

ความคิดเชิงระบบ (*system thinking*)

"...ความคิดเชิงระบบหมายถึง การคิดในภาพรวม (**big picture**) โดยตระหนักชัดในองค์ประกอบ
ย่อยที่มีความสัมพันธ์ และมีหน้าที่ที่เชื่อมโยงกัน..."

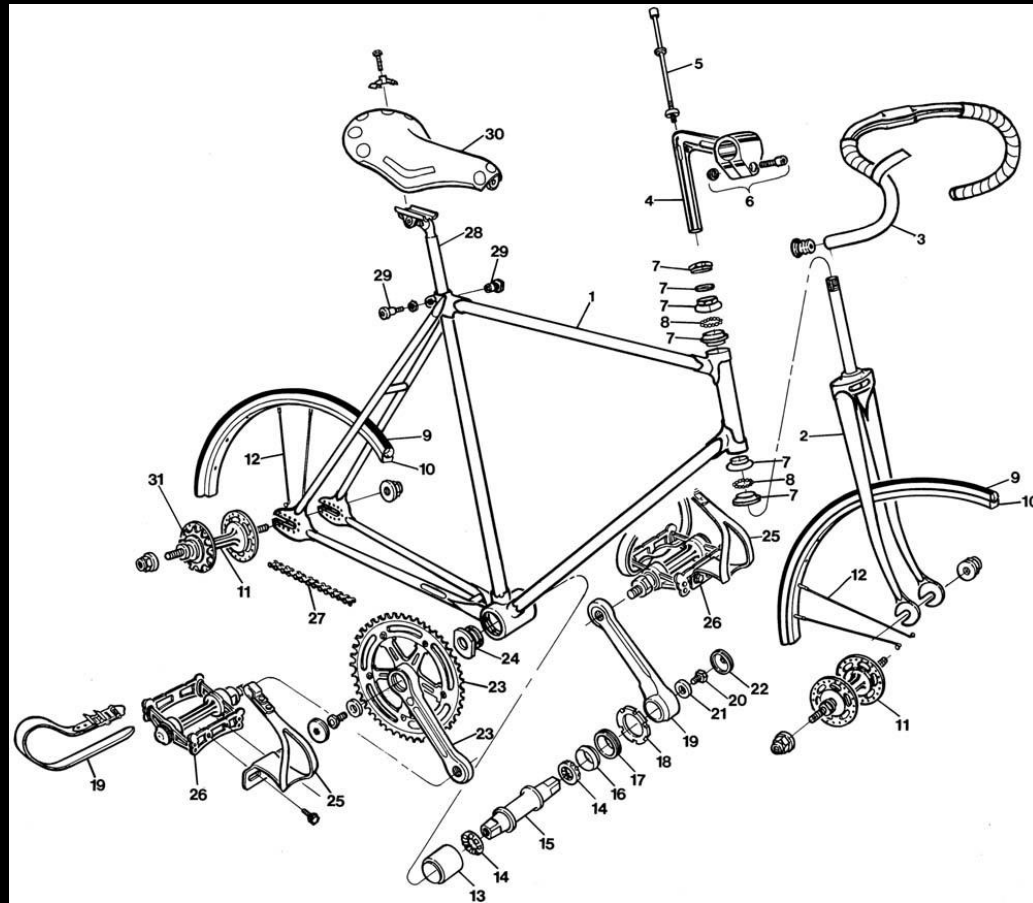
การเห็นทั้งระบบ และการเห็นภาพที่สิ่งต่างๆในระบบสัมพันธ์กัน

จะทำให้เข้าใจสภาพการณ์ที่เป็นไปทั้งหมด

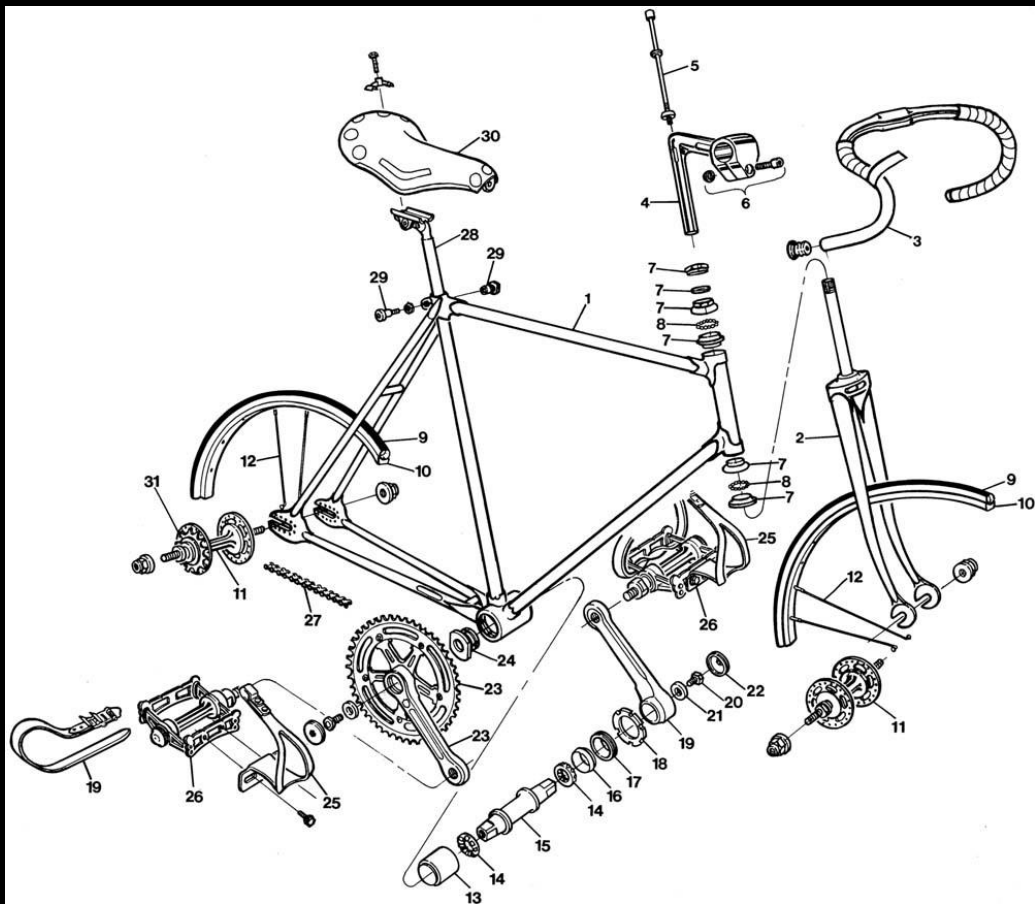
ความคิดเชิงระบบ System Thinking

- สิ่งต่างๆ อยู่กันอย่างเป็นระบบ
- สิ่งหรือเรื่องที่เราพิจารณาอยู่เป็นองค์ประกอบของระบบใดระบบหนึ่ง
และมีความสัมพันธ์หรือมีการดำเนินการร่วมกันกับส่วนประกอบอื่นๆ ของระบบ
เพื่อให้ *function* ของระบบนั้นบรรลุวัตถุประสงค์

จักรยาน



จักรยาน



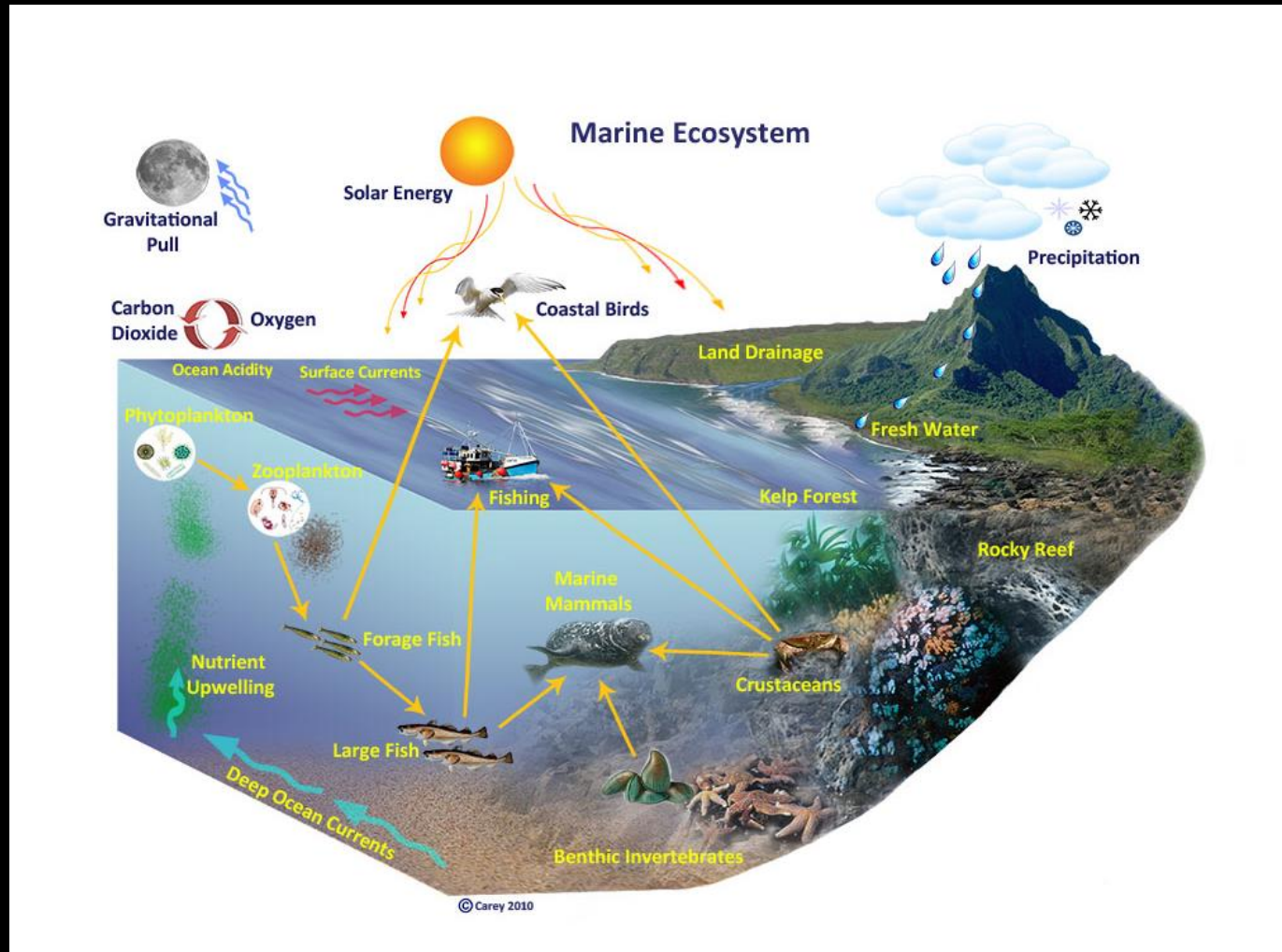
tree



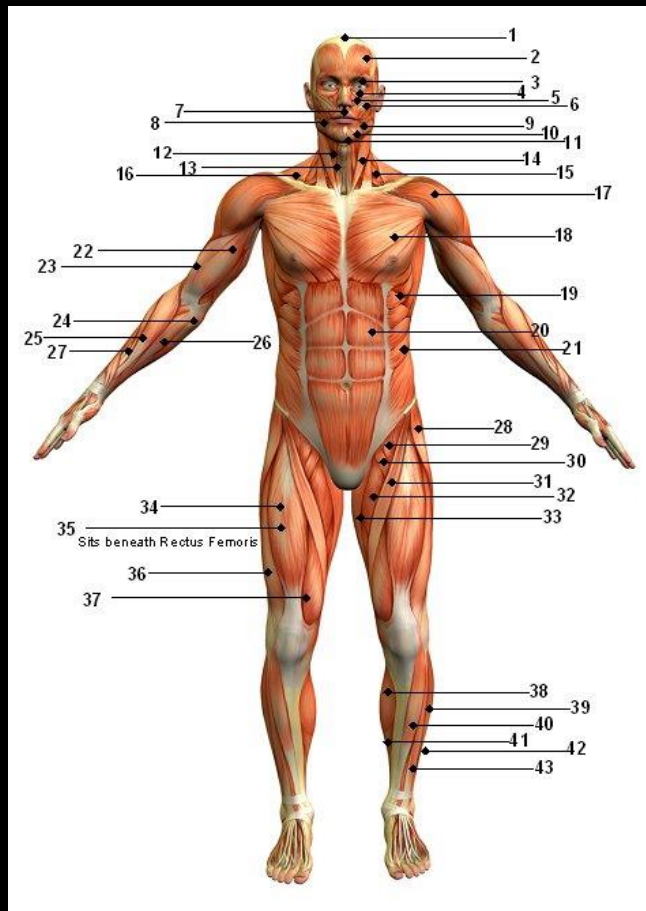
See the forest, not tree.



ตัวอย่างระบบ - ระบบนิเวศน์



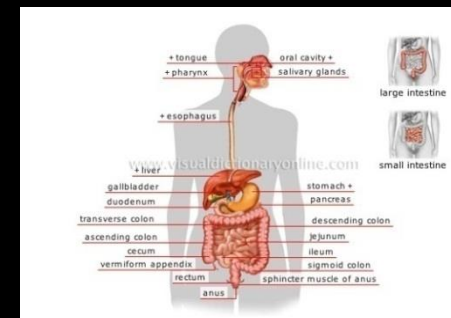
ระบบร่างกายมนุษย์



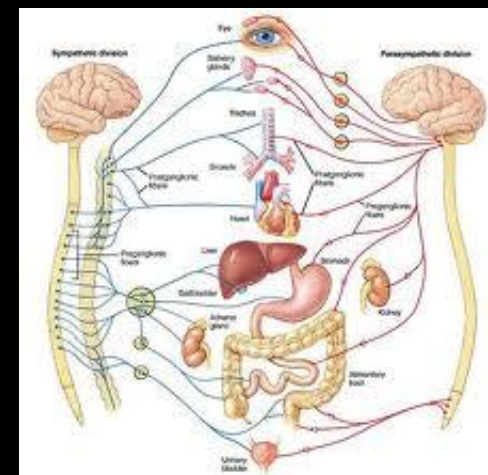
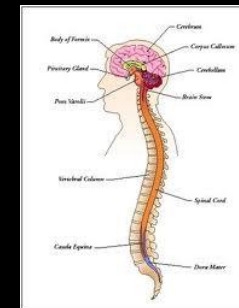
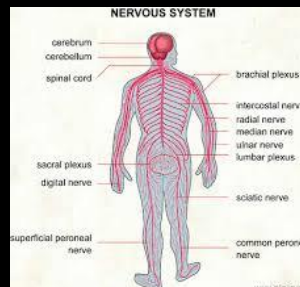
ระบบทางเดินหายใจ



