



공룡을 상상하는 과정에서 볼 수 있는 유추의 유용성

「논리란 무엇인가」, 「창의적 사고훈련」 강의페어링

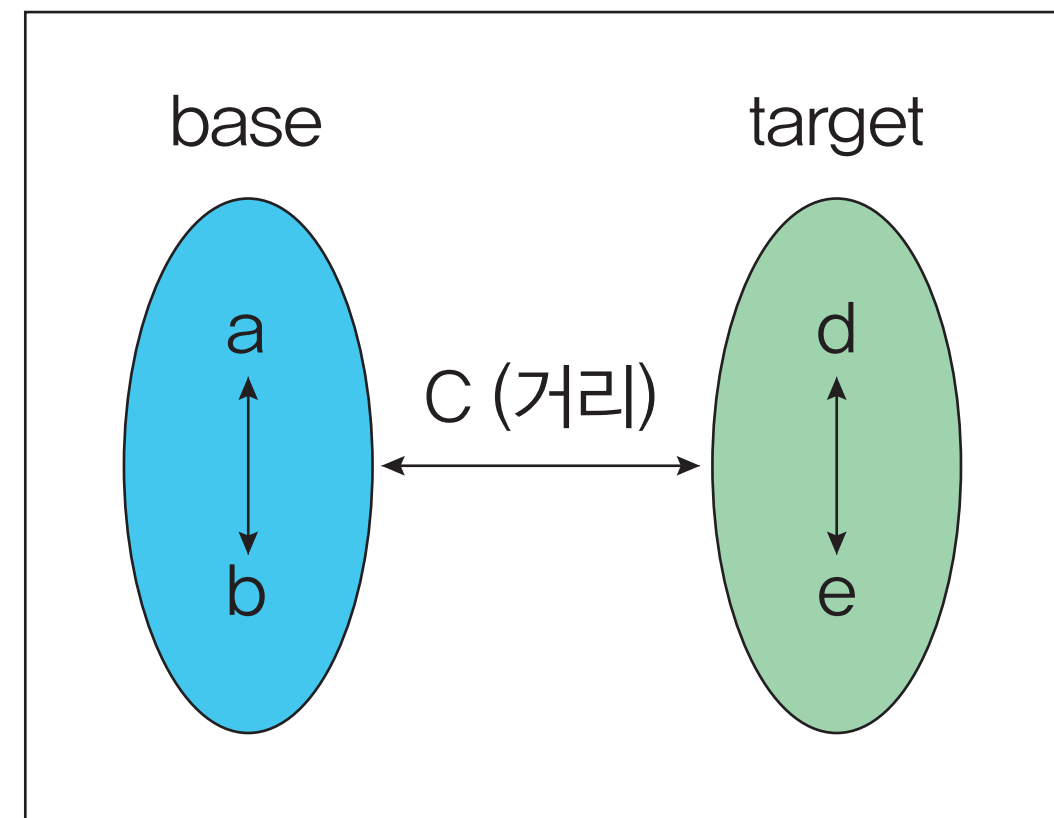
기계공학과 4학년 200921656 윤진혁, 송하석 교수님 지도

목적

「창의적 사고훈련」을 먼저 수강했었는데, 당시 다양한 방법으로 창의적인 발상을 할 수 있게 하는 내용이 흥미로웠다. 하지만 프로젝트를 통해 실제 문제들에 창의적 발상을 적용하려고 할 때마다 생각보다 많은 어려움을 겪었다. 다음 학기에 「논리란 무엇인가」를 수강하면서 그 이유가 논리력이 부족했기 때문이라는 것을 느꼈다. 강의 페어링을 진행하면서 이러한 느낌에 확신을 가지게 되었고, 특히, 유추를 이용한 문제 해결 방법에 관심을 가지게 되었다. 그래서 「창의적 사고훈련」과 「논리란 무엇인가」 각각의 관점에서 유추를 분석하여, 학생들이 실제 문제를 창의적으로 해결하려고 할 때 유추가 유용하다는 것을 알리는 것이 이번 강의 페어링의 목적이다.

