



UICL 2302

**PEMIKIRAN SAINS &
TEKNOLOGI**



(BAB 1): MANUSIA & PEMIKIRAN



(BAB 2): PERKEMBANGAN ILMU ZAMAN PERTENGAHAN



(BAB 3): EKOSISTEM KEILMUAN ISLAM



(BAB 4): AGAMA, PEMIKIRAN SAINS DAN TEKNOLOGI



(BAB 5): PEMIKIRAN SAINS & TEKNOLOGI MERENTAS SEMPADAN



(BAB 6): PEMIKIRAN SAINTIFIK SAINTIS MUSLIM



(BAB 7): PERUBAHAN PARADIGMA PEMIKIRAN SAINTIS BARAT



(BAB 8): PEMODENAN SAINS & TEKNOLOGI



(BAB 9): REVOLUSI INDUSTRI & KESANNYA TERHADAP KEMANUSIAAN



(BAB 10): ETIKA & NILAI DALAM PEMIKIRAN SAINS & TEKNOLOGI



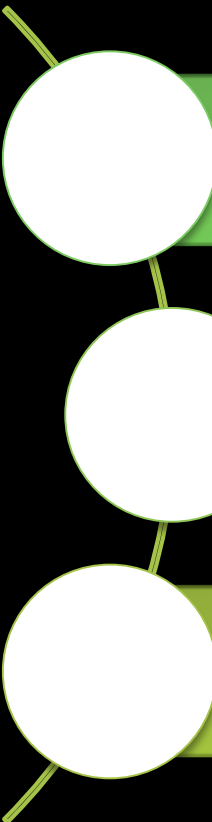
(BAB 11): MENGINSAKAN SAINS & TEKNOLOGI

BAB 7
PERUBAHAN
PARADIGMA
PEMIKIRAN SAINS
BARAT



OBJEKTIF BAB 7

Di akhir bab ini, pelajar dapat:



Membincangkan konsep paradigma dan anjakan paradigma

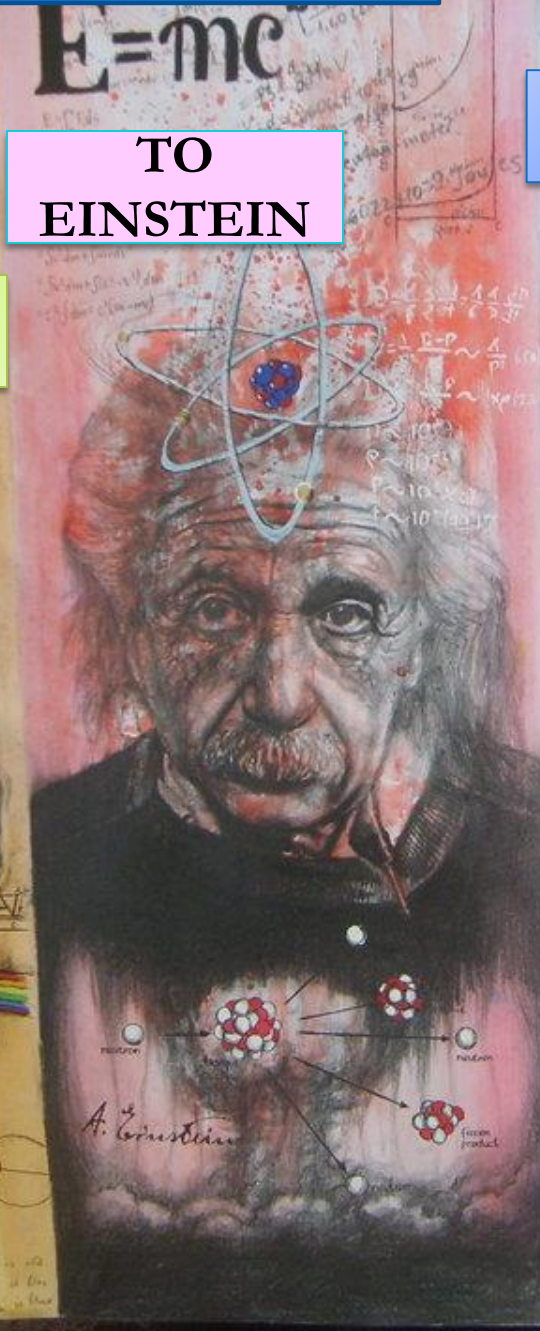
Menjelaskan perubahan pemikiran dan anjakan paradigma yang berlaku dalam fasa perkembangan sains Barat

