

과학사 14주차(14강). 일반상대성이론, 양자역학, 맨하탄 계획

학습목표: 20세기 현대물리학의 두 기둥인 상대성이론과 양자역학의 형성에 대한 역사적 전개를 알아본다. 이어 원자폭탄의 개발로 2차세계대전의 태평양전쟁을 종결시킨 맨하탄 계획을 알아본다.

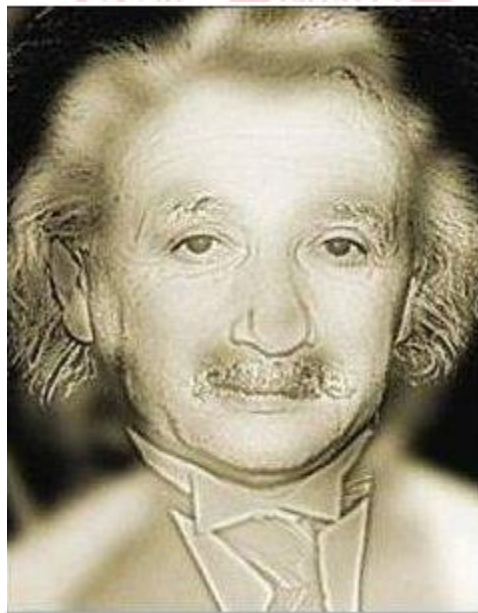
에테르 – 재정리

	특수상대성이론 이전	특수상대성이론 이후	
에테르	전기, 자기 빛의 현상을 통합하는 존재	기존해석	새해석
		없다	Don't ask Don't tell
		에테르가 없으므로 자기장 전 기장의 의미도 사라짐에도 불구하고 여전히 사용되는 모순적인 상황	전기장 자기장을 여전히 유용하게 활용하면서 에테르를 완전히 포기한 것이 아닌 애매모호한 상황

	특수상대성이론 이전	특수상대성이론 이후
마이켈슨-몰리 실험 (1881, 1887)	에테르검출에 실패한 무의미한 실험	특수상대론의 제1가정(추측, 감, 뻔, 통뻔)을 증명한 실험

	현재	미래
밀러의 실험(1925)	존재하지 않는 에테르를 검출했다고 주장하는 무의미한 실험	미래 누군가의 가정(추측, 감, 뻔, 통뻔)을 증명할 실험?

[아인슈타인의 두 얼굴] –재정리



<http://cafe.daum.net/okenzyme/PTt3/3027?q=%BE%C6%C0%CE%BD%AC%C5%B8%C0%CE%C0%C7%20%B5%CE%BE%F3%B1%BC&re=1>

독일에서 태어났으나 사소한 질병을 이유로 병역을 면제받고 독일 국적을 버린 후 중립국인 스위스 국적을 취득한 아인슈타인은 베를린 대학의 교수로서의 권리를 가지면서도 독일에 대한 의무는 행하지 않는 병역기피자로 비추어질 수 있었다. 그러나 그는 영국과 미국에서는 늘 평화주의자로 비추어진다. 영국과 미국이 두 번씩이나 세계대전에서 승전하고 독일이 두 번씩이나 패전하지 않았다면 그에 대한 평가가 과연 지금처럼 평화주의자로 남을 수 있었을까? 전쟁전의 명성에서는 오히려 아인슈타인을 능가하였던 하이젠베르크는 조국 독일을 떠나지 않고 원자물리연구를 계속해서 독일에서 수행하다가 결국 2

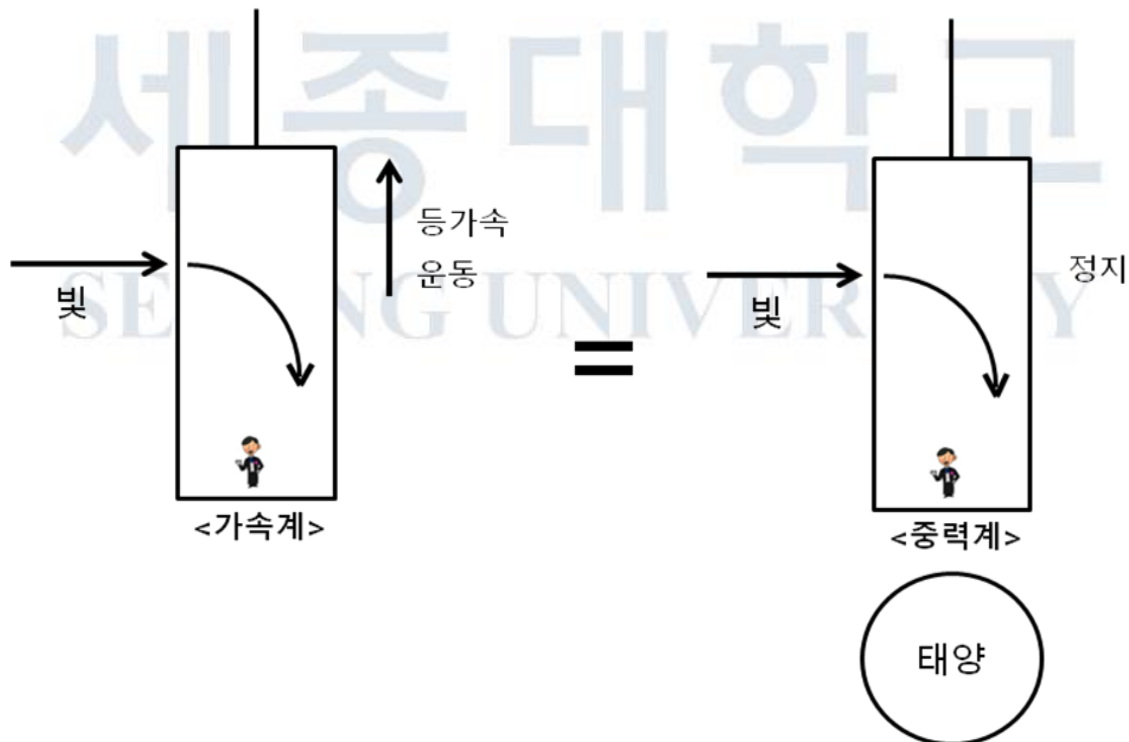
차 세계대전에서 독일이 패전한 직후에 전범으로 체포되어 이후 모든 물리학활동을 사실상 포기했어야만 했다. 이는 승전국 영국과 미국에서는 오히려 더 유명해지는 아인슈타인의 행보와는 정반대이다. 비슷하게, 한때 유승준이란 이름을 썼던 미국인 스티브 유도 병역기피자일까 아니면 그가 주장하는 듯 평화주의자일까? 만약 스티브 유가 서울대학교 공연예술학부 교수로 임용된다면 우리는 이를 어떻게 평가할까? 또, 독일이 아인슈타인을 비난할 때 마다 아인슈타인은 “유태인에 대한 탄압을 중지하라”고 맞대응하였다. 유사하게, 스티브 유도 공항에서 입국이 거부된 직후 “한국은 미국인에 대한 입국차별을 중단하라”고 과감히 절규한 것을 우리는 어떻게 이해해야 하나? 예를 들어, 어린 소년이 편의점에서 물건을 그냥 가지고 나오려다 적발되자 “아동 학대를 중지하라”고 큰 소리로 절규한다면 이 소년은 어린이의 권리를 위해 싸우는 대륙의 기개를 가진 열사인가? 아니면 자신에 대한 비난을 자신이 속한 집단 전체로 확대하여 대응하려는 매우 똑똑한 물타기전법의 대가인가?

