CR3260005 18

รายงานพิจารณาศึกษา

เรื่อง นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

ของ คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

สำนักกรรมาธิการ ๑
สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา
ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

รายงานพิจารณาศึกษา

เรื่อง

นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

ของ

คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

สำนักกรรมาธิการ ๑

สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา

ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

(สำเนา)

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ โทร. ๙๑๕๙

ที่ สว (สนช)(กมธ ๑) ๐๐๐๙/ (ร ๘) **วันที่** ๘ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง รายงานการพิจารณาศึกษาเรื่องนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

กราบเรียน ประธานสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

ด้วยในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๔/๒๕๕๗ วันพฤหัสบดีที่ ๙ ตุลาคม ๒๕๕๗ ที่ประชุมได้มีลงมติตั้งคณะกรรมาธิการการสื่อสารมวลชน การวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสารสนเทศ สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๗ ข้อ ๘๔ และที่ประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐/๒๕๕๙ วันศุกร์ที่ ๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙ ได้มีมติแก้ไขเพิ่มเติมชื่อคณะกรรมาธิการตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๙ ข้อ ๘๔ (๙) โดยมีอำนาจหน้าที่พิจารณาร่างพระราชบัญญัติประกอบรัฐธรรมนูญหรือร่างพระราชบัญญัติกระทำกิจการ พิจารณาสอบสวน หรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กิจการสื่อสาร สารสนเทศ โทรคมนาคม วิทยุโทรทัศน์ และการสื่อสารมวลชน ซึ่งปัจจุบันกรรมาธิการคณะนี้ ประกอบด้วย

๑. พลอากาศเอก ชาลี จันทร์เรือง	ประธานคณะกรรมาธิการ
๒. นายสมบูรณ์ งามลักษณ์	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง
๓. พลเรือเอก จักรชัย ภู่เจริญยศ	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สอง
๔. นางเสาวณี สุวรรณชีพ	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สาม
๕. รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ	รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สี่
๖. พลเอก สุวโรจน์ ทิพย์มงคล	เลขานุการคณะกรรมาธิการ
๗. นางสาวจินตนันท์ ชญาต์ร ศุภมิตร	โฆษกคณะกรรมาธิการ
๘. นางสุรางคณา วายุภาพ	โฆษกคณะกรรมาธิการ
๙. นายมนตรี ศรีเอี่ยมสะอาด	ประธานที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑๐. นายโกศล เพ็ชร์สุวรรณ์	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑๑. นายดิสทัต โหตระกิตย์	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑๒. นายศักดิ์ชัย ธนบุญชัย	ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑๓. พลโท กนิษฐ์ ชาญปรีชญา	กรรมาธิการ
๑๔. พลเอก กิตติพงษ์ เกษโกวิท	กรรมาธิการ
๑๕. รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ ลิ่มสกุล	กรรมาธิการ
๑๖. พลอากาศเอก ณรงค์ศักดิ์ สังขพงศ์	กรรมาธิการ
๑๗. พลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์	กรรมาธิการ

๑๘. พลเรือเอก...

๑๘. พลเรือเอก ธราธร ขจิตสุวรรณ กรรมาธิการ
๑๙. นายประมุท สูตะบุตร กรรมาธิการ
๒๐. พลเรือเอก พลเดช เจริญพูล กรรมาธิการ
๒๑. นายมณเฑียร บุญตัน กรรมาธิการ
๒๒. พลเอก เลิศฤทธิ์ เวชสวรรค์ กรรมาธิการ
๒๓. พลเรือเอก วีระพันธ์ สุขก้อน กรรมาธิการ
๒๔. นายศรีศักดิ์ ว่องส่งสาร กรรมาธิการ
๒๕. พลเรือโท สนธยา น้อยฉายา กรรมาธิการ
๒๖. พลเอก สมเจตน์ บุญถนอม กรรมาธิการ
๒๗. นายสมชาย แสวงการ กรรมาธิการ
๒๘. พลเอก สุรพงษ์ สุวรรณอัตถ์ กรรมาธิการ

บัดนี้ คณะกรรมาธิการได้ดำเนินการพิจารณาศึกษา เรื่องนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอรายงานการพิจารณาศึกษาดังกล่าวต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๗ ข้อ ๑๐๑

จึงกราบเรียนมาเพื่อโปรดทราบและนำเสนอรายงานของคณะกรรมาธิการต่อที่ประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติต่อไป

(ลงชื่อ) พลอากาศเอก ชาลี จันทร์เรือง
(ชาลี จันทร์เรือง)
ประธานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

สำเนาถูกต้อง
(นายพีรพล ยวงนาค)
ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

สำนักกรรมาธิการ ๑
ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ฯ
โทรศัพท์ ๐ ๒๘๓๑ ๙๑๕๘ – ๙
โทรสาร ๐ ๒๘๓๑ ๙๑๕๙

ปัทมาภรณ์ พิมพ์
วรวิทย์/ศุภโชค ทาน

รายนาม
คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

พลอากาศเอก ชาลี จันทร์เรือง
ประธานคณะกรรมาธิการ

นายสมบูรณ์ งามลักษณ์
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง

พลเรือเอก จักรชัย ภู่เจริญยศ
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สอง

นางเสาวณี สุวรรณชีพ
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สาม

รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ
รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สี่

พลเอก สุวโรจน์ ทิพย์มงคล
เลขานุการคณะกรรมาธิการ

นางสาวจินตนันท์ ชญาต์ร ศุภมิตร
โฆษกคณะกรรมาธิการ

นางสุรางคณา วายุภาพ
โฆษกคณะกรรมาธิการ

นายมนตรี ศรีเอี่ยมสะอาด
ประธานที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ

นายโกศล เพ็ชร์สุวรรณ์
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ

นายดิสทัต โหตระกิตย์
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ

นายศักดิ์ชัย ธนบุญชัย
ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ

พลโท กนิษฐ์ ชาญปรีชญา
กรรมาธิการ

พลเอก กิตติพงษ์ เกษโกวิท
กรรมาธิการ

รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ ลิ่มสกุล
กรรมาธิการ

พลอากาศเอก ณรงค์ศักดิ์ สังขพงศ์
กรรมาธิการ

พลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์
กรรมาธิการ

พลเรือเอก ธราธร ขจิตสุวรรณ
กรรมาธิการ

นายประมุท สูตะบุตร
กรรมาธิการ

พลเรือเอก พลเดช เจริญพูล
กรรมาธิการ

นายมณเฑียร บุญตัน
กรรมาธิการ

พลเอก เลิศฤทธิ์ เวชสวรรค์
กรรมาธิการ

พลเรือเอก วีระพันธ์ สุขก้อน
กรรมาธิการ

นายศรีศักดิ์ ว่องส่งสาร
กรรมาธิการ

พลเรือโท สนธยา น้อยฉายา
กรรมาธิการ

พลเอก สมเจตน์ บุญถนอม
กรรมาธิการ

นายสมชาย แสวงการ
กรรมาธิการ

พลเอก สุรพงษ์ สุวรรณอัตถ์
กรรมาธิการ

รายนาม

คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ
ประธานคณะอนุกรรมาธิการ

รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ ลิ่มสกุล
รองประธานคณะอนุกรรมาธิการ

นายกิติพงค์ พร้อมวงค์
อนุกรรมาธิการ

รองศาสตราจารย์ชิต เหล่าวัฒนา
อนุกรรมาธิการ

นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล
อนุกรรมาธิการ

พลเรือเอก หม่อมหลวงบวรลักษณ์ กมลาศน์
อนุกรรมาธิการ

นางพรพรรณ ไวทยางกูร
อนุกรรมาธิการ

พลตำรวจตรี มงกุฎ เจียรณัย
อนุกรรมาธิการ

พลเอก อดุลย์ศักดิ์ บุญวัฒนะกุล
อนุกรรมาธิการ

นางอ้อมใจ ไทรเมฆ
อนุกรรมาธิการและเลขานุการ

นายสุรชัย สถิตคุณารัตน์
ผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวสิรินยา ลิม
ผู้ช่วยเลขานุการ

นายโกศล เพ็ชร์สุวรรณ์
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

นายมณเฑียร บุญตัน
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

ศาสตราจารย์นักสิทธ์ คูวัฒนาชัย
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

รองศาสตราจารย์สุธี อักษรกิตต์
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

นาวาอากาศเอก โสรวาร ป้อมสนาม
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

นายเจน ชาญณรงค์
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

นายพิชัย สนแจ้ง
ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

รายงานการพิจารณาศึกษา
"นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ"
ของคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

.....

ด้วยในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๔/๒๕๕๗ วันพฤหัสบดีที่ ๙ ตุลาคม ๒๕๕๗ ที่ประชุมได้มีมติตั้งคณะกรรมาธิการการสื่อสารมวลชน การวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสารสนเทศสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๗ ข้อ ๘๔ และที่ประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๐/๒๕๕๙ วันศุกร์ที่ ๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙ ได้มีมติแก้ไขเพิ่มเติมชื่อและอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมาธิการตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๙ ข้อ ๘๔ (๙) โดยมีอำนาจหน้าที่พิจารณาร่างพระราชบัญญัติประกอบรัฐธรรมนูญหรือร่างพระราชบัญญัติ กระทำกิจการ พิจารณาสอบสวน หรือศึกษาเรื่องใด ๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กิจการสื่อสาร สารสนเทศ โทรคมนาคม วิทยุโทรทัศน์ และการสื่อสารมวลชน

บัดนี้ คณะกรรมาธิการได้ดำเนินการพิจาณาศึกษา เรื่อง นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอรายงานการพิจารณาศึกษาเรื่องดังกล่าวต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๗ ข้อ ๑๐๑ ดังนี้

๑. การดำเนินงาน

๑.๑ คณะกรรมาธิการได้มีมติเลือกตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้

๑.๑.๑ พลอากาศเอก ชาลี จันทร์เรือง	เป็น ประธานคณะกรรมาธิการ
๑.๑.๒ นายสมบูรณ์ งามลักษณ์	เป็น รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่หนึ่ง
๑.๑.๓ พลเรือเอก จักรชัย ภู่เจริญยศ	เป็น รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สอง
๑.๑.๔ นางเสาวณี สุวรรณชีพ	เป็น รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สาม
๑.๑.๕ รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ	เป็น รองประธานคณะกรรมาธิการ คนที่สี่
๑.๑.๖ พลเอก สุวโรจน์ ทิพย์มงคล	เป็น เลขานุการคณะกรรมาธิการ

๑.๑.๗ นางสาว...

๑.๑.๗ นางสาวจินตนันท์ ชญาต์ร ศุภมิตร เป็น โฆษกคณะกรรมาธิการ
๑.๑.๘ นางสุรางคณา วายุภาพ เป็น โฆษกคณะกรรมาธิการ
๑.๑.๙ นายมนตรี ศรีเอี่ยมสะอาด เป็น ประธานที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑.๑.๑๐ นายโกศล เพ็ชร์สุวรรณ์ เป็น ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑.๑.๑๑ นายดิสทัต โหตระกิตย์ เป็น ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑.๑.๑๒ นายศักดิ์ชัย ธนบุญชัย เป็น ที่ปรึกษาคณะกรรมาธิการ
๑.๑.๑๓ พลเอก กิตติพงษ์ เกษโกวิท เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๑๔ รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ ลิ่มสกุล เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๑๕ พลอากาศเอก ณรงค์ศักดิ์ สังขพงศ์ เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๑๖ พลเรือเอก ทวีวุฒิ พงศ์พิพัฒน์ เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๑๗ พลเรือเอก ธราธร ขจิตสุวรรณ เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๑๘ นายมณเฑียร บุญตัน เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๑๙ พลเอก เลิศฤทธิ์ เวชสวรรค์ เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๒๐ พลเรือเอก วัลลภ เกิดผล เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๒๑ พลเรือเอก วีระพันธ์ สุขก้อน เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๒๒ นายศรีศักดิ์ ว่องส่งสาร เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๒๓ พลเรือโท สนธยา น้อยฉายา เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๒๔ พลเอก สมเจตน์ บุญถนอม เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๒๕ นายสมชาย แสวงการ เป็น กรรมาธิการ
๑.๑.๒๖ พลเอก สุรพงษ์ สุวรรณอัตถ์ เป็น กรรมาธิการ

อนึ่ง พลเรือเอก วัลลภ เกิดผล ได้ขอลาออกจากตำแหน่งกรรมาธิการในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน ตั้งแต่วันที่ ๑๐ ตุลาคม ๒๕๕๗ และในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๘/๒๕๕๗ วันพุธที่ ๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๗ ที่ประชุมมีมติตั้งนายประมุท สูตะบุตร สมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ เป็นกรรมาธิการในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ แทนตำแหน่งที่ว่าง

จากนั้น ในคราวประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ครั้งที่ ๖๘/๒๕๕๙ วันพฤหัสบดีที่ ๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ ที่ประชุมได้มีมติตั้ง พลโท กนิษฐ์ ชาญปรีชญา และ พลเรือเอก พลเดช เจริญพูล สมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ เป็นกรรมาธิการในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๗ ข้อ ๘๕

ประกอบข้อ...

ประกอบข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๙ ข้อ ๘๔ วรรคสอง

๑.๒ คณะกรรมาธิการได้มีมติแต่งตั้ง นายพีรพล ยวงนาค ตำแหน่ง ผู้บังคับบัญชากลุ่มงานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การสื่อสาร และโทรคมนาคม สำนักกรรมาธิการ ๑ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน ตามข้อบังคับการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๗ ข้อ ๙๑ วรรคสาม

๑.๓ คณะกรรมาธิการได้มีมติตั้งคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับและหุ่นยนต์ คำสั่งที่ อ.๑๐/๒๕๕๙ เมื่อวันที่ ๑ กันยายน ๒๕๕๙ ต่อมามีคำสั่งที่ อ.๑๒/๒๕๕๙ เรื่อง เปลี่ยนแปลงชื่อคณะอนุกรรมาธิการ รายชื่ออนุกรรมาธิการและอำนาจหน้าที่ของคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับและหุ่นยนต์ วันที่ ๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๙ และคำสั่งที่ อ.๑๔/๒๕๕๙ เรื่อง เปลี่ยนแปลงรายชื่อของคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อพิจารณาศึกษา ติดตาม และตรวจสอบการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อพิจารณาศึกษา ติดตาม ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติของประเทศให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยเพื่อการพัฒนาของประเทศ จัดทำรายงานผลการพิจารณาศึกษาและข้อเสนอแนะเสนอต่อคณะกรรมาธิการเพื่อพิจารณาดำเนินการเสนอไปยังนายกรัฐมนตรีและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป และดำเนินการอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมาธิการมอบหมาย ซึ่งอนุกรรมาธิการคณะนี้ ประกอบด้วยบุคคลดังต่อไปนี้

๑.๓.๑ รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ เป็น ประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๒ รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ ลิ่มสกุล เป็น รองประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๓ นายกิติพงค์ พร้อมวงค์ เป็น อนุกรรมาธิการ
๑.๓.๔ รองศาสตราจารย์ชิต เหล่าวัฒนา เป็น อนุกรรมาธิการ
๑.๓.๕ นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล เป็น อนุกรรมาธิการ
๑.๓.๖ พลเรือเอก หม่อมหลวงบวรลักษณ์ กมลาศน์ เป็น อนุกรรมาธิการ
๑.๓.๗ นางพรพรรณ ไวทยางกูร เป็น อนุกรรมาธิการ
๑.๓.๘ พลตำรวจตรี มงกุฎ เจียรณัย เป็น อนุกรรมาธิการ
๑.๓.๙ พลเอก อดุลย์ศักดิ์ บุญวัฒนะกุล เป็น อนุกรรมาธิการ

๑.๓.๑๐ นางอ้อมใจ...

๑.๓.๑๐ นางอ้อมใจ ไทรเมฆ เป็น อนุกรรมาธิการและเลขานุการ
๑.๓.๑๑ นายสุรชัย สถิตคุณารัตน์ เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๓.๑๒ นางสาวสิรินยา ลิม เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๓.๑๓ นายโกศล เพ็ชร์สุวรรณ์ เป็น ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๑๔ นายมณเฑียร บุญตัน เป็น ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๑๕ ศาสตราจารย์นักสิทธ์ คูวัฒนาชัย เป็น ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๑๖ รองศาสตราจารย์สุธี อักษรกิตต์ เป็น ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๑๗ นาวาอากาศเอก โสรวาร ป้อมสนาม เป็น ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๑๘ นายเจน ชาญณรงค์ เป็น ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๑.๓.๑๙ นายพิชัย สนแจ้ง เป็น ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๒. วิธีการพิจารณาศึกษา

๒.๑ คณะอนุกรรมาธิการได้มีการประชุม จำนวน ๙ ครั้ง

๒.๒ คณะอนุกรรมาธิการได้ดำเนินการโดยเชิญหน่วยงานมาให้ข้อมูลและข้อเท็จจริงประกอบการพิจารณา ดังนี้

๒.๒.๑ กระทรวงคมนาคม

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.)

(๑) นายปรีดา ยังสุขสถาพร รองผู้อำนวยการ
(๒) นางสาวสรัลนุช สถิรเจริญทรัพย์ ผู้จัดการฝ่ายกฎหมาย
(๓) นางสาวนัชชา กิจบำรุง พนักงาน
(๔) นายไพโรจน์ กลั่นวารี พนักงาน

๒.๒.๒ บริษัท ซีที เอเชีย โรโบติกส์ จำกัด

นายเฉลิมพล ปุณโณทก ประธานกรรมการบริหาร

๒.๓ คณะกรรมาธิการได้มีมติเดินทางศึกษาดูงาน จำนวน ๑ ครั้ง

การเดินทางไปศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ณ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงกลาโหม ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๙

๒.๔ คณะกรรมาธิการได้มีมติจัดสัมมนาระดมความคิด จำนวน ๑ ครั้ง

สัมมนาระดมความคิดเรื่อง “พัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติอย่างไร ให้ประเทศไทยอยู่ในระดับแนวหน้า” ร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เมื่อวันจันทร์ที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙ ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น ๑๐ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

๓. ผลการพิจารณาศึกษา

คณะกรรมาธิการขอรายงานผลการพิจารณาศึกษา เรื่อง นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ โดยคณะกรรมาธิการได้มอบหมายให้คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติดำเนินการพิจารณาศึกษากรณีดังกล่าว ซึ่งคณะกรรมาธิการได้พิจารณารายงานของคณะอนุกรรมาธิการด้วยความละเอียดรอบคอบแล้ว และได้มีมติให้ความเห็นชอบกับรายงานดังกล่าว โดยถือเป็นรายงานพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ

จากการพิจารณาศึกษาเรื่องดังกล่าวข้างต้น คณะกรรมาธิการจึงขอเสนอรายงานการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ โดยมีรายละเอียดตามรายงานท้ายนี้ ทั้งนี้ เพื่อให้สภานิติบัญญัติแห่งชาติได้พิจารณา หากสภานิติบัญญัติแห่งชาติให้ความเห็นชอบด้วยกับผลการพิจารณาศึกษาของคณะกรรมาธิการ ขอให้โปรดแจ้งไปยังคณะรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาและดำเนินการตามแต่จะเห็นสมควรต่อไป ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของประเทศชาติและประชาชนสืบไป

พลเอก ธ. ทิพย์มงคล
(สุวโรจน์ ทิพย์มงคล)
เลขานุการคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานพิจารณาศึกษา
เรื่อง นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

บทสรุปผู้บริหาร

ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยียานไร้คนขับ อันได้แก่ อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) หรือโดรน (Drone) เรือดำน้ำไร้คนขับ (Unmanned Underwater Vehicle : UUV) ยานภาคพื้นไร้คนขับ (Unmanned Ground Vehicle : UGV) หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ที่รุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นในสังคมโลก มีการนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้โดรน (Drone) ในการถ่ายภาพมุมสูงเพื่อสำรวจพื้นที่เสียหายจากอุทกภัยการใช้เรือดำน้ำไร้คนขับ (Unmanned Underwater Vehicle : UUV) สำหรับการสำรวจใต้ทะเลลึก นำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งมีการใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เช่น หุ่นยนต์ทำความสะอาด หุ่นยนต์ทางการแพทย์ หุ่นยนต์บริการในร้านอาหาร อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในกิจการเฉพาะด้าน เช่น ด้านความมั่นคงทางทหาร ด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการบริการ ซึ่งในอนาคตความต้องการเทคโนโลยีเหล่านี้จะเพิ่มมากขึ้น แต่ประชาชนส่วนใหญ่ยังขาดการรับรู้ เข้าใจเพื่อเตรียมการให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยมีการใช้เทคโนโลยีทางด้านนี้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม ในสถานการณ์ปัจจุบันที่ยังไม่มีกฎหมายควบคุมเทคโนโลยีนี้โดยตรง และเพื่อส่งเสริม ผลักดันการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ให้เกิดขึ้นในประเทศอย่างจริงจัง สามารถพึ่งพาตนเอง ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ มีการเปิดโอกาสให้บุคลากรภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษาได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่ โดยได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐอย่างต่อเนื่อง เพราะประเทศไทยมีศักยภาพที่จะพัฒนาเทคโนโลยีนี้ให้อยู่ในระดับแนวหน้า จากความสำคัญและความจำเป็นของเทคโนโลยีดังกล่าว คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ จึงได้มีการตั้งคณะอนุกรรมาธิการพิจารณากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติขึ้นเพื่อพิจารณาศึกษาเรื่องนี้โดยตรง

คณะอนุกรรมาธิการฯ ได้ทำการพิจารณาศึกษา โดยเชิญหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาให้ข้อมูลทั้งภาครัฐและภาคเอกชน การเดินทางไปศึกษาดูงานยังหน่วยงานที่มีศักยภาพทางด้านนี้ และการจัดสัมมนาระดมความคิดเห็นจากหน่วยงายที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคสถาบันการศึกษา จึงทำให้ทราบถึงสถานภาพการดำเนินงานเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติในประเทศไทย ทั้งเรื่องการสนับสนุนและส่งเสริม การสร้างความตระหนัก การสร้างกำลังคน และข้อขัดข้องเกี่ยวกับระเบียบหรือกฎหมาย ความต้องการและอุปสรรค จึงนำข้อมูลเหล่านี้มาประมวลผลแล้วกลั่นกรองเป็นข้อเสนอแนะด้านต่าง ๆ ได้แก่ การสนับสนุนของภาครัฐ การสร้างความตระหนัก การจัดหลักสูตรการศึกษา การพัฒนากฎหมายที่เหมาะสม การพัฒนาโครงสร้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา และการจัดทำยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมและสนับสนุน พร้อมทั้งได้จัดทำรายงานการพิจารณาศึกษา เรื่อง “นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ” ขึ้น เพื่อเสนอต่อรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับทราบและดำเนินการส่งเสริม ผลักดันให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติอย่างเป็นรูปธรรม สามารถพึ่งพาตนเอง รวมทั้งสามารถแข่งขันในเวทีโลกได้

จากผลการพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการพิจารณากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เห็นว่า ประเทศไทยมีศักยภาพที่จะพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติในระดับแนวหน้าได้ จึงต้องเร่งดำเนินการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและได้เสนอแนะประเด็นหลักในการดำเนินการให้เกิดเป็นรูปธรรมอย่างเร่งด่วน ๖ ประการ ประกอบด้วย

๑) ภาครัฐมีการกำหนดนโยบายและทิศทางที่ชัดเจนทั้งในระยะสั้นและระยะยาวในการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ โดยการสนับสนุนของภาครัฐนั้น จะต้องดำเนินการให้เกิดการสร้างตลาดของเทคโนโลยียานไร้คนขับ เทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติขึ้นในประเทศไทย โดยมีทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้ตลอดจนมีการซื้อขายอย่างต่อเนื่องโดยรัฐบาลเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและสนับสนุนจากภายนอกเท่านั้น ในระยะยาวภาคเอกชนจะเป็นผู้ทำให้เทคโนโลยีเหล่านี้เติบโตขึ้นได้อย่างแท้จริง อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ตลาดยังไม่สามารถเดินหน้าไปได้ด้วยตนเอง ภาครัฐต้องรับบทบาทในการสร้างตลาดและลดความเสี่ยงของภาคเอกชนเพื่อให้ตลาดเริ่มเดินหน้าได้ โดยการหาพื้นที่ให้ผู้ผลิตไทยได้เริ่มต้นและเติบโตอย่างเข้มแข็ง มีการออกนโยบายต่าง ๆ เช่น มาตรการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทั้งกลุ่มผู้ผลิตและกลุ่มผู้ใช้ อีกทั้ง ภาครัฐจะต้องส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการจัดซื้อจัดจ้างผลิตภัณฑ์ทางด้านยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติที่ผลิตโดยคนไทย รวมถึงการสร้างมาตรฐานสอบเทียบหรือระบบคุณภาพที่เป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้ภายในประเทศ และต่างประเทศด้วย

๒) การสร้างความตระหนัก โดยมีทั้งการสร้างความตระหนักรู้ในสังคม ควรเพิ่มการให้องค์ความรู้กับผู้ที่กำหนดนโยบายหรือออกกฎหมาย และให้ประชาชนให้เข้าใจถึงประโยชน์และการกำกับดูแลชีวิตของเขาในอนาคตโดยจะต้องให้องค์ความรู้ในเรื่องเหล่านี้อย่างต่อเนื่องการจัดการแข่งขันหรือการประกวดยานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อเป็นการส่งเสริม โดยกำหนดโจทย์ที่ตอบสนองความต้องการจริงของภาคธุรกิจทั้งไทยและต่างประเทศ และการสร้างความต้องการเทคโนโลยี (Demand Push) ให้ทั้งฝ่ายผู้ผลิตได้เห็นถึงโอกาสทางธุรกิจและผู้ใช้ได้เข้าใจถึงประโยชน์ในการนำไปใช้

๓) การจัดหลักสูตรการศึกษา การสร้างคนจากสถาบันการศึกษาต้องพัฒนาทั้งกลุ่มผู้ที่จะเป็นผู้ผลิตและผู้ใช้ในอนาคต ดังนั้นความสามารถทางด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภาษา และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในสาขาของตนต้องเป็นหลักสูตรบังคับสำหรับทุกคณะในสถาบันการศึกษาควรจะต้องพัฒนาทั้งผู้ใช้ ผู้ผลิต และผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ด้วยโดยจะต้องพิจารณาสถานภาพปัจจุบัน เช่น หากบุคลากรผู้สอนไม่มีความพร้อมต้องมีการฝึกอบรมหากจำเป็นอาจพิจารณาการนำบุคลากรจากต่างประเทศมาสอน ภาคการศึกษาและภาคธุรกิจอุตสาหกรรมเอกชนทั้งไทยและต่างประเทศ ควรมีส่วนร่วมในการกำหนดหลักสูตรการศึกษาของไทยเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ สำหรับกลุ่มที่ไม่สามารถปรับตัวได้ด้วยตัวเองไม่ว่าจะเป็นผู้สูงอายุหรือแรงงานที่ไม่ได้ฝึกให้ใช้ความคิดและการเรียนรู้ ต้องได้รับการสนับสนุนให้มีการฝึกอบรมโดยภาครัฐควรให้การสนับสนุน ซึ่งควรเป็นการฝึกอบรมที่ถูกออกแบบเฉพาะกลุ่ม เป็นต้น ทั้งนี้ควรมีการจัดระบบและกลไกส่งเสริมสนับสนุนให้เยาวชนที่มีศักยภาพสูงในด้านนี้ ได้มีโอกาสพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงระดับปริญญาชั้นสูง โดยมีเป้าหมายงานที่ชัดเจนรองรับ

๔) เร่งดำเนินการปรับปรุงกฎหมายและการออกกฎหมายเพื่อใช้ส่งเสริมและควบคุมการใช้เทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เพราะเทคโนโลยีดังกล่าว สามารถส่งผลกระทบได้ทั้งทางบวกและลบ โดยการพัฒนากฎหมายให้มีความเหมาะสม มีการกำหนดกฎระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่นี้เป็นเรื่องยาก ดังนั้น การนำกฎหมายต่างประเทศมาเป็นแนวทางควรคำนึงถึงบริบทที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ ควรนำฝ่ายกฎหมายเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายต่าง ๆ ตลอดจนมีระบบติดตามการดำเนินงานนโยบายและผลกระทบที่เกิดจากนโยบายซึ่งจะทำให้เห็นประเด็นกฎหมายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนและสามารถหาทางออกทางด้านกฎหมายได้ทันท่วงที และเนื่องจากการบัญญัติกฎหมายเป็นเรื่องที่มีความละเอียดซับซ้อน ผู้ที่จะดำเนินการในส่วนนี้ ควรจะเขียนผังงานหรือผังโครงการ (Work Stature) เพื่อจะได้พิจารณาว่ากฎหมายนั้นครอบคลุมตามที่ต้องการหรือไม่ ทั้งนี้ เรื่องอากาศยานไร้คนขับ เป็นประเด็นแรกที่จำเป็นต้องปรับปรุงกฎหมาย

ที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วมีแนวโน้มการนำมาใช้ในประเทศไทยอย่างกว้างขวางและมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบอย่างชัดเจน

๕) การพัฒนาโครงสร้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เกิดการผลักดันการดำเนินงานที่เหมาะสม ควรอยู่ในขอบเขตอำนาจหน้าที่ของสภานโยบายวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวนช.) ในการกำหนดแผนที่นำทางเกี่ยวกับนโยบายและยุทธศาสตร์ระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว และยุทธศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมรายสาขาให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลและยุทธศาสตร์ โดยควรครอบคลุมยุทธศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ในกระบวนการพัฒนาโครงสร้างของระบบวิจัยและพัฒนานั้น ควรมีความเชื่อมโยงกับ ๓ หน่วย ได้แก่ หน่วยการวิจัยและพัฒนา หน่วยผู้ผลิตและพาณิชย์ และหน่วยผลิตกำลังคน โดยควรมีฝ่ายเลขานุการคือ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (สทป.) ทั้งนี้ การพัฒนาโครงสร้างของระบบวิจัยและพัฒนานั้นควรมีกลยุทธ์ในการดำเนินการให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้ผลิตและผู้วิจัย และเป็นการฝึกฝนและพัฒนากำลังคนด้วย ตัวอย่างที่รัฐปีนัง ประเทศมาเลเซีย มีความร่วมมือของภาครัฐ เอกชน และภาคการศึกษา ได้จัดตั้งศูนย์ฝึกทักษะและผลิตกำลังคน (Penang Skills Development Center : PSDC)

๖) การจัดทำยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมและสนับสนุน เพื่อให้การดำเนินงานต่อไปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการจัดทำแผนที่นำทางของยุทธศาสตร์แบบบูรณาการ โดยมีการศึกษาวิเคราะห์อย่างจริงจังในเรื่องต่าง ๆ เช่น ความต้องการของเทคโนโลยีและผลกระทบทั้งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การพัฒนาเทคโนโลยีฐาน (Technology Platform) ที่จำเป็นสำหรับการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม การวิเคราะห์ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level) เพื่อเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนาต่อไป การออกแบบการวิจัยที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ (Translation Research) ที่จะทำให้งานวิจัยและพัฒนาเป็นเทคโนโลยีที่ต่อยอดและใช้ได้จริง การจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและมีความสำคัญในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ที่จะสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ให้มีการบูรณาการให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด การวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนากำลังคนโดยการวิเคราะห์ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพในรายละเอียดว่าในอนาคตมีความต้องการกำลังคนในด้านใดระดับใด และจำนวนเท่าไร วิเคราะห์กลไกต่าง ๆ ของการพัฒนากำลังคนในอนาคตทุกระดับเพื่อร่วมกลุ่มวิจัย พัฒนาเทคโนโลยี ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งการสร้างผู้ประกอบการรุ่นใหม่ เป็นต้น

****

สารบัญ

หน้า

รายนามคณะกรรมาธิการ ..... ก

รายนามคณะอนุกรรมาธิการ ..... ค

รายงานการพิจารณาศึกษา ..... จ

บทสรุปผู้บริหาร ..... ญ

บทที่ ๑ บทนำ ๑

๑.๑ ความเป็นมาของการพิจารณาศึกษา ๑

๑.๒ วัตถุประสงค์ ๒

๑.๓ ขอบเขตการพิจารณา ๒

๑.๔ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ๒

บทที่ ๒ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ๓

๒.๑ ข้อมูลตลาดและความต้องการของหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ๓

๒.๒ ข้อมูลตลาดและความต้องการของอากาศยานไร้คนขับ ๕

๒.๓ สถานภาพการดำเนินงานในประเทศไทย ๘

๒.๔ ความต้องการและอุปสรรค ๒๐

บทที่ ๓ วิธีการพิจารณาศึกษา **๒๑**

๓.๑ การกำหนดคณะอนุกรรมาธิการ ๒๑

๓.๒ การเก็บรวบรวมข้อมูล ๒๒

บทที่ ๔ ผลการพิจารณาศึกษารายงาน **๒๓**

๔.๑ ข้อมูลการประชุมพิจารณา ๒๓

๔.๒ ข้อมูลการเดินทางไปศึกษาดูงาน ๒๓

๔.๓ ข้อมูลการสัมมนาระดมความคิด ๒๕

๔.๔ ผลการพิจารณาศึกษา ๒๘

บทที่ ๕ บทสรุปและข้อเสนอแนะ **๓๗**

๕.๑ สรุปผลการพิจารณา ๓๗

๕.๒ ข้อสังเกต ๓๘

๕.๓ ข้อเสนอแนะ ๓๙

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม..... ๔๑

ภาคผนวก

ผนวก ก คำสั่งแต่งตั้งคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยี..... (๑)
ยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

ผนวก ข สถานภาพความต้องการบุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์.... (๕)
และระบบอัตโนมัติ

ผนวก ค ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไข (๒๕)
ในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุม
การบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘

ผนวก ง เอกสารประกอบการสัมมนาระดมความคิด..... (๓๕)

ผนวก จ ภาพกิจกรรม..... (๘๓)

ผนวก ช ฝ่ายเลขานุการประจำคณะ..... (๘๙)

บทที่ ๑
บทนำ

๑.๑ ความเป็นมาของการพิจารณาศึกษา

ด้วยความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในโลกปัจจุบัน ตลอดจนพัฒนาการด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ที่รุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นในสังคมโลก มีการนำระบบปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติ (Automatic System : AS) ไปผนวกรวม และประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในทุกอุปกรณ์รอบตัว เช่น รถยนต์ไร้คนขับเชิงพาณิชย์ (Unmanned Ground Vehicle : UGV) อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) ที่เรียกกันว่า โดรน (Drone) ซึ่งสามารถใช้งานได้หลากหลาย อาจเป็นได้ทั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพมุมสูง อุปกรณ์สำรวจพื้นที่เสียหายจากอุทกภัย มีการใช้เรือดำน้ำไร้คนขับ (Unmanned Underwater Vehicle : UUV) สำหรับการสำรวจใต้ทะเลลึก อย่างไรก็ตาม ยานไร้คนขับเหล่านี้ จะถูกใช้ในด้านการทหาร เพื่อวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงของประเทศเป็นส่วนใหญ่ ส่วนด้านหุ่นยนต์จะเห็นได้ว่า มีการใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติในงานต่าง ๆ เช่น การสำรวจพื้นที่อันตราย การใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติในทางการทหาร การใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติทำความสะอาดบ้าน และการใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับรับรายการอาหาร เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยนั้น ได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในกิจการเฉพาะด้าน เช่น ด้านความมั่นคงทางทหาร ด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดผลทางเศรษฐกิจของประเทศ แต่ยังขาดการรับรู้ เข้าใจ เพื่อเตรียมการให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะปัจจุบันที่เทคโนโลยีเหล่านี้กำลังคืบคลานเข้าสู่กิจวัตรประจำวันของคนไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้เป็นเรื่องที่น่ายินดีที่ประเทศไทยมีบุคลากรที่มีความสามารถ เห็นได้จากการชนะในการแข่งขันระดับโลกหลายรายการ เช่น ชนะการแข่งขันหุ่นยนต์กู้ภัยสมัยที่ ๗ ในการแข่งขัน World RoboCup Rescue 2016 ณ เมืองไลพ์ซิก ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี และภาคเอกชนไทยอย่าง บริษัท ซีที เอเชีย โรโบติกส์ จำกัด ที่สามารถส่งออกหุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ สิ่งเหล่านี้ทำให้เห็นว่า ประเทศไทยมีศักยภาพและสามารถที่จะพัฒนาต่อไปได้ ดังนั้น ภาครัฐจึงต้องสนับสนุนและส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่มีศักยภาพ อีกทั้งจะต้องสร้างผู้ประกอบการใหม่ (Startup) ทางด้านนี้ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น พร้อมทั้งพึงระวังและควบคุมการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ในทางที่ไม่ถูกต้องหรือกระทบต่อความมั่นคงของประเทศ เนื่องจากยังไม่มีกฎหมายที่ควบคุมเรื่องนี้โดยตรง

๑.๒ วัตถุประสงค์

ในการพิจารณาศึกษาครั้งนี้ คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญดังนี้

๑.๒.๑ พิจารณาศึกษา ติดตาม และตรวจสอบการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

๑.๒.๒ พิจารณาศึกษา ติดตาม ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติของประเทศให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยเพื่อการพัฒนาของประเทศ

๑.๒.๓ จัดทำรายงานผลการพิจารณาศึกษา และข้อเสนอแนะเสนอต่อคณะกรรมาธิการเพื่อพิจารณาดำเนินการเสนอไปยังคณะรัฐมนตรี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

๑.๓ ขอบเขตของการพิจารณาศึกษา

คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ได้พิจารณาจากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร หนังสือ งานวิจัย บทความ การสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์ เอกสารรายงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

๑.๔ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นำไปสู่การปรับปรุงกฎหมายปัจจุบันให้สามารถกำกับดูแล ส่งเสริม สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติของประเทศให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยเพื่อการพัฒนาของประเทศให้อยู่ในระดับแนวหน้า

บทที่ ๒
ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

๒.๑ ข้อมูลตลาดและความต้องการเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (Smart Devices, Robotics & Mechatronics) ของประเทศไทย

ที่ผ่านมาประเทศไทยมีการพัฒนาทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาอย่างต่อเนื่อง นอกจากหุ่นยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ในอนาคตหุ่นยนต์ยังขยายไปสู่การปรับปรุงคุณภาพชีวิต สิ่งอำนวยความสะดวกภายในบ้านและสำนักงาน รวมถึงการใช้ทางการทหาร หุ่นยนต์เพื่อการแพทย์และสาธารณสุข ประกอบกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของไทยที่แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมสูงวัย ที่จำนวนแรงงานมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีแนวโน้มขาดแคลนแรงงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมในอีก ๕ ปีข้างหน้า[๑]

จากงานศึกษาของโครงการจัดทำยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมไทยด้านระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม[๒] พบว่าประเทศไทยนำเข้าเครื่องจักรอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ ในปี ค.ศ. ๒๐๐๕ – ๒๐๑๔ เฉลี่ยปีละ ๕๔๒,๑๒๘ ล้านบาทอัตราการเติบโตเฉลี่ย ๑๙ เปอร์เซ็นต์ มีอุตสาหกรรมผู้ใช้หลัก คือ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารแปรรูป อุตสาหกรรมเครื่องมือการแพทย์ โดยลักษณะเครื่องจักรกลที่นำมาใช้ในลักษณะร่วมกัน เช่น ระบบการลำเลียง (conveyor) และยานยนต์ลำเลียง (AGVs) แขนกลหรือหุ่นยนต์ในการหยิบจับชิ้นงาน (Robotic Arms) ใช้สำหรับการหยิบจับงานที่มีความละเอียดอ่อน งานที่มีน้ำหนัก ระบบการตรวจจับและตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน ระบบการบรรจุเพื่อจำหน่าย (Packing) เป็นกระบวนการบรรจุของลงกล่องเพื่อจำหน่าย เป็นต้น[๓]

