



ดร.ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล

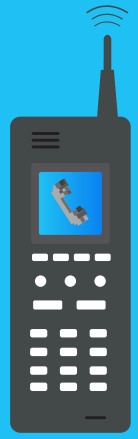
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

01 | Mobile Network 5G/6G

เครือข่ายมือถือ 5G/6G

5G/6G mobile Network

เครือข่ายมือถือ 5G/6G



1981



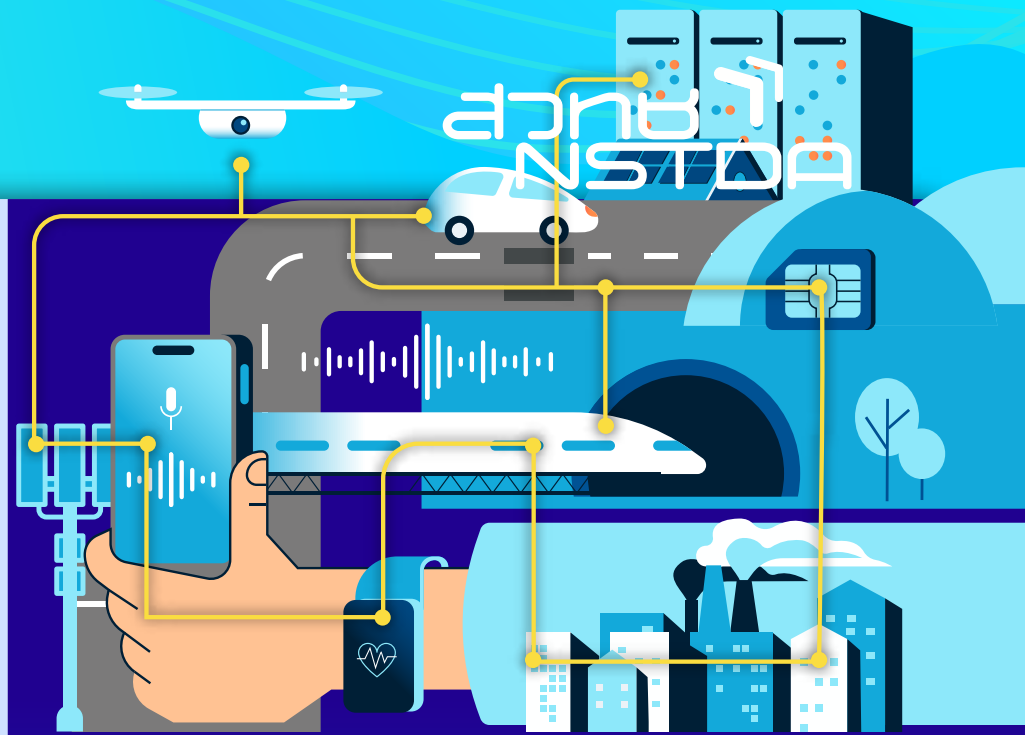
1991



1998



2008



2020

1G

0 data transfer

2G

up to 40 Kbps



SMS

3G

up to 21.6 Mbps



SMS



Internet

4G

up to 1 Gbps



SMS



Internet



Video

5G

up to 20 Gbps



SMS



Internet



Video



IoT

5G/6G mobile Network

เครือข่ายมือถือ 5G/6G

NSTDA



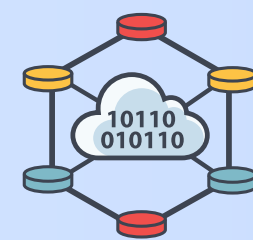
5G Platform



Speed



Signal



Big Data



Internet



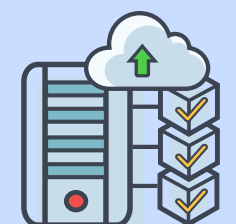
Network



Technology



Internet of Things



Traffic

5G/6G mobile Network

เครือข่ายมือถือ 5G/6G

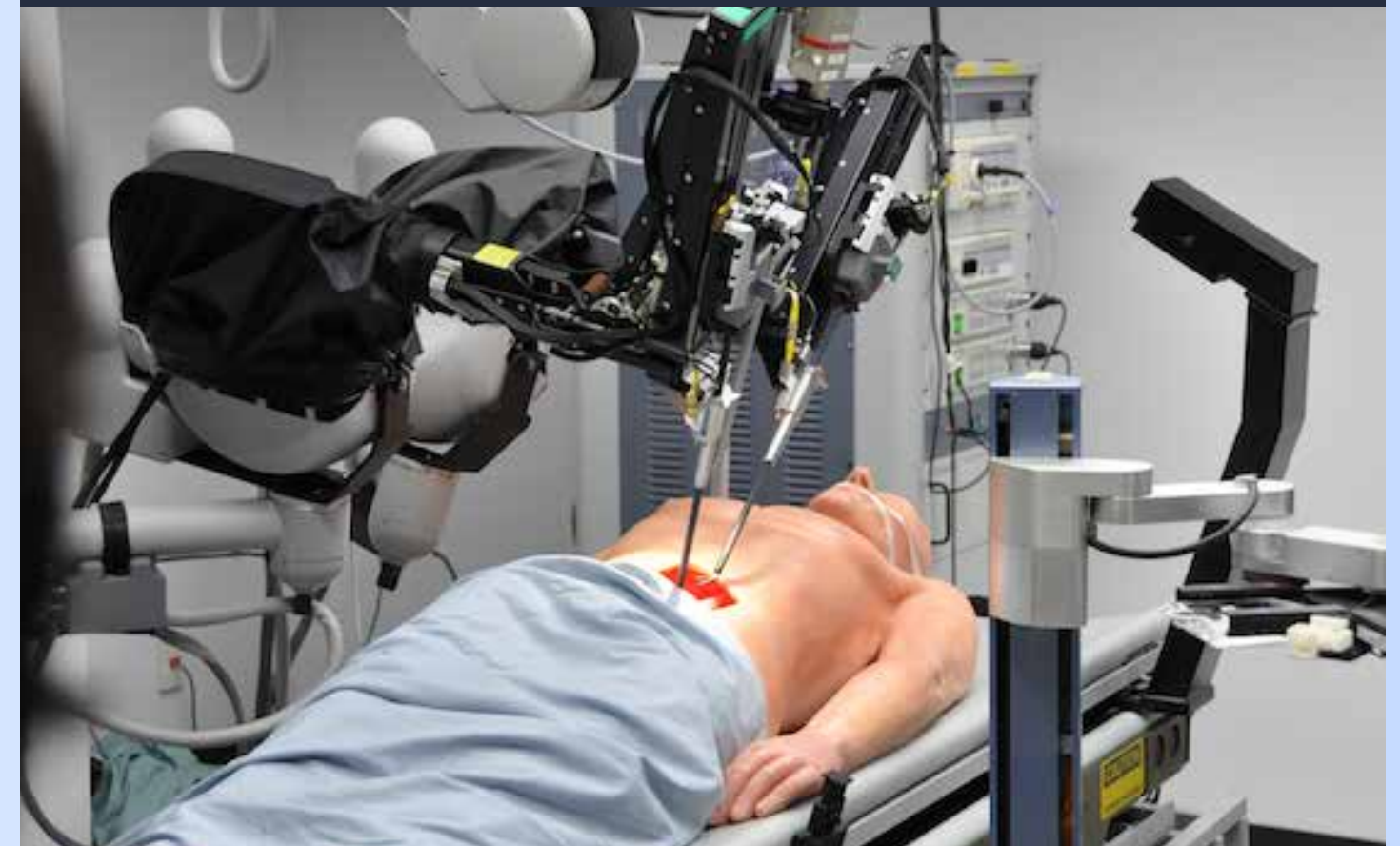


ยานยนต์ไร้คนขับ



source : <https://www.wsj.com/articles/google-parent-retires-firefly-self-driving-prototype-1497384323>

การผ่าตัดทางไกล



source : <https://www.wsj.com/articles/google-parent-retires-firefly-self-driving-prototype-1497384323>

การควบคุมอุปกรณ์เครื่องจักร ในอุตสาหกรรมอัตโนมัติ



source : <https://www.japantimes.co.jp/news/2015/07/05/national/social-issues/japan-using-robots-fix-labor-growth-woes>

