

과학사 05주차(05강). 고대의 종말과 중세

학습목표: 고대에서 중세로의 전환기 과학활동을 알아본다.

■ 토마스 쿤의 패러다임 - 계속

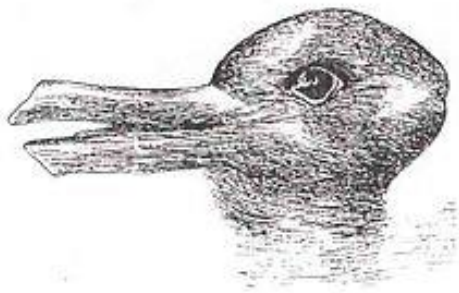
세상은 어떤 패러다임에서 보느냐에 따라 달라진다. 이때, 패러다임들간에는 우수와 열등의 문제가 있는 것이 아니라 **차이와 다름의 문제**가 있을 뿐이다. 토마스 쿤에게 과학의 역사는 한 패러다임에서 다른 패러다임으로 발전한다기 보다는 한 패러다임에서 다른 패러다임으로 **변화**해 나가는 것이다. 과학의 진리란 우주에 대한 인간의 여러 패러다임들 중에서 그 시대에 관심을 더 가지게 된 패러다임일 뿐이다.

[질문] 카메라맨과 경찰관을 대동한 방송국 프로듀서가 100억의 상금이 걸린 카드놀이 생방송 리얼리티 프로그램에 당신이 참가하게 되었다고 찾아왔다. 그러나 카드들의 뒷면에는 이상한 그림들이 붙어있는 진짜 카드가 아니다. 당신은 생방송 촬영 중에 과연 이런 가짜 카드들이 눈에 보일까? 우리는 보고 싶은 것만 보는 것은 아닐까? 과학자들이라고 여기서 과연 예외일까?

“과학사는 과학을 다르게 보고 다양하게 보게 하는 도구”

[관점에 따라 달라 보이는 대상들]

1. 오리? 토끼?



대학교
UNIVERSITY

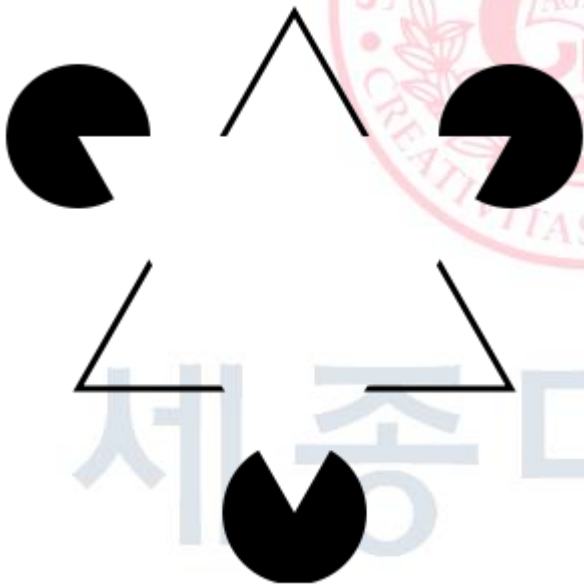
http://simple.wikipedia.org/wiki/Gestalt_psychology

2. 아내? 장모?



http://simple.wikipedia.org/wiki/Gestalt_psychology

3. 삼각형은 한 개인가? 두 개인가?