ระบบย่อยอาหาร



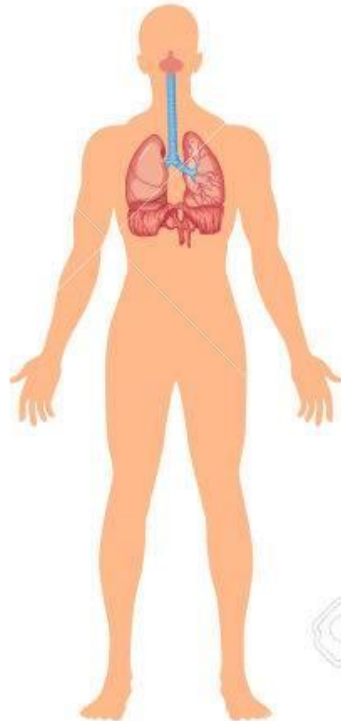
ระบบประสาทและสมอง



Human Body Organ Systems



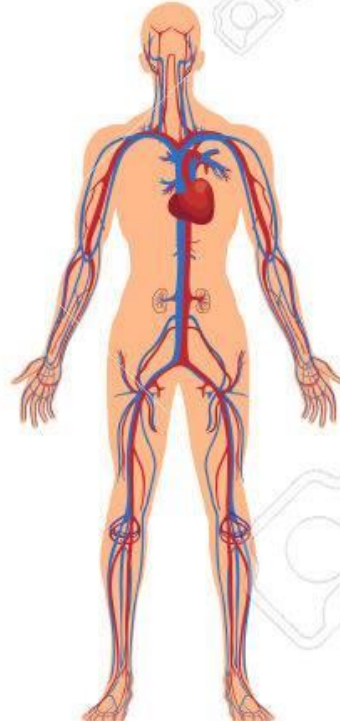
Skeletal System



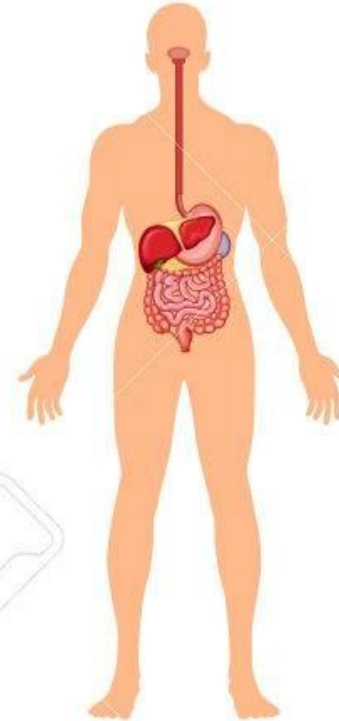
Respiratory System



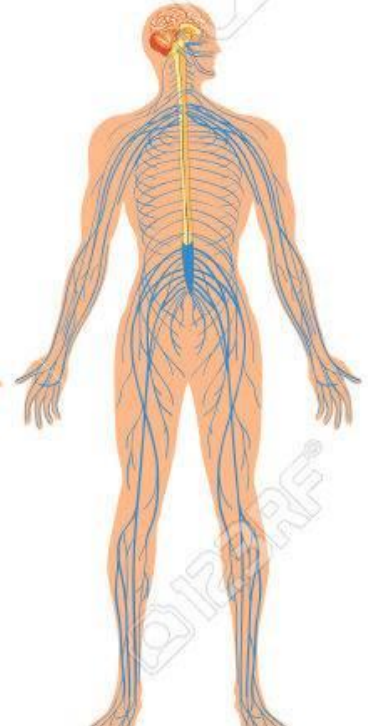
Muscular System



Circulatory System

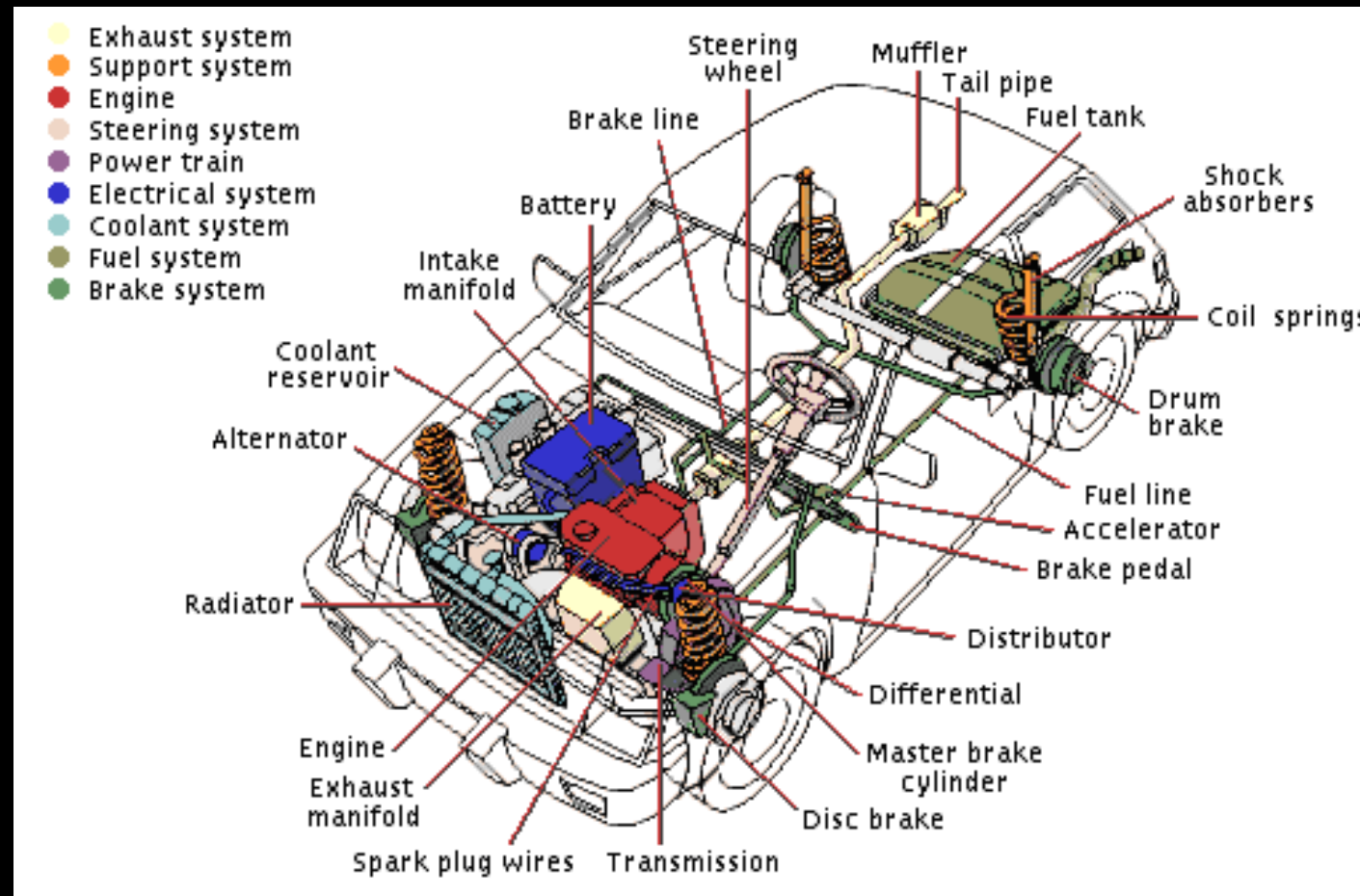


Digestive System

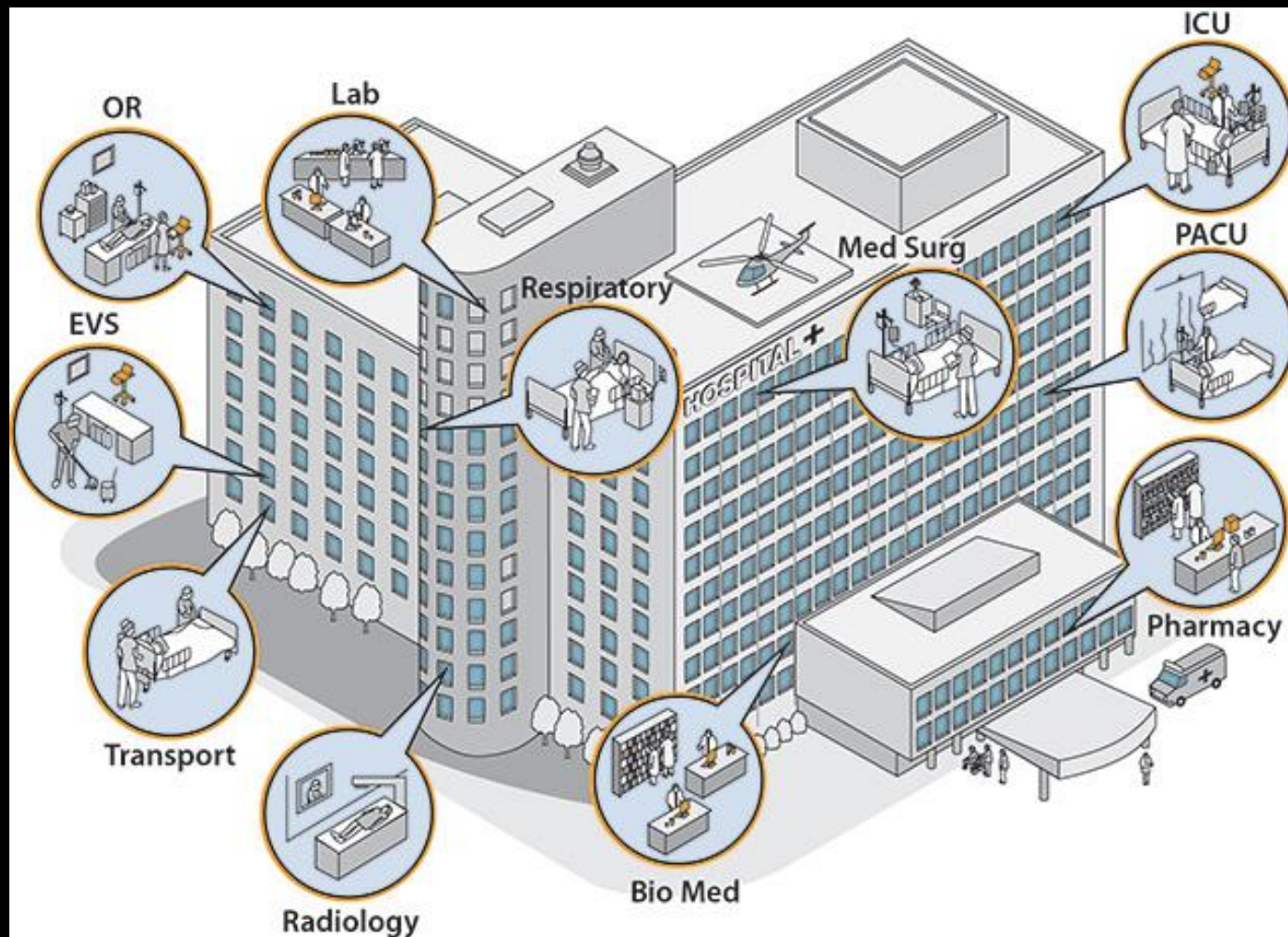


Nervous System

ระบบรถยนต์



ระบบโรงพยาบาล



bird eye view

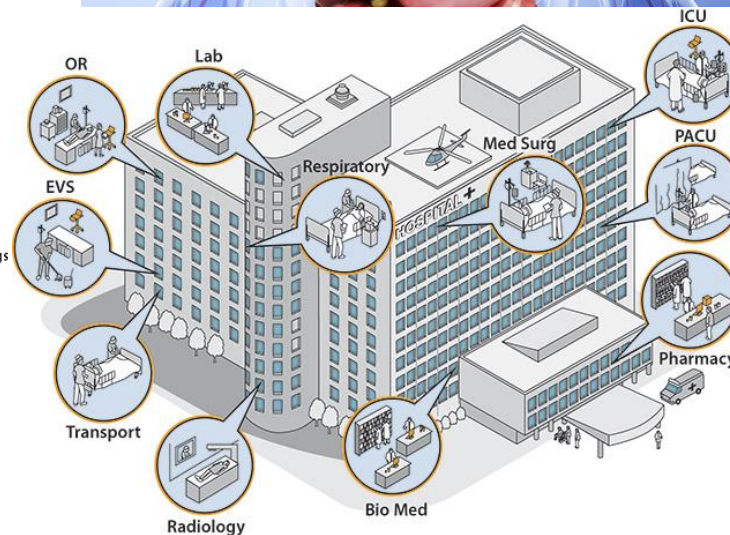
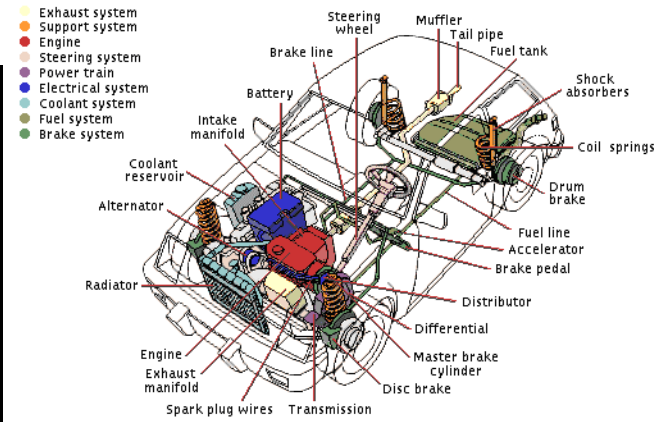
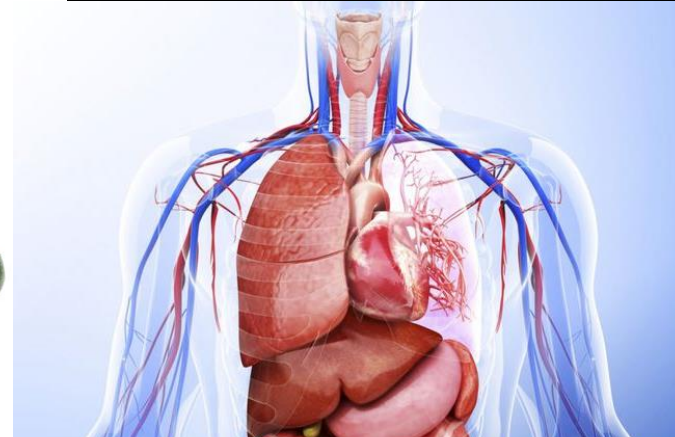
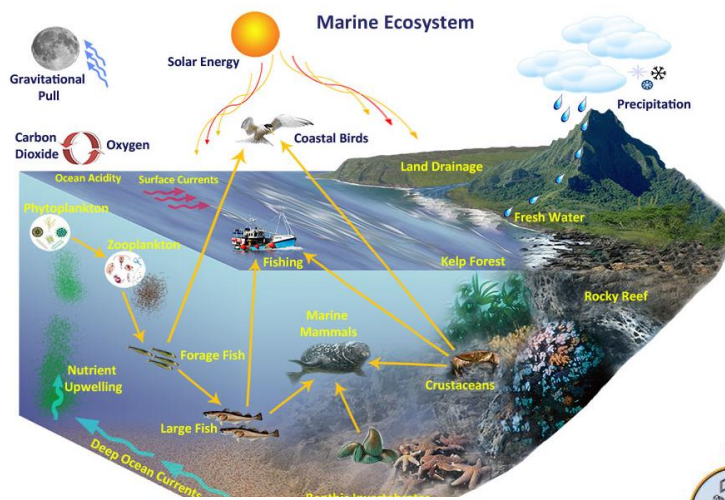


Leaders work on the system
not in the system

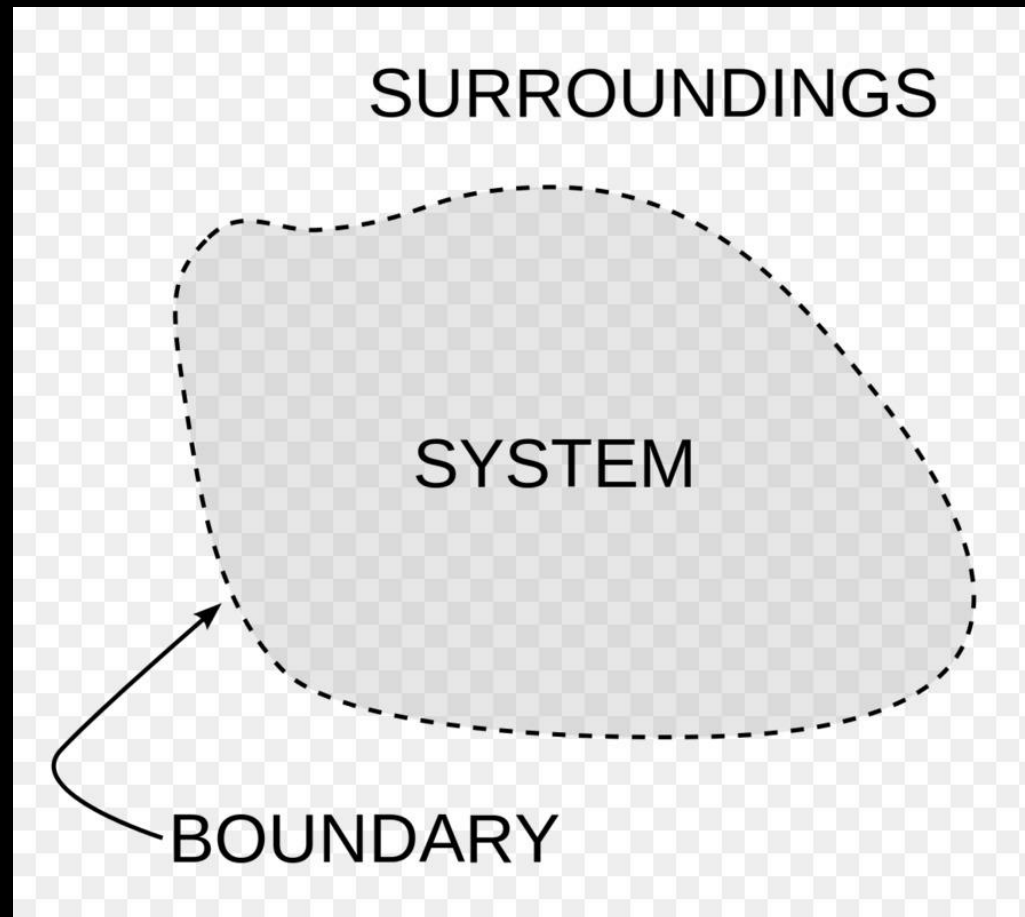
ลักษณะของระบบ

- เป็นองค์รวม (Holistic)
- เป็นเครือข่าย (Network)
- มีความเป็นลำดับชั้น (Hierarchy)
- มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (Interaction)
- มีขอบเขต (Boundary)
- มีแบบแผน (Pattern)
- มีโครงสร้าง (System Structure)
- มีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง (Adaptation)
- คิดเป็นวงจรป้อนกลับ (Feedback-Loops)

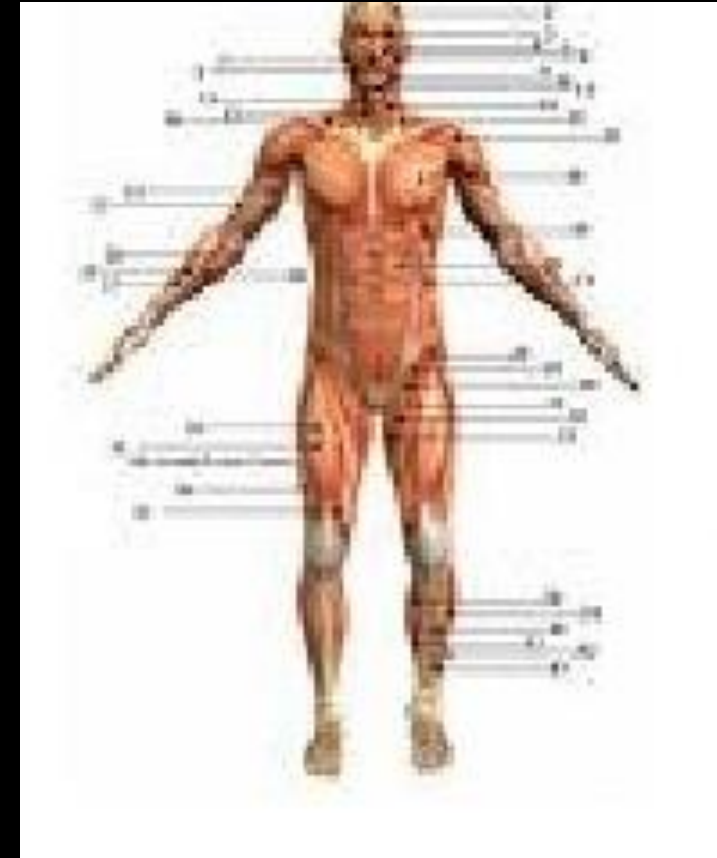
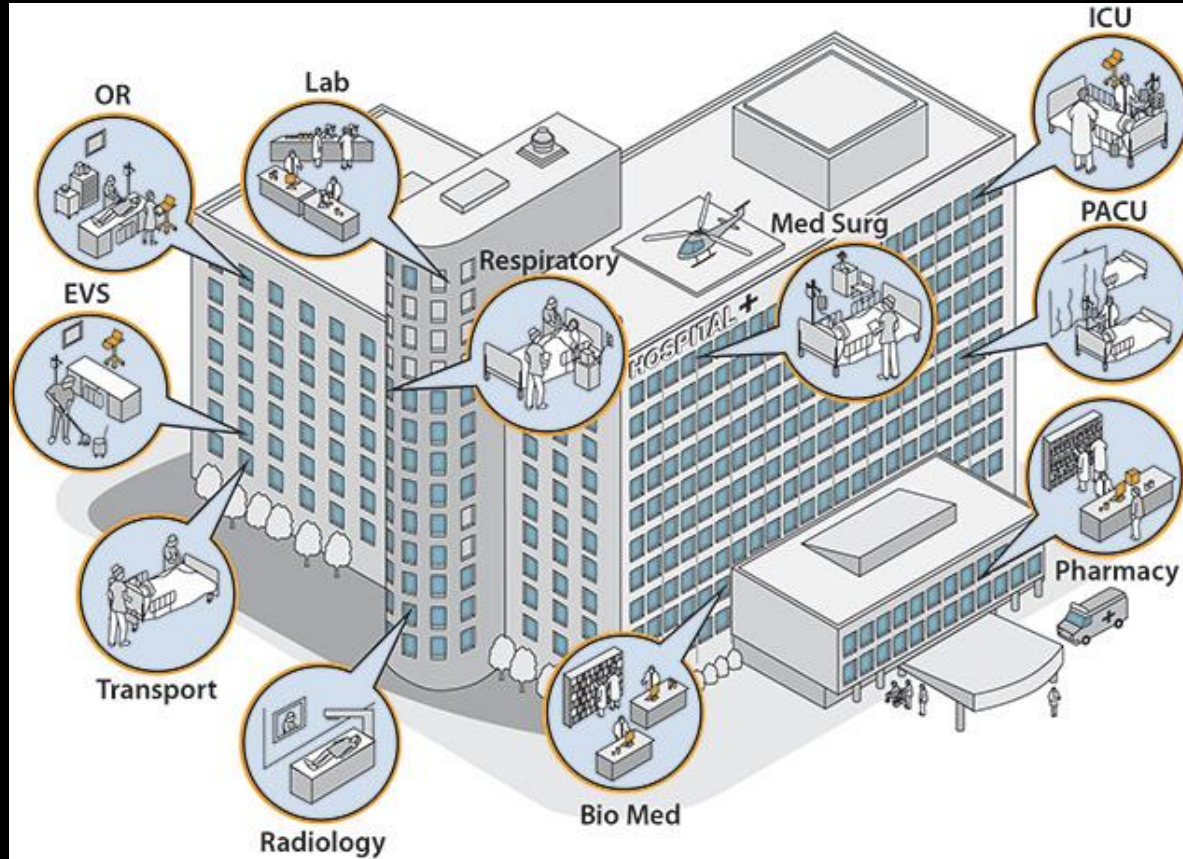
ระบบมีวัตถุประสงค์และมีผลผลิต



