

박문호의 자연과학 세상

제 40차 천문우주+뇌과학 모임

1교시. 물리학 공부 소개

박문호 박사님 강연

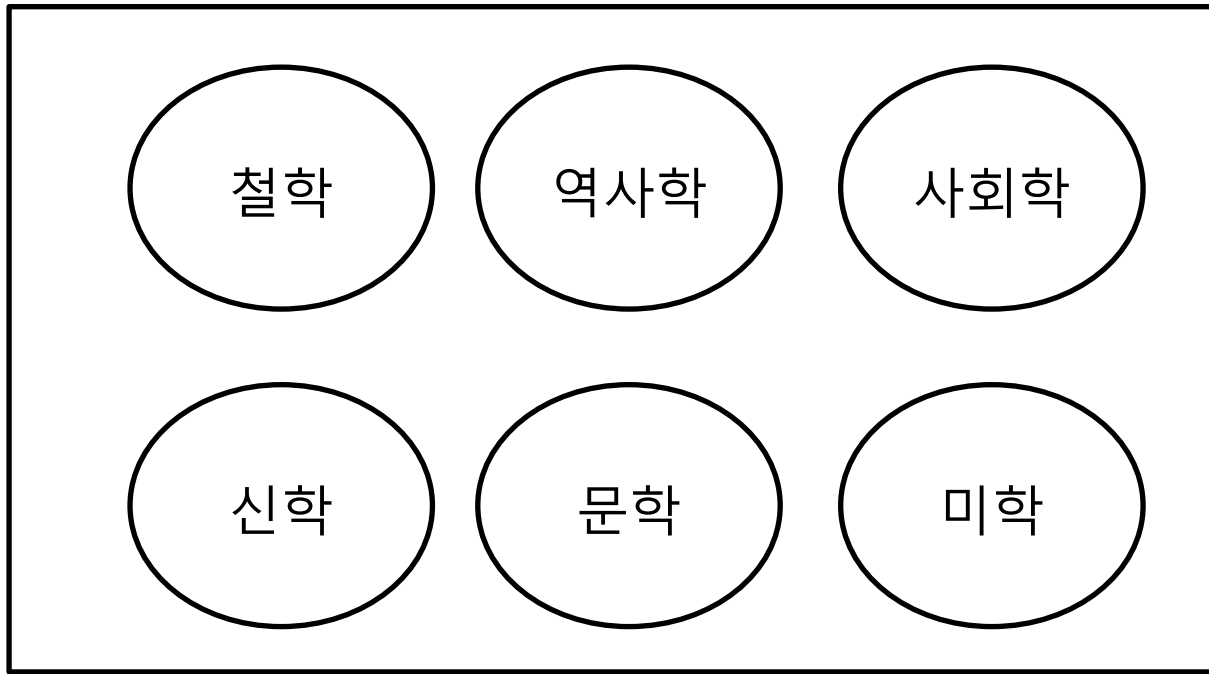
※ 박문호 박사님의 강연을
나름대로 정리한 것이므로
전달의도가 왜곡될 수 있으며
이 강연의 저작권은
강연자에게 있으니
재배포를 삼가 바랍니다.

강연일 : 2011. 4. 24. (일)

작성일 : 2011. 7. 23. (토)