Menerangkan tentang fasa-fasa perkembangan pemikiran orientalisme

PARADIGM SHIFT



FROM
NEWTON



TO
EINSTEIN

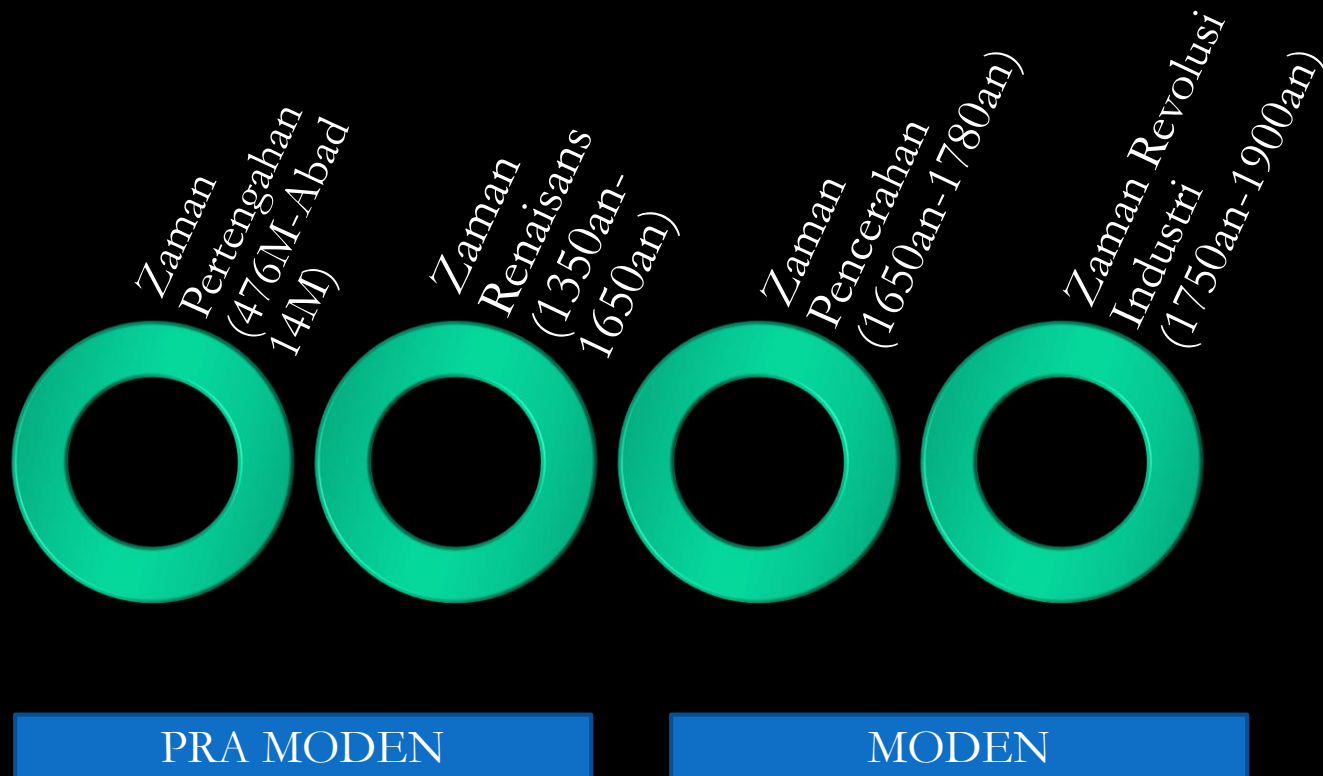


TO
TESLA



TO
HAWKING

FASA UTAMA PEMIKIRAN SAINS DI BARAT



PARADIGMA



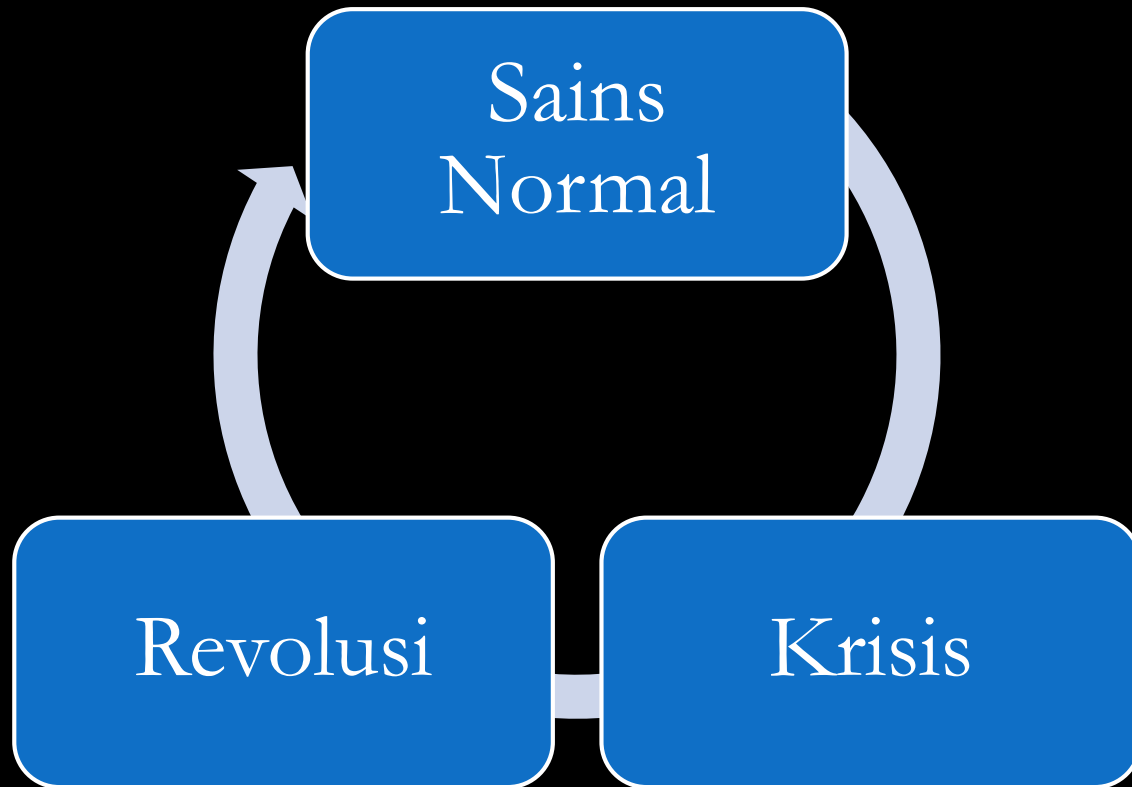
Edwin Hung
(The Nature of
Science: Problem &
Perspectives)

- Mengandung konsep nilai, standard-standard dan metodologi-metodologi, yang merupakan pandangan alam dan kerangka konseptual yang diperlukan untuk kajian sains.

Thomas Kuhn
(The Structure of
Scientific Revolution)

- suatu cara pandang, nilai-nilai, metode-metode, prinsip dasar atau memecahkan sesuatu masalah yang dianut oleh suatu masyarakat ilmiah pada suatu tempoh tertentu

FASA PERKEMBANGAN SAINS (THOMAS S. KUHN)



Fasa perkembangan sains bermula dengan PRA SAINS membawa kepada sains normal, krisis, revolusi dan sains normal baru yang kemudiannya mencetuskan krisis baru

PARADIGMA (THOMAS S. KUHN)

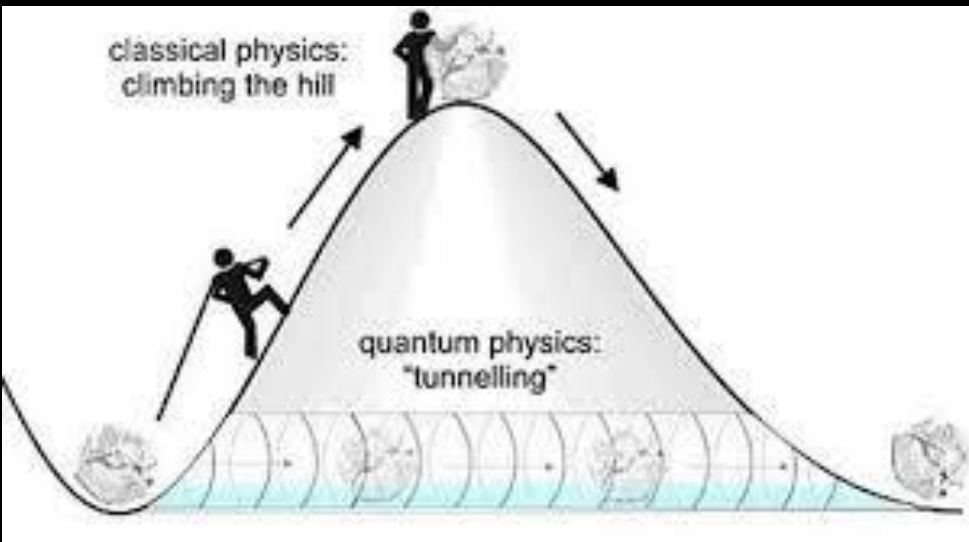
- Sesuatu paradigma mengandung andaian-andaian, hukum-hukum dan teknik-teknik.
- Contoh: hukum mekanik klasik Newton ('Keseluruhan dunia fizikal ini dapat diterangkan sebagai sistem mekanikal yang pergerakannya dipengaruhi oleh pelbagai jenis daya yang bertindak mengikut hukum gerakan Newton')
- Antara metodologi paradigma:
 - “ Usahakan benar-benar supaya paradigma yang diikuti serasi dengan alam tabii atau, anggapkan bahawa kegagalan untuk menerapkan paradigma pada alam tabii sebagai masalah serius”
- Dalam sains normal, usaha tertumpu kepada menserasikan paradigma dengan alam tabii.
- Paradigma hanya seumpama rangka rumah yang mengandungi banyak teka suai (*puzzle*) sama ada bersifat teoritis atau praktis



