การจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

วรัญญู ศุภพิสิฐกุล

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์

เรื่อง

การจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

6 พฤศจิกายน 2563

.....

นายวรัญญู ศุภพิสิฐกุล

ผู้วิจัย

.....	.....
รองศาสตราจารย์ณัฐสิทธิ์ เกิดศรี, Ph.D	รองศาสตราจารย์ปรารถนา ปุณณกิติเกษม, Ph.D
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์
.....	.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงพร อาภาศิลป์, Ph.D.	นิสิต มโนตั้งวรพันธุ์, Ph.D.
คณบดีวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล	กรรมการสอบสารนิพนธ์

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี เพราะความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ณัฐสิทธิ์ เกิดศรี อาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษา ตลอดจนช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพ่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถนำหลักการจากการวิจัยและการเขียนรายงานการวิจัยที่ถูกต้องมาปรับใช้ในการทำรายงานการวิจัยชิ้นนี้ และผู้วิจัยยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเพื่อประโยชน์ในการทำงานต่อไป

ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างผู้ให้สัมภาษณ์ที่เสียสละเวลาในการให้ข้อมูล และให้ความร่วมมือแก่ผู้วิจัย ซึ่งผลที่ได้เป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

วรัญญู ศุภพิสิฐกุล

การจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

STRATEGIC ROADMAP DEVELOPMENT FOR AGRICULTURAL MACHINERY COMPANY TOWARDS AGRICULTURAL 4.0, A CASE STUDY OF AGRICULTURAL COMPANY IN THAILAND

วรัญญู ศุภพิสิฐกุล 6150450

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ณัฐสิทธิ์ เกิดศรี, Ph.D, รองศาสตราจารย์ปรารถนา ปุณณกิติเกษม, Ph.D, นิสิต มโนตั้งวรพันธุ์, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ Qualitative มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ตัวขับเคลื่อนและแนวโน้ม (Drivers & Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย กำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์เพื่อให้องค์กรรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น นำเสนอแนวทางในการดำเนินงานขององค์กรในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรและจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์เพื่อใช้สื่อสารภายในองค์กร

โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากภายนอกจากเอกสารรายงานรวมถึงการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indept Interview) กับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านทั้งผู้บริหารภายในองค์กรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 9 ราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เพื่อกำหนดตัวขับเคลื่อน ผลกระทบ และกลยุทธ์ในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อตอบสนองต่อปัจจัยภายนอก รวมถึงแผนในการพัฒนาเทคโนโลยีแต่ละด้านของบริษัทให้สอดคล้องกัน ทำเป็นแผนที่นำทางใช้เป็นแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีโดยมุ่งเน้นไปที่กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

คำสำคัญ : แผนที่นำทาง/ เครื่องจักรกลเกษตร/ เกษตร 4.0/ กลยุทธ์

81 หน้า

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		**ข**
บทคัดย่อ		**ค**
สารบัญตาราง		**ช**
สารบัญรูปภาพ		**ฌ**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4
	1.3. กรอบแนวคิด	4
	1.4. ขอบเขตการวิจัย	5
	1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2	**แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	**6**
	2.1 แนวโน้มและความท้าทายของอุตสาหกรรมเกษตร	6
	2.2 วิวัฒนาการของการทำการเกษตรและเครื่องจักรกลเกษตร	9
	2.3 การทำเกษตรในอนาคต	13
	2.4 การทำเกษตรในประเทศไทย	15
	2.5 แผนที่นำทางเทคโนโลยี	17
	2.6. ภาพรวมบริษัทเครื่องจักรกลเกษตร ABC (กรณีศึกษา)	20
บทที่ 3	**วิธีการดำเนินการวิจัย**	**22**
	3.1. การกำหนดกลุ่มประชากร	22
	3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยและการเก็บข้อมูล	23
	3.3. คำถามสำหรับสัมภาษณ์	23
	3.4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์	24
	3.5. การทดสอบคุณภาพของการเก็บข้อมูล	24
	3.6. การเก็บรวบรวมข้อมูล	25

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	3.7. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4	**การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ผล**	**27**
	4.1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร	27
	4.2. วิเคราะห์ตัวขับเคลื่อนและแนวโน้ม (Drivers & Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย	27
	4.2.1. แนวโน้มของโลกที่ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ	28
	4.2.2. แนวโน้มประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น	28
	4.2.3. แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตรในต่างประเทศ	29
	4.2.4. แนวโน้มการเข้าถึง Smart phone และ Internet	31
	4.2.5. สภาวะเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศ มีแนวโน้มชะลอตัว	32
	4.2.6. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก	33
	4.2.7. นโยบายการส่งเสริมภาคการเกษตรของรัฐบาล	33
	4.3. ผลของแนวโน้มและตัวขับเคลื่อนต่ออุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย	34
	4.3.1. ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ	34
	4.3.2. ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น	35
	4.3.3. ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตร	35
	4.3.4. แนวโน้มการเข้าถึง Smart phone และ Internet	36
	4.3.5. ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากสภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว	37
	4.3.6. ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	37
	4.3.7. ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากนโยบายของรัฐบาล	38
	4.4. การลำดับความสำคัญข้อตัวขับเคลื่อนและแนวโน้ม (Drivers & Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย	38
	4.5. ปัจจัยที่ทำให้องค์กรเกิดความสำเร็จที่สามารถตอบสนองผลที่เกิดขึ้นจากตัวขับเคลื่อน	41

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	4.6. ผลิตภัณฑ์การให้บริการใหม่ๆ เพื่อตอบสนองต่อผลต่ออุตสาหกรรมและตัวขับเคลื่อน	43
บทที่ 5	**การออกแบบแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย**	**45**
	5.1. โครงสร้างของแผนที่นำทาง	45
	5.2. ตัวขับเคลื่อนและผลต่ออุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย	46
	5.3. การกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC	47
	5.3.1 SWOT analysis	47
	5.3.2 Perceptual map	48
	5.3.3 BCG matrix	49
	5.3.4 กำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC	50
	5.4. การกำหนดสินค้าและบริการของบริษัท ABC	50
	5.4.1 แอพพลิเคชั่นด้านการเกษตร	51
	5.4.2 โดรนเพื่อการเกษตร	51
	5.4.3 เครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ (Smart machine)	51
	5.4.4 โรงเรือน (Green house)	51
	5.4.5 เซนเซอร์และอุปกรณ์ IoT ด้านการเกษตร	51
	5.4.6 ระบบจัดการเครื่องจักรกลเกษตร (Machines system)	52
	5.4.7 ระบบจัดการการเพาะปลูก (Farms system)	52
	5.4.8 ระบบจัดการฟาร์ม (Farm management system)	52
	5.4.9 เครื่องจักรกลเกษตรอัตโนมัติ (Autonomous machines)	52
	5.6. ลำดับการพัฒนาและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง	53
	5.7. แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC ตามแนวทางการทำเกษตร 4.0	55
	5.8. คำอธิบายแผนที่นำทาง	56
	5.9. การเฝ้าติดตามแผนที่นำทาง	58
บทที่ 6	**สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ**	**64**

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6.1. อภิปรายผลการวิจัย 64
6.2. ข้อจำกัดงานวิจัยและข้อเสนอแนะ 64
6.3. การศึกษาในอนาคต 65
6.4. บทสรุป 65
บรรณานุกรม **67**
ประวัติผู้วิจัย **69**

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์	27
4.2	ตารางแสดงตัวขับเคลื่อน ผลต่ออุตสาหกรรมและระดับความสำคัญที่จะเกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	39
5.1	ระยะเวลาที่ตัวขับเคลื่อนส่งผลต่ออุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	46
5.2	หมวดหมู่สินค้าและบริการ สิ่งที่ต้องพัฒนาและองค์ความรู้ของบริษัทฯ ABC	54
5.3	แสดงการเฝ้าติดตามแผนที่นำทาง	59
5.4	แสดงการคำนวณผลการติดตามตัวแผนที่นำทาง	61

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ		หน้า
1.1	Increase in agricultural production required to match projected demand, 2005,2050	2
1.2	กรอบแนวคิดการวิจัยการพัฒนาแผนที่นำทางสำหรับบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยในยุคเกษตร 4.0	4
2.1	การคาดการการเพิ่มขึ้นของประชากรในแต่ละภูมิภาค	7
2.2	Natural Resources	7
2.3	จำนวนการเกิดภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ ปี 1980 – 2011	8
2.4	ตัวอย่างการเชื่อมโยงข้อมูลในการทำเกษตร	12
2.5	แนวคิดการพัฒนาเครื่องจักรกลในเกษตร 4.0	13
2.6	แผนภาพแนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรในอนาคต	14
2.7	โครงสร้างแผนที่นำทางเทคโนโลยีโดยทั่วไป	19
4.1	ร้อยละของครัวเรือนที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตจำแนกตามเขตการปกครอง	31
4.2	อัตราการว่างงานจากกลุ่มอุตสาหกรรมที่เคยทำ	32
5.1	โครงสร้างของแผนที่นำทาง	45
5.2	Perceptual map ของบริษัท ABC	49
5.3	BCG matrix ของบริษัท ABC	50
5.4	เป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC	50
5.5	ลำดับการพัฒนาสินค้าของบริษัท ABC	53
5.6	แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC ตามแนวทางการทำเกษตร 4.0	55
5.7	แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC ตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 (Adjust)	63

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการทำการเกษตรต้องเจอกับความท้าทายที่หลากหลายจากการเพิ่มขึ้นอย่างมากของจำนวนประชากรโลก องค์กรสหประชาชาติคาดว่าก่อนปี 2050 ประชากรโลกจะมีมากถึงหนึ่งหมื่นล้านคน ความต้องการอาหารจะเพิ่มสูงขึ้นเกือบ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับปี 2012 (FAO, 2017) โครงสร้างประชากรเปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมผู้สูงอายุมากขึ้น มีการขยายตัวของสังคมเมือง ทำให้ค่าเฉลี่ยอายุของคนชนบทมีแนวโน้มสูงขึ้น ส่งผลกระทบโดยตรงกับแรงงานในภาคเกษตร และความเป็นสังคมเมืองก็ทำให้ความต้องการในการบริโภคเนื้อสัตว์และอาหารแปรรูปมีสูงขึ้น นอกจากนี้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศก็เป็นอีกปัจจัยที่ทำให้การทำเกษตรมีความยากลำบากมากขึ้น สภาวะภัยแล้งและน้ำท่วมที่เกิดบ่อยขึ้นยังไม่สามารถคาดการณ์ได้ เกษตรกรไม่สามารถวางแผนปลูกพืชตามฤดูกาลได้เหมือนเมื่อก่อน ผลผลิตลดลงเพราะได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ และผลจากการเพาะปลูกที่ไม่ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิต มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การปลูกพืชเชิงเดี่ยวซ้ำ ๆ ในพื้นที่เดิม ๆ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรมลง การบุกเบิกพื้นที่เพาะปลูกใหม่ทำได้ยากขึ้นจากนโยบายการอนุรักษ์ป่าไม้ของรัฐบาลและการตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมของประชากรทั่วโลก นอกจากนี้ของเสียที่เกิดจากกระบวนการทำเกษตรรวมถึงการผลิตอาหารก็ยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในระยะยาวอีกด้วย

	2005/07	2050	2005/07 2012	2013-2050
World				
As projected in AT2050	100	159.6	14.8	44.8
With updated population projections (UN, 2015)	100	163.4	14.8	48.6
Sub-Saharan Africa and South Asia				
As projected in AT2050	100	224.9	20.0	104.9
With updated population projections (UN, 2015)	100	232.4	20.0	112.4
Rest of the world				
As projected in AT2050	100	144.9	13.8	31.2
With updated population projections (UN, 2015)	100	147.9	13.8	34.2

Source: FAO Global Perspectives Studies, based on UN, 2015, and Alexandratos and Bruinsma, 2012.

รูปภาพ 1.1 Increase in agricultural production required to match projected demand, 2005,2050

ที่มา : FAO, 2012

ในยุคที่ผ่านมา เพื่อตอบสนองต่อความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้นมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การทำเกษตรได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องโดยใช้พื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่ในยุคเริ่มต้น ยุคเกษตร 1.0 ที่ใช้แรงงานคนเป็นหลัก เริ่มมีการใช้แรงงานสัตว์ช่วยทุ่นแรง ใช้ที่ดินทำเกษตรจำนวนมากแต่ความสามารถในการผลิตต่อพื้นที่ยังคงอยู่ในระดับต่ำ จนมาถึงยุคเกษตร 2.0 หรือยุคปฏิวัติเขียว ที่เริ่มมีการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาใช้จัดการด้านการเกษตรมากขึ้น มีการใช้ปุ๋ยเคมี ใช้สารกำจัดศัตรูพืช และเริ่มใช้เครื่องจักรกลในการทำเกษตรทำให้ผลผลิตทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างมาก แต่ก็กลับทำให้ทรัพยากร ธรรมชาติเสื่อมโทรมลงด้วยเช่นกัน จนมาถึงยุคเกษตร 3.0 เริ่มมีการตระหนักถึงปัญหาในการใช้สารเคมีทำการเกษตรมากเกินความจำเป็น และเป็นยุคที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิคอย่างรวดเร็ว มีการนำ GPS และเซนเซอร์มาใช้ควบคู่กับการจัดการข้อมูลการเกษตร ทำให้เกิดการทำเกษตรแม่นยำ “Precision Farming” ช่วยปรับปรุงกระบวนการทำเกษตรให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุดในขณะที่ใช้ปัจจัยการผลิตและสารเคมีให้น้อยที่สุด ทำให้เกิดความคุ้มค่าในการทำเกษตและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง การทำเกษตรยุค 3.0 ถูกมองว่าเป็นยุคเริ่มต้นที่นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้กับการทำเกษตรแบบแม่นยำ มุ่งเน้นที่การลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพหรือสร้างความแตกต่างของสินค้าเป็นหลัก ในยุคปัจจุบัน ยุคเกษตร 4.0 ได้มีการนำแนวคิดของอุตสาหกรรม 4.0 ที่มุ่งเน้นสร้างคุณค่าให้กับสิ่งแวดล้อมโดยมีการเชื่อมต่อข้อมูลในทุกกระบวน การผลิตเข้าด้วยกันผ่านอุปกรณ์ IoT ทำให้ได้ข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อสามารถควบคุมการใช้วัตถุดิบให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากภายนอกเช่น สภาพ

ภูมิอากาศ ปริมาณฝน ปริมาณลม มาเป็นข้อมูลใช้คาดการณ์และวางแผนในการทำการเกษตรอย่างเหมาะสม แต่การพัฒนาของการเกษตร 4.0 ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการบริหาร Supply chain ทั้งหมด โดยเฉพาะในพื้นที่ทุรกันดาลที่ต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการพัฒนา ต้องการโครงข่ายที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากเซนเซอร์ต่าง ๆ ภายในพื้นที่เกษตร ต้องการการเข้าถึงข้อมูลจากดาวเทียมและพิกัดทางภูมิศาสตร์เพื่อใช้บริหารจัดการพื้นที่

สำหรับประเทศไทย ได้มีการประกาศนโยบาย Thailand 4.0 ที่มุ่งเน้นขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยด้วยนวัตกรรมด้านดิจิตอล มีการพูดถึงการทำเกษตรแบบ 4.0 และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มีการจัดทำแผนพัฒนาเกษตรและสหกรณ์ของประเทศไทยฉบับที่ 12 มียุทธศาสตร์ในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมโดยเฉพาะ ในยุทธศาสตร์มุ่งเน้นไปที่การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ด้านการเกษตรมีการเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ แต่ยุทธศาสตร์ยังคงเป็นภาพกว้าง ยังไม่มีแผนหรือแนวทางการพัฒนาที่จัดเจนว่าควรเริ่มต้นพัฒนาจากเทคโนโลยีใดเพื่อให้สอดคล้องกับสภาวะการณ์ภายในและภายนอกประเทศที่เปลี่ยนแปลงไป

แผนที่นำทางเป็นเครื่องมือที่บริษัทชั้นนำที่มีการขับเคลื่อนองค์กรด้วยนวัตกรรมหลาย ๆ บริษัท เลือกใช้เพื่อช่วยในการสื่อสารภายในองค์กร ทำให้คนในองค์กรเห็นถึงความสอดคล้องในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของตลาด นอกจาก นี้แผนที่นำทางยังช่วยแสดงวิสัยทัศน์ของผู้บริหารองค์กร (Vision) เกี่ยวกับการพัฒนาองค์กรในอนาคตและแนวทางการดำเนินงานที่บูรณาการระหว่างการบริหารธุรกิจและการจัดการเทคโนโลยีอีกด้วย การนำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรมาใช้กับการพัฒนาเกษตร 4.0 จะทำให้ผู้ที่สนใจเห็นถึงความสอดคล้องของการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละช่วงเวลาเพื่อตอบสอนเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ที่เกิดจากสภาวะปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบกับภาคการเกษตร

งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการพัฒนาแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในการทำการเกษตรยุค 4.0 เพื่อให้สอดรับกับบริบทการพัฒนาการทำเกษตร 4.0 ในประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลจากภายนอกรวมถึงการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านทั้งผู้บริหารภายในองค์กรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อกำหนดตัวขับเคลื่อน ผลกระทบ และกลยุทธ์ในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อตอบสนองต่อปัจจัยภายนอก รวมถึงแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวในการพัฒนาเทคโนโลยีแต่ละด้านให้สอดคล้องกัน ทำเป็นแผนที่นำทางให้ผู้ที่สนใจได้ใช้เป็นแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีโดยมุ่งเน้นไปที่บริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ที่ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ตัวขับเคลื่อนและแนวโน้ม (Drivers & Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย

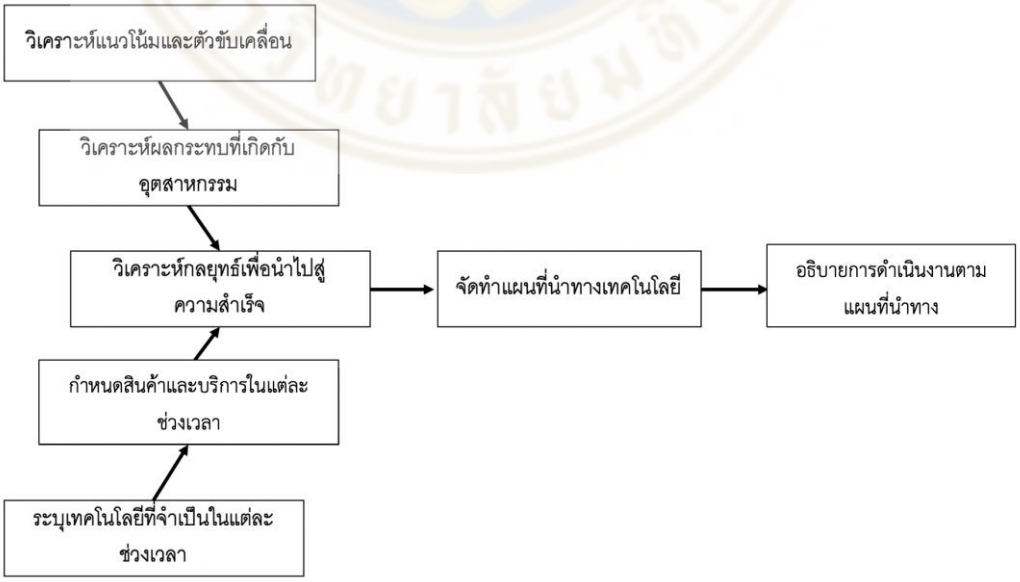
1.2.2 เพื่อวิเคราะห์และกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์เพื่อให้องค์กรรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

1.2.3 เพื่อนำเสนอแนวทางในการดำเนินงานขององค์กรในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร

1.2.4 เพื่อจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์เพื่อใช้สื่อสารภายในองค์กร

1.3 กรอบแนวคิด

การจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย มีกรอบแนวคิดในการดำเนินงาน จากการวิเคราะห์แนวโน้มและตัวขับเคลื่อนในภาคการเกษตร และวิเคราะห์ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตร เพื่อใช้กำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ให้บริษัทรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในยุคเกษตร 4.0 และนำเสนอแนวทางในการดำเนินงานขององค์กรในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลเกษตรในแต่ละช่วงเวลาให้มีความสอดคล้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และจัดทำเป็นแผนที่นำทางเพื่อใช้สื่อสารภายในองค์กร ให้เกิดความสอดคล้องในการปฏิบัติงานภายในองค์กร



รูปภาพ 1.2 กรอบแนวคิดการวิจัยการพัฒนาแผนที่นำทางสำหรับบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยในยุคเกษตร 4.0

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงแนวโน้ม ตัวขับเคลื่อนและผลกระทบที่เกิดกับภาคการเกษตรในยุคเกษตร 4.0 โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย โดยมุ่งหวังที่จะพัฒนาแผนที่นำทางเทคโนโลยีเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารภายในองค์กร เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยมีระยะเวลาศึกษาและวิจัยระหว่างเดือนพฤษภาคม – กันยายน 2563 โดยจะทำการวิจัยเชิงคุณภาพเก็บข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญในภาคเกษตรกรรมไทยจำนวน 9 ราย ทั้งผู้บริหารภายในองค์กรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อกำหนดกลยุทธ์ การดำเนินงาน และเทคโนโลยีที่จำเป็น เพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์สำหรับบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มและตัวขับเคลื่อนที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตร

1.5.2 เพื่อให้ทราบถึงแนวทางเชิงกลยุทธ์และเป้าหมายเพื่อให้องค์กรรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภาคการเกษตรได้

1.5.3 เพื่อให้ทราบถึงแนวทางในการดำเนินงานขององค์กรในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร

1.5.4 เพื่อให้ได้แผนที่นำทางเพื่อใช้สื่อสารภายในองค์กร

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องการจัดทำแผนที่นำทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการทำเกษตรในยุค 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ในบทนี้กล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการศึกษาและออกแบบกระบวนการวิจัยดังนี้

2.1 แนวโน้มและความท้าทายของอุตสาหกรรมเกษตร

2.2 วิวัฒนาการของการทำการเกษตรและเครื่องจักรกลเกษตร

2.3 การทำเกษตรในอนาคต

2.4 การทำเกษตรในประเทศไทย

2.5 แผนที่นำทางเทคโนโลยี

2.6 ภาพรวมบริษัทเครื่องจักรกลเกษตร ABC (กรณีศึกษา)

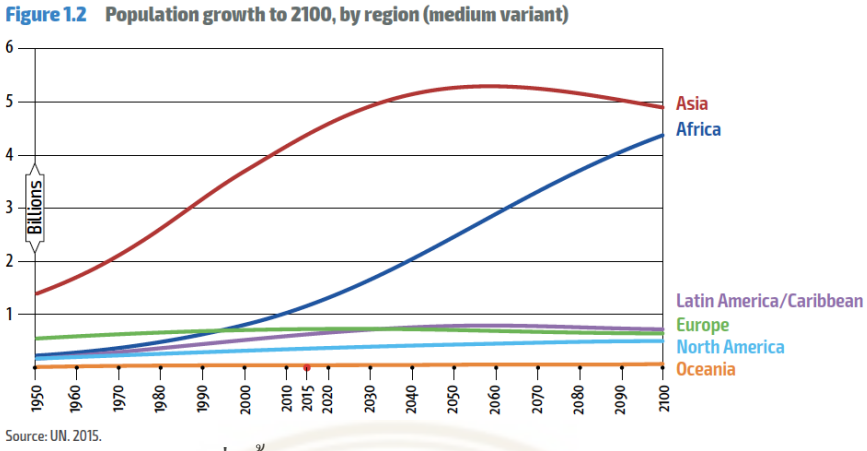
2.1 แนวโน้มและความท้าทายของอุตสาหกรรมเกษตร

ปัจจุบันการทำการเกษตรต้องเจอกับความท้าทายที่หลากหลายจากแนวโน้มของสถาณการณ์ทั่วโลก ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง ล้วนส่งผลต่อ ความมั่นคงทางอาหาร ความยากจน และความยั่งยืนโดยรวมของอาหารและระบบการเกษตร (FAO, 2017) งานวิจัยหลายชิ้นได้มีการพูดถึงแนวโน้มที่สำคัญสำหรับภาคการเกษตรดังนี้

<u>แนวโน้มที่สำคัญ</u>

1. การเพิ่มขึ้นของประชากร, สังคมเมือง และการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ

งานวิจัยและบทความหลายๆ ชิ้นให้ความเห็นตรงกันว่า การเพิ่มขึ้นของประชากรจะทำให้ความต้องการอาหารเพิ่มขึ้น องค์กรสหประชาชาติคาดว่าก่อนปี 2050 ประชากรโลกจะมีมากถึงหนึ่งหมื่นล้านคน ความต้องการอาหารจะเพิ่มสูงขึ้นเกือบ 70 เปอร์เซนต์ โครงสร้างประชากรเปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมผู้สูงอายุมากขึ้น มีการขยายตัวของสังคมเมืองทำให้ค่าเฉลี่ยอายุของคนชนบทมีแนวโน้มสูงขึ้นส่งผลกระทบโดยตรงกับแรงงานในภาคเกษตร และความเป็นสังคมเมืองก็ทำให้ความต้องการในการบริโภคเนื้อสัตว์และอาหารแปรรูปมีสูงขึ้น (Matthieu De Clercq, 2018)

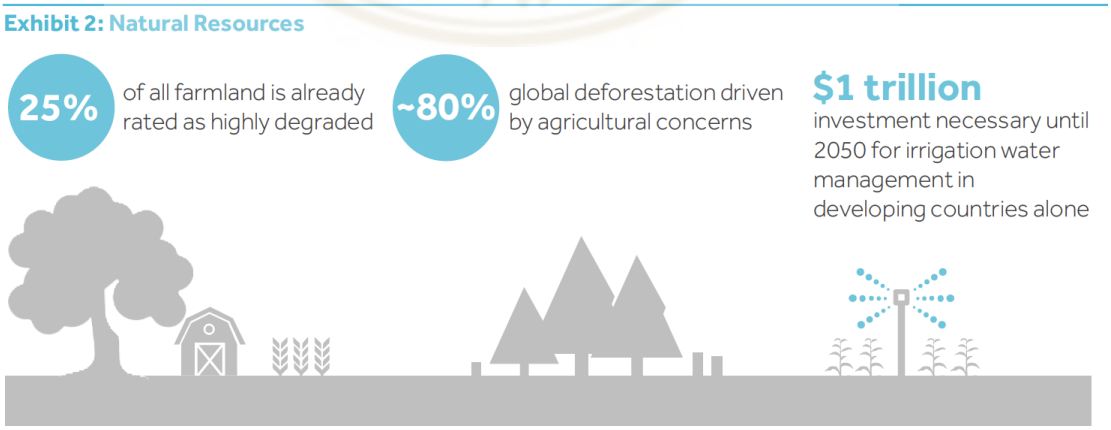


รูปภาพ 2.1 การคาดการการเพิ่มขึ้นของประชากรในแต่ละภูมิภาค

ที่มา United Nation, 2015

2. การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติมีมากขึ้น

มีการคาดการณ์ว่าในปี 2050 การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการเกษตรจะมีมากขึ้น (Alexandratos & Bruinsma, 2012) พื้นที่ทำเกษตรของโลกมีแนวโน้มที่จะไม่สามารถทำการเกษตรได้อีก กว่า 25% ของพื้นที่เพราะปลูกทั้งหมดถูกจัดให้เป็นพื้นที่เสื่อมโทรม ในขณะที่อีก 44% อยู่ระดับกลางและมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ (Clercq, Vats, & Biel, 2018)ทำให้เกิดบุกรุกแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ นำไปสู่การใช้ประโยชน์ที่ไม่เหมาะสม มากเกินความจำเป็นและทำให้เกิดความไม่ยั่งยืน ทำลายสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดวัฏจักรความเสื่อมโทรม จากการใช้ทรัพยากรที่มากเกินไปและต้องหาแหล่งทรัพยากรใหม่อยู่ตลอดเวลา ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ต้องผลิตมากขึ้น ทำลายทรัพยากรมากขึ้น ทำให้เกษตรกรติดอยู่กับการความยากจนไม่สามารถมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้

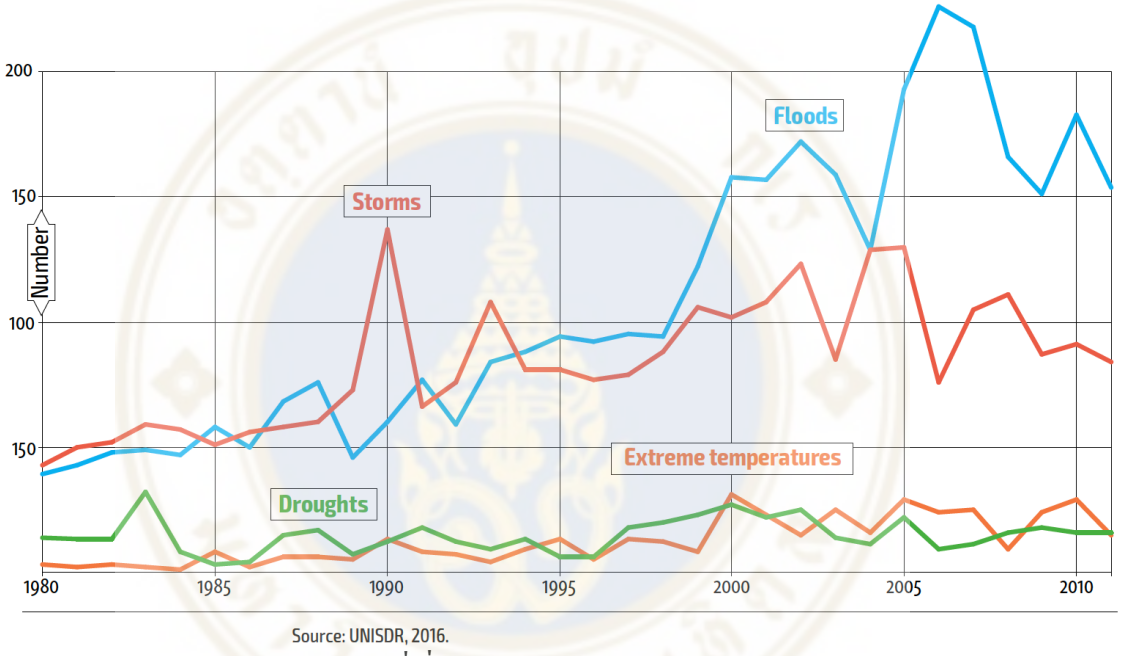


รูปภาพ 2.2 Natural Resources

ที่มา Agriculture 4.0: The Future of Farming Technology

3. การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

จากรายงานการประเมินของ Intergovernmental Panel on Climate Change เผยแพร่เมื่อปี 2014 ระบุว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases GHGs) เพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดเป็นประวัติการณ์ และการทำเกษตรก็เป็นสาเหตุหลักของการปล่อยการเรือนกระจกนี้ (FAO, 2017) การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดสภาวะภัยแล้งและน้ำท่วมที่บ่อยขึ้น ภัยธรรมชาติมีความรุนแรงขึ้น ซึ่งยังไม่สามารถคาดการณ์ได้ ทำให้การทำเกษตรมีความยากลำบากมากขึ้นเกษตรกรไม่สามารถวางแผนปลูกพืชตามฤดูกาลได้เหมือนเมื่อก่อน ผลผลิตลดลงเพราะได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ



รูปภาพ 2.3 จำนวนการเกิดภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ ปี 1980 – 2011
ที่มา UNISDR, 2016

4. ของเสียจากอาหาร

อาหารที่ผลิตได้กว่า 33% - 50% บทโลกถูกทิ้งให้กลายเป็นของเสีย ซึ่งของเสียนี้มูลค่ามากว่า 1 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ (Alexandratos & Bruinsma, 2012) ในขณะที่ยังมีประชากรโลกกว่า 100 ล้านคนต้องอยู่ในภาวะอดอยาก แสดงให้เห็นความไม่มีประสิทธิภาพในกระบวนการจัดการอาหาร รวมถึงการทำเกษตรที่เป็นวัตถุดิบในการทำอาหารด้วย ของเสียจากอาหารจะกลับไปสู่สิ่งแวดล้อมกระทบกับความยั่งยืนในการผลิตอาหาร เป็นขยะลงสู่พื้นดิน พื้นน้ำ หรือบางครั้งอาจจะเอาไปทำพลังงานสำหรับภาคการเกษตร และก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ส่งผลกระทบย้อนกลับมาที่การเกษตรอีกครั้ง

การลดของเสียจากอาหารจึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการรับมือกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป (Bellú, 2016)

5. ความสามารถในการผลิตทางด้านการเกษตร

เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการอาหารที่จะเกิดขึ้นในอนาคต FAO คาดว่าการเกษตรในปี 2050 จะต้องผลิตอาหารเพิ่มขึ้นมากกว่า 50% ตามการคาดการณ์การเพิ่มขึ้นของประชากรของ United Nations (UN) ที่คาดว่าประชากรจะเพิ่มขึ้นถึง 9.73 พันล้านคนในปี 2050. แต่การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้เพียงพอกับความต้องการในอนาคตไม่ใช่แค่เป้าหมายเดียวที่จะต้องทำ เพราะในอดีตที่ผ่านมาความสามารถในการผลิตทางการเกษตรก็มีสูงมาอยู่แล้ว มีการเพิ่มผลผลิตการเกษตรโดยใช้ปุ๋ยเคมี ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมถึงการปลูกพืชชนิดเดียว ตามความต้องการของตลาดซ้ำ ๆ ในพื้นที่เพาะปลูกเดิม ๆ ต่างทำให้ทรัพยากร ธรรมชาติโดยเฉพาะความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรมลง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการทำเกษตรในอนาคต การเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตรในอนาคตจึงต้องคำนึงถึงความยั่งยืน คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมด้วย

6. การพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตร

การทำการเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional Agriculture) กำลังเปลี่ยนแปลงไป การปฏิวัติการทำเกษตรด้วยเทคโนโลยีในครั้งแรกระหว่างปี 1961 และ 2004 ทำให้ผลิผลิตธัญพืชในเอเชียเพิ่มขึ้นจาก 2.8% ต่อปี เป็นมากกว่า 300% ในช่วงเวลานั้น ซึ่งเกิดขึ้นจากการทำเกษตรสมัยใหม่ การจัดการแหล่งน้ำ การใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืชและการพัฒนาสายพันธุ์พืชใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (World Bank, 2008) แต่ในปัจจุบันประสิทธิรูปภาพเพิ่มขึ้นกับเริ่มน้อยลง อัตราการเพิ่มผลผลิตการเกษตรเริ่มช้าลง และต้องเจอกับความต้องการในอนาคตที่มากขึ้น ต้องลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของความเสื่อมโทรมของทรัพยากรเกษตรและการเกิดขึ้นของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เทคโนโลยีเดิมจึงต้องมีการใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และต้องมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ (Clercq, Vats, & Biel, 2018)

2.2 วิวัฒนาการของการทำการเกษตรและเครื่องจักรกลเกษตร

เพื่อตอบสนองต่อความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้นมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มนุษย์มีการเรียนรู้ที่จะทำการเกษตรเพื่อความอยู่รอดมาตั้งแต่สมัยอดีต ในยุคที่ผ่านมาการทำเกษตรได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องโดยใช้พื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากงานวิจัยหลายๆ ชิ้นได้ให้ความเห็นตรงกันว่ายุคของการทำเกษตรตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 4 ยุค

ยุคเกษตร 1.0 (Agriculture 1.0) คือยุคของการทำเกษตรแบบดั้งเดิมในช่วงต้นของศตวรรษที่ 20 โดยใช้แรงงานคนและแรงงานสัตว์เป็นหลัก มีการนำเครื่องมือง่ายๆ มาใช้ อย่างเช่น พรั่ว เคียว เป็นต้น (Zhai, Martínez, Beltran, & Martínez, 2020)สามารถผลิตอาหารได้เพียงพอต่อความต้องการของคนในยุคนั้นแต่ก็จำเป็นต้องใช้พื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็กจำนวนมาก และประชากรกว่าหนึ่งในสามของโลกก็อยู่ในภาคการเกษตร (European Agriculture Machinery Association, 2017)เนื่องจากการใช้แรงงานและพื้นที่จำนวนมาก ประสิทธิผลในการทำการเกษตรยุคนี้จึงอยู่ในระดับต่ำ

ยุคเกษตร 2.0 (Agriculture 2.0) จากความก้าวหน้าของภาคอุตสาหกรรมที่ได้มีการพัฒนาเครื่องจักรไอน้ำมาใช้กันอย่างกว้างขวางเพื่อใช้เป็นต้นกำลังใหม่ทดแทนแรงงานคนในทุกๆ อุตสาหกรรมรวมถึงภาคการเกษตรด้วย ทำให้การทำการเกษตรมีการเปลี่ยนแปลงไปและก้าวเข้าสู่การทำเกษตรยุค 2.0 โดยยุคนี้มีแนวความคิดหลัก ที่จะทำเครื่องจักรกลการเกษตรทดแทนแรงงานคนเพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำเกษตร นอกจากนี้ยังมีการนำแนวคิดเรื่องการจัดการพื้นที่การเกษตร และนำกระบวนการทางเคมีเข้ามาช่วยในการทำการเกษตร มีการใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืชต่างๆ มากขึ้นควบคู่ไปกับเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้ยุคนี้เป็นยุคที่มีผลผลิตด้านการเกษตรสูงขึ้นอย่างมาก (European Agriculture Machinery Association, 2017)แต่การพัฒนาแบบก้าวกระโดดนี้ก็ส่งผลเสียตามมาในหลายๆ ด้าน เช่น เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในพื้นที่เพาะปลูก สภาพแวดล้อมเกิดความเสื่อมโทรม การบริโภคพลังงานที่มากเกินควาจำเป็น และการใช้ทรัพยากรอย่างสูญเปล่า (Zhai, 2020)

ยุคเกษตร 3.0 (Agriculture 3.0) จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในยุคเกษตร 2.0 ได้เริ่มมีการตระหนักถึงปัญหาในการใช้สารเคมีทำการเกษตรมากเกินความจำเป็น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลือง และประกอบกับการการพัฒนาอย่างรวดเร็วของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิค การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคนิคของแขนกลต่างๆ มาใช้ทำให้เครื่องจักรกลเกษตรถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้นและฉลาดขึ้น เพื่อลดต้นทุนการใช้สารเคมีและปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำการเกษตร นอกจากนี้การให้ประชาชนทั่วไปสามารถใช้สัญญา GPS ที่เคยถูกใช้เฉพาะในการทหารได้ทำให้การทำเกษตรถูกพัฒนาไปสู่การทำเกษตรแบบ Precision Farming มากยิ่งขึ้น (Zambon, Cecchini, Egidi, Saporito, & Colantoni, 2019)การใช้สัญญาณ GPS ควบคู่กับ Sensor และอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ทำให้เกิดรูปแบบการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตรใหม่ๆ ขึ้น เช่น

Guidance: ที่ใช้สัญญา GPS เป็นตัวช่วยนำทางเครื่องจักรให้เคลื่อนที่ตามเส้นทางโดยอัตโนมัติ

Sensing & Control: มีการติด Sensor ตรวจจับปริมาณผลผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยวควบคู่ไปกับตำแหน่งพิกัดตามสัญญาณ GPS เพื่อระบุว่าพื้นที่บริเวณใดให้ผลผลิตสูงหรือต่ำ เพื่อใช้คำนวนในการให้ปุ๋ยเฉพาะพื้นที่นั้นๆ เพื่อลดต้นทุนค่าปุ๋ยได้

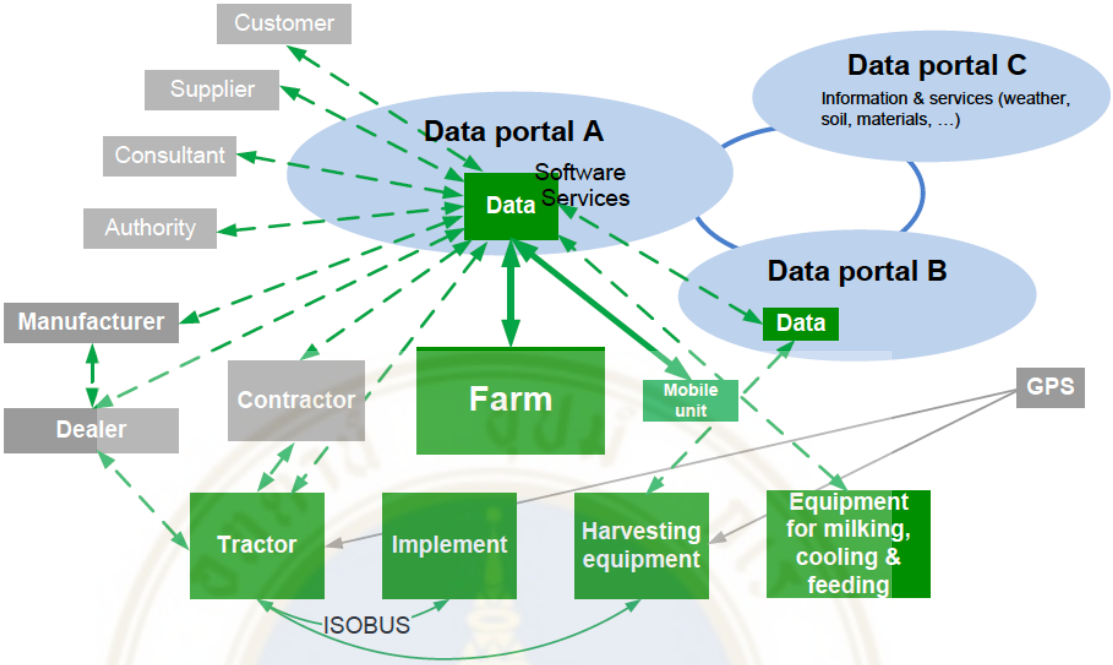
Telematics: คือเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเครื่องจักรโดยอาศัยสัญญาณโทรศัพท์มือถือหรือสัญญาณวิทยุควบคู่กับสัญญาณดาวเทียม ทำให้สามารถระบุตำแหน่งของเครื่องจักรและบริหารจัดการได้แม่นยำขึ้น

Data Management: ได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดการเกษตรเพิ่มขึ้นและมีการใช้งานอย่างแพร่หลายเพื่อบันทึกค่าและวิเคราะห์ต้นทุนต่างๆ นำไปสู่การจัดการแปลงเกษตรที่แม่นยำขึ้น

การทำเกษตรแบบ Precision Farming ในยุคนี้ช่วยปรุบปรุงกระบวนการทำงานให้มีความถูกต้องแม่นยำขึ้น สามารถบริหารจัดการแปลงเกษตรแบบแยกส่วนตามปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ เกษตรกรไม่จำเป็นต้องดูแลการให้ปุ๋ยให้ยาทั้งแปลงเหมือนๆ กัน แต่สามารถให้ตามความจำเป็นในแต่ละจุดที่พืชขาดแคลนได้ ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำการเกษตรที่สูงขึ้น ได้ผลผลิตมากขึ้น ในขณะที่ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด

ยุคเกษตร 4.0 (Agriculture 4.0) คือคำที่ใช้จำกัดความของวิวัฒนาการของการทำเกษตรในยุคปัจจุบัน ที่มีพื้นฐานของการใช้ข้อมูลมาจัดการการทำเกษตรเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สามารถควบคุมการใช้วัตถุดิบให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีการเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยภายในและภายนอกพื้นที่เพาะปลูก โดยใช้ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบดิจิตอลที่เกิดขึ้นจากทุกส่วนและทุกกระบวนการของการทำเกษตร เพื่อใช้สื่อสารกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก (CEMA 2017)

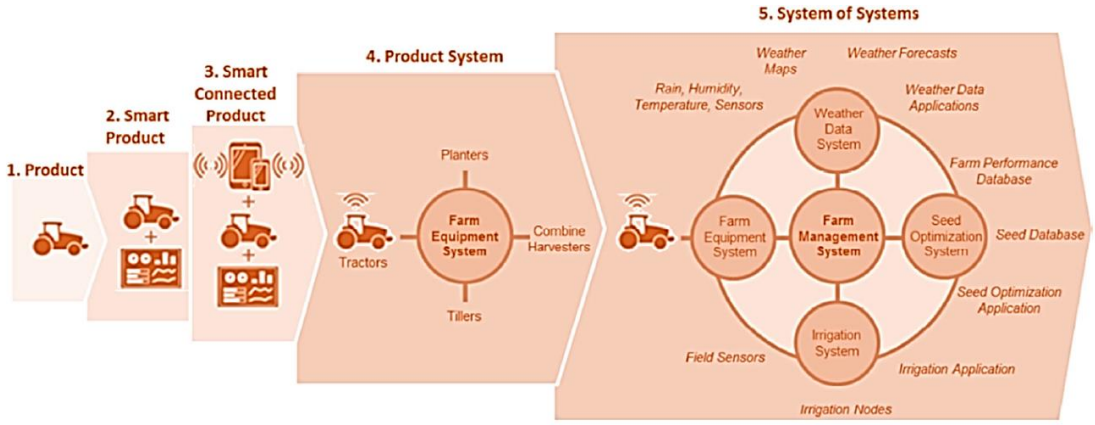
โดยแนวคิดของเกษตร 4.0 (Agriculture 4.0) มาจากแนวคิดของการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ที่เกิดขึ้นในประเทศเยอรมนี ที่มุ่งเน้นสร้างคุณค่าให้กับสิ่งแวดล้อมโดยมีการเชื่อมต่อทุกกระบวนการผลิตเข้าด้วยกันอย่างต่อเนื่อง (Ilaria Zambon, 2019) ผ่านอุปกรณ์โครงข่ายอัจฉริยะ (Intelligent networks) หรือ Internet of things (IoT) ที่ประกอบด้วย Sensors เก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรและส่งข้อมูลผ่านระบบไร้สายไปยังฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ Cloud storage ทำให้ได้ข้อมูลแบบ real-time มาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ใช้วัตถุดิบให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตลดของเสียที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากภายนอกโรงงานการผลิต เช่น สภาพตลาด ความต้องการสินค้า การขนส่ง เพื่อมาใช้ประมาณการการผลิตให้เหมาะสมกับสภาวะตลาดในแต่ละช่วงเวลาทำให้เกิดกระบวนการผลิตเท่าที่จำเป็น และตรงตามความต้องการลูกค้าแต่ละรายได้



รูปภาพ 2.4 ตัวอย่างการเชื่อมโยงข้อมูลในการทำเกษตร

ที่มา European Agricultural Machinery, Digital farming, 2017

งานวิจัยหลายๆ ชิ้นระบุว่าเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่าง Internet of things (IoT), Cloud computing, Robotics, Big data, Remote sensing และ Atificial Intelligence (AI) จะเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงการทำการเกษตร (Rose, & Chilvers, 2018) การใช้เทคโนโลยี IoT และ AI จะช่วยปรับปรุงกระบวนการเก็บข้อมูลจาก Sensors ทางการเกษตรต่างๆ ปรับปรุงการจัดการกระบวนการภายในในการทำเกษตร ลดของเสีย ประหยัดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพในการทำธุรกิจ ปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มปริมาณของผลผลิตที่ได้ (Alreshidi, 2019) นอกจากนี้ Cloud computing ยังช่วยสนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ทำให้เกิด Big data ของข้อมูลด้านการเกษตร ทั้งข้อมูลประวัติการเพาะปลูก คุณภาพดิน ประวัติการใส่ปุ๋ย ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากทั้งการบันทึกภาพและ sensors ในแปลง (Patil, & Kale, 2016) เมื่อนำมารวมกับข้อมูลของสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ ปริมาณน้ำฝน แนวโน้มการเกิดโรคและแมลงต่างๆ ก็จะทำให้เกษตรกรสามารถคาดการณ์การทำเกษตรล่วงหน้าได้ ลดผลกระทบจากความไม่แน่นอนของสภาพอากาศ สามารถควบคุมปริมาณต้นทุน และคาดการณ์ผลผลิตที่จะเกิดขึ้นได้ การทำเกษตร 4.0 (Agriculture 4.0) จะทำให้เกิดการรวมกันระหว่างการผลิตกับความสามารถในการตอบสนองกับตลาด ทำให้เกิดความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น (Ilaria Zambon, 2019)



รูปภาพ 2.5 แนวคิดการพัฒนาเครื่องจักรกลในเกษตร 4.0

ที่มา Ilaria Zambon, Revolution 4.0: Industry vs. Agriculture in a future development for SMEs

