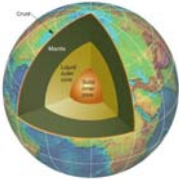


จุดมุ่งหมาย ในทัศนะของวิทยาศาสตร์



ความหมายของวิทยาศาสตร์

2

วิทยาศาสตร์

คือความรู้ที่ได้จากการสังเกตและค้นคว้า
จากการประจักษ์ทางธรรมชาติ หรือวิชาที่ค้นคว้า
ได้หลักฐานและเหตุผล แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ
ให้เป็นความคิดรวบยอด เพื่อให้ได้ความจริงหลัก (principle)
หรือกฎ (law) ที่อธิบายได้ด้วยทฤษฎี

จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์

1. เข้าถึงความจริงเรื่องชีวิต โลก และจักรวาล
2. เพื่อความสุข ความเจริญของมนุษย์ในโลกนี้
ด้วยการใช้ความรู้และเทคโนโลยี



วิธีการของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

1. การตั้งปัญหาหรือประเด็นศึกษา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การทดลองและการเก็บข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล
5. การสรุปผล

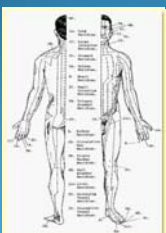
ความหมายของ “กระบวนทัศน์”

ตามความหมายของ โทมัส คูห์น (Thomas Kuhn)
กระบวนทัศน์ คือกรอบแนวคิดเกี่ยวกับความเข้าใจ
ที่ดำรงอยู่แล้วของเรา กระบวนทัศน์หนึ่ง ๆ
มีสององค์ประกอบใหญ่

1. ชุดของสมมติฐานเบื้องต้นระดับรากฐาน ซึ่งสมาชิก
ทุกคน ของชุมชนวิทยาศาสตร์ยอมรับ ณ เวลาหนึ่ง
2. ชุดของตัวอย่าง (examples) ของการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จเพื่อเป็นแนวทาง
ในการแก้ปัญหาครั้งต่อ ๆ ไป

5

กระบวนทัศน์เป็นสิ่งที่ครอบงำความคิดของคนในสังคม
ณ ขณะที่กระบวนทัศน์นั้นมีพลังอยู่



6

กระบวนทัศน์ที่สำคัญจากอดีต – ปัจจุบัน

1. แบบองค์รวม
2. แบบนิวตัน
3. แบบไอส์ไตน์

7

1. แบบองค์รวมโบราณ – ศตวรรษที่ 13

วิทยาศาสตร์สมัยโบราณมุ่งแสวงหาความรู้
จากธรรมชาติ เกิดขึ้นทั้งโลกตะวันตก – ตะวันออก

วิทยาศาสตร์ยังไม่ได้แยกตัวออกจากปรัชญา
ด้วยวิธีการแบบประจักษ์นิยม

8

คริสต์ศตวรรษที่ 9 – 13 ความรู้ในวิทยาศาสตร์
ทั้งตะวันตกและตะวันออก พยายามที่จะอธิบาย
ถึงการดำรงอยู่ และสภาวะธรรมชาติ โดยการเข้าถึง
ระเบียบกฎเกณฑ์ หรือกฎธรรมชาติ นำมาสู่
การมองโลกแบบองค์รวม หรือ **โลกทัศน์แบบองค์รวม**

9

โลกทัศน์แบบองค์รวม

คือการมองปรากฏการณ์ทางธรรมชาติว่า
มีความสัมพันธ์กัน และสัมพันธ์กับปรากฏการณ์
ทางธรรมชาติของมนุษย์ด้วย จึงมีความกลมกลืนกัน
ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนี้
ปรากฏการณ์ทั้งหลายก็เป็นเหตุปัจจัยต่อกัน
มีพลังทั้งโลกตะวันตกและตะวันออก

10

2. กระบวนทัศน์แบบนิวตัน

11

เกิดจากพัฒนาการสู่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่
ของโลกตะวันตก จากยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ
ถึงศตวรรษที่ 17 - 18

พัฒนาการของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

12

ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ เป็นยุคที่มีทั้งความเชื่อเก่า - ใหม่
ปะปนกันอยู่ ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ พระเจ้า และมนุษย์
ในทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ศตวรรษที่ 14 เป็นต้นมา
เริ่มการศึกษาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบใหม่
ด้วยวิธีการตรวจสอบปรากฏการณ์ธรรมชาติ
บนฐานของการสังเกต ประสบการณ์ และการทดลอง