「창의적 사고훈련」에서의 유추

- 유추의 도식화 구조에서 a와 b를 기저(base), c와 d를 표적(target)이라고 한다. 기저의 대응 관계(a:b)와 유사한 표적의 대응관계(d:e)를 이끌어내는 과정을 '유추한다'고 한다.
- 기저와 표적 사이의 거리(분야)가 멀수록 유추 관계가 더 **창의적**이라고 판단한다.
- 새로운 문제를 해결하기 위하여 이미 익숙한 경험(지식)을 이용해서 새로운 문제를 해결하는 것을 유추적 문제해결(analogical problem-solving)이라고 한다.



유추의 도식화

「논리란 무엇인가」에서의 유비논증

유비논증의 표준적 형식

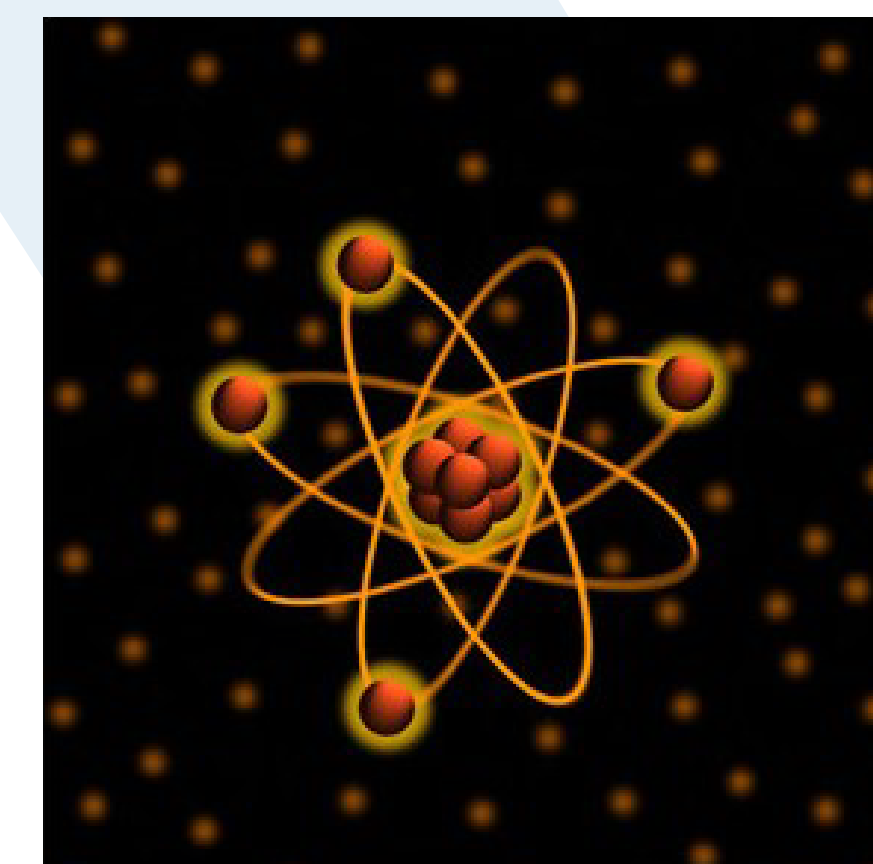
- X는 F, G, H 등의 성질을 갖는다
- Y는 F, G, H 외에 Q라는 성질을 갖는다
- 따라서 X는 Q라는 성질을 가질 것이다
- 유비논증이란 유사성에 근거한 귀납 추론을 말한다.
- 논리학에서는 논증을 분석하여 논증을 표준적 형식으로 표현하고 논증의 강도(설득력)를 평가한다.
- 유비논증의 평가 항목 중 전제와 결론 사이의 관련성(F, G, H와 Q 사이의 관련성) 항목이 논증의 강도에 큰 역할을 한다.

