

THAILAND'S ROBOT
AND AUTOMATION
INDUSTRY

THAILAND OVERVIEW

NOV 2022

MONTHLY REPORT NOVEMBER 2022



MONTHLY REPORT NOVEMBER-2022

THAILAND'S ROBOT & AUTOMATION INDUSTRY



- THAILAND'S ROBOT INDUSTRY
- THAILAND ECONOMIC OUTLOOK
- NEWS

คณะผู้จัดทำ:

ศิโรรัตน์ สุภษา ที่ปรึกษา

กนิษฐา ศรีนิล

ยุทธภูมิ อุดกิ่ง

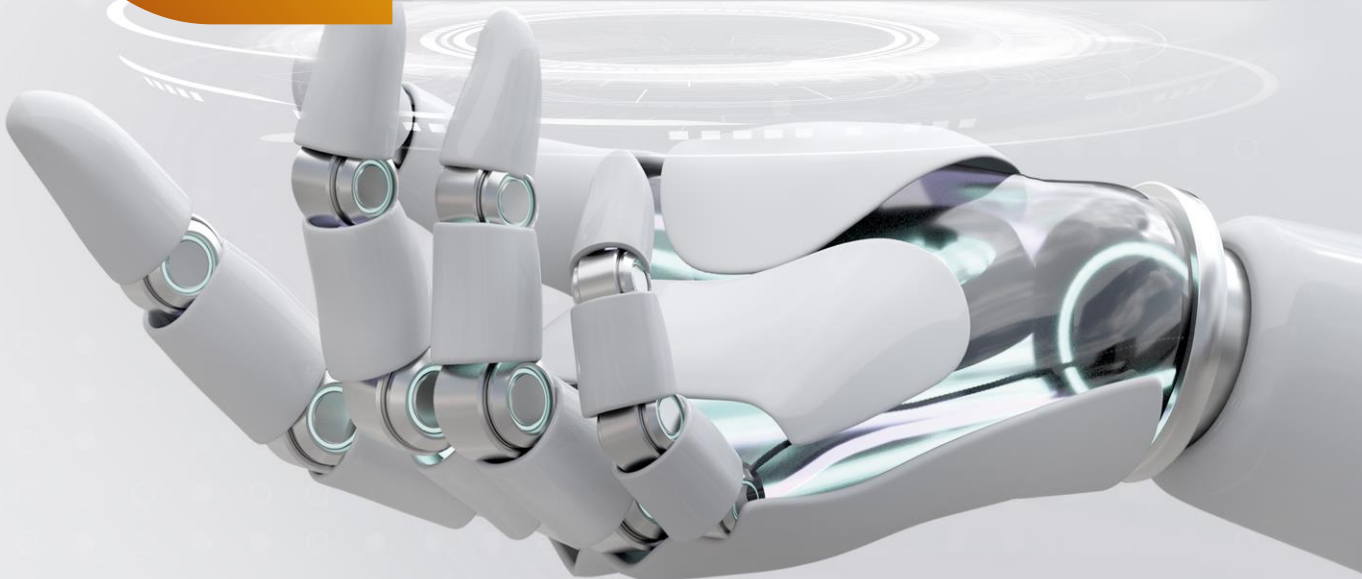
www.tgi.or.th (038) 215033-39



NOV 2022
MONTHLY REPORT

THAILAND'S ROBOT INDUSTRY

ภาวะอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ของประเทศไทย



THAILAND EXPORT & IMPORT STATISTICS

OVERVIEW THAILAND'S ROBOT INDUSTRY

P roducts :

84795000

หุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
ที่ไม่ได้ระบุหรือรวมไว้ในที่อื่น

Industrial robots, not
elsewhere specified or
included

84289020

เครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับ
เคลื่อนย้าย ขนย้าย และ
จัดเก็บแผงวงจรพิมพ์ แผง
การเดินสายแบบพิมพ์ หรือ
แผงวงจรไฟฟ้า

Automated machines for
the transport, handling
and storage of printed
circuit boards, printed
wiring boards or printed
circuit assemblies

Explanation

MoM (Month on Month), YoY (Year on Year)

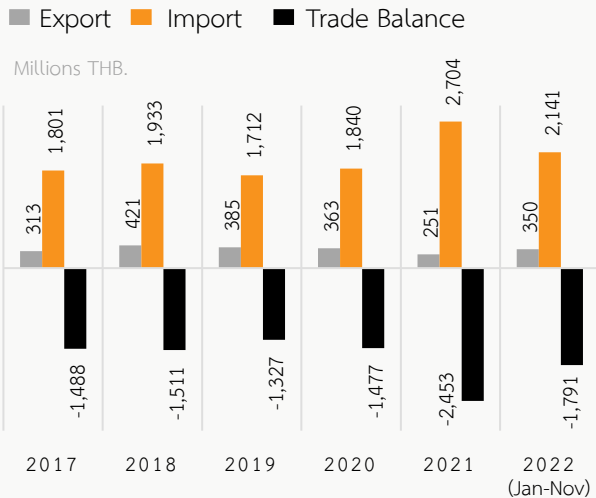


THAILAND'S ROBOT INDUSTRY NOVEMBER-2022

Explanation MoM (Month on Month), YoY (Year on Year)