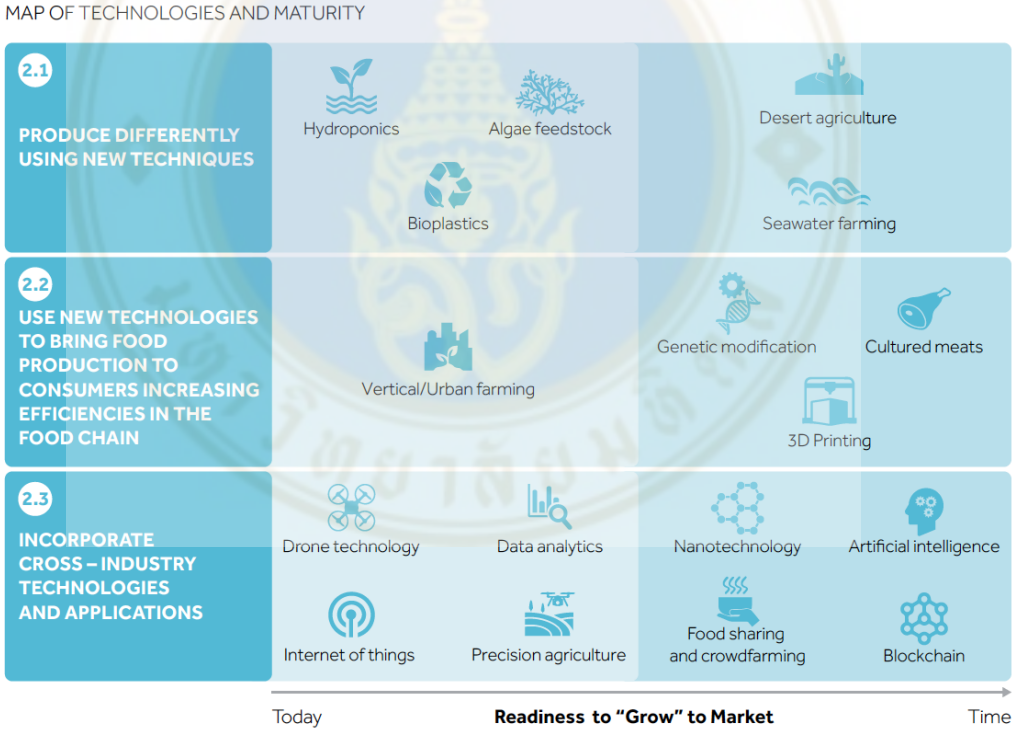
2.3 การทำเกษตรในอนาคต

จากแนวคิดของเกษตร 4.0 (Agriculture 4.0) จะทำให้การทำเกษตรในอนาคตเปลี่ยนแปลงไป การทำเกษตรจะไม่ได้ขึ้นอยู่กับการให้น้ำ ให้ปุ๋ย หรือการกำจัดศัตรูพืชแบบทั่วทั้งแปลงอย่างเดียว แต่จะทำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ย ใช้น้ำ และสารกำจัดศัตรูพืชเท่าที่จำเป็น หรือสามารถตัดปัจจัยเหล่านี้ออกจากห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ได้ (Mathieu De Clercq, 2018) นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีและดิจิตอลเข้ามาช่วยในการทำการเกษตรจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารในอนาคต เพราะสามารถผลิตผลผลิตได้ตามความต้องการ ในสภาพวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ จากรายงานของ World Government Summit ในปี 2018 ได้มีการพูดถึงตัวอย่างของการทำเกษตรในปัจจุบันและอนาคตที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตรในแบบเดิมๆ ใน 3 ลักษณะคือ

1. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจาก การใช้เทคนิคใหม่ๆ มาช่วยให้กระบวนการทำการเกษตร เช่น การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกที่ไม่ต้องใช้ดินในการเพาะปลูกแต่สามารถปลูกได้โดยการใช้สารอาหารของพืชที่ผสมกับน้ำในการเพาะปลูก การปลูกสาหร่ายในน้ำเพื่อใช้แทนอาหารสัตว์ การปลูกพืชในทะเลทราย หรือการปลูกพืชโดยใช้น้ำทะเลเป็นต้น

2. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจาก การใช้เทคโนโลยีในการเชื่อมกระบวนการผลิตอาหารไปยังผู้บริโภคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในห่วงโซ่การผลิตอาหาร เช่น การปลูกพืชแนวตั้งในเมืองที่จะทำให้มีต้นทุนการทำเกษตรต่อพื้นที่ต่ำที่สุดและสามารถส่งผลผลิตให้กับคนในเมืองได้ทันที ลดเวลาและค่าขนส่งผลผลิตจากพื้นที่ห่างไกล การปลูกพืชดัดแปลงพันธุ์กรรมที่ทำให้สามารถปลูกพืชในพื้นที่แห้งแล้งไม่เหมาะสมกับการเพาะปลูกแบบเดิมได้

3. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจาก การนำเทคโนโลยีของหลายๆ อุตสาหกรรม (Cross - industry)เข้ามาใช้ในการทำเกษตร เช่น การใช้โดรนเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ดิน สภาพพื้นที่เพาะปลูก การจัดการแหล่งน้ำ ตลอดจนเข้ามาช่วยในขั้นตอนการเพาะปลูกต่าง ๆ ได้ เช่น การพ่นสารกำจัดศัตรูพืช การตรวจสอบและดูแลแปลง การจัดการน้ำ รวมถึงการใช้โดรนเพื่อตรวจสอบคุณภาพของพืชได้ นอกจากนี้เทคโนโลยีอย่าง Block chain ก็จะมาช่วยในการตรวจสอบย้อนกลับของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าการเกษตรไปได้ ทั้งในกรณีที่มีการบนเปื้อนสารเคมีต่าง ๆ หรือต้องการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตจะสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคได้ นอกจากนี้หากมีการนำนาโนเทคโนโลยีมาใช้ในการเพาะปลูกทำให้เกิด biosensors จะทำให้กระบวนการทำ Precision Farming มีความแม่นยำขึ้น เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าจะทำให้การสื่อสารระหว่างเกษตรกรทำได้ง่ายขึ้น Food sharing และ rowfarming ก็เห็นอีกแนวคิดที่จะทำให้การทำเกษตรมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดของเสียจากการทำเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลางในการติดต่อระหว่างเกษตรกรด้วยกันและแบ่งปันการใช้งานเครื่องจักร ด้านการเกษตร รวมถึงวัตุดิบอื่น ๆ ร่วมกัน



รูปภาพ 2.6 แผนภาพแนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรในอนาคต

ที่มา Matthieu De Clercq, 2018, Agriculture 4.0: the future of farming technology

เทคโนโลยีใหม่ๆ เหล่านี้กำลังเป็นเปลี่ยนการทำงานของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดและโดยเฉพาะรัฐบาลซึ่งกำลังเผชิญกับความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ และการเปลี่ยนโครงสร้างประชากร จะต้องพยายามยกระดับตัวเองโดยใช้

เทคโนโลยีเป็นพื้นฐานทำให้เกิดเกษตร 4.0 ขึ้น ต้องสร้างระบบนิเทศด้านเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ทั้งบริษัท สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย และบริษัท Startups ต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันเพื่อหาวิธีการนำไปสู่การแก้ปัญหาความต้องการอาหาร และการขาดแคลนอาหารที่โลกกำลังเผชิญอยู่ (Clercq, Vats, & Biel, 2018)

2.4 การทำเกษตรในประเทศไทย

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของประเทศไทยในไตรมาส 3 ของปี 2019 อยู่ที่ 122,574 ล้านบาท เติบโตลดลงจากไตรมาสที่ 2 ของปี 2019 และเมื่อดูข้อมูลย้อนหลังเราจะพบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของประเทศไทยมีแนวโน้มชะลอตัวและเริ่มถดถอยลง จากสภาวะการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ภัยธรรมชาติที่ค่อนข้างรุนแรง โดยเฉพาะปัญหาภัยแล้งและฝนทิ้งช่วงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2012 ซึ่งสอดคล้องกับกราฟผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรที่ผ่านมา เมื่อเทียบสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของทั้งประเทศจะพบว่าภาคการเกษตรมีสัดส่วนเพียงแค่ 8% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งหมดในประเทศ มีการส่งสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ด้านการเกษตรของไทยไปต่างประเทศในช่วงเดือนมกราคมถึงตุลาคม 2562 มีมูลค่าอยู่ที่ 1,091,510 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2019) ซึ่งคิดเป็นมูลค่าการส่งออก 17% ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมดของประเทศ โดยมีสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญคือ ยางธรรมชาติ ข้าว ผลไม้ ปลา เนื้อไก่ มันสำปะหลัง น้ำตาล กุ้ง เป็นต้น แม้ว่าภาคเกษตรจะเติบโตในอัตราที่ชะลอลง แต่ยังคงมีบทบาทสำคัญและมีความเชื่อมโยงกับการพัฒนาประเทศในหลายมิติทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพราะประชากรกว่า 30% ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรม และมีการใช้ที่ดินเพื่อทำการเกษตรอยู่ที่ 149 ล้านไร่ หรือคิดเป็น 46% ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2018)

ภาคการเกษตรของไทยยังต้องเผชิญกับความท้าทายในหลายๆ ด้าน ทั้งจากโครงสร้างประชากรภาคการเกษตรซึ่งมีแนวโน้มอายุเฉลี่ยสูงขึ้น จากข้อมูล จุลทรรศน์ภาคเกษตรไทยผ่านข้อมูลทะเบียนเกษตรกรและสำมะโนเกษตร (2561) ของ สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์ ระบุว่าสัดส่วนแรงงานเกษตรสูงอายุที่อายุ 40-60 ปี เพิ่มขึ้นจาก 39% ในปี 2546 เป็น 49% ในปี 2556 เช่นเดียวกับสัดส่วนของแรงงานที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ที่เพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่แรงงานที่มีอายุน้อย (15-40ปี) มีสัดส่วนลดลงมากจาก 48% เป็น 32% ในช่วงเวลาเดียวกันซึ่งจะส่งผลกระทบกับรูปแบบการทำเกษตรของไทยในอนาคตอย่างชัดเจน

ทรัพยากรที่ดินก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยท้าทายที่ประเทศไทยกำลังเผชิญ ปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มการใช้พื้นที่ทำการเกษตรลดลงจาก 150.87 ล้านไร่ในปี 2006 เป็น 149.25 ล้านไร่ในปี 2017 ซึ่งเป็นผลมาจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ และพื้นที่ส่วนใหญ่กว่า 118.98 ล้านไร่ก็อยู่นอกเขตชลประธาน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2017)

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความท้าทายในการทำเกษตรของประเทศไทย ในปี 2010 ประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงที่สุดในรอบ 20 ปี แต่ถัดมาในปี 2011 ก็เกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ทั่วทั้งประเทศ และหลังจากนั้นในปี 2015-2016 ก็เกิดปัญหาภัยแล้งรุนแรงขึ้นอีกครั้ง จากสถาณการณ์นี้แสดงให้เห็นว่าไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Naruchaikusol, 2016) และจากตัวเลขผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรไทยในปีที่เกิดภัยแล้งและน้ำท่วมก็ยิ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีผลโดยตรงกับภาคการเกษตรของประเทศไทย

นอกจากนี้ ในรายงานยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2017) ยังระบุถึงความท้าทายด้านอื่นๆ อีก เช่น เกษตรกรส่วนใหญ่ประสบปัญหาการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องและจำเป็น มีภาระหนี้สินและไม่มีกรรมสิทธ์ในที่ดินทำกิน การรวมกลุ่มไม่เข้มแข็งทำให้ไม่มีอำนาจในการต่อรอง ประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรอยู่ในระดับต่ำ ต้นทุนการผลิตสูง มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไม่เหมาะสม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรม เพื่อนำมาใช้ในภาคการเกษตรยังมีจำกัด รวมทั้งข้อมูลด้านการเกษตรที่ทันสมัยเพื่อนำมาใช้ในการผลิตยังไม่ครอบคลุม มีการปลูกพืชซ้ำซาก ปลูกพืชไม่เหมาะสมกับพื้นที่และชนิดสินค้าเกษตร มีการบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม

แต่จากการเติบโตของประชากรโลก ซึ่งทำให้มีการบริโภคมากขึ้น และมีการคาดการณ์ความต้องการผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นรวมทั้งการเข้ามาของเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการทำเกษตร 4.0 ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรได้ ถือเป็นโอกาสอันดีสำหรับประเทศไทยในการที่จะเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันด้านการเกษตร

ในปี 2016 รัฐบาลได้ประกาศกลยุทธ์ ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) โดยมีเป้าหมายในการสร้างเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-based economy) เพื่อพาประเทศไทยหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำ ทางสังคม และกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนา โดยมีการปรับเปลี่ยนใน 4 มิติคือ ความมั่นคั่งทางเศรษฐกิจ (Economic Wealth) ความอยู่ดีมีสุขของผู้คนในสังคม (Social well-beings) การยกระดับศักยภาพและคุณค่าของมนุษย์ (Human Wisdom) และการรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Wellness) ภาคการเกษตรเองก็ถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่ต้องมีการปรับเปลี่ยน โดยจะมีการเปลี่ยนจากการเกษตรแบบดั้งเดิม

(Traditional Farmers) สู่การเกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farmers) สร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการเกษตรสมัยใหม่ และสร้างเครือข่ายพันธมิตร เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรให้มีรายได้ที่มั่นคงและหลุดพ้นจากความยากจน (สำนักโฆษก สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี, 2017)

2.5 แผนที่นำทางเทคโนโลยี

การจัดทำแผนที่นำทางเทคโนโลยี (Technology Roadmapping) คือวิธีการที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในบริษัทหรือองค์กรเพื่อใช้สนับสนุนการวางแผนกลยุทธ์และการวางแผนระยะยาว โดยการนำเสนอโครงสร้าง (ในรูปแบบแผนภาพ) เพื่อใช้ในการสื่อสารถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของตลาด สินค้า และเทคโนโลยีในแต่ละช่วงเวลา (Phaal, Farrukh, & Probert, 2004)ส่งผลให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างการวิจัย การพัฒนาโครงการ ผลิตภัณฑ์หรือบริการให้เข้ากับความต้องการของตลาดตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนด (Kostoff and Schaller, 2001)

ปัจจุบันการวิเคราะห์จัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ทั้งในระดับบริษัทหรือองค์กร ระดับอุตสาหกรรม ระดับประเทศ และระดับระหว่างประเทศ โดยแนวคิดการทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรเหล่านั้น ตั้งอยู่บนหลักพื้นฐานแนวคิดเดียวกัน หากแต่ความแตกต่างจะอยู่ที่ขอบเขตของการพิจารณา (Scope) และระดับของผลกระทบ (Impact) ที่เกิดขึ้น (ดร.ณัฐสทธิ์ เกิดศรี, 2018) รูปแบบของการประยุกต์ใช้งานของแผนที่นำทางเทคโนโลยี สามารถแบ่งขั้นต้นได้เป็น 6 ประเภทดังนี้ (Kostoff and Schaller, 2001)

1. แผนที่นำทางวิจัยและพัฒนา (Science/Research Roadmaps) เป็นแผนที่นำทางที่นำเสนอการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในแต่ละสาขา และมีการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมในแต่ละสาขาเข้าด้วยกันทำให้เกิดภาพขององค์ความรู้ใหม่ๆ ซึ่งเป็นผลจากการผสมผสานองค์ความรู้เหล่านั้น

2. แผนที่นำทางกลุ่มอุตสาหกรรม (Cross-industry roadmaps) เป็นรูปแบบแผนที่นำทางเทคโนโลยีของแต่ละอุตสาหกรรมที่มีการเชื่อมโยงกัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงทิศทางในการพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกันของอุตสาหกรรมจากหลายๆ สาขา

3. แผนที่นำทางอุตสาหกรรม (Industry roadmaps) เป็นรูปแบบของแผนที่นำทางในระดับอุตสาหกรรมที่แสดงแนวทางทิศทางของเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการ

สื่อสารแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเตรียมความพร้อมของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนด้านส่วนเสียทั้งหมด ทั้ง ผู้ผลิต ผู้ซื้อ และผู้ขาย

4. แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตร (Technology roadmaps) เป็นรูปแบบของแผนที่นำทางเทคโนโลยีที่แสดงถึงแนวทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีขององค์กร ใช้ในการสื่อสารระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้แต่ละฝ่ายสามารถทำงานสอดคล้องกันได้

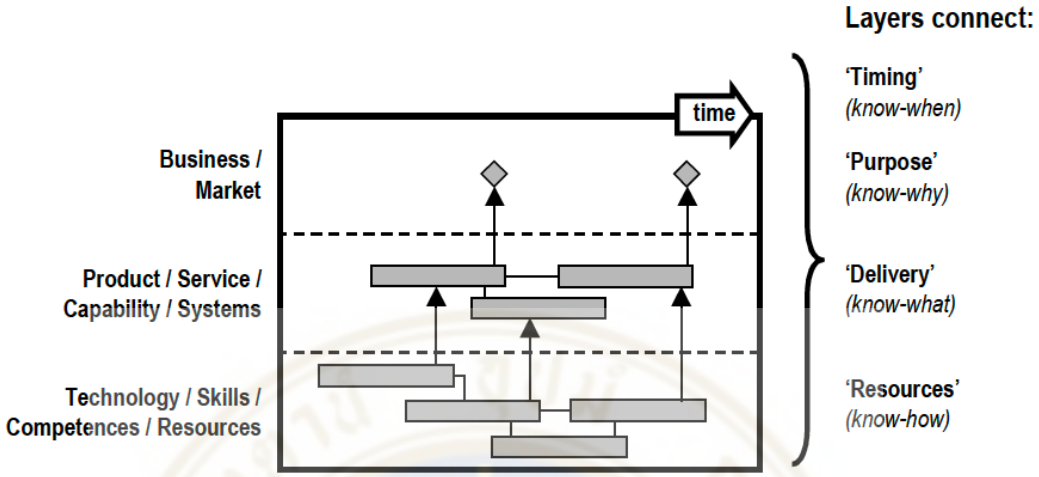
5. แผนที่นำทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยี (Product-Technology roadmaps) เป็นรูปแบบของแผนที่นำทางที่ใช้ในการวางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยี และใช้ในการสื่อสารระหว่างฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายพัฒนาสินค้าใหม่ และฝ่ายการตลาด เพื่อเตรียมความพร้อมในการนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาดในแต่ละช่วงเวลา

6. แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรที่เน้นการเชื่อมโยงกับภาคสังคม (Technology roadmaps with social/public concern) เป็นแผนที่นำทางที่จะแสดงถึงการสร้างความรู้และความเข้าใจให้กับสังคมไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีความจำเป็นต้องให้ความรู้ความเข้าใจแก่คนในสังคมเกี่ยวกับเทคโนโลยีนั้น ๆ เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้อย่างเต็มที่

แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรโดยทั่วไปจะมีสามชั้น (Phaal, Farrukh, & Probert, 2010) 1) ชั้นบนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มและตัวขับเคลื่อนที่ส่งผลกับเป้าหมายของแผนที่นำทางเทคโนโลยีและความต้องการของตลาดจะเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรที่ต้องการใช้แผนที่นำทางนั้น ๆ 2) ชั้นกลางจะมุ่งเน้นไปที่ตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ควรพัฒนาเพื่อตอบสนองกับแนวโน้มและตัวขับเคลื่อนเป็นส่วนที่แสดงถึงความเชื่อมโยงระหว่างจุดประสงค์ที่ต้องการกับทรัพยากรที่ต้องใช้ในชั้นล่าง 3) ชั้นล่างจะสัมพันธ์กับทรัพยากรภายในและภายนอกที่จำเป็นในการสร้างสินค้า บริการ และระบบ ซึ่งจะบอกถึงแนวทางการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทั้งหมด

แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรมีหลายรูปแบบ แต่ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายจะเป็นแบบแผนภูมิลำดับชั้น (Hierarchy diagram) 2 มิติ ที่ประกอบด้วยแกนแนวตั้งและแนวนอน โดยแกนแนวตั้งจะถูกต้องออกแบบตามระดับชั้นให้มีความสอดคล้องกับความต้องการขององค์กร ส่วนแนวแกนนอนคือกรอบเวลา ซึ่งช่วงเวลาในการนำเสนอขึ้นอยู่กับช่วง

ระยะเวลาของปัจจัยต่าง ๆ ที่เราพิจารณา เช่น ช่วงเวลาของเทคโนโลยีซึ่งถ้าเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย กรอบระยะเวลาของแผนที่ก็มักจะสั้นไปด้วย



รูปภาพ 2.7 โครงสร้างแผนที่นำทางเทคโนโลยีโดยทั่วไป

ที่มา Robert Phaal, 2001 Technology Roadmapping : linking technology resources to business objectives.

การนำแผนที่นำทางเทคโนโลยีมาใช้ในองค์กรจะทำให้เกิดประโยชน์กับองค์กรในด้านต่างๆ เช่น การเชื่อมโยงกลยุทธ์ทางธุรกิจ (Business strategy) และกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี (Technology strategy) เข้าด้วยกัน ส่งผลให้การดำเนินงาน การพัฒนาองค์กรในด้านธุรกิจและด้านเทคโนโลยีมีความสอดคล้องกัน ทำให้เกิดการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ การนำแผนที่นำทางเทคโนโลยีมาใช้จะช่วยให้องค์กรพิจารณาถึงจุดแข็งด้านเทคโนโลยีที่มีอยู่ และให้ความสำคัญในการวางแผนในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสร้างความได้เปรียบทางด้านธุรกิจเหนือคู่แข่งทางการค้าต่าง ๆ แผนที่นำทางเทคโนโลยียังแสดงให้เห็นถึงลำดับความสำคัญของแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานตามระยะเวลาที่แสดงในแผนภาพ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบดูแลควบคุมการพัฒนาเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับแต่ละช่วงเวลา นอกจากนี้แผนที่นำทางเทคโนโลยียังช่วยให้ผู้บริหารมองเห็นภาพรวมขององค์กรได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดทิศทางขององค์กรในอนาคตได้อีกด้วย และผู้บริหารยังสามารถใช้แผนภาพแผนที่นำทางเทคโนโลยีในการสื่อสารกับบุคลากรต่าง ๆ ในองค์กรให้มีความเข้าใจและมีการรับรู้ไปในทิศทางเดียวกัน ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมของคนในองค์กรทำให้คนในองค์กรตระหนักว่าโครงการที่ตนเองเสนอหรือรับผิดชอบมีความสำคัญต่อภาพรวมขององค์กรอย่างไร ทำให้เกิดความเป็นเจ้าของในงานที่ทำอีกด้วย

2.6 ภาพรวมบริษัทเครื่องจักรกลเกษตร ABC (กรณีศึกษา)

บริษัทเครื่องจักกลเกษตร ABC (กรณีศึกษา) เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรกลเกษตรชั้นนำของประเทศญี่ปุ่น กับบริษัทชั้นนำในประเทศไทย มียอดขายอยู่ที่ 54,000 ล้านบาทในปี 2562 ด้วยมูลค่ายอดขายในประเทศเติบโตเกือบ 10% จากปีก่อนหน้า โดยในอดีตมีประวัติในการดำเนินธุรกิจด้านเครื่องจักรกลเกษตรที่ยาวนานกว่า 40 ปี โดยเริ่มจากการผลิตและจำหน่ายสินค้าเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กเพื่อการเกษตรและอุปกรณ์ทางการเกษตรขนาดเล็ก โดยใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากประเทศญี่ปุ่นเป็นรายแรกของประเทศไทย และหลังจากนั้นได้มีการนำเสนอเครื่องจักรกลการเกษตรใหม่ๆ เข้าสู่ตลาดในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในการเพาะปลูกในเกือบทุกกระบวนการตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การบำรุงรักษาการให้ปุ๋ย การกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว โดยเน้นไปที่พืชเศรษฐกิจหลักของไทยอย่างเช่น ข้าว มัน อ้อย และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำให้ปัจจุบันบริษัทฯ มีสินค้าเครื่องจักรกลเกษตรที่หลากหลาย ตั้งแต่เครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก รถไถนาเดินตาม แทรกเตอร์เพื่อการเกษตร อุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร รถเกี่ยวนวดข้าว รถดำนา และรถขุดขนาดเล็กสำหรับงานก่อสร้างและการทำเกษตร นอกจากนี้ยังมีการตั้งบริษัทลูกเพื่อช่วยเหลือด้านสินเชื่อในการซื้อเครื่องจักรกลเกษตรกับเกษตรกรภายใต้ชื่อ ABC ลีสซิ่ง จำกัด เมื่อปี 2549 ทำให้ยอดขายสินค้าของบริษัท ABC เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง และนอกจากนี้ยังได้มีการก่อตั้งโรงงานผลิตแทรกเตอร์และรถเกี่ยวนวดข้าวขึ้นเป็นแห่งแรกในประเทศไทยเมื่อปี 2550 และได้มีการตั้งศูนย์กระจายอะไหล่ขึ้นในปี 2557 เพื่อเป็นศูนย์กลางในการกระจายอะไหล่เครื่องจักรกลทางการเกษตรในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิค และส่งเสริมด้านการเกษตรในภูมิภาค นอกจากนี้ยังมีการตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาขึ้นในประเทศไทยในปี 2559 เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดจนการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ รองรับการขยายตัวของเศรษฐกิจอาเซียนในภาคการเกษตร และตอบโจทย์ความต้องการของเกษตรกรในภูมิอาคอีกด้วย