실제 적용 사례

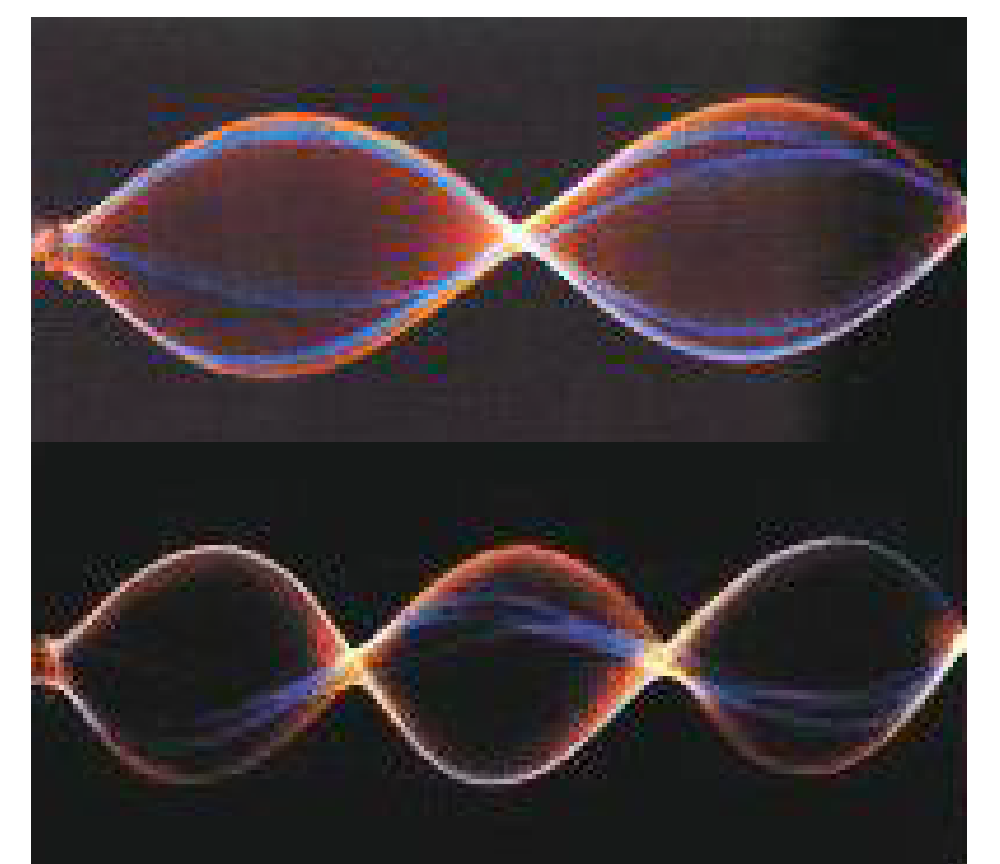
양자론과 음악 사이의 유사성

20세기 초반까지의 원자의 표준모델은 원자의 모습과 태양계의 모습 사이의 유사성을 이용하였다. 이러한 닐스 보어의 표준모델은 원자의 복잡한 스펙트럼을 설명하지 못했다. 플랑크는 전자의 움직임을 진동하는 현처럼 여기고 수학적 모형을 만들어 전자들이 움직이는 궤도를 설명했다. 이 모형으로 원자의 복잡한 스펙트럼이 현의 진동에서 '화음적' 특성과 유사하다는 것을 알게 되었다.

이러한 통찰의 결과로 플랑크는 1918년 노벨상을 받았다.



▲이전원자의 표준모델



▲현의 진동

구성해 본 적용 가능 사례

공룡은 변온성일까? 항온성일까? - 닳음과 유추의 차이

유추를 이용하면 공룡은 황소 거북이처럼 표면적에 비해 부피의 비가 매우 커서 열손실 많이 일어나지 않기 때문에 체온이 일정하게 유지될 것이라는 추론이 가능하다. 유추를 잘못 이해하면 닳음으로 대상의 성질을 추론할 수 있다. 유추와 닳음은 다르며, 유추가 닳음에 비해 설득력이 있다는 것을 논리학의 '유비논증의 평가'를 통해 알 수 있다. 그 중 하나인 전제와 결론 사이의 관련성(F, G, H와 Q 사이의 관련성) 항목이 논증의 강도에 큰 역할을 한다. 유비논증의 형식을 가지더라도 전제와 결론 사이의 관련성이 없다면 닳음, 관련성이 있다면 유추로 볼 수 있다.

