

마음을 열면 혁신이 온다.

김 동 속 (객원 기자)

한국화학관련학회연합회는 화학 관련 분야의 현재의 상황을 공유하고 앞으로 나아갈 방향을 모색하기 위해 제9차 『화학연합 포럼』을 개최했습니다. 이번 『화학연합 포럼』의 연사로써는 현재 서강대학교 총장으로 계시는 유기풍 총장님을 초청하여 ‘마음을 열면 혁신이 온다’라는 주제로 강연을 들었고, 이에 강연 내용을 인터뷰 형식으로 편집해서 연합회지에 게재함을 알려드립니다.

한국화학관련학회연합회 인터뷰에 모신 분은 유기풍 서강대학교 총장입니다. 유기풍 총장님은 열역학 및 초임계유체 기술 분야의 석학이시고 2013년부터 서강대학교 총장을 역임하시면서 그 동안의 대학 행정 경험을 바탕으로 ‘마음을 열면 혁신이 온다’를 출간하셨습니다. 이 외에도 여러 편의 저서를 출간하셨고 370여 편의 학술 논문과 학술 발표도 하셨습니다. 유기풍 총장께서는 1977년 고려대학교 화학공학과를 졸업하시고 코네티컷 대학교에서 공학박사 학위를 받으셨습니다. 이후 1984년부터 서강대학교 화공생명공학과 교수로 재직하시게 되었고 2013년부터는 서강대학교 총장직을 수행하고 계십니다.

대답자: 반갑습니다, 총장님. 최근에 ‘마음을 열면 혁신이 온다’는 책을 출간하셨는데요, 책의 주요 내용과 책을 저술하게 된 동기는 무엇인지 궁금합니다.

유기풍 총장: 요즘 젊은이들이 열심히 해도 희망이 없으니 N포 세대라는 말도 만들어 내고, 국회는 정쟁을 일삼고 있고, 경제는 위기에 처해 있고, 북한과의 문제에도 해답을 찾지 못하고 있는 이런 불안한 시대에 닫힌 마음을 열면 정말 긍정적인 생각, 소통 그리고

혁신이 가능할까 하는 화두를 독자들에게 던지고 싶었습니다. 제가 32년째 교직에 있으면서 느낀 경험을 제가 전공한 물리과학 중 하나인 열역학의 관점에서 바라보면 닫혀져 있는 것보다는 열려 있는 것이 더 낫다는 결론에 이르게 됩니다. 열역학을 생활 속에 녹여서 설명하고, 열역학에서 사용하는 열린계라는 개념으로 우리 사회나 교육 등이 나아갈 방향을 모색해 보는 것도 좋은 시도일 것 같았습니다. 사실 세상이 보는 과학기술자는 일반이 잘 모르는 자신의 일에만 몰두하고 닫힌 자세로 자신이 익숙하지 못한 것들이나 넓은 세상을 알려 하지 않는 사람이라는 편견이 있습니다. 제가 골프를 배우면서 중요한 것들을 메모하다 골프에 관련한 책을 내기도 했었는데요, 전공이나 잘 하라는 닫힌 이들의 비아냥을 받기도 했습니다. 그러나 사색을 싫어하는 과학자는 실속 없이 손발만 바깥입니다. 끊임 없는 사색을 하고 인문학적 소양을 갖춘 과학자가 세상을 바라보는 관점에서 배울 것이 있다고 봅니다. 열역학적 공학 개념을 빌려서 현재 우리나라 사회와 국가에서의 문제점, 그리고 발전 방향에 대한 고민을 나누고 싶었습니다.

대답자: 그럼, 먼저 열역학이 무엇인지를 알아야 이후 말씀하실 열린 자세, 혁신, 소통에 대한 자연스러운 이해가 이루어질 것 같습니다. 열역학은 무엇인지 간단히 소개해 주시겠습니까?