การใช้โดรนในการเกษตร

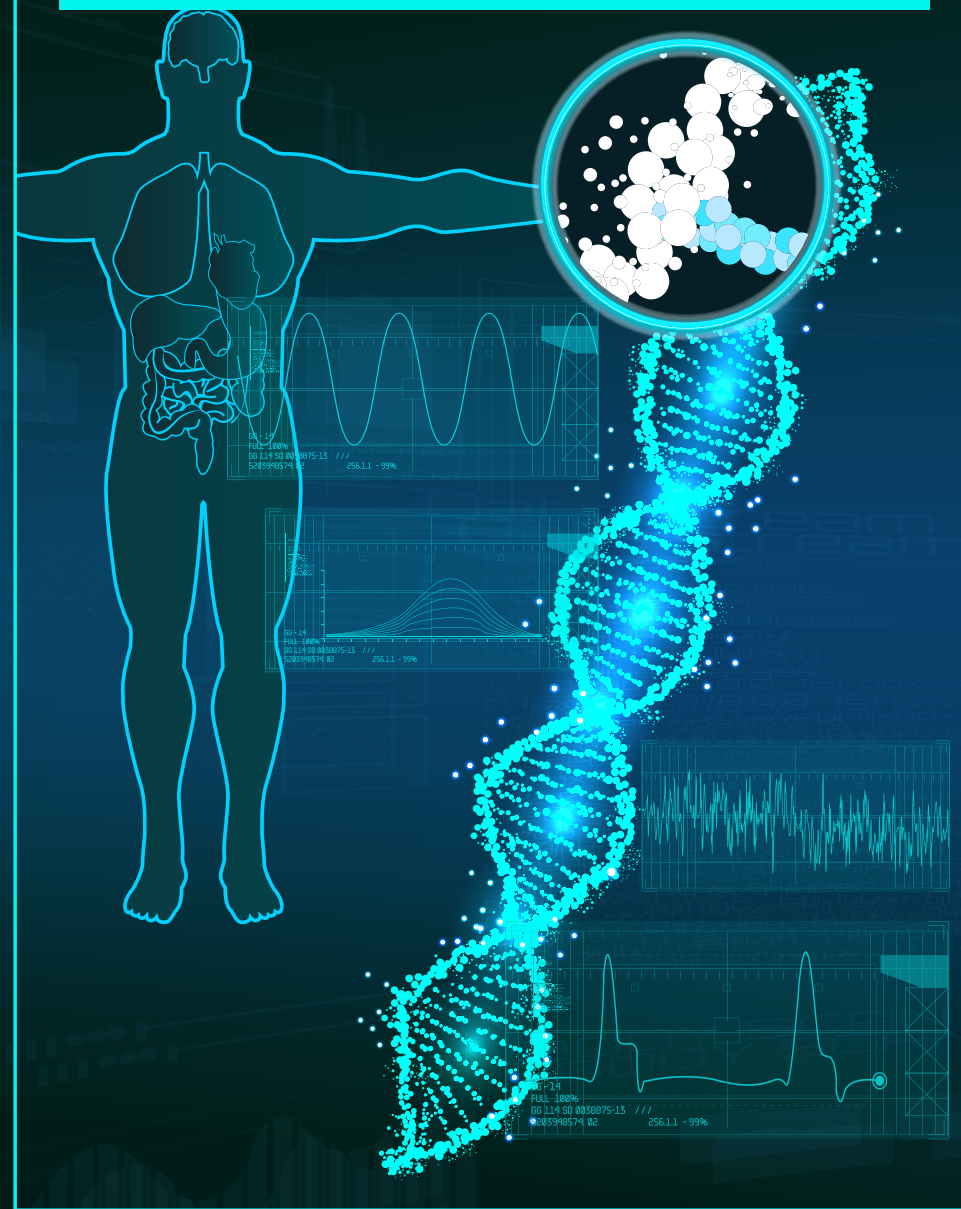


source : <https://www.youtube.com/watch?v=P2YPG8PO9JU>

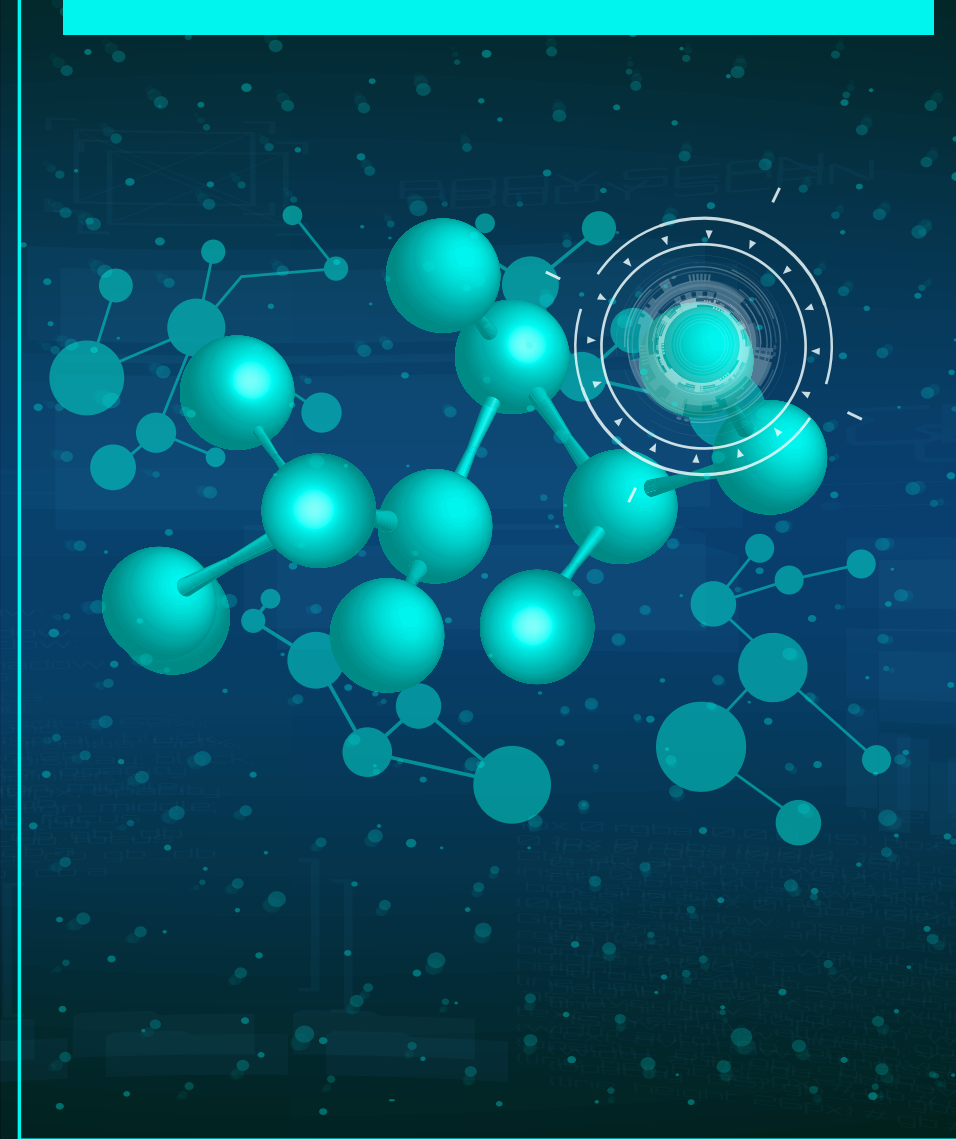
02 | Quantum Computing & Engineering

การคำนวณและวิศวกรรมควอนตัม

DNA sequencing



simulation for molecular structures



encryption and decryption



Quantum Computing and Engineering

การคำนวณและวิศวกรรมควอนตัม

NSTDA



Knowledge
Academics

Quantum Engineering

Innovation
Business & Industry

Quantum Computing and Engineering

การคำนวณและวิศวกรรมควอนตัม



source: <https://www.research.ibm.com/ibm-q>



source: <https://www.bbc.com/news/science-environment-27264552>

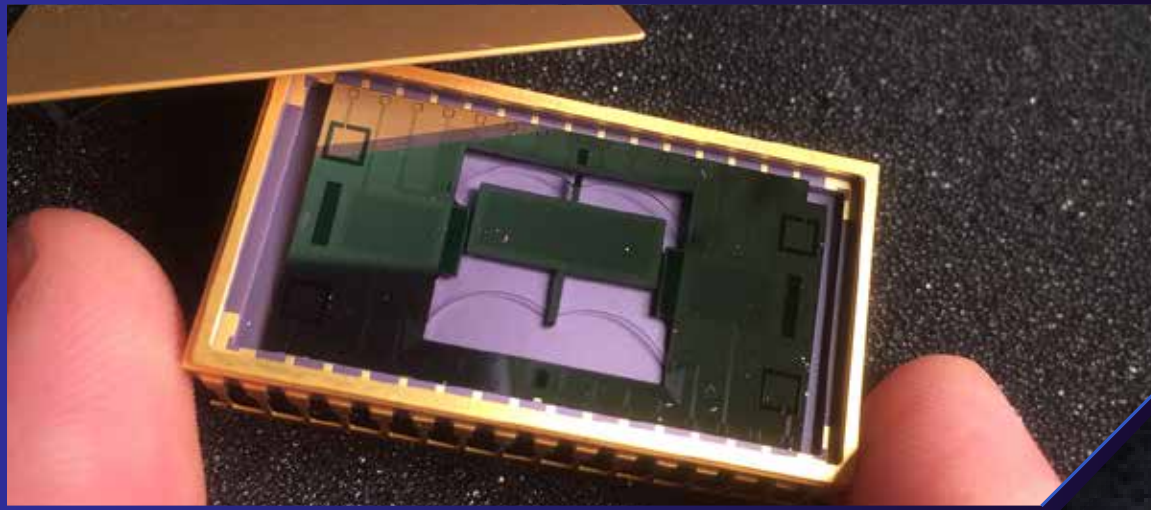


source: <https://www.intel.com/content/www/us/en/research/quantum-computing.html>



source: <https://news.microsoft.com/features/new-microsoft-breakthroughs-general-purpose-quantum-computing-moves-closer-reality>

University of Glasgow กำลังพัฒนา
Quantum Gravity Sensor

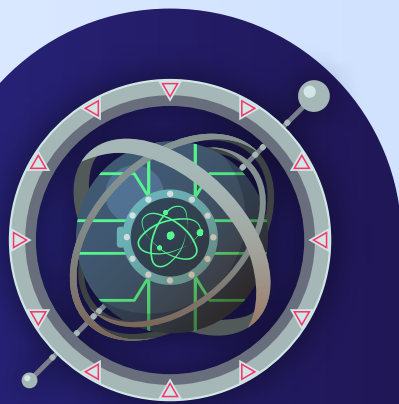


Gravity Sensor
ในปัจจุบัน

นาฬิกา

ทุกๆ วัน

คลาดเคลื่อน 1 วินาที



นาฬิกาอะตอม

ทุกๆ 13,000 ล้านปี

คลาดเคลื่อน 1 วินาที



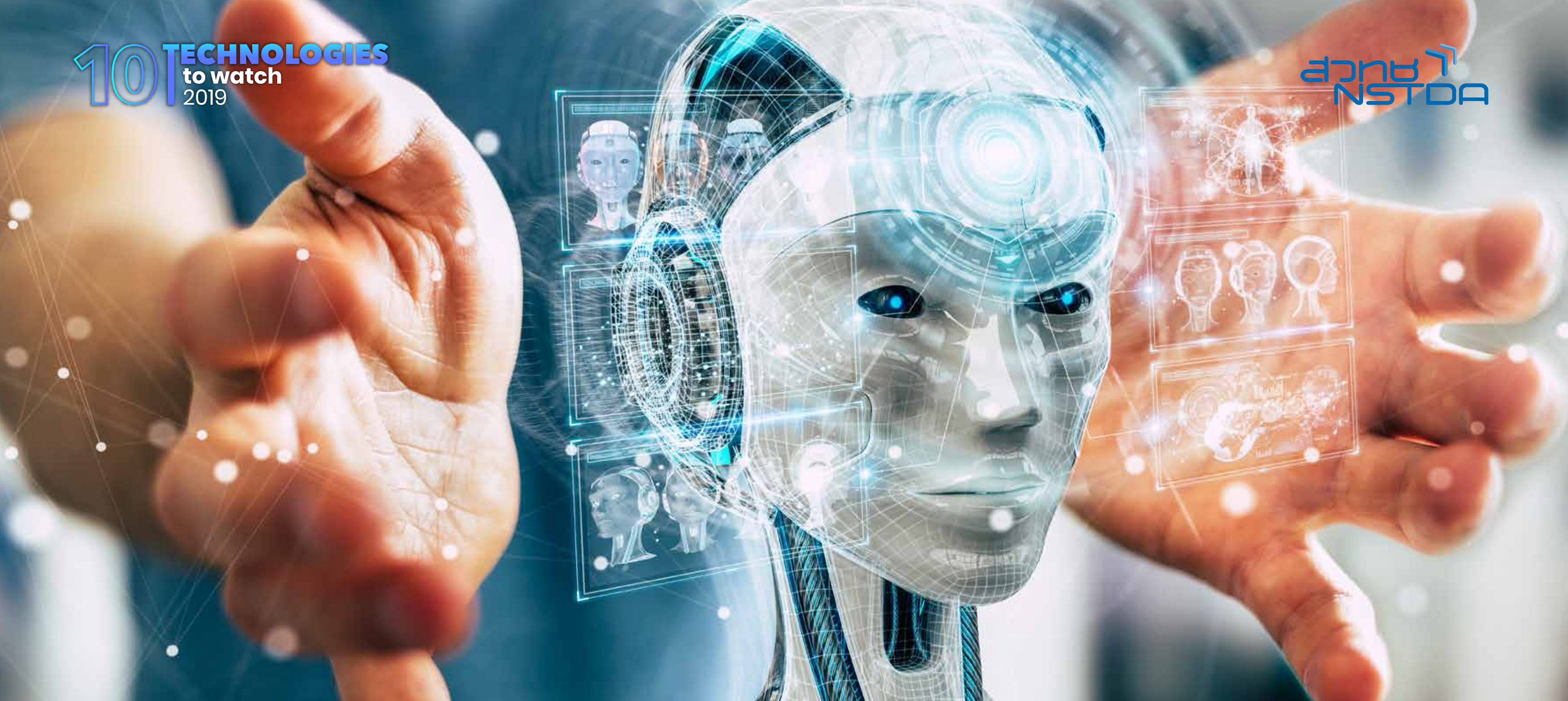
คำสั่งซื้อ
ณ ช่วงเวลาใกล้เคียงกัน

ณ วินาทีที่
1.000000000**7**

ณ วินาทีที่
1.000000000**1**

ณ วินาทีที่
1.000000000**4**

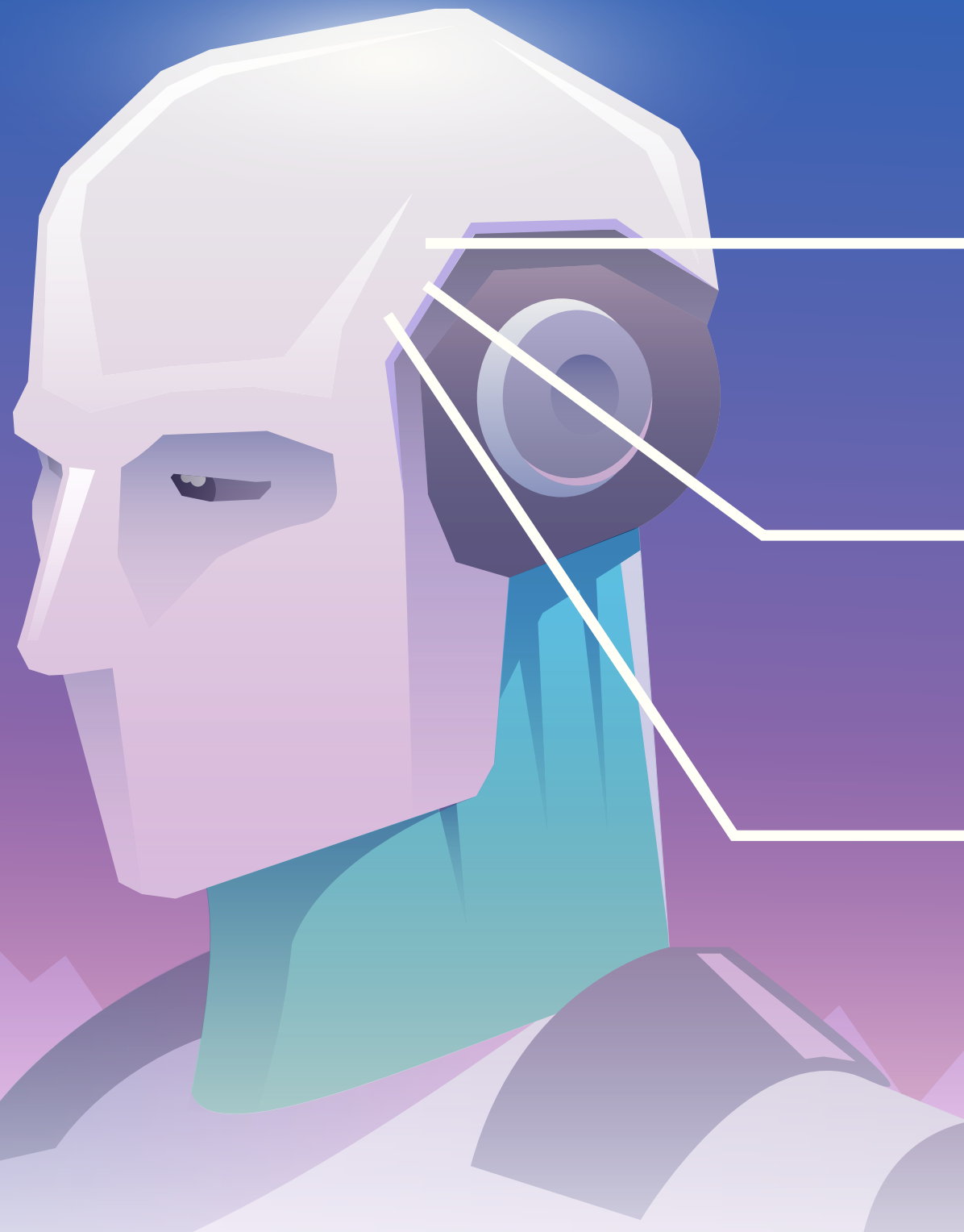




03

Future AI (Artificial Intelligence)

เอไอแห่งอนาคต



Artificial Intelligence

Machine Learning

Deep Neural Network

AlphaGo



CheXNet วินิจฉัยโรคปอดบวม



Input
Chest X-Ray Image



Output
Pneumonia Positive (85%)

CheXNet
121-layer CNN



ศักยภาพการเปลี่ยนแปลงของเอไอ

ค่าประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจทั่วโลกของเอไอในปี 2030

อเมริกาเหนือ
\$3.7
ล้านล้าน

ยุโรปเหนือ
\$1.8
ล้านล้าน

จีน
\$7
ล้านล้าน

อเมริกาใต้
\$0.5
ล้านล้าน

ยุโรปใต้
\$0.7
ล้านล้าน

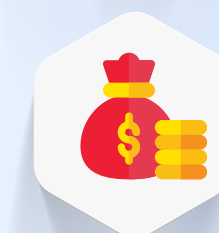
เอเชียที่
พัฒนาแล้ว
\$0.9
ล้านล้าน

ส่วนที่เหลือ
ของโลก
\$1.2
ล้านล้าน

ความทะเยอทะยาน ด้านเอไอของจีน



เป็นผู้นำของโลก
ในเทคโนโลยีเอไอ
ปี 2030



สร้างตลาดมูลค่า
15,000 ล้านเหรียญสหรัฐ
ในปี 2018

26%

ราวปี 2030 คาดว่า
เอไอจะเพิ่ม
GDP 26%

Physical System

Cyber System

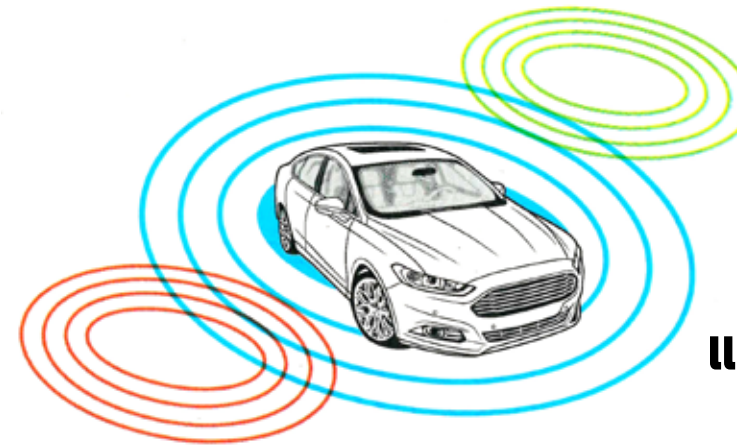


Cyber-Physical System (CPS)