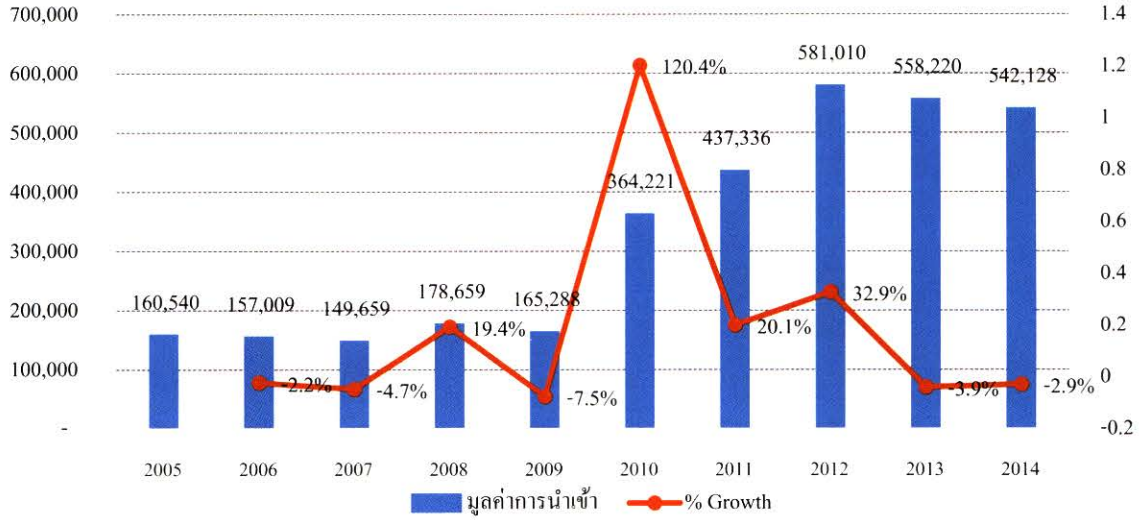
---

[๑] (ร่าง) รายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ โครงการจัดทำยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมไทยด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม, ๒๕๕๙

[๒] โครงการจัดทำยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมไทยด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ โดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ร่วมกับ สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (๒๕๕๘)

[๓] พิมพ์ฉัตร์ แจ่มชัดใจ และ กัลยา อุดมวิทิต ;ประเทศไทยกับการพัฒนาหุ่นยนต์ ; ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

มูลค่าการนำเข้าชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ (ล้านบาท)



สหภาพหุ่นยนต์นานาชาติ (International Federation of Robotics : IFR) ได้ประเมินและคาดการณ์ความต้องการหุ่นยนต์ทั้งหมดรายประเทศดังตารางที่ ๑ ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่ตลาดหุ่นยนต์เติบโตอย่างรวดเร็วในภูมิภาคเอเชีย[๔] IFR คาดว่าความต้องการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก ๔,๒๐๐ หน่วย ในปี ค.ศ. ๒๐๑๕ เป็น ๗,๕๐๐ หน่วย ในปี ค.ศ. ๒๐๑๘

ตารางที่ ๑ แสดงการคาดการณ์การขายหุ่นยนต์ในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๖๑ (หน่วย : หน่วย)

Country	๒๕๕๖	๒๕๕๗	๒๕๕๘*	๒๕๖๑*
America	**๓๐,๓๑๗**	**๓๒,๖๑๖**	**๓๖,๒๐๐**	**๔๘,๐๐๐**
Brazil	๑,๓๙๘	๑,๒๖๖	๑,๐๐๐	๓,๐๐๐
North America (Canada, Mexico, USA)	๒๘,๖๖๘	๓๑,๐๒๙	๓๕,๐๐๐	๔๔,๐๐๐
Other America	๒๕๑	๓๒๑	๒๐๐	๑,๐๐๐
Asia/Australia	**๙๘,๘๐๗**	**๑๓๙,๓๔๔**	**๑๖๙,๐๐๐**	**๒๗๕,๐๐๐**
China	๓๖,๕๖๐	๕๗,๐๙๖	๗๕,๐๐๐	๑๕๐,๐๐๐

[๔] IFR, national robot associations ; http://www.ifr.org/

Country	๒๕๕๖	๒๕๕๗	๒๕๕๘*	๒๕๖๑*
India	๑,๙๑๗	๒,๑๒๖	๒,๖๐๐	๖,๐๐๐
Japan	๒๕,๑๑๐	๒๙,๒๙๗	๓๓,๐๐๐	๔๐,๐๐๐
Republic of Korea	๒๑,๓๐๗	๒๔,๗๒๑	๒๙,๐๐๐	๔๐,๐๐๐
Taiwan	๕,๔๕๗	๖,๙๑๒	๘,๕๐๐	๑๒,๐๐๐
Thailand	๓,๒๒๑	๓,๖๕๗	๔,๒๐๐	๗,๕๐๐
other Asia/Australia	๕,๒๓๕	๑๕,๕๓๕	๑๖,๗๐๐	๑๙,๕๐๐
Europe	**๔๓,๒๘๔**	**๔๕,๕๕๙**	**๔๙,๕๐๐**	**๖๖,๐๐๐**
Czech Rep.	๑,๓๓๗	๑,๕๓๓	๑,๙๐๐	๓,๕๐๐
France	๒,๑๖๑	๒,๙๔๔	๓,๒๐๐	๓,๗๐๐
Germany	๑๘,๒๙๗	๒๐,๐๕๑	๒๑,๐๐๐	๒๕,๐๐๐
Italy	๔,๗๐๑	๖,๒๑๕	๖,๖๐๐	๘,๐๐๐
Spain	๒,๗๖๔	๒,๓๑๒	๒,๗๐๐	๓,๒๐๐
United Kingdom	๒,๔๘๖	๒,๐๙๔	๒,๔๐๐	๓,๕๐๐
other Europe	๑๑,๕๓๘	๑๐,๔๑๐	๑๑,๗๐๐	๑๙,๑๐๐
Africa	**๗๓๓**	**๔๒๘**	**๖๕๐**	**๑,๐๐๐**
not specified by countries	๔,๙๙๑	๑๑,๓๑๔	๘,๖๕๐	๑๐,๐๐๐
Total	**๑๗๘,๑๓๒**	**๒๒๙,๒๖๑**	**๒๖๔,๐๐๐**	**๔๐๐,๐๐๐**

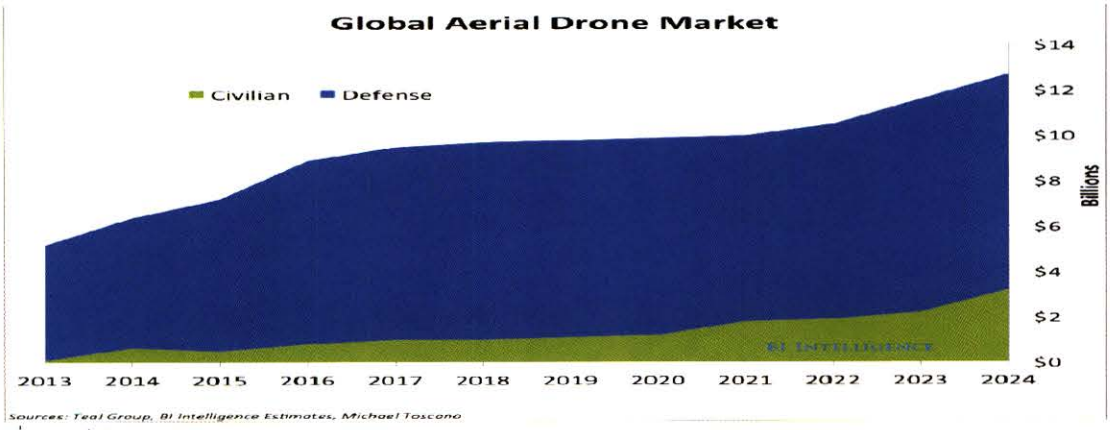
ที่มา : IFR ,national robot associations; http://www.ifr.org/

*หมายถึงค่าที่ได้จากการพยากรณ์

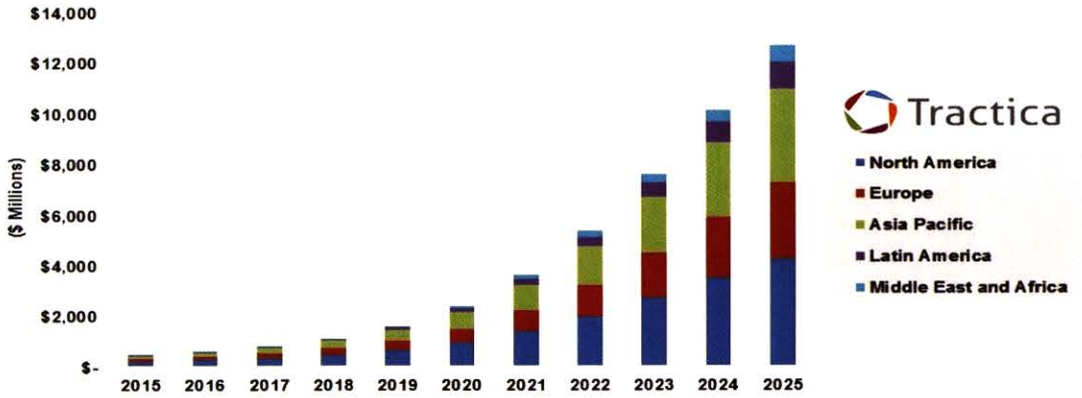
๒.๒ ตลาดและความต้องการอากาศยานไร้คนขับ

BI Intelligence ได้คาดการณ์มูลค่าตลาดของอากาศยานไร้คนขับปี ค.ศ. ๒๐๑๓ มีมูลค่า ๖,๐๐๐ ล้านเหรียญสหรัฐ (๑๘,๐๐๐ ล้านบาท) และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น ๑๓,๐๐๐ ล้านเหรียญสหรัฐ (๓๙๐,๐๐๐ ล้านบาท) หรือ ๒.๖ ล้านเครื่อง ในปี ค.ศ. ๒๐๒๕ ซึ่งประมาณร้อยละ ๘๐ เป็นการใช้งานด้านการทหารและความมั่นคง โดยกฎหมายควบคุมการใช้งานโดรนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเติบโตของตลาดอุปกรณ์นี้ จากการคาดการณ์โดยบริษัท Tractica พบว่าตลาดความต้องการอากาศยานไร้คนขับ

เชิงพาณิชย์ (Commercial drone) อยู่ในทวีปอเมริกาเหนือร้อยละ ๓๐ ทวีปเอเชียร้อยละ ๓๐ (ประมาณ ๑๒,๐๐๐ ล้านบาท) และทวีปยุโรปร้อยละ ๒๐



(ที่มา : เว็บไซต์ Business Insider, http://www.businessinsider.com/uav-or-commercial-drone-market-forecast-2015-2)



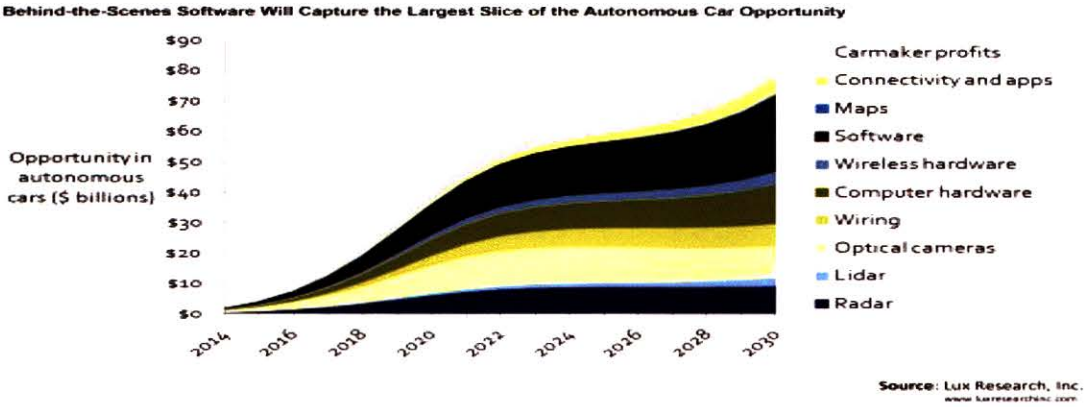
(ที่มา : Tractica, http://favoritedrones.com/drone-market-grow-hit-8-billion-2025/)

สำหรับในประเทศไทย มีการคาดการณ์โดยบริษัท อาร์ทีบี เทคโนโลยี ว่าตลาดอากาศยานไร้คนขับ หรือโดรนในไทยมีแนวโน้มการเติบโตสูง โดยปลายปี พ.ศ. ๒๕๕๙ นี้ ตลาดจะเริ่มขยายจากกลุ่มผู้ใช้ระดับมืออาชีพ ไปยังกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป หรือคอนซูเมอร์ ซึ่งถือเป็นตลาดที่ใหญ่มาก ทั้งนี้จากแนวโน้มดังกล่าวคาดการณ์ว่าตลาดคอนซูเมอร์จะเป็นตัวผลักดันให้ตลาดโดรนในไทยปีนี้เติบโตขึ้น ๒๐๐% และคาดว่าปี พ.ศ. ๒๕๖๐ ตลาดรวมจะมียอดซื้อขายไม่ต่ำกว่า ๕๐,๐๐๐ เครื่อง

(ที่มา : http://www.thansettakij.com/2016/09/17/97073)

Lux Research คาดการณ์ตลาดยานยนต์ไร้คนขับว่าจะมีมูลค่า ๖๕,๐๐๐ ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. ๒๐๒๕ และจะเพิ่มเป็น ๘๗,๐๐๐ ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. ๒๐๓๐ โดยคาดว่าซอฟท์แวร์จะเริ่มเพิ่มมูลค่าในตลาดเป็น ๒๕,๐๐๐ ล้านเหรียญสหรัฐ หรือคิดเป็นร้อยละ ๑๕ ของมูลค่าตลาดทั้งหมด ภายในปี ค.ศ. ๒๐๓๐

ในช่วงแรกสหรัฐอเมริกาและยุโรปจะเป็นตลาดหลักของยานยนต์อัตโนมัตินี้ แต่ความต้องการในจีนจะเติบโตสูงมากและกลายเป็นตลาดยานยนต์ไร้คนขับที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ที่มีส่วนแบ่งถึงร้อยละ ๓๕ หรือ ๑๒๐ ล้านคัน ภายในอีก ๑๕ ปีข้างหน้า



(ที่มา : http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/self-driving-cars-87-billion-opportunity-2030-though-none-reach)

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยคือฐานการผลิตรถยนต์ อันดับที่ ๑๒ ของโลก และใหญ่ที่สุดของอาเซียน (OICA, ปี ค.ศ. ๒๐๑๕) จากข้อมูลของกรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ โดยในช่วงเดือนมกราคม – พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ ไทยผลิตรถยนต์รวม ๑.๗๖ ล้านคัน ขณะที่ยอดผลิตรวมในอาเซียนอยู่ที่ประมาณ ๓.๖๑ ล้านคัน (ที่มา : http://www.aseanthai.net/ewt_news.php?nid=5204&filename=index) ถึงแม้จะยังไม่สามารถคาดการณ์แนวโน้มตลาดยนต์ไร้คนขับของผู้ใช้ภายในประเทศได้ สิ่งที่ต้องเตรียมพร้อมคือ อุบัติการณ์ของรถยนต์ไร้คนขับที่จะเกิดขึ้นจะส่งผลอย่างไรต่อพัฒนาการของอุตสาหกรรมรถยนต์ รวมถึงการวิจัยและพัฒนาเพื่อยึดฐานของการผลิตรถยนต์ในอนาคต ทั้งเพื่อการส่งออกและตลาดในประเทศ

จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ตลาดและความต้องการยานไร้คนขับ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ในประเทศไทยที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนใหญ่เป็นการใช้ในกิจการเฉพาะด้านและเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้มีผลทางเศรษฐกิจของประเทศ แต่ยังไม่เป็นที่รับรู้ เข้าใจ และมีการเตรียมการให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รวมถึงการเตรียมกำลังคน การเปลี่ยนแปลงด้านแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะปัจจุบันที่เทคโนโลยีเหล่านี้กำลังคืบคลานเข้าสู่กิจวัตรประจำวันของคนไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

นอกจากประโยชน์ของเทคโนโลยีที่ทันสมัยดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีข้อพึงระวังจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่สมบูรณ์ เช่น การใช้โดรนในด้านการทหารกล่าวคือ จากสถิติพบว่าผู้ถูกสังหารโดยโดรนของสหรัฐจำนวน ๔๑ คนนั้น มีผู้ไม่เกี่ยวข้องต้องตายไปด้วยถึง ๑,๑๔๗ คน มีข้อมูลยืนยันว่าโดรนไม่มีความแม่นยำดังที่กล่าวอ้างกัน โดรนซึ่งเป็นอาวุธที่ประธานาธิบดีโอบามาเลือกใช้เป็นพิเศษเพราะเชื่อว่ามีผลต่อเป้าหมายเท่านั้นไม่เป็นความจริง เพราะการสำรวจความเสียหายระดับพื้นดินชี้ให้เห็นว่าเกิดสภาวะอัตรา ๑ เป้าหมายต่อ ๒๘ ศพ (๑,๑๔๗ หารด้วย ๔๑) นับตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๗ ถึงวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๕๙ สหรัฐปล่อยโดรนเพื่อทำลายและสังหารรวม ๔๒๔ ครั้ง (ในช่วงโอบามา ๓๗๓ ครั้ง) คนตายประมาณ ๒,๕๐๐ - ๔,๐๐๐ คน สำหรับอาฟกานิสถานตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๘ สหรัฐใช้โดรนทำลายล้างประมาณ ๓๐๐ ครั้ง มีคนตายประมาณ ๑,๕๐๐ - ๒,๐๐๐ คน (วรากรณ์ สามโกเศศ เรียบเรียงใน http://thaipublica.org/๒๐๑๖/๐๖/varakorn-๑๖๕/)

๒.๓ สถานภาพการดำเนินงานเทคโนโลยียานไร้คนขับ เทคโนโลยี หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในประเทศไทย

๒.๓.๑ การสนับสนุนและส่งเสริม

เทคโนโลยียานไร้คนขับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์จะตอบโจทย์ปัญหาแรงงานอันเนื่องมาจากการที่ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุซึ่งในปี ๒๕๖๐ จะเป็นปีแรกที่ประชากรในวัยทำงานของไทย (อายุ ๑๕ - ๖๐ ปี) จะเริ่มมีจำนวนลดลงเป็นปีแรก นอกจากนี้จะเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ไทยสามารถรักษาขีดความสามารถทางการแข่งขันและยกระดับของการพัฒนาทั้งด้านเกษตรอุตสาหกรรมและบริการขึ้นไปอีกขั้นได้

การพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติเพื่อการพัฒนาประเทศ จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชนอย่างต่อเนื่องและจริงจัง แม้ปัจจุบันหน่วยงานของรัฐหลายหน่วยมีนโยบายหรือแผนกลยุทธ์ที่มีส่วนสนับสนุนการดำเนินการแต่ก็ยังไม่เพียงพอ รัฐต้องมีแผนปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรมและมีผลในทางปฏิบัติให้มากขึ้น นโยบายหรือแผนงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

๑) โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก “โครงการอีสเทิร์นซีบอร์ด (EEC) เฟส ๒” ให้เกิดขึ้นรองรับการพัฒนา ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมแห่งอนาคตของประเทศเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายประเทศไทย ๔.๐ หรือประเทศไทยในยุคของการพัฒนาอุตสาหกรรมบนพื้นฐานนวัตกรรม โดย ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมายได้ ครอบคลุม อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และอุตสาหกรรมดิจิตอลซึ่งมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

๒) คณะอนุกรรมการเร่งรัดนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ คลัสเตอร์หุ่นยนต์กำหนดให้มีมาตรการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ทั้งมาตรการทางภาษี มาตรการทางการเงิน มาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ส่งเสริมการลงทุนในกิจการที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สนับสนุนเครือข่ายสถาบันการศึกษา เช่น สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และเครือข่ายอุตสาหกรรม) ในการผลิตบัณฑิต พัฒนาบุคลากร ให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้ สร้างต้นแบบเชิงพาณิชย์ และส่งเสริมให้มีผู้ประกอบการใหม่ ตลอดจนแหล่งทุนสนับสนุน

๓) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มีแผนการวิจัยและพัฒนาด้านหุ่นยนต์อัตโนมัติในอุตสาหกรรมการผลิต เป็นหนึ่งในงานวิจัยมุ่งเป้าในแผนกลยุทธ สวทช. (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๖๔) โดยมีเป้าหมาย คือ

- ทดแทน ลดการนำเข้าเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระดับอัตโนมัติ และช่วยหนุนส่งเสริมฐานอุตสาหกรรมใหม่ยานยนต์สมัยใหม่ และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
- ยกระดับศักยภาพการผลิตของผู้ประกอบการไทยให้มีผลิตภาพและมาตรฐานสูงขึ้นและรองรับการเพิ่มขีดความสามารถเทคโนโลยีในอนาคตตามแนวทางอุตสาหกรรม ๔.๐
- เพิ่มโอกาสการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา และสร้างโอกาสทางธุรกิจให้ผู้ประกอบการไทยในห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงโอกาสในการยกระดับไปสู่การผลิตที่เป็นรูปแบบของตนเอง (Original Design Manufacturer : ODM) ที่จะสร้างอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ให้เข้มแข็ง
- รองรับการขาดแรงงานและสังคมสูงวัย
- สร้างฐานเทคโนโลยีและฐานบุคลากรของประเทศไทยให้มีจำนวนองค์ความรู้ความเชี่ยวชาญที่เพียงพอ โดยได้วิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของหุ่นยนต์อัตโนมัติในอุตสาหกรรมการผลิต ตั้งแต่ Inventory Storage, Manufacturing, Quality Control, and Product Delivery เริ่มจากการวิจัยและพัฒนา การสร้างต้นแบบ AGV : Automotive Guided Vehicle/Mobile Robot ต้นแบบของการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในการผลิต ต้นแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ และต้นแบบเฉพาะทางสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร อาหาร และอุตสาหกรรมบริการ ทั้งนี้ตั้งเป้าหมายให้ผู้ประกอบการสามารถนำหุ่นยนต์ไปใช้ในสายการผลิตและเพิ่มผลิตภาพได้โดยเฉลี่ย ๑๐ เปอร์เซ็นต์

ตัวอย่างของโครงการใหญ่ ๆ ที่มีความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐภาคเอกชน ได้แก่

๑) โครงการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้นักบิน (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) เริ่มตั้งแต่ ปี พ.ศ. ๒๕๔๗ ถึงปี พ.ศ. ๒๕๕๐ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการ

ทางทหาร กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม (ศวพท.วท.กห.) ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นผู้สนับสนุนโครงการด้วยงบประมาณกว่า ๙๐ ล้านบาท ใช้นักวิชาการจากสถาบันต่าง ๆ จำนวน ๕๐ คน ได้แก่ กองพลทหารปืนใหญ่ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

๒) โครงการวิจัยอากาศยานไร้นักบิน ขึ้น - ลง ทางดิ่ง ซึ่งเป็นโครงการวิจัยร่วม ๔ ฝ่าย ระหว่างกองทัพเรือ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงกลาโหม บริษัท เสรีสรรพกิจ จำกัด และบริษัท กษมาเฮลิคอปเตอร์ จำกัด เพื่อนำไปใช้กับเรือรบเพิ่มขีดความสามารถในการตรวจการณ์ทางทะเล หากประสบผลสำเร็จยังสามารถนำไปปรับใช้ในภาคเกษตรกรรมได้อีกด้วย (ข้อมูลจาก http://www.dti.or.th/page_bx.php?&cno=๔๓๐๘)

๓) โครงการ ECOSWat ตามความร่วมมือขององค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) กำลังใช้เทคโนโลยีโดรนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการติดตามการเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำ ระบบนิเวศวิทยา และระบบไฮโดรลิค ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ดีขึ้น ส่วนข้อมูลเพิ่มเติมที่เก็บรวบรวมได้ด้วยโดรนจะช่วยในการตัดสินใจเลือกมาตรการและออกแบบรูปแบบการดำเนินงานต่อไปและเพื่อต่อยอดการดำเนินงาน โครงการ ECOSWat ได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "การใช้โดรนในภาคส่วนที่เกี่ยวกับน้ำของไทย" ขึ้น เมื่อ พ.ศ. ๒๕๕๘ ให้กับองค์กรภาคน้ำของไทย โดยมีผู้แทนจากกรมทรัพยากรน้ำ กรมชลประทาน สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมทั้งผู้แทนจากภาคเอกชนเข้าร่วม ภายหลังการประชุมมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้นำความรู้ใหม่นี้ไปใช้งานในหลายโอกาสและดำเนินการบินสำรวจ ณ ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช ให้กับกรมทรัพยากรสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยลำภาชี จังหวัดราชบุรี เพื่อเก็บรวบรวมภาพถ่ายทางอากาศและใช้ข้อมูลดังกล่าวในการสร้างแบบจำลอง ๓ มิติ เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการออกแบบมาตรการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศที่นำเสนอ (http://www.thai-german-cooperation.info/news/content/๑๓๕/๑๑?lang=th)

๔) ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับสำนักงานวิจัยและพัฒนาการทางทหารกองทัพเรือ (สวพ.ทร.) ได้ดำเนินการพัฒนายานผิวน้ำไร้คนขับและยานใต้น้ำไร้คนขับเพื่อนำมาใช้แก่กองทัพเรือไทย โดยได้เริ่มโครงการวิจัยยานใต้น้ำไร้คนขับสำหรับฝึกปราบเรือดำน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากกองทัพเรือไม่มีเรือดำน้ำประจำการ จึงต้องมีการรักษาประสิทธิภาพและความสามารถในการปราบเรือดำน้ำไว้นั่นเอง ปัจจุบันได้มีการออกแบบประดิษฐ์ยานใต้น้ำ

ไร้คนขับได้สำเร็จแล้ว ๓ ลำ ได้แก่ ยานไกรทอง ยานสุดสาคร และยานวิชุดา (www.law.tu.ac.th/wp-content/uploads/๒๐๑๖/๐๖/๖.บทความ-ยานไร้.pdf)

๒.๓.๒ การสร้างความตระหนัก

เพื่อให้เทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติสามารถนำมาใช้เพื่อการพัฒนาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการสร้างความตระหนักให้ความรู้สร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง ให้แก่ประชาชนโดยเฉพาะเยาวชน ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในอนาคต ทั้งในด้านพื้นฐานเทคโนโลยี และการใช้ประโยชน์ การดำเนินงานในขั้นนี้เป็นการสร้างความตระหนัก ให้เห็นความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว โดยดำเนินการทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา ได้แก่ การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดการแข่งขัน และการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องกับประชาชน

(๑) การจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ในระดับการศึกษาภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาหลักสูตรในจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้านการวางแผนการตัดสินกระบวนการคิดผ่านกระบวนการเขียนโปรแกรมในทุกระดับชั้น นอกจากนี้ สสวท. ยังได้พัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีไร้คนขับ รวมถึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันเพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมด้านต่าง ๆ ในอนาคต

นอกจากนี้ สสวท. ได้เสนอต่อกระทรวงศึกษาธิการในเรื่องการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อรองรับการบูรณาการเรื่องสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยปรับหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นวิทยาการเชิงคำนวณ (Computing Science) และให้ย้ายออกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพ มายังกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาการเชิงคำนวณ เน้นสนับสนุนทักษะในศตวรรษใหม่และบูรณาการวิชาอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ สามารถแก้ปัญหาได้เป็นการลดขั้นตอนที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและปลูกฝังแนวคิดให้เป็นผู้พัฒนาเทคโนโลยีเตรียมพร้อมเป็นเยาวชนในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล โดยกรอบจะเน้นเนื้อหาสารสนเทศและเทคโนโลยี การแก้ปัญหา และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมี ๓ ส่วนในทุกระดับชั้น ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นข้อมูล (Information) สื่อ (Media) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) เรื่องของการเขียนโปรแกรมในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยมีการตั้งเป้าหมายคุณลักษณะของผู้เรียนและวิชาที่จะสนับสนุนในแต่ละชั้นปี สสวท. อยู่ระหว่างการร่างกรอบหลักสูตร ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดย พ.ศ. ๒๕๖๑ จะมีการประกาศหลักสูตรใหม่และเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้

(๒) การจัดประกวดแข่งขัน

หลายหน่วยงานได้มีการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการจัดประกวดและแข่งขันหุ่นยนต์ในประเทศไทย (ข้อมูลส่วนหนึ่งจากโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช) อาทิ

๑) การประกวดและแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา) จัดโดย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทีมที่ชนะเลิศจะเป็นตัวแทนประเทศไทย ไปร่วมการแข่งขันโอลิมปิคหุ่นยนต์โลก (World Robot Olympiad : WRO)

๒) การแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา) จัดโดยสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) หรือ ส.ส.ท. และสถานีโทรทัศน์โมเดิร์นไนน์ เพื่อคัดเลือกทีมที่ชนะเลิศเป็นตัวแทนประเทศไทย ไปเข้าร่วมแข่งขันหุ่นยนต์ เอบียู เอเชีย - แปซิฟิก โรบอตคอนเทสต์ (ABU Asia-Pacific Robot Contest) ซึ่งจัดโดยสหภาพวิทยุและโทรทัศน์แห่งภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก (The Asia-Pacific Broadcasting Union : ABU)

๓) สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น (ส.ส.ท.) จัดการแข่งขันประดิษฐ์หุ่นยนต์ด้วยพีแอลซี และการแข่งขันหุ่นยนต์ ยุวชนกรังด์ปรีซ์

๔) การแข่งขันออกแบบสร้างหุ่นยนต์ชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา) จัดโดยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สวทช. ร่วมมือกับสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

๕) การแข่งขันเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย)

๖) การแข่งขันหุ่นยนต์ที่จัดโดยสมาคมวิชาการหุ่นยนต์แห่งประเทศไทย ได้แก่

- การแข่งขันฟุตบอลหุ่นยนต์ขนาดเล็กชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอุดมศึกษา) ผู้ชนะเลิศจะเป็นตัวแทนประเทศไทย ไปร่วมการแข่งขันหุ่นยนต์ชิงแชมป์โลก (World Robot Cup)

- การแข่งขันหุ่นยนต์กู้ภัยชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา) ผู้ชนะเลิศจะเป็นตัวแทนประเทศไทยไปร่วมการแข่งขันหุ่นยนต์ชิงแชมป์โลก

- การแข่งขันสร้างรถอัจฉริยะชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอุดมศึกษา)

- การแข่งขันฟุตบอลหุ่นยนต์ฮิวมานอยด์ขนาดเล็กชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอุดมศึกษา) ผู้ชนะเลิศจะเป็นตัวแทนประเทศไทย ไปร่วมการแข่งขันหุ่นยนต์ชิงแชมป์โลก

- การแข่งขันหุ่นยนต์เพื่อนอัจฉริยะชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา) ผู้ชนะเลิศจะเป็นตัวแทนประเทศไทยไปร่วมการแข่งขันหุ่นยนต์ชิงแชมป์โลก

- การแข่งขันจักรยานหุ่นยนต์ชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา)

- การแข่งขันหุ่นยนต์ไอเน็กซัสชิงแชมป์ประเทศไทย (ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา)

๒.๓.๓ การสร้างกำลังคน

ปัจจุบันสถานศึกษาทั้งระดับต่ำกว่าปริญญาและระดับปริญญาได้มีการผลิตกำลังคนที่มีพื้นฐานความรู้และทักษะค่อนข้างกระจัดกระจาย ไม่สามารถรองรับการพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติได้อย่างเพียงพอ รวมทั้งยังขาดความร่วมมือในลักษณะเครือข่ายอีกด้วย

(๑) ระดับต่ำกว่าปริญญา

ตามนโยบายของรัฐบาลและกระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) ในปีการศึกษา ๒๕๕๘ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) เปิดหลักสูตรที่ผลิตกำลังคนเข้าสู่อุตสาหกรรมเทคโนโลยียานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อพัฒนาศักยภาพการแข่งขันและสนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยมีเป้าหมายส่งเสริมการผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาเพื่อตอบสนองภาคการผลิตได้แก่ ๑) สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยเน้นการสอนภาคปฏิบัติโดยร่วมมือกับสถานประกอบการในรูปแบบทวิภาคี โดยเปิดสอนที่ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิค (วท.) ได้แก่ วท.มีนบุรี วท.สมุทรสาคร วท.สัตหีบ วท.นครราชสีมา วท.เชียงใหม่ วท.นครสวรรค์ และ วท.นครศรีธรรมราช สอนเกี่ยวกับช่างเทคนิคด้านเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรม ซึ่งใช้ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรมหลักสูตรนี้ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท เดนโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด และสถาบันไทย – เยอรมัน และ ๒) สาขาวิชาช่างอากาศยานเปิดสอนที่ วท.ถลาง จ.ภูเก็ต เรียนภาคทฤษฎีที่วิทยาลัย และภาคปฏิบัติที่ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ฝ่ายช่างอากาศยานประจำสถานีภูเก็ต ศูนย์ฝึกการบินพลเรือน

(๒) ระดับปริญญา

สถานศึกษาในระดับอุดมศึกษา ส่วนใหญ่จัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีหลายสาขาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเทคโนโลยียานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เช่น วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมการบินอวกาศและเมคาทรอนิกส์ สถาบันการศึกษาที่จัดการศึกษารองรับอุตสาหกรรมด้านนี้อย่างชัดเจน ได้แก่ สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งจัดการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา

และทำการวิจัยด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Robotics and Automation Technology) ในขณะเดียวกันยังมีความร่วมมือในการศึกษาวิจัยกับภาคอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง โดยแบ่งงานวิจัยเป็น ๔ กลุ่มคือ ๑) งานวิจัยเชิงอุตสาหกรรม ๒) งานวิจัยด้านหุ่นยนต์ทางการแพทย์ ๓) งานวิจัยด้านหุ่นยนต์ภาคสนามทั้งระบบ UAV, UGV และ ROV และ ๔) งานวิจัยด้านหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาและความบันเทิง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดตั้งห้องปฏิบัติการเฉพาะด้าน เช่น The Regional Center of Robotics Technology และห้องปฏิบัติการสหวิทยาการมนุษย์และมหาวิทยาลัยมหิดล จัดตั้งศูนย์เครือข่ายวิจัยประยุกต์ทางเทคโนโลยีหุ่นยนต์และชีวภาพการแพทย์ หุ่นยนต์ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยด้านวิทยาการหุ่นยนต์

จากโครงการศึกษาสถานภาพความต้องการใช้บุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ โดยสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง (THAIST) สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ร่วมกับสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (FIBO) ได้สำรวจทักษะ Hard Skills และ Soft Skills ที่สำคัญของบุคลากรต่อการพัฒนาวิทยาการ และได้ขอเข้าสัมภาษณ์บริษัทที่มีการใช้หรือมีแผนการใช้หุ่นยนต์หรือระบบอัตโนมัติในสายการผลิต และมีกำลังการผลิตรวมถึงส่วนแบ่งทางการตลาดสูงทั้งหมดจำนวน ๑๐๔ ราย ใน ๔ กลุ่มบริษัท ได้แก่

๑) กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์
๒) อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
๓) อุตสาหกรรมการเกษตรและอาหาร
๔) อุตสาหกรรมเครื่องมือการแพทย์

มีบริษัทที่ให้ความร่วมมือให้ข้อมูลจำนวน ๓๔ บริษัท พบว่าในอีก ๕ ปีข้างหน้า ทั้ง ๔ อุตสาหกรรมหลัก มีความต้องการบุคลากรที่มีทักษะด้าน "วิศวกรด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ" ๒๔๓ คน คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๖ ของความต้องการวิศวกรทั้งหมด ๑,๗๘๔ คน เพิ่มขึ้นจากปัจจุบันที่มีความต้องการเพียง ๙๑ คน (ร้อยละ ๗ ของจำนวนความต้องการวิศวกรทั้งหมดในปีสำรวจ ๒๕๕๗) ในขณะที่ความต้องการวิศวกรเครื่องกลมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังเริ่มเห็นแนวโน้มความต้องการ "วิศวกรคอมพิวเตอร์" ที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย เนื่องจากวิศวกรหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมีความรู้ความสามารถในการบูรณาการพหุศาสตร์ของสาขาเครื่องกลไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการออกแบบ สร้างและปรับปรุงหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

ทั้งนี้ นอกจากทักษะหลัก (Hard Skills) ที่เน้นพื้นฐานทางกลสำหรับออกแบบและอ่านแบบชิ้นส่วนทางกล รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับการทำงานและเลือกใช้เซ็นเซอร์และตัวขับเคลื่อนแล้ว ผู้ประกอบการยังให้ความสำคัญลำดับสูงต่อทักษะเสริม (Soft Skills)

ของวิศวกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะความเป็นผู้นำ อดทน ตั้งใจและสู้งาน ซึ่งต้องมีแนวทางในการพัฒนาทักษะดังกล่าวจากกิจกรรมระหว่างที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษา

๒.๓.๔ การกำกับด้านกฎหมายของไทย

(๑) กฎหมายอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle : UAV)

ประเทศไทยมีกฎระเบียบเพื่อควบคุมการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ ได้แก่

- พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. ๒๔๙๗ (ฉบับที่ ๑๒ พ.ศ. ๒๕๕๓) (*ขณะนี้อยู่ระหว่างปรับแก้พระราชบัญญัติการเดินอากาศ)

- พระราชบัญญัติว่าด้วยการปฏิบัติต่ออากาศยานที่กระทำผิดกฎหมาย พ.ศ. ๒๕๕๓

- ประกาศกระทรวงคมนาคม* เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘

ข้อสังเกต : ตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘

- ข้อ ๔ อากาศยานประเภทที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๒ กิโลกรัม และมีวัตถุประสงค์ในการเล่นเป็นงานอดิเรก เพื่อความบันเทิง หรือเพื่อการกีฬา ไม่จำเป็นต้องมีการขึ้นทะเบียนแต่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด

- ข้อ ๑๑ ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่มีวัตถุประสงค์ที่ไม่ใช่งานอดิเรก เช่น เพื่อการวิจัยและพัฒนาจะต้องเป็น “นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์และดำเนินการเพื่อการวิจัยและพัฒนาอากาศยาน”

ไม่ได้ระบุถึงน้ำหนักรวมขณะบิน หรือการบรรทุกสิ่งของว่าทำได้หรือไม่ และไม่ได้มีการกำหนดความเร็ว

