

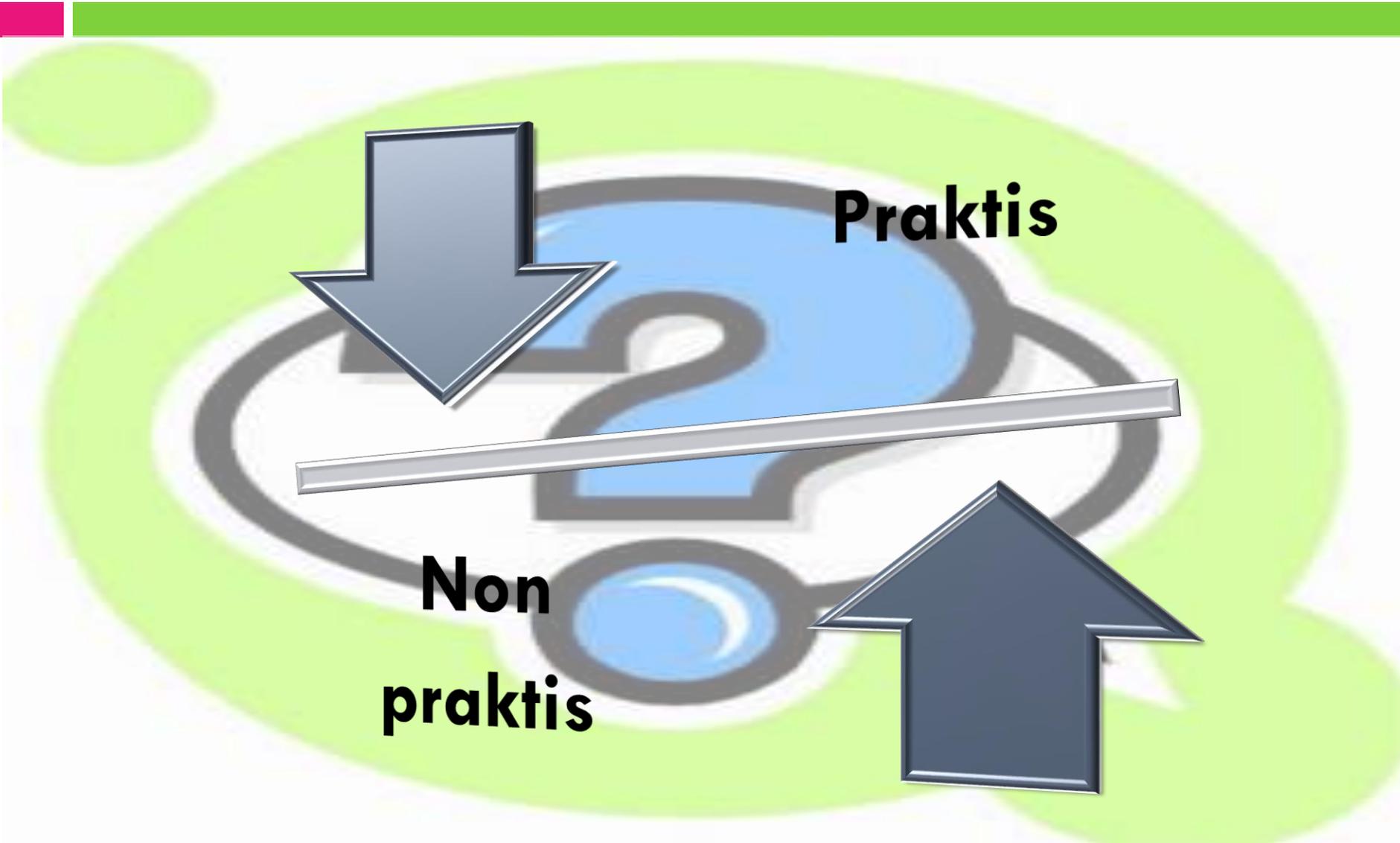
# ILMU ALAMIAH DASAR – 3

DINI ROHMAWATI

dini\_rohmawati@uny.ac.id

IPA dan PERKEMBANGAN DAYA ABSTRAKSI  
MANUSIA

# Flash Back



# Flash Back

Induktif

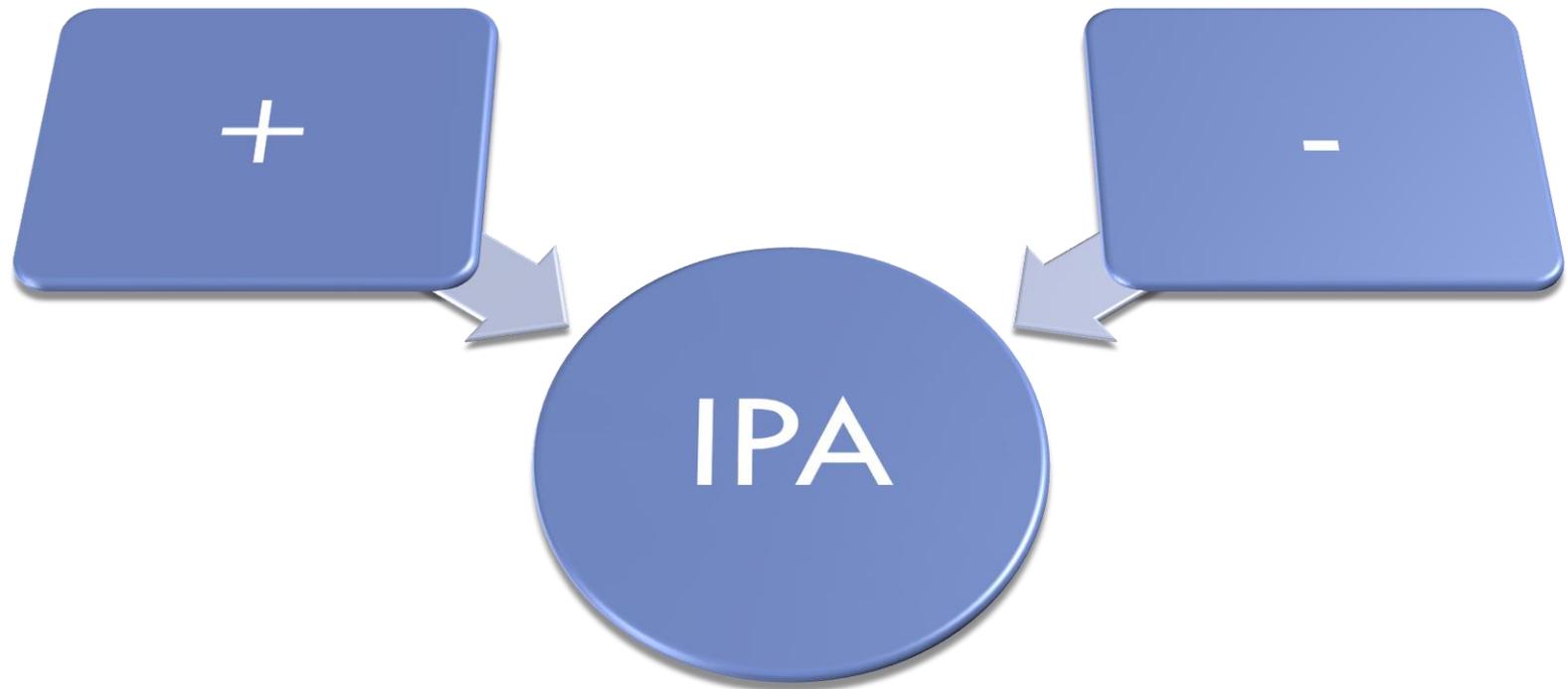
Rasionalisme



Empirisme

Deduktif

# Flash Back



# IPA

- IPA klasik (700-200 SM)

Teori dan eksperimen berperan saling melengkapi dan memperkuat. Kajian yang bersifat makroskopik, mengacu pada hal-hal yang berskala besar dan kaidah pengkajian dengan cara tradisional. Lebih mendahulukan eksperimen daripada teori. Terbatas pada media atau alat bantu penelitian.

