การจำหน่าย
	พันธุ์ไก่	อาหารไก่	ยาและวัคซีน	
Routine	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้เรื่องคุณลักษณะของสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยง สามารถจัดหาสายพันธุ์ไก่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม หรือวัตถุประสงค์ที่จะเลี้ยงไก่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ให้อาหารสำเร็จรูป อาหารจากธรรมชาติ และผลพลอยได้ทางการเกษตร (เช่น มะละกอ ข้าวโพด ถั่วฝักยาว เป็นต้น) 	<ul style="list-style-type: none"> มีการจัดการด้านสุขภาพสัตว์ โดยมีโปรแกรมการให้วัคซีนที่เหมาะสม รวมถึงการให้ยาตามคำแนะนำของนักวิชาการหรือกรมปศุสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> เชือดและจำหน่ายด้วยตัวเอง ติดต่อประสาน ตลอดจนต่อรองราคาที่เหมาะสมกับพ่อค้า ตลาด หรือบริษัทรับซื้อ
Basic	<ul style="list-style-type: none"> คัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมตั้งแต่การเป็นพ่อแม่พันธุ์ เพื่อสร้างสายพันธุ์ไก่สายพันธุ์แท้ โดยสามารถผสมพันธุ์ไก่ เพื่อเพาะจำนวนลูกไก่เองได้ หรือ รุ่ช่องทางในการซื้อลูกไก่ที่ได้มาตรฐานสายพันธุ์มาเลี้ยง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่จะเลี้ยง 	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการจัดหาอาหารไก่/วัตถุดิบอาหารไก่ที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้ออาหารไก่ที่จะใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> มีโปรแกรมการให้ยา วัคซีนและการกำจัดพยาธิอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม 	<ul style="list-style-type: none"> ควบคุมและดูแลระบบขนส่งและจำหน่ายด้วยเครื่องมือ/วิธีการอย่างง่าย มีการหาตลาดก่อนการนำไก่สายพันธุ์นี้มาเลี้ยงหรือไม่
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> รู้วิธีการคำนวณเพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์ แม่พันธุ์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ เพื่อให้เกิดพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติและคุณภาพที่ดีขึ้นจากเดิม 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงหรือเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตเป็นอาหารไก่ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น อัตราการเติบโต/อัตราแลกเนื้อ ที่ดีขึ้น หรือส่งผลให้ต้นทุนลดลง เป็นต้น รู้จักวิธีการลดต้นทุนของการเลี้ยงไก่เพื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปบางส่วนหรือทั้งหมด เช่น การผลิตอาหารเลี้ยงไก่จากวัตถุดิบในท้องถิ่นและผลพลอยได้ทางการเกษตร สามารถคำนวณอัตราส่วนโภชนของอาหารไก่เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่ไกควรได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงวิธีการให้/เสือกใช้ยา และวัคซีนเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม (เช่น Automatic injection) โดยอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม 	<ul style="list-style-type: none"> มีการทำสัญญาซื้อขาย/ใบเสนอราคา มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและอื่น ๆ เพื่อดูแลระบบการซื้อขาย เริ่มใช้ระบบ Online สร้างช่องทางในการจำหน่าย และเปิดตลาดร่วมกับบริษัทธุรกิจค้าปลีก มีการใช้เทคโนโลยีระบบดิจิทัลและระบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> การปรับปรุงสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง ให้มีลักษณะโตเร็ว ต้านทานโรค รสชาติดีและผลิตได้ปริมาณมากในแต่ละรอบการเลี้ยงไก่ (หากเพียงพอในเชิงอุตสาหกรรม) 	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนาสูตรอาหารไก่ที่เหมาะสมกับสายพันธุ์และช่วงวัยของไก่พื้นเมือง จนอาจผลิตและขายในเชิงพาณิชย์ได้ (ทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ) 	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) ในการผลิตยา วัคซีนและวิตามินที่เหมาะสมกับช่วงอายุและอาการของไก่แต่ละสายพันธุ์ 	<ul style="list-style-type: none"> ร่วมออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติมาช่วยเหลือการขนส่ง เทคโนโลยีดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีในการหาตลาดรูปแบบใหม่ ๆ

Level	Production: Process Development		
	การสร้างและเตรียมโรงเรือน	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> จัดเตรียมบริเวณพื้นที่สำหรับการเลี้ยงไก่แบบปล่อยอิสระที่เหมาะสม ทั้งบริเวณโรงเรือนและบริเวณโดยรอบ เช่น อยู่ใกล้แหล่งน้ำ (น้ำประปา แหล่งน้ำธรรมชาติ) และแหล่งอาหาร (หญ้า ข้าวโพด) 	<ul style="list-style-type: none"> มีการเลี้ยงไก่แบบปล่อยอิสระ คุมบริเวณหรือเลี้ยงแบบกึ่งคุมบริเวณและปล่อยอิสระ มีการสร้างโรงเรือนหรือไม่ เกษตรกรมีวิธีออกแบบและสร้างโรงเรือน รวมถึงการจัดเตรียมพื้นที่ปล่อยอิสระได้อย่างไร ออกแบบด้วยตัวเองหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> การเลี้ยงในโรงเรือน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ <ol style="list-style-type: none"> กลุ่มที่ไม่มีลำเลียงหรือโรงเรือน ไก่จะถูกปล่อยให้ออนบนต้นไม้ ให้นอนใต้ตุนฉางข้าว กลุ่มที่มีโรงเรือนหรือลำให้ไก่นอน ลำให้ไก่อยู่ใต้ตุนบ้าน ใต้ตุนฉางข้าว หรือมีลำแยกออกนอกตัวบ้านและใต้ฉางข้าว โรงเรือนเลี้ยงไก่พื้นเมืองมีหลายรูปแบบ เช่น เพิงหมาแหงน แบบหน้าจั่ว ฯลฯ ขึ้นอยู่กับวัสดุอุปกรณ์ และต้นทุน โดยสภาพของโรงเรือนเลี้ยงไก่พื้นเมืองควรมีลักษณะดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ป้องกันแดดและฝนได้ดี โปร่ง ไม่อับชื้น ระบายอากาศดีแต่ไม่ดึงกับลมโกรก ควรใช้สิ่งก่อสร้างที่หาง่ายในท้องถิ่น ราคาถูก ดูแลรักษาง่าย ป้องกันศัตรูทางธรรมชาติได้ดี เช่น หมา แมว นก หุน มีที่ให้อาหารและน้ำ ห่างจากที่พักพอสมควรแต่สะดวกต่อการเข้าไปปฏิบัติงานดูแล พื้นที่เลี้ยงไก่แบบอิสระ คือ เกษตรกรที่มีพื้นที่เลี้ยงกว้าง เช่น ในไร่ นา สวน สามารถปล่อยไก่ให้หากินเองตามธรรมชาติ
Basic	<ul style="list-style-type: none"> เตรียมโรงเรือนที่มีโครงสร้างแข็งแรง ขนาดเหมาะสม มีการใช้อุปกรณ์อย่างง่ายในการให้ความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบให้อาหารและน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> มีการเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างโรงเรือนอย่างไร เป็นผู้ก่อสร้าง/ควบคุมการก่อสร้างเองหรือไม่ ภายในโรงเรือนมีระบบให้แสงสว่าง อาหาร และการระบายอากาศแบบใด และใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> วัสดุ/องค์ประกอบสำคัญในการสร้างโรงเรือนขึ้นพื้นฐาน ได้แก่ ฝาผนัง ม่านกัน หลังคา ฉนวนกันความร้อน พื้นคอก วัสดุรองพื้น ไฟนํ้าทาง ระบบให้ความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบให้อาหารและน้ำ เป็นต้น
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> การสร้างโรงเรือนระบบปิด การใช้ระบบ EVAP ใช้ระบบเซนเซอร์ หรือเทคโนโลยีระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น ระบบสายพานลำเลียงอาหารและน้ำ มีการใช้พลังงานทางเลือก เช่น Biogas พลังงานแสงอาทิตย์ 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรมีการวางแผน/ติดตั้งระบบต่าง ๆ ภายในโรงเรือนอย่างไร เช่น ระบบระบายอากาศ ระบบให้อาหารและน้ำ ระบบแสงสว่าง พลังงานทางเลือก เป็นต้น ทำไ้ถึงเลือกใช้เทคโนโลยีนี้ หรือมีเทคโนโลยีอื่นที่ต้องการใช้หรือไม่ สาเหตุที่ยังติดตั้งไม่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ระบบสายพานลำเลียงอาหารและน้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น Autofeed พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในการแปลงแสงอาทิตย์เป็นกระแสไฟฟ้า จึงสามารถผลิตไฟฟ้าไว้ใช้เองได้ ช่วยลดค่าใช้จ่ายการใช้ไฟฟ้าของฟาร์ม
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ระบบเซนเซอร์ ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักรกล เพื่อทดแทนแรงงานคน เช่น ระบบให้อาหารแบบอัตโนมัติ ระบบม่านตกอัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เครื่องมือใดในการควบคุมและตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงเรือนระยะไกล มีวิธีออกแบบการติดตั้งระบบเซนเซอร์/ระบบอัตโนมัติเพื่อการจัดการในโรงเรือนอย่างไร มีการเก็บและบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาโรงเรือนต่อหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> ระบบม่านตกอัตโนมัติ คือระบบที่จะดึงม่านลงอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

Level	Production: Process Development		
	การระบายอากาศ การควบคุมอุณหภูมิและแสง	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> ไม่มีระบบควบคุมการระบายอากาศและอุณหภูมิโดยปล่อยตามธรรมชาติ (กรณีเลี้ยงแบบปล่อยอิสระ) 	<ul style="list-style-type: none"> » มีวิธีการออกแบบโรงเรือนที่ช่วยในการควบคุมอุณหภูมิ การระบายอากาศ และแสงที่เหมาะสมได้อย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> • ขึ้นอยู่กับประเภทของโรงเรือนที่ใช้ (โดยทั่วไปมักเปิดให้พรางแสงบางส่วน และอาจมีอุปกรณ์เพิ่มเติมบ้าง)
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • ติดตั้งเครื่องมือวัดอุณหภูมิ วัดความชื้นในโรงเรือน • รู้จักปรับอุณหภูมิ แสงสว่าง และการระบายอากาศที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมของไก่ด้วยเครื่องมืออย่างง่าย เช่น ติดตั้งเครื่องกกให้ความร้อน พัดลม หลอดไฟ ที่ควบคุมด้วยสวิทช์ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อช่วยตรวจสอบ และควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนหรือไม่ ติดตั้งด้วยตัวเองหรือไม่ » เกษตรกรมีความคิดเห็นอย่างไรกับการใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อช่วยควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเลี้ยงไก่ » เกษตรกรรู้สาเหตุของพฤติกรรมไก่ที่เปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้อุปกรณ์ที่จำเป็น ได้แก่ พัดลม ฝ้าม่าน หลอดไฟ เทอร์โมมิเตอร์ ไฮโกรมิเตอร์ เครื่องพ่นละอองน้ำ ฯลฯ
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • เริ่มใช้ระบบเซนเซอร์ ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ปรับอุณหภูมิแสงสว่าง และการระบายอากาศ • สามารถปรับปรุงเครื่องมือเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและง่ายต่อการจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีวิธีการปรับใช้/พัฒนาเทคโนโลยี และวิธีการควบคุมสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น เพื่อช่วยลดการใช้แรงงานและอำนวยความสะดวกแก่เกษตรกรสำหรับการควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างไรบ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบควบคุมอุณหภูมิ/ความชื้น เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ • สังเกตพฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม เช่น กระจุกตัว/รวมกลุ่ม เมื่ออากาศหนาว หรืออัตราการเติบโตที่เปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • มีการบันทึกและวิเคราะห์พฤติกรรมของไก่ที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้น • ใช้เทคโนโลยี เซนเซอร์ ระบบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาควบคุมการทำงานของระบบการให้แสงสว่าง การควบคุมอุณหภูมิ และการระบายอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> » รู้สาเหตุของพฤติกรรม/อัตราการเติบโตของไก่ที่เปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมหรือไม่ และได้ทำการจดบันทึกเพื่อวิเคราะห์ภายหลังหรือไม่ » มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อทดแทนการใช้แรงงานหรือไม่ เช่น ระบบน้ำตกอัตโนมัติ 	<ul style="list-style-type: none"> • บันทึกข้อมูลในสมุดหรือคอมพิวเตอร์ แล้วสามารถหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมไก่ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ • ใช้เซนเซอร์ตรวจวัดแสง/อุณหภูมิ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับระบบควบคุมต่าง ๆ

Level	Production: Process Development		
	การให้อาหารและน้ำ	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> จัดเตรียมแหล่งอาหารและน้ำที่เพียงพอและเหมาะสมสำหรับไก่ กรณีเลี้ยงแบบปล่อยอิสระ หรือ เตรียมอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำที่เหมาะสมกับไก่ กรณีเลี้ยงแบบกึ่งอิสระ เช่น สุ่มใส่ข้าวเปลือก ถาดให้อาหาร ถังอาหารแบบเขวน ปล่อยให้ไก่หากินแบบอิสระ หรือมีการจำกัดเวลาหากินของไก่ และ กำหนดปริมาณอาหารที่ให้อย่างเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> มีการปล่อยให้ไก่หากินแบบอิสระเวลาใดบ้าง หรือมีการจัดหาอาหารให้หรือไม่ รู้ได้อย่างไรว่าอาหารที่มีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> ไก่ต้องการสารอาหารและน้ำ ที่แตกต่างกันตามช่วงวัย
Basic	<ul style="list-style-type: none"> ปล่อยให้ไก่หากินแบบอิสระ หรือมีการจำกัดเวลาหากินของไก่ และ กำหนดปริมาณอาหารที่ให้อย่างเหมาะสม สังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เช่น ไก่ทานอาหารปกติหรือไม่ ไก่โตขึ้นหรือไม่ มีการจดบันทึกปริมาณอาหารที่ไก่กิน หรือสามารถคำนวณค่า FCR เพื่อปรับปรุงการให้อาหารให้เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> ใช้อุปกรณ์สำหรับให้อาหารและน้ำอะไรบ้าง มีวิธีการใช้และติดตั้งอย่างไร รู้ได้อย่างไรว่าอาหารที่มีปริมาณสารอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของไก่ หรือมีคุณภาพที่ดี มีวิธีการสังเกตความผิดปกติอย่างไรถ้าไก่ไม่ทานอาหาร หรือได้รับอาหาร/น้ำที่ไม่เหมาะสม และทราบสาเหตุหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> ลักษณะให้น้ำ ได้แก่ ถาด/รางน้ำ (ระบบเปิด) นิปปิลา (ระบบปิด) ลักษณะอาหาร ได้แก่ ถาดกลม (ระยะกก) แบบจาน/pan feeder หรือแบบราง/trough feeder (ไก่รุ่นเป็นต้นไป) FCR (Feed Conversion Ratio) คือ ตัวเลขชี้วัดคุณภาพของอาหาร หรือ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อหรือ อัตราการแลกเนื้อ (น.น. อาหารที่กิน/น.น. ไก่ที่เพิ่มขึ้น)
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีระบบเซนเซอร์ หรือเทคโนโลยีแบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น Autofeed ให้อาหารหรือน้ำ สามารถปรับปรุง/เปลี่ยนแปลง อุปกรณ์ที่ช่วยในการให้อาหารและน้ำ เพื่อทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรเลือกใช้ระบบลำเลียงอาหาร/น้ำ เพื่ออำนวยความสะดวกหรือไม่ อย่างไร มีการปรับปรุงอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำให้สะดวกต่อการจัดการหรือเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้นหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> การใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติ คือ มีอุปกรณ์ช่วยตรวจสอบและควบคุมสภาพการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น มีอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณอาหาร และหยุดการทำงานเองเมื่อครบตามปริมาณที่กำหนด
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> นำข้อมูลขั้นต้นที่ทบทวนวิเคราะห์พฤติกรรมและคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหารและน้ำ เพื่อการพัฒนา/สร้างระบบให้อาหารและน้ำ ใช้ระบบอัตโนมัติและเซนเซอร์ในการควบคุมการให้อาหารและน้ำ เช่น Autofeed-Silo 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรลดจำนวนแรงงาน/ชั่วโมงการทำงาน สำหรับการให้อาหารและน้ำ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดอย่างไร เกษตรกรได้ขอความช่วยเหลือจากบุคคล/หน่วยงานภายนอก ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการควบคุมระบบการให้อาหารและน้ำหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> ลักษณะให้อาหาร/น้ำ สามารถติดตั้งเข้ากับระบบรถไฟฟ้าในการขยับขึ้น-ลง โดยอาจทำงานร่วมกับเครื่องตั้งโปรแกรมล่วงหน้าหรือระบบการเติมอาหารและน้ำแบบอัตโนมัติ

Level	Production: Process Development		
	การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> • ทำความสะอาดบริเวณเลี้ยงไก่และโรงเรือนอย่างเหมาะสม เลือกใช้อุปกรณ์และน้ำยาทำความสะอาด/ฆ่าเชื้อ ที่มีประสิทธิภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรมีวิธีการอย่างไรในการทำความสะอาดโรงเรือนและพื้นที่โดยรอบ » ปฏิบัติตามระเบียบมาตรฐานฟาร์มที่กำหนดโดยกรมปศุสัตว์ และมาตรฐาน GAP ในการทำความสะอาดฟาร์มหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • -
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้แรงงานคนและอุปกรณ์อย่างง่ายในการทำความสะอาดฆ่าเชื้อโรงเรือนและอุปกรณ์หลังจากย้ายไถ่รุ่นเก่าออก และปิดฟักโรงเรือนก่อนนำไถ่รุ่นใหม่เข้าเลี้ยงตามที่กรมปศุสัตว์กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรเลือกใช้สารเคมี น้ำยาฆ่าเชื้อ หรืออุปกรณ์ใดในการทำความสะอาดโรงเรือนและบริเวณโดยรอบโรงเรือน » ภายหลังจากการเลี้ยงไก่ในแต่ละรอบ มีการฟักโรงเรือนหรือไม่ และใช้เวลานานเท่าไรหรือปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ 	<p>การทำความสะอาดและการฟักโรงเรือนขึ้นอยู่กับประเภทของโรงเรือนที่ใช้ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> • แบบปิด/กึ่งอิสระ ทำความสะอาดฆ่าเชื้อโรงเรือนและอุปกรณ์หลังจากย้ายไถ่รุ่นเก่าออก และปิดฟักโรงเรือนอย่างน้อย 14 วัน • แบบปล่อยอิสระ ต้องมีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโดยการโรยปูนขาวหรือพ่นยาฆ่าเชื้อหลังจากย้ายไถ่รุ่นเก่าออก รวมทั้งปิดฟักพื้นที่เลี้ยงปล่อยอย่างน้อย 21 วัน
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • มีการใช้เครื่องจักรกลหรือระบบกึ่งอัตโนมัติในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคทั้งระหว่างการเลี้ยง และเริ่มต้นการเลี้ยงรุ่นใหม่ เช่น เครื่อง High Pressure Steam 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการใช้เครื่องมือ/เครื่องทุ่นแรง ในการทำความสะอาดและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาดบ้างหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • เครื่องจักร/อุปกรณ์ เช่น เครื่องพ่นน้ำยา/สเปรย์ เพื่อทำความสะอาดหรือกำจัดแมลง เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • มีการวิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) เพื่อใช้เครื่องจักรกลและระบบอัตโนมัติ ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค และเพื่อลดการสัมผัส/ติดเชื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการใช้เทคโนโลยี เช่น ระบบเซนเซอร์ + ระบบอัตโนมัติ เพื่อช่วยรักษาความสะอาดในโรงเรือนบ้างหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณ CO₂ Ammonia โดยมีระบบการแจ้งเตือนเข้ามาเกี่ยวข้อง

Level	Production: Process Development		
	การตรวจสอบคุณภาพและการคัดเลือกไก่	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> • ตรวจสอบคุณลักษณะของไก่ตามเกณฑ์ความต้องการของตลาด สามารถจำแนกไก่ที่สมบูรณ์และไก่ที่เป็นโรคได้ • สามารถปฏิบัติตามระเบียบการตรวจโรคของกรมปศุสัตว์ เช่น การส่งตัวอย่างไก่เพื่อตรวจโรค และออกใบอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรมีวิธีในการคัดเลือกไก่ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างไร » มีวิธีการบริหารจัดการอย่างไรให้ได้ลักษณะไก่ที่ผู้บริโภคต้องการก่อนการจับไก่ขาย » มีการกำนันที่ผลตรวจสอบคุณภาพไก่และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • คุณลักษณะของไก่ที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมก่อนนำส่งโรงเชือด เช่น ขนาดน้ำหนัก 1.2-1.5 กก.
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้แรงงานคนตรวจสอบคุณภาพและคัดเลือกไก่จากการพิจารณาจากขนาด และน้ำหนัก • จับไก่โดยวิธีจับใส่กล่องในภายในโรงเรือนและหิ้วไปใส่รถเพื่อป้องกันไก่อัดเจ็บ/ช้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีวิธีการตรวจสอบและคัดเลือกไก่ให้ได้ตามมาตรฐานตรงตามความต้องการของตลาดอย่างไร » มีวิธีการจับไก่อย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> • วิธีการคัดเลือกไก่พื้นเมือง เช่น ไก่พื้นเมืองเมื่อเลี้ยงจนถึงอายุประมาณ 4-6 เดือน น้ำหนักประมาณ 1.2-1.8 กก. จะมีพ่อค้ารวบรวมมารับซื้อไก่พื้นเมืองมีชีวิตถึงบ้าน โดยคัดเลือกไก่ที่มีสุขภาพดี ลักษณะอุดมสมบูรณ์ ออกไม่แหลม มีเนื้อเต็ม
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • การคัดเลือกด้วยแรงงานคนและใช้วิธีการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งมาตรฐาน เช่น Floor/Platform Scale • ใช้เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไก่ เช่น รางเลื่อนกล่องไก่จากโรงเรือนสู่รถขนไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> » ใช้/มีความต้องการใช้ เครื่องมือและอุปกรณ์ใดบ้างในการตรวจสอบและคัดเลือกไก่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือก หรือลดเวลา » มีการใช้ระบบลำเลียงไก่เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวกในการคัดเลือกไก่หรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • Floor/Platform Scale คือ เครื่องชั่งน้ำหนักแบบตั้งพื้น • รางเลื่อนกล่องไก่ เช่น รางที่ทำจากท่อ PVC ฝาครึ่งวางที่พื้นสำหรับเลื่อนกล่อง
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้เครื่องจักรกลระบบกึ่งอัตโนมัติ/ระบบอัตโนมัติในการคัดเลือกไก่ที่ขนาดเหมาะสม • การตรวจสอบคุณภาพของเนื้อไก่จากการวิเคราะห์ชิ้นเนื้อและหาปริมาณของสารอาหารแต่ละชนิดในห้องปฏิบัติการ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการใช้เทคโนโลยีระบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำ ลดเวลาในการตรวจสอบคุณภาพไก่หรือไม่ » เกษตรกรสามารถตรวจวิเคราะห์คุณภาพของซากไก่หรือส่งซากไก่ไปตรวจสอบคุณภาพที่อื่นได้หรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบกึ่งอัตโนมัติ เช่น การใช้สายพานลำเลียงไก่เพื่อเคลื่อนย้ายและชั่งน้ำหนัก รวมถึงการคัดเลือกไก่ที่ได้คุณภาพออกโดยมีแรงงานเป็นผู้ควบคุม เป็นต้น