유기풍 총장: 제가 전공한 열역학을 소개하자면 열역학은 자연과 인간 사이의 논리적인 대화를 연구하는 분야라고 생각합니다. 서구의 과학 문명사적으로 큰 성과는 바로 그 대화의 결과로 몇 개의 큰 법칙을 찾았다는 것입니다. 먼저 열역학 제1법칙인 에너지 보존 법칙이 있는데 에너지는 보존은 되지만 에너지의 질이 변질된다는 것도 알려진 바이고요. 경계조건에 지배받는 진화법칙으로서 항상 엔트로피가 증가하는 방향으로 자발적 변화가 일어나는 열역학 제 2법칙, 그리고 물성이나 공정 해석에 많이 사용되는 열역학 1, 2법칙의 합성 법칙이 있습니다. 이런 성과들이 서구 사회에 미친 영향에 대해서는 열역학 전공자가 아니더라도 어느 정도 인정할 것이라고 봅니다.

열역학에는 '계'와 '경계'라는 개념이 있는데요, 이 '계'를 저는 현대 사회를 이해하는 데에 적용하고 있습니다. '계'란 넓은 우주 공간에서 관심을 두고 있는 영역을 제한하는 기법으로 system이라고도 하고, 이 '계'를 제외한 나머지 우주와의 경계면을 '경계'(boundary)라고 합니다. 경계의 유형에는 통상 세 가지 정도가 있다고 봅니다. '고립된 경계'라는 것이 있는데 이는 일체의 상호교환이 불가능한 경계인데 실제 그런 계는 존재하지 않습니다. 이것은 어려운 현상을 이상화할 때 흔히 사용하는 기초 기법입니다. '닫힌 경계'라는 것은 제한된 유형의 양에 대한 교환이 가능한 경계이고, '열린 경계'라고 하는 것은 말 그대로 무엇이든지 개방 가능한 계입니다. 경계(boundary)를 통해서 주위(surrounding)와 계(system)가 교환할 수 있는 것은 물질, 재화, 사람, 제품 등과 같은 눈에 보이는 것과 엔트로피, 에너지, 정보, 정신, 사랑, 기와 같은 눈에 안 보이는 것이 있습니다.

열역학이 앞서 자연과 인간의 대화라고 했는데 사람들은 오랜 기간 자연 변화에 납득할 만한 원리가 있는지에 대해 질문을 해 왔습니다. 불에 손을 대면 왜 뜨겁

고 얼음에 손을 대면 왜 차갑느냐에 대한 답은 열에너지라는 것은 두 영역 사이에 온도 차이가 있으면 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 시키지 않아도 자연적으로 흘러 간다는 것입니다. 자연 변화에 어떤 심오한 진리가 있는 것이냐에 대한 끊임없는 질문에 물리 교과서는 초기 상태에서 최종 상태로 가는 경우에 누가 시키지 않아도 자발적으로 단일방향성을 갖고 차이가 없어지는 쪽으로 진화된다고 합니다. 결론적으로 이런 계들이 자발적이고, 단일방향적으로 전달하는 현상이 있고 더 중요한 것은 일단 평형상태가 되면 원래 상태로 돌아가지 못한다는 것입니다. 원상복귀 시키려면 엄청난 땀과 대가를 치러야 합니다. 물질은 농도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 온도는 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흘러갑니다. 열린계에서는 계가 안정적일 때는 상관없으나 계가 위기에 닥쳐서 chaos가 되면 외부의 힘보다는 내부의 무시할 수 없는 요동에 의해서 계가 더 잘 조직화된 쪽으로 진화되기도 하지만 그렇지 못하고 퇴화되기도 합니다. 우리는 열린계에서의 혼돈을 통한 진화의 예를 무수히 많이 볼 수 있습니다. 예를 들어 냄비에 물을 넣고 가열하면 부글부글 끓어서 굉장히 혼란스러운 상태가 되지만 열 전달을 교묘하게 잘 조절하면 Bernard honeycomb cell이라고 해서 물분자들이 마치 강강술래처럼 잘 조직화된 모습을 보이는 쪽으로 진화되기도 한다는 것입니다.

