

From **World Technology Trends** to **Challenges for Thailand**

ทวิศักดิ์ กอนันตกุล

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

หัวข้อนำเสนอ

1. เทคโนโลยีที่น่าจะมาแรง
2. ปัญหาและโอกาสของประเทศไทย
3. ข้อเสนอแนะ

หัวข้อยอดนิยม

Sensors
Wearable Devices
Brain-Computer Interface
Virtual Reality
Augmented Reality

Social Media
Messaging Apps
Cloud computing
LIFI
5G, Super WIFI

Crowd Capitalization
Block-chain
Cryptocurrency
Mobile payments
Sharing Economy

Internet of Things
Big Data Analytics
Artificial Intelligence
Smart machines
Drones
Cyber Warfare

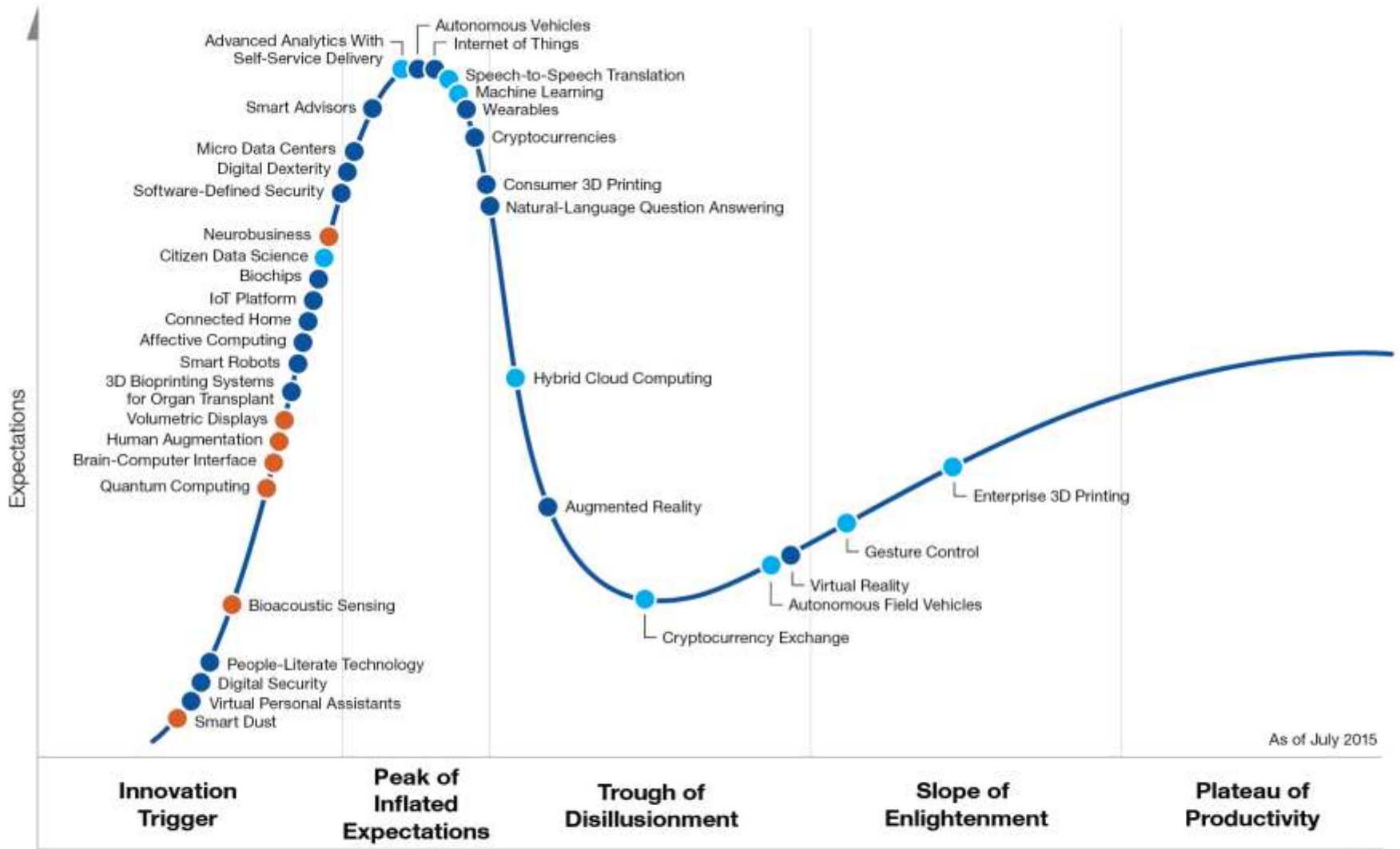
Supercapacitor
Lithium Battery
Graphene
High efficiency PV
Electric Vehicle

High-Throughput Sequencing
Aeroponic
Food Computer

3D Printing & Scanning
Additive Manufacturing
Industry 4.0
Factory of the Future
Virtual Factory
High Precision
Manufacturing
Robotic Automation
Zero Defect
Industrial Internet

Smart City
Smart Grid
5G, Super WIFI
LiFi

Emerging Technology Hype Cycle



Years to mainstream adoption:

- less than 2 years
- 2 to 5 years
- 5 to 10 years
- more than 10 years
- ⊗ obsolete before plateau

Global Trends in AgroTechnology



Grow organic vegetables using aeroponic with computer controlled climate.

Source:
<http://gizmodo.com/the-high-tech-farms-where-our-future-food-will-grow-in-1687747888>



Food computer developed at MIT Media lab.

Dr. Caleb harper

<http://openag.media.mit.edu/the-move-towards-manufacturing/>

Future Sustainable Urban Living

**Vertical organic farming with
small amount of water.**

**Safe and smart city with
clean environment.**



ที่อยู่อาศัยแห่งอนาคต

จำนวนประชากรเมืองที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ต้องมีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ เพื่อให้เกิดความแออัดที่มีประสิทธิภาพ และใช้ทุกพื้นที่ทุกตารางเมตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย จากอาคารที่สูง เช่น การทำฟาร์มแนวตั้ง



ยกตัวอย่างในกรณีของสิงคโปร์ พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้เพื่อพัฒนาเมือง ส่งผลให้ต้องเพาะปลูกที่เหนือ 250 เอเคอร์ไม่เพียงพอต่อการเลี้ยง ป่ากึ่งป่าธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น การบริโภคของสิงคโปร์เกินกว่า 90% จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าจากกว่า 30 ประเทศทำให้ประเทศต้องเผชิญ การผันผวนของอุปทานและราคาอาหารหนักหน่วงของพวกเขายกถือ การใช้ประโยชน์ที่ดินสูงสุดสำหรับการผลิตอาหาร ดังนั้นการทำฟาร์มแนวตั้ง ในสิงคโปร์ที่ก่อสร้างหรือปรับใช้ราคาแพงและราคาที่ดินสูงเป็นพิเศษ จึงเป็นทางเลือกเดียวที่จะทำให้เกาะของพวกเขาสามารถพึ่งพาตัวเอง ในด้านอาหารได้

ที่อยู่อาศัย Net-zero energy
พื้นที่อยู่อาศัยผลิตพลังงานทดแทนเทียบเท่ากับพลังงานที่ใช้ไป โดยอาศัยระบบอัจฉริยะ เช่น มาตรวัดอัจฉริยะ (Smart Meters) ในการวัดและชดเชย

ที่พักอาศัยลอยน้ำ
หรือสะเทินน้ำสะเทินบก เพื่อรับมือภาวะโลกร้อน ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศจำนวนมากขึ้น

การพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit-Oriented Development - TOD)

TOD สามารถประหยัดเงินทั้งหน่วยงานรัฐระดับเมืองและประชาชนได้อย่างมหาศาล รายงาน World Bank ระบุว่า จีนสามารถประหยัดงบประมาณโครงสร้างพื้นฐานของเมืองได้ถึง 1.4 ล้านล้านเหรียญสหรัฐหากแผนการพัฒนาเมืองให้ความสำคัญกับความหนาแน่น การขยายแนวตั้ง การเข้าถึงด้วยการเดินและใช้จักรยาน และเชื่อมต่อบริเวณขนส่งมวลชนมากกว่าการขยายเมืองออกไปรอบนอก



หน้า 6

10 อันดับเมืองที่มีจำนวนประชากรเสี่ยงต่อภัยธรรมชาติมากที่สุด

1. โตเกียว-โยโกฮาม่า, ญี่ปุ่น	6. มาโยเบ, ญี่ปุ่น
2. เม็กซิโก, เม็กซิโก	7. โคลกตา, อินเดีย
3. ซานเตียโก-ปอนเตเวเดรา, ชิลี	8. แม่น้ำเซียงไฮ้, จีน
4. โอซาก้า-เกียวโต, ญี่ปุ่น	9. ลอสแอนเจลิส, สหรัฐอเมริกา
5. จาการ์ตา, อินโดนีเซีย	10. เตหะราน, อิหร่าน

ที่มา: Thailand Challenges 2025, สวทช.

New world record set for cheapest solar power

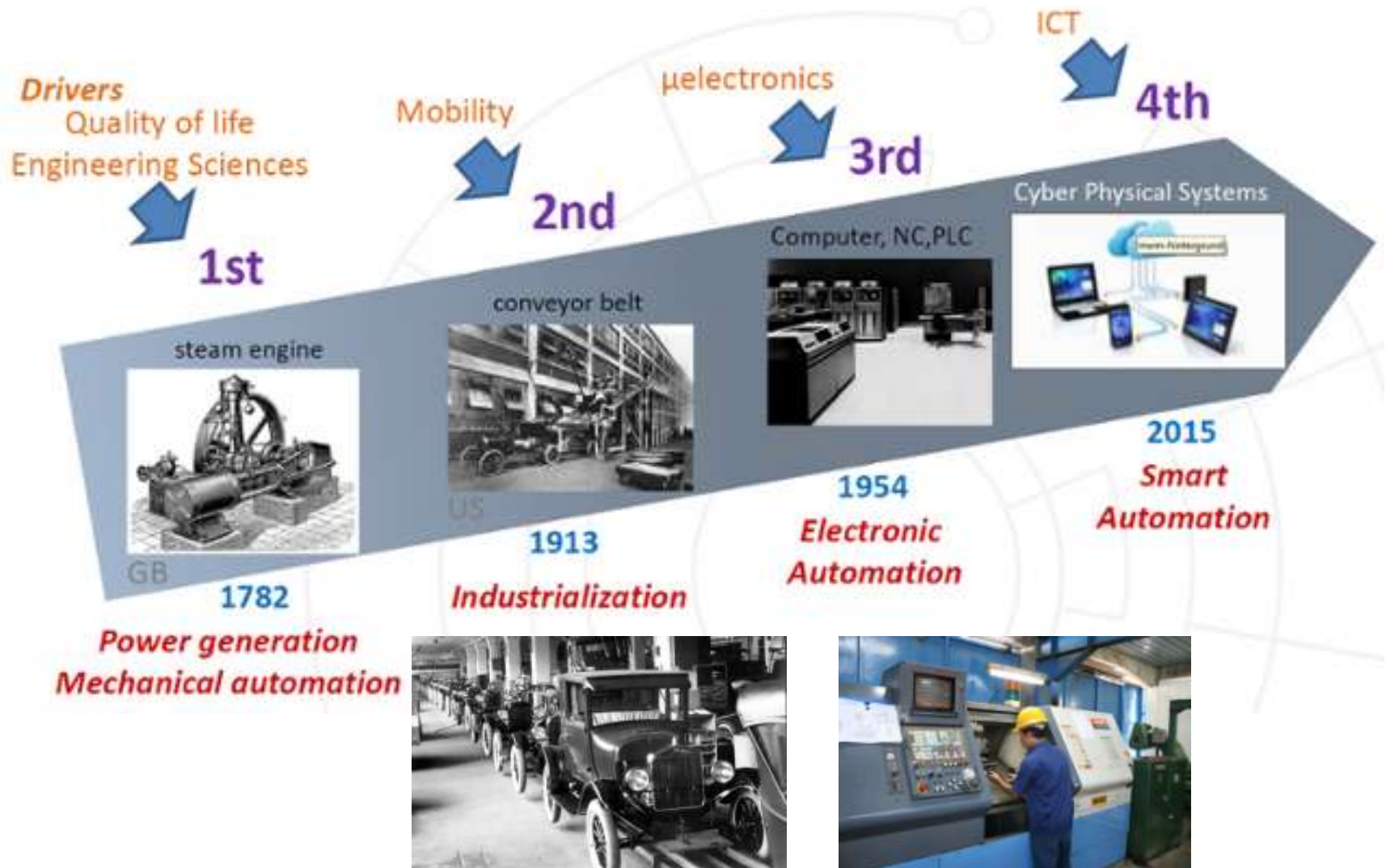


- At 2.99 US cents per kilowatt-hour, solar developers in Dubai have set a **new record** for the world's cheapest solar power.
- Yep, you read that right – the historically oil-rich United Arab Emirates **now leads the world in affordable solar power!**
- The record-low price, bid to develop 800 megawatts of solar projects in the region, is **15% lower than the previous world record** set by Mexico last month.