“역사는 세상을 다르게 보고 다양하게 보기 위한 도구”

■ 아인슈타인의 일반상대성이론(1915)

- 일반상대론의 가정; 가속계와 중력계는 동등하다.

[엘리베이터 사고실험]



-**일정하게 가속하는** 엘리베이터(가속계)안에 관측자가 있다. 왼쪽 위쪽의 외부에서 빛이 들어온다. 엘리베이터는 위로 점점 더 빨리 속력을 올리고 있다. 엘리베이터 안의 관측자는 이 빛이 곡선 경로로 움직인다고 관측할 것이다.

-이제 **정지한** 엘리베이터 밑에 거대한 **중력**을 가진 태양이 있다(중력계). 그런데 일반상대성이론은 가속계와 중력계는 서로 동등하다고 가정한다. 따라서 이 엘리베이터 안의 관측자에게도 빛은 곡선 경로를 따라 움직인다고 관측될 것이다.

-따라서 결론; **태양은 별빛을 휘게 한다.**

●에딩턴Arthur Eddington(1882-1944); 개기일식 동안 태양에 의한 별빛 휘어짐 관측 (1919)

-패전국 독일 출신이지만 중립국 스위스의 국적을 가진 아인슈타인을 더욱 더 부상시킨 사건

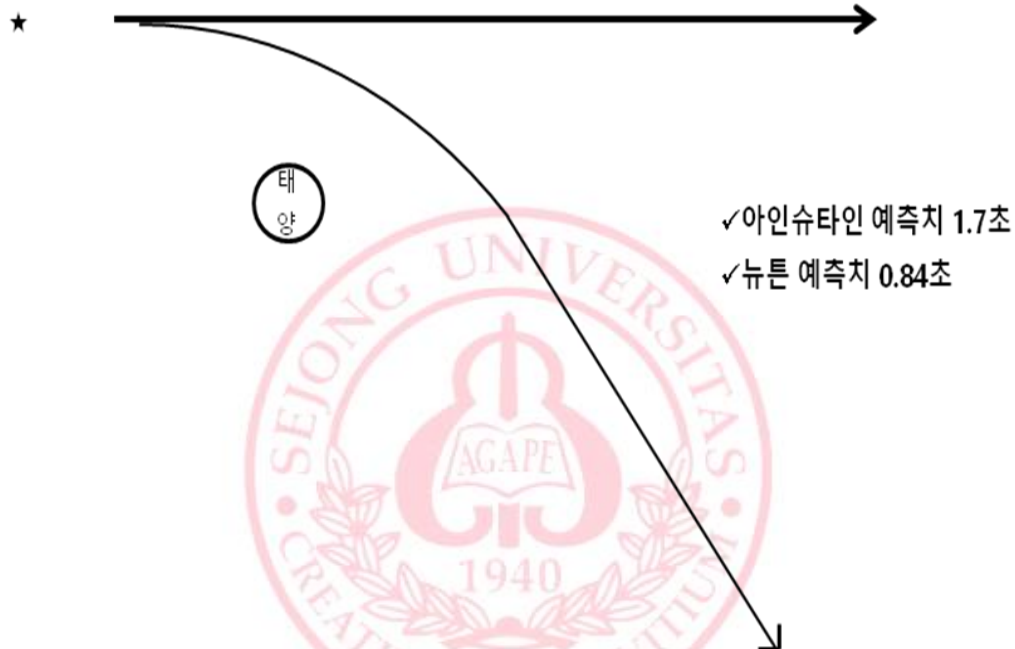
-관측장비; 4인치(혈 ~~ 겨우 10cm!) 반사망원경 →에딩턴 선생님은 마음을 비우신 듯

[마음을 비우신 김성근 감독]



SK는 2009년 6월 25일 광주 KIA전서 연장 12회초에는 에이스 김광현이 대타로 등장했고 12회말 마운드에는 3루수 최정이 기용됐다. 또 투수 윤길현이 1루수를 맡았다. 당시

무승부는 곧 패배와 마찬가지로 적용되는 특이한 상황 하에서, SK가 12회초 공격에서 점수를 뽑지 못한 만큼 이미 패한 경기에 투수를 소모하지 않겠다는 김성근 감독의 마음을 비우신 계산이 있었다.



	제1팀 (Eddington과 Cottingham)	제 2팀 (Crommelin과 Davidson)
관측 장소	Principe(서아프리카)에서는 일식 동안 관측사진만 찍고 비교사진은 영국으로 돌아와서 찍음 (관측조건이 변경되므로 관측 신뢰도가 낮아짐)	Sobral(브라질)에서 비교사진과 관측사진을 모두 촬영
사진 관측값	0.944와 2.276초의 매우 좋지 않은 상태인 2장 사진	1차관측; 1.713에서 2.247초 (평균1.98초)사이의 좋은 상태인 8장 사진
		2차 관측; 0.140에서 1.58초 (평균0.86초)사이의 좋지 않은 상태인 18장 사진

-브라질 2팀의 사진은 1, 2차 관측에서 각각 아인슈타인과 뉴턴의 예상 값에 해당하는 평균 값을 보여주었다. 브라질 2차 관측의 상태는 좋지 않았으나 사진 관측의 숫자는 더

많았으므로 관측의 신뢰도는 1차관측 만큼은 된다고 평가되었다.

-결국 에딩턴은 브라질 팀의 관측을 적극적으로 활용하지 않는다. 특히 브라질 2차관측의 18장 사진은 공개조차 하지않는다. 게다가 자신의 단 2장의 사진 중 한 장의 값이 뉴튼의 예측치와 상당히 부합하고 다른 하나는 아인슈타인의 예측치를 완전히 상회하는 상황에서 과감하게 두 관측 사진 값들에 대한 평균값($\frac{0.944+2.276}{2} = 1.62$)을 최종 관측 값이라고 발표한다.