บริษัท ABC ตั้งเป้าเป็นผู้นำในธุรกิจเครื่องจักรกลการเกษตร รวมถึงการเป็นผู้นำในการส่งมอบวิธีการจัดการด้านการเกษตรโดยยึดหลักความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ เพื่อคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และการพัฒนาที่ยั่งยืนของผู้มีส่วนได้เสีย โดยมุ่งมั่นพัฒนาและส่งมอบระบบการจัดการเกษตรกรรมแบบครบวงจร ด้วยการนำเสนอการทำงานที่ผสานกันอย่างลงตัวระหว่างเทคนิคด้านการเกษตรและการจัดการเครื่องจักรกลการเกษตรอย่างต่อเนื่อง ด้วยสินค้าคุณภาพ มาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับ เป็นเจ้าของได้ง่าย พร้อมทั้งนวัตกรรมด้านงานบริการผ่านเครือข่ายที่ครอบคลุมทั่วประเทศ

บริษัท ABC มีการนำเข้าสินค้าและดำเนินการผลิตเพื่อขายผ่านทางร้านค้าผู้แทนจำหน่ายทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยมีร้านค้าผู้แทนจำหนายและสาขาภายในประเทศมากกว่า 350 เพื่อรองรับความต้องการของตลาดและให้บริการที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ทั่วประเทศไทย และยังมีการขยายตลาดส่งออกสินค้าไปยังประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคอาเซียน เช่น ลาว กัมพูชา พม่า อินโด และเวียดนาม โดยดำเนินการขายผ่านการจัดตั้งบริษัทและสำนักงานประจำประเทศเพื่อพัฒนาตลาด บริการหลังการขาย เพื่อให้สามารถดูแลลูกค้าได้อย่างทั่วถึง และนอกจากนี้ยังมีการส่งออกสินค้าไปจำหน่ายในประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก เช่น เอเชีย แอฟริกา ออสเตรเลีย และอเมริกาเหนือ

ควบคู่ไปกับการขายสินค้าบริษัทฯ ยังให้ความสำคัญกับงานบริการโดยได้มีการจัดตั้งศูนย์อบรมงานขายและบริการขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะช่างและพนักงานของผู้แทนจำหน่ายในทุกระดับให้มีความรู้ความชำนาญ เพื่อพร้อมให้บริการแก่ลูกค้า เน้นการเรียนการสอนทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้วยหลักสูตรการสอนในระดับต้นถึงระดับสูงที่ได้มาตรฐานจากประเทศญี่ปุ่น มีสายด่วนบริการเพื่อให้ลูกค้าสอบถามข้อมูลสินค้า รับแจ้งงานบริการและให้คำปรึกษาปัญหาในการใช้งานสินค้า รวมถึงมีทีมช่างบริการเคลื่อนที่ซึ่งออกให้บริการกับเกษตรกรถึงสถานที่ใช้งานเครื่องจักรกลเกษตรของเกษตรกรได้อย่างรวดเร็ว เพื่อความมั่นใจในสินค้าและบริการบริษัทมีการรับประกันคุณภาพสินค้า และให้บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาสินค้าที่อยู่ในระยะรับประกันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย สินค้าทุกชิ้นจากบริษัทฯ ผ่านการทดสอบอย่างละเอียดด้วยมาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากสถาบันระดับชาติและระดับสากล

บริษัทฯ เริ่มดำเนินธุรกิจในปี 2521 โดยเริ่มจากการขายเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กเพื่อการเกษตรและรถไถนาเดินตามเป็นหลักซึ่งเหมาะกับการใช้งานส่วนตัวมีพื้นที่เพาะปลูกไม่เกิน 50 ไร่ใช้งานภายในครัวเรือน แต่จากพฤติกรรมของเกษตรกรไทยที่เปลี่ยนไป ภาวการณ์ขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตร ทำให้เกษตรกรมีการเช่าพื้นที่เพาะปลูกและทำการเกษตรในพื้นที่ที่มากขึ้น เกษตรกรต้องการความสะดวกสบายเพิ่มมากขึ้นทำให้แทรกเตอร์ล้อยางเพื่อการเกษตรได้รับความนิยมมากขึ้นเพราะสามารถใช้งานได้หลากหลายเมื่อต่อพ่วงกับอุปกรณ์ต่อพ่วง ทำให้ทำงานได้เสร็จเร็วขึ้นได้ปริมาณงานที่มากขึ้นโดยใช้แรงงานน้อยลง อีกทั้งข้าวยังเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยเครื่องจักรกลเกษตรที่ใช้ในข้าวจึงได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นทำให้ยอดขายรถเกี่ยวนวดข้าวเพิ่มสูงด้วยเช่นกัน นอกจากนี้บริษัทฯ ยังได้มีการนำรถขุดขนาดเล็กสำหรับการเกษตรและการก่อสร้างมาทำตลาดด้วยเช่นกัน ทำให้บริษัทฯ มีสินค้าที่หลากหลายครบทุกกระบวนการในการทำเกษตร

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดทำแผนที่นำทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการทำเกษตรในยุค 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย ใช้วิธีดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ Qualitative research โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.1 การกำหนดกลุ่มประชากร

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยและการเก็บข้อมูล

3.3 คำถามสำหรับสัมภาษณ์

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.5 การทดสอบคุณภาพของการเก็บข้อมูล

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.7 การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การกำหนดกลุ่มประชากร

ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยโดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 คือผู้บริหารระดับกลางและระดับสูงที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายหรือแผนงานในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรเช่น ผู้จัดการสายการขายและการตลาด, ผู้จัดการฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสินค้าใหม่และธุรกิจใหม่ จำนวน 3 ราย กลุ่มที่ 2 คือผู้บริหารระดับกลางหรือระดับล่างที่มีส่วนในการนำนโยบายและแผนการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรไปใช้ขับเคลื่อนการดำเนินงานเช่น ผู้จัดการส่วนการขาย, ผู้จัดการส่วนการตลาด จำนวน 3 ราย และกลุ่มที่ 3 คือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของบริษัทฯ เช่น ตัวแทนจำหน่าย (Dealer) ตัวแทนผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร (Supplier) หรือเกษตรกร อีก 3 ราย รวมทั้งสิ้น 9 ราย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยและการเก็บข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ Qualitative Research มีลักษณะเป็นการค้นคว้าข้อมูลอ้างอิง ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก In-depth Interview โดยผู้ทำวิจัยได้ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยในแต่ละขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การค้นคว้าข้อมูลอ้างอิง

จะเป็นการค้นคว้าข้อมูลอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ เพื่อให้ทราบถึงตัวขับเคลื่อน แนวโน้มและผลกระทบที่เกิดกับภาคอุตสาหกรรมเกษตร โดยใช้เครื่องมือ STEEP เป็นกรอบในการรวบรวมข้อมูล

3.2.2 การสัมภาษณ์เชิงลึก In-depth Interview

ผู้วิจัยทำการออกแบบคำถามในการสัมภาษณ์ในลักษณะปลายเปิด เพื่อมุ่งหาข้อมูลโดยละเอียดของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับตัวขับเคลื่อน แนวโน้มและผลกระทบต่อภาคการเกษตร จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง

3.3 คำถามสำหรับสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในขั้นต้น ผู้วิจัยจะดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเกษตร โดยมุ่งเน้นไปที่ผู้บริหารที่มีส่วนในการกำหนดและขับเคลื่อนนโยบายของบริษัทเอกชนที่ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายเครื่องจักรกลเกษตรทั้งผู้บริหารระดับล่าง ระดับกลาง และระดับสูง รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้อกับการดำเนินนโยบายของบริษัทฯ คือตัวแทนจำหน่าย สินค้า ผู้ผลิตชิ้นส่วน และผู้เชี่ยวชาญจากภาคการศึกษาที่ต้องผลิตบุคลากรตอบสนองความต้องการของบริษัท โดยเป็นการถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อสรุปเบื้องต้นที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์จากข้อมูลที่ค้นคว้ามา โดยมีคำถามในการวิจัยดังนี้

<u>คำถามสำหรับสัมภาษณ์</u>

1. จากแนวโน้มเทรนด์โลกที่เกิดขึ้นหากมองในมุมของประเทศไทย ท่านคิดว่าแนวโน้มใดบ้างมีส่วนขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเกษตรในประเทศ

2. เมื่อพิจารณาถึงกรอบเวลาท่านคิดว่าประเทศไทยควรให้ความสำคัญกับแนวโน้มใดก่อนหรือหลังเพราะเหตุใด

3. จากแนวโน้มในข้อ 1 และ 2 ท่านคิดว่าจะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทยอย่างไรบ้าง

4. จากแนวโน้มและผลกระทบท่านคิดว่าอะไรจะเป็นปัจจัยที่ทำให้องค์กรของท่านเกิดความสำเร็จที่สามารถตอบสนองผลกระที่เกิดขึ้นได้

5. เมื่อพิจารณาเจาะลงลึกไปถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการผลิต การให้บริการ และรูปแบบธุรกิจ ท่านคิดว่าควรมีอะไรบ้าง และควรออกมาในช่วงเวลาใด

6. จากผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการผลิต การให้บริการ และรูปแบบธุรกิจในข้อ 2 ท่านคิดว่าจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีอะไรบ้าง

7. เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนไปสู่เป้าของการพัฒนาที่กำหนดไว้จะต้องใช้ทรัพยากรอะไรบ้าง

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์จาก Qualitative data และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)เพื่อแยกประเด็นที่ได้จากการสัมภาษณ์และสรุปความคิดเห็นเพื่อนำเสนอตามวัตถุประสงค์และใช้สนับสนุนในการจัดทำ Technology Roadmap

3.5 การทดสอบคุณภาพจากการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างชุดคำถามเพื่อใช้ในการวิจัยนี้ โดยศึกษาวิธีการสร้างชุดคำถามจากงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องที่ได้เคยมีผู้ศึกษาไว้แล้วและนำมาประยุกต์ให้เข้ากับงานวิจัยที่ต้องการศึกษา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบชุดคำถาม โดยทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ดังต่อไปนี้

3.5.1 ความเที่ยงตรง (Validity)

ผู้วิจัยได้นำชุดคำถามในการสัมภาษณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเนื้อหางานวิจัยตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง เพื่อความเหมาะสมตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ปรับปรุงแก้ไขภาษาและคำถามให้กระชับชัดเจน เข้าใจง่าย สำหรับผู้ถูกสัมภาษณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์ และสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบสำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้

3.5.2 ความเชื่อมั่น (Reliability)

ผู้วิจัยนำชุดคำถามที่สร้างขึ้นไปทดสอบก่อน (Pre-Test) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ชุด การทดสอบก่อนการวิจัยนี้เพื่อหาความน่าเชื่อถือของชุดคำถามว่ากลุ่มตัวอย่างนี้มีความเข้าใจในชุดคำถามหรือไม่ และได้คำตอบตามที่คาดหวังหรือไม่ หากทดสอบแล้วพบว่าชุดคำถามนี้ผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจและได้ข้อมูลตามที่คาดหวังไว้ จึงนำชุดคำถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริง

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6.1 การเตรียมข้อมูลก่อนการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยศึกษาและเก็บข้อมูลเบื้องต้นจากงานวิจัย และเอกสารเผยแพร่ต่าง ๆ และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวขับเคลื่อน แนวโน้มและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสัมภาษณ์ผู้ถูกสัมภาษณ์

3.6.2 ขั้นตอนการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยการส่งคำถามสัมภาษณ์พร้อมข้อมูลการวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับตัวขับเคลื่อน แนวโน้มและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไปยังผู้ถูกสัมภาษณ์ก่อน และนัดสัมภาษณ์โดยจะมีการบันทึกเสียงระหว่างสัมภาษณ์ แต่หากผู้ให้สัมภาษณ์ไม่ยินยอมให้บันทึกเสียงผู้วิจัยจะใช้การจดบันทึกระหว่างการสัมภาษณ์ หรือในบางกรณีที่ผู้ให้สัมภาษณ์ไม่สะดวกให้พบเพื่อให้ข้อมูล ผู้วิจัยจะดำเนินการสัมภาษณ์ผ่านทางโทรศัพท์และจดบันทึกขณะดำเนินการสัมภาษณ์

3.7 การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้การดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้การสัมภาษณ์ซึ่งอาจเกิดการใส่ความรู้สึกร่วมจากความ สัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องส่วนตัวของผู้วิจัย ผู้วิจัยจึงได้มีการกำหนดการตรวจสอบข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์ผ่านรูปแบบที่เรียกว่า การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) (สุภางค์ จันทวานิช, 1997) ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) คือการใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่แตกต่างกันจากแหล่งต่างๆ กัน เพื่อรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกัน เช่น การสังเกตควบคู่กับการซักถาม แล้วนำข้อมูลมาทำการ

จำแนกข้อมูล (Open Coding) จัดข้อมูลที่มีความหมายไปในทิศทางเดียวกันและมีความใกล้เคียงและสอดคล้องไปกับหัวข้อของงานวิจัยและกำหนดเป็นรหัสเพื่อทำการเชื่อมโยงข้อมูล (Axial Coding) เพื่อให้เกิดการจัดกลุ่มของข้อมูลที่เป็นไปในทิศทางและความหมายใกล้เคียงกันมากยิ่งขึ้น และทำการบูรณาการข้อมูลที่จัดกลุ่ม (Selective Coding) โดยจัดกลุ่มโดยอาศัยความสัมพันธ์ของมโนทัศน์หรือหัวข้อย่อยที่ได้จากขั้น axial coding เป็นแนวทาง ในขั้นนี้จะสามารถสร้างข้อเสนอหรือข้อสรุปนำการเสนอผลวิจัยเชิงบรรยายได้

บทที่ 4
การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ผล

4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้บริหารระดับสูง ระดับกลาง และระดับปฏิบัติการรวมถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรจำนวน 9 รายดังนี้

ตาราง 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่งและบทบาท	กลุ่มประชากร
คนที่ 1	ผู้จัดการฝ่ายอะไหล่และหัวหน้าคณะทำงานพัฒนาธุรกิจใหม่	ผู้บริหารระดับสูง
คนที่ 2	ผู้จัดการอาวุโสส่วนข้อมูลสารสนเทศและคณะทำงานพัฒนาธุรกิจใหม่	ผู้บริหารระดับกลาง
คนที่ 3	ผู้จัดการทีมพัฒนาอุปกรณ์ต่อพ่วง	ผู้บริหารระดับกลาง
คนที่ 4	ผู้จัดการส่วนสร้างสรรค์งานบริการและวางแผนและคณะทำงานพัฒนาธุรกิจใหม่	ผู้บริหารระดับกลาง
คนที่ 5	ผู้จัดการ Sale and Service system	ผู้บริหารระดับล่าง
คนที่ 6	เจ้าหน้าที่พัฒนาผู้แทนจำหน่าย	พนักงานปฏิบัติการ
คนที่ 7	ผู้แทนจำหน่าย	ผู้แทนจำหน่าย
คนที่ 8	ผู้แทนจำหน่าย	ผู้แทนจำหน่าย
คนที่ 9	เกษตรกรปลูกมะเขือเทศในโรงเรือน จ.กาญจนบุรี	เกษตรกร

4.2 วิเคราะห์ตัวขับเคลื่อนและแนวโน้ม (Drivers & Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย

จากแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙) และแผนพัฒนาการ เกษตรในช่วงเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๖๔) ระบุ

ว่าภาคการเกษตรของไทยควรได้รับการพัฒนาและมีแนวทางรองรับอย่างต่อเนื่องในระยะยาว โดยได้มีการประเมินสถาณการณ์และแนวโน้มที่สำคัญของโลกที่จะกระทบกับภาคการเกษตรของไทย คือ 1. เรื่องของแนวโน้มประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น 2. การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจ 3.แนวโน้มการเข้าถึง Smart phone และ Internet 4.แนวโน้มของโลกที่ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ 5.สภาวะเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศ 6.การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรแห่งหนึ่งในประเทศไทย และนอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ยังได้ระบุถึงแนวโน้มเพิ่มเติมคือ 7. นโยบายการส่งเสริมภาคการเกษตรของรัฐบาลไทย ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญที่ส่งผลโดยตรงกับการดำเนินกิจกรรมด้านการเกษตรภายในประเทศโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 แนวโน้มของโลกที่ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ

ประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยมีการคาดการณ์ว่าในปี 2581 ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปมากถึง 20 ล้านคน หรือเกือบ 1 ใน 3 ของประชากรในประเทศไทยทั้งหมด กลุ่มผู้สูงอายุจะมีความต้องการอาหารสุขภาพเพิ่มมากขึ้น เน้นการรับประทานอาหารปลอดภัยมากขึ้น และส่งผลกระทบกับแรงงานในภาคการเกษตรที่ลดลงซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์โดย

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….เราอยู่ในธุรกิจเราต้องทราบแนวโน้มต่าง ๆ ทั้งเรื่องของคนมีอายุมากขึ้นต้องการอาหารปลอดภัยมากขึ้น แรงงานน้อยลง ต้องการความมั่นคงในชีวิต เราต้องเอาเทรนด์มาตีความและปรับให้เป็นในทิศทางนั้น….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 7 กล่าวว่า

“….เกษตรกรในพื้นที่เองตอนนี้ก็มีอายุเยอะขึ้น แรงงานเกษตรก็หายากขึ้นจำเป็นต้องใช้เครื่องทุ่นแรงมากขึ้น ….”

4.2.2 แนวโน้มประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น

จำนวนประชากรโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น คาดว่าประชากรโลกจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 1 หมื่นล้านคนใน 2050 ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรง กับความต้องการอาหารของโลก ที่จะเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน แต่สถานการณ์การเพิ่มขึ้นของประชากรในประเทศไทยกับมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากอัตราการเกิดที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์โดยซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์โดย

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า “….เราอยู่ในธุรกิจเราต้องทราบแนวโน้มต่าง ๆ ทั้งเรื่องของประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น ความต้องการอาหารมากขึ้น….”

ผู้ให้สมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า “…ประชาการโลกเพิ่มสูงขึ้นก็ส่งผลกับอุตสาหกรรมเกษตรนะ แต่ก็ไม่ได้รุนแรงมากนัก สุดท้ายเทคโนโลยีก็จะเข้ามาช่วยตรงนี้อยู่ดี ถ้าอาหารขาดแคลนมากผลิตไม่ทันจริง ๆ ก็จะเกิดการดิสรัปการทำเกษตร มีพวกเนื้อสังเคราะห์ พืชสังเคราะห์มาช่วย แต่ก็ไม่ใช่ว่าการทำเกษตรจะหายไปเลย คนก็ยังอยากกินของสดจริงๆ มากกว่าพวกของสังเคราะห์อยู่ดี…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 4 กล่าวว่า “….ถ้าตัวขับเคลื่อนหลักๆ ก็การเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการอาหารเพิ่มขึ้นเป็นโอกาสที่ทำให้เราเป็นครัวโลกได้ แต่พื้นฐานด้านเกษตรต้องแข็งแกร่งได้มากกว่านี้ ทำเกษตรต้องคาดการณ์ผลผลิตได้มากกว่านี้ …”

4.2.3 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตรในต่างประเทศ

ปัจจุบันในต่างประเทศมีการพัฒนาในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างมากโดยมีเทคโนโลยีอย่าง IoT เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลสมัยใหม่มากขึ้น ศูนย์วิจัยกรุงไทยระบุว่าตลาดเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะหรือ Smart machine ทั่วโลกมีอัตราการเติบโตสูงถึง 13.5% ต่อปี คาดว่าภายในปี 2022 มูลค่าตลาดเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันเกือบ 2 เท่า หรือมีมูลค่าประมาณ 7,870 ล้านดอลลาร์ฯ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้เริ่มเข้ามามีบทบาทในต่างประเทศและกำลังมีแนวโน้มเข้ามายังการทำเกษตรในประเทศไทย โดยศูนย์วิจัยกรุงไทยมองว่าแนวโน้มการนำเทคโนโลยีการทำเกษตรสมัยใหม่อย่างโดรนหรืออากาศยานไร้คนขับ มาใช้เพิ่มมากขึ้นในประเทศไทย รวมทั้งราคาโดรนเพื่อการเกษตรที่เริ่มเข้าถึงได้จนทำให้การลงทุนใช้โดรนเพื่อการเกษตรในเกษตรกรรมมีความคุ้มค่า รวมถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ ก็เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์โดย

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“…อย่างปัจจุบันก็แนวโน้มเรื่องการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเกษตรมากขึ้น ซึ่งเราเองก็รู้แล้วว่าแนวโน้มมันมาด้านนี้ เราก็เลยมีการสร้างฟาร์มสมัยใหม่ที่เป็นพื้นที่ที่ทำเทคโนโลยีด้านการเกษตรมาให้เกษตรกรได้เห็น ….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“....เทคโนโลยีด้านการเกษตรอย่างเรื่องพรีชั่น เรื่องไอโอที กระทบไทยในเชิงลบมากกว่าเชิงบวก แต่ถ้าเกษตรกรรมไทยเริ่มนำตัวนี้มาใช้ แล้วสามารถเริ่มจับตัวนี้มาใช้ได้ก็ทำให้เรามีโอกาสมากขึ้น...”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“....ปัจจุบันมันมีเทคโนโลยีการเกษตรหลายตัวที่น่าสนใจ ไปดูงานต่างประเทศก็จะเป็นว่าเทคโนโลยีการเกษตรในต่างประเทศมันไปไกลแล้ว มันมีคนทำเยอะแยะมากอยากพวกโดรนสำรวจพื้นที่พวกนี้เขาก็เริ่มมีใช้ เรื่องระบบกาจัดการน้ำในอิสราเอล ฝั่งนั้นเขาไปไกลมาก ใช้น้ำทุกหยดได้อย่างเต็มที่ ซึ่งก็เหมาะกับบ้านเขา บ้านเราเทรนด์ก็กำลังมาแต่เราก็ต้องมาดูว่าอะไรมันเหมาะมันไม่เหมาะ ....”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 4 กล่าวว่า

“....แนวโน้มด้านเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทยกำลังจะมา หลายภาคส่วนนำเทคโนโลยี ไอโอทีมาใช้ในการเกษตรมากขึ้นเพราะมองแล้วว่าโอกาสในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมเกษตรด้วยเทคโนโลยีมีสูง บริษัทฯ เราเองมีการนำพรีซิชั่นฟาร์มมิ่ง ระบบการวัดผลผลิต เซนเซอร์ต่าง ๆ มาใช้ในการทำนามากขึ้น นอกจากนี้บริษัทเทคโนโลยีอย่าง เอไอเอสดีแทค มาทำไอโอทีด้านเกษตรมากขึ้น บริษัทผู้นำด้านเทคโนโลยีมาเล่นในภาคเกษตรเยอะขึ้นเพราะผู้เล่นยังไม่เยอะมาก...”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 6 กล่าวว่า

“....ถ้ามองก็มองว่าปัจจุบันนี้คนหันมาเน้นในเรื่องของการทำเกษตรที่มีคุณภาพ ใช้แรงงานคนน้อยลง เทคโนโลยีจะเข้ามาในด้านเกษตรมากขึ้น ...”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 8 กล่าวว่า

“....ตัวขับเคลื่อนอีกอย่างก็จะเป็นเทคโนโลยีจะเข้ามาช่วยในเรื่องการวางแผนการจัดการการเพาะปลูก โดยใช้องค์ความรู้ ควบคู่กับการใช้เครื่องจักร ต้องรู้ว่าอะไรต่างกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต่างกัน เทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยแน่นอนก็อย่างเช่นเครื่องจักรกล การวิเคราะห์ดิน การใช้โดรน พืชจะดีจะมีเรื่องของดินดี เมล็ดพันธ์ดี น้ำดี...”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 9 กล่าวว่า

“....พวกไอโอทีตอนนี้ก็กำลังมา เซนเซอร์เปิดปิด ผสมปุ๋ยผสมยาอัตโนมัติก็เห็นเริ่มมีใช้มากขึ้นนะ เมื่อก่อนก็เคยใช้ ตอนปลูกมะเขือเทศแรก ๆ เลย แต่ตอนนี้มันพังละไม่ได้ซ่อมไม่มีคนซ่อม เขามาติดตั้งให้ตอนซื้อโรงเรือนก็ไม่ได้ใช้ต่อ แต่เห็นในกลุ่ม Facebook ก็เริ่มใช้กันเยอะขึ้นนะ...”