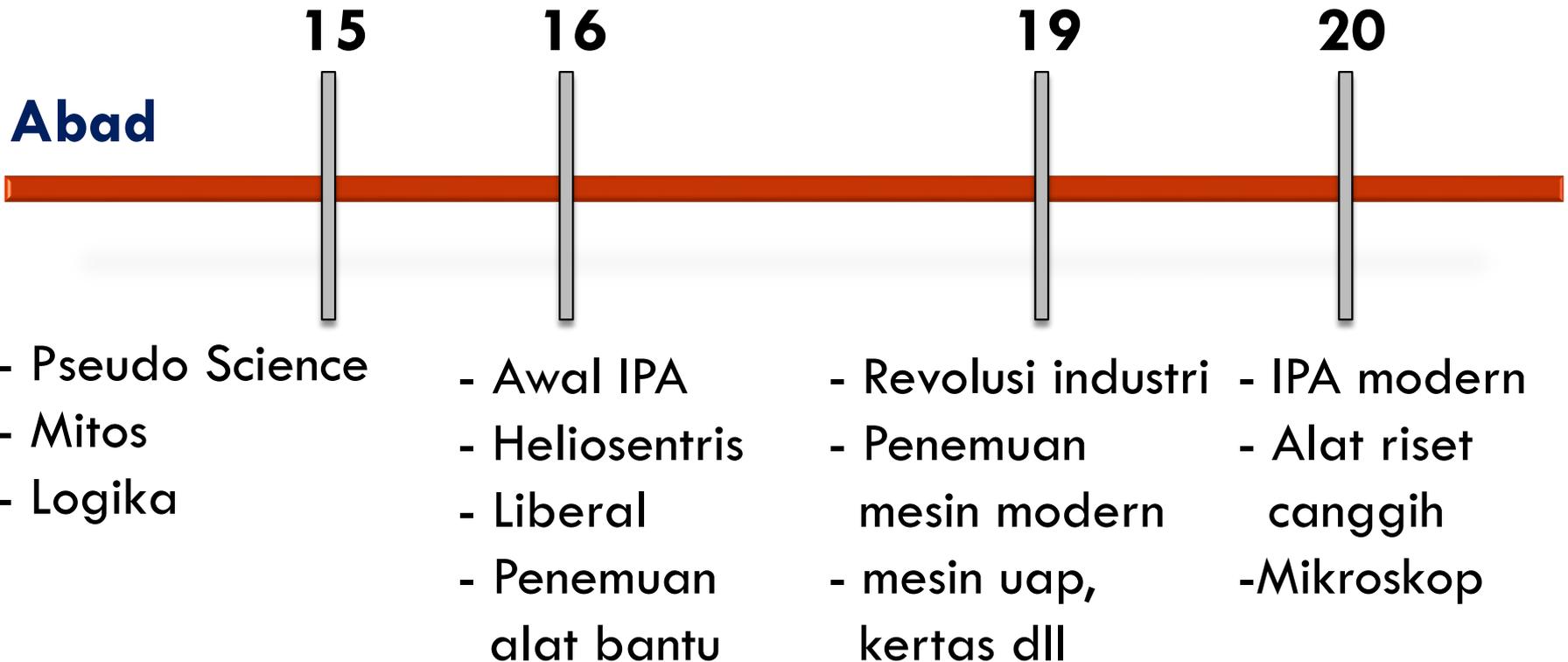
Tokoh : Thales, Phythagoras, Plato, Aristoteles

- IPA modern (1500-1600)