이런 고전 열역학적인 관찰이 우리의 일상에서 어떤 시사점을 가지고 있는지에 대한 질문에 저의 대답은 다소 주관적이고 오류도 있을 수 있겠지만 제가 말씀드리고 싶은 것은 계가 경계를 통해서 외부와 고립되었거나 닫힌계(물질은 교환할 수 없지만 에너지는 교환할 수 있는)의 시스템에서 평형상태라고 하는 진화의 끝의 상태는 대부분 긍정적이지 않은 비극적인 결과로 이어진다고 하는 것입니다. 비관적인 진화가 되는 이유는 공이 높은 곳에서 낮은 곳으로 굴러가듯이 지역사회 간에 차이가 있으면 소모되는 쪽으로 스스로 변화되는 특징이 있는 데다가 항상 변화의 방향은 단일 방향이고, 일단 평형 상태라는 것은 변화의 동력이 다 소멸된 상태이기 때문에 인간의 삶의 상태로 보면 죽음의 상태나 마찬가지로 되는 것이기 때문입니다. 또

한 자발적으로 변화 이전으로 회귀불가하기 때문에 누군가가 끌어올리려고 한다면 그 대가를 치러야 한다는 것입니다. 이것을 고려해 볼 때 진화의 방향이 일반적이고 보편적인 방향은 없지만 주로 내부로부터의 무시해도 좋을 만한 작은 요동에 의해 진화되기도 하는데 열린계가 고립되거나 닫힌계의 경우에 대비해서 보다 긍정적인 진화를 이룰 확률이 높을 것이라는 것이 저의 판단입니다. 여기에서도 열린계의 중요성을 볼 수 있는 것입니다. 슈뢰딩거가 말했듯이 엔트로피 관점에서 보면 나이가 든다는 건 자연 진화의 반대 방향으로 가는 것입니다. 엔트로피가 증가하면서 평형 상태로 진화되는 것은 자연스러운 것이기 때문에 나이 든다는 것은 자연스러운 것이고 산다는 것은 그 자체로 치열한 것이지 절대 등 따습고 배부른 상태가 아니라고 말씀 드리고 싶습니다.

대답자: 이러한 열역학이 서구에서 성립되면서 서구 과학 문명에도 많은 기여를 하지 않았습니까? 열역학의 서구 문명에 대한 기여도는 어느 정도라고 볼 수 있을까요?

유기풍 총장: 아까도 열역학이 서구 문명에 기여한 것을 잠깐 언급했습니다만 베를린 농대 기계과 교수였던 루돌프 클라우디스가 열역학 1, 2법칙을 명쾌하게 정의 내렸습니다. “Die Energie im Welt ist Konstant”, “Die Entropie im Welt Strebt Maximum zu”. 열역학이 서구 문명의 정치, 사회 전반에 영향을 미친 것이 사실이고요, 과학 혁명, 산업 혁명, 또 서구 사회 형성에 논리성과 합리성의 틀을 갖추는 데 기여했다는 것도 사실입니다. 아인슈타인도 이런 말을 했는데요, ‘열역학은 내가 확신하는 보편적이며 유일한 물리이론이고 그 콘텐츠는 시간이 흘러도 결코 뒤집힐 수 없을 것이다’라고요. 그래서 열역학으로 세상을 바라보면 경계를 여는 것이 맞다는 것이 제 생각입니다. 송대에 도원 이 쓴 책에 나오는 ‘백척간두진일보’라는 말에서 보듯이 혁신이라는 것이 간단한 것이 아닙니다. 혁신이라는 것은 자연의 진화 과정과 확실하게 거꾸로 가야 하기 때문에 굉장히 어렵다는 것입니다. 백척에서 한 걸음 더 나아가는 것이 얼마나 어려운 일인지를 강조하며 그럼에도 불구하고 이루어내야 한다고 말하는 것은

우리의 선인들께서 어렵지만 중요한 혁신의 자세를 강조하고 있다고 보여집니다.

