

5. 중세의 기술과 과학.

- 중세의 시작 ~ 게르만족의 침입과 로마제국 말기의 내부적인 모순으로 서로마 제국 멸망 및 지중해 문화의 단절로 시작.
- 암흑기 ~ 6C~11C에 이르는 초기 중세를 이룸.
과학분야는 암흑기 이지만 기술면에서는 괄목할 만한 성장이 있었음.
농업기술분야의 발전 - ✓귀리, 보리, 콩 등 새로운 곡물 도입.
✓새로운 경작방법(삼포식 농법) 도입.
✓바퀴버팀목, 수직의 날, 수평의 쟁기보습 등 발명.
✓안장과 멍에 등 다양한 마구 개량.
✓중국으로부터 비잔틴 제국을 거쳐 등자와 못으로 고정된 편자 등이 도입되어 기병의 전쟁 전술 크게 변화
✓마구의 개발로 말을 농경에 이용.
동력기술면의 혁명적인 변화 - ✓물레방아의 보급
✓바람방아 도입.
섬유분야 - ✓13C 발로 돌리는 베틀 발명.
이외 광업, 건축등 다양한 분야에서 기술상의 진보.
- ※ 기술상의 진보→농업 생산력 증가→인구증가 및 잉여농산물 발생→도시 중심의 시장형성, 초보적인 형태의 수공업생산→상업발달 및 생산력 증가→대형 건축물(성당)등장, 대학설립
- 대형범선 등장→나침반과 해도를 이용한 항해술 발전→수상교역증대→해상무역의 근거지 발전→문화의 중심지가 지중해에서 북유럽으로 이동.

[새로운 기술의 전파]

- 다른 문화권에서 종이와 인쇄술, 나침반, 화약 등 새로운 기술이 전래되어 중세사회의 변화를 가속시킴.
✓ 종이 - 중국에서 발명되어 이슬람 국가들을 거쳐 서구로 전해짐.
✓ 제지용 물레방아 (13C 스페인)→제지업 가동(14C초 이탈리아)
✓ 12C 대학설립으로 책의 독자층이 늘어남.
✓ 13C경 중국의 인쇄술이 서방에 전해짐.
✓ 1450년경 상업적 투자가 가능한 활자주조기 개발(구텐베르크)
✓ 나침반 ~ 11C경 중국으로부터 아랍상인을 통해 유럽선원에게 전해짐.
✓ 화약 ~ 850년경부터 중국에서 사용. 13c초 몽골군의 유럽 침공 시 전해짐.
✓ 화포 ~ 중국은 1200년경 보유. 유럽은 14C중반에서야 화포 발명.

[12세기 르네상스와 중세의 대학]

- 스페인의 톨레도를 통해서 수많은 아랍의 과학이 라틴유럽으로 전해짐.
- 아랍에서 보존·발전된 그리스 과학이 다시 유럽으로 들어옴.
- 아랍어에서 라틴어로 번역 : 스페인 지역의 활발한 번역의 시기를 15,16C 르네상스와 대비해서 '12세기 르네상스'라고 부름.
- 번역을 통해 소개된 이슬람 과학과 그리스 학문이 중세 대학 교과 과정의 핵심을 이룸.

- 대학 - ✓ 중세 성당의 학교에 기원을 둠(사제들에게 교회기도문을 읽을 정도의 초보적인 교육 실시)
 - ✓ 1100년경 도시학교(작은 규모)
 - ✓ 1200년경 규모가 커진 학교들이 특권과 법적보호가 필요하였고, 교황 혹은 영주들에 의해 자취권부여 및 공식화를 인정받은 '대학'(Universitas) 지위 얻음. (볼로냐 대학 1150년경, 파리대학 1200년경, 옥스퍼드 대학 1220년경)



- 중세 대학 - ✓ 3개 전공학부(신학, 법학, 의학)
 - ✓ 과학은 교양학부에서 다루어졌음(부수적으로 자리 잡음)
 - ✓ 교양과목 : 삼학(문법, 수사학, 논리학), 사과(산수, 기하학, 천문학, 화성학)



[스콜라 학풍의 과학 : 과학과 신학]

- 중세시대의 학풍 - 스콜라 학풍 : 문제를 제기하고 찬성과 반대의 근거를 논리적으로 살핌.

예) 진공의 존재

- 학문들이 아주 세부적이고 가상적이며 추상적으로 발전.
(이유 : 학문의 주된 목적은 신학, 철학과 과학은 중세 대학에서 시녀 역할)
- 초기 기독교 - 이성과 신의 계시 융화 시키려 노력.
- 12c까지 기독교 신학과 그리스 자연철학(플라톤 철학)의 관계는 안정 내지 평형상태 유지.
- 12c후반 합리주의 유입으로 신학에 타격을 줌.
예) 아리스토텔레스의 우주영원성, 인과 관계(결정론)
- 13c 아리스토텔레스 철학 금지 움직임이 기독교 측에서 나타남.
또 다른 한편으로는 아리스토텔레스 학문과 기독교 신학의 융합을 꾀함.
→아리스토텔레스 자연철학이 기독교 신학의 핵심으로 자리 잡게 되었으며, 중세 대학에서 엄청난 권위를 지니게 됨.