Self-driving Car

เรดาร์

ช่วยควบคุมความเร็วระยะห่าง
และกระตุ้นระบบเบรกฉุกเฉิน



V2V

เช่น เซอร์ตรวจจบบรณต์อื่น
และรับส่งสัญญาณเตือนฉุกเฉิน

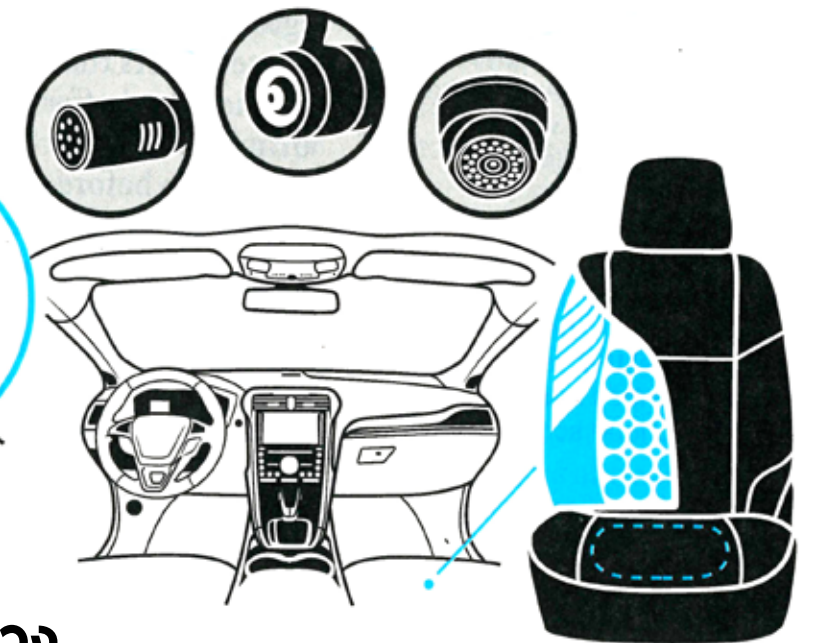
ไมโครโฟน

รับสัญญาณเสียง
เชื่อมต่อกับโทรศัพท์
และผู้ช่วยอิเล็กทรอนิกส์



กล้องจับใบหน้า

คอยตรวจจับการเหม่อลอยหรือง่วง
หากคนเลือกจะขับเอง



กล้อง

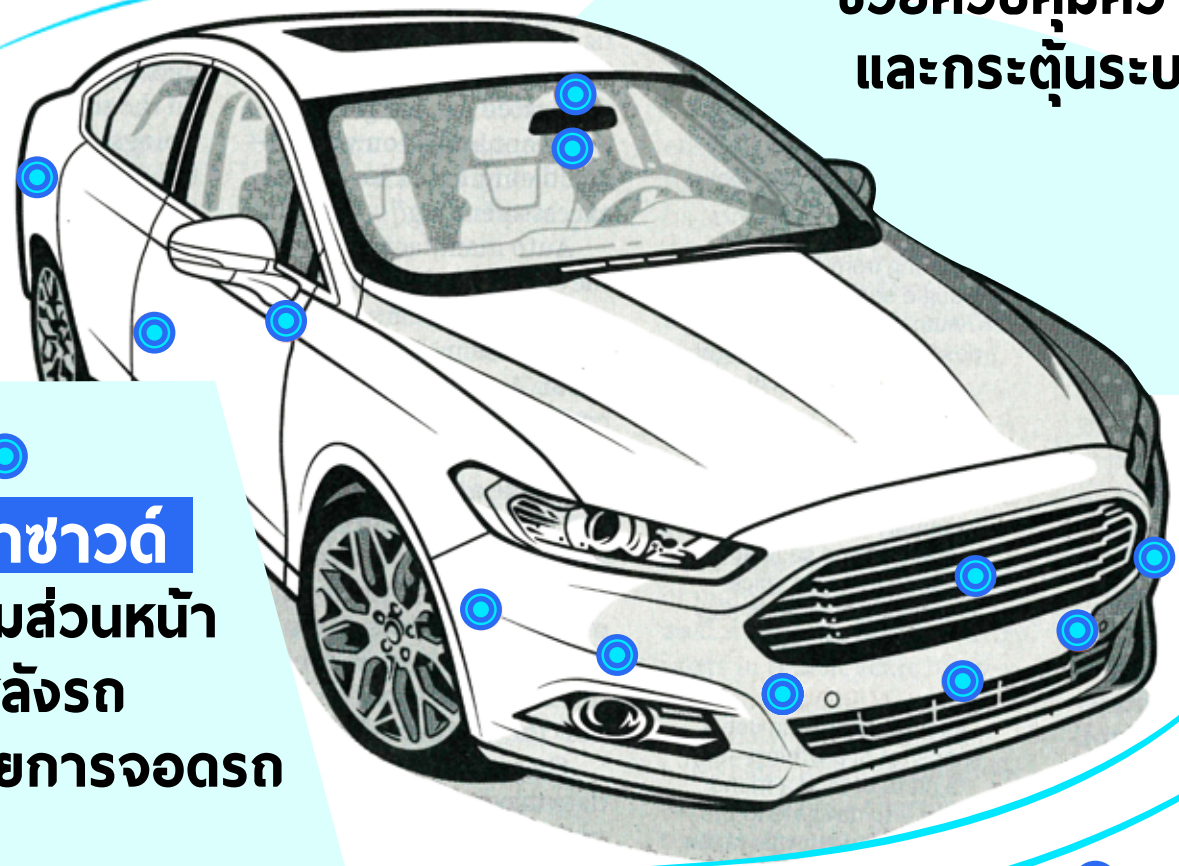
จับเครื่องหมายสัญญาณต่างๆ
ช่วยในการขับและจอดรถ

เบาะติดเซนเซอร์

มีกลไกสั่นได้เพื่อกระตุ้น
กรณีฉุกเฉินเมื่อตรวจพบอันตรายจากรถ
ที่แล่นมาในจุดบอดที่มองไม่เห็น

อัลตราซาวด์

ครอบคลุมส่วนหน้า
และหลังรถ
สำหรับใช้ช่วยการจอดรถ



04 | Mobility-as-a-Service (MaaS)

การเดินทางแบบไร้รอยต่อ

Mobility-as-a-Service (MaaS)

การเดินทางแบบไร้รอยต่อ

TRANSPORT




FOOD



DELIVERY

- Chatuchak, Bangkok
- Bangkok Convention Centre

 Continue on Route 1
Drive from Route 31 **31 min**
(12.2 km)

 Mo Chit **14 min**
BTS Sukhumvit Line
(7 stops)
To Kheha/Bang Wa/National Stadium

● Siam **10 min**
Walk (750 m)

● Bangkok Convention Centre



มูลค่าตลาด
ปี 2018

140

ล้านบาทสหรัฐ

คาดการณ์
ปี 2019

1,000

ล้านบาทสหรัฐ

Mobility-as-a-Service (MaaS)

การเดินทางแบบไร้รอยต่อ



Tube



Bus



Rail



Cycles



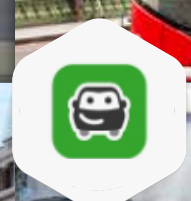
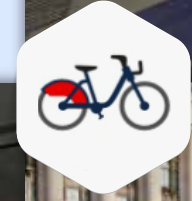
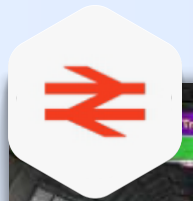
Cabs



Future modes



Citymapper

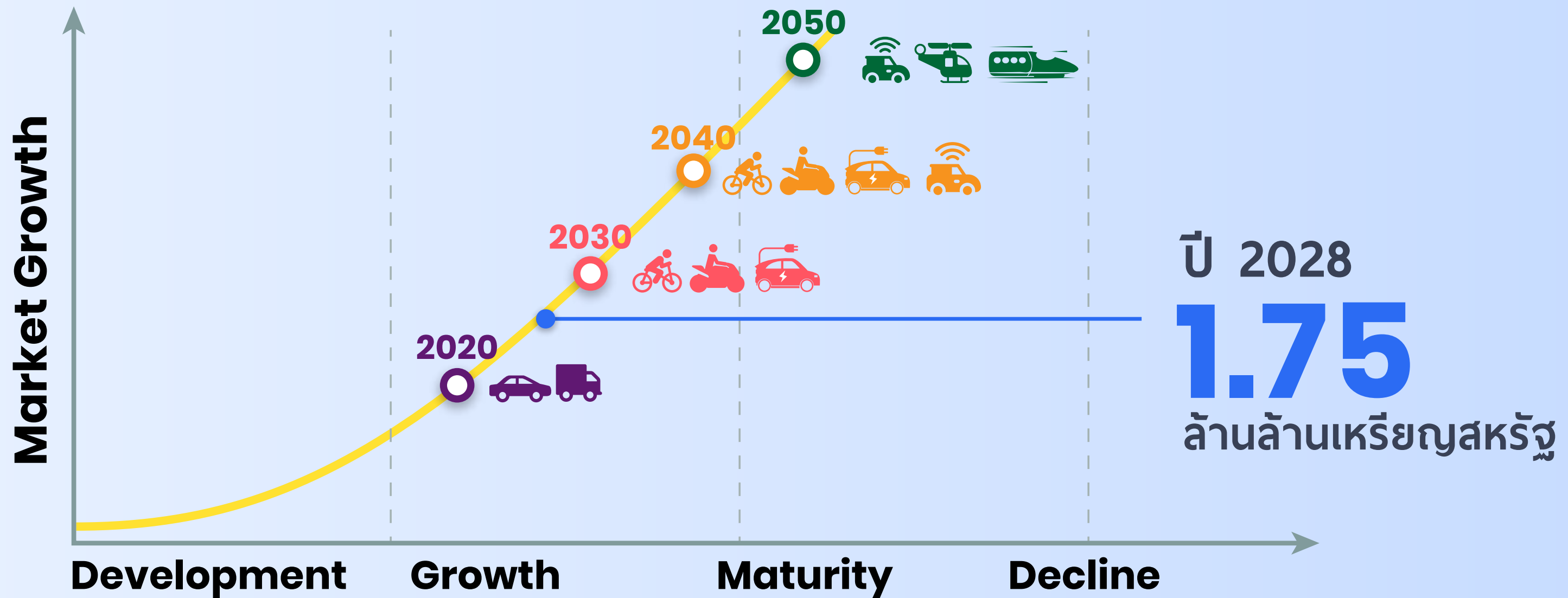


Air-Taxi

โมเดลการขนส่ง
สาธารณะทางอากาศ



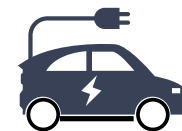
Global mobility as a service market soaring