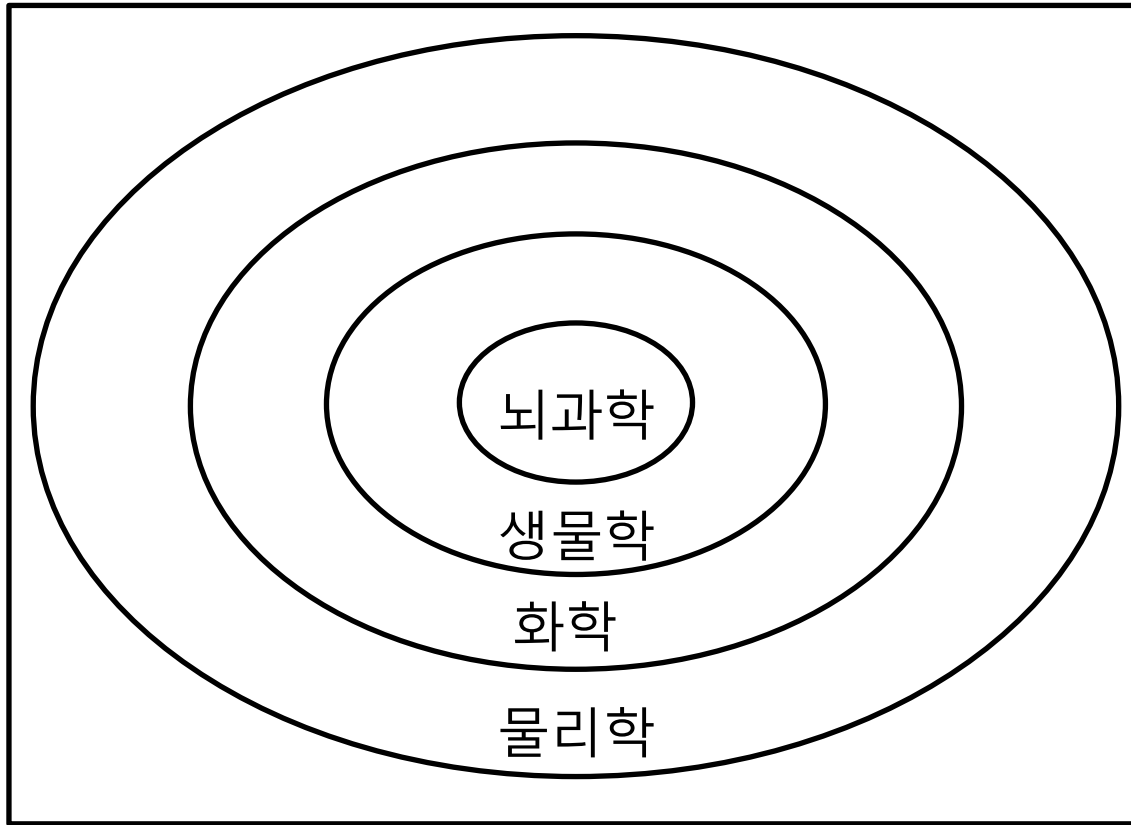
작성자 : 푸른버들(김양겸)

인문학



인문학은 언어로 표현된다. 그러나,
인문학에서 사용된 '언어'와
자연과학에서 사용된 '언어'는
밀접도가 다르다.