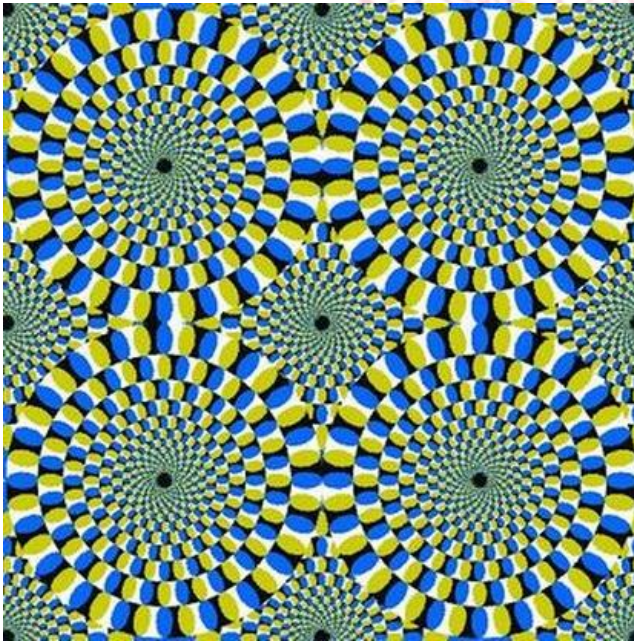
http://simple.wikipedia.org/wiki/Gestalt_psychology

4. 풍경화? 여자얼굴?



<http://woo123sp.tistory.com/19>

5. 시계방향 회전? 반시계방향 회전? 아니면 정지?

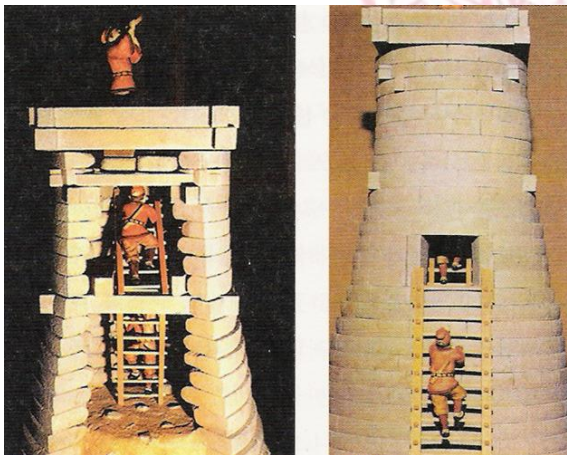


http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=de_monstar&logNo=220071703494

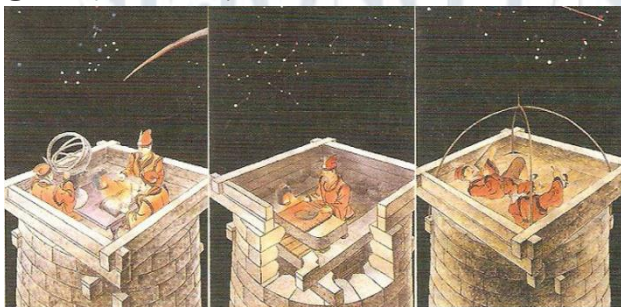
[다양한 관점] 다섯 가지의 다른 패러다임에서 본 국보 제31호 첨성대; 신라 선덕여왕(재위기간;632-647)시대에 건설



1. 천문대?