Source:

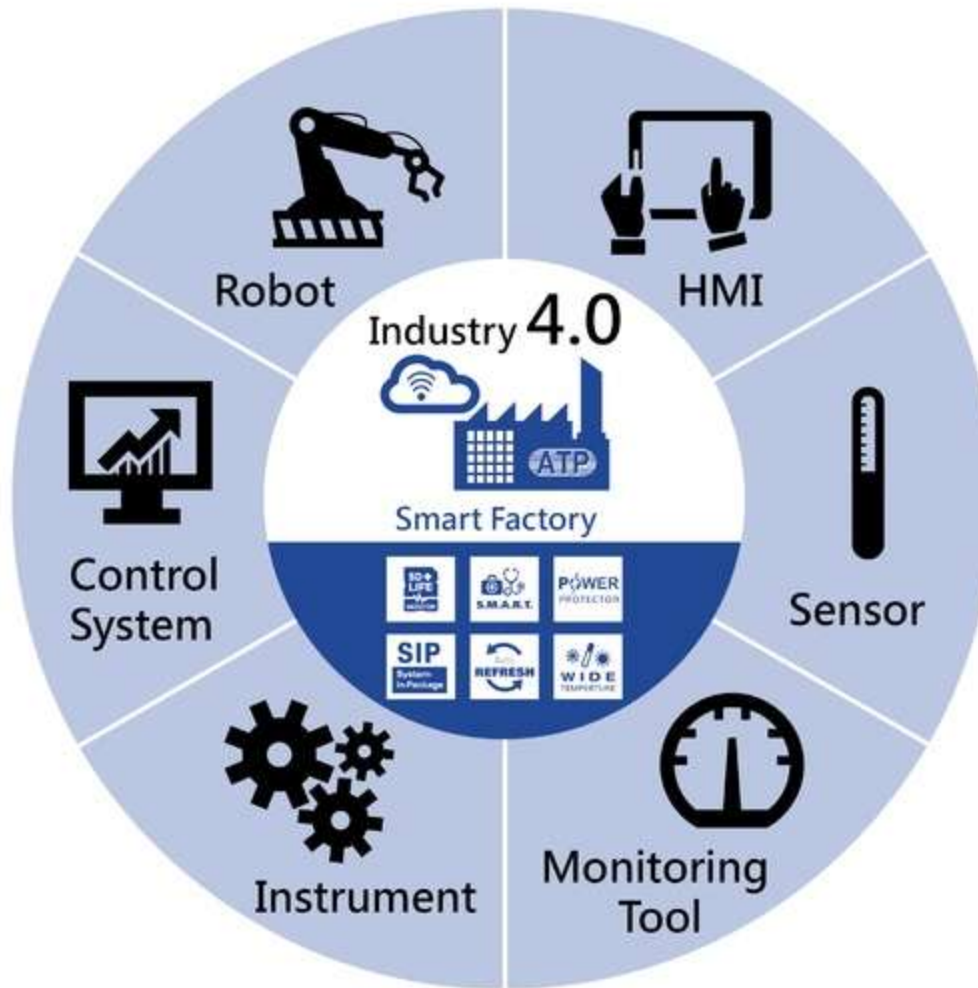
<https://www.climatecouncil.org.au/new-world-record-set-for-cheapest-solar-power>

The Fourth Industrial Revolution – Industry 4.0



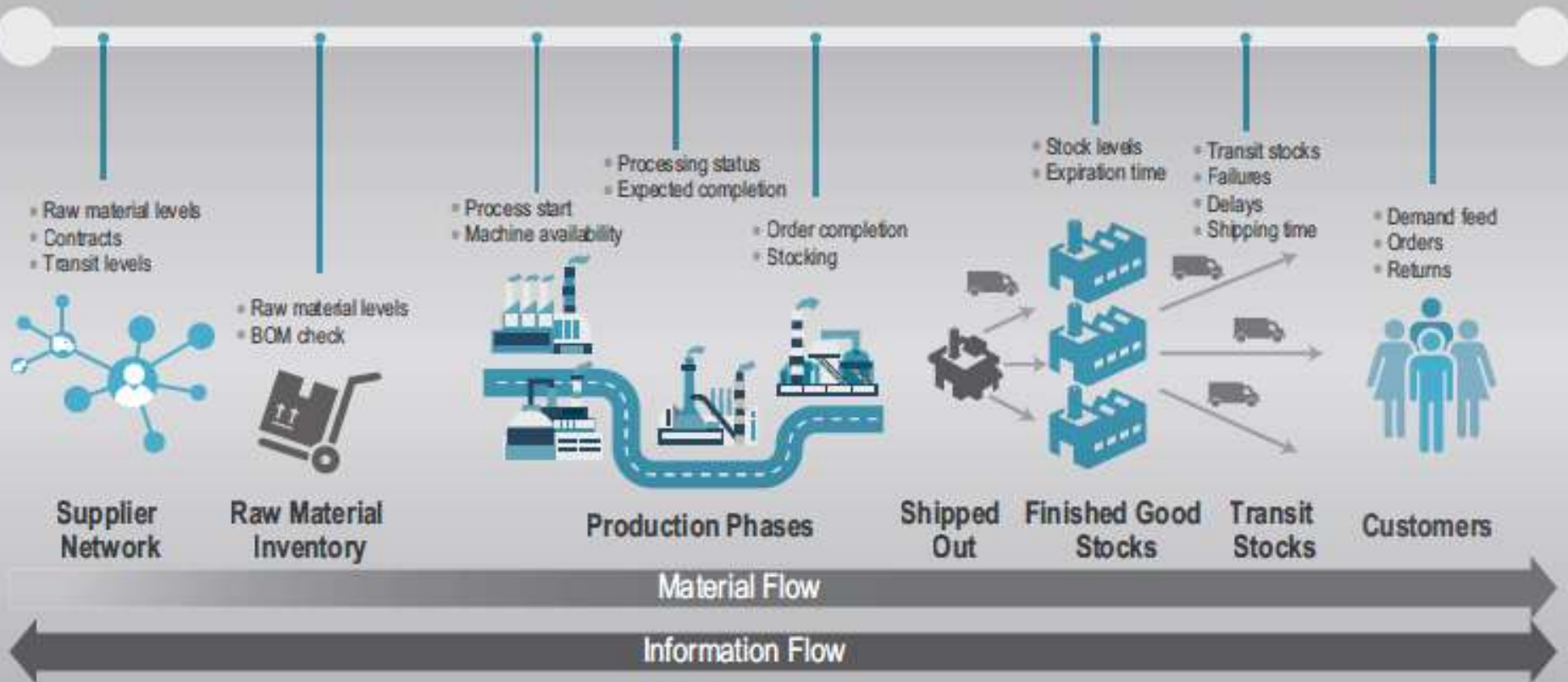
<http://embedded-computing.com/white-papers/white-0-challenges-solutions-storage-devices/>

Industry 4.0



<http://embedded-computing.com/white-papers/white-0-challenges-solutions-storage-devices/>

Connected Supply Chain

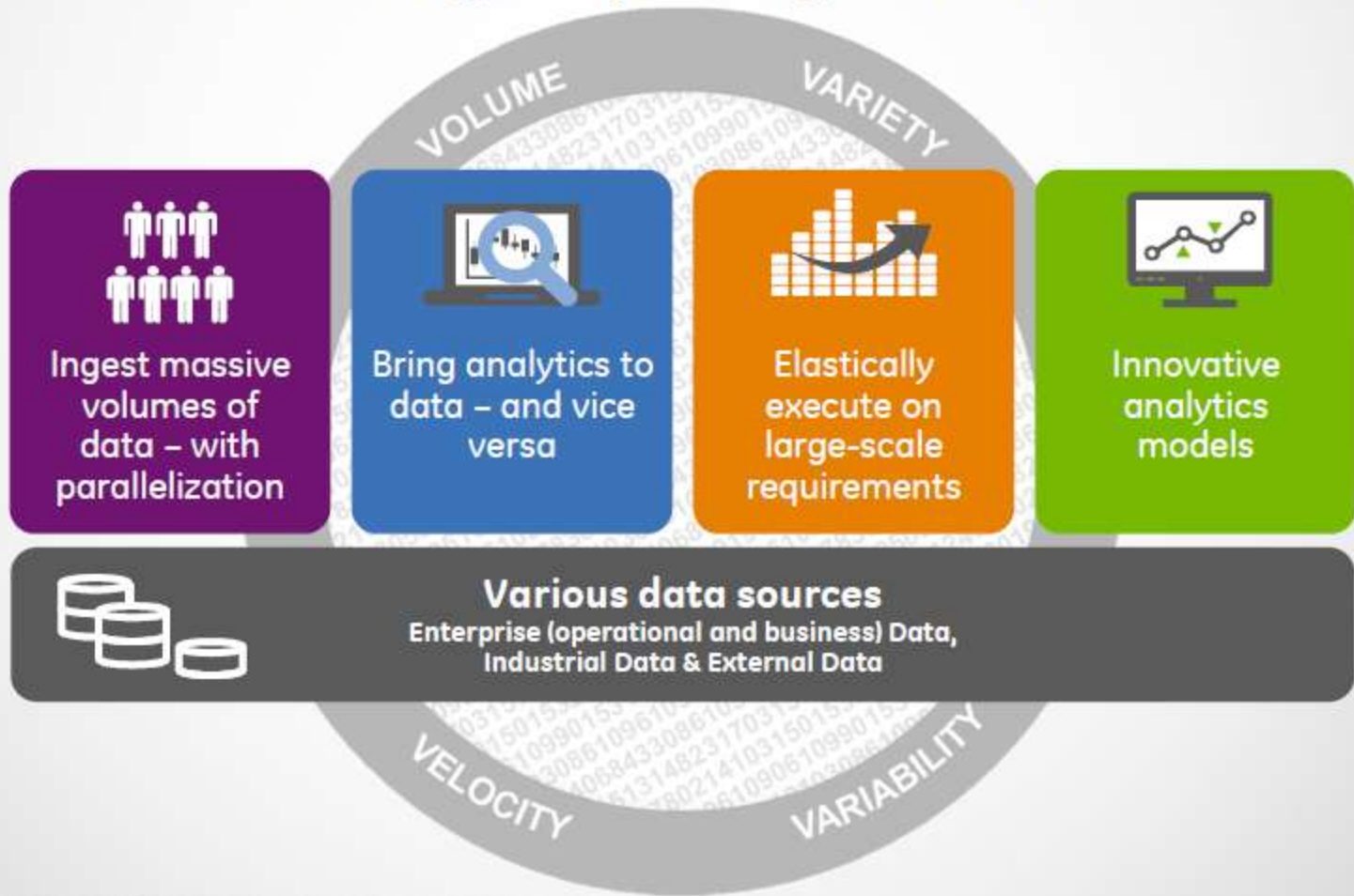


- IOT can also be used for
- Shop-floor Visibility
 - Remote Asset Monitoring
 - Proactive Maintenance

Source: "Designing for Manufacturing's 'Internet of Things' " Cognizant, June 2014

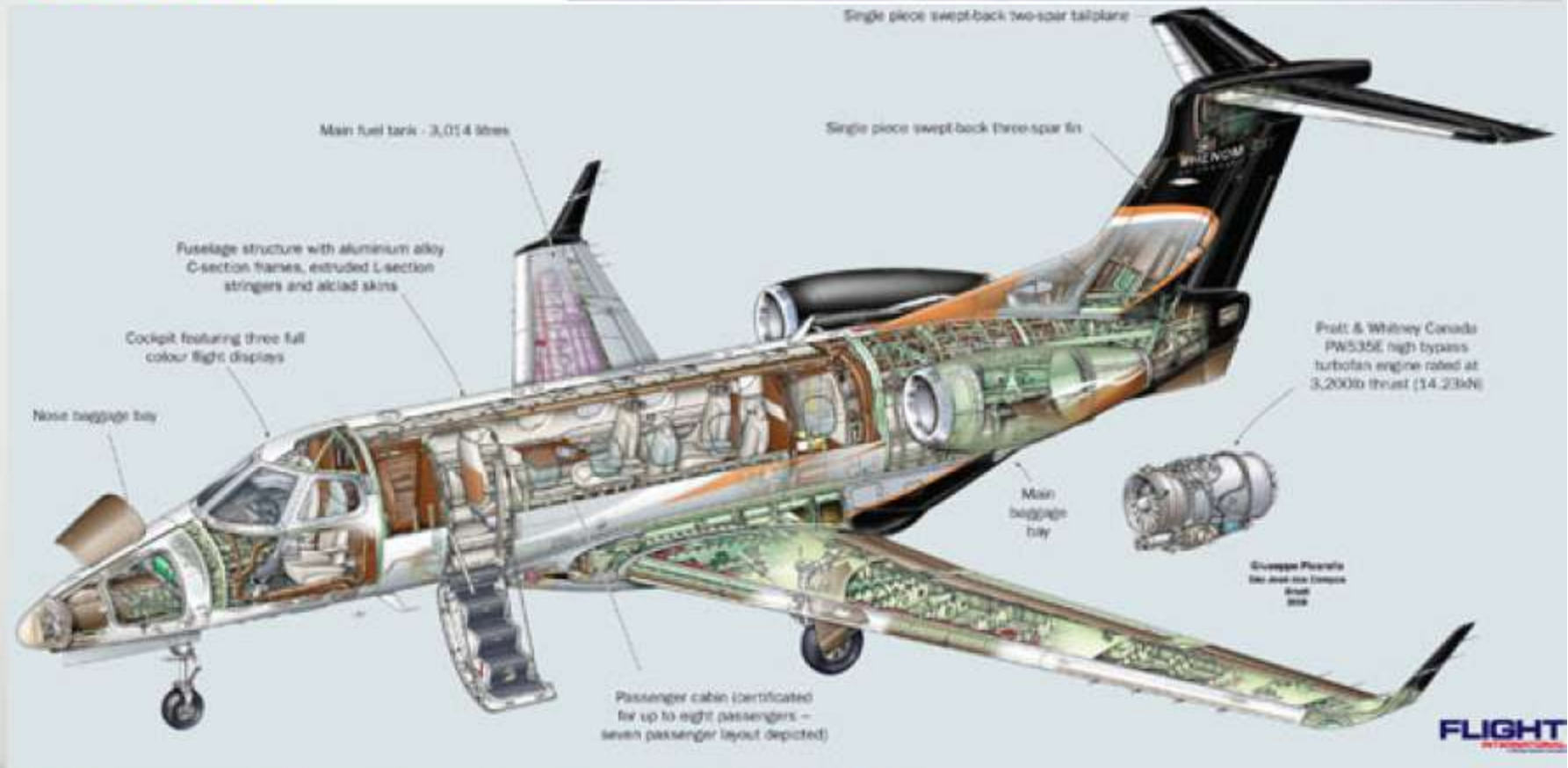
Industrial Internet: Big Data Analytics

Delivering sharper insights to users



Source: “Big Data Analytics for the Industrial Internet of Things” (Shyam V Nath, GE), Slideshare

Different "Views" of Aircraft - as collection of sensors



HealthCare

Remote monitoring of Patients, e.g. pregnant ladies with gestational diabetes in a town with no doctors.