대답자: 중국 송대의 학자도 이렇게 진일보하기를 강조했는데 근현대는 중국보다는 아무래도 서구가 과학 문명은 주도하고 있다고 말할 수 있습니다. 동양도 찬란한 과학 문명을 가졌었는데 지금 그 주도권이 서양에 있는 것은 어떻게 설명할 수 있을까요?

유기풍 총장: 닫혔거나 닫혀가는 과정에 있는 예를 주위에서 많이 보게 됩니다. 유교 문화의 병폐 중 하나는 자식이 공부만 잘 하면 야단치지 않는 것입니다. 그렇게 자녀를 키우다 보니 교수들 중에도 열린 자세를 갖지 못하고 성장한 경우를 많이 보게 됩니다. 창업가들 중에도 한 번 성공을 거둔 후 거만해지는 사람을 많이 보게 됩니다. 기업도 성장하면서 사람과 마찬가지로 성장통을 겪게 되는데 창업주가 열린 자세를 가지고 길을 열어 놓았는지가 성패에 큰 영향을 줍니다. 제가 드리고자 하는 말씀은 바깥 세상과 열심히 소통을 해야 한다는 것입니다. 자기 품위를 지키고 타인을 존중하는 자세를 갖고 변화에 마음을 열고 내 경계부터 먼저 열어야 하며 인류 공동체 행복에 열정을 가져야 합니다. 제가 좋아하는 정현종 시인의 ‘섬’이라는 시가 있습니다. ‘사람들 사이에 섬이 있다. 그 섬에 가고 싶다’인데요, 섬과 섬 사이에서의 사고, 열린 자세를 가지면 틈새 전략을 가질 수 있다는 것입니다. 법정 스님의 삶도 살펴보면 열린계의 삶을 살았다 볼 수 있습니다. 수도자의 일상이라는 것이 우리보다 덜 열려 있는 비교적 폐쇄적인 삶인데 법정 스님은 비대칭적 생각으로 비워야 아름다움으로 채워진다는 생각을 가지고 본인의 모든 것을 밖에 내 놓는 생활을 많이 하셨습니다. 우리가 역사로부터 학습한 것은 열린 집단이 닫힌 집단을 지배하는 게 아닌가 하는 것입니다. 제가 열역학을 전공하면서 에너지 측면에서 중국의 과학 문명에 대해 관심을 가졌습니다. 그래서 그 분야에 대해 공부한 것을 말씀 드려 보겠습니다. 한국과 일본이 중국 영향권에 있었던 점을 감안하여 그냥 통칭하여 동양이라고 말할 것입니다. 아시다시피 조셉 니담의 ‘중국의 과학