Penekanan terhadap teori lebih banyak dari praktek. Telaah bersifat mikroskopik, bersifat detail dan berskala kecil. Menerapkan teori eksperimen, yakni menggunakan teori yang telah ada untuk eksperimen selanjutnya. Pengetahuan dari eksperimen yang berkiblat pada teori yang sudah ada dan dengan bantuan teknologi yang lebih maju dan canggih sehingga lebih mendetail

Tokoh : Nikolaus Copernicus, Johannes Kepler, Galileo galilei, Isaac Newton, Robert Boyle, Antoine Laurent Lavoisier

# Rentang Perkembangan IPA



# Ruang Lingkup IPA dan Pengembangannya

## □ Hakekat IPA

IPA dapat diartikan berbeda menurut sudut pandang yang digunakan

Menurut,

Orang awam : kumpulan informasi ilmiah

Ilmuwan : metode untuk menguji hipotesis

Filosof : cara bertanya tentang kebenaran yang diketahui

Gabungan pandangan tersebut cukup mewakili pengertian IPA

IPA pada hakekatnya :

- a. Kumpulan pengetahuan
- b. Cara Berpikir
- c. Cara Menyelidiki





## a. Kumpulan pengetahuan

### 1. Fakta

merupakan suatu kebenaran dan keadaan suatu objek atau benda, serta merepresentasikan pada yang diamati.

ada 2 kriteria:

- dapat diamati
- dapat ditunjukkan atau didemonstrasikan setiap waktu

Namun ada fakta yg tdk dapat didemonstrasikan tiap waktu contohnya gunung meletus, gerhana

- 
- Fakta yang dapat diamati setiap saat dan oleh siapa saja memberikan hasil yang sama disebut **FAKTA (FACTS)**.
  - Fakta yang hanya terjadi sekali-sekali (tidak selalu dapat teramati) disebut **KEJADIAN (EVENTS)**.



## 2. Konsep

merupakan abstraksi dari kejadian-kejadian, objek-objek, atau fenomena yang memiliki sifat tertentu seperti konsep atom, gelombang dan bunyi, simbiosis dll.

## 3. Prinsip dan hukum

dibentuk dari fakta-fakta dan konsep-konsep, bersifat lebih umum dari fakta, tetapi juga berkaitan dengan fenomena yang dapat diamati.

