

Chuyên đề 1:
CHUYỂN ĐỔI SỐ
VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ ĐỊA PHƯƠNG

Hồ Tú Bảo
Viện Nghiên cứu cao cấp về Toán

Nguyễn Nhật Quang
Viện Khoa học và Công nghệ VINASA

- Nguyên phó Chủ tịch Hiệp hội doanh nghiệp phần mềm và dịch vụ CNTT Việt nam (VINASA)
- Viện trưởng Viện KH&CN VINASA, thành viên Think Tank VINASA
- Chủ tịch HĐQT Công ty cổ phần công nghệ phần mềm Hải Hòa
- Giảng dạy nhiều khóa học và tư vấn về chuyển đổi số cho các ngành, địa phương và doanh nghiệp, giáo dục nghề nghiệp.





Viện Khoa học và Công nghệ Tiên tiến Nhật Bản

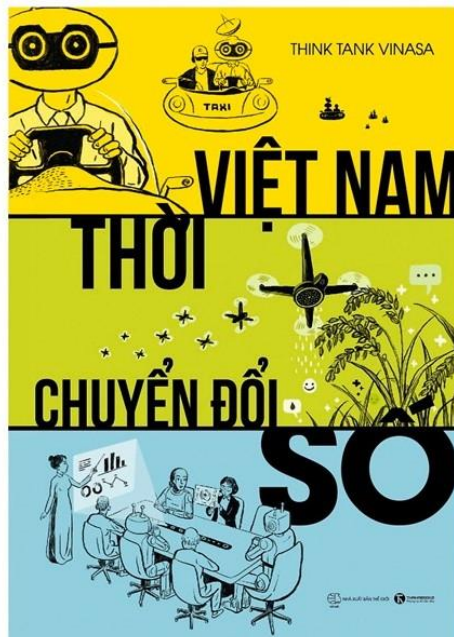


Viện Nghiên cứu cao cấp về Toán

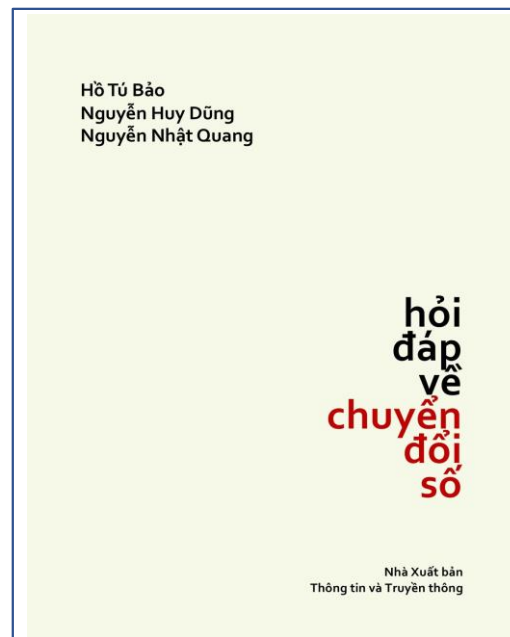


- Toán ứng dụng ĐHBKHN (1978); Trí tuệ nhân tạo ĐH Paris 6 (ThS 1984, TS 1987), TSKH (1998)
- Viện Hàn Lâm KH&CN Việt Nam (1979-1993), PGS (1991)
- Giáo sư, Advanced Institute of Science and Technology (1993-2018), GS danh dự (từ 2018-)
- GD Lab Khoa học dữ liệu VIASM (4.2018-)
- Giảng dạy nhiều khóa học và tư vấn về chuyển đổi số cho các ngành, địa phương, doanh nghiệp, giáo dục nghề nghiệp và đại học.

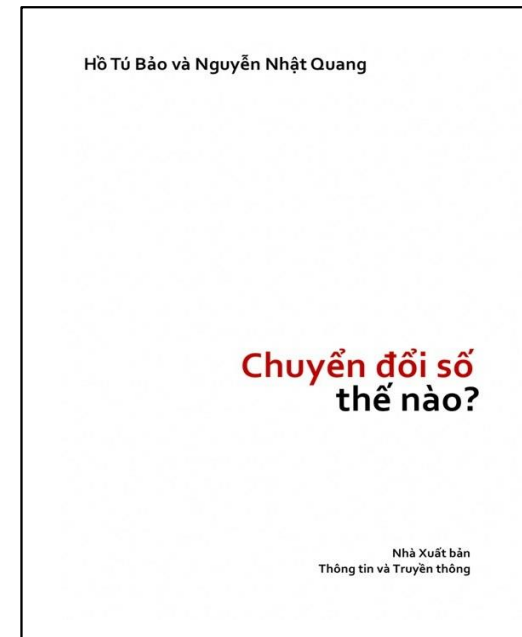
Chia sẻ nhận thức về chuyển đổi số



5.2019



11.2020

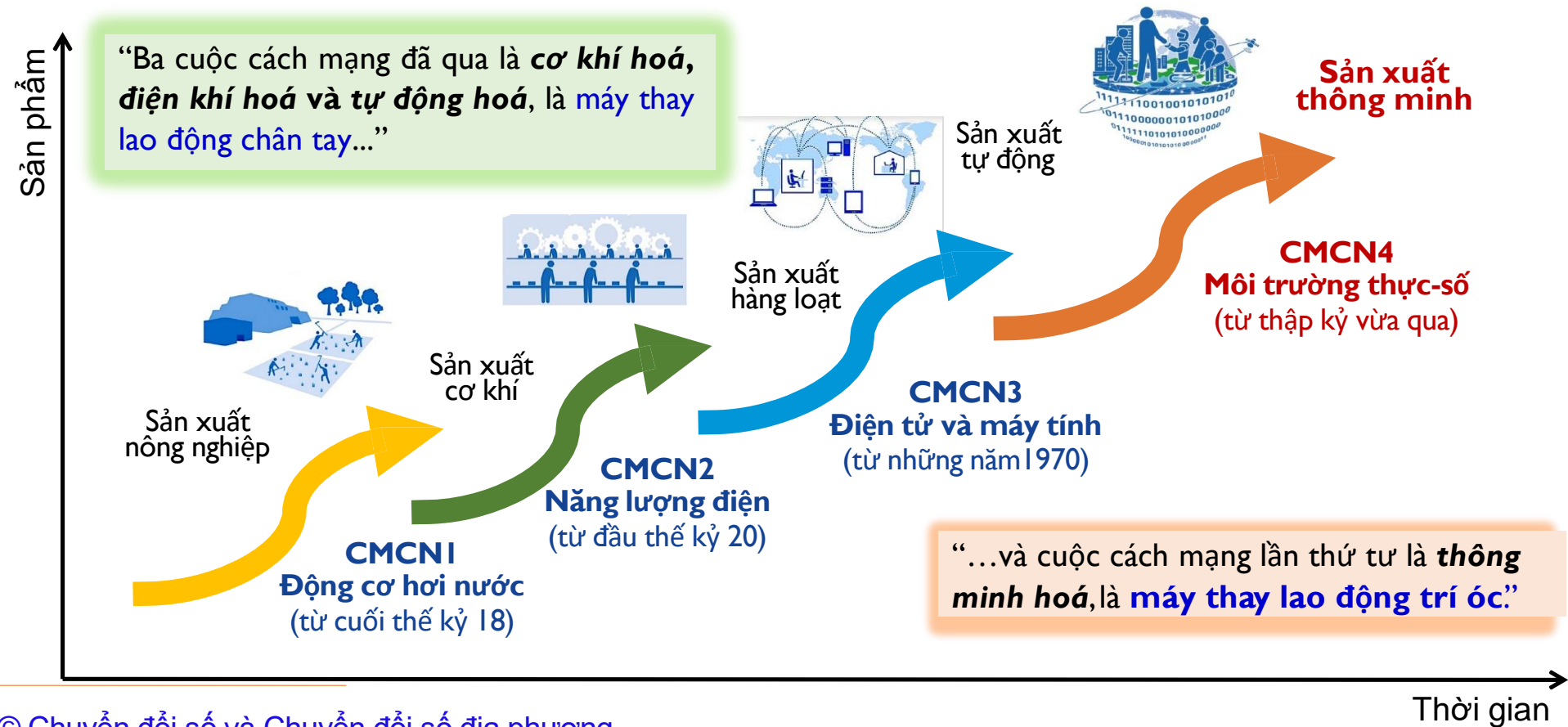


9.2022

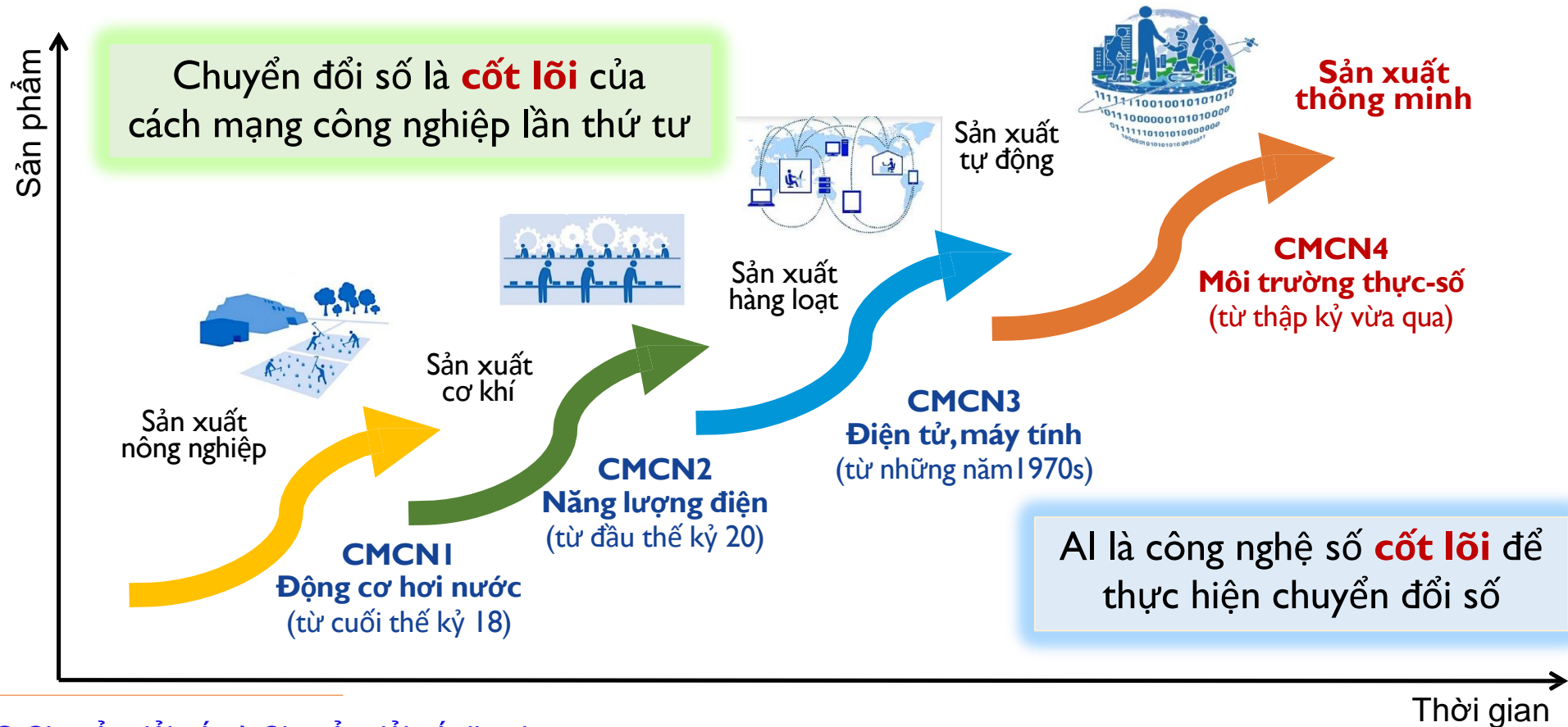
Nội dung

- **Các vấn đề cơ bản của chuyển đổi số**
- Làm chuyển đổi số thế nào (phương pháp luận ST2-3-5)
- Chuyển đổi số quốc gia
- Chuyển đổi số các lĩnh vực kinh tế-xã hội

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư



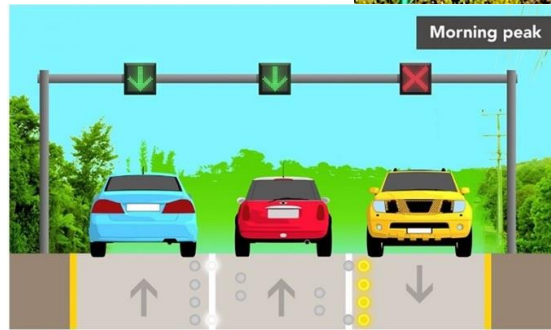
CMCN4, CĐS và AI



Có thể hiểu thông minh hoá thế nào?



Dynamic road lanes management



Vancouver

Thông minh = Hợp lý và hiệu quả trong điều kiện cụ thể dựa trên sự thấu hiểu (nhờ dữ liệu & kết nối)

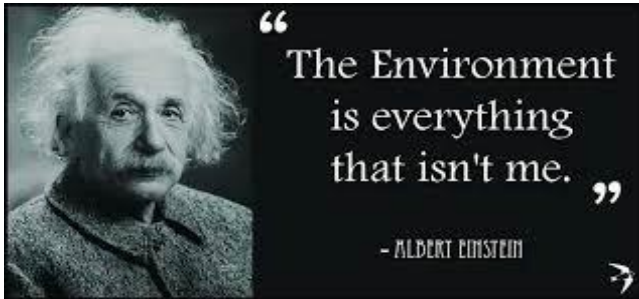
thể chế đổi mới sáng tạo

CON NGƯỜI

công nghệ số và AI

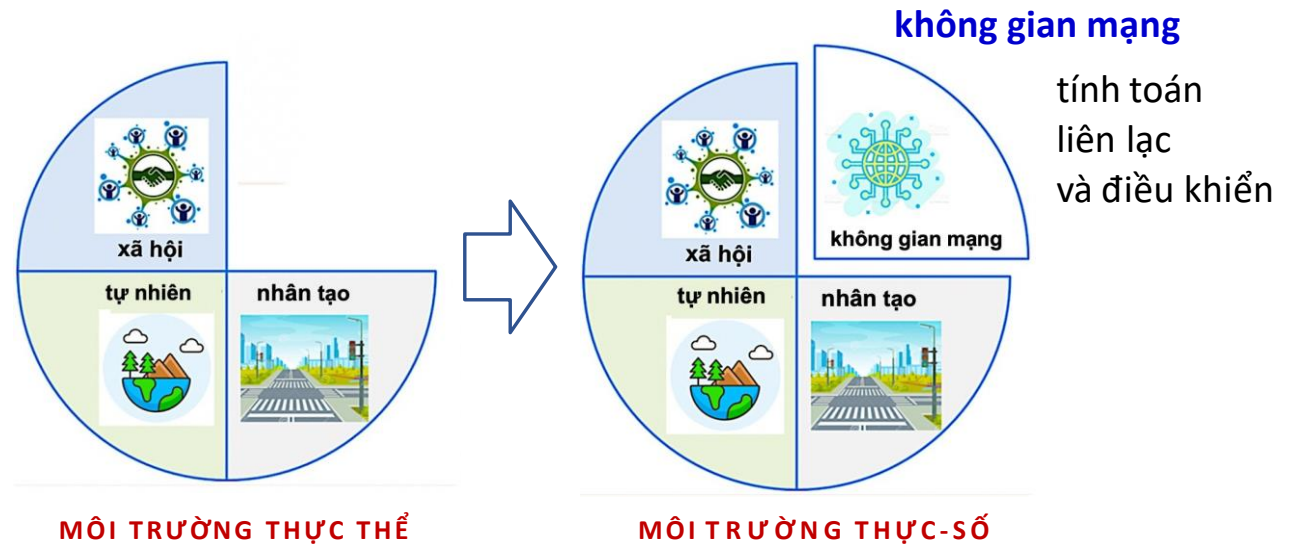
CÔNG NGHỆ

Thay đổi của môi trường sống

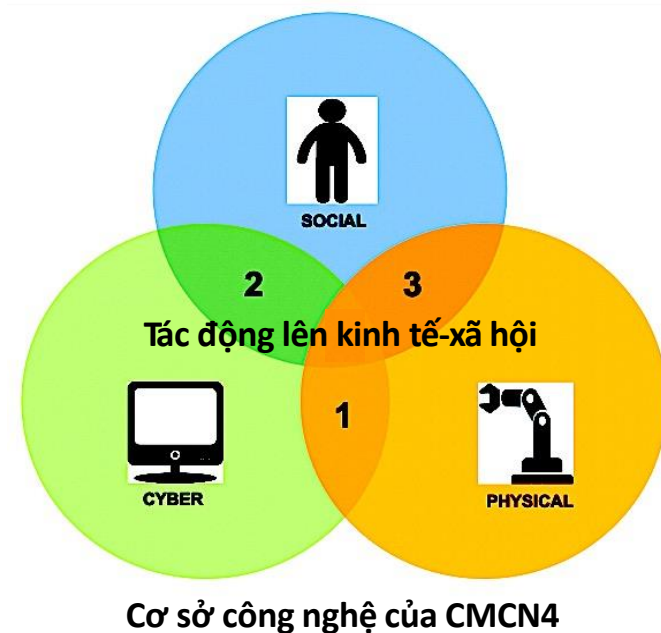
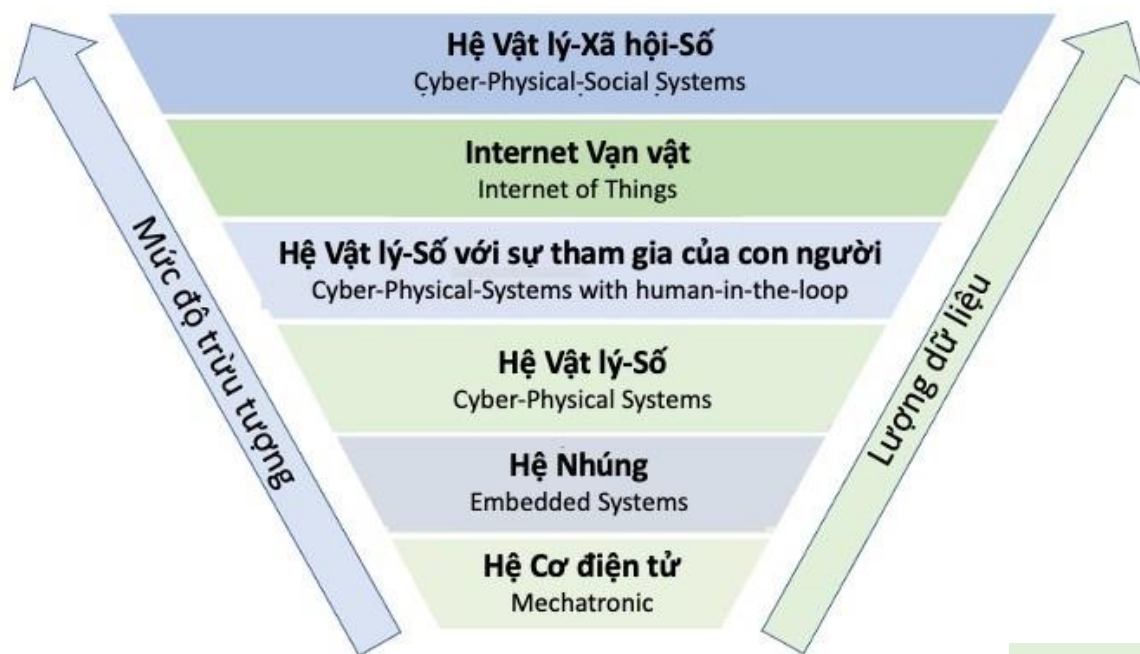


Môi trường là tất cả những gì không phải là tôi.

Môi trường là không gian sống của con người, và các loài động vật, thực vật.



Con người và máy móc hoà nhập trên không gian mạng



Vật lý-Số — Xã hội-Số — Vật lý-Xã hội → Vật lý-Xã hội-Số

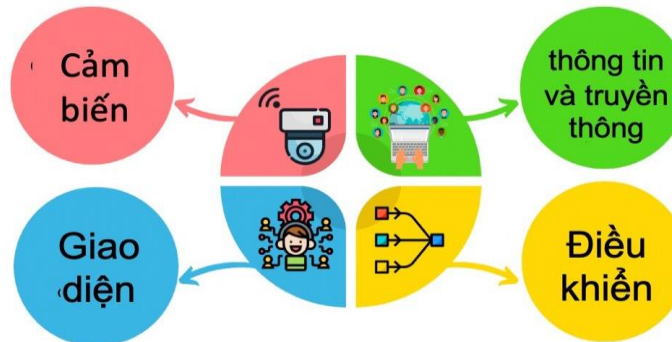
Môi trường thực-số (vật lý-xã hội-số)



**DỮ LIỆU
và
KẾT NỐI**



Môi trường thực-số (môi trường số, môi trường vật lý-xã hội-số) là môi trường nơi **con người** và các **thực thể vật lý** dần được số hoá (tạo ra **dữ liệu**) và **kết nối** được với nhau qua không gian mạng.

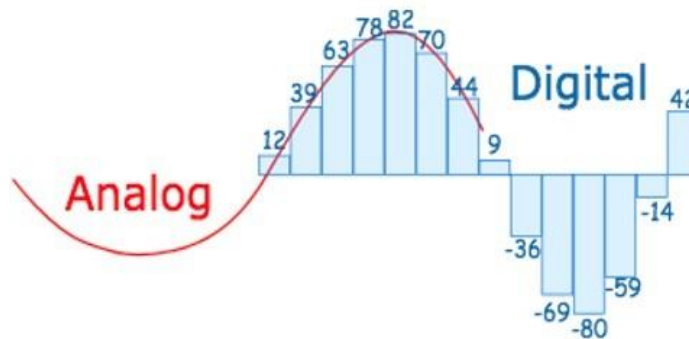


Các hệ vật lý-số



Các hệ xã hội-số

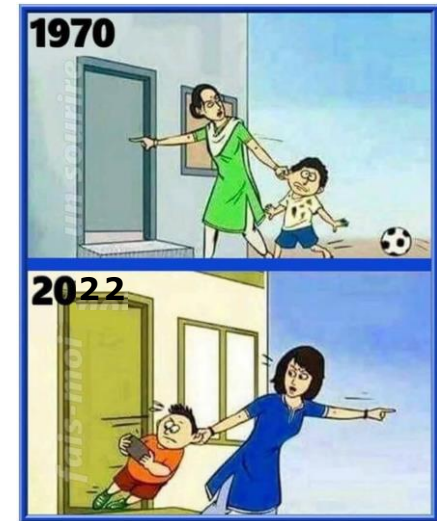
Tín hiệu tương tự và tín hiệu số



Cuộc sống thay đổi với các công nghệ số



TIỆN ÍCH



VĂN HOÁ

Công nghệ số = công nghệ tạo ra và dùng các đối tượng dưới dạng số

Chuyển đổi số là gì?