학 문명'이라는 책이 매우 방대합니다. 캠브리지대의 교수로서 중국에서 온 유학생의 이야기를 들으면 중국의 과학 문명에 매료되어 평생 중국을 연구했습니다. 1954년부터 현재까지 출간된 어마어마한 양의 책을 기본으로 중국의 과학 문명에 대해 말하겠습니다. 중국의 땅의 너무 크다 보니 그 경계(boundary)가 열린계(open system)였다고 저는 보고 있습니다. 니담이 가졌던 호기심은 '그 신비스러운 중국은 어떻게 그렇게 오랫동안 과학 문명의 혁신이 가능했을까? 그런데 왜 16세기 이후 혁신이 정체되고 중국에서 산업혁명이 일어나지 못했을까? 이후 왜 가난한 중국으로 머물렀는가?' 등이었습니다. 니담이 내린 결론 중 제 마음에 와닿는 것은 중국의 과학이 비결정론적이고 풍수지리나 주술적인 정신에 영향을 받고 있고, 한자어가 난해하다는 것 등이었습니다. 예수회가 중국 선교활동 중 유럽의 기술 문명, 달력과 같은 것을 중국에 가져다 주기도 했지만 수많은 중국의 과학 문명을 수년에 걸쳐 서구에 전달했습니다. 서양으로 간 동양의 과학의 양이 상당합니다. 나침반, 인쇄술, 주철 기술, 화약, 종이 등이 서양으로 전달되었습니다. 그러나 17세기부터 20세기까지 과학 세계의 주도권이 닫혀져 있던 중국에서 열린 서양으로 넘어간 게 아닌가 생각합니다. 이 시기에 서양에서는 코페르니쿠스의 수학, 천문학, 광학, 갈릴레이 갈릴레오의 천체물리학과 지동설, 케플러의 태양계와 우주과학 등 이루 말할 수 없는 발전을 이루어 갔습니다. 뉴턴은 영국에서 새로운 모세라고 칭송을 받을 정도로 존경을 받았습니 다. 과학적 논리와 이성적 합리주의가 서구 사회 형성의 기본 틀이 되어 가고 있었지만 동양은 그러지 못했던 것이 주도권을 빼앗긴 가장 큰 원인이 아닐까 생각합니다. 근대 문명화를 서양이 주도하게 된 17세기 이후 산업과 정보 혁명을 이루어 나갔고 이후 3세기 동안 서양 기술이 동양을 압도하게 됩니다. 와트의 수증기 엔진이 발명되며 인력에서 동력을 바꾼 것은 서구의 산업혁명을 촉발하게 되었습니다. 동양은 아직도 상당부분 서양 과학기반 문명을 모방하게 되고요. 인력에서 마력으로 진보하면서 에너지는 보존되지만 열에너지를 어떻게 기계적인 에너지 형태로 변환 하느냐, 또 이렇게 하려면 변

질된 에너지가 많이 발생하는데 이를 어떻게 최소화하느냐 하는 질문들이 서양 근대 과학사의 됩니다. 말 한 마리와 줄다리를 할 때 평형을 유지하기 위해 필요한 사람의 수는 장정 12명 정도라고 합니다. 그럼 신라 임금님 마차를 네 필의 말이 끌었다고 치면 장정 48명이 필요한 것인데 그럼 자동차는 얼마나 많은 에너지를 필요로 하겠습니까? 그래서 서구형 문명 진보의 문제점은 에너지가 과하게 요구되는 방향으로 이어지고 있다는 것입니다.

이후 서양의 테크놀로지 혁명은 1차로 18세기의 증기기관 기반 기계화 혁명, 2차로 19-20세기 초 전기 기반 대량 생산, 3차로 20세기 후반의 정보 혁명이라고 볼 수 있는 컴퓨터와 인터넷 기반의 지식 정보 혁명으로 이어지고 있습니다. 4차로는 최근 21세기 초 IoT, AI 기반 디지털혁명까지 살펴봐도 동양이 주도권을 잡은 적은 없습니다. 한 번 계를 닫아 놓은 여파가 우리 후손들한테 몇 백 년간 영향을 미치고 있다는 생각이 듭니다.

대담자: 그렇군요. 이렇게 열린계로 있었던 서양의 과학이 성장하고 닫혀 있던 동양이 그에 미치지 못하는 발전을 하고 있었다는 점에서 교훈을 얻어야 할 텐데요. 그럼 이렇게 열린 자세로 세상을 리드하고 있어 영감을 줄 수 있는 이들을 최근 우리 주변에서 찾아보자면 누가 있을까요?