Gasoline Vehicles , EV, Bikes, Cycles , Scooters



Hight Growth of E-Bikes , Motorcycle and Cycle



Electric Vehicle Growth as a mainstream mode



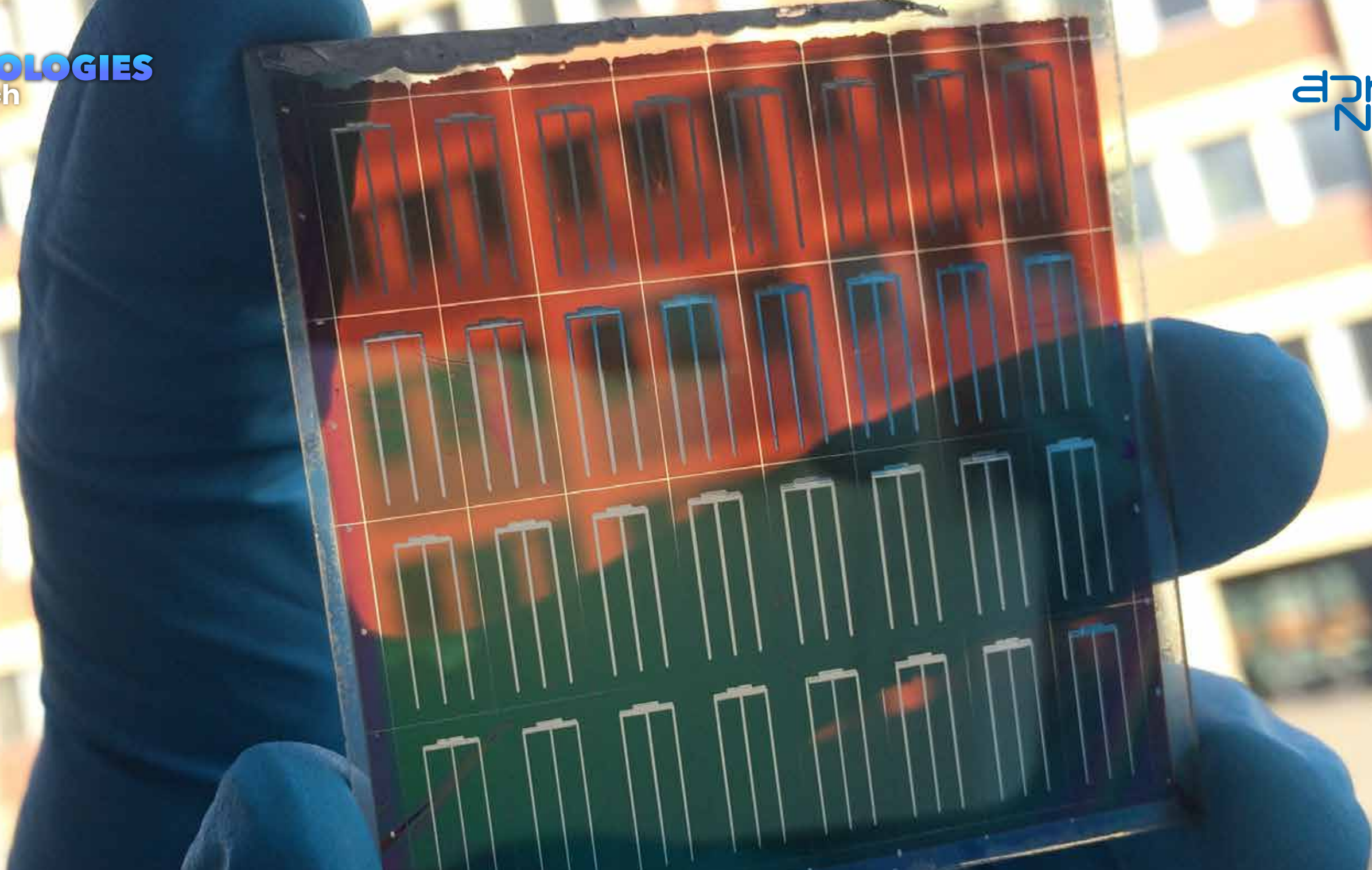
Autonomous Vehicle Growth



Growth of Air-Taxi Service



Hyper-speed transit system

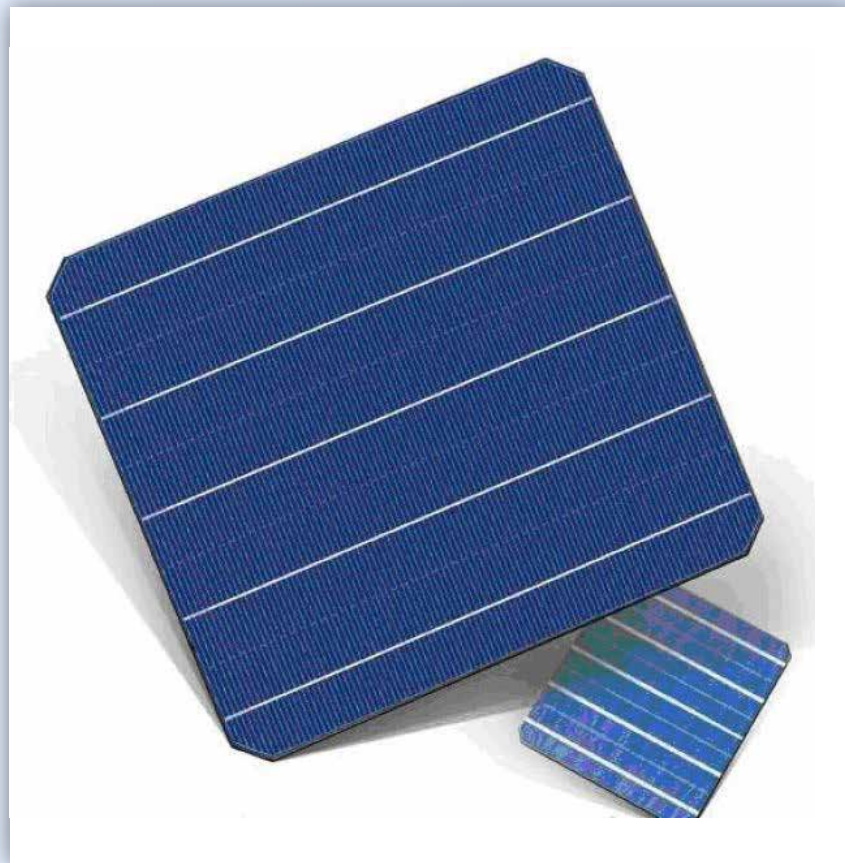


05 | Perovskite Solar Cell

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดเพอรอฟสไกต์

Classification of Solar Cells

1st Generation



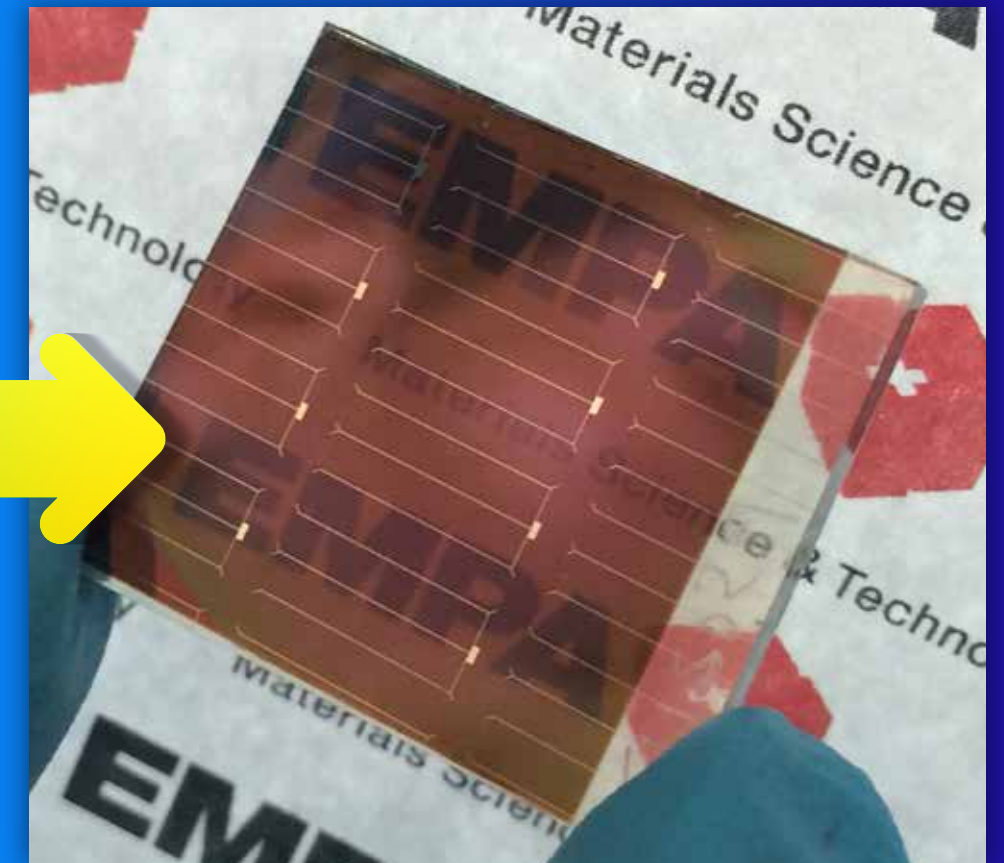
**Wafer Based
Silicon**

2nd Generation



Thin Film

3rd Generation



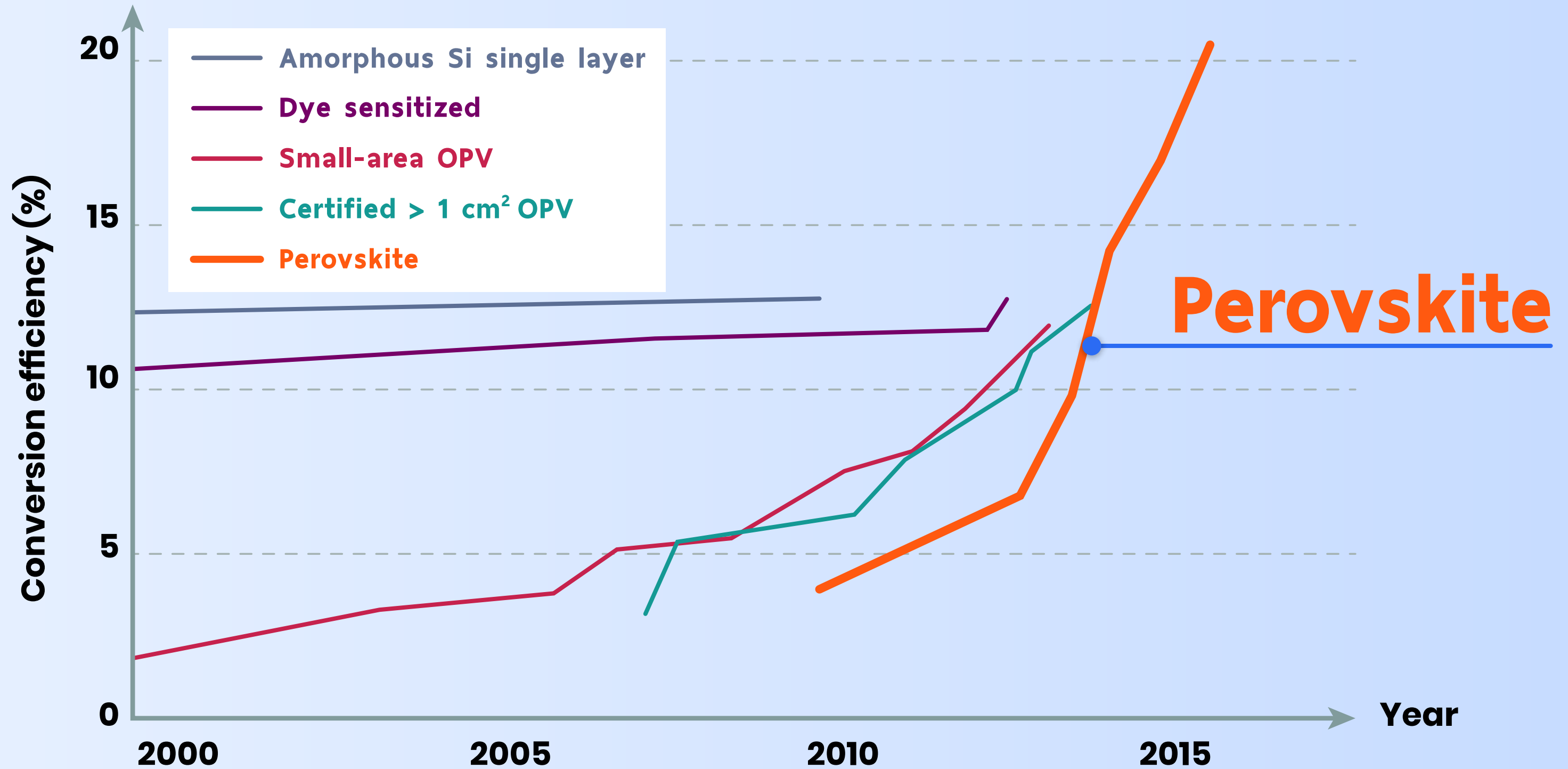
**New Emerging
Technologies**

การเตรียม Perovskite solar cell ด้วย roll to roll process



Perovskite Solar Cell

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดเพอรอฟสไกต์



Perovskite Solar Cell

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดเพอรอฟสไกต์



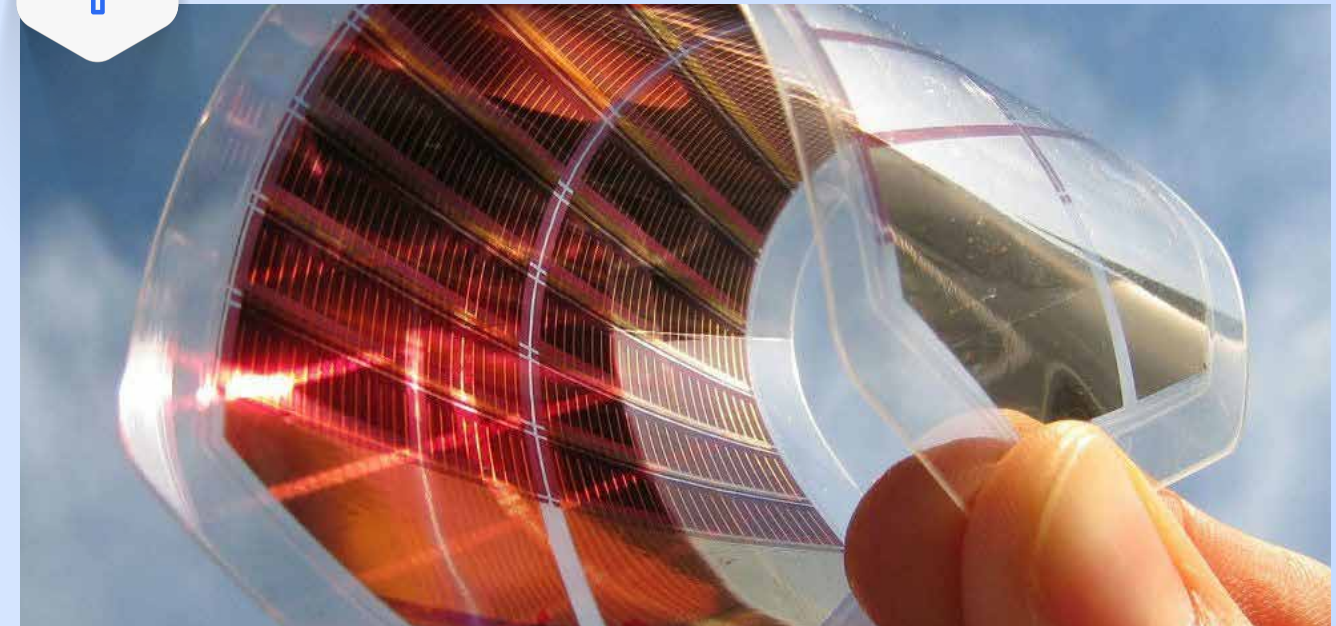
กระบวนการเตรียมไม่ยุ่งยาก



source : <https://www.solliance.eu/solliance-sets-more-world-records-for-r2r-perovskite-solar-cells-and-modules>



ความยืดหยุ่นสูงและโค้งงอได้



source : <https://www.solliance.eu/solliance-sets-more-world-records-for-r2r-perovskite-solar-cells-and-modules>



น้ำหนักเบา



source : <https://www.solliance.eu/solliance-sets-more-world-records-for-r2r-perovskite-solar-cells-and-modules>