ทั้งนี้ การดำเนินงานในการควบคุมอากาศยานไร้คนขับ ยังมีข้อควรพิจารณา ได้แก่ ๑) การขาดเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจสอบพิกัดการบิน ๒) การขาดข้อกำหนดด้านการตรวจสอบเรื่องการปรับปรุงหรือตกแต่งเครื่องเพิ่มเติม การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ของการใช้อากาศยาน รวมทั้งการบำรุงรักษา ๓) เนื่องจากประกาศกระทรวงคมนาคมฯ พ.ศ. ๒๕๕๘ ระบุเงื่อนไขต่าง ๆ และการควบคุมเฉพาะอากาศยานไร้คนขับ เพื่อวัตถุประสงค์เพื่อความบันเทิง การกีฬา การรายงานเหตุการณ์จราจร และการวิจัยและพัฒนาอากาศยาน ยังขาดเงื่อนไขสำหรับการใช้อากาศยานไร้คนขับสำหรับการขนส่ง การวิจัยด้านการเกษตร ซึ่งมีการใช้มากในต่างประเทศ ๔) การขาดการสอบใบอนุญาต ของผู้บังคับการบิน ๕) การขาดการบังคับให้ติดเครื่องหมายทะเบียนที่อากาศยานที่ตรวจสอบได้ ๖) การกำหนดพื้นที่อิสระ

สำหรับการวิจัยและการทดสอบ เพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับในประเทศไทย
๗) การกำหนดบทลงโทษ หากไม่ปฏิบัติตาม มีบทลงโทษน้อยมาก

ตารางต่อไปนี้แสดงการเปรียบเทียบกฎหมายของประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศญี่ปุ่นการเปรียบเทียบระเบียบปฏิบัติระหว่างทำการบิน และตัวอย่างการสื่อสารถึงข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โดรนของประเทศญี่ปุ่น

ตารางเปรียบเทียบกฎหมายต่างประเทศและกฎหมายไทย			
	สหรัฐอเมริกา	**ญี่ปุ่น**	**ไทย**
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	๑. งานอดิเรกหรือเพื่อการศึกษา - Public Law 112 - 95, Sec336 – Special Rule for Model Aircraft - FAA Interpretation of the Special Rule for Model Aircraft ๒. การใช้งานเชิงพาณิชย์เช่น บริการถ่ายภาพสำรวจถ่ายภาพที่ดิน - ๑๔ CFR Part ๑๐๗ (๒๐๑๖) ๓. กฎหมายอื่น ๆ ของแต่ละรัฐ	- Aeronautical Act - ปรับแก้ Article ๘๗ Aeronautical Act (ธันวาคม ๒๕๕๘) - Model Aircraft Law - Radio Wave Law - กฎหมายท้องถิ่น หรือกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	- พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. ๒๔๙๗ - ประกาศกระทรวงคมนาคมตามมาตรา ๒๔ พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. ๒๔๙๗
หน่วยงานรับผิดชอบ	Federal Aviation Administration (FAA) Ministry of Transportation	Civil Aviation Burau (CAB) Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	กรมการบินพลเรือน กระทรวงคมนาคม
ขอบเขตการบังคับใช้หรือนิยามของ UAV	๑. งานอดิเรกหรือเพื่อการศึกษา (Model aircraft) ๑.๑ น้ำหนัก <๐.๒๕ กก. ๑.๒ น้ำหนัก ๐.๒๕ – ๒๕ กก. ๒. การใช้งานเชิงพาณิชย์เช่น บริการถ่ายภาพสำรวจ ๑.๓ น้ำหนัก <๐.๒๕ กก. ๑.๔ น้ำหนัก ๐.๒๕ - ๒๕ กก. ไม่รวมอากาศยานขององค์กรของรัฐที่ใช้เพื่อภารกิจค้นหาหรือช่วยเหลือ	- น้ำหนัก >๐.๒ กก. (รวมแบตเตอรี่) - น้ำหนัก <๐.๒ กก.จะบังคับโดย Model Aircraft Law - ไม่รวมอากาศยานขององค์กรของรัฐที่ใช้เพื่อภารกิจค้นหาหรือช่วยเหลือ	๑. เพื่องานอดิเรกความบันเทิง หรือการกีฬา ๑.๑ น้ำหนัก <๒ กก. ๑.๒ น้ำหนัก ๒ – ๒๕ กก. ๒. เพื่อรายงานจราจร ถ่ายภาพ วิจัยและพัฒนาและอื่น ๆ ๒.๑ น้ำหนัก <๒๕ กก. ๒.๒ น้ำหนัก >๒๕ กก.
การขึ้นทะเบียน	๑. งานอดิเรกหรือเพื่อการศึกษาไม่ต้องยื่นคำขอ ๒. การใช้งานเชิงพาณิชย์	- หากบินในพื้นที่ต่อไปนี้ต้องยื่นคำขอ A. สูงจากพื้นดินเกิน	- ประเภท ๑.๑ ไม่ต้องยื่นคำขอ - ประเภท ๑.๒ และ

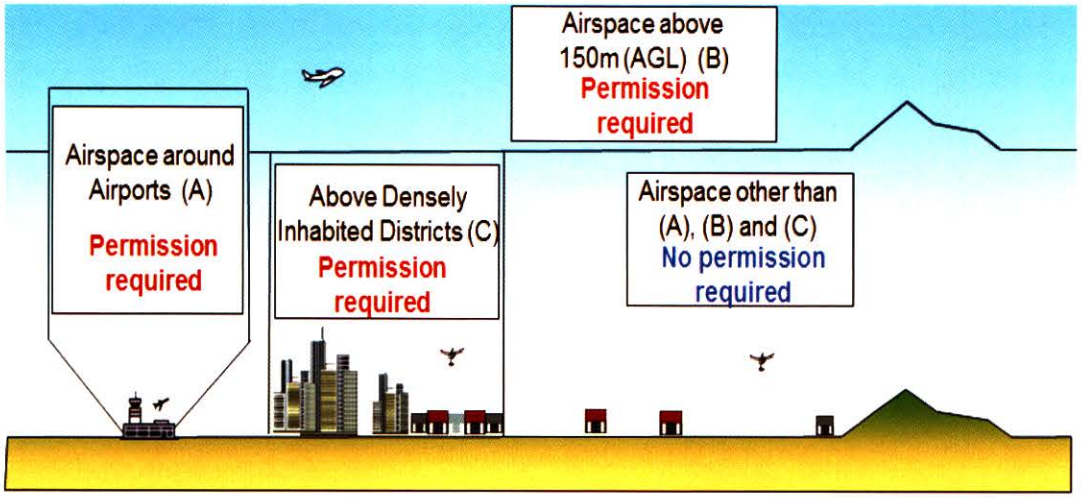
ตารางเปรียบเทียบกฎหมายต่างประเทศและกฎหมายไทย			
	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	ไทย
	- น้ำหนัก <๐.๒๕ กก.ไม่ต้องยื่นคำขอ - น้ำหนัก >๐.๒๕ กก. ต้องยื่นคำขอ	๑๕๐ ม. (กรณีใกล้เส้นทางบิน) และสูงจากพื้นดินเกิน ๒๕ ม. (กรณีอื่น ๆ) B. ใกล้สนามบินหรือลานจอดเฮลิคอปเตอร์หรืออยู่ในรัศมีขึ้นลง ๖ - ๒๔ กม. C.บริเวณประชากรหนาแน่น - ขอขึ้นทะเบียน ๑๐ วันทำการก่อนขึ้นบิน	๒.๑ ให้ยื่นคำขอต่ออธิบดี ต่ออายุทุก ๒ ปี - ประเภท ๒.๒ ต้องยื่นขออนุญาตต่ออธิบดีเป็นกรณีไป
การฝึกอบรมและขึ้นทะเบียนผู้บังคับอากาศยาน	- ประเภท ๑.ไม่มีข้อกำหนด - ประเภท ๒. อายุ >๑๖ ปี ต้องมีใบอนุญาต ต้องผ่านการทดสอบความรู้ด้านการบิน ต้องถูกตรวจสอบโดย Transportation Security Administration (TSA)	- ห้ามดื่มแอลกอฮอล์ - นอกนั้นไม่ได้ระบุ	- ประเภท ๑.๑ อายุ > ๑๘ ปี - ประเภท ๑.๒ และ ๒.๑ อายุ>๒๐ ปี - นอกนั้นไม่ได้ระบุ
บทลงโทษ	- ไม่ได้ระบุ	- จำคุกไม่เกิน ๑ ปีหรือปรับไม่เกิน ๑๕๐,๐๐๐ บาท	- <u>กรณีผู้ไม่ขออนุญาต</u> จำคุกไม่เกิน ๑ ปี ปรับไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ (มาตรา ๗๘ พ.ร.บ. การเดินอากาศ) - <u>กรณีขออนุญาตแต่ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไข</u> ปรับไม่เกิน ๕๐,๐๐๐ บาท (มาตรา ๘๐ พ.ร.บ.เดินอากาศ)
พื้นที่อิสระในการทดสอบ (sandbox)	- การใช้เพื่องานอดิเรกหรือเพื่อการศึกษาไม่จำเป็นต้องขออนุญาต - สามารถเช็คได้จากแอพพลิเคชั่น	- .พื้นที่โล่งที่สูงจากพื้นไม่เกิน ๑๕๐ ม. ไม่ติดชุมชนไม่อยู่รอบสนามบินไม่อยู่ในเขตหวงห้าม สามารถบินทดสอบได้โดยไม่ต้องขออนุญาต	- ไม่ได้ระบุ
เทคโนโลยีตรวจสอบพิกัดการบิน	- มีการขึ้นทะเบียนออนไลน์แต่ไม่ได้ระบุให้มีระบบติดตาม เช่น RFID	- ไม่ได้ระบุ	- ไม่ได้ระบุ

ตารางเปรียบเทียบกฎหมายต่างประเทศและกฎหมายไทย			
	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	ไทย
ข้อกำหนดการตรวจสอบตกแต่งเครื่องเพิ่มเติมการเปลี่ยนวัตถุประสงค์	- น้ำหนักรวมขณะบินห้ามเกิน ๒๕ กก.	- ปฏิบัติตามคู่มือของผู้ผลิต	- ปฏิบัติตามคู่มือของผู้ผลิต

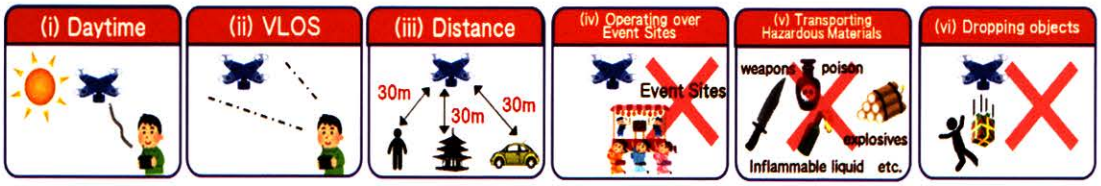
การเปรียบเทียบระเบียบปฏิบัติระหว่างทำการบิน

	Daytime	VLOS (Visual Line of Sight)	Distance from object	เพดานบิน	ความเร็ว	Event sites	Transporting Hazardous Materials	Dropping objects
USA	✔ บินช่วงโพล้เพล้ได้แต่ต้องติดไฟ	✔ (มีข้อยกเว้น)	ห้ามบินเหนือคนหรือสิ่งของแต่ไม่ระบุระยะ	<๑๒๐ ม.	<๑๖๐ กม./ชม.	ห้ามบินขณะมีการแข่งขันกีฬาบางประเภท	ห้าม	ไม่ได้ห้ามแต่ต้องดำเนินการอย่างปลอดภัย
Japan	✔	✔	๓๐ ม.	<๑๕๐ ม. กรณีใกล้เส้นทางของเครื่องบิน <๒๕๐ ม. กรณีที่อื่น ๆ	ไม่ระบุ	ห้ามบินในงานเทศกาลต่าง ๆ	ห้าม	ห้าม
Thailand	✔	✔	< ๒ กก. ห้ามสูงเกิน ๓๐ ม. >๒ กก. ห้ามสูงเกิน ๕๐ ม.	<๙๐ ม.	ไม่ระบุ	ใช้ในงานกีฬาได้ (ถ่ายภาพ ถ่ายทำการแสดงภาพยนตร์ได้)	ห้าม	ไม่ได้ระบุ

ตัวอย่างการสื่อสารถึงข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โดรนของประเทศญี่ปุ่น



Conceptual Airspace



(๒) กฎหมายเรือดำน้ำไร้คนขับ และยานบนผิวน้ำไร้คนขับ (Unmanned Underwater Vehicle : UUV & Unmanned Surface Vehicle : USV)

ประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายที่บังคับใช้ในเรื่องนี้โดยตรง ซึ่งเรือดำน้ำไร้คนขับ (Unmanned Underwater Vehicle : UUV) เรือบนผิวน้ำไร้คนขับ (Unmanned Surface Vehicle : USV) ถือเป็นระบบหนึ่งของเรือ กฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องคือ **พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. ๒๔๕๖** โดย “เรือ” หมายถึง ยานพาหนะทางน้ำทุกชนิด ไม่ว่าจะใช้เพื่อบรรทุกลำเลียงโดยสาร ลาก จูง ดัน ยก ขุดหรือลอก รวมทั้งยานพาหนะอย่างอื่นที่สามารถใช้ในน้ำได้ทำนองเดียวกัน ซึ่งจะพบว่าไม่ปรากฏเรื่องยานไร้คนขับทางเรือ นอกจากนี้กฎหมายฉบับนี้ยังได้ให้คำนิยาม และการจำแนกประเภทเรือมีการให้ความหมายคำว่า “เรือสำราญและกีฬา” ว่าเป็นเรือที่ใช้สำหรับหาความสำราญ หรือเรือที่ใช้เพื่อการเล่นกีฬาโดยเฉพาะ แต่ไม่ได้รวม เรือเพื่อการค้า การทหาร หรือการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังไม่มีการนิยามที่ชัดเจนสำหรับการวิจัยทางด้านยานไร้คนขับทางเรือ เพราะไม่ใช่เป็นวิจัยเพื่อการค้า ดังนั้น หน่วยงานวิจัยสามารถที่จะดำเนินการได้ แต่เมื่อจะนำไปใช้ก็จะมีกฎระเบียบควบคุม

(๓) กฎหมายยานยนต์ไร้คนขับ (Unmanned Ground Vehicle: UGV)

ในเดือนกันยายน ๒๕๕๙ สำนักงานขึ้นทะเบียนรถยนต์ของมลรัฐเนวาดา สหรัฐอเมริกา อนุญาตให้ บริษัท กูเกิล ยื่นขอจดทะเบียนรถยนต์โตโยต้า พรีอุส รุ่นขับเคลื่อนอัตโนมัติเป็นคันแรกในสหรัฐฯ ในขณะที่บริษัทผลิตรถยนต์ค่ายอื่น ๆ ก็กำลังยื่นขอจดทะเบียนรถยนต์ชนิดไร้คนขับในเนวาดาเช่นเดียวกัน เนื่องจากมลรัฐดังกล่าวเป็นที่เดียวในสหรัฐฯ ที่รัฐบาลท้องถิ่นอนุญาตให้มีการขึ้นทะเบียนรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (ที่มา : http://qz.com/๗๘๑๑๓/how-florida-became-the-most-important-state-in-the-race-to-legalize-self-driving-cars/) สำหรับประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายที่บังคับใช้ในเรื่องนี้โดยตรง เนื่องจากยานพาหนะที่ไร้คนขับ ยังไม่สามารถขึ้นทะเบียนกับกรมขนส่งจึงห้ามวิ่งบนถนน ให้วิ่งเฉพาะพื้นที่ควบคุม

๒.๔ ความต้องการและอุปสรรค

จากสถานภาพที่ผ่านมา จะเห็นว่ามีความต้องการและอุปสรรคในการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ดังต่อไปนี้

(๑) การส่งเสริมการวิจัยพัฒนาด้านเทคโนโลยีไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติเพื่อการพัฒนาประเทศยังมีไม่มากและจำกัดในระดับการวิจัยขาดการลงทุนเพื่อพัฒนาต่อยอด ขยายขนาดในเชิงการค้า หรือการใช้ประโยชน์ในวงกว้าง จำเป็นต้องเพิ่มการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานวิจัยฯ ให้มากขึ้น ทั้งจากภาครัฐและเอกชน

(๒) การสร้างกระแสให้เกิดการรับรู้ ให้ความรู้ความเข้าใจ แก่ประชาชนและผู้เกี่ยวข้องทั้งในแง่ของการใช้ประโยชน์ และข้อพึงระวังยังมีไม่มาก ต้องมีการเพิ่มช่องทางสื่อสาร เพิ่มเนื้อหาให้เกิดความเข้าใจ และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น

(๓) ขาดแนวทางการพัฒนากำลังคนที่มีส่วนร่วมจากภาคผู้ผลิตเพื่อให้ได้ผู้มีความสามารถเฉพาะทาง การผลิตบุคลากรส่วนใหญ่มาจากภาครัฐ ทำให้ไม่ได้รับการสอนเนื้อหา ประสบการณ์ กิจกรรมในห้องเรียนที่ตรงหรือใกล้เคียงกับโจทย์อุตสาหกรรม

(๔) การกำหนดนโยบายส่งเสริมและควบคุม ยังไม่ได้ระบุหน้าที่หน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินงานที่ชัดเจน

(๕) ต้องมีการพัฒนากฎหมายให้สอดคล้อง ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงหรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของโลก และสนับสนุนให้การดำเนินงานมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน

บทที่ ๓
วิธีการพิจารณาศึกษา

คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน ได้เห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ จึงได้ตั้งคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อทำการพิจารณาศึกษา รับทราบปัญหาและอุปสรรค รวมถึงหาแนวทางพัฒนาร่วมกันทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา นำผลที่ได้เสนอต่อรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติอย่างเป็นรูปธรรมและยั่นยืน

๓.๑ การกำหนดคณะอนุกรรมาธิการ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการพิจารณาศึกษา คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยรายชื่อดังต่อไปนี้

อนุกรรมาธิการ

๑. รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ	ประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๒. รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ ลิ่มสกุล	รองประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๓. นายกิติพงค์ พร้อมวงค์	อนุกรรมาธิการ
๔. รองศาสตราจารย์ชิต เหล่าวัฒนา	อนุกรรมาธิการ
๕. นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล	อนุกรรมาธิการ
๖. พลเรือเอก หม่อมหลวงบวรลักษณ์ กมลาศน์	อนุกรรมาธิการ
๗. นางพรพรรณ ไวทยางกูร	อนุกรรมาธิการ
๘. พลตำรวจตรี มงกุฎ เจียรณัย	อนุกรรมาธิการ
๙. พลเอก อดุลย์ศักดิ์ บุญวัฒนะกุล	อนุกรรมาธิการ
๑๐. นางอ้อมใจ ไทรเมฆ	อนุกรรมาธิการและเลขานุการ

ผู้ช่วยเลขานุการ

๑. นายสุรชัย สถิตคุณารัตน์	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒. นางสาวสิรินยา ลิม	ผู้ช่วยเลขานุการ

ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๑. นายโกศล เพ็ชร์สุวรรณ์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๒. นายมณเฑียร บุญตัน	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๓. ศาสตราจารย์นักสิทธ์ คูวัฒนาชัย	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๔. รองศาสตราจารย์สุธี อักษรกิตต์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๕. นาวาอากาศเอก โสรวาร ป้อมสนาม ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๖. นายเจน ชาญณรงค์ ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๗. นายพิชัย สนแจ้ง ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

โดยคณะอนุกรรมาธิการมีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. พิจารณาศึกษา ติดตาม และตรวจสอบการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

๒. พิจารณาศึกษา ติดตาม ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติของประเทศให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยเพื่อการพัฒนาของประเทศ

๓. จัดทำรายงานผลการพิจารณาศึกษา และข้อเสนอแนะเสนอต่อคณะกรรมาธิการเพื่อพิจารณาดำเนินการเสนอไปยังนายกรัฐมนตรี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

๔. ดำเนินการอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมาธิการมอบหมาย

๓.๒ การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะอนุกรรมาธิการได้รวบรวมข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารเชิงวิชาการ การเชิญผู้ชี้แจงมาให้ข้อมูล การเดินทางไปศึกษาดูงาน และการสัมมนาระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องสถานภาพการดำเนินงานเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติในประเทศไทย ประกอบด้วย การสนับสนุนและส่งเสริม การสร้างความตระหนัก การสร้างกำลังคน การกำกับด้านกฎหมายของไทย ความต้องการและอุปสรรค ซึ่งศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากหนังสืออ้างอิงต่าง ๆ เอกสารทางราชการ บทความ และข่าวสารที่ปรากฏในสื่อต่าง ๆ ตลอดจนข้อมูลข้อเท็จจริงที่ได้รับจากผู้ชี้แจง และผู้เข้าร่วมการสัมมนาระดมความคิด โดยนำมาประมวลวิเคราะห์ ประกอบการพิจารณาศึกษาเพื่อช่วยให้ประเด็นปัญหาการพิจารณาศึกษามีความชัดเจนยิ่งขึ้น

บทที่ ๔
ผลการพิจารณาศึกษารายงาน

๔.๑ ข้อมูลการประชุมพิจารณา

คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ได้ประชุมเพื่อพิจารณาศึกษาข้อมูล ข้อเท็จจริง และแสดงความคิดเห็น ตลอดจนข้อเสนอแนะ เพื่อประกอบการพิจารณาศึกษา เรื่อง นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ จำนวน ๙ ครั้ง ดังนี้

๑. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๑ วันจันทร์ที่ ๕ กันยายน ๒๕๕๙
๒. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๒ วันจันทร์ที่ ๑๒ กันยายน ๒๕๕๙
๓. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๓ วันจันทร์ที่ ๑๙ กันยายน ๒๕๕๙
๔. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๔ วันจันทร์ที่ ๓ ตุลาคม ๒๕๕๙
๕. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๕ วันจันทร์ที่ ๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙
๖. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๖ วันจันทร์ที่ ๓๑ ตุลาคม ๒๕๕๙
๗. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๗ วันจันทร์ที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๙
๘. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๘ วันจันทร์ที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๙
๙. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ ครั้งที่ ๙ วันพุธที่ ๗ ธันวาคม ๒๕๕๙

๔.๒ ข้อมูลการเดินทางไปศึกษาดูงาน

คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ได้เดินทางไปศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ณ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงกลาโหม อาคารสำนักงานปลัดกระทรวง (แจ้งวัฒนะ) เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ ซึ่งได้มีข้อมูลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

๑) หากมีการประกาศใช้ร่างพระราชบัญญัติสำนักงานสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ พ.ศ. .... จะช่วยให้สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงกลาโหม ร่วมมือกับภาคเอกชนในการผลิตอาวุธร่วมกับทางกลาโหมเพื่อใช้ในเหล่าทัพ และนำไปสู่การส่งออกในอนาคต และยังระบุถึงผลตอบแทนด้านเทคโนโลยีที่จะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีป้องกันประเทศได้เร็วยิ่งขึ้น

๒) เรื่องอากาศยานไร้คนขับ (UAV) สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ได้ดำเนินการเฉพาะทางด้านการวิจัยและพัฒนา และได้ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านความมั่นคง ทั้งในส่วนของการกำกับดูแลและการควบคุม เช่น ด้านกฎหมาย สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ได้คำนึงถึงความปลอดภัยและเรื่องกฎระเบียบทางเดินอากาศ และอยู่ระหว่างการดำเนินการออกข้อบังคับในการใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) ซึ่งจะทำให้สามารถควบคุมตั้งแต่การนำเข้ามาใช้งาน ชนิดและประเภทของอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ที่อนุญาตให้เอกชนสามารถครอบครองได้ ซึ่งนายกรัฐมนตรีได้มอบให้ทางสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เพื่อเป็นมาตรฐานของกระทรวงกลาโหม ส่วนกระทรวงคมนาคมได้ออกประกาศกระทรวง เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก แต่ยังไม่ควบคุมในหลายส่วน

นอกจากนี้เรื่องอากาศยานไร้คนขับยังเกี่ยวข้องกับเรื่องสิทธิเสรีภาพของประชาชน แต่ยังไม่มีการคำนึงถึง ซึ่งคนไทยยังไม่ทราบถึงสิทธิเสรีภาพของตน รวมถึงผู้ใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) ไม่ทราบว่าการใช้โดยไม่ขออนุญาตนั้นผิดกฎหมาย เพราะฉะนั้นสิ่งที่ทางสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ได้นำเสนอต่อผู้บริหารคือ การเปิดหลักสูตรผู้ใช้อากาศยานไร้คนขับระดับผู้บริหาร เนื่องจากปัจจุบันมีการนำอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ไปใช้ในอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก แต่ผู้บริหารของอุตสาหกรรมนั้น ยังขาดความรู้เรื่องกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น เมื่อมีอุบัติเหตุอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เกิดมีผู้ได้รับบาดเจ็บ ผู้บริหารของอุตสาหกรรมนั้นจะต้องรับผิดชอบ จึงมีแนวความคิดในการเชิญผู้บริหารเข้ารับการฝึกอบรม เพื่อให้ทราบถึงกฎระเบียบในการนำเข้า การขออนุญาตการนำขึ้นบิน ซึ่งถือเป็นภารกิจหนึ่งของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ในการเผยแพร่และให้ความรู้แก่ประชาชน

๓) สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ได้มีความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ เช่น กองทัพอากาศ โดยการนำอากาศยานไร้คนขับ SIAM UAV มาเป็นต้นแบบเป็นต้นแบบในการต่อยอด เพื่อให้หน่วยงานอื่น ๆ ได้ใช้ต่อไปส่วนความร่วมมือกับภาคเอกชน เช่น บริษัท เอ็กซ์ทรีม คอมโพสิต จำกัด ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการผลิตชิ้นส่วนอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ร่วมถึงมีความร่วมมือกับภาคเอกชนในต่างประเทศด้วย

๔) เนื่องจากผู้บังคับการบินอากาศยานไร้คนขับ (UAV) มีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการนำไปใช้ในภารกิจต่าง ๆ ของแต่ละหน่วยงาน เพราะในอดีตผู้บังคับการบินอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ส่วนใหญ่เป็นบุคลากรของกองทัพอากาศ การปรับตำแหน่งหน้าที่ของบุคลากร จึงส่งผลกับความต่อเนื่องในการฝึกฝนและปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการบังคับอากาศยานไร้คนขับ (UAV) สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) มองเห็นถึงปัญหาข้อนี้ จึงเป็นเจ้าภาพหลักในการให้บริการทางด้านอากาศยานไร้คนขับ (UAV)

อย่างครบวงจร สิ่งแรกที่คำนึงถึงคือ การสร้างผู้บังคับการบินอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ให้กับองค์กรต่าง ๆ ที่มีความต้องการใช้งานโดยเฉพาะ โดยมีการตั้งโรงเรียนและให้ผู้เชี่ยวชาญจากกองทัพอากาศและกองทัพบกที่มีความเชี่ยวชาญมาถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ผู้รับการฝึกอบรม ปัจจุบันได้มีการฝึกอบรมสำเร็จหลักสูตรแล้ว จำนวน ๒ รุ่น และต่อไปในอนาคตจะมีการพัฒนาจากผู้บังคับการบินอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีการฝึกบินอย่างต่อเนื่องโดยกำหนดให้ผู้บังคับการบินจะต้องเก็บชั่วโมงการบินต่อปี มีการทดสอบด้านต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้เวลาพอสมควร และมีการตั้งเป้าเป็นโรงเรียนสอนบังคับการบินอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ที่เป็นมาตรฐานแห่งแรกในประเทศ โดยมีการมอบใบรับรองให้แก่ผู้สำเร็จหลักสูตร

๕) เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับ (UAV) มีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังมีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ซึ่งอาจมีการนำไปใช้ในก่อการร้าย กระทบต่อด้านความมั่นคงได้ จึงขอให้ทางสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ได้หารือกับกระทรวงกลาโหม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เพื่อหาแนวทางป้องกันและวางมาตรการในการควบคุมและกำกับดูแลเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

๔.๓ ข้อมูลการสัมมนาระดมความคิด

คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ได้จัดสัมมนาระดมความคิด เรื่อง “พัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติอย่างไรให้ประเทศไทยอยู่ในระดับแนวหน้า” ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เมื่อวันจันทร์ที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙ ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น ๑๐ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

สัมมนาระดมความคิด แบ่งออกเป็น ๒ ช่วง คือ ช่วงที่ ๑ เป็นการบรรยายให้ความรู้จากวิทยากรในหัวข้อ “พัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติอย่างไรให้ประเทศไทยอยู่ในระดับแนวหน้า” ช่วงที่ ๒ เป็นการแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา เพื่อทราบถึงปัญหาและอุปสรรค รวมถึงหาแนวทางพัฒนาร่วมกัน โดยสามารถสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

๔.๓.๑ กลุ่มยานไร้คนขับ

จุดแข็ง คือ

๑) มีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีนี้ นอกจากนี้ยังมีบุคลากรภาคเอกชนที่พร้อมจะถ่ายทอดเทคโนโลยี

๒) สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้มีการทำวิจัยและศึกษาค้นคว้าด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับอย่างมาก

จุดอ่อน คือ

๑) ผู้ซื้อยังขาดความเชื่อมั่นในยานไร้คนขับที่ผลิตโดยคนไทย เนื่องจากเห็นว่าไม่มีมาตรฐานเทียบเท่าต่างประเทศ ทำให้ถูกกีดกันทางการค้า

๒) ขาดหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ข้อมูลด้านอากาศยานไร้คนขับในการกำกับติดตามการบิน กำหนดมาตรฐานการบิน และศูนย์ให้ข้อมูลแก่ประชาชนอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

ปัญหาและอุปสรรค คือ

๑) กฎหมายปัจจุบันยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยียานไร้คนขับ เพราะยังมีส่วนที่รัดกุมและมีช่องว่าง

๒) ภาคเอกชนไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐเท่าที่ควร ทำให้ต้องพึ่งพาตนเองในการพัฒนาเทคโนโลยี เช่น เรื่องงบประมาณ

แนวทางการแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะ คือ

๑) การวิจัยหรือการผลิตอากาศไร้คนขับ ควรจะมีหน่วยงานทำหน้าที่ในการจัดแสดงหรือเผยแพร่ผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้จริง เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในอากาศยานไร้คนขับที่ผลิตโดยคนไทย

๒) ภาครัฐควรมีการสนับสนุนผู้ผลิตยานไร้คนขับไทย โดยส่งเสริมให้มีการจัดซื้อจัดจ้างผลิตภัณฑ์ของคนไทย นำไปใช้ในหน่วยงานภาครัฐ

๓) ควรมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดมาตรฐานของการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการยอมรับในเรื่องมาตรฐาน ทั้งในส่วนของความแข็งแรงคงทนของผลิตภัณฑ์ แต่จะต้องไม่กระทบต่องานวิจัยและผลงานที่ได้มีการนำไปใช้แล้ว

๔) งบประมาณในการสนับสนุนทุนการวิจัย ทั้งหน่วยงานรัฐและภาคเอกชนควรมีความต่อเนื่อง เพื่อให้หน่วยงานวิจัยมีความเชื่อมั่นว่าเมื่อพัฒนาต่อยอดแล้วจะได้รับการสนับสนุน

๕) ภาครัฐควรมีการส่งเสริมการแข่งขัน โดยการสร้างโจทย์ให้หน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถาบันการศึกษา โดยผู้ที่ชนะการแข่งขันจะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและมีการรองรับผลผลิต

๖) กฎหมายที่เกี่ยวข้อง คือ ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานซึ่งควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘ ยังต้องมีการปรับปรุงให้มีความเหมาะสม เช่น คุณสมบัติของผู้บังคับอากาศยานไร้คนขับควรมีใบรับรองหรือผ่านหลักสูตรที่มีทดสอบความรู้ความสามารถ ซึ่งในประกาศกระทรวงจะกำหนดเพียงอายุ ซึ่งหน่วยงานที่จะเป็นผู้กำหนดหลักสูตรคือ กรมการบินพลเรือน โดยสามารถให้หน่วยงานต่าง ๆ นำหลักสูตรนี้ไปดำเนินการ

ต่อทั้งในเรื่องการอบรมและการจัดสอบ ในลักษณะเช่นเดียวกับการสอบใบขับขี่รถยนต์ จึงต้องมีการหารือจากทุกส่วนที่เกี่ยวข้องให้เกิดความชัดเจนในการนำไปปฏิบัติของหน่วยงานภาครัฐที่เป็นผู้รับผิดชอบ

๗) การพัฒนายานไร้คนขับเป็นการรวมศาสตร์จากสาขาต่าง ๆ จึงควรพัฒนาร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษาอย่างบูรณาการ

๘) ภาครัฐจะต้องสนับสนุนและให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีนี้อย่างจริงจัง เพราะจะต้องอาศัยความต่อเนื่อง

๔.๓.๒ กลุ่มหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

จุดแข็ง คือ

๑) เยาวชนและบุคลากรของไทย มีความสามารถสูง เห็นได้จากการแข่งขันหุ่นยนต์ในระดับอุดมศึกษาและระดับนานาชาติ ไทยสามารถชนะเลิศประเทศต่าง ๆ หลายรายการและหลายสมัย

๒) มีความพร้อมและมีศักยภาพในด้านอุตสาหกรรม แต่บริษัทอุตสาหกรรมยังไม่เห็นความสำคัญของระบบวิจัยและพัฒนา เน้นซื้อเครื่องจักรที่ทันสมัยมาใช้งานมากกว่า ทำให้ผลงานด้านการวิจัยพัฒนาน้อย

๓) ความต้องการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของไทยยังมีความต้องการในระดับสูง

จุดอ่อน คือ

๑) ระบบการศึกษาของไทยในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ไม่สามารถถ่ายทอดหรือสอนเยาวชนให้มีความรู้ในด้านนี้ได้

๒) ยังขาดการขับเคลื่อนจากภาครัฐ ตั้งแต่นโยบาย วิสัยทัศน์และการลงทุนพัฒนา

๓) ยังไม่สามารถผลิตระบบต้นกำลังได้เอง เช่น มอเตอร์ เกียร์ทด เป็นต้น

ปัญหาและอุปสรรค คือ

๑) ขาดความต่อเนื่องในกาวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบระหว่างสถาบันการศึกษากับผู้ใช้งาน

๒) ยังมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้จริง

๓) ความต้องการใช้งานมีหลายรูปแบบ ขาดถึงความต้องการร่วม

๔) ขาดงบประมาณและหน่วยงานที่ดูแลเฉพาะเรื่อง

๕) ขาดการคิดแบบบูรณาการ

๖) จำนวนหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุระเบิดยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ เช่น มีการใช้งานเฉพาะภาคใต้เป็นหลัก แต่ภาคอื่น ๆ ยังไม่สามารถจัดหามาใช้งานได้

๗) ไม่สามารถทำการซ่อมบำรุงได้เองทำให้มีราคาแพงและใช้เวลานาน

แนวทางการแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะ คือ

๑) ต้องปรับปรุงระบบการศึกษา เพิ่มขีดความสามารถความรู้ตั้งแต่เยาวชน ให้รู้จักคิด วางแผน ทำงานเชิงปฏิบัติมากขึ้นและเน้นประยุกต์ใช้งานเป็น

๒) ให้มีการเชื่อมโยงการถ่ายทอดความรู้จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง

๓) ให้มีการบูรณาการตั้งแต่ ผู้ใช้งาน นักวิจัย และผู้ผลิต

๔) ส่งเสริมให้ใช้ผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมของไทย

๕) ให้มีการติดตามผลการใช้งานและการซ่อมบำรุงอย่างต่อเนื่อง

๖) ควรวิจัยและพัฒนาเพื่อทดแทนการนำเข้า

๗) ลดภาษีการนำเข้าอุปกรณ์สำหรับผลิตหุ่นยนต์

๘) ส่งเสริมให้ชิ้นส่วนที่ผลิตภายในประเทศสามารถลดหย่อนภาษีได้

๙) ใช้กลุ่มเป้าหมาย คือผู้ใช้งาน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การกำหนดทิศทางเทคโนโลยี

๑๐) จัดทำบัญชีผลิตภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ภายในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้า

๔.๔ ผลการพิจารณาศึกษา

คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลและข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับเรื่อง นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ดังนั้น ผลการพิจารณาศึกษาของคณะอนุกรรมาธิการจึงได้มีข้อเสนอแนะประเด็นหลักในการดำเนินการเกี่ยวกับการส่งเสริมและการสนับสนุนให้เกิดเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน โดยข้อเสนอแนะในแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

๔.๔.๑ การสนับสนุนของภาครัฐ

ประเด็นที่ภาครัฐควรให้ความสำคัญ คือ ทำอย่างไรให้เกิดความต้องการให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้ด้วยตัวเองได้จริง โดยเฉพาะจากภาคเอกชนซึ่งจะทำให้เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากพิจารณาด้วยหลักการทางเศรษฐศาสตร์ คือการสร้างตลาดของ “เทคโนโลยียานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ” ขึ้นในประเทศไทย กล่าวคือมีทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้ ตลอดจนมีการซื้อขายกันอย่างต่อเนื่อง โดยรัฐบาลเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและสนับสนุนจากภายนอกเท่านั้น ในระยะยาวภาคเอกชน

จะเป็นผู้ทำให้เทคโนโลยีเหล่านี้เติบโตขึ้นได้อย่างแท้จริง อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ตลาดยังไม่สามารถเดินหน้าไปได้ด้วยตนเองภาครัฐต้องรับบทบาทในการสร้างตลาดและลดความเสี่ยงของภาคเอกชนเพื่อให้ตลาดเริ่มเดินหน้าได้ ทั้งนี้ สามารถแบ่งตลาดได้ ตามแผนภาพด้านล่าง

ผู้ผลิตเทคโนโลยี	**ผู้ใช้เทคโนโลยี**
กลุ่ม ๑ ผู้ผลิตจากต่างประเทศ : นำเข้าหรือตั้งฐานการผลิตในไทย	กลุ่ม ๒ ผู้ใช้ต่างประเทศ : ส่งออกหรือบริษัทต่างชาติในไทย
กลุ่ม ๓ ผู้ผลิตไทย : ผลิตในไทยหรือตั้งฐานการผลิตในต่างประเทศ	กลุ่ม ๔ ผู้ใช้ไทย : ใช้งานในไทยหรือบริษัทไทยในต่างประเทศ

เนื่องจากตลาดการค้าสินค้าและบริการเปิดกว้างมากขึ้น การค้าเทคโนโลยีสามารถทำได้ทั้งในรูปแบบของการขายเทคโนโลยีโดยตรงหรือเป็นเทคโนโลยีที่ผนวกอยู่ในสินค้าและบริการได้ จากแผนภาพลูกค้าในตลาดนี้เป็นได้ทั้งลูกค้าไทยและต่างประเทศ ในขณะเดียวกันผู้ผลิตก็สามารถเป็นได้ทั้งผู้ผลิตในประเทศไทยและจากต่างประเทศได้ ดังนั้น ผู้ผลิตไทยควรที่จะมองทั้งโอกาสที่เกิดขึ้นทั้งในและต่างประเทศ ในขณะเดียวกันผู้ใช้ไทยก็ต้องมองหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมภายใต้ต้นทุนที่เหมาะสมทั้งจากภายในและต่างประเทศ ในระยะยาวผู้ผลิตไทยต้องหาจุดแข็งที่ถนัดของตนเองเพื่อให้อยู่รอดในตลาดโลกได้ แต่ในระยะสั้นและปานกลางเราต้องหาพื้นที่ให้ผู้ผลิตไทยได้เริ่มต้นและเติบโตอย่างเข้มแข็งก่อนให้ได้

