



Ilmu Alamiah Dasar

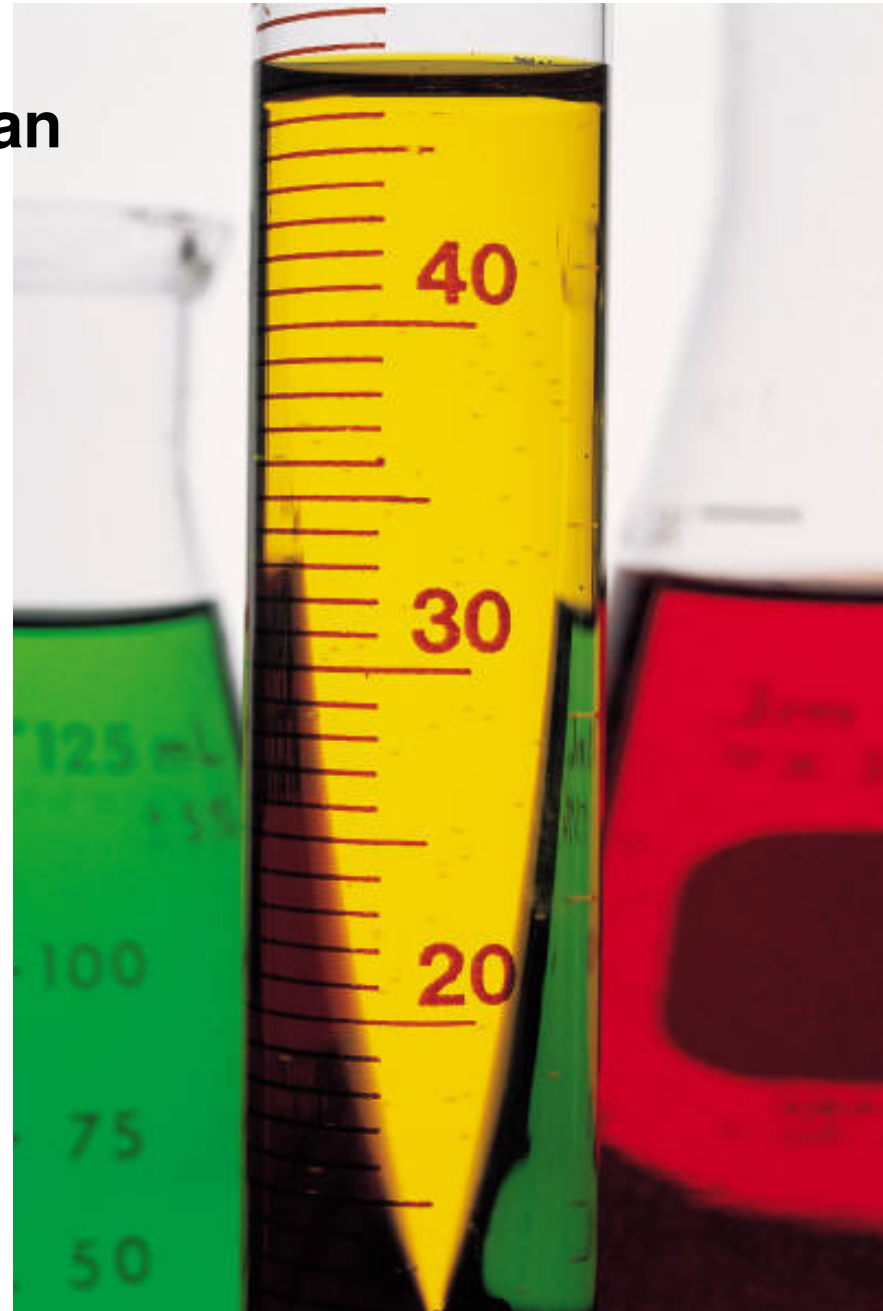
Anna Rakhmawati

Jurdik Biologi FMIPA UNY

email:anna_rakhmawati@uny.ac.id

Karakteristik ilmu pengetahuan

1. Obyek
2. Permasalahan (kajian)
3. Cara perolehannya (metodologi)
4. Produk-produknya (hasilnya)
5. Kecenderungan (trend) perkembangannya





Pendahuluan

Ilmu alamiah:

- * Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

- * Ilmu Kealaman

- * Natural science

- * Science

- * Sains

---- Ilmu pengetahuan yg mengkaji gejala-gejala dalam alam semesta (termasuk bumi ini) sehingga terbentuk konsep dan prinsip.