Chuyển đổi số là quá trình thay đổi cách sống và cách làm việc trên môi trường thực-số.



**CƠ HỘI SỐ
THÁCH THỨC SỐ**

CÁCH

thông minh = hợp lý và hiệu quả dựa trên sự thấu hiểu

thông minh = nắm bắt và thích ứng hiệu quả với sự thay đổi

Ba cấp độ của chuyển đổi số

Số hoá
Digitization



Mô hình hoạt động số
Digitalization



Chuyển đổi
Transformation

Tạo **dạng số** của các thực thể và kết nối trên mạng.

Khai thác các cơ hội số để xây dựng **mô hình hoạt động** hoặc kinh doanh.

Thay đổi tổng thể và toàn diện tổ chức với mô hình hoạt động hoặc kinh doanh mới



amazon



Số hoá (digitization)

Số hoá thông tin

Tạo ra dạng số
của các đối
tượng vật lý



Số hoá văn bản

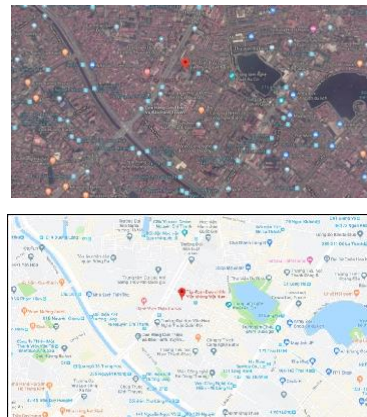
facebook



Con người được số hoá



Số hoá trái đất



Số hoá các tương tác của con người

Digitalization: Mô hình hoạt động số/Số hoá quy trình

Business model innovation – Đổi mới sáng tạo mô hình kinh doanh

Số hoá tổ chức

Chuyển đổi hoặc sáng tạo mô hình kinh doanh/hoạt động với dữ liệu và công nghệ số



Lúc đầu, Google không có mô hình kinh doanh cụ thể, hoạt động không lợi nhuận, kiếm được chút lợi nhuận nhờ bán công cụ tìm kiếm. Năm 2003, công ty tung ra **AdWords** cho phép các doanh nghiệp mua **quảng cáo** trên Google.com. Năm 2008, Google tạo được doanh thu 21 tỉ đô-la chỉ từ quảng cáo.



1993-1997: Apple vật lộn để có được doanh thu ổn định (máy ảnh số, máy nghe CD hay TV đều thất bại). Năm 1997, Steve Jobs làm CEO, làm **dòng sản phẩm điện tử đẹp mắt**, bắt đầu từ iMac, iPod (bán hơn 100 triệu sản phẩm trong vòng 6 năm từ 2001), iPhone...

20 năm

Ngừng phát hành bản in 12.3.2012 sau 244 năm.

Kiên trì **giá trị cốt lõi**: chất lượng biên tập nội dung và dịch vụ giáo dục.

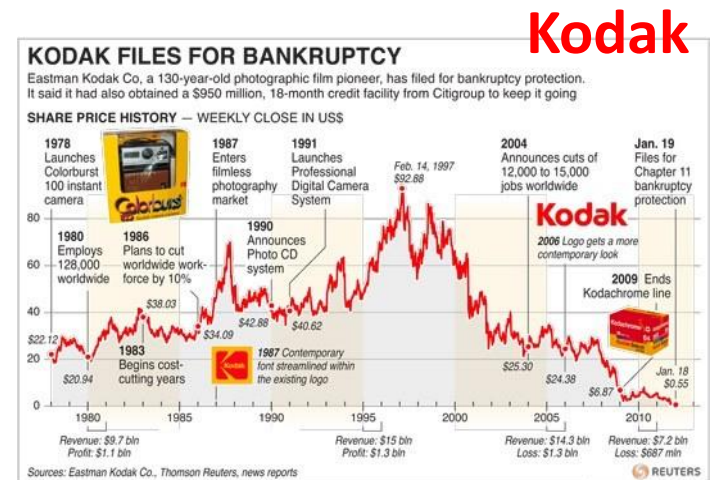
Bài học nhận thức “chuyển đổi hay không chuyển đổi?”

Thay đổi hoặc sáng tạo **mô hình hoạt động** để khai thác cơ hội số nhờ dùng các công nghệ số và dữ liệu (sẽ thế nào nếu mất cơ hội số?).

Brian Chesky and Joe Gebbia (2007). Nathan Blecharczyk (2008)



Hotel vs. Airbnb



Bài học nhận thức “chuyển đổi hay không chuyển đổi?”



Những người kéo thuyền trên sông Volga, Ilya Repin (1870-1873).

© Chuyển đổi số và Chuyển đổi số địa phương

Cơ hội vô giá và cuối cùng?

- Việt Nam đã ba lần đứng ngoài các cơ hội của cách mạng công nghiệp.
- CMCN4 mở ra cơ hội cho các quốc gia không có truyền thống công nghiệp.
- Cơ hội vô giá vì bản chất là thay đổi được chính mình.
- “Cơ hội cuối cùng”: Nhiều chục năm mới có một lần.
- Ta không tiến khi người khác tiến là ta đã tụt lại.



The winner takes it all
Kẻ thắng cuộc lấy hết.

Xây dựng chính phủ điện tử hướng tới chính phủ số

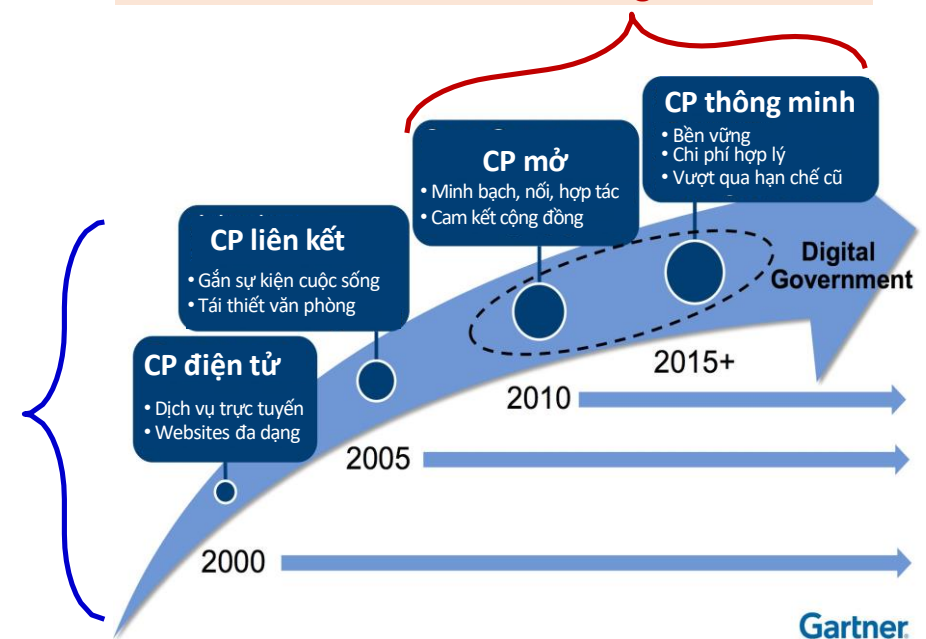
QUYẾT ĐỊNH 942/QĐ-TTg

Phê duyệt Chiến lược phát triển Chính phủ điện tử hướng tới Chính phủ số giai đoạn 2021 - 2025, định hướng đến năm 2030



Source: Gartner

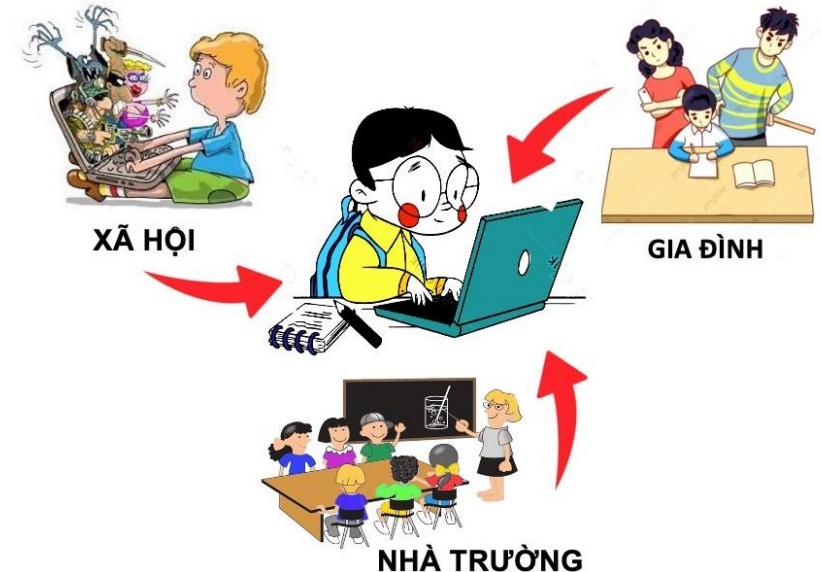
Đổi mới sáng tạo bộ máy hành chính với dữ liệu, kết nối, cộng nghệ số, làm cơ sở cho Kinh doanh số & Công dân số



Gartner

Xã hội số

- **Công dân số** (digital citizen) sống trên môi trường thực-số.
- **Năng lực số** để thích nghi với môi trường số (truy nhập số, thương mại điện tử, truyền thông số, dùng thiết bị điện tử, quy ước số, luật số, quyền hạn và bổn phận số, sức khoẻ số, an toàn số).
- **Văn hoá số**
- **Ba vấn đề**
 - Chuyển đổi số về lối sống, văn hóa, hệ thống giá trị mới của thời
 - Chuyển đổi số trong các lĩnh vực xã hội (edu, health, etc.),
 - Bất bình đẳng xã hội

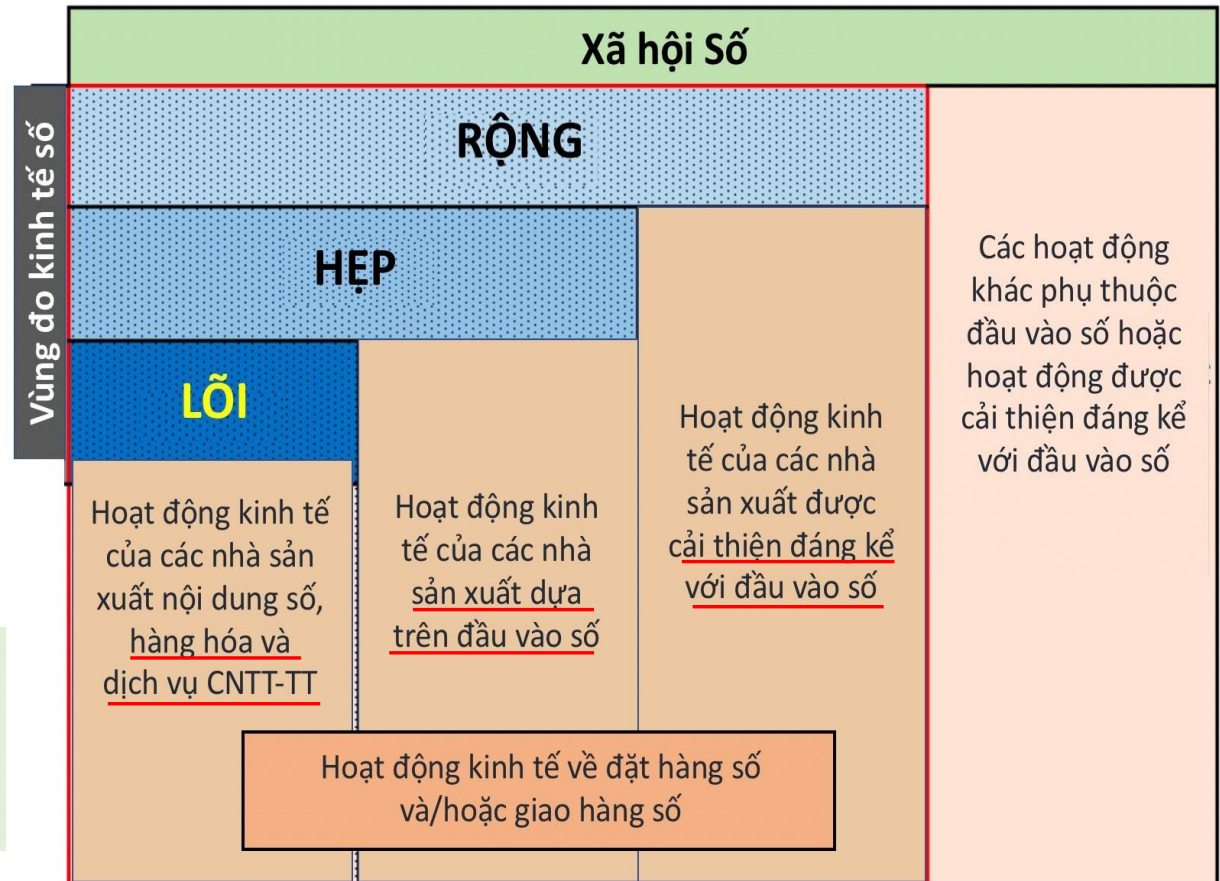


Nhà trường, gia đình, và xã hội đang thay đổi trên môi trường thực-số và cùng tác động lên giáo dục.

Kinh tế số

Kinh tế số = hoạt động kinh tế trên môi trường thực-số với đầu vào số**

Đầu vào số =
công nghệ số + hạ tầng số
+ dịch vụ số + dữ liệu.

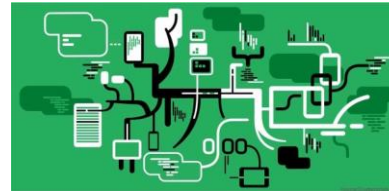


(** Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future, G20, OECD)

Hạ tầng số



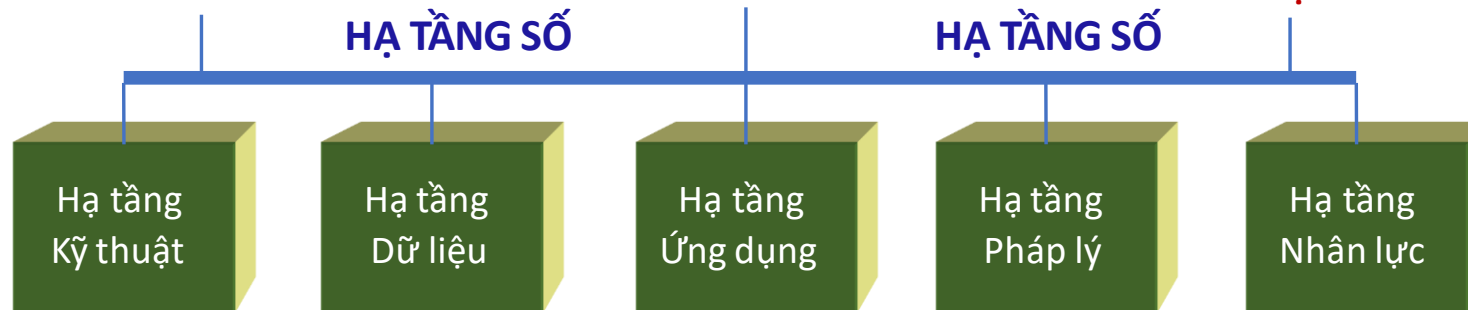
KINH TẾ SỐ



CHÍNH PHỦ SỐ



XÃ HỘI SỐ



Hạ tầng số là các phương tiện, tài nguyên, hệ thống số mang tính “nền tảng”, không thể thiếu cho hoạt động của xã hội hay tổ chức.

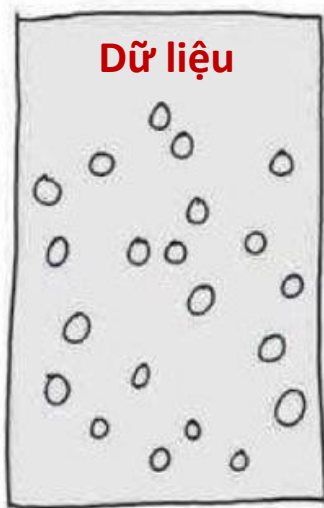
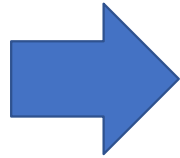
Nền tảng số: Công cụ đẩy nhanh chuyển đổi số

Nền tảng (Digital Platform): Một nền tảng là một hệ thống thông tin trên môi trường thực-số, sử dụng các công nghệ số để thực hiện các ứng dụng, tiêu biểu là ứng dụng liên quan đến kết nối giao dịch của rất nhiều người hoặc cung cấp các công cụ hỗ trợ các hoạt động đổi mới sáng tạo.

- **Bán lẻ:** Amazon, eBay, Shopee, Tiki, Lazada, fptshop...
- **Quảng cáo:** Google, Baidu, Tiktok, Admicro, eClick...
- **Tài chính:** Paypal, Alipay, VnPay, SenPay, Momo, Baokim...
- **Giao thông:** Uber, Grab, GoViet, Bee, Vato, MyGo...
- **Khách sạn:** Airbnb, TripAdvisor, Chudu24, Vntrip, MyTour..
- **Truyền thông:** Youtube, Forbes
- **Giáo dục:** Coursera, Udemy, OLM
- **Tuyển dụng, tìm việc:** LinkedIn, Glassdoor, Indeed, topCV
- ...

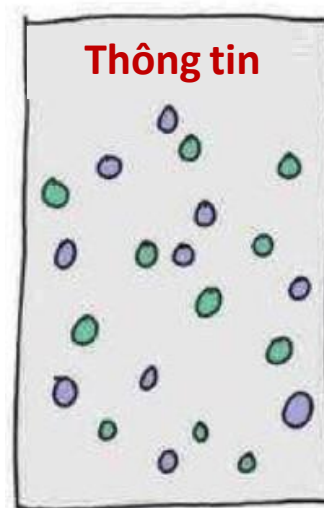
Dữ liệu, thông tin và tri thức

- Quan sát
- Đo đạc
- Thu thập



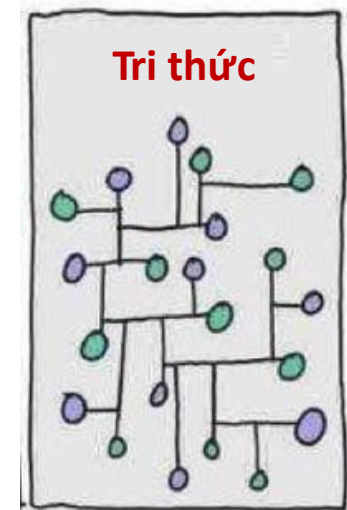
Tín hiệu thô
chưa giải nghĩa

- Xử lý
- Tính toán



Ý nghĩa của dữ liệu

- Nhận thức
- Học tập
- Khám phá



Thông tin tích hợp
và quan hệ của chúng

Tri thức (hiểu biết)
là cơ sở để hoạt động
hợp lý và hiệu quả

Tìm ra tri thức từ dữ liệu để hành động thông minh

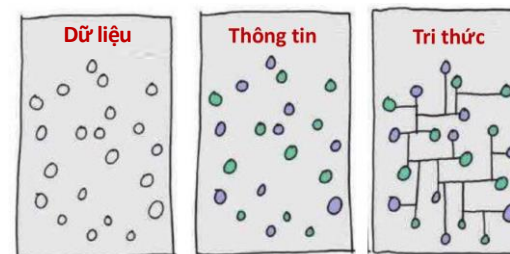
**DỮ LIỆU &
KHAI THÁC**



Dữ liệu kinh doanh



Phân tích



THÔNG TIN

“Nhiều đàn ông trẻ tìm mua bia và bím trong siêu thị”

**TRI THỨC &
HÀNH ĐỘNG**

Các ông bố trẻ mua bia và bím để cuối tuần vừa trông con vừa xem bóng đá



XẾP BIA VÀ BỈM GẦN NHAU



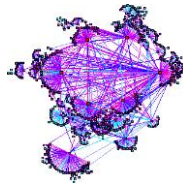
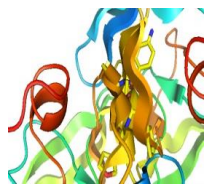
Bỉm

Bia

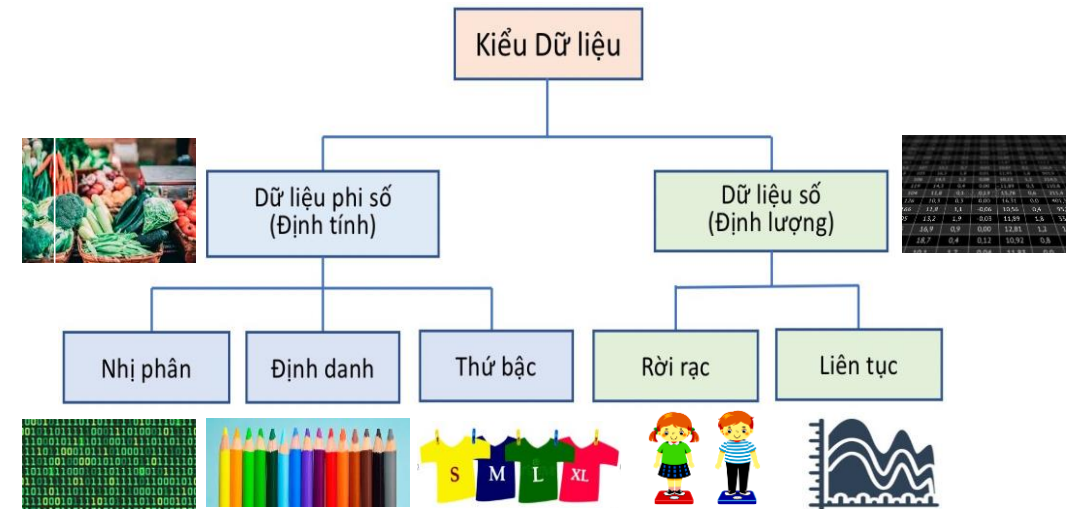
Một số phân loại dữ liệu

	color	#nuclei	#tails	class
H1	light	1	1	healthy
H2	dark	1	1	healthy
H3	light	1	2	healthy
H4	light	2	1	healthy
C1	dark	1	2	cancerous
C2	dark	2	1	cancerous
C3	light	2	2	cancerous
C4	dark	2	2	cancerous

Dữ liệu có cấu trúc



Dữ liệu không cấu trúc



Kết nối và dữ liệu là cơ sở của đổi mới sáng tạo

Kết nối trực tiếp	Kết nối trực tuyến
người-với-người	người-với-người
người-với vật	người-với vật
vật-với-vật	vật-với-vật



- **Kết nối trực tiếp:** Qua các tương tác vật lý, hoá học và sinh học (loa phờng).
- **Kết nối trực tuyến:** Qua dữ liệu trên mạng và khai thác nhờ phân tích dữ liệu.

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO TRONG CHUYỂN ĐỔI SỐ CHỦ YẾU DỰA TRÊN KHAI THÁC DỮ LIỆU VÀ KẾT NỐI

Công nghệ số là gì?