เงื่อนไขสองประการที่ควรจะทำให้เกิดขึ้น คือ

๑) ผู้ซื้อไทยจะซื้อของไทยก็ต่อเมื่อความคุ้มค่าโดยรวมของเทคโนโลยีจากผู้ผลิตไทยต้องไม่น้อยกว่าเทคโนโลยีจากผู้ผลิตต่างประเทศ

๒) ผู้ขายไทยจะขายได้ต่อเมื่อเทคโนโลยีเป็นที่ต้องการและสามารถมีกำไรได้

โดยที่ภาครัฐน่าจะมีบทบาทช่วยสร้างให้เงื่อนไขนี้เกิดขึ้นได้ตั้งแต่แรกและถ้าตลาดนี้เกิดขึ้นได้จริง ต่อไปบทบาทในส่วนนี้ของภาครัฐก็จะลดน้อยลงได้ แม้ว่าในปัจจุบันนโยบายของประเทศไทยจะเน้นสนับสนุนกลุ่มที่ ๓ ผู้ผลิตไทย และกลุ่มที่ ๔ ผู้ใช้ไทย แต่ในอนาคตหากเป็นไปได้ประเทศไทยควรมีนโยบายที่จะดูแลทั้งสี่กลุ่มเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาและนำเทคโนโลยีด้านยานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาก่อให้เกิดประโยชน์กับไทยให้ได้มากที่สุด

ตัวอย่างของนโยบายสนับสนุนมีดังนี้

๔.๔.๑.๑ กลุ่มผู้ผลิต โดยมีมาตรการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา ได้แก่

- สถาบันวิจัย เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และสถาบันที่ให้ทุนวิจัย เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (TCEL) ทำการวิจัยหรือสนับสนุนทุนวิจัยตามโจทย์ของกลุ่มผู้ประกอบการคลัสเตอร์หุ่นยนต์

- สถาบันวิจัยอนุญาตให้การนำผลงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดจากเงินสนับสนุนของภาครัฐไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายด้านทรัพย์สินทางปัญญา โดยอาจกำหนดเงื่อนไขให้เอกชนนำผลงานวิจัยไปเกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ภายใน ๒ – ๓ ปี

- โครงการ Talent Mobility Program ควรกำหนดให้สถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ของรัฐมีดัชนีชี้วัด (KPI) ในการส่งนักวิจัยไปร่วมงานกับผู้ประกอบการคลัสเตอร์หุ่นยนต์ อย่างน้อย ๕ คนต่อปี

- กระทรวงพาณิชย์ควรสนับสนุนให้ผู้ประกอบการคลัสเตอร์หุ่นยนต์ไปแสดงในงานแสดงนิทรรศการในต่างประเทศ เช่น หุ่นยนต์ด้านดูแลสุขภาพ (Health Care) ควรส่งเสริมให้ไปงานแสดงนิทรรศการด้านหุ่นยนต์ โดยกระทรวงพาณิชย์สนับสนุนค่าใช้จ่ายให้ผู้ประกอบการเต็มจำนวน และสามารถนำผู้ประกอบการไทยไป ๑ – ๒ รายต่อ ๑ งานแสดงนิทรรศการได้ โดยไม่ต้องรวบรวมให้ครบ ๖ – ๘ บริษัท เช่นในอดีต

- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ควรมีมาตรการยกเว้นภาษีนำเข้าชิ้นส่วนที่เป็นวัตถุดิบ

- แม้ว่าจะมีนโยบายลดหย่อนภาษี ให้แก่ภาคอุตสาหกรรมที่ทำวิจัยและพัฒนา แต่นโยบายดังกล่าวอาจไม่ได้มีผลดีนักกับผู้ประกอบการรายใหม่ (Start up) ซึ่งยังไม่มีกำไรจากผลประกอบการ ควรยกเลิกการเก็บภาษี ในช่วงเริ่มต้นธุรกิจ และเริ่มเก็บในช่วงมีกำไร

- เนื่องจากการสร้างหุ่นยนต์จำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนหลายอย่างจากต่างประเทศ โดยไม่ต้องมีเงื่อนไขว่าจะยกเว้นภาษีให้เฉพาะสินค้าที่จะส่งออกเท่านั้น เพราะหุ่นยนต์และสินค้านวัตกรรมที่ขายพ่วงของไทย จะสามารถทำตลาดในประเทศและช่วยเหลือผู้สูงอายุในประเทศได้จำนวนมาก

- ควรสนับสนุนให้มีธุรกิจร่วมลงทุน (Venture capital) ต่างประเทศเข้าถึงผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการรายใหม่ (Start ups) ของไทยได้ง่ายขึ้น โดยภาครัฐช่วยเป็นตัวกลางและส่งเสริมให้ผู้ผลิตไทยเข้าใจเรื่องทรัพย์สินทางปัญญาทั้งทางด้านปกป้อง (Protection) และพาณิชยกรรมทางการค้า (Commercialization) มากขึ้น

- ควรมีนโยบายจัดซื้อจัดจ้างที่หน่วยงานรัฐสามารถซื้อเทคโนโลยีจากภาคเอกชนไทยที่ผ่านการวิจัยและพัฒนาและผ่านการแข่งขันกันด้านคุณภาพและเทคนิคเป็นหลัก

- การคัดเลือกอุตสาหกรรมที่มาร่วมลงทุน (50 : 50 Sharing Model) ระหว่างภาครัฐและเอกชน ควรมีการเน้นตามลำดับคือ ๑) SI Automation & Robotics ๒) อุตสาหกรรมที่มีความสามารถไปผลิตตามต้นแบบ (Reproduce) จากหน่วยวิจัยและพัฒนา เช่น สถาบันวิทยากรหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) ได้ ๓) อุตสาหกรรมที่สามารถบำรุงรักษา (Maintenance) ระบบของหุ่นยนต์ที่ออกแบบและสร้างโดย หน่วยวิจัยและพัฒนาได้

- การรับรองมาตรฐาน ควรมีการรับรองทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่มีการดำเนินการที่ชัดเจน มีการควบคุมการดูแลรักษาเช่นเดียวกับยานพาหนะอื่น ๆ เพราะเกี่ยวข้องกับเรื่องความปลอดภัย

- เนื่องจากอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ เป็นอีกอุตสาหกรรมที่ใช้งบประมาณภาครัฐสูงในการจัดหายุทโธปกรณ์ รัฐบาลจึงควรส่งเสริมให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนโดยสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้มียุทโธปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้เทคโนโลยียานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ที่ใช้สำหรับงานเพื่อความมั่นคง นโยบายหนึ่งที่ควรส่งเสริมในกรณีที่ยังต้องซื้อยุทโธปกรณ์จากต่างประเทศ คือ นโยบายชดเชยทางยุทธพาณิชย์ (Offset Policy for Defense Trade) ที่จัดทำในรูปแบบการชดเชยเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในประเทศ เป็นนโยบายที่ประเทศผู้ซื้อยุทโธปกรณ์ตั้งเงื่อนไขเพิ่มเติมจากการซื้อหรือนำเข้ายุทโธปกรณ์ตามปกติ เพื่อให้ผู้ขายชดเชยตอบแทนผลประโยชน์กลับมายังประเทศผู้ซื้อในรูปแบบต่าง ๆ โดยต้องมีมูลค่าเป็นสัดส่วนขั้นต่ำตามที่กำหนด เปรียบเทียบกับสัญญาการซื้อขายนั้น ได้แก่ การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเข้ามาลงทุนในประเทศ เพื่อเปิดสายการผลิตในประเทศ ประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี คือ สหพันธรัฐมาเลเซีย ที่กำหนดนโยบาย Offset Policy ในการจัดซื้อยุทโธปกรณ์ โดยกำหนดให้ประเทศที่ขายอาวุธให้กับมาเลเซียต้องถ่ายทอดเทคโนโลยีและลงทุนในประเทศมาเลเซีย

๔.๔.๑.๒ กลุ่มผู้ใช้

ผู้ผลิตต้องการโอกาส (ตลาด/ผู้ใช้) มากกว่าเงินทุน เนื่องจากเงินทุนเป็นสิ่งที่หาได้เมื่อมีโอกาส และภาครัฐควรเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดโอกาสนั้นภาครัฐต้องการลดความเสี่ยงโดยรวมในการใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นโดยคนไทย ซึ่งภาครัฐควรจะต้องเป็นตัวกลางในการลดความเสี่ยงจนต้นทุนการใช้เทคโนโลยีไทยไม่ต่างจากเทคโนโลยีต่างประเทศ ภาครัฐควรสนับสนุนกลุ่มผู้ใช้ที่มีความสามารถในการจัดการบริหารความเสี่ยงก่อนเพื่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องโดยกลุ่มผู้ใช้เป็นได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้มาตรการควรสร้างให้เกิดความต้องการใช้จริง ตัวอย่างมาตรการ เช่น กระทรวงการคลังออกมาตรการให้หักภาษีได้ ๓ เท่า หากเอกชนไทยซื้อหุ่นยนต์ที่ผลิตโดยคนไทยไปใช้ และสนับสนุนให้เอกชนไทยเชื่อมต่อสินค้าและบริการให้เกิดการขายพ่วงกันไป อาทิ สนับสนุนให้ผู้ประกอบการด้านอสังหาริมทรัพย์ซื้อหุ่นยนต์ไทยไปติดตั้งในบ้านเดี่ยวหรือคอนโดมิเนียม (เช่นเดียวกับกรณีเครื่องปรับอากาศ) ส่วนตัวหุ่นยนต์หรือมีสินค้าหรือบริการที่ผูกพ่วงกันไปได้อีก เป็นต้น

๔.๔.๒ การสร้างความตระหนัก

๔.๔.๒.๑ การสร้างความตระหนักรู้ในสังคม ควรเพิ่มการให้องค์ความรู้กับผู้ที่กำหนดนโยบายหรือออกกฎหมาย และให้ประชาชนให้เข้าใจถึงประโยชน์และการกำกับ

ดูแลชีวิตของเขาในอนาคตโดยจะต้องให้องค์ความรู้ในเรื่องเหล่านี้อย่างต่อเนื่อง ใช้เวลา ๕ – ๑๐ ปี เพื่อให้เกิดความเข้าใจเช่นเดียวกับเรื่องดิจิทัล

๔.๔.๒.๒ การจัดการแข่งขัน การจัดการแข่งขันด้านหุ่นยนต์เป็นการส่งเสริมที่ดี แต่โจทย์ที่ได้รับควรเป็นโจทย์ที่ตอบสนองความต้องการจริงของภาคธุรกิจทั้งไทยและต่างประเทศได้ และควรหาช่องทางให้ทั้งคนไทยและต่างประเทศได้เห็นการแข่งขันในวงกว้างเพื่อให้เกิดศักยภาพในการนำไปต่อยอดทางธุรกิจได้

๔.๔.๒.๓ การสร้างความต้องการเทคโนโลยี (Demand Push) ควรจะสร้างให้ทั้งฝ่ายผู้ผลิตได้เห็นถึงโอกาสทางธุรกิจและผู้ใช้ได้เข้าใจถึงประโยชน์ในการนำไปใช้ ซึ่งทั้งสองฝ่ายมีความสำคัญเท่ากัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างความตระหนักให้เอกชนเห็นถึงความเป็นไปได้ในการเพิ่มกำไรจากการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีเหล่านี้ เพื่อสร้างความต้องการของตลาดให้เกิดขึ้นตั้งแต่บริษัทใหญ่ที่มีความพร้อมไปจนถึงบริษัทเล็ก และพยายามระบุกลุ่มที่มีความพร้อมให้ได้ก่อนเพื่อจัดเป็นกลุ่มเป้าหมายแรก ยกตัวอย่างเช่น การส่งเสริมการตลาดหุ่นยนต์ บริการผู้ป่วย ผู้สูงอายุ ของบริษัท CTAsia Robotics เพื่อการสร้างความต้องการ (Demand) ใหม่ให้กลุ่มธุรกิจโรงพยาบาล/สถานพยาบาล เป็นต้น

๔.๔.๓ การจัดหลักสูตรการศึกษา

การสร้างคนจากสถาบันการศึกษาต้องพัฒนาทั้งกลุ่มผู้ที่จะเป็นผู้ผลิตและผู้ใช้ในอนาคต ดังนั้นความสามารถทางด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภาษา และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในสาขาของตนต้องเป็นหลักสูตรบังคับสำหรับทุกคณะในสถาบันการศึกษา ควรจะต้องพัฒนาทั้งผู้ใช้ ผู้ผลิต และผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ด้วย

๔.๔.๓.๑ ถ้าหากบุคลากรผู้สอนไม่มีความพร้อมต้องมีการฝึกอบรม หากจำเป็นอาจพิจารณาการนำบุคลากรจากต่างประเทศมาสอน คิดค้นระบบการเรียนการสอนที่ช่วยให้เข้าถึงคนหมู่มากได้และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ดังนั้น ภาษาอังกฤษยิ่งมีความจำเป็นมาก

๔.๔.๓.๒ ภาคการศึกษาและภาคธุรกิจอุตสาหกรรมเอกชนทั้งไทยและต่างประเทศ (โดยเฉพาะกลุ่มที่ลงทุนในไทย) ควรมีส่วนร่วมในการกำหนดหลักสูตรการศึกษาของไทยเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ

๔.๔.๓.๓ สำหรับกลุ่มที่ไม่สามารถปรับตัวได้ด้วยตัวเอง (เช่น ผู้สูงอายุ แรงงานที่ไม่ได้ฝึกให้ใช้ความคิดและการเรียนรู้ เป็นต้น) ต้องได้รับการสนับสนุนให้มีการฝึกอบรมโดยภาครัฐควรให้การสนับสนุน ซึ่งควรเป็นการฝึกอบรมที่ถูกออกแบบมาเฉพาะกลุ่ม

๔.๔.๓.๔ การบรรจุเทคโนโลยีเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาเป็นเรื่องที่ดี แต่ต้องเตรียมความพร้อมของบุคลากรผู้สอนให้เพียงพอด้วยซึ่งเป็นเรื่องใหญ่มาก

๔.๔.๓.๕ ทักษะที่ควรสนับสนุนไปพร้อมกับเทคโนโลยีเหล่านี้ คือ ภาษาอังกฤษ และการเขียนโปรแกรม ซึ่งจะเป็นหัวใจในการต่อยอดหาความรู้และการใช้เทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วย

๔.๔.๓.๖ การให้ทุนการศึกษา ควรระบุสาขาความต้องการที่ตรงกับเทคโนโลยีที่จะพัฒนาให้ชัดเจน โดยเฉพาะการให้ทุนในระดับปริญญาเอกที่จะกลับมาทำงานวิจัยในภาครัฐหรือสถานศึกษา จะมีส่วนร่วมในการพัฒนางานวิจัยร่วมกับภาคเอกชนเป็นอย่างมาก เช่น งานวิจัยด้านหุ่นยนต์ ต้องการผู้ที่จบการศึกษาเฉพาะทาง เช่น Laser Rangefinder, Force Sensor, Biosensor, Data Analysis, Image Processing, Voice Recognition, etc. ซึ่งภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะรายเล็ก หรือผู้ประกอบการรายใหม่ (Start up) ไม่สามารถจ้างนักวิจัยระดับปริญญาเอก ได้

๔.๔.๓.๗ ควรให้ความสำคัญกับการทำงานร่วมกันระหว่างคณะบริหารธุรกิจกับคณะวิศวกรรมศาสตร์หรือคณะวิทยาศาสตร์ ตลอดจนพัฒนาหลักสูตรที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการให้กับเยาวชน เช่น คณะบริหารธุรกิจนวัตกรรม (Innovation Entrepreneurship) เนื่องจากที่ผ่านมาการผลักดันธุรกิจนวัตกรรมของประเทศไทยไม่ได้ให้ความสำคัญกับความเชี่ยวชาญและทักษะในด้านการตลาดและบริหารธุรกิจอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจนวัตกรรมซึ่งเป็นธุรกิจที่มีความเสี่ยงสูงกว่าธุรกิจทั่วไป จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์รูปแบบการทำธุรกิจ (business model) และวางกลยุทธ์ทางการตลาด (Marketing Strategy) อย่างชาญฉลาด

๔.๔.๔ การพัฒนากฎหมายที่เหมาะสม

การกำหนดกฎระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่เป็นเรื่องยาก การนำกฎหมายของต่างประเทศมาเป็นแนวทางควรคำนึงถึงบริบทที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ ควรนำฝ่ายกฎหมายเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายต่าง ๆ ตลอดจนมีระบบติดตามการดำเนินงานนโยบาย และผลกระทบที่เกิดจากนโยบายซึ่งจะทำให้เห็นประเด็นกฎหมายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนและสามารถหาทางออกทางด้านกฎหมายได้ทันท่วงที และเนื่องจากการบัญญัติกฎหมายเป็นเรื่องที่มีความละเอียดซับซ้อน ผู้ที่จะดำเนินการในส่วนนี้ ควรจะเขียนผังงานหรือผังโครงการ (Work Stature) เพื่อจะได้พิจารณาว่ากฎหมายนั้น ครอบคลุมตามที่ต้องการหรือไม่ **ทั้งนี้ เรื่องอากาศยานไร้คนขับ เป็นประเด็นแรกที่จำเป็นต้องปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีแนวโน้มการนำมาใช้ในประเทศไทยอย่างกว้างขวาง และมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบอย่างชัดเจน**

๔.๔.๕ การพัฒนาโครงสร้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา

การพัฒนาโครงสร้างเพื่อให้เกิดการผลักดันการดำเนินงานที่เหมาะสม ควรอยู่ในขอบเขตอำนาจหน้าที่ของสภานโยบายวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวนช.) ในการกำหนดแผนที่นำทางเกี่ยวกับนโยบายและยุทธศาสตร์ระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว และยุทธศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมรายสาขาให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลและยุทธศาสตร์ โดยควรครอบคลุมยุทธศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ซึ่งมีแนวทางการวิจัยในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ๑) งานด้านความมั่นคง ๒) งานสิ่งแวดล้อมและภัยธรรมชาติ ๓) งานเพื่อการเกษตร เช่น การสำรวจแหล่งน้ำ ๔) งานเพื่อการกู้ภัยและสาธารณภัย ๕) งานเพื่อการสาธารณสุข และ ๖) งานเพื่อเศรษฐกิจ

ในกระบวนการพัฒนาโครงสร้างของระบบวิจัยและพัฒนานั้น ควรมีความเชื่อมโยงกับ ๓ หน่วย ได้แก่ หน่วยการวิจัยและพัฒนา หน่วยผู้ผลิตและพาณิชย์ และหน่วยผลิตกำลังคน โดยควรมีฝ่ายเลขานุการคือสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (สทป.)

ทั้งนี้ การพัฒนาโครงสร้างของระบบวิจัยและพัฒนานั้น ควรมีกลยุทธ์ในการดำเนินการให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้ผลิตและผู้วิจัย และเป็นการฝึกฝนและพัฒนากำลังคนด้วย ตัวอย่างที่รัฐปีนัง ประเทศมาเลเซีย มีความร่วมมือของภาครัฐ เอกชน และภาคการศึกษา ได้จัดตั้งศูนย์ฝึกทักษะและผลิตกำลังคน (Penang Skills Development Center : PSDC) เป็นองค์กรที่ตั้งโดยไม่หวังผลกำไร โดยการรวมพลังจาก ๗๗๕ โรงงานอุตสาหกรรม (แรงงานมากกว่า ๑๗๐,๐๐๐ คน) ใน ๔ เขตการค้าเสรี (Free Trade Zone) และ ๔ นิคมอุตสาหกรรม (Industrial Estates) PSDC เน้นการพัฒนากำลังคนในทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทันสมัย ใช้อุปกรณ์ราคาแพง ซึ่งการแยกซื้อโดยแต่ละโรงงานจะไม่คุ้มทุนและเป็นเทคโนโลยีที่ภาคอุตสาหกรรม และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศ และจากความสำเร็จของ PSDC ทำให้ประเทศมาเลเซีย ใช้แนวคิดนี้ในการจัดตั้งศูนย์พัฒนาทักษะและผลิตกำลังคนในแต่ละรัฐ ปัจจุบันมีศูนย์พัฒนาทักษะและผลิตกำลังคนใน ๑๑ รัฐ จาก ๑๓ รัฐของประเทศมาเลเซีย

๔.๔.๖ การจัดทำยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมและสนับสนุน

เพื่อให้การดำเนินงานต่อไปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการจัดทำแผนที่นำทางของยุทธศาสตร์แบบบูรณาการ โดยมีการศึกษาวิเคราะห์อย่างจริงจัง ในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่

๔.๔.๖.๑ ความต้องการของเทคโนโลยีและผลกระทบ ทั้งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ในงานด้านต่าง ๆ ได้แก่ ๑) งานด้านความมั่นคง ๒) งานสิ่งแวดล้อม

และภัยธรรมชาติ ๓) งานเพื่อการเกษตร เช่น การสำรวจแหล่งน้ำ ๔) งานเพื่อการกู้ภัยและสาธารณภัย ๕) งานเพื่อการสาธารณสุข และ ๖) งานเพื่อเศรษฐกิจ

๔.๔.๖.๒ การพัฒนาเทคโนโลยีฐาน (Technology Platform) ที่จำเป็นสำหรับการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม เช่น แบตเตอรี่ (Battery) ซอฟต์แวร์ (Software) เซ็นเซอร์ (Sensor) และการพัฒนาวัสดุต่าง ๆ

๔.๔.๖.๓ การวิเคราะห์ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level) เพื่อเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนาต่อไป

๔.๔.๖.๔ การออกแบบการวิจัยที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ (Translation Research) ที่จะทำให้งานวิจัยและพัฒนาเป็นเทคโนโลยีที่ต่อยอดและใช้ได้จริง

๔.๔.๖.๕ การจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น และมีความสำคัญในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ที่จะสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับและเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ให้มีการบูรณาการให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด เช่น ห้องปฏิบัติการทดสอบขนาดใหญ่ การจัดสรรคลื่นความถี่ สำหรับการใช้งานยานไร้คนขับ ฯลฯ โดยรวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานด้านกฎหมายข้อบังคับต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศและการลดความเสี่ยงในการใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น การจัดทำมาตรฐานสอบเทียบระบบคุณภาพ ฯลฯ ให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ในประเทศ สามารถส่งออกและแข่งขันได้กับเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

๔.๔.๖.๖ การวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนากำลังคน โดยการวิเคราะห์ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพในรายละเอียดว่าในอนาคตมีความต้องการกำลังคนในด้านใดระดับใด และจำนวนเท่าไร และวิเคราะห์กลไกต่าง ๆ ของการพัฒนากำลังคนในอนาคตในทุกระดับเพื่อร่วมกลุ่มวิจัย พัฒนาเทคโนโลยี ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งการสร้างผู้ประกอบการรุ่นใหม่

หน้าว่าง

บทที่ ๕
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การพิจารณาศึกษา เรื่อง นโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานภาพการดำเนินงานเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติในประเทศไทย อันประกอบด้วย การสนับสนุนและส่งเสริม การสร้างความตระหนัก การสร้างกำลังคน การกำกับด้านกฎหมายของไทย เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา และดำเนินการส่งเสริม ผลักดันให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย เพื่อการพัฒนาของประเทศในอยู่ในระดับแนวหน้า โดยเสนอต่อรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๕.๑ สรุปผลการพิจารณาศึกษา

จากการพิจารณาศึกษาในเรื่องนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ทำให้ทราบว่าแนวโน้มการใช้งานทั้งยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติจะเพิ่มขึ้น จากการที่ประเทศไทยมีการพัฒนาทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาอย่างต่อเนื่อง นอกจากหุ่นยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ในอนาคตหุ่นยนต์ยังขยายไปสู่การปรับปรุงคุณภาพชีวิต สิ่งอำนวยความสะดวกภายในบ้านและสำนักงาน รวมถึงการใช้ทางการทหาร หุ่นยนต์เพื่อการแพทย์และสาธารณสุข ประกอบกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของไทยที่แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ที่จำนวนแรงงานมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีแนวโน้มขาดแคลนแรงงานฝ่ายผลิตในภาคอุตสาหกรรมในอีก ๕ ปีข้างหน้า ส่วนยานไร้คนขับเริ่มขยายจากกลุ่มผู้ใช้ระดับมืออาชีพ ไปยังกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป ซึ่งถือเป็นตลาดที่ใหญ่มาก

ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการใช้ยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติในกิจการเฉพาะด้านและเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้มีผลทางเศรษฐกิจของประเทศ แต่ยังไม่เป็นที่รับรู้ เข้าใจ และมีการเตรียมการให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รวมถึงการเตรียมกำลังคน การเปลี่ยนแปลงด้านแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะปัจจุบันที่เทคโนโลยีเหล่านี้กำลังคืบคลานเข้าสู่กิจวัตรประจำวันของคนไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยสรุปผลการพิจารณาศึกษาดังนี้

๑) การสนับสนุนและส่งเสริม จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชนอย่างต่อเนื่องและจริงจัง แม้ปัจจุบันหน่วยงานของรัฐหลายหน่วยมีนโยบายหรือแผนกลยุทธ์ที่มีส่วนสนับสนุนการดำเนินการแต่ก็ยังไม่เพียงพอ รัฐต้องมีแผนปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรมและมีผลในทางปฏิบัติให้มากขึ้น มีนโยบายหรือแผนงานที่เกี่ยวข้องอย่างจริงจัง

ซึ่งการสนับสนุนและส่งเสริมเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติมีความเกี่ยวโยงถึงเรื่องแรงงานคน จึงจะต้องคำนึงถึงในส่วนนี้ด้วย

๒) การสร้างความตระหนัก เพื่อให้สามารถนำมาใช้ให้เกิดการพัฒนาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการสร้างความตระหนัก ให้ความรู้สร้างความเข้าใจที่ถูกต้องให้แก่ประชาชน โดยเฉพาะเยาวชนซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในอนาคต ทั้งในด้านพื้นฐานเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ และการใช้ประโยชน์ การดำเนินงานในขั้นนี้เป็นการสร้างความตระหนักให้เห็นความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีซึ่งจะต้องดำเนินการทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา

๓) การสร้างกำลังคน การผลิตกำลังคนที่มีพื้นฐานความรู้และทักษะทั้งระดับต่ำกว่าปริญญาและระดับปริญญา ค่อนข้างกระจัดกระจาย ไม่สามารถรองรับการพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติได้อย่างเพียงพอ และขาดความร่วมมือในลักษณะเครือข่าย

๔) การกำกับด้านกฎหมายของไทย ในส่วนของกฎหมายยานไร้คนขับจะแบ่งเป็น ๓ ส่วน คือ อากาศยานไร้คนขับ ยานบนผิวน้ำและใต้น้ำไร้คนขับ และยานยนต์ไร้คนขับ ซึ่งอากาศยานไร้คนขับมีกฎระเบียบเพื่อควบคุมการใช้งาน ได้แก่ พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. ๒๔๙๗ (ฉบับที่ ๑๒ พ.ศ. ๒๕๕๓) (ขณะนี้อยู่ระหว่างปรับแก้พระราชบัญญัติการเดินอากาศ) พระราชบัญญัติว่าด้วยการปฏิบัติต่ออากาศยานที่กระทำผิดกฎหมาย พ.ศ. ๒๕๕๓ และประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘ ส่วนยานบนผิวน้ำไร้คนขับและยานยนต์ไร้คนขับไม่มีกฎหมายบังคับใช้ในเรื่องนี้โดยตรง

๕.๒ ข้อสังเกต

การศึกษาเรื่อง นโยบาย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ โดยศึกษาจากข้อมูลทั้งหมดทั้งจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสารทางวิชาการ การรับฟังข้อเท็จจริงข้อคิดเห็นจากบุคคล หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การประชุม การศึกษาดูงานและบทความที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ กับเรื่องดังกล่าว คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน จึงได้ทราบถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ดังนี้

๑) ภาครัฐยังขาดการกำหนดนโยบายและทิศทางที่ชัดเจนในการส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

๒) อากาศยานไร้คนขับ (UAV) มีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังมีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ซึ่งอาจมีการนำไปใช้ในการก่อการร้าย กระทบต่อด้านความมั่นคงได้ ดังนั้น ภาครัฐและทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันหาแนวทางป้องกัน และวางมาตรการ

ในการควบคุมและกำกับดูแลเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

๓) การปรับปรุงกฎหมายและการออกกฎหมายเพื่อใช้ส่งเสริมและควบคุมการใช้เทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เป็นสิ่งที่จะต้องเร่งดำเนินการเพราะส่งผลกระทบได้ทั้งทางบวกและลบ

๔) ภาครัฐยังขาดการส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการจัดซื้อจัดจ้างผลิตภัณฑ์ทางด้านยานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติที่ผลิตโดยคนไทย รวมถึงขาดการสร้างมาตรฐานสอบเทียบหรือระบบคุณภาพที่เป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้ภายในประเทศและต่างประเทศ

๕) ภาครัฐยังขาดการวางแผนในระยะยาวในส่วนของความต้องการกำลังคนในด้านใด ระดับใด และจำนวนเท่าไร และวิเคราะห์กลไกต่าง ๆ ของการพัฒนากำลังคนในอนาคต ในทุกระดับเพื่อร่วมกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งการสร้างผู้ประกอบการรุ่นใหม่

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถขยายไปได้กว้างขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดการส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ซึ่งประเทศไทยมีโอกาสพัฒนาในระดับแนวหน้า เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป ดังนี้

๑) ภาครัฐและหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการศึกษาต้องปรับปรุงระบบการศึกษาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่ระดับเยาวชนให้รู้จักคิด วางแผน ทำงานเชิงปฏิบัติมากขึ้นและเน้นประยุกต์ใช้งานเป็น

๒) ภาครัฐและภาคสถาบันการศึกษาควรส่งเสริมการเชื่อมโยงการถ่ายทอดองค์ความรู้จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้องภายในสถานศึกษาตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา

๓) ภาครัฐควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อทดแทน

๔) ภาครัฐจะต้องเน้นให้มีการบูรณาการตั้งแต่ ผู้ใช้งาน นักวิจัย และผู้ผลิต

๕) ภาครัฐควรจัดทำบัญชีผลิตภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ภายในประเทศเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมผู้ประกอบการไทย ในการนำผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมของคนไทย มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศ และส่งเสริมผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมให้สามารถผลิตสู่เชิงพาณิชย์อย่างมีมาตรฐานในระดับที่เชื่อถือได้ ตลอดจนทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

๖) ภาครัฐส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐใช้ผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมของไทย

๗) ภาครัฐจะต้องมีการติดตามผลการใช้งานและการซ่อมบำรุงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดการนำเข้า

๘) ภาครัฐควรลดภาษีการนำเข้าอุปกรณ์และชิ้นส่วนสำหรับการผลิตหุ่นยนต์

๙) ภาครัฐควรมีนโยบายส่งเสริมให้การผู้ประกอบการที่ใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตภายในประเทศสามารถนำมาลดหย่อนภาษีได้ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการวิจัยและพัฒนานำไปสู่การผลิตในอุตสาหกรรมภายในประเทศเพิ่มขึ้น

๑๐) ภาครัฐยึดกลุ่มเป้าหมายคือผู้ใช้งานเป็นหลัก เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การกำหนดทิศทางเทคโนโลยี

บรรณานุกรม

กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ

พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. ๒๔๙๗ (ฉบับที่ ๑๒ พ.ศ. ๒๕๕๓)

พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. ๒๔๕๖

พระราชบัญญัติว่าด้วยการปฏิบัติต่ออากาศยานที่กระทำผิดกฎหมาย พ.ศ. ๒๕๕๓

ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘

เอกสารวิชาการ

พิมพ์ฉัตร์ แจ่มชัดใจ, ประเทศไทยกับการพัฒนาหุ่นยนต์. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม, ร่างรายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ โครงการจัดทำยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมไทยด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ, ๒๕๕๙.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, โครงการจัดทำยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมไทยด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ, ๒๕๕๘.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.ifr.org/

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.usinessinsider.com/uav-or-commercial - drone-market-forecast-2015-2

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.businessinsider.com/uav-or-commercial-drone-market-forecast-2015-2

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.thansettakij.com/2016/09/17/97073

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.luxresearchinc.com/news-and-event/press-releases/read/self-driving-cars-87-billion-opportunity-2030-though-none-reach

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.aseanthai.net/ewt_news.php?nid=5204&filename=index

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://thaipublica.org/๒๐๑๖/๐๖/varakorn-๑๖๕/

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=๒๔&cno=๔๓๐๘

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://www.thai-german-cooperation.info/news/content/๑๓๕/๑๑? lang=th

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก www.law.tu.ac.th/wp-content/uploads/๒๐๑๖/๐๖/๖.บทความ-ยานไร้.pdf

สืบค้นเมื่อ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๙, จาก http://qz.com/๗๘๑๑๓/how-florida-became-the-most- important-state-in-the-race-to-legalize-self-driving-cars/

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คำสั่งแต่งตั้งคณะอนุกรรมาธิการ

พิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

หน้าว่าง

คำสั่ง
คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ
ที่ อ.๑๔/๒๕๕๙
เรื่อง เปลี่ยนแปลงรายชื่อของคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

.....

ตามที่ได้มีคำสั่งคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ที่ อ.๑๒/๒๕๕๙ เรื่อง เปลี่ยนแปลงชื่อคณะอนุกรรมาธิการ รายชื่ออนุกรรมาธิการ และอำนาจหน้าที่ของคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับและหุ่นยนต์ วันที่ ๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๙ นั้น

เพื่อให้การดำเนินงานของคณะอนุกรรมาธิการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คณะกรรมาธิการจึงมีคำสั่ง ดังต่อไปนี้

ข้อที่ ๑ ให้เปลี่ยนแปลงรายชื่อคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยบุคคลดังต่อไปนี้

อนุกรรมาธิการ

๑. รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ	ประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๒. รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ ลิ่มสกุล	รองประธานคณะอนุกรรมาธิการ
๓. นายกิติพงค์ พร้อมวงค์	อนุกรรมาธิการ
๔. รองศาสตราจารย์ชิต เหล่าวัฒนา	อนุกรรมาธิการ
๕. นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล	อนุกรรมาธิการ
๖. พลเรือเอก หม่อมหลวงบวรลักษณ์ กมลาศน์	อนุกรรมาธิการ
๗. นางพรพรรณ ไวทยางกูร	อนุกรรมาธิการ
๘. พลตำรวจตรี มงกุฎ เจียรณัย	อนุกรรมาธิการ
๙. พลเอก อดุลย์ศักดิ์ บุญวัฒนะกุล	อนุกรรมาธิการ
๑๐. นางอ้อมใจ ไทรเมฆ	อนุกรรมาธิการและเลขานุการ

ผู้ช่วยเลขานุการ...

ผู้ช่วยเลขานุการ

๑. นายสุรชัย สถิตคุณารัตน์	ผู้ช่วยเลขานุการ
๒. นางสาวสิรินยา ลิม	ผู้ช่วยเลขานุการ

ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

๑. นายโกศล เพ็ชร์สุวรรณ์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๒. นายมณเฑียร บุญตัน	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๓. ศาสตราจารย์นักสิทธ์ คูวัฒนาชัย	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๔. รองศาสตราจารย์สุธี อักษรกิตต์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๕. นาวาอากาศเอก โสรวาร ป้อมสนาม	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๖. นายเจน ชาญณรงค์	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ
๗. นายพิชัย สนแจ้ง	ที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ

ข้อ ๒ ให้คณะอนุกรรมาธิการมีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. พิจารณาศึกษา ติดตาม และตรวจสอบการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

๒. พิจารณาศึกษา ติดตาม ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติของประเทศให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยเพื่อการพัฒนาของประเทศ

๓. จัดทำรายงานผลการพิจารณาศึกษา และข้อเสนอแนะเสนอต่อคณะกรรมาธิการเพื่อพิจารณาดำเนินการเสนอไปยังนายกรัฐมนตรี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

๔. ดำเนินการอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมาธิการมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๘ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๙

พลอากาศเอก

(ชาลี จันทร์เรือง)

ประธานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

ภาคผนวก ข

สถานภาพความต้องการบุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

หน้าว่าง

บทสรุปผู้บริหาร

บทนำ

สืบเนื่องจากประเทศไทยมีการดำเนินเตรียมความพร้อมเพื่อก้าวสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asian Economic Community: AEC) ในปี พ.ศ. 2558 รัฐบาลจึงมีนโยบายในการกำหนดยุทธศาสตร์โดยมุ่งเน้นกิจกรรมที่ทำให้ประเทศสามารถแข่งขันในเวทีระดับโลกได้ รวมทั้งการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถสำหรับการแข่งขันด้านเศรษฐกิจด้วย ทำให้ในปัจจุบันวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติถูกนำมาใช้และเป็นที่ต้องการอย่างมากในวงการอุตสาหกรรมต่างๆของประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสามารถช่วยเพิ่มทั้งความสามารถในการผลิต ประสิทธิภาพในการผลิต รวมทั้งคุณภาพและมาตรฐานของผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี โดยอุตสาหกรรมหลักที่มีความต้องการใช้วิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสูง คือ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยีวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวางในอีกหลายสาขา เช่น การนำมาใช้งานทางด้านการแพทย์ การทหาร การสำรวจ การรักษาความปลอดภัย และการศึกษา รวมทั้งยังขยายการใช้งานไปในส่วนของการเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนให้ดีขึ้นโดยนำมาใช้เพื่อช่วยงานต่างๆ เช่น การบริการและอำนวยความสะดวกภายในบ้านและสำนักงาน ตลอดจนเพื่อความบันเทิง ดังนั้นจึงเห็นได้ชัดเจนว่าวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่สามารถเสริมศักยภาพของประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและการศึกษา ทำให้ในอนาคตวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจะเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมาก เพื่อรองรับการพัฒนาดังกล่าว ประเทศไทยควรมีการเตรียมความพร้อมในการสร้างและพัฒนาบุคลากรเชี่ยวชาญด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ รวมทั้งความรู้และเทคโนโลยีที่สำคัญของวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันเชิงอุตสาหกรรมเพื่อให้สอดคล้องและส่งเสริมกับสถานภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของประเทศไทย จึงจำเป็นต้องสำรวจความต้องการบุคลากรด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศอย่างแท้จริง โดยเฉพาะภาคการผลิตและบริการ รวมทั้งศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่สำคัญซึ่งพัฒนาขึ้นใหม่ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาทั้งทางด้านบุคลากรและเทคโนโลยีของวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของประเทศให้มีศักยภาพดีขึ้น

โดยทั่วไปแล้วหุ่นยนต์หมายถึงเครื่องจักรกลที่สามารถโปรแกรมให้ทำงานได้เองหลากหลายหน้าที่โดยอัตโนมัติหรือตามเงื่อนไขดังที่ได้บันทึกไว้ในโปรแกรม ซึ่งมีทั้งแบบฐานอยู่กับที่และที่สามารถเคลื่อนที่ได้ หุ่นยนต์สามารถช่วยในการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมและเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนในเรื่องการรักษา ความปลอดภัย การสำรวจ การศึกษา การแพทย์ ตลอดจนการให้ความบันเทิงแก่ผู้คน ส่วนคำว่าวิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics) นั้นนิยามได้ว่าเป็นพหุศาสตร์ที่ผสมผสานทั้งไฟฟ้า เครื่องกล คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบ สร้างผลิต และปรับปรุงระบบหุ่นยนต์ เพื่อการใช้งานตามประเภทที่ได้จำแนกไว้ข้างต้น โดยจะเกี่ยวข้องกับส่วนการควบคุม (Manipulation) ส่วนการรับรู้ (Perception) และส่วนการเข้าใจ (Cognition) ซึ่งถือเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญในการออกแบบ พัฒนาสร้างโครงสร้างเชื่อมต่อกับตัวตรวจจับและตัวขับเคลื่อนที่ ตลอดจนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

นอกจากนี้ข้อมูลจาก World Robotics ได้ประเมินจำนวนหุ่นยนต์ทั้งหมดทั่วโลก ณ สิ้นปี พ.ศ. 2556 ว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 178,132 หน่วย และจากสถิติตาม IFR Statistics Department มีการคาดการณ์จำนวนหุ่นยนต์ทั้งหมดจะมีการเติบโตสูงขึ้น 12% โดยเฉลี่ยต่อปีจากทั่วโลก นับตั้งแต่สิ้นปี พ.ศ. 2558 ถึงสิ้นปี พ.ศ. 2560 ซึ่งตลาดหุ่นยนต์ในทวีปอเมริกาและยุโรปเติบโตสูงขึ้น 6% โดยเฉลี่ยต่อปี ส่วนในทวีปเอเชียและออสเตรเลียเติบโตสูงขึ้น 16% โดยเฉลี่ยต่อปี อีกทั้งในประเทศไทยมีการเติบโตสูงขึ้นจาก 4,028 หน่วยในปี พ.ศ. 2555 เป็น 7,000 หน่วยในปี พ.ศ. 2560 โดยมีอัตราการเติบโตเป็น 73.78% และเมื่อคิดเฉพาะปี พ.ศ. 2556 มีการนำเข้าหุ่นยนต์ในประเทศไทยจำนวน 3,221 หน่วย คิดเป็นมูลค่าประมาณ 524 ล้านเหรียญสหรัฐดังรูปด้านล่าง

Country	2012	2013	2014*	2017*
America	**28,137**	**30,317**	**33,700**	**40,000**
Brazil	1,645	1,398	2,000	3,500
North America (Canada, Mexico, USA)	26,269	28,668	31,500	36,000
Other America	223	251	200	500
Asia/Australia	**84,645**	**98,807**	**120,000**	**186,000**
China	22,987	36,560	50,000	100,000
India	1,508	1,917	2,500	5,000
Japan	28,680	25,110	28,000	32,000
Republic of Korea	19,424	21,307	23,500	26,000
Taiwan	3,368	5,457	6,000	9,000
Thailand	4,028	3,221	4,200	7,000
other Asia/Australia	4,650	5,235	5,800	7,000
Europe	**41,218**	**43,284**	**46,000**	**55,000**
Czech Rep.	1,040	1,337	1,800	2,600
France	2,956	2,161	2,300	2,800
Germany	17,528	18,297	19,500	21,000
Italy	4,402	4,701	4,800	5,500
Spain	2,005	2,764	3,000	3,800
United Kingdom	2,943	2,486	2,500	3,500
other Europe	10,344	11,538	12,100	15,800
Africa	**393**	**733**	**800**	**1,000**
not specified by countries**	4,953	4,991	4,500	6,000
Total	**159,346**	**178,132**	**205,000**	**288,000**

Sources: IFR, national robot associations.