IAD: mengkaji konsep dan prinsip dasar yg esensial

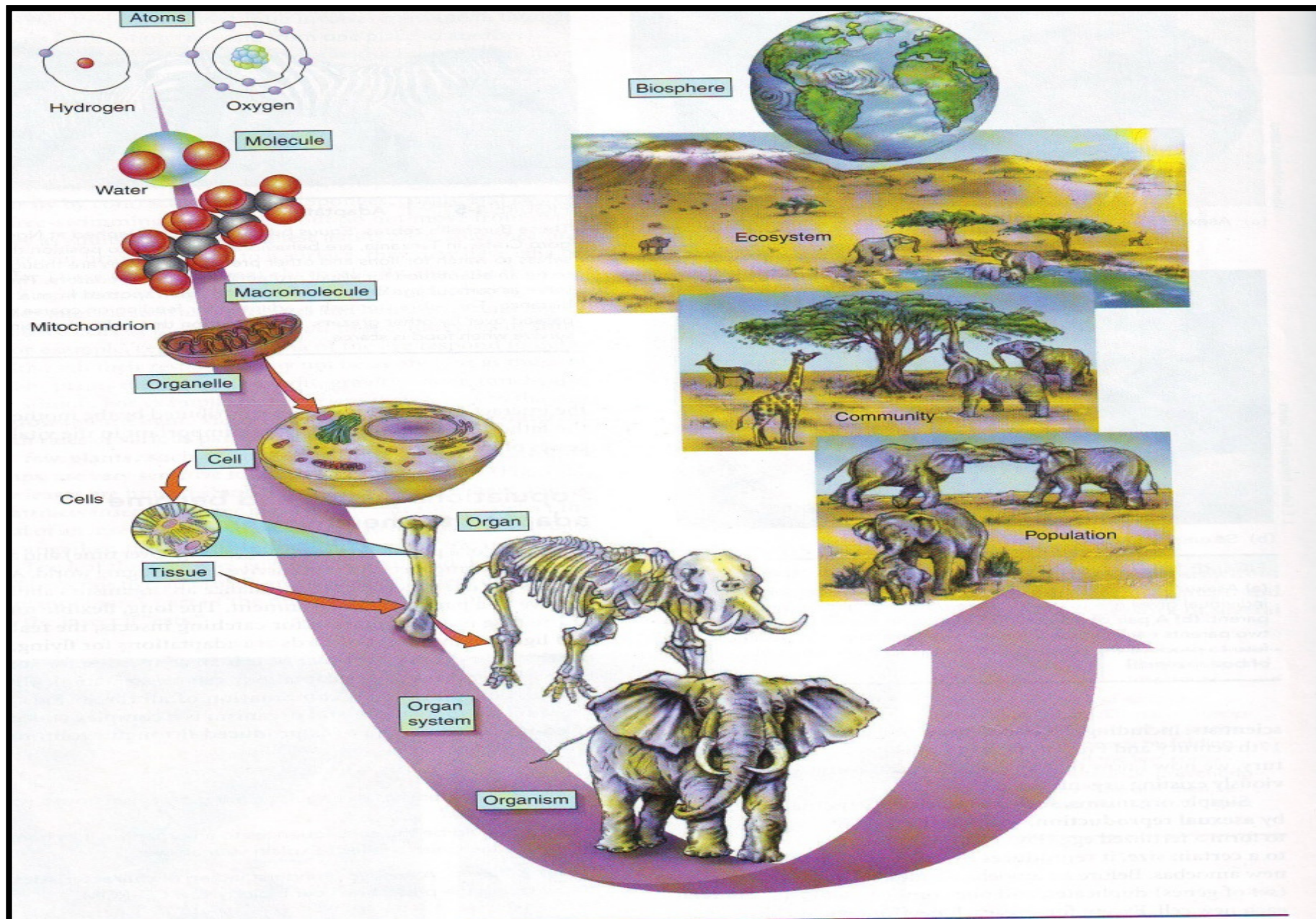


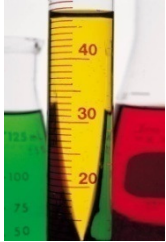
A. Obyek dan kajian sains

semua benda alam dan makhluk hidup (organisme) yg memiliki karakteristik:

1. benda alam – struktur tt : bentuk, sifat zat penyusun, warna
2. gol benda alam: benda tak hidup (non living things) dan makhluk hidup (living things)
3. fenomena kehidupan: gerak, metabolisme, peka thd rangsang, adaptasi
4. struktur benda alam (gambar 1)
5. organisasi biosfer dapat dilanjutkan : planet (bumi)-tatasurya-galaksi-alam semesta

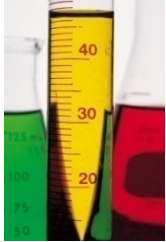
Hierarki organisasi biologis





IPA

- Ilmu yg sistematis dan dirumuskan yg berhubungan dg gejala-gejala kebendaan dan didasarkan terutama atas pengamatan dan induksi (kesimpulan umum berdasar kumpulan berbagai pengetahuan)
- Pengetahuan teoritis yg diperoleh dgn metode khusus



IAD dalam kehidupan manusia

- memahami alam tempat kita hidup
- Memanfaatkan alam sesuai hukum-hukum alam
- memanfaatkan penggunaan metode ilmiah untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari
- Kepedulian thp pelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup
- Wawasan ttg perkembangan iptek
- Berperan mencari solusi pemecahan masalah lingkungan hidup secara arif



Manusia yang bersifat unik