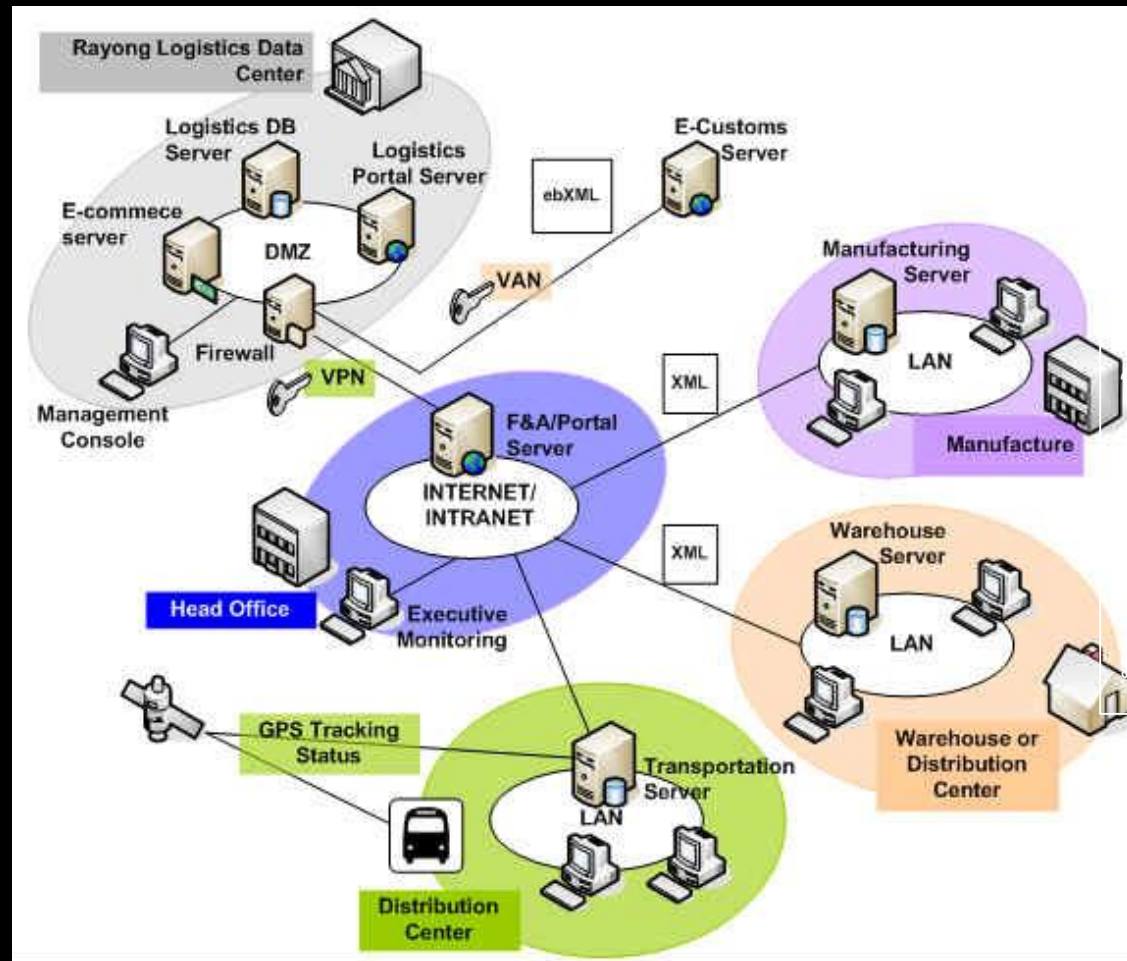
ระบบมีขอบเขต



มีระบบย่อยอยู่ในระบบใหญ่



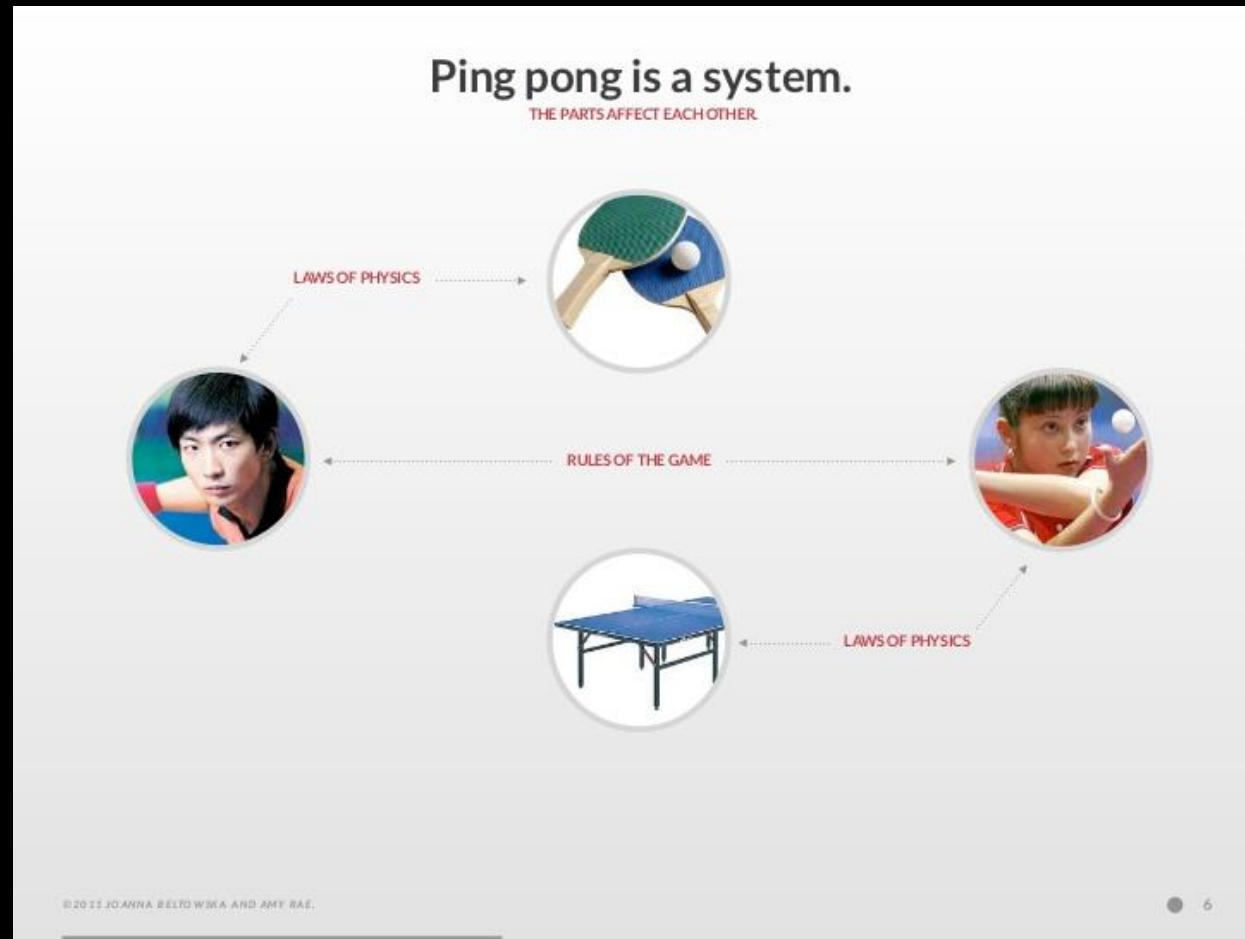
ระบบมี feedback



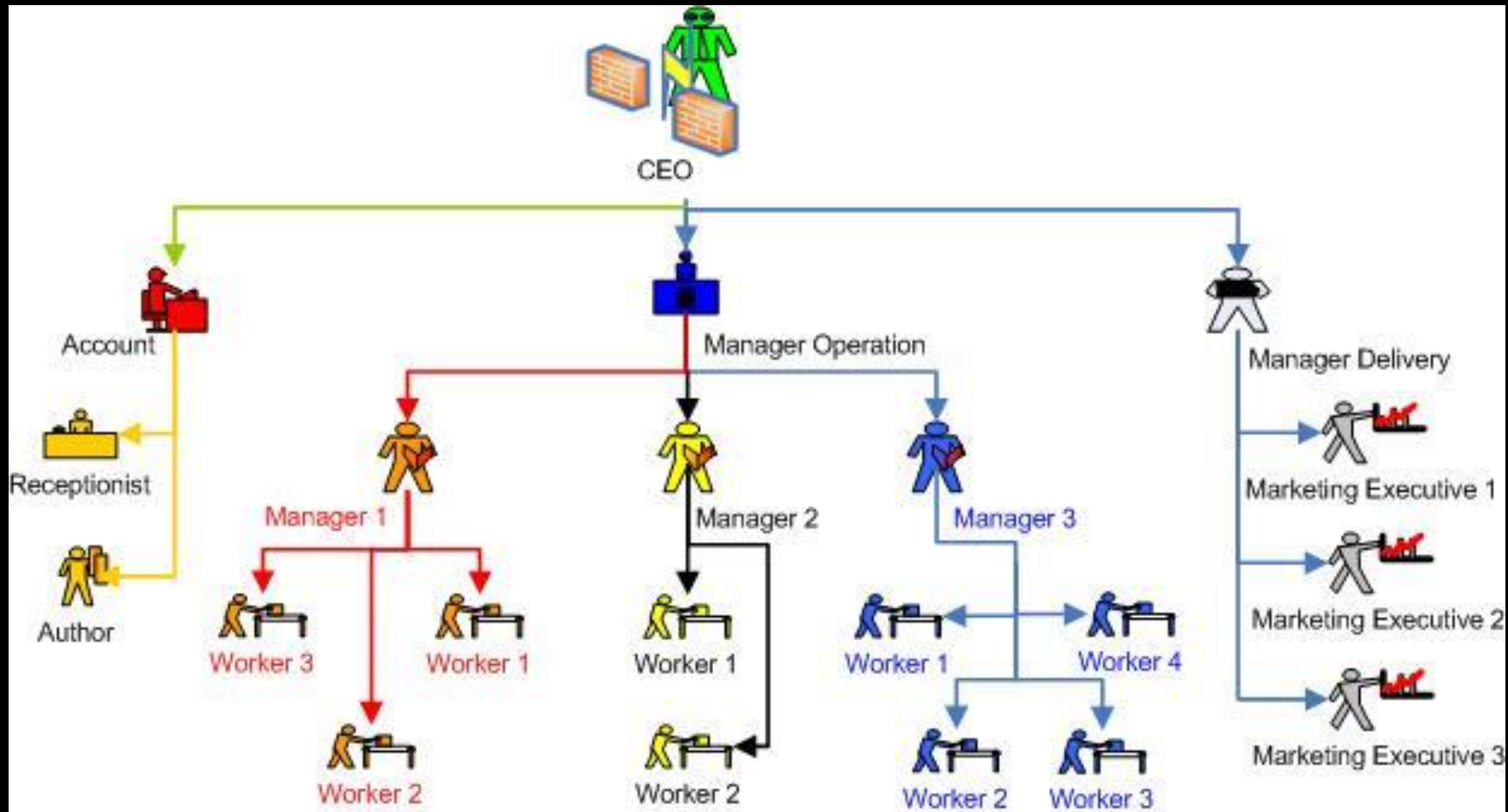
สิ่งที่น่าสนใจ ระบบย่อยมีวัตถุประสงค์ที่ตอบสนอง
ต่อระบบใหญ่ เราต้องทราบว่าผลผลิตของเรา
ตอบสนองต่อระบบใหญ่อย่างไร และระบบย่อยแต่
ละระบบมีขอบเขตแค่ไหน อะไรคืองานของเรา อะไร
ไม่ใช่ อะไรที่เกี่ยวข้องกับระบบอื่นและเกี่ยวข้องกัน
อย่างไร เพื่ออะไรคือทุกระบบมีขอบเขต การกำหนด
ขอบเขตของระบบให้ชัดเจนว่า อะไรที่จะอยู่ในระบบ
และอะไรที่ไม่ได้อยู่ในระบบ จะทำให้เราเห็นภาพ
การทำงานที่ชัดเจนขึ้น เราจะทราบว่าอะไรเป็นสิ่งที่
เกี่ยวข้อง และอะไรเป็นสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องในระบบนั้น การ
ขอบเขตจะทำให้เราชัดเจนขึ้น

ระบบของเราเป็นระบบเปิดหรือระบบปิด
หากเป็นระบบเปิดมีการประสานกับใคร อย่างไร

ระบบมีทั้งส่วนที่สามารถมองเห็นได้ และส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้



ระบบมี hierarchy



การพิจารณาระบบ

๑. มองเห็นส่วนประกอบของระบบ
๒. ระบุได้ว่าส่วนประกอบต่างๆ เหล่านี้ส่งผลกระทบต่อกันหรือไม่ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
๓. ผลผลิตของระบบ ไม่ใช่ผลรวมของผลผลิตย่อยของส่วนประกอบทั้งหมด แต่เป็นสิ่งที่ใหม่ตามวัตถุประสงค์ของระบบนั้น
๔. ระบบยังคงอยู่ ในบริบทที่แตกต่างกัน
๕. มองเห็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของระบบ ไม่ใช่มองเห็นแค่สิ่งที่เกิดขึ้น

การมองระบบ ; Consider both short and long term consequences.

มุมมองทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

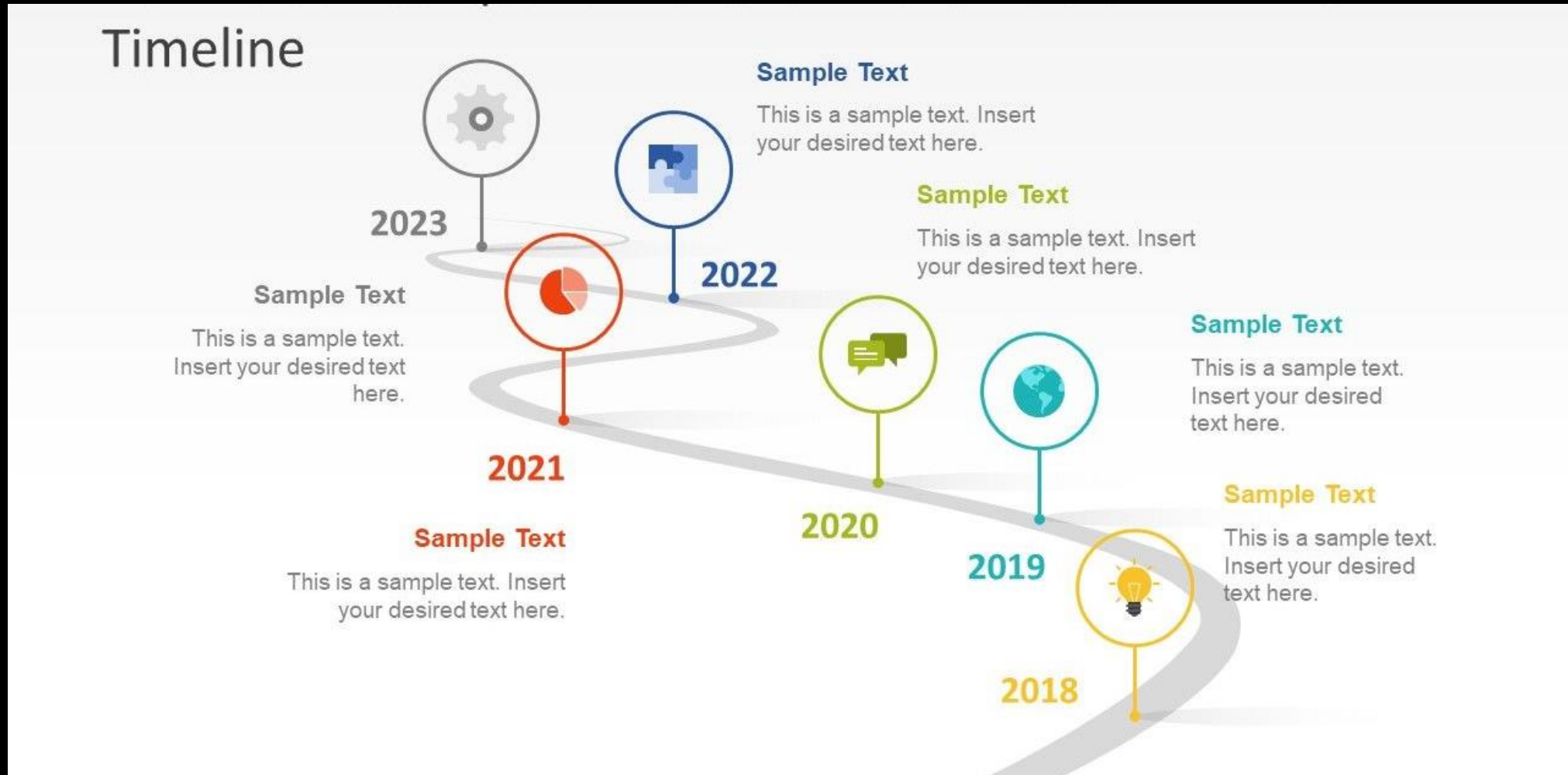
ดูผลลัพธ์ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว ทั้งในอดีตและในอนาคต

ปีนี้เป็นอย่างไร

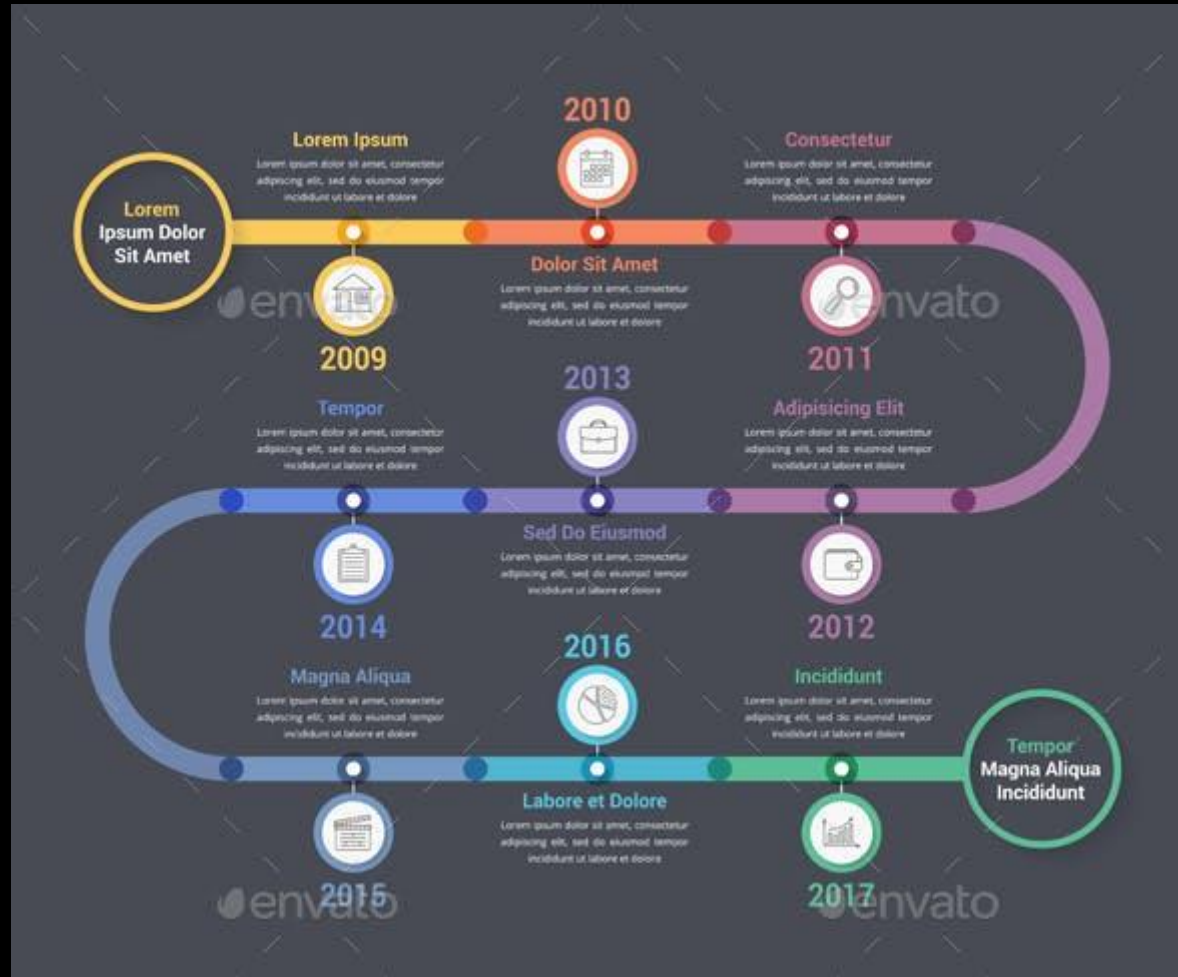
6 เดือนที่ผ่านมาเป็นอย่างไร 3 ปีที่ผ่านมาเป็นอย่างไร

6 เดือนข้างหน้าจะเป็นอย่างไร 3 ปีข้างหน้าจะเป็นอย่างไร

Consider both short and long term consequences.



Consider both short and long term consequences.



การมองระบบ ;

Seeing processes of change rather than snapshots.

- ในการมองระบบใดๆ ต้องมองพลวัต หรือมอง function ของระบบไม่ได้มองที่จุดใดจุดหนึ่ง จะทำให้สามารถหาวิธีการหรือแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นได้
- มองเห็นกระบวนการเปลี่ยนแปลง ไม่ใช่มองสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเท่านั้น

ภาพแสดงผังองค์ประกอบของระบบ

สภาพแวดล้อม
(Environment)

ข้อจำกัด

ปัจจัยนำเข้า
(Input)

กระบวนการ
(Process)

ผลผลิต
(Output)

ทรัพยากรที่จัดหามา

เป้าหมายที่ต้องการ

บรรลุ

การป้อนกลับ
(Feedback)

ข้อมูลนำกลับไป

ต้องทำอะไรกับ
ปัจจัยนำเข้า
เพื่อให้บรรลุ
เป้าหมาย

Systems Analysis Guidelines

THE SYSTEMS TOOLKIT IN ACTION

All models are simplifications of the real world. It's up to you to decide how much detail to illustrate.

There are no right answers. Mapping out a system will reveal a set of potential actions you may take. As you become more a more proficient systems thinker, you'll begin to recognize the consequences of different interventions.

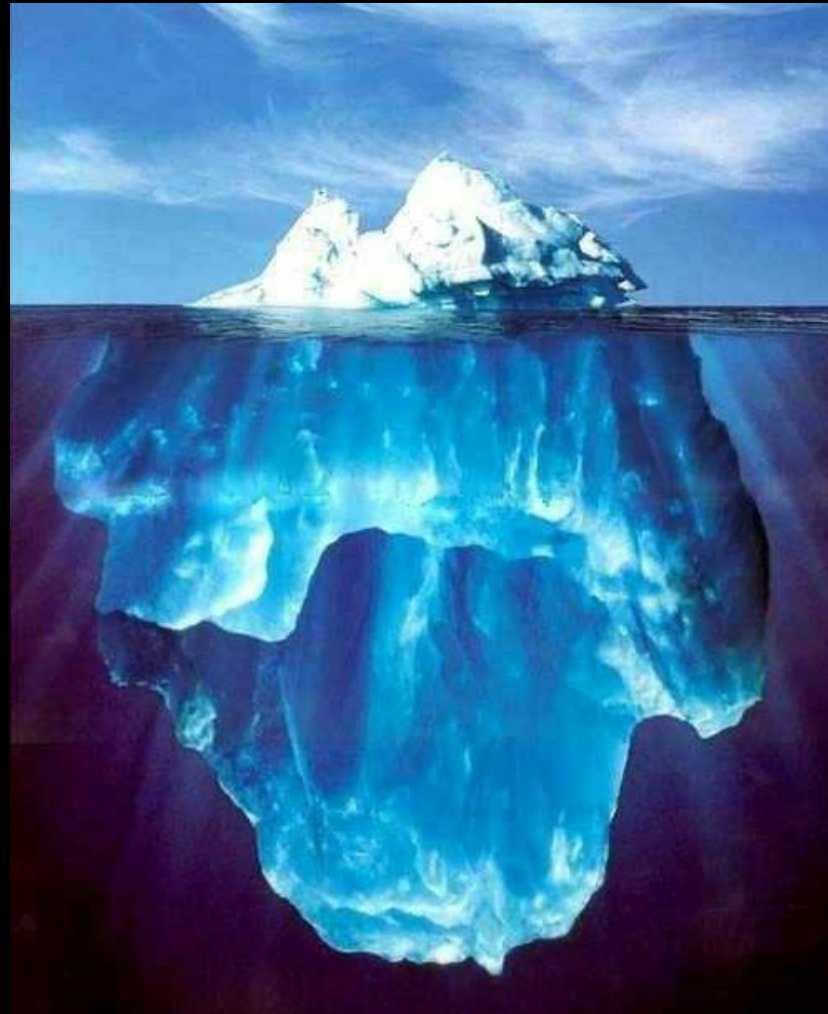
Cause and effect will not be closely related in time and space. Don't look for leverage near the symptoms of your problem.

Good results in a complex system depend on bringing in as many perspectives as possible. Consider who else you can bring in to make your system model more informed.

Use your intuition when you work with archetypes. It's not critical that you pick the right archetype - as long as it rings true with your story, it's good enough as a starting point.