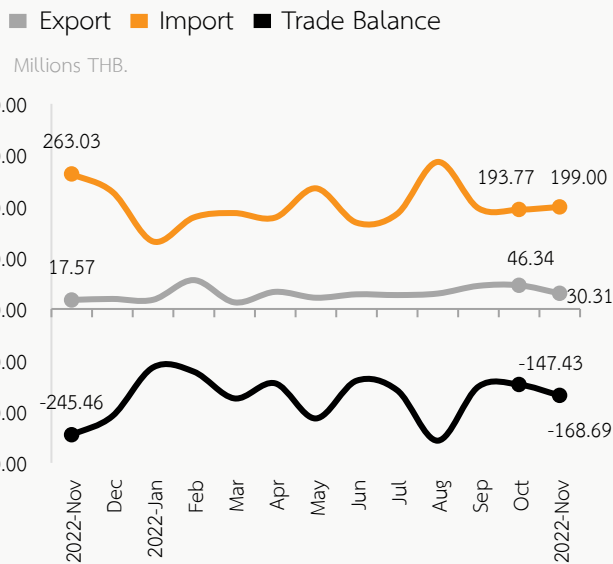
THAILAND'S ROBOT INDUSTRY 2017- Nov 2022

HS84795000, HS84589020



THAILAND'S ROBOT INDUSTRY Nov/2021 - Nov/2022

HS84795000, HS84589020



IMPORT NOV-2022

HS84795000, HS84289020

199.00 Millions THB.

%Growth

2.70% (MoM) -24.34% (YoY)

Millions THB.

84795000 161.22

84289020 37.77

EXPORT NOV-2022

HS84795000, HS84289020

30.31 Millions THB.

%Growth

-34.59% (MoM) 72.51% (YoY)

Millions THB.

84795000 7.94

84289020 22.37

TRADE BALANCE

HS84795000, HS84289020

-168.69 Millions THB.

%Growth

14.42% (MoM) -31.28% (YoY)

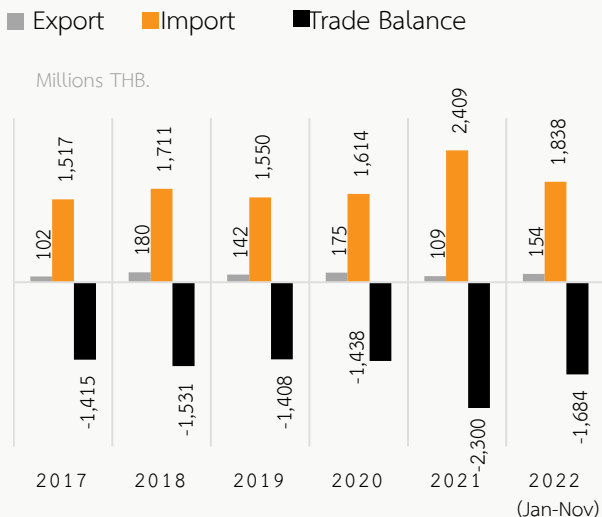
เดือนพฤศจิกายน 2022 นี้แม้ว่าการลงทุนภาคเอกชนโดยเฉพาะการลงทุนในหมวดเครื่องจักรและอุปกรณ์จะลดลง แต่ประเทศไทยยังคงขาดดุลการค้าในสินค้ากลุ่มนี้กว่า -168.69 ล้านบาท และขาดดุลการค้าสะสมของปี 2022 กว่า -1,791 ล้านบาท ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการขาดดุลในสินค้าประเภทหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (HS 84795000)

อย่างไรก็ตามมูลค่าการนำเข้าหุ่นยนต์ของไทยในเดือนนี้อยู่ที่ 199.00 ล้านบาท ชล่อตัวลงเมื่อเทียบกับการนำเข้าในเดือนเดียวกันของปีก่อนถึงร้อยละ -24.34 การนำเข้าชล่อตัวลงตามการลงทุนภาคเอกชนในหมวดเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ลดลง ขณะที่มูลค่าการส่งออกหุ่นยนต์ในเดือนนี้อยู่ที่ 30.31 ล้านบาท ยังคงขยายตัวดีเมื่อเทียบกับเดือนเดียวกันในปีก่อนเพิ่มขึ้นร้อยละ 72.51

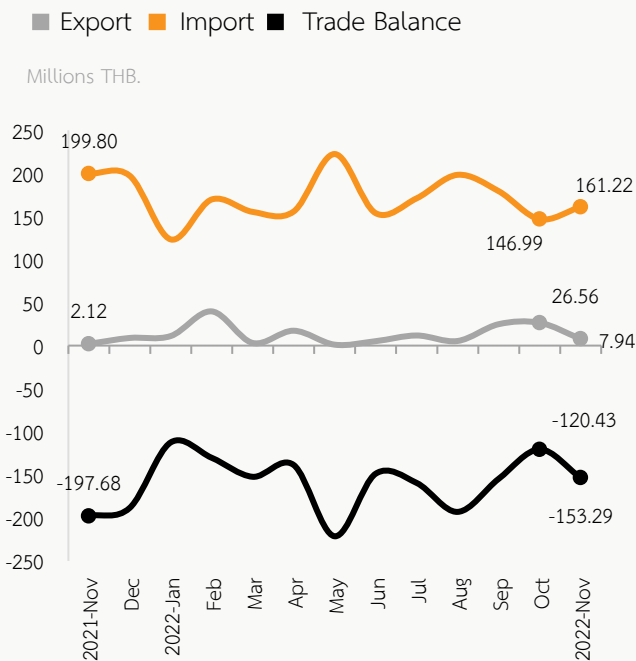
HS84795000

Industrial robots, not elsewhere specified or included

หุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่ไม่ได้ระบุหรือรวมไว้ในที่อื่น