*forecast

** reported and estimated sales which could not be specified by countries

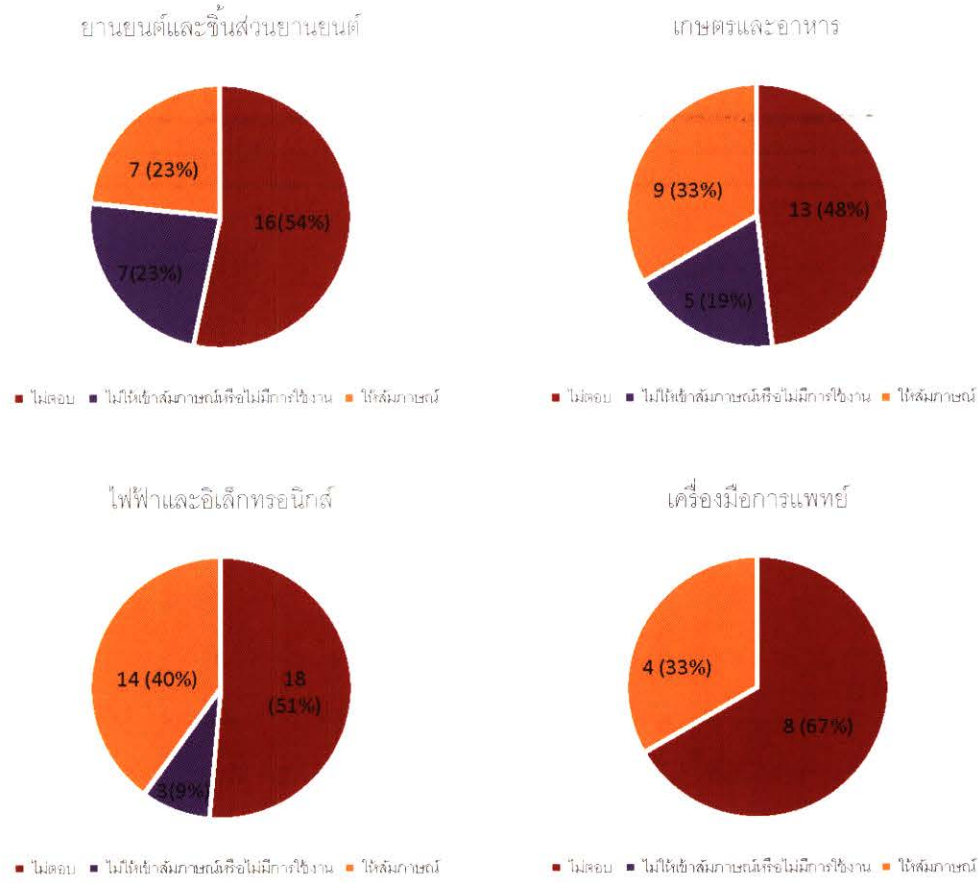
รูปที่ 1 แสดงการคาดการณ์จำนวนหุ่นยนต์ทั้งหมดในช่วงปี 2012 - 2017 แบ่งตามรายประเทศ

สถานภาพของความต้องการใช้บุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของประเทศไทย

ในส่วนของสถานภาพของความต้องการใช้บุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจากภาคการผลิตและบริการของประเทศไทย ทั้งเชิงปริมาณและคุณลักษณะที่ต้องการ พบว่าปัจจุบันและในอนาคต มีความต้องการใช้งานหุ่นยนต์และ/หรือระบบอัตโนมัติในส่วนงานการผลิตต่างๆมากขึ้น สืบเนื่องมาจาก หลายปัจจัยได้แก่ ปัจจัยทางด้านแรงงาน ที่มีค่าแรงที่สูงขึ้น มีจำนวนไม่เพียงพอ และมีการหมุนเวียนของแรงงานที่มีอัตราสูง ทำให้ผู้ประกอบการประสบกับปัญหาต้นทุนทางด้านแรงงาน และการควบคุมคุณภาพการผลิตที่ต้องการใช้แรงงานฝีมือ อีกทั้งยังมีปัจจัยในเรื่องของ

ต้นทุนทางด้านวัตถุดิบต่างๆ โดยทางด้านลูกค้าต้องการสินค้าที่มีราคาถูกลงในขณะที่ต้นทุนต่างๆ สูงขึ้น ดังนั้นหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจึงอาจเป็นคำตอบสำหรับผู้ประกอบการทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้

ในการคัดเลือกบริษัทที่เข้าไปสำรวจสถานภาพของความต้องการใช้บุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ได้พิจารณาจากการเป็นบริษัทที่อยู่ในกลุ่มกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมการเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมเครื่องมือการแพทย์ นอกจากนั้นยังพิจารณาจากการใช้หรือมีแผนการใช้หุ่นยนต์ในสายการผลิต มีการใช้หรือมีแผนการใช้ระบบอัตโนมัติในสายการผลิต สามารถผลิตได้มากและมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูง โดยได้มีการติดต่อบริษัทเพื่อขอสำรวจข้อมูลทั้งหมดเป็นจำนวน 104 ราย และบริษัทที่ให้ความร่วมมือให้ข้อมูลเป็นจำนวน 34 บริษัท ดังรูปด้านล่าง



รูปที่ 2 แสดงจำนวนของบริษัทที่ทางโครงการฯ ได้ติดต่อเข้าไปสัมภาษณ์และผลการตอบรับโดยแยกตามอุตสาหกรรม

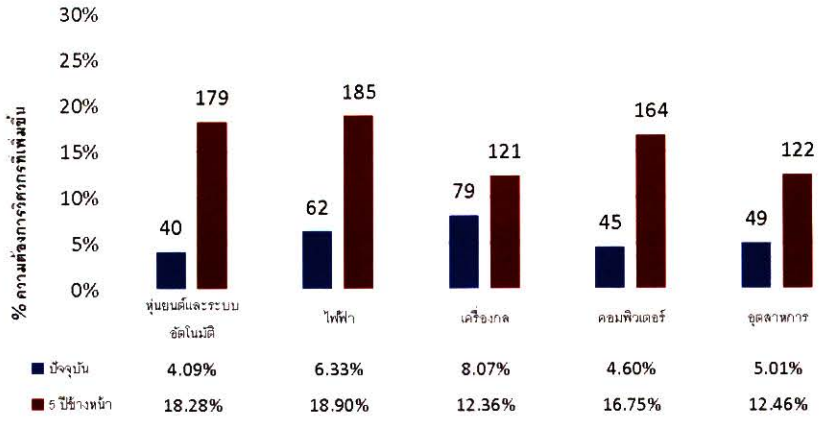
จากการสำรวจบริษัทดังกล่าวเกี่ยวกับทักษะทางด้าน Hard Skill และ Soft Skill ที่สำคัญของบุคลากรต่อการพัฒนาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสามารถแสดงได้ดังรูปด้านล่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

Robotics and Automation Engineering Expertises (Knowledge + Skill)

Hard Skills				Soft Skills
Mechanics/Manipulation	Electrical and Electronics/ Perception	Computer/Cognition	Technoprenuership	
Mechanism Design	PLC (Siemens, ABB, Mitsubishi, Omron)	C/C++/.NET Programming	Business Foundation	Presentation/Document
SolidWorks/AutoCAD/ Drawing	Circuit Design	Robot Vision/ Image Processing	Factory Operation	Teamwork
Automatic Control	Pneumatics Circuit	Industrial Robot/Conveyor Operation	Technology Company Startup	English
CNC	Microcontroller	NI/LABView		Hardworker
	Sensors	Factory Simulation/ARENA		Leadership
	Actuators	Intelligent Systems		Project Management

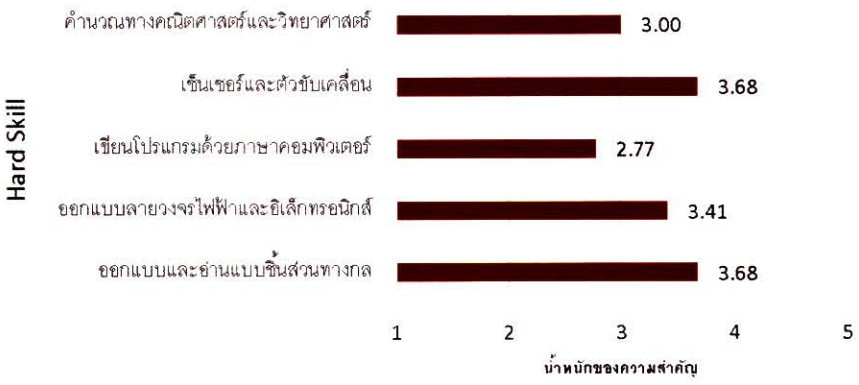
รูปที่ 3 แสดงทักษะที่สำคัญต่อการพัฒนาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

จากการสำรวจความต้องการวิศวกรสาขาต่างๆ ของทั้ง 4 อุตสาหกรรมจากจำนวน 34 บริษัท แสดงดังรูปด้านล่าง พบว่าทั้งสี่อุตสาหกรรมหลักมีความต้องการวิศวกรด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสูงขึ้นมากเมื่อเทียบกับวิศวกรสาขาอื่น เนื่องจากวิศวกรสาขานี้ต้องใความรู้ความสามารถในการบูรณาการพหุศาสตร์ของสาขาเครื่องกล ไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการออกแบบ สร้างและปรับปรุงหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

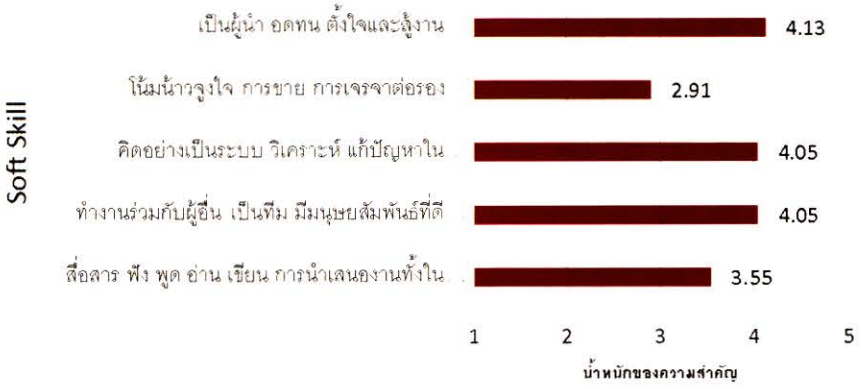


รูปที่ 4 แสดงความต้องการวิศวกรสาขาต่างๆ ของทั้ง 4 อุตสาหกรรมจากจำนวน 34 บริษัท

จากรูปด้านล่างของส่วนความต้องการด้านทักษะหลัก (Hard Skills) ของวิศวกรของทั้งสี่อุตสาหกรรมหลักนั้น จะเน้นพื้นฐานทางกลสำหรับออกแบบและอ่านแบบชิ้นส่วนทางกล รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับการทำงานและเลือกใช้เซ็นเซอร์และตัวขับเคลื่อน ส่วนความต้องการด้านทักษะเสริม (Soft Skills) ของวิศวกร พบว่าอุตสาหกรรมหลักทั้งสี่นั้นต้องการวิศวกรที่มีความเป็นผู้นำ อดทน ตั้งใจและสู้งาน ค่อนข้างสูง ซึ่งต้องมีแนวทางในการพัฒนาทักษะดังกล่าวจากกิจกรรมระหว่างที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษา



รูปที่ 5 แสดงความต้องการด้านทักษะหลัก (Hard Skills) ของวิศวกรของทั้ง 4 อุตสาหกรรม



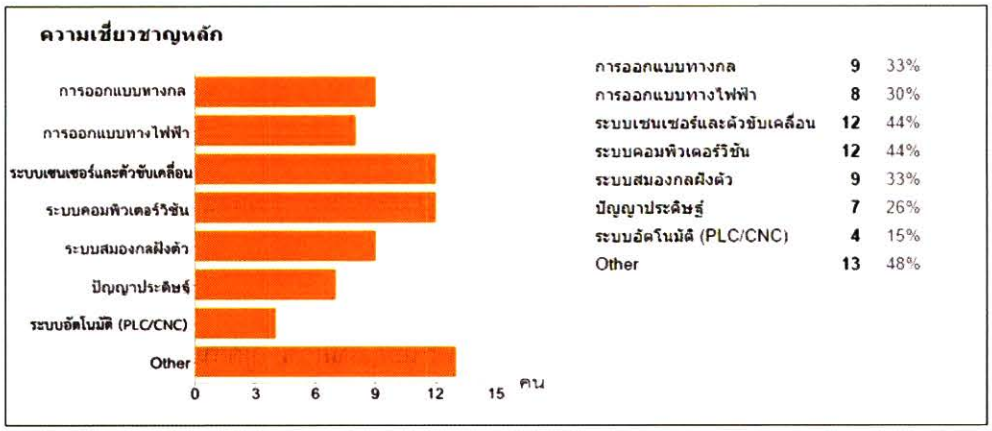
รูปที่ 6 แสดงความต้องการด้านทักษะเสริม (Soft Skills) ของวิศวกรของทั้ง 4 อุตสาหกรรม

สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ และสถาบันที่มีความโดดเด่นและเชี่ยวชาญด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จากผลการศึกษาสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ และสถาบันที่มีความโดดเด่นและเชี่ยวชาญ ด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าในปัจจุบันประเทศต่างๆ ทั่วโลกมี ความต้องการในการใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจำนวนมาก ส่งผลให้จำนวนผู้เชี่ยวชาญ และสถาบันการศึกษา/วิจัยด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมีจำนวนมาก โดยที่งานวิจัยส่วนมากจะเน้นในส่วนของงานวิจัยพื้นฐานเพื่อสร้างองค์ความรู้ งานวิจัยประยุกต์เพื่อการเพิ่มผลผลิต และงานวิจัยพัฒนาคุณภาพชีวิตของคน โดยที่ผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้จะฝังตัวอยู่กับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยที่มีชื่อเสียงทางด้านวิศวกรรมทั้งในส่วนของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล และวิทยาการคอมพิวเตอร์ หรืออาจจะเป็นการรวมตัวกันเพื่อตั้งเป็นศูนย์วิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ทั้งนี้การกระจายตัวของผู้เชี่ยวชาญยังมีการกระจายตัวอยู่ในทุกๆทวีปทั้งในทวีปอเมริกา ทวีปเอเชีย ทวีปยุโรป และทวีปออสเตรีย

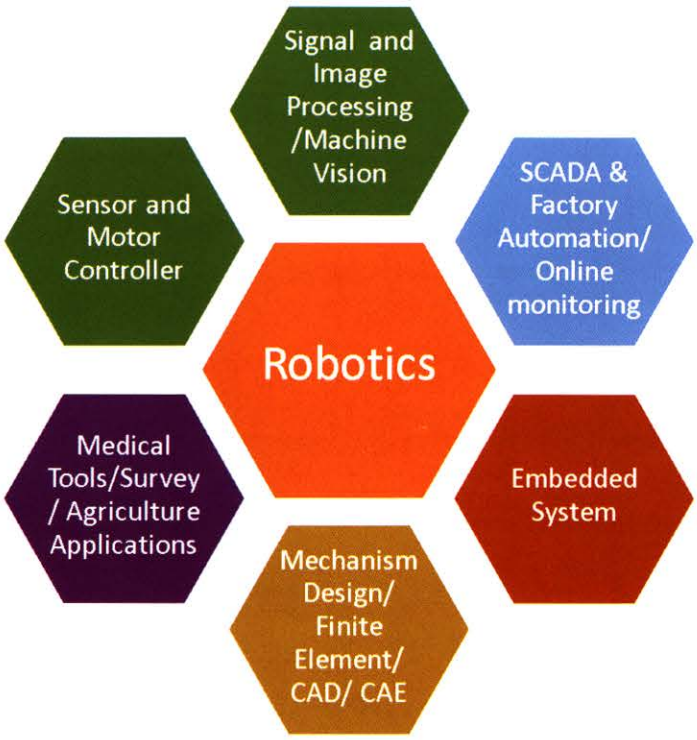
จากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของไทยซึ่งส่วนใหญ่กระจายตัวตามมหาวิทยาลัยและหน่วยงานวิจัยของรัฐมากกว่า 40 คน พบว่ามีความเชี่ยวชาญหลักด้านไฟฟ้า เครื่องกลและคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบเซ็นเซอร์และตัวขับเคลื่อน คอมพิวเตอร์

วิชั่น การออกแบบชิ้นส่วนทางกล ไฟฟ้าและระบบสมองกลฝังตัว ดังรูปด้านล่าง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบหุ่นยนต์ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วผู้เชี่ยวชาญล้วนมีประสบการณ์หรือมีความสนใจในการทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมอยู่แล้ว



รูปที่ 7 แสดงความเชี่ยวชาญหลักด้านต่างๆของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิทยาการหุ่นยนต์

ส่วนแนวทางหรือหัวข้องานบริการวิชาการที่ผู้เชี่ยวชาญสนใจจะทำร่วมกับภาคอุตสาหกรรม นั้นจะเน้นตั้งแต่การออกแบบโครงสร้างทางกล การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบหรือด้านวิศวกรรม การเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และตัวขับเคลื่อนต่างๆเช่นมอเตอร์และระบบนิวเมตริก การใช้คอมพิวเตอร์วิชั่นและการประมวลผลสัญญาณ การใช้งานระบบอัตโนมัติในโรงงานและการควบคุมตรวจสอบออนไลน์ ระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว และการประยุกต์ใช้งานระบบหุ่นยนต์เพื่อการแพทย์ การสำรวจ การเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตและเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนให้ดียิ่งขึ้นแสดงดังรูปด้านล่าง



รูปที่ 8 แสดงกลุ่มหัวข้องานบริการวิชาการของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการหุ่นยนต์

นอกจากนี้จากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของไทยในระดับอุดมศึกษา พบว่าจำนวนนักศึกษาในห้องวิจัยหรือบุคลากรทั้งหมดในปัจจุบันมีกระจายตัวกันอยู่ โดยฐานระดับปริญญาตรีมีจำนวนมากที่สุด แต่ระดับปริญญาโทและเอกมีจำนวนใกล้เคียงกัน ส่วนจำนวนบัณฑิตที่จบเฉลี่ยต่อปี นั้นยังมีไม่มากและไม่เพียงพอต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม จึงเป็นโจทย์ที่สำคัญในการเร่งผลิตบัณฑิตด้านวิทยาการหุ่นยนต์ให้เพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนั้นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์พบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการหุ่นยนต์ไทย ส่วนใหญ่เป็นอาจารย์และนักวิจัยที่กระจายตัวตามภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ในสาขาต่างๆเช่น ไฟฟ้า เครื่องกล คอมพิวเตอร์ แมคคาทรอนิคส์ เป็นต้น และพบว่าภาระงานหลักของอาจารย์ในเรื่องการสอนและหน้าที่อื่นๆ รวมทั้งงานเอกสารยังมีมาก ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการพัฒนางานวิจัย และ งานวิจัยด้านวิทยาการหุ่นยนต์ของผู้เชี่ยวชาญนั้นอาจจะมีความล้ำหน้าเกินกว่าที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการในสถานะปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่ยังเป็นการใช้หุ่นยนต์ขั้นพื้นฐานเช่นการควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการหยิบ วาง และขนส่งจากสถานีหนึ่งไปอีกสถานีหนึ่ง รวมทั้งตรวจสอบและประกอบชิ้นงานแบบอัตโนมัติ อย่างไรก็ตามถ้าสามารถประยุกต์

ผลงานวิจัยที่เกิดจากผู้เชี่ยวชาญภายในประเทศก็จะทำให้เกิดการต่อยอดให้ใช้ประโยชน์ได้ดี ดังนั้นโจทย์ที่สำคัญอีกประการคือการเชื่อมโยงระหว่างความสนใจในการพัฒนางานวิจัย และ การผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการใช้งานระบบหุ่นยนต์ได้กับความต้องการใช้งานด้านเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติและบัณฑิตของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งในปัจจุบันยังเป็นการซื้อนำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และบัณฑิตที่ผลิตได้ที่มีความรู้และสามารถใช้งานหุ่นยนต์ได้ยังมีจำนวนไม่มากพอ

แนวโน้มของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของประเทศไทย

จากการศึกษาแนวโน้มของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของประเทศไทยในภาคอุตสาหกรรมทั้ง 4 อุตสาหกรรม ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมการเกษตรและอาหาร และอุตสาหกรรมเครื่องมือการแพทย์นั้น พบว่าทุกอุตสาหกรรมมีความต้องการบุคลากรและเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เพราะปัจจัยหลายๆอย่าง เช่น อัตราค่าจ้างแรงงานที่สูงขึ้น ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ความต้องการที่จะลดเวลาและลดการสูญเสียในสายการผลิต เป็นต้น ทำให้ทุกอุตสาหกรรมต้องการบุคลากรทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีความรู้ ความสามารถมาออกแบบ วิจัยและพัฒนา โดยมีความรู้ความเข้าใจในการบูรณาการศาสตร์ทางด้านเครื่องกล ไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ เพื่อออกแบบ สร้างหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ รวมไปถึงการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่างๆ ให้มีความพร้อมและเหมาะสมกับการใช้งาน พร้อมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในอุตสาหกรรม โดยต้องมีการสร้างความร่วมมือทั้ง 3 ฝ่าย คือ ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และภาคการศึกษา โดยการสร้างหน่วยงานกลางเพื่อเชื่อมโยงทั้ง 3 ภาคส่วน รวมไปถึงการจัดให้มีฐานข้อมูลกลางสำหรับสืบค้นผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย เพื่อให้เกิดเครือข่ายการสนับสนุนซึ่งกันและกัน ในส่วนของสถาบันการศึกษานั้นควรจะมีการส่งเสริมให้พัฒนาบัณฑิตตามคุณลักษณะที่ภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการภาคอุตสาหกรรมก็ควรส่งเสริมให้มีหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในบริษัทเอง

นอกจากนี้ ภาครัฐควรส่งเสริมและสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมด้วยวิธีต่างๆ เช่น การลดภาษีให้กับการนำเข้าสินค้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เช่นเซ็นเซอร์ ตัวขับเคลื่อนแบบต่างๆ ตัวประมวลผลซึ่งรวมทั้ง PLC ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม และมีนโยบายการสนับสนุนให้แก่

สถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลากรให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม การเชื่อมโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษานั้นควรจะมีการสนับสนุนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การแจ้งความต้องการของบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรม พร้อมทั้งการสนับสนุนทุนการศึกษาแก่นักศึกษา และโครงงานวิจัยและพัฒนาร่วม เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อนำพาประเทศไทยให้ก้าวไปสู่ระดับสากลได้อย่างยั่งยืน

ส่วนแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีหรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมหลักทั้งสี่นั้นสามารถสรุปเพิ่มเติมได้ดังนี้

1. กลุ่ม Machine Design

กลุ่มนี้เน้นการพัฒนาชิ้นส่วน กลไก และโครงสร้างทางกล เพื่อช่วยในการขับเคลื่อนชิ้นงานทั้งขนาดเล็กหรือสัมภาระขนาดใหญ่ที่อยู่ในโรงงานอุตสาหกรรม เทคโนโลยีกลุ่มนี้จะปรากฏในงานวิจัยในสาขาวิศวกรรมเครื่องกลหรือเครื่องมือเป็นหลัก สถาบันและมหาวิทยาลัยที่สามารถช่วยงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านนี้ของประเทศไทยได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้องวิจัย Mechatronics ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม ส่วนสถาบันและมหาวิทยาลัยที่อยู่ต่างประเทศได้แก่ ห้องวิจัย Manipulation Lab, Robotics Institute ของ Carnegie Mellon University ห้องวิจัย Computer Integrated Engineering Lab ของ Carnegie Mellon University ห้องวิจัย Industrial Automation Laboratory ของ University of British Columbia (UBC) เป็นต้น

2. กลุ่ม Computer Vision

กลุ่มนี้เน้นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิชั่นมาตรวจสอบรูปร่าง ขนาด สิ่งเจือปนของชิ้นส่วนประกอบที่อยู่ในสายการผลิต ตลอดจนการบอกตำแหน่งบนพื้นที่ทำงานเพื่อให้หุ่นยนต์หรือระบบอัตโนมัติเข้าไปหยิบจับหรือวาง สถาบันและมหาวิทยาลัยที่สามารถช่วยงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านนี้ของประเทศไทยได้แก่ ห้องปฏิบัติการวิจัยนวัตกรรมวิทัศนศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีภาพของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ห้องวิจัย Kasetsart Signal and Image Processing

Laboratory คณะวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้องวิจัย Intelligent System Lab 2 ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนสถาบันและมหาวิทยาลัยที่อยู่ต่างประเทศได้แก่ กลุ่มวิจัย Computer Vision Group ของ Carnegie Mellon University กลุ่มวิจัย MIT Computer Vision ของ MIT ห้องวิจัย Stanford Vision Lab ของ Stanford University ห้องวิจัย UCLA Vision Lab ของ University of California, Los Angeles

3. กลุ่ม Automation

กลุ่มนี้เน้นการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาช่วยในการผลิตของโรงงานตั้งแต่การควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ระบบสายพานลำเลียงแบบอัตโนมัติ การควบคุม workcell โดยส่วนใหญ่จะสัมพันธ์กับภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สถาบันและมหาวิทยาลัยที่สามารถช่วยงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านนี้ของประเทศไทยได้แก่ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม (RDiPT) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์ The Regional Center of Robotics Technology จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้องวิจัย Mechatronics ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

ส่วนสถาบันและมหาวิทยาลัยที่อยู่ต่างประเทศได้แก่ Human Centered Robotics Research ของ Stanford University ห้องวิจัย Robotics and Automation Laboratory ของ Virginia Polytechnic Institute and State University ศูนย์ Center for Nanoscale Chemical-Electrical-Mechanical Manufacturing Systems (Nano-CEMMS) ของ University of Illinois สถาบัน Institute of Production Management, School of Economics and Management, Leibniz ของ University Hannover, Germany กลุ่มวิจัย Sustainable Manufacturing & Life Cycle Engineering Research Group, University of New South Wales, Australia และ ห้องวิจัย Laboratory for Manufacturing and Productivity ของ Massachusetts Institute of Technology

4. กลุ่ม BioMedical Robotics

กลุ่มนี้เน้นการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์และชีวภาพการแพทย์เพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการแพทย์และชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการแพทย์ โดยครอบคลุมถึงการพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อใช้งานในการผ่าตัด การใช้งานช่วยกายภาพบำบัดให้แก่ผู้ป่วย การทำผลิตอุปกรณ์ทางการแพทย์ขนาดเล็กเช่นเซ็นเซอร์ขนาดเล็ก สถาบันและมหาวิทยาลัยที่สามารถช่วยงานพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านนี้ของประเทศไทยได้แก่ หน่วยพัฒนาอิเล็กทรอนิกส์และระบบทางชีวการแพทย์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ศูนย์เครือข่ายวิจัยประยุกต์ทางเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และชีวการแพทย์ (BART LAB) ของมหาวิทยาลัยมหิดล ห้องวิจัย Mechatronics ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

ส่วนสถาบันและมหาวิทยาลัยที่อยู่ต่างประเทศได้แก่ Center for Intelligent Systems, Vanderbilt University ห้องวิจัย Biomedical Image Guidance (BIG), Robotics Institute ของ Carnegie Mellon University ห้องวิจัย UW BioRobotics Lab ของ University of Washington, Seattle และห้องวิจัย Medical Robotics and Computer Integrated Surgery (MeRCIS), Electrical and Computer Department ของ Case Western Reserve University

จะเห็นได้ว่าการเชื่อมโยงผลงานวิจัยจากหน่วยงานวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรมนั้น มีความจำเป็นต้องมีหน่วยงานที่ทำหน้าเชื่อมโยงความต้องการเทคโนโลยีจากภาคอุตสาหกรรม ซึ่งอาจมีความต้องการในระดับของเทคโนโลยีที่แตกต่างกันตั้งแต่พื้นฐานของการผลิต จนไปถึงขั้นสูงที่เป็นแบบ customization ให้แก่อุตสาหกรรมนั้นๆ แล้วนำรายการของความต้องการไปเชื่อมโยงกับความชำนาญของห้องวิจัยหรือสถาบันศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญ แล้วจัดกิจกรรมเพื่อให้ทั้งสองภาคส่วนมาพบกันเพื่อหาจุดเชื่อมโยงระหว่างความต้องการใช้งานเทคโนโลยีจากภาคอุตสาหกรรมกับความสนใจในการพัฒนาเทคโนโลยีของผู้เชี่ยวชาญ ตัวอย่างของหน่วยงานเชื่อมโยงดังกล่าวได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นต้น

แนวทางการพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของประเทศไทย

จากผลการสำรวจ สัมภาษณ์และระดมสมองของคณะทำงาน และการทบทวนยุทธศาสตร์หุ่นยนต์ไทย พบว่า ประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมเพื่อผลักดันให้มีการพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เนื่องจากมีความต้องการบุคลากรและเทคโนโลยีด้านนี้จากภาคอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย ในขณะที่จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ และกำลังผลิตบัณฑิตด้านวิทยาการหุ่นยนต์ ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ และยังขาดความเชื่อมโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้งานจริงและเสริมสร้างความสามารถทางการแข่งขันของประเทศ

โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของไทยที่ผ่านความเห็นชอบโดยหลักการในทุกรายละเอียดที่ได้นำเรื่องเสนอไป จากที่ประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2551 โดยกลยุทธ์ต่างๆได้มอบหมายให้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปดำเนินการและประสานงานต่อ โดยยุทธศาสตร์หุ่นยนต์ไทยมีแผนที่นำทาง กลยุทธ์และกิจกรรมนำร่องที่ประเทศไทยควรเร่งดำเนินการ ที่สนับสนุนการพัฒนา ด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ในช่วงระยะเวลา 5 ปี สำหรับที่จะนำมาปฏิบัติใช้ให้เกิดการพัฒนาและสร้างความสามารถทางด้านการแข่งขันกับนานาประเทศ ทั้งนี้มีการพิจารณาผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการศึกษาด้วย โดยสามารถสรุปกลุ่มกลยุทธ์หลัก 5 กลุ่มได้ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1: การพัฒนาบุคลากร

เน้นการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ นอกจากนั้นยังวางแนวทางความก้าวหน้าทางการประกอบอาชีพของบัณฑิตดังกล่าวด้วย

กลยุทธ์ที่ 2: การพัฒนาเทคโนโลยี

เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการทำวิจัย ตลอดจนศักยภาพทางด้านการวิจัย พัฒนาและการประยุกต์การใช้วิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของประเทศ

กลยุทธ์ที่ 3: การถ่ายทอดเทคโนโลยี

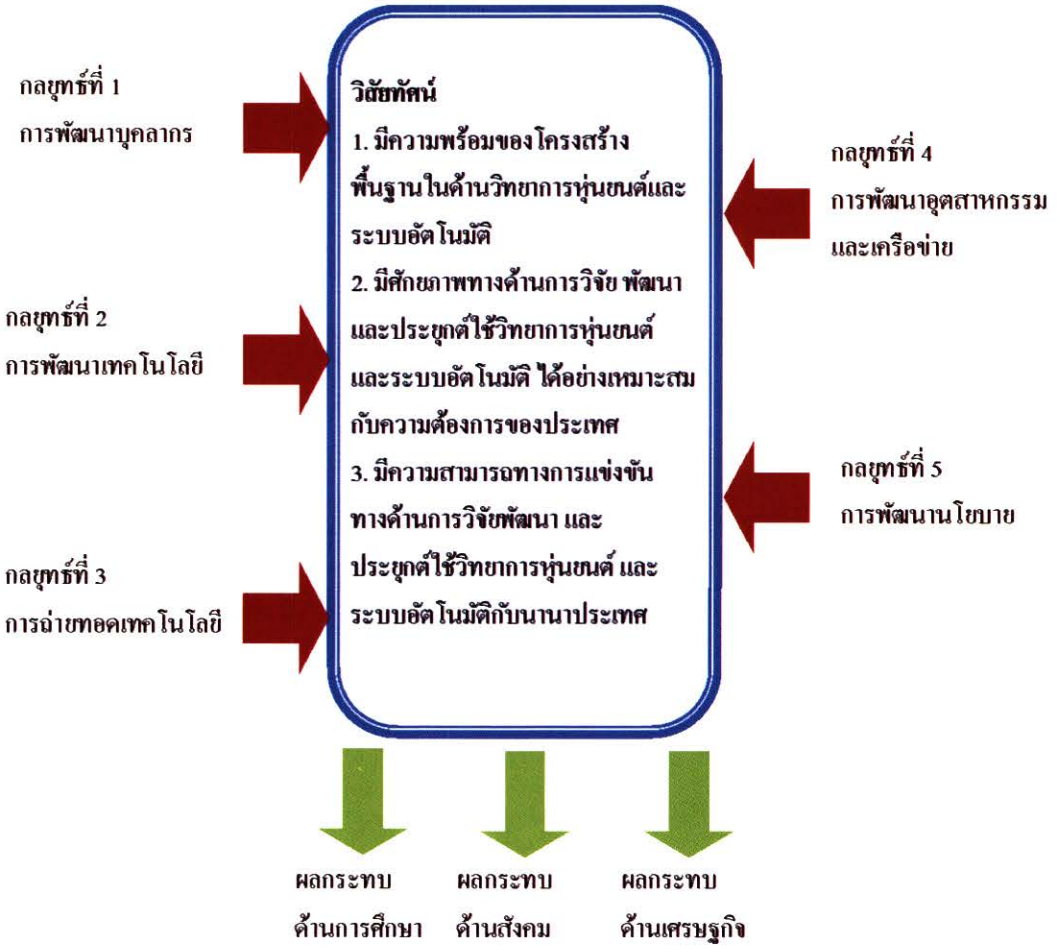
เน้นการนำเทคโนโลยีไปสู่การใช้งานจริงและการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจและเทคโนโลยีสู่บุคลากรผู้ใช้ และสาธารณชน โดยรวมทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศและจากต่างประเทศสู่ภาคอุตสาหกรรมของประเทศ

กลยุทธ์ที่ 4: การพัฒนาอุตสาหกรรมและเครือข่าย

เน้นการสร้างอุตสาหกรรมต้นน้ำที่เกี่ยวกับชิ้นส่วนทางกล อิเล็คทรอนิคส์จำพวกเซ็นเซอร์และตัวขับเคลื่อน สำหรับอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ การผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเองภายในประเทศ และการพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติให้ได้มาตรฐานและสามารถส่งออกต่างประเทศ

กลยุทธ์ที่ 5: การพัฒนานโยบาย

เน้นการสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาคการศึกษา ภาครัฐ ภาคเอกชนและผู้ใช้ผลิตภัณฑ์หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ส่งเสริมการลดต้นทุนในการทำวิจัยทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติตลอดจนส่งเสริมให้สังคมสนับสนุนใช้ผลงานและผลิตภัณฑ์หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ผลิตภายในประเทศดังแผนผังด้านล่างที่แสดงถึงแผนภาพของกลยุทธ์ทั้ง 5 ตลอดจนวิสัยทัศน์และผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการศึกษาของยุทธศาสตร์หุ่นยนต์ไทย



รูปที่ 9 แผนผังแสดงวิสัยทัศน์ กลยุทธ์ และผลกระทบจากยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลกระทบของการพัฒนาและการประยุกต์ใช้งานด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติอย่างวงกว้างขึ้น ยุทธศาสตร์หุ่นยนต์ไทยได้นำเสนอกิจกรรมนำร่องที่ประเทศไทยควรเร่งดำเนินการได้ดังนี้คือ

1. โครงการจัดสรรทุนการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา และอุดมศึกษาในสาขาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
2. โครงการปรับปรุงหลักสูตรที่เกี่ยวข้องในสาขาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีอยู่แล้วให้สอดคล้องกับความต้องการในสาขานี้ของผู้จ้างงาน เนื่องจากหลักสูตรต้องบูรณาการประยุกต์ใช้ศาสตร์ด้านทางกล ไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบ สร้างและซ่อมบำรุงหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