-이후 영국왕립협회와 왕립천문학회간의 공동 긴급회동 후 아인슈타인의 일반상대성이론이 검증되었다고 선언된다.

-이후 아인슈타인이 자신의 예측 값을 얻기 위해 사용한 무수한 근사적 방법론(선형화 linearization)까지 모두 실험적으로 증명되었다고 에딩턴은 발표

-에딩턴은 아인슈타인의 예측값인 1.7초를 염두에 두고 자신의 두 관측 값을 평균한다. 즉, 일반상대성이론 검증에 일반상대성이론을 활용하였다! →관찰의 이론 의존성

-1952년의 대형 망원경 관측으로 다시 1.6초의 값이 확인되긴 한다(참 기묘하죠?^^); 그러나, 52년에 결국 맞았다면 19년의 발표도 정당한 것인가?

-승전국 영국 중심의 유럽통합과정에서 패전국 독일 출신이지만 중립국 스위스 국적인 아인슈타인을 통해 독일의 전쟁배상금 지불 요구를 당연시 하게 만들기 위한 정치적 대중적 목적의 발표는 아닌가?

[정리] 마이켈슨 물리 실험 및 에딩턴의 관측은 상호 결합되어 아인슈타인의 특수상대성이론과 일반상대성이론 모두에 대한 검증 사례로서 광범위하게 인용된다; 아인슈타인은 **과학자들의 사회적 동의를 통한 이론검증**의 성공을 보여주는 사례일지도 모른다?

●아인슈타인은 역사상 가장 운이 좋았던 과학자인가?

[유사한 사례?] 다나카 고이치

-2002년 노벨화학상 수상

-일본 후쿠시마(!) 북쪽 센다이 시의 도후쿠(동북) 대학 전기공학과를 졸업하고 무명 중소기업인 시마즈 제작소에서 근무하면서 발표했던 한 학회발표가 결국 (독일인 화학자 프란츠 힐렌캠프Franz Hillenkamp와 미카엘 카라스Michael Karas 등에 의한) 후속연구들로 인해 노벨상으로까지 이어진다. 노벨상 위원회는 우여곡절 끝에 수상소식을 다나카의 어머니에게 전화로 알리려 통화했으나 “우리아들은 그런 사람이 아니예요”라며 전화연락이 끊겼었다. 끝내 당사자와 연락이 안된 채로 NHK는 밤 9시 뉴스를 통해 영광스런 일본 노벨 화학상 수상자의 이름을 알렸으나 그 방송을 보고 있던 중이던 다나카는 그때까지도 “나와 동명이인이 노벨상을 받았네!”라며 정작 본인이 했던 연구 조차 새까맣게 잊고 있었다. 심지어 다음날 아침 본인임이 확인되어 아침생방송 인터뷰를 하는 과정에도, 당시 남편과 떨어져 있던 그의 부인은 방송에 나온 남편이 정말로 노벨상을 수상했는지를

다시 한번 직접 남편에게 전화를 걸어 확인하려 했기에 생방송 도중에 인터뷰가 중단되
기까지 했다고 한다. 모두 예상하지 못한 노벨상이었기에 다나카 본인마저도 자신이 노
벨상을 받는다는 것 자체를 믿을 수 없었다고 한다. 그는 아직도 자신은 노벨상급의 과
학자가 아니라며 특별한 대우에 대해 매우 불편해한다고 알려져 있다. 이런 겸손한 태도
는 동북아시아 과학자들의 공통된 정서이기도 하다. 그러나, 서양 과학의 역사에서는 이
런 모습이 거의 나타나지 않는다. 자신의 추측(감, 뻔, 통뻔)은 우주의 원리이며 자신의
결론을 우주의 법칙이라고 강하게 주장하며 경쟁자를 처음부터 사기꾼이라고 자기 스스
로 선언하곤 하였던 서구의 근대과학자들이 보였던 태도와는 전혀 다른 태도이다. 지금
도 여성과학자들이나 아시아의 과학자들은 겸손을 주된 미덕으로 삼고 있다. 반면에, 서
구의 남성 과학자들은 여전히 거만할 정도의 자신감이 바로 능력 있는 과학자의 척도인
듯한 행동을 하곤 한다. 과학에 대한 이런 접근태도의 차이가 얼마나 과학의 내용자체의
차이로 나타나는지는 과학사회학 분야의 주된 관심사이다.

■ 독일과학의 성장

고대그리스어와 라틴어와 같은 **인문학 교육**을 강조하며 자연과학과 공학의 **통합 교육**을
고등학교와 대학에 동시에 실시하면서 독일은 정치적 통일과 함께 과학기술국으로 성장
한다. 예를 들어 유기화학으로부터 화학염료공업을 전자기학으로부터 전기공업을 성장시
켜 마침내 유럽에서 뒤늦게 산업화에 성공하면서 미국과 함께 과학에서 산업응용을 직접
실현 했던 최초의 국가이다. 기초과학전문연구소인 빌헬름연구소와 같은 거대 제국 연구
소도 출현하면서 이론물리학과 실험물리학이 각각 분화되어 성장하기도 한다.

[인문학 교육 비틀어보기]

과학기술자에게 별로 필요도 없고 잘하지도 못하는 이미 죽은 고대언어를 뜯금없이 갑자기
교육하겠다는 것의 의도는 “길들이기”를 통한 교육적 통제를 국가가 강화하겠다는 뜻
이다. 특히 공학자들은 생산현장을 기반으로 대학과는 상관없이 실무지식을 익힐 수 있
기 때문에 이제부터는 대학 학위를 받아야만 생산현장에 투입될 수 있도록 하는 사회적
여건을 만들겠다는 뜻이다. 그러나 지금도 많은 공학적 혁신들은 여전히 대학 밖에서 학
교교육과는 무관하게 잘 진행되고 있으며 공대교육의 무용론이 가장 크게 주장되는 곳은
여전히 산업현장이다. (사실, 증기기관은 물리학적 지식 없이도 발명되었으며 MS사의 빌
게이츠도 하버드를 가볍게 중퇴하였다.) 현재 우리나라에서도 인문학적 교육에 근거한
통섭적 과학기술인의 양성을 부르짖고 있는 것은 바로 이러한 독일(그리고 향후 미국)식
모델에 기반하고 있다. 그러나, 우리사회에선 유럽의 고대언어를 교육하기가 불가능하므
로(가르칠 수 있는 사람이 없다!) 대신에 우리 전통문화인 한자교육(막상 중국어는 전혀

안 배운다!), 유교적 윤리교육(조직에 충성하며 착하게 살기!), 심지어 토익 찍기법(영어는 여전히 공대생의 졸업을 가로막는 최악의 넘사벽 만리장성이다!) 등이 이곳 저곳에서 인문학적 과학기술 교육으로서 주장되고 있다. (물론 프랑스 혁명과 같이 과학지식이 일으킨 사회혁명의 역사는 당연히 무시된다.) 과학사에 대한 관심은 이런 복잡한 시대상황 속에서 태어났다.