contoh: hukum Pascal, hukum kekekalan energi

#### 4. Teori

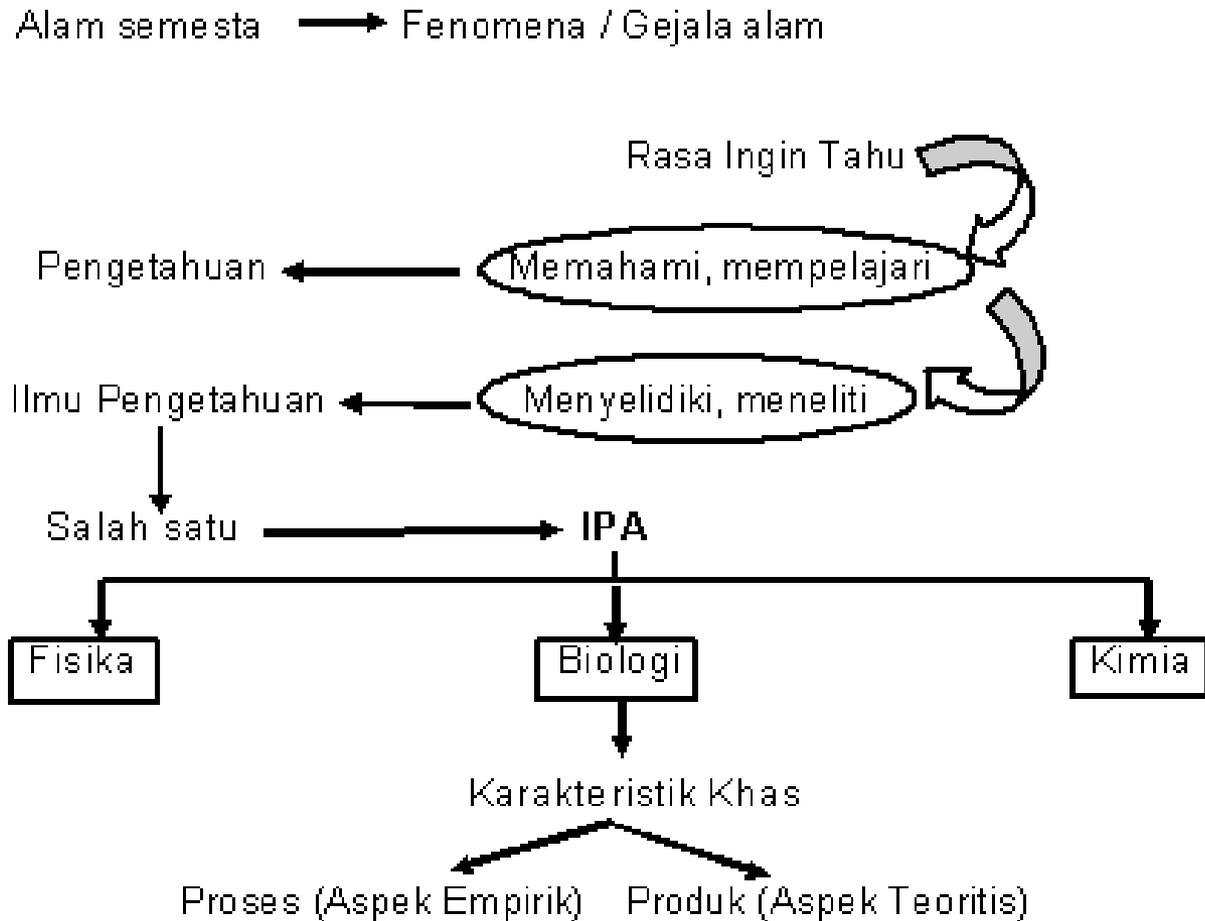
Selain mendeskripsikan fenomena alam dan pengklasifikasian, IPA juga berusaha menjelaskan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung. Untuk mencapai hal itu maka disusunlah teori. Teori bersifat tentatif sampai terbukti tidak benar atau direvisi.

contoh: teori atom, teori Darwin

#### 5. Model

merupakan representasi atau wakil dari sesuatu yang tidak dapat kita lihat. Model sangat membantu dalam memahami fenomena alam dan teori. Contoh: model atom

b. Cara berpikir (A Way of thinking)