- Manusia Sebagai makhluk hidup
 1. Organ tubuh kompleks dan sangat khusus, terutama otaknya
 2. Melakukan metabolisme
 3. Memberi tanggapan terhadap rangsang
 4. Berpotensi untuk berkembang
 5. Tumbuh dan berkembang
 6. Berinteraksi dengan lingkungannya
 7. Bergerak
 8. Meninggal

Fisik (tubuh) lbh lemah dibanding hewan tt

Rohani (akal budi & kemauan) kuat ---- kembangkan iptek

Belajar dan mengajar anaknya

Kuriositas (rasa ingin tahu) & akal budi

Kuriositas pd hewan ----naluri (instinct) –

Asimov (1972) idle curiosity

Titik pusat mempertahankan kelestarian hidup; sifat tetap sepanjang zaman

Manusia: naluri & akal budi ---rasa ingin tahu --- tidak tetap sepanjang zaman; berkembang; tidak dapat dipuaskan; bagaimana & mengapa; akumulasi pengetahuan; iptek berkembang – kepuasan & keperluan praktis

Perkembangan alam pikiran manusia

Rasa ingin tahu thp rahasia alam ---pengamatan dan pengalaman ---tidak menjawab semua masalah

Manusia kuno:

Pelangi –selendang bidadari

Gunung meletus-yang berkuasa marah

Pengetahuan baru yang merupakan kombinasi antara pengalaman-pengalaman dan kepercayaan – mitos

Cerita-cerita mitos: legenda

Mitos diterima keterbatasan penginderaan, penalaran, hasrat ingin tahu---kemajuan jaman ---iptek & metode pemecahan masalah scr ilmiah ---metode ilmiah (*scientific method*)