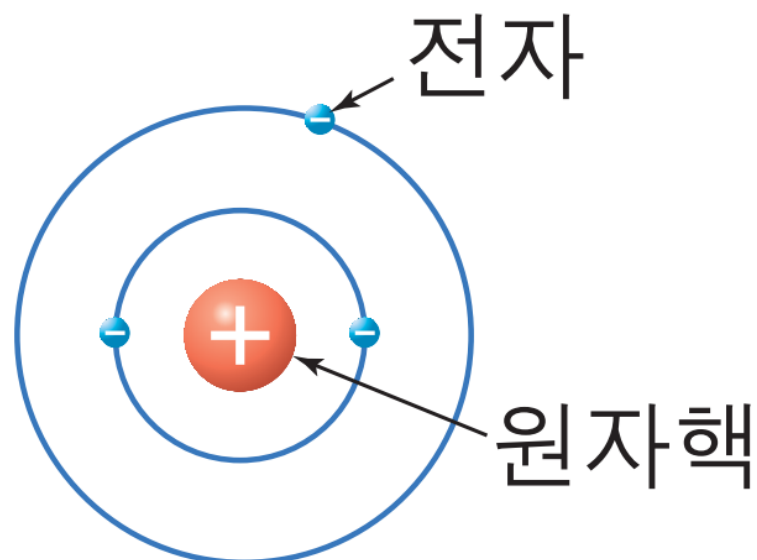
■ 양자역학의 출현

●빈Wilhelm Wien의 법칙; 가열된 물체에서 방출되는 빛의 색깔은 온도가 높을수록 빨간색에서 파란색으로 변한다.

●플랑크Max Planck가설; 가열된 물체로부터 방출되는 빛의 에너지가 플랑크상수의 정수배로만 띄엄띄엄하게 존재한다. 이를 **띄엄띄엄한discrete** 에너지 혹은 **양자화된quantized** 에너지라고 한다.

●아인슈타인의 광전효과(1905);자외선과 같은 빛을 금속 도체의 표면에 쏘이면 전자가 방출된다. 이로부터 에너지의 최소단위로서 빛의 입자인 광자가 상정된다. 플랑크의 에너지가 띄엄띄엄한 이유도 광자 때문이다라고 아인슈타인은 주장한다.

●보어Niels Bohr의 원자모델(1913); JJ톰슨의 전자발견 이후 뉴질랜드의 물리학자 러더포드가 양의 전기를 가진 원자핵을 발견하자 보어는 원자핵을 태양처럼 중심에 두고 전자가 행성처럼 원자핵 주위를 공전하는 최초의 원자모델을 제안한다.



이때 전자는 아무 곳에서나 원자핵 주위를 공전하는 것이 아니라 미리 정해진 **띄엄띄엄한 궤도discrete orbit(혹은 양자화된 궤도quantized orbit)**를 가진다. 전자는 낮은 궤도에서 높은 궤도로 순간이동(jump)할 때 광자를 흡수하고 높은 궤도에서 낮은 궤도로 이동할 때 광자를 방출한다. 그러나 이 순간이동의 개념은 많은 이들을 당황하게 만든다. 게다가 보어의 모델은 2개의 전자를 가진 헬륨원자에 적용될 수 없었다.

[영화 점퍼]순간이동자



세종대학교
SEJONG UNIVERSITY



요런 점퍼는 아님^^

●드브로이de Broglie; 전자에대한 이중슬릿 실험에서 간섭무늬가 나타나는 것으로부터 물질파matter wave의 개념을 주장하여 모든 입자들이 파동의 성질을 가진다고 확인한다.

●슈뢰딩거Erwin Schrödinger; 2계선형 상미분 방정식의 형식을 가지는 파동방정식을 도입하여 원자 및 그 이하의 세계전체를 기술하는 파동역학(1925)을 완성한다.

●보른Max Born, 하이젠베르크Werner Heisenberg(1901-1976), 조르단Jordan; 비 연속수학인 이산수학discrete mathematics분야의 선형대수학을 활용한 행렬역학(1925)을 개발한다.

[Werner Heisenberg(1901-1976)]

-행렬역학(1925)

-불확정성 원리(1927)

-노벨물리학상(1932)

-20세기 최고의 물리학자로 인정되지만 2차세계대전 후에 전범으로 체포된다.

아인슈타인이 직관적으로 이해 가능해 보이는 파동역학적 접근을 선호하면서 아인슈타인, 드브로이, 슈뢰딩거를 한편으로 하고 보어, 하이젠베르크, 보른, 요르단을 다른 편으로 하는 파동역학과 행렬역학의 두 가지 접근법이 서로 경쟁하는 현대원자물리학 최대의 논쟁이 발생한다.

●하이젠베르크의 불확정성원리uncertainty principle; 입자의 속도와 위치는 동시에 정확하

게 측정할 수 없다. 따라서 입자의 미래를 확정적으로 알 수 없다(비결정론, 비인과론의 기저)

●보어의 상보성원리complementary principle; 관찰자와 관측장비는 상호보완적으로 보충하는 현상을 창조해나간다. 이때 대상의 본질은 무의미 하다는 경험주의적 입장을 표명한다. (경험주의; 현상의 기술로 만족하고 가설적 본질이나 원인에 대해서는 다루지 않는다.) 관측자가 파동측정장비(이중슬릿)를 쓰면 파동적 현상(간섭무늬)을, 관측자가 입자측정장비(광전효과에서의 금속도체)를 쓰면 입자적 현상(전자방출)이 상호보완적으로 만들어진 다. 객관적 독립적 본질적 존재는 애초부터 존재하지 않는다(비실재론).

[사례]

전등으로부터 광자나 전자기파동이 날아오는 것이 아니라 관측자(여러분)와 관측장비(전 등)간에 현상(눈부심)이 상호보완적으로 만들어지는 것이 시각적으로 본다는 경험의 과정 이다.