4.2.4 แนวโน้มการเข้าถึง Smart phone และ Internet

แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตรที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจปี 2020 ประชากรโลกมีการเข้าถึง อุปกรณ์สื่อสารมากขึ้น และมีมากกว่า 1 เครื่องต่อคน เทคโนโลยีก้าวเข้ามา เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันของมนุษย์ โซเชียลมีเดียช่วยย่นระยะทางการสื่อสารระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคให้ใกล้กันและเข้าใจกัน การติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้ผลิต ผู้บริโภครวดเร็ว ทำให้เกษตรกรไทยมีการยอมรับในเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้นโดยจากการสำรวจครัวเรือนเกษตรที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเกษตรของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรพบว่าเกษตรกรไทยมีแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้นโดยในปี 2561 อยู่ที่ 22.97% และร้อยละของครัวเรือนที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตนองเขตเทศบาลก็เพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์โดย

รูปภาพ 4.1 ร้อยละของครัวเรือนที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตจำแนกตามเขตการปกครอง
ที่มา สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“…ตอนนี้เกษตรกรก็เข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้เร็วขึ้นใช้มือถือมากขึ้น หาความรู้จาก YouTube, Facebook เขาก็มีความรู้มากขึ้นกว่าเกษตรกรสมัยก่อน….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“….นอกจากนี้ก็เรื่องการทำเกษตรสมัยใหม่ คนเริ่มหาข้อมูลจากอินเตอร์เน็ตมากขึ้นดูคนนู้นคนนี้แล้วเอามาลองทำตาม มันก็เริ่มมีเพิ่มมากขึ้นนะแต่ก็ยังไม่เห็นชัดเจนมาก…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เกษตรกรเริ่มใช้สมาร์ทโฟนเพิ่มมากขึ้น เดี๋ยวนี้เขามีแอพแปลกๆ ที่เราไม่เคยเห็นอย่างแอพวัดพื้นที่ตอนนี้ก็มีใช้กันเยอะเวลาเขารับจ้างเขาก็คำนวณพื้นที่เลย ….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 4 กล่าวว่า

“….เกษตรกรตอนนี้ตื่นตัวกับเทคโนโลยีมาก มีมือถือกันเกือบทุกคนยิ่งรุ่นใหม่ ๆ เขาหาข้อมูลเก่งกว่าเราอีก มีกลุ่มมีกรุ๊ปไลน์ของเขาแชร์ข้อมูลการทำเกษตรกัน เราต้องตามเทคโนโลยีพวกนี้ให้ทัน…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 6 กล่าวว่า

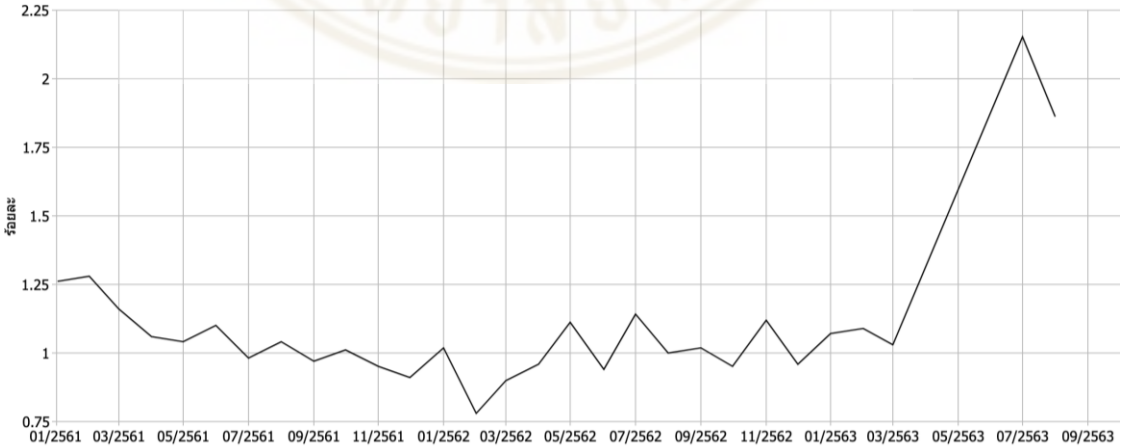
“….เกษตรกรเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้นผ่านอินเตอร์เน็ตและสมาร์ทโฟน ตอนนี้เราทำประชาสัมพันธ์ผ่าน Facebook YouTube หรือ Tiktok เองลูกค้าก็เข้ามาดูมากขึ้น รุ่นใหม่ ๆ เขาสนใจตรงนี้มาก อยากดู อยากรู้ว่าคนอื่นเขาทำยังไงกัน…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 9 กล่าวว่า

“…เทรนด์ที่เห็นชัด ๆ เลยก็น่าจะเป็นเรื่อง Social media ตอนนี้เกษตรกรเรามีการรวมกลุ่มกัน พวกกลุ่มปลูกพืชในโรงเรือน มีปัญหาอะไรผมก็ไปถามในนั้นได้ คนก็เริ่มเข้ามาเยอะขึ้นนะ เมื่อก่อนมีสิบยี่สิบคน ตอนนี้มีเป็นพันแล้ว แสดงว่าคนเริ่มสนใจเกษตรมากขึ้นแล้ว…”

4.2.5 สภาวะเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศ มีแนวโน้มชะลอตัว

จากปัญหา Covid-19 และสงครามการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน ได้ส่งผลกระทบกับทุกประเทศทั่วโลกทำให้ภาวะเศรษฐกิจของโลกหดตัวลง สำหรับภาคการเกษตรของประเทศไทยเองก็ได้รับผลกระทบ จากความผันผวนของราคาพืชผลเกษตร ที่ส่งออกไปยังต่างประเทศทำให้รายได้เกษตรกรไม่แน่นอน และแรงงานในภาคอุตสาหกรรมที่มีตัวเลขอัตราการว่างงานเพิ่มมากขึ้น ทำให้แรงงานย้ายถิ่นฐานกลับมาทำเกษตรมากขึ้นเป็นผลบวกกับภาคอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์โดย



รูปภาพ 4.2 อัตราการว่างงานจากกลุ่มอุตสาหกรรมที่เคยทำ

ที่มา ธนาคารแห่งประเทศไทย

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….ปัญหาด้านเศรษฐกิจก็มีแต่ไม่ได้สำคัญมาก เกษตรกรตายอย่างเดียวคือตายด้านมาร์เก็ต ปัจจุบันเทคโนโลยีทำให้เกษตรกรหาลูกค้าได้ง่ายขึ้น….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เทรนด์โลกหลักๆ ก็โควิทที่เข้ามามันก็กระทบกับเศรษฐกิจตกต่ำคนตกงานเยอะขึ้นคนก็กลับไปทำเกษตรมาขึ้นอยากให้เครื่องจักรมากขึ้นคนส่วนใหญ่ก็คนเมือง ตกงาน โรงงานปิดอยากกลับไปอยู่บ้านอยากซื้อเครื่องจักรเรา….”

4.2.6 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยมีแนวโน้มส่งผลกระทบรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น ความถี่ของภัยธรรมชาติมากขึ้น ฤดูกาลเปลี่ยนแปลงไป ปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมเกิดบ่อยขึ้น ส่งผลกระทบต่อการเพาะปลูกพืชแบบเดิม ๆ ของเกษตรกรที่เน้นการเพาะปลูกตามฤดูกาลเป็นหลัก

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….พวกปัญหาภัยแล้งน้ำท่วมก็สำคัญ ปัญหาโลกร้อน ตอนนี้มันรุนแรงขึ้น รายได้ของเกษตรกรไม่แน่นอนเจอภัยธรรมชาติเข้าไปก็จบลืมตาอ้าปากไม่ได้….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“….เทรนด์ที่กระทบเกษตรกรรมจะเป็นเรื่อง Global warming เพราะทำให้ปลูกพืชยากขึ้นการบริหารจัดการน้ำยากขึ้น ฝนตกเยอะแต่ช่วงสั้นๆ ไม่เหมือนเมื่อก่อนที่ตกยาวเป็นฤดูกาล…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เรื่องดินฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปก็สำคัญแต่มันยังไม่กระทบกับเครื่องจักรมากเครื่องจักรเรามันก็ตอบโจทย์เรื่องพวกนี้ เราก็ต้องไปพัฒนาเครื่องไม้เครื่องมือที่จะช่วยพยากรณ์ในส่วนนี้มากขึ้น….”

4.2.7 นโยบายการส่งเสริมภาคการเกษตรของรัฐบาล

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี รัฐบาลไทยได้มีการตอบรับกับการพัฒนาด้านดิจิทัลภายในประเทศผ่านนโยบาย Thailand 4.0 ซึ่งรวมถึงการพัฒนาการเกษตรให้เป็น Digital Farming หรือ Smart farming มากขึ้น ซึ่งรัฐบาลมีแนวโน้มในการออกนโยบายเพื่อยกระดับการสร้างและเผยแพร่ข้อมูลเกษตรในยุคดิจิทัลมากขึ้น มีการพัฒนาแอพพลิเคชั่นให้ข้อมูลเกษตรกร, ส่งเสริมการทำเกษตรสมัยใหม่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล, มีโครงการช่วยเหลือเกษตรกรให้เข้าถึง

เทคโนโลยีทางการเกษตรมากขึ้น เช่นการสนับสนุนเงินกู้ด้านการเกษตร และรัฐบาลมีโครงการพัฒนาเกษตรกรให้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำการเกษตรมากขึ้น (Smart farmer) โดยมีเป้าหมายการพัฒนาเกษตรทุกคนให้เป็น Smart farmer ภายในปี 2580 ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์โดย

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….รัฐบาลต้องเข้ามาช่วย นโยบายรัฐบาลสำคัญต้องให้ข้อมูลที่เหมาะสม จะปลูกอะไร ขายได้เท่าไหร่ ถ้าเกษตรกรรู้เรื่องพวกนี้ก็จะช่วยเขาได้….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 8 กล่าวว่า

“….ตัวขับเคลื่อนภาคเกษตรตอนนี้ก็นโยบายภาครัฐ อันนี้สำคัญเลย การให้ข้อมูลพืชผลเกษตรต้องถูกถ่ายทอดให้ครอบคลุมทุกภาคส่วน แต่นโยบายภาครัฐที่มีการกระตุ้นต่าง ๆ ตอนนี้ยังไม่ได้ส่งเสริมอย่างจริงจัง มีแค่การควบคุมราคาพืชผล แต่พอคนปลูกมากขึ้นราคาก็ตกลงอยู่ดี…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 9 กล่าวว่า

“….นโยบายรัฐก็สำคัญนะ อย่างผมก็เริ่มมาจากการส่งเสริมของรัฐ เกษตรเขามีการจัดอบรม Smart farming ผมก็เข้าไปร่วมก็เลยได้เรียนรู้การทำเกษตรสมัยใหม่แบบนี้มากขึ้น…”

4.3 ผลของแนวโน้มและตัวขับเคลื่อนต่ออุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

จากตัวขับเคลื่อนทั้ง 7 ที่ได้ผู้วิจัยได้มีการสัมภาษณ์ผู้ให้สัมภาษณ์ถึงผลที่คาดว่าจะเกิดจากตัวขับเคลื่อนเหล่านั้นและสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

4.3.1 ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ

ประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ทำให้แรงงานภาคการเกษตรในไทยลดต่ำลง ต้องใช้เครื่องทุ่นแรงและเทคโนโลยีด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นความต้องการอาหารปลอดภัยมากขึ้น ต้องใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“…คนสูงอายุก็ต้องการอาหารปลอดภัยมากขึ้น แล้วก็พวกแรงงาน เกษตรกรอายุมากขึ้นก็ต้องใช้เครื่องทุ่นแรงมากขึ้น อีกอย่างคนเมืองที่เกษียณแล้วเขาก็อยากกลับไปทำเกษตรนะแต่เขาไม่มีความรู้มีเงิน มีที่แต่ไม่มีความรู้ในการจัดการการเพาะปลูก….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 7 กล่าวว่า

“….เกษตรกรในพื้นที่เองตอนนี้ก็มีอายุเยอะขึ้น แรงงานเกษตรก็หายากขึ้นจำเป็นต้องใช้เครื่องทุ่นแรงมากขึ้น ….”

4.3.2 ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น

เมื่อประชากรโลกเพิ่มสูงขึ้นทำให้ ความต้องการอาหารของโลกสูงขึ้นด้วย ในขณะที่อัตราการเกิดของประเทศไทยลดต่ำลง ทำให้เกษตรกรไทยต้องใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้นในการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้นเพียงพอต่อความต้องการอาหารของประชากรโลกในอนาคต

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….เรื่องของประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น ความต้องการอาหารมากขึ้น ต้องนำเทคโนโลยีมาช่วย….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“….เมื่อความต้องการอาหารโลกเพิ่มสูงขึ้น ประเทศไทยเราก็ต้องเร่งพัฒนาเอาเทคโนโลยีมาช่วยผลิตอาหารให้ได้เยอะๆ ตอบสนองความต้องการโลก มองเป็นโอกาสของเราได้…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 4 กล่าวว่า

“….เราต้องนำเทคโนโลยีมาช่วยในการผลิตอย่างจริงจัง …”

4.3.3 ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตร

จากการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรในต่างประเทศที่เกิดขึ้นส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมเกษตรของประเทศไทยเริ่มมีการนำเทคโนโลยีการเกษตรใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการทำเกษตรมากขึ้น เช่น โดรนพ่นยา การปลูกพืชในโรงเรือน แอพพลิเคชั่นวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเกษตรต่าง ๆ

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า “….คนสมัยใหม่มีความรู้ความสามารถเพิ่มมากขึ้นหาข้อมูลได้ง่ายขึ้น เมื่อก่อนคนทำเกษตรจะลืมตาอ้าปากได้ต้องทำให้สเกลใหญ่ ทำแบบลืมตาอ้าปากได้ ต้องทำในสสเกลใหญ่ ต้องทำให้ผลผลิตมากเพียงพอที่จะครอบคลุมฟิกซ์คอสได้ ประชาชนมีความรู้เพิ่มขึ้น มีการศึกษาสูงขึ้น อยากเป็นธุรกิจเป็นของตัวเอง อยากกลับท้องถิ่นมากกขึ้น ต้นทุนทางเทคโนโลยีต่ำลง เด็กรุ่นใหม่จะหันมาทำเกษตรมากขึ้น….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“….บริษัทฯ เราก็มองโอกาสตรงนี้เพื่อให้เราต้องนำเทคโนโลยีด้านการเกษตรใหม่ ๆ มาใช้ เพื่อให้เราเติบโตได้…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เทคโนโลยีเข้ามากระทบอะไร ก็ทำให้ต้นทุนต่ำลงเกษตรกรเข้าเป็นเจ้าของได้ง่ายขึ้น เขาก็สะดวกสบายมากขึ้นอยากทำเกษตรมากขึ้น….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 4 กล่าวว่า

“…โอกาสในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมเกษตรด้วยเทคโนโลยีมีสูง…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 5 กล่าวว่า

“….การพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรเป็นโอกาสสำหรับเราเพราะจะนำมาซึ่งผลลัพธ์คือ ลดต้นทุน หรือเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 6 กล่าวว่า “….มองเทคโนโลยีเป็นเรื่องของโอกาสที่เราจะได้นำเสนอสินค้าใหม่ ๆ ให้กับเกษตรกร…”

4.3.4 แนวโน้มการเข้าถึง Smart phone และ Internet

ประเทศไทยมีอัตราการใช้สมาร์ทโฟนและอินเตอร์เน็ตที่สูงขึ้น ทำให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเกษตรได้ง่ายขึ้น มีเกษตรกรรุ่นใหม่สนใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ทำเกษตร รูปแบบการทำเกษตรเปลี่ยนไปเป็น Smart farming มากขึ้น

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….คนสมัยใหม่มีความรู้ความสามารถเพิ่มมากขึ้นหาข้อมูลได้ง่ายขึ้น เมื่อก่อนคนทำเกษตรจะลืมตาอ้าปากได้ต้องทำให้สเกลใหญ่ ทำแบบลืมตาอ้าปากได้ ต้องทำในสสเกลใหญ่ ต้องทำให้ผลผลิตมากเพียงพอที่จะครอบคลุมฟิกซ์คอสได้ ประชาชนมีความรู้เพิ่มขึ้น มีการศึกษาสูงขึ้นอยากเป็นธุรกิจเป็นของตัวเอง อยากกลับท้องถิ่นมากกขึ้น ต้นทุนทางเทคโนโลยีต่ำลง เด็กรุ่นใหม่จะหันมาทำเกษตรมากขึ้น….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“….เกษตรกรรุ่นใหม่ยิ่งมีข้อมูลยิ่งมีความรู้มากขึ้น เขาก็อยากทำอะไรใหม่ ๆ มากขึ้นเป็น Smart farming มากขึ้น…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เกษตรกรเริ่มใช้สมาร์ทโฟนเพิ่มมากขึ้น เดี๋ยวนี้เขามีแอพแปลกๆ ที่เราไม่เคยเห็นอย่างแอพวัดพื้นที่ตอนนี้ก็มีใช้กันเยอะเวลาเขารับจ้างเขาก็คำนวณพื้นที่เลย ….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 6 กล่าวว่า

“….เกษตรกรเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้นผ่านอินเตอร์เน็ตและสมาร์ทโฟน ตอนนี้เราทำประชาสัมพันธ์ผ่าน Facebook YouTube หรือ Tiktok เองลูกค้าก็เข้ามาดูมากขึ้น รุ่นใหม่ ๆ เขาสนใจตรงนี้มาก อยากดู อยากรู้ว่าคนอื่นเขาทำยังไงกัน…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 9 กล่าวว่า

“…มันก็ส่งผลให้ทำงานง่ายขึ้น ติดขัดอะไรก็ถามได้เลยมีคนคอยตอบตลอด จริงบ้างไม่จริงบ้างก็ต้องดูกัน เด็กรุ่นใหม่ ๆ ก็กล้าลองมากขึ้นเพราะเขารู้ว่าจะมีคนคอยแนะนำเขาตลอด…”

4.3.5 ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากสภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว

ผลจากเศรษฐกิจชะลอตัวทำให้บริษัทฯ อุตสหากรรมการผลิตหลายแห่งปิดตัวลง แรงงานจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตกลับมาทำเกษตรมากขึ้น และจะมีการใช้เครื่องจักรกลและเทคโนโลยีในการทำเกษตรมากขึ้น

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เทรนด์โลกหลักๆ ก็โควิทที่เข้ามามันก็กระทบกับเศรษฐกิจตกต่ำคนตกงานเยอะขึ้นคนก็กลับไปทำเกษตรมาขึ้นอยากให้เครื่องจักรมากขึ้นคนส่วนใหญ่ก็คนเมือง ตกงาน โรงงานปิดอยากกลับไปอยู่บ้านอยากซื้อเครื่องจักรเรา….”

4.3.6 ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้ฤดูการเพาะปลูกเปลี่ยนไป ไม่สามารถคาดเดาได้เหมือนในอดีต เกษตรกรมีการเปลี่ยนการเพาะปลูกเน้นพืชผลที่มีราคาสูงมากขึ้นเพื่อชดเชยรายได้ที่ผันผวน มีการนำเทคโนโลยีและข้อมูลภายนอกมาใช้เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….เราในฐานะผู้นำก็ต้องพัฒนานวัตกรรมเข้ามาช่วยเหลือเกษตรกรในเรื่องนี้ ต้องแนะนำเขา จะปลูกอะไรช่วงไหน เก็บเกี่ยวยังไงมันสัมพันธ์กันหมด….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“….พวกกรีนเฮาส์ urban farming จะเข้ามาช่วยได้ ช่วยป้องกันความสูญเสียบางอย่างในการเพาะปลุกได้ …”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เรื่องดินฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปก็สำคัญแต่มันยังไม่กระทบกับเครื่องจักรมาก เครื่องจักรเรามันก็ตอบโจทย์เรื่องพวกนี้ เราก็ต้องไปพัฒนาเครื่องไม้เครื่องมือที่จะช่วยพยากรณ์ในส่วนนี้มากขึ้น….”

4.3.7 ผลต่ออุตสาหกรรมเกษตรที่เกิดจากนโยบายของรัฐบาล

ปัจจุบันรัฐบาลมีการส่งเสริมด้านการทำเกษตรโดยใช้ข้อมูลด้านดิจิตอลเพิ่มมากขึ้น ตามนโยบาย Thailand 4.0 ทำให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเกษตรได้ง่ายขึ้น มีเกษตรกรรุ่นใหม่สนใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ทำเกษตร รูปแบบการทำเกษตรเปลี่ยนไปเป็น Smart farming บริษัทเทคโนโลยีสนใจเกษตรมากขึ้น

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….นโยบายรัฐบาลสำคัญต้องให้ข้อมูลที่เหมาะสม จะปลูกอะไร ขายได้เท่าไหร่ ถ้าเกษตรกรรู้เรื่องพวกนี้ก็จะช่วยเขาได้ อย่างนโยบายตอนนี้ก็ดีนะส่งเสริมการทำ Smart farming มากขึ้นให้เกษตรใช้ข้อมูลมากขึ้น ทำให้มีคนใหม่ ๆ สนใจทำเกษตรมากขึ้น….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 8 กล่าวว่า

“….ตัวขับเคลื่อนภาคเกษตรตอนนี้ก็นโยบายภาครัฐ อันนี้สำคัญเลย การให้ข้อมูลพืชผลเกษตรต้องถูกถ่ายทอดให้ครอบคลุมทุกภาคส่วน แต่นโยบายภาครัฐที่มีการกระตุ้นต่าง ๆ ตอนนี้ยังไม่ได้ส่งเสริมอย่างจริงจัง มีแค่การควบคุมราคาพืชผล แต่พอคนปลูกมากขึ้นราคาก็ตกลงอยู่ดี…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 9 กล่าวว่า

“….นโยบายรัฐก็สำคัญนะ อย่างผมก็เริ่มมาจากการส่งเสริมของรัฐ เกษตรเขามีการจัดอบรม Smart farming ผมก็เข้าไปร่วมก็เลยได้เรียนรู้การทำเกษตรสมัยใหม่แบบนี้มากขึ้น…”

4.4 การลำดับความสำคัญข้อตัวขับเคลื่อนและแนวโน้ม (Drivers & Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย

จากข้อมูลภายนอกและข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับตัวขับเคลื่อน ผลที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรทั้ง 7 ตัวสามารถสรุปผลและลำดับของความสำคัญของตัวขับเคลื่อนแต่ละตัวได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4.2 ตารางแสดงตัวขับเคลื่อน ผลต่ออุตสาหกรรมและระดับความสำคัญที่จะเกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร

ตัวขับเคลื่อน	แนวโน้ม	ผลต่ออุตสาหกรรม	ระดับความสำคัญ (ณ เวลาปัจจุบัน)	เวลาที่เกิดผลต่ออุตสาหกรรม
S1: สู่สังคมผู้สูงอายุ	มีการคาดการว่าในปี 2581 ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปมากถึง 20 ล้านคน หรือเกือบ 1 ใน 3 ของประชากรในประเทศไทยทั้งหมด	แรงงานภาคการเกษตรในไทยลดต่ำลง ต้องใช้เครื่องทุ่นแรงและเทคโนโลยีด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น ความต้องการอาหารปลอดภัยมากขึ้น ต้องใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการผลิต	6	3-5 ปี
S2: ประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้น	จำนวนประชากรโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น คาดว่าประชากรโลกจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 1 หมื่นล้านคนใน 2050	เกษตรกรไทยต้องใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้นในการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้นเพียงพอต่อความต้องการอาหารของประชากรโลกในอนาคต	5	มากกว่า 5 ปี
T1 : การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร	ปัจจุบันมีการแนวโน้มนำเทคโนโลยีมาใช้ในด้านการเกษตรเพิ่มมากขึ้น	มีการนำเทคโนโลยีการเกษตรใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการทำเกษตรมากขึ้น เช่น โดรนพ่นยา การปลูกพืชในโรงเรือน แอพพลิเคชั่นวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเกษตรต่าง ๆ	8	1-2 ปี
T2: การเข้าถึง Smart phone และ Internet	ปี 2020 ประชากรโลกมีการเข้าถึง อุปกรณ์สื่อสารมากขึ้น และมีมากกว่า 1 เครื่องต่อคน	ทำให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเกษตรได้ง่ายขึ้น	9	1-2 ปี