Jaman Babilonia(700-600SM)---puncak pemikiran mitos:

Alam semesta ---ruang setengah bola dengan bumi yg datar - lantai, langit & bintang -atap

Perhitungan satu thn-365,25 hari; rasi bintang

Pengetahuan dg setengahnya mrp dugaan, imajinasi, kepercayaan atau mitos = *pseudo science* (sains palsu)- mirip sains

Ex: Thales (624-548 SM, Yunani) -semua kehidupan berasal dari air

- *Anaximander-langit yg kita lihat hanya setengah
- *Anaximenes-dasar pembentukan semua benda adl air;jika merenggang mjd api jika memadat mjd tanah
- *Herakleitos-api penyebab transmutasi,tanpa api benda tetap seperti adanya
- *Phytagoras-unsur dasar semua benda:tanah,api,udara,air; ahli matematika (dalil phytagoras,jumlah sudut segitiga=180);bumi=bulat &berputar
- *Demokritos-bila suatu benda dibagi terus menerus suatu saat smp pd bag terkecil tdk dpt dibagi lg=atomos/atom
- *Empedokles-daya tarik menarik dan tolak menolak
- *Plato-keanekaragaman yg tampak mrp duplikat dr semua yg kekal dan immaterial
- *Aristoteles-zat tunggal (hule)-transmutasi;pola berpikir berdsr logika;klasifikasi hewan;abiogenesis (generatio spontanea)



*ptolomeus-bumi sbg pusat sistem tatasurya (geosentris)

*Avicenna-ilmu kedokteran—bangsa arab – menerjemahkan , mengembangkan, dan menyebarkan peninggalan bgs Yunani ke Eropa; mengembangkan metode eksperimen; sistem penulisan bilangan

LAHIRNYA ILMU ALAMIAH

Mns-makhluk hidup-panca indera-tanggapan thp rangsang (gejala alam)—pengalaman ----- rasa ingin tahu

↓
akumulasi

↓
pengetahuan –kumpulan fakta

↓
diwariskan generasi berikutnya

Pertambahan pengetahuan didorong

1. Memuaskan diri, bersifat nonpraktis/teoritis guna memenuhi
 ↳ curiositas & memahami hakekat alam semesta & isinya
 ↳ ilmu pengetahuan murni (*pure science*)
2. praktis, utk meningkatkan taraf hidup yg lbh baik
 ↳ ilmu pengetahuan terapan (*applied science*)

Ilmu Alamiah---kegiatan manusia yg aktif & dinamis---tdk ada
 hentinya dr hsl percobaan—konsep—percobaan berikutnya

Kriteria ilmiah

Kriteria/patokan: Rambu-rambu utk menentukan benar atau tidaknya sesuatu utk masuk status tertentu

Kriteria pengetahuan—ilmu pengetahuan:

Teratur, sistematis, berobjek, bermetode, berlaku universal

Ilmu alamiah—mempelajari segala sesuatu di alam semesta
(objek)

Tujuan ilmu alamiah: mencari kebenaran ttg objeknya, kebenaran bersifat relatif

Alam semesta sbg objek mpy aspek luas (fisik, kimiawi, biologis, ekonomis, dll)

Tidak mungkin ilmu alamiah dapat mencapai seluruh kebenaran—tujuan: mencapai kebenaran yg sesuai dg objeknya---
ilmu pengetahuan harus objektif