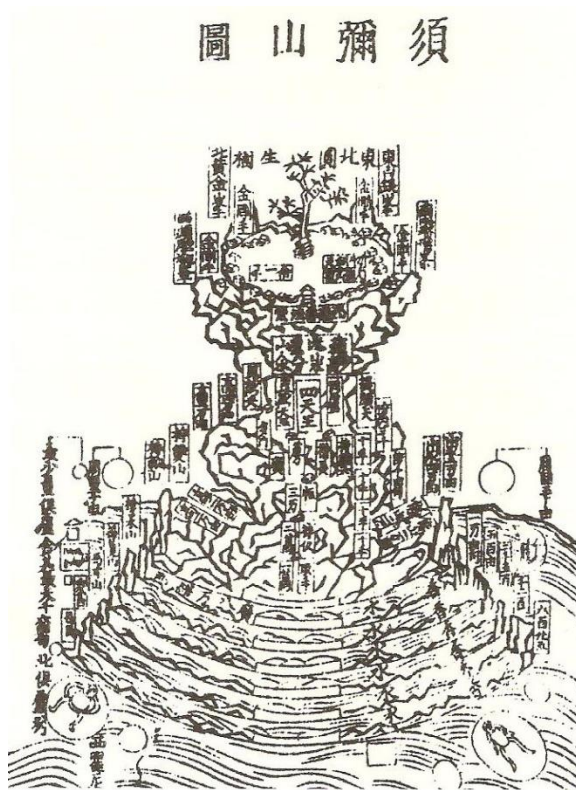


일반적으로 생각하듯이 중앙의 창문으로 별을 볼 수는 없다. 창문 바로 아래쪽까지 흙이 쌓여 채워져 있기 때문이다.



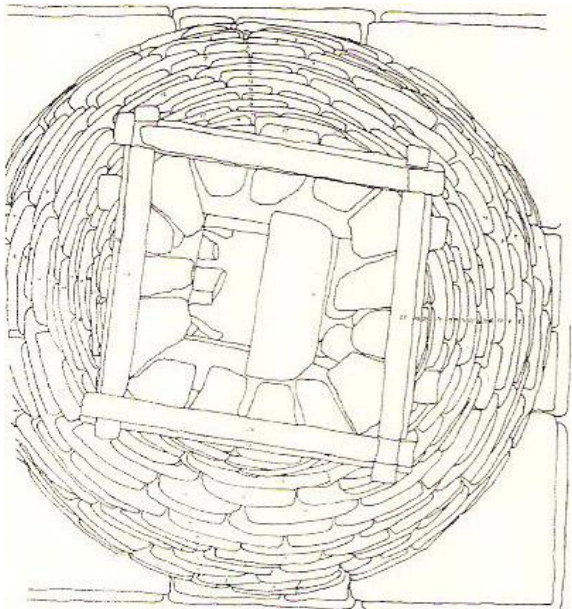
맨 꼭대기는 너무 좁아 사람이 일어서서 관측하기조차 어렵다. 관측기록도 전혀 존재하지 않는다.

2. 불교의 수미산?



수미산은 불교에서 우주의 중심에 있다고 상상하는 산의 이름이다. 선덕여왕은 불교를 크게 장려하였다.

3.우물의 형상화?



하늘에서 내려다 본 첨성대의 모습은 우물을 연상시킨다. 우물은 고대로부터 농업생산의 원천을 상징하였다.

4.해시계?



계동 현대사옥 앞에 있는 옛 관상감 터의 관천대(觀天臺)로서 태양의 고도를 재고 동시에 해시계로서도 사용했다고 한다. 꼭대기 부분이 유사하게 보이는 것은 우연일까?

5.여자의 몸을 형상화한 토속신앙제단?

첨성대는 여성의 몸을 연상시키는 외부곡선과 잉태와 출생을 상징하는 문을 가진 듯이 보이기도 한다.

“역사는 세상을 다르게 보고 다양하게 보게 하는 도구”

“과학사는 과학을 다르게 보고 다양하게 보게 하는 도구”

■고대의 종말

고대 이집트와 이라크문명으로부터 문자체계의 유입과 같은 직접적인 영향 속에서 성장한 고대그리스의 자연철학은 그리스의 민주적 정치제도를 기반으로 하는 자유로운 토론과 비판 문화 속에서 크게 성장하여 아프리카의 헬레니즘문화에서 그 정점의 꽃을 피웠으나, 마지막 도서관장인 하이페시아의 죽음과 함께 기독교적 이상세계와 융합할 수 있는 플라톤의 이데아철학만을 제외하고는 유럽에서는 이단 혹은 잡신사상paganism으로서 더 이상 계승되지 못하여 탄압을 맞는다. 대신 자연철학적 지식은 이슬람 문화권에 의해 계승된다.

●잡신사상(paganism 또는 pagan philosophy)이란 초기 기독교의 입장에서 고대 이집트 및 그리스신화체계에 대한 부정적 묘사이다. 기독교의 유일신 사상에 비하여 수많은 신들이 인간적인 갈등의 모습을 보이는 이런 신화체계에 대하여 기독교인들은 이교도 사상이라는 탄압을 가하였고 이런 탄압은 헬레니즘의 자연철학적 과학전통 전체에 대한 억압으로 이어졌다.

