

자 료

새 천년 공학에의 전망<sup>†</sup>

Millenium Outlook on Engineering

박 승 제\*

정회원

S. J. Park

인구증가, 세계 경제의 발전, 지구촌 기후 변화 등은 농업공학에 큰 영향을 미칠 새 천년에 떠오르고 있는 많은 흐름 가운데 하나이다. 이는 Colorado 주립대 화학·생물자원공학과 Jim Loftis 교수의 견해이며, 그는 이와 관련하여 다음과 같이 말하고 있다. “이상의 세 가지 흐름은 지구상의 자연자원에 대해 상당한 부담으로 작용할 것이며, 자연자원과 밀접히 연계되어 있는 생태 시스템과 식량생산 시스템 역시 같은 입장에 처하게 될 것이다. 현재 쉐서부지역의 몇몇 관심지역에서 일어나고 있는 택지 분양 판매와 상업용 부동산 개발 열기에 의해 토지와 수자원 그리고 이에 따라 원상회복이 불가능한 야생 동식물의 서식지 잠식이 급속도로 확산되고 있는 현상이 이를 뒷받침하는 대표적인 예이다. 또, 전세계의 주요 우량 관개지역 중 대부분이 불충분한 시설 관리, 유지 및 보수, 그리고 토양 염도의 증가로 인해 심각한 농업생산성 저하를 겪고 있다”.

Loftis 교수는 자연자원의 효과적 관리를 위한 주체로서 공학, 생명과학, 사회과학자들로 구성되는 범학제적인 단체가 필요할 것으로 믿고 있다. “그들이 받은 교육과 훈련, 그리고 축적된 실무경험의 내용으로 볼 때, 농업공학자들이야말로 이러한 단체의 구성원이자 지도자로서 다양한 학제간의 간격을 메워 나갈 수 있는 소임을 충족시킬 수 있을 것이다. 직접적인 예로서, 지금 비점원 오염

문제와 광역 하천유역 개념에 입각한 수질관리 문제 해결을 위해 미국 환경보호국(EPA)이 기울이고 있는 관심이 생물자원공학 또는 농업공학 학위를 가진 졸업자에 대한 수요를 가중시키고 있음을 들 수 있다”고 그는 말하고 있다.

◀ 대학교육의 활로 모색

비록 농업공학 전공 졸업생들의 장래는 밝지만 이에 앞서 해결해야 할 난제도 많다는 것을 Loftis 교수는 다음과 같이 말한다. “농업공학 교육 프로그램이 직면하고 있는 두 가지 가장 큰 부정적 요소로는 첫째, 대학교육에 대한 빈약한 재정 지원이라는 일반적인 현상과 둘째, 농업공학의 다양하고 방대한 프로그램을 유망 지원자들에게 적극적으로 홍보하고 이해시키는 데 있어서의 난점을 들 수 있다”. “우수한 인적 자원의 유인에 있어서 가장 중요한 두 가지 요소는 명칭에 대한 인지도와 그 명칭이 전달하는 의미에 대한 인식의 명확도이다. 아쉽게도 농업·생물공학 (agricultural and biological engineering) 프로그램은 이 둘 모두를 갖고 있지 않다. ‘농업공학 (agricultural engineering)’ 이라는 명칭은 전부터 그렇게 특별한 인지도가 없었고, 유사전공들이 내세우고 있는 많은 명칭들로 인해서 이러한 상황은 더욱 악화되어 있는 상태이다”.

<sup>†</sup> ASAE가 발간하는 'Resource' 2000년 1월호에 새 천년 기념으로 산업, 교육, 공공정책분야 전문가들의 의견을 모아 편집한 기사를 번역한 것임

\* 전북대학교 농과대학 생물자원기계전공

Loftis 교수에 의하면 농업공학 프로그램의 명칭을 바꾼 조치들은 잠재적 지원학생들의 관심을 유도하는 데는 성공했지만, 새로운 명칭에 의한 프로그램 내용의 파악과 전달은 여전히 난제로 남아 있다고 한다. “농업·생물공학(agricultural and biological engineering)은 어떤 단일화 된 전공이라기 보다는 여러 가지 전공분야들의 집합체로 인식되는데, 이는 특히 화학공학과 같이 정체성이 뚜렷이 인식되어 있는 전공과 비교했을 때 더욱 두드러진다”. 학생 모집에 있어서의 또 다른 문제점은 화학공학자나 전기공학자와는 달리 농업공학자에게는 자신들만이 아니면 안된다고 자타가 인정하는 고유한 취업분야가 없다는 점이다. “이러한 난관을 극복하고 농업공학이 가진 무한한 성장 가능성을 21세기에 현실로 꽃피우기 위한 핵심은, 극도로 한정된 대학교육 보조금을 둘러싼 치열한 경쟁 속에서도 농업공학 분야에 대한 대학당국의 지원과 배려를 계속 확보하는 데 달려있다”.