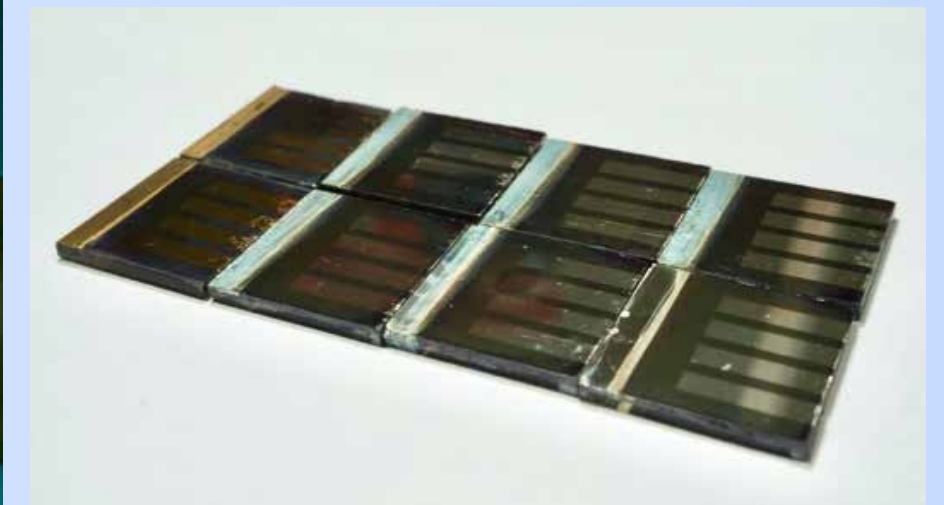
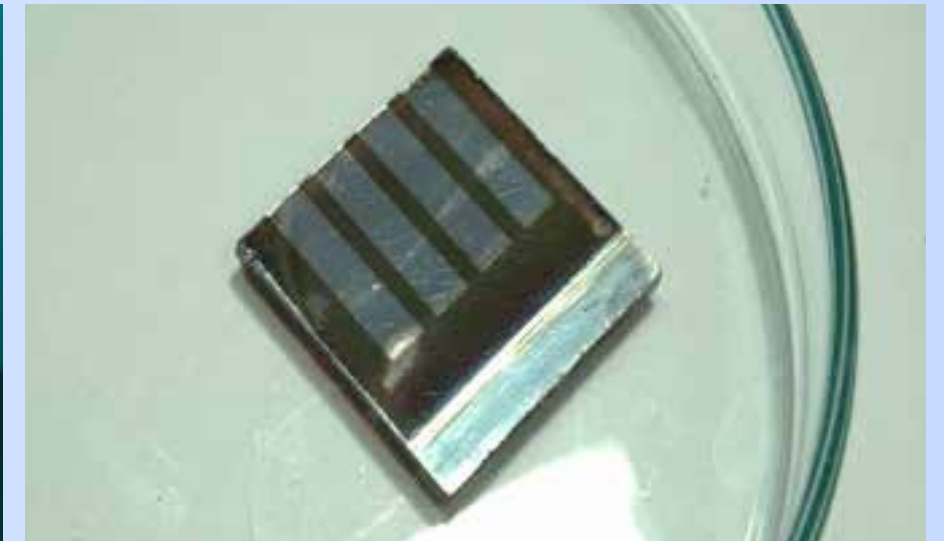
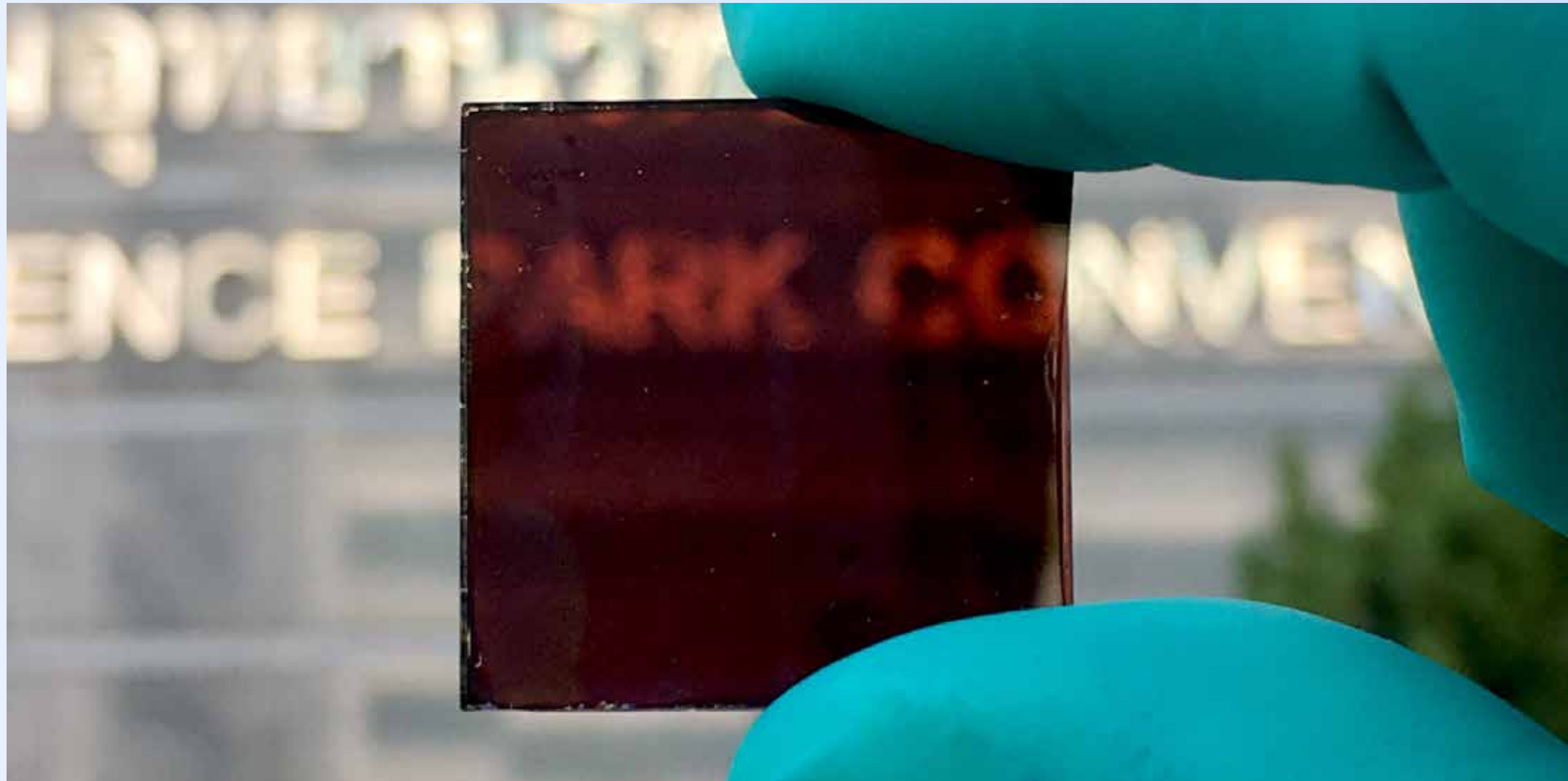
หลากสีและโปร่งแสง



source : <https://www.solliance.eu/solliance-sets-more-world-records-for-r2r-perovskite-solar-cells-and-modules>

Perovskite Solar Cell

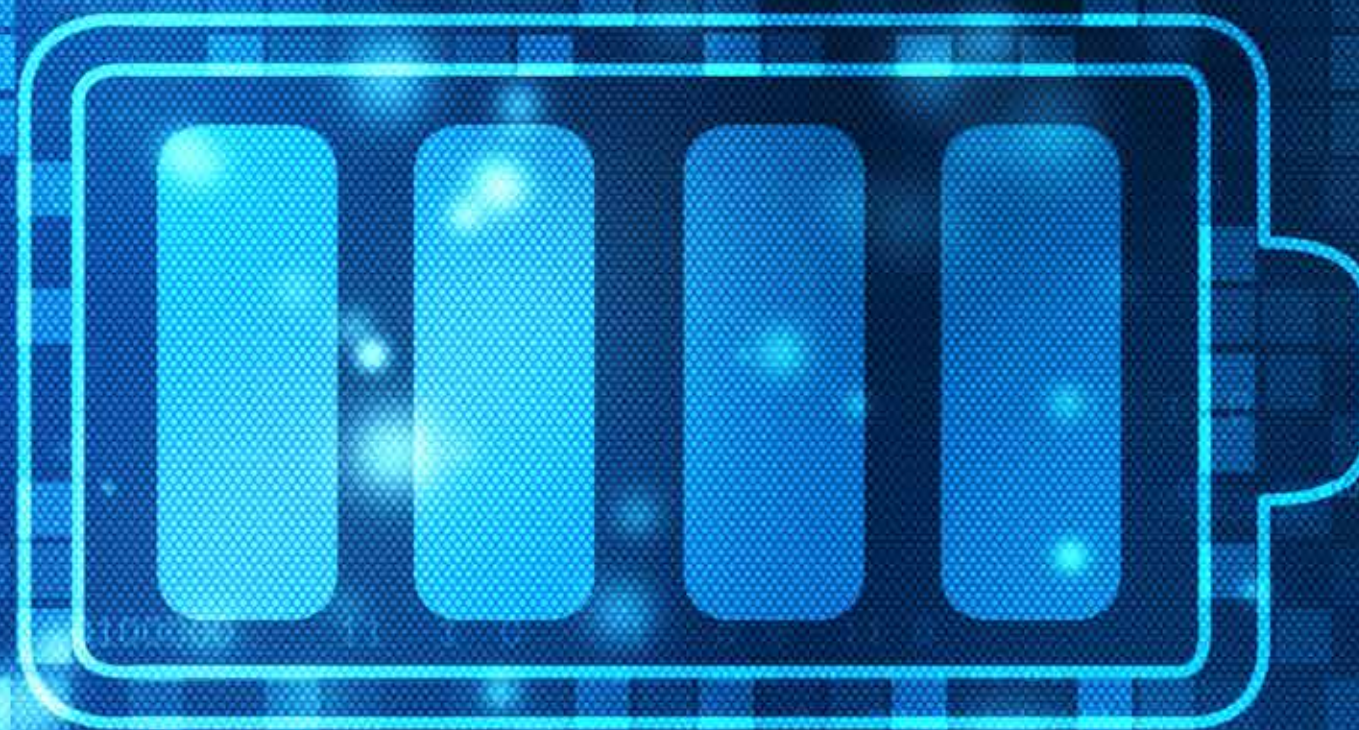
เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดเพอรอฟสไกต์



✓ พัฒนาโครงสร้างวัสดุ
ในการส่งผ่านอิเล็กตรอน

✓ ใช้สารเคลือบผิวกันน้ำ
และสะท้อนแสง

✓ พัฒนาระบบการ
เคลือบฟิล์มบาง



06

Next Generation Lithium Ion Batteries

แบตเตอรี่ลิเทียมยุคหน้า

Next Generation Lithium Ion Batteries

แบตเตอรี่ลิเทียมยุคหน้า

Nickel-cadmium
นิกเกิล-แคดเมียม



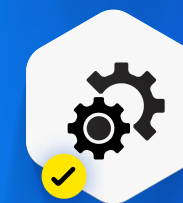
NiMH
นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์



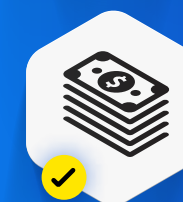
Lithium ion
ลิเทียมไอออน



ความจุพลังงานสูง



ใช้งานได้หลากหลาย



ราคาต่อความจุ
ต่ออายุการใช้งานต่ำ

Next Generation Lithium Ion Batteries

แบตเตอรี่ลิเทียมยุคหน้า

มูลค่าตลาดปี 2018
แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

36,200

ล้านเหรียญสหรัฐ

เติบโตเฉลี่ยปีละ

13.4%



Next Generation Lithium Ion Batteries

แบตเตอรี่ลิเทียมยุคหน้า

สวทช. NSTDA

แบตเตอรี่
ลิเทียมยุคหน้า



ใช้งานได้นานขึ้น



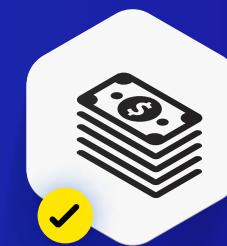
น้ำหนักน้อยลง



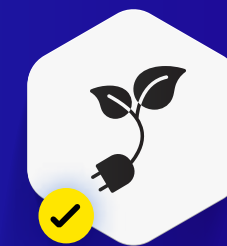
ชาร์จได้ไวขึ้น



ปลอดภัยมากขึ้น



ราคาถูกลง



เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Solid-state lithium ion



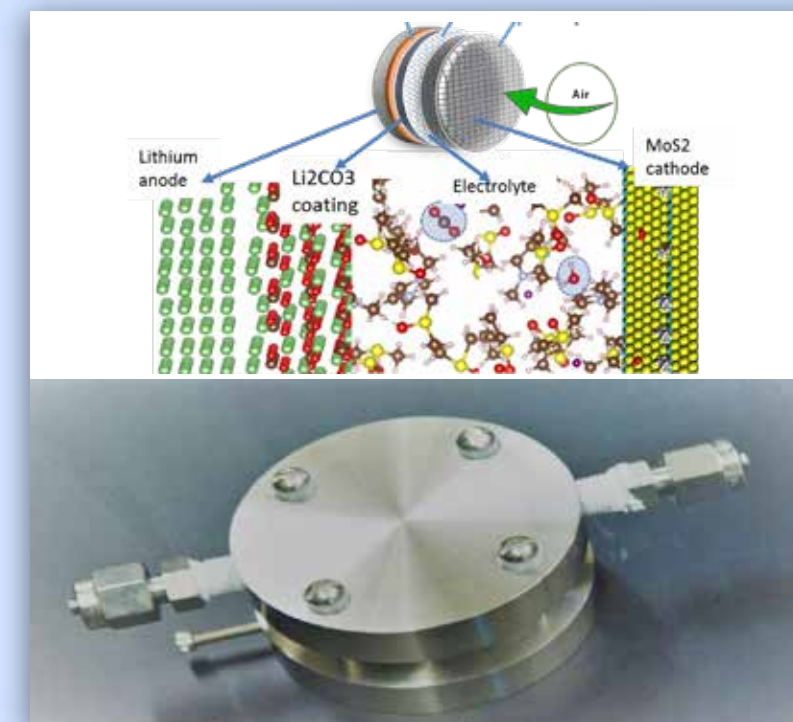
- ✓ จุดพลังงานได้มากขึ้น เป็น **2 เท่า**
- ✓ ปลอดภัยมากขึ้น