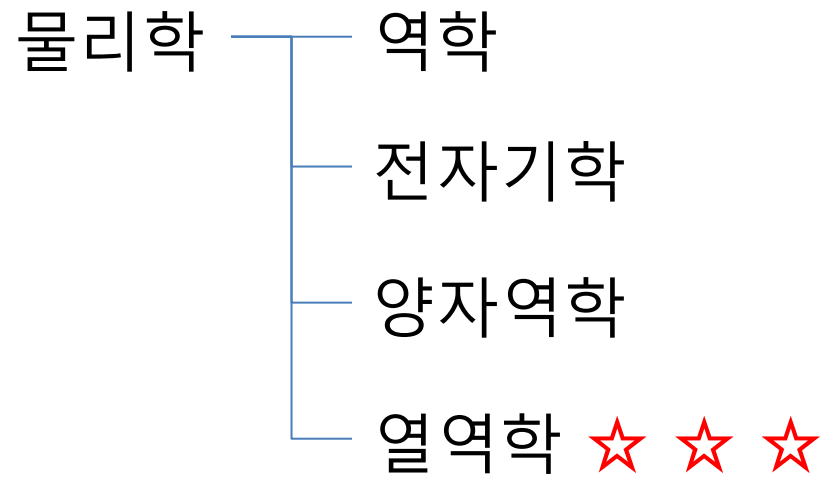
자연과학



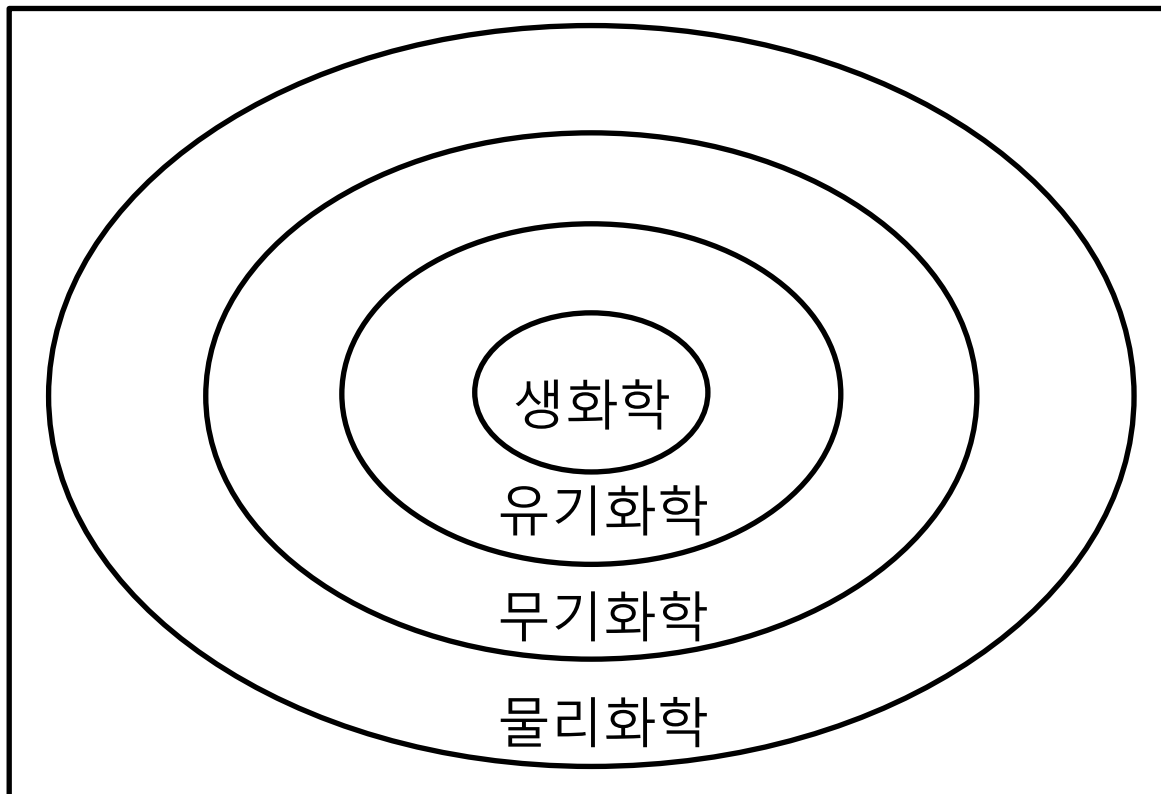
인문학은 교집합을 하더라도
동등한 관계로서 만난다.

자연과학은 계층 관계 (hierachy)

공부하는 순서가 있다.