**ANJAKAN PARADIGMA
(*PARADIGM SHIFT*) -THOMAS S.
KUHN**

- Ahli sains menganggap teka suai dan penyelesaiannya terdapat dalam paradigma
- Teka suai yang tidak dapat diselesaikan dianggap sebagai ANOMALI (sesuatu di luar jangkaan atau standard)
- Dalam dunia ilmu/sains; akan berlaku KRISIS apabila ahli sains normal mempersoalkan dasar sesuatu paradigma.
- Berlakunya situasi abnormal iaitu penemuan-penemuan yang tidak konsensus dalam kalangan ilmuwan dan pertelingkahan berterusan sesama mereka hingga tidak mungkin diperolehi titik pertemuan
- Paradigma yang semakin lemah dan tidak meyakinkan akan mencetuskan REVOLUSI sains yang berlaku akibat daripada pemilihan paradigma baru yang dilakukan oleh komuniti ahli sains, bukan pemilihan secara individu.

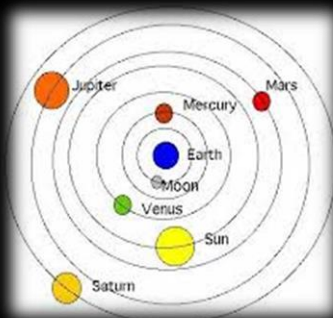
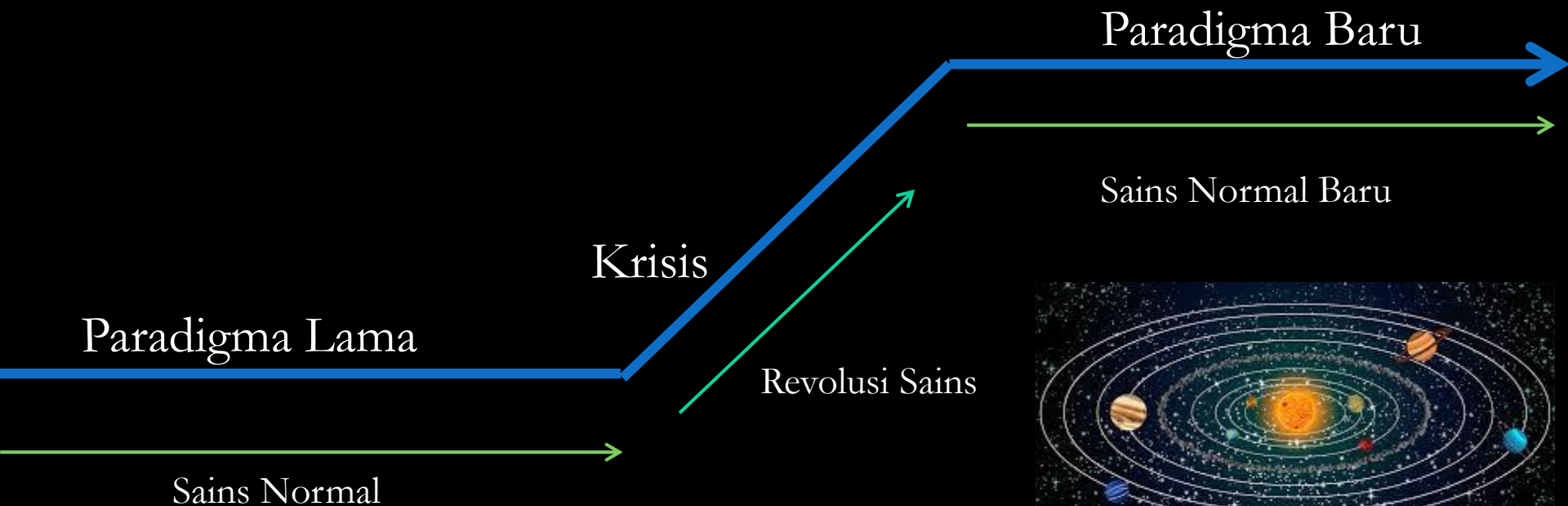
ANJAKAN PARADIGMA (*PARADIGM SHIFT*) -THOMAS S. KUHN



- Hanya menerusi ANJAKAN PARADIGMA ,situasi abnormal ini dapat diubah kembali kepada normal
- Paradigma alternatif atau baru sangat berlainan dengan paradigma lama.
- Contoh: Teori Geocentric Vs Teori Heliocentric; Teori Mekanik Klasik Newton Vs Teori Mekanik Kuantum Einstein

Istilah *Paradigm Shift* diperkenalkan oleh Thomas S. Kuhn dalam bukunya *The Structure of Scientific Revolution*

ANJAKAN PARADIGMA DALAM SAINS (KUHN)



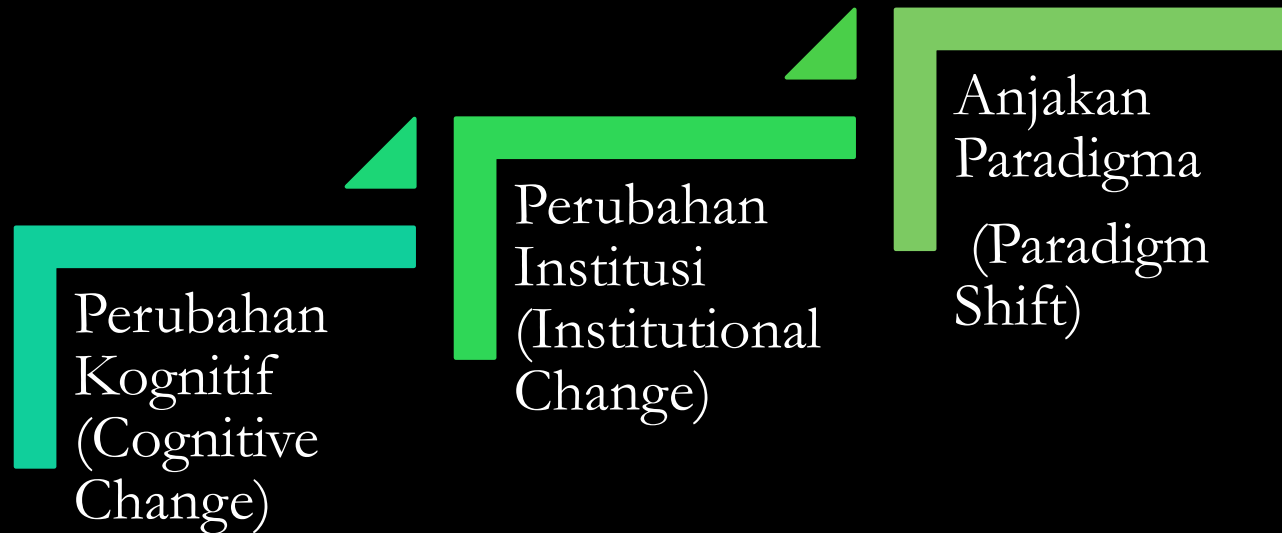
Contoh: Teori Geocentric–
Matahari mengelilingi bumi