Glucose level can alter blood pressure.

Monitoring of blood pressure via wearable that can be transmitted to health care monitoring facility that can route the nearest ambulance. (Uber!!!)

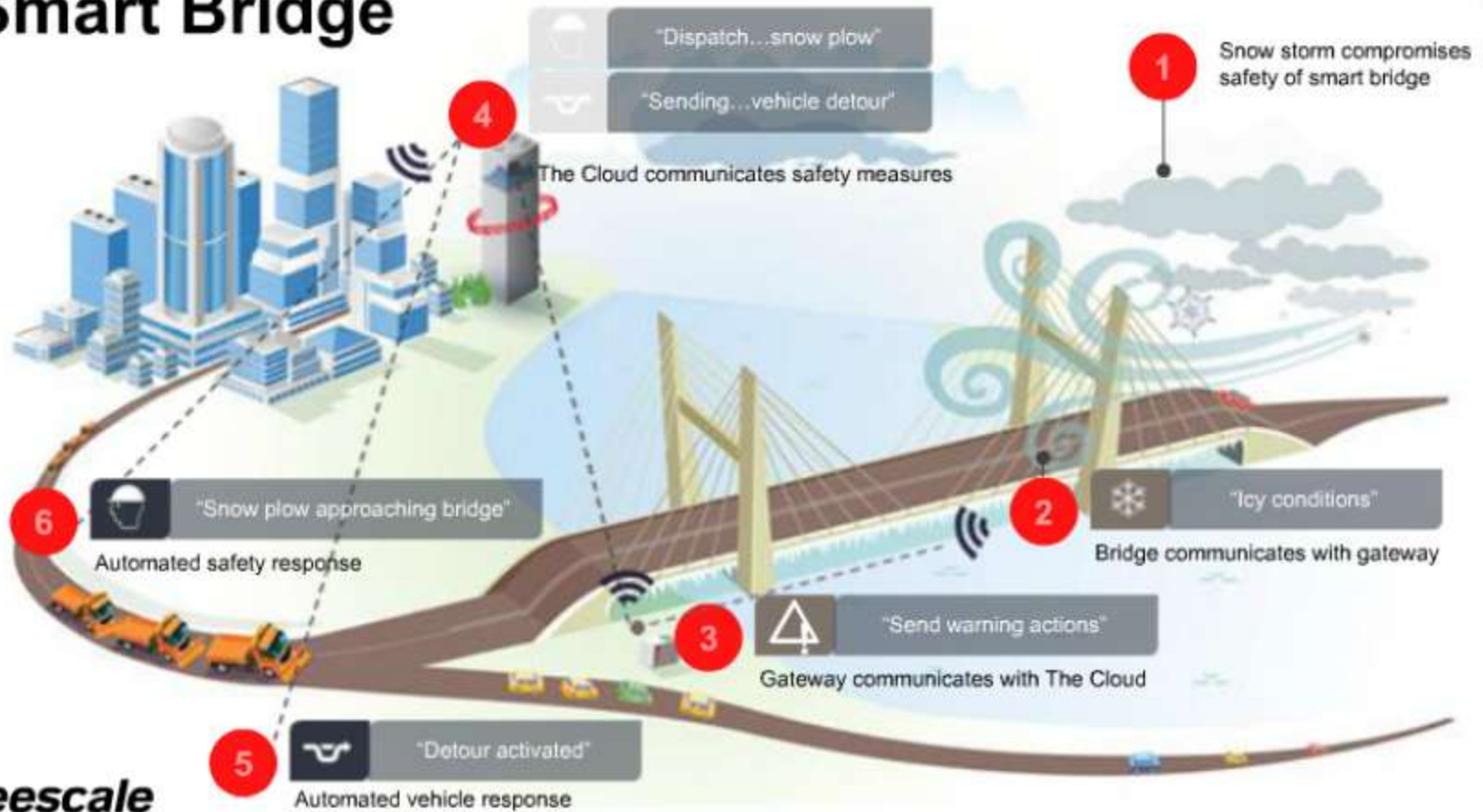
Hospital / doctor is ready for the patient by the time patient arrives.



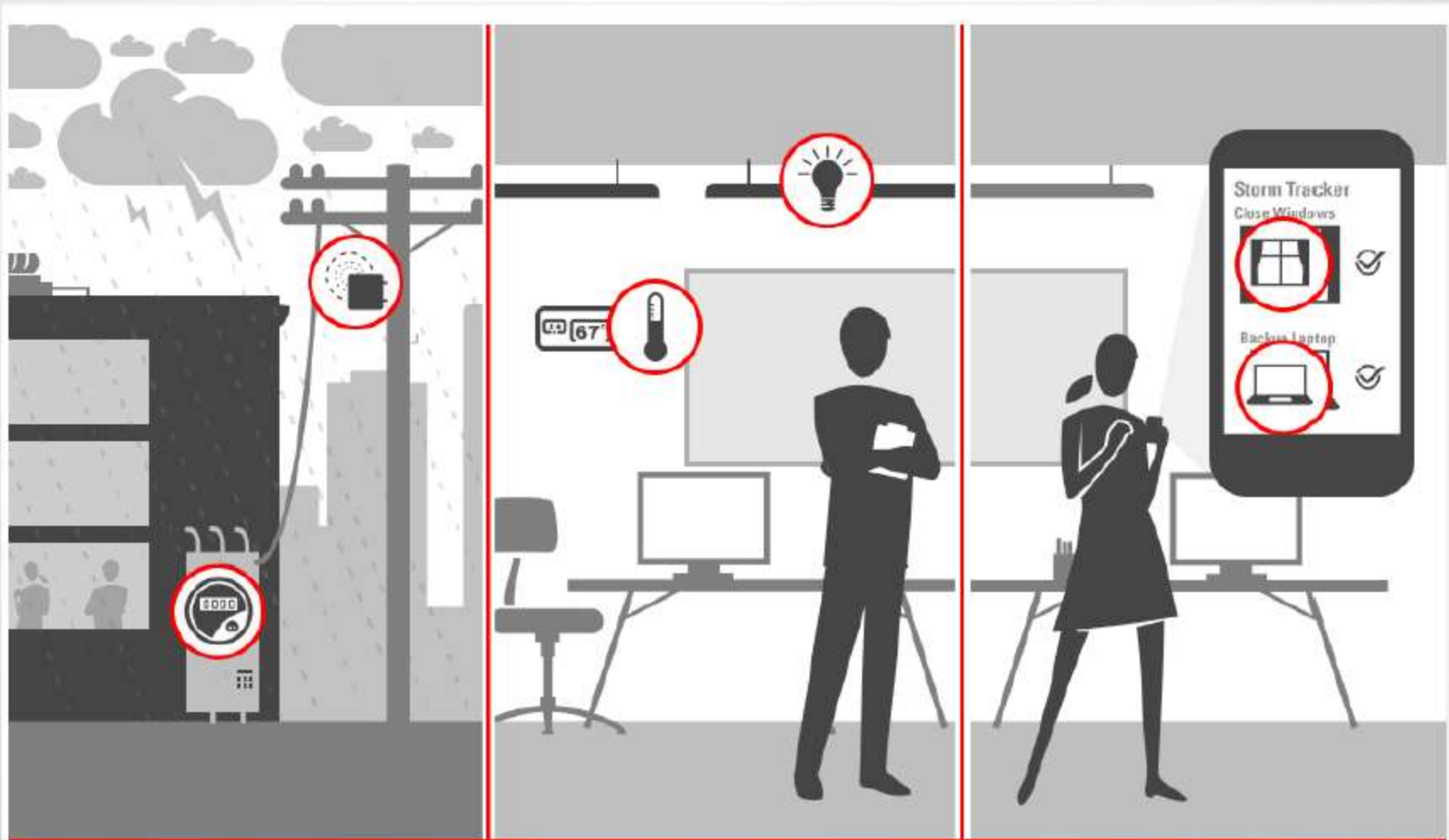
Ref: <http://medianetwork.oracle.com/video/player/3597777548001>

Smarter Transportation Infrastructure

Smart Bridge



Smarter Grid and Homes

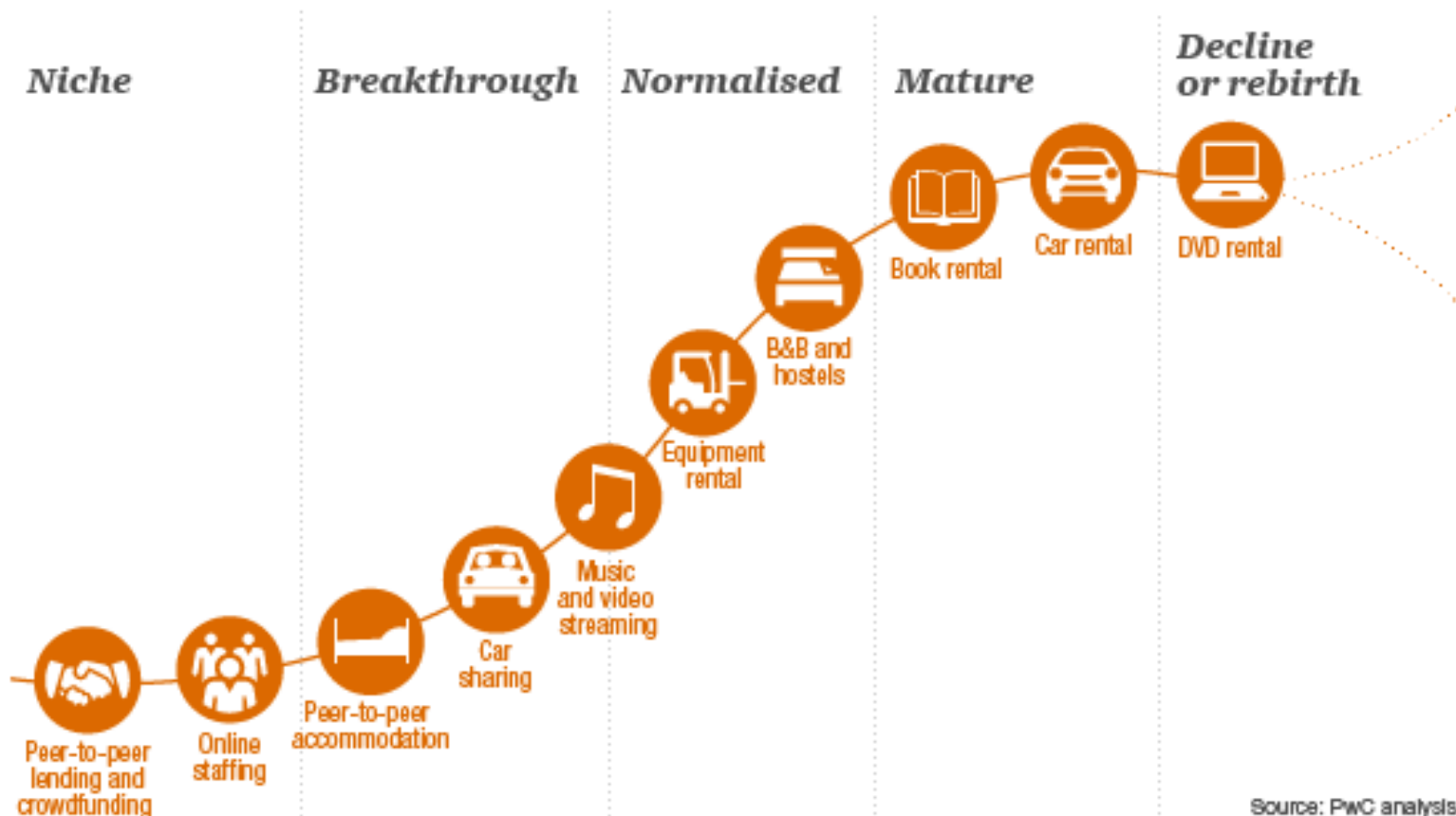


<http://www.oracle.com/us/solutions/internetofthings/overview/index.html?ssSourceSiteId=ocomtr>

The Sharing Economy

\$335 billion: the potential value of the five main sharing economy sectors by 2025

The sharing economy life-cycle

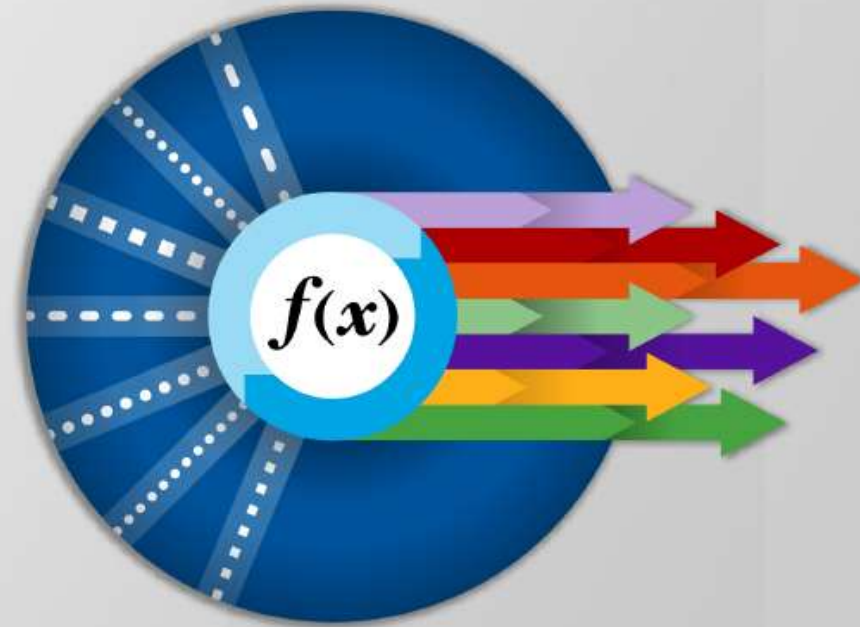


Source: PwC analysis

Digital Business



Algorithmic Business



#Top10TechTrends

© 2015 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner and ITapo are registered trademarks of Gartner, Inc. or its affiliates.