Tennessee 주립대 농업·생물시스템공학과와 학과장 대리인 Luther Wilhelm 교수는 교육적 난관이 농업공학의 앞날에 놓여 있다는 사실에 동의한다. “졸업생들의 취업면에서 농업공학이 당면한 가장 큰 도전은 아마도 농업공학을 전공하려는 학생들의 확보에 있다고 생각한다. 학과와 전공분야의 명칭 변경에 의해서 어느 정도의 효과는 거뒀지만, 더 많은 숫자의 입학생을 유치해 나가야 한다. 나는 항상 자신을 ‘농공학자(an agricultural engineer)’라고 생각할 것이지만, 학과와 전공 명칭에서 ‘농업(agriculture)’이라는 단어의 사용 빈도는 계속 감소해 나갈 것이다. 대부분의 학생들에게 ‘농업(agriculture)’이라는 단어는 더 이상 큰 매력을 지니고 있지 않다”. Wilhelm 교수는 기술 발전의 속도에 뒤처지지 않는 것이 농업공학 전공의 재학생, 졸업생, 그리고 교수들 모두에게 주어진 또 하나의 도전이라고 말한다. “평생교육의 필요성은 과거부터 지속적으로 언급되어 왔었지만, 지금이 어느 때보다도 중요한 시점이다. 오늘날 우리 사회의 대다수 중견 공학자들이 그들의 초년병 시절, 당면했던 문제 해결을 위해 계산자에만 집착, 당시에 등장한 컴퓨터를 백안시했었다면 지금 그

들의 운명은 과연 어떻게 되었을까 상상해 보십시오”.

Wilhelm 교수는 변화하는 문화에 적응해 나갈 것과 공학자에게 요구되는 책임의식의 강조 경향에 주의할 것을 또한 언급하고 있다. “Web접속, 음성인식 기술 및 다른 여러 가지 신기술들은 우리의 작업방식과 교류양식을 변화시킬 것이며, 현재까지 우리들은 이러한 기술발전에 수반된 문화적 변화보다는 기술적 변화에 더 쉽게 적응하고 있는 것으로 보인다”. “... 실질적 성격을 띤 책임에 비해 책임의식이란 용어에는 훨씬 더 많은 내용이 함축되어 있다. 농업공학을 전공한 졸업생과 교수들은 장차 주어질 문제에 대해 그 기술적 측면을 뛰어넘어 총체적이고 종합적인 판단을 내려야만 할 것이다”.

#### ◀ 시대의 변화

전통적인 가족농 형태의 변화 역시 농업공학이 지향하는 바에 영향을 주고 있다. “농가 단위의 생산형태는, 현재 육계 생산에서 보는 것과 같은 개별 계약생산의 성격을 더욱 띄게 될 것이다. 생명공학 기술들에 대한 대중의 수용 여부 역시 농업공학의 운명에 밀접한 영향을 미칠 것이다. 유전자 조작 작물에 대한 논쟁이 현재 이를 입증하고 있다.” 식량 및 운택한 야의 여가활동을 위한 자연자원들, 그리고 환경의 질은 계속 우리사회에 있어서 중요한 점들로 자리매김할 것이라고 Wilhelm 교수는 예상했다. “생물학에 대해서 갖추고 있는 지식으로 인해 농공학자를 포함하는 포괄적 의미의 biosystems engineer 들은 위와 같은 세 가지 문제들과 관련하여 부각되는 난제 해결의 책임자로 인정받고 있다. 따라서, biosystems engineer 들은 식량, 야의 여가활동을 위한 자연자원들, 그리고 깨끗한 환경을 제공함에 있어서 중요한 역할을 맡을 수 있고, 현재 이를 잘 수행해 내고 있으며, 가까운 장래에도 그러한 역할은 계속 요구될 것이다.”