■알렉산드리아 마지막 도서관장의 죽음

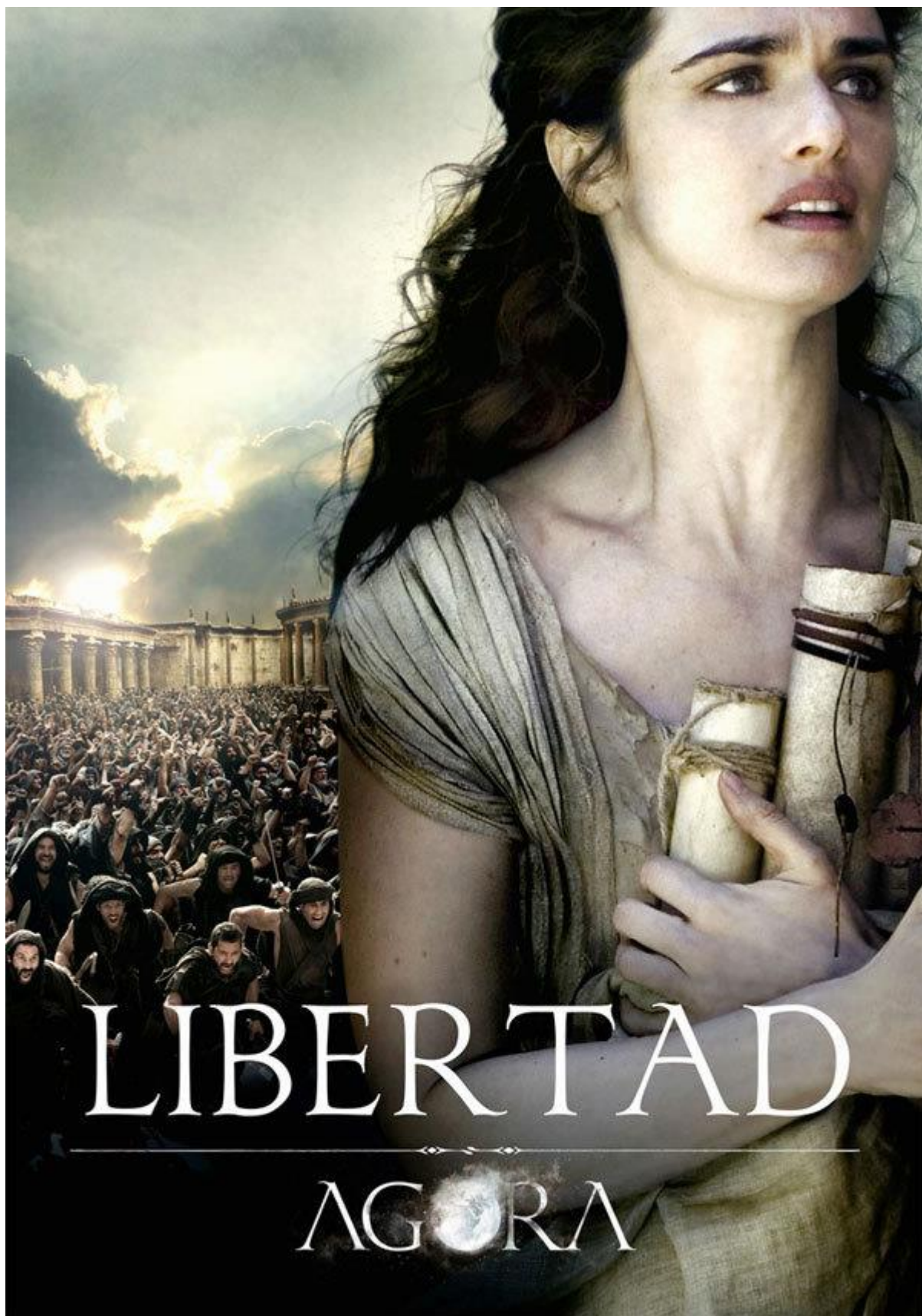
●하이페시아Hypatia(350경 혹은 370경-415AD)