Level	Supporting Activities		
	พันธุ์ไก่	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้เรื่องคุณลักษณะของสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยง สามารถ จัดหาสายพันธุ์ไก่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม หรือ วัตถุประสงค์ที่จะเลี้ยงไก่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> » เพราะเหตุใดจึงเลือกเลี้ยงไก่สายพันธุ์นี้ 	<ul style="list-style-type: none"> ไก่พื้นเมืองมีหลายสายพันธุ์และมีความเหมาะสมในการเลี้ยง แตกต่างกันตามแต่ละพื้นที่ มีทั้งพันธุ์แท้และผสมข้ามสายพันธุ์
Basic	<ul style="list-style-type: none"> คัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมตั้งแต่การเป็นพ่อแม่พันธุ์ เพื่อ ถังสายพันธุ์ไก่สายพันธุ์แท้ โดยสามารถผสมพันธุ์ไก่ เพื่อ เพาะจำนวนลูกไก่เองได้ หรือ รุข่องทางในการซื้อลูกไก่ที่ได้มาตรฐานสายพันธุ์มาเลี้ยง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เมื่อ ต้องการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่จะเลี้ยง 	<ul style="list-style-type: none"> » สามารถเพาะพันธุ์ลูกไก่เองหรือไม่ มีวิธีการเพาะพันธุ์ อย่างไร เช่น วิธีคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่ » หรือรับซื้อลูกไก่มาจากแหล่งใด มีช่องทางอื่นอีก หรือไม่ » มีความต้องการที่จะเปลี่ยนสายพันธุ์ที่เลี้ยงหรือไม่ เพราะสาเหตุใด 	<ul style="list-style-type: none"> สายพันธุ์ไก่พื้นเมืองไทย ได้แก่ พันธุ์ไก่คู ไก่ตะก่า ไก่แจ้ (ไทย) ไก่กลายพันธุ์ และไก่ดำ ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์แท้ ที่กรมปศุสัตว์พัฒนา มาให้มีลักษณะ ภายนอกนิ่งและมีมาตรฐานเพื่อให้เป็นไก่พันธุ์แท้ตามหลัก สากลทั่วไป ได้แก่ พันธุ์ประดู่หางดำ พันธุ์เหลืองหางขาว พันธุ์ ไก่แดง พันธุ์โกษี ฯลฯ ลักษณะพ่อพันธุ์ที่ดี เช่น จะต้องมึรูปร่างสมบูรณ์ แข็งแรง มี น้ำหนักตัวตั้งแต่ 2.5 กก. ขึ้นไป มีอายุตั้งแต่ 9 เดือนขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน 3 ปี ลักษณะแม่พันธุ์ที่ดี เช่น จะต้องมึรูปร่างสมบูรณ์ แข็งแรง ไข่ ตก มีน้ำหนักตัวตั้งแต่ 1.5 กก. ขึ้นไป มีอายุตั้งแต่ 7 เดือน ขึ้นไปแต่ไม่ควรเกิน 3 ปี
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> รู้วิธีการคำนวณเพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์ แม่พันธุ์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการผสมพันธุ์และขยายพันธุ์ เพื่อให้เกิดพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติและคุณภาพที่ดีขึ้นจากเดิม 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการปรับปรุงสายพันธุ์ หรือพัฒนาสายพันธุ์ใหม่ หรือไม่ ใช้วิธีใด เช่น การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่ การ คำนวณคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ การจัดเก็บน้ำเชื้อ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> การคำนวณและวางแผนเพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ไก่ที่จะเป็น พ่อแม่พันธุ์ เช่น จะต้องคำนวณปริมาณที่ต้องผลิตลูกไก่ในปี นี้เท่าไรเพื่อคัดเลือกไว้ทำพันธุ์ทดแทนปีต่อไป เป็นต้น
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> การปรับปรุงสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง ให้มีลักษณะโตเร็ว ต้านทาน โรค รสชาติดีและผลิตได้ปริมาณมากในแต่ละรอบการเลี้ยงไก่ (มากเพียงพอในเชิงอุตสาหกรรม) 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรมีวิธีการปรับปรุงพันธุ์ไก่เพื่อให้มีลักษณะที่ อุตสาหกรรมต้องการอย่างไร เช่น ให้โตเร็ว รสชาติดี 	<ul style="list-style-type: none"> การปรับปรุงสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง มี 2 สิ่งหลักที่ต้องทำ ควบคู่กันไปเสมอ คือ หลักการผสมพันธุ์และหลักการคัดเลือก พันธุ์

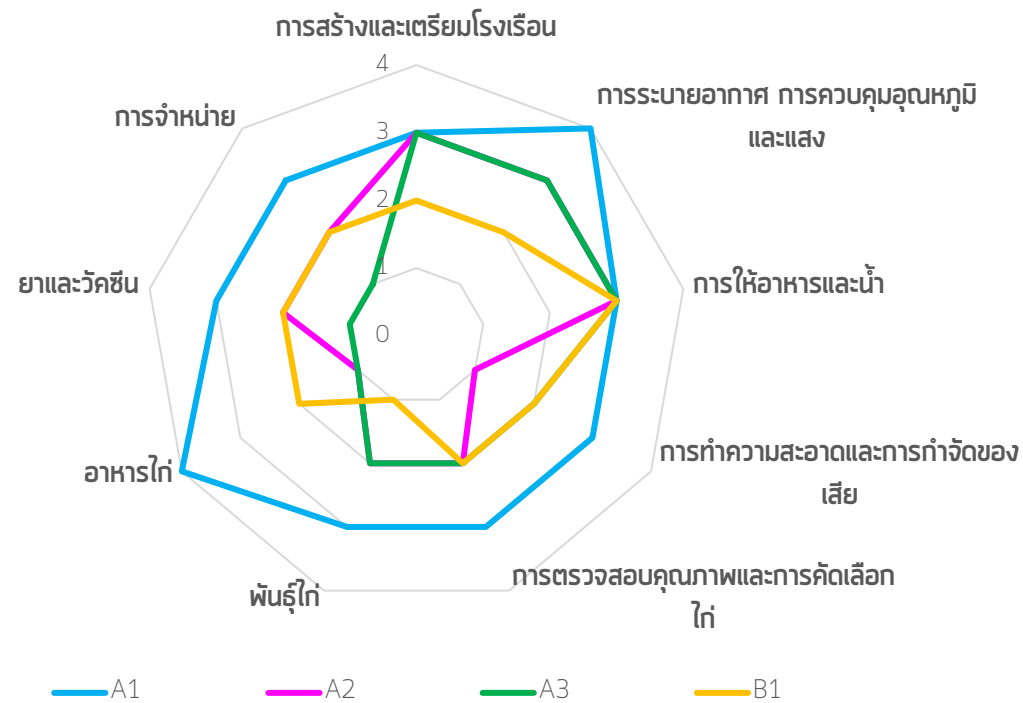
Level	Supporting Activities - Inputs Procurement & ext. Linkage		
	อาหารไก่	แนวคำตาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> ให้อาหารสำเร็จรูป อาหารจากธรรมชาติ และผลพลอยได้ทางการเกษตร (เช่น มะละกอ ข้าวโพด กล้วย ตันกล้วย พืชผักสวนครัว เป็นต้น) 	<ul style="list-style-type: none"> โดยปกติเกษตรกรใช้อาหารไก่ประเภทใด และด้วยเหตุผลอะไร ถ้าใช้อาหารสำเร็จรูป ซื้อมาจากที่ไหน และเป็นอาหารสำหรับไก่พื้นเมืองหรือไก่เนื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> ผลพลอยได้ทางการเกษตร คือ สิ่งเหลือทิ้งและสิ่งปฏิกลทางการเกษตร เช่น รำ ปลายข้าว ตันกล้วย ฯลฯ อาหารสำเร็จรูป คือ หัวอาหารไก่แบบกึ่งชนิดเม็ด หรือชนิดผงที่ซื้อจากบริษัทจำหน่ายอาหารเลี้ยงไก่สำเร็จรูป
Basic	<ul style="list-style-type: none"> รู้ช่องทางในการจัดหาอาหารไก่/วัตถุดิบอาหารไก่ที่ได้มาตรฐาน สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจเมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงยี่ห้ออาหารไก่ที่จะใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> มีวิธีการผลิต และเลือกวัตถุดิบอย่างไรในกรณีผลิตอาหารเอง หรือมีวิธีเลือกซื้ออาหารอย่างไร เช่น เลือกใช้/ผลิตอาหารที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ประสงค์ของการเลี้ยง ศึกษาข้อมูลก่อนการตัดสินใจเปลี่ยนอาหารที่ใช้เลี้ยงหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> ประเภทอาหาร/โภชนาการ ที่เหมาะสมในแต่ละช่วงอายุของไก่พื้นเมือง เช่น <ul style="list-style-type: none"> 0-3 สัปดาห์ อาหารสำเร็จรูป โปรตีน 17-19% และหรืออาหารสำหรับลูกไก่เนื้อ โปรตีน 21% 4-6 สัปดาห์ อาหารสำเร็จรูป 90% (มีโปรตีน 17-19%) ผสมกับวัตถุดิบที่หาได้ในท้องถิ่น 10% 7-14 สัปดาห์ อาหารที่มีโปรตีน 14-15% หรือต่ำกว่านี้ก็ได้ สำหรับระบบการเลี้ยงแบบปล่อย การให้อาหารตามวัตถุประสงค์ของการเลี้ยง โดยจัดตามความเข้มข้นของสารอาหาร ได้แก่ อาหารเข้มข้นเพื่อเพิ่มน้ำหนักตัว อาหารที่มีโปรตีนรวมและกรดอามิโนเหมาะสมเพื่อลดไขมัน อาหารความเข้มข้นสารอาหารต่ำเพื่อลดต้นทุน ฯลฯ
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงหรือเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตเป็นอาหารไก่ที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม เช่น อัตราการเติบโต/อัตราแลกเนื้อ ที่ดีขึ้น หรือส่งผลให้ต้นทุนลดลง เป็นต้น รู้จักวิธีการลดต้นทุนของการเลี้ยงไก่เพื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปบางส่วนหรือทั้งหมด เช่น การผลิตอาหารเลี้ยงไก่จากวัตถุดิบในท้องถิ่นและผลพลอยได้ทางการเกษตร สามารถคำนวณอัตราส่วนโภชนาการของอาหารได้เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่สมควรได้รับ 	<ul style="list-style-type: none"> ทราบถึงปริมาณโภชนาการของอาหารไก่ที่ต้องการตามสายพันธุ์หรือช่วงอายุของไก่หรือไม่ รู้วิธีการผลิตอาหารทดแทนหรือไม่ มีวิธีการอย่างไร การผลิตอาหารทดแทน/อาหารหมัก มีอุปสรรคหรือไม่อย่างไร มีการผลิตอาหารด้วยตัวเองหรือไม่ สามารถลดค่าใช้จ่ายแทนการซื้ออาหารสำเร็จรูปได้หรือไม่ เช่น การผลิตอาหารจากวัตถุดิบท้องถิ่น/วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 	<ul style="list-style-type: none"> อาหารหมักจากธรรมชาติ หมายถึง อาหารไก่ที่นำวัตถุดิบจากธรรมชาติ เช่น ตันกล้วย ข้าวโพด เศษผัก มันสำปะหลัง ฯลฯ มาหมักรวมกับน้ำตาลทรายแดง/กากน้ำตาล และเกลือแกง ซึ่งจะช่วยให้เกิดจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติกที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพไก่ให้แข็งแรงมากยิ่งขึ้น สามารถใช้ค่า FCR เพื่อพิจารณาคุณภาพของอาหารได้
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนาสูตรอาหารไก่ที่เหมาะสมกับสายพันธุ์ และช่วงวัยของไก่พื้นเมือง จนอาจผลิตและขายในเชิงพาณิชย์ได้ (ทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ) 	<ul style="list-style-type: none"> เกษตรกรมีการสังเกต จุดบกพร่อง หรือออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของไก่ภายใต้สูตรอาหารแบบต่าง ๆ หรือไม่ อย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> การวิจัยและพัฒนาสูตรอาหารไก่ คือ การตั้งโจทย์ และออกแบบการทดลอง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์สูตรอาหารไก่ที่ประสิทธิภาพสูงสุดตามช่วงวัยของไก่พื้นเมือง

Level	Production: Process Development		
	ยาและวัคซีน	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> มีการจัดการด้านสุขภาพสัตว์ โดยมีโปรแกรมการให้วัคซีนที่เหมาะสม รวมถึงการให้ยาตามคำแนะนำของนักวิชาการหรือกรมปศุสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> การให้หรือจัดโปรแกรมการให้วัคซีน/ยารักษาโรคใดหรือไม่ ได้รับการแนะนำจากกรมปศุสัตว์/หน่วยงานอื่นหรือไม่เกี่ยวกับการใช้วัคซีน 	<ul style="list-style-type: none"> ตามมาตรฐาน GAP ฟาร์มใดต้องมีโปรแกรมการใช้วัคซีนป้องกันโรค ซึ่งกำหนดโดยสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม
Basic	<ul style="list-style-type: none"> มีโปรแกรมการให้ยา วัคซีนและการกำจัดพยาธิอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม 	<ul style="list-style-type: none"> มีบุคคล/หน่วยงานใด ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ยาและวัคซีนสำหรับไก่ของเกษตรกรบ้าง เกษตรกรมีตัวเสือกยาและวัคซีนอื่น ๆ บ้างหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> -
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> สามารถปรับปรุงวิธีการให้/เลือกใช้ยาและวัคซีนเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม (เช่น Automatic injection) โดยอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม 	<ul style="list-style-type: none"> มีการวิเคราะห์หาตัวเลือกของยาและวัคซีนใหม่ ๆ ที่น่าจะได้ผลดีกว่าตัวเดิมหรือไม่ มีการสังเกต และจดบันทึกผลของการใช้ยาและวัคซีนกับไก่ที่เลี้ยงหรือไม่ มีวิธีการพัฒนาวิธีการให้ยา วัคซีน หรือวิตามิน หรือไม่ และเพื่อวัตถุประสงค์อะไร เช่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา เพื่อลดระยะเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> วิธีการให้ยา และ condition ขณะให้ยาส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของยา วัคซีน หรือวิตามินในการออกฤทธิ์
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> วิจัยและพัฒนา (หรือมีส่วนร่วม) ในการผลิตยา วัคซีนและวิตามินที่เหมาะสมกับช่วงอายุและอาการของไก่แต่ละสายพันธุ์ 	<ul style="list-style-type: none"> มีแนวทางอย่างไรในการคิดค้นหรือพัฒนา ยาและวัคซีนสำหรับสายพันธุ์ไก่ที่เลี้ยง 	<ul style="list-style-type: none"> -

Level	Supporting Activities		
	การจำหน่าย	แนวคำถาม	คำอธิบายเพิ่มเติม
Routine	<ul style="list-style-type: none"> • เชือดและจำหน่ายด้วยตัวเอง • ติดต่อประสาน ตลอดจนต่อรองราคาที่เหมาะสมกับพ่อค้าตลาด หรือบริษัทรับซื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีวิธีการ/ช่องทางการจำหน่ายใดบ้าง เช่น มีพ่อค้ามารับซื้อ จำหน่ายด้วยตัวเอง ขายให้บริษัทในรูปแบบประกันราคา เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถจำหน่ายได้ 2 รูปแบบ คือ ไม้มีชีวิต หรือ ไม้ชำแหละ/ซากไม้
Basic	<ul style="list-style-type: none"> • ควบคุมและดูแลระบบขนส่งและจำหน่ายด้วยเครื่องมือ/วิธีการอย่างง่าย • มีการหาตลาดก่อนการนำไม้สายพันธุ์นี้มาเลี้ยงหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> » เกษตรกรสามารถติดตามการขนส่งสินค้าได้หรือไม่โดยวิธีใด 	<ul style="list-style-type: none"> • เครื่องมืออย่างง่าย เช่น แอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ ที่ช่วยในการระบุตำแหน่ง และใช้ในการคำนวณเส้นทาง
Intermediate	<ul style="list-style-type: none"> • มีการทำสัญญาซื้อขาย/ใบเสนอราคา • มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและอื่น ๆ เพื่อดูแลระบบการซื้อขาย • เริ่มใช้ระบบ Online สร้างช่องทางในการจำหน่าย และเปิดตลาดร่วมกับบริษัทธุรกิจค้าปลีก • มีการใช้เทคโนโลยีระบบดิจิทัลและระบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการเจรจาทำสัญญาซื้อขาย/ใบเสนอราคากับลูกค้า/พ่อค้าคนกลางหรือไม่ » มีช่องทางการขายสินค้าออนไลน์หรือไม่ และใช้ช่องทางใด » มีเทคโนโลยีอะไรบ้างที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปริมาณการขาย 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบการซื้อขายออนไลน์ เช่น Internet/ Mobile Banking • ระบบออนไลน์ที่เอื้อต่อการทำธุรกิจ เช่น Facebook Line ตลอดจนแอปพลิเคชันใหม่ ๆ
Advanced	<ul style="list-style-type: none"> • ร่วมออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติมาช่วยเหลือการขนส่ง เทคโนโลยีดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีในการหาตลาดรูปแบบใหม่ ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> » มีการใช้/พัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล หรือระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการหาตลาด หรือการขนส่งและจัดจำหน่ายหรือไม่ รูปแบบใด 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เช่น การออกแบบเส้นทางขนส่งที่ประหยัดและรวดเร็วที่สุด • ตลาดรูปแบบใหม่ เช่น แหล่งค้าปลีกในห้างสรรพสินค้า การซื้อขายออนไลน์โดยตรงกับลูกค้าในพื้นที่ห่างไกล เป็นต้น • ร่วมออกแบบเครื่องมือ (แอปพลิเคชัน/เว็บไซต์) เพื่อวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า หรือแนวโน้มของตลาด

ภาคผนวก ค ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี (อุตสาหกรรมเนื้อไก่)

ภาพรวมผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการฟาร์มไก่



Fact Sheet

การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี – อุตสาหกรรมเนื้อไก่

ฟาร์ม: ฟาร์มไก่เนื้อ A1 (จ.ลพบุรี)

สายพันธุ์	ไก่เนื้อสายพันธุ์ อาร์เบอร์เอเคอร์ (Arbor Acres) พันธุ์โรส (Ross) และพันธุ์คอบบี้ (Cobb)	<p>ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการฟาร์มไก่</p> <p>A1</p>
ปริมาณการเลี้ยง	400,000 ตัว	
จำนวนโรงเรือน	4 โรงเรือน	
รูปแบบโรงเรือน	โรงเรือนระบบปิดได้มาตรฐาน มีระบบ biosecurity สำหรับป้องกันโรค ฟังฟาร์มจะถูกแบ่งเป็น 2 บริเวณ ได้แก่ 1. บริเวณเลี้ยงสัตว์ มีแค่ผู้เลี้ยงและผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นที่เข้าพื้นที่ได้ 2. บริเวณโรงเรือน	
จำนวนผู้ดูแล	4 คน	
รูปแบบธุรกิจ	ฟาร์มของบริษัท	

คำอธิบายผลการประเมิน

1. การสร้างและเตรียมโรงเรือน

สร้างโรงเรือนระบบปิด เลี้ยงแบบจำกัดพื้นที่อยู่แต่ในโรงเรือน การวางผังฟาร์มมีระบบป้องกันโรค (biosecurity) โดยแบ่งแยกบริเวณเลี้ยงสัตว์และโรงเรือน ภายในโรงเรือนถูกออกแบบให้ไม่มีเสาสำหรับการใช้รถฉีดพ่นทำความสะอาดโรงเรือน มีการติดตั้งระบบระบายอากาศอัตโนมัติ EVAP มีระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติ มีระบบลำเลียงอาหาร auto feed silo แบบกึ่งอัตโนมัติ มีเครื่องสำรองไฟฟ้า

2. การระบายอากาศ ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมแสง

มีระบบให้แสงไฟและการตั้งโปรแกรมการให้แสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโต โดยควบคุมตาม 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐานสายพันธุ์ และ animal welfare โดยปรับแต่งตามความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไก่ มีระบบเซ็นเซอร์และ Alarm กรณีอุณหภูมิผิดปกติจะส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปที่สำนักงาน ในการควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนติดตั้งระบบปรับอากาศ EVAP มีการทำ R&D โดยมีเกษตรกรในเครือข่ายร่วมด้วย

3. การให้อาหารและน้ำ

มาตรฐานการเลี้ยง การให้น้ำและอาหาร ก็จะยึดตามมาตรฐานสายพันธุ์ไก่ มีการใช้ระบบขนส่งอาหารโดยใช้รถเบนท์ และใช้ระบบอัตโนมัติ auto feed silo ที่ติดตั้งเซ็นเซอร์ไว้เพื่อแจ้งเตือนอาหารหมดและเติมอาหารอัตโนมัติ มีการบันทึกคุณลักษณะของไก่ที่สัมพันธ์กับการให้อาหาร เช่น อัตราการแลกเนื้อ (FCR) เป็นต้น ใช้เวลาเลี้ยง 40 วัน

4. การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย

มีใช้เวลาทำความสะอาด 28 วัน ก่อนลงไก่ใหม่โดยใช้ทั้งแรงงานคนและเครื่องจักรในการทำความสะอาด โดยใช้แรงงานคนในการนำขี้ไก่ออก การพ่นยา และการล้างน้ำโรงเรือน ส่วนการพ่นยาฆ่าเชื้อใช้ 2 วิธี คือ ใช้แรงงานคนฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง High Pressure Steam และ ใช้รถพ่นฆ่าเชื้อตามเวลาที่กำหนดไว้โดยใช้คนบังคับรถพ่นยาฆ่าเชื้อร่วมกับใช้คนพ่นยาฆ่าเชื้อด้วย หลังการทำความสะอาดหากตรวจพบว่าไม่เรียบร้อยต้องทำความสะอาดใหม่

5. การตรวจสอบคุณภาพ และการคัดเลือกไก่

ก่อนการจับไก่จะมีการสุ่มจับเพื่อตรวจโรค โดยมีแล็บตรวจคุณภาพไก่กระจายตัวอยู่ทั่วประเทศ การจับไก่จะใช้แรงงานคนเป็นหลักโดยใช้คนจับไก่ใส่กล่องและขนไก่ออกจากโรงเรือนยังรถ โดยใช้ท่อ PVC แบบผ่าครึ่งเพื่อทำเป็นรางวางบนพื้นสำหรับเลื่อนกล่องเพื่อช่วยประหยัดแรงและลดการบาดเจ็บของไก่ ในกรณีที่ไก่ป่วยจะสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีการใช้กล้องวงจรปิดเพื่อสังเกตไก่จากระยะไกลผ่านมือถือ ขณะนี้กำลังมีการวิจัยกล่องที่สามารถสังเกตโรคไก่จากพฤติกรรมและการฟังเสียง เคยมีการทำ R&D ผลิตรถที่มีวงสำหรับจับไก่อัตโนมัติร่วมกับมหาวิทยาลัยขอนแก่นแต่ไม่ประสบความสำเร็จเพราะทำให้ไก่เสียหายขณะจับ

6. พันธุ์ไก่

นำเข้าพ่อแม่พันธุ์ไก่ 3 สายพันธุ์จากต่างประเทศ ได้แก่ อาร์เบอร์เอเคอร์ (Arbor Acres) รอส (Ross) และคอบบ์ (Cobb) เพื่อเพาะพันธุ์ผลิตลูกไก่ในโรงฟักไก่ของบริษัท สามารถผลิตลูกไก่เองได้ประมาณ 90% ที่เหลือใช้การนำเข้าลูกไก่

7. อาหารไก่

บริษัทสามารถพัฒนาสูตรอาหารให้เหมาะสมกับไก่แต่ละช่วงวัย สายพันธุ์และวัตถุดิบในท้องที่ตามฤดูกาล โดยยึดตามปริมาณโภชนะของมาตรฐานสายพันธุ์ไก่ที่กำหนดมาจากผู้จำหน่ายสายพันธุ์ไก่ต่างประเทศ

8. ยาและวัคซีน

บริษัทจะใช้ยาและวัคซีนตามที่กรมปศุสัตว์กำหนด โดยมีสัตวแพทย์ประจำฟาร์มควบคุมการใช้เวชภัณฑ์ โดยใช้ยาที่ผลิตจากบริษัท BETTER PHARMA ส่วนวัคซีนจะนำเข้าจากต่างประเทศ แต่บริษัทเป็นผู้คิดค้นเทคนิคการให้วัคซีนเอง เช่น การสเปรย์ อุณหภูมิที่ให้อาหารผสม เป็นต้น

9. การจำหน่าย

มีหน้าเว็บไซต์ออนไลน์ให้ข้อมูลบริษัทและข้อมูลสินค้าแต่ยังไม่สามารถซื้อขายผ่านเว็บไซต์ได้ ไม้ที่เลี้ยงกว่า 90% จะถูกส่งเข้าโรงเชือดของบริษัทเพื่อผลิตไม้สดและไม้แปรรูป ทำการจำหน่ายทั้งในประเทศ (ร้านของบริษัท ซุปเปอร์มาร์เก็ตชั้นนำ) และต่างประเทศ (ญี่ปุ่น อังกฤษ ฮองกง ประเทศในกลุ่มสแกนดิเนเวีย และยุโรป) ส่วนไม้ที่เหลือจะถูกส่งไปขายตามพื้นที่เข้าโรงเชือดท้องถิ่นและขายในตลาดสดต่อไป มีการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับลูกค้าที่เน้นบริโภคสินค้าคุณภาพสูง เช่น ไม้ S-Pure ที่เลี้ยงโดยปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ

Fact Sheet

การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี – อุตสาหกรรมเนื้อไก่

ฟาร์ม: ฟาร์มไก่เนื้อ A2 (จ.พระนครศรีอยุธยา)

สายพันธุ์	รอส (Ross)	<p>ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการฟาร์มไก่ A2</p>
ปริมาณการเลี้ยง	ประมาณ 40,000 ตัว	
จำนวนโรงเรือน	3 โรงเรือน	
รูปแบบโรงเรือน	โรงเรือนแบบปิด	
จำนวนผู้ดูแล	3 คน	
รูปแบบธุรกิจ	เกษตรพันธสัญญา	

คำอธิบายผลการประเมิน

1. การสร้างและเตรียมโรงเรือน

โรงเรือนระบบปิดโครงสร้างแข็งแรง พื้นเป็นคอนกรีต มีการติดตั้งระบบไฟฟ้า เครื่องปั่นไฟ และระบบควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยตัวเอง จ้างบริษัทติดตั้งระบบปรับอากาศแบบ EVAP โดยใช้ water spray และ cooling pack มีการใช้ระบบสายพานลำเลียงอาหารแบบกึ่งอัตโนมัติโดยใช้เซ็นเซอร์ในการวัดปริมาณอาหาร มีการตัดแปลงหลุมใส่อาหารให้ยกสูงขึ้นจากพื้นเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา มีรางให้น้ำอัตโนมัติ

2. การระบายอากาศ ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมแสง

ระบบระบายความร้อนในโรงเรือนใช้ระบบ EVAP อัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วย cooling pack ป้อนน้ำ มอเตอร์ ตัว magnetic (ควบคุมการเปิดปิดของป้อนน้ำ) ตัววัดอุณหภูมิกลางโรงเรือน (ควบคุมการทำงานของ magnetic) ใช้ 2 แบบ คือ ตัววัดอุณหภูมิแบบดิจิทัลและแบบขดลวดเหนี่ยวนำ นอกจากนี้ มีเครื่องพ่นหมอกสำหรับหน้าร้อน ส่วนการให้ความอบอุ่นกับไก่เล็กใช้หัวกกแก๊สแบบธรรมดาและแบบอินฟราเรดที่ปรับด้วยมือ การให้แสงสว่างในโรงเรือนใช้หลอดไฟที่ตั้งโปรแกรมการให้แสงอัตโนมัติ สำหรับไก่เล็กจะต้องเปิดไฟตลอดเวลา

3. การให้อาหารและน้ำ

มีทั้งการใช้ถาดอาหารเติมด้วยมือ และใช้ระบบให้อาหารแบบกึ่งอัตโนมัติโดยใช้ระบบ auto feed แต่ใช้หลุมอาหารแทนการใช้ silo เกษตรกรปรับปรุงให้หลุมอาหารยกลอยขึ้นเหนือพื้นเพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ใช้รถยกเทอาหารลงสู่หลุมอาหารก่อนส่งไป hopper ที่มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดและควบคุมปริมาณการส่งอาหารเข้าสู่สายพานลำเลียงอาหารโดยใช้มอเตอร์ปั่นอาหารผ่านท่อที่มีเกลียวด้านใน ติดตั้งระบบรางให้น้ำแบบอัตโนมัติโดยมีตัววัดแรงดันน้ำเมื่อแรงดันตกจะเติมน้ำอัตโนมัติ

4. การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย

วิธีการทำความสะอาดโรงเรือนและการพักเล้าทำตามข้อกำหนดที่กรมปศุสัตว์กำหนดรวมถึงทำตามข้อกำหนดของบริษัท มีการจ้างคนงานเก็บมูลไก่ ใช้เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อ ยาฆ่าเชื้อที่ใช้ทำความสะอาดเกษตรกรเป็นผู้จัดหาเอง

5. การตรวจสอบคุณภาพ และการคัดเลือกไก่

มีการติดตั้งกล้องวงจรปิดภายในโรงเรือนที่เชื่อมกับสมาร์ตโฟนเพื่อตรวจสอบไก่ มีการส่งตัวอย่างไก่ตรวจเชื้อตามระเบียบบริษัทและข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ โดยในสัปดาห์สุดท้ายก่อนการจับไก่จะมีสัตวแพทย์เข้ามาเก็บชิ้นส่วนของไก่เพื่อส่งตรวจเชื้อที่ห้องตรวจวิเคราะห์ของบริษัท ในการจับไก่ขายมี 2 แบบ คือ จับส่งบริษัทเพื่อส่งออกต่างประเทศจะจับทีเดียวทั้งหมดลงกล่องและส่งไปซึ่งที่หน้าโรงเชือด มีการจ้างแรงงานข้างนอกเข้ามาจับไก่ให้ แบบที่สอง คือ ขายไก่ตักไซส์ให้ชาวบ้านโดยจะจับขอยเพื่อขายในประเทศใช้วิธีซึ่งหน้าเล้า ส่วนวิธีการขนส่งทำตามกฎของกรมปศุสัตว์ในการเคลื่อนย้ายสัตว์ มีการพักเล้า 24-25 วันหลังการพ่นยา

6. พันธุ์ไก่

เกษตรกรเลี้ยงไก่พันธุ์ Ross โดยมีบริษัทเซนทาโกเป็นผู้จัดหาให้ และเคยเลี้ยงสายพันธุ์อื่นกับบริษัทอื่นมาก่อนทำให้รู้ข้อดี ข้อเสียของสายพันธุ์อื่นที่เคยเลี้ยง

7. อาหารไก่

ใช้อาหารสำเร็จรูปของบริษัท โดยบริษัทเป็นผู้คำนวณปริมาณอาหารที่ใช้ต่อรอบให้ เกษตรกรให้อาหารตามประสบการณ์ว่าไก่แต่ละวัยจะกินอาหารปริมาณเท่าไร และดูตามเกณฑ์การกินอาหารที่บริษัทคำนวณมาให้

8. ยาและวัคซีน

เกษตรกรใช้วัคซีนที่จัดโดยสัตวแพทย์จากบริษัทซึ่งเป็นผู้ดูแลและควบคุมโปรแกรมการจ่ายยาให้ ส่วนยาและวิตามินเกษตรกรเป็นผู้จัดหาใช้เองโดยมีสัตวแพทย์คอยควบคุมดูแล

9. การจำหน่าย

จำหน่ายให้กับบริษัทตามราคาที่ประกันไว้ ไก่ที่ขายไปมีทั้งส่งขายทั้งในและต่างประเทศ

Fact Sheet

การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี – อุตสาหกรรมเนื้อไก่

ฟาร์ม: ฟาร์มไก่เนื้อ A3 (จ.พระนครศรีอยุธยา)

สายพันธุ์	ไกซี (ไกไข่เพศผู้)	<p>ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการฟาร์มไก่</p> <p>A3</p>
ปริมาณการเลี้ยง	30,000 ตัว	
จำนวนโรงเรือน	2 โรงเรือน	
รูปแบบโรงเรือน	โรงเรือนระบบปิด	
จำนวนผู้ดูแล	1 คน	
รูปแบบธุรกิจ	เกษตรพันธสัญญา	

คำอธิบายผลการประเมิน

1. การสร้างและเตรียมโรงเรือน

บริษัทเป็นผู้คำนวณ ออกแบบโรงเรือนรวมถึงหาช่างก่อสร้างให้ สร้างโรงเรือนระบบปิด ในโรงเรือนมีอุปกรณ์ให้อาหารแบบพื้นฐาน มีระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติ ติดตั้งระบบระบายอากาศ EVAP แบบอัตโนมัติ

2. การระบายอากาศ ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมแสง

ใช้ระบบ EVAP ในการควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือน ใช้เซ็นเซอร์ในการควบคุมการทำงานของระบบ EVAP โดยมีเครื่องวัดอุณหภูมิ ความชื้น และแรงลม ภายหลังข้างข้างติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเวลาเปิด-ปิดเครื่อง EVAP ที่ได้ในกรณีที่อากาศร้อนมากก็จะเปิดหลายครั้งโดยไม่ต้องรอเซ็นเซอร์ทำงาน และใช้ประสบการณ์ส่วนตัวในการควบคุมอุณหภูมิด้วย มีระบบไฟและเครื่องปั่นไฟสำรอง

3. การให้อาหารและน้ำ

เกษตรกรใช้ถาดอาหารแบบเติมอาหารด้วยมือแบบปรับขึ้นลงได้ ใช้วิธีประมาณปริมาณอาหารที่ไก่กิน และให้น้ำด้วยระบบรางน้ำ ยกเว้นไก่เล็กต้องใช้คนช่วยถือกระบอกรน้ำคอยให้น้ำไก่ มีการจดบันทึกและคำนวณอัตราแลกเนื้อ FCR โดยสุ่มจับไก่มาชั่งน้ำหนักทุก 7 วัน และบันทึกปริมาณอาหารที่ให้เพื่อส่งผลให้กับบริษัท

4. การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย

เกษตรกรทำความสะอาดโรงเรือนด้วยตัวเองโดยใช้เครื่องพ่นยา ศึกษาวิธีการฉีดพ่นด้วยตัวเองโดยเลือกใช้วิธีการพ่นยาฆ่าเชื้อและรมควันโรงเรือน (ฟอร์มาลินผสมด่างทับทิมทำให้เกิดไอควัน) ตามการแนะนำของบริษัท จำนวนวันพักโรงเรือนทำตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์

5. การตรวจสอบคุณภาพ และการคัดเลือกไก่

ก่อนการจับไก่มีการส่งตัวอย่างไก่ไปตรวจเชื้อเพื่อออกใบอนุญาตเคลื่อนย้าย จ้างแรงงานมาจับไก่โดยบริษัทเป็นผู้หามาให้ ใช้วิธีจับไก่ใส่กล่องในเล้าและใช้รางเพื่อสไลด์ลงไปที่รถขนไก่ และชั่งน้ำหนักที่หน้าโรงเชือด บริษัทใช้วิธีจับไก่แบบชอยโดยใช้เวลาจับประมาณ 3 วัน

6. พันธุ์ไก่

บริษัทเป็นผู้จัดหาพันธุ์ไก่ให้เกษตรกรซึ่งลูกไก่ของบริษัทรับซื้อมาก็ที่เนื่องจากไม่มีโรงฟักเอง เกษตรกรมีประสบการณ์เลี้ยงไก่กับหลายบริษัทและหลายสายพันธุ์ ทราบถึงข้อดีและข้อเสียของไก่ที่มีต้นทุนตัวละ 2 บาท และสามารถขายได้ราคาตัวละ 40 บาท

7. อาหารไก่

ใช้อาหารสำเร็จรูปของบริษัท โดยเกษตรกรเป็นผู้คำนวณปริมาณอาหารที่ใช้ต่อรอบเอง ไม่มีการให้อาหารเสริม/อาหารตามธรรมชาติอย่างอื่น หากอาหารไม่พอจะต้องซื้ออาหารจากที่อื่นมาเพิ่ม ให้ตามประสบการณ์ว่าไก่แต่ละวัยจะกินอาหารปริมาณเท่าไร ถ้าไก่ไม่กินอาหารจะปรึกษาสัตวแพทย์ของบริษัทเพื่อขอเปลี่ยนอาหาร

8. ยาและวัคซีน

ยา วัคซีน และวิตามินมีสัตวแพทย์จากบริษัทเป็นผู้ดูแลและควบคุมโปรแกรมการจ่ายยาให้โดยเกษตรกรเป็นผู้ให้ด้วยตัวเอง วิตามินใช้วิธีการผสมลงในน้ำให้ไก่กิน ในกรณีที่ไก่ป่วยเกษตรกรสามารถสังเกตได้ด้วยตัวเองเช่นการฟังเสียงและดูลักษณะภายนอก

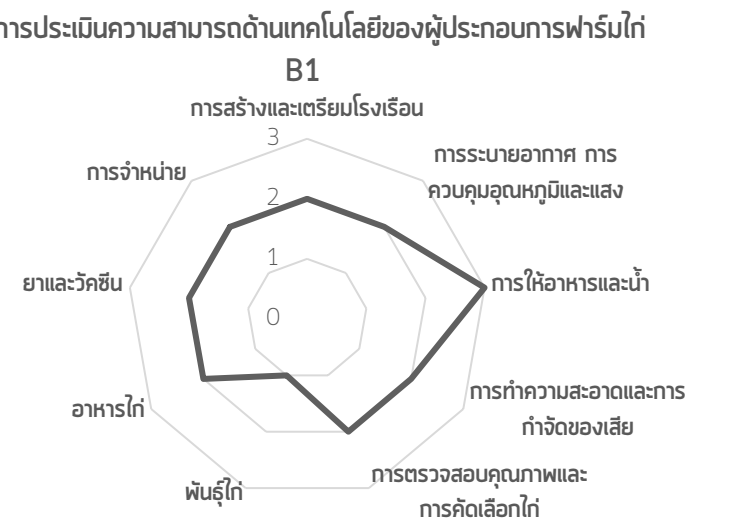
9. การจำหน่าย

จำหน่ายให้กับบริษัทตามราคาที่ประกันไว้ ไก่ถูกส่งเข้าโรงเชือดแล้วจะถูกส่งขายในประเทศเท่านั้น

Fact Sheet

การประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี – อุตสาหกรรมเนื้อไก่

ฟาร์ม: ฟาร์มไก่พื้นเมือง B1 (จ.นครราชสีมา)

สายพันธุ์	ไก่โคราช	<p>ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการฟาร์มไก่ B1</p> 
ปริมาณการเลี้ยง	20,000 ตัว	
จำนวนโรงเรือน	4 โรงเรือน โรงเรือนละ 5,000 ตัว	
รูปแบบโรงเรือน	<ul style="list-style-type: none"> โรงเรือนระบบเปิด มีการแบ่งกันห้อง เพื่อความสะดวกในการจัดการ แต่ละโรงเรือนห่างประมาณ 5 เมตร ผนังโรงเรือนมีตะแกรงและม่านกัน พื้นปูน ก่ออิฐขึ้นมาจากพื้นสูงประมาณ 40 ซม. ด้านบนของผนังติดฝาสังกะสีและติดตาข่ายกันนก หลังคาใช้แผ่นสังกะสี 	
จำนวนผู้ดูแล	2 คน ผู้ดูแลให้อาหารและน้ำ (ไม่นับเจ้าของฟาร์ม)	
รูปแบบธุรกิจ	เกษตรพันธสัญญา	

คำอธิบายผลการประเมิน

1. การสร้างและเตรียมโรงเรือน

โรงเรือนแบบเปิด มีโครงสร้างแข็งแรง ด้านในเป็นพื้นคอนกรีต ไรยกลบ มีขอนไม้สำหรับให้ไก่นอน ด้านข้างเป็นตาข่ายและมีผ้าใบคลุมสามารถปรับขึ้น-ลงได้ เลี้ยงแบบจำกัดพื้นที่อยู่แต่ในโรงเรือน ใช้พื้นที่ 8 ตัวต่อตารางเมตร ผนังโรงเรือนดูภูมิศาสตร์ ทิศทางลมและแสงแดด มีการกันห้องเพื่อให้ง่ายต่อการจับไก่และแบ่งขนาดของไก่ให้เท่ากันเพื่อไม่ให้เกิดการแย่งอาหาร ในโรงเรือนมีอุปกรณ์ให้น้ำและอาหารที่เพียงพอ

2. การระบายอากาศ ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมแสง

มีเครื่องวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดความชื้นติดตั้งในโรงเรือน ควบคุมอุณหภูมิหรือระบายอากาศโดยใช้วิธีปรับม่านกันขึ้น-ลงเพื่อระบายอากาศและกันลม ไม่มีการติดตั้งพัดลม มีเทอร์โมมิเตอร์และหลอดไฟ เลือกใช้หวักกแก๊สให้ความอบอุ่น

3. การให้อาหารและน้ำ

ให้อาหารเวลาเช้าและบ่าย โดยใช้ถาดอาหารแบบแขวนสามารถเลื่อนขึ้นลงได้และเติมอาหารด้วยมือ มีการบันทึกปริมาณอาหารใช้เลี้ยงและดูเทียบกับตารางการกินอาหารของไก่แต่ละช่วงวัยที่บริษัทเป็นผู้คำนวณมาให้ ติดตั้งรางให้น้ำที่ต่อมาจากแท็งก์น้ำด้านนอกโรงเรือน โดยปรับระดับแท็งก์น้ำให้มีความดันน้ำที่ไก่ทุกช่วงวัยสามารถกินได้ ในขณะที่ไก่เล็กใช้วิธีให้คนถือกระติกหิ้วน้ำให้ความสูงอยู่ในระดับไก่เล็กกินได้

4. การทำความสะอาดและการจัดการของเสีย

ปฏิบัติการรักษาความสะอาดตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์ ยาฆ่าเชื้อได้รับคำแนะนำจากบริษัท เบทาโกร ใช้แรงงานคนในการทำมาสะอาด ครั้งแรกใช้โซดาไฟผสมผงซักฟอกและสบู่ให้ทั่วและขัด แล้วพ่นยาฆ่าเชื้อโดยใช้เครื่องฉีดพ่น 300 bar ลงแกลบ และพ่นยาอีกรอบเพื่อฆ่าเชื้อโรคและแมลงในแกลบ

5. การตรวจสอบคุณภาพ และการคัดเลือกไก่

จับไก่แบบคละเพศ โดยจ้างบริษัทข้างนอกมีความเชี่ยวชาญในการจับและขนส่งไก่ ใช้เวลารวดเร็วและระสทธิภาพดี จับไก่ใส่ลังไก่ด้วยมือ และขนขึ้นรถ ไก่ที่ตกเกรดจะถูกคัดออก ไม่มีการใช้เครื่องจักรในการเคลื่อนย้าย วิธีการขนส่งทำตามกฎของกรมปศุสัตว์ในการเคลื่อนย้ายสัตว์

6. พันธุ์ไก่

รับซื้อลูกไก่โคราชจากฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งเชื่อถือได้ ราคาตัวละ 20 บาท มีการทดลองเลี้ยงไก่พื้นเมืองหลายชนิดพร้อมกัน (แยกห้อง) เพื่อทดสอบความเหมาะสมในการเลี้ยงและการเติบโตจนเลือกไก่โคราชมาเลี้ยง