DIGITAL MESH

Device Mesh

Ambient User Experience

3D Printing Materials

SMART MACHINES

Information of Everything

Advanced Machine Learning

Autonomous Agents & Things



Adaptive Security Architecture

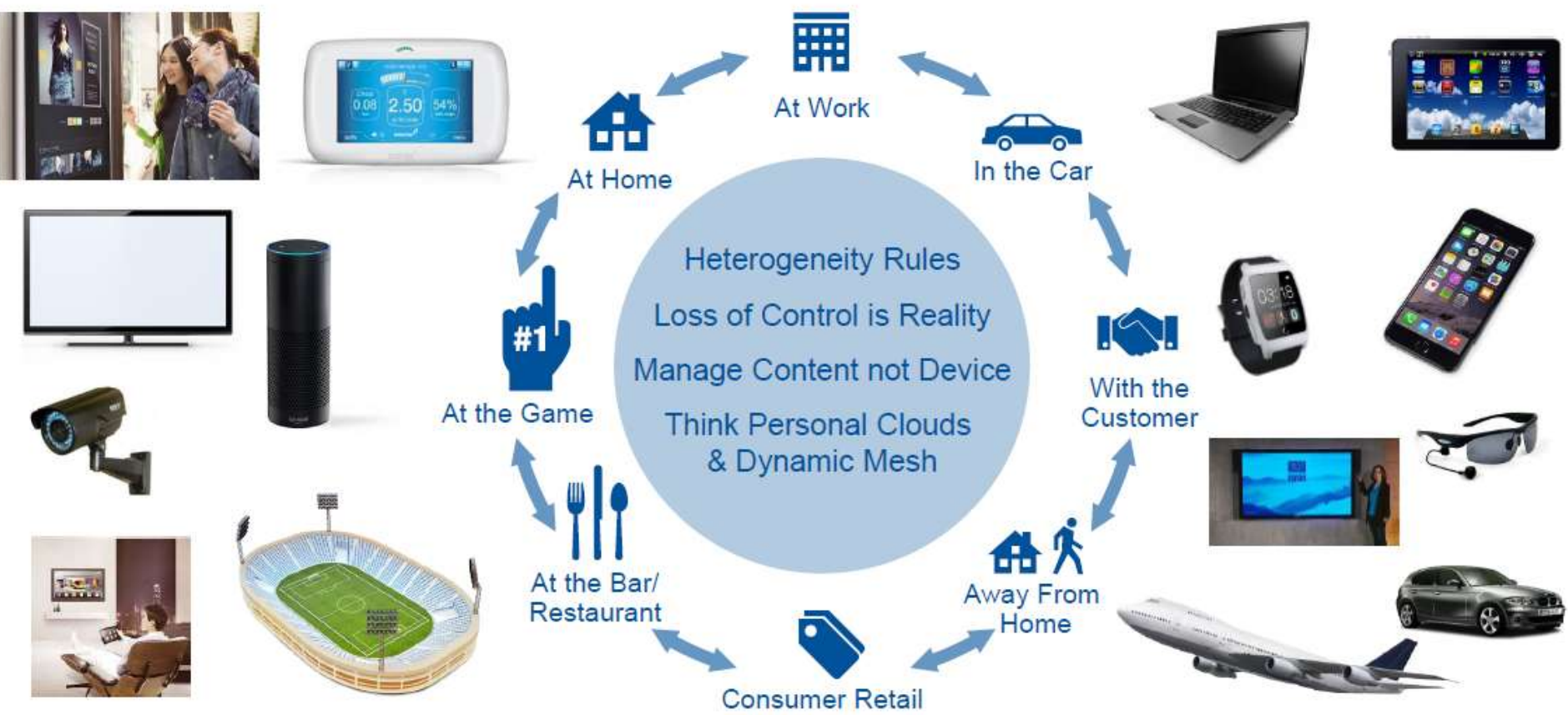
Mesh App & Service Architecture

Advanced Systems Architecture

IoT Architecture & Platforms

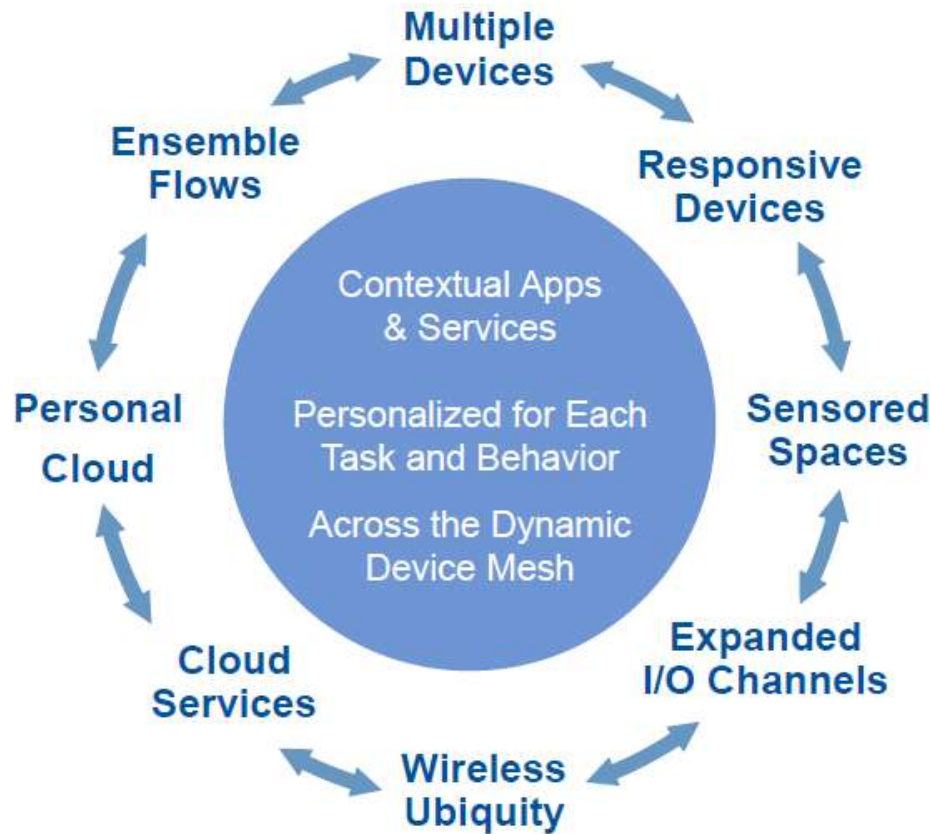
NEW IT REALITY

The Device Mesh Is Dynamic and Pervasive



Copyrighted materials from Gartner

App Design Focus Shifts to the Mesh



3D Printing Materials

Advanced Materials Create High-Value Innovation Opportunities



- Calcium Phosphate
- Graphene
- Conductive Ink
- Glass
- Advanced Nickel Alloys
- Electronics
- Food
- Bioinks
- Pharmaceuticals
- Carbon Fiber
- Kevlar
- Fiberglass

Next Stop: Simultaneous Printing With Multiple Materials

Copyrighted materials from Gartner

3D Printing in Life Sciences



Copyrighted materials from Gartner

3D Printing and Assembling Entire Products



DIGITAL MESH

Device Mesh

Ambient User Experience

3D Printing Materials

SMART MACHINES

Information of Everything

Advanced Machine Learning

Autonomous Agents & Things



Adaptive Security Architecture

Mesh App & Service Architecture

Advanced Systems Architecture

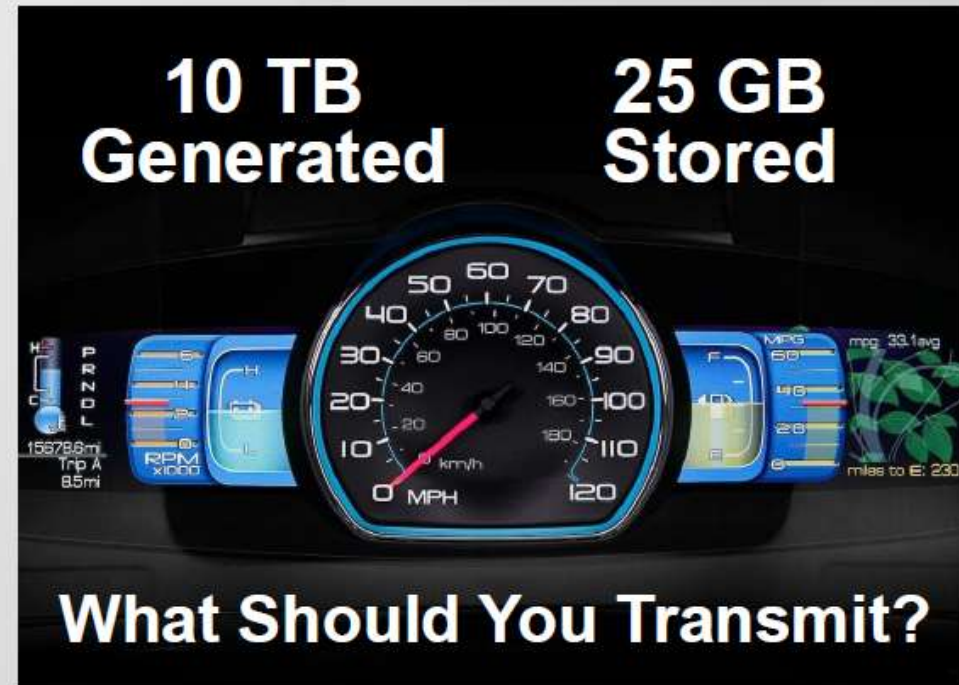
IoT Architecture & Platforms

NEW IT REALITY

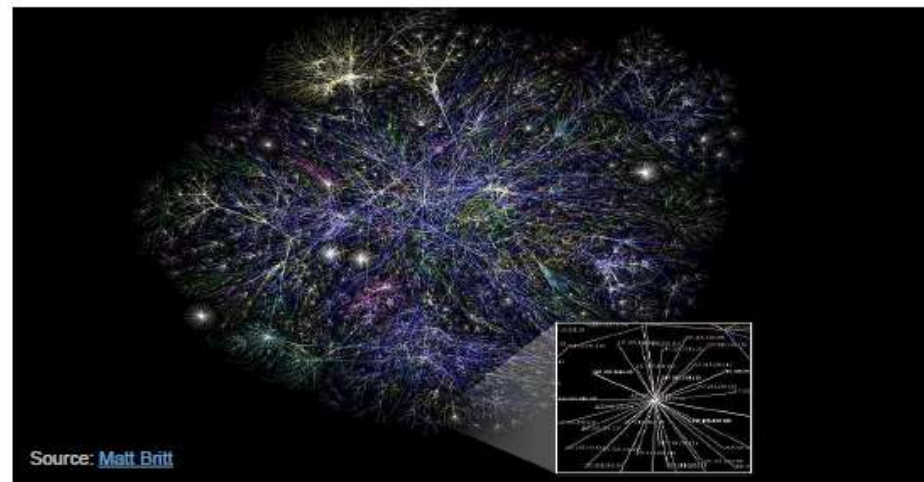
Copyrighted materials from Gartner

The Information Architecture Challenge

- What do you store?
- Where do you store it?
- How is it replicated?
- What do you delete?
- What do you summarize?
- What is open to others?
- What do you do with it?