유기봉 총장: 우리 나라 역사에서도 그렇고 열린계가 닫힌계에 비해 우위를 점하는 경우가 많습니다. 열린 이들이 세상을 리드하는 몇 가지 예를 소개해 보겠습니다. 갈라파고스화라는 용어가 있습니다. 갈라파고스는 남미에 있는 군도인데 여기는 열려져 있는 게이죠. 그러나 이곳은 육지로부터 열려는 있지만 소통 없는 고립적 생태계를 조성하고 있습니다. 열려는 있지만 소통이 없는 곳의 진화는 긍정적이지 않습니다. 그래서 세계적인 경제 사회 표준과 동떨어져 독자적 독립화 행보를 걷는 것을 갈라파고스화라고 합니다. 갈라파고스화와는 대척 점에 서있는 인물로는 스티브 잡스를 꼽을 수 있습니다. 열린 기업가로서 자연과학과 인문학적 소양이 결합되어 있는 인물이라고 볼 수 있

습니다. 손정익은 한국인 교포로서 소프트뱅크의 창업주입니다. 매우 가난한 집안에서 태어났고 학교도 자퇴를 하고 미국 유학을 가는 등 매우 고생을 많이 한 분인데 1981년 직원 2명과 창업을 한 회사가 큰 성과를 거두었습니다. 이 분도 '상식을 앞서가는 열린 정신이야말로 인간의 오래된 미래다'라는 명언을 했습니다. 히딩크와 박지성 선수는 설명하지 않아도 다 아실 것 같습니다. 공이 올 때까지 기다리지 않고 멀티플레이가 가능했던 박지성 선수처럼 젊은이들도 무엇이든지 어떤 것이든 소화할 수 있는 열린 젊음의 기개가 필요하지 않은가 합니다.

대답자: 열린 사람, 열린 집단이 세상을 리드할 수 있다고 하셨습니다. 그럼 앞으로의 세상은 어떤 곳이 될까요? 그리고 우리는 그런 세상에 어떻게 대비해야 하는 것일까요?

유기풍 총장: 지난 다보스 포럼에서 Klaus Schwab 회장은 '인류는 지금까지 살아왔고 일하던 삶의방식이 근본적으로 바뀔 기술 정보 혁명 중이다, 이 변화의 규모와 범위, 복잡성 등은 이전에 인류가 경험했던 것과는 전혀 다를 것이다'라고 말했습니다. 이 정보혁명이 가져올 수 있는 미래는 인공지능, 정보기술로 모든 것이 진화되고 무섭게 연결되는 소위 초열린 연결세계로 가고 있다는 겁니다. 이 열린 지능 정보 혁명이라는 것은 섬뜩한 얘기입니다. 여기서 주도권을 잡지 못한다면 우리 후손에게 물려줄 수 있는 것이 매우 적어질 것입니다. 2차 정보 혁명으로 꼽히는 것으로는 ICT(인공 브레인 시대), 기계 학습, IoT(열린 인터넷), ICBM과 지능정보 결합, 공유 경제, MOOC(상호참여 열린 공유) 등이 있습니다. 그 중에서도 공유 경제라는 것은 열린 네트워크로서 지식, 물자, 서비스, 정보를 ICT로 공유, 활용하는 사회적 경제 활동입니다. 대표적인 사례들로 Airbnb, DogVacay, RelayRides 등이 있는데 우리의 발상을 뛰어넘는 시대가 도래하고 있어 여기에 대한 우리의 준비가 필요합니다. MOOC라는 것은 상호참여 열린 교육으로 온라인 코스인데 2013년에 Coursera로 3백만이 수강했다고 합니다. 현재 구글에서도 거의 실시간 더빙이 가능하도록 하고 있습니다. 연결 열린 사회에서도 우리가 추구해야 하는 것은 인문

사회적 소양을 기본으로 인간행복 중심의 지능화된 네트워크로 새로운 가치화 혁신을 이루도록 노력하는 것입니다.

대답자: 그럼 이런 2차 정보 혁명이 이루어지고 있는 열린 시대에 교육은 과거와 달라야 할 것입니다. 과학자로서 그리고 오랜 시간 교육자의 길을 걸으면서 생각해 오신 우리 교육의 미래에 대해 깊은 고민을 해 오신 것으로 아는데요, 우리 교육이 미래에 나아갈 바에 대한 생각을 나눠주시겠습니까?

