



# SCIENTIFIC INQUIRY



**Nuryani Y. Rustaman**

**Faculty of Mathematics & Science Education  
Indonesia University of Education**



## Instrumental Input

- Curriculum
- Approaches & Methods
- Facilities/Media/
- Teacher
- Management

Input  
Students

LEARNING  
PROCESSES

Output  
Success of  
students

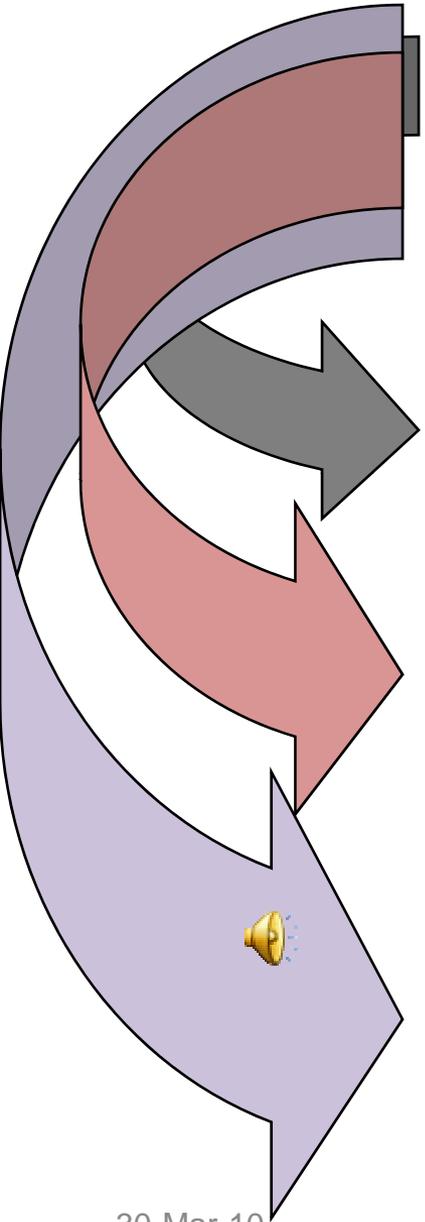
## *Environmental Input*

- Nature
- Social
- Culture

EVALUATION / ASSESSMENT

# LEARNING SCIENCE





# HAKEKAT IPA

**Produk**

**Proses**

**Aplikasi/  
Teknologi**

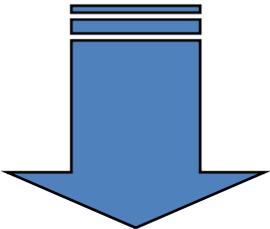
# APPA

→ INKUIRI ILMIAH  
(*SCIENTIFIC INQUIRY*)?

- Metode
- Pendekatan
- Model Pembelajaran
- Perangkat (*Tools*)
- Kemampuan

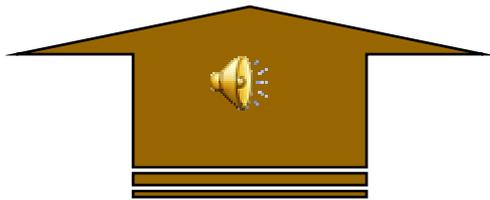


# Proses



## METODE ILMIAH

Pola berpikir dan aktivitas siswa →  
sistematis (ilmiah): problems →  
hypothesis → Experiment/investigation  
→ Generalisation



# KETERAMPILAN PROSES SAINS

# **PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI**

(Tuloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

## **BERTUJUAN untuk:**

- 1. Merumuskan hipotesis**
- 2. Merancang percobaan**
- 3. Melakukan observasi secara sistematis**
- 4. Menyusun & Interpretasi data**
- 5. Menarik kesimpulan**
- 6. Mengkomunikasikan hasil percobaan**
- 7. Menggunakan proses inkuiri ilmiah**

# TUJUAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DALAM ASPEK KEMAMPUAN INKUIRI

(Tulloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

## → KEMAMPUAN INKUIRI UNTUK

### **MERUMUSKAN HIPOTESIS**

- Menurunkan pertanyaan untuk menemukan topik untuk merencanakan penelitian;
- Memilih pertanyaan yg dapat digali via inkuiri;
- **Membuat hipotesis;**
- Memprediksi hal-hal yg mendukung hipotesis

# TUJUAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DALAM ASPEK KEMAMPUAN INKUIRI

(Tulloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

## → KEMAMPUAN INKUIRI UNTUK

### **MERANCANG PERCOBAAN**

- **Mengidentifikasi variabel** percobaan (bebas & terikat) dan menjelaskan bagaimana mengobservasi & mengukurnya;
- **Merencanakan variabel** konstanta & memperkirakan pengendalian percobaan dengan tepat;
- Menentukan apakah observasi kualitatif atau kuantitatif yang akan digunakan sebagai data (teknik penjaringan data secara kualitatif atau kuantitatif);
- **Merencanakan ulangan & cuplikan acak** untuk menghindari bias;
- **Merencanakan langkah-langkah** percobaan yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang akan dipelajari;
- **Memilih & menggunakan prosedur** keamanan bekerja di lab.

# TUJUAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DALAM ASPEK KEMAMPUAN INKUIRI

(Tulloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

## → KEMAMPUAN INKUIRI UNTUK

### MELAKUKAN OBSERVASI SISTEMATIS

- Memilih & menggunakan **teknik observasi** kuantitatif (mengukur, memerikan, menjodohkan, menemukan perbedaan);
- Memilih & menggunakan alat/peralatan dengan tepat;
- **Memperlihatkan tanggungjawab** dalam bekerja di lab (kerapihan, kebersihan, perawatan alat);
- Menggunakan ekstrapolasi, intrapolasi, estimasi untuk mengembangkan keakuratan kisaran pengukuran sementara mengenal keterbatasan proses;
- Memperlihatkan penggunaan alat ukur, mikroskop, alat bedah, kunci determinasi, teknik membuat preparat, kromatografi, aseptik, specimen hewan & tumbuhan, *hardware & software* komputer.

# TUJUAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DALAM ASPEK KEMAMPUAN INKUIRI

(Tulloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

## → KEMAMPUAN INKUIRI UNTUK

### **MENYUSUN & INTERPRETASI DATA**

- Memilih pola penyusunan data yg tepat sesuai pertanyaan penelitian;
- Menyusun data dgn menggunakan tabel, charta, grafik, matriks, diagram, foto untuk memperlihatkan pola;
- Menggunakan pengoperasian atau persamaan matematik jika diperlukan;
- Menentukan hubungan atau pola antarvariabel dengan memeriksa data;
- Membangun penjelasan tentatif dan hubungan sebab akibat berdasarkan data;
- Mengidentifikasi & mendiskusikan hasil anomali dan menjelaskan variasi hasil;
- Mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan dari/dalam eksperimen.

# TUJUAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DALAM ASPEK KEMAMPUAN INKUIRI

(Tulloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

→ KEMAMPUAN INKUIRI UNTUK

## **MENARIK KESIMPULAN**

- Mengevaluasi kejajegan hipotesis atau prediksi berdasarkan penarikan inferensi dari data;
- Memodifikasi hipotesis jika diperlukan;
- Menghubungkan percob. dgn percobaan lainnya;
- Menghubungkan percobaan dgn model/teori;
- **Mengevaluasi proses inkuirinya sendiri.**

# TUJUAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DALAM ASPEK KEMAMPUAN INKUIRI

(Tulloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

## → KEMAMPUAN INKUIRI UNTUK **MENGGOMUNIKASIKAN HASIL PERCOBAAN**

- mempersiapkan **laporan tertulis** dari eksperimen (abstrak, pendahuluan, bahan & metode, hasil, diskusi dan kesimpulan);
- Menggunakan **presentasi oral, grafik**, atau telekomunikasi untuk berbagi satu sama lain.