Contoh: Teori Heliocentric–
Bumi mengelilingi
matahari

TAHAP PERUBAHAN SITUASI NORMAL DALAM SAINS KEPADA
SITUASI ABNORMAL

(JOHN ZIMAN. 2004. *REAL SCIENCE: WHAT IT IS WHAT IT
MEANS*)



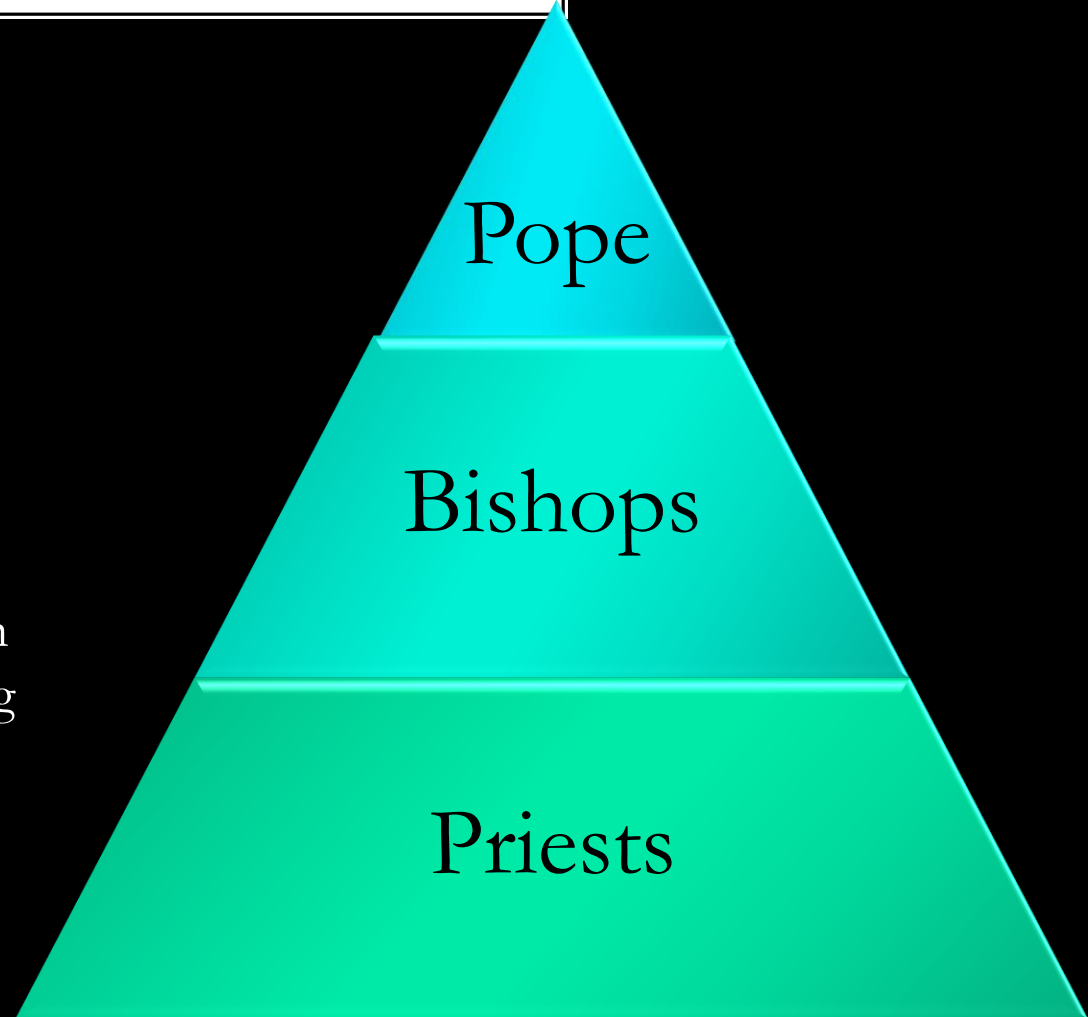
PERKEMBANGAN SAINS PADA ZAMAN PERTENGAHAN DI BARAT

Di antara 400-1100M, sains telah ada di Eropah Barat tetapi perkembangan pada tahap terendah

Suasana tidak menyokong perkembangan aktiviti sains – ketidakstabilan politik, tiada unsur *patronage*, sikap negatif gereja terhadap ilmu yang tidak bersumberkan ajaran Kristian

INSTITUSI GEREJA ROMAN KATOLIK

- Institusi paling berkuasa di Eropah selepas kejatuhan Empayar Rom
- Dipimpin oleh Pope, yang menjadi simbol penyatuan
- Canon Law digubal oleh pihak gereja, menjadi undang-undang utama
- Gereja memiliki kuasa politik dan kepimpinan, harta dan tanah yang banyak
- Misi-misi penyebaran Kristian diperluas sehingga ke Jerman, England dan Eropah Timur