Kebenaran-kesesuaian atr pengetahuan & objek---metode ilmiah

Metode ilmiah & implementasinya

1. Penginderaan

tdk sll langsung mll efek; pengulangan; sering ada prasangka; instrumen standar

2. Masalah/problem

apa, mengapa, bagaimana

3. Hipotesis

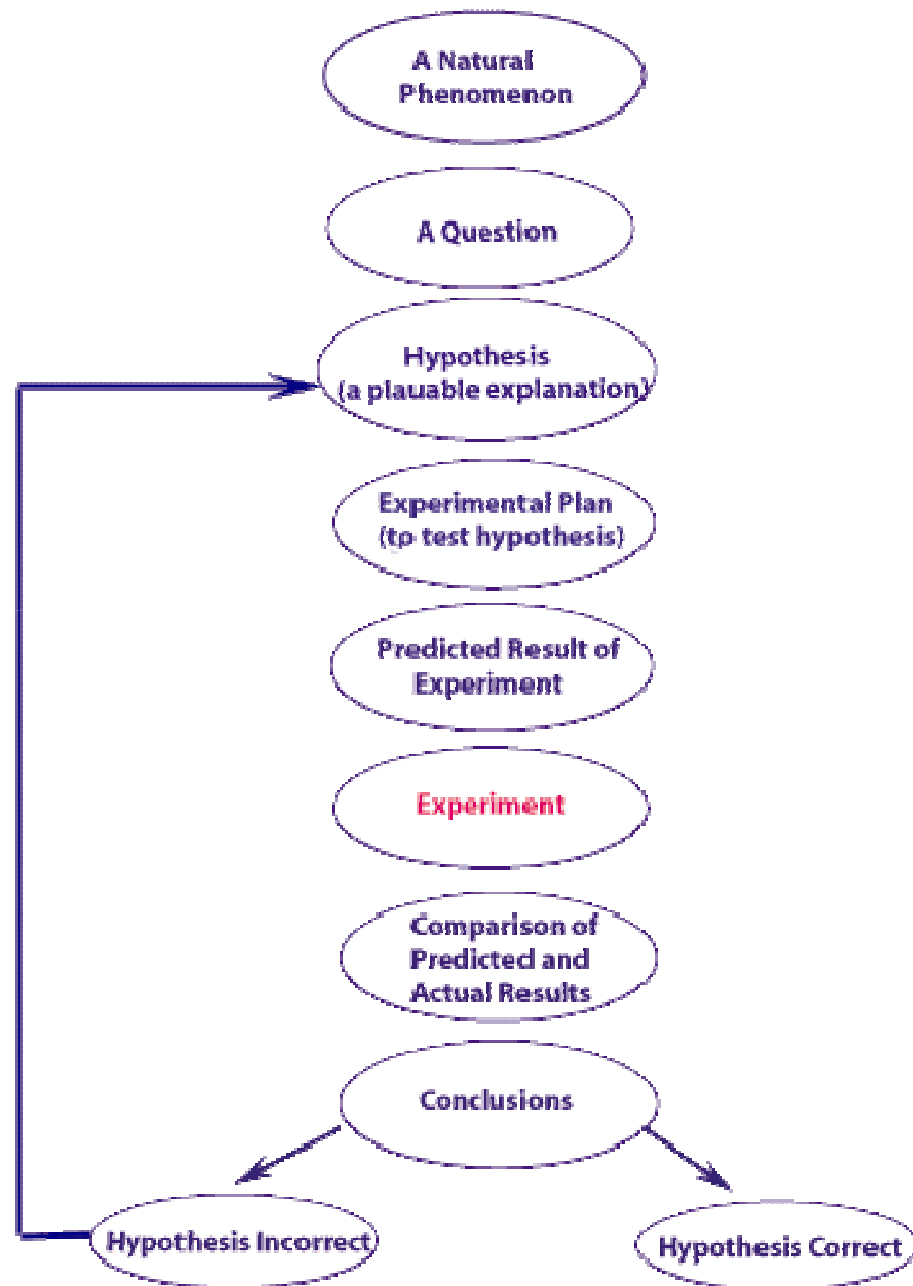