공룡 멸종의 원인 - 유추와 가설추리

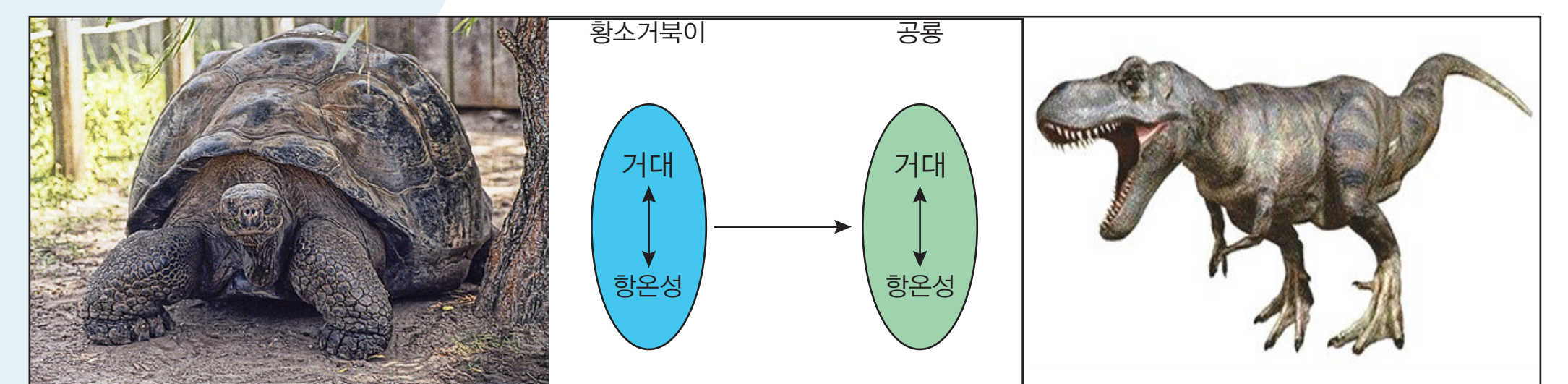
많은 경쟁 가설들이 존재할 때, 논리학에서의 '가설 추리'의 개념을 이해하여 더 좋은 유추를 할 수 있다. 가설 추리는 이미 발생한 사실(E)이 왜 발생했는가를 추리하는 것이다. 이미 받아들여진 가설이 다른 경험적 사실과 '정합적'이어야 하며, 새롭게 알려진 사실에 대한 '설명력'을 가져야 한다. 마지막으로 E를 설명할 수 있는 '다른 경쟁가설을 압도'할 수 있어야 한다.

1970년대 이전까지의 공룡 멸종의 원인이 많이 제기되었지만 K-T 경계층의 발견과 유카탄 반도 크레이터를 발견하면서 공룡 멸종의 원인이 소행성이나 운석의 충돌 때문이라는 가설이 다른 경쟁 가설을 압도하는 설명력을 가지게 되었다.

미니 블랙홀의 수명 - 유추의 유용성

유추가 창의적인 문제 해결 방법이라고 평가 받는 이유는 유추를 사용할 때의 기능적 유사성을 전혀 다른 분야에도 적용하기 쉽기 때문이다.

공룡이 항온성일 것이라는 추측과 미니 블랙홀의 수명이 짧은 것이라는 추측 사이에는 언뜻 보기에는 연관이 없어 보인다. 하지만 거대 항온성의 원리(부피와 표면적의 비에 따라 열손실이 달라진다)를 이해하고 있다면, 미니 블랙홀이 아주 작기 때문에 표면적의 비가 훨씬 커져서 열손실이 아주 빠르고 미니 블랙홀이 아주 짧은 수명을 가지게 될 것이라는 것을 쉽게 이해할 수 있다. 유추는 단순히 문제를 해결하기 위한 도구인 것이 아니라 주어진 문제를 깊이 이해하고 활용할 수 있는 수단이 된다.



▲유추를 이용한 추론 과정



▲K-T 경계층



▲유카탄 반도 크레이터

결론

유추적 발상은 창의력에 기반 한다고 볼 수 있다. 하지만 유추를 문제 해결에 적용하는 것은 논리력이 필요했다. 「창의적 사고훈련」과 「논리란 무엇인가」라는 과목을 통해서 이 두 가지 능력을 향상시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다. 유추라는 방법이 문제를 해결하는 방식에서 식상하고 새로운 것이 없다고 생각할 수 있다. 하지만 유추적 사고에서 중요했던 것이 대상을 깊이 이해하여 전혀 다른 분야에 적용할 수 있다는 것처럼, '유추'라는 개념 자체의 특성들을 깊이 이해한다면 우리가 익숙했기에 스쳐 지나갔던 수많은 대상들을 다시 돌아보고 더 깊이 탐구할 수 있는 자세가 형성될 수 있다고 생각한다.

참고문헌

셀 루트번스타인 외, 박종성 역, 『생각의 탄생』, 예코의 서재, 2007, p.189~212

원종우 외, 『과학하고 앉아있네 1 : 이정모의 공룡과 자연사』, 동아사이, 2015, p.28~47