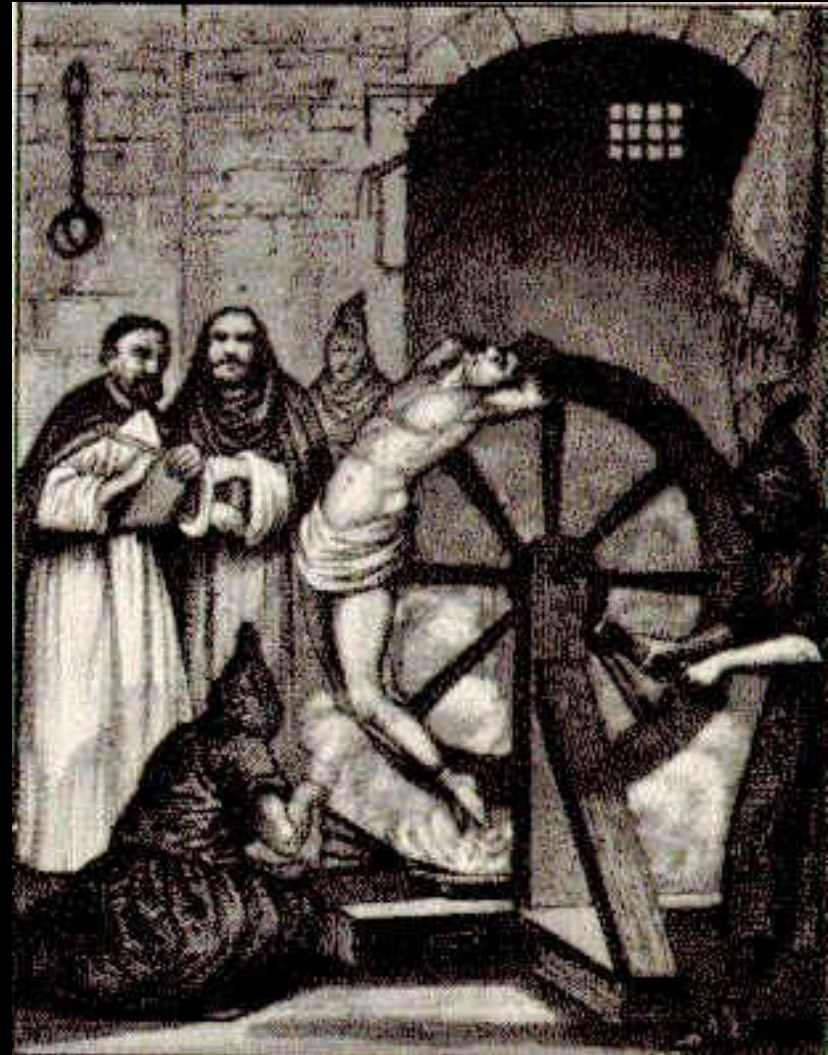
INSTITUSI GEREJA ROMAN KATOLIK

- 392 M, Theodosius mengumumkan Kristian sebagai satu-satunya agama yang sah
- Kepercayaan politeisme orang-orang Yunani, ajaran Isis, Cybele dan Mithra yang diamalkan oleh masyarakat Rom dianggap bertentangan dengan ajaran gereja
- Ilmu –ilmu yang diajar oleh Sokrates, Parmenides, Thales, Anaxagoras dan Plato tidak diterima
- Sebab: Institusi gereja menganggap ilmu yang bukan berasal dari peradaban bukan Kristian sebagai sesat



CHURCH INQUISITION

- *Inquisition* ialah institusi mahkamah Roman Katolik yang bertujuan untuk membicara dan menghukum kes-kes yang melibatkan kesesatan (heresy)
- Contoh: *Spanish Inquisition* diperkenalkan oleh Pope Sixtus IV pada 1478 M sewaktu pemerintahan Raja Ferdinand dan Ratu Isabella di Aragon dan Castille, Sepanyol – 2000 orang disalib dan dibakar hidup-hidup

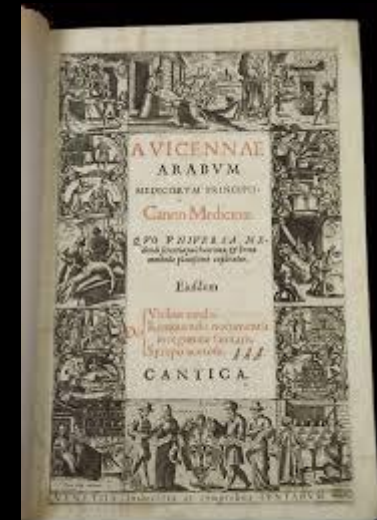


PERKEMBANGAN SAINS PADA ZAMAN PERTENGAHAN

- Sikap inkonsisten gereja menjadi hambatan kepada perkembangan sains kerana hampir semua ilmu duniawi ada unsur asing
- Pendidikan sains popular berteraskan kurikulum quadrivium yang mengandungi subjek aritmetik, geometri, muzik dan astronomi
- Sains diertikan sebagai falsafah yang lebih menekankan pendekatan kualitatif
- Aktiviti saintifik kurang diadakan, tiada konsep ujikaji, hipotesis, konjektur
- BERFIKIR: kaedah untuk memperolehi semua pengetahuan mengenai alam
- Ilmu dianggap sebagai milik institusi gereja dan hanya gereja yang ada jawapan kepada segala fenomena alam

PERUBAHAN SIKAP GEREJA TERHADAP SAINS (1100-1400M)

- Keperluan terhadap ilmu daripada tamadun asing menyebabkan berlaku perubahan sikap generasi baru Kristian.
- Bermula apabila Gerbert of the Aurillac yang menjadi Pope Sylvester II mendapatkan karya-karya bahasa Arab yang telah diterjemahkan kepada bahasa Latin
- Gerbert mendapati: kandungan buku tersebut tidak meniadakan kewujudan Tuhan, ilmu berguna untuk orang Kristian seperti ilmu tentang astrolab dan abakus, agama Islam ada banyak persamaan dengan Kristian
- Pada abad ke-13 M, orang Eropah telah menterjemahkan hampir kesemua buku Aristotle, failasuf Yunani lain, failasuf, ahli teologi dan ilmuwan Islam dari bahasa Arab ke Latin



GEREJA: PENENTU BENTUK PEMIKIRAN ILMIAH DI EROPAH

- Universiti di Eropah pada abad pertengahan berada di bawah kekuasaan gereja
- Mahasiswa dan pensyarah universiti terdiri daripada ahli gereja
- Mereka diajar tentang tujuh perkara mengenai Liberal Arts dan falsafah alam Aristotelian
- Idea-idea Aristotle dipelajari melalui karya-karya Ibn Sina dan Ibn Rusyd, dipelajari dengan dengan hati-hati kerana adanya idea-idea heretik

THE SEVEN LIBERAL ARTS		
Trivium "the expression of intellect"	Grammar --- <i>language</i>	Moon
	Logic --- <i>logic</i>	Mercury
	Rhetoric --- <i>speech as art</i>	Venus
Quadrivium "intellect"	Arithmetic --- <i>number</i>	Sun
	Musie --- <i>time (harmony)</i>	Mars
	Geometry --- <i>space (proportion)</i>	Jupiter
	Astronomy --- <i>motion (rhythm)</i>	Saturn

- Justeru mereka tidak dapat menerima falsafah sebagai satu-satunya sumber kebenaran, lalu bersifat skeptik dan kritis terhadap pemikiran Aristotelianisme dalam masalah yang bertentangan dengan wahyu.
- Rentetan itu, Albertus Magnus dan Thomas Aquinas telah melakukan rekonsiliasi antara ilmu dan agama

GEREJA: PENENTU BENTUK PEMIKIRAN ILMIAH DI EROPAH

- 1210- para mahasiswa di Fakulti Sastera di Paris dituduh mempelajari pantheisme (Tuhan adalah segalanya, dan segalanya adalah Tuhan)
- Mukhtamar gereja (synode) di wilayah Sens menegaskan mana-mana pensyarah dan mahasiswa fakulti tersebut yang membaca buku Aristotle dan komentar Ibn Sina akan dihukum dengan *excommunication* (penyingkiran daripada komuniti gereja)
- 1277- Pope John XXI melalui Bishop di Paris mengeluarkan senarai 219 perkara yang diharamkan, dan kesalahan melakukannya dikenakan *excommunication*
- Antaranya:
Perkara 35: Manusia tidak boleh dicipta oleh Tuhan tanpa adanya agen seperti ibu bapa (Gereja: Jesus Christ dilahirkan tanpa *human father*)

Istilah yang membezakan antara budaya zaman pertengahan dan klasik

Kuasa politik: keluarga diraja & pedagang kaya-penaung aktiviti sains dan seni

Menekankan kepada budaya Yunani melebihi teologi Kristian

Anjakan daripada zaman pertengahan ke zaman moden



Pencetus bibit modenisasi dan sains moden di Eropah

Era perkembangan dan kelahiran semula sains (REVOLUSI SAINS)