วิธีการแบบประจักษ์นิยม

13

นักคิดออกมาเตือนให้ระวังอันตรายที่เกิดจากการปักใจเชื่อ
อย่างมกมายในความคิดใดความคิดหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นศาสนา
หรือปรัชญาธรรมชาติของอริสโตเติล

ปรัชญาและวิทยาศาสตร์ค่อย ๆ แยกออกจากเทววิทยา

14

คริสต์ศตวรรษที่ 15

เกิดการปฏิวัติแนวคิดบางประการเรื่องโลกและจักรวาล
แสดงออกผ่านผลงานของ...

- ☐ นิโคลัส โคเปอร์นิคัส (Nicholas Copernicus)
- ☐ โจฮันน์ เคปเลอร์ (Johann Kepler)
- ☐ กาลิเลโอ กาลิเลอี (Galileo Galilei)

15

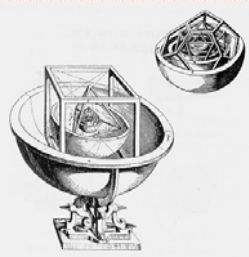
นิโคลัส โคเปอร์นิคัส (Nicholas Copernicus)

1473 – 1543 ชาวโปแลนด์



16

โจฮันน์ เคปเลอร์ (Johann Kepler)
 1571 – 1630 ชาวเยอรมัน

17

กาลิเลโอ กาลิเลอี (Galileo Galilei)
 1564 – 1642 ชาวอิตาลี




ศตวรรษที่ 17

- ❑ การปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์
- ❑ การปฏิวัติทางการค้า
- ❑ ด้านวิทยาศาสตร์ วิธีการสำคัญมาจากเบคอน และเดส์การ์ต

18

ฟรานซิส เบคอน (1561 – 1626)

ความรู้ทั้งปวงควรอิงอยู่กับ

หลักฐานและการทดลอง

เริ่มจากการสังเกต **สิ่งเฉพาะ**

และจากสิ่งเฉพาะนั้น

ค่อยให้เหตุผลไปยัง

หลักการทั่วไป : อุปนัย

(inductive method)

นักวิทยาศาสตร์ไม่ควรมัวคิด



19



เรอเน เดส์การ์ต

(1596 – 1650)

1. วิธีแสวงหาความรู้ เน้นวิธีการทางคณิตศาสตร์ การสร้างวิชา Calculus
2. ความจริงขั้นพื้นฐานมี 2 ประเภท คือ **จิต** และ **วัตถุ**
3. ความจริงทางวัตถุสามารถเข้าถึงได้ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์

20

การเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่
มีการเริ่มต้นทดลองและรวบรวมหลักฐาน
อย่างเป็นกลาง มุ่งไปที่การได้มาซึ่งความรู้
ที่เป็นอิสระแห่งผลประโยชน์ส่วนบุคคล
และจารีตยอมรับกันอยู่

นักวิทยาศาสตร์คิดว่า กำลังขับไล่ตัววิชา
และสร้างกฎแห่งความจริงขึ้น

21

จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นความพยายามที่จะเข้าใจ อธิบาย และคาดการณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับโลกที่เราอาศัยอยู่

แต่สิ่งที่วิทยาศาสตร์**ต่างจาก**ศาสนาและศาสตร์อื่น คือ วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้สืบสาวหาความจริงเกี่ยวกับโลกด้วยการทดลอง การสังเกต การสร้างทฤษฎี

22

วิธีการของวิทยาศาสตร์แบบใหม่



เกิดการปฏิวัติทางเทคโนโลยี



การคิดค้นใหม่ - สิ่งประดิษฐ์ใหม่

23

ฟรานซิส เบคอน กล่าวว่า

ความรู้คืออำนาจ

สะท้อนคุณค่าเชิงปฏิบัติการของความรู้

24

มนุษย์เริ่มปลดตัวเองจากข้อจำกัดตามธรรมชาติ
และเริ่มแทรกตัวเองเข้าไปควบคุมธรรมชาติอย่างจริงจัง

25



เซอร์ ไอแซก นิวตัน (Sir Isaac Newton)