Dynamic Ontologies and Information Graphs



Source: Malt Britt



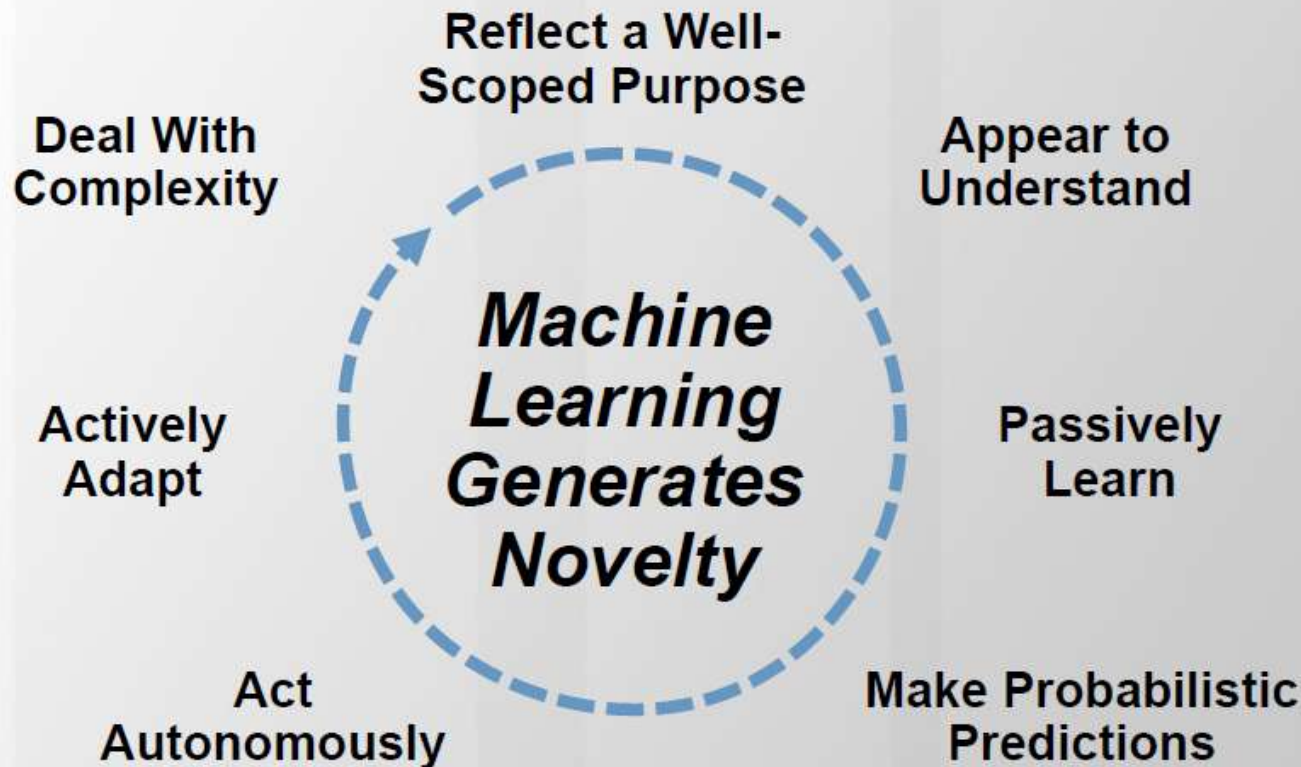
Knowledge Graphs
Facts to Answers



Social Graphs
People at the Center



Smart Machines Enabled By Machine Learning



Deep Neural Networks Redefine the Path to Classification and Semantics



- Massive:
 - Big data
 - 8 to 30 layers
 - Cells in the 10,000s
 - 1,000 weights per cell
- Model
- Statistics
- Classification, generalization and abstraction
- Enabled by new system architecture

A Spectrum of Autonomous Smart Machines

	Physical		
Unobtrusive	Intelligent Sensors Smart Appliances Smart Tools (stethoscope)	Robots Drones Driverless Vehicles	Obvious
	Translation & Speech to Text Smart Security & Operations Smart Enterprise Apps	Virtual Customer Assistants Virtual Personal Assistants Smart Advisors	
	Virtual		

Virtual Personal Assistants:

1. Context (Intimacy)
2. Content

Smart Advisors:

1. Content (Expert)
2. Context

Virtual Customer Assistants



Autonomous Vehicles

Today



Specialized and Controlled Environments

Tomorrow



Semiautonomy Bridges the Gap

General-Purpose and Public Environments

Copyrighted materials from Gartner

Robots and Drones

Today

Tomorrow



Specialized and
Controlled Environments

General-Purpose and
Public Environments

The Smart Autonomous and Invisible User Experience

Personal Assistants as Intermediaries



Siri



Cortana

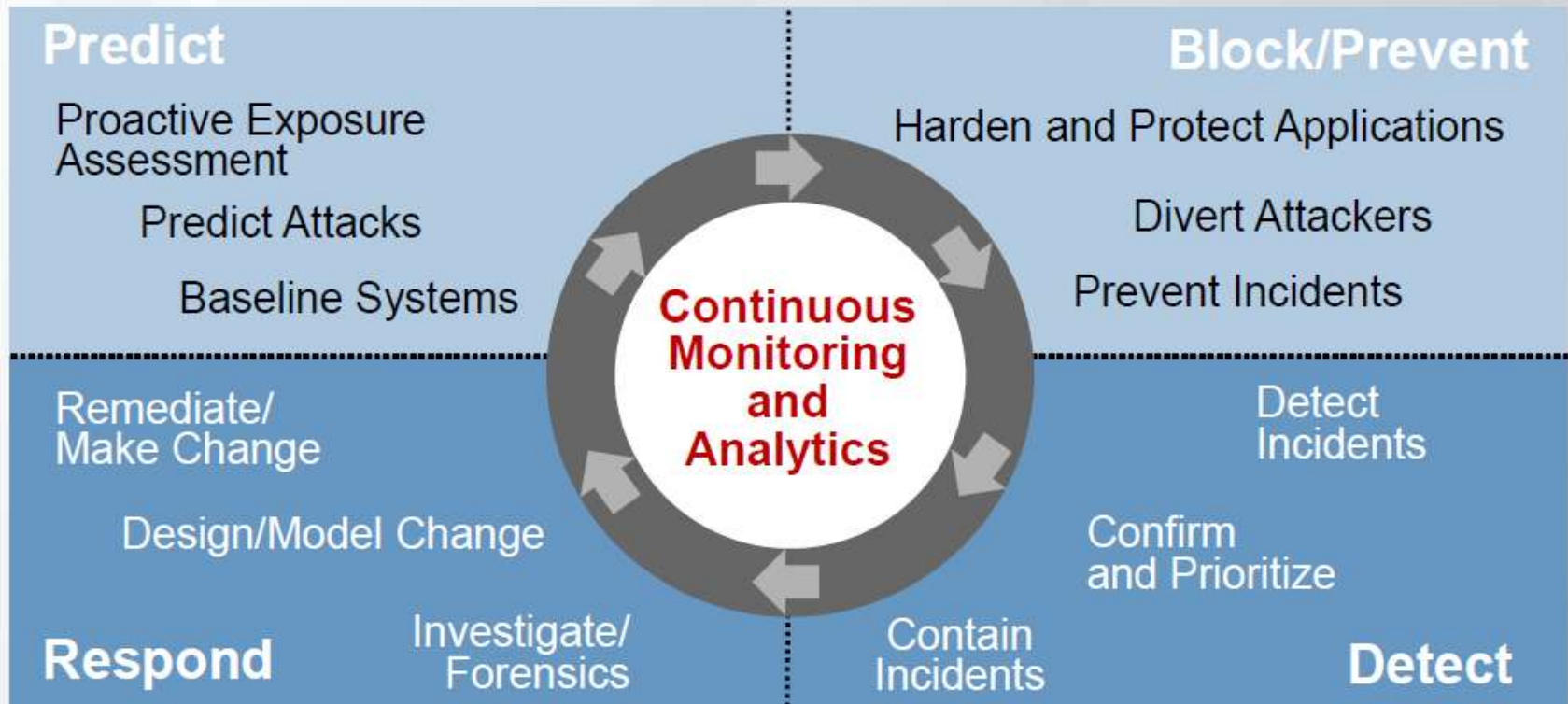


Google Now

... Just the Beginning!