Lithium-sulfur



- ✓ จุดพลังงานมากกว่า ลิเทียมไอออน **2-4 เท่า**
- ✓ ราคาถูกลงกว่า

Lithium-air



- ✓ จุดพลังงานได้มากขึ้น **10-100 เท่า**



07 | Exoskeleton

โครงเสริมภายนอก

Elysium



Edge of Tomorrow



Ironman





ชุด EskoVest ของบริษัท Esko Bionics



ชุด Chairless chair ของบริษัท Noonee



Exoskeleton ทางกายภาพ : HAL ของบริษัท Cyberdyne



08 | Microbial Multifunctional Fiber

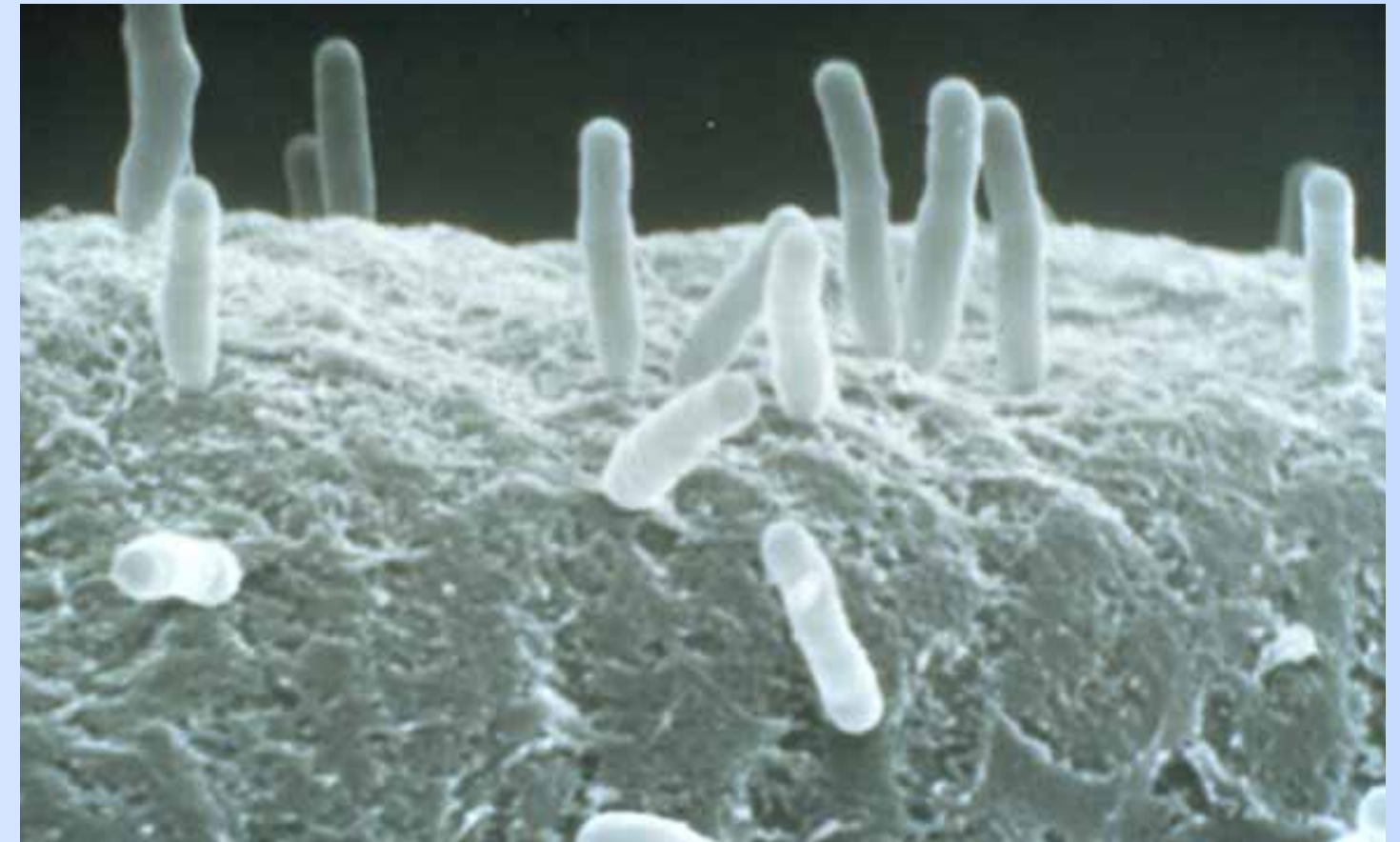
ไฟเบอร์สารพัดประโยชน์จากจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ที่ผลิตเซลลูโลส

Acetobacter



Agrobacteria

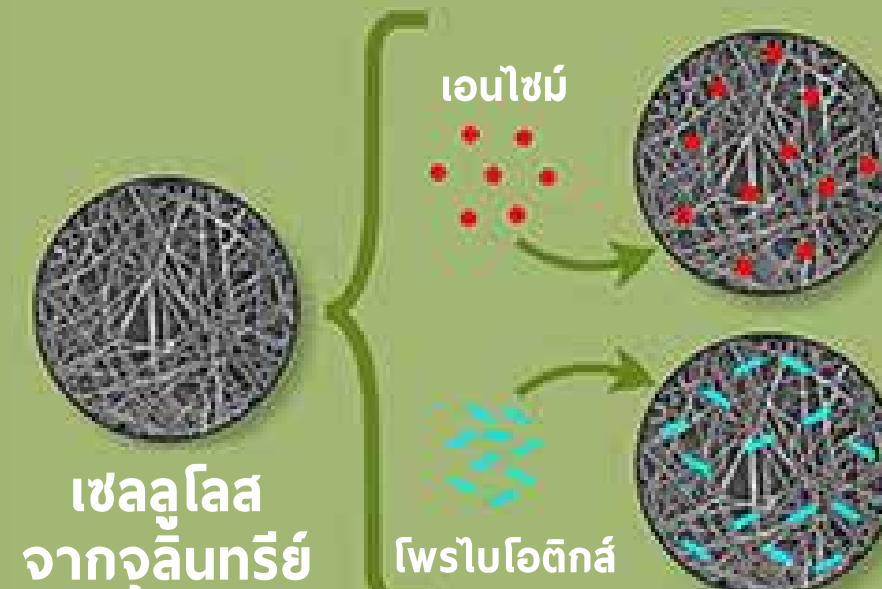


วงการอาหาร

วุ้นมะพร้าว



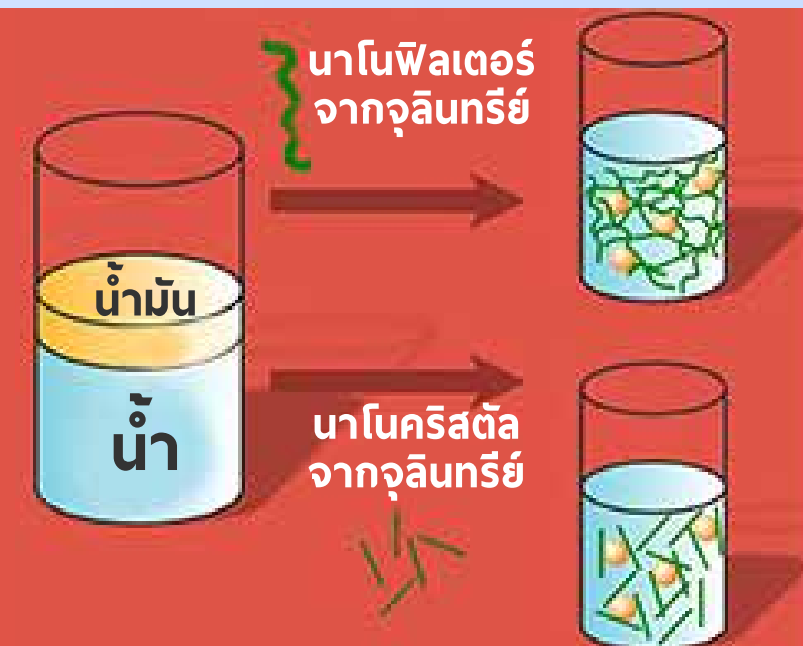
ตัวปรับรสสัมผัส
เต้าหู้ / ไอศกรีม



ไขมัน



เนื้อเทียม
(โปรตีนเกษตร)



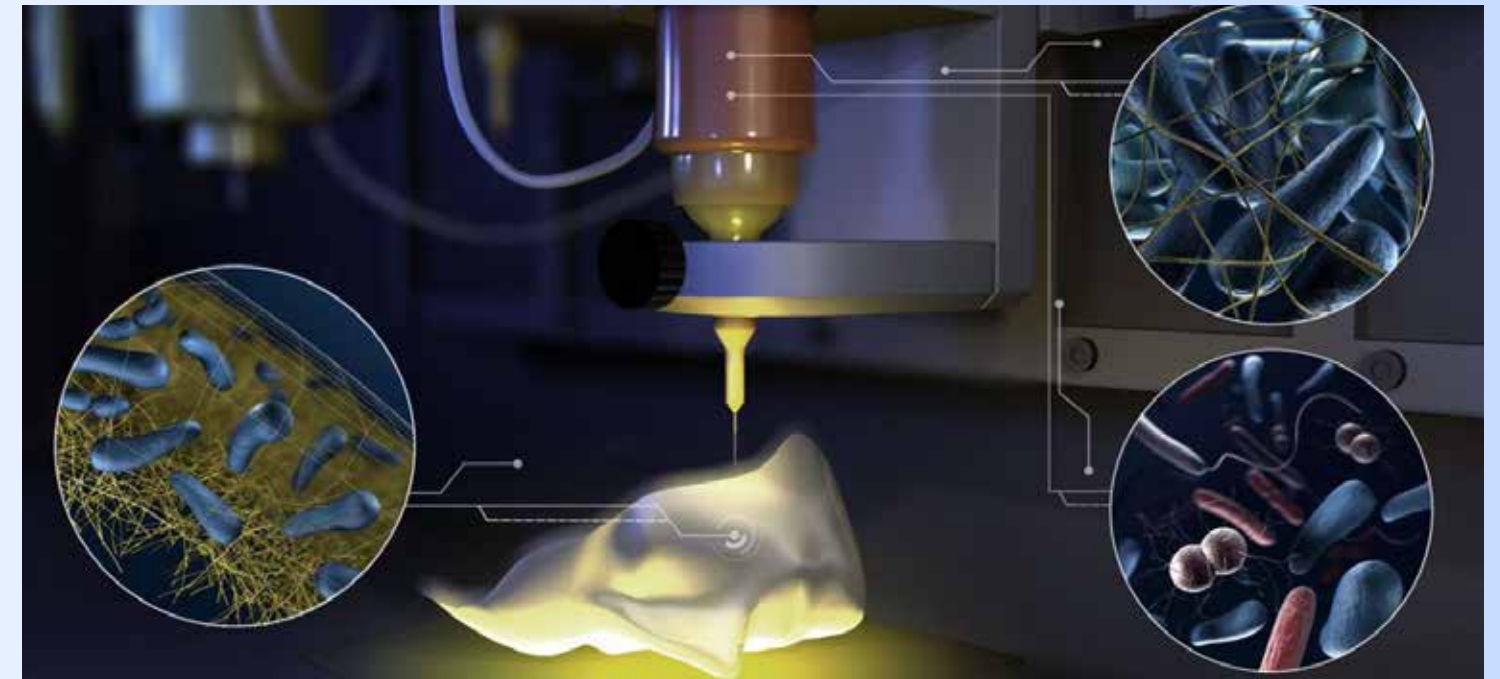
ทางการแพทย์

Bacterial cellulose ผลิตภัณฑ์ปิดแผล



source : <https://axcelonbp.com/axcelon-enters-into-a-canadian-distribution-agreement-with-the-stevens-company-for-nanoderm>

ETH Zurich University พัฒนาเทคนิค 3D printing biocompatible living bacteria



source : <https://www.kurzweilai.net/3d-printing-biocompatible-living-bacteria>

ด้านอุตสาหกรรม

บริษัท Nanollose ผลิต **microbial cellulose** เรียกว่า Nullarbor



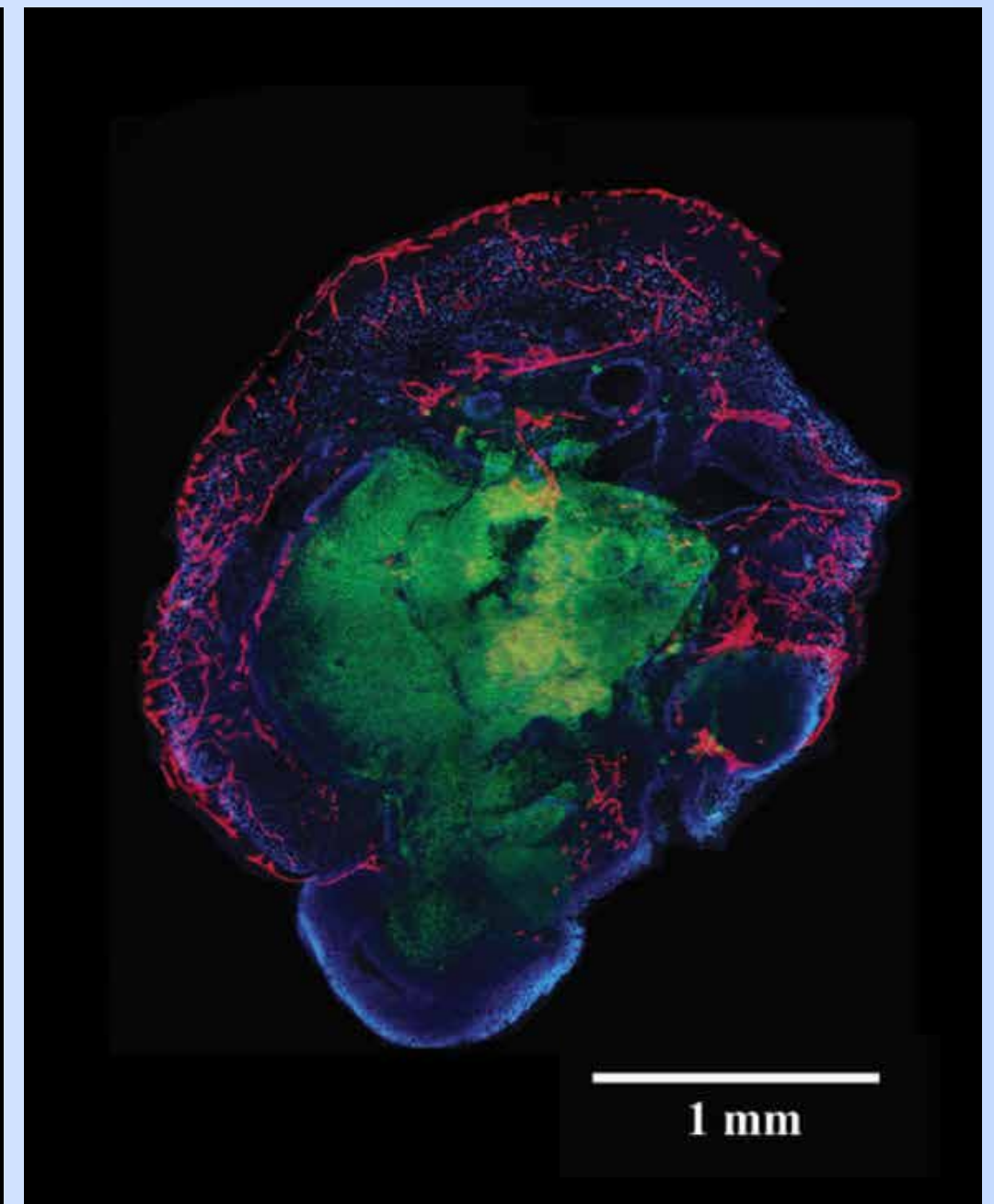
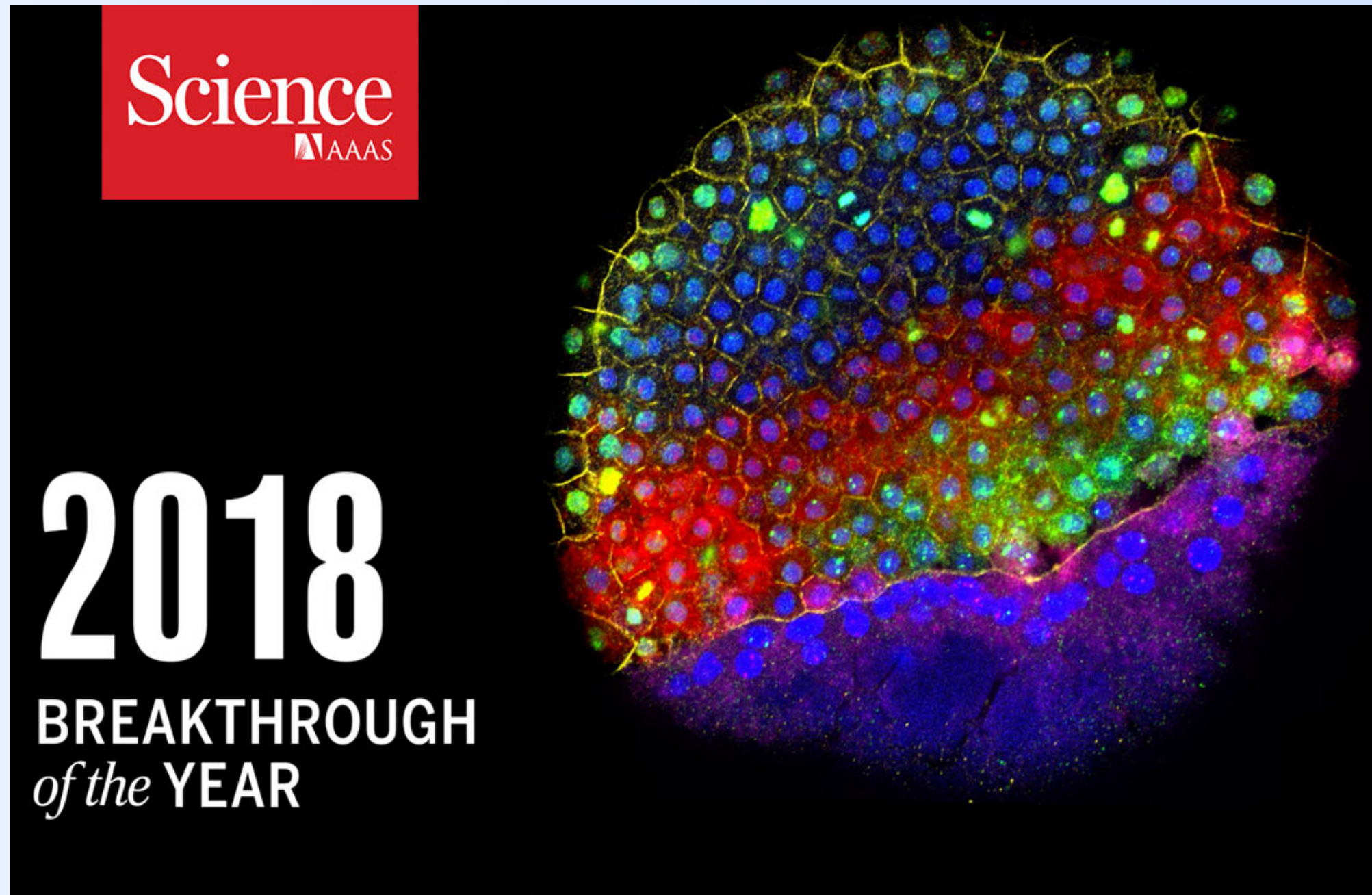
source : <https://nanollose.com>