<http://wizewomon.blogspot.kr/2011/12/hypatia-womon-of-note.html>

이집트 알렉산드리아의 마지막 도서관장이며 고대그리스 및 이집트의 지식을 지키려던 최후의 수호자 하이페시아는 당대 최고 지식의 상징으로서 역사가 철학자 수학자 천문학자 발명가 웅변가 정치인 시인 예술가 동시에 당대 최고의 미인이었으나 권력자를 거부하고 미천한 신분의 남자와 교류하던 자유연애주의자이기도 했다. 그러나, 415년 도서관으로의 출근 길에 광신적 기독교도들의 공격을 받아 야만적으로 살해되고 도서관도 불에 타 무너지며 고대는 종말을 고한다. 지금의 고대에 관한 이해는 당시 200만권의 파피루스 장서들 중 불타고 남은 일부 책들과 중동의 이슬람문화권에서 보존된 책들에 의해 재구성될 수 있었다. 하이페시아는 1960년대부터 미국 여성학자들의 큰 주목을 받아 고대 유일의 여성철학자라는 상징성 속에서 전세계적으로 부각되는 중이다.





[영화 '아고라'에서 도서관의 마지막을 지키려는 하이페시아를 연기하는 레이첼 와이즈]



물러설 수 없는 절대세력의 충돌!

신의 이름으로 세상을 지배하려는 세력과 그에 맞서는 사람들의 역사를 뒤튼든 거대 전쟁이 시작된다!

CAST

역사를 뒤튼든 여인 리베르타리아, 레아벨 웨이츠 영웅의 스승들이 속 신임을 위해 죽음을 무릅쓰고 제국을 제물이 된 신의 천문대자	사람을 선택한 남자 디모스, 리노 알발라 주인 히로키아를 사형시키던 부도덕한 신의 조력자로 신화하는 남자	이름을 선택한 남자 오레스테스, 조스카 아이라 스승 히로키아에 대한 사랑과 종교개혁을 통한 정통 사제에서 권력을 선택하는 남자
--	---	---

<아고라>에 전세계 영화평단은 왜 열광하는가?

초대형 스케이트 역사가 감동 신화 1600년 만에 부활!
(트로이) <글래디에이터> 로케이션의 화려한 장편과 초호화 근중편 재현!

할리우드 NO.1 제작진 총출동!
(미아리스) 장편, (인벤션) (인파나 존스) 미술, (월리와 초콜릿 공장) 의상, (아몬텐트) 음악 등
최대 제작진들의 만남

역사를 뒤튼든 여인 리베르타리아, (미아리스) 레아벨 웨이츠 완벽 캐스팅!
안! 마 배우 레아벨 웨이츠 최초의 여성 천문학자이자 시의 연인 히로키아로 완벽 변신

<트로이>를 압도한 흥행! 세계의 논란!
전세계 언론의 극찬과 함께 아고라 전쟁의 전상을 둘러싼 논란이 지금 최대의 중심이 되고 있다.

<아고라 란?> 고대 로마의 황제, 중국을 통일한 시위 황제가 생애의 최후의 영 '아고라' 401 (로마) 이집트, 알렉산드리아의 중심을 주축하는 '아고라'는 당시를 영웅의 행운을 전쟁의 발생지가 된다. 로마에서부터 다음 아고라 역시 고대 아고라의 영광을 근대사상에서 현대적으로 부활시킨 것이다.

dcm 아고라

twitter.com/agora_movie
www.agora2010.co.kr

영화 예매는 YES24.COM

2011년 2월 대개봉!