		มีเกษตรกรรุ่นใหม่สนใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ทำเกษตร รูปแบบการทำเกษตรเปลี่ยนไปเป็น Smart farming มากขึ้น		
Ec1: สภาวะเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศชะลอตัว	จากปัญหา Covid-19 และสงครามการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกาและจีน ได้ส่งผลกระทบกับทุกประเทศทั่วโลกทำให้ภาวะเศรษฐกิจของโลกหดตัวลง	แรงงานจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตกลับมาทำเกษตรมากขึ้น มีการใช้เครื่องจักรกลและเทคโนโลยีในการทำเกษตรมากขึ้น	7	2-3 ปี
En1: การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้ฤดูการเพาะปลูกเปลี่ยนไป ไม่สามารถคาดเดาได้เหมือนในอดีต	การเพาะปลูกเปลี่ยนไป ไม่สามารถคาดเดาได้เหมือนในอดีต เกษตรกรมีการเปลี่ยนการเพาะปลูกเน้นพืชผลที่มีราคาสูงมากขึ้นเพื่อชดเชยรายได้ที่ผันผวน มีการนำเทคโนโลยีและข้อมูลภายนอกมาใช้เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ	5	มากกว่า 5 ปี
P1: นโยบายการส่งเสริมภาคการเกษตรของรัฐบาล	ปัจจุบันรัฐบาลมีการส่งเสริมด้านการทำเกษตรโดยใช้ข้อมูลด้านดิจิตอลเพิ่มมากขึ้นตามนโยบาย Thailand 4.0	เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการเกษตรได้ง่ายขึ้น มีเกษตรกรรุ่นใหม่สนใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ทำเกษตร รูปแบบการทำเกษตร	8	1-2 ปี

		เปลี่ยนไปเป็น Smart farming บริษัทเทคโนโลยีสนใจเกษตรมากขึ้น		

หมายเหตุ: ระดับความสำคัญ ณ เวลาปัจจุบัน

ระดับ 8-10 = มีความสำคัญมาก ส่งผลกระทบในระยะเวลา 1-2 ปี

ระดับ 6-7 = มีความสำคัญระดับกลาง ส่งผลกระทบในระยะเวลา 3-5 ปี

ระดับต่ำกว่า 5 = มีความสำคัญระดับต่ำ ส่งผลกระทบในระยะเวลามากกว่า 5 ปี

4.5 ปัจจัยที่ทำให้องค์กรเกิดความสำเร็จที่สามารถตอบสนองผลที่เกิดขึ้นจากตัวขับเคลื่อน

จากข้อมูลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้บริษัทฯ สามารถตอบสนองต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นได้คือการปรับเปลี่ยนการดำเนินงานของบริษัทฯ เน้นการพัฒนาองค์ความรู้ภายในของพนักงาน ให้มีองค์ความรู้ที่หลากหลายไม่จำกัดอยู่แค่ความรู้เครื่องจักรกลเกษตรเพียงอย่างเดียว แต่พนักงานภายในต้องมีความรู้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ IoT การวิเคราะห์ข้อมูล และความรู้ในเทคโนโลยีด้านการเกษตรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำเกษตร และเครื่องจักรกลเกษตร โดยผู้ให้สัมภาษณ์ได้ระบุปัจจัยที่สำคัญที่จะให้บริษัทฯ สามารถตอบสนองต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นดังนี้

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“….บริษัทต้องเพิ่มสัดส่วนของคนที่จะเอามาทำด้านนี้มากขึ้น ปัจจุบันเราทำเครื่องจักร เราต้องเพิ่มคน เราต้องให้ resource ของคนมากขึ้น skill ก็ต้องเพิ่ม ซึ่งมี 2 เรื่อง คือเทคโนโลยีด้านเครื่องจักร และเทคโนโลยีด้านการทำเกษตร ด้านเกษตรเราได้ความรู้จากปราชเกษตรได้ แต่เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลเราต้องให้คนมาศึกษาเพิ่มเติม ต้องไปพร้อมๆ กับด้านเกษตร จะเก่งด้านเครื่องจักรอย่างเดียวไม่ได้….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“…สำคัญสุดคือคน มันมีจุดที่ร่วมและจุดที่ต่างพื้นฐานตอนนี้เรามีพื้นฐานด้านเครื่องจักร ถ้าเป็นกรีนเฮาส์ มันเป็นอิเล็กทรอนิคเยอะขึ้น เทรนด์ที่มา เทคโนโลยีที่มามันเน้นคอมพิวเตอร์ไซด์ คุณเป็นเครื่องกลเพียว ๆ ไม่ได้แล้ว คุณต้องมีคอมพิวเตอร์อยู่ในนั้น คนในองค์กรต้องมีสกิลเพิ่มในเรื่องคอมพิวเตอร์ไซด์เข้าไป…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า

“….เรื่องเงินทุนเราก็ไม่มีปัญหานะ ก็ไม่ได้ติดอะไร เราลงทุนพัฒนาได้ บอกมาเราทำได้หมดแต่มันจะขายได้ไหมก็ต้องดูดี ๆ สำคัญเลยน่าจะเป็นเรื่องคน คนเราต้องมีความรู้เพิ่มขึ้น อย่าจำกัดตัวแค่เครื่องจักร เทคโนโลยีไอโอที คอมพิวเตอร์เราต้องตามให้ทัน….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 4 กล่าวว่า

“…ในบริษัทมีคนที่เชี่ยวชาญเทคโนโลยีน้อย แต่มีการต้องการพัฒนาเทคโนโลยีเยอะเลยเป็นคอขวด ถ้าในอนาคตเราต้องการไป agritech จริง ตอนนี้เรายังใช้ outsource อยู่อนาคตต้องเพิ่มคนที่พัฒนาด้านนี้ได้ ต้องมีการพัฒนาคน reskill upskill ใช้เทคโนโลยีได้ อาจจะไม่ต้องพัฒนาเองได้ แต่ต้องประยุกต์ใช้ได้…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 5 กล่าวว่า

“….คิดว่าก็ยังคงเป็น 4M+1E (Man/Machine/Material/Method + Environment) เหมือนเดิม แต่คงจะต้องเป็นทรัพยากรที่ transforming พร้อมและทันกับ Business Transformation ให้ได้ หากส่วนตัวคิดว่าที่ยากและใช้เวลามากสุด คือ Man = Empowering people นี่เป็น challenge ของทุกองค์กร โลกธุรกิจปัจจุบัน การช้าหมายถึง การเสียโอกาสทางธุรกิจ ขนาดบริษัทชั้นนำของโลก ดังไวไปไวก็มีให้เห็นในช่วงนี้เยอะมาก ดังนั้น Business Transformation จะทำให้เราทั้งหมดรอด….”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 6 กล่าวว่า

“…สำคัญสุดคือเรื่องคน คนเรายังต้องพัฒนาอีกเยอะ ต้องเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ลองทำ การทำธุรกิจโดยใช้ความรู้แบบเดิมตอนนี้มันไม่ทันแล้ว เราต้องเรียนรู้เรื่องเทคโนโลยีให้มากขึ้น เทคโนโลยีเป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้องค์กรเราก้าวต่อไปได้…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 7 กล่าวว่า

“…ผมเห็นบุคลากรของสำนักงานใหญ่มีเด็กใหม่ๆ เข้ามา มีความเก่งด้านเทคโนโลยีอยู่แล้ว อุปสรรคน่าจะเป็นเรื่องของความชำนาญ เพราะมีสิ่งใหม่ๆ เข้ามา พวกโครงสร้างองค์กรสามารถปรับได้อยู่แล้ว วัฒนธรรมองค์กรภายในอาจมีความต่างระหว่างเจนอยู่ที่เป็นอุปสรรคในเรื่องการนำเสนอ เมื่อนวัตกรรมมันมาอาจมีเรื่องใหม่ที่อาจจะทั้งเป็นและไม่เป็น บริษัทตอนนี้มีทั้งคนที่ตามทันกับไม่ทัน คนที่ตามไม่ทันอาจจะยังไม่เห็นว่าท้ายสุดของเรื่องนี้จะช่วยตอบโจทย์อะไรได้ ถ้าเราสามารถบอกผลลัพธ์ของการทำได้ ให้เขาเข้าใจก็จะสามารถเดินไปได้ ให้เขาได้มีส่วนร่วมในการทำ ก็จะสามารถเดินไปด้วยกันได้ น่าจะเป็นอุปสรรคในช่วงแรกแต่ในช่วงกลาง ๆ ก็จะไปด้วยกันได้….”

4.6 ผลิตภัณฑ์การให้บริการใหม่ๆ เพื่อตอบสนองต่อผลต่ออุตสาหกรรมและตัวขับเคลื่อน

จากข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์ได้มีการพูดถึงสินค้าและบริการที่หลากหลายโดยมีความเห็นในทิศทางเดียวกันว่าในอนาคตบริษัทควรจะเน้นการนำเสนอสินค้าและบริการที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่มากขึ้น ควรนำเทคโนโลยีอย่างเซนเซอร์และ IoT เข้ามาเชื่อมโยงกับสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อให้เกิดเป็นสินค้าใหม่ที่มีความทันสมัยมากขึ้นทำให้เครื่องจักรกลเกษตรสามารถทำงานแบบ Precision farming ได้มากขึ้น อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงกระบวนการทำงานของเครื่องจักร และนอกจากนี้บริษัทฯ จะต้องมีการพัฒนาระบบการบริการด้านการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของซอฟร์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ หรือแอพพลิเคชั่นบนมือถือ เพื่อช่วยแนะนำเกษตรกรในการจัดการการเพาะปลูกเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิผลสูงสุดในการเพาะปลูก

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 กล่าวว่า

“…ที่ต้องทำเยอะคือเรื่อง iot เพราะเป็นเรื่องการเก็บข้อมูล และข้อมูลต้องเยอะพอเพื่อนำมาพยากรณ์ sensor iot ต้องเร่งทำเพื่อสร้างฐานข้อมูลด้านการเกษตร ถัดไปเราต้องพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ที่เราจะเอามาทดลองให้เหมาะกับการนำไปใช้ ปัจจุบันเราทำเรื่องเทคโนโลยีได้หมด เรื่องของโดรนพ่นยา โดรนเซนเซอร์ weather station เทคโนโลยีมีหมดแล้ว แต่เราจะเอาอะไรมาใช้ด้วย parameter แบบไหน…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 กล่าวว่า

“…ควรทำเรื่อง Precision farming ก่อนการทำบำรุงรักษาพืช ใช้ Variable Rate Technology ใส่ปุ๋ยไม่เท่ากัน พ่นยาเฉพาะจุด สามารถแยกกลุ่มได้ ถัดไปเป็นเรื่องการเก็บเกี่ยว เราจะรู้ว่าอะไรควรเก็บไม่ควรเก็บ เลือกเก็บผลผลิต ณ max status ของมันได้ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เก็บเฉพาะฝักที่โตเต็มที่อย่างเดียวได้ไหม อีกกลุ่มที่จะแมสได้ค่อนข้างยากคือเรื่องการเตรียมดิน การปรับพื้นที่ แต่มันเป็นเหมือนอีเวนท์เพราะทำครั้งเดียวแล้วหายไปอีกนาน มันไม่ได้อยู่กับเกษตรตลอดอย่างโดรนต้องพ่นเฉพาะพื้นที่ถึงจะเรียกว่า Precision ได้ …”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 กล่าวว่า “…เทคโนโลยีหลักๆ ที่จะเอามาใช้ก็พวก ไอโอที เซนเซอร์ ซอรฟ์แวร์ วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ระบบอัตโนมัติยังไกลไปหน่อย เกษตรกรยังไม่ตอบรับขนาดนั้น ธุรกิจต้องไปกระตุ้นตลาดก่อน มันทำได้อยู่ละแต่ต้องมั่นใจว่ามันมีตลาดจริง ๆ …”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 4 กล่าวว่า “…เทคโนโลยีแรกๆ ต้องเป็นเรื่องการบริหารจัดการฟาร์ม เพราะตอนนี้การจัดการฟาร์มของคนเป็นไปตามความเชื่อที่สอนต่อกันมายังไม่มีเทคโนโลยีเข้าไป แต่จริง ๆ แล้วยังมี โอกาสอีกเยอะ ทั้งเรื่องการจัดการน้ำ ดิน การใส่ปุ๋ย PH ช่วยในเรื่องการจัดการต้นทุน ทำให้เกิด cost efficiency เรื่องการจัดการฟาร์มมีเทคโนโลยีมาเกี่ยวเยอะ ผมมองว่า

ต้องเริ่มที่ water management soil management น้ำเหมาะสมไหม ดินเหมาะสมไหม ปุ๋ยต้องใส่ขณะนี้ไหม ถ้าเรามี drone scouting ก็จะทำให้ประหยัดเวลาในการตรวจสอบฟาร์ม นอกจากเรื่องพืชแล้วก็ต้องเป็นเรื่องของ Machine เครื่องจักรจะต้องมี IOT ที่เชื่อมต่อกัน สามารถบอกได้ว่าถึงเวลาที่ต้องซ่อมบำรุงรักษา รียัง ใช้เครื่องจักรได้เต็มประสิทธิภาพรียัง…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 5 กล่าวว่า

“…ถ้าให้เรียงก็ควรจะเป็นไปในลำดับเริ่มจากการ การนำ Thing มา plug-in กับ Product ของเราก่อน เช่นอย่างที่เห็นคือ KIS หรือ Sensor detection หรือแม้กระทั่ง Driverless tractor ด้วยระบบ auto-pilot ตามมาด้วย IoT & platform เพื่อการจัดการนาข้าว อ้อย ที่สามารถ Monitor & Control ปัจจัยในการผลิต (เพาะปลูก) พร้อมปฏิทินการเพาะปลูก คำนวณปัจจัยการเพาะปลูกที่ต้องใช้ สรุปค่าใช้จ่าย ระบบแจ้งเตือน บันทึกผลผลิต…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 6 กล่าวว่า

“…สินค้าและบริการของเราควรเริ่มจากพวก IoT ก่อน เราต้องดึงข้อมูลจากเครื่องจักรเราออกมา มาสร้างเป็นระบบจัดการทั้งเครื่องจักรและการเกษตร รวมถึงพวกเทคโนโลยีใหม่ ๆ อย่างตอนนี้ก็เรื่องโดรนกำลังมาแรง เราต้องเอาเข้ามาขายเพื่อรักษาความเป็นผู้นำตลาดไว้ ตอนนี้รายเล็ก ๆ เขาเริ่มกันไปไกลแล้ว ถ้าเราไม่เริ่มก็จะเสียโอกาสตรงนี้ไป…”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 8 กล่าวว่า

“…ถ้าเป็นไปได้อยากให้บริษัททำอะไรซักอย่างแนะนำเกษตรกรว่าตอนนี้เทรนด์นี้กำลังมา คุณควรปลูกอันนี้นะ ปลูกด้วยวิธีนี้ ให้ข้อมูลไป ตลาดเท่าไหร่ ขายใคร ขายยังไง เกษตรกรเขาคงไม่จัดส่งเองมีพ่อค้าคนกลางมารับไป ซึ่งถ้าบริษัทฯ มาเป็นพ่อค้าคนกลางเองที่ไม่ได้หวังรายได้ ก็จะช่วยเกษตรกรได้…”

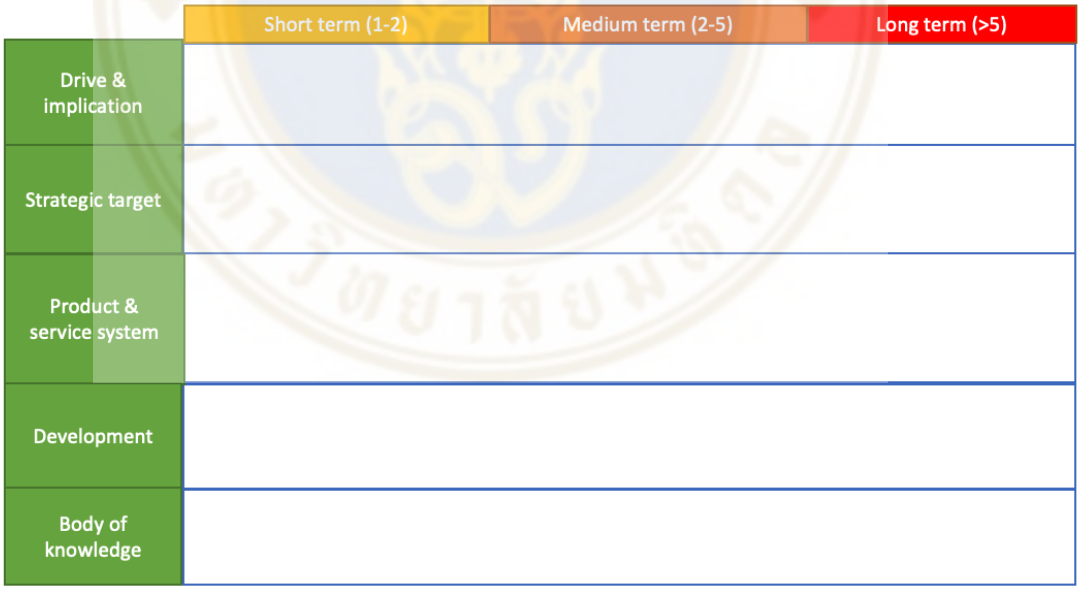
ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 9 กล่าวว่า

“…อยากให้บริษัทฯ ทำเรื่องบริการมากว่า แบบมีระบบช่วยบริหารจัดการให้เกษตรกรได้ใช้ เกษตรกรตอนนี้บริหารไม่เป็นระบบไม่เหมือนบริษัทฯ ใหญ่ๆ เขามีระบบดี ก็อยากให้เอาระบบตรงนี้มาถ่ายทอดทำให้การทำเกษตรเป็นเชิงธุรกิจมากขึ้น…”

บทที่ 5
การออกแบบแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

5.1 โครงสร้างของแผนที่นำทาง

จากข้อมูลการสัมภาษณ์และข้อมูลภายนอกพบว่าในการที่จะตอบสนองต่อตัวขับเคลื่อนและผลต่ออุตสาหกรรมบริษัทฯ จำเป็นต้องมีการวางเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา นำเสนอสินค้าและบริการที่ตอบเป้าหมายนั้น และต้องมีการพัฒนาสินค้าและบริการให้มีความเหมาะสม และปัจจัยที่จะไปสู่ความสำเร็จที่สำคัญของบริษัทฯ คือเรื่องขององค์ความรู้ในการพัฒนาสินค้าและบริการ ที่ไม่ได้จำกัดอยู่แค่เรื่องของเครื่องจักรกลเกษตรแต่ต้องมีองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ ร่วมด้วย ซึ่งสามารถกำหนดโครงสร้างของแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกล ABC ได้ดังนี้



รูปภาพ 5.1 โครงสร้างของแผนที่นำทาง

5.2 ตัวขับเคลื่อนและผลต่ออุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทย

จากข้อมูลของผู้สัมภาษณ์สามารถกำหนดช่วงเวลาของตัวขับเคลื่อนที่จะส่งผลต่อเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ได้ตามตาราง

ตาราง 5.1 ระยะเวลาที่ตัวขับเคลื่อนส่งผลต่ออุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร

ระยะเวลา	ตัวขับเคลื่อน	ตัวชี้วัด	ผลของตัวขับเคลื่อนต่ออุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร
ระยะสั้น (1-2 ปี)	T1: การเข้าถึงเทคโนโลยี Smart Phone	% ครัวเรือนที่ใช้อินเตอร์เน็ตนอกเขตเทศบาล	เกษตรกรเข้าถึงข้อมูลด้านการเกษตรได้ง่ายขึ้นผ่าน smart phone และ internet มีการพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรมากขึ้น มีการนำเทคโนโลยีเครื่องจักรกลใหม่ๆ มาใช้ในการทำเกษตรมากขึ้นเช่น Drone sprayer, Greenhouse ทำให้รูปแบบการทำเกษตรเริ่มเปลี่ยนไปเป็นการทำเกษตรแบบ Smart farming มากขึ้น ประกอบกับนโยบายของภาครัฐที่มีการส่งเสริมการทำเกษตรสมัยใหม่และส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อให้กลุ่มเกษตรกรแบ่งบันการใช้เครื่องจักรร่วมกันเพื่อลดต้นทุนการเพาะปลูก
	T2 : การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรในต่างประเทศ	% การเพิ่มขึ้นของการใช้งานเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ	
	P1: นโยบายส่งเสริม Smart farming ของไทย	จำนวน Smart farmer ในไทย	
ระยะกลาง (2-5 ปี)	Ec1: ภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว (Economic slow down)	อัตราการว่างงาน	แรงงานจากภาคอุตสาหกรรมที่กลับมาทำเกษตร จะใช้เครื่องจักรกลและเทคโนโลยีในการทำเกษตรมากขึ้น

	S1: สังคมผู้สูงอายุในประเทศไทย (Aging society)	ตัวเลขผู้สูงอายุ	ความต้องการอาหารปลอดภัยมากขึ้น ต้องใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการผลิตมีการเปลี่ยนการเพาะปลูกเน้นพืชผลที่มีราคาสูงมากขึ้นเพื่อชดเชยรายได้ที่ผันผวน
ระยะยาว (>5 ปี)	En1: การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change)	อัตราการเกิดภัยพิบัติ	ความต้องการอาหารของโลกสูงขึ้น ทำให้ต้องใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้นในการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น มีการเปลี่ยนการเพาะปลูกเน้นพืชผลที่มีราคาสูงมากขึ้นเพื่อชดเชยรายได้ที่ผันผวน มีการทำเทคโนโลยีและข้อมูลภายนอกมาใช้วิเคราะห์เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ
	S2: การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก (World Population growth)	อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก	

5.3 การกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC

เพื่อกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกล ABC จำเป็นจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันของบริษัทฯ ผ่านเครื่องมือวิเคราะห์ทางธุรกิจหลาย ๆ ตัว ซึ่งจากกรณีศึกษานี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ SWOT analysis, Perceptual map และ BCG matrix วิเคราะห์เพื่อให้เห็นถึงการกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัทฯ ดังนี้

5.3.1 SWOT analysis

จุดแข็ง (Strengths)

1. บริษัท ABC เป็นผู้นำในกลุ่มธุรกิจเครื่องจักรกลเกษตร โดยมีส่วนแบ่งการตลาดมากถึง 70% ทำให้บริษัทมีโอกาสในการนำจุดแข็งนี้มาใช้ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรม สามารถนำเสนอนวัตกรรมใหม่ๆ เข้าสู่ตลาดได้โดยง่าย

2. บริษัท ABC มีภาพลักษณ์ที่ดีกับเกษตรกรในประเทศ ทำให้การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเป็นไปได้ง่าย เกษตรกรสามารถยอมรับโครงการต่าง ๆ ที่บริษัทนำเสนอด้

3. บริษัท ABC มีโครงสร้างรายได้ที่มั่นคงและเติบโตอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องเงินทุนในการพัฒนาหรือส่งเสริมการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ๆ

4. มีเครือข่ายผู้แทนจำหน่ายที่ครอบคลุมทุกจังหวัดในประเทศไทย ทำให้สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าในวงกว้างได้ มีโอกาสในการในการนำเสนอสินค้าและบริการใหม่ๆ ให้ลูกค้าได้

จุดอ่อน (Weakness)

1. บริษัท ABC เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างญี่ปุ่นและไทย ทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีบางอย่างยังคงต้องพึ่งพาการพัฒนาจากต่างประเทศซึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมการทำเกษตรของเกษตรกรไทย

โอกาส (Opportunities)

1. แนวโน้มการเข้ามาของเกษตรกรรุ่นใหม่ ที่หันมาใช้เทคโนโลยีในการทำเกษตรมากขึ้นสร้างโอกาสในการขายสินค้าและบริการของบริษัทได้

2. นโยบายสนับสนุนการทำเกษตรสมัยใหม่ของภาครัฐที่ทั้งส่งเสริมให้เกษตรกรใช้เครื่องจักรกลเกษตร และสนับสนุนเงินทุนให้กับเกษตรกรที่รวมกลุ่ม ทำให้เกษตรกรเข้าถึงเครื่องจักรกลเกษตรได้ง่ายขึ้น

3. การเข้ามาของเทคโนโลยีการทำเกษตรเริ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทำให้เกษตรกรหันมาสนใจใช้เครื่องจักรกลเกษตรเพิ่มมากขึ้น