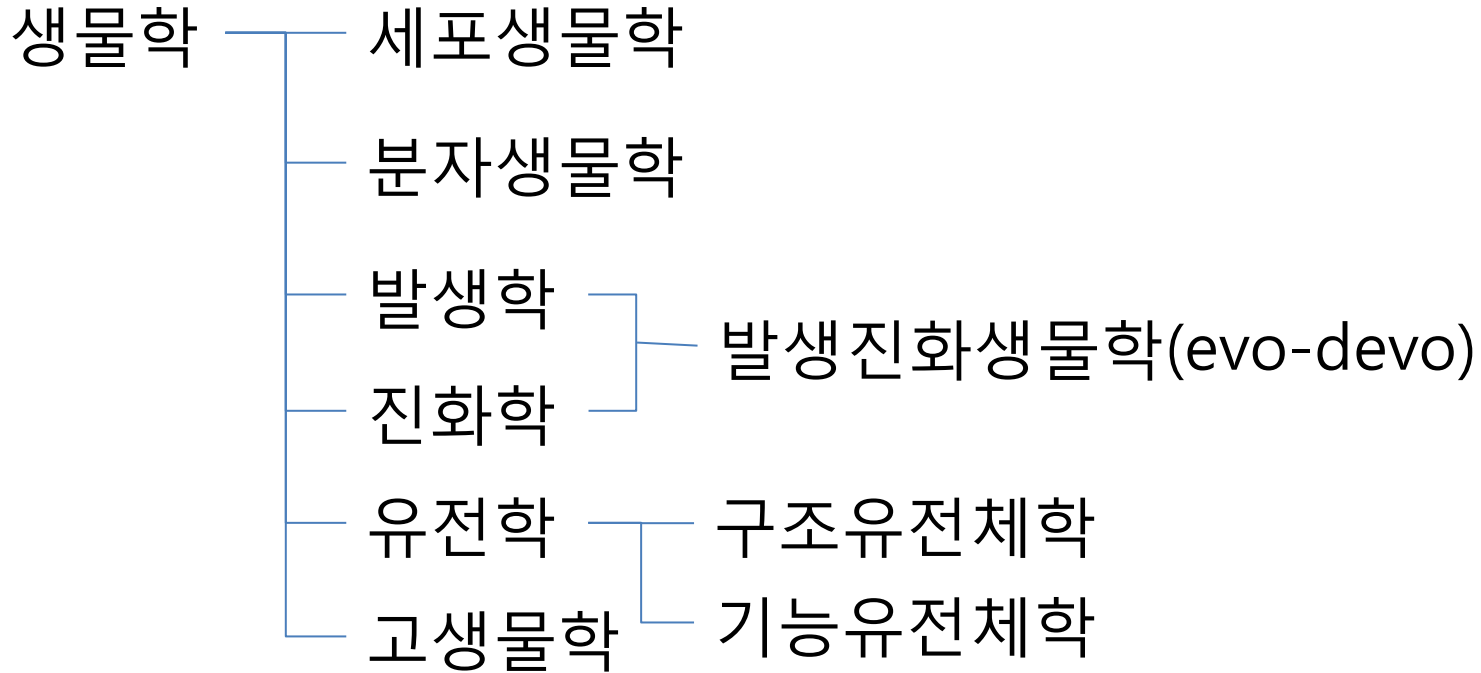
화학



화학은 집합관계

유기화학을 잘하면

생화학은 혼자 응용 가능



생물학을 집대성하려면 고생물학부터 들어가야 함
생태학은 엉뚱한 길

지질학

천문학

전자공학

지구과학

균류학

미생물학

해양학

⋮

“론”과 “학”은 다르다.

“론”은 실전이 약할 때를 말함

빅뱅이론은 “학”이 될 단계에 이름

진화론은 충분한 증거에 의해 진화학이 됨

어떤 사람이 자연과학을 잘하는지 알고 싶으면

“그것이 무엇인가?” 하는 질문 하나면 된다.

질문을 했을 때 대답을 못하는 것은

그런 생각 속에 오랫동안 잠겨있지 않았기 때문

흔히 그럴듯해 보이는 것들에 관심을 두었기 때문

“사람들은 왜 자연과학을 어렵게 느끼는가?”

“어째서 자연과학적 개념이 들어와서 자기 것이 되지 않는가?”

→ **“평소 우리가 어떤 생각을 많이 하는가?”**

하루에 쓰는 시간 중에

자연과학 개념에 쓰는 시간이 얼마인가?

밥 먹을 때, 샤워할 때도 자연과학을 생각하는가?

대부분의 사람들은 정서적 사고에 묻혀 있음

새로운 분야에 들어갈 때, 일주일 간 용어를 품는다.