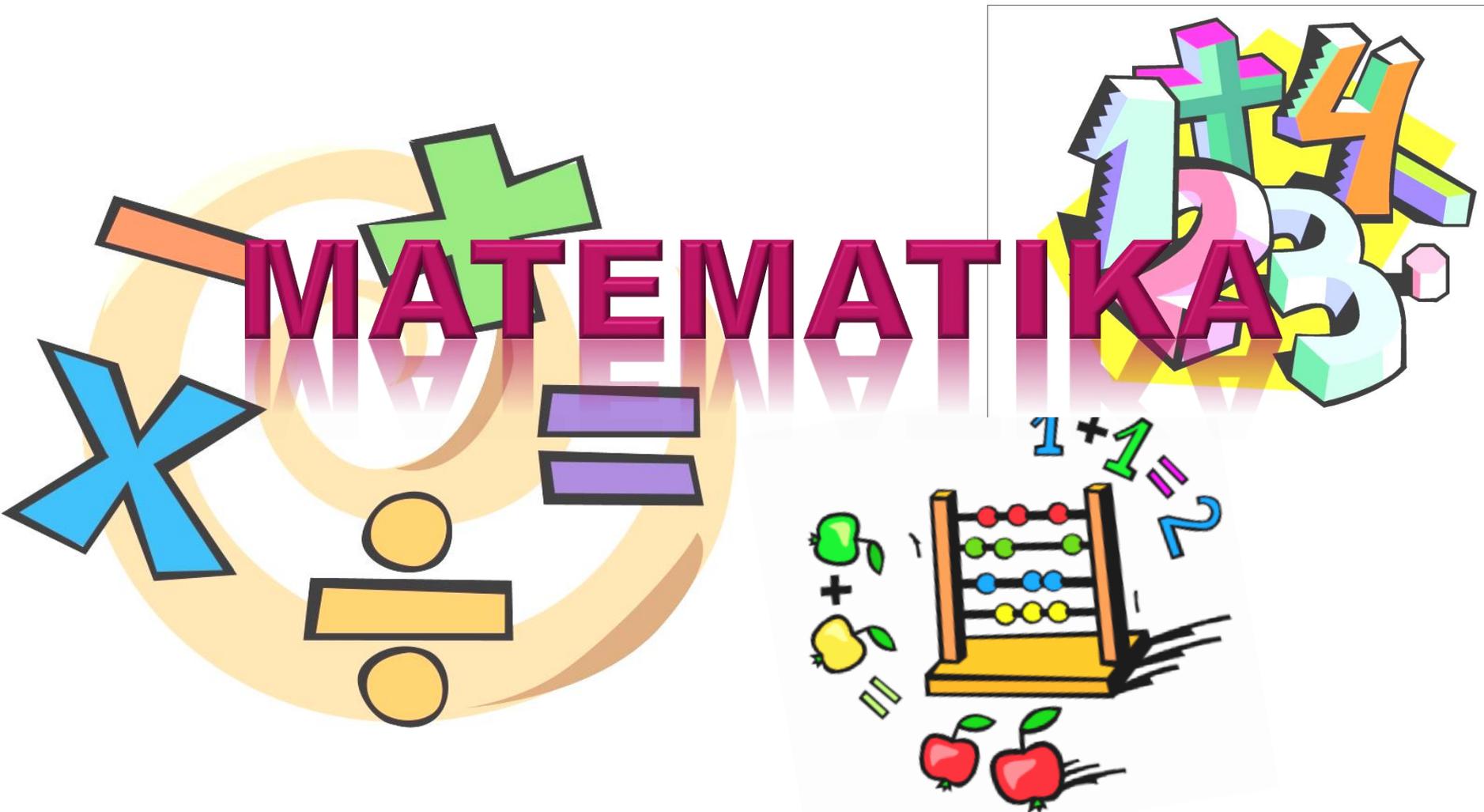




c. Cara penyelidikan (A Way of Investigating)

IPA merupakan cara untuk memahami fenomena alam dan permasalahan melalui kegiatan laboratorium yang berupa kegiatan penyelidikan dalam bentuk eksperimen dan observasi sehingga diperoleh penjelasan ilmiah tentang fenomena alam tersebut atau pemecahan permasalahan yang ada.

# PERKEMBANGAN DAYA ABSTRAKSI MANUSIA



# Peranan Matematika dan Daya Abstraksi Manusia

## MATEMATIKA KLASIK



- Ⓜ Menghitung dgn jari tangan (msh digunakan oleh sebagian orang).
- Ⓜ Belum dikenal bilangan negatif maupun bilangan pecahan.



Perkembangan otak menimbulkan masalah baru yg berhubg dgn kehidupan manusia (masalah ekonomi, kependudukan, pertanian, teknik, transportasi, komunikasi, cuaca, pendidikan, ilmu pength)



Memerlukan perhitungan matematis dlm menyelesaikan permasalahan yg semakin kompleks dan rumit secara mudah, cepat, dan efisien, yang tdk dpt diselesaikan dgn matematika klasik



## MUNCUL MATEMATIKA MODERN

## MUNCUL MATEMATIKA MODERN



- ⑫ Peranan bagi perkembangan IPA : ciri khas bahasa matematika berguna pada peningkatan daya abstraksi otak manusia, dpt memecahkan mslh yg kompleks secara tuntas, sistematis, dan efisien.