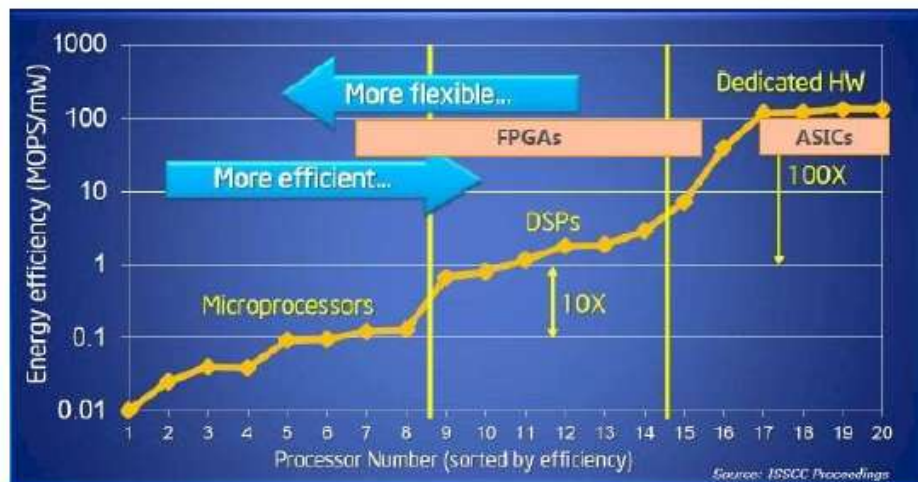


The Adaptive Security Architecture



Copyrighted materials from Gartner

Field Programmable Gate Arrays



Bing & Deep Learning



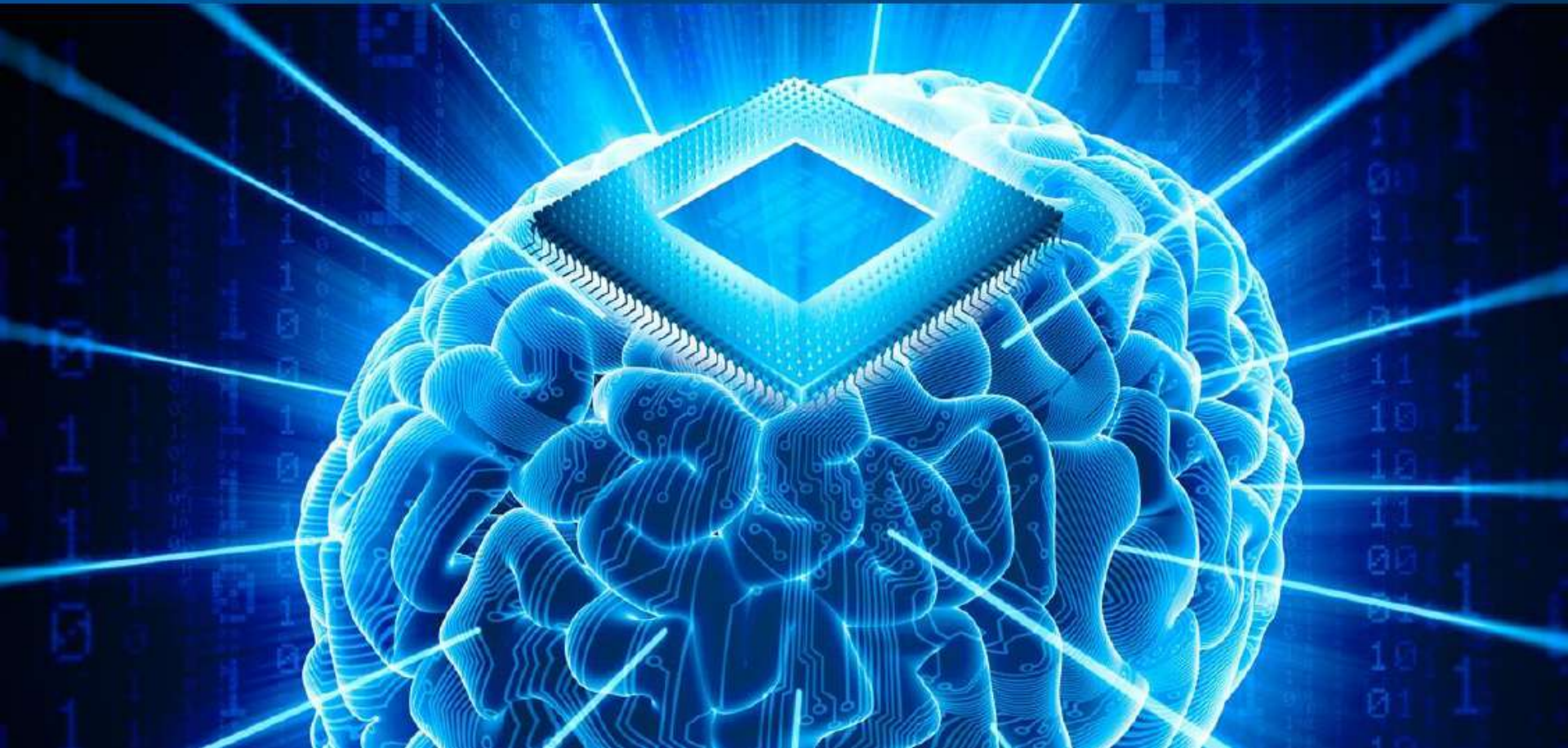
Watson, Netezza, DataPower Gateway



Facial Recognition

Copyrighted materials from Gartner

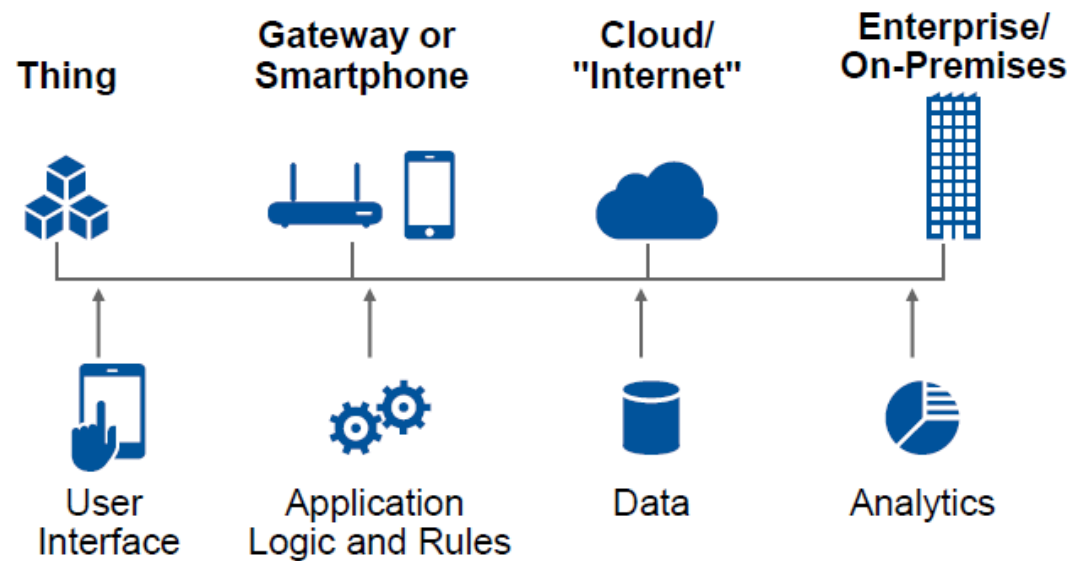
Neuromorphic Architecture



Copyrighted materials from Gartner

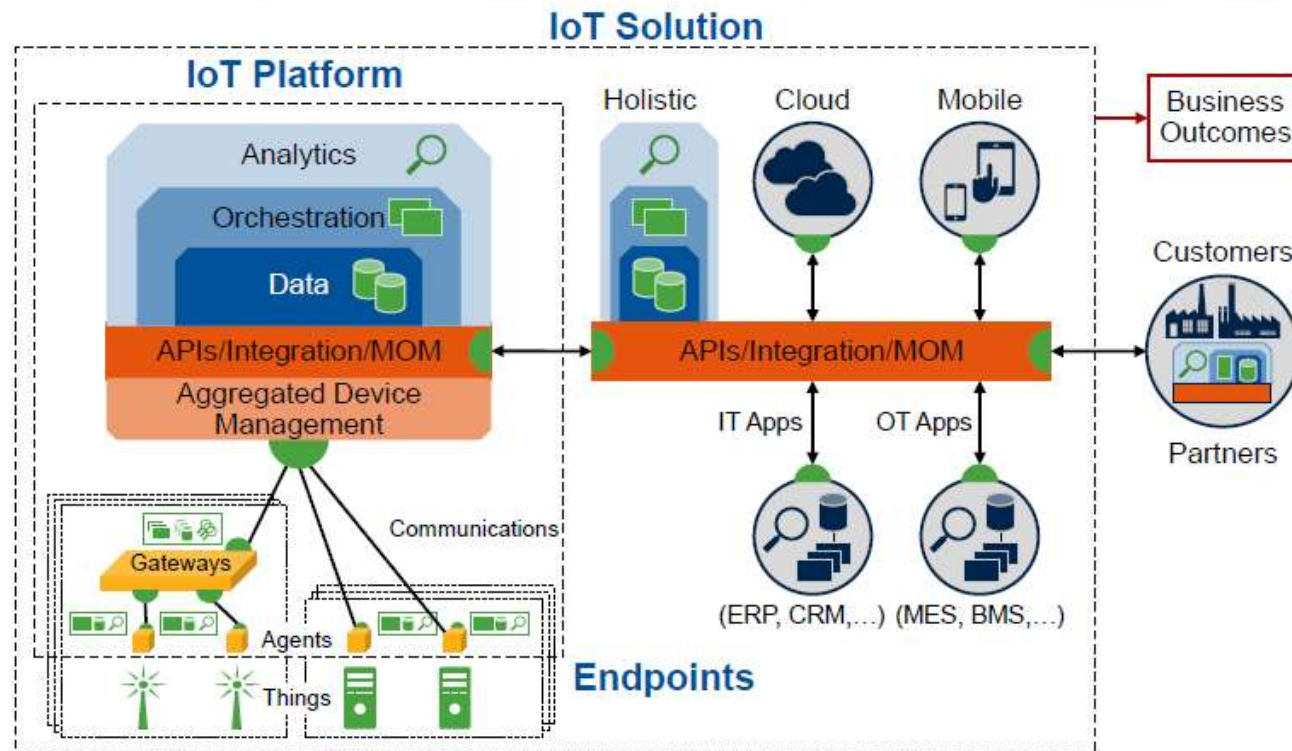
IoT Architecture Impacts All Enterprise Architecture

**Plan now
to minimize
architectural debt!**



GUI, application logic, data and analytics can be placed anywhere

IoT Platforms Promise Some Sanity to the IoT Chaos and Fragmentation



Microsoft Azure

ORACLE®

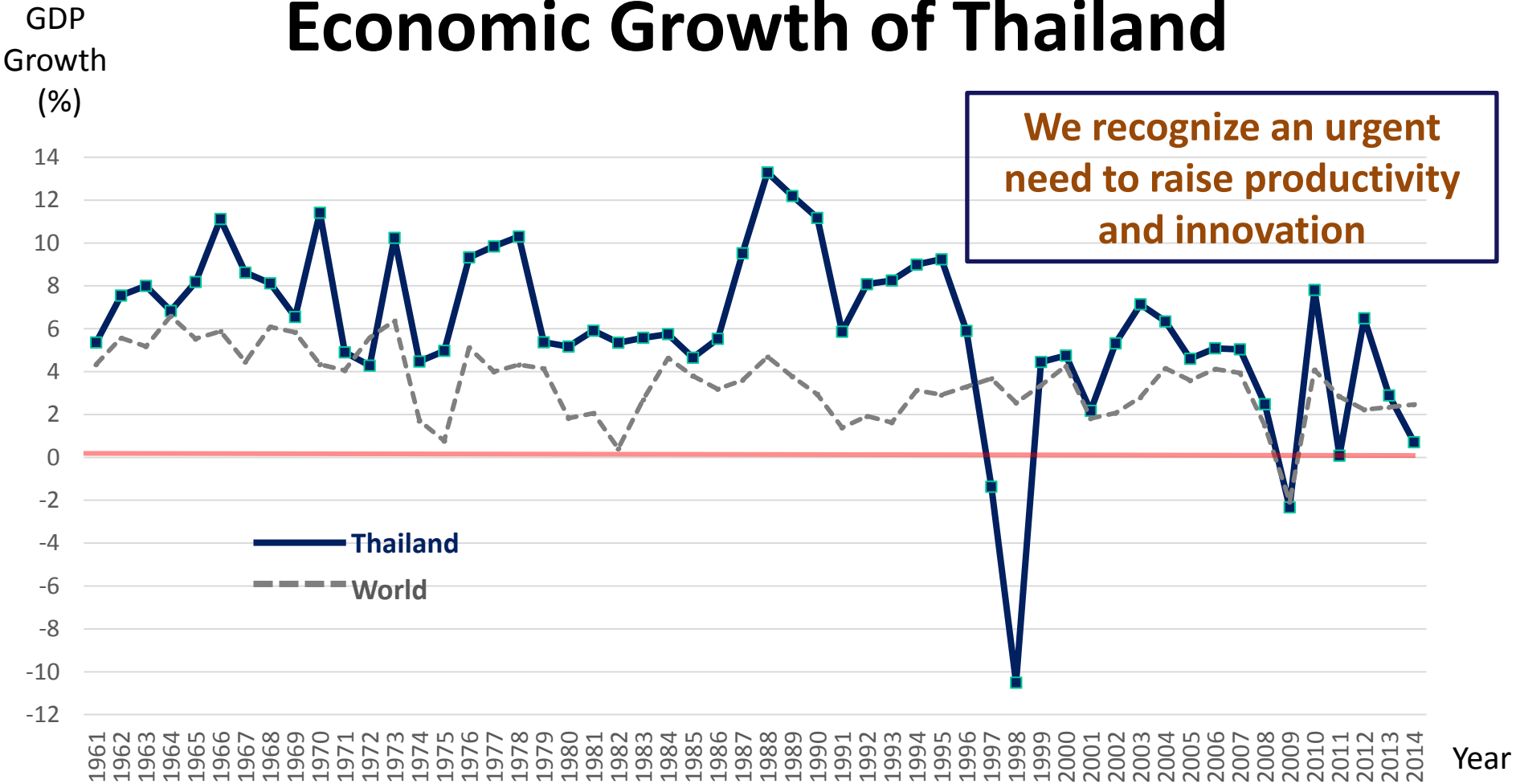
Google

SAP



ความท้าทาย - ปัญหาและโอกาสของประเทศไทย

Economic Growth of Thailand



We recognize an urgent need to raise productivity and innovation

Our Two Golden Decades
 7-12 % growth per year

Out Last Decade

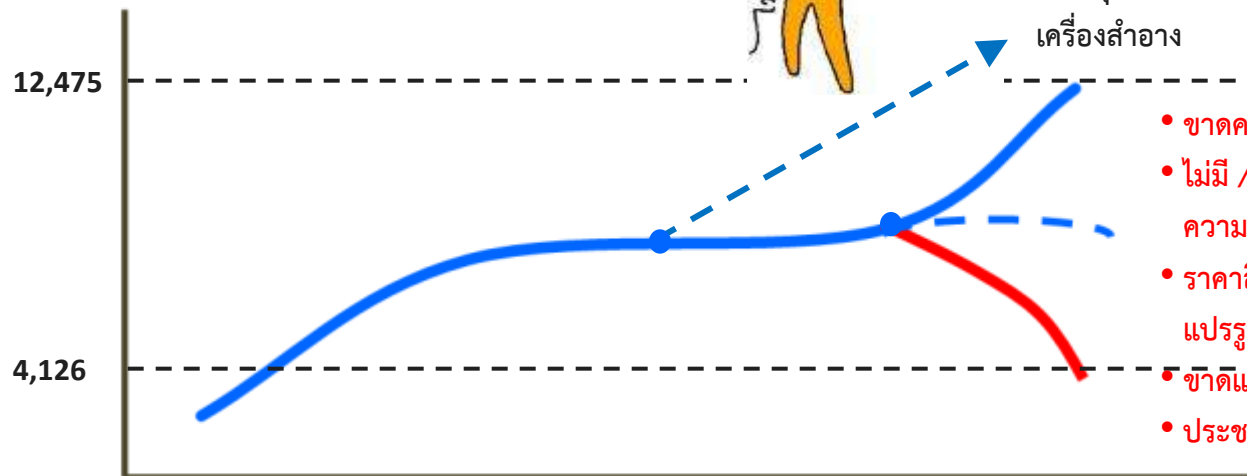
- Sensitive to global crises
- Natural and Man-made disasters
- Lack of innovation, research & development

Source: NSTDA, with data from <http://api.worldbank.org/v2/en/indicator/ny.gdp.mktp.kd.gz?downloadformat=excel>

อนาคตประเทศไทย จะรุ่งหรือร่วง



GNI/percapita (US\$/Year)



BIO Economy

- มีนวัตกรรมในการผลิตและเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร อาหารและบริการ
- ยา สมุนไพร เครื่องสำอาง

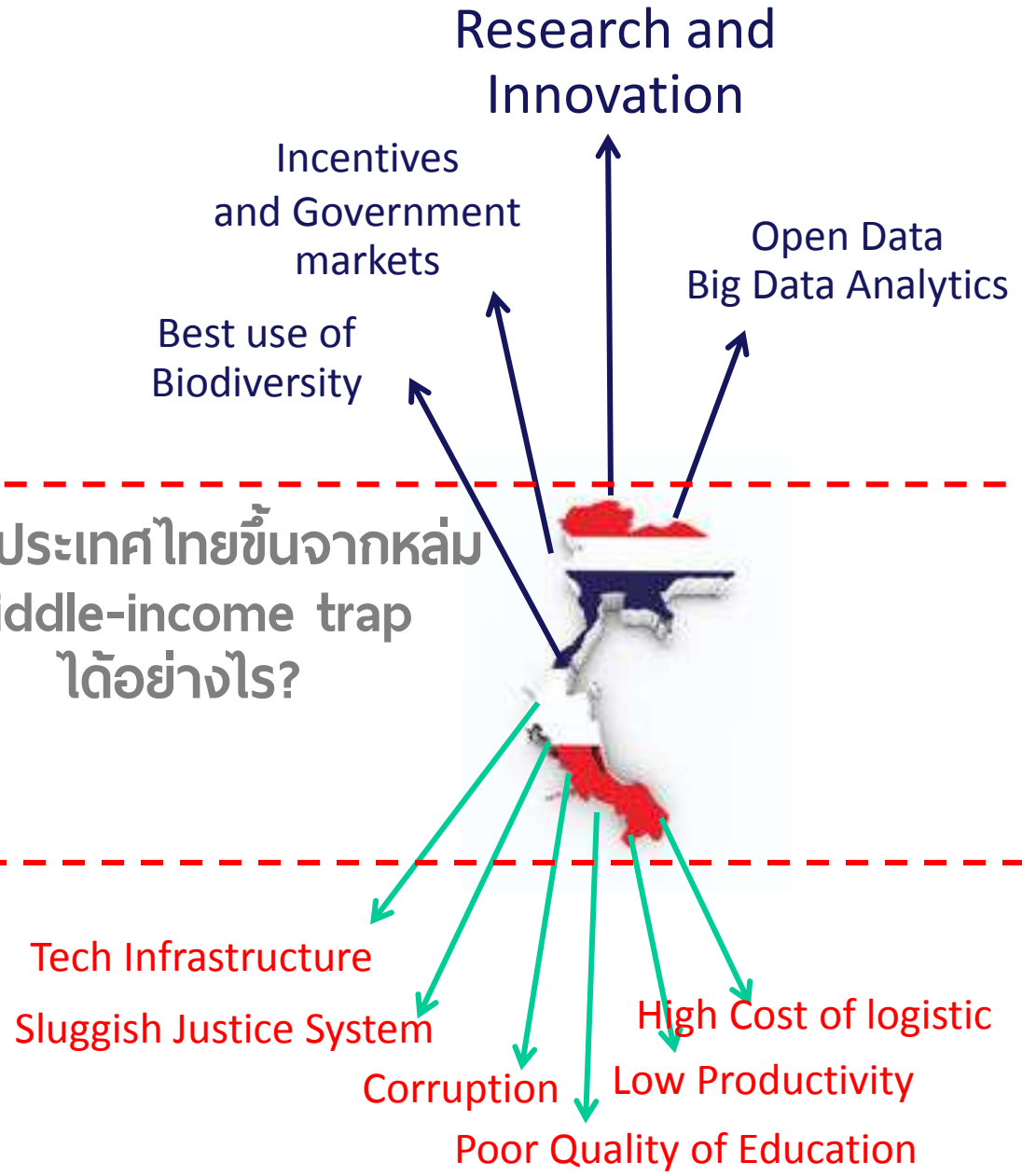
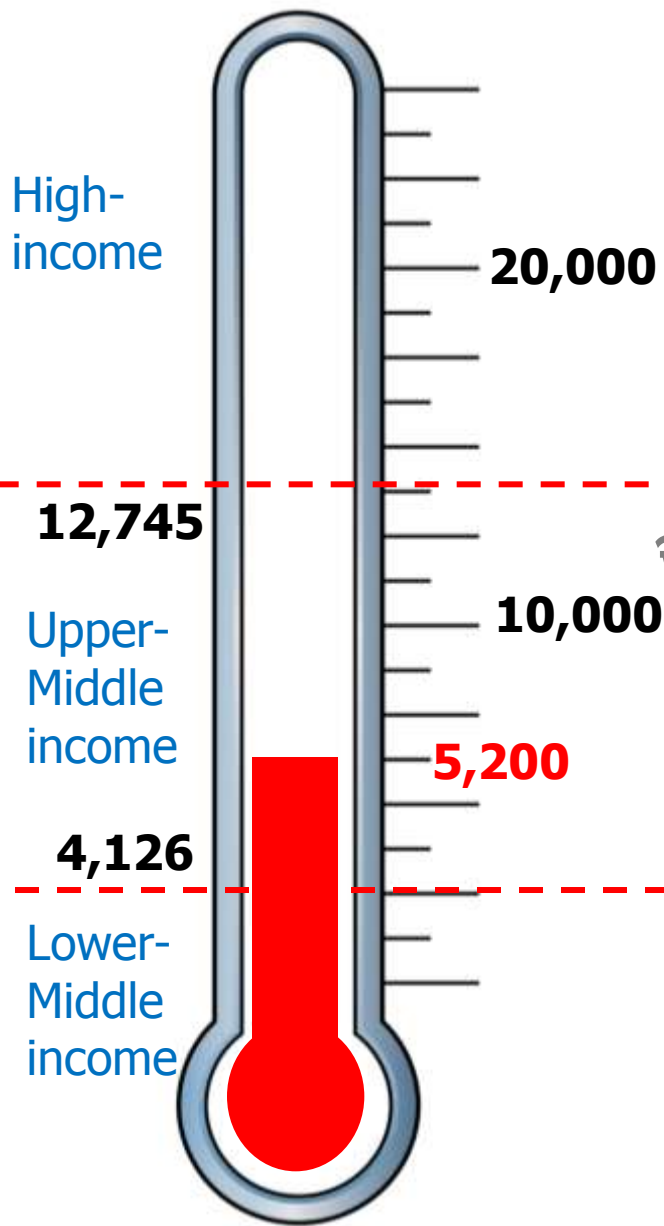
Digital Economy