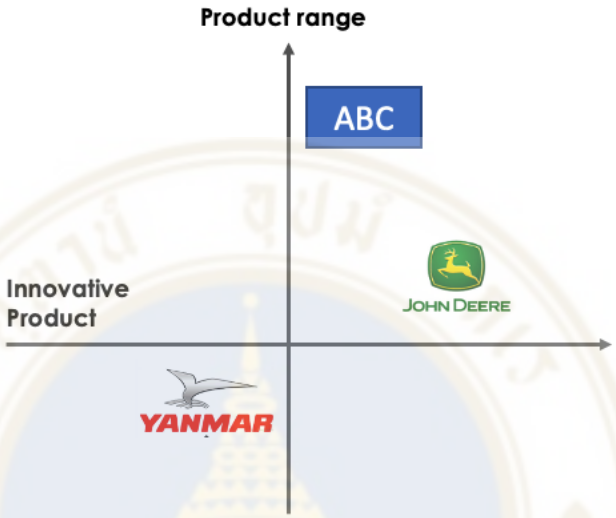
ความท้าทาย (Threats)

1. ผู้เล่นหน้าใหม่เริ่มเข้ามาในอุตสาหกรรมเกษตรเพิ่มมากขึ้น ทั้งบริษัทเทคโนโลยีขนาดใหญ่และบริษัทสตาร์ทอัพก็หันมาให้ความสนใจในการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการทำเกษตรมากขึ้น

5.3.2 Perceptual map

เมื่อพิจารณาถึงตำแหน่งทางการตลาดของบริษัท ABC โดยใช้ความหลากหลายของสินค้า และนวัตกรรมของสินค้าของบริษัทฯ เป็นตัวพิจารณาจะพบว่าถึงแม้บริษัทฯ ABC จะมีสินค้า

ที่ครอบคลุมและหลากหลายกว่าบริษัทคู่แข่งในท้องตลาด แต่ในด้านนวัตกรรมจะพบว่าบริษัทฯ ยังเป็นรองคู่แข่งอย่าง John deere ซึ่งมีการจำหน่ายสินค้าที่มีราคาสูงและมีนวัตกรรมที่มากกว่าให้กับบริษัทใหญ่ๆ ที่ทำการเกษตรแบบธุรกิจการเกษตร ดังนั้นถ้าบริษัทฯ ABC ต้องการเป็นผู้นำในธุรกิจเครื่องจักรกลการเกษตรจำเป็นจะต้องพัฒนาด้านนวัตกรรมการเกษตรใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดการยอมรับในกลุ่มเกษตรกร



รูปภาพ 5.2 Perceptual map ของบริษัท ABC

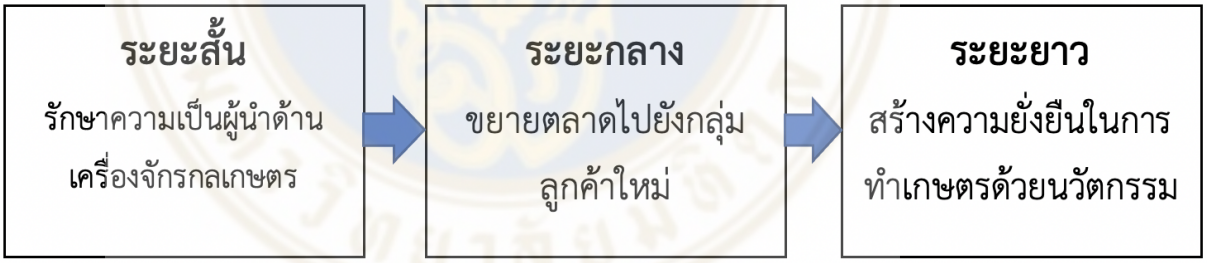
5.3.3 BCG matrix

เมื่อพิจารณาโดยใช้ BCG matrix พบว่าปัจจุบันสินค้าที่บริษัท ABC จำหน่ายอยู่ในตลาดที่มีการเติบโตไม่สูงมากและบางสินค้าก็มีส่วนแบ่งการตลาดที่ลดลง บริษัท ABC จำเป็นต้องมองหาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ นำเสนอเข้าสู่ตลาดให้กับกลุ่มลูกค้าใหม่ ๆ เพื่อที่บริษัทฯ จะสามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง

รูปภาพ 5.3 BCG matrix ของบริษัท ABC

5.3.4 กำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC

จากตัวขับเคลื่อนและการวิเคราะห์ธุรกิจของบริษัท ABC สามารถกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ในแต่ละช่วงเวลาของบริษัทได้ดังนี้



รูปภาพ 5.4 เป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC

5.4 การกำหนดสินค้าและบริการของบริษัท ABC

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้สรุปสินค้าและบริการในอนาคตของบริษัท ABC ที่จะช่วยขับเคลื่อนเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ให้ตอบสนองต่อผลที่เกิดกับอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตรและตัวขับเคลื่อนต่าง ๆ ด้วยกันดังนี้

5.4.1 แอพพลิเคชั่นด้านการเกษตร

แอพพลิเคชั่นด้านการเกษตรเป็นแอพพลิเคชั่นที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถบันทึกข้อมูลการทำการเกษตรต่าง ๆ ได้ เช่น วันเริ่มต้นการเพาะปลูก ปริมาณเมล็ดพันธ์ที่ใช้ ปริมาณปุ๋ยหรือสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร วันที่เริ่มเตรียมดิน เพาะกล้า บำรุงรักษาพืช เพื่อให้เกษตรกรสามารถดูข้อมูลย้อนหลังในการทำการเกษตรได้

5.4.2 โดรนเพื่อการเกษตร

โดรนหรืออากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กเป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และมีการนำมาใช้กับการเกษตรเพิ่มมากขึ้นเพื่อช่วยในการบำรุงรักษาพืชผล ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสำรวจความสมบูรณ์ของพืชในแปลง โดรนช่วยให้การดูแลรักษาพืชผลเป็นไปได้ง่ายขึ้นโดยเฉพาะพืชไร่ที่มีการปลูกในแปลงที่มีความหนาแน่นสูงทำให้เครื่องจักรใหญ่ไม่สามารถเข้าบำรุงรักษาพืชระหว่างร่องได้ โดรนจะสามารถบินพ่นยาจากด้านบนแทน

5.4.3 เครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ (Smart machine)

เครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะหรือ Smart machine คือเครื่องจักรกลเกษตรที่มีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัดการทำงานของเครื่องจักรต่าง ๆ เช่น อัตราการกินน้ำมัน แรงดันไฮดรอลิก อุณหภูมิความร้อนของเครื่องยนต์ รวมถึงติดตั้งระบบ Telematic เพื่อใช้ระบุตำแหน่งของตัวเครื่องจักรและติดตามเส้นทางการวิ่งของเครื่องจักรกลเกษตร เพื่อที่เกษตรกสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรในแต่ละรอบของการใช้งาน

5.4.4 โรงเรือน (Green house)

โรงเรือนหรือ Green house เป็นเครื่องมือทางการเกษตรที่ได้รับความนิยมสูงขึ้นในประเทศไทย โดยมีข้อดีคือสามารถป้องกันแมลงศัตรูพืชที่มารบกวนได้ และช่วยป้องกันพืชภายในโรงเรือนจากผลกระทบของสภาพดินฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจวัดค่าการเพาะปลูกต่าง ๆ และติดตั้งระบบควบคุมเพิ่มเติมก็จะทำให้กลายเป็น Smart Green house ที่ควบคุมการเพาะปลูกได้มากยิ่งขึ้น สามารถปลูกพืชที่มีราคาสูงได้

5.4.5 เซนเซอร์และอุปกรณ์ IoT ด้านการเกษตร

เซนเซอร์และอุปกรณ์ IoT ด้านการเกษตรต่าง ๆ เช่น เครื่องวัดความสมบูรณ์ของดิน วัดความชื้น ปริมาณน้ำ หรือวัดสีของใบพืช คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบติดตามความสมบูรณ์

ของพืชที่เพาะปลูกแบบ Realtime มีการส่งข้อมูลผ่านระบบไร้สายทำให้เกษตรกรตรวจสอบความสมบูรณ์ของพืชได้ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมเพาะปลูกต่างๆ ตามความจำเป็น

5.4.6 ระบบจัดการเครื่องจักรกลเกษตร (Machines system)

ระบบจัดการเครื่องจักรกลคือระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลที่มีการรับข้อมูลผ่านอุปกรณ์เซนเซอร์และ IoT ที่ติดตั้งกับเครื่องจักรทำให้สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรได้แบบ Realtime และยังช่วยบริหารจัดการการใช้งานเครื่องจักรหลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน ทำให้การใช้งานเครื่องจักรมีประสิทธิภาพมากขึ้นเหมาะกับเกษตรกรที่มีการเพาะปลูกแปลงใหญ่ มีเครื่องจักรที่ใช้งานหลายชนิด ทำให้เกษตรกรวางแผนการใช้งานเครื่องจักรได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีความเป็น Precision farming มากขึ้น

5.4.7 ระบบจัดการการเพาะปลูก (Farms system)

ระบบจัดการการเพาะปลูกคือระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการรับข้อมูลการเจริญเติบโต วิธีการเพาะปลูก สภาพความสมบูรณ์ของต้นพืชมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจในการดำเนินการแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงกระบวนการเพาะปลูกได้แบบ Realtime

5.4.8 ระบบจัดการฟาร์ม (Farm management system)

ระบบจัดการฟาร์มคือระบบที่รวมระหว่างการจัดการการเพาะปลูกและการจัดการด้านการเกษตรเข้าด้วยกันและมีการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบภายนอก เช่น ระบบพยากรณ์อากาศ ข้อมูลราคาพืชผล เป็นต้น เพื่อให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการฟาร์มทั้งระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกปลูกพืชที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาด ในเวลาที่เหมาะสมได้

5.4.9 เครื่องจักรกลเกษตรอัตโนมัติ (Autonomous machines)

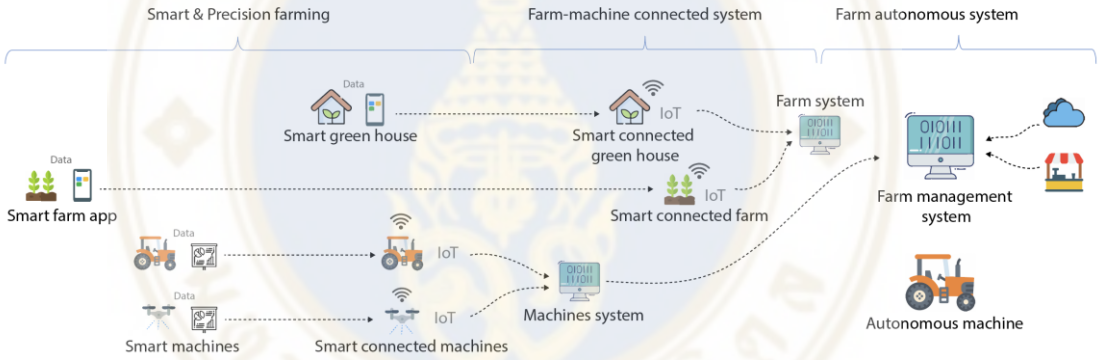
คือเครื่องจักรกลเกษตรที่สามารถทำงานได้แบบอัตโนมัติโดยไม่จำเป็นต้องใช้คนในการควบคุมเครื่องจักรบนตัวเครื่องจักร ทำให้สามารถประหยัดแรงงานคนได้ และเมื่อเชื่อมต่อกับระบบจัดการฟาร์มก็จะสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

เมื่อพิจารณาถึงลำดับในการพัฒนาสินค้าและบริการผู้วิจัยสามารถสรุปการเชื่อมโยงและลำดับการพัฒนาสินค้าออกเป็น 3 ระยะ หลักคือ

1. Smart & Precision farming ซึ่งจะต้องมีการพัฒนาระบบแอพพลิเคชั่นเพื่อการเกษตร โรงเรือนเพาะปลูกและพัฒนาเครื่องจักรกลให้เป็น Smart machine เพิ่มขึ้นเพื่อทำให้สามารถเก็บข้อมูลการเพาะปลูกและการใช้งานเครื่องจักรในรูปแบบดิจิตอลได้

2. Farm-machine connected system เป็นระยะที่จะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างการจัดการการเพาะปลูกและการจัดการเครื่องจัก โดยต้องเริ่มพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อจัดการข้อมูลการเพาะปลูก และจัดการข้อมูลของเครื่องจักร โดยในช่วงเริ่มต้นระบบทั้งสองจะแยกจากกันเพื่อให้พัฒนาได้เร็วขึ้นและหลังจากนั้นจะมีการนำข้อมูลมารวมเป็นระบบเดียวกันเพื่อให้สามารถจัดการการเพาะปลูกได้ครบทุกกระบวนการ

3. Farm autonomous system เมื่อสามารถจัดการฟาร์มทั้งระบบได้แล้ว ช่วงที่ 3 จะเป็นการนำข้อมูลจากภายนอกเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และวางแผนการเพาะปลูกมากขึ้น ควบคู่ไปกับการพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรให้มีความเป็นอัตโนมัติมากยิ่งขึ้นเพื่อลดแรงงานคนในการทำเกษตรและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต



รูปภาพ 5.5 ลำดับการพัฒนาสินค้าของบริษัท ABC

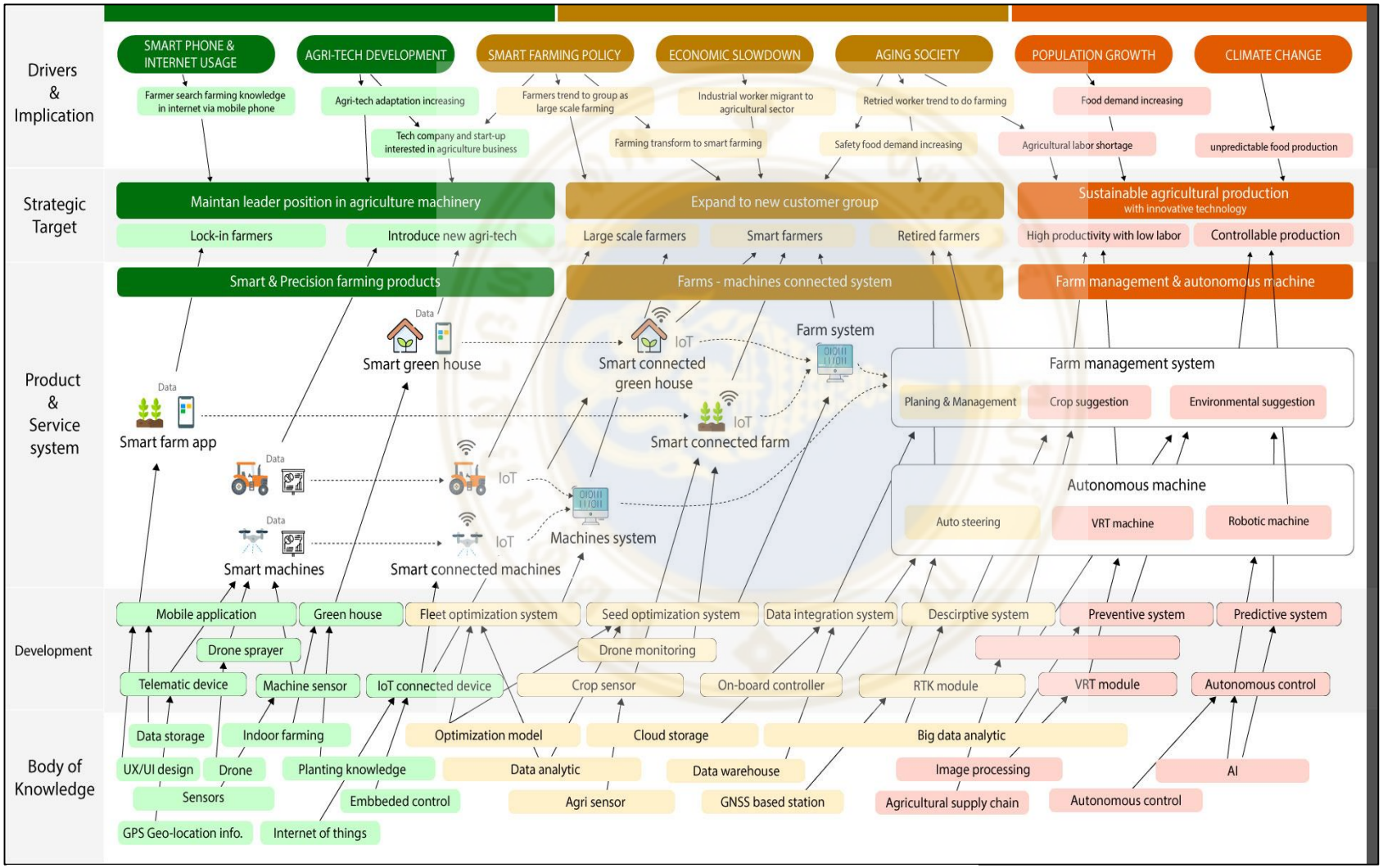
5.6 ลำดับการพัฒนาและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

จากสินค้าและบริการของบริษัท ABC ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลภายนอกและสอบถามผู้ให้สัมภาษณ์และสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องพัฒนาและองค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับพนักงานภายในบริษัทได้ตามตาราง

ตาราง 5.2 หมวดหมู่สินค้าและบริการ สิ่งที่ต้องพัฒนาและองค์ความรู้ของบริษัทฯ ABC

หมวดหมู่สินค้าและบริการ	สิ่งที่ต้องพัฒนา	องค์ความรู้
แอพพลิเคชั่นด้านการเกษตร	Mobile application	UX/UI design Data storage
เครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะ (Smart machine)	Telematic device Machine sensor Drone sprayer	GPS geo-location Sensor technology Drone technology
เครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะเชื่อมต่อกันได้ (Smart connected machine)	Iot & connected device	IoT technology Embedded control
โรงเรือนอัจฉริยะ (Smart Green house)	Green house technology Field & crop sensor Mobile application	Indoor farming Planting knowledge UX/UI design
ระบบจัดการเครื่องจักร (Machine system)	Fleet optimization system	Optimization model
โรงเรือนอัจฉริยะที่เชื่อมต่อกันได้ (Smart connected green house)	Iot & connected device	IoT technology Embedded control
ฟาร์มอัจฉริยะที่เชื่อมต่อกันได้ (Smart connected farm)	Iot & connected device	IoT technology Embedded control
ระบบจัดการการเพาะปลูก (Farm system)	Seed optimization system	Optimization model Planting knowledge
ระบบจัดการฟาร์ม Farm management system	Data integration system External data integration system Descriptive analytic Preventive analytic	Big data analytic Cloud storage Data warehouse Agricultural supply chain
เครื่องจักรอัตโนมัติ Autonomous machine	RTK module VRT module Robotic & autonomous control system	GNSS based station/core Image processing Autonomous control AI

5.7 แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC ตามแนวทางการทำเกษตร 4.0



รูปภาพ 5.6 แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC ตามแนวทางการทำเกษตร 4.0

5.8 คำอธิบายแผนที่นำทาง

การพัฒนาที่รวดเร็วของเทคโนโลยีปัจจุบันทำให้พฤติกรรมของเกษตรกรไทยเปลี่ยนไป เกษตรกรเริ่มมีการใช้สมาร์ทโฟนเพิ่มมากขึ้นมีการใช้แอพพลิเคชั่นต่าง ๆ บนสมาร์ทโฟนเพื่อค้นหาข้อมูลในการทำเกษตรมากขึ้น รวมถึงการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรเองก็มีการพัฒนาสูงขึ้น ต้นทุนทางเทคโนโลยีต่ำลง ทำให้เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น ซึ่งภาครัฐบาลไทยเองก็มีนโยบายสอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีในส่วนนี้ ไม่ว่าจะเป็นนโยบายส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อให้สามารถรวมกันซื้อเครื่องจักรและแบ่งปันกันใช้ หรือนโยบายสนับสนุนการทำเกษตรปราดเปรื่องหรือ Smart farming ที่เน้นการใช้ข้อมูลด้านดิจิตอลมาใช้ในการวางแผนจัดการการทำเกษตร และผลกระทบจาก Covid-19 ที่ทำให้เศรษฐกิจตกต่ำ ภาคอุตสาหกรรมการผลิตเริ่มมีการลดจำนวนคนทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานไปยังภาคเกษตรกรรมมากขึ้น ล้วนส่งผลโดยตรงกับอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร บริษัท ABC จำเป็นต้องมีการวางแผนกลยุทธ์และการพัฒนาสินค้าและบริการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน และเพื่อรองรับผลกระทบในระยะยาวทั้งจากเรื่องของสังคมผู้สูงอายุ การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะทำให้การเพาะปลูกมีความยากลำบากมากขึ้น

จากแนวโน้มและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับภาคอุตสาหกรรมเกษตร บริษัทเครื่องจักรกลเกษตร ABC สามารถสร้างกลยุทธ์ เตรียมความพร้อมในการรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในแต่ละระยะได้ทั้งหมด 3 แผนกลยุทธ์ โดยแบ่งตามระยะช่วงเวลาของการเกิดปัจจัยขับเคลื่อนต่าง ๆ ได้แก่ แผนระยะสั้น แผนระยะกลาง และแผนระยะยาว โดยแผนระยะสั้นจะมุ่งเน้นการรักษาความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลเกษตร มีการพัฒนาสินค้าและบริการให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของเกษตรกรที่มีการใช้เครื่องมือสื่อสารเพิ่มมากขึ้นและค้นหาข้อมูลผ่านอินเตอร์เน็ตมากขึ้น รวมถึงการนำเทคโนโลยีด้านการเกษตรใหม่ๆ เข้ามานำเสนอในตลาดเพื่อคงความเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรไว้ หลังจากนั้นในระยะกลางเมื่อมีกลุ่มเกษตรกรใหม่ๆ เกิดขึ้นจากการส่งเสริมของภาครัฐบาลไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ กลุ่ม Smart farmers หรือกลุ่มเกษตรกรวัยเกษียณ บริษัท ABC จะต้องนำเสนอสินค้าบริการให้สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละกลุ่มเพื่อให้สามารถขยายตลาดไปยังลูกค้ากลุ่มใหม่ๆ ได้ ส่วนในระยะยาวตัวขับเคลื่อนสำคัญยังคงเป็นเรื่องของการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเพาะปลูกพืช ต้องปลูกพืชให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้นในพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด และต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศที่อาจทำให้เกิดความเสียหายกับพืชผลการเกษตรได้ เป้าหมายเชิงกลยุทธ์ที่สำคัญในระยะยาวคือการพัฒนากระบวนการผลิตด้านเกษตรอย่างยั่งยืนโดยใช้

เทคโนโลยีนวัตกรรมใหม่ ซึ่งระบบการจัดการการเกษตรที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาสินค้าและบริการของบริษัท ABC ในระยะยาว ควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านเครื่องจักรกลเกษตรให้มีความเป็นอัตโนมัติมากขึ้นเพื่อทดแทนแรงงานสูงอายุในอนาคต

ในแผนระยะสั้นนั้นบริษัทฯ จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาสินค้าและบริการเพื่อตอบสนองการทำ Smart farming และ precision farming ซึ่งมีหัวใจหลักคือการดึงข้อมูลทั้งจากการเพาะปลูกและการใช้เครื่องจักรออกมาในรูปแบบดิจิตอล โดยการพัฒนาแอพพลิเคชั่น Smart farm ในสมาร์ทโฟนหสำหรับเกษตรเพื่อให้เกษตรกรใช้ในการบันทึกการเพาะปลูกไม่ว่าจะเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ปริมาณปุ๋ย สารบำรุงพืชต่าง ๆ ช่วงเวลาในการเพาะปลูกและนำข้อมูลที่ได้บันทึกไว้มาวิเคราะห์ถึงผลการเพาะปลูกนำไปสู่การปรับปรุงการเพาะปลูกในฤดูการถัดไป อีกทั้งแอพพลิเคชั่นนี้จะช่วยทำให้เกษตรกร เข้ามาอยู่ในระบบฐานข้อมูลของบริษัทฯ ทำให้บริษัทฯ สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลของเกษตรกรและพฤติกรรมการเพาะปลูกข้องเกษตรกรได้ ในส่วนของเครื่องจักรกลเกษตรเองก็ต้องมีการพัฒนาให้เป็น Smart machines มากขึ้น ต้องมีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการทำงานของเครื่องจักร มีการทำระบบ Telematic เข้ามาใช้เพื่อระบุพิกัดภูมิศาสตร์ของเครื่องจักร ทำให้เห็นเส้นทางการใช้งานเครื่องจักรของเกษตรกรและในลำดับถัดไปก็ต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลของเครื่องจักรผ่านเทคโนโลยี IoT เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบ Realtime ได้ นอกจากนี้เพื่อตอบรับกับเทรนด์ของ Smart farming ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การนำสินค้าใหม่ๆ อย่างโดรนพ่นยาเพื่อการเกษตรหรือการปลูกพืชแบบโรงเรือนหรือ Green house จะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น บริษัทฯ เองจะต้องศึกษาและพัฒนาสินค้าทั้งสองควบคู่ไปด้วยเพื่อคงความเป็นผู้นำในธุรกิจเครื่องจักรกลเกษตร