[정리]

파동역학	행렬역학
연속수학 분야인 익숙한 미적분학에 기초	비연속수학(이산수학) 분야인 생소한 선형 대수학에 기초
단순조화진동자에서 이미 익숙한 2계 선형 상미분방정식의 형태	매우 생소한 행렬연산자와 확률기대치 계 산과정
실재론적 파동에 기초	확률만을 계산하는 비실재론anti-realism
파동의 인과론적 물리적 전파과정을 상정	확률만을 계산하는 비결정론, 비인과론

아인슈타인은 행렬역학의 확률적 비실재론적 비결정론 비인과론적 해석을 통렬히 비판하 면서 “신은 주사위놀이를 하지 않는다”고 대응하였다. 그러나 하이젠베르크는 파동역학 과 행렬역학이 서로 완전히 동등함을 수학적으로 보이고, 보른은 슈레딩거의 파동방정식 은 실재파동이 아니라 확률파동의 변화를 기술하는 방정식이라고 재해석해내면서 두 역 학을 자신의 행렬역학 중심으로 재통합하며 양자역학quantum mechanics이라는 새로운 현 대물리학이 탄생하였음을 선언한다. 현재까지 양자역학은 상대성이론과 함께 20세기 최 고의 물리이론으로 인정되고 있다.

이 양자역학의 논쟁에서 거의 모든 물리학자들은 아인슈타인은 고전물리학을 지키려고 고집을 부리는 (따라서, 양자역학을 제대로 이해하지 못하는) 구시대의 물리학자라고 평 가한다. 아인슈타인의 시대는 이렇게 서서히 지고 있었다. 하이젠베르크와 같은 젊은 물 리학자에 크게 패배한 아인슈타인은 결국 곧 독일을 떠나 미국으로 향한다. 그 후 하이

젠베르그가 독일 원자폭탄개발계획의 총책임자일지 모른다는 의혹이 일어났다. (그러나 실제로 독일은 구체적인 폭탄 개발계획에는 이르지 못했다. 대신 로켓과 초음속 전투기 개발에 주력했다.) 미국은 그를 저격 암살하여 독일의 원폭개발을 저지하려고 시도하면서 동시에 맨하탄 계획이라는 원자폭탄의 자체 제작계획을 시작한다.

●데이비드 뵘David Bohm (1917–1992)



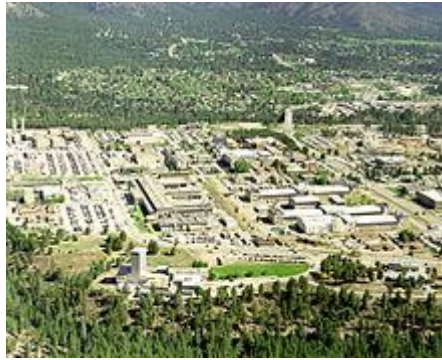
http://en.wikipedia.org/wiki/David_Bohm

-뵘은 아인슈타인과 공감하면서 1950년대부터 양자역학의 확률적 비실재론적 비인과론적 해석을 비판하면서 실재론적이며 인과적인 양자역학 이론을 자신의 “숨은변수이론”으로 발표하였다. 발표직전 미국은 공산주의 활동에 대한 대대적인 정부조사가 시작되어 공산주의자였던 뵘은 프린스턴대학 물리학과 교수직에서 해임되어 브라질과 이스라엘 영국으로의 기나긴 망명길에 오른다. 그는 결국 미국에 다시 돌아와 정착하지 못하고 영국의 한 정신병원에서 전기 충격기에 의한 정신치료를 받은 후 완전히 회복하지 못하고 심장마비로 결국 사망한다. 현재까지 그의 새로운 양자역학은 물리학자들에 의해 전혀 인정되지 않고 있다. 그럼에도 불구하고 현재 반도체 작동과정의 시뮬레이션 등에서 그의 양자역학이 일부 활용되고 있다. 지금의 기가급 메모리소자는 나노급 미세공정하에서 양산을 하고 있다. 곧 등장할 테라급 메모리 소자에서는 피코급 미세공정에 곧 도달할 예정이며 이는 본격적인 양자역학의 세계에 반도체 공학이 곧 도달할 것임을 의미한다. 과연 피코급 미세공정은 확률적 양자역학의 비실재론적 세계에 막혀 더 이상 불가능할 것인가? 드브로이, 슈레딩거, 아인슈타인, 뵘은 분명히 아니라고 말할 것이다.

■ 맨하탄 프로젝트

-총인원; 13만명

-연구소위치; 미 뉴멕시코주의 로스 알라모스Los Alamos



[로스 알라모스 연구소의 1995년 모습]

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

-과학책임자; 오펜하이머 Robert Oppenheimer(1904-1967)

-총비용; 당시 20억달러(현재추산 약 250억달러 =약 한화 30조원)

-핵심물질;

1)원자번호 94번 플루토늄-239; $^{239}_{94}\text{Pu}$

2)원자번호 92번 우라늄-238($^{238}_{92}\text{U}$; 자연상태에서 99.3%)과 우라늄-235($^{235}_{92}\text{U}$; 자연상태에서 0.7%)

-핵심공정; 우라늄-235($^{235}_{92}\text{U}$)를 분리 농축한 후 임계질량 이하의 아주 작은 질량으로 나누어 보관하다 다시 합하면 자연폭발!

-목표선정; 1945년 5월 28일

1.고쿠라

2.히로시마

3.니가타

4.교토

-플루토늄-239 폭탄의 시험폭발; 1945년 7월 16일 미국 뉴멕시코 주에서 암호명 “Trinity” 폭탄의 실험에 성공

-그런데, 미 전쟁성 장관 Henry Stimson은 자신의 신혼여행지였던 교토를 빼고 대신 나가사키를 추가(7월 25일)

●우라늄-235폭탄 Little Boy

-히로시마; 1945년 8월 6일 오전 8시 15분

-Paul Tibbets 대령이 조종한 B-29 폭격기(“Enola Gay”; Tibbets의 어머니름)가 9400미터에서 투하하여 600미터 상공에서 폭발

-6만 6천명이 현장에서 즉사하고 45년말까지 10만명이 사망했으며 5년후까지는 2십만명 가까이 사망한다.

●플루토늄-239폭탄 Fat Man]

-1945년 8월 9일

-7만명이 즉사

[질문; 원자폭탄은 아인슈타인의 방정식 $E=mc^2$ 을 응용한 것인가?]

현대자동차의 제네시스는 과연 뉴턴의 운동제2법칙인 $F=ma$ 를 응용한 것일까?