Bermula di Itali : 'jambatan' antara Eropah Barat, kerajaan Islam dan Byzantine

Kelahiran semula kebudayaan, kesenian dan aktiviti keilmuan

ZAMAN RENAISSANS (*AGE OF GROWTH/REBIRTH*)



- MANUSIA menjadi tema kesusasteraan dan kesenian Renaissance - manusia boleh menentukan masa depannya sendiri tanpa bergantung kepada kuasa ghaib
- Menekankan nilai budaya klasik (Yunani) sebagai ciri pembentukan individu, bukan nilai berteraskan ajaran gereja
- “Men can do all things if they will” – Leon Battista Alberti (1404-1472)
- Leonarda Da Vinci dianggap manusia Renaissance yang unggul (*Uomo Universale*) kerana banyak potensi kemanusiaanya dapat direalisasikan - kebolehan beliau dalam falsafah, matematik, kejuruteraan dan kesenian
- Kecenderungan para usahawan dan pedagang terhadap kebendaan telah mencorakkan Renaissance dengan sekularisme dan humanisme



- Orang awam mempersoalkan tindakan institusi gereja yang dianggap bertentangan dengan ajaran Tuhan
- Kritikan: Paderi buta huruf, gaya hidup Pope terlalu mewah, penjualan harta milik gereja, penjualan surat pengampunan
- *“Word of God lay not in the doctrine of the Church but in the Bible and the work of God cannot be received and honoured by any works but faith alone”*
– Martin Luther (paderi di Universiti Wittenburg)
- Luther menampal 95 tesis di pintu gereja
- Beliau mengumumkan bahawa institusi gereja tidak diperlukan kerana manusia boleh berhubung terus dengan Tuhan
- Beliau diisytiharkan sesat, melarikan diri ke Jerman serta menubuhkan gereja Protestan yang bebas daripada naungan Rom.
- REFORMASI menyebabkan anjakan – pemindahan kuasa daripada gereja kepada kerajaan

REVOLUSI SAINS (1550-1700)

Natijah daripada Renaisans,
berkembang pada Zaman Pencerahan

Saintis mempersoalkan dan mengubah
pemikiran dan kepercayaan gereja

Kemunculan komuniti sains seperti Royal
Society of London, Academy of Royal Sciences

Teori Heliocentrik mencabar Teori Geocentrik –
Coppernicus, Galileo, Keppler, Newton

Muncul metode saintifik sama ada bentuk teori
atau eksperimen

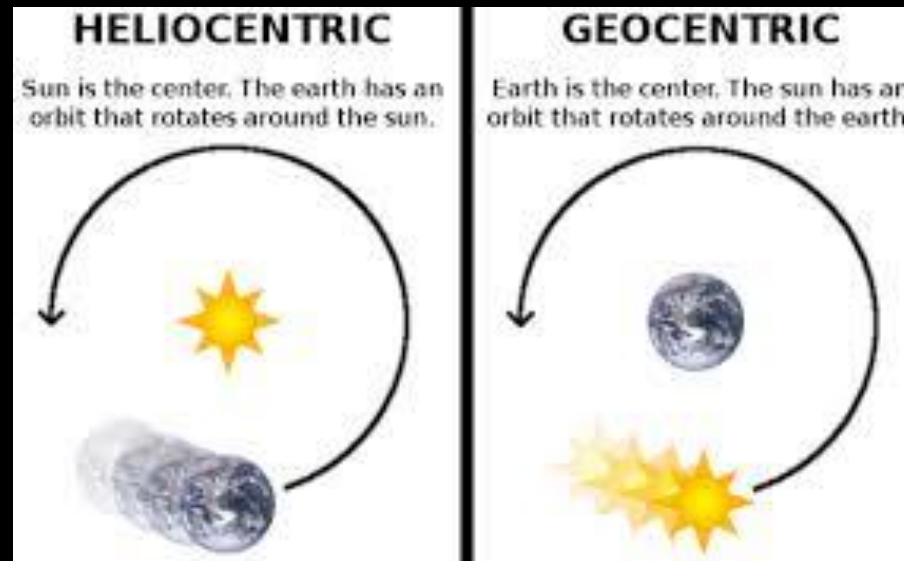
Menyebabkan hegemoni Eropah ke seluruh dunia
technologically possible

Faktor utama yang membawa kepada anjakan daripada
paradigma berteraskan agama kepada paradigma sekular

ANJAKAN PARADIGMA ZAMAN RENAISSAN



Nicolaus Copernicus
(1473-1543)



Claudius Ptolemy
(100-170 M)

The Copernican Revolution merupakan anjakan paradigma
daripada Model Geocentrik Claudius Ptolemy



ANJAKAN PARADIGMA ZAMAN RENAISSANS

GALILEO GALILEI

(1564-1642)

- Percaya kepada Model Heliocentrik
- Dijatuhi hukuman sesat kerana mempercayai matahari sebagai pusat alam semesta, bukannya bumi.
- Dikenakan tahanan di rumah selepas menjalani perbicaraan di Rom



JOHANNES KEPLER

(1571-1630)

- Hukum Gerakan Planet (*Laws of Planetary Motion*).
- Antara lain, hukum ini menyatakan semua planet bergerak pada lintasan elips mengelilingi matahari dengan matahari berada di salah satu fokus elips.
- Salah seorang perintis yang menggabungkan bidang fizik dan astronomi

ANJAKAN PARADIGMA ZAMAN RENAISSANS – ISAAC NEWTON (1541-1642)



- Memperkenalkan hukum-hukum pergerakan dan graviti yang menunjukkan **pergerakan fizikal di alam ini boleh difahami dengan kaedah fizik**
- Alam sebagai satu objek yang mempunyai sistem yang tersusun, boleh diramal dan dikawal
- Sumbangan Newton dalam sains tabii mempengaruhi perkembangan sains sosial menerusi penggunaan kaedah kuantitatif dan pengenalan konsep asas seperti *Law*, *Order*, *Reason*, *Nature*, *Humanity*, *Liberty* dan *Perfectibility*
- Walaupun Newton seorang yang berpegang kepada agama, penyelidikan dan teori beliau secara halusny telah membawa anjakan pemikiran dan pembentukan sains moden
- Newton turut menyaksikan peralihan daripada zaman Renaissance ke zaman Pencerahan



Was ist Aufklärung (What is Enlightenment)?



“Mankind's final coming of age, the emancipation of the human consciousness from an immature state of ignorance and error” (Immanuel Kant, 1784)

ZAMAN PENCERAHAN (*AGE OF REASON*)

- Zaman kegemilangan sains dan falsafah di Barat
- Perkembangan penggunaan akal, metode saintifik individualisme , struktur agama dan politik sedia ada dicabar
- Mempengaruhi Revolusi Amerika dan Revolusi Perancis.
- Menghadkan kuasa autoriti agama, membebaskan diri daripada cengkaman dogma agama
- Manifestasi anjakan paradigma daripada zaman klasik ke zaman moden; dunia moden bermula dan sains menggantikan kepercayaan tahyul

ZAMAN PENCERAHAN (*AGE OF REASON*)

- Memandangkan Newton telah membuktikan bahawa alam bergerak mengikut peraturan, bukankah sepatutnya manusia, masyarakat, kerajaan dan pendidikan juga perlu mengikut peraturan?
- Revolusi sains telah menghapuskan idea-idea lama. Manusia memandang alam menerusi perspektif sains dan setiap satunya dikawal oleh **hukum alam** (*law of nature*)
- Anjakan paradigma – perlu mengemukakan idea baru berkaitan manusia yang dipandu oleh hukum alam.