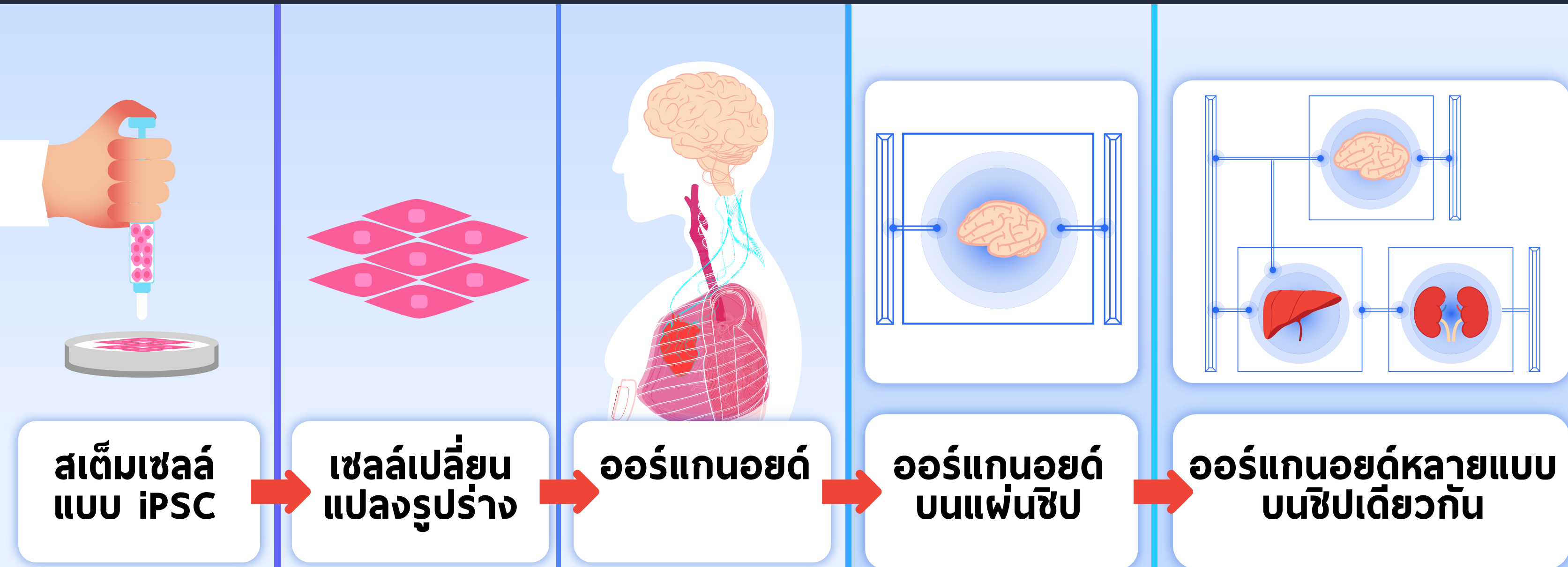
Companion Diagnostics

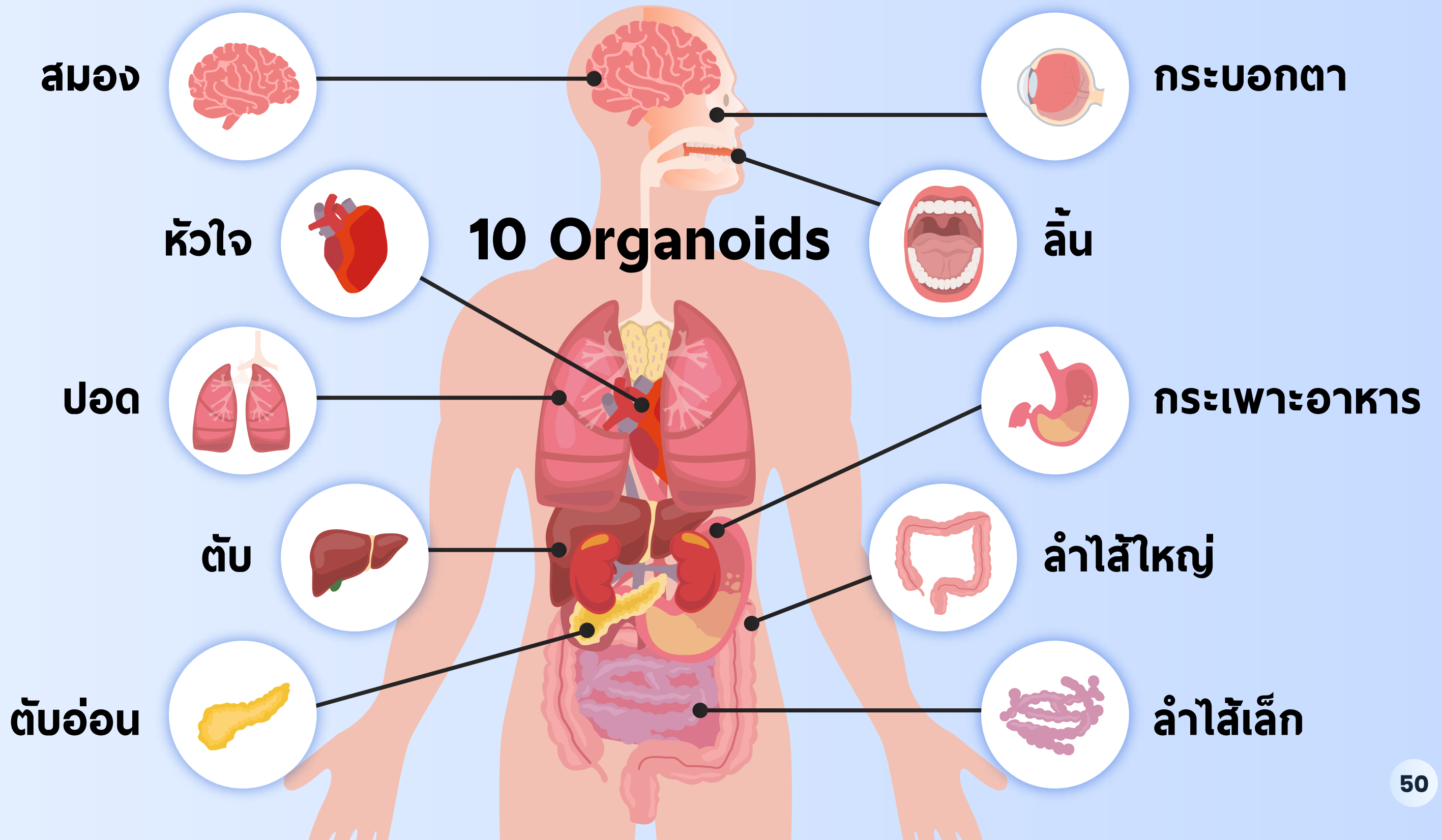
กยจําลองทดสอบยา

BRAIN Organoids



พัฒนาการของการวิจัยตั้งแต่ iPSC ไปถึง Multi-organoid-on-a-chip

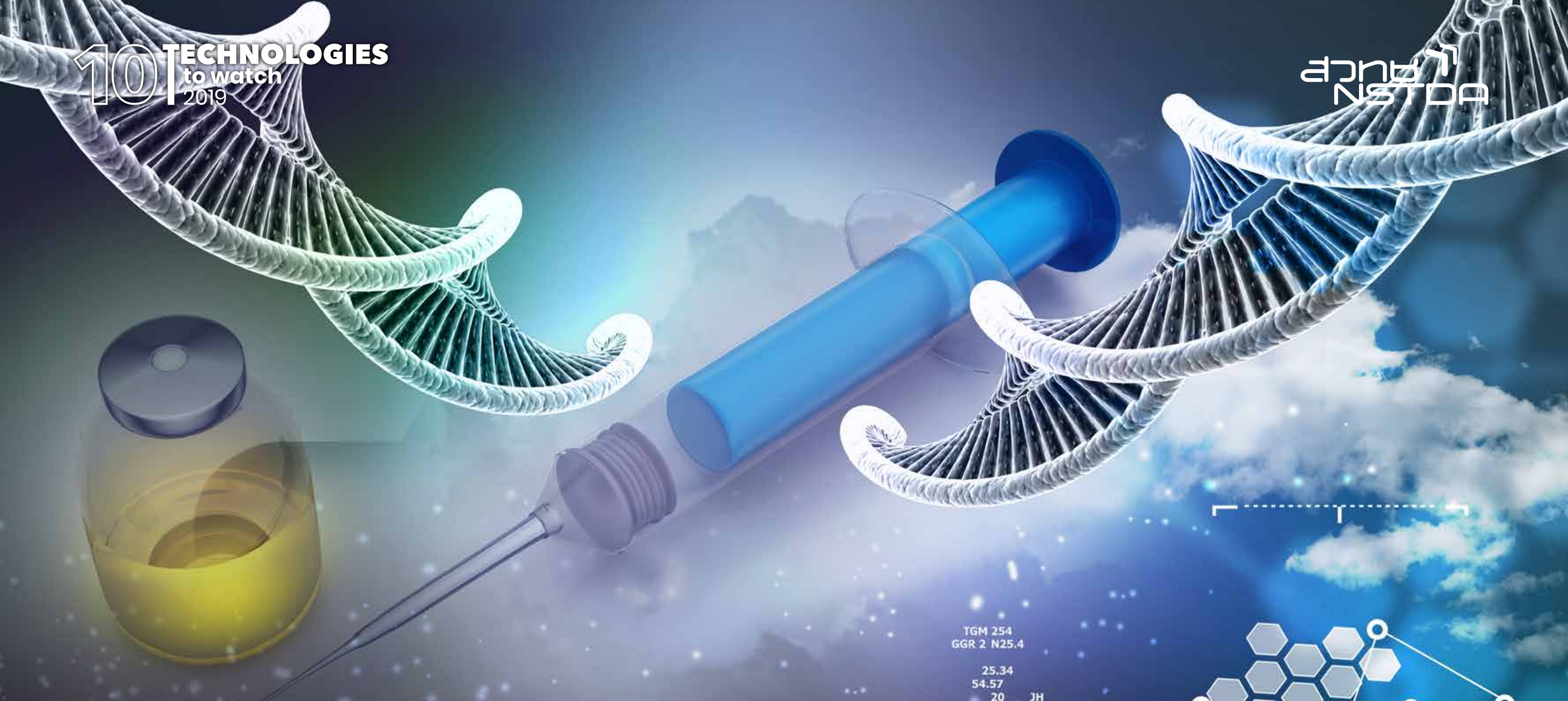




CN Bio Innovations พัฒนาแพลตฟอร์ม Organ-on-a-Chip



source : <https://cn-bio.com/physiomimix>



TGM 254
GGR 2 N25.4
25.34
54.57
20 JH



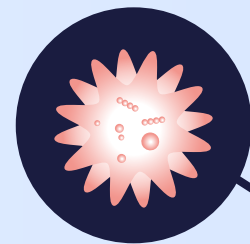
Personalized Cancer Vaccine

วัคซีนมะเร็งเฉพาะบุคคล

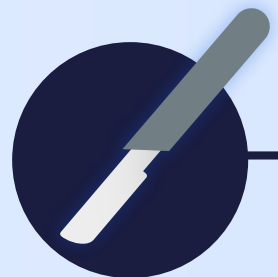
Cancer treatment

การรักษาในปัจจุบัน

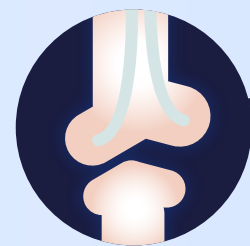
Hormone Therapy
ฮอร์โมนบำบัด



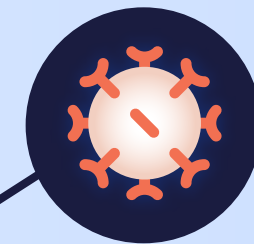
Surgery
การผ่าตัด



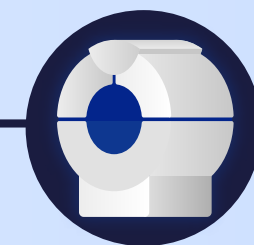
Bone Marrow Transplantation
การปลูกถ่ายไขกระดูก