3. โครงการจัดการแข่งขันหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติโดยเน้นการใช้โจทย์จริง จากภาคอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม
4. โครงการประชาสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติแก่บุคลากรในประเทศ
5. โครงการจัดตั้งสถาบันต้นแบบทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
6. โครงการจัดสรรทุนวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทั้งระดับอุดมศึกษา อาชีวศึกษา และมัธยมศึกษา
7. โครงการจัดตั้งหน่วยงานเชื่อมโยงทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติระหว่างภาคการศึกษา วิจัย และภาคอุตสาหกรรม
8. โครงการจัดสรรทุนวิจัยที่เน้นการใช้งานหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมการผลิตหลักของประเทศ ด้านระบบรักษาความปลอดภัย การแพทย์ และผลิตภัณฑ์การเกษตร
9. โครงการให้บริการที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาบุคลากรเกี่ยวกับเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติแก่ภาคอุตสาหกรรม
10. โครงการศึกษาและกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
11. โครงการศึกษาและพัฒนากฎระเบียบของรัฐให้เอื้อต่อการลงทุนและดำเนินธุรกิจด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

ผลกระทบของการประยุกต์ใช้วิทยาการหุ่นยนต์ทางเศรษฐกิจในส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผลได้ต่ออุตสาหกรรม การผลิตบุคลากร และการสร้างองค์ความรู้/ทรัพย์สินทางปัญญา ความคุ้มค่าเกิดขึ้นได้ทั้งที่สามารถประมาณการเป็นจำนวนเงินและเป็นผลที่ได้เชิงคุณภาพ กล่าวคือทำให้เกิดภาคอุตสาหกรรมใหม่มารองรับบุคลากรและเป็นการสร้างงานให้กับประชาชน เช่น อุตสาหกรรมต้นน้ำเกี่ยวกับชิ้นส่วนทางกลอิเล็คทรอนิคส์จำพวกเซ็นเซอร์และ ตัวขับเคลื่อน สำหรับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ รวมทั้งอุตสาหกรรมด้านการบริการเพื่อซ่อมบำรุงและปรับปรุงระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติ รวมทั้งทำให้เกิดการบูรณาการ (Integration) ในภาคอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นในแนวตั้ง (Vertical) ที่เน้นเกี่ยวกับการผลิตและใช้งานตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำจนไปถึงผู้ใช้ หรือการบูรณาการแนวนอน (Horizontal) ที่เน้นการขยายฐานการผลิตและการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสามารถมีส่วนเข้าไปสนับสนุนในอุตสาหกรรมการผลิตได้เกือบทุกอุตสาหกรรม

หลักทั้งทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เกษตรและอาหาร การแพทย์ และยานยนต์ ยังจะช่วยลดมูลค่าการนำเข้าที่มีมูลค่ากว่าหลายพันล้านบาทต่อปี อันเป็นผลมาจากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นและพัฒนาเองภายในประเทศ นอกจากลดการนำเข้าแล้วยังสามารถเพิ่มศักยภาพในการผลิตและความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมอีกด้วย

ผลกระทบทางด้านการศึกษานั้น วิทยาการหุ่นยนต์จะทำให้เกิดการพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจ และศักยภาพเพื่อมารองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมหลักและอุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ทำให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรและตอบโจทย์ที่อุตสาหกรรมต้องการได้จริง พร้อมทั้งการตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมทั้งปริมาณและคุณภาพ สร้างมาตรฐานหลักสูตรทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีส่วนร่วมระหว่างภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม อีกทั้งส่งเสริมเยาวชนให้มีความสนใจในวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคต และมีสถาบันต้นแบบเป็นตัวกลางในการสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีหน่วยงานเชื่อมโยงเป็นกลไกขับเคลื่อนและเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษา วิจัยและภาคอุตสาหกรรม

ส่วนผลกระทบด้านสังคมนั้น องค์ความรู้จากวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติยังเป็นส่วนเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนไทยในด้าน ความมั่นคงและความปลอดภัยทั้งชีวิต ทรัพย์สิน และขวัญกำลังใจของทหาร ตำรวจ เจ้าหน้าที่ของรัฐ และผู้ที่อยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงเช่น ในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยอาศัยผลผลิตจากวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เช่น หุ่นยนต์กู้ภัย หุ่นยนต์สำรวจวัตถุระเบิด เป็นต้น วิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติยังช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตและจิตใจของประชาชนโดยทั่วไป จากการที่มีอุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกใน ด้านการแพทย์ รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับ คนพิการซึ่งมีอยู่มากกว่าล้านคน เพื่อทำให้เขาเหล่านั้นสามารถดำรงชีพอยู่ด้วยความสะดวกสบาย โดยอาศัยวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เช่น ระบบนำร่องช่วยในการผ่าตัด ระบบอัจฉริยะในการวิเคราะห์โรค และขาเทียมเชื่อมต่อกับระบบประสาท เป็นต้น

ภาคผนวก ค

ประกาศกระทรวงคมนาคม

เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘

หน้าว่าง

หน้า ๖
เล่ม ๑๓๒ ตอนที่ ๘๖ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๗ สิงหาคม ๒๕๕๘

ประกาศกระทรวงคมนาคม

เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก

พ.ศ. ๒๕๕๘

โดยที่มาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. ๒๔๙๗ กำหนดให้รัฐมนตรีมีอำนาจอนุญาตและกำหนดเงื่อนไขการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม จึงออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า "ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. ๒๕๕๘"

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

"อากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก" หมายความว่า อากาศยานที่ควบคุมการบินโดยผู้ควบคุมการบินอยู่ภายนอกอากาศยานและใช้ระบบควบคุมอากาศยาน ทั้งนี้ ไม่รวมถึงเครื่องบินเล็กซึ่งใช้เป็นเครื่องเล่นตามกฎกระทรวงกำหนดวัตถุซึ่งไม่เป็นอากาศยาน พ.ศ. ๒๕๔๘

"ระบบควบคุมอากาศยาน" หมายความว่า ชุดอุปกรณ์อันประกอบด้วยเครื่องเชื่อมโยงคำสั่งควบคุมหรือการบังคับอากาศยาน รวมทั้งสถานีหรือสถานที่ติดตั้งชุดอุปกรณ์เหล่านี้หรือเครื่องมือที่ใช้ควบคุมการบินจากภายนอกและตัวอากาศยานด้วย

ข้อ ๔ อากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอกตามประกาศนี้แบ่งเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

(๑) ประเภทที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการเล่นเป็นงานอดิเรก เพื่อความบันเทิง หรือเพื่อการกีฬา แบ่งออกเป็น ๒ ขนาด คือ

(ก) ที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๒ กิโลกรัม

(ข) ที่มีน้ำหนักเกิน ๒ กิโลกรัมแต่ไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม

(๒) ประเภทที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นนอกจาก (๑) ที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม ดังต่อไปนี้

(ก) เพื่อการรายงานเหตุการณ์หรือรายงานการจราจร (สื่อมวลชน)

(ข) เพื่อการถ่ายภาพ การถ่ายทำหรือการแสดงในภาพยนตร์หรือรายการโทรทัศน์

(ค) เพื่อการวิจัยและพัฒนาอากาศยาน

(ง) เพื่อการอื่น ๆ

ข้อ ๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมอนุญาตให้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๒ กิโลกรัม ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการเล่นเป็นงานอดิเรก เพื่อความบันเทิง หรือเพื่อการกีฬาตามข้อ ๔ (๑) (ก) ได้ โดยผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องมีอายุเกินกว่า ๑๘ ปีบริบูรณ์ เว้นแต่จะมีผู้แทนโดยชอบธรรมควบคุมดูแล และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

(๑) ก่อนทำการบิน

(ก) ตรวจสอบว่าอากาศยานอยู่ในสภาพที่สามารถทำการบินได้อย่างปลอดภัย ซึ่งรวมถึงตัวอากาศยานและระบบควบคุมอากาศยาน

(ข) ได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ที่จะทำการบิน

(ค) ทำการศึกษาพื้นที่และชั้นของห้วงอากาศที่จะทำการบิน

(ง) มีแผนฉุกเฉิน รวมถึงแผนสำหรับกรณีเกิดอุบัติเหตุ การรักษาพยาบาล และการแก้ปัญหากรณีไม่สามารถบังคับอากาศยานได้

(๒) ระหว่างทำการบิน

(ก) ห้ามทำการบินในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย ทรัพย์สิน และรบกวนความสงบสุขของบุคคลอื่น

(ข) ห้ามทำการบินเข้าไปในบริเวณเขตห้าม เขตกำกัด และเขตอันตรายตามที่ประกาศในเอกสารแถลงข่าวการบินของประเทศไทย (Aeronautical Information Publication – Thailand หรือ AIP – Thailand) รวมทั้ง สถานที่ราชการ หน่วยงานของรัฐ โรงพยาบาล เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่

(ค) แนวการบินขึ้นลงของอากาศยานจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง

(ง) ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องสามารถมองเห็นอากาศยานได้ตลอดเวลาที่ทำการบิน และห้ามทำการบังคับอากาศยานโดยอาศัยชุดกล้องบนอากาศยานหรืออุปกรณ์อื่นที่มีลักษณะใกล้เคียง

(จ) ต้องทำการบินในระหว่างเวลาพระอาทิตย์ขึ้นถึงพระอาทิตย์ตก ซึ่งสามารถมองเห็นอากาศยานได้อย่างชัดเจน

(ฉ) ห้ามทำการบินเข้าใกล้หรือเข้าไปในเมฆ

(ช) ห้ามทำการบินภายในระยะเก้ากิโลเมตร (ห้าไมล์ทะเล) จากสนามบินหรือที่ขึ้นลงชั่วคราวของอากาศยาน เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของหรือผู้ดำเนินการสนามบินอนุญาตหรือที่ขึ้นลงชั่วคราวอนุญาต

(ซ) ห้ามทำการบินโดยใช้ความสูงเกินเก้าสิบเมตร (สามร้อยฟุต) เหนือพื้นดิน

(ฌ) ห้ามทำการบินเหนือเมือง หมู่บ้าน ชุมชน หรือพื้นที่ที่มีคนมาชุมนุมอยู่

(ญ) ห้ามบังคับอากาศยานเข้าใกล้อากาศยานซึ่งมีนักบิน

(ฎ) ห้ามทำการบินละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่น

(ฏ) ห้ามทำการบินโดยก่อให้เกิดความเดือดร้อน ความรำคาญ แก่ผู้อื่น

(ฐ) ห้ามส่งหรือพาวัตถุอันตรายตามที่กำหนดในกฎกระทรวงหรืออุปกรณ์ปล่อยแสงเลเซอร์ติดไปกับอากาศยาน

(ฑ) ห้ามทำการบินโดยมีระยะห่างในแนวราบกับบุคคล ยานพาหนะ สิ่งก่อสร้าง หรืออาคาร น้อยกว่าสามสิบเมตร (หนึ่งร้อยฟุต)

เมื่อปรากฏว่า ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดข้างต้นได้ ให้ระงับการบังคับหรือปล่อยอากาศยาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตตามข้อ ๑๗

ข้อ ๖ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมอนุญาตให้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่มีน้ำหนักเกินกว่า ๒ กิโลกรัมแต่ไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการเล่นเป็นงานอดิเรก เพื่อความบันเทิง หรือเพื่อการกีฬาตามข้อ ๔ (๑) (ข) ได้ เมื่อผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานมีคุณสมบัติและลักษณะตามข้อ ๗ และได้ขึ้นทะเบียนตามข้อ ๘ โดยผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดตามข้อ ๙

ข้อ ๗ ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานตามข้อ ๖ ต้องมีคุณสมบัติและลักษณะ ดังต่อไปนี้

(๑) มีอายุไม่ต่ำกว่ายี่สิบปีบริบูรณ์

(๒) ไม่เป็นผู้มีพฤติการณ์อันเป็นภัยต่อความมั่นคงของประเทศ

(๓) ไม่เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุกในความผิดตามกฎหมายว่าด้วยยาเสพติด หรือกฎหมายว่าด้วยศุลกากร

ข้อ ๘ ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานตามข้อ ๖ ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนต่ออธิบดีพร้อมด้วยเอกสารและหลักฐานแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(๑) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือสำเนาหนังสือเดินทาง

(๒) สำเนาทะเบียนบ้าน

(๓) แบบ ยี่ห้อ หมายเลขประจำตัวเครื่อง จำนวน และสมรรถนะของอากาศยาน รวมทั้งอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

(๔) สำเนากรมธรรม์ประกันภัย ซึ่งคุ้มครองความเสียหายอันเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต ตลอดจนทรัพย์สินของบุคคลที่สาม วงเงินประกันไม่ต่ำกว่าหนึ่งล้านบาทต่อครั้ง

(๕) วัตถุประสงค์ของการใช้อากาศยาน

(๖) ขอบเขตของพื้นที่ ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่จะทำการบิน

(๗) ข้อมูลติดต่อของผู้ยื่นคำขอลงทะเบียน

(๘) คำรับรองว่าผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานมีคุณสมบัติและลักษณะตามข้อ ๗

ข้อ ๙ ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่ได้ขึ้นทะเบียนตามข้อ ๘ แล้ว ปฏิบัติตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ก่อนทำการบิน

(ก) ดำเนินการตาม ข้อ ๕ (๑) (ก) ถึง (ง)

(ข) มีการบำรุงรักษาตามคู่มือของผู้ผลิต

(ค) มีความรู้ความชำนาญในการบังคับอากาศยานและระบบของอากาศยาน

(ง) มีความรู้ความเข้าใจในกฎจราจรทางอากาศ

(จ) นำหนังสือหรือสำเนาหนังสือการขึ้นทะเบียนติดตัวตลอดเวลาที่ทำการบิน

(ฉ) มีอุปกรณ์ดับเพลิงที่สามารถใช้งานได้ติดตัวตลอดเวลาที่ทำการบิน

(ช) มีการทำประกันภัยสำหรับความเสียหายอันเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต ตลอดจนทรัพย์สินของบุคคลที่สาม วงเงินประกันไม่ต่ำกว่าหนึ่งล้านบาทต่อครั้ง

(๒) ระหว่างทำการบิน

(ก) ดำเนินการตาม ข้อ ๕ (๒) (ก) ถึง (ฐ)

(ข) ห้ามทำการบินโดยมีระยะห่างในแนวราบกับบุคคล ยานพาหนะ สิ่งก่อสร้าง อาคาร ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบินน้อยกว่าห้าสิบเมตร (หนึ่งร้อยห้าสิบฟุต)

(ค) เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นแก่อากาศยาน ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานแจ้งอุบัติเหตุนั้นต่อพนักงานเจ้าหน้าที่โดยไม่ชักช้า

เมื่อปรากฏว่า ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่ง ให้อธิบดีมีอำนาจสั่งให้แก้ไขการกระทำนั้นภายในระยะเวลาที่กำหนด หากไม่ดำเนินการหรือการฝ่าฝืนหรือการไม่ปฏิบัติดังกล่าวจะก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัย ให้อธิบดีมีอำนาจสั่งเพิกถอนการขึ้นทะเบียนตามข้อ ๖ ได้

ข้อ ๑๐ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมอนุญาตให้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นตามข้อ ๔ (๒) ได้ เมื่อผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานมีคุณสมบัติและลักษณะตามข้อ ๑๑ และได้ขึ้นทะเบียนตามข้อ ๑๒ โดยผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดตามข้อ ๑๓

ข้อ ๑๑ ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานตามข้อ ๑๐ ต้องมีคุณสมบัติและลักษณะ ดังต่อไปนี้

(๑) เพื่อการรายงานเหตุการณ์หรือรายงานการจราจร (สื่อมวลชน) ต้องเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์และดำเนินการด้านสื่อสารมวลชน เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร วิทยุ และโทรทัศน์ เป็นต้น

(๒) เพื่อการถ่ายภาพ การถ่ายทำหรือการแสดงในภาพยนตร์หรือรายการโทรทัศน์ ต้องเป็น

(ก) บุคคลธรรมดา

๑) มีอายุไม่ต่ำกว่ายี่สิบปีบริบูรณ์

๒) ไม่เป็นผู้มีพฤติการณ์อันเป็นภัยต่อความมั่นคงของประเทศ

๓) ไม่เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุกในความผิดตามกฎหมายว่าด้วยยาเสพติดหรือกฎหมายว่าด้วยศุลกากร

(ข) นิติบุคคล ซึ่งผู้แทนนิติบุคคลและผู้จัดการของนิติบุคคลนั้น มีคุณสมบัติตาม (ก)

(๓) เพื่อการวิจัยและพัฒนาอากาศยาน ต้องเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์และดำเนินการเพื่อการวิจัยและพัฒนาอากาศยาน

(๔) เพื่อการอื่น ต้องมีคุณสมบัติและลักษณะตาม (๒) (ก) (ข)

ข้อ ๑๒ ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานตามข้อ ๑๐ ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนต่ออธิบดีพร้อมด้วยเอกสารและหลักฐานแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(๑) กรณีผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนิติบุคคล

(ก) หนังสือรับรองหรือหลักฐานการเป็นนิติบุคคล ซึ่งแสดงรายการเกี่ยวกับชื่อ วัตถุประสงค์ที่ตั้งสำนักงาน และผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลที่เป็นปัจจุบัน โดยมีคำรับรองของผู้มีอำนาจให้คำรับรองตามกฎหมายไม่เกินสามสิบวัน นับแต่วันที่ออกหนังสือรับรองหรือหลักฐานนั้น

(ข) บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการหรือกรรมการผู้จัดการ และผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

(ค) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของบุคคลตาม (ข)

(ง) รายชื่อของผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานและบุคคลอื่นที่จำเป็นต้องมีในการปฏิบัติการบินของอากาศยาน

(จ) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนและสำเนาทะเบียนบ้าน รวมทั้งเอกสารแสดงความยินยอมของบุคคลตาม (ง)

(ฉ) แบบ ยี่ห้อ หมายเลขประจำตัวเครื่อง จำนวน และสมรรถนะของอากาศยาน รวมทั้งอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

(ช) สำเนากรมธรรม์ประกันภัย ซึ่งคุ้มครองความเสียหายอันเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต ตลอดจนทรัพย์สินของบุคคลที่สาม วงเงินประกันไม่ต่ำกว่าหนึ่งล้านบาทต่อครั้ง

(ซ) วัตถุประสงค์ของการใช้อากาศยาน

(ฌ) ขอบเขตของพื้นที่ ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่จะทำการบิน

(ฎ) ข้อมูลติดต่อของผู้ยื่นคำขอลงทะเบียน

(ฏ) คำรับรองว่าผู้แทนนิติบุคคลและผู้จัดการของนิติบุคคล มีคุณสมบัติและลักษณะตามข้อ ๑๑ (๒)

(๒) กรณีผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นบุคคลธรรมดา

(ก) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือสำเนาหนังสือเดินทาง

(ข) สำเนาทะเบียนบ้าน

(ค) รายการตาม (๑) (ฉ) ถึง (ฏ)

ข้อ ๑๓ ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่ได้ขึ้นทะเบียนตามข้อ ๑๒ แล้ว ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ ๙ โดยอนุโลม

ข้อ ๑๔ เมื่ออธิบดีได้รับคำขอขึ้นทะเบียนตามข้อ ๘ หรือข้อ ๑๒ แล้ว ให้อธิบดีตรวจสอบคุณสมบัติและลักษณะของผู้ขอตามที่กำหนดในข้อ ๗ หรือข้อ ๑๑ รวมทั้งเอกสารหลักฐานตามที่กำหนดในข้อ ๘ หรือข้อ ๑๒ แล้วแต่กรณี

หากตรวจสอบตามวรรคหนึ่งแล้ว เห็นว่าผู้ขอมีคุณสมบัติและลักษณะ รวมทั้งเอกสารหลักฐานถูกต้องครบถ้วน ให้อธิบดีออกหนังสือการขึ้นทะเบียนมอบไว้แก่ผู้ขอ หรือมิฉะนั้น ให้อธิบดียกคำขอและแจ้งให้ผู้ขอทราบ ทั้งนี้ ไม่ตัดสิทธิผู้ขอที่จะยื่นคำขอใหม่

ข้อ ๑๕ หนังสือการขึ้นทะเบียนตามข้อ ๑๔ ให้มีอายุสองปี นับแต่วันที่ออกหนังสือ

ข้อ ๑๖ เมื่อผู้ได้รับหนังสือการขึ้นทะเบียนประสงค์จะใช้อากาศยานที่ขึ้นทะเบียนไว้ต่อไป ให้ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนตามข้อ ๘ หรือข้อ ๑๒ แล้วแต่กรณี ต่ออธิบดี ก่อนวันที่หนังสือการขึ้นทะเบียนสิ้นอายุไม่น้อยกว่าสามสิบวัน

ข้อ ๑๗ ในกรณีที่ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขตามที่กำหนดในข้อ ๕ ข้อ ๙ และ ข้อ ๑๓ และมีหนังสือแจ้งให้อธิบดีทราบแล้ว ให้อธิบดีมีอำนาจอนุญาตให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานปฏิบัติแตกต่างไปจากที่กำหนดได้ ทั้งนี้ อธิบดีอาจกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดเพิ่มเติมเพื่อความปลอดภัยไว้ด้วยก็ได้

ข้อ ๑๘ ผู้ใดประสงค์จะบังคับหรือปล่อยอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอกที่มีน้ำหนักเกิน ๒๕ กิโลกรัม ให้ยื่นขออนุญาตต่ออธิบดีเป็นกรณีไป และจะบังคับหรือปล่อยอากาศยานได้ต่อเมื่อได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด

ประกาศ ณ วันที่ ๒ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘
พลอากาศเอก ประจิน จั่นตอง
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

หน้าว่าง

ภาคผนวก ง

เอกสารประกอบการสัมมนาระดมความคิด

หน้าว่าง

โครงการสัมมนาระดมความคิด
เรื่อง "พัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติอย่างไร
ให้ประเทศไทยอยู่ในระดับแนวหน้า"
โดย คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ
ร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)
วันจันทร์ที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙
ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น ๑๐ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

หลักการและเหตุผล

ด้วยความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในโลกปัจจุบัน ตลอดจนพัฒนาการด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ที่รุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นในสังคมโลก มีการนำระบบปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติ (Automatic System : AS) ไปผนวกรวม และประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในทุกอุปกรณ์รอบตัวเรา เช่น รถยนต์ไร้คนขับเชิงพาณิชย์ (Unmanned Ground Vehicle : UGV) อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) ที่เรียกกันว่า โดรน (Drone) ซึ่งสามารถใช้งานได้หลากหลาย อาจเป็นได้ทั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพมุมสูง อุปกรณ์สำรวจพื้นที่เสียหายจากอุทกภัย มีการใช้เรือดำน้ำไร้คนขับ (Unmanned Underwater Vehicle : UUV) สำหรับการสำรวจใต้ทะเลลึก อย่างไรก็ตาม ยานไร้คนขับเหล่านี้ จะถูกใช้ในด้านการทหาร เพื่อวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงของประเทศเป็นส่วนใหญ่ ส่วนด้านหุ่นยนต์จะเห็นได้ว่ามีการใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติในงานต่าง ๆ เช่น การสำรวจพื้นที่อันตราย การใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติในทางการทหาร การใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติทำความสะอาดบ้านและการใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับรับรายการอาหาร เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยนั้น ได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในกิจการเฉพาะด้าน เช่น ด้านความมั่นคงทางทหาร ด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดผลทางเศรษฐกิจของประเทศ แต่ยังขาดการรับรู้ เข้าใจ เพื่อเตรียมการให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะปัจจุบันที่เทคโนโลยีเหล่านี้กำลังคืบคลานเข้าสู่กิจวัตรประจำวันของคนไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้เป็นเรื่องที่น่ายินดีที่ประเทศไทยมีบุคลากรที่มีความสามารถ เห็นได้จากการชนะในการแข่งขันระดับโลกหลายรายการ เช่น ชนะการแข่งขันหุ่นยนต์กู้ภัยสมัยที่ ๗ ในการแข่งขัน World RoboCup Rescue 2016 ณ เมืองไลพ์ซิก ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี และภาคเอกชนไทยอย่าง บริษัท ซีที เอเชีย โรโบติกส์ จำกัด ที่สามารถส่งออกหุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ สิ่งเหล่านี้ทำให้เห็นว่า ประเทศไทยมีศักยภาพและสามารถที่จะพัฒนาต่อไปได้ ดังนั้น ภาครัฐจึงต้องสนับสนุนและส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่มีศักยภาพ อีกทั้งจะต้องสร้างผู้ประกอบการใหม่ (Startup) ทางด้านนี้ให้มี

จำนวนเพิ่มมากขึ้น พร้อมทั้งพึงระวังและควบคุมการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ในทางที่ไม่ถูกต้องหรือกระทบต่อความมั่นคงของประเทศ เนื่องจากยังไม่มีกฎหมายที่ควบคุมเรื่องนี้โดยตรง

คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน ได้เห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีดังกล่าว จึงได้ตั้งคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อทำการพิจารณาศึกษา และเห็นควรให้มีการสัมมนาระดมความคิด เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจ รับทราบปัญหาและอุปสรรค รวมถึงหาแนวทางพัฒนาร่วมกันทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา นำผลที่ได้จากการสัมมนาระดมความคิดในครั้งนี้ เสนอต่อรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเพื่อให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ อย่างเป็นรูปธรรม

<u>วัตถุประสงค์</u>

๑. เพื่อรับฟังความคิดเห็นจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับศักยภาพ ปัญหา อุปสรรค และข้อขัดข้องเกี่ยวกับระเบียบหรือกฎหมายด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อจะนำไปสู่การพัฒนาด้านเทคโนโลยีด้านนี้ให้สามารถพึ่งพาตนเอง รวมทั้งสามารถแข่งขันในเวทีโลกได้

๒. เพื่อนำข้อมูลและความคิดเห็นที่ได้มาประมวลและสรุปผลเพื่อนำเสนอต่อรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติรวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ประเทศสามารถพัฒนาเทคโนโลยีนี้ให้อยู่ในระดับแนวหน้า

<u>ผู้เข้าร่วมสัมมนา</u>

ประมาณ ๑๐๐ คน ประกอบด้วย

๑. คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

๒. คณะกรรมาธิการการคมนาคม สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

๓. คณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษากฎหมายเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ในคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

๔. หน่วยงานภาครัฐ

- กระทรวงพลังงาน
- กระทรวงคมนาคม
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
- สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)

๕. หน่วยงานทางทหารที่เกี่ยวข้อง

- สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

- สำนักงานวิจัยและพัฒนาการทางทหาร กองทัพบก
- สำนักงานวิจัยและพัฒนาการทางทหาร กองทัพเรือ
- กรมควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ กองทัพอากาศ
- กรมยุทธการทหารอากาศ กองทัพอากาศ
- กองบิน ๔ กองทัพอากาศ
- ศูนย์วิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการบินและอากาศ กองทัพอากาศ
- หน่วยเก็บกู้และทำลายวัตถุระเบิดกรมสรรพาวุธทหารบก

๖. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

- กลุ่มงานพัฒนาเทคโนโลยีและบริหารความถี่ กองตำรวจสื่อสาร สำนักงานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ฝ่ายสรรพาวุธ ๓ กองสรรพาวุธ สำนักงานส่งกำลังบำรุง
- กลุ่มงานเก็บกู้และตรวจพิสูจน์วัตถุระเบิด กองบังคับการสายตรวจและปฏิบัติการพิเศษ กองบัญชาการตำรวจนครบาล
- กลุ่มงานเก็บกู้และทำลายวัตถุระเบิด กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ ๔๔ กองบังคับการตำรวจตระเวนชายแดน ภาค ๔ กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน

๗. ภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้อง

- บริษัท กษมา เฮลิคอปเตอร์ จำกัด
- บริษัท ชัยเสรีเม็ททอลแอนด์รับเบอร์ จำกัด
- บริษัท เอ็กซ์ทรีม คอมโพสิต จำกัด
- บริษัท ซีที เอเชีย โรโบติกส์ จำกัด

๘. หน่วยงานด้านการศึกษา และภาคสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

- ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย
- ที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม
- วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร
- วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์
- วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี

๙. หน่วยงานวิจัย หน่วยงานผู้ให้ทุนวิจัย และสมาคมที่เกี่ยวข้อง

- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.)
- สมาคมวิชาการหุ่นยนต์แห่งประเทศไทย

๑๐. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับด้านกฎหมาย
- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- กรมเจ้าท่า

๑๑. ผู้ทรงคุณวุฒิ

๑๒. สื่อมวลชน

วันเวลาและสถานที่

วันจันทร์ที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙ เวลา ๐๘.๓๐ - ๑๒.๑๐ นาฬิกา ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น ๑๐ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

งบประมาณ

สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

ผู้รับผิดชอบโครงการ

- คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ
- สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

.....

กำหนดการสัมมนาระดมความคิด
เรื่อง "พัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติอย่างไร
ให้ประเทศไทยอยู่ในระดับแนวหน้า"
โดย คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ
ร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)
วันจันทร์ที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙
ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น ๑๐ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)
ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

เวลา ๐๘.๓๐ - ๐๙.๐๐ นาฬิกา - **ลงทะเบียน**

เวลา ๐๙.๐๐ - ๐๙.๑๕ นาฬิกา - **กล่าวรายงานการสัมมนา**
โดย **รองศาสตราจารย์คุณหญิงสุมณฑา พรหมบุญ** รองประธานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน คนที่สี่

- **กล่าวเปิดการสัมมนา**
โดย **พลอากาศเอก ชาลี จันทร์เรือง** ประธานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

เวลา ๐๙.๑๕ – ๑๐.๐๐ นาฬิกา - **การบรรยายหัวข้อ "พัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติอย่างไร ให้ประเทศไทยอยู่ในระดับแนวหน้า"**
โดย **๑. รองศาสตราจารย์ชิต เหล่าวัฒนา**
ผู้ก่อตั้งสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) กรรมการเตรียมการเศรษฐกิจดิจิทัล และกรรมการซุปเปอร์คลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์
๒. พลอากาศเอก สุรศักดิ์ มีมณี
ที่ปรึกษาสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ด้านแผนแม่บทการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบยานไร้คนขับ

เวลา ๑๐.๐๐ – ๑๑.๓๐ นาฬิกา - **แบ่งกลุ่มย่อย เพื่อระดมความคิดเห็น**
(๑. กลุ่มยานไร้คนขับ ๒. กลุ่มหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ)

เวลา ๑๑.๓๐ – ๑๒.๐๐ นาฬิกา - **สรุปผลการแบ่งกลุ่มย่อย**

เวลา ๑๒.๐๐ – ๑๒.๑๐ นาฬิกา - **กล่าวปิดการสัมมนาระดมความคิด**
โดย **พลอากาศเอก ชาลี จันทร์เรือง** ประธานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

****

พิธีกรผู้ดำเนินรายการตลอดการสัมมนา : พันเอกหญิง ดัชนี ทองศิริ เลขานุการประจำคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

หมายเหตุ : ๑) รับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่มช่วงเวลา ๑๐.๐๐ – ๑๐.๑๐ นาฬิกา
๒) รับประทานอาหารกลางวันในห้องอาหารระหว่างเวลา ๑๒.๑๐ - ๑๓.๐๐ นาฬิกา
๓) กำหนดการนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

หน้าว่าง

ภาคผนวก ง

เอกสารประกอบการบรรยาย

รองศาสตราจารย์ชิต เหล่าวัฒนา

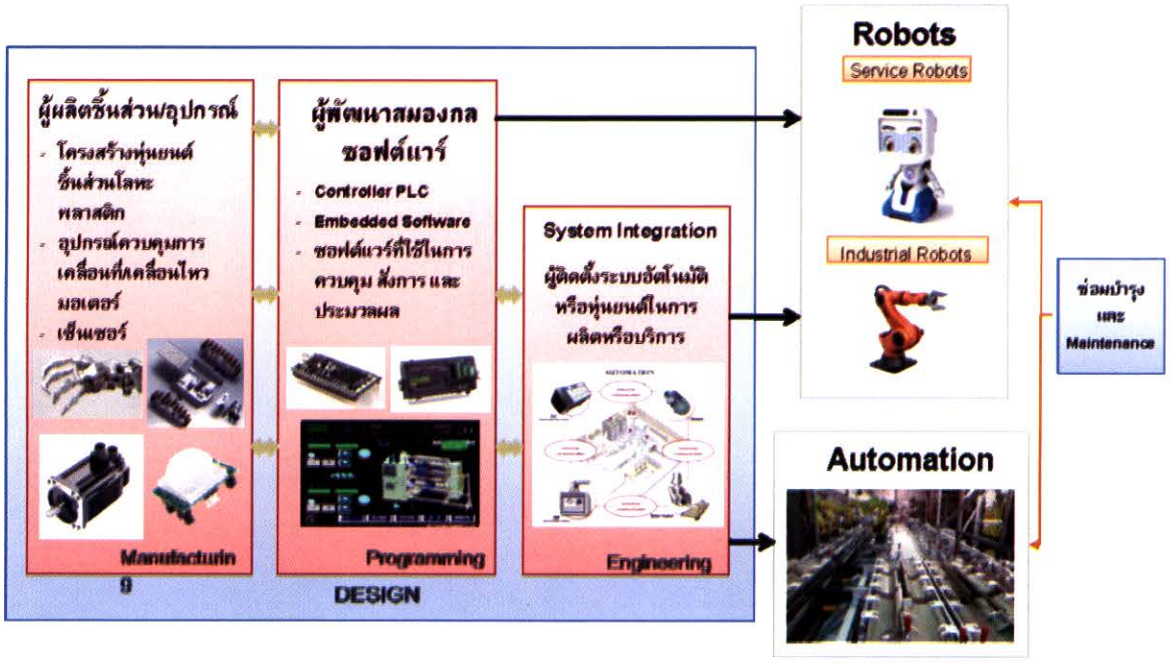
ผู้ก่อตั้งสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) กรรมการเตรียมการเศรษฐกิจดิจิทัล และกรรมการซุปเปอร์คลัสเตอร์อุตสาหกรรมหุ่นยนต์

หน้าว่าง

Thai Robotics towards the Future

Djitt Laowattana
Institute of Field Robotics, (FIBO)
KMUTT

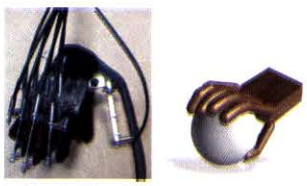
Supply Chain ของอุตสาหกรรม Automation and Robotics



FIBO Medical Robotics

Sensible Tab

TailGate

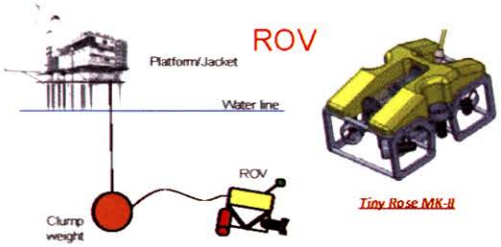


Force feedback Exoskeleton Hand

FIBO Field Robotics

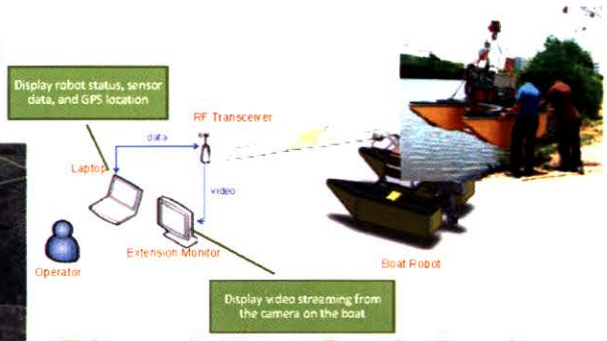
UAV

ROV



Tiny Rose MK-II

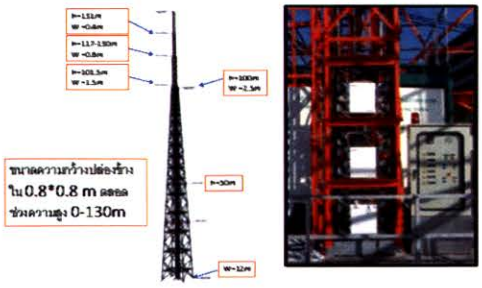
Long-Range Remotely Controlled Boat for 3D Waterway Mapping



Tele-operated Survey Boat for Cannel 3D Mapping

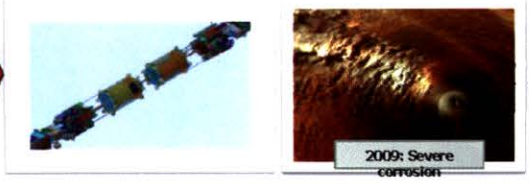
FIBO Field Robotics

Vertical Transportation System for Dust Collector on High Tower



Remote Control System for Water Gate

In-pipe Inspection Robot



Demining Robot

FIBO Industrial Robotics

HDD Automatic fabrication and assembly systems [HARDDISK DRIVE INDUSTRY]

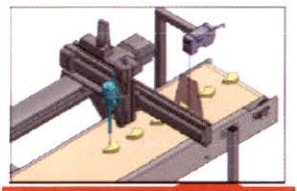
Automatic System for Part Assembly [AUTOMOTIVE INDUSTRY]

Auto Rubber Loading Machine: ARM [RUBBER INDUSTRY]

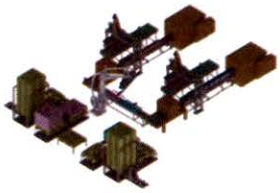
AGV Mobile Platform [AUTOMOTIVE INDUSTRY]

Crop Collector system [RUBBER INDUSTRY]

Automatic Foam pi Cutting Machine [RUBBER INDUSTRY]

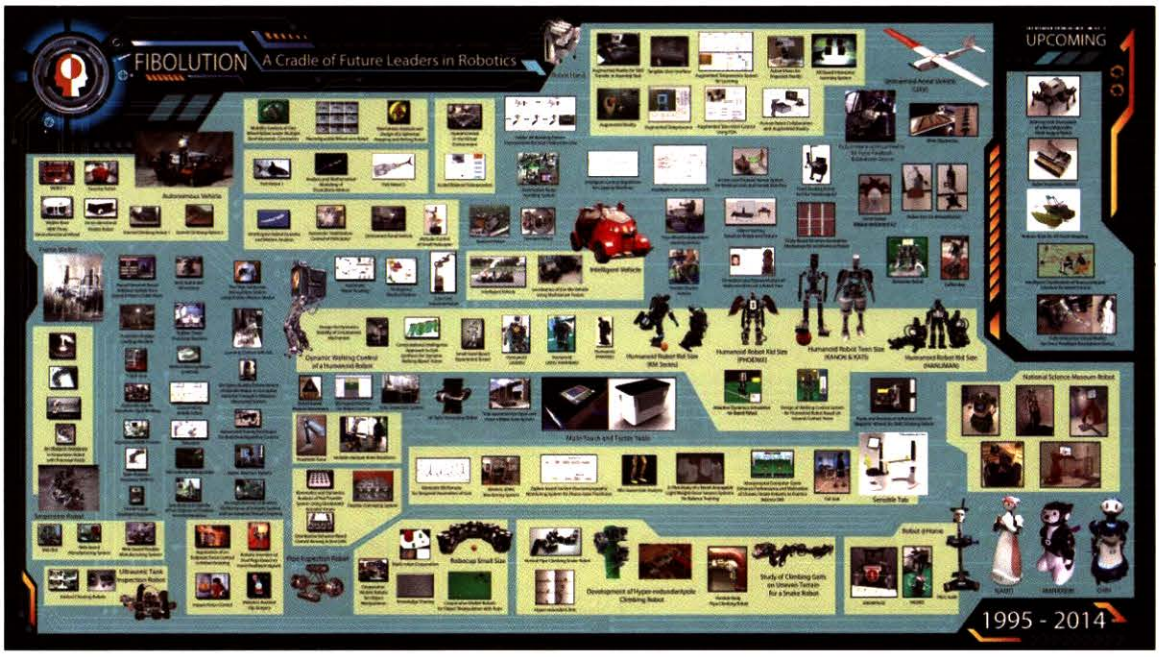


Automatic Meat Cutting [FOOD INDUSTRY]