[질문; 원자폭탄이 사실은 일본을 겨냥한 것이 아니라는 주장은 무엇인가?]

“‘전략무기’인 원자폭탄이 실제 겨냥한 것은 소련이었다. [...] 미국이 2차세계대전이 끝난 뒤 국제질서가 재편되는 과정에서 소련과 필연적으로 대립하게 될 것을 예상하고, 그 경쟁에서 우위를 차지하기 위해 막 개발에 성공한 핵무기를 사용했다는 것이다.”(p.215, 대한민국사 4편 -한홍구의 역사이야기, 한겨레 출판) “조폭세계에서 누가 바짓 가랑이에 회칼 차고 다닌다는 것만으로는 별효과가 없다. 실제로 수틀리면 진짜로 휘두르는 놈이라고 공인되는 것이 힘이다”(p.216).

[질문; 원폭투하로 인한 총 사망자는 도대체 얼마이며 왜 아직도 알기 힘든가?]

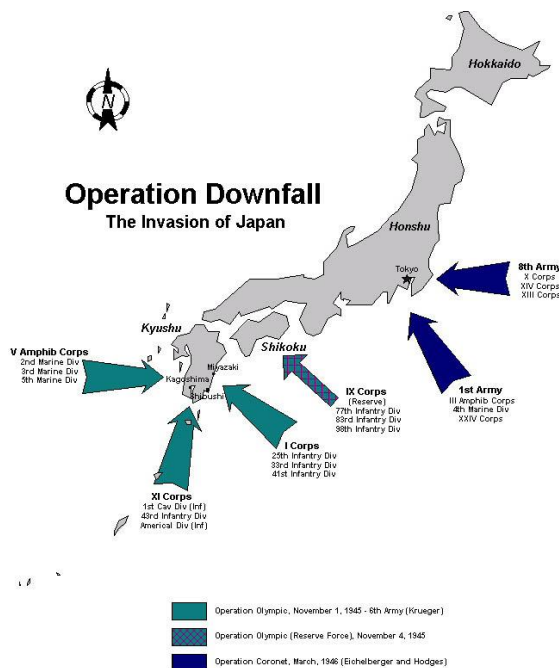
두 폭탄으로부터의 총사망자는 아직도 불분명하다. 그러나, “한국인 피폭자 문제를 선구적으로 조사한 이치바 준코(『한국의 히로시마』의 저자)에 의하면, [...] 피폭으로 사망에 이른 사람은 모두 23만 명이고, 그 중 조선인은 4만 명으로 추산된다. [...] 죽은 사람 6명 중 1명 이상이 조선인이다.”(p.213, 대한민국사 4편 -한홍구의 역사이야기, 한겨레 출판) “왜 조선인 사망자비율이 이렇게 높을까? 원자폭탄이 폭발한 폭심지 주변에 조선인 밀집지역이 있었던 탓도 있지만, 조선인들은 피폭 이후 적절한 치료를 받을 수 없었던 데다가 난하고 연고도 없기에 피폭지 주변을 떠날 수 없어 지속적으로 방사능에 노출되었기 때문이다. [...] 일본을 점령한 미국은 핵전략을 추진하기 위해 원폭의 가공할 살상력과 파괴력이 공개되는 것을 극력 저지했다. 미국은 원폭을 투하한 뒤 방사능 오염으로 인해 많은 사람들이 사망할 수 있다는 사실 역시 은폐했다.”(p.214)



[매년 8월 5일 히로시마 평화공원내의 위령탑에서 조선인 희생자 위령제가 거행된다.]

●미군의 일본 본토 침공계획; Operation “Downfall”

1)Operation “Olympic”(큐슈 상륙작전 1945년 10월 1일) + 2)Operation “Coronet”(도쿄인근 Kanto평야 상륙작전 1946년 3월 1일)



<http://www.kilroywashere.org/006-Pages/Invasion.html>

●넵코 작전Napko Project

-미정보부 OSS(Office of Strategic Services)와 대한민국 임시정부간의 연합작전으로서 우리 작전 책임자는 김구 주석이었다. 이 국내 침공작전은 미군의 Operation Olympic 상륙작전 직전에, 광복군 및 재미 조선인 55명을 “GIMIK”이라고 알려진 2인용 잠수정을 통해 국내에 침투시켜, 만주-신의주-경성-부산-후쿠오카를 연결하는 일본의 병력증강 및 보급선을 후방에서 최대한 차단하고 총독부요인 암살 및 납치를 통한 대규모혼란을 노린 국내 교란작전이었다. 김구 주석은 미국과의 이 연합작전과는 별도로 더 큰 규모의 광복군 국내침공 작전을 동시에 성공시켜 우리의 승전국 지위를 확보하고 전후 연합군과의 협상에서 독립국으로서의 대우를 얻고자 모든 힘을 기울였다.

-서울 침투 1조(Einec 조); 조장 유일한(1895-1971), 이초, 변일서, 차진주, 이종흥



["건강한 국민만이 장차 교육도 받을 수 있고, 나라도 되찾을 수 있다"]

<http://people.incruit.com/news/newsview.asp?newsno=643090>

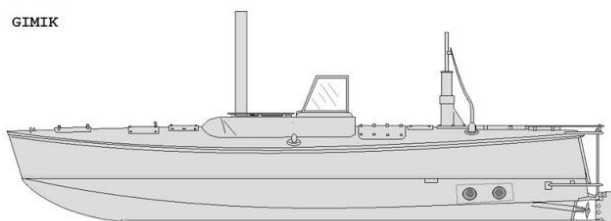


기업에서 얻은 이익은 그 기업을 키워 준
사회에 환원하여야 한다.

- 유일한 박사 -

- 평양 침투조(Charo 조); 이근성, 김강, 변준호
- 외곽섬 침투조(Mooro조) 및 함경남도 비행장 침투조 (Charmo조); 장석윤, 최진하, 박순동, 이종실, 박형무, 이태모(전명운 의사의 사위) 등....

그러나 원자폭탄의 투하와 함께 일본은 곧 무조건적으로 항복했으며 넵코작전과 함께 광복군의 국내침공작전 역시 모두 실행되지 못하였다. 이로 인해 우리는 연합국 측으로부터 승전국의 지위도 독립국으로서의 대우도 얻지 못하였다.