7. อาหารไก่

ใช้อาหารสำเร็จรูปของบริษัทเบทาโกร ซึ่งเป็นผู้คำนวณปริมาณอาหารที่ใช้ต่อรอบให้ ไม่มีการให้อาหารเสริมหรืออาหารตามธรรมชาติ ในอดีตเกษตรกรเคยผลิตอาหารเองโดยคำนวณจากสัดส่วนโปรตีน ให้ได้ตามเกณฑ์ของ มทส. แต่ต้นทุนแพงและการดูแลรักษายากจึงว่าการใช้อาหารสำเร็จรูปจึงเลิกทำ เกษตรกรให้ปริมาณอาหารตามประสบการณ์และอิงตามเกณฑ์การกินอาหารที่บริษัทคำนวณมาให้

8. ยาและวัคซีน

ยา วัคซีน และวิตามินมีสัตวแพทย์จากบริษัทเป็นผู้ดูแลและควบคุมโปรแกรมการจ่ายยาให้

9. การจำหน่าย

จำหน่ายให้กับบริษัทเบทาโกร ตามราคาที่ประกันไว้ นอกจากนี้มีการจำหน่ายไก่ตกเกรดที่ถูกคัดทิ้งสู่ตลาดรับซื้อภายนอกด้วย

ภาคผนวก ง สรุปกิจกรรมการสัมภาษณ์และการประเมิน (อุตสาหกรรมเนื้อไก่)

ลำดับ	วัน-เดือน-ปี	สถานที่สัมภาษณ์	กิจกรรม	ผู้ให้สัมภาษณ์	สังกัด/หน่วยงาน/สถานประกอบการ
1	31 มี.ค. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้ประกอบการฟาร์มไก่เนื้อ	ดร.อัศวิน สุทธิวิเชียรโชติ	ผู้ประกอบการฟาร์มไก่เนื้อ (จ.ชลบุรี)
2	8 เม.ย. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง KCU	ศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา	นักวิจัยด้านการพัฒนาสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง KCU (ม.ขอนแก่น)
3	10 เม.ย. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากฝ่ายวิจัยและพัฒนาไก่เนื้อ บริษัทเอกชน	น.สพ.จุกเวทย์ ทหารแก้ว	ผู้เชี่ยวชาญจากเอกชน ฝ่ายวิจัยและพัฒนา บริษัท เบทาโกร
4	27 เม.ย. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากสมาคมผู้ผลิตไก่เพื่อส่งออกไทย (ไก่เนื้อ)	คุณศีกฤทธิ์ อารีปรกรณ์	ผู้จัดการ สมาคมผู้ผลิตไก่เพื่อส่งออกไทย
5	11 พ.ค. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้ประกอบการฟาร์มไก่พื้นเมือง	คุณชวิต จำปาจี	เกษตรกรฟาร์มไก่พื้นเมือง ไก่สาว/ไก่สามสาย (จ.น่าน)
6	13 พ.ค. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านไก่พื้นเมืองจากบริษัทเอกชน	คุณสุเมธ มั่งคั่ง	กรรมการผู้จัดการ บริษัท ประชารัฐรักสามัคคีขอนแก่น จำกัด
7	13 พ.ค. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้ประกอบการฟาร์มไก่พื้นเมือง	คุณสุชาดา หนองโยธา	เกษตรกรฟาร์มไก่พื้นเมืองไก่ KCU1 (จ.ขอนแก่น)
8	28 พ.ค. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์การเลี้ยงไก่พื้นเมือง	รศ.ดร.ศิริพร กิริติการกุล	นักวิจัยด้านเศรษฐศาสตร์ - การเลี้ยงไก่พื้นเมือง (ม.แม่โจ้)
9	28 พ.ค. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	สัมภาษณ์ผู้ประกอบการฟาร์มไก่พื้นเมือง	คุณนิติ เทียงจินดา	เกษตรกรฟาร์มไก่พื้นเมือง ไก่ประดู่หางดำ (จ.เชียงใหม่)
10	27 พ.ย. 2563	ฟาร์มเลี้ยงไก่โคราช ม.เทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) ต.สุรนารี อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	• สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมือง หัวหน้าโครงการการเลี้ยงและการผลิตพันธุ์ไก่โคราช ฟาร์ม มทส.	คุณณัฐวัฒน์ ต้นพล	นักวิชาการเกษตร ฝ่ายวิสาหกิจ หัวหน้าโครงการการเลี้ยงและการผลิตพันธุ์ไก่โคราช ฟาร์ม มทส. จ.นครราชสีมา

ลำดับ	วัน-เดือน-ปี	สถานที่สัมภาษณ์	กิจกรรม	ผู้ให้สัมภาษณ์	สังกัด/หน่วยงาน/สถานประกอบการ
			• เยี่ยมชมฟาร์มมาร์ท และโรงพัก ไซโกโคราช ฟาร์ม มทส.		
11	27 พ.ย. 2563	ฟาร์มไก่พื้นเมือง B1 จ.นครราชสีมา	สัมภาษณ์ผู้ประกอบการฟาร์มไก่ พื้นเมืองและประเมินขีด ความสามารถด้านเทคโนโลยีของ ผู้ประกอบการ	เกษตรกร/ผู้ประกอบการ	เจ้าของฟาร์ม
12	15 ธ.ค. 2563	ฟาร์มไก่เนื้อ A1 กรุงเทพมหานคร	สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่จาก บ.เอกชน ผู้ค้าไก่เนื้อและประเมินขีด ความสามารถด้านเทคโนโลยีของ ผู้ประกอบการ	เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและ ผู้ดูแลฟาร์ม	ฝ่ายไก่ประกัน. และฝ่ายฟาร์มบริษัท ที่ปรึกษาคณะผู้บริหารระดับสูง ฝ่ายสำนักกลยุทธ์ฯ และฝ่ายผลิตปศุสัตว์
13	22 ธ.ค. 2563	ฟาร์มไก่เนื้อ A2 จ.พระนครศรีอยุธยา	สัมภาษณ์ผู้ประกอบการฟาร์มไก่ เนื้อและประเมินขีดความสามารถ ด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ	เกษตรกร/ผู้ประกอบการ	เจ้าของฟาร์ม
14	22 ธ.ค. 2563	ฟาร์มไก่เนื้อ A3 จ.พระนครศรีอยุธยา	สัมภาษณ์ผู้ประกอบการฟาร์มไก่ เนื้อและประเมินขีดความสามารถ ด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการ	เกษตรกร/ผู้ประกอบการ	เจ้าของฟาร์ม

ภาคผนวก จ ผลการประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยี (อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า)

กลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้า (E)

บริษัท E1

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัทขนาดใหญ่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ ดำเนินกิจการใน 3 กลุ่มธุรกิจ ได้แก่ 1) กลุ่มธุรกิจผลิตและจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซล กลิเซอรินบริสุทธิ์ ผลิตภัณฑ์พลอยได้ และสารเปลี่ยนสถานะ 2) กลุ่มธุรกิจผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน และ 3) กลุ่มธุรกิจอื่นๆ เช่น ธุรกิจพลังงานเพื่ออนาคต และธุรกิจวิจัยและพัฒนา โดยเมื่อไม่นานมานี้บริษัทเริ่มขยายธุรกิจโดยลงทุนในธุรกิจพลังงานเพื่ออนาคตเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า (charging station) สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า การผลิตยานยนต์ไฟฟ้า และธุรกิจผลิตแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า โดยมีแนวคิดที่จะสร้างสภาพแวดล้อม (ecosystem) ทางธุรกิจให้พร้อมรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย

บริษัทมีการลงทุนเพื่อรองรับธุรกิจพลังงานเพื่ออนาคตในหลายด้าน เช่น การสร้างโรงงานในพื้นที่พิเศษที่ภาครัฐให้สิทธิประโยชน์ในการลงทุน การพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับการขยายธุรกิจ การเข้าซื้อหุ้นของบริษัทต่างประเทศเพื่อถ่ายโอนความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	1. แบตเตอรี่ <ul style="list-style-type: none"> ลงทุนบริษัทแบตเตอรี่ที่มีประสบการณ์ในการผลิตและทำวิจัย ในต่างประเทศ มีเทคโนโลยีเฉพาะเป็นของตัวเอง มีฐานการผลิตในประเทศไทย 2. สถานีอัดประจุไฟฟ้า	1. แบตเตอรี่ (โรงงานอยู่ในระหว่างการสร้าง และยังไม่ได้ดำเนินการผลิต) 2. สถานีอัดประจุไฟฟ้า <ul style="list-style-type: none"> กฎระเบียบในการให้บริการซื้อขายไฟฟ้ายังไม่ชัดเจน 	ด้านทรัพยากร <ul style="list-style-type: none"> มีการพัฒนากำลังคนด้านระบบอัตโนมัติ (automation) ร่วมกับสถาบันการศึกษา ด้านเครือข่าย

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
	<ul style="list-style-type: none"> ● มีเทคโนโลยีเป็นของตัวเอง ● มีการลงทุนในสถานีอัดประจุไฟฟ้า ติดตั้งเครื่องประจุอัด และให้บริการซ่อมบำรุงครอบคลุมทั่วประเทศ <p>3. ยานยนต์ไฟฟ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีความสามารถในการออกแบบ ● มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ● เน้นตลาดรถยนต์และเรือโดยสารสาธารณะ ● เน้นผลิตรถให้กับตลาดเฉพาะกลุ่ม เช่น รถต้นทุนต่ำ 	<ul style="list-style-type: none"> ● มีความเสี่ยงในการลงทุน สถานีอัดประจุไฟฟ้า สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง <p>3. ยานยนต์ไฟฟ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ยังไม่มีการทำมาตรฐาน/ทดสอบรถ ● การผลิตมีปริมาณน้อย ทำให้ยังไม่มีซัพพลายเออร์ชิ้นส่วนภายในประเทศ ● มาตรการภาษีภายใต้ FTA ทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตจากจีนได้ ● ภาครัฐยังไม่มีการเปรียบเทียบโรงงานผลิตรถยนต์ไฟฟ้า 	<ul style="list-style-type: none"> ● พัฒนาเครือข่ายร่วมกับสถาบันวิจัยในต่างประเทศ เพื่อให้ได้รับสิทธิประโยชน์ด้าน การวิจัยและพัฒนา ● เจรจาเพื่อปรับแก้กฎระเบียบรองรับธุรกิจใหม่ที่ เกี่ยวข้อง ● อาศัยการนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ
<p>ด้านบริการ (mobility)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● มีการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการจ่ายเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-payment) ระบบติดตามตำแหน่ง (vehicle tracker) และให้ข้อมูลจุดบริการ ● มีการเก็บข้อมูลผู้ใช้ เพื่อนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ในอนาคต 	<p>(อยู่ระหว่างการทดลองใช้และเก็บข้อมูล)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● พัฒนาแพลตฟอร์ม (platform) เพื่อให้บริการอย่างครบวงจร

ด้านการผลิต (production)

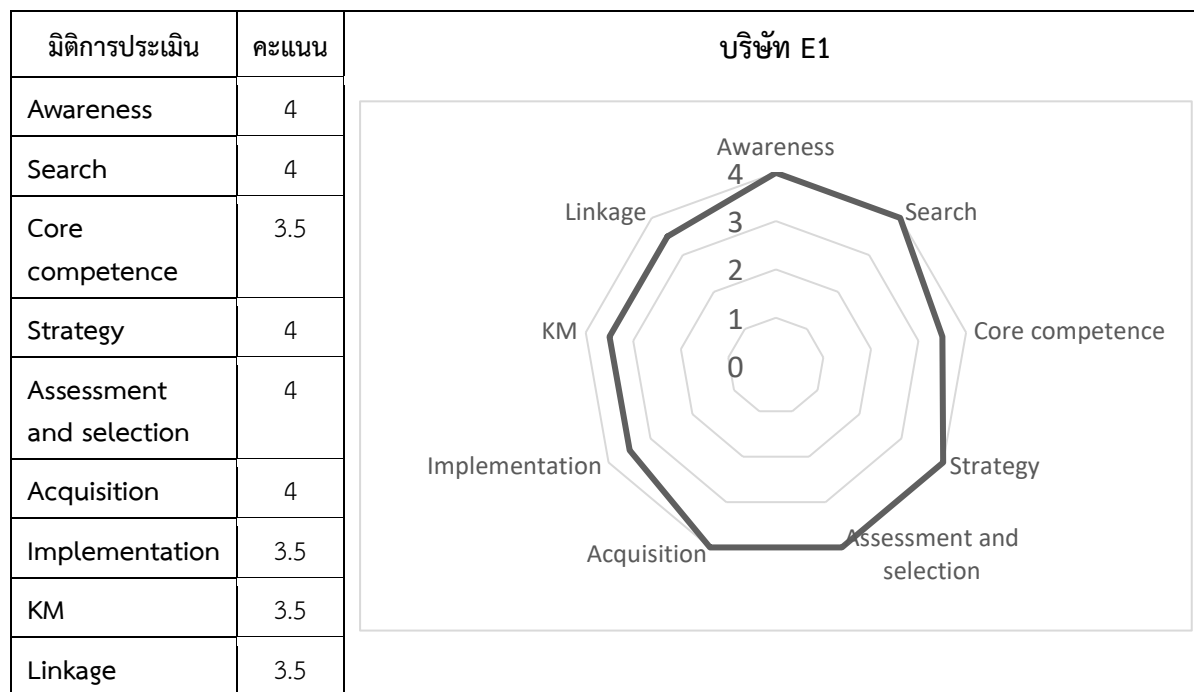
บริษัทมีธุรกิจหลักในการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ทำให้มีศักยภาพในเทคโนโลยีด้านการผลิตและกักเก็บไฟฟ้า และยังมีนโยบายที่จะขยายธุรกิจโดยลงทุนในธุรกิจพลังงานเพื่ออนาคต มีการลงทุนในธุรกิจพลังงานด้านแบตเตอรี่ในต่างประเทศและสร้างโรงงานผลิตแบตเตอรี่ในประเทศไทย มีการลงทุนในสถานีอัดประจุไฟฟ้า ติดตั้งเครื่องประจุอัด และให้บริการซ่อมบำรุง

ครอบคลุมทั่วประเทศ รวมทั้งสามารถออกแบบและผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่หลากหลาย โดยเริ่มต้นจะเน้นตลาดเฉพาะกลุ่ม เช่น รถยนต์ และเรือโดยสารณะ มีกลยุทธ์ในการพัฒนากำลังคนด้านระบบอัตโนมัติ (automation) ร่วมกับสถาบันการศึกษา และพัฒนาเครือข่ายร่วมกับสถาบันวิจัยในต่างประเทศ เพื่อให้ได้รับสิทธิประโยชน์ด้าน การวิจัยและพัฒนา

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันบริษัทมีการพัฒนาแพลตฟอร์ม (platform) เพื่อให้บริการผู้บริโภครอบอย่างครบวงจร ทั้งการจ่ายเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-payment) ระบบติดตามตำแหน่ง (vehicle tracker) ยานยนต์ และการให้ข้อมูลจุดบริการสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยทำการเก็บข้อมูลผู้ใช้งานเพื่อนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน (consumer behaviour analysis) เพื่อนำมาพัฒนาโมเดลธุรกิจต่อไปในอนาคต

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. **การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)**
บริษัทมีการตระหนักรู้ในเรื่องเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก เพราะเห็นว่าบริษัทจะสามารถนำเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ใหม่มาขยายธุรกิจจากกลุ่มพลังงานไฟฟ้าที่เป็นธุรกิจเดิมได้
2. **การแสวงหาเทคโนโลยี (search)**
บริษัทมีการหาข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมกับธุรกิจมาก เพราะบริษัทมีการหาเทคโนโลยีและผู้ผลิตที่มีองค์ความรู้จริงในเทคโนโลยีนั้น และเข้าไปลงทุนในกิจการเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางเทคโนโลยี เช่นการเข้าลงทุนในบริษัทผลิตแบตเตอรี่ในต่างประเทศเพื่อจะได้องค์ความรู้และกำลังการผลิตที่ตอบสนองกับการขยายกิจการของบริษัท
3. **การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competence)**
บริษัทมีการพัฒนาเทคโนโลยีดี แต่การนำเทคโนโลยีการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าเข้ามาในกลุ่มธุรกิจเป็นการขยายการดำเนินธุรกิจ ซึ่งอาจส่งเสริมเทคโนโลยีของกลุ่มธุรกิจแต่ไม่ได้พัฒนาเทคโนโลยีหลักขององค์กร
4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**
บริษัทมีการกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยีเพื่อใช้ทางธุรกิจดี เพราะบริษัทมีวิสัยทัศน์ และเป้าหมาย ที่จะพัฒนาธุรกิจและพัฒนาตราสินค้าของยานพาหนะไฟฟ้าชัดเจน มีการกำหนดแผนการลงทุนและแผนการตลาดอย่างเป็นรูปธรรมในการดำเนินธุรกิจด้านยานพาหนะไฟฟ้าให้พร้อมรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยที่จะขยายตัวในอนาคต
5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**
บริษัทมีการประเมินและเลือกเทคโนโลยีที่ธุรกิจต้องการดี เพราะเป็นบริษัทขนาดใหญ่ที่มีวิสัยทัศน์ในการลงทุนด้านพลังงานไฟฟ้าที่ชัดเจน การประเมินและเลือกเทคโนโลยีจึงมีการพิจารณาจากผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย เช่น ฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายผลิต และฝ่ายบริหาร เพื่อที่จะเลือกเทคโนโลยีที่สร้างประโยชน์กับกลุ่มธุรกิจมากที่สุด
6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**
บริษัทมีการถือครองสิทธิในเทคโนโลยีมาก เนื่องจากบริษัทมีการวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีเองหรือดำเนินการร่วมกับหน่วยงานวิจัยต่างๆ เช่น การพัฒนาเรือไฟฟ้า การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งมีการลงทุนในกิจการที่มีเทคโนโลยีเฉพาะทางที่กลุ่มธุรกิจต้องการใช้งาน เช่น แบตเตอรี่
7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**
บริษัทมีการนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาใช้ดี แต่ในการดำเนินงานในการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้ายังไม่ชัดเจน ยังไม่เห็นต้นแบบและการทดลองใช้งานจริงของรถยนต์ไฟฟ้าที่บริษัทให้ความสำคัญ
8. **การจัดการองค์ความรู้ (knowledge management)**
บริษัทมีการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีของกลุ่มธุรกิจดี แต่การถ่ายทอดความรู้ด้านยานพาหนะไฟฟ้าในกลุ่มธุรกิจอาจยังไม่ชัดเจน เนื่องจากบริษัทเพิ่งเริ่มดำเนินงานในธุรกิจยานพาหนะไฟฟ้าไม่นาน และเป็นการเรียนรู้ภายในกลุ่มธุรกิจไม่ได้ร่วมกับหน่วยงานภายนอก
9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**

บริษัทมีความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ เช่น ความร่วมมือทางธุรกิจในการพัฒนาการลงทุนร่วมกัน และความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษา แต่ความร่วมมือเรื่องยานพาหนะไฟฟ้า ยังไม่ชัดเจน

ข้อสังเกตสำหรับกลุ่มผู้ประกอบการโรงไฟฟ้า

- ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้มีกระจายการลงทุน (diversification) ไปสู่ธุรกิจการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากมีการลงทุนในระบบแบตเตอรี่และสถานีอัดประจุอยู่แล้ว และแบตเตอรี่เป็นชิ้นส่วนที่มีมูลค่าสูงในยานยนต์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม ธุรกิจหลักของผู้ประกอบการยังคงเป็นธุรกิจระบบแบตเตอรี่และสถานีอัดประจุ โดยการขยายการลงทุนไปสู่ธุรกิจการผลิตและประกอบรถยนต์ (vehicle assembly) และธุรกิจการให้บริการคมนาคมขนส่ง (mobility service) ที่ครอบคลุมระบบบริหารและติดตามพิกัดตำแหน่งยานพาหนะ (fleet management) นั้นถือเป็นโอกาสในการเข้าถึงผู้บริโภคโดยตรง
- ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้มีเม็ดเงินลงทุนที่มากพอที่จะลงทุนด้วยตัวเอง ทำให้ลักษณะการลงทุนเป็นรูปแบบการร่วมทุนกับบริษัทต่างประเทศหรือเป็นการร่วมทุนกับวิสาหกิจเริ่มต้นในประเทศไทยเพื่อเข้าถึงเทคโนโลยีที่พร้อมใช้งานแล้ว เพื่อสร้างตลาดผู้ใช้งานสถานีอัดประจุและแบตเตอรี่ ตลอดจนเก็บข้อมูลผู้ใช้งานสถานีอัดประจุและแบตเตอรี่ที่เริ่มมีการทยอยติดตั้งทั่วประเทศ
- ลักษณะของยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นไม่เน้นการแข่งขันกับค่ายรถยนต์ยักษ์ใหญ่ที่มีอยู่เดิม แต่เน้นกลุ่มลูกค้าที่มีลักษณะความต้องการเฉพาะ อาทิ การเช่าใช้งานรายชั่วโมง หรือ การวิ่งในเส้นทางเฉพาะ

กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน (P)

บริษัท P1

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

ในช่วงเริ่มต้น บริษัทได้รับองค์ความรู้และประสบการณ์ในการผลิตแม่พิมพ์และชิ้นส่วนรถยนต์จากบริษัทแม่ โดยมีวัตถุประสงค์ในการก่อตั้งบริษัทคือ เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ วัสดุและเทคโนโลยีสมัยใหม่ และนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ มีผลิตภัณฑ์ที่เป็นเป้าหมายคือ ยานพาหนะสมัยใหม่ โดยมีความสามารถทางด้านวิศวกรรมระดับสูง ทั้ง CAD/CAM/CAE การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อน ความรู้ในการขึ้นรูปโลหะน้ำหนักเบาสมัยใหม่ ความเข้าใจในกระบวนการผลิตต่างๆ มีระบบควบคุมอัตโนมัติ (automation) และมีฐานห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) อย่างครบวงจร

สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทยานยนต์ไฟฟ้า ปัจจุบันบริษัททำรถบัสไฟฟ้าโดยมีความร่วมมือทางเทคโนโลยีจาก สวทช. และมีแผนที่จะทำเรือไฟฟ้าในอนาคต