유기풍 총장: 미래 교육에선 단순한 지식 전달은 이제는 스마트폰에 맡기면 됩니다. 그래서 주입식 정답 교육, 과열 교육을 그만 두어야 합니다. 노는 것과 나는 누구인가를 고민할 시간을 주지 않으면 창조 시대에 버티기가 힘들다는 것입니다. 동기나 용기를 주는 교육으로 바꾸어야 합니다. 특히 우리는 이제 저성장 성숙사회에 진입했는데 이런 사회에서는 학벌이나 성적이 행복을 보장하지 않는다는 경각심을 우리 후손들에게 심어 주어야 합니다. 초·중·고 교육의 문제점이 무엇인지 우리 모두 잘 알고 있습니다. 이제는 실천적 혁신만 남았습니다. 우리 초·중·고 학생들이 세계에서 제일 불행하다고 합니다. 인권, 수면, 취미, 운동 면에서요. 과도한 선행학습으로 힘들어 하고 비효율적 영어학습으로 오랜 기간 공부하면서 영어 실력은 쉽게 향상되지 않습니다. 대학 가면 뭐든 다 할 수 있다는 어른들이 만들어낸 공허한 외침도 여전히 존재하고 시험에 나오지 않는 지식을 무시하는 분위기도 여전합니다. 특히 문과 이과의 비대칭적 상황도 문제입니다. 르네상스 시대에 지식인은 인문학과 과학을 두루 섭렵했습니다. 오늘의 인문학자는 나는 과학은 몰라도 된다는 생각을 가진 이들이 있는데 이것은 문제입니다. Jeremy Rifkin이 말했듯 미래는 과학기술에 인문학, 철학, 예술, 사회과학이 창조적으로 융합되어 있는 시대입니다. 우리 인문학도 변해야 합니다. 서양은 과학적 논리와 합리성에 바탕을 둔 인문학과 철학이 근대 사회 형성에 기초를 이루었는데 우리는 과학적 논리가 취약한 채 관료주의적 인문학만이 성장했기 때문에 지능 정보 혁명시대에 과학적 지식 기반이 인문학에 스며드

는 교육을 해야 한다는 말씀을 꼭 드리고 싶습니다. 대학에 대해서도 몇 말씀 드리겠습니다. 대학들도 서둘러 변해야 합니다. 지금 정부의 정책은 사회주의적 관점이 너무 심해 통제와 규제 공화국이라 해도 과언이 아닐 지경입니다. 대학의 유형별로 이해관계도 첨예합니다. 서울에 있는 대학, 지방에 있는 대학, 경인지역 대학, 큰 대학, 작은 대학, 국립, 사립 등 이해관계가 다 다릅니다. 교육에는 엄청난 예산이 드는데 정치가들은 외면하고 있습니다. 국가지원대학과 사학들에 대한 지원이 대단히 불평등합니다. 또한 무늬만 미국 대학을 벤치마킹한 것도 문제입니다. 선비사상의 부정적인 면과 미국의 대학의 연봉, 평가, 테뉴어 등의 제도와 무늬를 짜깁기하고 있습니다. 또한 재단 거버넌스와 총장 임면 구조에도 문제가 있습니다. 또한 국제수준의 명문교육의 엄청난 재원은 외면한 채 한국의 대학 교육에 대한 기대치는 하버드대 수준입니다. 이제 앞으로는 대학 4년 전공한 것으로 평생 일할 수 없는 시대가 옵니다. 그러므로 사회 적시 적응형, 평생 교육으로 바뀌어야 합니다. 그리고 4년제 오프라인 대학의 사회적 비용을 검토해 볼 필요가 있습니다. Micro-College라고 방학 5개월에 일주일에 2-3일 수업 참여 등을 집중적으로 교육하면 1년에 과정을 마칠 수 있으므로 이렇게 졸업을 하고 나중에 다시 1년간 수업을 듣는 등의 방법이나 온라인 대학 등은 현재 문제에 대안이 될 수도 있고 또한 미래에 무섭게 다가오는 물질이므로 그것에 대해 생각할 필요가 있겠습니다. 우선 배운 분들이 겸허하게 반성해야 하는 것은 제가 독일에서 보니까 교육에 관한 한 교육은 국민의 책임이다라는 국민적 합의가 있었습니다. 세금을 많이 내야겠지만요. 지금 우리나라는 정치 논리로 재원 조달 파이프가 봉쇄되어 있습니다. 경직되어 있는 관료들은 통제와 규제만을 가하고 있고 우리나라의 많은 학생들은 해외 유학길에 올라 엄청난 교육비를 유출하고 있습니다. 대학은 정치판이 아닙니다. 거버넌스가 진화해야 합니다. 이젠 교수와 학생이라는 관계를 버리고 멘토와 멘티의 관계를 형성해야 합니다. 학생이 주도적으로 하고 우리가 길라잡이를 하는 역할을 수행해야 합니다. 더 중요한 것은 글로벌 스탠다드에 걸맞은 열