[금지령과 아리스토텔레스 철학에 대한 비판적·회의적 반동]

- 신학의 아리스토텔레스화에 대한 교회의 반발.
→ 아리스토텔레스 철학의 합리성이 신의 전능성에 제약을 가함.
→ 강력한 금지령 (아리스토텔레스 철학 가운데 기독교 교리와 위배되는 사항)
→ 스콜라 학풍의 변화 : 철학적 경험론의 부상 (합리주의 보다 경험주의 강조)
 - 자연을 연구하는 구체적인 방법에도 영향미침.
 - 물리현상에 대한 수학적 연구 시도.
 - 지구가 자전할 가능성 언급.
 - 진공존재 가능성 주장.
 - 운동에 대한 정량적 연구.
- ⇒ 수학적이고 경험적이며 근대혁명기의 과학과 유사한 형태가 나타남.

[중세의 역학과 운동법칙에 관한 논쟁]

- 아리스토텔레스 역학의 성격이 중세의 역학에 그대로 계승됨.
- 운동 - 물리적 이동(장소의 이동) + 성질의 변화.
- 중세의 운동이론 : 물리적이 아닌 것을 많이 포함 (철학적인 경우가 많음)
- 14c 경험주의에 의해 운동의 본질과 원인들에 관한 철학적 논의 보다는 운동의 기술에 관심을 가짐.→속도와 속도의 변화, 등속운동과 부등속운동이 기하학적으로 취급됨.
- 해결하지 못한 문제.

1. 힘(운동의 원인), 저항과 속도(결과)의 관계

- $v \propto \frac{F}{R}$ 를 얻어냄(v:속도, F:힘, R:저항)

→ 힘이 저항보다 작아도 속도가 존재.

- $v \propto (F - R)$

→ 음의 속도.

- $v \propto \log\left(\frac{F}{R}\right)$

[임페투스 역학의 출현과 그 한계]

2. 던져진 물체의 운동원인(mover)의 문제.

- 공기가 어떻게 무거운 물체의 운동원인이 될 수 있는가?
 - ‘비물질적 운동원인’을 가정하게 됨 (6C)
 - 중세역학에서 ‘임페투스’라고 불리는 개념으로 발전
- 임페투스 : ‘운동하는 물체가 그 처음의 운동원인 때문에 얻게 되는 양’
 - ‘ 물체에 남아 운동원인으로 계속 작용’
 - ‘ 크기는 물체의 속도와 질량에 의해 정해짐’

- 보통의 물체 : 불완전 임페투스 → 운동의 정지
- 천체 : 완전한 임페투스 → 영원히 보전 : 운동의 계속성.
- ※ 중세의 역학은 아리스토텔레스의 ‘운동원인’의 개념을 고수하기 위해서 관념적인 운동원인인 임페투스의 개념을 도입.
- 임페투스의 개념은 여러 면에서 근대 역학의 개념들과 비슷.
 - 아리스토텔레스의 역학체계에서 벗어나려는 면을 보여줌.

임페투스의 크기 ↔ 운동량의 크기, 관성의 개념.

- 임페투스로 지상의 물체와 천체의 운동 동시 설명
 - 아리스토텔레스의 지상계-천상계의 구별 깨뜨리는 역할.
- 이런 면에도 불구하고, 임페투스는 철저하게 아리스토텔레스의 역학체계 아래 있던 개념.

[중세의 의학]

- 11,12C 유럽에서 정치적·경제적 변화와 인구증가에 따른 장기적인 사회변화, 그리고 도시화에 따른 교육기회의 확대
 - 의학전통의 성격 변화
- 의학교육 : 성당→도시의 학교
- 의료활동 : 전문화와 세속화의 길
- 이슬람 의학서적의 번역본 유입으로 의학지식 확대
- 중세대학 : 조직적 의학 교육→현대에 까지 이어짐.
 - 의학이 철학적 지식과 연결될 수 있는 제도적 장치 마련
- 체계적 의학 성장.
 - 오줌의 색과 맥박에 의한 진단 및 진료, 약에 의한 진료, 해부학과 외과학 분야의 발전.
 - 병원의 발전 (6C 이후 비잔틴 제국에서 시작된 병원제도는 아랍으로 전파되어 실용적 과학과 함께 발전 되었으며, 십자군 전쟁 등을 통해 유럽으로 전파되어, 12~13세기 유럽에서 급속히 퍼짐)