THAILAND'S ROBOT INDUSTRY Nov/2021 - Nov/2022
HS84795000



มูลค่าการนำเข้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในเดือนพฤศจิกายน ปี 2022 อยู่ที่ 161.22 ล้านบาท ลดลงจากเดือนเดียวกันในปีก่อนร้อยละ -19.31 สอดคล้องกับซบถดุลของการลงทุนภาคเอกชน ในหมวดเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ลดลงตามการผลิตภาคอุตสาหกรรมในหมวดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ลดลงตามการชะลอตัวของอุปสงค์ประเทศคู่ค้า โดยการนำเข้าหุ่นยนต์ในเดือนนี้ส่วนใหญ่มาจากประเทศจีนและญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 83.8 ของการนำเข้า ขณะที่มูลค่าการส่งออกหุ่นยนต์อุตสาหกรรมของไทยในเดือนนี้ปรับตัวลดลงจากเดือนก่อนหน้าร้อยละ -70.11 แต่ยังคงขยายตัวจากเดือนเดียวกันในปีก่อนถึงร้อยละ 273.59 ส่วนใหญ่ส่งออกไปยังประเทศกัมพูชา คิดเป็นร้อยละ 79.5 ของมูลค่าการส่งออกหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในเดือนนี้ สำหรับในเดือนนี้ประเทศไทยยังคงขาดดุลการค้าในกลุ่มสินค้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรมกว่า -153.29 ล้านบาท มูลค่าการขาดดุลการค้าลดลงจากเดือนเดียวกันในปีก่อนถึงร้อยละ -22.46 (จากเดือนพฤศจิกายน ปี 2021 ที่เคยขาดดุลการค้าถึง -197.68 ล้านบาท)

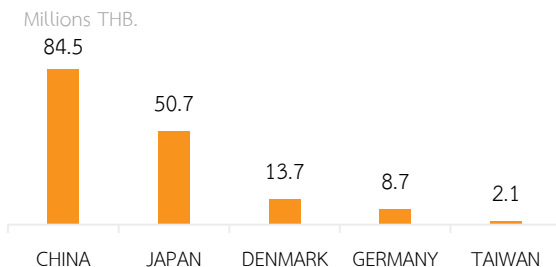
IMPORT NOV-2022

161.22 Millions THB.

%Growth

9.69% (MoM) -19.31% (YoY)

Top 5 Import
HS84795000



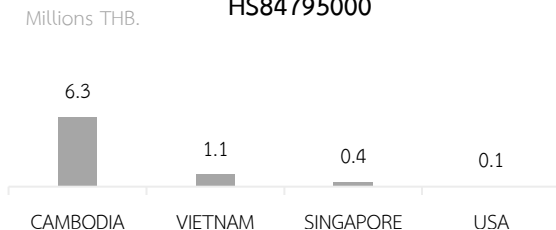
EXPORT NOV-2022

7.94 Millions THB.

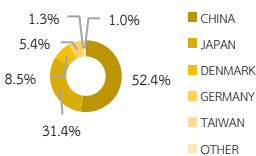
%Growth

-70.11% (MoM) 273.59% (YoY)

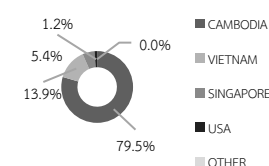
Top 5 Export
HS84795000



Proportion of Import

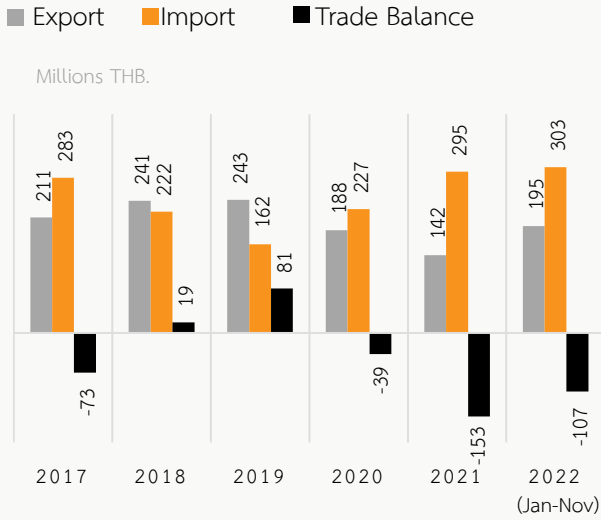


Proportion of Export

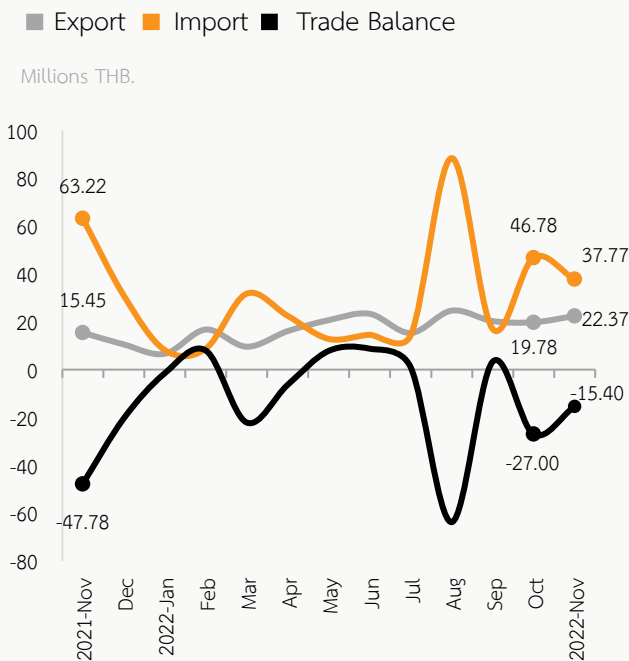


HS84289020

Automated machines for the transport, handling and storage of printed circuit boards, printed wiring boards or printed circuit assemblies
เครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับเคลื่อนย้าย ขนย้าย และจัดเก็บแผงวงจรพิมพ์ แผงการเดินสายแบบพิมพ์ หรือแผงวงจรไฟฟ้า