린 인재를 키워내야 하는 것입니다. 교육의 혁신을 생각하면서 감성 과잉의 인문학, 닫힌 틀에 갇힌 과학 양쪽 모두 겸허한 열린 반성이 필요합니다. 아까 읊었던 시를 인용해 '인문학과 과학 사이에 섬이 있다. 그 섬에 마음을 열고 가고 싶다'라는 말씀을 드리고 싶네요.

대답자: 총장님께서 강조하신 것은 '경계가 열려 있는지, 닫힌 것인지, 고립된 것인지'인 것 같습니다. 그런데 계에서 결과물이 나오는 것은 그 안의 공정이라는 요소가 있기 때문입니다. 그 결과물이 좋다 나쁘다는 그 계 안에 들어 있는 공정이 어떻게 설계되어 있느냐에 따라서 좋은 계다, 나쁜 계다, 발전하는 계다, 퇴보하는 계다 이렇게 말할 수 있지 않나 생각합니다. 그래서 그것에 대한 디테일에 조금 더 신경 써야 하지 않나 싶습니다. 관료적 지배 구조가 사회를 주무르고 있는 시대에 단기적 연구 성과주의가 강조되고 연구개발정책이라든가 연구분위기, 심지어 연구 방향까지 대학 정책까지 관료들에 의해 제안되고 통제되고 있는데 단지 닫힌 계나 열린 계나 하는 문제인지 그 안에 들어있는 공정의 문제인지를 봐야 할 것 같습니다. 이런 관점에서 보면 우리 계가 열린 계를 통해 무엇을 하는 것도 중요하지만 그 안에서 어떤 공정을 준비하는 것이 그 준비하는 방법이 무엇이지도 고민하면 좋을 것 같습니다.

유기풍 총장: 제가 이 '마음을 열면 혁신이 온다'를 쓰게 된 배경은 기본적으로 대학 사회에서 인문 사회학이 주도권을 잡고 있는 것에 대한 엔지니어의 개인적인 불만에서였습니다. 말씀하신 대로 시스템 경계에서 들고 나는 개방성도 중요하지만 시스템 내에서의 공정 구조가 어떤 영향을 주느냐의 질문에, 기본적으로 공정은 계 내에서도 여러 가지 하위 서브시스템이 있는 데요, 서브시스템도 그 경계가 완전히 열려 있는 프로세스라야 개방성이 많거나 적어도 진화되는 기회가 있다고 봅니다. Micro system의 경계의 개방성도 중요하지만 그 내부에서 하위 시스템 간의 깊은 상호작용도 중요하다고 생각합니다.