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> การประกอบยานยนต์ มีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิม มีเครือข่ายผู้ผลิตชิ้นส่วนจากกลุ่มธุรกิจเดิมครบทั้งห่วงโซ่อุปทาน มีความสามารถทางด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการออกแบบยานยนต์ มีความสามารถด้านวัสดุศาสตร์ มีความสามารถด้านการบริหารจัดการกระบวนการผลิต (production process management) 	<ul style="list-style-type: none"> ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า (brand) และความสามารถด้านการตลาดในการเป็นผู้ผลิตรถยนต์ การทดสอบมาตรฐานในประเทศ ความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> การซื้อเทคโนโลยีจากภายนอกที่ไม่ใช่เทคโนโลยีที่บริษัทมีศักยภาพในการผลิตสูง <p>ด้านเครือข่าย</p> <p>-</p>

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
	<ul style="list-style-type: none"> มีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถาบันวิจัยในประเทศ 		
ด้านบริการ (mobility)	-	-	-

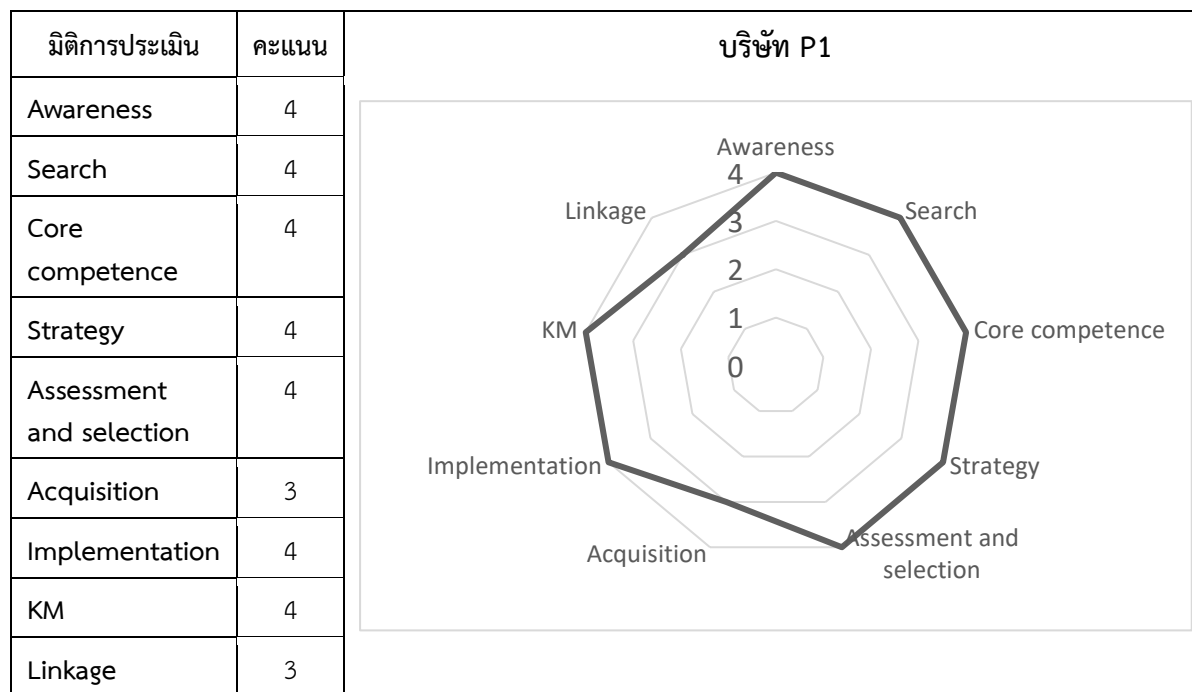
ด้านการผลิต (production)

มีความสามารถในการประกอบยานยนต์ โดยมีฐานความรู้และเครือข่ายซัพพลายเออร์จากกลุ่มธุรกิจเดิม มีความสามารถทางด้านวิศวกรรมที่ใช้ในการออกแบบยานยนต์ ด้านวัสดุศาสตร์ และการบริหารจัดการกระบวนการผลิต (production process management) นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถาบันวิจัยในประเทศ แต่ประสบปัญหาในด้านความน่าเชื่อถือของตราสินค้า (brand) ความสามารถด้านการตลาด และการทดสอบมาตรฐานในประเทศ รวมทั้งยังขาดความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ โดยมีกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีคือ การซื้อเทคโนโลยีจากภายนอกที่ไม่ใช่เทคโนโลยีที่บริษัทมีศักยภาพในการผลิตสูงเข้ามาต่อยอดทางธุรกิจ

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันยังไม่มี การดำเนินธุรกิจในการให้บริการ

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)

บริษัทมีการตระหนักรู้ถึงความท้าทายทางเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า และสามารถระบุเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับการดำเนินธุรกิจในประเทศไทย (ได้แก่ โครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า มอเตอร์น้ำหนักรเบา และชุดขับเคลื่อนน้ำหนักรเบา)

2. การแสวงหาเทคโนโลยี (search)

บริษัทเห็นถึงโอกาสทางเทคโนโลยีต่างๆ โดยบริษัทรู้จักกับซัพพลายเออร์ตลอดทั้งห่วงโซ่การผลิต และรู้จักกับบริษัทที่มีศักยภาพและมีความพร้อมที่จะร่วมมือกันทางธุรกิจในการซื้อชิ้นส่วนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ทางบริษัทยังไม่สามารถผลิตเองได้

3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)

บริษัทมีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตโครงสร้างรถยนต์โดยใช้อลูมิเนียม (มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา และไม่เป็นสนิม) สามารถนำองค์ความรู้เดิมมาใช้ประโยชน์และต่อยอดทางธุรกิจในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า มีความร่วมมือกับ สวทช. ในการออกแบบ (design) และจำลองการทำงาน (simulation) สำหรับโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า และสามารถนำความสามารถในการผลิตโครงสร้างมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆในยานยนต์ไฟฟ้าได้

4. การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)

เนื่องจากตัวผู้บริหารเองเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยี จึงมีการกำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีการลงทุนและมีทีมงานที่รับผิดชอบในเรื่อง R&D

5. การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)

บริษัทมีความเข้าใจในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างดีเยี่ยม ทำให้สามารถประเมินและเลือกซื้อเทคโนโลยีใหม่ที่มีความเหมาะสมกับบริษัท และสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านั้นได้อย่างเต็มที่

6. การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)

บริษัทมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเองในการดำเนินงานเชิงพาณิชย์และต่อยอดองค์ความรู้ของบริษัท

7. การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)

บริษัทสามารถใช้องค์ความรู้เดิมในเรื่องการทำแม่พิมพ์ และผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ มาต่อยอดสำหรับการผลิตโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้าได้ และสามารถนำชิ้นส่วนจากบริษัทภายนอกมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นยานยนต์ไฟฟ้าได้

8. การจัดการความรู้ (knowledge management)

บริษัทมีการจัดการประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการ และนำองค์ความรู้ไปพัฒนาโครงการในอนาคต

9. การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)

บริษัทมีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกในการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม เช่น ร่วมมือกับ สวทช. ในการออกแบบและทดสอบตัวรถ ร่วมมือกับบริษัทเอกชนในการนำชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าต่างๆเข้ามาประกอบ เป็นต้น

ข้อสังเกตสำหรับกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน

- ผู้ประกอบการกลุ่มนี้เป็นผู้ประกอบการไทยในธุรกิจขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่เดิมเป็น OEM ชิ้นส่วน เล็งเห็นโอกาสในการสร้างแบรนด์รถยนต์ของตัวเอง เนื่องจากมีความสามารถเดิมในการผลิตชิ้นส่วนและประกอบรถยนต์ สามารถใช้ห่วงโซ่อุปทานเดิม อาศัยเพียงการนำเข้าระบบขับเคลื่อนและแบตเตอรี่มาก็สามารถประกอบรถยนต์ได้ จึงมีความพยายามการสร้างรถยนต์ที่เป็นแบรนด์ท้องถิ่นในตลาดรอง เพื่อใช้งานกับกลุ่มลูกค้าเพื่อการขนส่งเชิงพาณิชย์เป็นกลุ่มแรก

- กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนกลุ่มนี้มีการทำวิจัยและพัฒนาอย่างเข้มข้นร่วมกับสถาบันวิจัยและบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนและผู้ประกอบที่เป็นธุรกิจหลักของตนเอง อย่างไรก็ตามในส่วนที่ไม่ใช่เทคโนโลยีหลักของบริษัท จะอาศัยการดำเนินธุรกิจแบบพันธมิตรร่วมกับบริษัทอื่นที่มีความเชี่ยวชาญแตกต่างกันเพื่อเติมเต็มซึ่งกันและกัน ทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถออกขายในท้องตลาดได้ หากแต่เนื่องจากการผลิตและทดสอบภายในประเทศจึงยังติดข้อจำกัดด้านมาตรฐานการทดสอบรถยนต์ทั้งคันของในประเทศและต่างประเทศที่แตกต่างกันทำให้การสร้างแบรนด์ในกลุ่มยานยนต์เฉพาะทางจึงเป็นเป้าหมายหลัก

กลุ่มผู้ประกอบการยานยนต์ขนส่งสาธารณะ (T)

บริษัท T1

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัทเริ่มต้นธุรกิจจากการนำไม้มาต่อประกอบเป็นกระบะบรรทุกทุกหลักระยะและสิบล้อสำหรับบรรทุกสินค้าเกษตร ต่อมาบริษัทเริ่มประยุกต์ธุรกิจไม้ประกอบไปเป็นผู้ผลิตรถพ่วง และต่อยอดความเชี่ยวชาญไปยังธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยในปัจจุบันผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ด้านโลจิสติกส์ ผลิตภัณฑ์ด้าน fabrication ผลิตภัณฑ์ภาคพื้นสนามบิน (GSE) และผลิตภัณฑ์ด้านการป้องกันประเทศ นอกจากนี้ บริษัทยังมีผลิตภัณฑ์ด้านซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการบริหารจัดการยานพาหนะ

บริษัทเริ่มดำเนินธุรกิจยานยนต์ไฟฟ้าจากการที่น้ำมันมีราคาสูงขึ้นช่วงหนึ่งในอดีต แต่พอราคาน้ำมันเริ่มปรับลดลง บริษัทได้หันมาลงขยายธุรกิจด้านการเป็น solution provider ที่ครอบคลุมทั้งการผลิตพลังงานทดแทนและสถานีอัดประจุ และมีโอกาสได้ร่วมวิจัยกับ Industrial Technology Research Institute (ITRI) ประเทศไต้หวันในด้านอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ol style="list-style-type: none"> การประกอบรถ <ul style="list-style-type: none"> มีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิม มีเครือข่ายผู้ผลิตชิ้นส่วนจากกลุ่มธุรกิจเดิมครบทั้งห่วงโซ่อุปทาน Firmware/software (ECU) <ul style="list-style-type: none"> มีองค์ความรู้จากบริษัทต่างชาติที่ไปควบรวมกิจการ มีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา กับสถาบันวิจัยทั้งในและต่างประเทศ 	<ol style="list-style-type: none"> การประกอบรถ <ul style="list-style-type: none"> - Firmware/software (ECU) <ul style="list-style-type: none"> ยังไม่ได้ดำเนินการด้านมาตรฐานการทดสอบ ต้องใช้สถานที่ทดสอบจากต่างประเทศ ยังไม่มีกำลังคนที่มีความรู้และทักษะเฉพาะด้าน 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> สร้างทีมวิจัยและพัฒนา <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการทดสอบ สร้างความร่วมมือกับสถาบันวิจัยในต่างประเทศ เพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านซอฟต์แวร์

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
<p>ด้านบริการ (mobility)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● มีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิม ● มีเครือข่ายทางธุรกิจ ● มีเทคโนโลยีเป็นของตัวเอง ● มีศูนย์ซ่อมบำรุงกระจายอยู่ทั่วประเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ลูกค้ายังไม่มีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์การใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ● ต้องพัฒนาทักษะบุคลากร (upskill, reskill, newskill) ด้านการซ่อมบำรุง 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สร้างทีมวิจัยและพัฒนา <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สร้างประสบการณ์การใช้ยานยนต์ไฟฟ้าให้กับลูกค้า โดยการให้ทดลองใช้ ● สร้างโมเดลทางธุรกิจใหม่ในการให้บริการยานยนต์ไฟฟ้า ● สร้างความร่วมมือแบบ Corporate Venture Capital (CVC) ด้านโลจิสติกส์ ● สร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและบริษัทที่จัดฝึกอบรม ทั้งในและต่างประเทศเพื่อพัฒนาบุคลากร

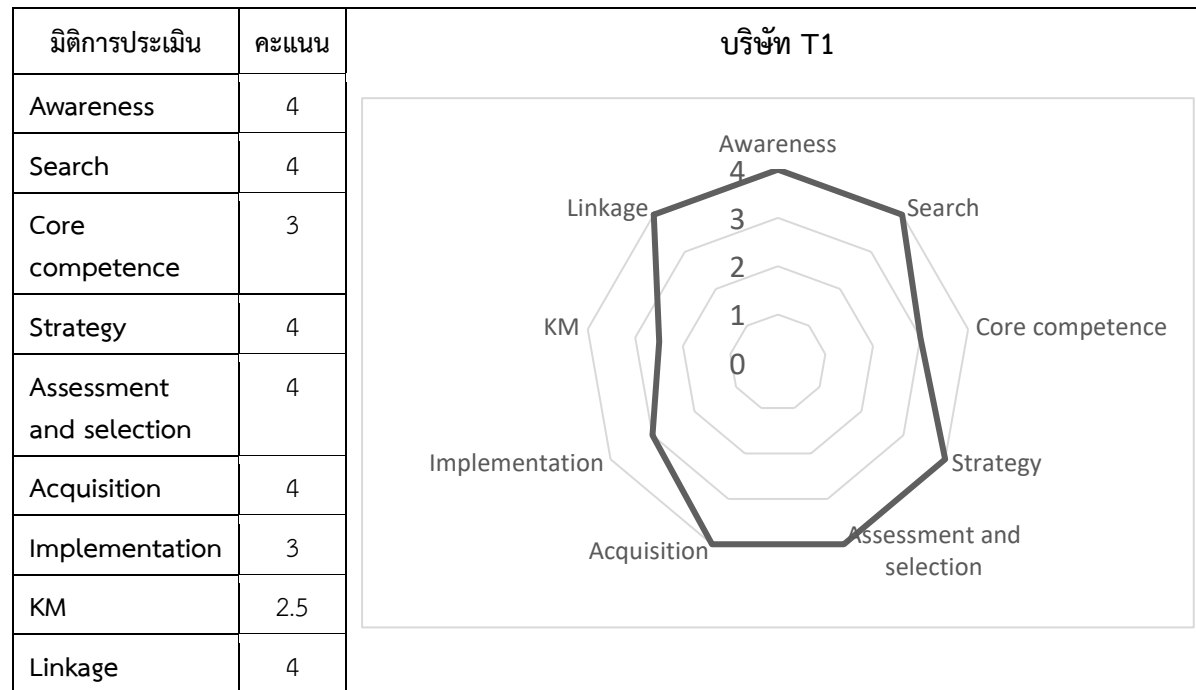
ด้านการผลิต (production)

ในเรื่องการประกอบรถ บริษัทมีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิม และมีเครือข่ายซัพพลายเออร์จากกลุ่มธุรกิจเดิมครบทั้งห่วงโซ่อุปทาน ในเรื่อง firmware/software (ECU) บริษัทมีองค์ความรู้จากบริษัทต่างชาติที่ไปควรวรรณกิจการ และมีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา กับสถาบันวิจัยทั้งในและต่างประเทศ แต่ยังคงติดปัญหาที่มาตรฐานและสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ รวมทั้งยังขาดกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยบริษัทมีกลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี คือ การสร้างทีมวิจัยและพัฒนา ตลอดจนการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐและสถาบันวิจัยต่างประเทศ

ด้านบริการ (mobility)

บริษัทมีฐานความรู้ด้านบริการจากกลุ่มธุรกิจเดิม มีเครือข่ายทางธุรกิจ มีเทคโนโลยีเป็นของตัวเอง และมีศูนย์ซ่อมบำรุงกระจายอยู่ทั่วประเทศ แต่ยังคงมีการพัฒนาทักษะบุคลากรในด้านการซ่อมบำรุง และยังคงติดปัญหาในเรื่องความต้องการของตลาด เนื่องจากลูกค้ายังไม่มีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์การใช้งานรถไฟฟ้า สำหรับกลยุทธ์ทางด้านเทคโนโลยี บริษัทมีการสร้างทีมวิจัยและพัฒนา และให้กลุ่มลูกค้าทดลองใช้ยานยนต์ไฟฟ้า

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. **การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)**
บริษัทมีการตระหนักรู้ถึงความสำคัญของเทคโนโลยี และรู้ว่าเทคโนโลยีใดเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งมีการตระหนักรู้ถึงการลงทุนเพื่อเอื้อให้เกิดการพัฒนา ระบบนิเวศน์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (เช่น สถานีอัดประจุ ระบบไมโครกริด เป็นต้น)
2. **การแสวงหาเทคโนโลยี (search)**
บริษัทเข้าใจในหลักการของการประเมินเทคโนโลยี และรู้จักกับบริษัทซัพพลายเออร์ต่างๆ เป็นอย่างดี รวมทั้งสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศ ทำให้รู้ว่าจะต้องติดต่อ หน่วยงานใดในการสร้างโอกาสใหม่หรือจัดอุปสรรคทางธุรกิจ
3. **การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)**
บริษัทเข้าใจและสามารถบริหารจัดการ ทั้งยังใช้จุดแข็งด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีของตนเองจากการเป็นผู้ผลิตรถบรรทุกพวงและให้บริการขนส่ง ในการสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ เช่น พัฒนารถต้นเครื่องบินไฟฟ้า รถบรรทุกไฟฟ้า เป็นต้น แต่ในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่จะเน้นการจ้างที่ปรึกษาจากต่างประเทศเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งทางด้านเทคนิค
4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**
บริษัทมีกลยุทธ์ที่จะเสริมสร้างความสามารถด้านเทคโนโลยีจากการวิจัยและพัฒนา โดยบริษัทมีทีมวิจัยมีประมาณ 20 คน ทั้งนักวิจัยคนไทยและต่างชาติในหลายสาขา เช่น วิศวกรรมไฟฟ้า เครื่องกล ยานยนต์ คอมพิวเตอร์ และเมคคาทรอนิกส์ เป็นต้น อีกทั้งบริษัทยังมีการเรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีประเภทอื่นที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า เช่น สถานีอัดประจุไฟฟ้า สมาร์ทกริด (smart grid) เป็นต้น
5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**
บริษัทมีการประเมินและรับเทคโนโลยีจากภายนอก เช่น การซื้อเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับรถต้นเครื่องบินจากบริษัทต่างชาติ เป็นต้น รวมทั้งยังมีการร่วมลงทุนในรูปแบบ corporate venture capital (CVC) เพื่อรับรองความรู้หรือเทคโนโลยีใหม่จากบริษัทภายนอก และสามารถนำเทคโนโลยีใหม่ในการสร้างโอกาสทางธุรกิจ
6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**
บริษัทได้เทคโนโลยีใหม่มาจากการทำวิจัยและพัฒนาที่องค์กรภายนอก เช่น มีการทำวิจัยร่วมกับ ITRI ในการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ เป็นต้น
7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**
วิศวกรและนักวิจัยในบริษัทสามารถระบุได้ว่าบริษัทพบปัญหาทางเทคโนโลยีใด สามารถวิจัย ปรับเปลี่ยนและพัฒนาเทคโนโลยีภายในบริษัทได้ เช่น สามารถพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าจากองค์ความรู้ที่เคยทำรถต้นเครื่องบิน และสามารถเขียนโปรแกรมสำหรับตัวควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อน (PCU) เองได้ เป็นต้น
8. **การจัดการความรู้ (knowledge management)**
บริษัทมีการตรวจสอบ ทบทวนและประเมินหลังจากโครงการเสร็จสิ้นแล้ว แต่ยังไม่มีการและแนวทางที่ชัดเจน (ad hoc)
9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**

บริษัทมีการวิจัยและพัฒนาร่วมกับองค์กรภายนอกเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ทั้งการร่วมมือกับบริษัทภายนอกในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสถานีอัดประจุและแบตเตอรี่ และการร่วมมือกับสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศในการพัฒนาเทคโนโลยีอื่น นอกจากนี้ ยังได้รับความช่วยเหลือจากภาครัฐทางด้านเทคโนโลยี เช่น ได้รับทุนสนับสนุนด้านเทคโนโลยีจากโครงการ ITAP ได้รับทุนวิจัยในเรื่องการพัฒนาสถานีอัดประจุจาก บพข. และได้รับการช่วยเหลือในเรื่องการจับคู่ทางธุรกิจจาก สวทช. เป็นต้น

บริษัท T2

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัทเริ่มดำเนินธุรกิจในปี 2558 เริ่มต้นธุรกิจจากการผลิตและประกอบชิ้นส่วนรถบัสโดยสารประจำทาง และรับจ้างผลิต/ประกอบ (OEM) โดยรถบัสโดยสารมีการจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกไปยังประเทศเพื่อนบ้าน มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับผู้ประกอบการรถยนต์สัญชาติญี่ปุ่น เพื่อส่งออกรถบัสโดยสารไปต่างประเทศ จากนั้นเริ่มพัฒนาโมเดลทางธุรกิจให้กลายเป็นรถบัสโดยสารให้บริการภายในสนามบิน โดยเน้นกลยุทธ์ด้านราคาที่ถูกกว่าการนำเข้า และมีการบริการซ่อมบำรุงที่พร้อมทำงาน 24 ชั่วโมง ทำให้ผู้รับบริการลดต้นทุนด้านเวลาที่ต้องรออะไหล่จากต่างประเทศ แบบการขายผลิตภัณฑ์ของบริษัทมีทั้งแบบเช่าใช้และขายขาด มีสัดส่วนการเช่าใช้ 60% และขายขาดอีก 40% ของยอดขาย

การเข้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า บริษัทมีการพัฒนารถบัสโดยสารร่วมกับมหาวิทยาลัย โดยตั้งเป้าให้เป็นรถโดยสารไฟฟ้า 100% สามารถวิ่งได้ระยะทาง 200-300 กม. คาดว่าจะประกอบเสร็จและพร้อมทดลองวิ่งได้ภายในประมาณ 1 ปี