THAILAND'S ROBOT INDUSTRY Nov/2021 - Nov/2022 HS84289020



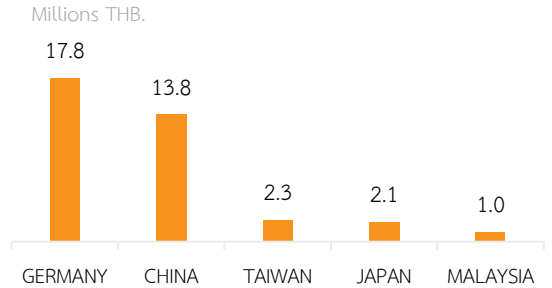
IMPORT NOV-2022

37.77 Millions THB.

%Growth

-19.25% (MoM) -40.25% (YoY)

Top 5 Import
HS84289020



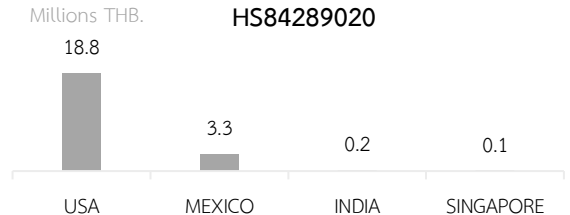
EXPORT NOV-2022

22.37 Millions THB.

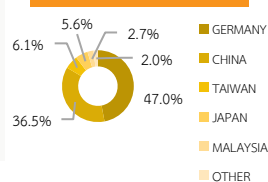
%Growth

13.09% (MoM) 44.84% (YoY)

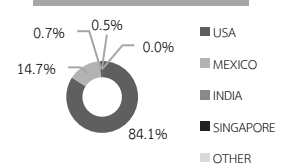
Top 5 Export
HS84289020



Proportion of Import



Proportion of Export



มูลค่าการนำเข้าแขนกลในเดือนพฤศจิกายนปี 2022 นี้ อยู่ที่ 37.77 ล้านบาท ส่วนใหญ่ร้อยละ 83.5 นำเข้ามาจากประเทศเยอรมนีและประเทศจีน การนำเข้าในเดือนนี้ปรับตัวลดลงจากเดือนก่อนหน้าและจากเดือนเดียวกันในปีก่อนที่ร้อยละ -19.25 และ -40.25 ตามลำดับ

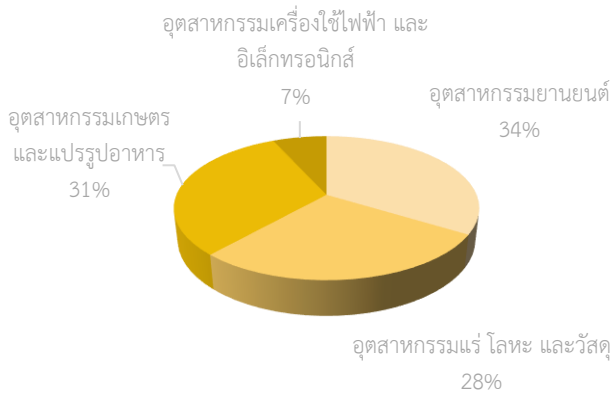
ส่วนมูลค่าการส่งออกในเดือนนี้อยู่ที่ 22.37 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากเดือนก่อนหน้าและจากเดือนเดียวกันในปีก่อนร้อยละ 13.09 และร้อยละ 44.84 ส่วนใหญ่ร้อยละ 84.1 ส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศไทยยังคงขาดดุลการค้าในสินค้าประเภทแขนกล อยู่ที่ -15.40 ล้านบาท เมื่อพิจารณาภาพรวม (มกราคม-พฤศจิกายน 2022) ประเทศไทยยังขาดดุลการค้าสะสมแล้วกว่า -107 ล้านบาท

มูลค่าการลงทุนใช้เครื่องจักรและระบบอัตโนมัติ

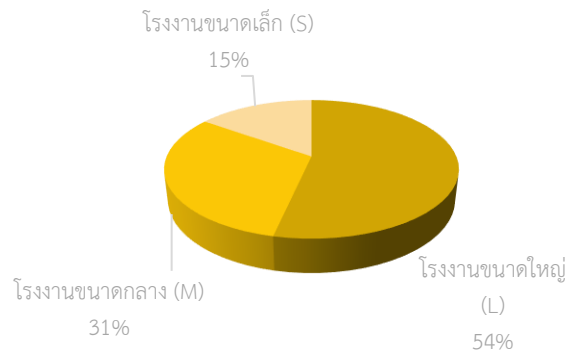
จากการพิจารณาการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI)

จากข้อมูลผู้ประกอบการขอใช้สิทธิการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI) จำนวน 259 โครงการ มียอดรวมมูลค่าการขอส่งเสริมการลงทุน รวม 27,260 ล้านบาท โดยแบ่งเป็น กรณีเชื่อมโยงอุตสาหกรรมในประเทศมากกว่าร้อยละ 30 ของมูลค่าเครื่องจักร จำนวน 54 โครงการ มูลค่าการลงทุน 3,566 ล้านบาท และกรณีมีการนำระบบเครื่องจักรอัตโนมัติหรือหุ่นยนต์ มาใช้ในการผลิตหรือการบริการ จำนวน 205 โครงการ มูลค่าการลงทุน 23,694 ล้านบาท