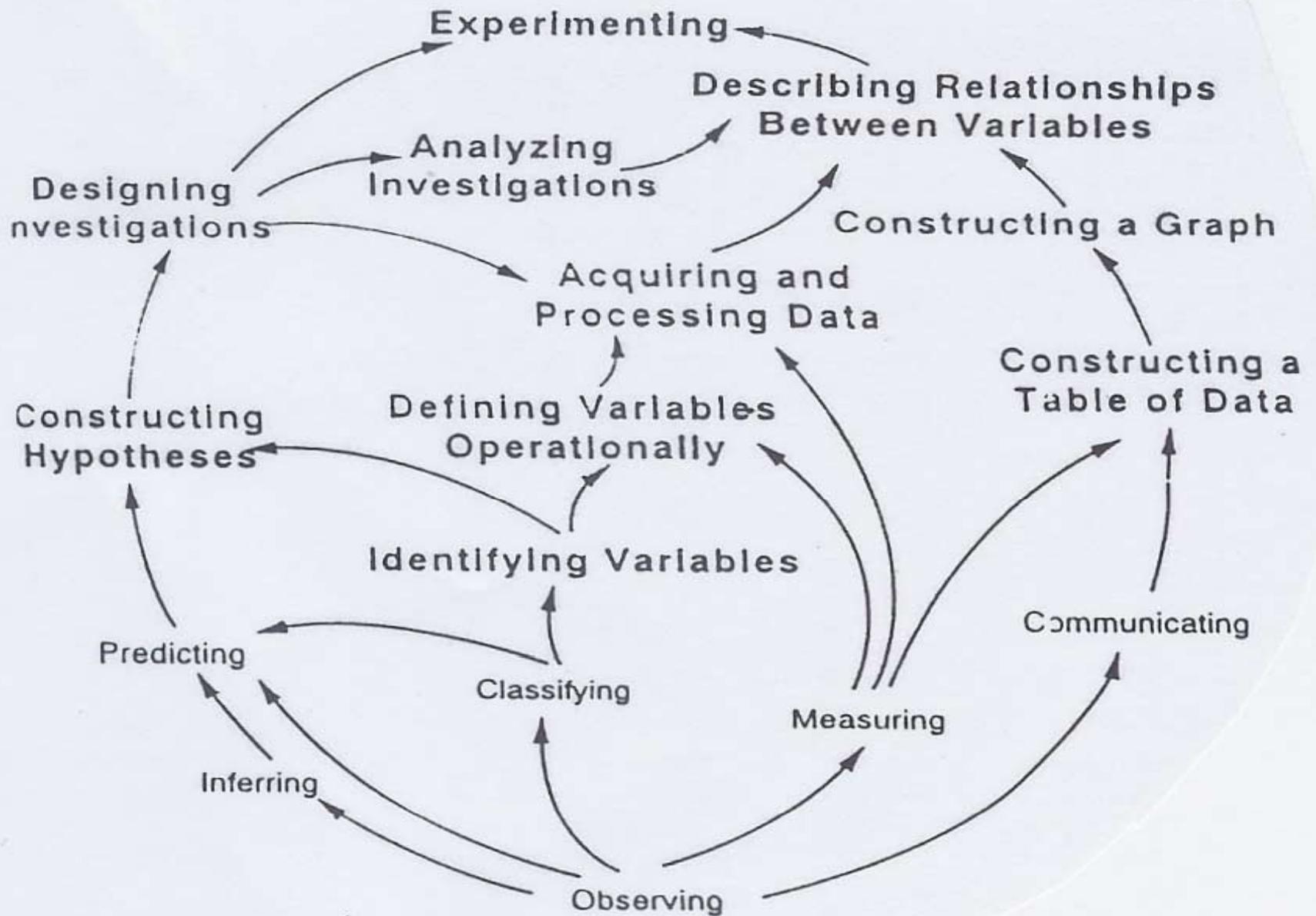
# TUJUAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI DALAM ASPEK KEMAMPUAN INKUIRI