THE ENLIGHTENMENT (AGE OF REASON)

RENÉ DESCARTES (FATHER OF MODERN PHILOSOPHY)

Pendukung falsafah
MEKANISME – fenomena alam
boleh dan harus dijelaskan dengan
merujuk kepada hukum jirim dan
gerakan

Semua haiwan kecuali manusia
adalah mesin (*very complicated
automata*). Manusia ada ruh, oleh
itu dia ada kesedaran dan ada
kebebasan memilih (*free will*) yang
membolehkannya untuk jadi baik
atau jahat.

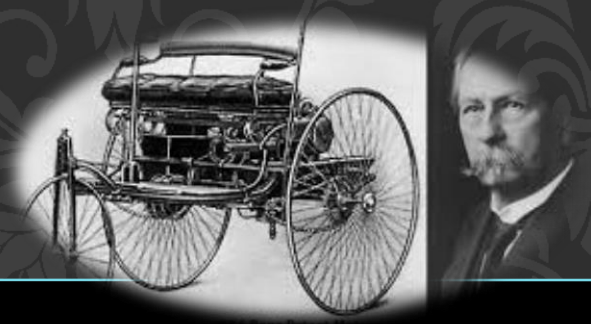
*“Cogito ergo sum (I think therefore I
am/Saya berfikir, oleh itu saya
ada)”* – menunjukkan tentang
keupayaan RASIONAL
INDIVIDUAL



*“The soul by which I am what I am is
absolutely and entirely distinct from the
body, and can exist without it”* -
penegasan terhadap DUALISM E
akal dan jasad

Tuhan wujud. Tuhan Pencipta
alam. Tetapi peranan Tuhan hanya
terbatas kepada proses awal
penciptaan alam dan pergerakan
partikel2 (inersia). Selepas itu,
Tuhan tidak lagi berperanan
secara aktif terhadap alam.

REVOLUSI INDUSTRI (AKHIR KURUN KE-18)

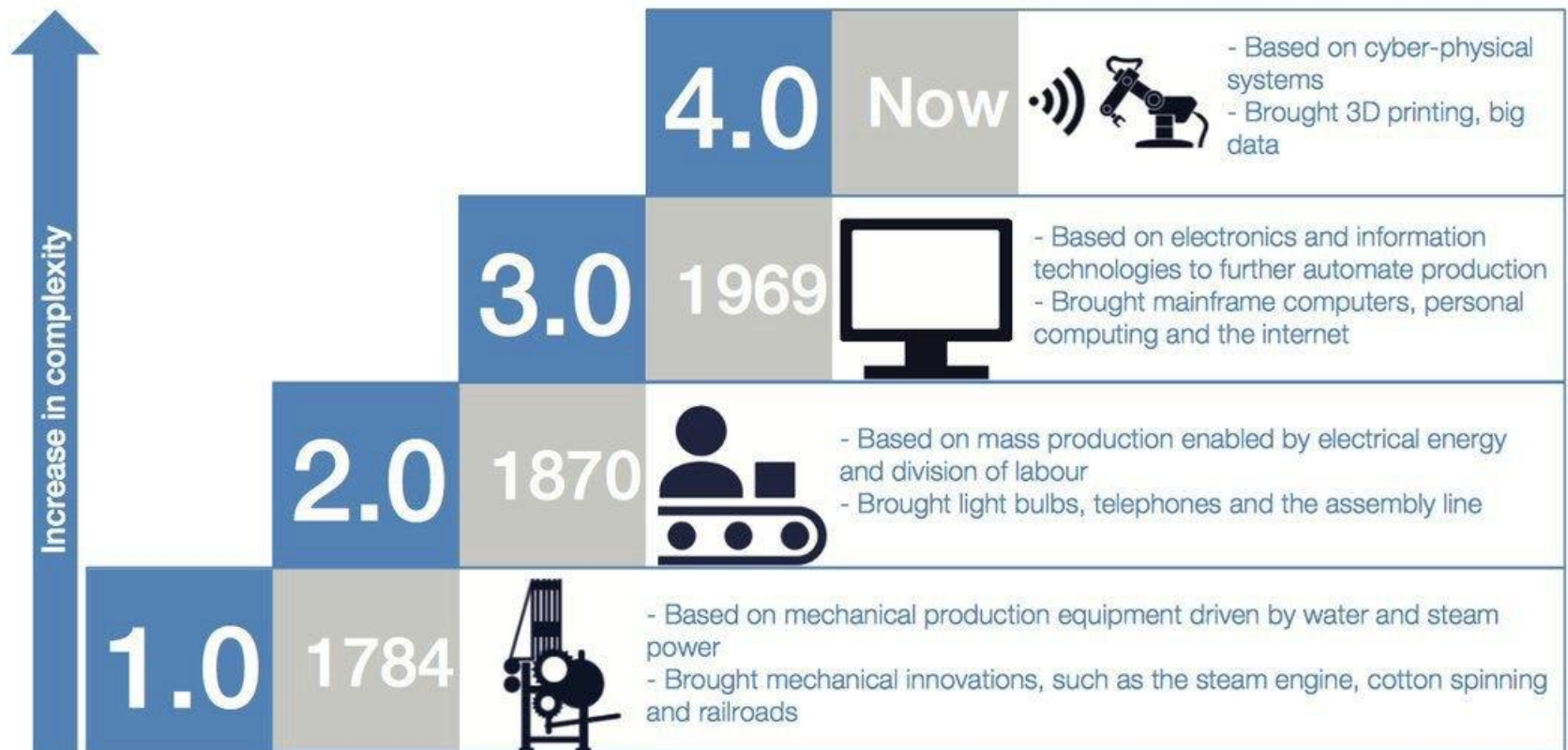


- Sebelum pertengahan abad ke 19M- Sains dan teknologi menjadi tunggak utama dalam peradaban Eropah tetapi keduanya berbeza dan independen. Teknologi berkembang tanpa input ilmiah (*know how* bukan *know why*).
- Teknologi berasaskan sains menjadi faktor penting dalam mengubah masyarakat moden secara drastik dan menjadikan peradaban Barat mengukuhkan dominasinya di dunia.
- Teknologi merupakan aplikasi sains. Tanpa pemahaman dan penguasaan landasan ilmiah yang terkandung dalam sains, penghasilan alat-alat teknologi hanyalah peniruan semata-mata.
- Revolusi perdagangan (komersial) menyumbang kepada revolusi industri berikutan pertumbuhan ekonomi Eropah yang pesat.
- Anjakan paradigma daripada ekonomi berasaskan pertanian kepada ekonomi perindustrian