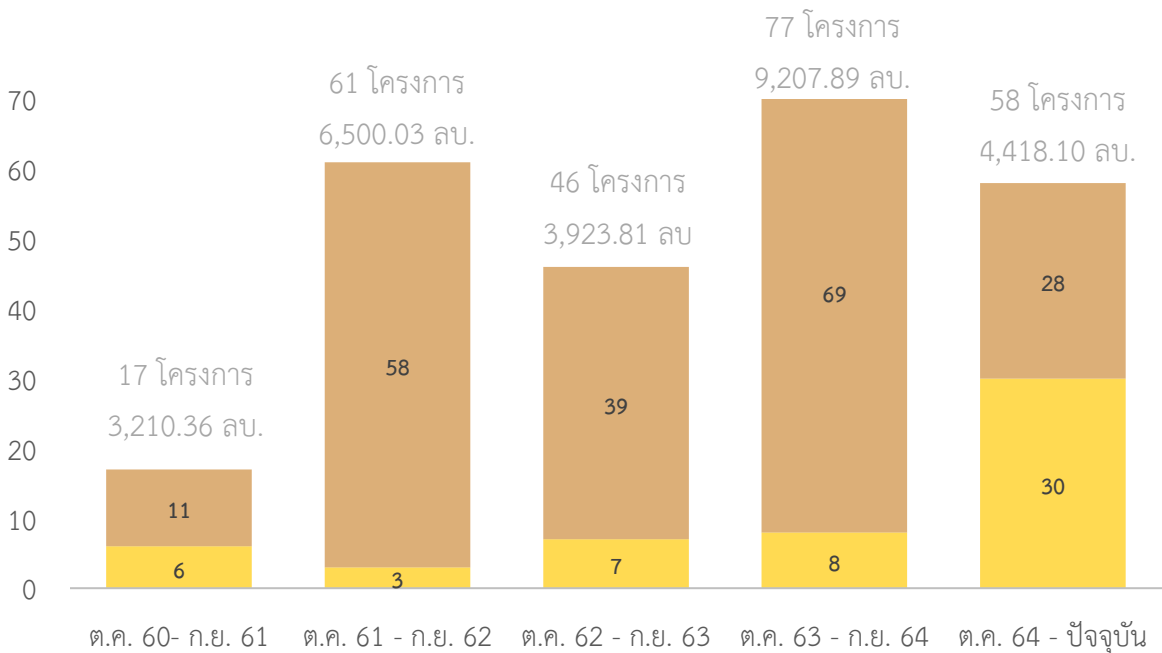
ประเภทอุตสาหกรรม



ขนาดอุตสาหกรรม (Productivity)



สถานะการพิจารณาความเป็นระบบอัตโนมัติของ BOI



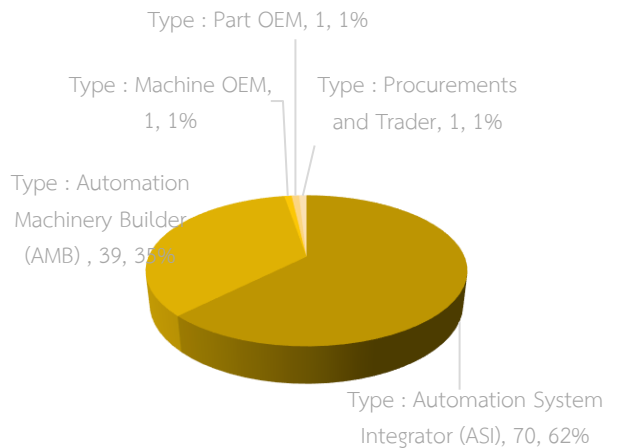
■ กรณีมีความเชื่อมโยงอุตสาหกรรมในประเทศมากกว่า ร้อยละ 30 ของมูลค่าเครื่องจักร (Local content)

■ กรณีมีความเชื่อมโยงอุตสาหกรรมในประเทศน้อยกว่า ร้อยละ 30 ของมูลค่าเครื่องจักร

สัดส่วนประเภทของผู้ผ่านการขึ้นทะเบียน SI

ผู้ประกอบการที่ผ่านการขึ้นทะเบียน SI จำนวน 112 ราย แบ่งเป็น ประเภท Automation Machinery Builder (AMB) จำนวน 39 ราย ประเภท Automation System Integrator (ASI) จำนวน 70 ราย และประเภท Machine OEM, Part OEM, Procurements and Trader อีกจำนวนประเภทละ 1 ราย

สัดส่วนประเภท ของการขึ้นทะเบียน (จำนวน)



ข้อมูลมูลค่าการนำเข้าชิ้นส่วน จากผู้ขอใช้สิทธิยกเว้นอากรนำเข้ามาเพื่อผลิตหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ที่ผ่านการรับรองจากหน่วยงาน CoRE

มีสถานประกอบการขอใช้สิทธิยกเว้นอากรนำเข้ามาเพื่อผลิตหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ จำนวน 4 กิจการ ซึ่งมีมูลค่าของโครงการรวม 344.70 ล้านบาท