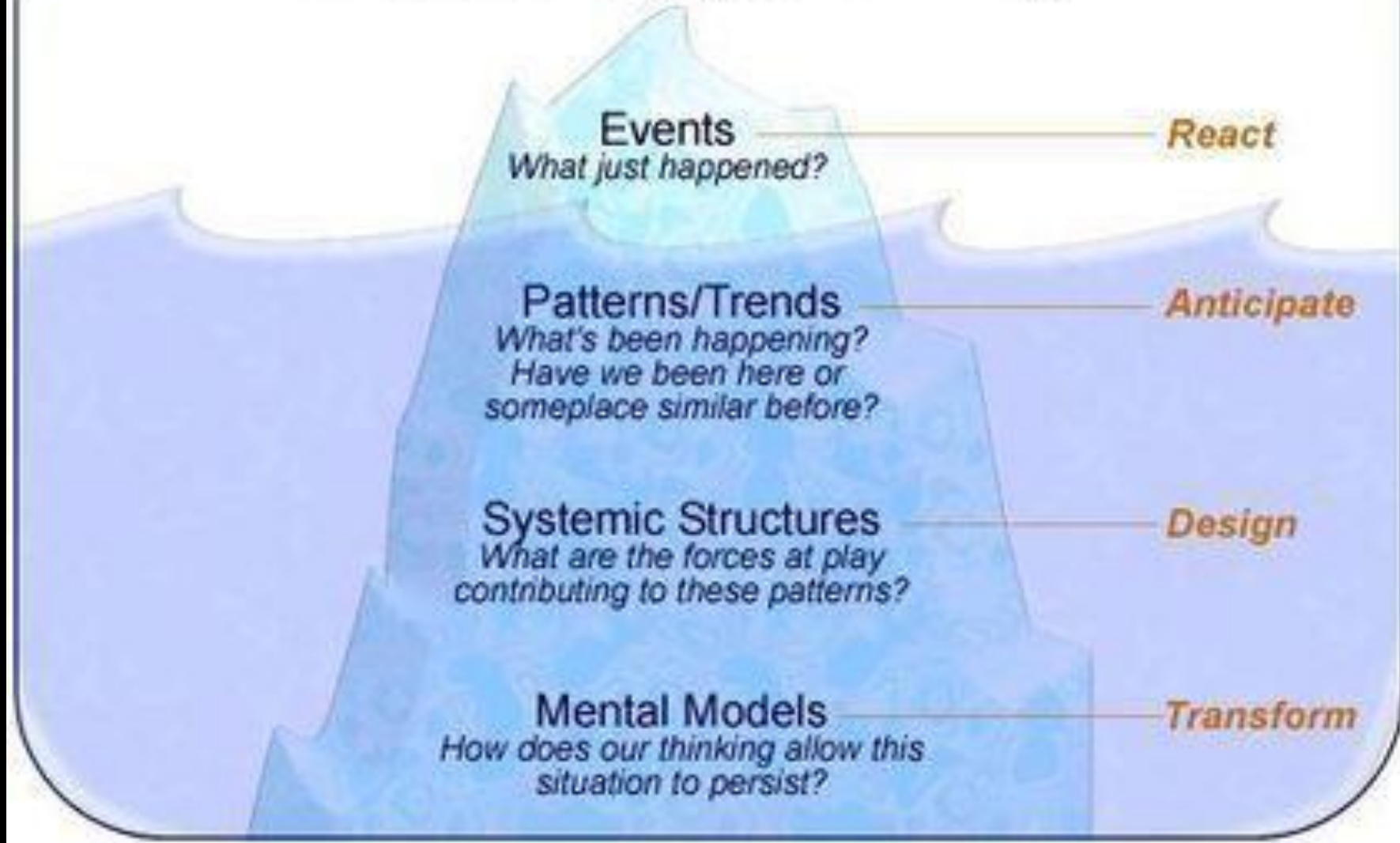
การมองระบบโดยใช้ Iceberg Model



Event เหตุการณ์เชิงประจักษ์
What just happened?

The Iceberg

A Tool for Guiding Systemic Thinking

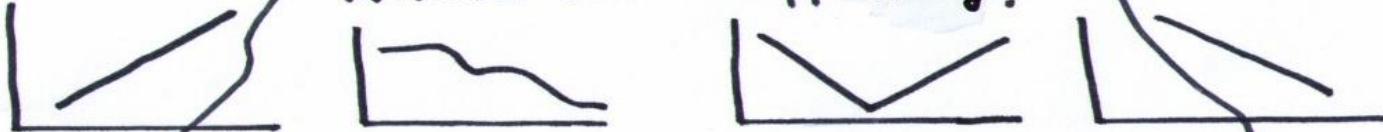


Events (React)

What Happened?

Patterns & Trends (Anticipate)

What's been happening?



Systemic Structures (Design)

What are the forces at play contributing to these patterns?



Mental Models (Transform)

What about our thinking allows this situation to persist?

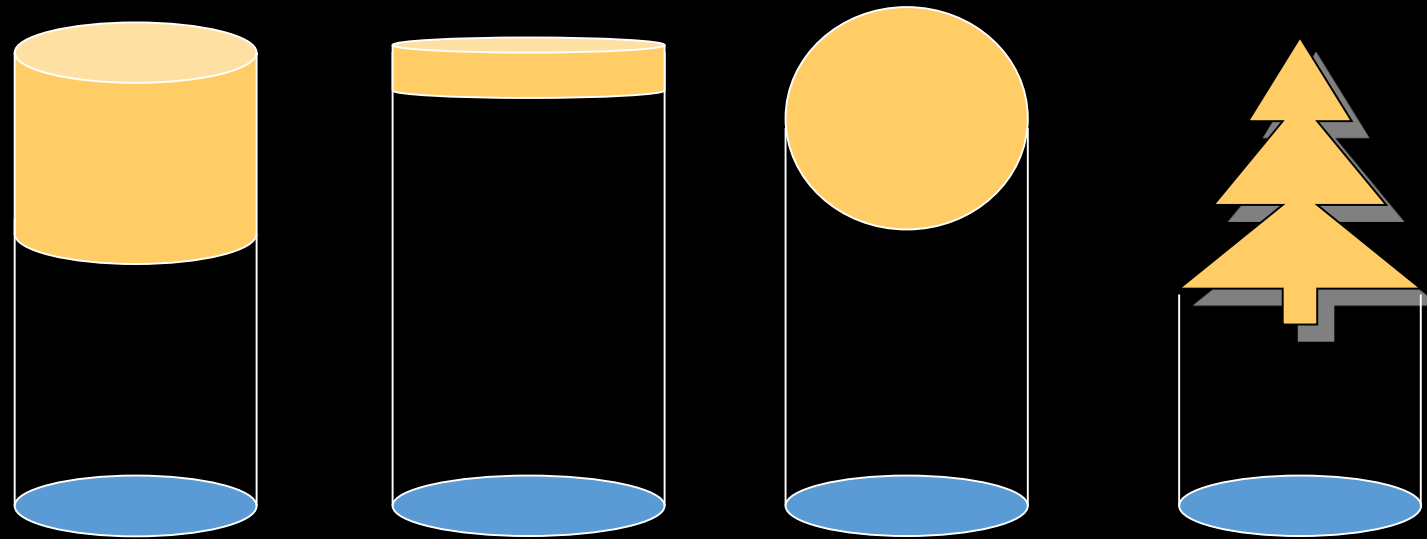
Event : What happened

what is happening or not happening

is what is visible or obvious. Event can include

- **Symptoms**
- **Performance**
- **Conditions**
- **Business performance**
- **Investment outcome**
- **Health conditions**

Event : สิ่งที่เราเห็นจริงๆแล้ว อาจเป็นอีกอย่างหนึ่งก็ได้



ปรากฏการณ์ที่เห็นเหมือนกันหมด อาจจะมาจกต้นเรื่อง หรือ สาเหตุ หรือเบื้องหลังที่แตกต่างกัน

บางปรากฏการณ์ที่เห็น อาจเป็นภาพลวง จนนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ผิดจุดได้

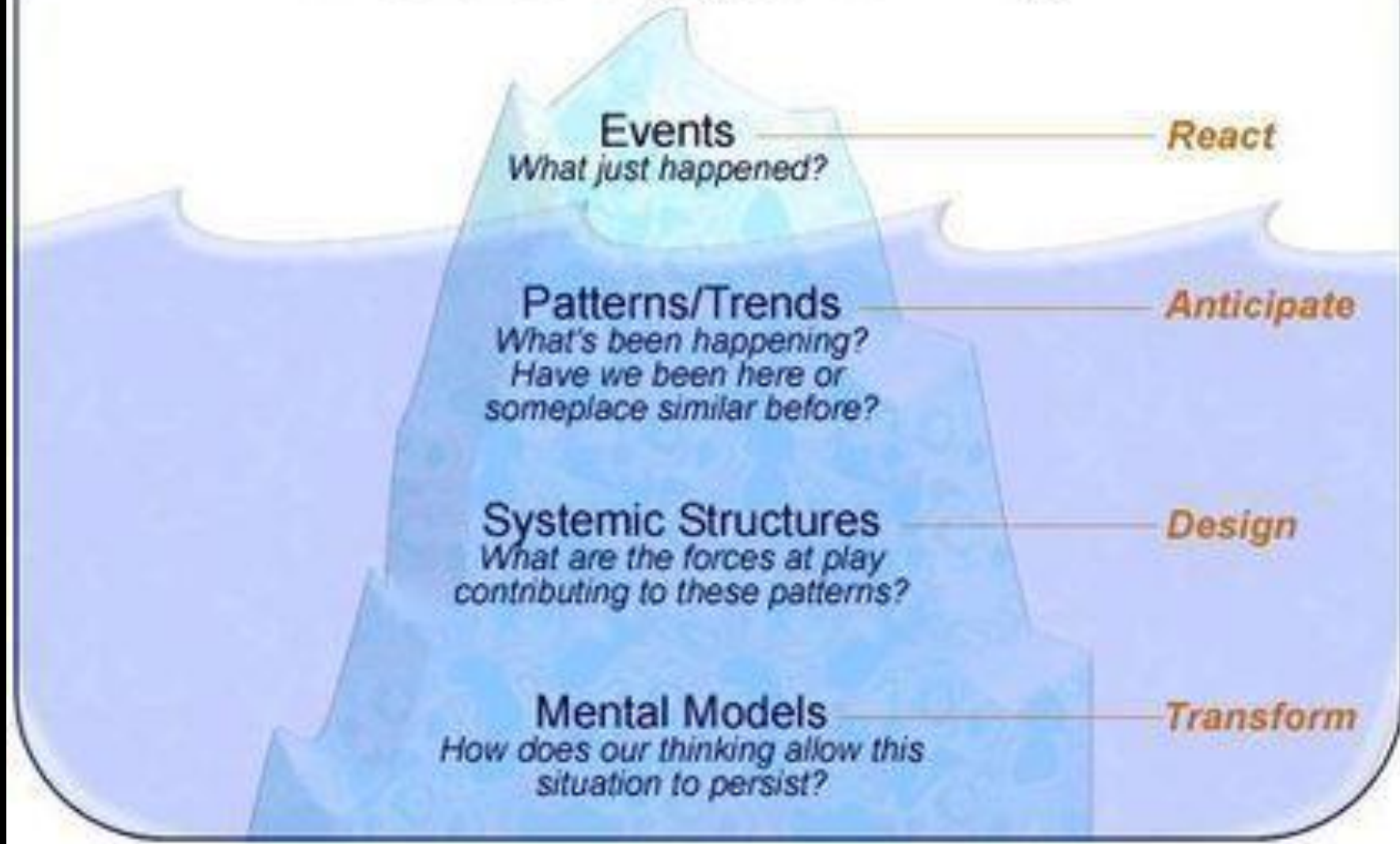
Event

What are some of the facts that make you or others think that there is an issue?

ระบอบปัญหา หรือ สิ่งที่เกิดขึ้นให้ชัดเจนที่สุด

The Iceberg

A Tool for Guiding Systemic Thinking

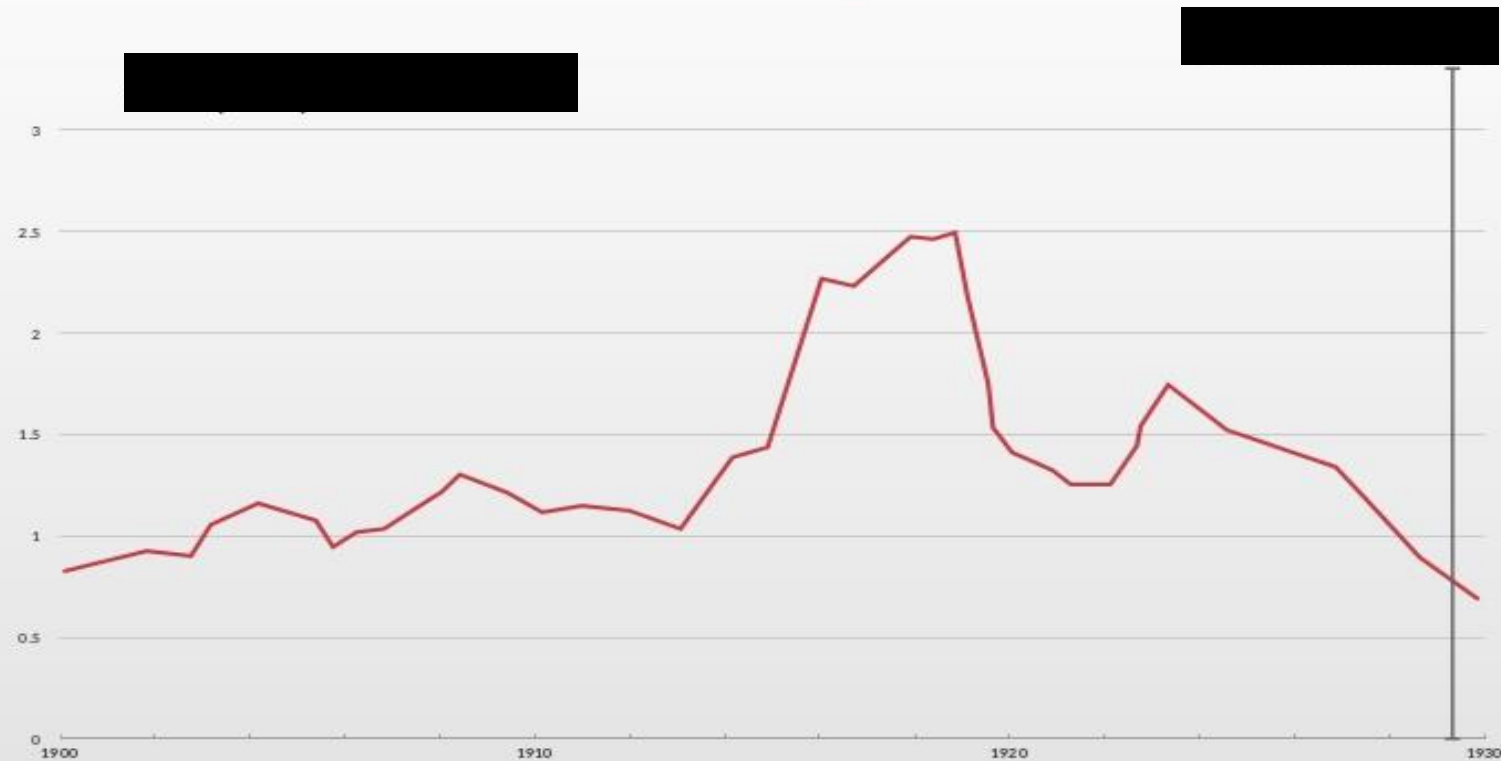


Pattern

- สำหรับสิ่งที่เกิดขึ้นนี้ ที่ผ่านมาเคยเป็นอย่างไรบ้าง
- ที่ผ่านมา มักมีการปฏิบัติหรือดำเนินการในเรื่องนี้อย่างไรบ้าง
- Trend ของเรื่องนี้เป็นอย่างไ
- Pattern โดยทั่วไป สำหรับเรื่องนี้เป็นอย่างไ
- ทำให้เราจับประเด็นได้ ว่าแนวโน้มของเรื่องนี้ มักจะเป็นแบบนี้
- สิ่งที่จะเกิดขึ้นซ้ำๆกันเป็นอย่างไ
- event ที่เกิดขึ้น มักมี pattern หรือลักษณะ เดิมๆเป็นอย่างไ
- ปรัชญาการณที่่เกิดขึ้นซ้ำๆเป็นแบบเดียว



Events accumulate into dynamic **patterns of behavior.**

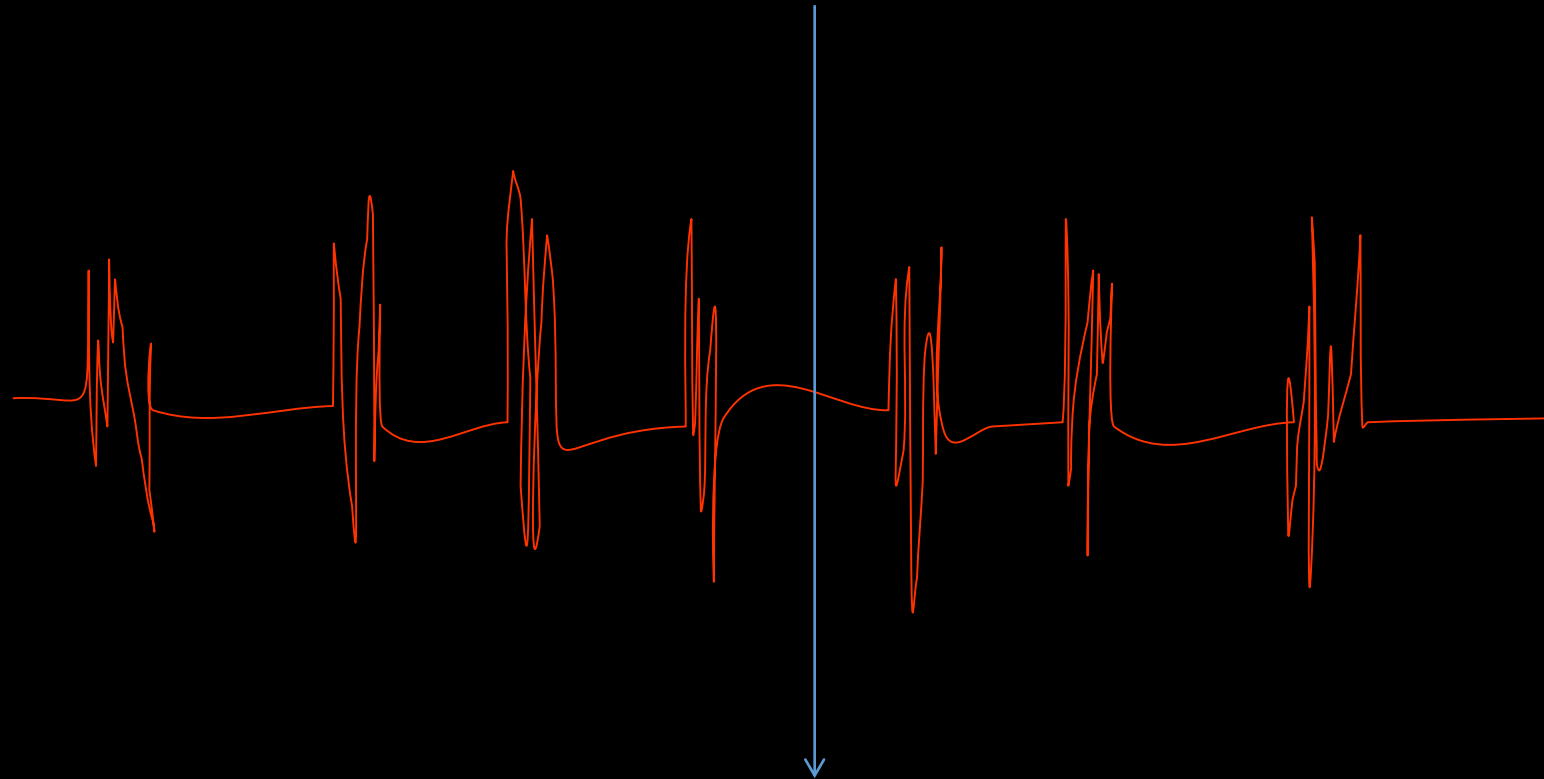


จาก www.slideshow.com, Systems Thinking, Lessons From The Fifth Discipline Fieldbook by Senge, Kleiker, Roberts, Ross and Smith, presentation by Joanna Beltowska and Amy Rae