Immunotherapy
ภูมิคุ้มกันบำบัด



Radiation Therapy
การฉายรังสี

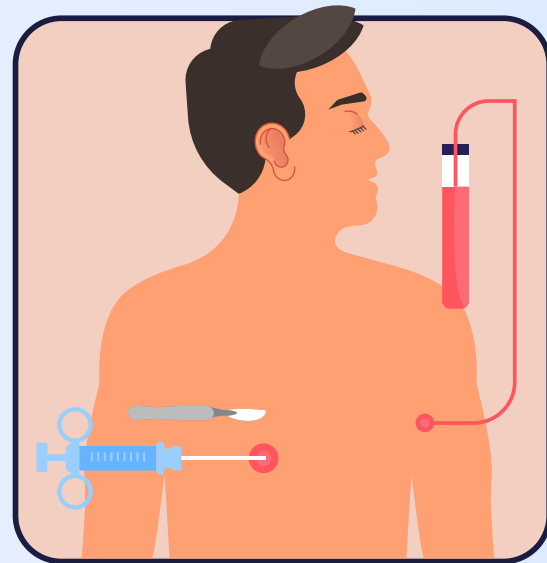


Chemotherapy
เคมีบำบัด

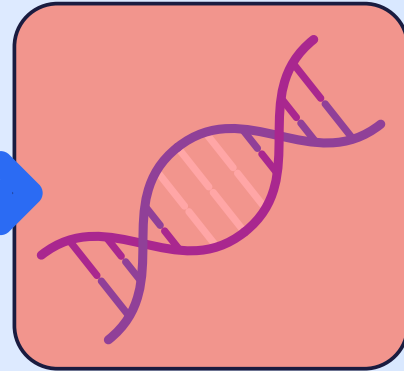


Personalized cancer vaccine

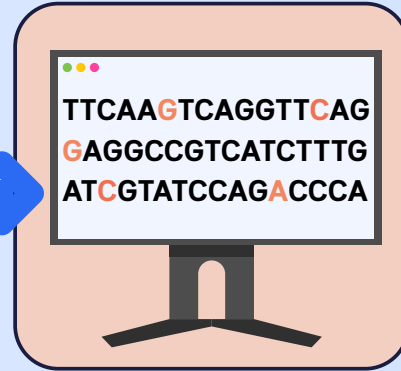
วัคซีนมะเร็งเฉพาะบุคคล



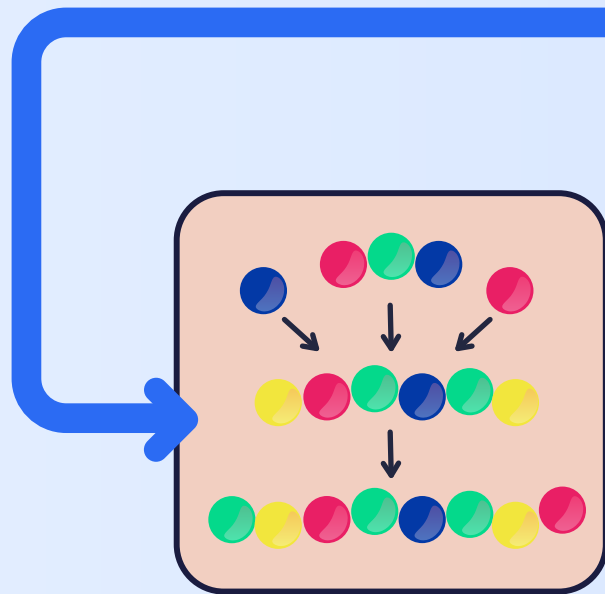
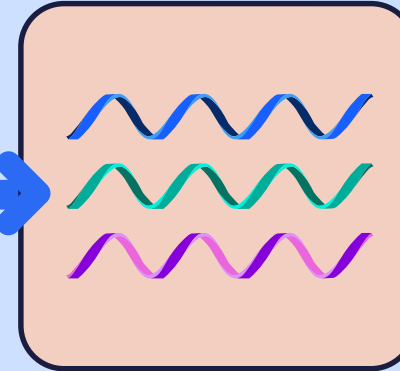
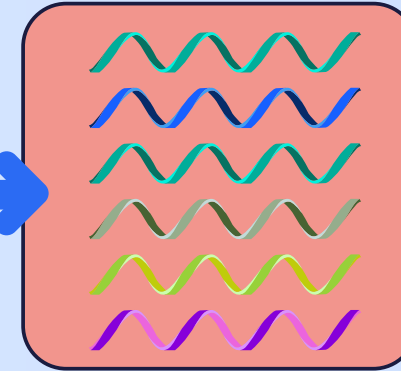
เก็บเซลล์มะเร็ง
และเซลล์ปกติจากผู้ป่วย



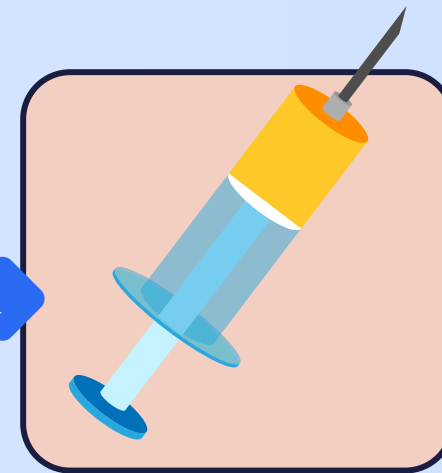
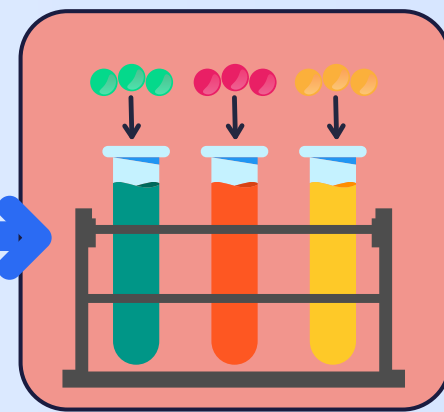
ตรวจหายีน



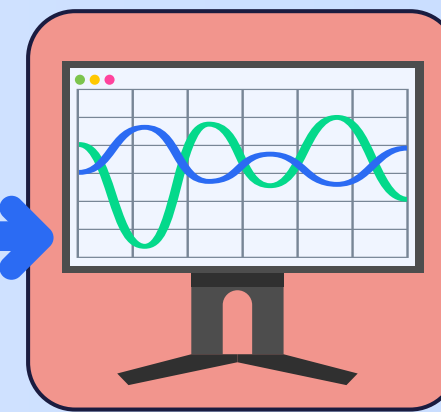
วิเคราะห์หาส่วนที่กลายพันธุ์ และใช้การคำนวณทางคอมพิวเตอร์
ร่วมกับข้อมูลทาง bio-informatics เพื่อเลือกส่วนที่สำคัญไปผลิตวัคซีน



ผลิตนีโอแอนติเจนวัคซีน



นำส่งวัคซีน
ไปยังผู้ป่วย



ติดตามผล

การผลิต

วัคซีนมะเร็งเฉพาะบุคคล



source: <https://www.wired.com/story/making-personalized-cancer-vaccines-takes-an-armyof-robots>

การทดลองใช้

วัคซีนมะเร็งเฉพาะบุคคลกับผู้ป่วยมะเร็ง



source: <https://www.youtube.com/watch?v=cnqqYN5DTil>

10 TECHNOLOGIES to watch 2019

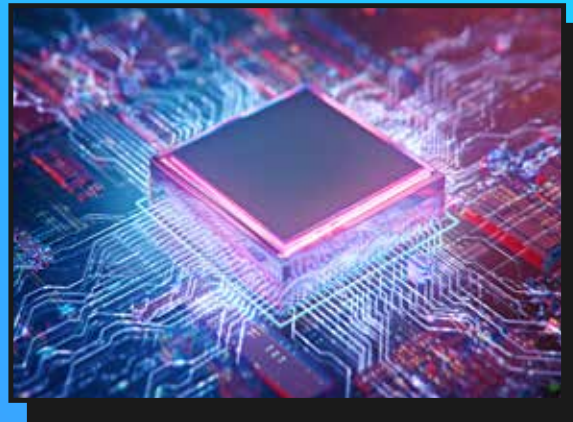
**Mobile Network
5G/6G**



**Future AI
(Artificial Intelligence)**



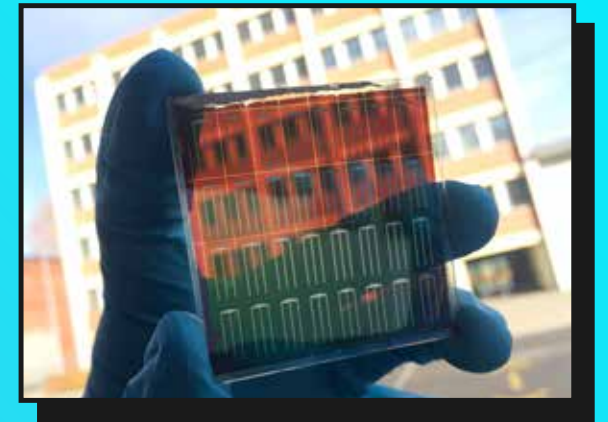
**Quantum Computing
and Engineering**



**Mobility as
a Service (MaaS)**



**Perovskite
Solar Cell**



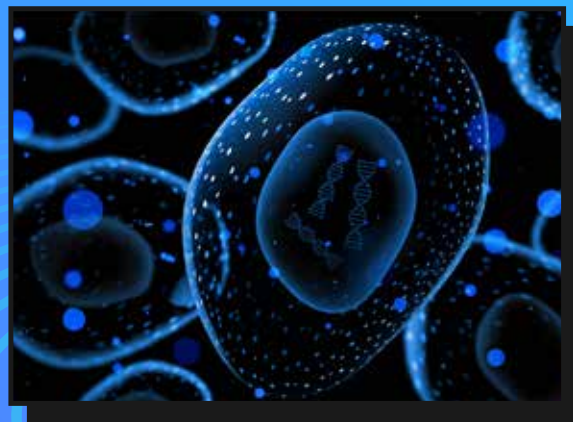
**Next Generation
Lithium Ion Batteries**



Exoskeleton



**Microbial
Multifunctional Fiber**



**Companion
Diagnostics**



**Personalized
Cancer Vaccine**



10 TECHNOLOGIES to watch 2019

ที่ปรึกษา	ดร.ณรงค์ ดร.ทวีศักดิ์	ศิริเลิศวรกุล กอนันตกุล		
ประธานคณะกรรมการ รองประธานคณะกรรมการ	ดร.ชาตรี ดร.สุธี	ศรีไพพรรณ ผู้เจริญชนะชัย		
คณะกรรมการ	ดร.ธีระชัย ดร.ศรัณย์ ดร.นตพร ดร.สุวิสา คุณวรัญญา ดร.บัณฑูชา คุณอิชัยชญาณ์ ดร.พสุ คุณธีระวัฒน์	พรสินศิริรักษ์ สัมฤทธิ์เดชจจร จันทร์วราสุทธิ์ บำรุงทรัพย์ ปาลาศ ธนบุญสมบัติ สินเจริญเลิศ สิริสาลี วงษ์ศรีสังข์	ดร.จาทูวัฒน์ ดร.นำชัย คุณจุฬารัตน์ คุณวรรณิพา ดร.วงศ์กร ดร.ภรณ์ทรัตน์ คุณจิรนันท์ คุณสุวิภา คุณวทันยา	ราชเรืองระบิน ชีววิวรรณ นันทนวล ทองสิมา พูนพิริยะ นาชวา ดวงคำ วรรณสารพ สุทธิเลิศ
เลขานุการ ผู้ช่วยเลขานุการ	คุณนริศรา คุณชัชฎาภรณ์	สุนิตย์ แสนแก้ว		

10 TECHNOLOGIES to watch 2019

ข้อมูล

ดร.เฉลิมพล
ดร.สุมิตรา
ดร.พิมพ์พา
ดร.อานนท์
ดร.คณิน
ดร.พีศิษฐ์
คุณอนุศิษย์
คุณณัฐวัชช

ชาญศรีภิญโญ
จรัสโรจน์กุลดร,
ลัมทองกุล
แปลงประสพโชค
อึ้งสกุลสิริ
คำหน่อแก้ว
แก้วประจักษ์
รุ่งเสถียรธรร

ดร.อดิสร
ดร.กนอม
ดร.อศิรา
ดร.กฤษฎดา
ดร.รณศาสตร์
ดร.สมบุญ
ดร.ชูชาติ
ดร.พนิตา
คุณพัชรินทร์

เตือนทรานนท์
โลมาศ
เฟื่องฟูชาติ
ประชากร
สุขศรีเมือง
สหสิริวัฒน์
ทฤไชยะศักดิ์
พงษ์ไพบูลย์
บุญเอี่ยม

วิดีโอ ย้อนอดีต 10 ปี สู่นาคต

คุณวิภา
คุณบดินทร์
คุณพีราน

ยศวังใจ
นครจินดา
ตั้งอิทธิโกไคย

คุณปฐมพงศ์
คุณประดุก
คุณฉัตรทิพย์

นากมทอง
หุตะภิญโญ
สุริยะะ

เสียงพากษ์

กราฟิก-ฟรีเซนเทชัน

ดร.วิทย์
คุณฉัตรกมล

สิทธิเวคิน
พลสงคราม