Wilhelm 교수는 교육면에서 가장 괄목할 만한 변화는 새로운 정보기술의 적용이란 견해를 밝히

고 있다. 원격수업과 web을 기반으로 한 강의과목들의 등장은 더욱 보편화되고 있으며, web 상에서 타 대학·타 학과간 강좌들의 공유도 가능할 것으로 생각된다. 현재, 비록 많은 대학들이 강좌공유를 어렵게 하는 학사행정 면에서의 장벽을 갖고 있지만 이는 곧 해소될 것으로 Wilhelm 교수는 전망하고 있다. 그가 지향하는 미래의 졸업생들이 갖추어야 할 자질에는 뛰어난 의사소통 능력, 인문과학과 사회과학에 대한 깊은 이해와 존중, 실무현장에서의 협동 업무처리 경험, 그리고 전문영역에서의 업무윤리강령의 준수가 포함된다.

그렇다면 미래에 농공학도들이 부닥치게 될 졸업 후의 실정은 어떠한 것인가? Deer & Company 회사의 사업기획부장인 Dave Rock은 “농업기계산업의 전망은 밝다. 세계인구는 계속 증가하고 이에 따라 식량자원 및 섬유 식물자원에 대한 수요는 늘어날 것이며, 지구촌 곳곳의 경제와 정치상황이 점차 안정되어 갈수록 생활의 질 향상에 역량이 집중될 것이다. 늘어남 인구가 필요로 하는 식량과 의복을 조달함과 동시에 생활의 질을 향상시키기 위해서 농업의 기계화 노력은 계속될 것이다”고 말한다. Rock 부장은 다음과 같은 난제 속에 오히려 기회가 숨어있다고 생각한다.

- 자유무역의 확대는 제품, 고객, 그리고 경쟁자 측면에서 세계화(globalization)를 촉진시킬 것이다. 제품 자체 및 유통경로, 그리고 고객지원을 위한 하부 기반망이 범세계적 고객들의 기대와 수준에 부응할 수 있도록 마련되어야 한다. 그렇지만 세계화라는 주어진 시대 흐름을 백분 활용하기 위해서는 제품의 생산·유통·사후관리를 위한 하부 기반망 조성과 제품 구입 할부금융 제도의 운용에 있어서의 고객 계층별 차별화 방안과 같은 특별 조치 및 그 필요성에 대한 연구가 선행되어야 한다.
- 급속도로 변화하고 있는 기술수준은 신상품의 유효 수명을 크게 단축시킬 것이며, 이에 따라 고객의 변화하는 요구를 충족시킴으로써 신규 수요를 창출해 낼 수 있다. 문제는 다양화된 수많은 신제품들에 대한 개발·평가·검사·출시·고객지원을 어떻게 효율적으로 수행하

는 가에 있다. 판매와 고객지원 면에서의 난제들로는, 기업체·판매상·개인 고객들에 대한 제품 및 기술정보, 훈련의 제공; 구형 모델의 시장 철수와 신규 모델의 출시 전략; 정비부품의 조달방안 등을 들 수 있다.

- 인터넷의 등장은 기존의 상거래 관행을 변화시켜 고객들은 이제 전세계상의 정보를 실시간으로 검색할 수 있게 되었다. 또한, 인터넷을 통한 기업과 고객간의 연락망이 구축됨으로 인해서, 고객들은 자신의 사업에서의 투자와 생산에 관련하여 더욱 효과적인 조치들을 취하게 될 것이다.

#### ◀ 거래 형태의 다양한 변화

Rock 부장은 또한 영농 이윤의 증가를 피하기 위해서는 차별화 된 고수익 작물의 생산과 계약재배 및 계약 구매와 같은 위험관리 정책의 활용 경향이 두드러질 것이라 예상하고 있다. “전통적으로 일반작물들을 재배해 왔던 영농가들은 점차 특용작물의 생산량을 증가시켜 나갈 것이며, 지역의 이름을 내건 곡물과 같은 나름대로의 특색을 갖춘 작물의 계약재배도 늘어날 것이다”. “위험관리 정책에 대한 요구에는 농업기계에 관한 것도 포함될 것이다. 보증기간의 장기화, 기계의 적시 인도 보장, 그리고 유지·보수비를 포함한 총 비용의 임차와 같은 프로그램들의 활용에 의한 농업기계 투입비용의 관리방안에 관심이 집중될 것으로 보인다”. “신기술에 의해 구현 가능한 기계 성능과 부담면적 향상에 대한 기대감 및 이로부터 실제 얻게 되는 이익에 대한 욕구는 계속될 것이다. 고객들은 자신의 작업관리 능력을 신장시켜 줄 더욱 많은 정보를 요구하고 있다. 앞으로 그들의 작업성과는 작업수행과 관련된 탐지 및 보고·지시 시스템의 정확도와 신뢰성에 좌우될 것이다”.