- **Công nghệ số:** các công nghệ tạo ra và sử dụng phiên bản số của các thực thể (công cụ, hệ thống, thiết bị, phần mềm... lưu trữ và xử lý dữ liệu).
- Tivi số, nhạc số, game trực tuyến, điện thoại di động, VAR, BIM, FINTECH...

Công nghệ số chung

- Điện toán đám mây (Cloud Computing)
- Internet vạn vật IoT (Internet of Things)
- Chuỗi khối (Blockchain)
- Trí tuệ nhân tạo (AI)
- Khoa học dữ liệu (Data Science)
- Dữ liệu lớn (Big Data)
- etc.

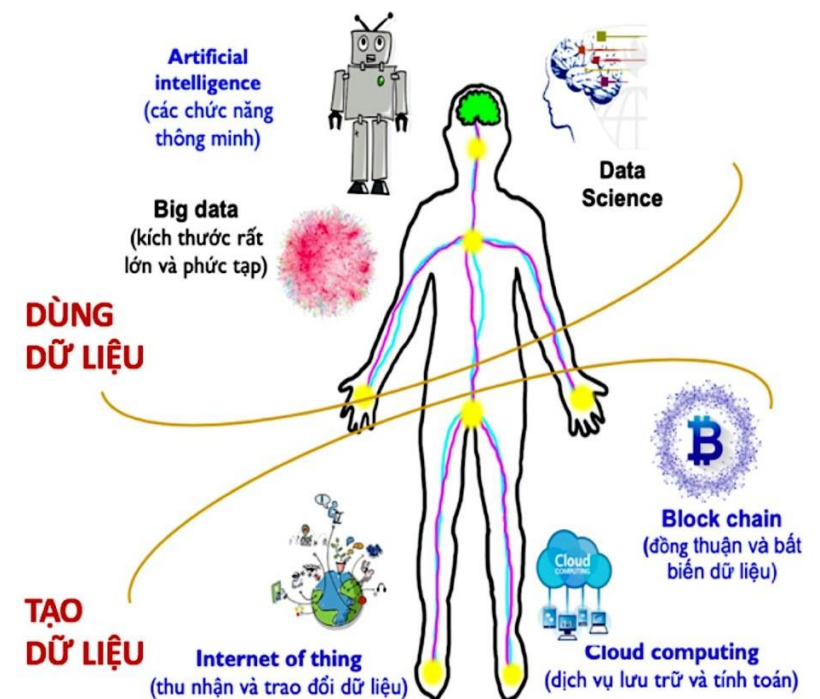
Công nghệ số chuyên dụng

- Công nghệ số tài chính (Fintech)
- Công nghệ số xây dựng (BIM)
- Công nghệ số giáo dục (Edutech)
- Công nghệ số y tế (Medtech)
- Công nghệ số nông nghiệp (Agritech)
- Công nghệ môi trường số (Enviro tech)
- etc.



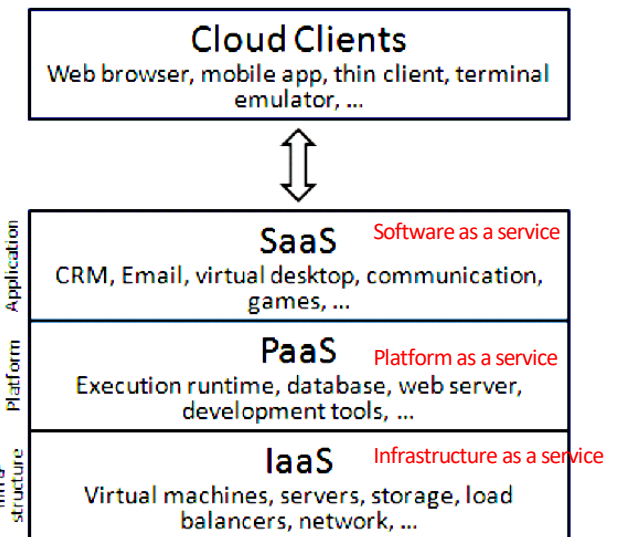
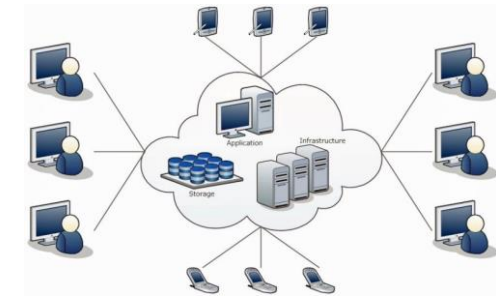
Các công nghệ số chung

- Điện toán đám mây Môi trường
- Internet vạn vật Giác quan
- 5G Huyết mạch
- Block chain Đồng thuận và bất biến dữ liệu
- Trí tuệ nhân tạo Chức năng thông minh
- Dữ liệu lớn Năng lượng
- Khoa học dữ liệu “Bộ não” phân tích dữ liệu để có sự thấu hiểu.



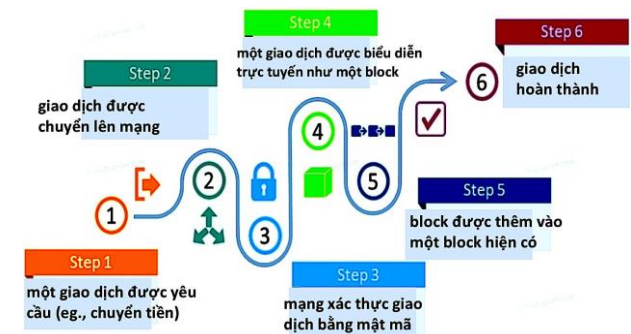
Cloud computing (điện toán đám mây)?

- Điện toán đám mây: Lưu giữ và truy nhập dữ liệu và chương trình trên clouds qua Internet thay vì trên máy tính của người dùng.
- Dữ liệu được lưu giữ thường trực tại các máy chủ trên Internet và chỉ lưu trữ tạm thời ở máy khách.
- Các mô hình: Public cloud, private cloud, hybrid cloud.
- Ví dụ:
 - Google drive, Google gmail
 - Apple iClouds
 - Dropbox



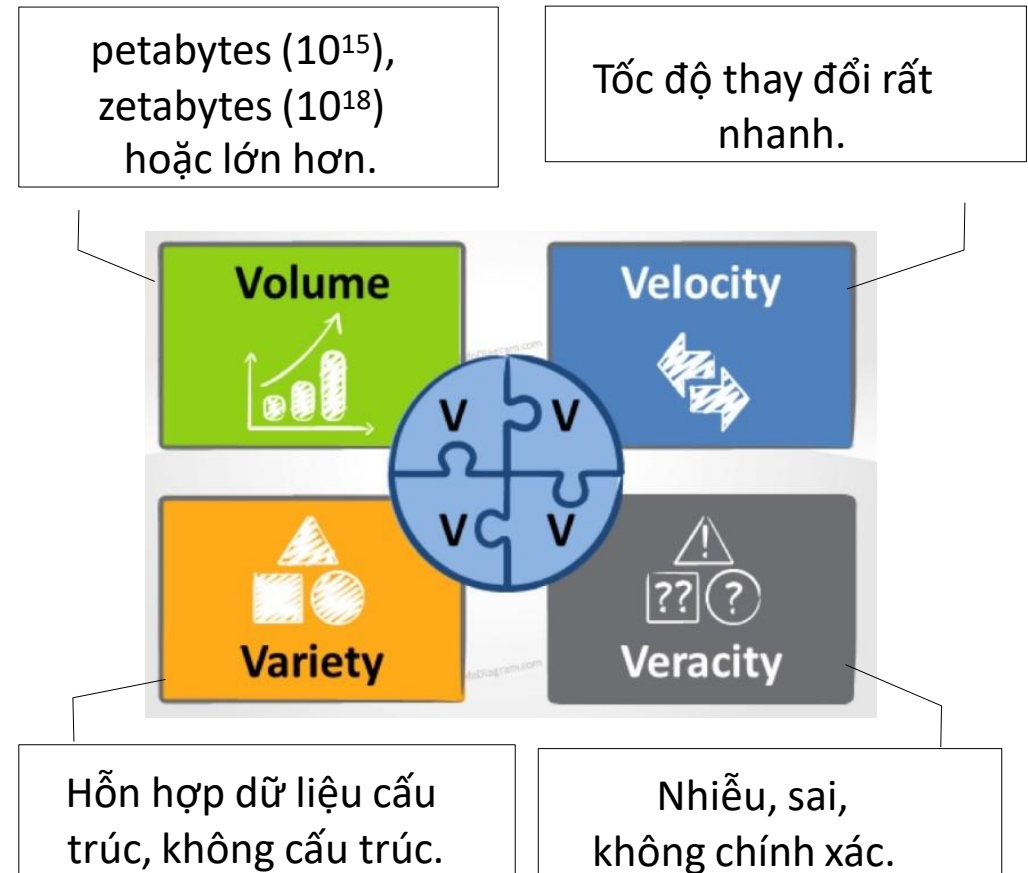
Chuỗi khối (block chain)?

- Một chuỗi khối là một cơ sở dữ liệu phân tán, nơi danh sách các bản ghi được lưu trữ dưới dạng khối và chúng được liên kết bằng mật mã (bản ghi số).
- Mỗi khối mới liên kết với khối trước nhờ mật mã từ khối trước → khối được ghi lại vĩnh viễn, không bị phá vỡ.
- Trong chuỗi khối, việc thay đổi các giao dịch trước là rất khó vì các khối tiếp theo cũng phải thay đổi (ngang hàng).
- Mỗi giao dịch được xác thực bảo mật bằng chữ ký điện tử. Mỗi khối chứa một mật mã băm của khối trước đó, một dấu thời gian và thông tin giao dịch.

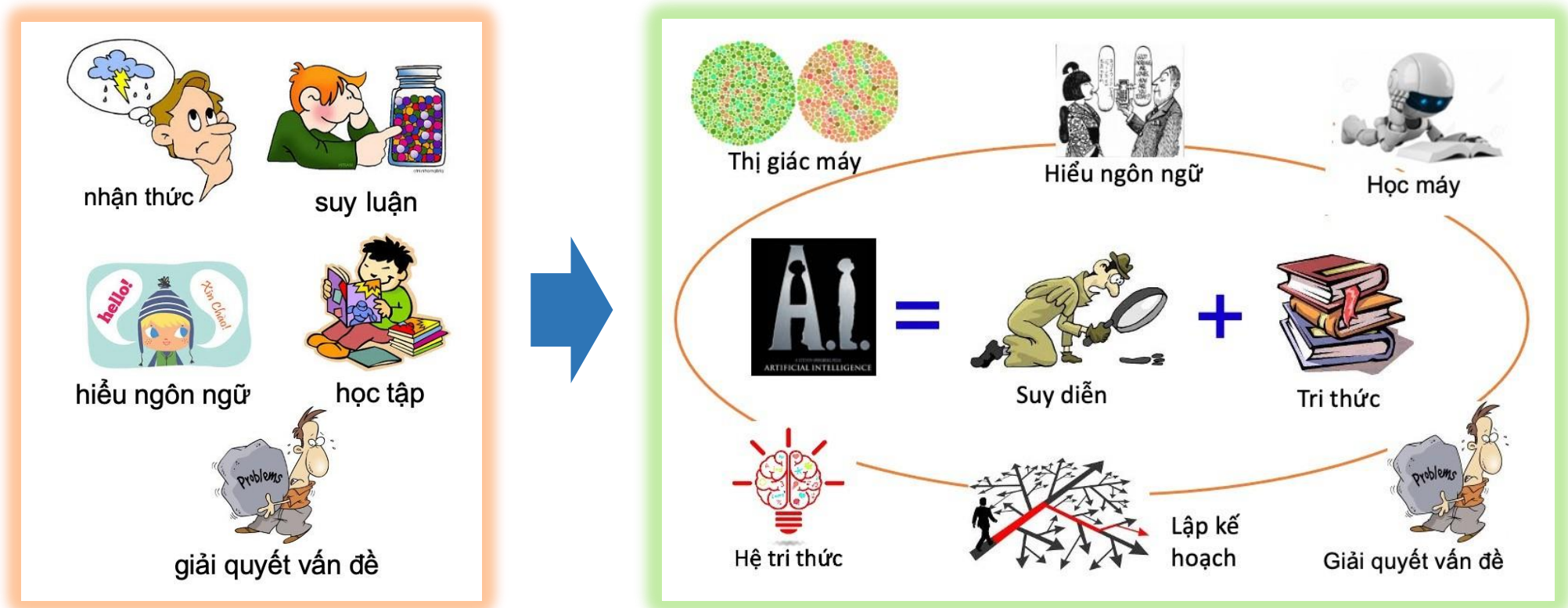


Dữ liệu lớn là gì?

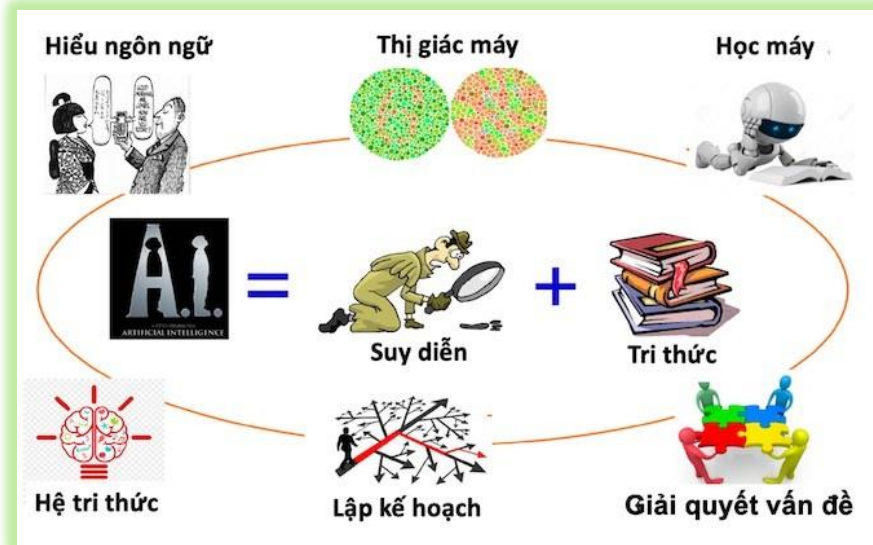
Dữ liệu lớn nói về các tập **dữ liệu rất lớn** và/hoặc **rất phức tạp, vượt quá khả năng** xử lý của công nghệ IT truyền thống.



Từ thông minh tự nhiên đến thông minh nhân tạo



AI tổng quát và AI chuyên dụng

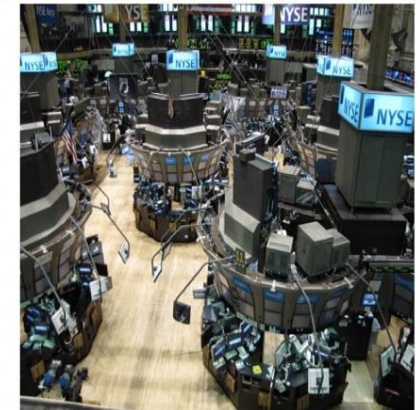


General AI or Strong AI

(AI tổng quát hoặc AI mạnh)

Nhằm làm cho máy biết “lập luận” và “suy nghĩ” ở mức cao của trí tuệ con người.

DATA-DRIVEN AI – AI DỰA VÀO DỮ LIỆU



Narrow AI or Weak AI

(AI chuyên dụng hoặc AI hẹp)

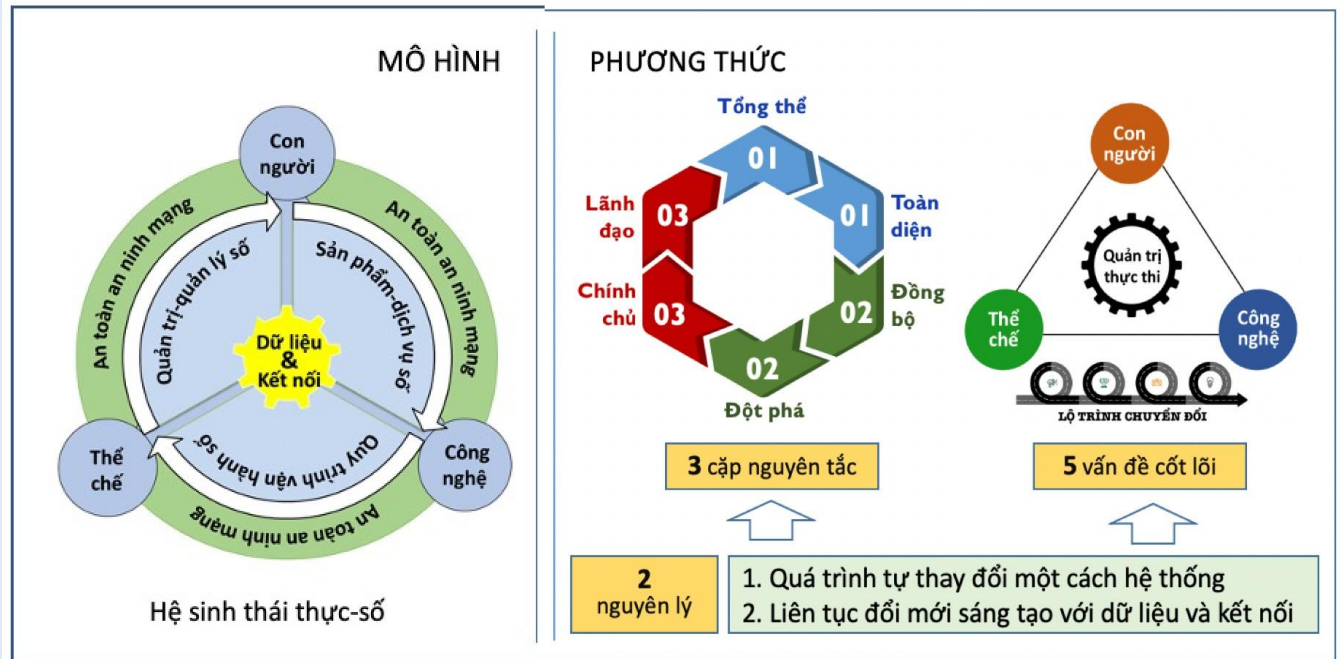
Hỗ trợ con người giải quyết các vấn đề cụ thể nhờ sử dụng dữ liệu với các phương pháp của toán học và khoa học máy tính.

Nội dung

- Các vấn đề cơ bản của chuyển đổi số
- **Làm chuyển đổi số thế nào (phương pháp luận ST2-3-5)**
- Chuyển đổi số quốc gia
- Chuyển đổi số các lĩnh vực kinh tế-xã hội

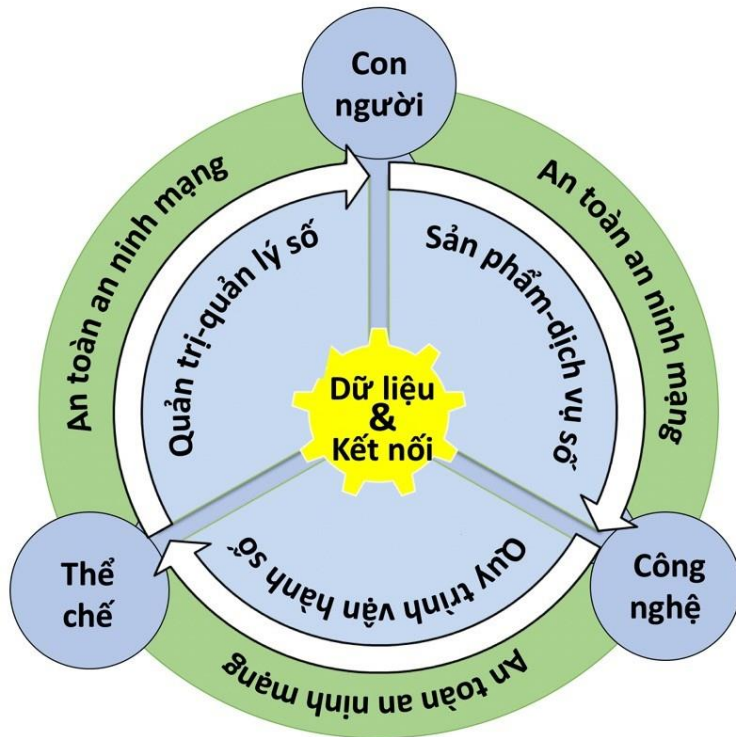
Tổng quan về phương pháp luận ST-235

- Mô hình hệ sinh thái thực-số** với 8 hợp phần, dựa vào đó xây dựng doanh nghiệp thành một hệ thực-số (đích đến).
- 2 nguyên lý:** Tư tưởng chủ đạo, dẫn dắt toàn bộ quá trình.
- 3 cặp nguyên tắc:** Cần tuân thủ khi làm chuyển đổi số.
- 5 vấn đề cốt yếu:** Các việc chính cần làm và đồng bộ.



“Một mô hình sẽ có ích nếu vừa đủ đơn giản để mô tả được thực tiễn đa dạng, đồng thời vừa đủ phong phú để mô tả sự phức tạp của thực tiễn (Thomas C. Schelling, phỏng dịch).”

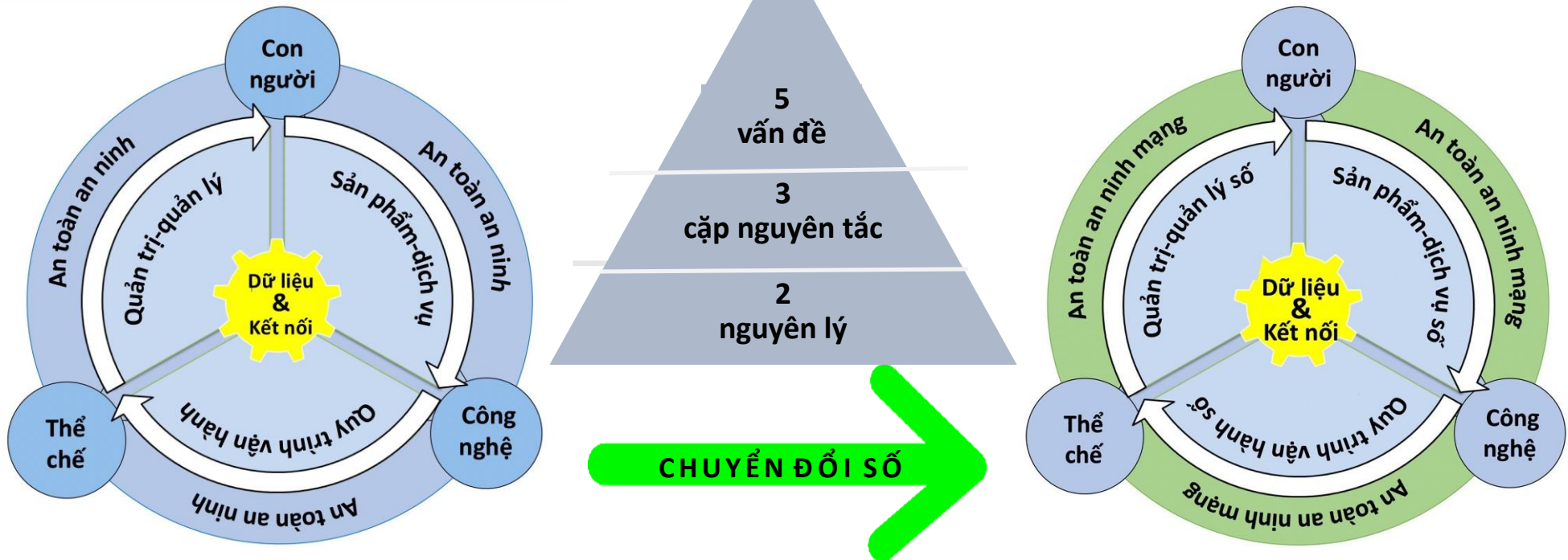
Mô hình hệ sinh thái thực-số của doanh nghiệp



- Ba hoạt động chính
 - Sản phẩm-dịch vụ
 - Quy trình hoạt động
 - Quản trị-quản lý
- Dữ liệu và kết nối
- An ninh-an toàn
- Ba nhân tố quyết định
 - Con người
 - Thể chế
 - Công nghệ

Tám hợp phần có quan hệ hữu cơ với nhau, và chuyển đổi số tác động đến cả tám hợp phần.