ANJAKAN PARADIGMA DALAM REVOLUSI INDUSTRI

Figure 3: Evolution of the Four Industrial Revolutions



ORIENTALISME: FASA PERTAMA (ABAD KE-16 M)

- Orientalisme dapat dikatakan sebagai simbol gerakan anti-Islam yang digerakkan oleh Yahudi dan Kristian.
- Bagi orang Eropah, Islam adalah trauma yang tiada penghujung.
- R.W. Southern dalam bukunya *Western Views of Islam in the Middle Ages*: “orang Kristian mahukan Eropah Timur dan Barat bersepakat bahawa Islam itu adalah Kristian yang sesat (*misguided version of Christianity*).
- Ada orientalis menulis bahawa Nabi Muhammad s.a.w. adalah penyebar wahyu palsu, penipu, tidak jujur dan sebagainya

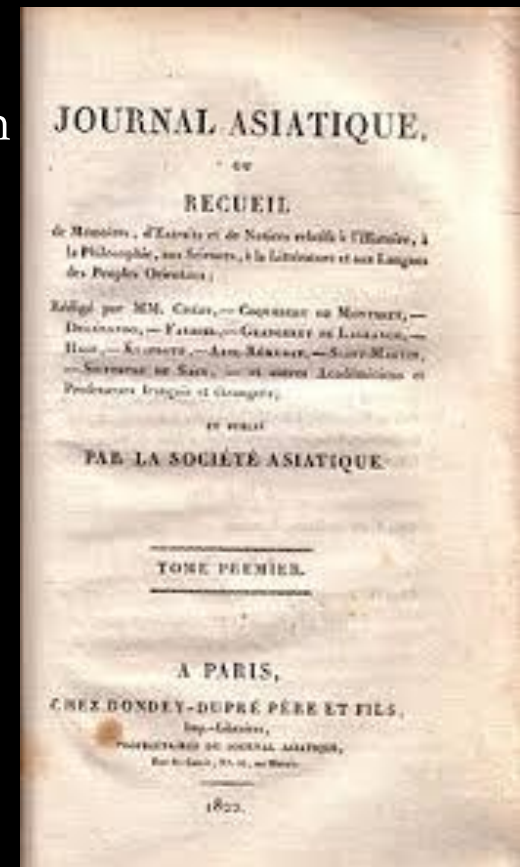
ORIENTALISME: FASA KEDUA (ABAD KE-17 DAN 18M)



- Fasa penting, berlaku serentak dengan modenisasi Barat
- Institusi istana di Eropah mendokong usaha pengumpulan bahan-bahan ilmiah tentang dunia timur bagi mengetahui rahsia kehebatan Tamadun Islam selama 7 abad.
- Antaranya, Tatabahasa Arab oleh Erpernius (1584-1624), diikuti muridnya Jacob Goluis (1596-1667), dan oleh Lorriunuer Franz Meurnski dari Austria tahun 1680. Bedwell W (1561- 1632) mengedit tujuh jilid buku Kamus Bahasa Arab dan menulis tentang sejarah hidup Nabi Muhammad.
- Oleh kerana api permusuhan masih ada, informasi negatif tentang Timur turut disebarkan kepada masyarakat Barat

ORIENTALISME: FASA KETIGA (ABAD KE-19 DAN SUKU PERTAMA ABAD 20M)

- Fasa terpenting bagi Muslim mahupun orientalis.
- Barat telah berjaya menguasai negara-negara Islam dari aspek politik, ketenteraan, budaya dan ekonomi sehingga mudah mendapatkan bahan-bahan tentang Islam.
- Institusi-institusi pengajian mengenai Islam ketimuran didirikan contoh, Society Asiatic of Paris (1822), Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland (1823) American Oriental Society (1842); School of Oriental Studies(School of Oriental and African Studies), University of London (1916).
- Dengan kewujudan instusi ini, kerangka kajian orientalis berubah dari fasa memburukkan Islam kepada serangan sistematis dan ilmiah (tidak bererti tiada kesalahan dan bias)



ORIENTALISME: FASA KEEMPAT (BERMULA PADA PERANG DUNIA II)

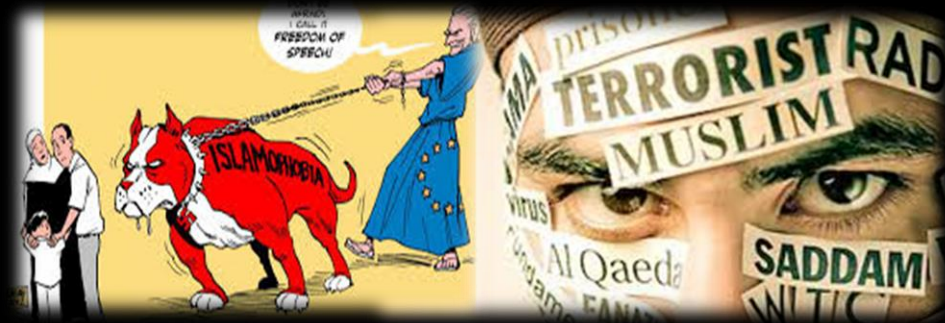
- Di Amerika Syarikat terutamanya, Islam dan umat Islam menjadi objek kajian yang popular.
- Tujuan: untuk kepentingan ilmiah, politik, ekonomi dan perdagangan.
- Berlaku perubahan pada fasa ini dari sentimen keagamaan yang vulgar menjadi lebih lunak.
- Sir Hamilton Gibb : wahyu adalah gambaran pengalaman peribadi Nabi Muhammad, tapi perlu kepada pentafsiran semula konsep-konsep yang terkandung dalam al-Quran.
- Perubahan sikap yang ketara daripada menuduh Nabi Muhammad sebagai penipu, kepada mempersoalkan konsep wahyu, dan mempersoalkan pentafsirannya.





NEO ORIENTALISME (PASCA 9/11)

- Peristiwa 9/11 membawa kepada ‘perang menentang keganasan’ terhadap gerakan al-Qaeda dan gerakan-gerakan sekutunya di seluruh dunia
- Dicituskan oleh pihak neo-konservatif, terhadap Islam dan dunia Islam sebagai ancaman sosial kepada dunia Barat dan peradabannya.
- Melahirkan skema “kita vs mereka” yang membawa kepada wujudnya perbezaan dan konfrontasi melibatkan identiti, agama, tamadun hingga kepada pemikiran antarabudaya.
- Semakin ramai intelektual Barat mengkaji ideologi-ideologi ‘pengganas’ untuk memahami apa yang sebenarnya berlaku, kenapa berlaku dan bagaimana menanganinya.
- Fenomena ISLAMOFOBIA.



KESIMPULAN

1

- Perubahan besar-besaran dan signifikan dalam sains sepanjang zaman berlaku dengan adanya anjakan paradigma.

2

- Untuk berlakunya anjakan paradigma, krisis atau situasi abnormal perlu berlaku terlebih dahulu, yang memaksa ilmuwan keluar dari zon selesa dan mencabar daya intelektual mereka.

3

- Anjakan paradigma boleh membawa impak positif dan impak negatif, meninggalkan dogma lama dan memperkenalkan kerangka pemikiran baru.