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> มีองค์ความรู้ด้านการประกอบและออกแบบยานพาหนะ โดยมีฐาน ความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิม มีเครือข่ายผู้ผลิตชิ้นส่วนจากกลุ่มธุรกิจเดิมครบทั้งห่วงโซ่อุปทาน ใช้ชิ้นส่วนที่เป็น local content 80% มีความสามารถด้าน vehicle design engineering และ reverse engineering มีความสามารถในการจัดการกระบวนการผลิต (production process management) 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้ระบบโรงงานและระบบสายการผลิตที่ใช้วิศวกรรม แต่ยังผลิตเป็น batch อยู่ ข้อจำกัดทางกฎระเบียบด้านมาตรฐาน ความรู้ด้านชิ้นส่วนที่ไม่ใช่เทคโนโลยีหลักยังอยู่ในช่วงการเรียนรู้ 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> พัฒนาศักยภาพบุคลากรโดยทำความร่วมมือกับอาจารย์มหาวิทยาลัยและส่งบุคลากรไปอบรม พัฒนาแบรนด์ของตัวเอง มีแผนการลงทุนในการทำวิจัยในธุรกิจใหม่ มีการส่งรถไปให้ทดลองใช้ เพื่อเป็นการให้ความรู้แก่ตลาดและเก็บข้อมูล <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> มีความร่วมมือด้านการวิจัยกับมหาวิทยาลัย

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
	<ul style="list-style-type: none"> • มีความร่วมมือด้าน R&D กับสถาบันวิจัยภายในประเทศ • มีความสามารถในการซ่อมบำรุง 		<ul style="list-style-type: none"> • มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ผลิตเครื่องมือเครื่องจักรจากต่างประเทศ
ด้านบริการ (mobility)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • มีแผนจะเพิ่มกลุ่มธุรกิจด้านบริการในอนาคต

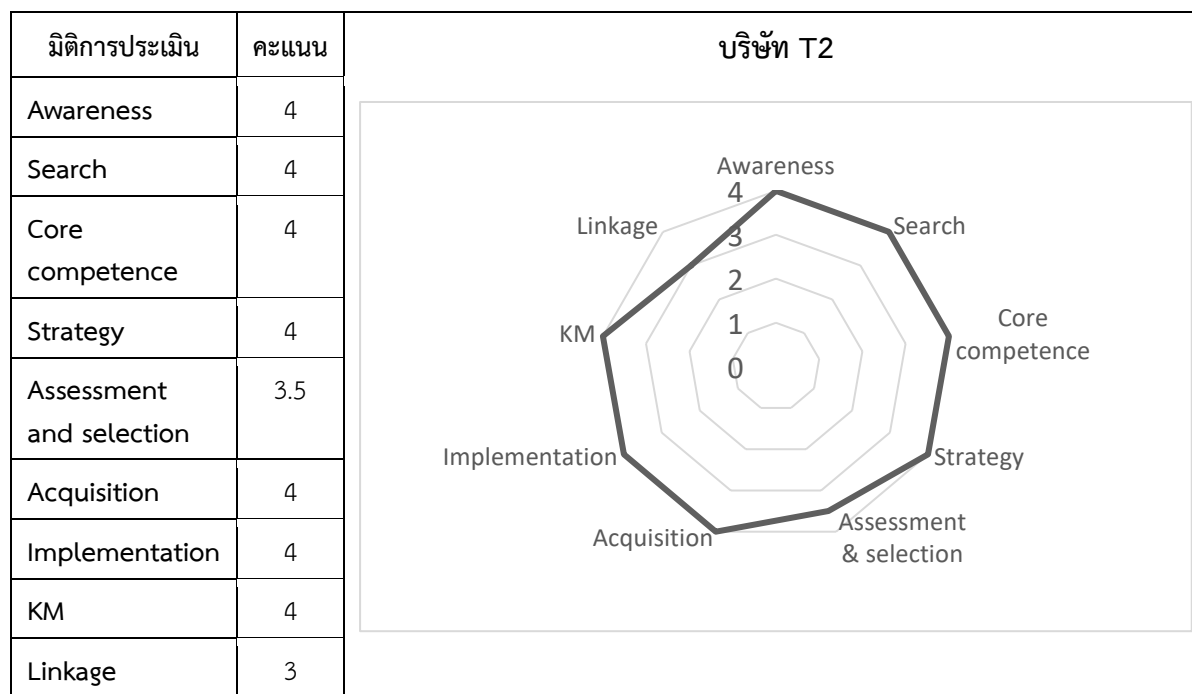
ด้านการผลิต (production)

บริษัทมีศักยภาพจากองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการประกอบและออกแบบยานพาหนะ รวมทั้งความสามารถในการซ่อมบำรุงยานพาหนะจากกลุ่มธุรกิจเดิม มีการต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมจนสามารถทำวิศวกรรมย้อนกลับ (reverse engineering) ในหลายชิ้นส่วนของยานพาหนะ นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนา vehicle design engineering เพิ่มเติม โดยมีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาร่วมกับมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยในประเทศ ในด้านการบริหารจัดการ บริษัทมีความสามารถในการจัดการกระบวนการผลิต (production process management) ได้ดีและมีการสร้างเครือข่ายผู้ผลิตชิ้นส่วนจากกลุ่มธุรกิจเดิมครบทั้งห่วงโซ่อุปทาน ทำให้สามารถหาและใช้ชิ้นส่วนที่เป็น local content ถึงร้อยละ 80 บริษัทมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาแบรนด์ของตัวเอง และมีการแผนการลงทุนในการพัฒนาและวิจัยธุรกิจ เพื่อสร้างโอกาสในธุรกิจใหม่ เช่น การส่งรถบัสไปให้ทดลองใช้ เพื่อให้ความรู้แก่ผู้บริโภคร บริษัทมีการเก็บข้อมูลการใช้งาน และเน้นให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ผลิตเครื่องมือเครื่องจักรจากต่างประเทศ เพื่อให้บุคลากรของบริษัทมีความเข้าใจในการใช้งานอย่างแท้จริง แต่บริษัทยังมีข้อจำกัดในการใช้ระบบโรงงานและระบบสายการผลิตที่ใช้วิศวกรรม แต่ยังคงผลิตเป็น batch และความรู้ด้านชิ้นส่วนในการทำยานยนต์ไฟฟ้าที่ไม่ใช่เทคโนโลยีหลักของบริษัทยังอยู่ในช่วงการเรียนรู้ ศึกษาและพัฒนา ทำให้ยังไม่พร้อมใช้ในเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ ยังมีข้อจำกัดทางกฎระเบียบด้านมาตรฐานที่ทำให้การดำเนินงานของบริษัททำได้ไม่เต็มศักยภาพ

ด้านบริการ (mobility)

บริษัทมีแผนที่จะให้บริการธุรกิจด้านการบริการคมนาคมขนส่งเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อให้บริการกับลูกค้าของบริษัทได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยอยู่ระหว่างการพัฒนาระบบและซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในกิจกรรมดังกล่าว

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. **การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)**
บริษัทมีการตระหนักในเรื่องเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงมาก มีการติดตามองค์ความรู้ใหม่อยู่เสมอ เพราะเห็นว่าสามารถนำเทคโนโลยีใหม่มาช่วยต่อยอดธุรกิจประกอบรายได้โดยสารเดิมให้สามารถแข่งขันและอยู่รอดได้
2. **การแสวงหาเทคโนโลยี (search)**
บริษัทมีการหาข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมกับธุรกิจมาก เพราะบริษัทให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการประกอบธุรกิจ โดยบริษัทจะมีการศึกษาซัพพลายเออร์ และต้องรู้ถึงขั้นตอนการใช้เทคโนโลยีอย่างละเอียด เพื่อให้พนักงานของบริษัทสามารถใช้งานได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
3. **การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)**
บริษัทมีการพัฒนาเทคโนโลยีหลักดี โดยการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาต่อยอดองค์ความรู้เดิมในการประกอบธุรกิจ และมีการหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีการเปลี่ยนแปลง เช่น มีการพัฒนาโดยสารไฟฟ้า โดยร่วมมือกับสถาบันการศึกษา
4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**
บริษัทมีการกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยีเพื่อใช้ทางธุรกิจดี เพราะบริษัทมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนที่จะสร้างแบรนด์ในผลิตภัณฑ์ใหม่ และมีการกำหนดพันธกิจในการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาต่อยอดธุรกิจประกอบรายได้โดยสารแบบเดิม รวมทั้งมีการกำหนดเป้าหมายขององค์กรในการสร้างและพัฒนาโดยสารไฟฟ้าเอง
5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**
บริษัทมีการพัฒนาและจัดหาเทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสม เพื่อรองรับต่ออุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง แต่จะเน้นเลือกเป็นเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันมากกว่าเทคโนโลยีใหม่ที่เพิ่งเปิดตัว
6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**
บริษัทมีการถือครองสิทธิในเทคโนโลยีมาก เนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นส่วนยานยนต์และระบบที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ที่บริษัทต้องการใช้งาน โดยร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัย ในโครงการวิจัยด้านยานยนต์
7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**
บริษัทมีการนำความรู้ทางเทคโนโลยีด้านชิ้นส่วนยานยนต์และระบบที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการประกอบและพัฒนาโดยสาร โดยเน้นให้บุคลากรรู้และสามารถใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง
8. **การจัดการความรู้ (knowledge management)**
บริษัทมีการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีที่ดี เพราะต้องการให้พนักงานรู้และใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง โดยเน้นให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ผลิตเครื่องมือเครื่องจักรจากต่างประเทศให้แก่บุคลากรของบริษัท เพื่อให้บุคลากรของบริษัทมีความเข้าใจในการใช้งานอย่างแท้จริง
9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**
บริษัทมีความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เช่น สวทช. สถาบันการศึกษา โดยเน้นการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจของบริษัท

บริษัท T3

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัททำธุรกิจเกี่ยวกับยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า ผลิตภายใต้เทคโนโลยีด้านวิศวกรรมไฟฟ้าโดยฝีมือคนไทย และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้แก่องค์กรทั้งภาครัฐ เอกชน และรัฐวิสาหกิจ อีกทั้งจำหน่ายออกสู่ตลาดต่างประเทศ (ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้แก่ รถบัสพลังงานไฟฟ้า รถกอล์ฟไฟฟ้า รถสามล้อไฟฟ้า เป็นต้น) โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นใหม่ การนำเข้าชิ้นส่วนมาประกอบ และการดัดแปลงจากยานพาหนะเก่า

ในด้านการพัฒนาเทคโนโลยี บริษัทมีการวิจัยและพัฒนาที่ครอบคลุมในด้านรูปทรงรถ ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า ระบบควบคุม การรีไซเคิลแบตเตอรี่ และเครื่องอัดประจุไฟฟ้า โดยมีความร่วมมือทางด้านเทคโนโลยีกับหน่วยงานภายนอก เช่น ชสมก. มหาวิทยาลัย เป็นต้น

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> การประกอบและออกแบบยานพาหนะ โดยนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ มีความรู้ในการผลิตรถ 2 ล้อ 3 ล้อ และ 4 ล้อ (รถยนต์ 4 ล้อมีการพัฒนาในภายหลัง) สามารถพัฒนาเกณฑ์และเป็นบริษัทแรกที่จดทะเบียนรถบัสไฟฟ้ากับกรมขนส่งทางบก มีการทำวิจัยและพัฒนา ร่วมกับซัพพลายเออร์ต่างชาติในการออกแบบรถเฉพาะทางเพื่อการส่งออก เช่น รถสามล้อรับจ้าง รถจักรยานยนต์ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้ระบบโรงงานและประกอบรถเป็น batch ข้อจำกัดทางกฎระเบียบด้านมาตรฐานไม่ใช่มาตรฐานสากล 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> ติดตามเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ เพื่อที่จะรู้ว่าควรใช้เทคโนโลยีประเภทใด และใช้จากซัพพลายเออร์รายใด <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> ในระยะเริ่มต้น มีความร่วมมือด้านการวิจัยกับสถาบันวิจัยในประเทศ ภายหลังจากสถาบันวิจัยเข้ามาทำงานในบริษัท ทำ R&D ร่วมกับซัพพลายเออร์ต่างประเทศ

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
<p>ด้านบริการ (mobility)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● มีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิมในการทำ fleet management เพื่อการจัดการเส้นทางวิ่งของรถโดยสารและการออกแบบสถานีชาร์จ โดยเริ่มต้นกับระบบปิด เช่น ภายในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานราชการ ภายหลังพัฒนาไปสู่ระบบเปิดที่มีการกำหนดเส้นทางการเดินรถชัดเจน ● มีความสามารถในการซ่อมบำรุง โดยการส่งคนไปนอกสถานที่ (ยังไม่มีศูนย์บริการ) ● มีซัพพลายเออร์ด้าน e-payment สำหรับเก็บค่าโดยสารรถบัส ● พร้อมทั้งจะนำเทคโนโลยี IoT มาใช้เก็บข้อมูลจากรถบัสที่วิ่งในมหาวิทยาลัย 	<ul style="list-style-type: none"> ● เน้นการซื้อเทคโนโลยีที่มีอยู่ในท้องตลาดเพื่อทำให้บริการเป็นหลัก ● มีการพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกับอาจารย์มหาวิทยาลัยและนักศึกษา เป็นรายโครงการขาดความต่อเนื่อง 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> ● พัฒนาแบรนด์ของตัวเอง <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีความร่วมมือด้านการวิจัยกับมหาวิทยาลัย ● ทำ R&D ร่วมกับซัพพลายเออร์ต่างชาติ

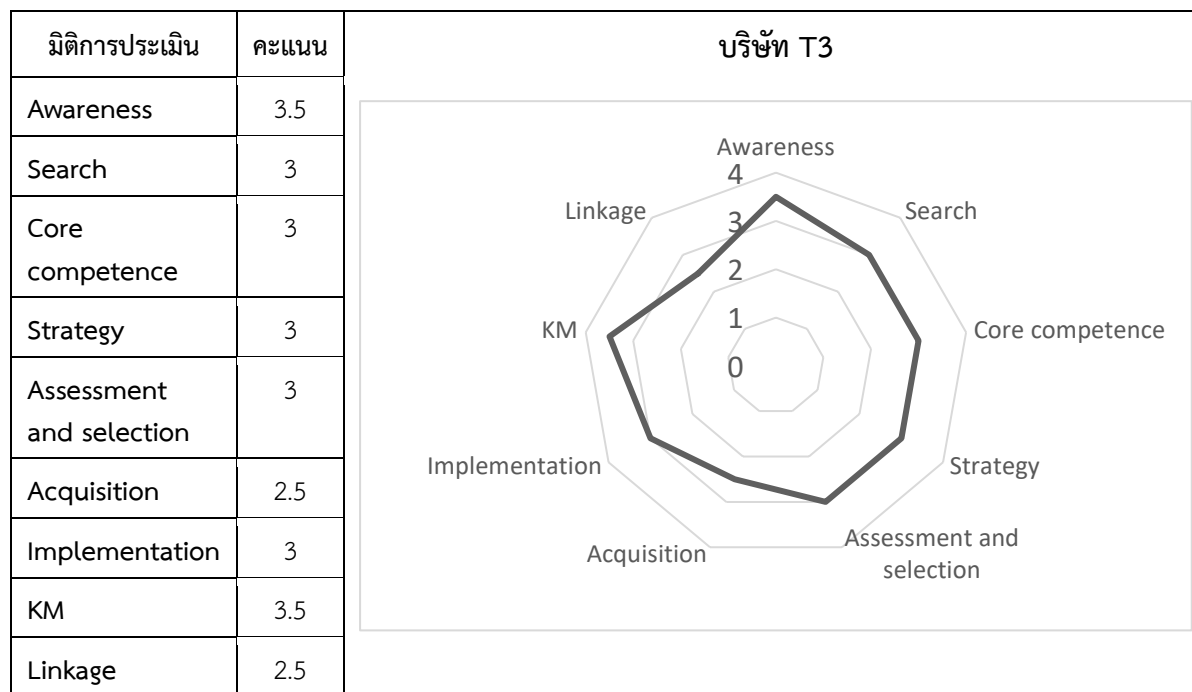
ด้านการผลิต (production)

มีการประกอบและออกแบบยานพาหนะโดยนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ สามารถผลิตยานยนต์ประเภท 2 ล้อ 3 ล้อ และ 4 ล้อ โดยเป็นบริษัทแรกที่สามารถพัฒนาเกณฑ์การจดทะเบียนรถบัสไฟฟ้ากับกรมขนส่งทางบกได้ และมีการทำวิจัยและพัฒนาร่วมกับซัพพลายเออร์ต่างชาติในการออกแบบรถเฉพาะทางเพื่อการส่งออก เช่น รถสามล้อรับจ้าง รถจักรยานยนต์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โรงงานยังใช้ระบบการผลิตและประกอบรถแบบ batch อยู่ และยังคงติดข้อจำกัดทางกฎระเบียบด้านมาตรฐานที่ยังไม่ใช่มาตรฐานสากล สำหรับกลยุทธ์ทางด้านเทคโนโลยี บริษัทมีการติดตามเทคโนโลยีใหม่อยู่เสมอ รวมทั้งมีความร่วมมือด้านการวิจัยกับสถาบันวิจัยในประเทศ และซัพพลายเออร์ต่างชาติ

ด้านบริการ (mobility)

มีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิมในการทำ fleet management เพื่อการจัดการเส้นทางวิ่งของรถโดยสารและการออกแบบสถานีชาร์จ มีความสามารถในการซ่อมบำรุง และมีซัพพลายเออร์ด้าน e-payment สำหรับเก็บค่าโดยสารรถบัส โดยบริษัทพร้อมที่จะนำเทคโนโลยีด้าน IoT มาใช้เก็บข้อมูลจากรถโดยสารที่วิ่งในมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตาม บริษัทเน้นการซื้อเทคโนโลยีที่มีอยู่ในท้องตลาดเพื่อทำให้บริการเป็นหลัก และถึงแม้จะมีการพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกับอาจารย์และนักศึกษาในมหาวิทยาลัย แต่ยังคงขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน สำหรับกลยุทธ์ทางด้านเทคโนโลยี บริษัทมีการพัฒนาแบรนด์ของตัวเอง และสร้างความร่วมมือด้านการวิจัยกับมหาวิทยาลัยและซัพพลายเออร์ต่างชาติ

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. **การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)**
บริษัทมีการตระหนักรู้ถึงความสำคัญของเทคโนโลยี มีการติดตามข่าวสารและแนวโน้มทางเทคโนโลยีใหม่อยู่เสมอ เช่น การติดตามข่าวสารเรื่องแบตเตอรี่ และการศึกษาดูงานในประเทศชั้นนำหลายประเทศ และรู้ว่าเทคโนโลยีใดมีความสำคัญกับการดำเนินธุรกิจ
2. **การแสวงหาเทคโนโลยี (search)**
บริษัทรู้จักพันธมิตรทางธุรกิจที่มีศักยภาพด้านเทคโนโลยีสูง แต่เนื่องจากบริษัทเน้นกลยุทธ์ในการซื้อเทคโนโลยีจากภายนอกมากกว่าการพัฒนาเอง ทำให้บริษัทไม่สามารถพัฒนาความสามารถทางด้านเทคโนโลยีเองได้เท่าที่ควร
3. **การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)**
บริษัทสามารถใช้จุดแข็งทางด้านความสามารถด้านเทคโนโลยีของตัวเอง ซึ่งเน้นที่การให้บริการมากกว่าการเป็นผู้ผลิต ในการสร้างโอกาสทางธุรกิจ แต่ยังไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ร่วมกับพันธมิตรทางธุรกิจได้
4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**
กลยุทธ์ของบริษัทเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับวิสัยทัศน์ โดยบริษัทเน้นกลยุทธ์ในการซื้อเทคโนโลยีจากห้องทดลองมาเพื่อให้บริการ
5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**
บริษัทรู้และเข้าใจถึงการประเมินค่าและการเลือกเทคโนโลยีจากองค์ความรู้ที่บริษัทเคยทำวิจัยและพัฒนาเองร่วมสิบปี แต่เมื่อเห็นว่าไม่สามารถพัฒนาต่อยอดได้อีกแล้ว จึงเริ่มซื้อเทคโนโลยีจากภายนอก โดยเทคโนโลยีที่รับมาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แค่ในตลาดที่มีอยู่แล้วเท่านั้น
6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**
บริษัทได้รับเทคโนโลยีมา ทั้งทางตรงโดยรับจากซัพพลายเออร์แล้วจึงนำมาต่อยอด (เช่น สถานีอัดประจุและชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้า) และจากการทำวิจัยและพัฒนาบางส่วนภายในบริษัท
7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**
บริษัทสามารถระบุปัญหาด้านเทคโนโลยี สามารถปรับเปลี่ยนและพัฒนาเทคโนโลยีภายในบริษัทได้ เช่น การออกแบบเรื่องชาร์จ การเข้าออกสถานีอัดประจุของรถที่มาใช้บริการ เป็นต้น
8. **การจัดการความรู้ (knowledge management)**
บริษัทมีการตรวจสอบ ทบทวนและประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการอย่างเป็นระบบ สามารถนำผลไปปรับใช้กับโครงการในอนาคตได้ในบางส่วน
9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**
บริษัทมีความร่วมมือกับองค์กรภายนอกในการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีที่บริษัทมีอยู่อย่างไม่ค่อยเป็นทางการเท่าไรนัก เช่น มีการทดลองวิ่งรถบัสไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แม่ฟ้าหลวง และนครสวรรค์ เคยได้รับความช่วยเหลือด้านเทคโนโลยีจาก สวทช. และเคยมีความร่วมมือในการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไม่เป็นทางการกับนิสิตจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น

ข้อสังเกตสำหรับกลุ่มผู้ประกอบการยานยนต์ขนส่งสาธารณะ

- ผู้ประกอบการกลุ่มนี้มีจุดแข็งของธุรกิจในการซ่อมบำรุง (maintenance) และมีฐานลูกค้าเดิม เพื่อลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจจึงมีการวิจัยและพัฒนาในชิ้นส่วนที่มีราคาสูงที่จำเป็นต้องซ่อมบำรุงบ่อยๆ
- เนื่องจากข้อจำกัดในด้านเงินทุน การพัฒนาตัวรถของยานยนต์ไฟฟ้าจะเน้นการทำวิจัยภายในบริษัทและการทำวิจัยร่วมกับสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยในพื้นที่ใกล้เคียงและนำผลิตภัณฑ์มาทดลองกับฐานลูกค้าเดิมเพื่อทดลองตลาด ในขณะที่ชิ้นส่วนสำคัญอื่นๆ จะมีการอาศัยการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับซัพพลายเออร์ที่ต่างคนต่างรับผิดชอบในส่วนของตนเองมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามลักษณะของความร่วมมือยังอยู่ในรูปของการซื้อขายชิ้นส่วนและเทคโนโลยีที่พร้อมใช้งาน หรือ ร่วมพัฒนาชิ้นส่วนในความรับผิดชอบของตน