- สร้างบริการอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างเหมาะสม

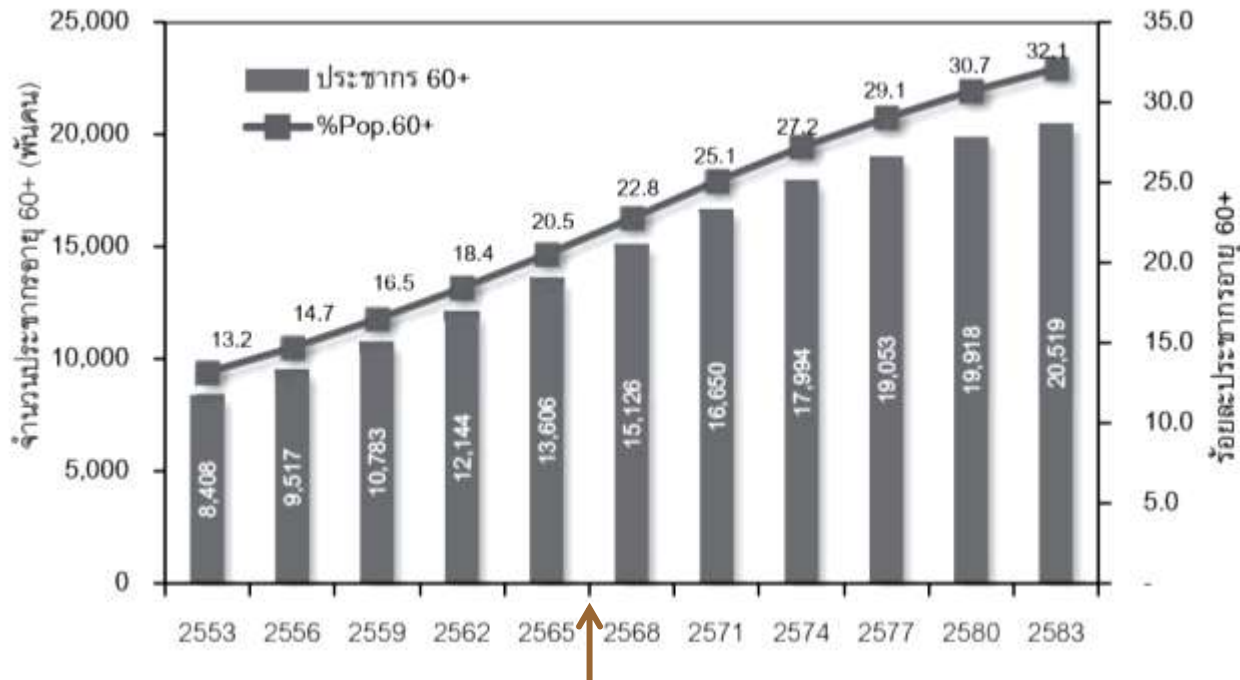
- ขาดความสามารถในการแข่งขัน
- ไม่มี / ไม่สามารถพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยี
- ราคาสินค้าเกษตรยังตกต่ำ เพราะแปรรูปไม่เก่ง
- ขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะ
- ประชากรยากจน สุขภาพไม่ดี



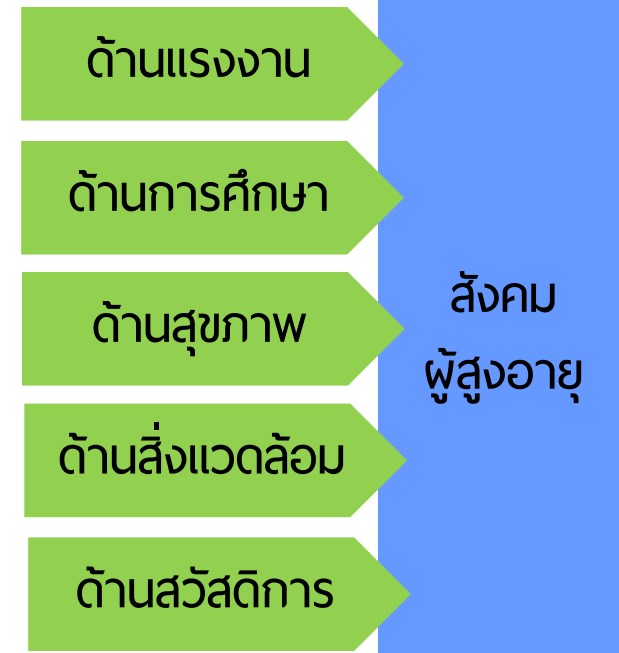
GNI per Capita US\$



ประชากรไทย ก้าวเข้าสู่สังคมสูงอายุ (aging society)



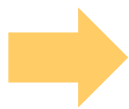
พ.ศ. 2567 สังคมสูงอายุโดยสมบูรณ์ (aged society)



- นวัตกรรมบ้านผู้สูงอายุ (Smart Homes, Robots)
- งานวิจัยโรคผู้สูงอายุ

แหล่งข้อมูล: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.2556.

วิกฤตภาวะภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง



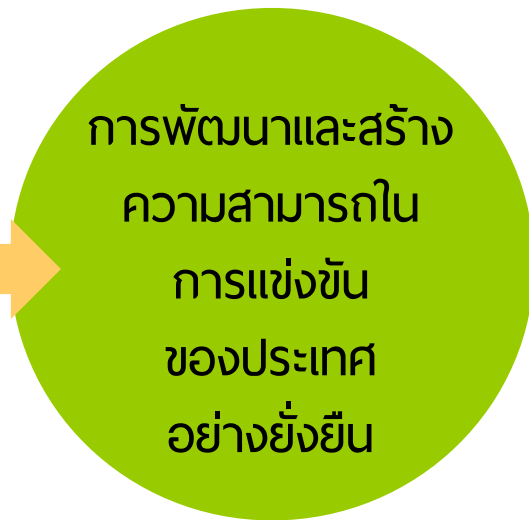
ลดการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจก

สังคมคาร์บอนต่ำ
(Low Carbon Society)

ความได้เปรียบในด้าน
สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน
GreenJob/Green
Growth/Green Economy

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตร
กับสิ่งแวดล้อม (Eco-product)

ฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นต์ :
น้ำ สิ่งแวดล้อม
องค์กร (Green NSTDA)

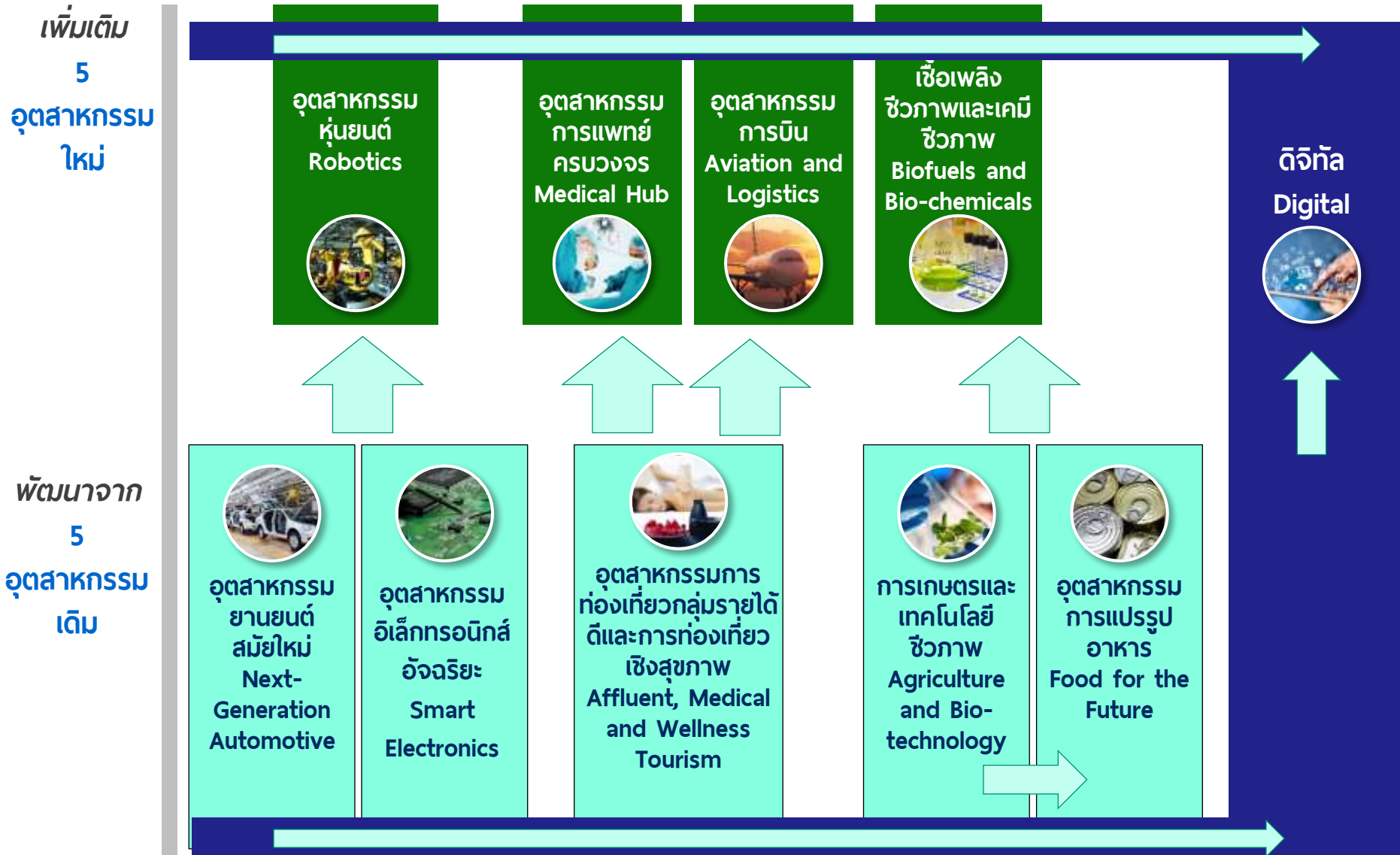


โรคอุบัติใหม่/อุบัติซ้ำ



แหล่งข้อมูล: ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (พ.ศ. ๒๕๕๖-๒๕๕๙)

10 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย



Thailand 4.0 : Transformation

New Industry

- Food, Agriculture and Bio Technology

- Health, Wellness and Biomedical Technology

- Smart Devices, Robotics and Mechatronics

- Digital, IOT and Embedded Technology

- Creative, Culture and High-Value Services

StartUps

- AgriTech
- FoodTech

- HealthTech

- RobotTech

- FinTech
- EdTech
- eMarketplace
- eCommerce
- Service enhancement

- DesignTech
- Lifestyle Business
- TravelTech

Fall within scope of

Digital Manufacturing Platform

and

Smart City Platform

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กับการกำหนดอนาคตของประเทศ

ความไม่แน่นอนในอนาคตของประเทศ

การบริหารจัดการทรัพยากรและ
ภาวะโลกร้อน

พัฒนาการของเมือง หรือการปรับ
โครงสร้างประชากรไทย

ทักษะและความรู้ของคนในชาติ
เพื่อรองรับเศรษฐกิจรูปแบบใหม่

ความเหลื่อมล้ำ รวมถึงทิศทางการ
พัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ความท้าทายของประเทศ

Emerging disease,
Pollutions, Sustainable
Product etc.