ในระยะกลางจะต้องมีการพัฒนานำข้อมูลของเครื่องจักรกลมาวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการใช้งานของเครื่องจักรให้เหมาะสมที่สุด การพัฒนาระบบจัดการเครื่องจักรหรือ Machines system จึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งระบบนี้จะช่วยตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าที่ทำเกษตรแปลงใหญ่หรือ Large scale farming ได้ ทำให้บริษัทฯ สามารถขยายฐานลูกค้าออกไปยังกลุ่มใหม่ได้ นอกจากนี้ยังต้องต่อยอดแอพพลิเคชั่น Smart farm และ Green house ให้สามารถเก็บข้อมูลการทำเกษตรของเกษตรกรได้แบบ Realtime เช่นกันเพื่อลดภาระการทำงานของเกษตรกร โดยการพัฒนาเซนเซอร์ตรวจจับในแปลงเพาะปลูกต่าง ๆ เช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เซนเซอร์วัดคุณภาพดิน ความชื่นต่าง ๆ และเชื่อมโยงกับ IoT เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลการเพาะปลูกแบบ Realtime ได้ และพัฒนาระบบการวิเคราะห์การจัดการแปลงเกษตรหรือ Farms system ขึ้นมาทำให้ทำเกษตรได้ง่ายขึ้นโดยใช้ฐานข้อมูลการทำเกษตรร่วมกัน เกษตรกรไม่จำเป็นต้องลองผิดลองถูกเหมือนการทำเกษตรในอดีต ทำให้เกษตรกรรุ่นใหม่หรือกลุ่ม Smart farmers สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้และใช้ในการเพาะปลูกได้ และสุดท้ายจะต้องนำระบบ Machines system และ Farm system

เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเพื่อให้ข้อมูลทั้งจากการทำเกษตร และการใช้เครื่องจักรสามารถเชื่อมโยงกันได้ นำไปสู่ระบบการบริหารจัดการฟาร์มทั้งระบบหรือ Farm management system ที่จะช่วยในการวางแผนการเพาะปลูก วางแผนการใช้เครื่องจักรและจัดการการทำเกษตรได้ง่ายมากยิ่งขึ้น เพราะเมื่อเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ คนวัยเกษียณจากการทำงานในเมืองที่มีเงินทุนและที่ดินจะสนใจในการทำเกษตรมากขึ้น ระบบ Farm management system จะตอบโจทย์คนกลุ่มนี้ได้เป็นอย่างดี

ระยะยาวการพัฒนากระบวนการผลิตด้านเกษตรอย่างยั่งยืนโดยใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมใหม่ จะทำให้บริษัทฯ เติบโตอย่างยั่งยืนได้ ซึ่งหัวใจหลักคือการพัฒนาต่อยอดระบบ Farm management system โดยใช้เทคโนโลยีอย่าง Data analytic หรือ Big data เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์สร้าง Model การวิเคราะห์ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถแนะนำการเพาะปลูกที่เหมาะสมในแต่ละสภาวะการณ์ได้ เช่น หากเกษตรกรต้องการปลูกพืชในพื้นที่หนึ่ง ระบบก็ต้องสามารถแนะนำได้ว่าควรปลูกพืชอะไรอย่างไร ที่จะให้ผลผลิตดีที่สุดและจำหน่ายได้ในราคาสูงที่สุด โดยใช้ปัจจัยการผลิตต่ำสุด ซึ่งการจะพัฒนาระบบนี้ได้จำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลของบริษัทฯ กับหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนภายนอก ในส่วนของเครื่องจักรกลเกษตรเองเพื่อให้สามารถทดแทนแรงงานภาคการเกษตรที่จะลดลงจากสภาวะสังคมผู้สูงอายุ เครื่องจักรกลเกษตรจะต้องมีความเป็นอัตโนมัติมากขึ้น ต้องมีการพัฒนาเครื่องจักรที่สามารถควบคุมพวงมาลัยเองได้ ให้ปุ๋ยให้ยาในปริมาณที่เหมาะสมเองได้ รวมไปถึงเครื่องจักรที่ทำงานแบบอัตโนมัติโดยไม่มีคนควบคุมเลยซึ่งเป็นปลายทางของการพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรในยุคเกษตร 4.0 นี้

5.9 การเฝ้าติดตามแผนที่นำทาง

เนื่องจากแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์นี้ถูกออกแบบขึ้นจากการวิเคราะห์ประเมินจากข้อมูลและสภาพแวดล้อม ณ เวลาปัจจุบัน ซึ่งหากข้อมูลและสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไปในอนาคตย่อมส่งผลกระทบให้แนวทางการดำเนินงานตามแผนที่นำทางนี้มีการเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นบริษัทฯ จึงควรมีการตรวจสอบติดตามความเปลี่ยนแปลงของตัวขับเคลื่อนต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง (Gerdsri, N., 2019) โดยมีแนวทางในการตรวจสอบติดตามดังนี้

1. ตรวจสอบติดตามการดำเนินงานภายในองค์กร ทั้งในแง่ของการพัฒนาสินค้าและบริการและองค์ความรู้ของคนในองค์กรว่ามีความสอดคล้องกับแผนที่นำทางที่กำหนดไว้ในแต่ละช่วงเวลา

2. ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลกระทบกับแผนที่นำทางทั้งภายในและภายนอกโดยเฉพาะตัวขับเคลื่อนที่ส่งผลต่อช่วงเวลาในการดำเนินงานตามแผนที่นำทาง

3. ประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของตัวขับเคลื่อนที่เกิดขึ้น

4. กำหนดและสร้าง Roadmap signal 3 รูปแบบเพื่อใช้ในการสื่อสารให้เห็นถึงระดับการตัดสินใจดังนี้

4.1 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่มีผลต่อแผนที่นำทางปัจจุบัน แสดงด้วยสัญลักษณ์สีเขียว

4.2 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีผลในระดับหนึ่งต่อแผนที่นำทาง ต้องมีการปรับแก้ไขเล็กน้อยแสดงเป็นสัญลักษณ์สีเหลือง

4.3 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีผลต่อแผนที่นำทางอย่างมีนัยสำคัญ ต้องแก้ไขแผนที่นำทางใหม่แสดงเป็นสัญลักษณ์สีแดง

5. สรุปผลการประเมินสถานะของแผนที่นำทางนำส่งให้กับผู้บริหารเพื่อตัดสินใจทำการแก้ไข ปรับปรุง แผนที่นำทางให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสื่อสารกับคนในองค์กร

ทั้งนี้จากการจัดทำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC ตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมตามคำแนะนำของผู้ให้สัมภาษณ์และคำวิจารณ์จากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกำหนดเป็นตารางการเฝ้าติดตามแผนที่นำทาง โดยแบ่งตามช่วงระยะเวลาของตัวขับเคลื่อนต่าง ๆ ดังนี้

ตาราง 5.3 แสดงการเฝ้าติดตามแผนที่นำทาง

	Driver	Condition	Weight	Tolerance limit				
				$t_{2<-1}$	$t_{1<-0}$	$M_{(base)}$	$t_{0->1}$	$t_{1->2}$
ระยะสั้น	T1: การเข้าถึงเทคโนโลยี Smart Phone และ Internet	มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	0.3	2%	5%	10%	15%	20%

	T2 : การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรในต่างประเทศ	มีอัตราการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	0.3	5%	10%	15%	20%	25%
	Driver	Condition	Weight	Tolerance limit				
				$t_{2<-1}$	$t_{1<-0}$	$M_{(base)}$	$t_{0->1}$	$t_{1->2}$
ระยะสั้น	P1: นโยบายส่งเสริม Smart farming ของไทย	จำนวน Smart farmer เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (% ต่อปี)	0.4	1%	3%	5%	10%	15%
ระยะกลาง	Ec1: ภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว (Economic slow down)	อัตราการว่างงานเพิ่มขึ้น(% ต่อปี)	0.5	0.5%	1.5%	2.5%	3%	3.5%
	S1: สังคมผู้สูงอายุในประเทศไทย (Aging society)	ตัวเลขผู้สูงอายุเพิ่มสูงขึ้น (% ต่อปี)	0.5	1%	3%	5%	10%	15%
ระยะยาว	En1: การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change)	ภัยพิบัติเพิ่มขึ้น	0.6	1%	3%	5%	10%	15%
	S2: การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก (World Population growth)	มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	0.4	0.1%	0.5%	1%	1.5%	2%

จากตารางหากค่าของตัวชี้วัดอยู่ในช่วง $M_{(base)}$ และ t_1 จะได้ผลประเมินเท่ากับ 0 ถ้าอยู่ในช่วง t_1 ถึง t_2 จะมีค่าประเมินเท่ากับ 1 และถ้ามากกว่าช่วง t_2 จะมีค่าประเมินเท่ากับ 2 เมื่อนำค่าประเมินมาคูณกับตัวถ่วงน้ำหนัก (weight) ออกมาแล้วมารวมกันจะได้ผลลัพธ์ โดยถ้าอยู่ในค่า 0 จะแสดงสัญลักษณ์เป็นสีเขียวไม่ต้องปรับปรุงแผนที่นำทาง ถ้าได้ 1 แสดงสัญลักษณ์เป็นสีเหลืองต้องมีการปรับปรุงแผนที่นำทาง และถ้าได้ 2 แสดงสัญลักษณ์เป็นสีแดงต้องมีการแก้ไขแผนที่นำทาง

ตัวอย่างของการใช้งาน

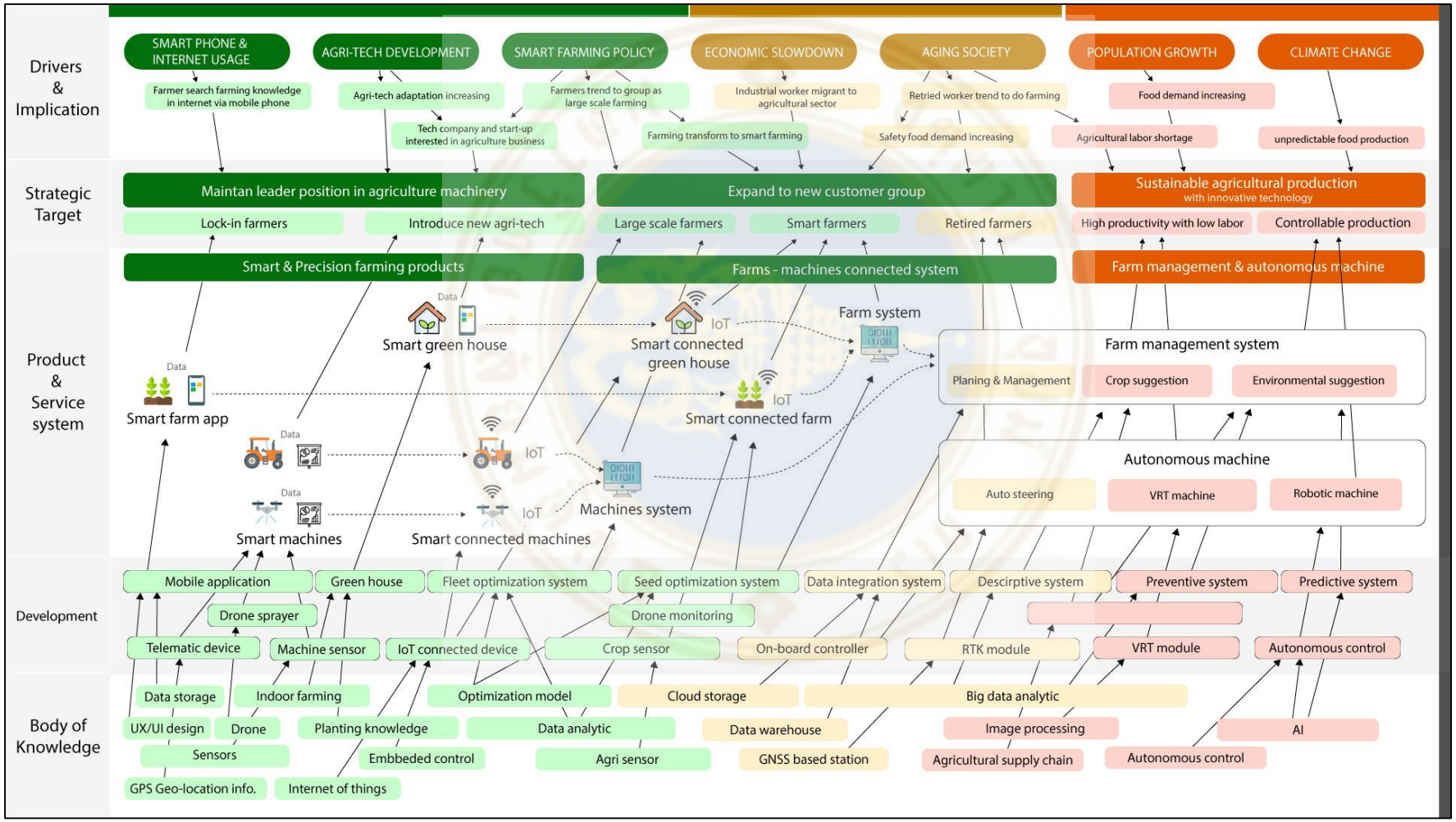
กรณีตัวอย่างหากรัฐบาลสามารถดำเนินโครงการส่งเสริมการทำเกษตรสมัยใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีตัวเลขอัตราการเพิ่มขึ้นของ Smart farmer มากถึง 12% ต่อปี ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาของเทคโนโลยีด้านการเกษตรในต่างประเทศที่มียอดการใช้งานเครื่องจักรกลเกษตรอัจฉริยะที่เพิ่มขึ้นถึง 18% ต่อปี และเทคโนโลยีเครื่องจักรกลมีราคาต่ำลงจนทำให้เกษตรกรไทยสนใจในการใช้งานเทคโนโลยีใหม่เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่อัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้งานอินเตอร์เน็ตของประชากรไทยลดต่ำลงเหลือ 4% เนื่องจากปัญหาในการลงทุนด้านเครือข่ายและภาวะการแข่งขันด้านราคาของผู้ให้บริการ เราจะสามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาประเมินได้ดังตาราง

ตาราง 5.4 แสดงการคำนวณผลการติดตามตัวแผนที่นำทาง

	Driver	Condition	Weight	Scenario example			
				Condition value	Evaluated	Calculation result	Explanation
ระยะสั้น	T1: การเข้าถึงเทคโนโลยี Smart Phone	มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	0.3	4%	1	0.3	การเพิ่มของอัตราการเข้าถึงต่ำกว่าที่คาดการณ์
	T2 : การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรในต่างประเทศ	มีอัตราการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	0.3	18%	1	0.3	มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าที่คาดการณ์
	P1: นโยบายส่งเสริม Smart	จำนวน Smart farmer เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	0.4	12%	1	0.4	โครงการของรัฐได้รับการ

	farming ของไทย	(% ต่อปี)					ตอบสนองเป็นอย่างดี
Sum						1	Adjust

จากสถาณการณ์ตัวอย่างแสดงค่าผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในช่วง 1 ซึ่งแสดงสัญลักษณ์สีเหลือง แสดงว่าแผนที่นำทางนี้จะต้องมีการปรับปรุงบางส่วนโดยจะต้องมีการเร่งพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการให้เร็วขึ้นเพื่อตอบสนองกับแนวโน้มของตัวขับเคลื่อนที่เปลี่ยนไปซึ่งสามารถปรับแผนที่นำทางได้ตามภาพ



รูปภาพ 5.7 แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัท ABC ตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 (Adjust)

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

6.1 อภิปรายผลการวิจัย

แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยนี้ สามารถแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของตัวขับเคลื่อนแต่ละตัวที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของบริษัทฯ ทำให้บริษัทฯ ต้องมีการกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา นอกจากนี้แผนที่นำทางนี้ยังแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องของการพัฒนาสินค้าและบริการที่ตอบสนองต่อตัวขับเคลื่อนและผลกระทบในแต่ละช่วงเวลา ทำให้เห็นว่าในอนาคตการพัฒนาสินค้าและบริการของบริษัทฯ จะไม่ได้มุ่งเน้นแต่การพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการพัฒนาด้านอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วยทั้งด้านการทำการเกษตร การพัฒนาทางด้านเครื่องจักรกล รวมถึงการพัฒนาระบบจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้การทำการเกษตรมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้องค์ความรู้ที่บริษัทฯ จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนาก็จะไม่ได้หยุดอยู่เพียงแค่องค์ความรู้ด้านเครื่องจักรกลเท่านั้น แต่บริษัทฯ ต้องมีองค์ความรู้ด้านดิจิตอลมากขึ้นทั้งเรื่องการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล จนถึงการออกแบบระบบการจัดการข้อมูลทั้งระบบ เพื่อให้การทำเกษตรมีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้นและสามารถคาดเดาผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยภายนอกต่าง ๆ ได้

6.2 ข้อจำกัดงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.2.1 การออกแบบแผนที่นำทางเป็นการออกแบบบนพื้นฐานของข้อมูล ณ เวลาที่ทำการวิจัยเท่านั้น หากมีการเปลี่ยนแปลงของตัวขับเคลื่อนที่ส่งผลกระทบกับเป้าหมายของบริษัทจะทำให้แผนที่นำทางนี้ไม่สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการประเมินตัวขับเคลื่อนและปรับกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปอย่างต่อเนื่อง

6.2.2 แผนที่นำทางนี้ แสดงถึงภาพรวมของการพัฒนาเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับแนวทางดำเนินงานของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรแห่งหนึ่งที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเท่านั้น การจะนำ

แผนที่นำทางนี้ไปใช้กับบริษัทอื่นจำเป็นต้องมีการปรับเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับบริบทของบริษัทนั้น ๆ

6.2.3 หน่วยงานด้านการพัฒนาธุรกิจ พัฒนาผลิตภัณฑ์ และพัฒนาบุคลากรถือเป็นหน่วยงานหลักที่จะช่วยในการขับเคลื่อนกลยุทธ์ของบริษัทผ่านแผนที่นำทางนี้ โดยทั้งสามหน่วยงานจะต้องทำงานสอดคล้องกันตามลำดับการพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และผลิตภัณฑ์ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จในแต่ละช่วงเวลา หากหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผนที่นำทาง ก็จะทำให้ลำดับการพัฒนาของหน่วยงานอื่นได้รับผลกระทบด้วย

6.2.4 แผนที่นำทางนี้นำเสนอความเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาองค์ความรู้ การพัฒนาเทคโนโลยี และเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเป็นหลัก หากมีปัจจัยภายนอกที่ไม่อาจคาดเดาได้เช่น การออกข้อกำหนดด้านกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล การเกิดขึ้นของเทคโนโลยีใหม่แบบก้าวกระโดด หรือการเปลี่ยนแปลงรัฐบาลที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านการเกษตรและเครื่องจักรกลเกษตร จะต้องมีการทบทวนหรือปรับเปลี่ยนแผนที่นำทางนี้ให้เหมาะสมกับบริบทนั้น ๆ

6.3 การศึกษาในอนาคต

6.3.1 เพื่อให้แผนที่นำทางมีประสิทธิภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ในอนาคตควรมีการศึกษาปัจจัยในการตรวจสอบติดตามการเปลี่ยนแปลงของตัวขับเคลื่อนแต่ละตัวเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนแผนที่นำทางได้ตามสถานการณ์และมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

6.3.2 เพื่อให้การนำแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์นี้ไปใช้ขับเคลื่อนองค์กรได้จะต้องทำควบคู่กับการจัดทำแผนปฏิบัติงานรายปีของแต่ละหน่วยงานเพื่อให้เห็นถึงความสอดคล้องในการปฏิบัติงานตามแผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์นี้ต่อไป

6.4 บทสรุป

6.4.1 แผนที่นำทางเชิงกลยุทธ์ของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรตามแนวทางการทำเกษตร 4.0 กรณีศึกษาบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศไทยนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มและตัวขับเคลื่อนที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเกษตรได้

6.4.2 จากผลกระทบที่เกิดขึ้น การศึกษานี้ทำให้ทราบถึงแนวทางการวางกลยุทธ์และเป้าหมายเพื่อให้บริษัทเครื่องจักรกลเกษตรในกรณีศึกษาสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ในภาคการเกษตรได้ โดยบริษัทจะต้องรักษาความเป็นผู้นำด้านเครื่องจักรกลเกษตร โดยการนำเสนอสินค้าใหม่ๆ และขยายตลาดไปยังกลุ่มเกษตรกรใหม่ๆ ที่สนใจในการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการทำเกษตรแบบยั่งยืนเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกในอนาคต

6.4.3 เพื่อให้บริษัทในกรณีศึกษาสามารถดำเนินงานขององค์กรในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร บริษัทจะต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้ของคนในองค์กรควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ โดยคนในองค์การจะต้องมีความรู้ทั้งด้านเครื่องจักรกล ด้านดิจิตอล และด้านการทำเกษตรเพิ่มมากขึ้น

6.4.4 จากผลการวิจัยทั้งหมดสามารถนำมาแสดงเป็นแผนที่นำทางเพื่อใช้ในการสื่อสารภายในองค์กรและแสดงให้เห็นภาพการเชื่อมโยงระหว่างกลยุทธ์ทางธุรกิจ การพัฒนาเทคโนโลยีและการพัฒนาองค์ความรู้ของคนภายในองค์กรที่ต้องทำงานสอดคล้องกันได้

บรรณานุกรม

FAO, F. (2017). The future of food and agriculture–Trends and challenges. *Annual Report*.

De Clercq, M., Vats, A., & Biel, A. (2018). Agriculture 4.0: The future of farming technology. *Proceedings of the World Government Summit, Dubai, UAE*, 11-13.

Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision.

Bellù, L. G. (2016). Food losses and waste: Issues and policy options. *FAO, Rome*.

Zhai, Z., Martínez, J. F., Beltran, V., & Martínez, N. L. (2020). Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture*, *170*, 105256.

European Agriculture Machinery Association. (2017). Digital Farming: what does it really mean. *Position Paper, CEMA*.

Zambon, I., Cecchini, M., Egidi, G., Saporito, M. G., & Colantoni, A. (2019). Revolution 4.0: Industry vs. agriculture in a future development for SMEs. *Processes*, *7*(1), 36.

Rose, D. C., & Chilvers, J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. Frontiers in Sustainable Food Systems, 2, 87.

Alreshidi, E. (2019). Smart Sustainable Agriculture (SSA) Solution Underpinned by Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI). *arXiv preprint arXiv:1906.03106*.

Patil, K. A., & Kale, N. R. (2016, December). A model for smart agriculture using IoT. In *2016* International Conference on Global Trends in Signal Processing, Information Computing and Communication (ICGTSPICC) (pp. 543-545). IEEE.

Naruchaikusol, S. (2016). Climate Change and its impact in Thailand. *A short overview on actual and potential impacts of the changing climate in Southeast Asia. TransRe Fact Sheet*, (2).

Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R., 2004. Technology roadmapping—a planning framework for evolution and revolution. Technol. Forecast. Soc. Chang. 71 (1–2), 5–26.

Kostoff, R. N., & Schaller, R. R. (2001). Science and technology roadmaps. IEEE Transactions on engineering management, 48(2), 132-143.

Phaal, R., Farrukh, C. J., & Probert, D. R. (2010). Roadmapping for strategy and innovation: aligning technology and markets in a dynamic world. Institute for Manufacturing.

Phaal, R., Farrukh, C., & Probert, D. (2001). Technology Roadmapping: linking technology resources to business objectives. *Centre for Technology Management, University of Cambridge*, 1-18.

Gerdsri, N., Puengrusme, S., Vatananan, R., & Tansurat, P. (2019). Conceptual framework to assess the impacts of changes on the status of a roadmap. *Journal of Engineering and Technology Management*, *52*, 16-31.

ดร.ณัฐสทธิ์ เกิดศรี (2018), การจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยี. กรุงเทพ: บมจ. ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2019). ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรปี 2562 และแนวโน้มปี 2563, สืบค้นจาก http://www.oae.go.th/view/1/รายละเอียดภาวะเศรษฐกิจการเกษตร/ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร/31127/TH-TH

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2017). แผนพัฒนาระบบเกษตรดิจิทัลของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ.2560-2564), สืบค้นจาก https://www2.opsmoac.go.th/ewt_dl_link.php?nid=13274

สำนักโฆษก สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี (2017). Thailand 4.0 ขับเคลื่อนอนาคตสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน, สืบค้นจา https://spm.thaigov.go.th/FILEROOM/spmthaigov/DRAWER004/GENER AL/DATA0000/00000368.PDF