1643 – 1727 ชาวอังกฤษ

26

นิวตันเป็นผู้ที่ทำให้การปฏิวัติวิทยาศาสตร์
บรรลุถึงจุดสุดยอด เปลี่ยนกระบวนทัศน์เดิมแบบอริสโตเติล
และระบบจักรวาลวิทยาแบบโคเปอร์นิคัส



$$F = ma$$



1. เขาเห็นด้วยกับนักปรัชญาแนวจักรวาลที่ว่า จักรวาลประกอบด้วยอนุภาคซึ่งเคลื่อนที่ แต่ปรับปรุงให้ชัดเจนขึ้นโดยใช้ความแม่นยำและเคร่งครัดทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้กฎของเคปเลอร์และกาลิเลโอเข้ามาใช้อธิบายการเคลื่อนที่ของเทหวัตถุบนพื้นโลกและท้องฟ้าได้ โดยกฎธรรมชาติจะไม่เปลี่ยนแปลง เป็นความจริงสูงสุด

28

2. สิ่งที่ถูกสังเกต (object) แยกต่างหากจากผู้สังเกต (subject)

29

ระบบจักรวาลแบบนิวตัน

ระบบจักรวาลแบบนิวตันมีลักษณะ **แบบกลไก** เป็นกระบวนการที่ขึ้นอยู่กับกฎการเปลี่ยนแปลงความรู้สึคนึกคิดของมนุษย์ที่มีต่อตนเอง โลก และจักรวาล

โลกและจักรวาลมีความสัมพันธ์แบบกลไก

30

การเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์

การปฏิวัติในแต่ละครั้งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง
กระบวนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับรากฐาน แม้จะใช้เวลา
ความคิดชุดเก่าถูกหักล้างด้วยความคิดชุดใหม่ที่ต่างจากเดิม
โดยสิ้นเชิง

31

- ❖ ศตวรรษที่ 17 – 18 เป็นช่วงของการมองโลกในแง่ดี
- ❖ วิทยาศาสตร์เป็นความก้าวหน้าของมนุษยชาติ
- ❖ เป็นไปเพื่อความผาสุกของมนุษย์
- ❖ แนวคิดของยุคนี้เกี่ยวกับความก้าวหน้า
และมุ่งความเป็นเลิศ
- ❖ แสวงหาความรู้อันไม่สิ้นสุดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

32

คริสต์ศตวรรษที่ 18

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญมากใน ยุคภูมิธรรม
ศาสตร์ต่าง ๆ รับวิธีการแบบวิทยาศาสตร์มาใช้
วิทยาศาสตร์มีความสำคัญใน ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม
ทำให้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญมากขึ้นตามลำดับ

33

โลกทัศน์ที่เปลี่ยนตามจักรวาลวิทยาของนิวตัน
ธรรมชาติคือ แบบจำลองของเครื่องจักรกล
จักรวาลคือเครื่องจักรกลขนาดใหญ่
ดำเนินไปแบบกลไก อธิบายได้ด้วยกฎ
ที่สามารถคำนวณความเป็นไปล่วงหน้าได้

เราจะเข้าใจธรรมชาติและชีวิตได้ก็ต้องอธิบาย
ด้วยวิธีคิดแบบกลไกหรือเครื่องจักรกล

34

มีการนำเอาวิธีอธิบายแบบนิวตันไปใช้อธิบายปรากฏการณ์
ต่าง ๆ มากขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดศตวรรษที่ 18 – 19
วิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้ามาก ทั้งทางด้านเคมี พลังงาน
แม่เหล็กไฟฟ้า

พัฒนาการเหล่านี้ส่วนใหญ่แล้ว ถือว่าอยู่ภายใต้
กรอบแนวคิดจักรวาลของนิวตัน นักวิทยาศาสตร์ยอมรับว่า
แนวความคิดของนิวตันถูกต้องในสาระสำคัญ
สิ่งที่ยังต้องทำ คือการเพิ่มเติมในรายละเอียด

35

ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความก้าวหน้า “**ความรู้คืออำนาจ**”
ความรู้ทำให้มนุษย์ สามารถควบคุมโลกและธรรมชาติได้
มนุษย์มุ่งพิชิตธรรมชาติ วิทยาการแขนงต่าง ๆ เจริญขึ้นมาก
วิทยาศาสตร์ประยุกต์มีบทบาทมากขึ้น เกิดเทคโนโลยี
แห่งอำนาจ ที่สำคัญคือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม และเทคโนโลยีอวกาศ