jawaban sementara, dugaan---fakta, data

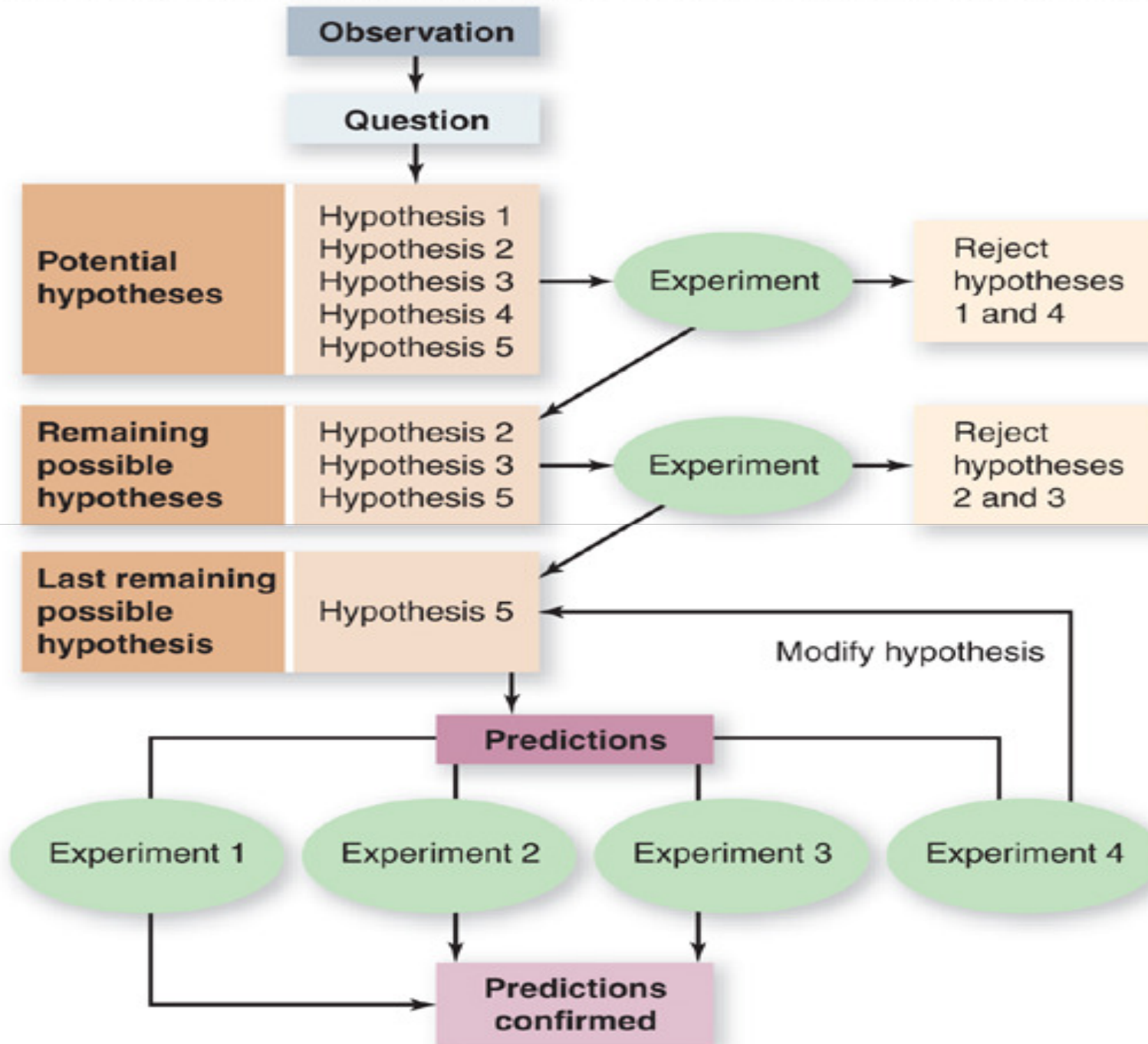
4. Eksperimen/percobaan

5. Teori

hipotesis didukung bukti/data dipercaya & valid

Simplist Form of Scientific Inquiry





Komponen IA

*Produk : konsep, teori , hukum (validitas umum, rangkuman tinggi)