**THAILAND
ECONOMIC
OUTLOOK**

MONTHLY REPORT

NOVEMBER 2022

ภาพรวมภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทย

ที่มา : แดลงข่าวเศรษฐกิจและการเงินประจำเดือนพฤศจิกายน 2565 ธนาคารแห่งประเทศไทย

เศรษฐกิจและการเงินเดือนพฤศจิกายน ปี 2565

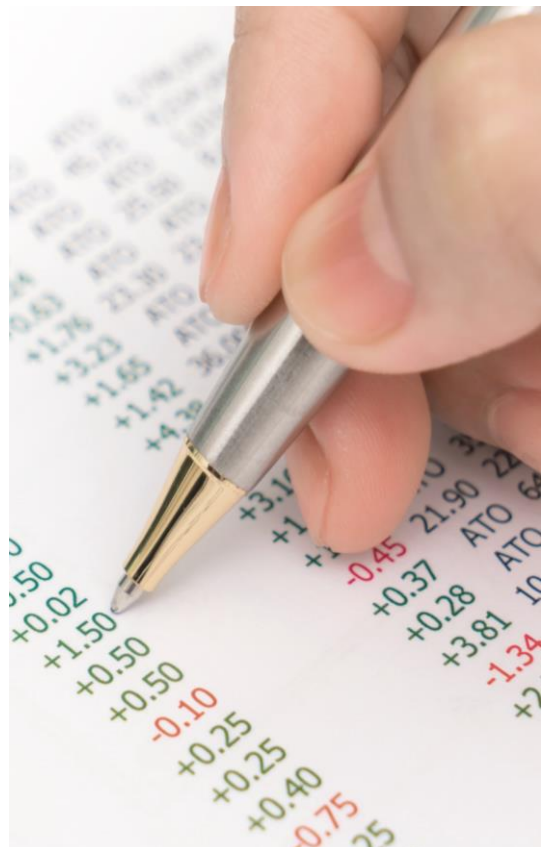
เศรษฐกิจไทยยังอยู่ในทิศทางฟื้นตัว โดยมีแรงส่งจากภาคบริการที่ฟื้นตัวต่อเนื่องตามจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เพิ่มขึ้น และเครื่องชี้การบริโภคภาคเอกชนที่ปรับดีขึ้นหลังผลกระทบจากปัจจัยชั่วคราวในเดือนก่อนหมดลง สำหรับการใช้จ่ายภาครัฐขยายตัวจากรายจ่ายลงทุนของรัฐบาลกลาง อย่างไรก็ตามมูลค่าการส่งออกสินค้าปรับลดลงตามอุปสงค์ประเทศคู่ค้าที่ชะลอตัว สอดคล้องกับการผลิตภาคอุตสาหกรรมและเครื่องชี้การลงทุนภาคเอกชนที่ปรับลดลง อัตราเงินเฟ้อทั่วไปลดลงจากเดือนก่อนตามอัตราเงินเฟ้อหมวดอาหารสดเป็นสำคัญ ขณะที่อัตราเงินเฟ้อพื้นฐานปรับเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ด้านตลาดแรงงานโดยรวมทยอยฟื้นตัวตามภาวะเศรษฐกิจ

จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศ ที่ขจัดปัจจัยฤดูกาลแล้ว **เพิ่มขึ้นจากเดือนก่อน** ในหลายสัญชาติโดยเฉพาะยุโรปและสหรัฐฯ เป็นผลต่อเนื่องจากการผ่อนคลายมาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างประเทศส่งผลให้กิจกรรมในภาคบริการ โดยเฉพาะธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวปรับดีขึ้นต่อเนื่อง

การบริโภคภาคเอกชน ที่ขจัดปัจจัยฤดูกาลแล้ว **เพิ่มขึ้นจากเดือนก่อน** ในทุกหมวด โดยการใช้จ่ายหมวดสินค้าไม่คงทนปรับเพิ่มขึ้นหลังสถานการณ์น้ำท่วมในเดือนก่อนคลี่คลายลง ขณะที่การใช้จ่ายหมวดบริการฟื้นตัวต่อเนื่องตามจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ปัจจัยสนับสนุนกำลังซื้อภาคครัวเรือนยังคงทยอยปรับดีขึ้น โดยเฉพาะการจ้างงานและความเชื่อมั่นผู้บริโภคอย่างไรก็ตาม ค่าครองชีพที่อยู่ในระดับสูงยังเป็นปัจจัยกดดันการบริโภคในภาพรวม

การลงทุนภาคเอกชน ที่ขจัดปัจจัยฤดูกาลแล้ว **ลดลงจากเดือนก่อน** โดยการลงทุนหมวดเครื่องจักรและอุปกรณ์ลดลง สอดคล้องกับการผลิตภาคอุตสาหกรรม ขณะที่การลงทุนหมวดก่อสร้างทรงตัวโดยยอดขายวัสดุก่อสร้างเพิ่มขึ้นเล็กน้อยส่วนหนึ่งได้รับผลดีจากการซ่อมแซมสิ่งปลูกสร้างหลังสถานการณ์น้ำท่วมคลี่คลาย ขณะที่พื้นที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างลดลงเล็กน้อย

การผลิตภาคอุตสาหกรรม ที่ขจัดปัจจัยฤดูกาลแล้ว **ลดลงจากเดือนก่อน** โดยเฉพาะหมวดปิโตรเลียมที่ลดลงจากการปิดซ่อมบำรุงโรงกลั่นต่อเนื่องจากเดือนก่อน และหมวดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่ลดลงตามการชะลอตัวของอุปสงค์ประเทศคู่ค้า อย่างไรก็ตามการผลิตบางหมวดเพิ่มขึ้นจากเดือนก่อน อาทิ หมวดเคมีภัณฑ์และหมวดยานยนต์





มูลค่าการส่งออกสินค้าไม่รวมทองคำที่ขจัดปัจจัยฤดูกาลแล้วลดลงจากเดือนก่อนในหลายหมวดตามอุปสงค์ประเทศคู่ค้าที่ชะลอลง โดยเฉพาะหมวดโลหะและสินค้าเกษตร รวมถึงหมวดผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่ลดลงตามราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก ประกอบกับในเดือนนี้ยังมีการปิดซ่อมบำรุงโรงกลั่นน้ำมันต่อเนื่องจากเดือนก่อน อย่างไรก็ตามการส่งออกสินค้าบางหมวดเพิ่มขึ้นจากเดือนก่อน อาทิ หมวดยานยนต์และชิ้นส่วน และหมวดอิเล็กทรอนิกส์