Rock 부장의 전망에 따르면, 전술한 것과 같은 구매의사의 결정에 있어서, 금전가치로 환산한 유용성 또한 고객들의 요구사항으로 등장하리라 한다. 수행해야 할 작업이 주어졌을 때, 필요한 기계

자체를 구입할 것인지 아니면 임작업을 이용할 것인지 간의 선택이 하나의 예일 것이다. 이상과 같은 고객의 요구는 농업공학자들에게는 기존에 담당했던 기계개발의 업무는 물론, 그와 같은 단순 처방에만 국한되지 않는, 농업경영에서의 총체적 문제 해결책에 대한 요구를 경청하고 실질적인 처방안의 제시에 대비해야 할 또 하나의 임무를 부과하게 될 것이다. Rock 부장은 또, “제품, 고객, 그리고 경쟁자 측면에서의 세계화(globalization)는 산업분야에 가장 큰 영향을 미칠 것이다. 기업체들은 국내 시장을 주요 활동무대로 하면서 해외시장으로의 수출을 겸하는 현재의 양상에서 점차 진정한 의미의 범세계적 기업으로 성격을 바꾸어 나갈 것이다. 전세계 시장을 대상으로 한 고객 만족과 이윤 창출을 위해서는 제품개발·생산·판매·고객지원의 모든 면을 범세계적 시각에 근거하여 개발할 필요성이 있다.”라고 말하고 있다.

美농무성 농업연구소(USDA-ARS) 소속으로서 토양침식 방지 프로그램의 단장인 Carrol “Dick” Amerman은 고품질 농산물에 대한 수요는 꾸준히 증가할 것이라는 의견에 동의하면서, “농산물의 품질을 말할 때, 이는 곧 영양적 가치, 식품 안전성, 재배·가공환경의 질을 뜻하며, 특히 마지막 요소와 관련해서는 환경보호와 동물학대 방지 등과 같은 사안에 대한 소비자들의 관심이 고조될 것으로 보인다. 이에 따라 농업생산과 가공에 관련된 산업 전반에 걸쳐 일반 대중의 감시와 규제가 더욱 많아지리라 예상된다.”고 말한다. 그는 유전자 조작 농산물에 대한 극렬한 반대는 곧 찾아올 것이며, 소비자들은 결국 이를 받아들일 것으로 예상하고 있다.

#### ◀ 시대변화에의 적응

Amerman 단장은 “전문 직업인들이 항상 변화하는 요구에 부응해야 하듯이 공학자들 역시 제품과 시스템 설계라는 수단을 통해 규제사항을 포함한 소비자들의 새로운 요구조건들을 충족시킬 수 있다”는 점을 보여야 할 것이라 주장하고 있다. “이때, 제품과 시스템 설계 단계에서는 기술적인 측면에서의 해결방안에 대한 검토와 수립 뿐만이 아니라 소비자들의 요구사항과 그 저변에 흐르는 사회적 근원에 대해서도 충분히 이해해야 할 것이다. 이 경우, 소비자 의견 수집 방법이나 소비자 요구사항에 대한 충족도를 증명할 수 있는 기법 등을 개발해야 할 필요성이 대두될 것이다”.

그는 또 지구촌의 일원인 각 나라들은 농산물 생산에 관한 규정에 대해서만은 각기 나름대로의 정책을 고수하고 있다고 보고 있다. “미국의 경우, 가까운 장래까지는 역외 생산 농산물의 유통과 판매가 현재와 똑같이 허용될 것으로 보인다. 따라서 국내 생산 농산물의 경쟁력을 유지시킬 수 있는 생산과 가공효율의 제고방안 수립 요구가 커질 것이다. 또한, 역외에서 생산된 농산물을 대상으로 하는 가공 및 유통 시스템 역시 국내 농산물을 대상으로 하는 시스템이 소비자들로부터 받고 있는 요구조건을 똑같이 충족시켜야 할 것이다”. 수입 농산물의 이용은 곧 국내 환경자원의 보존을 의미하며, 이는 국내의 환경을 풍요롭게 만드는 자양분 수치면에서의 수입으로 볼 수 있다고 Amerman 단장은 주장한다. 수입 농산물에 대한 문호 개방은 외국산 병원균과 해충의 전래를 가능케 하며, 과학자와 공학자들은 이와 관련된 문제점에 대비해야만 할 것으로 그는 생각하고 있다.