Palletizer and Automatic packing systems [FOOD INDUSTRY]

FIBO Educational Robotics



ภาวะอุตสาหกรรม Automation and Robotics

ค่าใช้จ่ายด้าน Automation and Robotics ของทั้งโลก

2014
5.5 แสนล้าน
เหรียญสหรัฐ

↑ 15% ต่อปี

2020
1.4 ล้านล้าน
เหรียญสหรัฐ

ทวีปเอเชีย
มีสัดส่วนค่าใช้จ่ายเป็นอันดับ 1 คือร้อยละ 40

ประเทศไทย
นำเข้าถึง
ปีละ
6 แสนล้านบาท

ผู้ผลิตรายใหญ่

Industrial Robots

ABB
YASKAWA
FANUC Robotics
KUKA

Service Robots

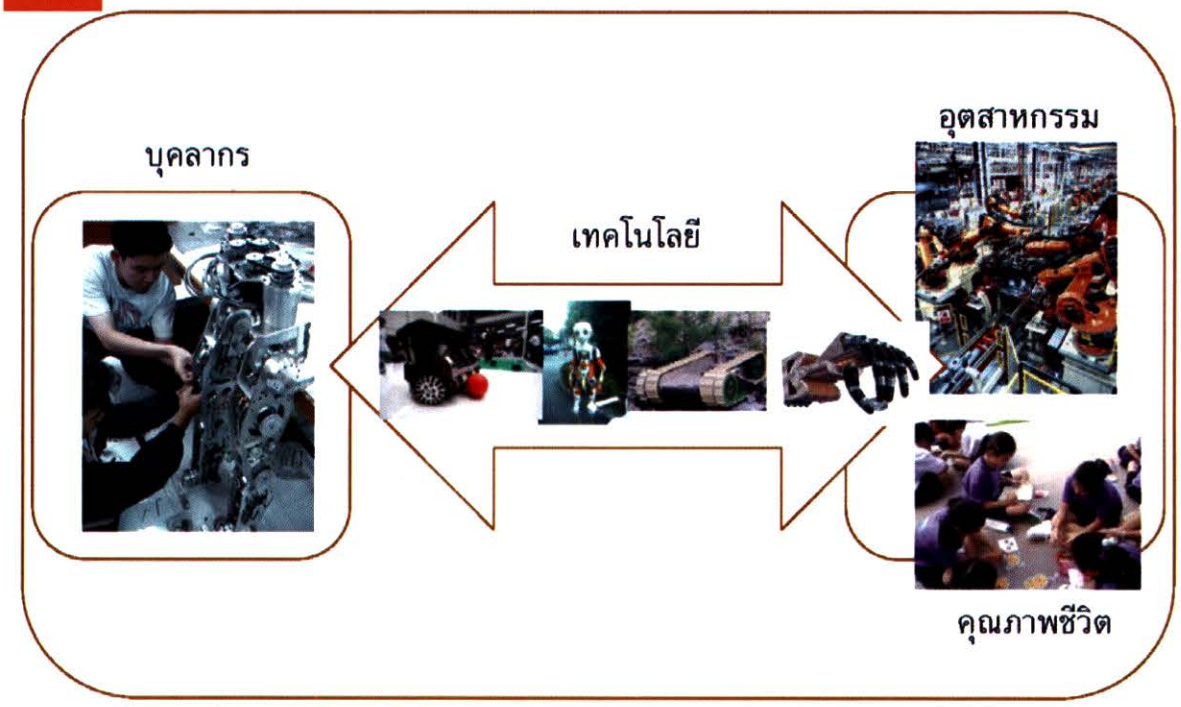
dyson
Robotnik

Thai Economy 4.0 :
Transforming towards Value-Based Economy

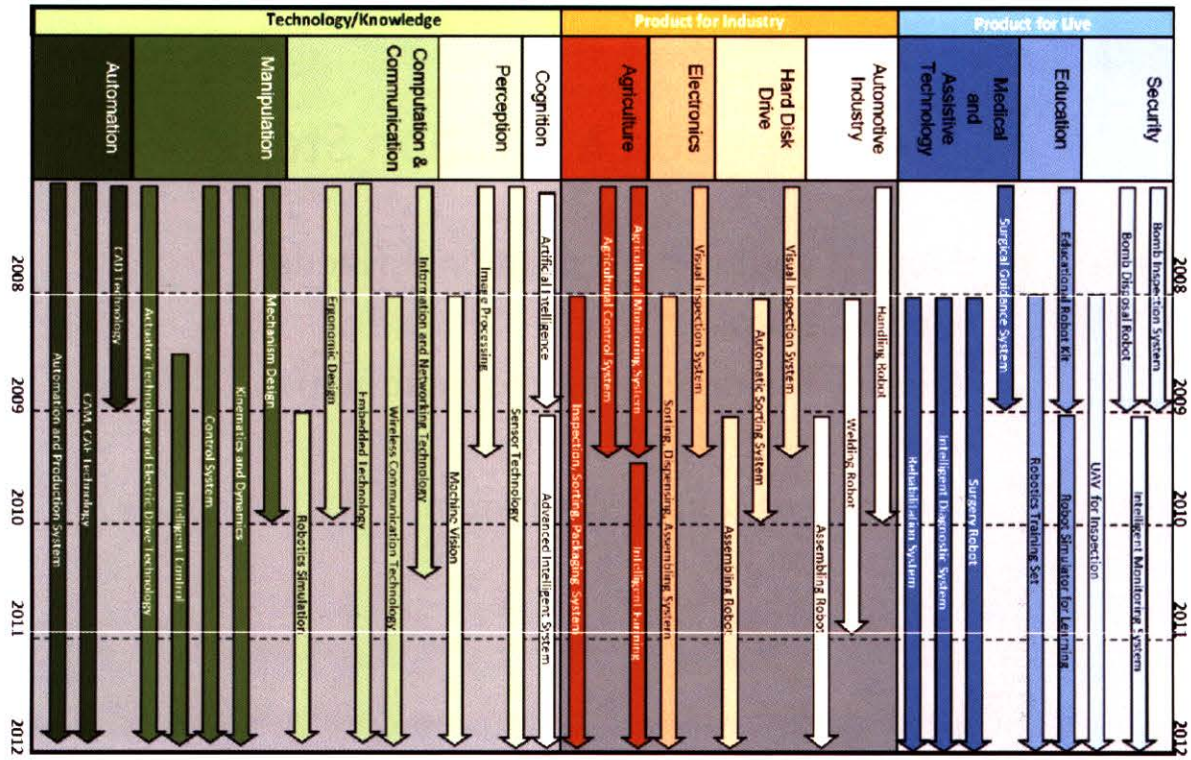
More for Less	→	Less for More
Industries	→	Technology
Commodities	→	Innovation

New economic paradigm where commercialization of innovative ideas lead to new startups & new industries, and, hence value-based economy

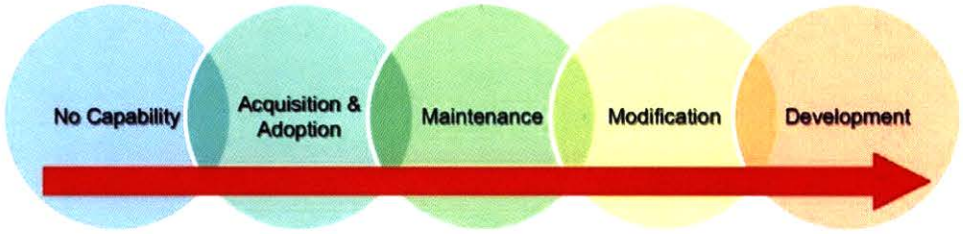
ที่มา : ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์



Robotics and Automation Technology Road Map 2008 - 2012



ความสามารถด้านเทคโนโลยีการผลิตของผู้ใช้งานระบบอัตโนมัติ
Automation user – Technological Capability



Technological Capability	ประมาณการสัดส่วนของผู้ประกอบการไทย (ร้อยละ)
None	20
Acquisition/Adoption	40
Maintenance	25
Modification	10
Development	5

Automation Migration Steps

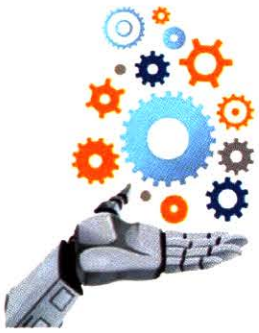
- **Identify your current position & Needs**
- **Optimize process** → Operation research
- **Identify the opportunity for automation**
- **Feasibility study** → People, Resource,
- **Investment & Implementation** → partial, full production line

Players in Migration – (1) People

- Vision of the executive
- Resolve workers problems
  - Skilled workers
  - Health and safety
- Prepare people in automation
  - Operate
  - Maintenance
  - Develop

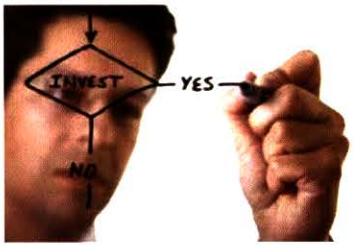
Players in Migration – (2) Resources

- Automation suppliers
  - Equipment and parts
  - Technology availability and feasibility
- Source of knowledge & consultant
  - Academic institutes
  - System Integrators
  - Makers & Vendors
- Research & Development
  - Internal & External



Players in Migration – (3) Investment

- Return of investment
- Technology feasibility
- Government Programs
  - Tax incentive on R&D and process improvement
  - Tax exempt on import - export
  - Super Clusters in robots and automation



วิสัยทัศน์

1. มีความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานในด้านวิทยาการหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ
2. มีศักยภาพทางด้านการวิจัย พัฒนา และประยุกต์ใช้วิทยาการหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของประเทศ
3. มีความสามารถทางการแข่งขันทางด้านการวิจัยพัฒนา และประยุกต์ใช้วิทยาการหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติกับนานาประเทศ

กลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาบุคลากร

กลยุทธ์ที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยี

กลยุทธ์ที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

กลยุทธ์ที่ 4 การพัฒนาอุตสาหกรรม

กลยุทธ์ที่ 5 การพัฒนานโยบาย

ผลกระทบด้านการศึกษา

ผลกระทบด้านสังคม

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

มาตรการขับเคลื่อนคลัสเตอร์หุ่นยนต์

- คณะอนุกรรมการเร่งรัดนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษคลัสเตอร์หุ่นยนต์มีการประชุม 2 ครั้ง เมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2559 และวันที่ 28 มีนาคม 2559 มีประเด็นหลัก ดังนี้

3.1 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมไทยและความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเป็นระบบอัตโนมัติ/หุ่นยนต์

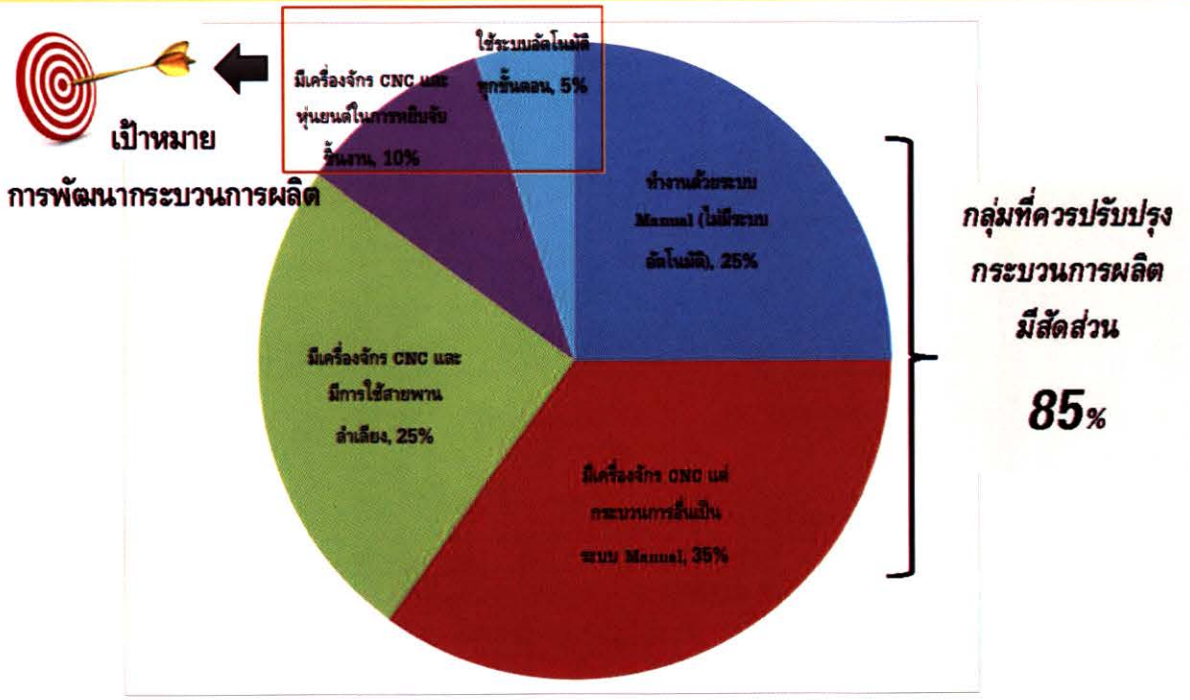
3.2 มูลค่านำเข้า/ส่งออกระบบอัตโนมัติ

3.3 การเชื่อมโยงกันของคลัสเตอร์อุตสาหกรรมผลิตระบบอัตโนมัติ/หุ่นยนต์

3.4 มาตรการสนับสนุนการพัฒนาคลัสเตอร์หุ่นยนต์/มาตรการเร่งด่วน

3.5 โครงการนำร่อง

อุตสาหกรรมไทยมีกลุ่มที่ควรปรับปรุงกระบวนการผลิตเป็นระบบอัตโนมัติ/หุ่นยนต์ คิดเป็นสัดส่วนถึง 85%

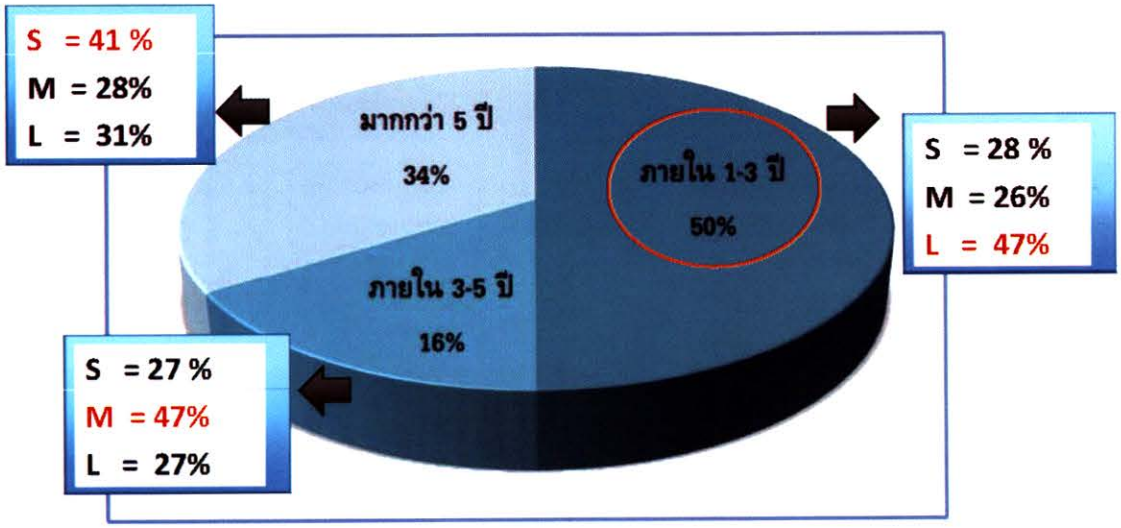


ที่มา : จากผลการศึกษาโครงการจัดทำยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรมไทยด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ปี 2558

อุตสาหกรรมไทยมีความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเป็นระบบอัตโนมัติ ภายใน 1-3 ปี มีสัดส่วน 50% แต่ในสัดส่วนนี้ส่วนใหญ่เป็นบริษัทขนาดใหญ่

บริษัทขนาดกลาง : มีความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเป็นระบบอัตโนมัติในช่วง 3-5 ปี

บริษัทขนาดเล็ก : มีความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเป็นระบบอัตโนมัติมากกว่า 5 ปี

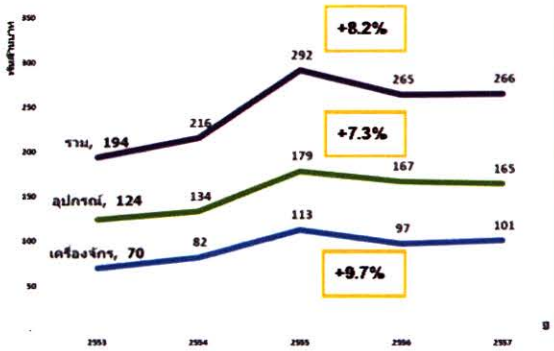


ที่มา : จากการสำรวจผู้ประกอบการ 94 ราย

3.2 มูลค่าการนำเข้าอยู่ที่ 266,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

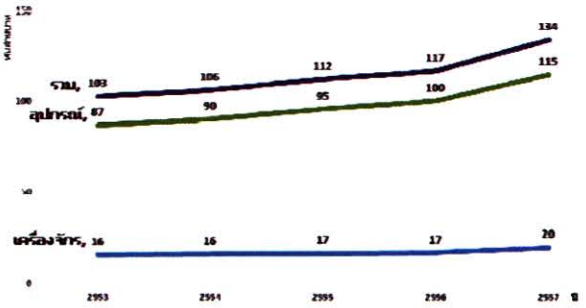
มูลค่าส่งออกอยู่ที่ 134,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

มูลค่าการนำเข้าระบบอัตโนมัติ ในภาพรวมอุตสาหกรรม



- มูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- ความต้องการเครื่องจักรหรือเทคโนโลยีแบบอัตโนมัติ 3 อันดับ
  1. ระบบการลำเลียง (Conveyor)
  2. ระบบเครื่องจักรอัตโนมัติเฉพาะที่ (Specialized Operation)
  3. ระบบการบรรจุ (Packing)

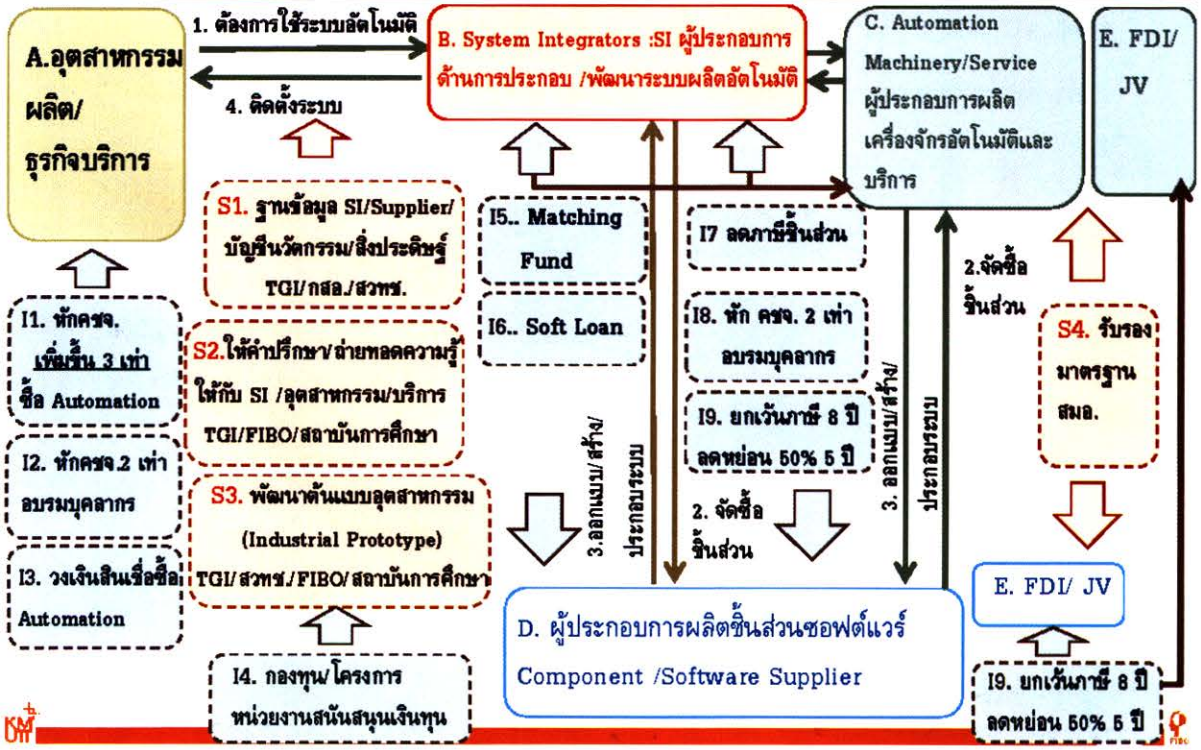
มูลค่าการส่งออกระบบอัตโนมัติ ในภาพรวมอุตสาหกรรม



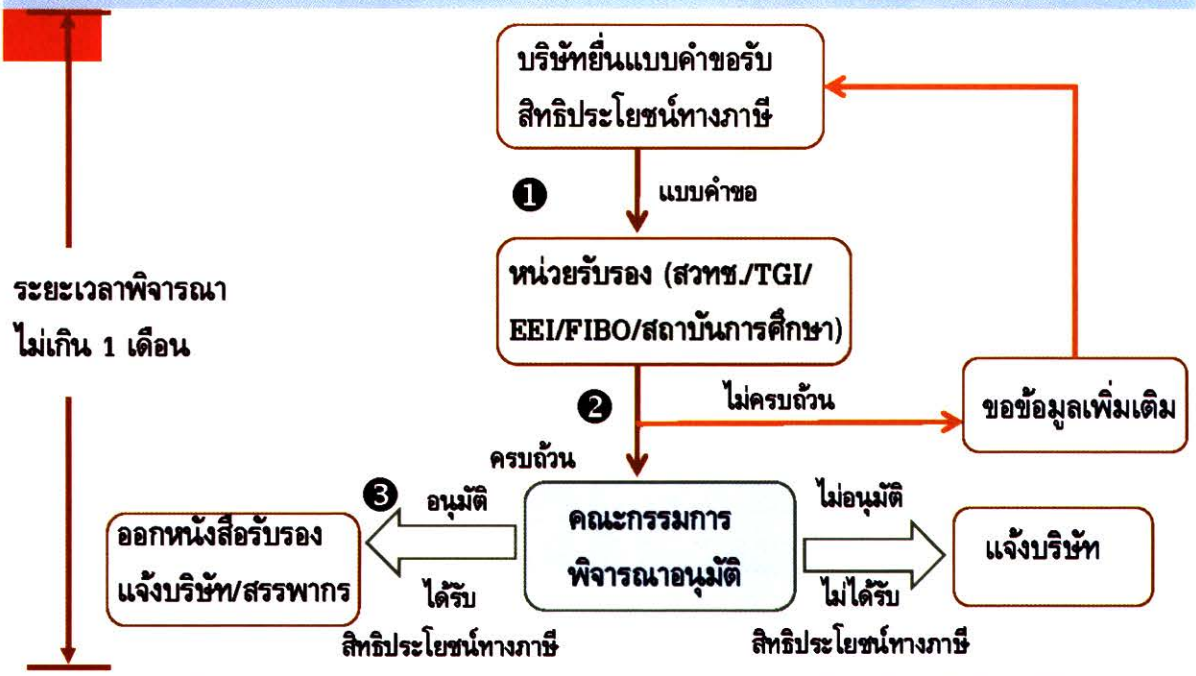
- มูลค่าการส่งออกระบบอัตโนมัติเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และเมื่อเทียบกับมูลค่าการนำเข้า พบว่าประเทศไทยยังขาดดุลการค้าอยู่ที่ 132,000 ล้านบาท

ขั้นตอนการยื่นขอรับรองให้ได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษี

อุตสาหกรรม/ธุรกิจบริการ | **อุตสาหกรรมผลิตระบบอัตโนมัติ/หุ่นยนต์**



ขั้นตอนการยื่นขอรับรองให้ได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษี



คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติ : **กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาการได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษี**

หน่วยรับรอง : **พิจารณาแบบคำขอตามหลักเกณฑ์**

หมายเหตุ : **ถ้าไม่ได้แจ้งผลให้ทราบภายใน 1 เดือน จะใช้หลัก Post Audit และมีการกำหนดบทลงโทษ**

Final Remarks

Robotics Cluster

Investment Program by the Royal Thai Government to promote the robotics cluster

1. Retraining existing 10,000 workforces in industry by TGI, EI etc.

2. Producing at least 1,000 graduates per year in Robotics/Mechatronics/Manufacturing Automation/Computer/Programming by top 10 leading universities in Thailand

3. Designing and Fabricating 50 robotics system prototypes , based on real demand, per year by several professional robotics institute such as FIBO. FIBO could generate 10 prototypes a year each 20 millions baht etc. The expenses in such development must be shared 50:50 by Government and private sector.

4. Improving/upgrading existing facilities to perform (1), (2) and (3). For example, a research center would require 350 milions baht to become world class state of the art and practice in robotics. This is compulsory since Thailand must compete with Singapore in the same industry.

5. Facilitating 10 JVs of private sector with Technology Owners through coordination among BOI and other agencies at MOC.

6. Incubating 50 Startups. MoDE and MoSTE must be assigned this responsibility.

These six key imperatives will help enable the cabinet approved incentive plan for stimulating local transaction and transformation

SCG

Pilot Project: Automatic Warehouse (AS/RS) Project

AS/RS System to improve storage efficiency (utilization and accuracy) and safety

INCREASE Warehouse Space from AS/RS

REDUCE Warehouse Rental Expenses

LESS Manpower

61 ▶ **47**

Total Savings 10.8 MB per Year

Total Investment **179 MB**
Local Content **135 MB**
Supplier **Automation Works (บริษัทไทย)**

Government's **4x** support to make the project feasible
(Payback period from 10 to 5 years)

Item	Investment (MB)	Supplier	% Local Content	Local Content (MB)
AS/RS (9,000 Location)	115	Thai & Import	62%	71
Civil and Construction	32	Thai	100%	32
Fire Protection System	25	Thai	100%	25
Warehouse Rental & Transportation (6 Months, while WH Construction)	7	Thai	100%	7
Total	179		75%	135

Future Plans:

1) SCG's potential automation and robotics projects of **6,000 MB**
2) Set up a **System Integrator (SI) company**

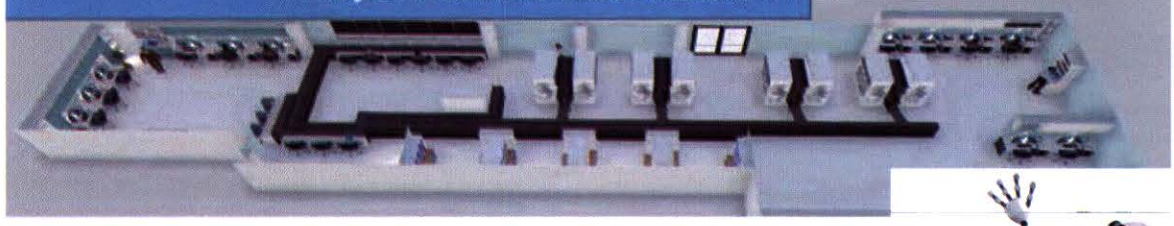
Supreme Products และกลุ่มบริษัทในเครือ

OUR PLAN

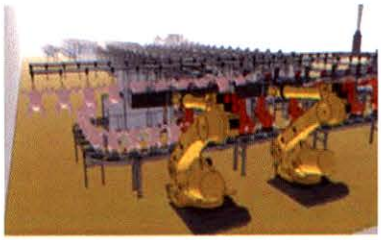
- พัฒนาการผลิต รถพยาบาลและรถทางด้านการแพทย์ โดยการใช้ Automation
- ผลิตหุ่นยนต์ทางการแพทย์ ติดตั้งในโรงพยาบาล เพื่อซื้อบริการหรือเช่า Pharmacy Robot
  - Medical Robot เช่น AMBOT, ERBOT, ICUBOT
  - Medical Logistic system and Robot for intra and inter hospitals
- เพื่อให้โรงพยาบาลนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการให้บริการ ยกระดับการแข่งขันเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนโดยใช้ Digital และ Robot การออกแบบรถด้านการแพทย์เพื่อสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้
- งบการลงทุน

Year	1	2	3	4	5
MB	1000	2000	3000	3000	3000

Local Content Developer (60%) - Melon Technology (Startup): Robot + Automation Dev.
- Premium Robotics (Startup): Robot + Automation Dev.
- Rung Dee Tools & Die: Mechanical and Electrical Dev.



โครงการนำร่อง CPF



กำลังการผลิต 9,000 ตัว/ชม.

ลงทุนเครื่องจักร/อุปกรณ์	944	ล้านบาท
ทดแทนแรงงาน	1,050	คน/วัน

NPV	-232 ล้านบาท
IRR	8.2 %
Payback	6 ปี

อุดหนุน	30 % (283 ล้านบาท)
IRR	15.3 %
Payback	4 ปี

PTT

REMOTELY OPERATING VEHICLE (ROV)

Development for Gas Pipeline

Operation & Maintenance

Four-Year Plans of ROVs Development

Project Prospectus

- Cost saving for PTT's platforms & pipeline maintenance
- Cost saving expected to be 70 MB with 1 ROV are expected to be invested.
- Future Opportunity: Service provider for Offshore Asset Inspection & Monitoring in GoT and SEA regions

2016-2017 — R&D

- **Investment:** 1 ROV with estimated cost of 100 MB
- Field trial in PTT facilities for further improvement

2018-2019 — Replace the outsources service within PTT's own assets

- **Investment:** 1 ROV with full system
- **Expected service:** 2 Platforms
- **Expected benefit:** Cost Saving 70 MB

2020 onward — Provide service for other Platforms in GoT and SEA

Services in GOT
- **Investment:** 2-3 ROVs
- **Market:** PTT's Group platform and customers in Gulf of Thailand
- **Expected revenue:** 525 MB

Services in SEA
- **Investment:** 5-7 ROVs
- **Market:** Platform and Pipeline in SEA
- **Expected revenue:** 2,625 MB

Contract Us
Tel. 0-2470-9690, 0-2470-9701
Email :
indservices@fibo.kmutt.ac.th
Website : www.fibo.kmutt.ac.th

AT FIBO, WE DO NOT DESIGN PROBLEMS.
PROBLEMS DESIGN FIBO.

ภาคผนวก ง

เอกสารประกอบการบรรยาย

พลอากาศเอก สุรศักดิ์ มีมณี

ที่ปรึกษาสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)
ด้านแผนแม่บทการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบยานไร้คนขับ

หน้าว่าง

1

เทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับ

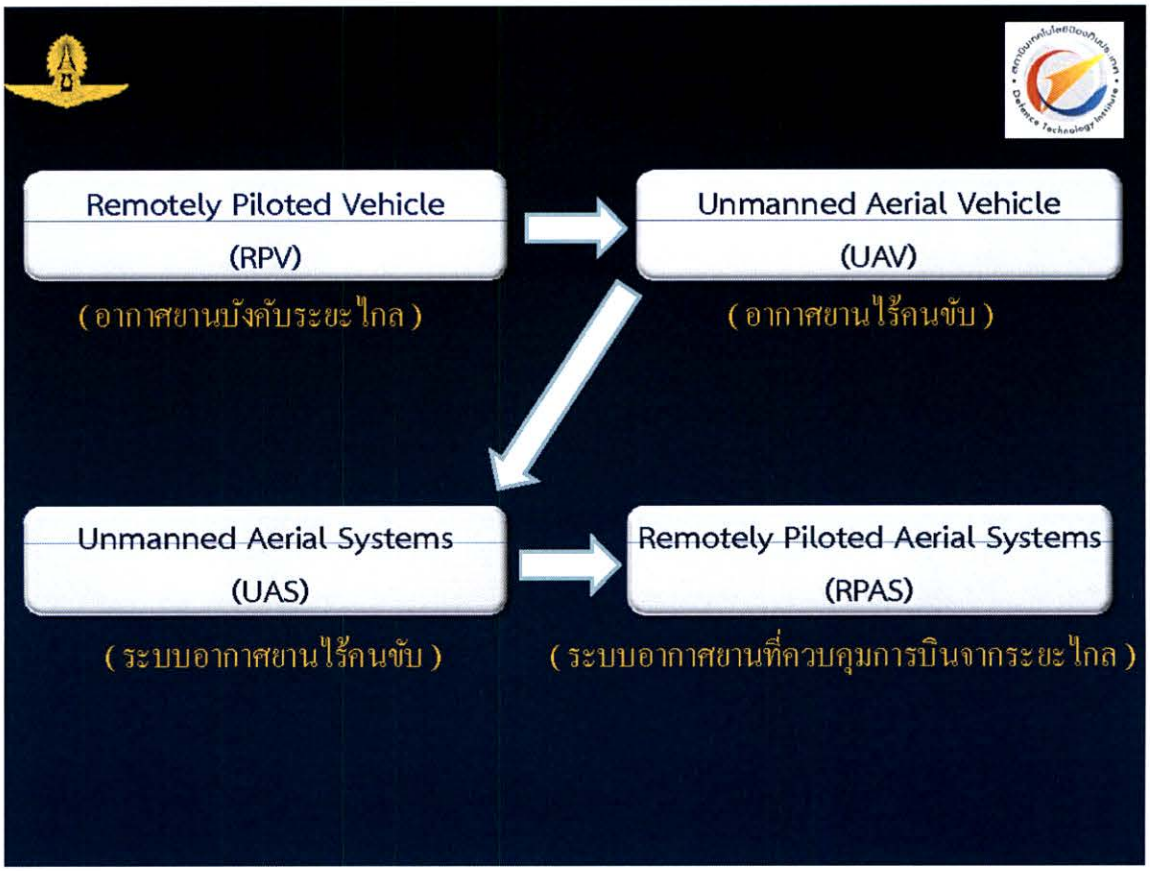
- อากาศยานไร้คนขับ และการแบ่งประเภท
- ระบบอากาศยานไร้คนขับ และองค์ประกอบ
- ตัวอย่างการใช้งาน UAV ในภารกิจอื่นๆ ที่ไม่ใช่ทางทหาร
- กรอบงานบูรณาการด้านการวิจัยระบบยานไร้คนขับระดับประเทศ
- ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา UAV ของ สทป.