มูลค่าการนำเข้าสินค้าไม่รวมทองคำที่ขจัดปัจจัยฤดูกาลแล้วปรับเพิ่มขึ้นจากการนำเข้าน้ำมันดิบเป็นสำคัญ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการกลับมาผลิตปิโตรเลียมหลังการปิดซ่อมบำรุงโรงกลั่นน้ำมันแล้วเสร็จ อย่างไรก็ตามการนำเข้าสินค้าอุปโภคบริโภคลดลงตามการนำเข้าโทรศัพท์มือถือที่เร่งไปแล้วในช่วงก่อนหน้า

การใช้จ่ายภาครัฐที่ไม่รวมเงินโอนขยายตัวเมื่อเทียบกับระยะเดียวกันปีก่อนจากรายจ่ายลงทุนของรัฐบาลกลางตามการเบิกจ่ายโครงการด้านคมนาคมและชลประทาน ขณะที่รายจ่ายประจำหดตัวเล็กน้อยตามการเบิกจ่ายของหน่วยงานด้านการศึกษา ซึ่งได้เร่งเบิกจ่ายไปมากแล้วในช่วงก่อนหน้า สำหรับรายจ่ายลงทุนของรัฐวิสาหกิจหดตัวตามการเบิกจ่ายของโครงการด้านสาธารณสุขูปโภคเนื่องจากเกิดความล่าช้าในการนำเข้าอุปกรณ์บางประเภท



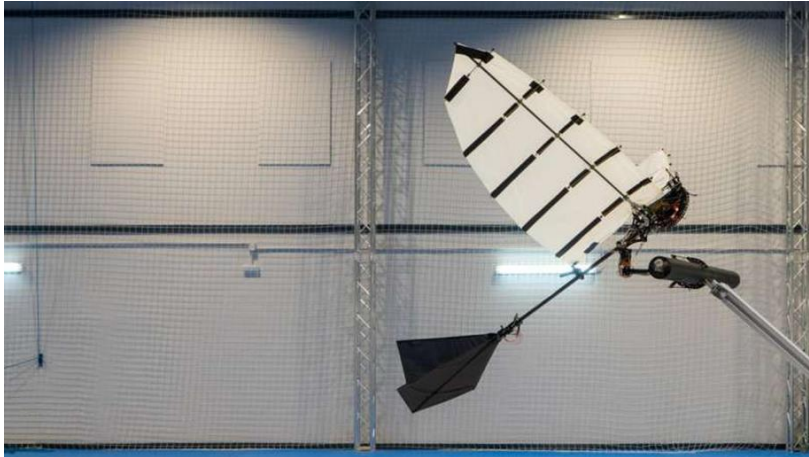
**ROBOT
NEWS**

NOVEMBER 2022

ความเคลื่อนไหวของการพัฒนา อุตสาหกรรม
หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของไทย

ที่มา : <https://techxplore.com/news/2022-12-winged-robot-bird.html>

นักวิจัยพัฒนาหุ่นยนต์มีปีก ที่สามารถลงจอดได้เหมือนนก



Credit: Raphael Zufferey

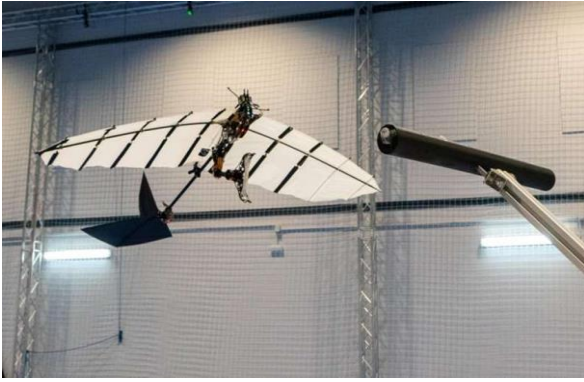
การร่อนลงบนกิ่งไม้ของนกเป็นการเคลื่อนตัวที่ดูเหมือนง่ายที่สุดในโลก แต่ในความเป็นจริงแล้วการเกาะนั้น สัมพันธ์กับความสมดุลของจังหวะเวลา แรงกระแทก ความเร็ว และความแม่นยำที่สูงมาก ซึ่งการเคลื่อนไหวที่มีความซับซ้อนในลักษณะนี้ในปัจจุบันยังไม่สามารถควบคุมหุ่นยนต์ให้กระพือปีก (ornithopter) และร่อนลงเหมือนนกได้

Raphael Zufferey, นักศึกษาในระดับ postdoctoral ประจำ Laboratory of Intelligent Systems (LIS) and Biorobotics ab (BioRob) คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นนักวิจัยคนแรกที่ได้นำเสนอผลการวิจัยลงใน เอกสารตีพิมพ์ของ Nature Communications ฉบับล่าสุด ได้อธิบายถึงอุปสรรคลงจอดที่ไม่เหมือนใครและทำให้การร่อนลงและเกาะยึดดังกล่าวเป็นไปได้ โดยได้ร่วมกับนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเซบิยา ประเทศสเปน ในการสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ ornithopter ต้นแบบ ขนาด 700 กรัม ซึ่งการศึกษาวินิจฉัยดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ GRIFFIN ของยุโรป

Zufferey กล่าวว่า “การศึกษาและพัฒนาการร่อนลงของหุ่นยนต์ ornithopter ในครั้งนี้เป็นการดำเนินงานระยะแรกของโครงการขนาดใหญ่ การพัฒนา ornithopter ให้สามารถร่อนลงอัตโนมัติบนกิ่งไม้ได้นั้น จึงเป็นการเพิ่มศักยภาพของหุ่นยนต์ อีกทั้งยังขยายขอบเขตในการทำงานเฉพาะทางของหุ่นยนต์ให้มากขึ้น อาทิเช่น การเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ การตรวจวัดจากยอดไม้ เป็นต้น ท้ายที่สุดแล้วความสามารถในการร่อนลงจอดอัตโนมัติบนโครงสร้างเทียมของ ornithopter จะสามารถรองรับพื้นที่การใช้งานของ application ในอนาคต”