กลุ่มบริษัทต่างชาติที่ตั้งอยู่ในไทย (M)

บริษัท M1

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัทต่างชาติที่มีฐานการผลิตอยู่ทั่วโลก เข้ามาดำเนินธุรกิจในประเทศไทยโดยเริ่มจากการผลิตอุปกรณ์แสดงผลหน้าจอ (display device) และเริ่มปรับมาเป็นผลิตภัณฑ์พาวเวอร์ซัพพลาย โดยในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ พาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบอัตโนมัติ และระบบโครงสร้างพื้นฐานทางไฟฟ้า

หลังจากที่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้ามีการพัฒนามากขึ้น รวมทั้งการมีนโยบายผลักดันเรื่องยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศต่าง ๆ มากขึ้น ทำให้บริษัทเริ่มลงทุนศูนย์วิจัยและพัฒนานวัตกรรม และมีผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตภัณ์ประเภทชิ้นส่วนพาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับในยานยนต์ไฟฟ้า (เช่น on-board charging module, ตัวแปลง DC/DC, traction inverter เป็นต้น) และสถานีอัดประจุ ทั้ง on-board charger และ off-board charger)

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> มีความสามารถในการทำวิจัยและการผลิตครบวงจร ทั้งในไทยและต่างประเทศ มีฐานความรู้จากกลุ่มธุรกิจเดิมและมีการควบคุมและรับเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติ มีเครือข่ายซัพพลายเออร์จากกลุ่มธุรกิจเดิมครบทั้งห่วงโซ่การผลิต มีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถาบันวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ได้รับการรับรองมาตรฐานระดับสากล 	<ul style="list-style-type: none"> ขาดกำลังคนด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การผลิตและอุตสาหกรรม นโยบายด้านภาษีการนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศและข้อตกลงการค้าเสรีระหว่างไทย-จีนทำให้ผู้ผลิตในประเทศเสียเปรียบบริษัทที่นำเข้าชิ้นส่วน 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> วางแผนงาน R&D ล่วงหน้า 5-10 ปี เน้นการพัฒนาเทคโนโลยีเอง และซื้อจากบริษัทอื่น โดยการพัฒนาเทคโนโลยีเองจะต้องทำก่อนเพื่อสร้างความสามารถในการดูดซับความรู้ให้กับบริษัทตัวเองก่อนที่จะไปรับเทคโนโลยีต่อจากบริษัทอื่น <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> เน้นการพัฒนาเทคโนโลยีเอง และซื้อเทคโนโลยีจากบริษัทอื่น โดยการพัฒนาเทคโนโลยีเองจะต้องทำก่อนเพื่อสร้างความสามารถในการดูด

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
			ซึ่บความรู้ให้กับบริษัทตัวเองก่อนที่จะไปรับเทคโนโลยีต่อจากบริษัทอื่น
ด้านบริการ (mobility)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> มีแผนธุรกิจด้านบริการ

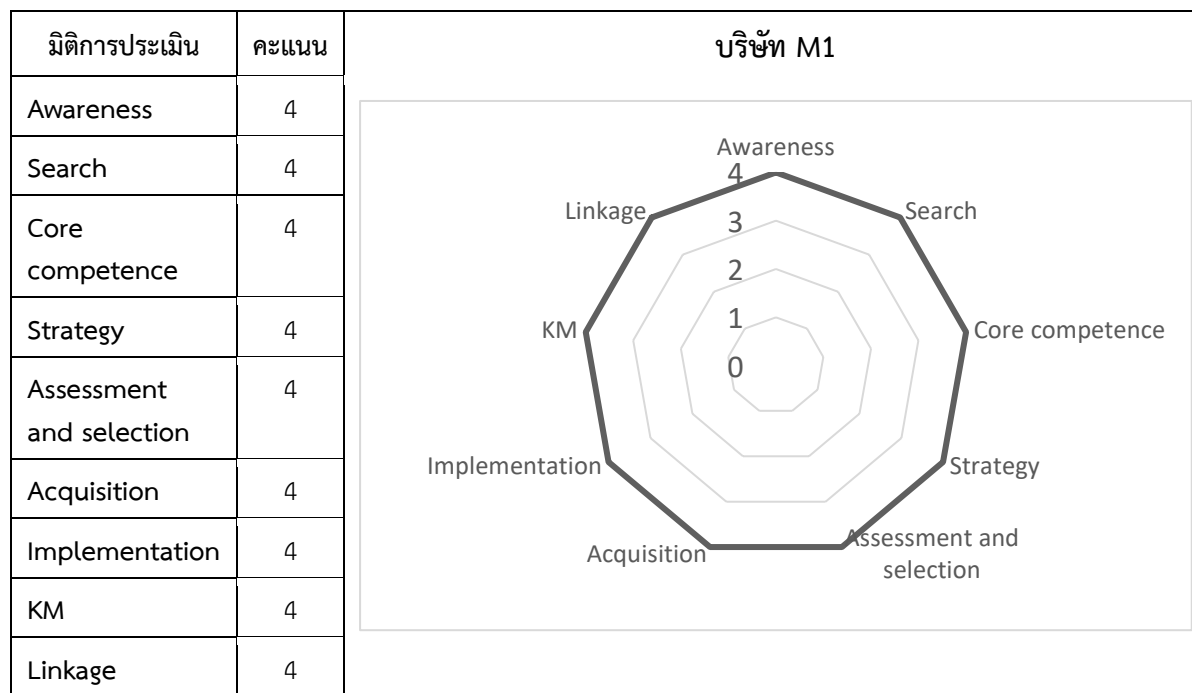
ด้านการผลิต (production)

มีความสามารถในการทำวิจัยและการผลิตครบวงจร ทั้งในไทยและต่างประเทศ โดยมีองค์ความรู้ที่ได้มาจากกลุ่มธุรกิจเดิมและจากการรับเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติ มีเครือข่ายซัพพลายเออร์ครบทั้งห่วงโซ่การผลิต มีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับสถาบันวิจัยทั้งในและต่างประเทศ และได้รับการรับรองมาตรฐานระดับสากล แต่ยังคงขาดแคลนกำลังคนที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และประสบปัญหาเรื่องภาษีนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศและข้อตกลงการค้าเสรีระหว่างไทย-จีน ซึ่งทำให้เสียเปรียบบริษัทที่สามารถนำเข้าชิ้นส่วนมาประกอบได้ สำหรับกลยุทธ์ในการพัฒนาเทคโนโลยี บริษัทมีการวางแผนงาน R&D ล่วงหน้า 5-10 ปี และเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีเองก่อนเพื่อสร้างความสามารถในการดูดซับความรู้ (absorptive capacity) ให้กับบริษัทตัวเองก่อนที่จะไปรับเทคโนโลยีต่อจากบริษัทอื่น

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันยังไม่มีการดำเนินธุรกิจในการให้บริการ แต่มีแผนที่จะขยายธุรกิจต่อไปในอนาคต

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

- 1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)**
 บริษัทตระหนักถึงความสำคัญทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า รู้ว่าเทคโนโลยีใดสำคัญ และมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรม สำหรับอุตสาหกรรมทั้งในปัจจุบันและในอนาคต
- 2. การแสวงหาเทคโนโลยี (search)**
 บริษัทรู้จักบริษัทที่เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีในสาขาต่างๆที่พร้อมจะร่วมมือกันหรือถ่ายทอดเทคโนโลยี เช่น สามารถระบุบริษัทต่างชาติที่เชี่ยวชาญด้านแบตเตอรี่และพลังงานได้ เป็นต้น
- 3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)**

บริษัทเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (hardware) เป็นหลัก และสามารถนำจุดแข็งของตนเองไปสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ เช่น การปรับไปผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น นอกจากนี้ในด้านซอฟต์แวร์ บริษัทมีการพัฒนาเพื่อใช้ภายในบริษัท เช่น มีการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อช่วยในการตรวจจับแพะแ้วร์ซอฟต์แวร์ที่มีปัญหาจากการผลิต เป็นต้น แต่ไม่มีการนำออกสู่ตลาด

4. การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)

บริษัทให้ความสำคัญกับกลยุทธ์การลงทุนด้านนวัตกรรมเป็นอย่างมาก โดยในปี 2562 บริษัทมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวนมาก โดยเน้นไปที่การวิจัยและพัฒนาภายในบริษัทเป็นหลัก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8 ของยอดขายทั้งหมด และมีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวนมากเช่นกัน นอกจากนี้บริษัทยังมีความมุ่งมั่นที่จะผลักดันให้การลงทุนทางด้านเทคโนโลยีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยตั้งเป้าว่าสิทธิบัตรทั้งหมดที่จัดโดยบริษัทจะต้องถูกนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5. การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)

บริษัทใช้องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีทั้งจากภายในที่พัฒนาเองและจากภายนอกในการจัดหาเทคโนโลยีที่เหมาะสม และสามารถใช้เทคโนโลยีใหม่ในการสร้างโอกาสทางธุรกิจ เช่น สามารถขยายธุรกิจไปในด้านพลังงาน ยานยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

6. การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)

บริษัทได้เทคโนโลยีใหม่จากการทำวิจัยและพัฒนา ร่วมกับหน่วยงานภายนอก และมีการพัฒนาเทคโนโลยีและจดสิทธิบัตรเองภายในบริษัท (ส่วนใหญ่เน้นจดที่ต่างประเทศ)

7. การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)

บริษัทมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่จากการวิจัยและพัฒนาซึ่งมีส่วนในการสร้างความสามารถในการดูดซับความรู้ (absorptive capacity) และจากการทำวิศวกรรมย้อนกลับ (reverse engineering) เช่น การถอดและประกอบชิ้นส่วนพาวเวอร์ซัพพลาย เป็นต้น

8. การจัดการความรู้ (knowledge management)

บริษัทมีการประเมินหลังเสร็จสิ้นโครงการและนำองค์ความรู้ไปพัฒนาโครงการในอนาคต และมีการพัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรโดยการส่งไปเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยีผ่านการทำงานร่วมกับบริษัทในต่างประเทศ เช่น ไต้หวัน เยอรมัน อังกฤษ เป็นต้น

9. การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)

บริษัทมีการร่วมกันพัฒนาและซื้อเทคโนโลยีจากบริษัทภายนอก ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ เช่น ได้รับการสนับสนุนสิทธิประโยชน์ด้านการลงทุนจาก BOI เป็นต้น และมีการส่งบุคลากรไปเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยีผ่านการทำงานร่วมกับบริษัทต่างชาติ

บริษัท M2

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัทดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการบริการครบวงจร (solution provider) สำหรับการพัฒนาระบบฝังตัว (embedded system) ในรถยนต์ โดยมีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ได้แก่ ระบบควบคุมเกียร์หรือส่วนควบคุมมอเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาทดสอบและตรวจสอบ มีการพัฒนาและให้คำปรึกษาโครงการด้านยานยนต์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมทั้งการรับทำวิจัยและพัฒนาให้กับบริษัทลูกค้า โดยลูกค้าของบริษัทจะเป็นกลุ่มบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ระหว่างประเทศและซัพพลายเออร์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศ บริษัทสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ในสหภาพยุโรป และมีบริษัทในเครื่องตั้งอยู่หลายประเทศ สำหรับประเทศไทยมีสำนักงานตั้งอยู่ที่จังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดภูเก็ต

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> ● ความสามารถในการทดสอบซอฟต์แวร์ (software testing) ● ความสามารถในการทดสอบชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU testing) ● การวิจัยและพัฒนาทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ เพื่อพัฒนาต้นแบบอิเล็กทรอนิกส์ และระบบฝังตัวสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ● มีการดำเนินงานที่ได้มาตรฐานระดับสากล 	<ul style="list-style-type: none"> ● ข้อจำกัดด้านบุคลากร เนื่องจากการดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนาต้องใช้รู้แบบสหสาขา ซึ่งมองว่าหลักสูตรในสถาบันการศึกษายังไม่ตอบโจทย์เอกชน ● บุคลากรไม่เพียงพอโดยเฉพาะทางด้านเทคนิค ● ไม่ได้ติดต่อกับหน่วยงานภาครัฐ หรือขอใช้สิทธิพิเศษของหน่วยงานภาครัฐ 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีกลยุทธ์การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีระหว่างบริษัทในเครือ ● มีการกำหนดกลยุทธ์และแผนทางการตลาดจากบริษัทแม่ ● มีกลยุทธ์การพัฒนาบุคลากรแบบ on-the-job training / Team Learning <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือทางธุรกิจกับหน่วยงานต่างๆผ่านทางบริษัทแม่

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านบริการ (mobility)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • บริษัทมีแผนที่ขยายธุรกิจในด้านการให้บริการ

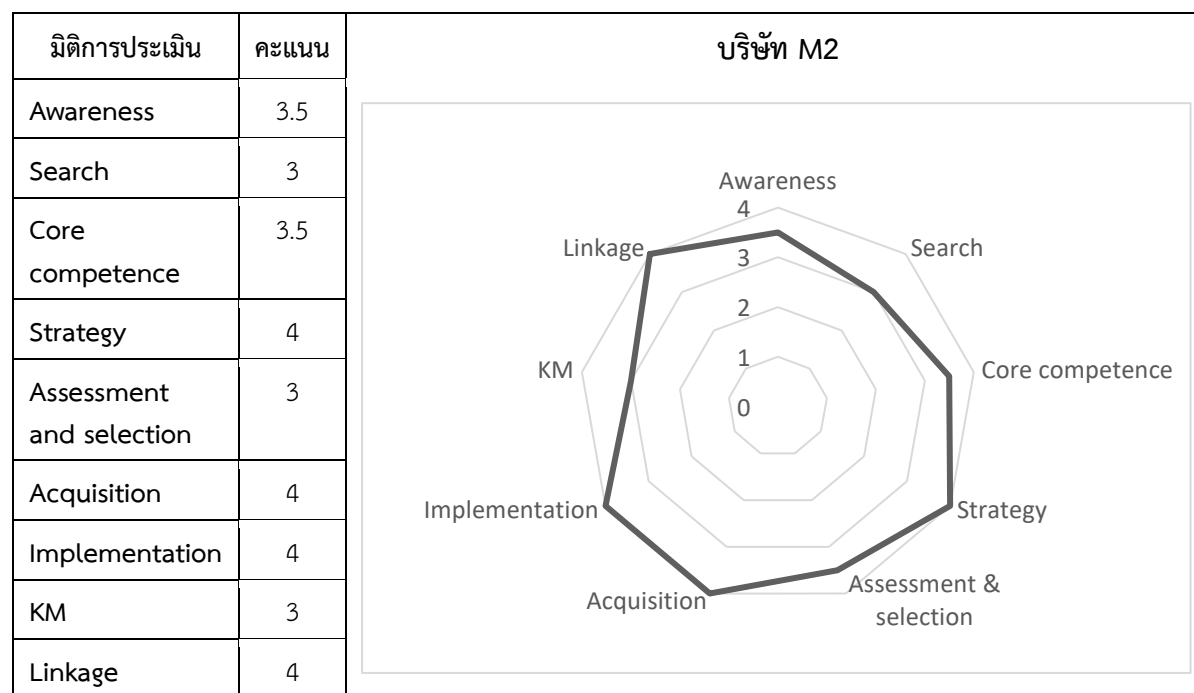
ด้านการผลิต (production)

บริษัทมีศักยภาพในการดำเนินงานทดสอบชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU testing) และทดสอบซอฟต์แวร์ (software testing) ซึ่งเป็นภารกิจหลักของบริษัท รวมทั้งมีการให้บริการวิจัยและพัฒนาทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เพื่อพัฒนาต้นแบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบฝังตัวสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์แก่ลูกค้า โดยเน้นการดำเนินงานที่เป็นมาตรฐานระดับสากล แต่การดำเนินงานของบริษัทยังมีข้อจำกัดด้านองค์ความรู้ของบุคลากรที่ขาดแคลน/ไม่ตรงกับความต้องการ ทำให้บริษัทต้องมีการพัฒนาบุคลากรแบบ on-the-job training / team learning นอกจากนี้บริษัทเน้นการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีระหว่างบริษัทในเครือมากกว่าการทำนวัตกรรมแบบเปิด

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันบริษัทมีการให้บริการพัฒนาและให้คำปรึกษาโครงการด้านยานยนต์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แก่ลูกค้า แต่ในอนาคตบริษัทมีนโยบายพัฒนาเทคโนโลยีในด้านบริการเพื่อรองรับต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมยานยนต์

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)

บริษัทมีการตระหนักในเรื่องเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง มีการติดตามองค์ความรู้ใหม่อยู่เสมอ แต่บริษัทในประเทศไทยเป็นบริษัทในเครือ จะต้องดำเนินงานตามนโยบายจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ ทำให้ไม่สามารถวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ตามบริบทของประเทศไทยได้เท่าที่ควร

2. การแสวงหาเทคโนโลยี (search)

บริษัทมีการหาเทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมกับบริษัท และมีแผนวิจัยและพัฒนาในแต่ละสาขาเพื่อทำการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ให้รองรับต่ออุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง แต่การดำเนินงานจะขึ้นกับนโยบายจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ

3. **การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)**

บริษัทมีพันธกิจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบฝังตัวสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ แต่จะดำเนินงานตามนโยบายจากบริษัทแม่ ซึ่งไม่งานด้านการรับจ้างวิจัยที่เป็นอีกกลุ่มธุรกิจ (sub business unit) ที่สำนักงานประเทศไทยมีศักยภาพ

4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**

บริษัทเป็นบริษัทในเครือต่างชาติ ซึ่งมีการวางนโยบายและกลยุทธ์องค์กรที่ชัดเจนในการดำเนินงานตามวิสัยทัศน์และพันธกิจของทั้งเครือ โดยให้ความสำคัญกับการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาไมโครอิเล็กทรอนิกส์ พาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบฝังตัวสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์

5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**

บริษัทมีการพัฒนาและจัดหาเทคโนโลยีใหม่ที่เหมาะสมกับบริษัทเพื่อรองรับต่ออุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง แต่การประเมินและเลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในบริษัทจะต้องดำเนินการตามนโยบายของบริษัทแม่ในต่างประเทศ

6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**

บริษัทและบริษัทในเครือมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเอง ทำให้มีการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาในงานวิจัยไว้ เพื่อใช้ในการดำเนินงานเชิงพาณิชย์และต่อยอดองค์ความรู้ของบริษัท

7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**

บริษัทในประเทศไทยมีกลุ่มธุรกิจที่ให้บริการทำวิจัยและพัฒนาด้านอิเล็กทรอนิกส์และระบบฝังตัวสำหรับอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยสนับสนุนภารกิจหลักในการให้บริการทดสอบชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU testing)

8. **การจัดการความรู้ (knowledge management)**

บริษัทมีการเรียนรู้ภายในองค์กร และบริษัทในเครือมีการทำกรอบและฝึกหัดพนักงานในสถานประกอบการอย่างเป็นขั้นตอน มีแบบแผนชัดเจน โดยขึ้นกับบริบทของแต่ละประเทศ แต่ไม่เน้นการทำนวัตกรรมแบบเปิดร่วมกับหน่วยงานภายนอก ยกเว้นการดำเนินงานตามสัญญาจ้างในแต่ละโครงการ

9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**

บริษัทมีความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เช่น สวทช. สถาบันการศึกษา หน่วยงานความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ โดยเน้นการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจของบริษัทเอง เช่น การสรรหาบุคลากร

ข้อสังเกตสำหรับกลุ่มบริษัทต่างชาติที่ตั้งอยู่ในไทย

- บริษัทในกลุ่มนี้เป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ มีลักษณะการรับออเดอร์จากบริษัทแม่ที่อยู่ต่างประเทศโดยตรง ทำให้ลักษณะการดำเนินงานมีความชำนาญเฉพาะทางตามกลยุทธ์ที่บริษัทแม่ในต่างประเทศกำหนดไว้ เน้นการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีเฉพาะทาง เช่น ด้านพาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ภายในรถหรือที่เกี่ยวข้องกับการอัดประจุ ทั้งในตัวรถและที่สถานีอัดประจุ เป็นสำคัญ
- ลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีมาจากบริษัทแม่ มีการทำวิจัยร่วมกับบริษัทแม่ในต่างประเทศ เป็นการทำวิจัยภายในบริษัทโดยไม่มีความร่วมมือกับสถาบันวิจัยในประเทศ (internalised R&D) หากแต่มีความพยายามในการสร้างกำลังคนเพื่อรองรับธุรกิจในส่วนที่บริษัทต้องการขึ้นมาเองร่วมกับมหาวิทยาลัย

กลุ่มผู้ประกอบการหน้าใหม่ (N)

บริษัท N1

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัทเป็นบริษัทร่วมทุนญี่ปุ่น-ไทยที่สร้างโรงงานผลิตรถยนต์พลังงานไฟฟ้าขนาดเล็กในประเทศไทย วางแผนจะใช้ไทยเป็นฐานการผลิตในการป้อนตลาดในประเทศและตลาดส่งออก เนื่องจากประเทศไทยมีความพร้อมในด้านอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ มีการสนับสนุนภาคการผลิตรถยนต์มาอย่างยาวนาน ประกอบกับรัฐบาลไทยมีนโยบายชัดเจนในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ประเทศไทยมีโรงงานผลิตรถยนต์ไฟฟ้า บริษัทตั้งโรงงานผลิตรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ชลบุรี และได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI ในประเภทการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า BEV