19

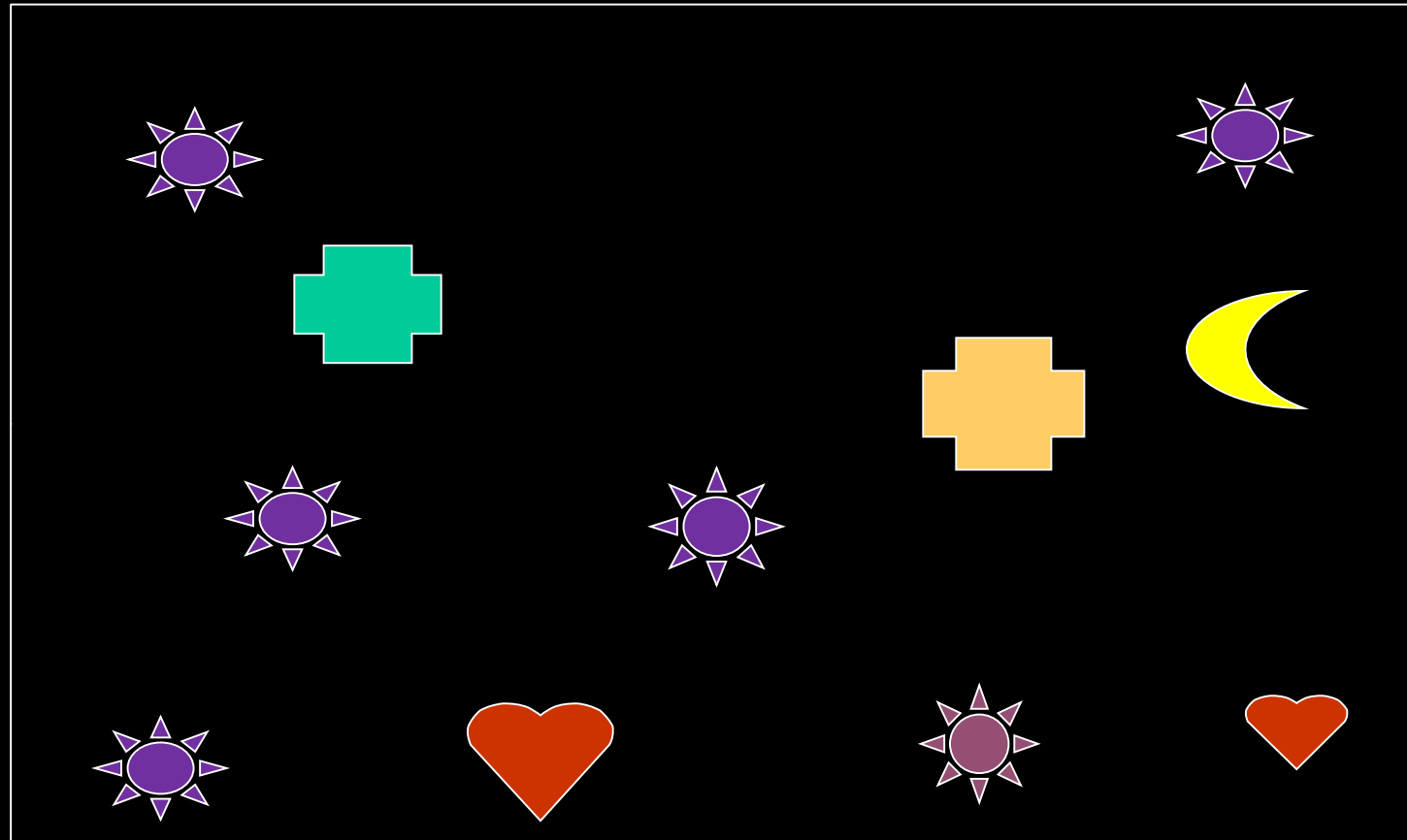
ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก จนทำให้เรามองเห็นแนวโน้มการเกิดของเหตุการณ์ได้ เช่น ช่วงปีใหม่หรือสงกรานต์จะเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนจำนวนมาก ช่วงเศรษฐกิจตกต่ำสถิติคดีอาญาจะเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เป็นต้น

สำหรับเรื่องนี้ สิ่งที่มีมักจะเกิดขึ้นซ้ำๆกันเป็นอย่างไร



ป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก

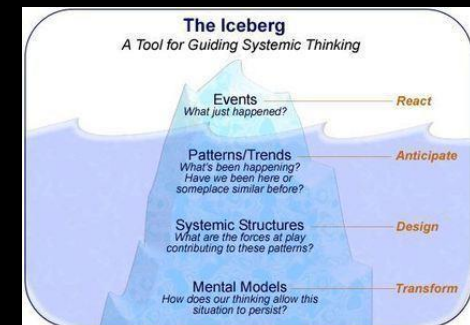
Pattern : events ที่เกิดขึ้นซ้ำๆกัน



Structure

อะไรคือแรงผลักดันที่ทำให้เกิดรูปแบบนั้นขึ้น

- What are key causes and consequences of the trend we observe?
- ระดับโครงสร้าง คือสิ่งที่เป็นตัวกำหนดให้เกิด Pattern (แบบแผน พฤติกรรม) และ Event (สิ่งที่แสดงออกมาซึ่งปรากฏให้เห็น) เช่น โครงสร้างของเศรษฐกิจ การเมือง สังคม หรือโครงสร้าง ระเบียบ กฎหมาย ต่าง ๆ เป็นต้น



โครงสร้าง กำหนดพฤติกรรมของระบบ



แรงผลักดันที่เกิดขึ้นเหมือน
น้ำต้องไหลไปตามโครงสร้างที่มันผ่านไป เมื่อเจอโครงสร้างแบบไหนก็ต้องไหลไป
ตามโครงสร้างนั้น เรียบเหมือนสิ่งที่เกิดขึ้น ย่อมเกิดจากแรงผลักดันจากโครงสร้าง
ที่ทำให้ต้องมีการเคลื่อนของเหตุการณ์ไปทางทิศนั้น

- ยกตัวอย่าง เช่น ระบบของแม่น้ำ การไหลของน้ำ กำหนดโดยพื้นที่ท้องน้ำ ถ้าช่วงใดพื้นที่ท้องน้ำราบเรียบ การไหลของแม่น้ำก็จะราบเรียบ แต่ถ้าพื้นที่ท้องน้ำมีเขื่อนหิน ตอไม้ น้ำก็จะไหลวน บางช่วงไหลช้า บางช่วงไหลเร็ว เชี่ยว จะเห็นได้ว่าแม่น้ำสายเดียวกัน ก็มีไหลไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของพื้นที่ท้องน้ำ

โครงสร้าง กำหนดพฤติกรรมของระบบ



แรงผลักดันที่เกิดขึ้นเหมือน
น้ำต้องไหลไปตามโครงสร้างที่มันผ่านไป เมื่อเจอ
โครงสร้างแบบไหนก็ต้องไหลไปตามโครงสร้างนั้น
เรียบเหมือนสิ่งที่เกิดขึ้น ย่อมเกิดจากแรงผลักดัน
จากโครงสร้างที่ทำให้ต้องมีการเคลื่อนของ
เหตุการณ์ไปทางทิศนั้น

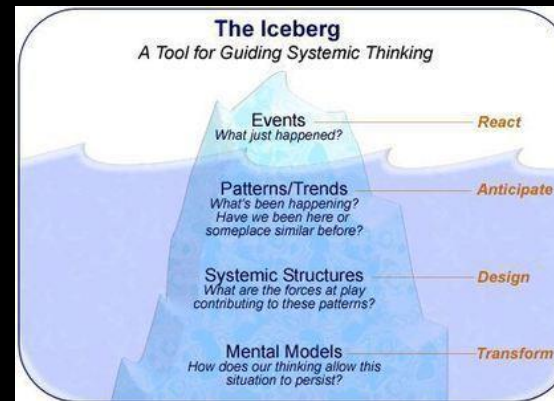
ยกตัวอย่าง เช่น ระบบของแม่น้ำ การไหลของน้ำ
กำหนดโดยพื้นที่ของน้ำ ถ้าช่วงใดพื้นที่ของน้ำ
ราบเรียบ การไหลของแม่น้ำก็จะราบเรียบ แต่ถ้า
พื้นที่ของน้ำมีโขดหิน ต่อไม้ น้ำก็จะไหลวน บางช่วง
ไหลช้า บางช่วงไหลเร็วเชี่ยว จะเห็นได้ว่าแม่น้ำ
สายเดียวกัน ก็มีการไหลไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับ
โครงสร้างของพื้นที่ของน้ำ

Mental Model และสิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลักดัน หรือ structure นั่นก็คือวิธีคิดของคน โดยเฉพาะคนที่มีบทบาทต่อเรื่องนั้น

- ระดับภาพจำลองความคิด คือ วิธีคิดของคน โดยเฉพาะบุคคลที่มีบทบาทในการกำหนดโครงสร้างของสังคม (**structure**) ทั้งนี้ สิ่งสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความคิดของคน เช่น ศาสนา ลัทธิ ความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี ค่านิยม อุดมการณ์ ลักษณะนิสัยของชาติพันธุ์ ทฤษฎีหรือองค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นต้น

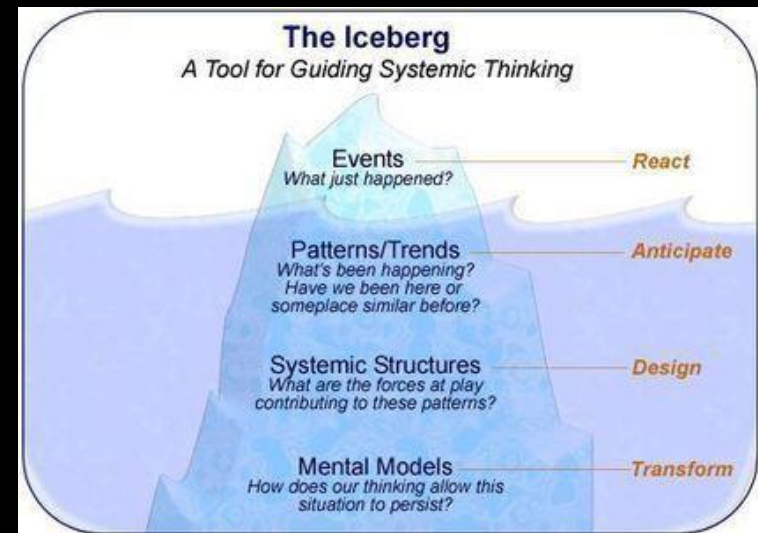
ซึ่งวิธีคิดของคน อาจจะไม่เหมือนกัน

แนวความคิดของคนเกี่ยวกับเรื่องนี้ทำให้
สถานการณ์นั้นยังคงอยู่



Mental Model สิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลัก หรือ structure วิธีคิดของคน โดยเฉพาะคนที่มีบทบาทต่อเรื่องนั้น

- ระดับภาพจำลองความคิด คือ วิธีคิดของคน โดยเฉพาะบุคคลที่มีบทบาทในการกำหนดโครงสร้างของสังคม (structure) ทั้งนี้ สิ่งสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความคิดของคน เช่น ศาสนา ลัทธิ ความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี ค่านิยม อุดมการณ์ ลักษณะนิสัยของชาติพันธุ์ ทฤษฎีหรือองค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นต้น



๑ จังหวัด : ความหมาย / คุณค่าในแต่ละประเทศ



ซึ่งวิธีคิดของคน อาจจะไม่เหมือนกัน

A.จีน

B.ไทย

C.สหรัฐอเมริกา

1. สัตว์เลี้ยง

2. คั้ตรูปีช

3. ของว่าง

Mental Model ของแต่ละที่ แต่ละชุมชน แต่ละคนมีความแตกต่างกัน

Events (React)

What Happened?

Patterns & Trends (Anticipate)

What's been happening?



Systemic Structures (Design)

What are the forces at play contributing to these patterns?



Mental Models (Transform)

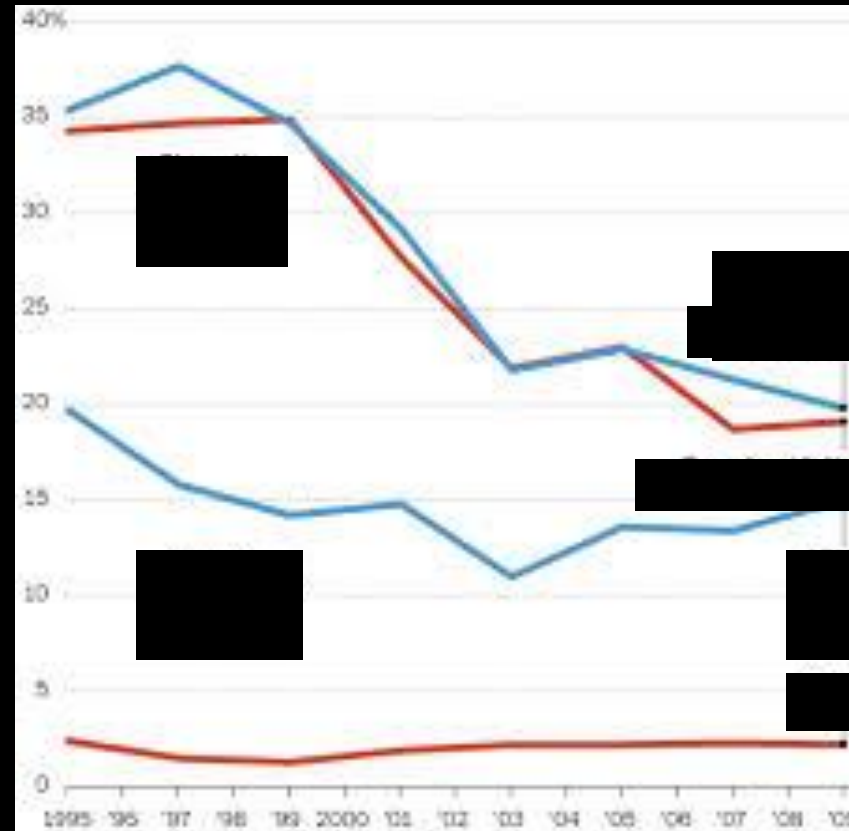
What about our thinking allows this situation to persist?

“The significant problems we face today cannot be solved
at the same level
of thinking at which they were created.”

- Albert Einstein

วิธีการเขียนกราฟ BOT

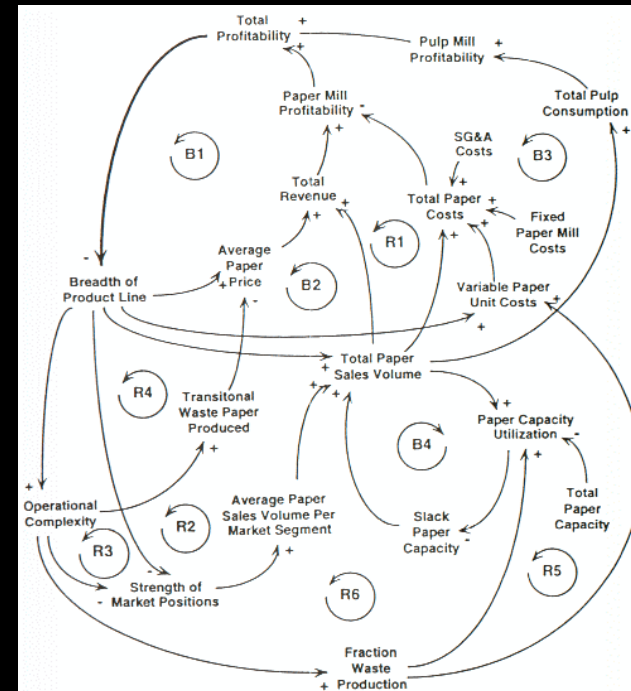
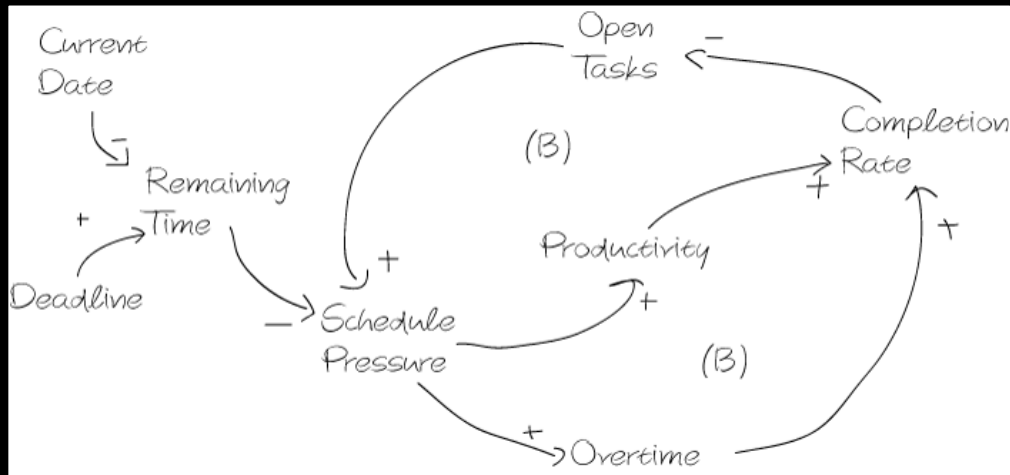
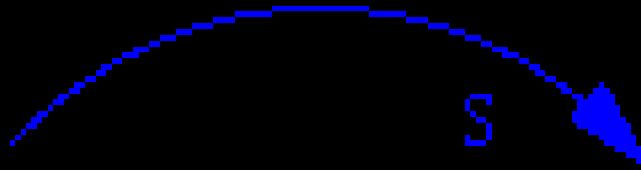
1. นำทุกปัจจัยเขียนกราฟลงในที่เดียวกัน
2. เขียนเส้นกราฟให้ชัดเจนโดยใช้คนละสี
3. บนเส้นแกนเวลา ต้องระบุช่วงเวลาให้ชัดเจน
4. เมื่อเขียนเสร็จแล้วให้มองความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร เช่น ลักษณะเป็นตรงข้าม กัน คล้อยตามกัน



Tools : เครื่องมือที่ใช้สำหรับการคิดเชิงระบบ

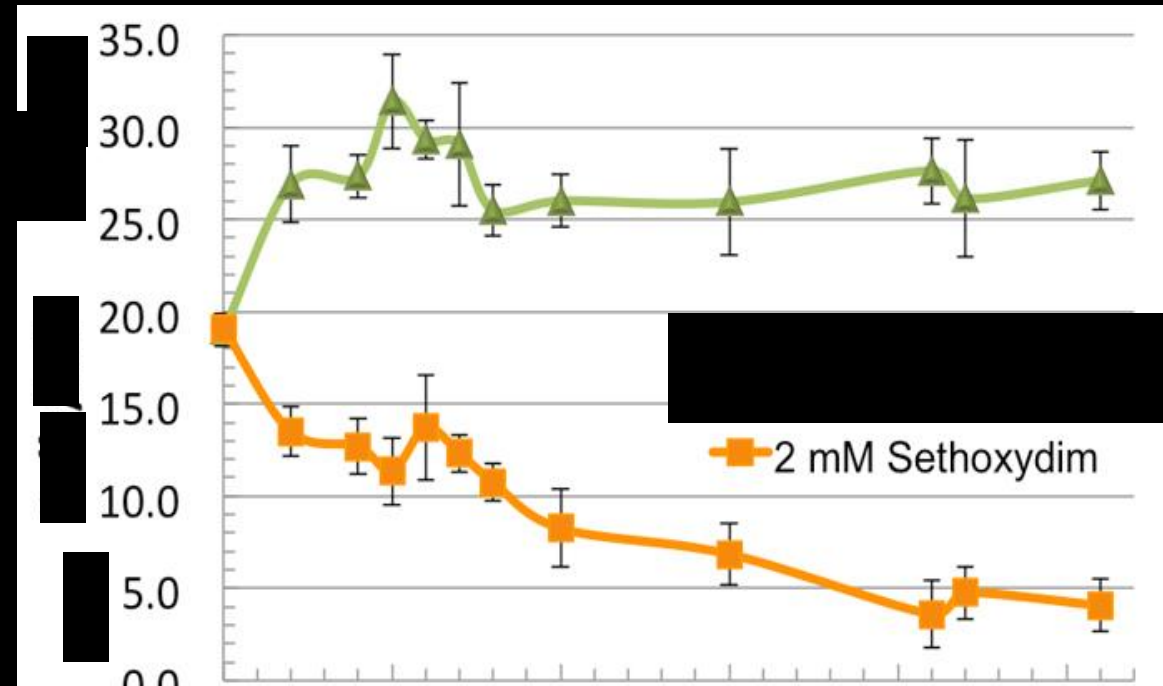
- **Mind Map**
- **Fishbone Diagram**
- **Causal Loop Diagram**
- **Behavior Over Time graph(BOT)**
- **Stock and Flow Model**
- **Iceberg Model**

Causal Loop Diagram



(BOT) Behavior Over Time graphs

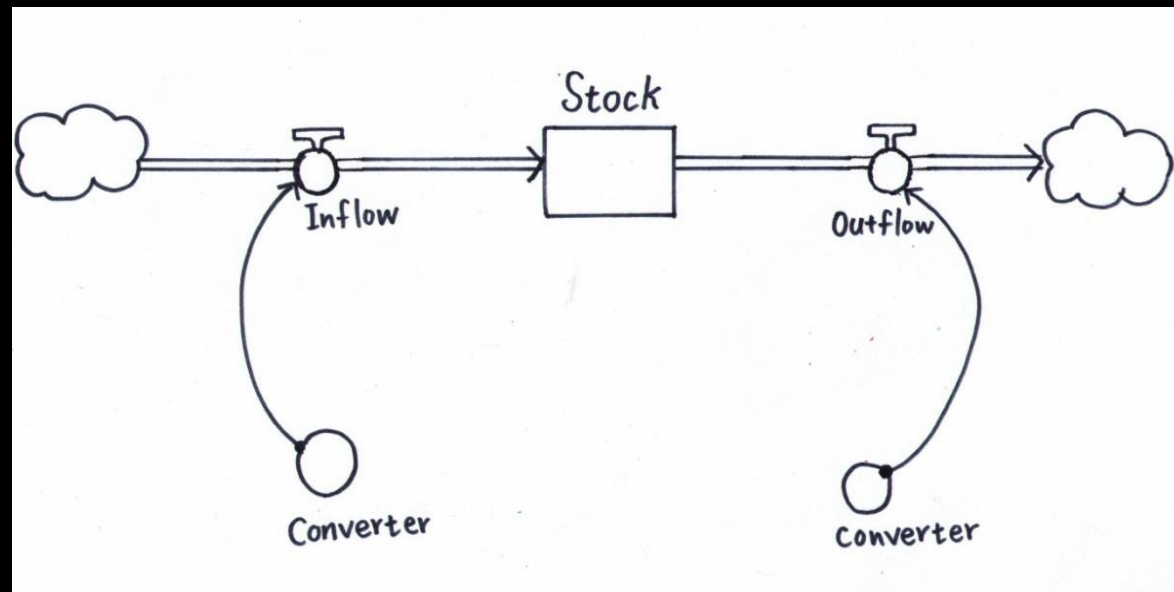
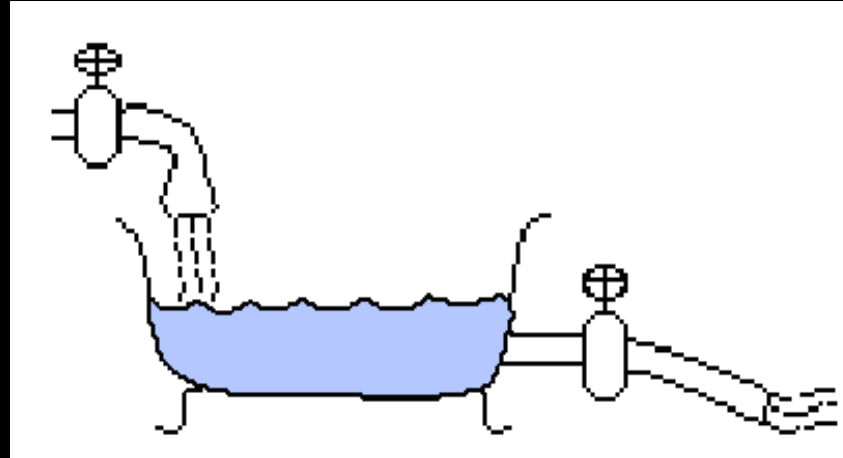
การเขียนกราฟแสดงพฤติกรรมของตัวแปรในช่วงเวลาหนึ่ง
เพื่อมองเห็น ทิศทาง แนวโน้ม ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ



หลักการเขียนกราฟ

1. แนวนอน (X) เป็นมิติเวลา
2. แนวตั้ง (Y) เป็นมิติปริมาณ

Stock and Flow Model



Sequence: Timeline

Use the timeline to track main events or to sum up each chapter.