(Tulloch, *et al.* dalam Uno, 1999)

## **MENGGUNAKAN PROSES INKUIRI ILMIAH**

→ Memperlihatkan kemampuan untuk mengintegrasikan ketrampilan di atas melalui → **merencanakan & melakukan percobaan mandiri** di laboratorium atau lapangan

# SCIENCE PROCESS SKILLS



# MENGAPA

***KETERAMPILAN***

***PROSES***

***SAINS?***

**■ Hakekat IPA**

**■ Tuntutan Kurikulum**



# APPA → *KETERAMPILAN PROSES SAINS?*

**Integrasi dari**

- . Keterampilan Intelektual**
- . Keterampilan Manual**
- . Keterampilan Sosial**



# PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI

## TAHAP PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI (Trowbridge, *et al.*, 1973)

- A. Belajar Penemuan (*discovery*)
- B. Inkuiri Terbimbing (*guided inquiry*)
- C. Inkuiri Terbuka (*open inquiry*)

Trowbridge, Bybee & Sund (1973). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Toronto: A Bell & Howell Co.

# TENTANG INKUIRI

- **INKUIRI** mempunyai beragam faset yang berbeda
- **SAINS**: → suatu proses yang aktif;
  - dilakukan oleh siswa dan orang dewasa;
  - yang diberlakukan terhadap siswa (NRC, 2000).
- Dalam inkuiri **pertanyaan** perlu disiapkan oleh guru
  - ➔ kemampuan bertanya sangat penting dalam:
    - \* undangan untuk berinkuiri,
    - \* perencanaan inkuiri,
    - \* pelaksanaan inkuiri.

# **URUTAN TAHAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI**

## **→ Urutan Pembelajaran INKUIRI BEBAS**

- Tahap Undangan Inkuiri**
- Tahap Perencanaan Percobaan**
- Tahap Pelaksanaan Percobaan**
- Tahap Mengkomunikasikan**

National Research Council (1996) National Science Education Standard.  
Washington D.C. National Science Academy

# Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri

menurut Donham (Alberta, 2004)

(Kunci keberhasilan guru: → Merencanakan fase inkuiri)

- Fase perencanaan
- Fase perbaikan
- Fase memproses/pelaksanaan
- Fase perancangan
- Fase bertukar pendapat
- Fase evaluasi

Ad 6: Fase Evaluasi

- evaluasi hasil penelitian, evaluasi proses inkuiri dan perencanaannya, merangkum dan memperbaiki model inkuiri perorangan, mengalihkan belajar ke situasi baru di luar sekolah.

# **PENDEKATAN PEMBELAJARAN INKUIRI**

## **(Coburn, dalam Anonymous 2005)**

- ❖ **Inkuiri terstruktur (*structured inquiry*)**
- ❖ **Inkuiri terbimbing (*guided inquiry*)**
- ❖ **Inkuiri bebas (*open inquiry*)**

Anonymous (2005). *Science Inquiry-What It Is and How Do You Do It?*. Tersedia dalam <http://www.wavcc.org/wvc/cadre/waterquality/sciencing.htm>

# ESENSI INKUIRI (NRC, 2000)

- bukan terletak pada elaborasi/latihan menggunakan alat lab,
- lebih menekankan pada interaksi antara siswa dgn materi sebagaimana interaksi guru-siswa atau siswa-siswa

Guru

materi

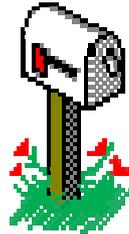
Siswa

Siswa

Siswa

National Research Council. (2000). **Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning**. Washington DC.: National Academy Press.

# TERIMA KASIH



**Prof. Dr. Nuryani Y. Rustaman**  
**[nrustaman@yahoo.com](mailto:nrustaman@yahoo.com)**  
**Pendidikan IPA (Major Biologi)**  
**FPMIPA - UPI**