36

ผลจากระบบทศนิยมแบบนิวตัน

ความเป็นอยู่ของมนุษย์ที่สะดวกสบายขึ้น
เพราะสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี ทำให้มนุษย์ถือว่า
ความสุขเกิดจากความมั่งคั่งทางวัตถุ
กระบวนทัศน์แบบนิวตันครอบงำ มีอิทธิพลทั้งชาวตะวันตก
และแพร่หลายไปทั่วโลก

37

จากศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา ขอบเขตวิทยาศาสตร์
ขยายครอบคลุมจิตวิทยา สังคมวิทยา และศาสตร์อื่น ๆ
งานของ *Charles Darwin* (1809 – 1882)
และ *Freud* (1856 – 1939) ตอบสนองความรู้เรื่อง
มนุษย์ และ จิต นำมาสู่ความเข้าใจตนเองของมนุษย์

38

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

ปลายศตวรรษที่ 19 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลายเป็นพื้นฐานให้กับชีวิตทุกด้านในประเทศพัฒนา
นำเสนอความหวังในการเป็นนายเหนือสิ่งแวดล้อมแก่มนุษย์



39

ผลเสียของวิทยาศาสตร์

การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในสงคราม การทำลายสิ่งแวดล้อม
ส่งผลให้ศตวรรษที่ 20 สูญเสียการมองโลกในแง่ดี



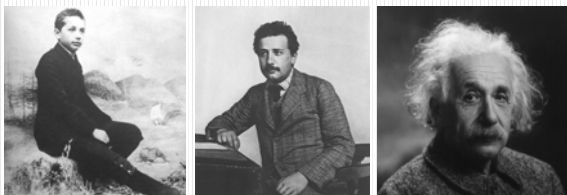
40

จุดเปลี่ยนกระบวนทัศน์แบบนิวตัน

อิทธิพลของแนวความคิดแบบกลไก เริ่มถูกท้าทาย
จาก ทฤษฎีสัมพัทธภาพ (theory of relativity)
และ กลศาสตร์ควอนตัม (quantum mechanics)
ของ อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ เมื่อต้นศตวรรษที่ 20

41

อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (Albert Einstein)
1879 – 1955 ชาวเยอรมัน



42

ทั้งสองทฤษฎีถือเป็นการปฏิวัติแห่งศตวรรษที่ 20 ได้ล้มล้างทฤษฎีของนิวตัน ผลคือทำให้การมองโลกซับซ้อนกว่าเดิม จักรวาลมีพลวัตร มีความหลากหลาย สามารถมองได้ในแง่มุมต่าง ๆ สิ่งที่ถูกสังเกตไม่ได้แตกต่างหากจากผู้สังเกต สิ่งที่ถูกสังเกตจะเป็นอะไรขึ้นอยู่กับผู้สังเกตด้วยเหตุและปัจจัยต่าง ๆ มีความสลับซับซ้อนและมีความไม่แน่นอน

43

ในกระบวนทัศน์ใหม่ของอินส์ไตน์ ทำให้เกิด **การมองความสัมพันธ์ของมนุษย์และธรรมชาติแบบองค์รวม** (Holistic World View) โลกทัศน์ใหม่นี้ จะทำให้ความรู้สึกกลมกลืนและอ่อนน้อมกับธรรมชาติมากขึ้น

44



อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของโลกทัศน์แบบนิวตัน คือการที่ให้อำนาจมนุษย์จัดการกับธรรมชาติ และการมองธรรมชาติและการแสวงหาความจริงเป็นส่วน ๆ ก็ยังมีอยู่มากในปัจจุบัน

45



จุดมุ่งหมายของกระบวนทัศน์ใหม่ เปิดทางให้กับการที่มนุษย์
สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างกลมกลืนกับสิ่งอื่น
ในธรรมชาติ สอดคล้องกับแนวคิดวิถีนิเวศน์ และการนำ
จริยธรรมมาใช้ในการใช้วิทยาศาสตร์เพื่อความสุขอย่างยั่งยืน

46