A blank timeline template consisting of a central horizontal line. Five boxes are positioned above the line, and five boxes are positioned below the line. Each box is connected to the central line by a diagonal line that slopes downwards from the line towards the box. The boxes are empty, intended for students to write in.

Title:

Pattern / Trend

What 's been happening?

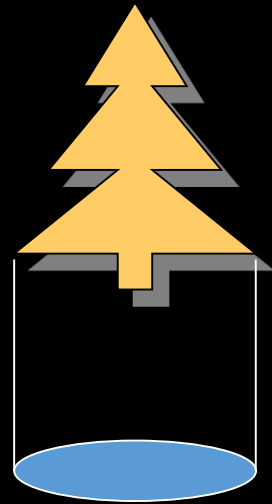
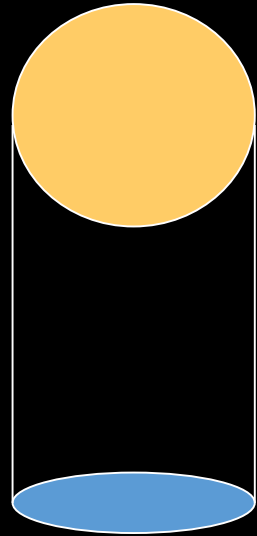
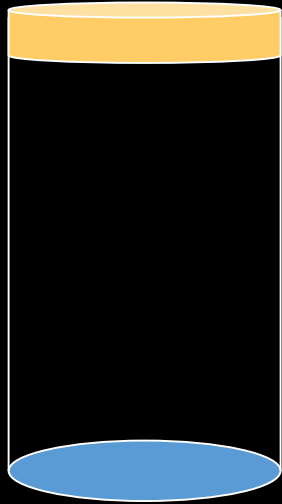
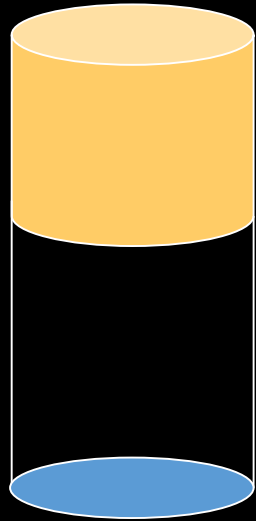
What are the trend?

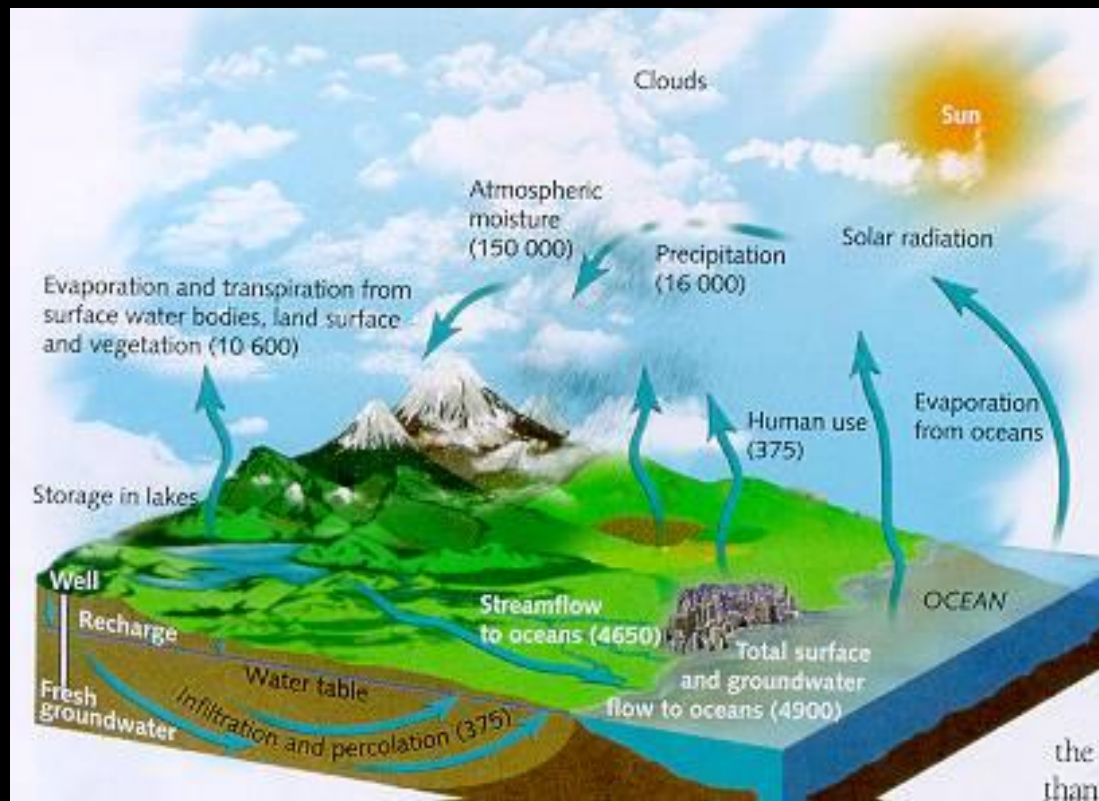
- Over time, events can form a pattern of behavior, for the better or for the worse.
- event ที่เกิดขึ้น ที่ผ่านมา มักมี pattern หรือลักษณะเดิมๆเป็นอย่างไร โดยทั่วไปหรือที่ผ่านๆมา มักมีการปฏิบัติหรือดำเนินการในเรื่องนี้อย่างไรบ้าง
- รูปแบบ Pattern คือ ปรัชญาการณ่ที่เกิดขึ้นซ้ำๆเป็นแบบเดียว รูปแบบของพฤติกรรม มักจะเกิดซ้ำๆ เช่น ชนแล้วหนี , นัด 8 โมง มา 9 โมง

Pattern

- ทำให้เราจับประเด็นได้ ว่าแนวโน้มของเรื่องนี้มักจะเป็นแบบนี้ และที่ผ่านๆ มา มักมีการปฏิบัติหรือดำเนินการในเรื่องนี้อย่างไรบ้าง
- สิ่งที่จะเกิดขึ้นซ้ำๆ กันเป็นอย่างไร
- **Trend** ของเรื่องนี้เป็นอย่างไร
- **event** ที่เกิดขึ้น มักมี **pattern** หรือลักษณะเดิมๆ เป็นอย่างไร
- **Pattern** โดยทั่วไป สำหรับเรื่องนี้เป็นอย่างไร

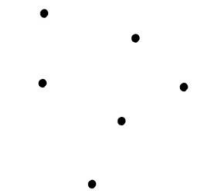
Event



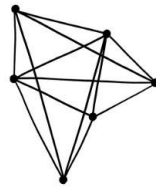


the
than

TOOLS OF A SYSTEM THINKER



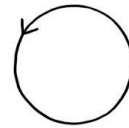
DISCONNECTION



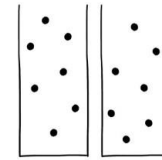
INTERCONNECTEDNESS



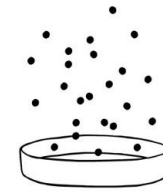
LINEAR



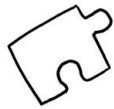
CIRCULAR



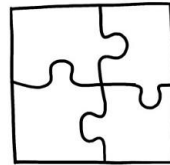
SILOS



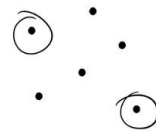
EMERGENCE



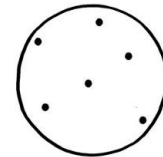
PARTS



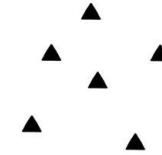
WHOLES



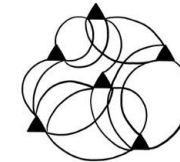
ANALYSIS



SYNTHESIS



ISOLATION



RELATIONSHIPS

1. Interconnectedness

- ทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กับสิ่งอื่น ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง
- ไม่มีอะไรที่อยู่เดี่ยวๆ โดยไม่มีความสัมพันธ์กับสิ่งใดทั้งสิ้น

“A system is a set of related components that work together in a particular environment to perform whatever functions are required to achieve the system’s objective.”

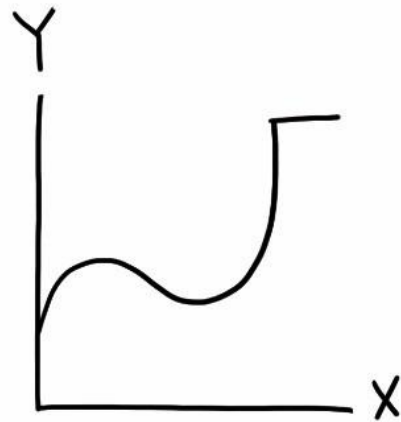
~Donella Meadows

@unschools | @leylaacaroglu

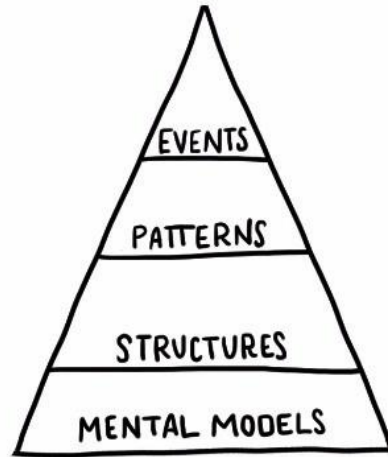


<https://thesystemsthinker.com/systems-thinking-what-why-when-where-and-how/>

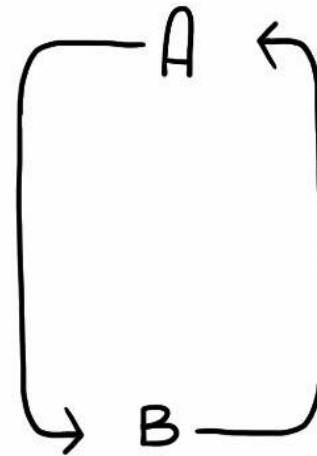
TYPES OF SYSTEM MAPPING



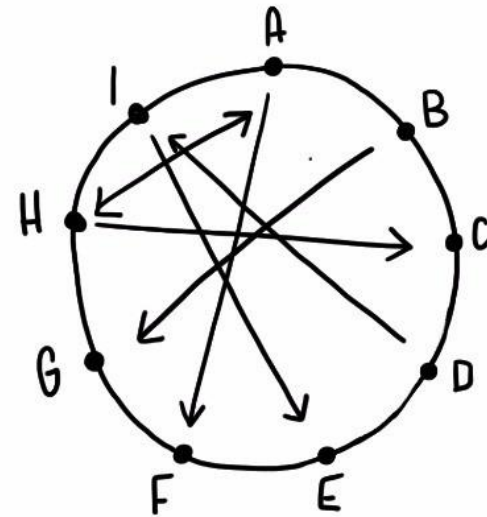
BEHAVIOUR OVER
TIME GRAPHS



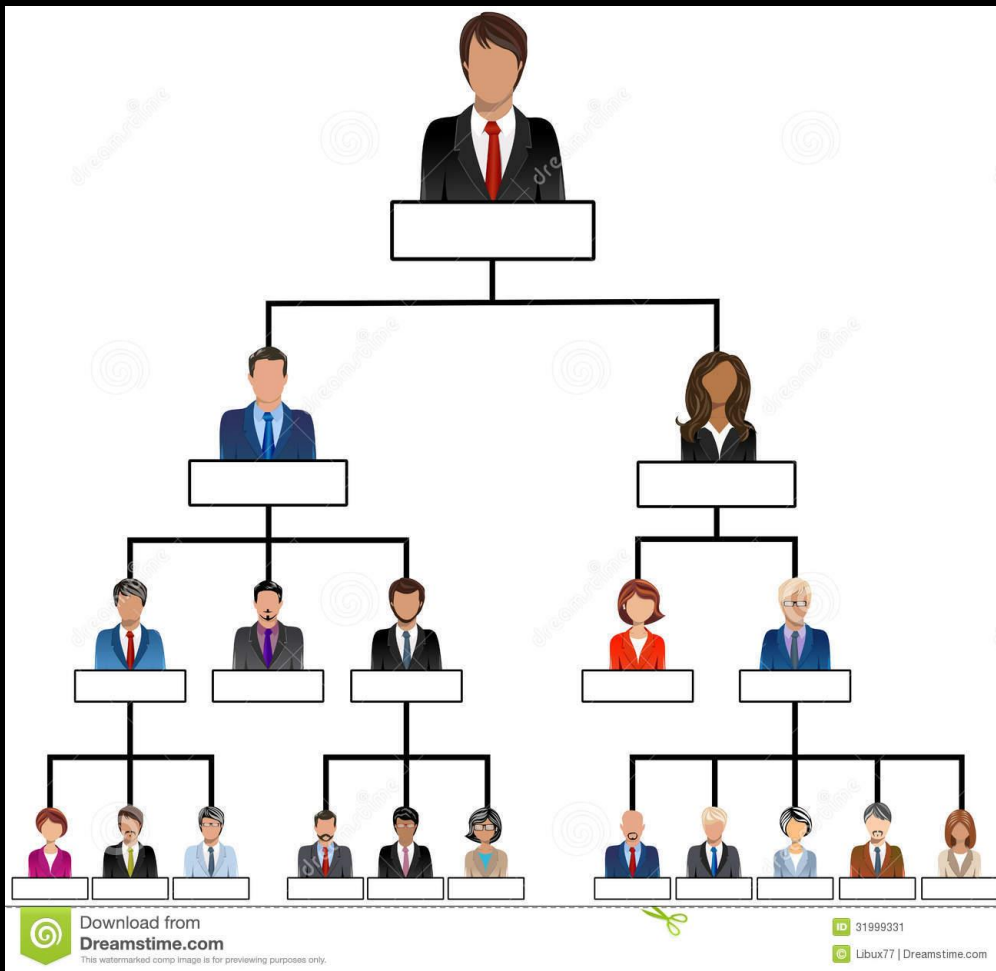
ICEBERG
MODEL



CAUSAL LOOP
DIAGRAMS

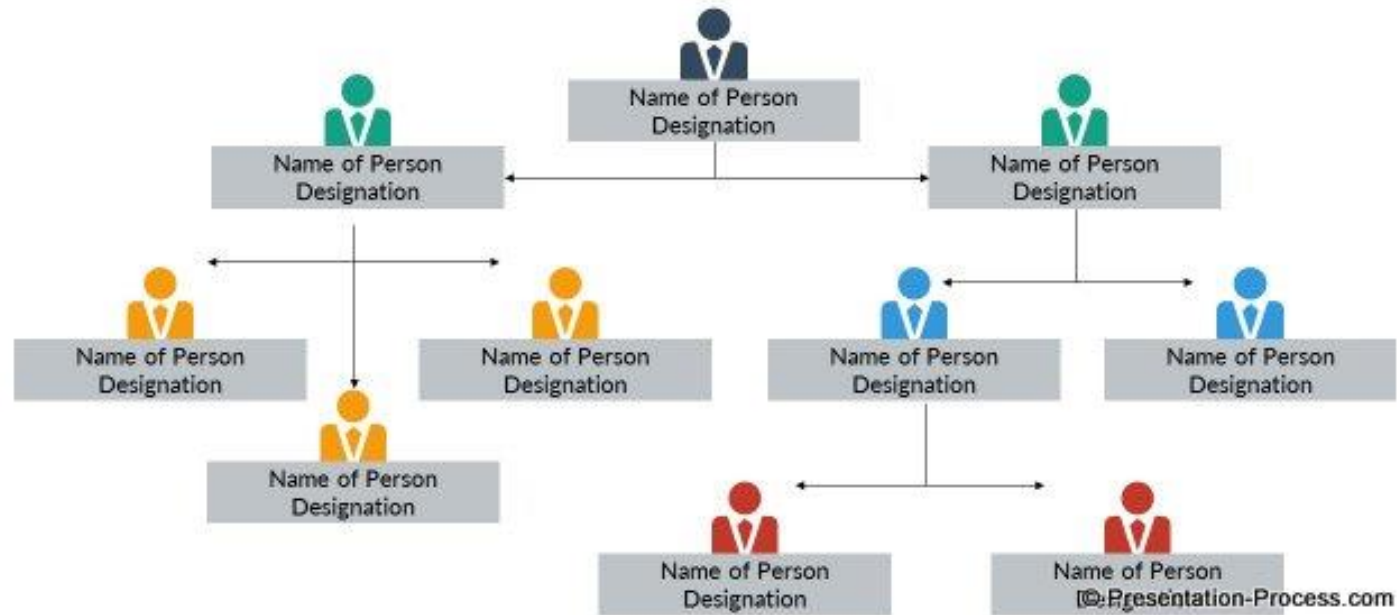


CONNECTED
CIRCLES



ระบบนั้นมีลำดับชั้น เราต้องรู้ว่าอะไรอยู่ตรงไหน อะไรเป็นอะไร ในการเข้าไป **contact** ระบบนั้นในเรื่องหนึ่ง ควร **contact** ที่ตรงไหนของระบบในเรื่องนั้น เรื่องที่แตกต่างกัน จุดในการ **contact** ก็แตกต่างกัน