딱딱한 용어가 말랑말랑해 질 때까지

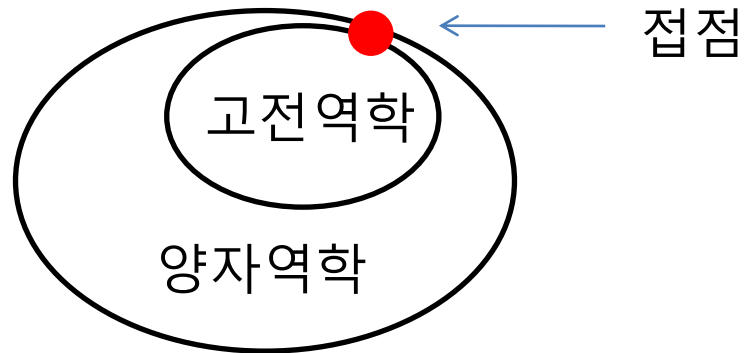
‘질량’이 무엇인가 일주일간 생각하면서 보낸 적이 있는가?

자연과학의 개념은 일주일간 품지 못하면 힘을 발휘하지 못함

“학”이 되기까지의 패턴

관측 → 패턴 → **경험 법칙** → 체계 → 학문
분류 수량화

공동패턴에 누군가가 명명(labeling)을 하여 분류
분류된 이유는 무엇인가 따져보면 체계(system)가 나옴
체계가 나오기 위해서는 경험법칙이 집대성 되어야 함
하지만, 체계가 나온 다음부터는 경험을 넘어설 수 있음
예) 감각기관의 한계로 인해 가시광선만 볼 수 있지만
체계가 나온 후로 가시광선 외의 전자기파로 볼 수 있음