["유일한 여성, 유일한 도시, 유일한 문명, 유일한 행성"이라고 말하는 2009년 영화 "아고라"는 2011년 국내 개봉 예정이었으나 끝내 상영되지 못했다.]

■알렉산드리아의 과학 vs. 로마의 기술

아르키메데스(기원전 3세기)가 만들었다는 지렛대나 도드래, 또한 헤론(기원전 60년)이 만든 증기를 이용한 기계처럼 기술의 일부 분야가 다루어지긴 하였으나 헬레니즘 문화는 전적으로 자연철학(과학)의 문화였다. 반면에 고대최고의 기술자들은 로마인들 이었다. 특히, 시멘트의 발명에 기인한 각종 건축물(원형경기장, 다리, 하수도, 상수도시설)은 지금까지도 로마의 위용을 잘 보여준다. 하지만 반대로 로마에는 자연철학적 전통(과학)은 전연 없었다. 이렇듯 **과학과 기술이 필연적으로 항상 연결되는 것은 아니다**. 역사적으로도 과학과 기술이 동시에 융성한 나라는 20세기의 독일(제철 철강 기계공업과 양자역학 및 상대성이론)과 미국(전기 원자력 석유 자동차 컴퓨터 반도체 제약 산업 및 입자물리학 생명과학 등의 다양한 기초과학)을 제외하곤 없다. 그나마 21세기에 이르러서는 이런 나라들도 생산 기술분야에서 일본 중국 한국 대만과 같은 동북아시아의 나라들에 크게 고전하고 있다. 반면에 이런 생산기술위주의 동북아시아 나라들에서의 기초과학활동은 여전히 크게 위축되어있다.

■유럽에서의 자연철학적 전통의 단절 원인

- (1)기독교도들에 의한 자연철학의 이단화(잡신사상paganism;이집트와 그리스종교전통)로 금욕주의와 이데아사상에 근거한 플라톤의 형이상학적 우주관만이 기독교적 세계관 속에서 생존가능
- (2)기독교에 의한 자연철학전통의 종속화 및 신비주의화
- (3)서로마의 멸망(476년); 동로마는 1453년까지 지속

[서로마 멸망배경]

- (1)중국역사 개관;은→주→춘추전국→진→한→(신)→후한→삼국(위촉오시대, 3세기)→5호16국→남북조→수→당→송→남송→원→명→청
- (2)흉노역사 개관;흉노(기원전 206년, 몽고지역)→동서흉노로 분리(기원전 60년)된 후 서흉노는 중국에 흡수→동흉노는 다시 남북흉노로 분리→남흉노는 중국으로 남하하여 중국의 5호16국 시대를 시작하고 북흉노는 서쪽으로 이동하여 동유럽을 침입하는 훈족Huns으로 알려짐(4세기중엽)→훈족으로 게르만 민족은 서부유럽으로 이동→게르만민족에 의한 서로마제국(로마카톨릭교회전통)의 멸망(476년)→동로마제국은 비잔틴제국(그리스정교회전통)으로 지속→투르크족에 의한 비잔틴제국의 멸망(1453년)→비잔틴 문화는 동유럽과 러시아에 계승

■이슬람자연철학의 성장과 쇠퇴

- (1)마호메트(570경-632)에 의해 622년 창시된 이슬람교가 661년 건국된 **우마이야 Umayyad** 왕조에 이르러 유럽 아프리카 아시아에 걸친 당시까지 역사상 가장 광범위한 단일문화권의 제국을 형성



[8세기(750년경) 이슬람 우마이야 왕조의 전성기 지역]

http://en.wikipedia.org/wiki/Umayyad_Caliphate

(2) "이슬람교도는 기독교도와 유대교도에 대해 관용적이었으며 '책의 사람들'이었다"(p.169 『과학과 기술로 본 세계사강의』 모티브, 2006). 이리하여, 외래사상이었던 자연철학(과학)적 지식이 이단시되지 않고 국가적 후원 속에서 적극적으로 수용된다.