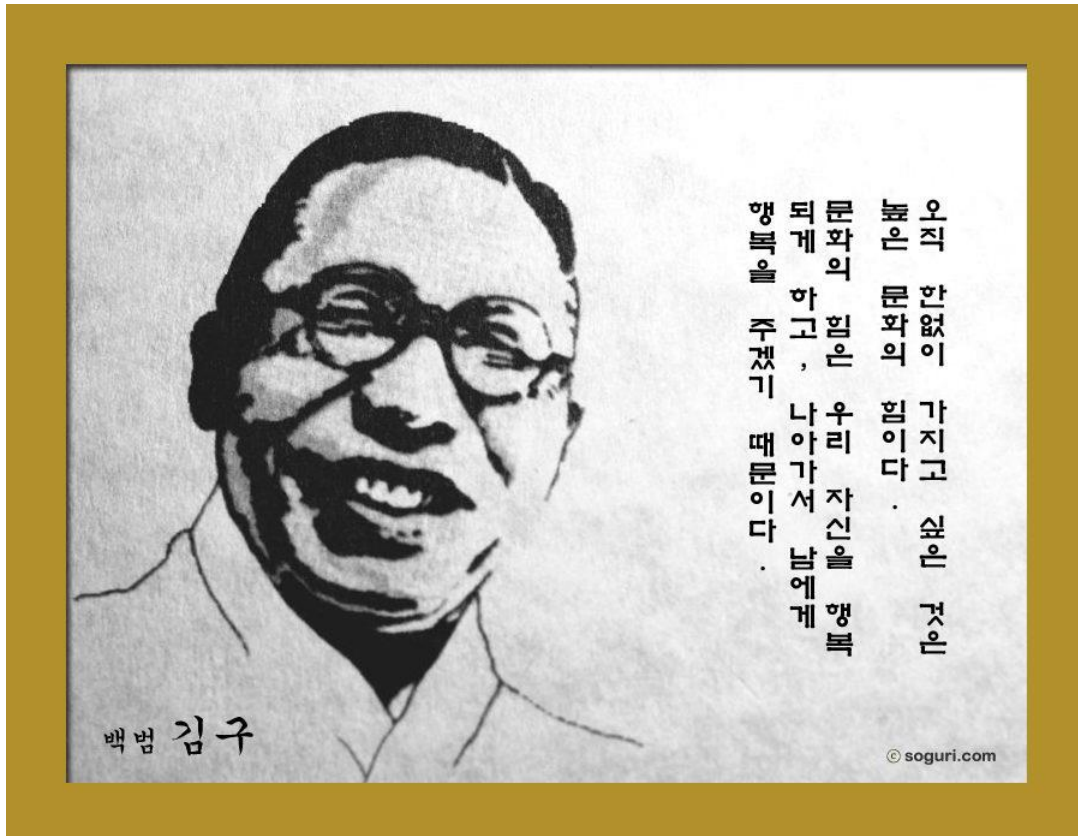
[넵코작전을 위해 특별히 제작된 침투용 2인승 잠수정 "GIMIK"]

http://covertshores.blogspot.kr/2010/07/lost-in-plain-sight-gimik-and-oss_19.html

●대한민국 임시정부 주석 김구(1876-1949)

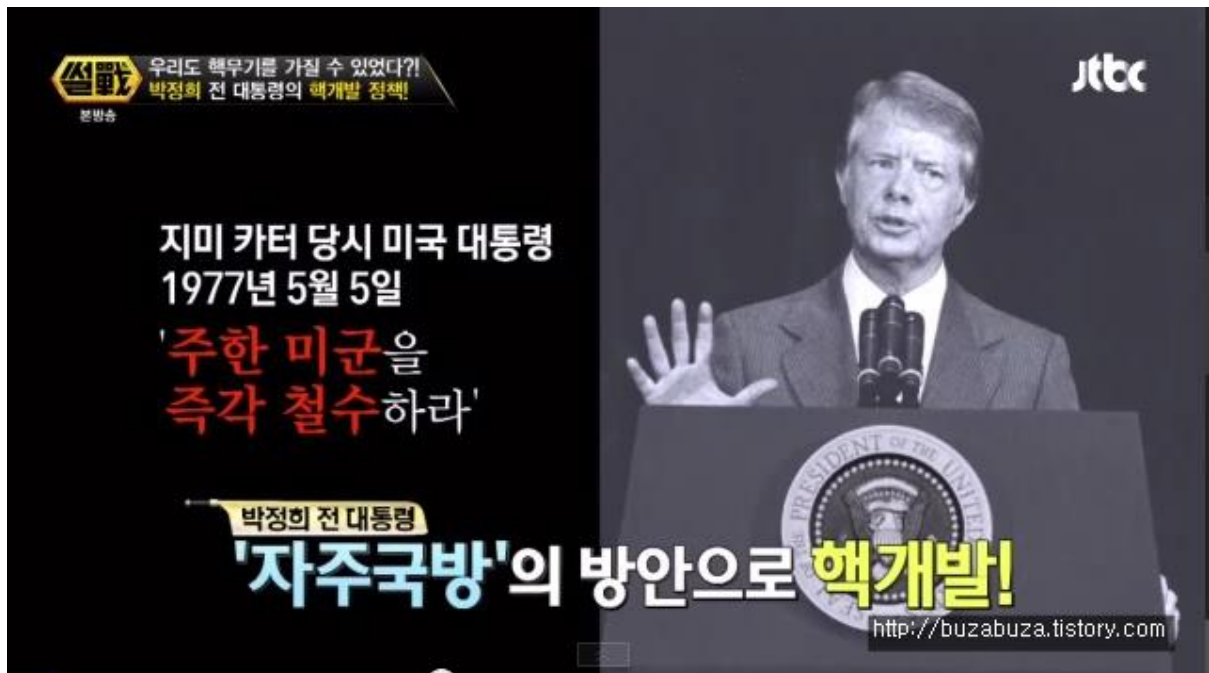
-1945년 4월 광복군의 OSS 훈련 참여를 승인하고 8월에 광복군의 국내침공작전에 미국과 합의하며 승전국의 지위를 얻고자 하였다.

“나는 우리나라가 세계에서 가장 아름다운 나라가 되기를 원한다. 가장 부강한 나라가 되기를 원하는 것은 아니다. [...] 오직 한없이 가지고 싶은 것은 높은 문화의 힘이다. 문화의 힘은 우리 자신을 행복하게 하고 나아가서 남에게 행복을 주기 때문이다.”



<http://gajokstory.com/841>

●대한민국의 원자폭탄 개발책임자?; 이휘소(벤자민 리)(1935-1977)



- 시카고대학 물리학과 교수 및 미 국립 페르미입자가속기 연구소 연구원이었으나 국내로의 영구귀국을 준비하던 중 교통사고로 사망
- 그의 유일한 한국인 제자는 강주상 전 고려대 물리학과 교수이며 강주상 교수의 제자인 김영기(경북경산출생의 여성물리학자, 1962-) 교수는 다시 이휘소 교수가 역임했던 시카고대 물리학과와 종신 교수이며 미국 국립 페르미 입자가속기연구소 부소장이다.