Zufferey ได้เสริมความสามารถในการลงจอดบนกิ่งไม้ของ ornithopters ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเช่นเดียวกับอากาศยานไร้คนขับ (UAV) แต่อากาศยานไร้คนขับ (UAV) ที่มีอยู่ทั่วไปนั้น ใช้แบตเตอรี่ที่มีอายุการใช้งานจำกัด การพัฒนาแบตเตอรี่ให้เป็นแบบชาร์จพลังงานโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ จึงเหมาะสมกับการปฏิบัติภารกิจระยะไกล

“นี่คือก้าวสำคัญของการนำเอาหุ่นยนต์กระพือปีก (ornithopters) ที่ปัจจุบันสามารถบินได้จริงเท่านั้น มาจัดการและประยุกต์ใช้กับ applications ในโลกแห่งความเป็นจริง” เขากล่าว



Credit: Raphael Zufferey

ในขณะที่ยังคงต้องรักษาการบินไว้ทรงเลี้ยวต้องแข็งแรงพอที่จะจับคอนและรองรับน้ำหนักของหุ่นยนต์ได้ ซึ่งทรงเลี้ยวต้องไม่หนักจนไม่สามารถยกขึ้นได้ ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ออกแบบโดยใช้ทรงเลี้ยวอันเดียวแทนที่จะเป็นสองอัน” Zufferey กล่าว สุดท้ายแล้วหุ่นยนต์จำเป็นต้องรู้สภาพแวดล้อม และสภาพคอนที่อยู่ข้างหน้า โดยสัมพันธ์กับตำแหน่ง ความเร็วและวิธีการบินของมัน

นักวิจัยประสบความสำเร็จทั้งหมดนี้ โดยการติดตั้ง ornithopter ด้วยคอมพิวเตอร์และระบบนำทาง และเพิ่มระบบจับการเคลื่อนไหวภายนอกเพื่อช่วยระบุตำแหน่ง ทำการพัฒนารองเลี้ยวให้มีลักษณะคล้ายส่วนข้อต่อขาของนกกินป्ली เพื่อลดการแกว่งในขณะที่บินขึ้นลง ในขณะที่มันพยายามร่อนลงเกาะคอนไม้ ซึ่งทรงเลี้ยวที่ได้พัฒนามานั้น ถูกออกแบบมาให้ดูดซับแรงขับเคลื่อนไปข้างหน้าของหุ่นยนต์เมื่อเกิดการกระแทก และปิดลงอย่างรวดเร็วและแน่นอนหนาเพื่อรองรับน้ำหนักของตัวเอง และเมื่อร่อนลงเกาะแล้ว หุ่นยนต์จะยังคงเกาะอยู่กับที่โดยไม่มีการใช้พลังงาน

ปัจจุบันได้ดำเนินการทดลองบินภายในอาคาร เนื่องจากจำเป็นต้องมีพื้นที่ควบคุมการบิน และต้องการความแม่นยำในการแปลผลจากระบบจับการเคลื่อนไหว ในอนาคตนักวิจัยต้องการปรับปรุงอุปกรณ์ เพื่อเพิ่มอิสระในการทำงานของหุ่นยนต์ให้สามารถบินร่อนลงเกาะกิ่งไม้สามารถควบคุมได้กลางแจ้ง ในสภาพแวดล้อมที่คาดเดาไม่ได้

การเพิ่มความแข็งแรงและความแม่นยำสูงสุด ลดน้ำหนักและความเร็วให้เหลือน้อยที่สุด รวมถึงปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการลงจอดของ ornithopter บนกิ่งไม้ แบบไม่มีคำสั่งจากภายนอก จำเป็นต้องอาศัยการจัดการปัจจัยหลายอย่างที่ธรรมชาติได้กำหนดไว้แล้วอย่างสมดุล

Ornithopter จะ ต้อง สามารถ ชะลอความเร็วลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมันจะลงเกาะ



ภาคผนวก

8479	เครื่องจักรและเครื่องใช้กลที่มีหน้าที่การทำงานเป็นเอกเทศ ที่ไม่ได้ระบุหรือรวมไว้ในที่อื่นในตอนนี	Machines and mechanical appliances having individual functions, not specified or included elsewhere in this Chapter.
84795000	- หุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่ไม่ได้ระบุหรือรวมไว้ในที่อื่น	Industrial robots, not elsewhere specified or included
8428	เครื่องจักรอื่น ๆ สำหรับยก ขนย้าย บรรทุก หรือขนถ่าย (เช่น ลิฟต์ บันไดเลื่อน เครื่องลำเลียง เครื่องเทเลเฟอริก)	Other lifting, handling, loading or unloading machinery (for example, lifts, escalators, conveyors, teleferics).
842890	- เครื่องจักรอื่น ๆ	Other machinery :
84289020	- - เครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับเคลื่อนย้าย ขนย้าย และจัดเก็บแผงวงจรพิมพ์ แผงการเดินสายแบบพิมพ์ หรือแผงวงจรไฟฟ้า	Automated machines for the transport, handling and storage of printed circuit boards, printed wiring boards or printed circuit assemblies

TGI Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

IE
สำนักงาน
เศรษฐกิจอุตสาหกรรม | OFFICE
OF INDUSTRIAL ECONOMICS