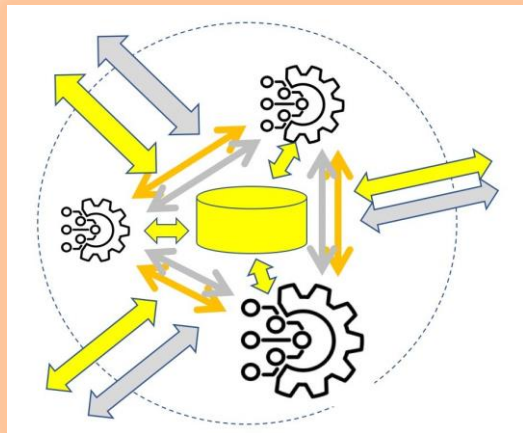
Chuyển đổi số với ST-235



Hai nguyên lý cơ bản của chuyển đổi số

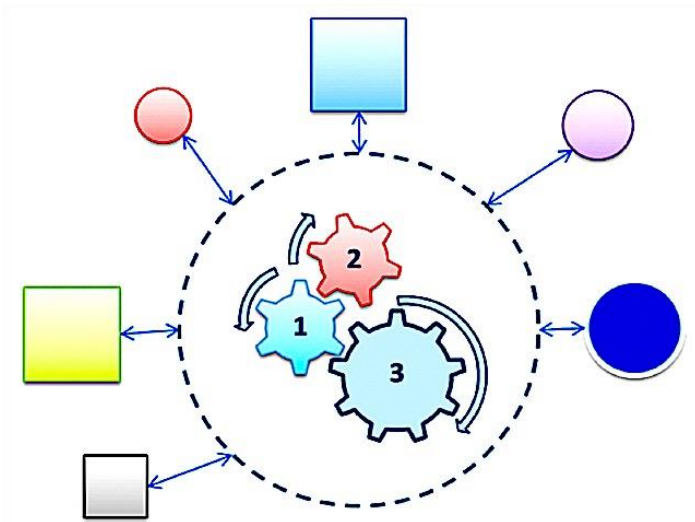
Nguyên lý 1: Chuyển đổi số là quá trình tự thay đổi với tư duy hệ thống

Nguyên lý 2: Chuyển đổi số là quá trình liên tục đổi mới sáng tạo với dữ liệu và kết nối

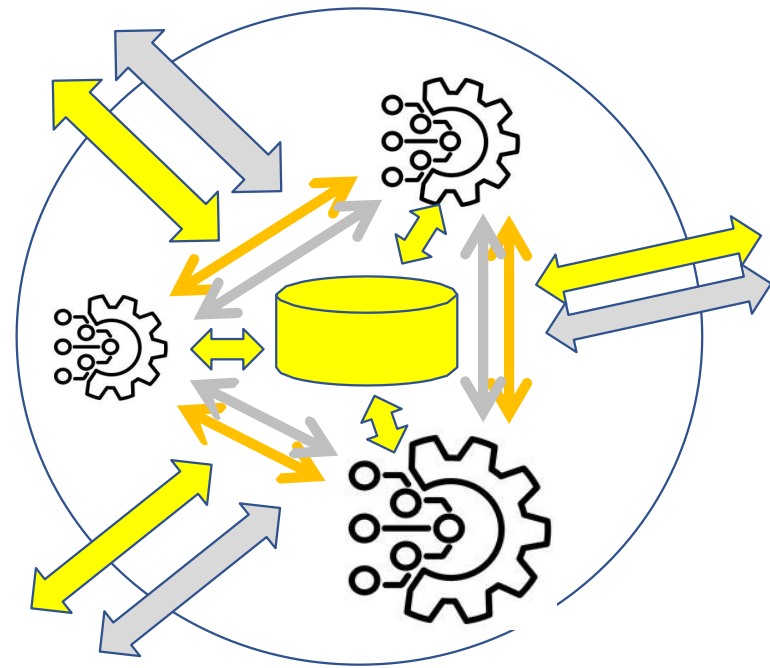


Kết nối trực tiếp	Kết nối gián tiếp
người-với-người	người-với-người
người-với vật	người-với vật
vật-với-vật	vật-với-vật

Nguyên lý 1: Quá trình tự thay đổi một cách hệ thống



Hệ thống hiện tại: Các hợp phần kết nối với nhau và kết nối với bên ngoài thông qua tương tác trên môi trường thực.



Hệ thống thực-số gồm các hợp phần cũng là các hệ thực-số kết nối với nhau, với bên ngoài qua dữ liệu trên môi trường thực-số

Nguyên lý 2: Đổi mới sáng tạo với dữ liệu và kết nối

Kết nối trực tiếp	Kết nối trực tuyến
người-với-người	người-với-người
người-với vật	người-với vật
vật-với-vật	vật-với-vật

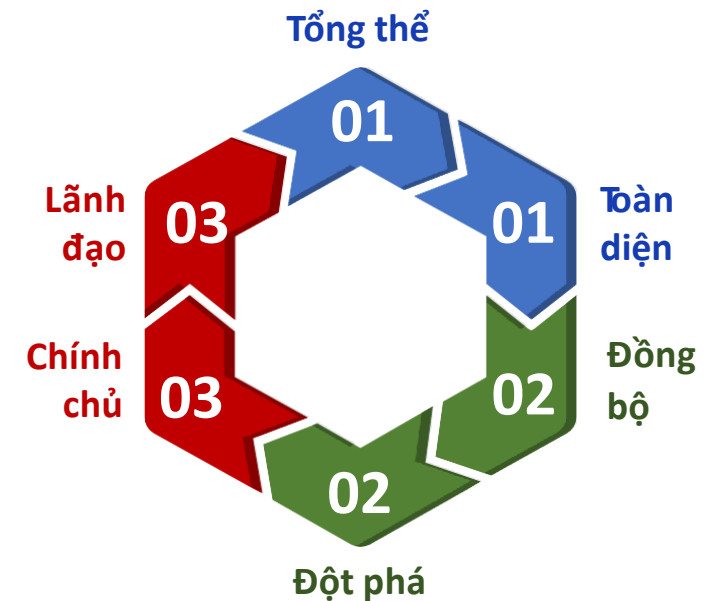


- **Kết nối trực tiếp:** Qua các tương tác vật lý, hoá học và sinh học (loa phờng).
- **Kết nối gián tiếp (trực tuyến):** Qua dữ liệu trên mạng và khai thác nhờ phân tích dữ liệu.

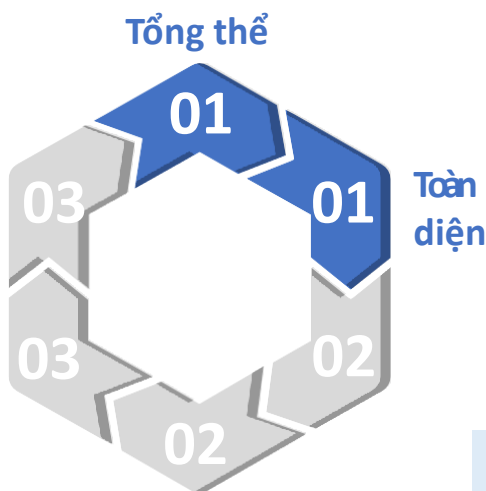
ĐỔI MỚI SÁNG TẠO TRONG CHUYỂN ĐỔI SỐ CHỦ YẾU DỰA TRÊN KHAI THÁC DỮ LIỆU VÀ KẾT NỐI

Tại sao cần có các nguyên tắc khi làm chuyển đổi số?

- Nguyên tắc là hệ thống các quan điểm, tư tưởng, quy định xuyên suốt toàn bộ hoặc một giai đoạn nhất định đòi hỏi các tổ chức và cá nhân phải tuân theo trong hoạt động.
- Các nguyên tắc cơ bản để làm chuyển đổi số gồm ba cặp:
 - Tổng thể và toàn diện
 - Đồng bộ và đột phá
 - Chính chủ và lãnh đạo



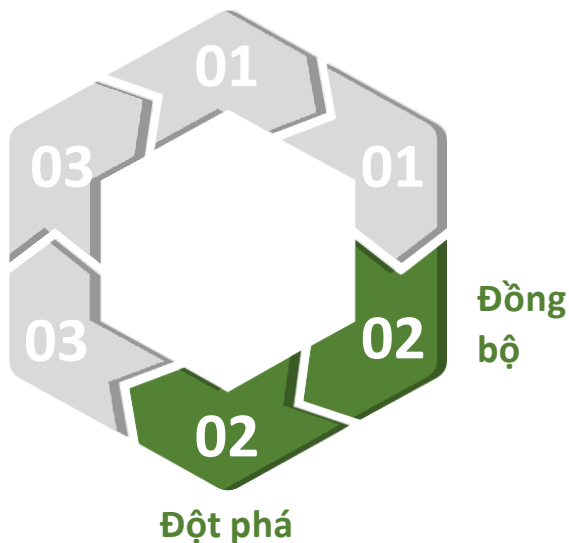
Cặp nguyên tắc tổng thể và toàn diện



- **Tổng thể** có nghĩa là mọi bộ phận, mọi thành viên của tổ chức đều phải chuyển đổi số (con người)
 - Đối với một tỉnh thì tất cả các sở ban ngành, các huyện thị, phường xã đều phải tiến hành chuyển đổi số.
 - Đối với một doanh nghiệp thì tất cả các phòng ban, bộ phận.
- **Toàn diện** nghĩa là mọi mặt hoạt động của tổ chức đều phải chuyển đổi số (công việc)
 - Tất cả các hoạt động cần đều phải chuyển đổi số.

Mọi người, mọi bộ phận đều phải tham gia chuyển đổi số.
Mọi việc của tổ chức đều phải chuyển đổi số.

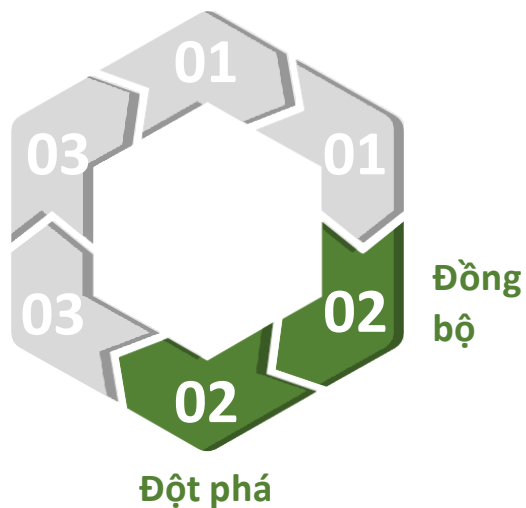
Cặp nguyên tắc đồng bộ và đột phá



- **Đồng bộ** có nghĩa là các bộ phận, các quy trình trong một tổ chức cần thay đổi cùng với các bộ phận khác, quy trình khác trong nỗ lực chung và đồng bộ với tiến trình chuyển đổi số bên ngoài
 - Cần một thiết kế chung, một bộ quy chế, quy chuẩn chung cho toàn hệ thống. Đảm bảo các phân hệ có thể kết nối một cách hiệu quả với nhau.
 - Cần khả năng kết nối với các nền tảng số có sẵn bên ngoài,
 - Cần khả năng kết nối với các hệ thống khác của cấp trên, của đối tác.

Cặp nguyên tắc đồng bộ và đột phá

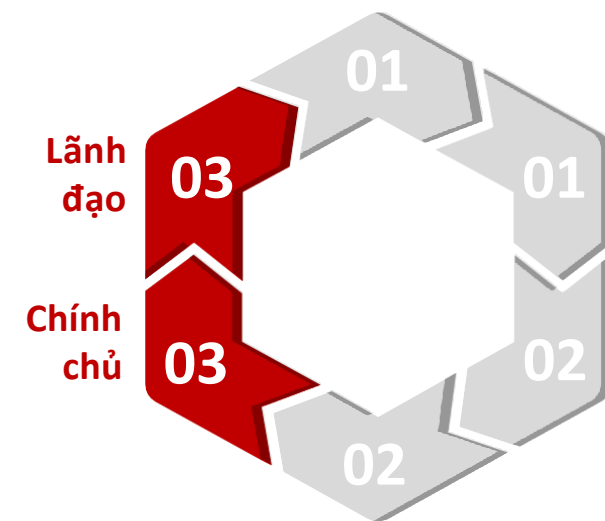
- **Đột phá** là khi chuyển đổi tổng thể, toàn diện và đồng bộ, cần xác định được các lĩnh vực, các hoạt động có thể bứt phá, đem lại giá trị cao và tác động tích cực đến các bộ phận, các hoạt động của tổ chức, và cần được ưu tiên tiến hành trong lộ trình chuyển đổi số.



Muốn tiến xa phải **đồng bộ**,
Muốn thay đổi lớn phải **đột phá**.

Cặp nguyên tắc chính chủ và lãnh đạo

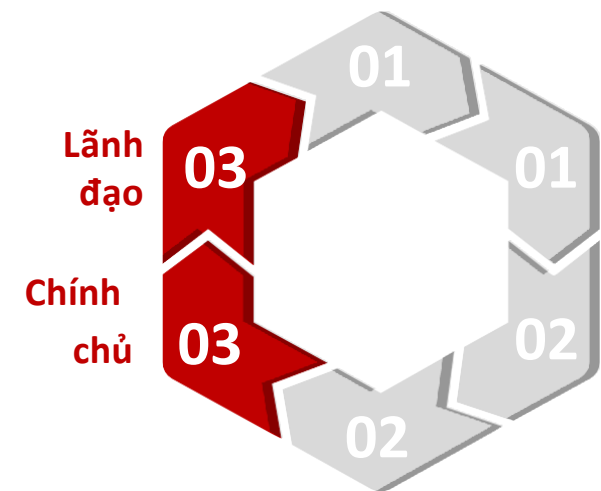
- **Chính chủ** có nghĩa là chuyển đổi số của ai, của tổ chức nào thì chính người đó, nơi đó phải tự tìm hiểu, tự xây dựng đề án và thực hiện.
- Có thể và cần học hỏi, có thể nhờ tư vấn, nhưng cần **tự mình làm**.



Ba cặp nguyên tắc của chuyển đổi số

■ **Lãnh đạo** có nghĩa là

- Nếu lãnh đạo nhận thức sâu sắc, quyết tâm cao, có chiến lược và lộ trình rõ ràng, truyền được cảm hứng đến mọi thành viên thì ở đó chuyển đổi số mới có thể thành công. Ngược lại, không thể có chuyển đổi số.
- Chuyển đổi số liên quan đến các thay đổi lớn về tổ chức, về tương tác với bên ngoài cũng như các quy trình chủ chốt bên trong, lãnh đạo cao nhất không thể ủy thác cho người khác.

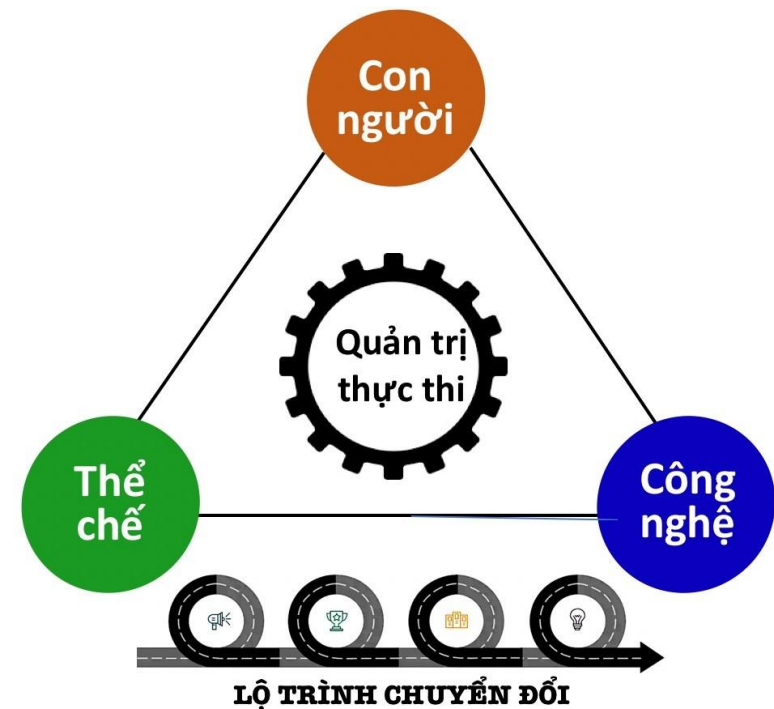


Chuyển đổi số của ai của nơi nào thì người đó nơi đó phải **tự làm**. Không có **lãnh đạo dẫn đầu** chuyển đổi số không thể thành công.

Năm vấn đề cốt lõi của chuyển đổi số

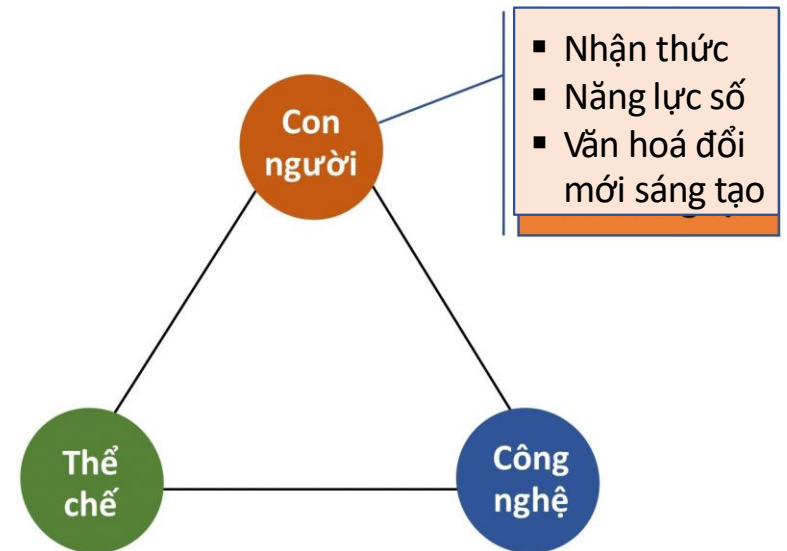
Khi làm chuyển đổi số, thành bại của mọi tổ chức đều phụ thuộc và liên quan đến thực hiện 5 nhóm vấn đề cốt lõi

- Con người
- Thể chế
- Công nghệ
- Lộ trình
- Quản trị thực thi



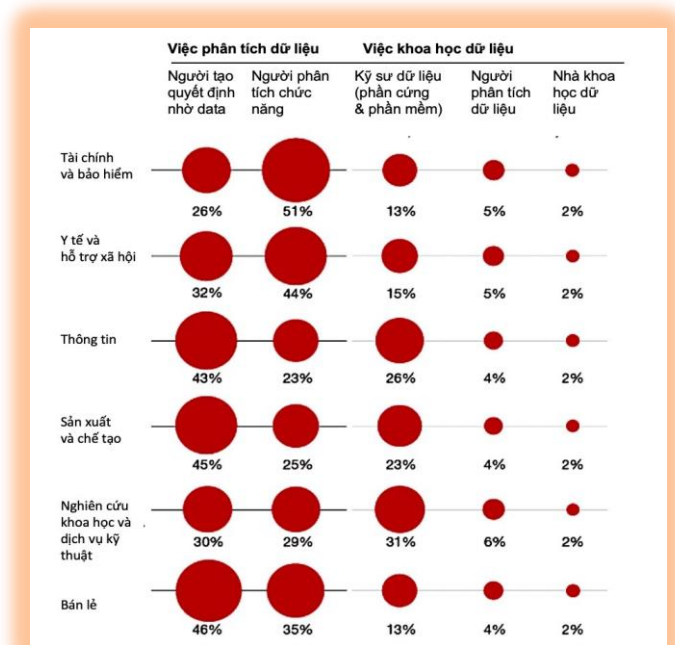
Nhóm vấn đề về con người: Nhận thức

- **Nhận thức** về chuyển đổi số của các thành viên của tổ chức là yếu tố quan trọng và quyết định nhất cho thành bại của chuyển đổi số của tổ chức.
- Nhận thức này bao gồm: (1) **Hiểu** về chuyển đổi số và có động lực để làm chuyển đổi số, (2) **Biết** cách làm chuyển đổi số.
- Mỗi tổ chức cần tìm cách để **mọi thành viên** có nhận thức tốt và quyết tâm cao làm chuyển đổi số. Càng ở vị trí cao càng phải có nhận thức tốt về chuyển đổi số.



Năng lực số: Năng lực dữ liệu và năng lực kết nối

- **Năng lực số** quan trọng bao gồm năng lực dữ liệu và năng lực kết nối: khả năng **tạo** và **dùng** dữ liệu và kết nối để hoạt động hợp lý và hiệu quả hơn.
- Năng lực số cần được **bổ sung, trau dồi** hàng ngày và liên tục, học thông qua thực tế công việc, học thông qua các khóa đào tạo.
- Việc nâng cao năng lực số cho đội ngũ cũng cần hỗ trợ bởi **thể chế và công nghệ** (công nghệ phải dễ hiểu, dễ sử dụng nhất có thể, sử dụng các nền tảng đào tạo trực tuyến để nâng cao năng lực số).