●대한민국의 여성물리학자 김영기

- 경북 시골의 경산출생으로 태어나자마자 남자이름을 가져야만 했던 여자아이

-그러나 김영기 교수의 어머니는 자신처럼 내 딸은 절대로 설거지와 빨래로 평생을 보내게 하지 않겠다며 과학을 공부하도록 했다고 한다.

-경북 경산의 하양초등학교와 하양여중을 졸업하고 고려대학교에서 물리학으로 학사(84년)와 석사(86년)를 받은 후 미국 로체스터 대학에서 물리학으로 박사(90년)를 받았다. 이후 버클리대학교 물리학과 종신교수를 거쳐 2003년부터 시카고대학 물리학과 종신교수이며 미국 국립 페르미 입자가속기 연구소 부소장이다. 그녀는 Chicago Business지 선정(2008) 미셸 오바마가 포함된 “주목할 만한 여성”중 한 명이었으며, Discover지 선정(2000) “21세기 세계과학을 이끌 20인의 과학자”중의 한 명으로 선정되었다. 서울대와 관련되지 않은 여성과학자로서 국내에서는 매우 저평가되어있다.



세계적 물리학자 김영기 박사 모교 하양여중 방문-영남일보 2005년 6월 4일자 보도

<http://www.yeongnam.com/mnews/newsview.do?mode=newsView&newskey=20050604.010011137510001>

그야말로 금의환향이었다.

경산 하양 출신으로 세계적인 물리학자가 된 김영기 박사(여.44.미 시카고대 교수)가 제 15회 호암상 과학상을 수상한 기념으로 모교를 방문한 3일, 하양여중 강당은 이 학교 학생은 물론 인근의 무학교교생, 하양여중 동문과 학부모 등 1천700여명의 환영열기로 가득 찼다. [...] 김 박사는 교문을 들어서면서부터 학생들의 사인 공세, 휴대폰과 디카의 플래시 세례를 받아야 했다. 강당에 들어서자 참석자들은 일제히 환호성을 지르며 환영했다. 연단에 오른 김 박사는 감격에 겨워 한동안 말을 잊지 못했다. [...] 김 박사는 강당을 찾은 옛 스승들을 향해 다시 인사를 했고, 강당은 박수와 환호성으로 뒤덮였다. 김 박사가 방문한 이날 이 작은 읍은 금지에 넘쳤고, 시골 학생들은 이제까지의 어떤 격려보다 큰 힘을 얻은 듯 했다. 한 학생은 "우리 학교 출신이 세계적 물리학자가 되었다니 정

말 자랑스럽다"면서 "우리도 할 수 있다는 용기를 얻었다"고 말했다.

●아이작 뉴튼 Isaac Newton(1643-1727)

“나는 세상에 내가 어떻게 보이는지 모른다. 그러나 내 자신에게 나는 해변을 노니는 작은 소년처럼 보인다. 가끔씩 나는 부드러운 자갈돌이나 이쁜 조개껍데기를 발견하고는 시간을 보내기도 한다. 그러나 진리의 대양은 모조리 미발견인채 내 앞에 그저 그렇게 누워있다.”

“I do not know what I may appear to the world, but to myself I seem to have been only like a boy playing on the sea-shore, and diverting myself in now and then finding a smoother pebble or prettier shell than ordinary, whilst the great ocean of truth lay all undiscovered before me.” *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton*(1855) by Sir David Brewster (Volume II. Ch. 27).

●칼 세이건Carl Sagan(1934-1996)

“무한한 공간과 광대한 시간 속에서 같은 행성 같은 시대를 당신 애니와 함께 나누는 것은 나의 기쁨입니다.”

“In the vastness of space and the immensity of time, it is my joy to share a planet and an epoch with you, Annie.” *Cosmos*. New York: Random House. 1980.

●알버트 아인슈타인Albert Einstein(1879-1955)

“수학에서의 어려움에 걱정마세요. 확신있게 말하건데 난 더 헤매거든요.”

“Do not worry about your difficulties in Mathematics. I can assure you mine are still greater.”

●정연철

“알버트 너무 까서 미안 미안. 그래도 당신은 늘 여전히 저의 영웅이세요. 오늘도 당신 믿고 로또 한번 사볼려고요.^o^”

이제 모든 과학사 강의를 마치며 여러분께 노래를 한 곡 소개합니다. 과학 논쟁에서 패배하여 잊혀졌거나 역사의 우연 속에서 어쩌다 저평가되었던 모든 과학자와 인물들에게

바칩니다.

[내가 니 편이 되어 줄게-작사 작곡 편곡 커피소년]

[부제; 역사가 니 편이 되어 줄게 Feat-정화, 신립, 유일한, 김채곤, 김치호, 윤흥기, 김영기, 프로타고라스, 톨레미, 하이페시아, 로빈슨, 폴링, 버리당, 티코 브라헤, 프리스틸리, 갈루아, 카르노, 뷔퐁, 라이프니츠, 골드, 밀러, 그리고 이름 모를 피라미드의 제작설계자, 판옥선의 격군들 또한 이 수업을 들어온 모든 과학도 공학도 인문학도 사회학도, 특히 마지막으로 뉴턴의 짝사랑 니콜라스^^]

누가 내 맘을 위로할까
누가 내 맘을 알아줄까
모두가 나를 비웃는 것 같아
기댈 곳 하나 없네
이젠 괜찮다 했었는데
익숙해진 줄 알았는데
다시 찾아온 이 절망에
나는 또 쓰러져 혼자 남아있네
내가 니 편이 되어줄게
괜찮다 말해줄게
다 잘 될 거라고 넌 빛날 거라고
넌 나에게 소중하다고
모두 끝난 것 같은 날에
내 목소릴 기억해
괜찮아 다 잘 될 거야
넌 나에게 가장 소중한 사람

내가 니편이 되어줄게, 커피소년 - YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=Zt1KtUjUrQ&index=1&list=PLYu7y5e0HpZtREOw87huP9IEPviCERwly>

“역사는 세상을 다르게 보고 다양하게 보게 하는 도구”

참고문헌

『골렘-과학의 뒷골목』 이충형 역 2005 새물결출판

『대한민국사』 4편 -한홍구의 역사이야기, 한홍구 저, 한겨레 출판