Timbul : (1) simbol bilg yg mempermudah manusia menuangkan daya abstraksinya ,  
(2) istilah variabel utk memberi pengandaian sesuatu yg blm diketahui scr pasti.



Jadi, penyelesaian mslh dgn bantuan manusia bersifat logis, praktis, memiliki nilai kepastian, 7 memiliki daya abstraksi yg mendalam.

# Peranan Matematika Terhadap IPA

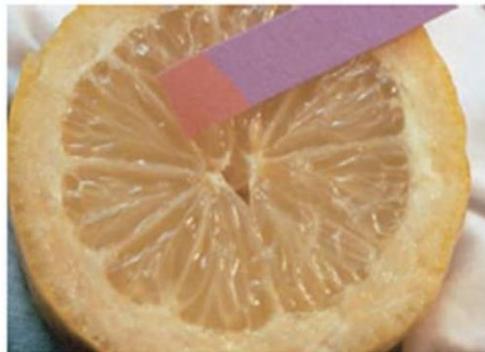
- Menurut sejarah : kemampuan menulis manusia sama tuanya dgn kemampuan manusia dlm menghitung (10.000 thn SM).
- Tulisan = simbol tentang apa yg ia pikirkan.
- Berhitung : korespondensi persatuan dari objek yg dihitung.
- Contoh : menghitung jumlah ternak dgn cr memasukkan ke kandang & mewakili hitungannya dgn batu.

- 
- Matematika merupakan hasil penalaran deduktif, dipadukan dgn penalaran induktif manusia melalui pengamatan fenomena / gejala yg ada dlm khdpn.
  - Peranan : sbg faktor penunjang dlm memahami alam semesta & dpt menjangkau sesuatu yg tdk dpt dijangkau oleh pengalaman empiris.
  - Bbrp hasil pemikiran ilmuwan dg bantuan matematika modern antara lain :
    - Erathotenes (240 SM) : menghitung besarnya bumi.

- Dg asumsi bumi itu bulat, mk keliling / besarnya bumi dpt dihitung scr matematika, yaitu 24.000 mil & garis tengah bumi 8.000 mil.
  - Hipparchus (150 SM) : menghitung jarak bumi ke bulan (24.000 mil)
  - Aristarchus : menghitung jarak bumi ke matahari tp salah (20 x jarak bumi ke bulan, hrsnya 400 x).  
Simpulan lain : matahari 7x lbh bsr dr bumi.
- Pythagoras, Apollonius, Kepler (jarak peredaran planet), Galileo (hk lintasan peluru, gerak, percept), Huygens (cincin Saturnus, kec cahaya)

## □ IPA Kualitatif dan Kuantitatif

Perbedaannya berdasarkan suatu penarikan kesimpulan statistik.



## □ **KUALITATIF**

Copernicus sampai Galileo : di bulan tdpt gunung, Yupiter memiliki 4 buah bulan, di matahari tdpt bercak hitam utk mengukur kec rotasi matahari.

Tdk dpt menjawab pertanyaan yg sifatnya kausal (sebab akibat), hanya menjawab pertanyaan yang sifatnya faktual

## □ **KUANTITATIF**

Dihasilkan oleh metode ilmiah yg didukung oleh data kuantitatif dgn menggunakan statistik.

## KESIMPULAN

- Segala yg diketahui manusia adalah pengetahuan. Berdasarkan bagaimana pengetahuan itu diperoleh, maka pengetahuan dpt digolongkan menjadi 2, yaitu : pengeth ilmiah & non ilmiah. Pengetahuan non ilmiah diperoleh melalui coba-coba, berdasar prasangka, intuisi, dan tidak sengaja. Sedangkan pengetahuan ilmiah melalui suatu metode ilmiah