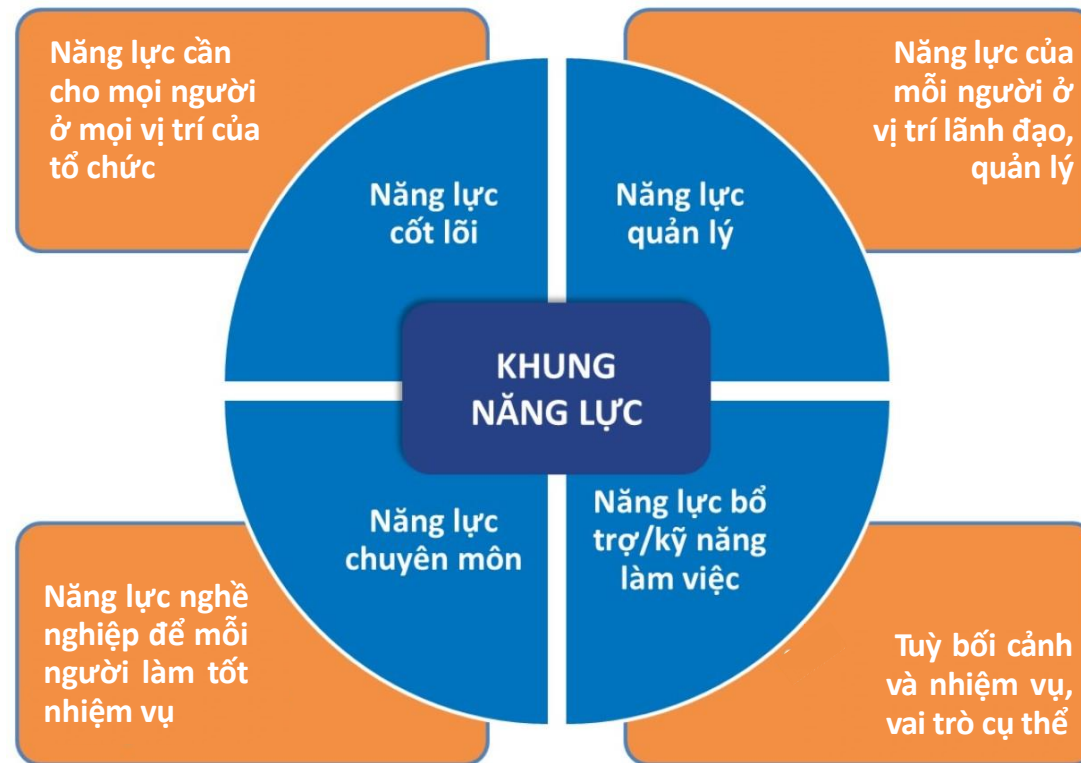
Văn hóa đổi mới sáng tạo

- Một hình thức văn hóa mới, tạo ra khi môi trường dần thành thực-số, lối sống và thói quen con người thay đổi với ảnh hưởng của các công nghệ số.
- Văn hóa của tổ chức là những giá trị, niềm tin, hình thức mà mọi người trong tổ chức cùng công nhận và chia sẻ... quyết định thành bại của tổ chức.
- Xây dựng văn hoá đổi mới sáng tạo của tổ chức cần hài hoà với văn hoá đang có, tăng cường kết nối, sử dụng dữ liệu, thích ứng và liên tục cải tiến sản phẩm và quy trình, khuyến khích thử điều mới và chấp nhận rủi ro...



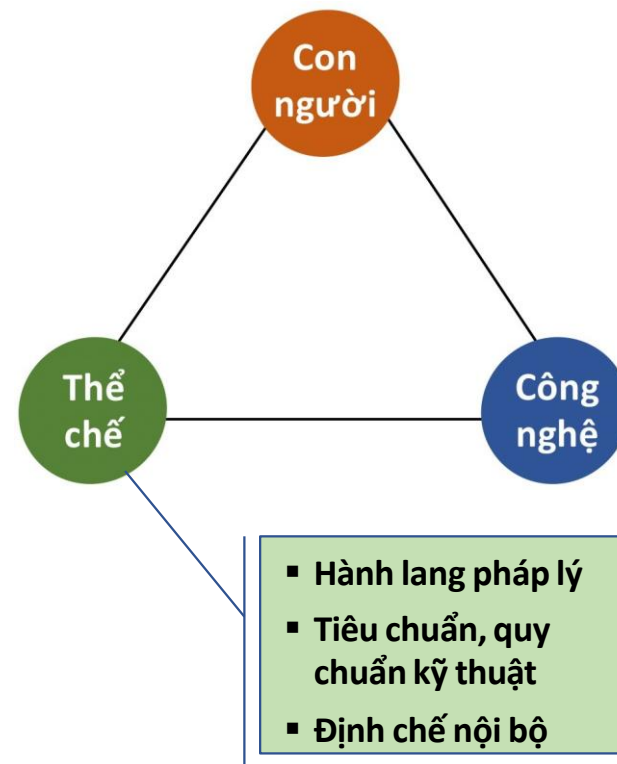
Văn hoá là gì?

Khung năng lực theo vị trí việc làm



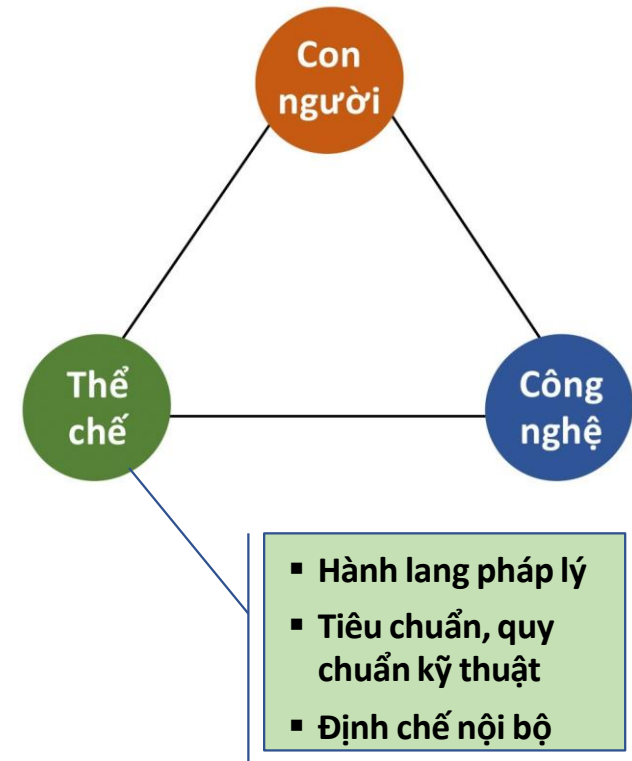
Nhóm vấn đề về thể chế: Hành lang pháp lý

- Thể chế là toàn bộ những quy định pháp luật của một chế độ xã hội, cho ta các quyền được làm, được bảo vệ cũng như cần tuân thủ.
- Hành lang pháp lý đang mở ra nhanh chóng, cần liên tục cập nhật và theo dõi để vận dụng.
- Văn bản pháp lý về CNTT trong các lĩnh vực: luật CNTT, luật An toàn thông tin mạng, luật An ninh mạng, các Nghị định...
- Đối với những vấn đề mới cần đề xuất với cấp trên các cơ chế thí điểm (sand box).



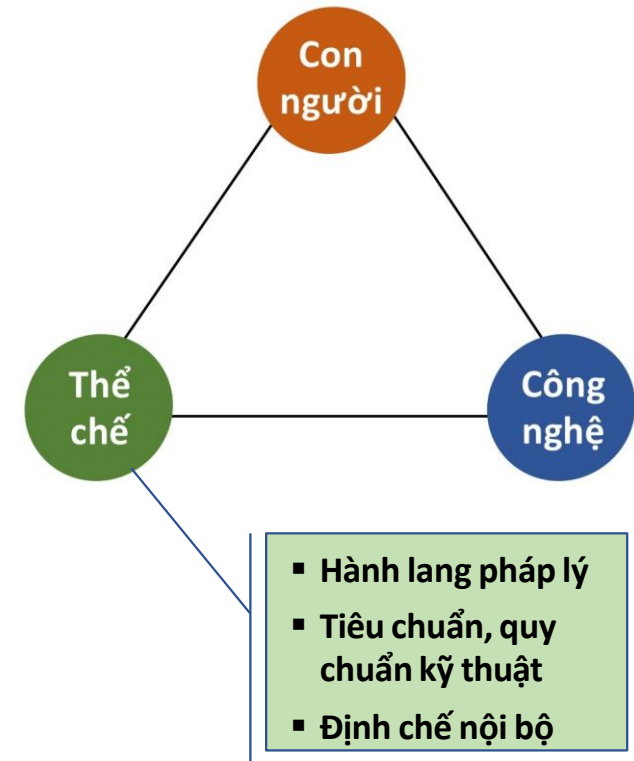
Nhóm vấn đề về thể chế: Tiêu chuẩn, quy chuẩn

- Sản phẩm và dịch vụ mới đòi hỏi cập nhật, bổ sung, sửa đổi các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật liên quan.
- Cần bổ sung và xây hệ thống định danh, định vị, từ điển dữ liệu... và các tiêu chuẩn, quy chuẩn công nghệ số liên quan.
- Cần tuân thủ các tiêu chuẩn chung và xây dựng các tiêu chuẩn, quy chuẩn nội bộ của mình.

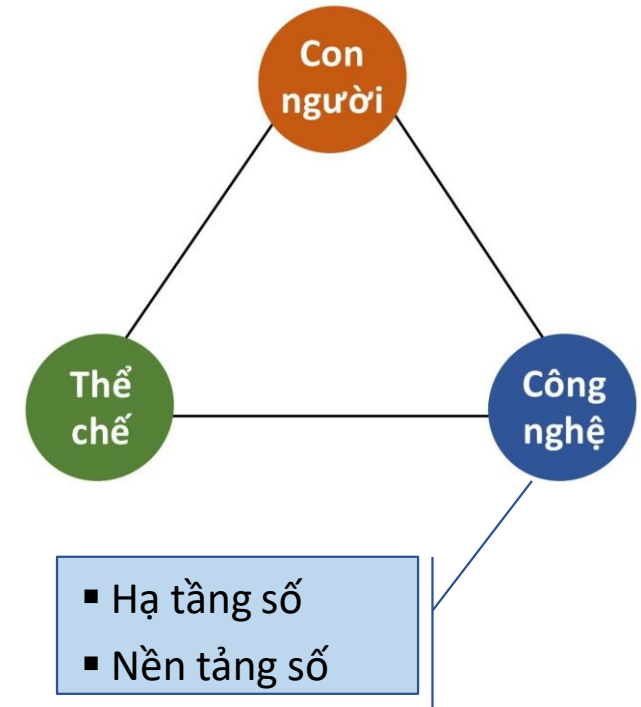
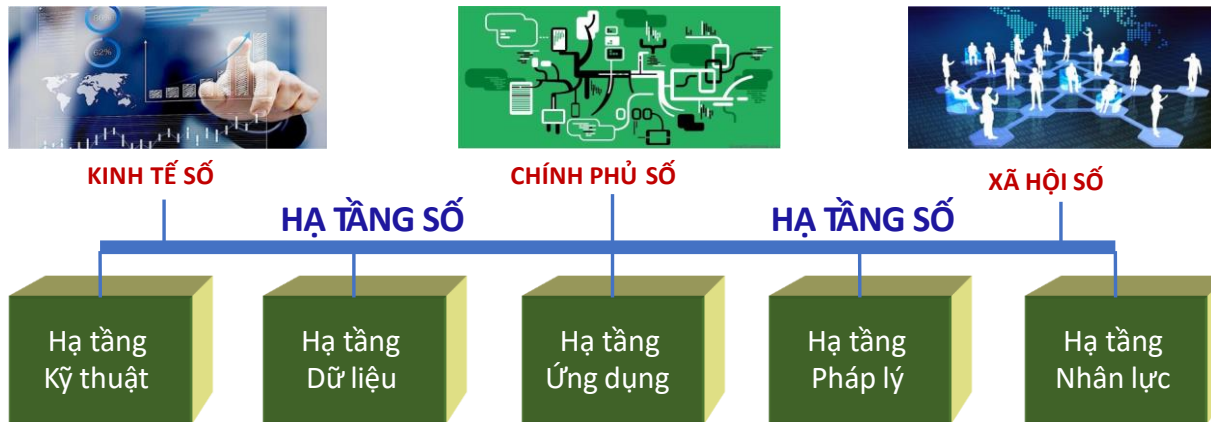


Nhóm vấn đề về thể chế: Định chế nội bộ

- Các quy định và chế độ nội bộ do tổ chức đặt ra, như các biểu mẫu, các quy trình, quy định... đóng vai trò rất quan trọng trong vận hành các hoạt động hàng ngày của tổ chức.
- Phần lớn các định chế nội bộ cần được điều chỉnh hoặc bổ sung cho phù hợp với môi trường thực-số cần xây dựng. Định chế tốt là điều kiện cần để thúc đẩy chuyển đổi số của mỗi tổ chức, do đó cần rà soát lại toàn bộ định chế của tổ chức.
- Ví dụ về quy định kết nối công việc ngoài giờ.



Nhóm vấn đề về công nghệ: Hạ tầng số

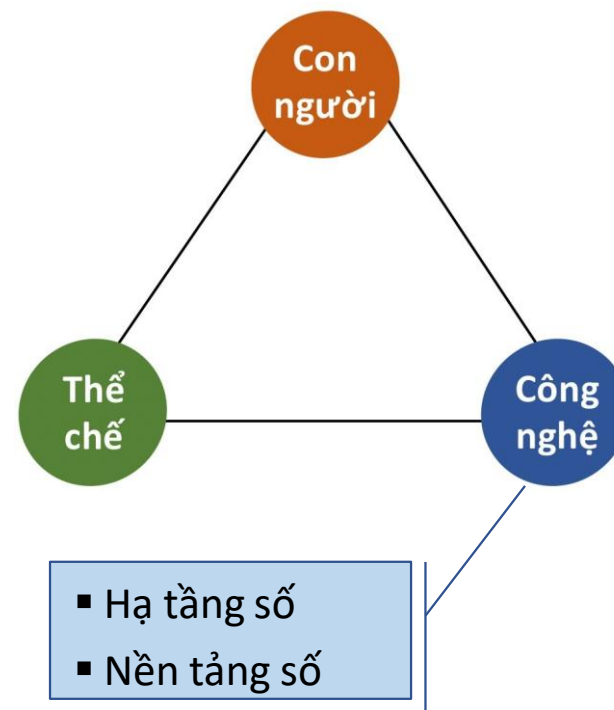


Hạ tầng số là các phương tiện, tài nguyên, hệ thống số mang tính “nền tảng”, không thể thiếu cho hoạt động của xã hội hay tổ chức.

Nhóm vấn đề về công nghệ: Nền tảng số

Nền tảng (Digital Platform): Một nền tảng là một hệ thống thông tin trên môi trường thực-số, sử dụng các công nghệ số để thực hiện các ứng dụng, tiêu biểu là ứng dụng liên quan đến kết nối giao dịch của rất nhiều người hoặc cung cấp các công cụ hỗ trợ các hoạt động đổi mới sáng tạo.

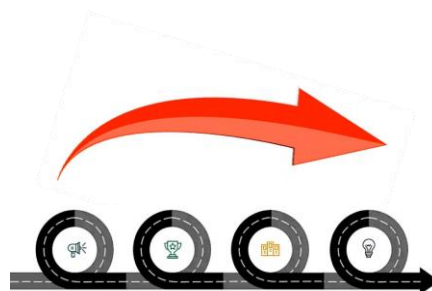
- **Bán lẻ:** Amazon, eBay, Shopee, Tiki, Lazada, fptshop...
- **Quảng cáo:** Google, Baidu, Tiktok, Admicro, eClick...
- **Tài chính:** Paypal, Alipay, VnPay, SenPay, Momo, Baokim...
- **Giao thông:** Uber, Grab, GoViet, Bee, Vato, MyGo...
- **Khách sạn:** Airbnb, TripAdvisor, Chudu24, Vntrip, MyTour..
- **Truyền thông:** Youtube, Forbes
- **Giáo dục:** Coursera, Udemy, LMS, OLM
- ...



Nhóm vấn đề về lộ trình chuyển đổi



Môi trường thực thể



LỘ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI



Môi trường thực-số

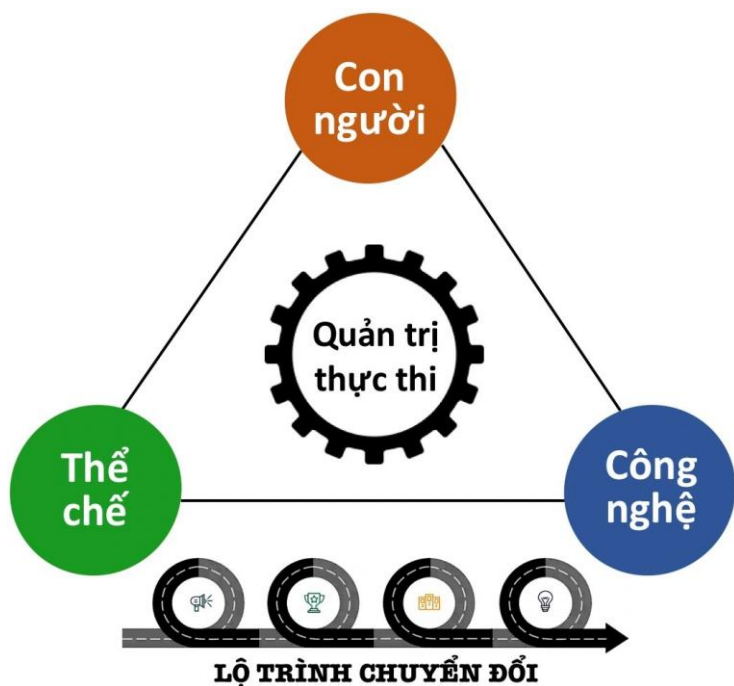
- Đánh giá hiện trạng của (1) sản phẩm-dịch vụ, quy trình vận hành, quản trị và quản lý; (2) con người, thể chế, và công nghệ; (3) dữ liệu và kết nối; (4) an toàn an minh.
- Xác định đích đến trên môi trường thực-số của các thành phần kể trên.
- Đánh giá khoảng cách tới đích và xác định các việc cần làm để đi tới đích.

Nhóm vấn đề về quản trị thực thi



Một hệ thống quản lý công việc tích hợp quản trị thực thi (quản trị thay đổi) cần là một ưu tiên trong chuyển đổi số của một tổ chức.

5 vấn đề cốt lõi cần làm đồng bộ



Con người

- Nhận thức (tạo sao, làm thế nào)
- Năng lực số (năng lực dữ liệu và năng lực kết nối)
- Văn hóa đổi mới sáng tạo

Thể chế

- Hành lang pháp lý
- Tiêu chuẩn quy chuẩn kỹ thuật
- Định chế nội bộ

Công nghệ

- Hạ tầng kết nối
- Hạ tầng dữ liệu
- Hạ tầng ứng dụng (nền tảng)

Lộ trình

- Đích đến (các hợp phần của hệ sinh thái thực-số)
- Hiện trạng so với đích đến
- Các việc cần làm
- Các giai đoạn, mục tiêu cụ thể, kế hoạch và cách đạt mục tiêu

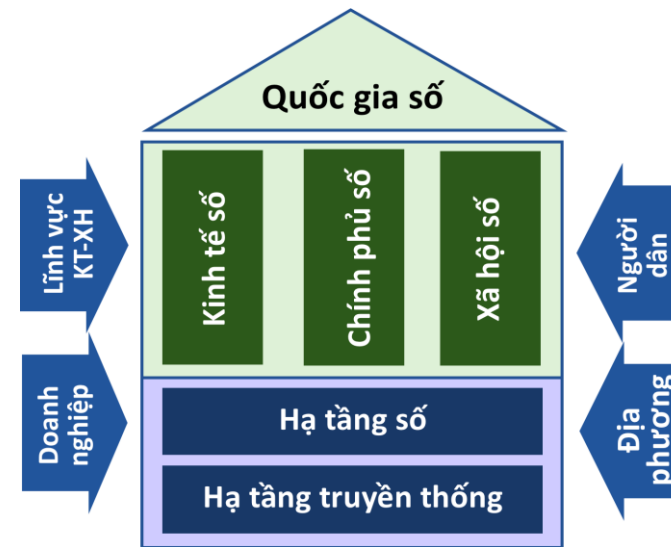
Quản trị thực thi

- Tổ chức, phân công
- Đo lường
- Đánh giá
- Thưởng phạt

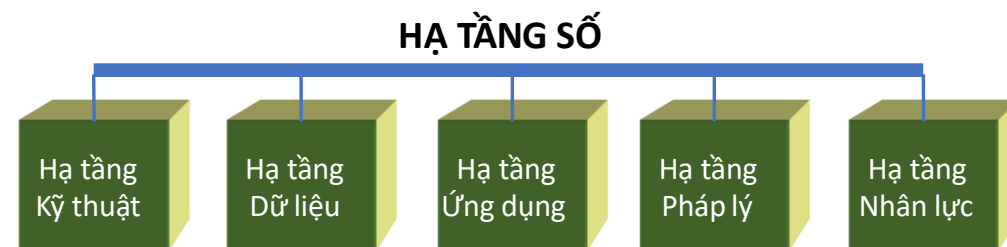
Nội dung

- Các vấn đề cơ bản của chuyển đổi số
- Làm chuyển đổi số thế nào (phương pháp luận ST2-3-5)
- **Chuyển đổi số quốc gia**
- Chuyển đổi số các lĩnh vực kinh tế-xã hội

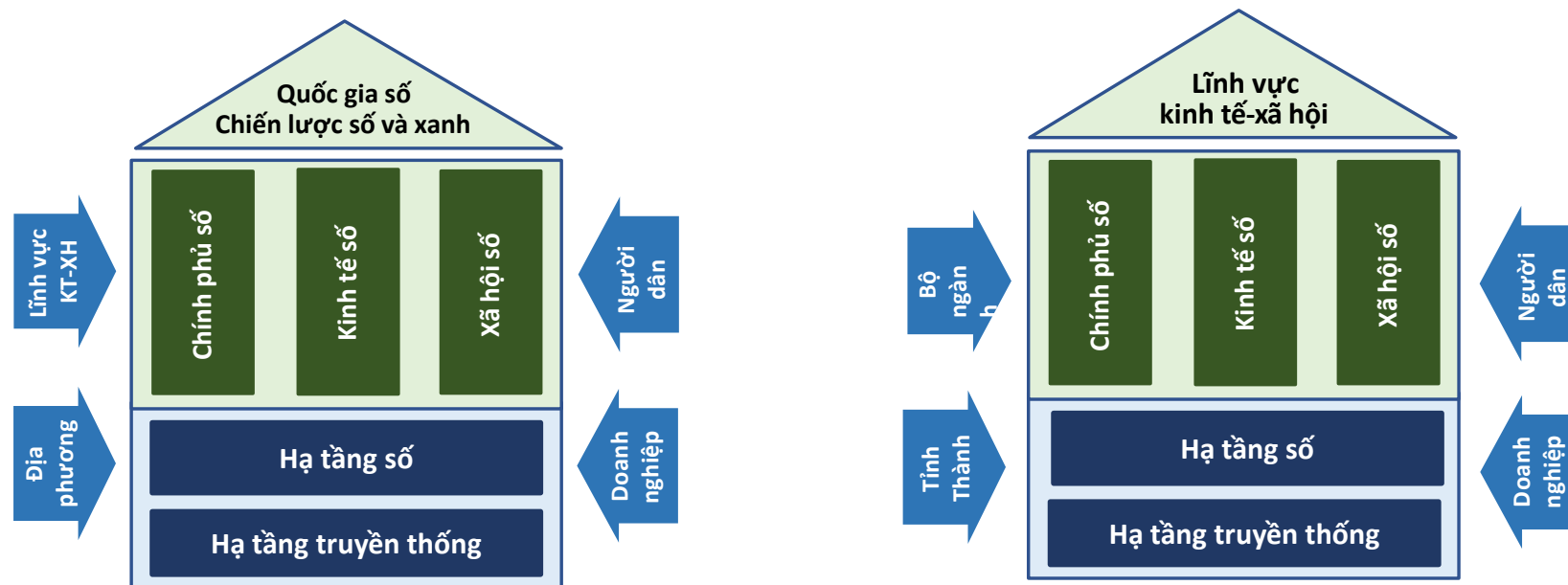
Hạ tầng số là nền móng của chuyển đổi số quốc gia



Hạ tầng số là các phương tiện, tài nguyên, hệ thống số mang tính “nền tảng” cho mọi hoạt động trên môi trường thực-số.