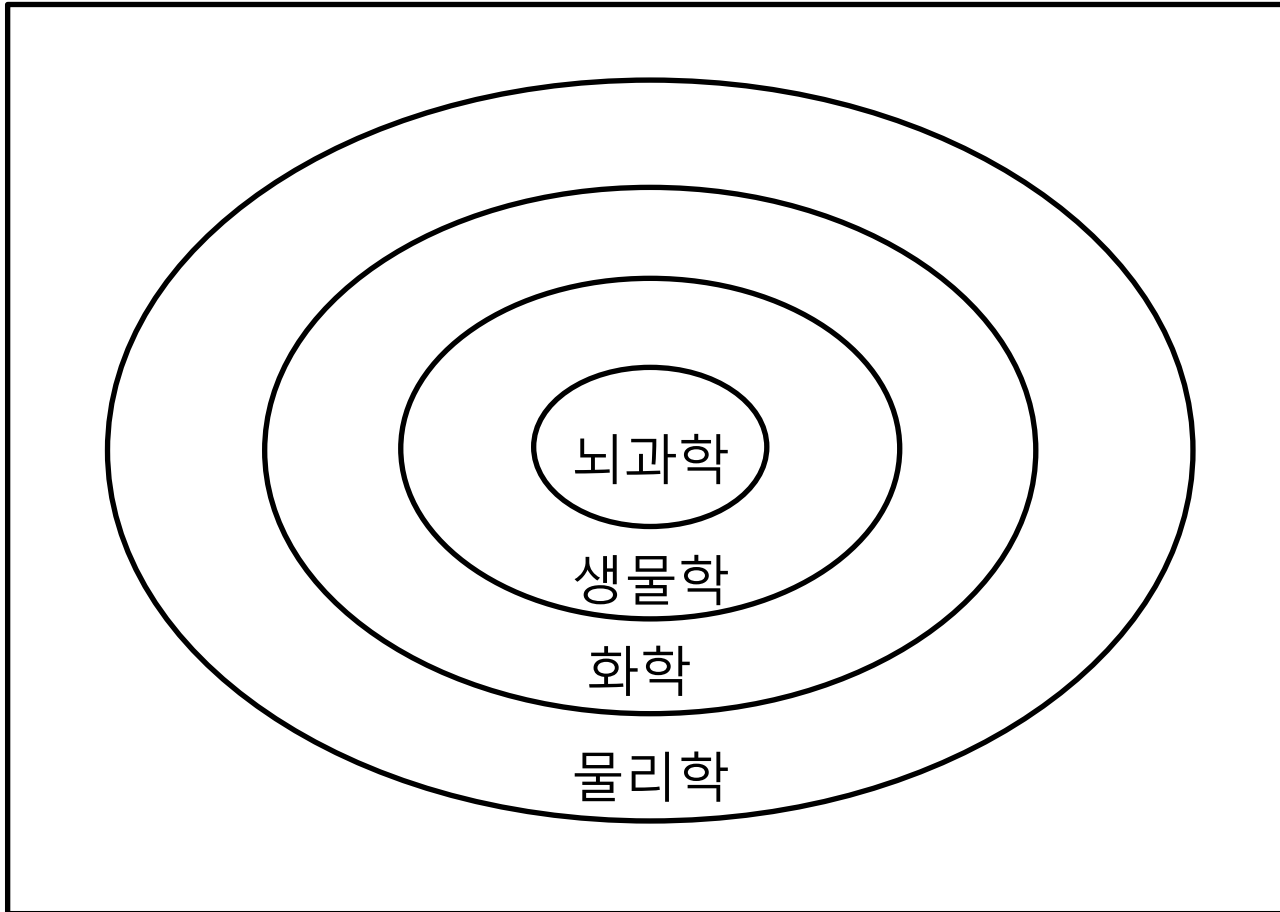
고전역학은 틀리지 않다

양자역학의 극한 상황일 뿐

양자역학은 고전역학을 설명가능

고전역학은 양자역학의 일부 설명가능

자연과학



물리학을 하면 뇌과학을 들어갈 수 있음

뇌과학만 하면 물리학을 들어갈 수 없음

* 자연과학 50년 공략법

물리학은 굵직굵직해서 핵심만 격파하면 됨

화학, 생물학은 자잘한 게 많아서 다 따라가면 안됨

물리학은 정면으로 승부 봐야 함

1. 뉴턴 역학, 라그랑지안 시스템에서 뉴턴 역학을 유도할 때 까지

물리학이 다루는 것 (질량 m , 전하 c , 스핀 s)

→ 공간, 시간에 투영

2. 전자기학은 '전하'에 관한 학문

맥스웰 방정식을 익히고 물리화학의 도움을 받아야 함

3. 양자역학은 질량(m)을 다루는 역학과 전하(c)를 다루는 전자기학을 미시세계로 가져오면서 스핀(s)까지 다룸

4. 열역학은 원자 레벨과 거시세계를 연결

**물리학이 다루는 (질량, 전하, 스핀)에 '온도' 항이 추가되어
개별 체계들이 집단을 이루었을 때 어떤 양태를 가질 것인지 보여줌
'우주가 왜 이런 모양인가?'에 대답하려면 열역학 공부**

자연계의 모든 시스템을 바꾸어주는 것은 온도

자연에서 내가 존재하기 위해 (공간, 입자, 열) 할당

→ 상태(**state**)를 결정

자연으로부터 분리된 하나의 시스템은 자연과 연결되어 있음
‘평형 상태’란 자연과 분리된 시스템의 온도가 같음을 말함
일어날 확률이 가장 많은 상태이자 가장 안정된 상태

열역학을 이해하기 위해서 역학, 전자기학, 양자역학이 모두 필요
얼마나 많은 상태가 존재하나? 최소 단위는 원자 10^{23}
수 많은 상태 중에 어떤 상태를 내가 점유하고 있는가?
구현될 수 있는 상태란 우주와 평형을 이룬 상태
나를 아는 순간 우주를 안다.

존재란 일어날 확률이 가장 많은 것
그 존재가 가지는 상태는 무엇인가?