Organization hierarchy chart

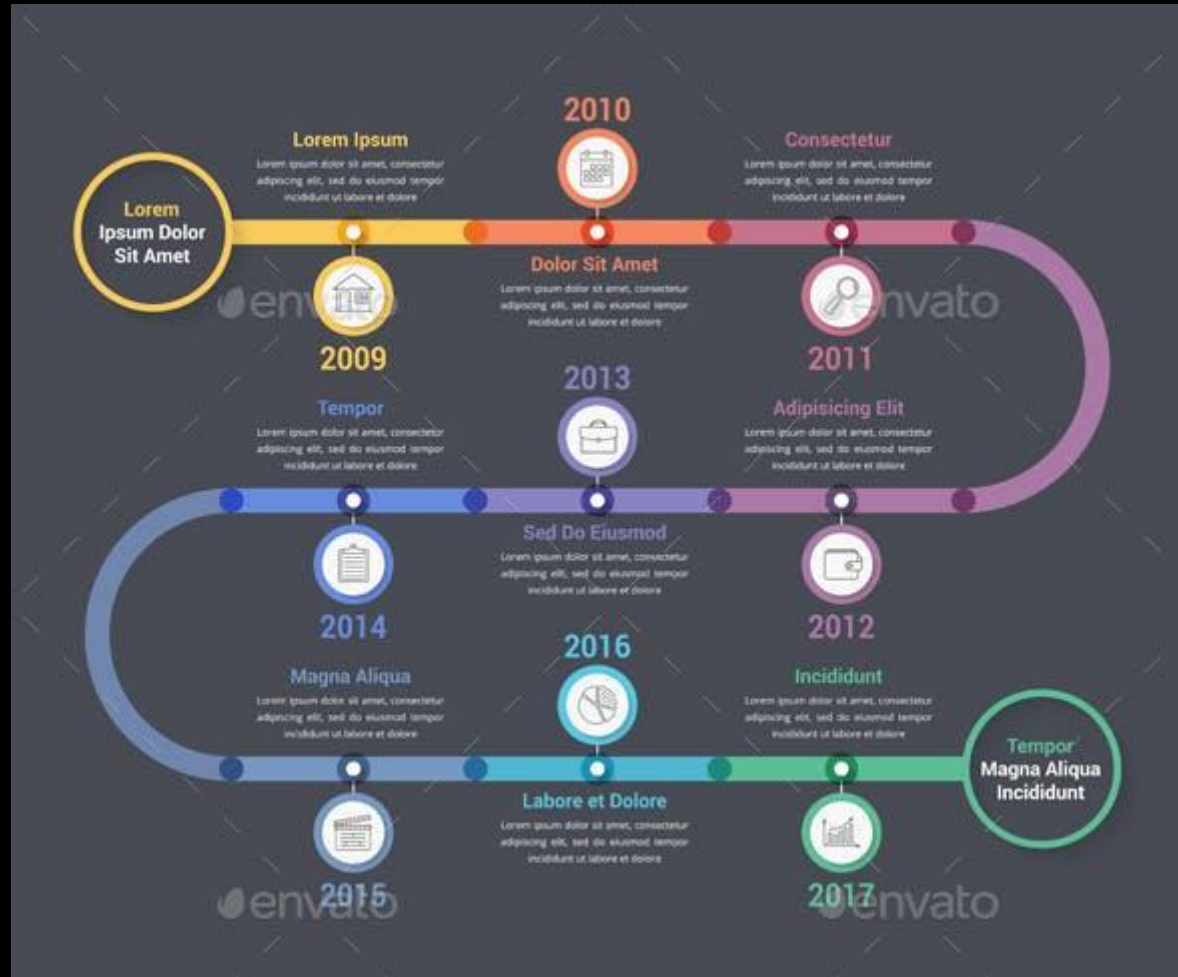


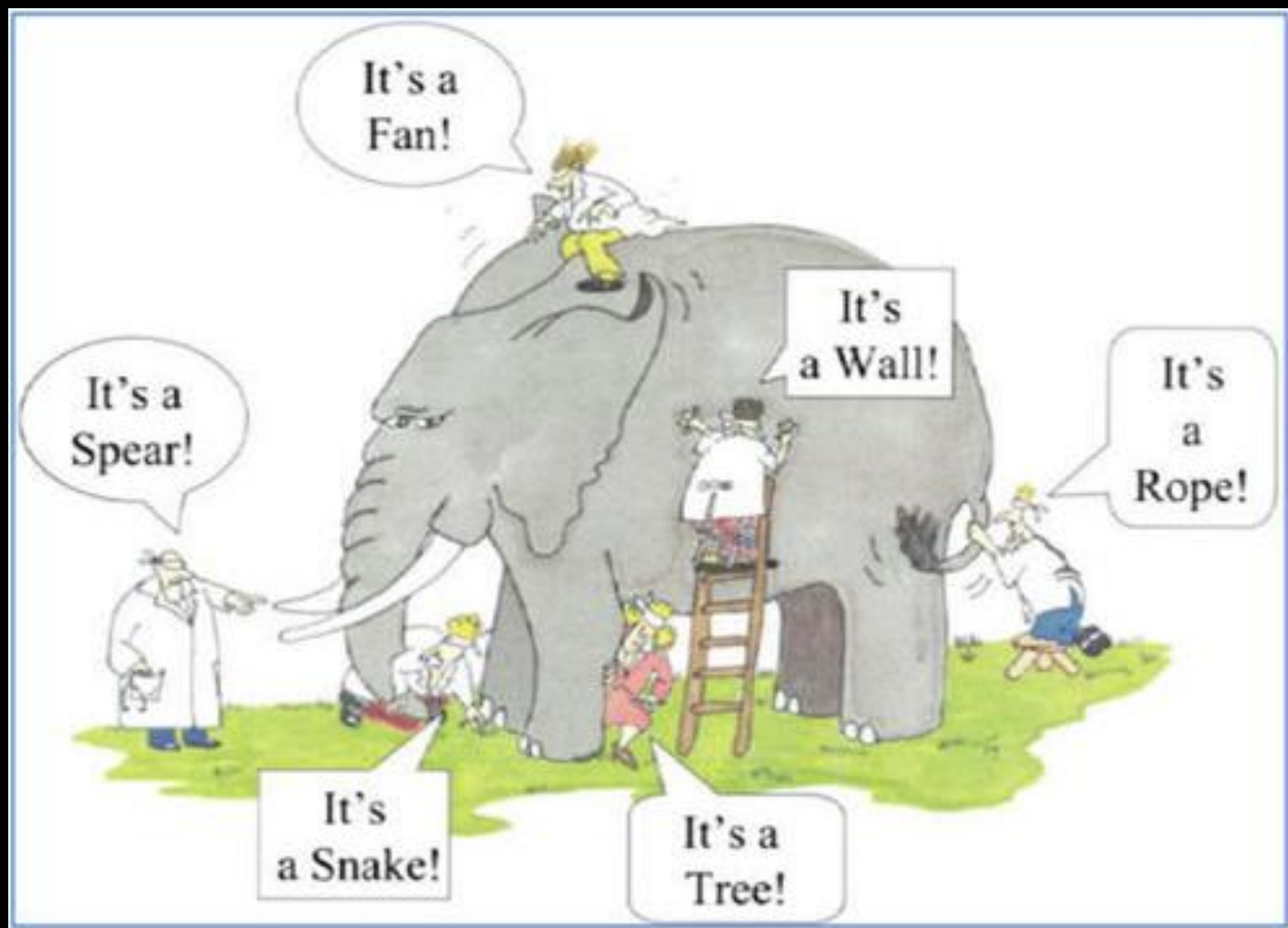
ระบบนั้นมีลำดับชั้น เราต้องรู้ว่าอะไรอยู่ตรงไหน อะไรเป็นอะไร ในการเข้าไป **contact** ระบบนั้นในเรื่องหนึ่ง ควร **contact** ที่ตรงไหนของระบบในเรื่องนั้น เรื่องที่แตกต่างกัน จุดในการ **contact** ก็แตกต่างกัน

1. ความคิดเชิงระบบ ทุกอย่างอยู่กันอย่างเป็นระบบ
2. การมองระบบ 3 สไลด์
3. การมองระบบด้วย Iceberg model

- **เทคนิคการคิดเชิงระบบ**
- ยอมรับตนเองและเปลี่ยนใจตนเองให้ได้ว่าตนคือส่วนประกอบที่สำคัญที่เชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ
- ฝึกการมองภาพรวมแทนสิ่งเล็กๆ แล้วค่อยมองย้อนกลับ
- เข้าใจธรรมชาติของระบบ และทุกสรรพสิ่งในโลกล้วนเป็นระบบสัมพันธ์กัน
- มองเห็นกระบวนการเปลี่ยนแปลง และปัจจัยต่างๆ ที่เอื้อต่อระบบ
- มองเห็นวัฏจักรของเหตุปัจจัย (Circles of Causality) และการส่งผลย้อนกลับ
- เปิดอิสระในเรื่องการคิด ไม่ตีกรอบ ครอบงำความคิดคนอื่น
- ส่งเสริมสนับสนุนให้ทุกคนเกิดแรงร่วมในการสร้างความสัมพันธ์
- ฝึกการแก้ปัญหาที่สาเหตุแท้แท้ที่อาการเกิดปัญหา
- ยึดหลักการเรียนรู้ในองค์การเป็นส่วนประกอบคือ การเป็นนายตนเอง ลบความเชื่อฝังใจแต่อดีต สร้างความใฝ่ฝันถึงอนาคตร่วมกัน (Shared Vision) และฝึกการเรียนรู้ของทีม

Consider both short and long term consequences.

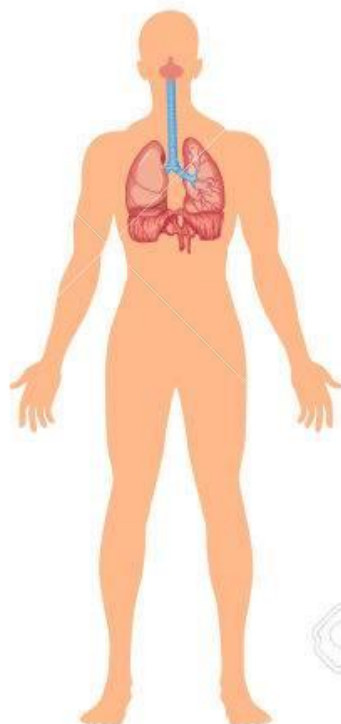




Human Body Organ Systems



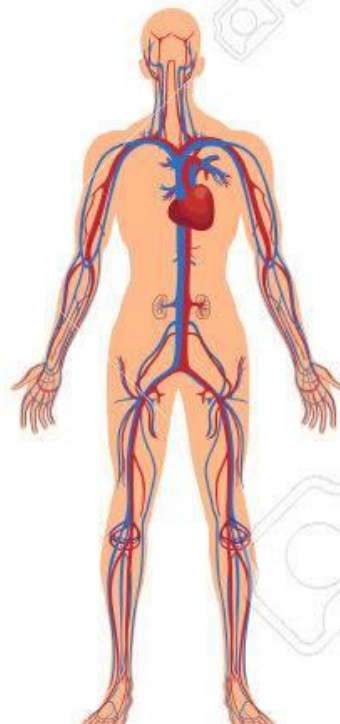
Skeletal System



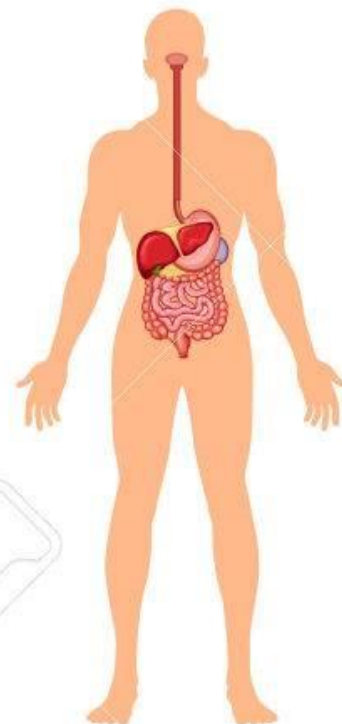
Respiratory System



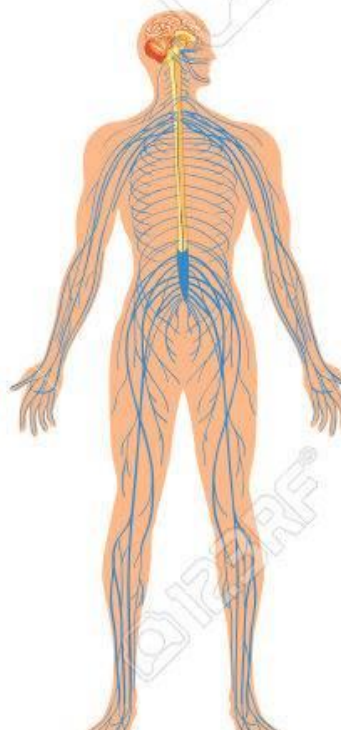
Muscular System



Circulatory System



Digestive System



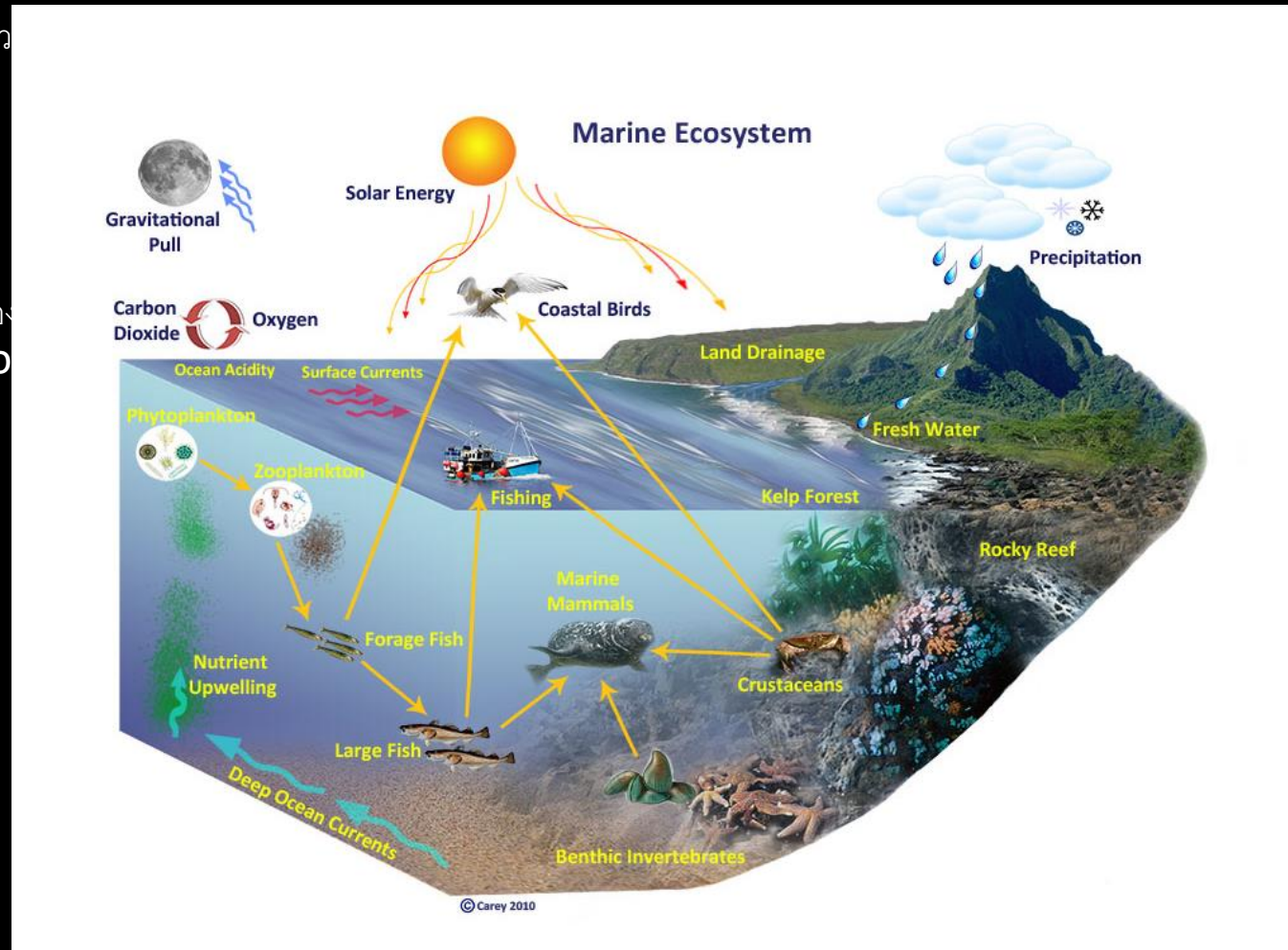
Nervous System

การมองระบบ

- การคิดเชิงระบบ จึงหมายถึง การคิดในภาพรวม (*big picture*)
- ทุกระบบจะมีองค์ประกอบที่เชื่อมโยง และอยู่กันอย่างสมดุล การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อเป็นลูกโซ่ไปยังองค์ประกอบที่เหลือ
- มองให้ครบทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง
- มองเห็นความสัมพันธ์กันและกันของทุกส่วนประกอบ
- มองเห็น กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในระบบ จะทำให้เราเห็นแนวทางในการแก้ไข
- การมองเห็นทั้งระบบทำให้เราเห็นภาพของเรื่องที่เรากำลังพิจารณากว้าง ชัดเจน และลึกกว่าเดิม
- การมองเรื่องที่เรากำลังพิจารณาทั้งระบบ หรือในฐานะที่เป็นส่วนประกอบของระบบใดระบบหนึ่งจะทำให้เราเห็นภาพที่เป็นภาพรวม

ตัวอย่างระบบ - ระบบนิเวศน์

- เป็นองค์รวม (**Holistic**) : หากแบ่งครึ่งระบบออกเป็น 2 ส่วน จะไม่ได้ 2 ระบบย่อย แต่จะทำลายระบบ
- เป็นเครือข่าย (**Network**)
- มีความเป็นลำดับชั้น (**Hierarchy**)
- มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (**Interaction**) : การเปลี่ยนแปลงของระบบย่อย จะมีผลต่อระบบใหญ่ด้วย แบบ **Feedback to Relationship**
- มีขอบเขต (**Boundary**)
- มีแบบแผน (**Pattern**)
- มีโครงสร้าง (**System Structure**)
- มีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง (**Adaptation**)
- คิดเป็นวงจรย้อนกลับ (**Feedback-Loops**)



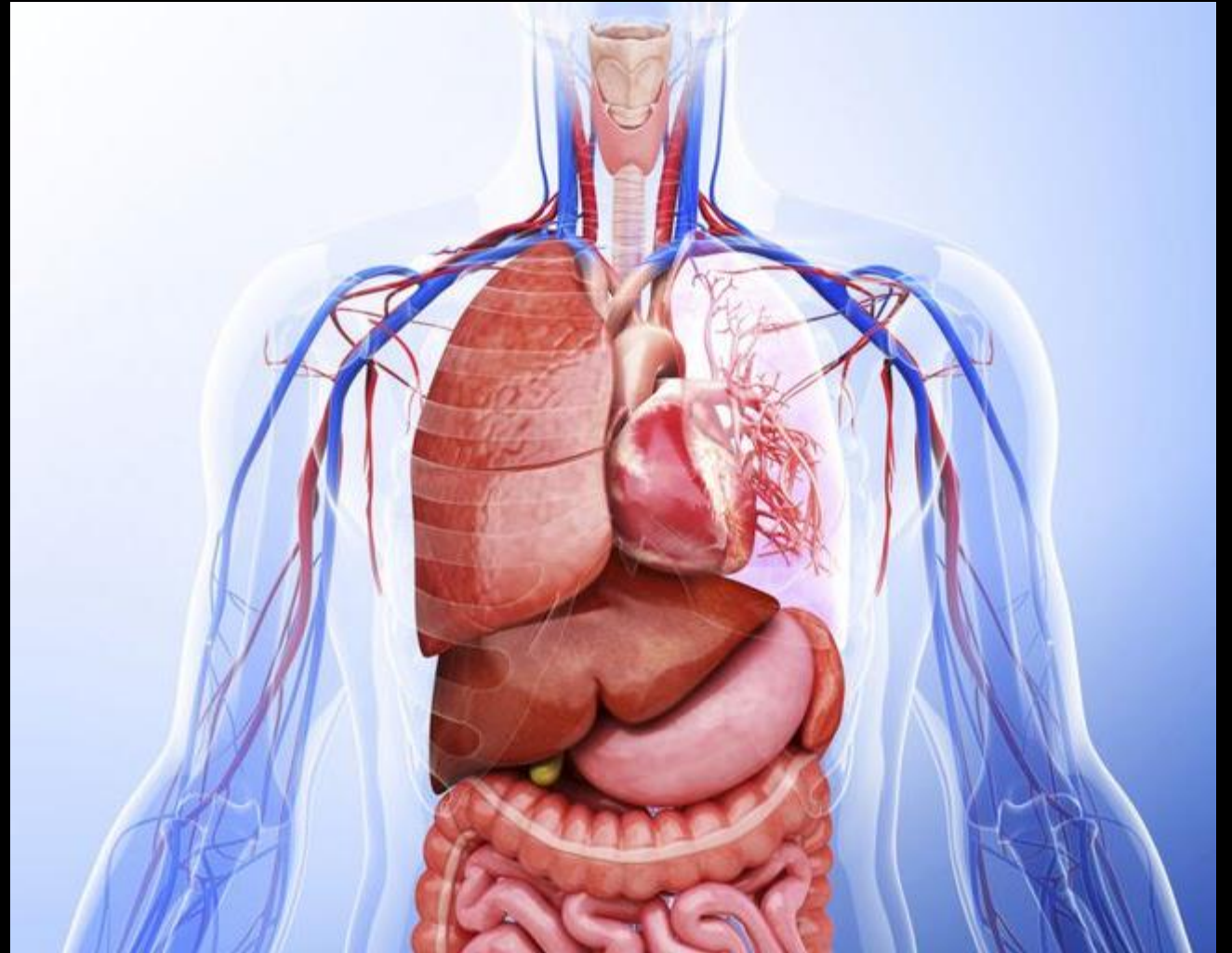
ถ้าสังเกตดู จะเห็นได้ว่า

สิ่งต่างๆทั้งในธรรมชาติ จะอยู่กันอย่างเป็นระบบ

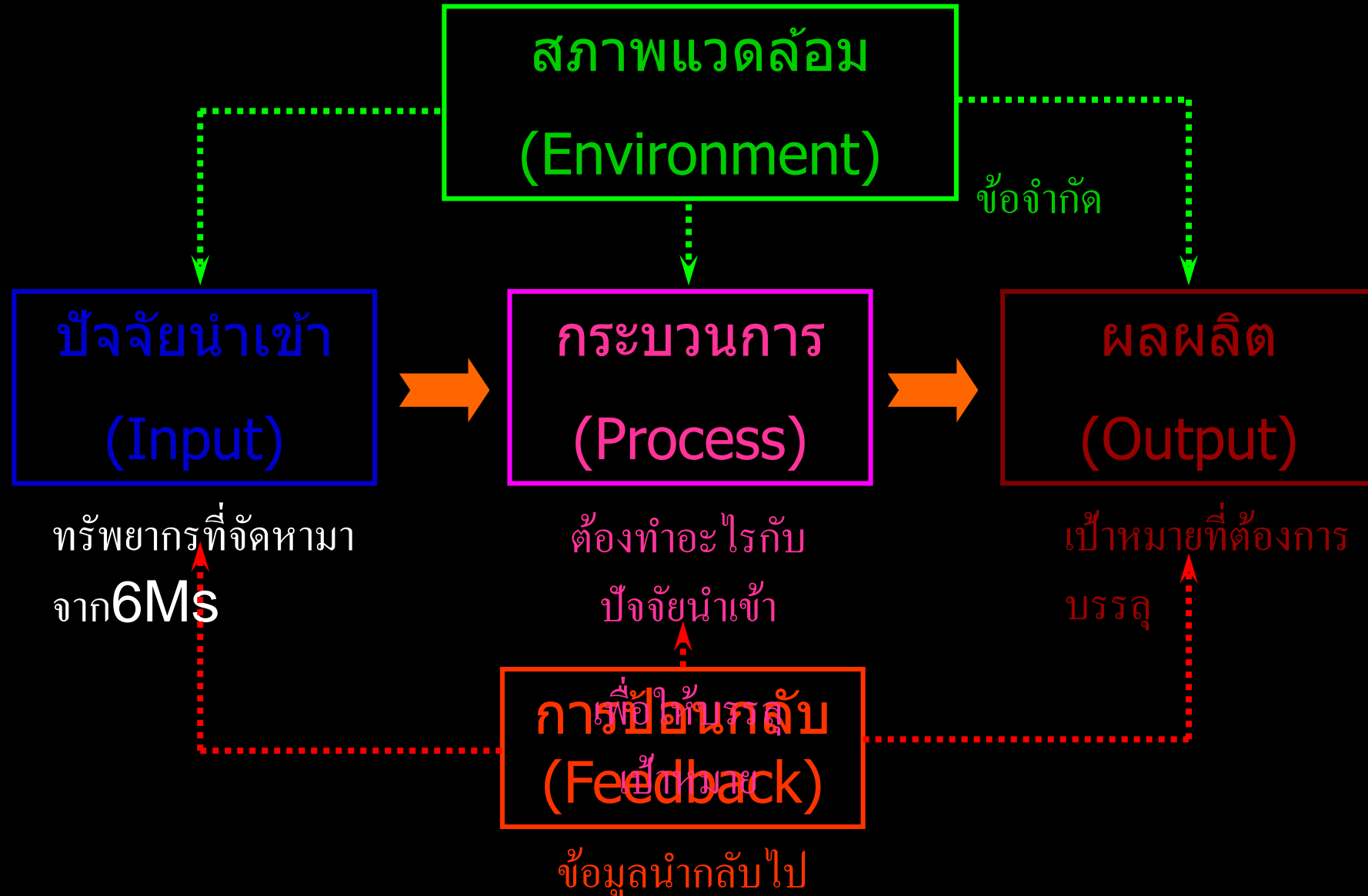
แต่ละระบบจะทำงานอย่างมเป้าหมาย เพื่อตอบสนองต่อระบบใหญ่
ในระบบจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆที่ทำงานร่วมกัน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์อย่างหนึ่ง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของภาพรวมใหญ่