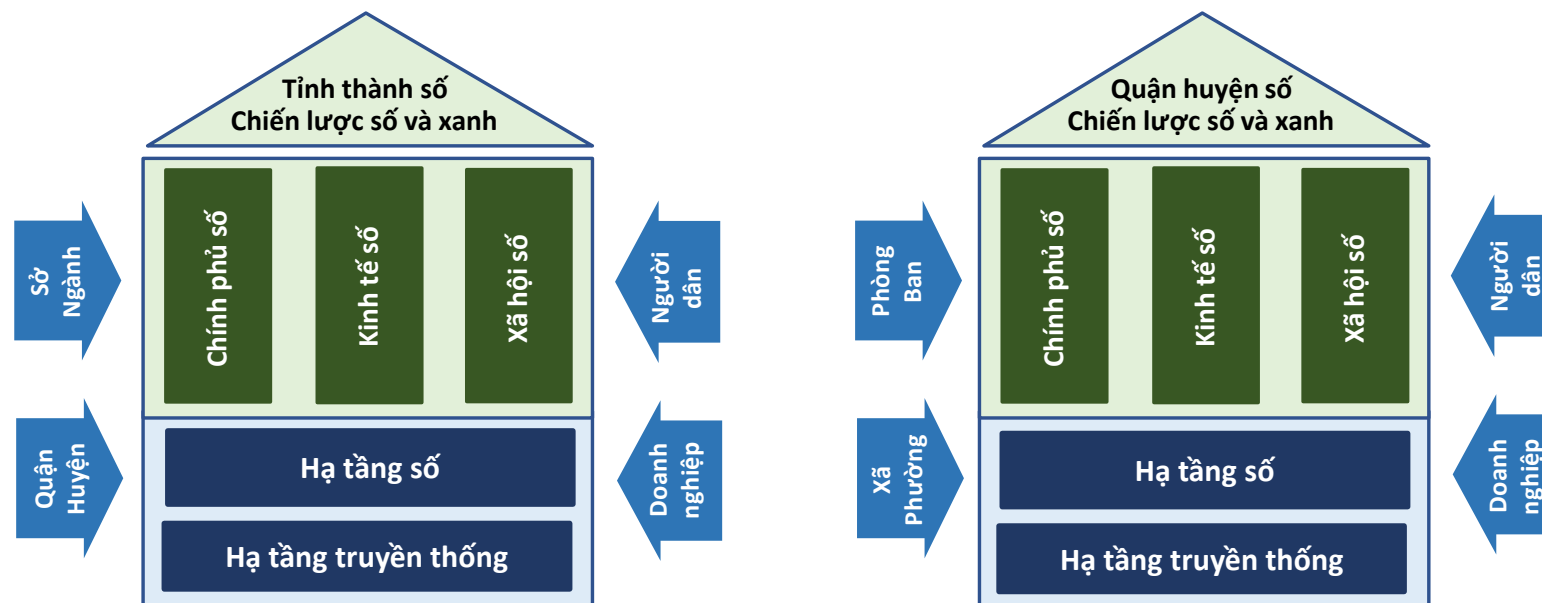


Những thành phần chính của chuyển đổi số quốc gia



Chuyển đổi số đòi hỏi sự tham gia của cả hệ thống chính trị, của các cấp các ngành, các địa phương, của toàn dân và cộng đồng doanh nghiệp.

Những thành phần chính của chuyển đổi số quốc gia



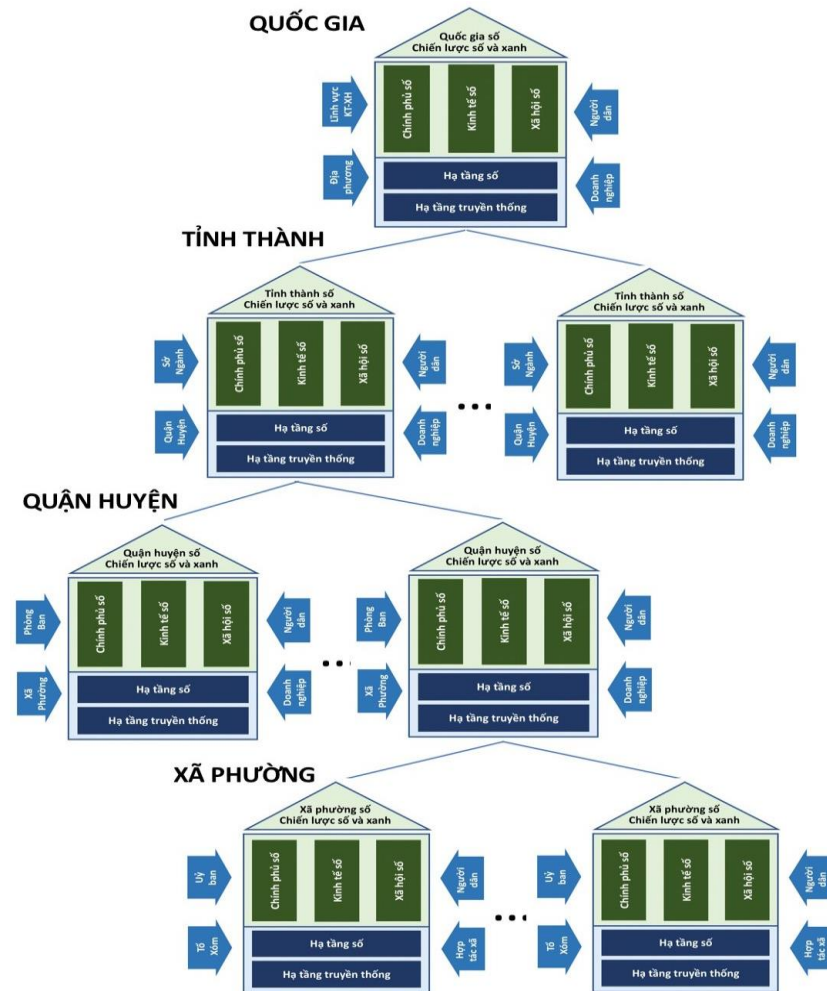
Chuyển đổi số đòi hỏi sự tham gia của cả hệ thống chính trị, của các cấp các ngành, các địa phương, của toàn dân và cộng đồng doanh nghiệp.

Ủy ban quốc gia về chuyển đổi số

- **TỔ CHỨC:** Thủ tướng (CT); Phó thủ tướng và Bộ trưởng TT&TT (PCT); Chủ nhiệm Văn phòng Chính phủ; các bộ trưởng: Công an, KH&CN, Tài chính, KH&ĐT, Nội vụ, Y tế, GD&ĐT, Công Thương, Xây dựng, NN&PTNN; Thống đốc NHNN; Thứ trưởng Bộ TT&TT.
- **NHIỆM VỤ:** Nghiên cứu, đề xuất, cho ý kiến và giúp CP chỉ đạo, phối hợp thực hiện các chủ trương, chiến lược, cơ chế, chính sách, đề án, dự án liên quan đến CĐS và giúp Chính phủ chỉ đạo các bộ, ngành, địa phương thực hiện các mục tiêu, nhiệm vụ và giải pháp chuyển đổi số.
- **TỔ CÔNG TÁC:** Giúp việc Ủy ban đặt tại Bộ TT&TT; Bộ trưởng TT&TT (tổ trưởng); Thứ trưởng một số bộ, ngành (tổ phó); lãnh đạo các doanh nghiệp (VNPT, Viettel, Vietnam Post, FPT) và một số chuyên gia...

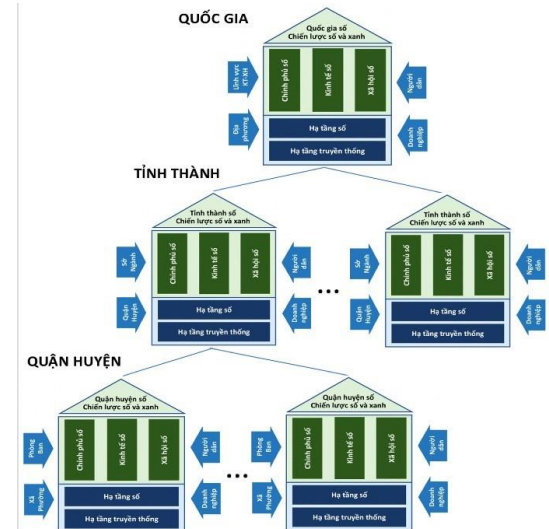
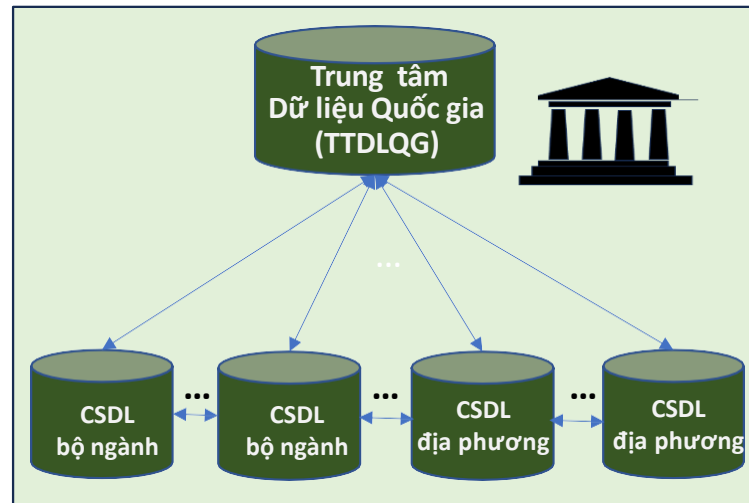
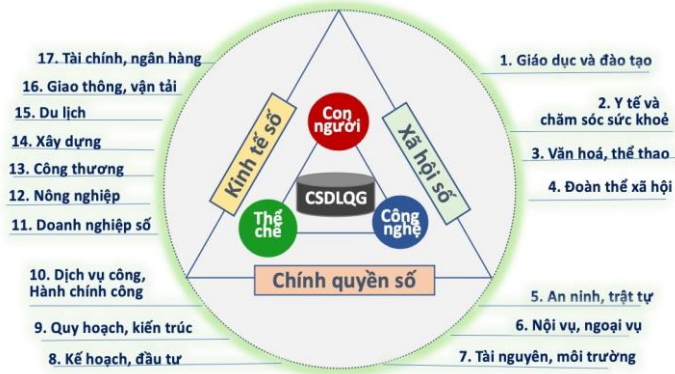
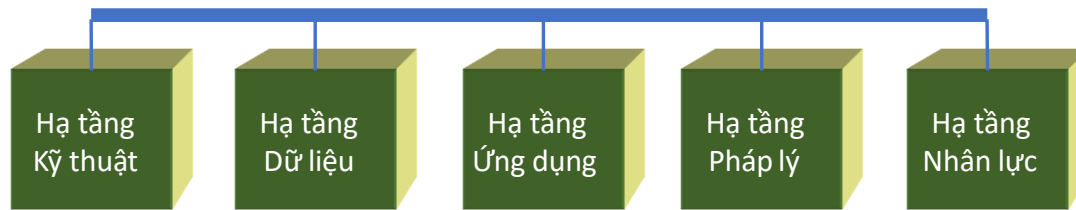
Tính hệ thống của chuyển đổi số quốc gia

- Xây dựng hạ tầng CSDL quốc gia, bắt đầu với chiến lược dữ liệu, kiến trúc và các chuẩn dữ liệu.
- Hạ tầng dữ liệu cần được xây dựng ở mọi hợp phần của hệ thống quốc gia, theo chuẩn để thống nhất dữ liệu và kết nối tin cậy các CSDL.
- Các CSDL quốc gia có vai trò thiết yếu, cần quốc gia không chỉ ở quy mô quốc gia mà còn dùng chung cho cả quốc gia.



Hạ tầng dữ liệu trong chuyển đổi số quốc gia

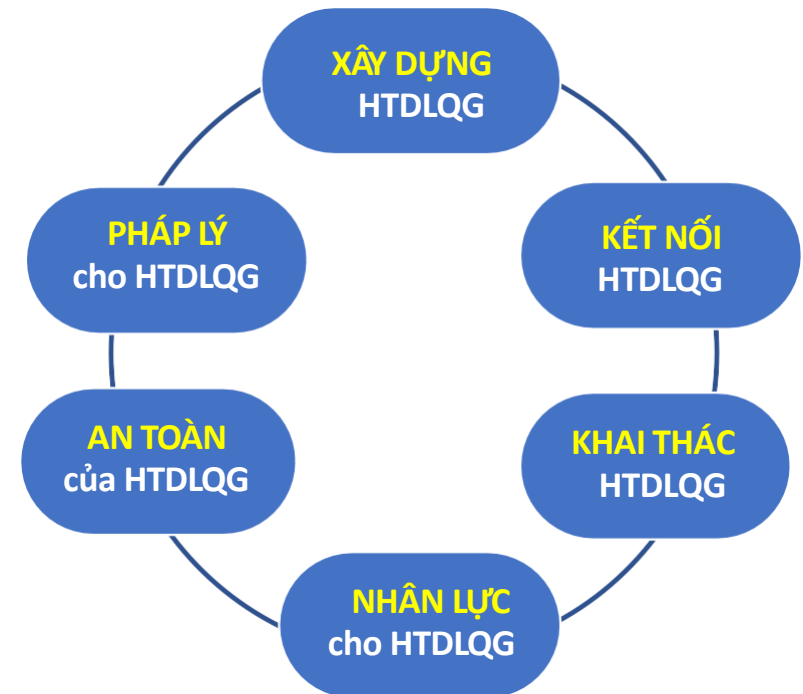
HẠ TẦNG SỐ



© Chuyển đổi số và Chuyển đổi số địa phương

Vấn đề trọng yếu về hạ tầng dữ liệu quốc gia?

1. Xây dựng hạ tầng dữ liệu quốc gia
2. Kết nối của hạ tầng dữ liệu quốc gia
3. Khai thác hạ tầng dữ liệu quốc gia
4. Nhân lực cho hạ tầng dữ liệu quốc gia
5. An toàn của hạ tầng dữ liệu quốc gia
6. Pháp lý của hạ tầng dữ liệu quốc gia



Xây dựng hạ tầng dữ liệu quốc gia



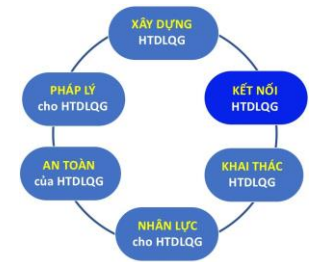
■ Thách thức

- Xây dựng thành công TTDLQG với chất lượng cao, phục vụ cho điều hành của Chính phủ, và CSDLQG cho hoạt động của các bộ ngành và địa phương.

■ Giải pháp

- Có chiến lược dữ liệu đúng.
- Xây dựng TTDLQG với hạt nhân là dữ liệu dân cư, môi trường và doanh nghiệp.
- Xây dựng CSDLQG của các bộ ngành và địa phương, đảm bảo “đúng, đủ, sạch, sống” để các dữ liệu thiết yếu làm đầu vào cho TTDLQG.
- Xây dựng cần gắn với khai thác hạ tầng dữ liệu ở mọi bước trong lộ trình.

Kết nối hạ tầng dữ liệu quốc gia



■ Thách thức

- Các CSDLQG phải kết nối được với nhau (chiều ngang và dọc) để chia sẻ dữ liệu. Chính phủ, các bộ ngành và địa phương phải “cần là có” dữ liệu từ hạ tầng dữ liệu.

■ Giải pháp

- Các CSDLQG phải được thiết kế theo chuẩn quy định, phải có hội đồng của UNQG về CDS thẩm định để đảm bảo có thể kết nối được.
- Mở tối đa dữ liệu quốc gia và kết nối phục vụ người dân và doanh nghiệp.
- Kết nối hạ tầng dữ liệu với các hạ tầng số khác.

Khai thác hạ tầng dữ liệu quốc gia



■ Thách thức

- Khai thác hiệu quả hạ tầng dữ liệu quốc gia, để dữ liệu thành nguồn tài nguyên quyết định khi xây dựng Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số.

■ Giải pháp

- Đổi mới các quy trình hoạt động của chính phủ, các lĩnh vực kinh tế-xã hội, bộ ngành, địa phương dựa trên dữ liệu và gắn với sử dụng dữ liệu.
- Bằng nhiều cách để làm chủ các công nghệ khai thác dữ. Trong khi đào tạo nhân lực mới, tận dụng các chuyên gia dữ liệu đã có trong và ngoài nước.

Nhân lực cho hạ tầng dữ liệu quốc gia



■ Thách thức

- Có đủ nhân lực đủ năng lực để tạo dựng và khai thác hạ tầng dữ liệu, đảm bảo cho dữ liệu được dùng hiệu quả trong chuyển đổi số.

■ Giải pháp

- Tổ chức huấn luyện, đào tạo nhân lực ngay từ khi bắt đầu xây dựng TTDLQG cũng như CSDLQG của các bộ ngành và địa phương.
- Thúc đẩy hợp tác với các trường viện trong việc đào tạo nhân lực.
- Đào tạo bổ sung cho nhân sự dữ liệu của TTDLQG, các bộ ngành, địa phương.

An toàn của hạ tầng dữ liệu quốc gia



■ Thách thức

- Đảm bảo TTDLQG và các CSDLQG được bền vững, không lộ lọt thông tin, chống lại các phá hoại.

■ Giải pháp

- Xác định và quản lý truy cập
- Sao lưu và khôi phục dữ liệu
- Bảo vệ CSDL và phòng chống tấn công
- Huấn luyện an toàn an ninh cho mọi người
- Đánh giá rủi ro và kiểm tra

Pháp lý cho hạ tầng dữ liệu quốc gia



■ Thách thức

- Hoàn thiện thể chế để đảm bảo hạ tầng dữ liệu được xây dựng thành công, chất lượng và khai thác được hiệu quả cho chuyển đổi số quốc gia.

■ Giải pháp

- Rà soát văn bản pháp luật
- Xây dựng luật dữ liệu
- Hoàn thiện hành lang pháp lý, quy định quy chuẩn kỹ thuật

Kết nối dữ liệu thiết yếu vào TTDLQG



Chiến lược dữ liệu?

CHIẾN LƯỢC DỮ LIỆU = Cách và kế hoạch **tạo** và **dùng dữ liệu** và **kết nối** để đạt mục tiêu.

- 1. Mục tiêu** của chiến lược dữ liệu là phục vụ cho chiến lược chung.
- 2. Nhân lực và năng lực dữ liệu:** Kỹ sư dữ liệu, nhà khoa học dữ liệu, nhà phân tích dữ liệu, nhà quản lý, và năng lực mọi thành viên.
- 3. Kiến trúc dữ liệu:** Chuẩn, danh mục dữ liệu, lưu trữ, năng lực phân tích dữ liệu
- 4. Quản trị dữ liệu:** Quy trình, trách nhiệm, an toàn an ninh.



Kết nối và chia sẻ dữ liệu

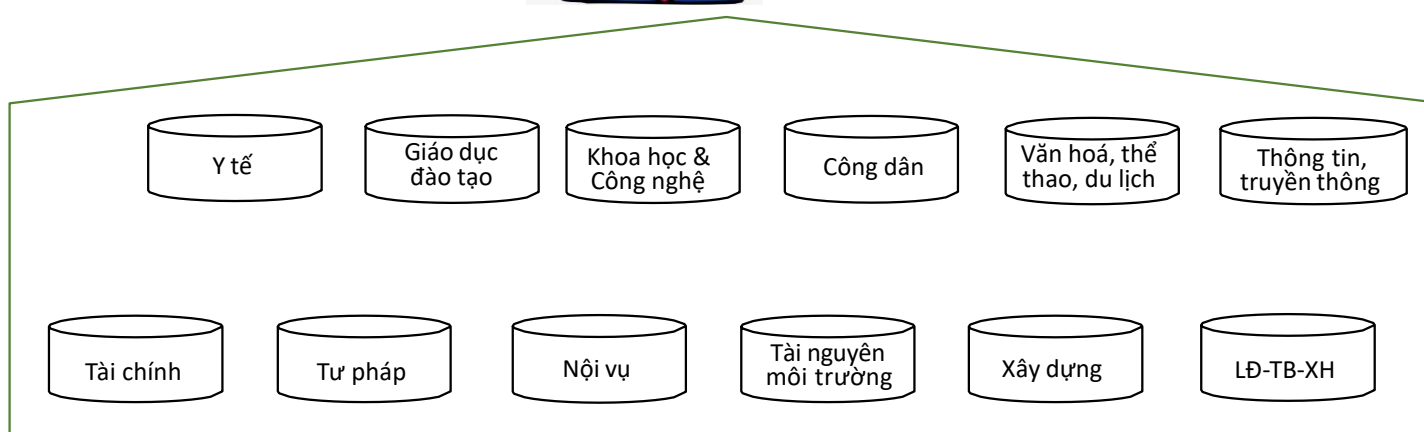
Làm sao để người dân có mức sống cao hơn?

Đào tạo gì và thế nào để có đủ nhân lực số cho kinh tế số ?



Làm sao để thoát khỏi bẫy thu nhập trung bình ?

Làm sao để nâng cao được năng suất lao động trên cả nước ?



KHO DỮ LIỆU DÙNG CHUNG (KẾT NỐI VÀ CHIA SẺ) ?

Kết nối và chia sẻ dữ liệu

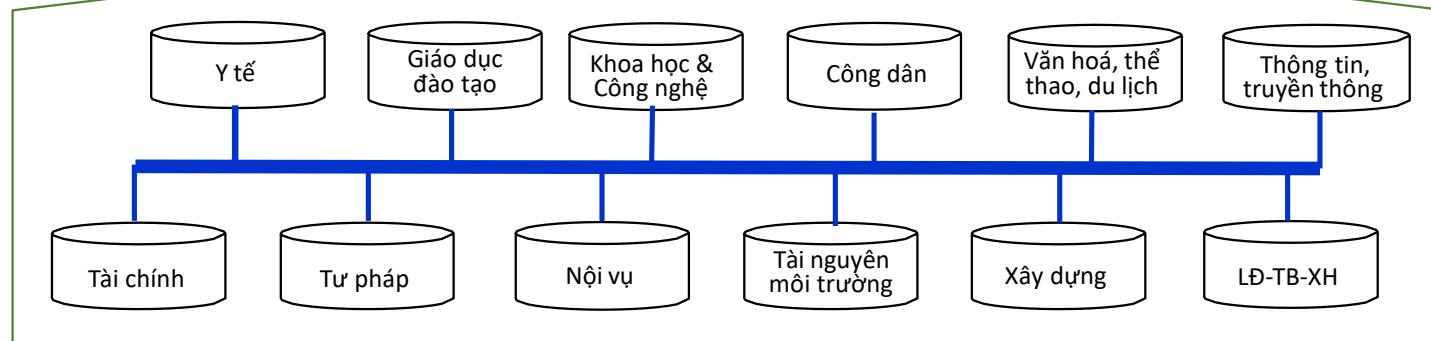
Làm sao để người dân có mức sống cao hơn?