“산업현장에 근무하는 농업공학자들이 사회적, 경제적, 기술적 문제를 해결해 나갈 수 있게 해주는 밑받침 학문으로서의 공학, 토양학, 그리고 생물과학에 대한 지속적인 지원 여부 역시 중요한 과제로 인식될 것이다. 미국의 농업은 이미 정치적 주도권을 잃어 버렸으며, 지금은 사회의 시류에 의해 좌지우지되는 신세로 전락했다. 많은 미국민들에게 있어서는 자신들의 삶에서 농업이 맡고 있는 역할에 대한 인식 자체가 점점 희미해져 갈 것이며, 이러한 사람들의 숫자는 계속 증가할 것이다. 그렇지만, 이들 중 일부에 한해서는 농촌 지역으로의 이주 바람이 지속될 전망이다, 이들은 농업을 이해하려는 노력과 관심은 전혀 없이 단지 자신들의 생활방식은 그대로 유지하며 전원 생활이 가져다 줄 분위기에만 매력을 느끼는 계층이다”.

면에서의 해결방안에 대한 검토와 수립 뿐만이 아니라 소비자들의 요구사항과 그 저변에 흐르는 사회적 근원에 대해서도 충분히 이해해야 할 것이다. 이 경우, 소비자 의견 수집 방법이나 소비자 요구사항에 대한 충족도를 증명할 수 있는 기법 등을 개발해야 할 필요성이 대두될 것이다”.

“전문직종 종사자와 일반회사 직원들을 중심으로 인기를 얻고 있는 재택근무에서 볼 수 있듯이, 인터넷 서비스의 발전과 확산은 이와 같은 농촌으로의 이주 추세를 가속화시킬 것이다. 이는 특히 거점 도시에서 100 마일 이내에 위치하고 있는 지역 단위 지자체에 대한 농민들의 발언권이 점점 축소될 수 있음을 의미한다. 이에 따라 국토 개발, 수질과 공기오염, 야생 동식물 보호와 같은 문제들에 관해서는 연방정부와 주 정부 이외에도 지역 단위의 지자체에 의한 정책과 규제의 제정이 이뤄질 것이다”.

Amerman 단장은 늘어만 가는 각종 규제와 생산 효율 제고에 대한 강박관념에 의해서 영농과 농가 규모 면에서의 경쟁력 증가가 이뤄질 수도 있다고 예측한다. “그러나 이를 상쇄시키는 변화 역시 일어나리라 생각할 수 있는데, 그것은 바로 소규모로 재배한 유기 농산물에 대한 수요로서 이는 농민과 도시민 간의 상호 이해에 크게 기여할 수 있으며, 거점 도시에서 100 마일 이내 소농의 생존을 가능케 할 수도 있을 것이다”.

시대의 흐름에 따른 공학자들의 역할에 대해서 Amerman 단장은 큰 변화는 없을 것이란 의견을 갖고 있다. “순수과학 분야에서 그들이 차지하고 있는 역할은 중요하게 인식되고 있다. 순수과학을 응용한 단위기술 및 이들을 통합한 시스템 기술의 개발이라는 공학자들의 역할도 역시 이에 못지 않게 중요하게 인정받고 있다”. “실사 어떤 역할 변화가 필요하다 할지라도, 그것은 공학과 공학 과정의 범주내에 국한될 것이다.”

미래에는 일반대중의 시각과 그들이 추구하는 이상이 정책결정의 방향을 좌우하게 될 것이라고 Amerman 단장은 덧붙이고 있다. “기술의 사용은 가끔 예기치 못한 부작용을 낳게 되는데, 이 때문에 일부 계층은 기술에 대한 반감을 품게 된다. 기술과 기술의 사용에 대한 이러한 감정은 우리 사회의 문제점들이 가진 사회적, 기술적 성격, 그리고 이러한 문제점들의 해결책에 대한 이해 부족으로 이어질 확률이 크다. 기술에 대한 반감은 또한, 주어진 문제를 조망하지 못하고 협소한 시각으로만 바라보게 한다”. “친숙한 분야는 아니겠지

만, 공학자들은 기술의 수용과 사용에 대해서 인간이 갖고 있는 사고 체계와 반응에 대한 이해의 폭을 넓힐 필요가 있을 것이다. 앞으로는 인문과학자들과의 협력작업이 보편화될 것이며, 설계 기술 이외에 경제성 분석도 수행할 수 있는 능력 역시 배양해야 할 것이다”.