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> • มีเทคโนโลยีและการออกแบบรถเป็นของตัวเอง • มีผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศ • มีโรงงานประกอบภายในประเทศ • มีการวิจัยและพัฒนาในชิ้นส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์บางชิ้นส่วน • ผลิตภัณฑ์สามารถชาร์จไฟจากการต่อจากเต้ารับภายในบ้านโดยตรง • มีการพัฒนาตู้สลับแบตเตอรี่ (battery swapping) 	<ul style="list-style-type: none"> • ลูกค้ายังไม่มีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์กับการใช้ EV • มาตรการภาษีภายใต้ FTA ทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตจากจีนได้ • ต้นทุนในการผลิตสูง เนื่องจากไม่มีความต้องการของตลาดทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาด • ขนาดตลาดค่อนข้างจำกัด 	<p>ด้านทรัพยากร</p> <ul style="list-style-type: none"> • ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ผ่านมาตรฐานญี่ปุ่น <p>ด้านเครือข่าย</p> <ul style="list-style-type: none"> • สร้างช่องทางการตลาด และการรับรู้ของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ • พัฒนาเครือข่ายผู้ผลิตชิ้นส่วน • สร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา • สร้างความร่วมมือกับบริษัทเอกชนอื่น เพื่อสร้างความเป็นที่รู้จักของผลิตภัณฑ์

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านบริการ (mobility)	<ul style="list-style-type: none"> มีการพัฒนาแอปพลิเคชัน ที่บอกสถานะแบตเตอรี่ของรถยนต์ (battery application) 		<ul style="list-style-type: none"> มีการใช้แพลตฟอร์มการให้บริการโดยร่วมกับบริษัทอื่นในเครือข่าย

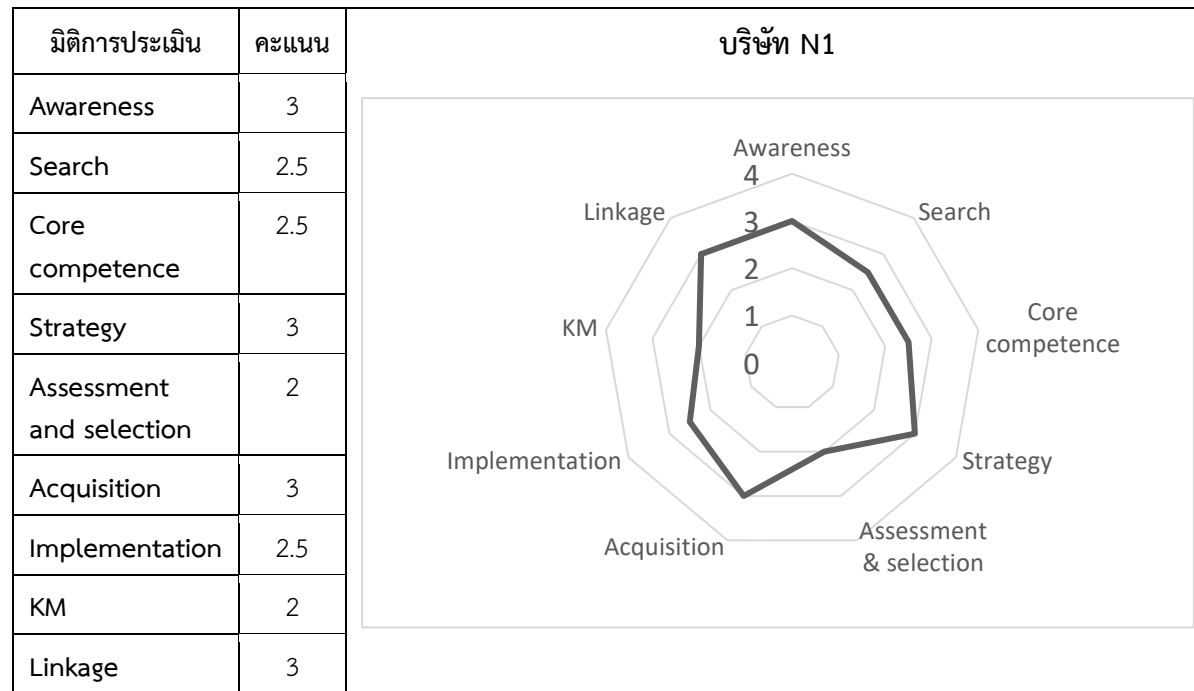
ด้านการผลิต (production)

บริษัทมีเทคโนโลยีและการออกแบบรถเป็นของตัวเอง โดยมีการวิจัยและพัฒนาในชิ้นส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์บางชิ้นส่วนและมีโรงงานประกอบภายในประเทศ รวมทั้งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถชาร์จไฟจากการต่อจากเต้ารับภายในบ้านโดยตรง และกำลังพัฒนาตู้สลับแบตเตอรี่ (battery swapping) เพื่อใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท บริษัทมีเครือข่ายผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ผ่านมาตรฐานญี่ปุ่นในประเทศไทยที่รับจ้างผลิตชิ้นส่วนให้ แต่มีปัญหาเรื่องต้นทุนเนื่องจากผลิตภัณฑ์ยังไม่เป็นที่ต้องการของตลาดมากพอทำให้ไม่เกิดการประหยัดต่อขนาด (economies of scale) รวมทั้งมาตรการภาษีภายใต้ FTA ทำให้ไม่สามารถตั้งราคาแข่งขันกับผู้ผลิตจากจีนที่ตั้งราคาถูกกว่าได้ ปัจจุบันบริษัทมีความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในด้านวิชาการและกับบริษัทเอกชนอื่น เพื่อสร้างความเป็นที่รู้จักของผลิตภัณฑ์ และปรับแผนธุรกิจเพื่อสร้างความอยู่รอดให้กับบริษัท

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันบริษัทมีการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้รถได้รับความสะดวกในการใช้งาน เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันที่บอกสถานะแบตเตอรี่ของรถยนต์ (battery application) และมีการใช้กลยุทธ์ส่งเสริมการรับรู้และการเข้าถึงผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคโดยใช้แพลตฟอร์มการให้บริการรถ (mobility platform) ร่วมกับบริษัทอื่นในเครือ

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)
บริษัทมีการตระหนักในเรื่องเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง แต่ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีที่บริษัทพัฒนาขึ้น
2. การแสวงหาเทคโนโลยี (search)
บริษัทมีการติดตามข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้องกับบริษัท แต่จะเน้นใช้เทคโนโลยีที่บริษัทพัฒนาขึ้น
3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)
บริษัทมีเทคโนโลยีและการออกแบบทางวิศวกรรมของรถยนต์และชิ้นส่วนสำคัญเป็นของตัวเอง รวมทั้งสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์

4. **การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)**
บริษัทมีการวางแผนกลยุทธ์ในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่บริษัทพัฒนาขึ้น ปัจจุบันเน้นกลยุทธ์การสร้างความเป็นที่รู้จักของผลิตภัณฑ์และแผนธุรกิจเพื่อสร้างความอยู่รอดให้กับบริษัท
5. **การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)**
บริษัทมีการประเมินและเลือกเทคโนโลยีน้อย เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้จากต้นแบบในกระบวนการผลิต มากกว่าประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับตลาด
6. **การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)**
บริษัทมีทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำคัญในการผลิตรถยนต์ และถือสิทธิ์ในชิ้นส่วนที่ออกแบบร่วมกับผู้ผลิตชิ้นส่วน
7. **การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)**
บริษัทนำเทคโนโลยีต้นแบบที่มีมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ และใช้ต่อยอดในการออกแบบชิ้นส่วนที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีหลักของบริษัท
8. **การจัดการความรู้ (knowledge management)**
บริษัทมีการเรียนรู้ภายในองค์กรยังไม่มาก มีการใช้บุคลากรภายในจำกัด เน้นการจ้างบริษัทที่มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในการทำงาน (outsource) เนื่องจากอยู่ในช่วงเริ่มต้นทำธุรกิจ จึงการเน้นการสร้างความอยู่รอดของธุรกิจเป็นหลัก
9. **การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)**
บริษัทมีความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและบริษัทเอกชนเพื่อสร้างความเป็นที่รู้จักของผลิตภัณฑ์ พัฒนาแพลตฟอร์ม (platform) และปรับแผนธุรกิจเพื่อสร้างความอยู่รอดให้กับบริษัท

บริษัท N2

ข้อมูลเบื้องต้นขององค์กร

บริษัทเริ่มต้นจากการเป็นวิสาหกิจเริ่มต้น (startup) ที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม โดยได้นำเสนอแผนธุรกิจการใช้รถร่วม (car sharing) ที่ให้เช่ารถในระยะเวลาสั้นๆ และอำนวยความสะดวกในการรับ-ส่งรถ ลดขั้นตอนในกระบวนการเช่าแก่ผู้บริโภค โดยใช้เพียงแค่แอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ (mobile application) เพื่อลดต้นทุนด้านบุคลากรและเอกสาร โดยธุรกิจหลักมี 2 ส่วน ได้แก่ 1) ด้านฮาร์ดแวร์ มีการให้บริการตู้สลับแบตเตอรี่ (battery swapping) สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าและการบริการซ่อมบำรุงรถ (car maintenance) และ 2) ด้านซอฟต์แวร์ แพลตฟอร์มให้บริการเช่ารถ (mobility platform) และการวิเคราะห์ข้อมูล (data analytics)

การประเมินขีดความสามารถของผู้ประกอบการในภาพรวม (overall capability assessment)

ผู้ประกอบการ กลุ่มเป้าหมาย	ศักยภาพ (capability)	ปัญหาและอุปสรรค (bottleneck)	กลยุทธ์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี (strategy for technology & RDI activities)
ด้านการผลิต (production)	<ul style="list-style-type: none"> มีการพัฒนาตู้สลับแบตเตอรี่ (battery swapping) 	-	ด้านทรัพยากร <ul style="list-style-type: none"> มีแผนการขยายจุดสถานีบริการสลับแบตเตอรี่เพื่อรองรับการขยายธุรกิจ
ด้านบริการ (mobility)	<ul style="list-style-type: none"> มีการพัฒนาแพลตฟอร์มให้บริการเช่ารถระยะสั้น (car sharing platform) มีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล (data analytics) เพื่อใช้ในเชิงธุรกิจ มีเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ เช่น บริษัทรถยนต์และบริษัทสถานีอัดประจุไฟฟ้า 	(อยู่ระหว่างการทดลองใช้และเก็บข้อมูล)	<ul style="list-style-type: none"> พัฒนาแพลตฟอร์มให้มีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น ขยายแพลตฟอร์มเพื่อให้บริการครอบคลุมยานพาหนะหลายประเภทมากขึ้น พัฒนาระบบการแบ่งปันข้อมูล (data sharing) ระหว่างแพลตฟอร์ม ขยายฐานการตลาดไปสู่กลุ่มลูกค้าเฉพาะอื่นๆ เช่น บริษัทอสังหาริมทรัพย์ ร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในการพัฒนาระบบและเครื่องมือการประมวลผลข้อมูลขั้นสูง

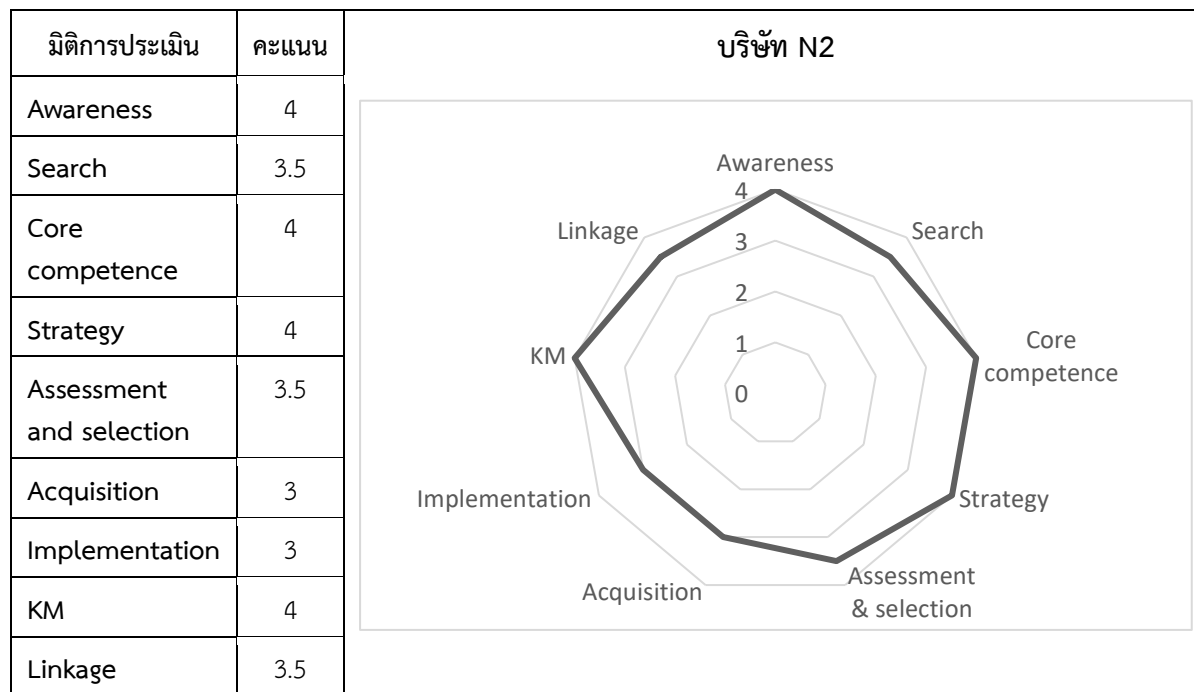
ด้านการผลิต (production)

ในการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า บริษัทมีการพัฒนาตู้สลับแบตเตอรี่ (battery swapping) เพื่อให้บริการแก่ผู้บริโภค และมีแผนการขยายสถานีบริการสลับแบตเตอรี่ (swapping station) เพื่อรองรับการขยายธุรกิจของบริษัทในอนาคต

ด้านบริการ (mobility)

ปัจจุบันบริษัทมีการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อให้บริการของบริษัท (mobility platform) และการทำวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (data analytics) เพื่อพัฒนารูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยที่มีการสร้างเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ เช่น บริษัทรถยนต์ และบริษัทสถานีอัดประจุไฟฟ้า เพื่อขยายการใช้แพลตฟอร์ม (platform) ให้ครอบคลุมการให้บริการยานพาหนะหลายประเภท รวมทั้งขยายฐานการตลาดไปสู่กลุ่มลูกค้าเฉพาะอื่นๆ เช่น การร่วมมือกับบริษัทอสังหาริมทรัพย์ในการพัฒนาสถานีบริการสลับแบตเตอรี่ หรือการให้บริการรถยนต์ไฟฟ้าภายในโครงการ เป็นต้น

การประเมินขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของบริษัทด้วย CAT



คำอธิบายผลการประเมิน

1. การตระหนักรู้ถึงเทคโนโลยี (awareness)

บริษัทมีการตระหนักรู้ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่ดี เห็นว่าเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงสามารถนำมาสร้างโอกาสทางธุรกิจได้ โดยเฉพาะองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเร็วและสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าเทคโนโลยีอื่น

2. การแสวงหาเทคโนโลยี (search)

บริษัทมีการติดตามข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ดี แต่จะเน้นเทคโนโลยีดิจิทัลซึ่งเป็นเทคโนโลยีหลักที่บริษัทนำมาใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ

3. การพัฒนาเทคโนโลยีหลัก (core competency)

บริษัทมีความสามารถด้านเทคโนโลยีดี เป็นองค์กรสมัยใหม่ที่เน้นการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำธุรกิจ โดยเฉพาะการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อให้บริการของบริษัท (mobility platform) และการทำวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (data analytics) เพื่อพัฒนารูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

4. การกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (strategy)

บริษัทมีการกำหนดกลยุทธ์ทางเทคโนโลยีเพื่อใช้ทางธุรกิจดี มีวิสัยทัศน์ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำธุรกิจ และมีการพัฒนาแพลตฟอร์มและการใช้ข้อมูลที่รวมมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนธุรกิจใหม่ มีกลยุทธ์ในการสร้างพันธมิตรทางธุรกิจเพื่อลดต้นทุนในสินทรัพย์

5. การประเมินและเลือกเทคโนโลยี (assessment and selection)

บริษัทมีการประเมินและเลือกเทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับธุรกิจดี แต่อาจมีข้อจำกัดในการเลือกเทคโนโลยีที่นำมาใช้ เนื่องจากเป็นบริษัทขนาดเล็ก เพิ่งเริ่มธุรกิจ ทำให้มีข้อจำกัดด้านเงินทุน

6. การได้มาซึ่งเทคโนโลยี (acquisition)

บริษัทมีการถือครองสิทธิในเทคโนโลยี ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นเองและฐานข้อมูลจากการเก็บข้อมูลผู้ใช้งานแพลตฟอร์ม

7. การนำเทคโนโลยีไปใช้ (implementation)

บริษัทมีการนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาใช้ภายใน เน้นการพัฒนาแพลตฟอร์มและการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการผู้บริโภค

8. การจัดการความรู้ (knowledge management)

บริษัทมีการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีดี มีวิสัยทัศน์ในการนำองค์ความรู้มาใช้พัฒนาบริษัทให้มีศักยภาพ ทำให้มีการส่งเสริมให้บุคลากรต้องเรียนรู้และพัฒนาความรู้เพิ่มมากขึ้น

9. การพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเครือข่าย (linkage)

บริษัทมีความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ เช่น ความร่วมมือทางธุรกิจและความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษา แต่ไม่มีความร่วมมือกับภาครัฐเลย อาจเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาธุรกิจ

ข้อสังเกตสำหรับกลุ่มผู้ประกอบการหน้าใหม่

- ผู้ประกอบการกลุ่มนี้ไม่เคยปรากฏในอุตสาหกรรมทั้งด้านพลังงาน ด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านยานยนต์ พึ่งจะเข้ามาในตลาดยานยนต์ไฟฟ้า และแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ประกอบการยานยนต์เฉพาะทางและกลุ่มผู้ให้บริการคมนาคมขนส่ง (mobility service)
- สำหรับผู้ประกอบการยานยนต์เฉพาะทางที่เข้ามาใหม่จะจุดแข็งของรถเฉพาะทางที่แตกต่างจากผู้เล่นรายอื่น อย่างไรก็ตาม แม้ว่าประเทศไทยจะได้ชื่อว่าเป็นฐานการผลิตของโลก แต่ผู้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆก็อยู่ภายใต้การควบคุมของบริษัทค่ายรถยนต์ต่างชาติรายเดิม ทั้งในแง่การตลาดและห่วงโซ่อุปทาน ดังนั้น ผู้ประกอบการยานยนต์หน้าใหม่จึงประสบปัญหาการจัดซื้อชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศ โดยเฉพาะจากบริษัทที่เป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทานยานยนต์ในตลาดหลัก
- กลุ่มผู้ให้บริการคมนาคมขนส่ง (mobility service) ที่เน้นการพัฒนาซอฟต์แวร์และแพลตฟอร์มในการให้เช่ารถ (sharing economy) แม้ว่าจะเป็นกลุ่มที่เข้ามาแข่งขันกับบริษัทให้เช่ารถยนต์ที่ให้บริการคุ้นเคย โดยได้เพิ่มเติมระบบการจองผ่านทางแอปพลิเคชันและสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่ (วิธีการรับคืนรถหรือระยะเวลาเช่า) แต่ถือเป็นกลุ่มผู้ประกอบการใหม่ที่ไม่เคยมีในตลาดยานยนต์มาก่อน ทำให้ผู้ประกอบการต้องสร้างฐานลูกค้า ความเข้าใจ และความเป็นที่รู้จักของผลิตภัณฑ์และแบรนด์ให้กับผู้ใช้บริการด้วยตัวเอง

ภาคผนวก ฉ สรุปกิจกรรมการสัมภาษณ์และการประเมิน (อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า)

กิจกรรมการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้แทนหน่วยงาน

ลำดับ	วัน-เดือน-ปี	สถานที่สัมภาษณ์	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง/หน่วยงาน
1	22 พ.ค. 2563	สัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์	ดร.ไกรสร อัญชสิทธิ์พันธ์ คุณณัฐวิรัช รุ่งเสถียรธรร คุณสรวิศ วณิชอนุกุล	ผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
2	5 มิ.ย. 2563	สถาบันยานยนต์	นายพิสิฐ รังสฤษฏ์วุฒิกุล นายวรวิทย์ ก่อวงศ์พานิชย์	ผู้อำนวยการ สถาบันยานยนต์ ผู้เชี่ยวชาญ สถาบันยานยนต์
3	2 ก.ค. 2563	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ผศ.ดร.นภสิทธ์ นุ่มวงษ์	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4	10 ก.ค. 2563	กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (กสอ.)	ดร.ณัฐพล รังสิตพล นายดุสิต อนันตรักษ์	อธิบดี กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (กสอ.) ผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.)
5	9 ต.ค. 2563	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)	ผศ.ดร.มงคล กงศิริธัญ	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)
6	18 ธ.ค. 2563	สำนักงานนโยบายการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)	นางสาววลัยทิพย์ โชติวงศ์พิพัฒน์ รศ.ดร.ธงชัย สุวรรณสิขณิน	หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศ (บพข.)

กิจกรรมการสัมภาษณ์เพื่อประเมินผู้ประกอบการ

ลำดับ	วัน-เดือน-ปี	สถานที่สัมภาษณ์	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง
1	10 พ.ย. 2563	STIPI อาคาร KX มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี (มจธ.)	บริษัทต่างชาติที่ตั้งอยู่ในไทย (F2)	Technical Lead
2	12 พ.ย. 2563	สถานประกอบการ	ผู้ประกอบการหน้าใหม่ (N1)	General Manager
3	13 พ.ย. 2563	สถานประกอบการ	ผู้ประกอบการหน้าใหม่ (N2)	Chief Executive Officer Senior Growth Manager
4	17 พ.ย. 2563	สถานประกอบการ	บริษัทต่างชาติที่ตั้งอยู่ในไทย (F1)	Business Director
5	25 พ.ย. 2563	สถานประกอบการ	ผู้ประกอบการโรงไฟฟ้า (E1)	Corporate Communication Vice President Deputy Chief Executive Officer บริษัทในเครือ R&D Manager บริษัทในเครือ
6	7 ธ.ค. 2563	สถานประกอบการ	ผู้ประกอบการยอนยอนต้นส่งสาธารณะ (T1)	Business Development Director
7	14 ธ.ค. 2563	สถานประกอบการ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน (P1)	Chief Executive Officer
8	17 ธ.ค. 2563	สถานประกอบการ	ผู้ประกอบการยอนยอนต้นส่งสาธารณะ (T2)	Owner
9	21 ธ.ค. 2563	สำนักงานสภานโยบายการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)	ผู้ประกอบการยอนยอนต้นส่งสาธารณะ (T3)	Chief Business Development Officer