Đào tạo gì và thế nào để có đủ nhân lực số cho kinh tế số ?



Làm sao để thoát khỏi bẫy thu nhập trung bình ?

Làm sao để nâng cao được năng suất lao động trên cả nước ?



KHO DỮ LIỆU DÙNG CHUNG (KẾT NỐI VÀ CHIA SẺ)

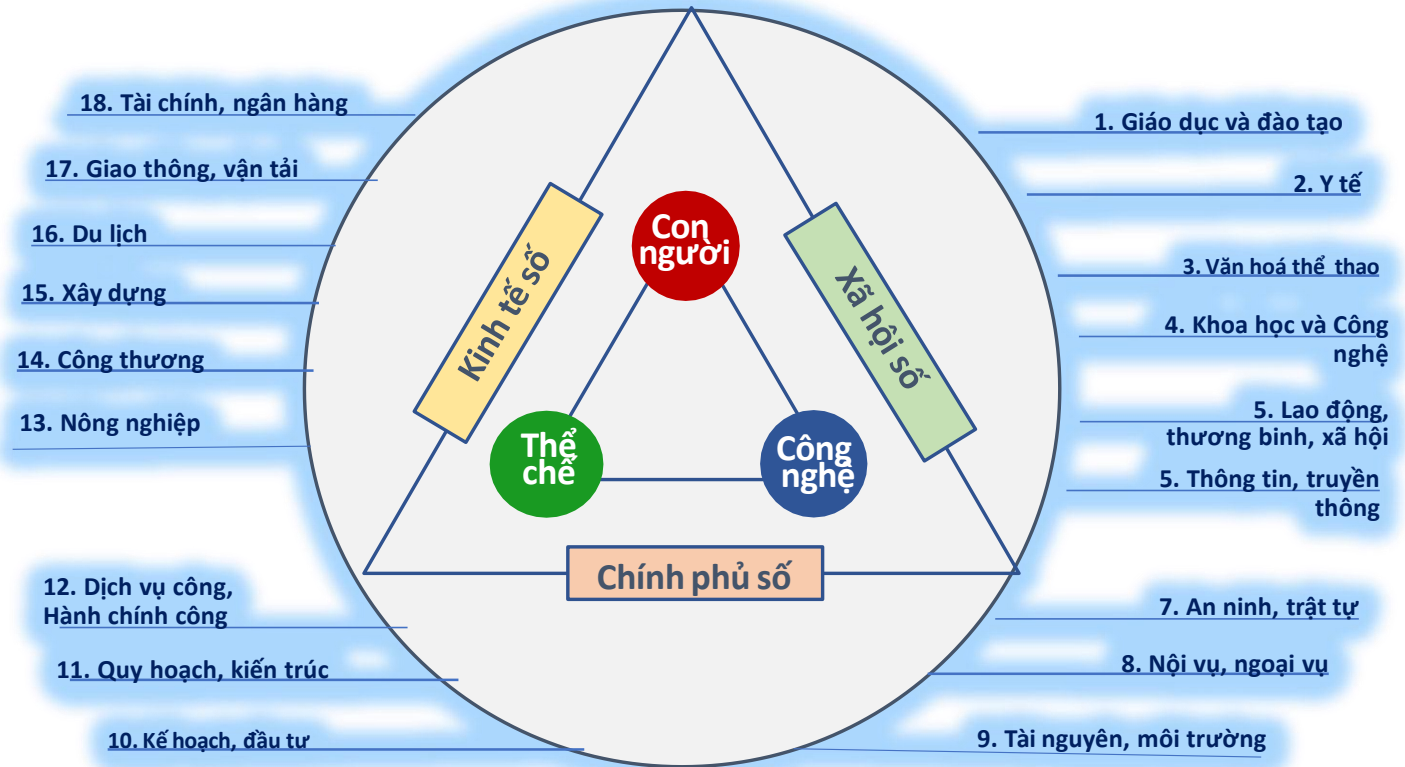
Nội dung

- Các vấn đề cơ bản của chuyển đổi số
- Làm chuyển đổi số thế nào (phương pháp luận ST2-3-5)
- Chuyển đổi số quốc gia
- **Chuyển đổi số các lĩnh vực kinh tế-xã hội**

Bức tranh chung về các lĩnh vực kinh tế-xã hội

Chủ thể của mỗi lĩnh vực kinh tế-xã hội gồm

- Chính quyền địa phương
- Doanh nghiệp
- Người dân
- Bộ ngành chịu trách nhiệm quản lý nhà nước của lĩnh vực.

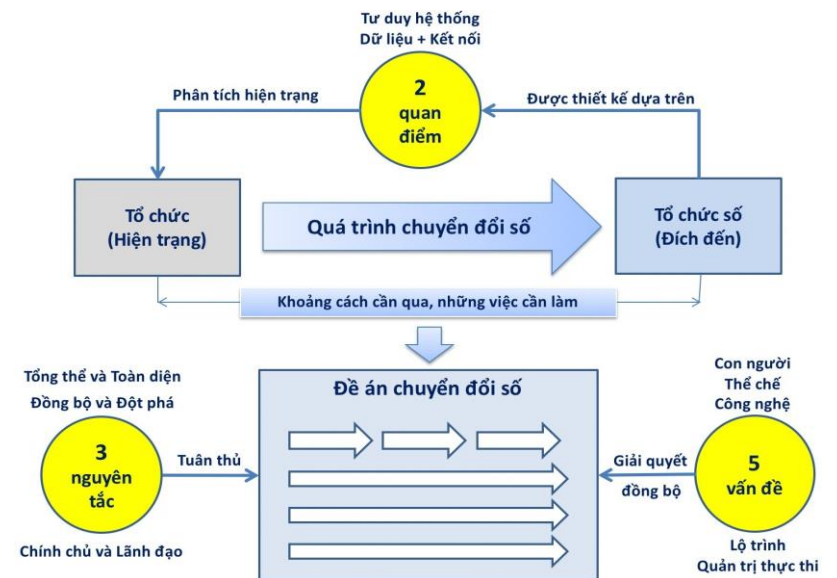


8 lĩnh vực ưu tiên trong chuyển đổi số (QĐ 749)

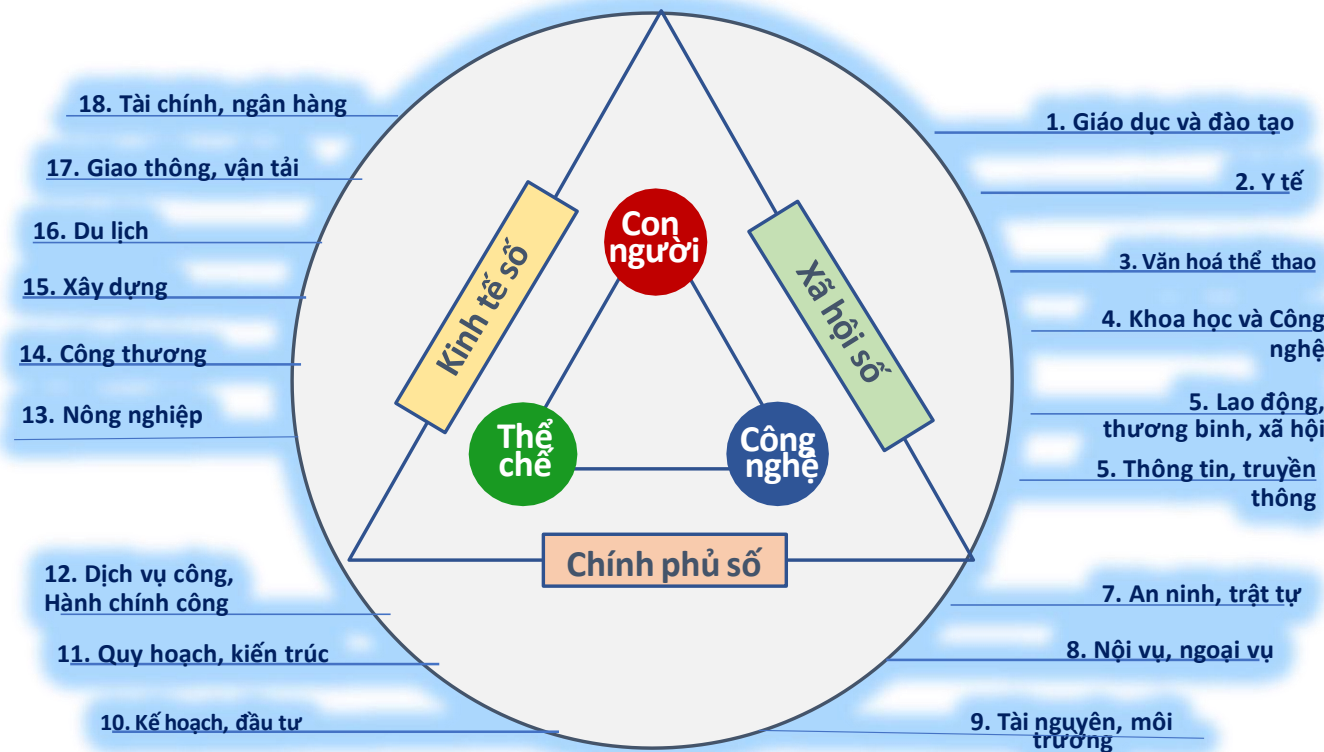


CĐS mỗi lĩnh vực kinh tế-xã hội nhìn theo ‘2-3-5’

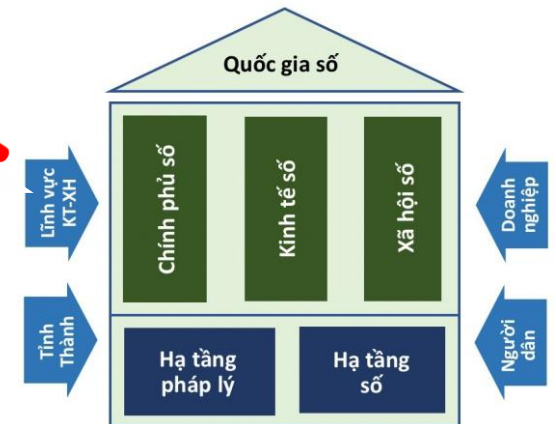
- Mỗi lĩnh vực là **một hệ thống** (chính quyền, doanh nghiệp, người dân, bộ ngành) và chuyển đổi số lĩnh vực phụ thuộc vào chuyển đổi số, kết nối và tương tác của các hợp phần (địa phương là ‘môi trường’, người dân là ‘chủ thể’, doanh nghiệp là ‘chủ lực’, và bộ ngành/sở/phòng là ‘mở đường & đồng hành’)
- Đích đến của mỗi lĩnh vực là một **hệ thực-số** trên đó hoạt động thông minh, sáng tạo → số hoá, xây dựng hạ tầng số với chú trọng **hạ tầng dữ liệu** (các CSDL cơ bản của lĩnh vực theo hệ thống phân cấp quốc gia với chuẩn thống nhất và các CSDL chuyên biệt) + các công nghệ **nền tảng chuyên dụng** cho lĩnh vực (fintech, BIM, học liệu số, khám chữa từ xa...).



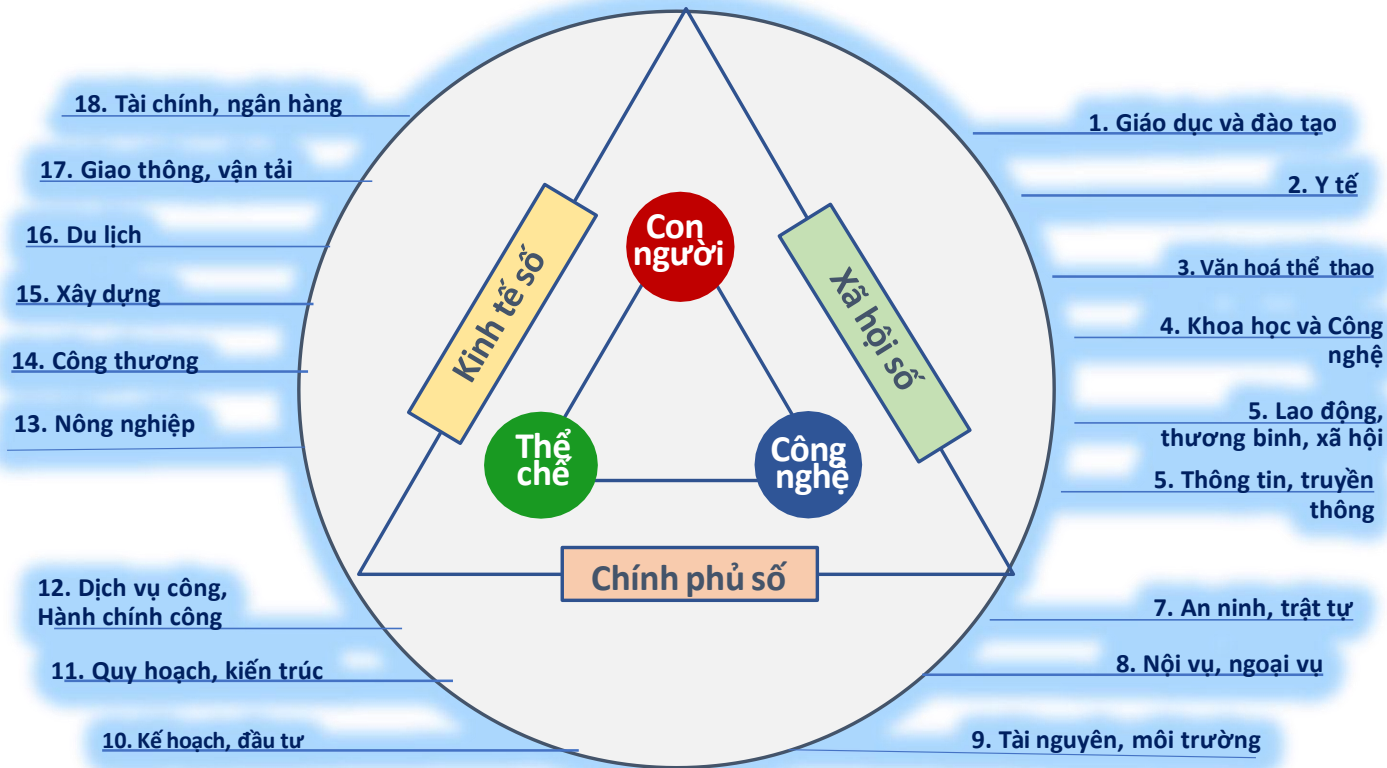
Chuyển đổi số ở các lĩnh vực kinh tế-xã hội



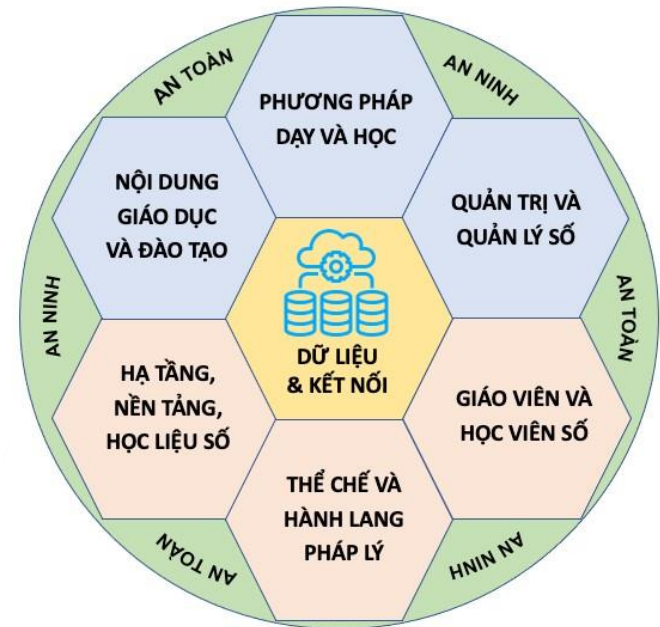
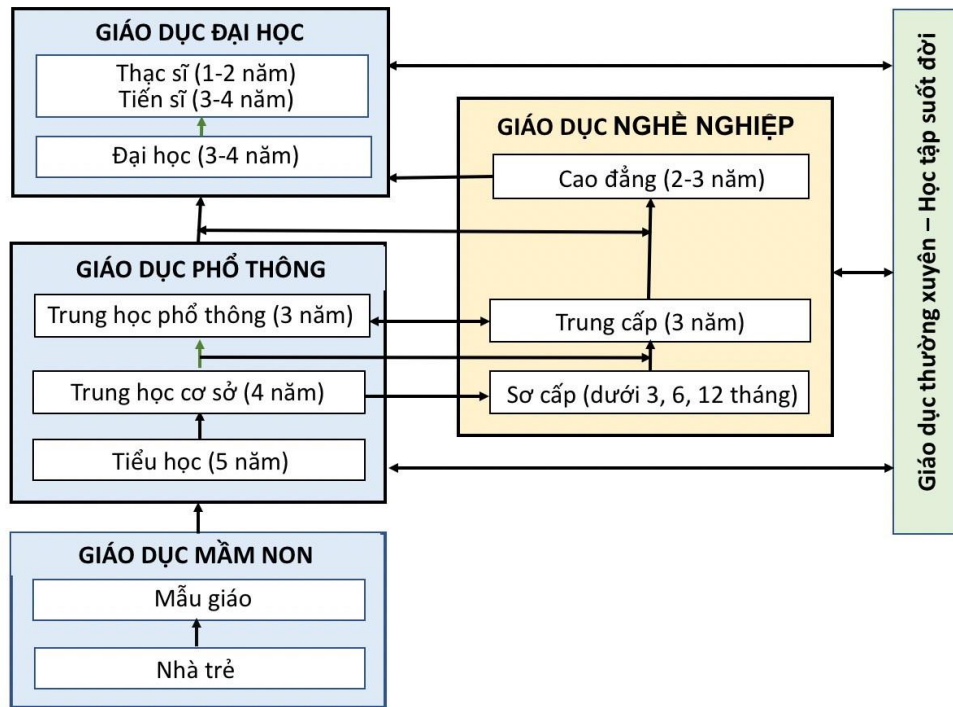
- Đồng bộ các lĩnh vực
- Chuẩn dữ liệu của lĩnh vực và xây dựng CSDL ngành
- Hành lang pháp lý của ngành
- Năng lực khai thác dữ liệu và kết nối trong quản lý
- ...



Chuyển đổi số ở các lĩnh vực kinh tế-xã hội



Chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo



Cơ sở dữ liệu giáo dục quốc gia

www.csdl.moet.gov.vn

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
CƠ SỞ DỮ LIỆU NGÀNH GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

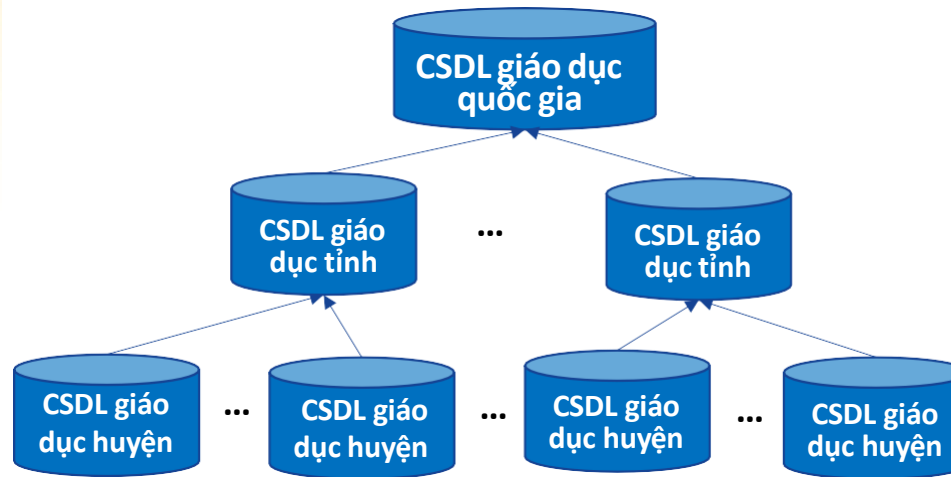
DÀNH CHO NHÀ TRƯỜNG

- 1 Quản lý Mầm Non
- 2 Quản lý Tiểu Học
- 3 Quản lý THCS
- 4 Quản lý THPT
- 5 Quản lý GDTX

DÀNH CHO NHÀ QUẢN LÝ

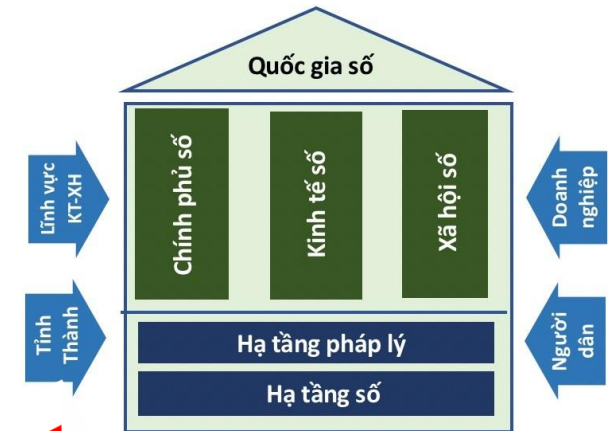
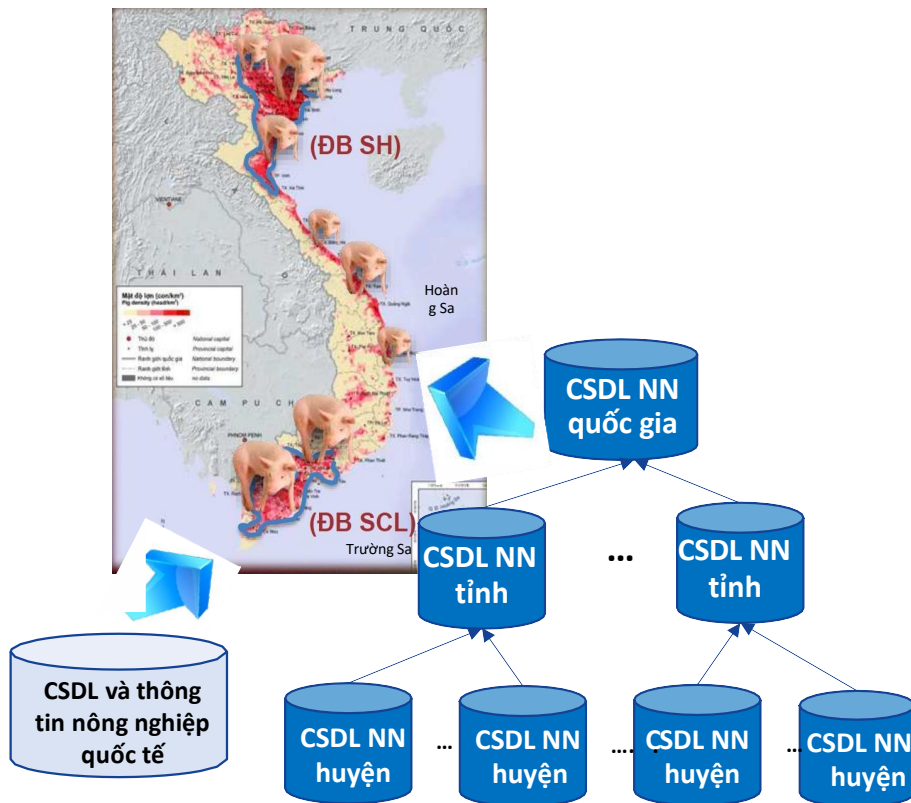
- 6 Quản lý cấp Phòng GD&ĐT
- 7 Quản lý cấp Sở GD&ĐT
- 8 Quản lý cấp Bộ GD&ĐT