*Proses: ketrampilan utk menemukan produk spt ketrampilan pengamatan, eksperimen

* sikap: teliti, jujur

Keterbatasan IA

A. Bidang IA

Ditentukan oleh MI ---- diterapkan

B. Tujuan IA

-membentuk & menggunakan teori

-mencari kebenaran (sementara;mutlak)

 benar ---kurang cocok utk kualifikasi IA

-menemukan fakta

C. IA & nilai

MI tdk dpt memberikan nilai/moral thp suatu keputusan-
--penilainya manusia pemakai MI

nilai

cinta;keindahan;kejahatan;kebahagiaan;kebaikan;kebebasan;
harta benda ---nilai kemanusiaan tdk dpt dijangkau

Filsafat IA

- Penyebab pertama---pertanyaan filsafat yg tdk hanya berhubungan dg bidang IA ttp menyangkut pikiran manusia seluruhnya
 1. Vitalisme
doktrin yg menyatakan adanya kekuatan di luar alam
 2. Mekanisme
penyebab yg mengatur semua gerakan di alam semesta adalah hukum alam
 3. Agnotisme
melepaskan diri/tdk mempedulikan ada/tdknya sang pencipta
 4. Filsafat pancasila
semua diatur oleh Tuhan YME

Bahasa IA

Kesatuan yg utuh sbg bentuk bahasa ---sistem komunikasi----menjelajahi dan memahami wahana-wahana baru dlm alam pikiran

Tata bahasa--- metode ilmiah

Pengarang---ilmuwan

Kepustakaan (karya ilmiah)---fisika,biologi,kimia,dll

Universal

Tdk ada pertentangan interpretasi ilmiah & agama



Kemampuan memecahkan masalah dpt
dipelajari dg melakukan pemecahan masalah

Orang belajar dg usaha

Mendapat pengalaman dg melakukan pengalaman

Pemecahan masalah---keterampilan---dapat dipelajari dg
berbuat

Jauh lbh berhasil jika belajar mpy makna/arti bagi kita

Manusia---kecerdasan---merencanakan & mengontrol
penginderaan---merancang instrumen utk membantu
inderanya sendiri

KETERBATASAN INDERA MANUSIA

1. Penglihatan ---ukuran, jarak, dll
2. Pendengaran ---range 16-20.000 hertz perdetik
3. Pengecapan dan pembauan ---kisaran tt
4. Penginderaan kulit---panas,dingintekanan – kasar
5. Penginderaan dalam (deep sensibility) ---
otot,daging,sendi

Indera mns yg satu berbeda dg yg lain;kekeliruan informasi, dll

Peningkatan daya penginderaan

1. Latihan
2. Kewaspadaan perlu ditingkatkan dg usaha yg sungguh-sungguh
3. Instrumen dikalibrasi
4. Pengecekan ---menghilangkan kekeliruan pengamatan
5. Eksperimen ---penginderaan dlm kondisi yg dikontrol
6. Penginderaan ---analisis & sintesis
7. Instrumen baru ---penginderaan baru
8. Pengukuran ---ketrampilan tersendiri



Sikap ilmiah

1. Memiliki rasa ingin tahu/kuriositas yg tinggi & kemampuan belajar yg besar
2. Tidak dapat menerima kebenaran tanpa bukti
3. Jujur
4. Terbuka
5. Toleran
6. Kritis
7. Pemberani
8. kreatif

Kelompok

- I. 001-004: susunan tata surya
- II. 005-008: matahari
- III. 009-012: planet merkurius; venus
- IV. 013-016: Bumi dan asal-usulnya
- V. 017-020: planet Mars; yupiter
- VI. 021-024 Saturnus: uranus
- VII. 025-029: Neptunus; pluto
- VIII. 030-033: planetonoid; komet
- IX. 034-039: meteor;satelit
- X. 040-043 asal usul tata surya
- XI. 044-046: fenomena-fenomena alam di bumi