(3) 그러나, 1085년 스페인 이슬람왕국의 중심지였던 톨레도Toledo가 유럽인에 의해 함락된다.



(4) 다시, 이슬람제국의 아바스Abbasid 왕조의 수도 바그다드가 몽고의 훌라구Hulagu가 이끄는 군대에 의해, 1258년 1월 29일부터 2월 10일까지 12일간 포위된 끝에 함락된다. 이때 바그다드의 대도서관은 파괴되고 최대 100만명이 사망하여 이슬람제국의 황금시대는 막을 내리고 유럽이 이후 동방과 항해를 통한 직교역을 시작하면서 중계 무역지대로서의 경제적 지위도 상실하면서 현재까지도 이슬람은 과거의 영광을 회복하지 못하고 있다.



[몽고에 의해 멸망한 이슬람제국의 아바스 왕조지역]

http://en.wikipedia.org/wiki/Abbasid_Caliphate

■이슬람의 학자

●이븐 하이얀Ibn Hayyan(721경-815경);연금술

●애비시나Avicenna(이븐시나 Ibn Sina)(980-1037);의학, 눈에서 나온 빛(안광)이 물체에 닿아 보게 된다는 시각이론

●알 하이젠Al-Hazen(이븐 알하이탐Ibn al-Haytham)(965경-1039);광학, 물체에서 나온 빛이 눈에 닿아 보게 된다는 시각이론

●애버로즈Averroës(이븐 러쉬드Ibn Rushd)(1126-1198); 스페인의 이슬람학자로서 아리스토텔레스 논평자

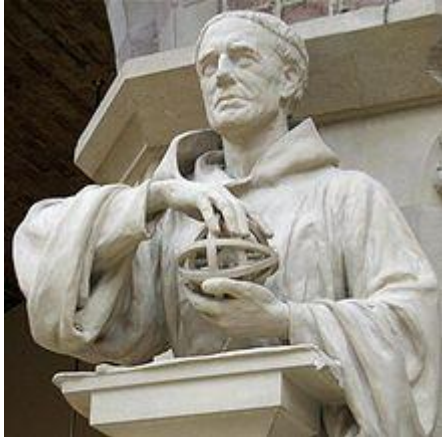
이들의 아랍과학은 1085년 스페인의 이슬람왕국 수도 톨레도의 함락 이후부터 유럽으로 번역되어 전파되었고 영어 내에서 이슬람 기원의 단어들을 만들어 내었다; 연금술Alchemy, 알코올, 알칼리, 대수학algebra, 방위각azimuth, 알고리즘algorithm

[질문]애비시나는 오류이고 알 하이젠은 옳은 것인가?

현대의 시각이론vision theory에 의하면 본다는 것은 눈을 통한 수동적으로 빛을 수용(알하이젠적인 입장)하는 것이라기 보다는 우리가 대상에 개입하여 적극적으로 이미지를 재가공해 내는 것이다(애비시나적인 입장). 앞에서 본 오리-토끼의 그림 사례처럼, 본다는 것은 눈을 통해 수동적인 사진기처럼 시각 정보를 받기만 하는 것이 아니라 우리의 마음이 사물과 교류하여 적극적인 시각적 해석을 이미지로서 만들어내는 과정이다. 즉, 애비시나가 눈에서 빛이 나와 물체와 교류하여 우리가 보게 된다는 생각은 현대 시각이론의 입장에서 그리 유치한 사고는 아니다. 우리는 보는 과정에서 대상과 적극적으로 교류하여 시각적 상을 재창조해내는 것이다.