Smart City, Employment,
Water Management,
Nutrition, Medtech etc.

eLearning, Life-long
Learning, Individualized
Education, Collective
Intelligence etc.

New Biz Model, Industry
4.0, เกษตรบริการ etc.

บทบาทของวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี และ นวัตกรรม



สรุปและข้อสังเกต

- แนวโน้มของเทคโนโลยี คือ ความสามารถในการเป็นและประมวลผลข้อมูลจากคนและวัตถุต่างๆจำนวนมาก โดยการเชื่อมต่อกันด้วยอินเทอร์เน็ต -- Data Driven Economy
- ICT ถูกนำไปหลอมรวมกับศาสตร์ทุกสาขา
- การผลิตและบริการแบบใหม่ๆจะเกิดขึ้นอีกมากมาย
- โอกาสเดียวของประเทศไทย คือ ต้องมีวินัย ลดคอร์รัปชัน และใช้พลังความรู้มาสร้างสิ่งใหม่ๆ
- ประเทศอื่นมีแนวโน้มการพัฒนาที่รวดเร็วมาก
- เป้าหมายอุตสาหกรรมใหม่ของรัฐบาล เป็นทั้งโอกาสและโจทย์ท้าทายด้านคุณภาพบุคลากร



Nation First | S&T Excellence | Deliverability | Teamwork | Accountability

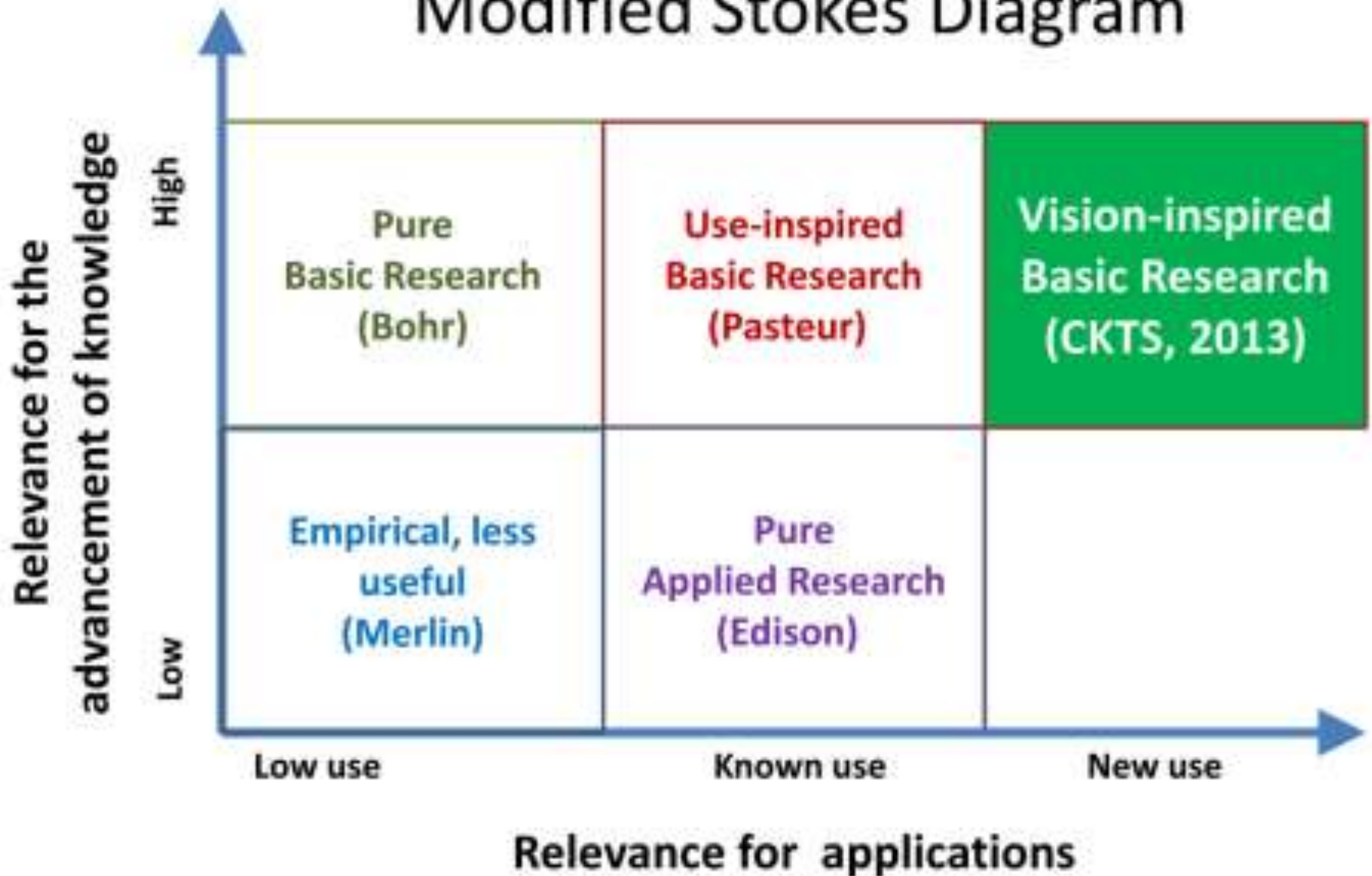


Thank you

ทวิศักดิ์ กอนันตกุล

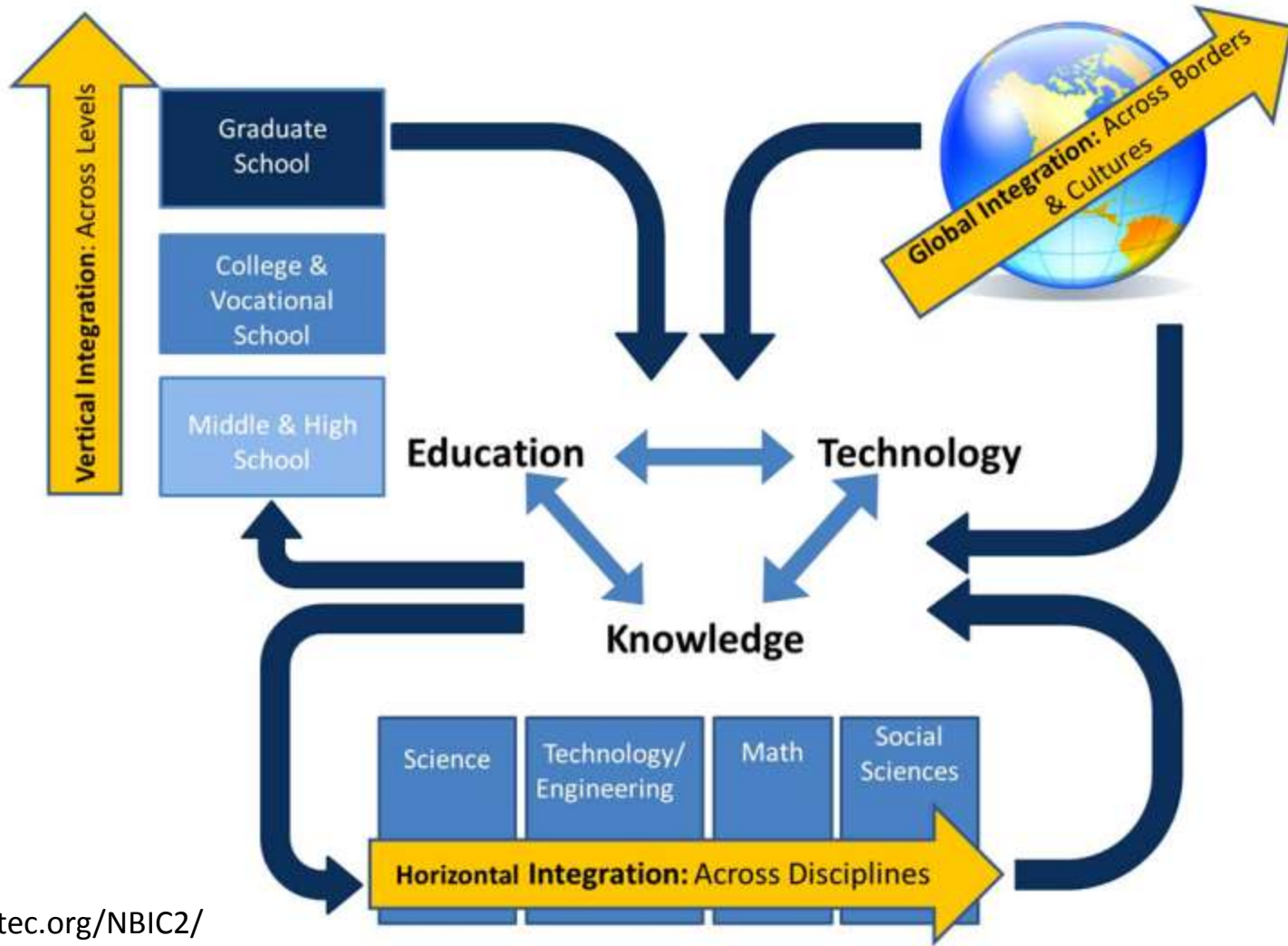
htk@nstda.or.th

Modified Stokes Diagram



<http://www.wtec.org/NBIC2/Docs/FinalReport/Pdf-secured/01-NBIC2-FinalReport-WTECversion--web.pdf>

การบูรณาการเพื่อความสำเร็จของการหลอมรวมกันระหว่าง เทคโนโลยีและวิทยาการ

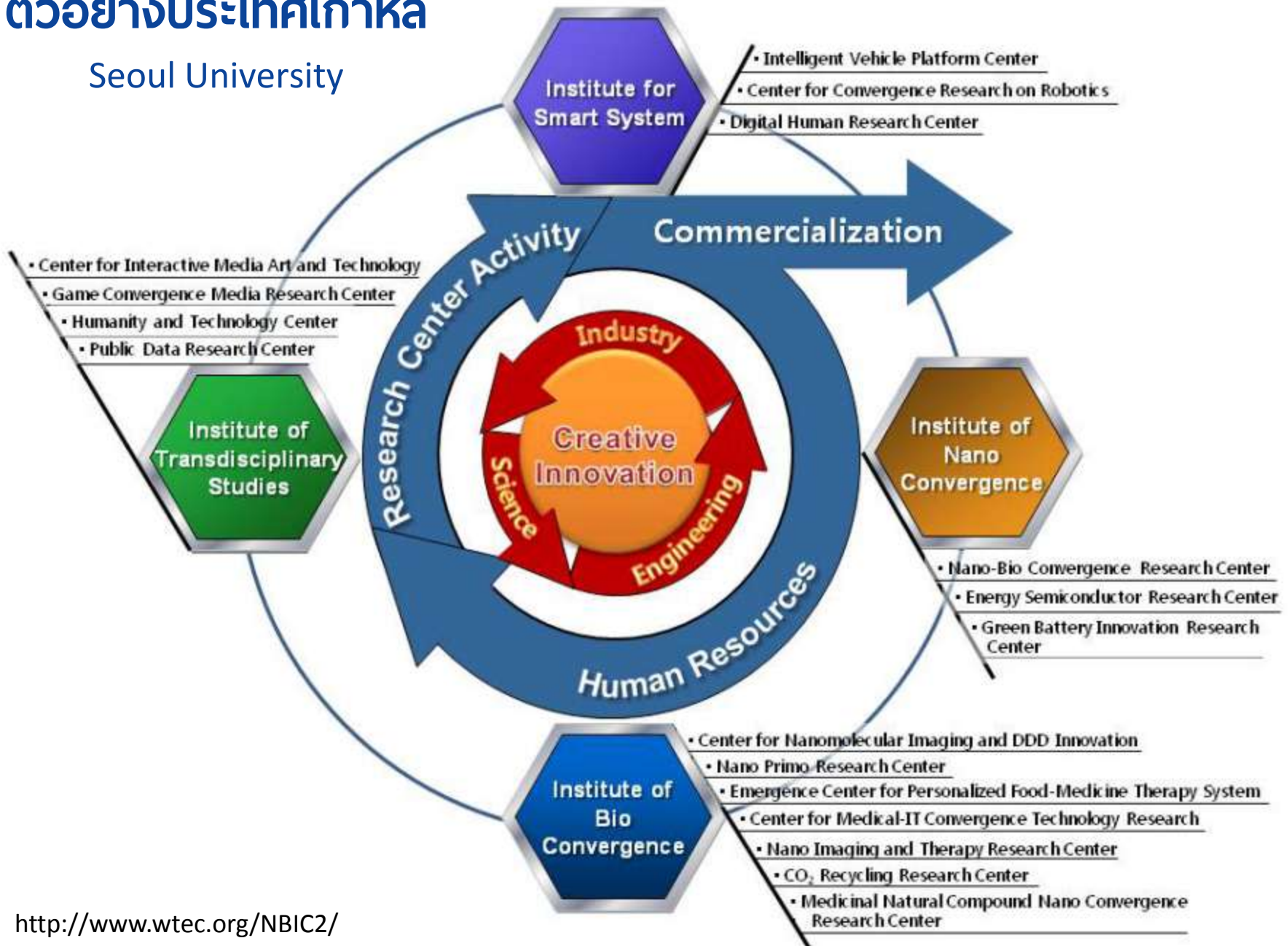


<http://www.wtec.org/NBIC2/>

Figure 8.1 Schematic highlighting the axes of integration required for maximal success in the convergence of technology and knowledge to further education (courtesy of Robert Chang).

ตัวอย่างประเทศเกาหลี

Seoul University



<http://www.wtec.org/NBIC2/>

Figure 8.16 Diagram illustrating the concept of AICT (courtesy of Y. E. Pak).