ตัวอย่าง เช่น ระบบนิเวศน์ ซึ่งมีระบบเล็กอยู่ภายในอย่างมาก

หรือระบบของร่างกายมนุษย์ที่มีระบบการทำงานต่างๆรวมกันอยู่
เพื่อให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือด
ระบบประสาท ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ซึ่งระบบเหล่านี้
ทำงานร่วมกันเพื่อวัตถุประสงค์ใหญ่ คือการคงอยู่ของร่างกาย



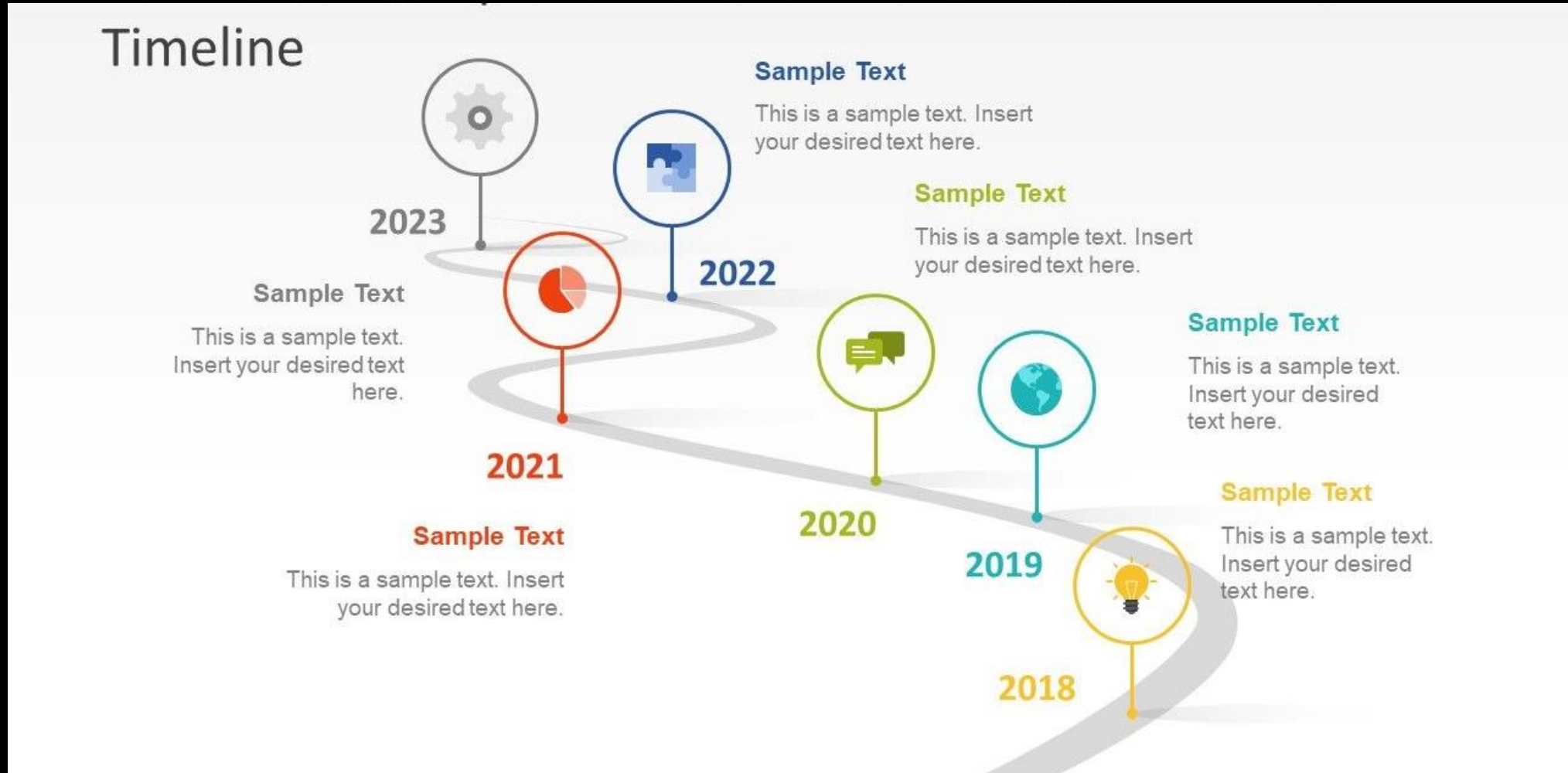
ภาพแสดงผังองค์ประกอบของระบบ



ข้อสังเกตการเรียนรู้เรื่องระบบ

- ระบบมันไม่ตามใจใคร มันไม่ได้เป็นไปตามเจตจำนงค์ของใคร ทั้งนั้น มันเป็นไปของมันเองตามองค์ประกอบ ฯลฯ
- การเรียนรู้เรื่องระบบต้องช่วยกันหรือ วิเคราะห์ นวด+ชั้นชะเนาะ
- ระบบมันมีลำดับชั้นของมัน : Hierarrchy การมองระบบ ต้องให้เห็นลำดับชั้น ความเชื่อมโยงของมัน ระบบมันเป็นไปของมันเองตามชั้น
- สิ่งที่อยู่ในระบบ เราอาจจะไม่ได้เห็นเป็นเชิงประจักษ์
- การพิจารณาระบบ ต้องการหัวใจแนบไปด้วยและพิจารณาอย่างละเอียด
- เราต้องมีชุดข้อมูลที่ชัดเจน
- ปัญหา = ความรุนแรง X ความตระหนัก
- เราอยู่ตรงไหนของระบบนี้หรือ / เราจะไปอยู่ตรงไหนของระบบนี้
- ถ้าม"เสียง"ของท่านก่อนว่าท่านควรไปแคไหน ในระบบนี้ เราควรไปอยู่ตรงไหนของเรื่อง

Consider both short and long term consequences.



ความคิดเชิงระบบ เป็นวิธีการคิดในรูปแบบหนึ่ง เพื่อเป็นเครื่องมือในการมองเรื่องแบบ เป็น **big picture** หรือการมองแบบเป็นภาพรวม

เราจะมองเรื่องในลักษณะของระบบ คือสิ่งที่เรามองจะเป็นสองที่ขึ้นอยู่กับกันแบบเป็นระบบของมัน โดยอยู่บนฐานความคิดที่ว่า ส่างต่างๆอยู่กันอย่างสัมพันธ์กันอยู่

สิ่งนั้นอยู่ในระบบอะไร และเมื่อการดำเนินไปของระบบนั้นอย่างไร

สิ่งที่เรามองอยู่ในระบบอะไร อนุกรมตรวส่วนไหนของระบบ ซึ่งระบบนั้นมีวัตถุประสงค์อะไร แะ มีการดำเนินไปอย่างไร และเรามีหน้าที่อะไรในระบบนั้น มีความเชื่อมโยงกับระบบอย่างไร และตอบสนองอะไรกับระบบ

หรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นก็อยู่กันอย่างเป็นระบบ เช่น ระบบการทำงานของรถยนต์ ระบบขนส่งมวลชน ระบบโรงพยาบาล เป็นต้น

ระบบเหล่านี้จะมีมีวัตถุประสงค์ของระบบ มีขอบเขต รูปแบบการทำงานที่ชัดเจน มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนในระบบ และมีผลผลิตที่ชัดเจนว่าระบบนั้นต้องการอะไร

ดังนั้นในการมองการทำงานของเราอย่างเป็นระบบ เราต้องชัดเจนว่าผลผลิตจากระบบของเรา คืออะไร ผลผลิตนั้นตอบสนองต่อระบบใหญ่ที่เราดำรงอยู่อย่างไร เป็นสิ่งที่ตอบโจทย์ของระบบใหญ่หรือไม่ ในระบบของเรามีการวางรูปแบบการทำงานอย่างไร ในการบรรลุวัตถุประสงค์นั้น เราวางส่วนประกอบในระบบของเราอย่างไร เราวางรูปแบบการทำงานในระบบอย่างไร เรากำหนดขอบเขตไว้แค่ไหน สำหรับระบบของเรา อะไรอยู่ในระบบของเรา อะไรที่จะไม่อยู่ในขอบเขตของเราแน่ๆ

ระบบมีวัตถุประสงค์และมีผลผลิต

ระบบมีขอบเขต Boundary

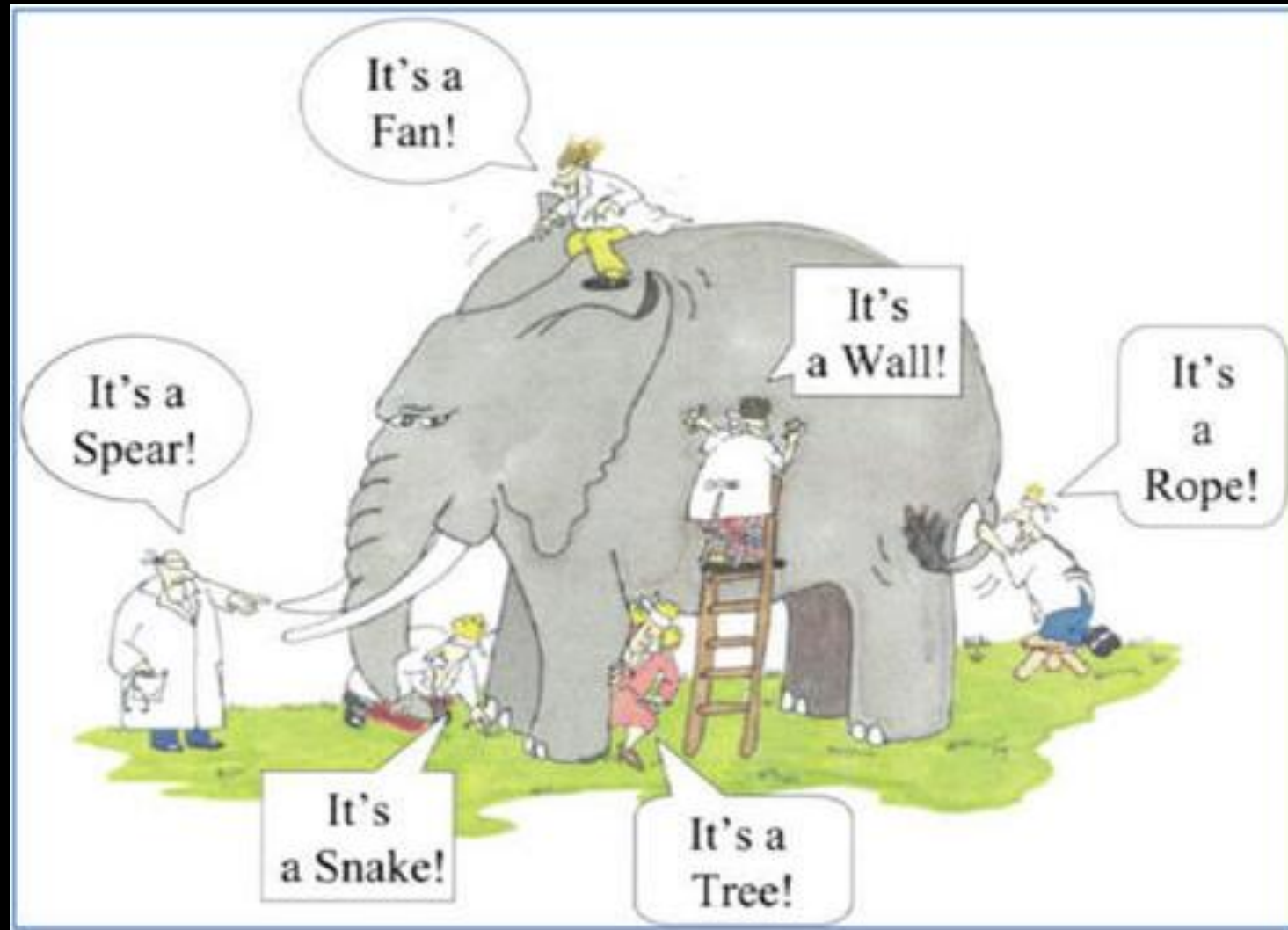
ระบบ ต้องมีขอบเขต (boundary) ของระบบ ยกตัวอย่างเช่นระบบร่างกายมนุษย์ มีขอบเขต คือ ส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ภายนอกร่างกาย เช่น ผิวหนัง ผม เล็บ

ส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ได้อยู่ในระบบเรียกว่า สภาพแวดล้อม(environment) ซึ่งขอบเขตที่แบ่งระหว่างระบบและสภาพแวดล้อมเรียกว่า ขอบเขตของระบบ (system boundary)

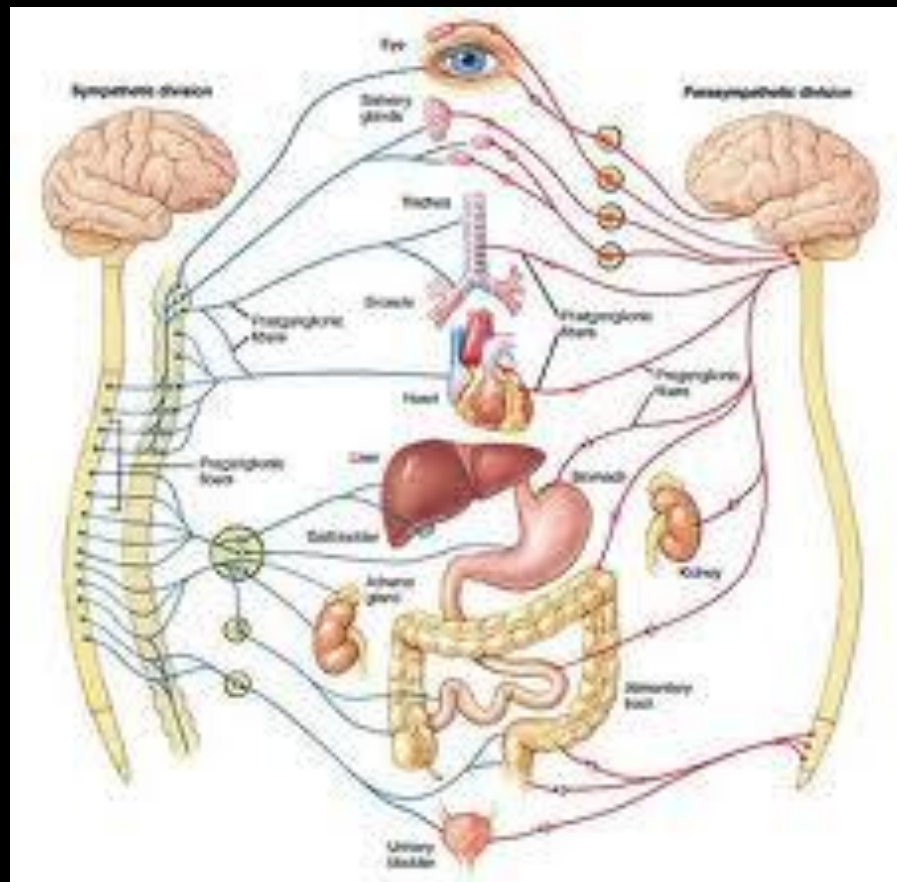
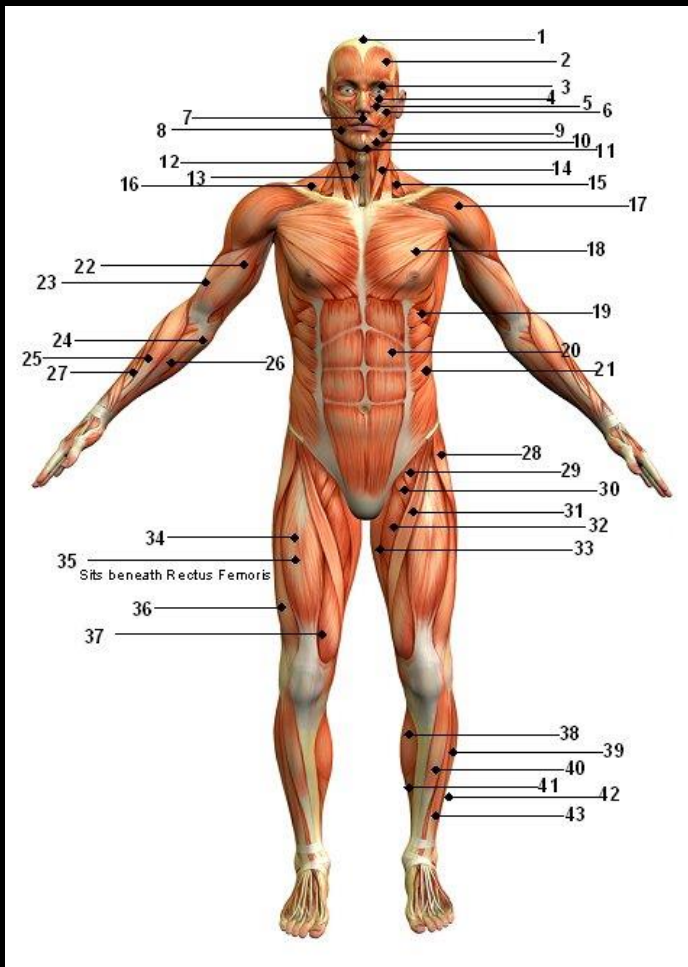
การกำหนดขอบเขตของระบบนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญในการวิเคราะห์ระบบ ส่วนการกำหนดว่าขอบเขตของระบบนั้น ควรจะเป็นอย่างไรอาจจะขึ้นอยู่กับงานที่ต้องการ หรือ ขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ระบบที่สนใจ

ถ้ากำหนดขอบเขตไม่ดีอาจเกิดปัญหาขึ้นภายหลังได้

การมองระบบคือ การมองแบบ Big picture



ระบบร่างกายมนุษย์



Event and Pattern in the system

- **Systems Thinking as a Perspective:
Events, Patterns, or System?**

Systems thinking is a perspective because it helps us see the events and patterns in our lives in a new light—and respond to them in higher leverage ways. For example, suppose a fire breaks out in your town. This is an **event**. If you respond to it simply by putting the fire out, you're reacting. (That is, you have done nothing to prevent new fires.) If you respond by putting out the fire and studying where fires tend to break out in your town, you'd be paying attention to **patterns**. For example, you might notice that certain neighborhoods seem to suffer more fires than others. If you locate more fire stations in those areas, you're adapting. (You still haven't done anything to prevent new fires.) Now suppose you look for the **systems**—such as smoke-detector distribution and building materials