■13세기의 작은 르네상스와 로마 카톨릭 교황청에 의한 아리스토텔레스 금지령(1215, 1270, 1277년)

영국의 로저 베이컨Roger Bacon(1219-1292)은 애버로즈에 의한 아리스토텔레스에 대한 논의를 아랍어에서 라틴어로 번역 소개하면서 유럽에서 13세기의 작은 르네상스시기를 이루게 한다. 로저 베이컨의 전 생애는 아리스토텔레스의 금지령기간에 해당하며 유럽은 군사적으로는 몽고에, 문화적으로는 이슬람에 동시에 압도되던 매우 어려운 상황이었다. 그럼에도 로저 베이컨과 같은 이들은 고대의 지식을 되찾기 위해 이슬람으로부터의 배움을 시작한 세대를 이끌었다.



[영국 옥스포드 대학 박물관에 있는 로저 베이컨의 모습]

http://en.wikipedia.org/wiki/Roger_Bacon

그러나 13세기의 당시 유럽의 사상은 기독교 신학체계와 플라톤의 철학을 결합시켰던 아우구스티누스(Augustine, 354-430)(오거스틴)의 교부철학적 기독교 전통만이 있었다. 그런데, 이 교부철학은 아리스토텔레스의 철학과 충돌한다. 예를 들어 아리스토텔레스의 결정론(4원소 간의 운동, 천구의 운동 등)은 신학적 기적과 대립했으며, 아리스토텔레스의 시간적으로 영원하며 공간적으로 무한한 우주는 신학적 창조 및 종말론과 충돌하였다.

■ 신학적 논쟁사례

아리스토텔레스에 따르면 물체의 운동속력은 주변 저항에 반비례한다. 저항이 완전히 없다면 운동속력은 무한대가 된다. 그러나 무한대의 속력은 관찰되지 않으므로 아리스토텔레스에 따르면 진공은 존재하지 않는다. 전 우주는 제5원소인 에테르로 가득차 있다. 그런데 만약 전 우주를 수평으로 오른쪽으로 이동시킨다면 우주가 이동해버리고 새로이 생겨난 왼쪽지역에서는 진공을 만들 수도 있다. 그러나 아리스토텔레스에 따르면 절대로 진공은 만들어지지 않는다. 따라서, 아리스토텔레스에 의하면 전 우주를 오른쪽으로 수평이동 시킬 수 없다. 그러나, 절대적 유일신께서는 무엇이든 할 수 있으므로 당연히 전 우주를 오른쪽으로 수평이동 시킬 수 있다. 그러므로 신학과 아리스토텔레스의 철학은 충돌한다.

■ 토마스 아퀴나스(1224-1274)

아리스토텔레스 철학과 그리스도 신학(로마 카톨릭 신학)의 종합적 체계화를 시도하며 스콜라 철학을 완성하는데, 이 스콜라철학은 **신학적 사변적 추상적** 학풍을 형성하며 중세를 대표하는 철학체계로 13세기에 형성되어 15세기에 르네상스 운동이 인문적 경험적 실용적 전통을 새로이 세울 때까지 크게 번성.

[스콜라철학의 신학적 사변적 추상적 질문의 사례]

뾰족한 핀의 끝부분에는 몇 명의 천사가 올라가 동시에 춤 출수 있나?

이 즈음 전세계에서 주요 문명 중 가장 뒤떨어졌던 유럽사회는 척박한 농지를 말과 관련되는 농기구의 도입으로 농업생산성을 높이고 이에 따라 인구는 증가하며 동시에 대형

범선에 의한 항해술이 등장하면서 드디어 활발한 시장이 형성된다. 이때 상인과 수공업자들의 세력이 형성되고 이들간의 배타적 거래조합(협동조합)인 길드Guild가 등장한다.

특히 종교 조직 내에서의 길드조직이 12세기에 유럽대학의 시초가 된다. 이리하여 프랑스 **파리대학**(1200), 이탈리아의 **볼로냐대학**(1150), 영국의 **옥스포드대학**(1220) 등이 설립된다. 대학은 800년의 역사를 가진 유럽에서 가장 오래된 사회기관이다. 이런 유럽대학들이 스콜라학파를 주도한다.



세종대학교
SEJONG UNIVERSITY