Amerman 단장에 의하면, 인구통계 수치에 따라 여론이 바뀌며, 역으로 사람들의 생각에 따라 인구통계 수치의 변화가 유발될 수 있다고 한다.

“세계 인구가 증가했다는 발표만으로도 사람들 간에 식량수급에 대한 위기감은 고조될 수 있으며, 각종 자연재해 역시 정책수립을 좌우할 단기간의 영향력 정도는 갖고 있다. 그러나, 미국의 경우, 정책 결정을 좌우할 확률이 가장 높은 인구통계학적 요소는 지리적, 경제적, 교육수준별 인구분포일 것이다. 농업의 관점에서 볼 때, 미래에는 물과 공기의 질, 그리고 식량수급이 주요 정책과제로서 계속 남아있게 될 것으로 판단된다. 지구 온난화, 유전자 변형식품, 동물학대 방지 등의 문제들은 위의 세 가지 주요 관심사들과 복합적으로 연계되어 다뤄질 것으로 생각된다”.

#### ◀ 정책 결정 : "대중의 사회적 활동"

“과거에는 소수의 개인들이 로비스트로서 정부의 모든 곳에서 때로는 과도할 정도의 영향력을 행사했다”라고 Amerman은 말한다. “이 상황은 의심할 여지없이 계속될 것이다. 그러나 인터넷의 보급과 이로 인한 대중 참여도의 급신장은 전문 로비스트가 갖는 이러한 정책수립에의 영향력을 어떻게 해서든 약화시킬 수 있을 것이다. 인터넷의 영향이 커짐에 따라 정책의 결정과정 자체는 정도의 차이는 있다 하더라도 변화될 것이다. 이에 대응키 위해 로비스트들은 그들 자원의 일부를 일반 광고운동으로 전환할 것이며, 또 인터넷을 자신들의 목적 달성을 위해 이용하는 방법을 배울 것이다”.

“국민 건강과 복지 증진이라는 미국의 주요 정책기조는 계속될 것이다. 이를 전적으로 보완하는 것은 아니지만, 국가 자체의 변형 역시 하나의 주

요 정책사항으로 유지될 것이다. 도시로부터 100 마일 이내의 근교 거주자와 대학을 중심으로 환경 문제가 중요 논점으로 부각될 것이다". Amerman 단장은 연구, 교육, 경제, 자연자원 및 환경과 관련된 많은 부서에서 공학자들은 나름대로의 역할을 수행하게 될 것이며, 이에 따라 자연자원과 환경에 친화적이면서도 동시에 양질의 식품 및 섬유 식물자원의 생산을 경제적이며 효과적으로 증진시킬 수 있는 기술적 측면에서의 해법이 제공될 것이라고 말한다.

Minnesota 주립대학 농공학과 학과장인 R. Vance Morey 교수는 미래의 공학자들은 그들에게 요구되는 광범위한 과제들을 다룰 준비를 갖추게 될 것이라고 말한다. "통일된 주제는 생물학과 공학의 접목이 될 것이다"라고 그는 말한다. "이 주제 안에서, 각 대학의 교육과정은 지역사회의 요구를 충족시키기 위한 방향으로 비교우위와 차별화를 이룰 것이다". "... 대부분의 학부과정 교육은, 일대일 교감이 가능하다는 것과 대학사회에 대한 값

진 경험을 얻을 수 있다는 장점으로 인해 18~22 세 연령층의 full-time 학생들에게 초점이 맞추어질 것이다. 그러나 교외 경험을 쌓을 수 있는 인턴제도나 국제교류 연구와 같은 기회 역시 더욱 많이 제공될 것이다".

Morey 교수는 보다 알찬 교육을 위해 학생들에게 요구될 직접체험의 내용과 범위의 적정 수준을 결정하는 것이 학생, 교수 모두에게 난제로 등장할 것이라고 밝혔다. "우리는 아직도 가상세계가 아닌 현실 속에서 살고 있으며, 따라서 어떻게 기술들을 현실세계의 이해와 현실세계에 유용한 경험의 축적에 사용할 수 있느냐 하는 점이 우리에게 주어진 문제이다. 예를 들면 분자생물학이나 염색체 유전공학의 이해에 컴퓨터가 도움을 줄 수 있을 것이다. 그러나 이러한 새로운 생물학에 의해 탄생될 유용한 산물은 현실세계에 등장할 것이며, 따라서 우리는 학생들이 직접적인 체험을 통하여 이에 대한 유용한 경험을 갖도록 하는 방안을 고안해 내야 할 것이다".