อากาศยานไร้คนขับ

ความหมาย โดยทั่วไปในปัจจุบัน

เครื่องบิน ที่ได้รับภารกิจทำการบินระยะไกลที่พ้นระยะสายตา (Beyond Visual Range) ซึ่งนักบินจะทำการควบคุมและบังคับการบินอยู่ที่พื้น และ/หรือเครื่องบินที่สามารถบินเองได้ โดยสามารถนำพาอุปกรณ์ตรวจจับ กล้องถ่ายภาพ อุปกรณ์สื่อสาร และระวางบรรทุกชนิดอื่น ๆ เพื่อปฏิบัติภารกิจ

2



การแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับของ NATO

UAV CLASSIFICATION TABLE

Class	Category	Normal employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example platform
CLASS I (less than 150 kg)	SMALL >20 kg	Tactical Unit (employs launch system)	Up to 5K ft AGL	50 km (LOS)	BN/Regt, BG	Luna, Hermes 90
	MINI 2-20 kg	Tactical Sub-unit (manual Launch)	Up to 3K ft AGL	25 km (LOS)	Coy/Sqn	Scan Eagle, Skylark, Raven, DH3, Aladin, Strix
	MICRO <2 kg	Tactical Pl, Sect, Individual (single operator)	Up to 200 ft AGL	5 km (LOS)	Pl, Sect	Black Widow
CLASS II (150 kg to 600 kg)	TACTICAL	Tactical Formation	Up to 10,000 ft AGL	200 km (LOS)	Bde Comd	Sperwer, Iview 250, Hermes 450, Aerostar, Ranger
CLASS III (more than 600 kg)	Strike/ Combat	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft	Unlimited (BLOS)	JTF COM	Predator B, Predator A, Heron, Heron TP, Hermes 900

Weight | Employment | Altitude | Radius

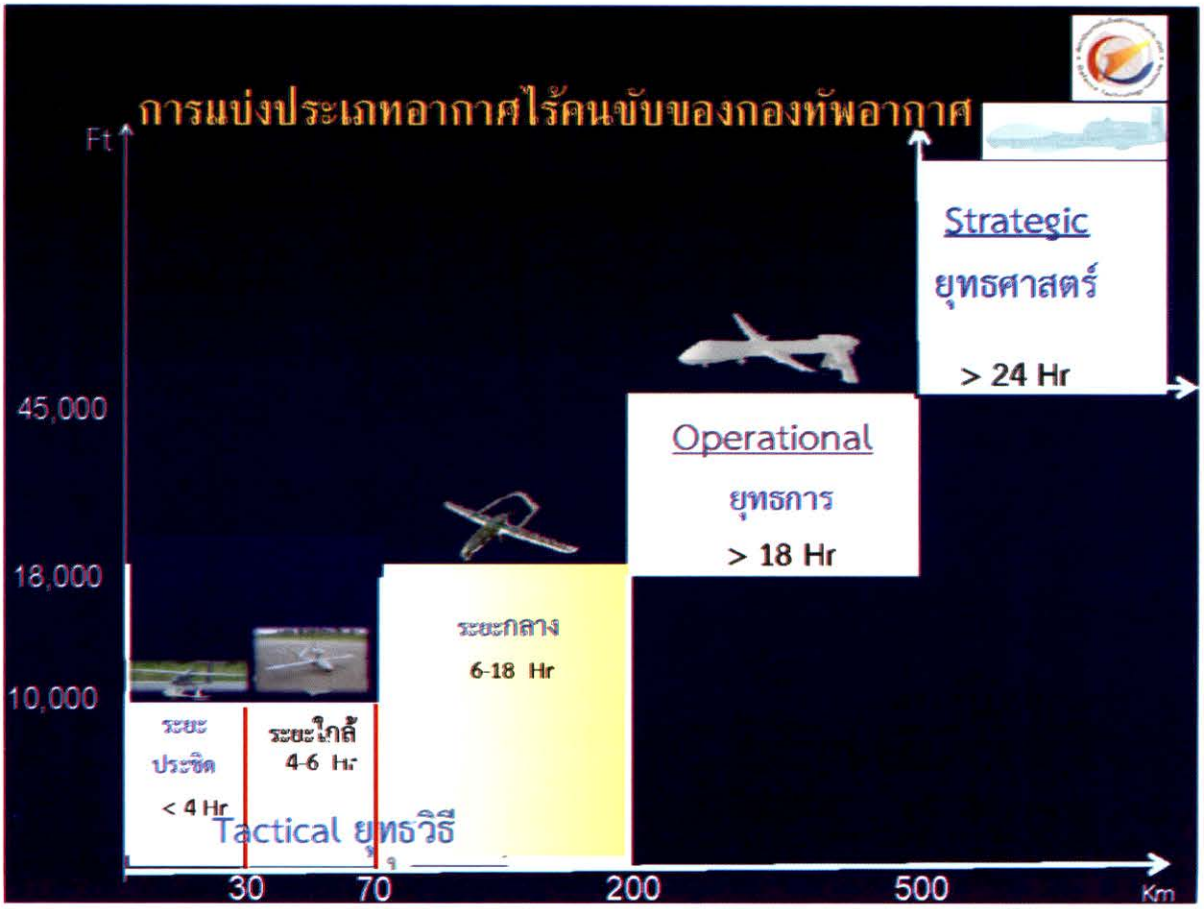
3

การแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับ (UAS International)

UAS Categories	Acronym	Range (km)	Flight Altitude (m)	Endurance (hours)	MTOW (kg)	Currently Flying
Tactical						
Nano	η	< 1	100	< 1	< 0.025	yes
Micro	μ (Micro)	< 10	250	1	< 5	yes
Mini	Mini	< 10	150 [a] to 300 [a]	< 2	< 30 (150 [a])	yes
Close Range	CR	10 to 30	3 000	2 to 4	150	yes
Short Range	SR	30 to 70	3 000	3 to 6	200	yes
Medium Range	MR	70 to 200	5 000	6 to 10	1 250	yes
Medium Range Endurance	MRE	> 500	8 000	10 to 18	1 250	yes
Low Altitude Deep Penetration	LADP	> 250	50 to 9 000	0.5 to 1	350	yes
Low Altitude Long Endurance	LALE	> 500	3 000	> 24	< 30	yes
Medium Altitude Long Endurance	MALE	> 500	14 000	24 to 48	1 500	yes
Strategic						
High Altitude Long Endurance	HALE	> 2000	20 000	24 to 48	(4 500 [a])12 000	yes
Special Purpose						
Unmanned Combat Aerial Vehicle	UCAV	approx. 1500	10 000	approx. 2	10 000	yes
Lethal	LETH	300	4 000	3 to 4	250	yes
Decoy	DEC	0 to 500	5 000	< 4	250	yes
Stratospheric	STRATO	> 2000	>20 000 & <30 000	> 48	TBC	no
Exo-stratospheric	EXO	TBD	> 30 000	TBD	TBC	no
Space	SPACE	TBD	TBD	TBD	TBC	no

Operations Range Altitude

[a] = in Japan



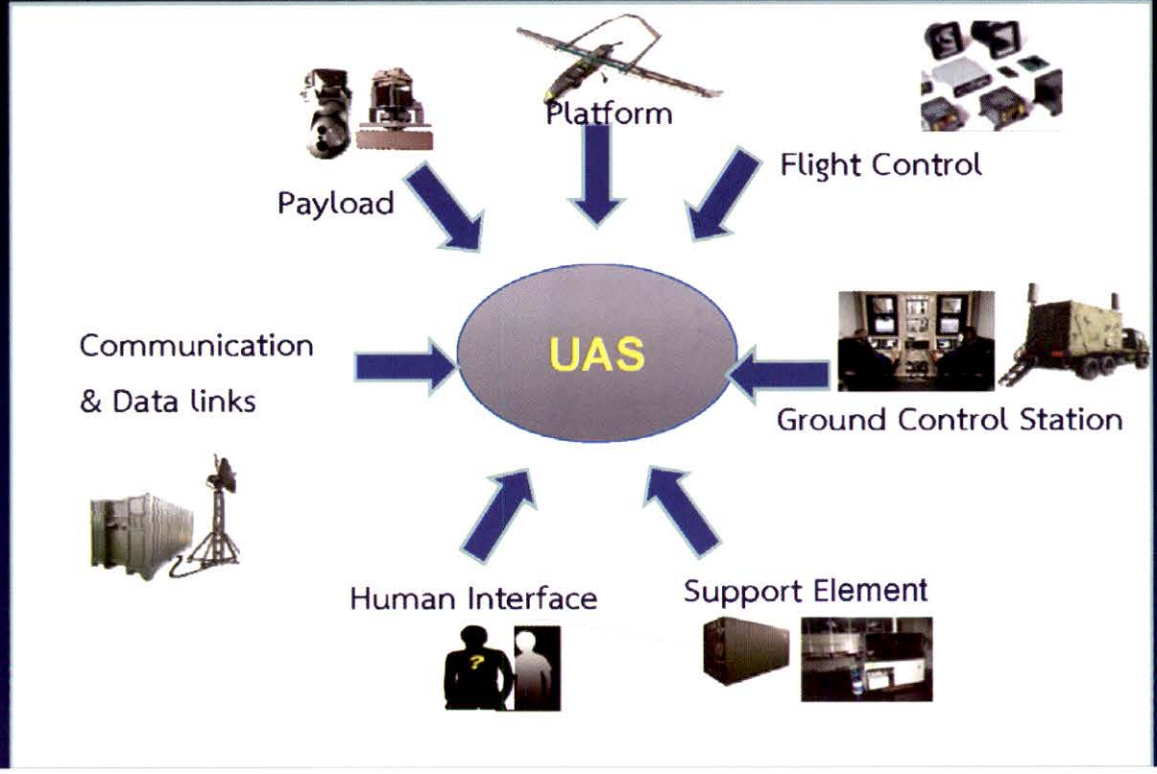
4

ระบบอากาศยานไร้คนขับ

Unmanned Aerial Systems : UAS

" องค์ประกอบ เพื่อความสมบูรณ์ในการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ "

องค์ประกอบระบบอากาศยานไร้คนขับ



5

Platform

Airframe

Power plant

Fixed Wing
Rotary Wing
Tilt Rotor

Metal
Composite

Piston
Rotary
Gas turbine
Electrical Motor
Fuel Cell
Solar Cell

Payload

Payload Types	System Modes
EO/IR/LD	• Wescam MX-15, MX-20, Single Sensor, Model 12, Model 14TS • MOSP 280/770 • AN/AAS-44, AN/AAS-52, MTS-B
Radar	• GA Lynx SAR/GMTI • NG TESAR • Raytheon SeaVue • Telephonics APS143V3
SIGINT Systems	• Numerous classified ELINT and COMMINT systems
Comm	• ARC-210 and Extender Comm Relay • Rover Air-to-Air and Air-to-Ground Video • Iridium Low Data Rate Data Link • Harris PRC-117 Radio Relay • Nanocell Cellular Relay
Specialized and Scientific Sensors	• NASA ACES (lightning sensors), FIRE • PIRANHA CCAS • FINDER mini-UAV • Several Hyper-Spectral • AURA (DOE-Directed Laser) • CSAR (Personnel Locator Beacon) • Rainbow Trout • Silent Eyes

Armament System

6

Flight Control

Performance

Fully-Automatic
- Fully Control
- Auto Return Home
- Waypoint
- Ditching Point
- With ATOL
- Mission Control (No Communication)
- Alternate Landing Airfield

Automatic
- Fully Control
- Auto Return Home
- Waypoint
- Ditching Point
- With or Without ATOL

Semi-Automatic
- Single Axis Control
- No Auto Return Home
- No Waypoint
- No Ditching Point

ควบคุมการบินและการปฏิบัติภารกิจ (Flight and Mission Control)

Ground Control Station

Line of sight (LOS)

Beyond Line Of Sight (BLOS)

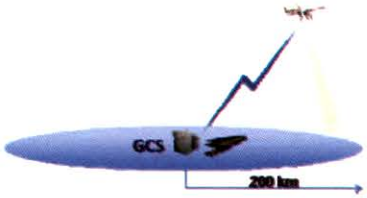
Multiple UAV / GCS

Shelter GCS

Portable GCS

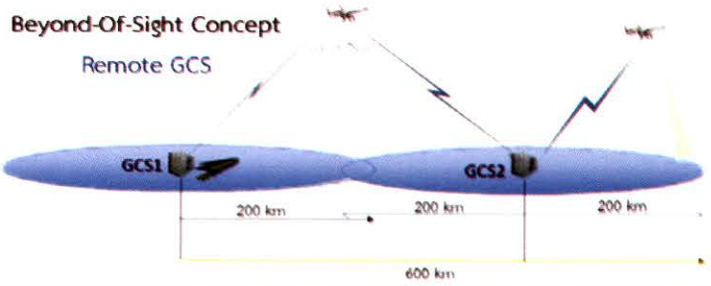
7

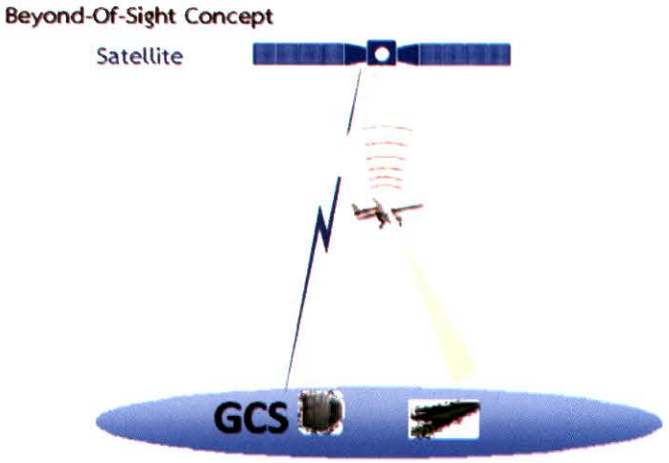
Line-Of-Sight

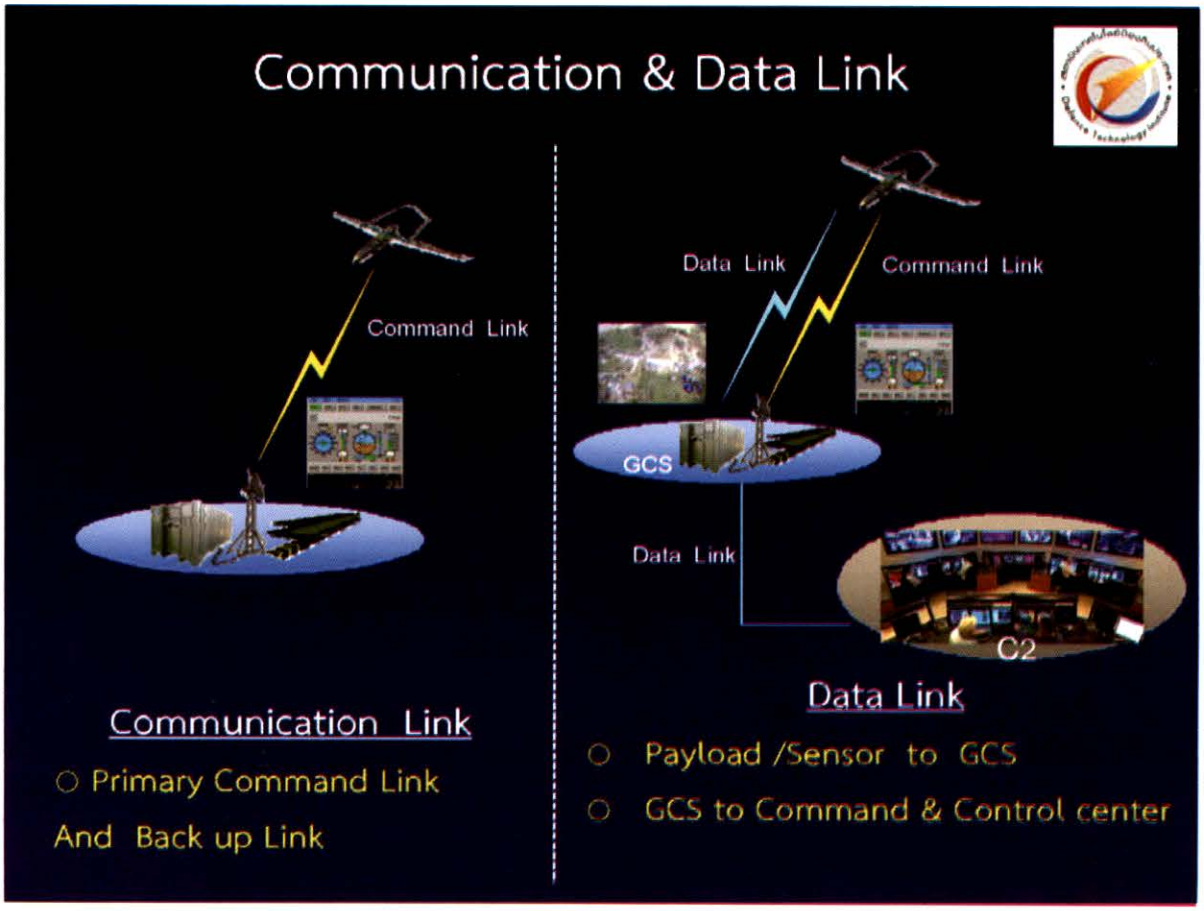


Line of sight (LOS)
คือ เส้นทางที่ปราศจาก
สิ่งกีดขวางสำหรับคลื่นวิทยุ
ระหว่างต้นทางไปยังปลายทาง

Beyond-Of-Sight







8

Human Interface

Internal Pilot

Payload Operator / Sensor Operator

Mission Commander / Observer

External Pilot / Safety Pilot

Chief Technician & Technicians

Support Element

Engine Starter

Generator

UAV Container

Tool / Spare part

Transportation

Fuel Cart

Blower

9

ตัวอย่างการใช้งาน UAV ในภารกิจอื่นๆ ที่ไม่ใช่ทางทหาร

- การรักษาความสงบเรียบร้อยภายในประเทศ
- การปราบปรามอาชญากรรม และปราบปรามยาเสพติด
- การบริการขนส่งทางอากาศ
- การรายงานข่าว
- การบันทึกภาพยนตร์ โฆษณาหรือสารคดี
- การทำแผนที่ถ่ายภาพทางอากาศ
- การตรวจสอบและรักษาสิ่งแวดล้อม
- การสำรวจระบบสายส่งไฟฟ้าและระบบท่อ
- การอุตุนิยมวิทยา
- การตรวจสภาพป่า และการบุกรุกป่า
- การสังเกตการณ์และดับไฟป่า
- การป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ
- งานด้านการเกษตร

กรอบงานบูรณาการด้านการวิจัยระบบยานไร้คนขับระดับประเทศ

ภาคเอกชน

หน่วยราชการอื่นๆ

ทบ.

ทอ.

ทร.

DTI

การวิจัยขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบยานไร้คนขับ
ศูนย์เทคโนโลยีและมาตรฐานระบบยานไร้คนขับ

กฎหมาย, ข้อบังคับ, ระเบียบเกี่ยวกับ UAS

Airworthiness
Airspace

10

Defence Technology Institute

กฎหมายและเงื่อนไข

โครงสร้างของกฎหมายเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับของไทย

พระราชบัญญัติการเดินอากาศ 2497

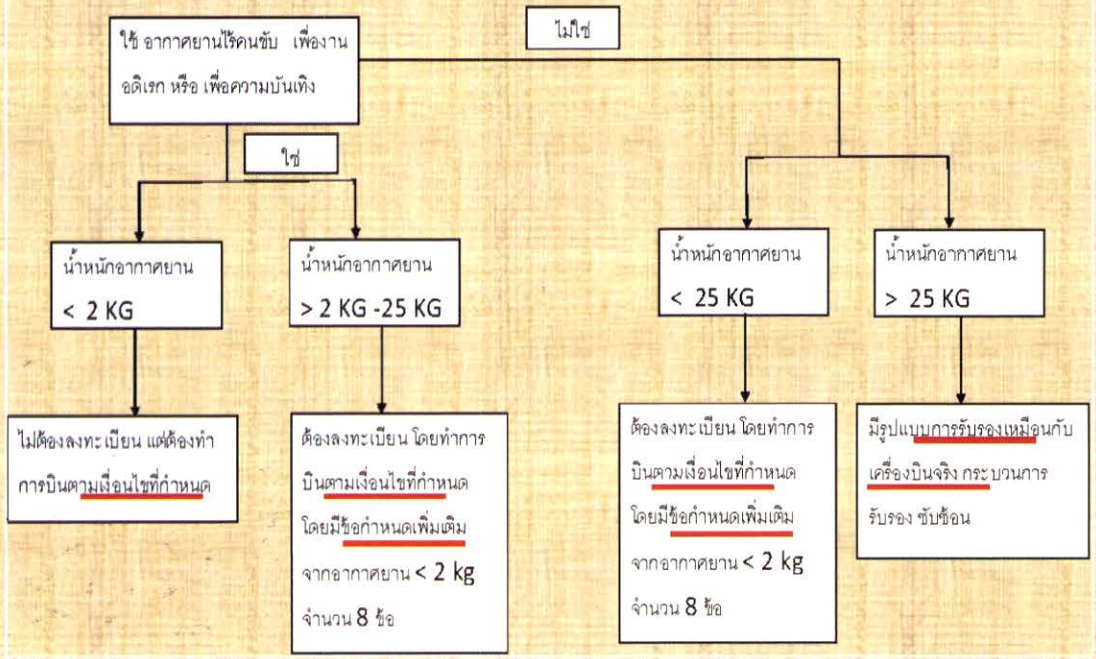
มาตรา 24

ประกาศกระทรวงคมนาคม 2558

19

Defence Technology Institute

กฎหมายและเงื่อนไข



20

11

Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม - งานอดิเรก

ข้อ ๕ น้ำหนักไม่เกิน ๒ กิโลกรัม มีเงื่อนไขดังต่อไปนี้
ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องมีอายุเกินกว่า ๑๘ ปีบริบูรณ์ก่อนทำการบิน
(ก) ตรวจสอบว่าอากาศยานอยู่นสภาพที่สามารถทำการบินได้อย่างปลอดภัย ซึ่งรวมถึงตัวอากาศยานและระบบควบคุมอากาศยาน
(ข) ได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ที่จะทำการบิน
(ค) ทำการศึกษาพื้นที่และชั้นของห้วงอากาศที่จะทำการบิน
(ง) มีแผนฉุกเฉิน รวมถึงแผนสำหรับกรณีเกิดอุบัติเหตุ การรักษาพยาบาล และ การแก้ปัญหากรณีไม่สามารถบังคับอากาศยานได้

Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม - งานอดิเรก

(ก) ห้ามทำการบินในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย ทรัพย์สิน และรบกวนความสุขของบุคคลอื่น

(ข) ห้ามทำการบินเข้าไปในบริเวณเขตห้าม เขตจำกัด และเขตอันตราย ตามที่ประกาศในเอกสาร แถลงข่าวการบินของประเทศไทย รวมทั้ง สถานที่ราชการ หน่วยงานของรัฐ โรงพยาบาล เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่

(ค) แนวการบินขึ้นลงจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง

12

Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม - งานอดิเรก

(ง) ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องสามารถมองเห็นอากาศยานได้ตลอดเวลาที่ทำการบิน และห้ามทำการบังคับอากาศยานโดยอาศัยชุดกล่องบนอากาศยานหรืออุปกรณ์อื่นที่มีลักษณะใกล้เคียง

(จ) ต้องทำการบินในระหว่างเวลาพระอาทิตย์ขึ้นถึงพระอาทิตย์ตก สามารถมองเห็นอากาศยานได้อย่างชัดเจน

(ฉ) ห้ามทำการบินเข้าใกล้หรือเข้าไปในเมฆ

Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม - งานอดิเรก

(ช) ห้ามทำการบินภายในระยะเก้ากิโลเมตร (ห้าไมล์ทะเล) จากสนามบินหรือที่ขึ้นลงชั่วคราวของอากาศยาน

(ซ) ห้ามทำการบินโดยใช้ความสูงเกินเก้าสิบเมตร (สามร้อยฟุต)

(ฌ) ห้ามทำการบินเหนือเมือง หมู่บ้าน ชุมชน หรือพื้นที่ชุมนุมอยู่

(ญ) ห้ามบังคับอากาศยานเข่าใกล้อากาศยานซึ่งมีนักบิน

(ฎ) ห้ามทำการบินละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่น

(ฏ) ห้ามทำการบินโดยก่อให้เกิดความเดือดร้อน ความรำคาญแก่ผู้อื่น

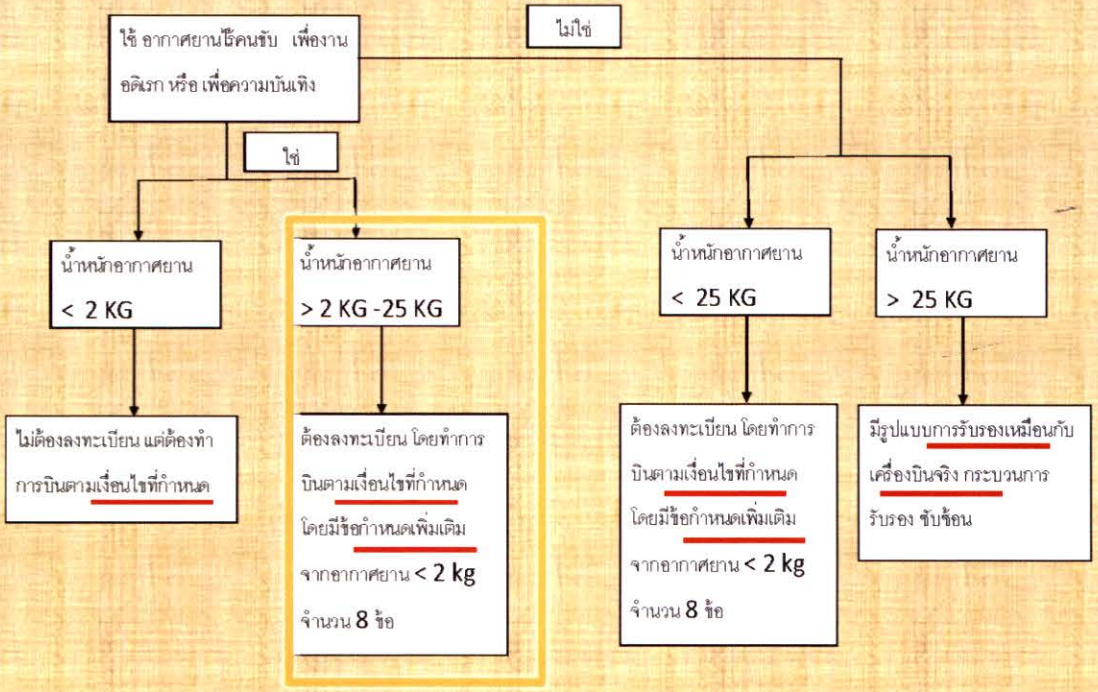
(ฐ) ห้ามส่งหรือพาวัตถุอันตรายตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

(ฑ) ห้ามทำการบินโดยมีระยะห่างในแนวราบกับบุคคล ยานพาหนะ สิ่งก่อสร้างหรืออาคาร น้อยกว่าสามสิบเมตร

13

Defence Technology Institute

กฎหมายและเงื่อนไข



Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม - งานอดิเรก

ข้อ ๗ ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องมีคุณสมบัติและลักษณะ ดังต่อไปนี้

(๑) มีอายุไม่ต่ำกว่ายี่สิบปีบริบูรณ์

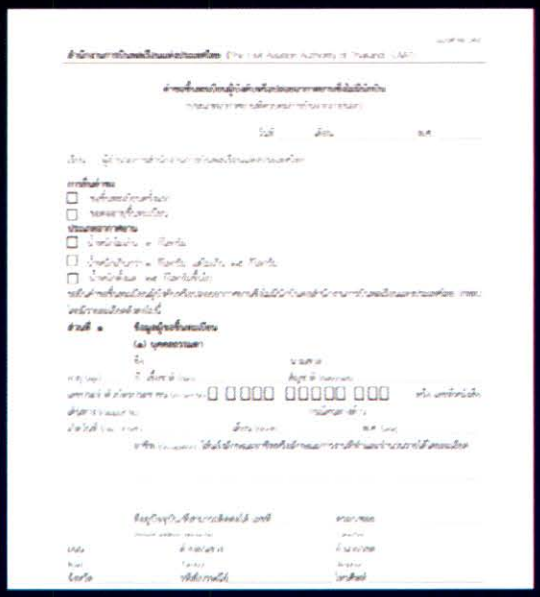
(๒) ไม่เป็นผู้มีพฤติการณ์อันเป็นภัยต่อความมั่นคงของประเทศ

(๓) ไม่เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุกในความผิดตามกฎหมายว่าด้วยยาเสพติดหรือกฎหมายว่าด้วยศุลกากร

Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม - งานอดิเรก

ข้อ ๘ ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยาน ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนต่อธิบดี



Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม - ไม่ใช่งานอดิเรก

ข้อ ๑๐ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมอนุญาตให้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๒๕ กิโลกรัม มีคุณสมบัติและลักษณะตามข้อ ๑๑ และได้ขึ้นทะเบียนตามข้อ ๑๒ โดยผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดตามข้อ ๑๓

ข้อ ๑๑ ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยาน ต้องมีคุณสมบัติและลักษณะ

(๑) เพื่อการรายงานเหตุการณ์หรือรายงานการจราจร (สื่อมวลชน) ต้องเป็นนิติบุคคล

(๒) เพื่อการถ่ายภาพ การถ่ายทำหรือการแสดงในภาพยนตรหรือรายการโทรทัศน์ ต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล

(๓) เพื่อการวิจัยและพัฒนาอากาศยาน

(๔) เพื่อการอื่น

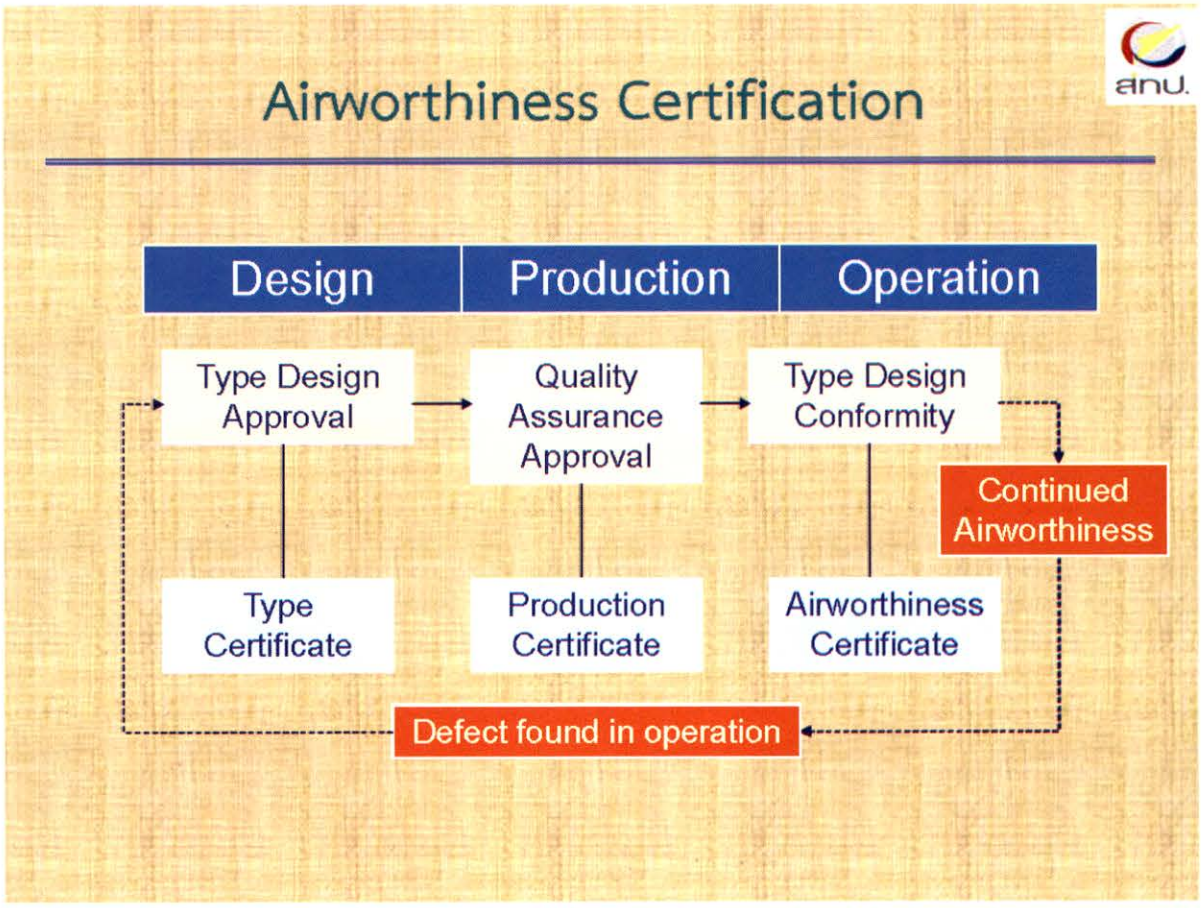
15

Defence Technology Institute

น้ำหนักไม่เกิน 25 กิโลกรัม - ไม่ใช่งานอดิเรก

ข้อ ๑๒ ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานตามข้อ ๑๐ ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนต่ออธิบดี

ข้อ ๑๓ ให้ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานที่ได้ขึ้นทะเบียนตามข้อ ๑๒ แล้ว ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ ๙



16

ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา UAV ของ ทร. กับ สทป.

ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา UAV ของ ทร. กับ สทป.

ปี 54 – 59 VTOL UAV

ปี 58 มัลติโรเตอร์ แบบ 8 ใบพัด

ปี 59-60 FUVEC

32

17

บันทึกข้อตกลงระหว่าง ทอ.โดย ยก.ทอ.กับ สทป. ว่าด้วยความร่วมมือโครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบ อ.ไร้นักบินต้นแบบ ประเภทยุทธวิธีระยะกลาง เมื่อ 7 ส.ค.56

รายละเอียด	Tiger Shark II	Upgrade TS II Tiger Shark III
1. ระบบเครื่องยนต์	คาร์บูเรเตอร์	หัวฉีด
2. Servo	Normal	Military
3. ระบบขึ้น-ลงสนามบินอัตโนมัติ	1xLaser Altimeter	2xLaser Alt.+DGPS
4. ระบบควบคุมการบิน	ไม่มีระบบ DGPS	มีระบบ DGPS
5. ระบบพิสูจน์ฝ่าย	ไม่มี	IFF (on/off from GCS)
6. ระบบสื่อสารการบิน	Analog (100 km)	Digital (100 km) +
7. ระบบอุปกรณ์ควบคุมสถานีภาคพื้น	Analog (100 km)	Digital (100 km) +

โครงการวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบอากาศยานไร้นักบินขนาดเล็ก

- เมื่อ 29 เม.ย. 58 สทป. จัดพิธีส่งมอบต้นแบบระบบ ให้แก่ ทบ. จำนวน 4 ระบบ โดย รมว.กห. ให้เกียรติเป็นประธานในพิธี ฯ (กอ.รมน.ภาค 4 จำนวน 3 ระบบ และ กกล.สุรนารี จำนวน 1 ระบบ)

18

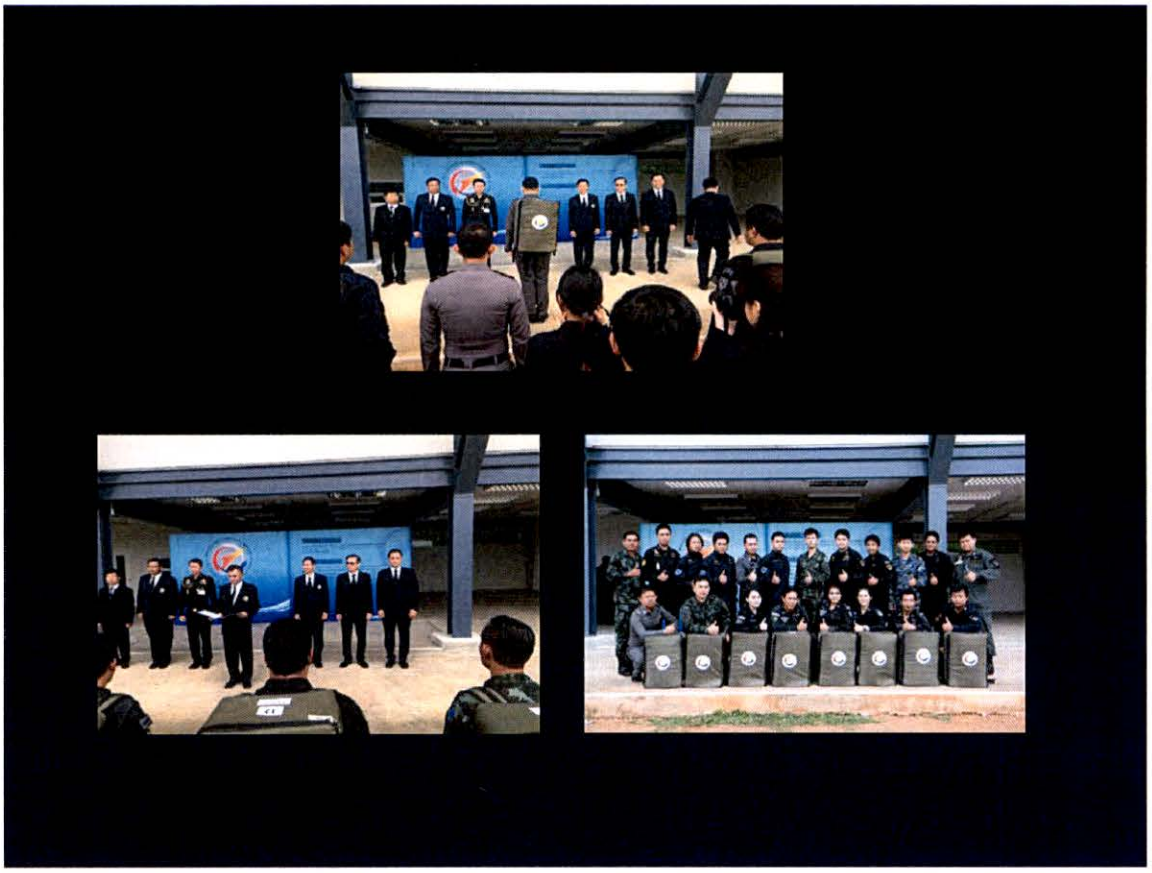
การส่งมอบระบบ Siam UAV แบบ 4 ใบพัด ให้ทดสอบใช้งาน 9 ระบบ

- การส่งมอบระบบ Siam UAV จำนวน 9 ระบบ เมื่อวันที่ 28 ต.ค.59 ณ สนามบินโพธาราม จ.ราชบุรี เพื่อให้กำลังพลนำไปทดสอบใช้งานในพื้นที่ ต่อไป

การส่งมอบระบบ Siam UAV จำนวน 9 ระบบ เมื่อวันที่ 28 ต.ค.59

1. กองบัญชาการกองทัพไทย หน่วยที่ได้รับมอบ ได้แก่
   - หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา จำนวน 1 ระบบ
2. กองทัพบก หน่วยที่ได้รับมอบ ได้แก่
   - กองพลทหารม้าที่ 2 รักษาพระองค์ จำนวน 1 ระบบ
   - กรมทหารพรานที่ 41 และ 43 จำนวน 2 ระบบ
3. ตำรวจภูธรภาค 6 จำนวน 1 ระบบ
4. ตำรวจภูธรจังหวัดสระบุรี จำนวน 1 ระบบ
5. กรมสอบสวนคดีพิเศษ จำนวน 1 ระบบ
6. กรมราชทัณฑ์ จำนวน 1 ระบบ
7. กรมป้องกันและบรรเทาสาธรณภัย จำนวน 1 ระบบ

19



Q & A

“เทคโนโลยีระบบอากาศยานไร้คนขับ”

หน้าว่าง

ภาคผนวก จ

ภาพกิจกรรม

หน้าว่าง

ภาพกิจกรรม

๑. การประชุมคณะอนุกรรมาธิการ

๒. การเดินทางไปศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีป้องกันประเทศ ณ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)กระทรวงกลาโหม อาคารสำนักงานปลัดกระทรวง (แจ้งวัฒนะ) เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๙

๓. การจัดสัมมนาระดมความคิดเรื่อง “พัฒนาเทคโนโลยียานไร้คนขับ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติอย่างไร ให้ประเทศไทยอยู่ในระดับแนวหน้า” ร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) เมื่อวันจันทร์ที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙ ณ ห้องราชเสนีพิทักษ์ ชั้น ๑๐ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

หน้าว่าง

ภาคผนวก ช

ฝ่ายเลขานุการประจำคณะ

หน้าว่าง

ฝ่ายเลขานุการประจำคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

กลุ่มงานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สำนักกรรมาธิการ ๑ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ

๑. นายพีรพล ยวงนาค	วิทยากรชำนาญพิเศษ (ผู้บังคับบัญชากลุ่มงาน)
๒. นายศุภโชค คำแฝง	นิติกรปฏิบัติการ
๓. นางสาวโฆษณี กำลังศิลป์	นิติกรชำนาญการ
๔. นายวรวิทย์ ศิริมหาพฤกษ์	นิติกรปฏิบัติการ
๕. นางสาววีณา อยู่นาน	วิทยากรปฏิบัติการ
๖. นางสาวนันทิพัฒน์ มาศสิระรัตน์	วิทยากรปฏิบัติการ
๗. นายไพสิฐ ลีพลากร	เจ้าพนักงานธุรการอาวุโส
๘. นางสาวเกศณี กรีไกรนุช	เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน
๙. นายฤทธิเดช ลิ่มพิพิธสุวรรณ	นักวิชาการสนับสนุนงานนิติบัญญัติด้านกฎหมาย
๑๐. นางสาวปัทมาภรณ์ พลเวียง	นักวิชาการสนับสนุนงานนิติบัญญัติด้านวิชาการ
๑๑. ว่าที่ร้อยตรีหญิงสุรัชดา เงินแถบ	พนักงานสนับสนุนการประชุม

โทรศัพท์ ๐ ๒๘๓๑ ๙๑๕๘ – ๙
โทรสาร ๐ ๒๘๓๑ ๙๑๕๙
e-mail : csti.legislative@gmail.com

หน้าว่าง

รายงานคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน สภานิติบัญญัติแห่งชาติ

ผู้รับผิดชอบ:

คณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารมวลชน

ปีที่พิมพ์:

พ.ศ. ๒๕๖๐

เบอร์โทร:

๐ ๒๘๓๑ ๙๑๕๘-๙

จัดพิมพ์โดย:

กลุ่มงานการพิมพ์ สำนักการพิมพ์

สำนักเลขาธิการวุฒิสภา

โทรศัพท์ ๐ ๒๒๔๔ ๑๕๖๑, ๐ ๒๒๔๔ ๑๕๖๓, ๐ ๒๒๔๔ ๑๗๔๑-๒

ออกแบบและพิมพ์ที่ สำนักการพิมพ์ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา
ปฏิบัติหน้าที่สำนักงานเลขาธิการสภานิติบัญญัติแห่งชาติ
๐ ๒๒๔๔ ๑๕๖๑, ๐ ๒๒๔๔ ๑๗๔๑, ๐ ๒๘๓๑ ๙๔๗๒, ๐ ๒๘๓๑ ๙๔๗๕

ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ
ISO 9001:2008
QUALITY MANAGEMENT SYSTEM