	SỐ TRƯỜNG	SỐ LỚP	SỐ HỌC SINH	SỐ GIÁO VIÊN
CẤP TIỂU HỌC	13,043	280,960	8,724,740	380,676
CẤP THCS	10,837	154,009	5,641,965	286,633
CẤP THPT	2,862	67,583	2,653,219	143,442
TỔNG CỘNG	26,742	502,552	17,019,924	810,751



© Chuyển đổi số và Chuyển đổi số địa phương

Chuyển đổi số ở địa phương



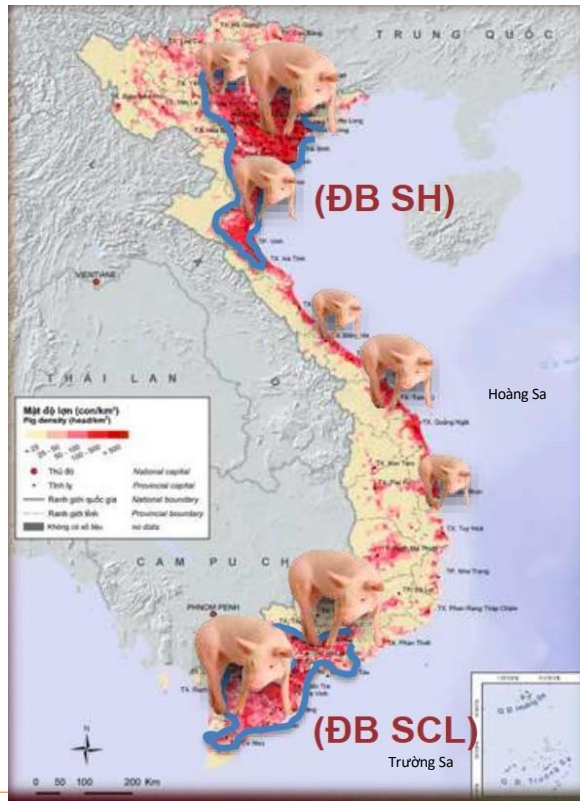
- Toàn bộ sở ngành, quận huyện
- Có lĩnh vực, khía cạnh đột phá
- Quyết tâm lãnh đạo (Ban chỉ đạo: bí thư; Ban điều hành: chủ tịch)
- Xây dựng định chế
- Vai trò của đoàn thanh niên
- ...

Chuyển đổi số của người dân

- Học tập, đào tạo thường xuyên để có **kỹ năng lao động mới**, có công ăn việc làm trên môi trường số.
- Có cuộc sống **thuận tiện** hơn nhờ kết nối xã hội, các dịch vụ công từ chính quyền, dịch vụ số từ doanh nghiệp, các ngành nghề... **an toàn và tin tưởng**.
- Có chăm sóc **sức khoẻ** và **giáo dục-đào tạo** tốt hơn trên môi trường số.
- Xây dựng **văn hoá** trên môi trường số.
- Người dân **đóng góp** vào chính quyền số, kinh tế số, xã hội số.

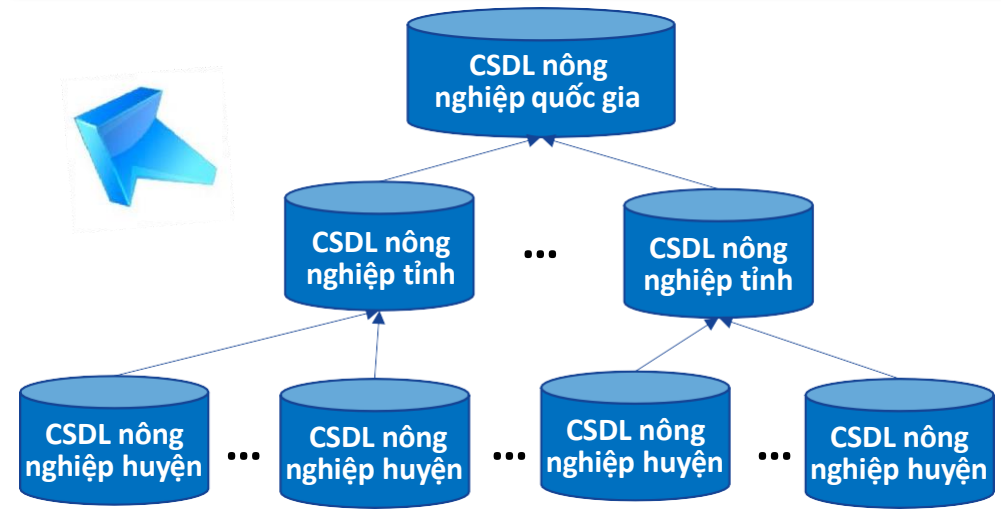


Cơ sở dữ liệu nông nghiệp quốc gia?



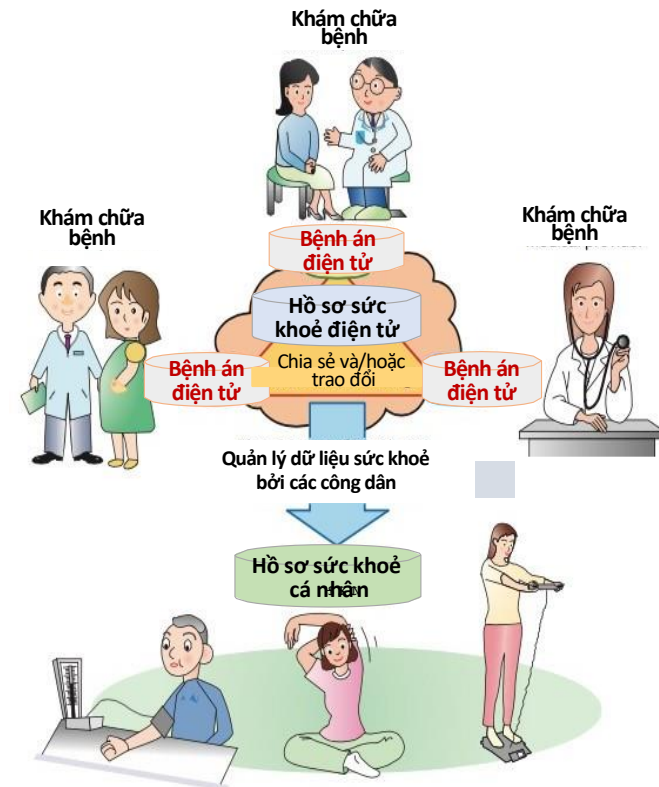
CSDL thị trường
nông sản toàn cầu

Nông nghiệp thông minh không chỉ làm trang trại thông minh, mà còn là **quản lý thông minh** như phải tính được cung-cầu, chọn sản phẩm “át chủ bài”, dự đoán thị trường... tất cả dựa vào **cơ sở dữ liệu nông nghiệp** và **phân tích dữ liệu**.



AI trong Y tế và chăm sóc sức khỏe

- **Bệnh án điện tử (BAĐT)**
(Electronic Medical Record, EMR), do từng bệnh viện tạo ra và lưu giữ theo chuẩn quy định.
- **Hồ sơ sức khỏe điện tử (HSSKĐT)**
(Electronic Health Record, EHR): Chia sẻ và trao đổi BAĐT giữa các bệnh viện để tạo CSDL HSSKĐT quốc gia và địa phương.
- **Hồ sơ sức khỏe cá nhân (HSSKCN)**
(Personal health records, PHR): Do từng công dân nắm giữ và sử dụng.



Chuyển đổi số trong y tế và chăm sóc sức khỏe



Tại sao giáo dục phải được quan tâm hàng đầu?

■ Cơ cấu dân số Việt Nam

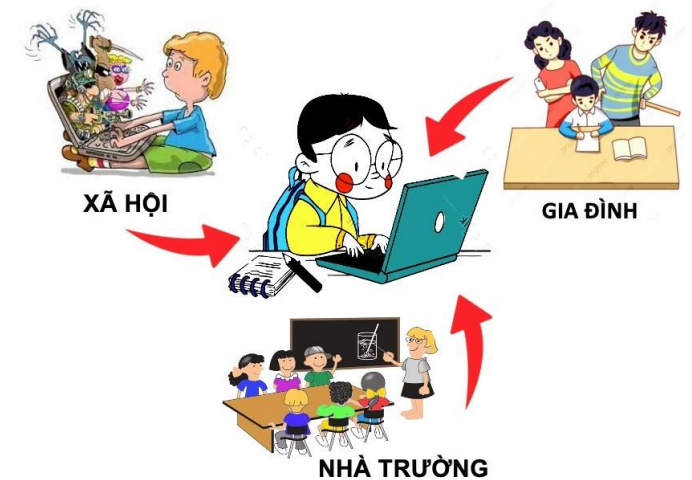
- Giai đoạn dân số vàng của Việt Nam sẽ hết trong hai thập kỷ → Nguy cơ chưa giàu đã già
- Thế hệ Gen Z?

■ Các nhân tố của giáo dục thay đổi

- Xã hội và xã hội số
- Gia đình và Gen Z
- Nhà trường phải thay đổi

■ Thị trường lao động thay đổi

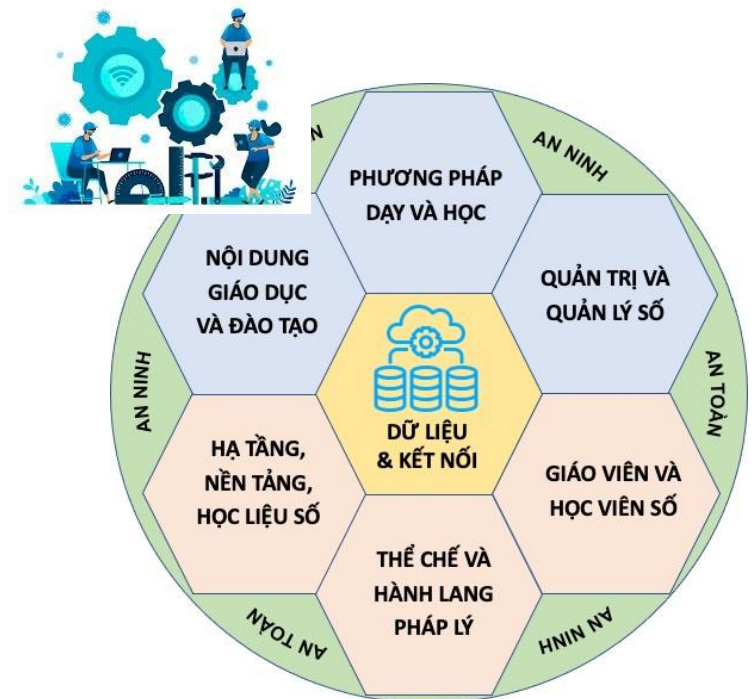
- Giáo dục để có công ăn việc làm
- Giáo dục thay đổi để không bị tụt lại.



Nhà trường, gia đình, và xã hội đang thay đổi trên môi trường thực-số và cùng tác động lên giáo dục.

Chuyển đổi số nội dung giáo dục

- Xác định lại nội dung với kiến thức và kỹ năng người học cần biết và có trong **thời họ sẽ sống**.
- **Bớt** cái cũ ít cần và **thêm** cái mới sẽ cần.
- Gắn nội dung với **môi trường lao động**.
- Định rõ các **kiến thức cơ bản** của mỗi môn học.
- Cấu trúc nội dung theo các **mô-đun**.
- Giáo dục **văn hoá số** của học sinh.

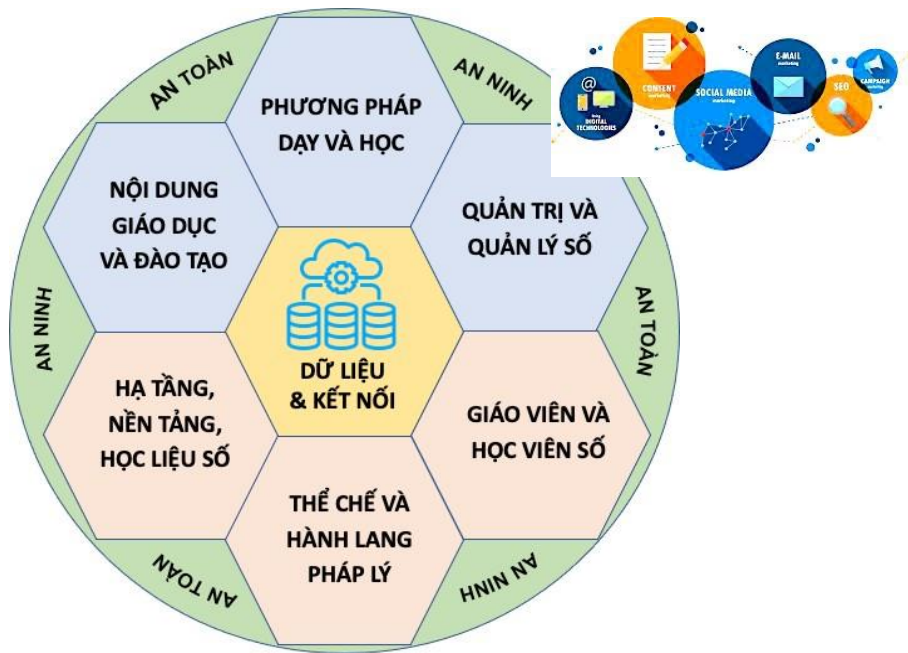


Chuyển đổi số phương pháp dạy học

- **Học tập kết hợp** (blended learning) hài hoà việc dạy và học ở lớp với dùng các công nghệ số và học liệu số, gồm cả dạy và học online.
- **Học theo đề tài** (project-based learning).
- **Học đảo ngược** (flipped learning).
- **Học tập thích nghi** (adaptive learning) phân tích dữ liệu người học và điều chỉnh tức thời tài liệu học tập và đánh giá. Dùng phân tích dữ liệu và **AI** hỗ trợ việc dạy và học.
- **Cá nhân hoá** việc học tập.



Chuyển đổi số quản trị-quản lý nhà trường

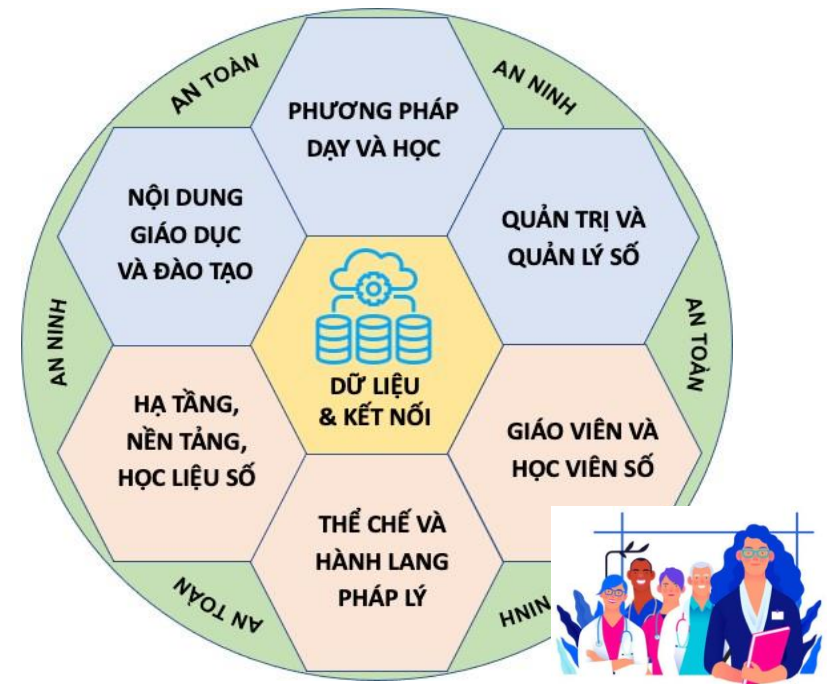


- **Quản trị:** Trường lớp được số hoá, kết nối, chia sẻ và tương tác. Việc hoạch định, tổ chức, lãnh đạo việc dạy và học, điều hành, dự báo và ra quyết định đều dựa trên dữ liệu và các công nghệ số.
- **Quản lý:** Sử dụng hiệu quả các công nghệ số qua các nền tảng số để quản lý các hoạt động, đạt mục tiêu giáo dục.

Quản trị là định ra đúng việc để làm và quản lý làm đúng các việc được định ra.

Chuyển đổi số người dạy và người học

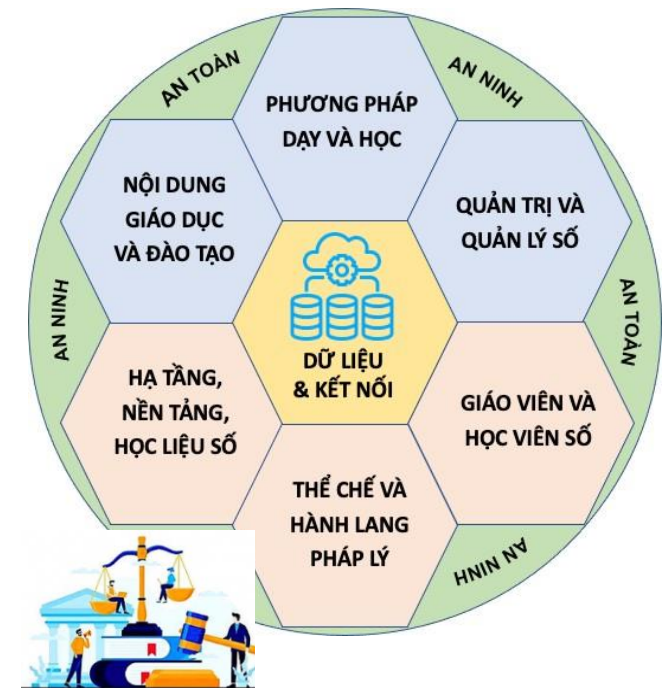
- **Người học** đóng vai trò trung tâm, học tập chủ động, tự định hướng, tăng khả năng tự học, học mọi lúc mọi nơi. Việc học gắn với vấn đề, kỹ năng, theo mô-đun, tình huống và tham gia vào sáng tạo, tìm tri thức.
- **Người dạy** theo phương pháp mới, và đóng vai trò của “huấn luyện viên”.
- Thay đổi **văn hoá** giáo dục và đào tạo.



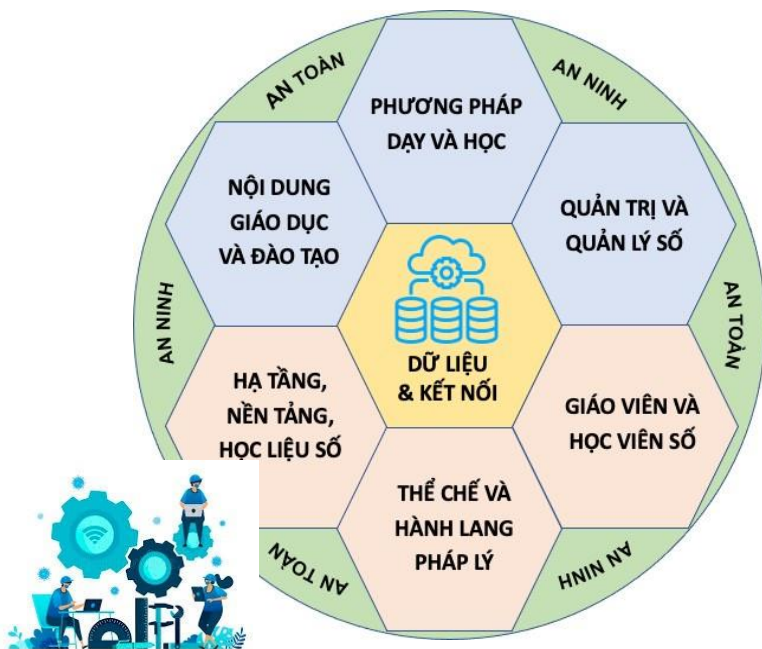
Chuyển đổi số thể chế, pháp lý của giáo dục

Tạo hành lang pháp lý, tiêu chuẩn, định chế nội bộ cho:

- Thay đổi nội dung, phương pháp dạy và học trên môi trường số.
- Dạy và học, kiểm tra, đánh giá trực tuyến, kiểm định chất lượng, công nhận kết quả.
- Quy định về bản quyền, sở hữu trí tuệ, an toàn thông tin cá nhân, chia sẻ, khai thác cơ sở dữ liệu, kho học liệu số.
- Xây dựng và hoàn thiện các định chế nội bộ.



Chuyển đổi số hạ tầng, nền tảng và học liệu



- **Hạ tầng kỹ thuật:** Mạng và máy tính.
- **Hạ tầng dữ liệu:** Cơ sở dữ liệu về dạy và học, về thầy và trò, về toàn bộ hoạt động.
- **Hạ tầng ứng dụng** với các **nền tảng số**, nhiều dịch vụ, kiểm soát, chia sẻ thông tin.
- **Học liệu số** gắn với chương trình và nội dung đào tạo, dùng chung trong hệ thống.

(“**Học liệu số** là các tài liệu, dữ liệu thông tin, tài nguyên được số hóa, lưu trữ phục vụ cho việc dạy và học.” Thông tư 20/2018/TT-BGDĐT.)

<https://olm.vn/chu-de/gioi-thieu-nen-tang-olm-cho-nha-truong-giao-vien-533304/>

Thông điệp

- Chuyển đổi số là **thay đổi** tổng thể và toàn diện trên môi trường thực-số.
- **Nhận thức** là bước đầu tiên và quyết định.
- Chuyển đổi số là thêm một **cách làm** mới trên môi trường thực-số.
- Chuyển đổi số không phải là một khoản chi mà là một khoản **đầu tư**.
- Chuyển đổi số là chuyện “**tồn tại hay không tồn tại**”.
- Làm chuyển đổi số cần có **phương pháp**.

