

교육을 위한 미래 교육 시설 구축 방향

How to Design Future Educational Facilities for Education



박 인 우 / 고려대 교수

Park, Inn-Woo / Professor, Korea University
parki@korea.ac.kr

1. 서론

21세기에 정보기술이 발달하면서 미래의 교육 환경, 특히 미래 학교 또는 미래 교실에 관한 관심이 크게 증가하였다. 2000년 초반에 영국은 'Classroom of the future'라는 이름으로 대대적인 학교 시설 개선 사업을 실시하였으며, 싱가포르의 Backpack.net 사업의 일환으로 미래 교실 모형을 제시하였다. 특히, 마이크로소프트사의 주도로 필라델피아에 2006년에 설립된 'School of the Future(SoF)' 고등학교는 이러한 흐름을 대표하는 사례로 자주 언급된다(박인우, 김정, 김갑수, 2006).

SoF는 '종이 없는 교실'을 실현하고자 하였다. 마이크로소프트에 의해 주도되었다는 점에서 이 학교는 다양한 형태의 자료와 도구가 결부된 디지털교과서, 교수와 학습을 입체적으로 지원하는 학습관리체계(LMS), 그리고 최첨단의 하드웨어 등이 효과적으로 통합된 학교를 구축할 것으로 기대되었다. 그런데, SoF를 실제로 방문해 보면, 미래 학교는 단지 첨단 기술로 구축되는 것만은 아님을 알게 된다. 물론, 학생들은 노트북을 모두 사용하고 있지만, 거창한 디지털 교과서도 없고, 첨단의 LMS도 없다. 교사는 마이크로소프트의 Onenote를 사용하여 수업 자료를 차시별로 만들어 Sharepoint Server를 이용하여 배포하고, 이를 수업에서 활용한다. 개별 교실에도 LCD 프로젝트가 설치된 것 외에는 다른 첨단 매체가 보이지 않는다. 그보다는 전문적인 연주가 가능한 강당과 실내 축구가 가능한 체육관 및 운동 시설, 친환경 빗물 재활용 및 지붕 위에 심겨진 잔디, 그리고 모든 학교생활의 중심이 되는 식당시설이 강조된다.

의료분야에서 유명한 Mayo Clinic에서 미래 교실을 만들었다. 의학을 바탕으로 한 미래 교실에서는 학생의 신체적, 정신적 상태를 확인할 수 있는 첨단 장비가 책상, 결상, 또는 학습자용 단말기 등에 담겨져 있어서 최적의 학습을 제공하기 위한 정보를 실시간으로 수집하고, 활용하는 것이 가능할 것으로 그려질 수도 있다. 그런데, 이 교실은 책상과 결상을 교실에서 치워버린 것이 가장 큰 특징이었다. 미래의 교실이 해결해야 하는 문제는 '비만'이었다. 책상과 의자가 있는 교실은 비만을 더욱더 심화시키기 때문에 이를 없앤 교실이 최적의 교육환경이며, 실제로 6개월 후에 학생의 체중은 유의미하게 감소한 것으로 확인되었다.

시설의 좋고 나쁨은 그 목적에 의해 평가된다. 좋은 음악당은 최상의 연주를 가능하게 하고, 최고로 감상할 수 있는 공간이다. 좋은 사무실은 업무를 최적으로 수행할 수 있는 곳이다. 좋은 교육시설은 최적의 교육이 이루어질 수 있는 곳이다. 따라서, 미래의 교육시설을 구상하기 위해서는 '최적의 교육'부터 우선 규정되어야 한다. 이 글에서는 미래 교육시설이 실현해야 할 교육의 모습을 제시하고자 한다.

2. 본론

2.1 교육 패러다임의 변화

교육에서 패러다임의 변화 중에서 가장 최근에 제기된 것으로는 1990년대부터 시작된 구성주의가 있다. 구성주의는 정보통신기술의 발전에 따라 가상공간, e-러닝, u-러닝, 스마트교육 등과 같이 새로운 기술이 교육에 도입될

때마다 이를 뒷받침하는 중요한 이론적 기반으로 언급되었다.

구성주의는 지식을 어떻게 획득되는지에 대한 철학적 견해, 즉 인식론이다(박인우, 1996). 구성주의에 의하면, 지식은 학습자에게 전달되는 것이 아니라 학습자에 의해 구성된다는 것이다. 교육에서 교수자가 특정 지식을 학습자에게 알려줄 때, 학습자는 그 의미를 그대로 수동적으로 습득하지 않는다. 학습자는 주제적으로 의미를 구성한다. 이러한 의미 구성은 학습자의 선수 지식, 학습이 이루어지는 상황, 그리고 동료 학습자와의 상호작용에 의해 영향을 받는다. 이러한 점에서 구성주의는 구성적, 맥락적, 사회적 특성을 갖는 것으로 요약된다.

첫째, 지식은 인식의 주체에 의해 구성된다. Duffy와 Jonassen(1991: 9)은 지식이 우리가 독립되어 존재하는 것이 아니라, 우리가 세상에 부여하는 것"이라고 한다. 우리가 인식하는 세상에 대한 객관적인 지식은 없으며, 모든 지식은 인식의 주체인 개인들에 의해서 주관적으로 구성된다는 것이다. 지식은 개인이 수동적으로 구성하는 것이 아니라 스스로의 경험을 바탕으로 능동적으로 구성한다.

둘째, 지식은 맥락적이다. Brown, Collins와 Duguid(1989) 등은 학습은 그것이 발생하는 상황에 영향을 받는다고 가정한다. 이들에 따르면, 지식은 인식주체에 의해서 구성되는 한편으로 항상 상황 안에서 이루어지고, 지식은 그것이 습득된 상황과 뗄 수 없는 관계를 형성한다. 따라서 우리가 습득하는 지식은 어떤 맥락에서 학습했느냐에 따라, 그리고 개인이 소유한 선수지식 등에 따라 다르게 학습되고, 따라서 전이도 그 습득되는 상황에 의해 좌우된다.

셋째, 지식은 사회적 협상을 통해 형성된다. von Glasersfeld(1989)에 의하면 개인의 지식은 객관적인 실체를 얼마나 잘 모사하였는가, 또는 일치하는가의 관점이 아니라 그 지식이 현상에 얼마나 잘 어울리고 타당항의 측면에서 고려되어야 한다. 각 개인들이 구성한 지식은 타인들과의 상호작용 속에서 그 타당성이 검토되어 지식으로 형성된다. 따라서, 사실은 객관적인 실체가 아니라 단지 현재의 사회구성원들이 상황에 대한 가장 그를 듯한 해석으로 받아들인 것이다(Savery & Duffy, 1995).

이상의 구성주의는 교육에서 모든 부분에 영향을 끼치게 된다. 가르침과 배움의 원리, 그리고 교수-학습 모형도 구성주의에 적합하게 바뀌어야 하고, 이에 따라 교육 시설도 변화가 요구된다. 미래의 교수-학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 구성주의에 적합한 교수-학습 원리와 모형, 그리고 교육시설이 고려되어야 한다.

2.2 교수-학습원리

구성주의를 기반으로 하는 학습원리는 이전의 인식론에서 활용된 것과는 상이하다. 이러한 학습원리는 이미 여러 학자에 의해 다양하게 제시되었다(박인우, 1996; Chickering & Ehrmann, 1987; Long & Ehrmann, 2005). 이러한 특성이 공통적으로 강조하고, 또 미래의 교수-학습 환경 구축에서 고려해야 할 주요 원리로는 다음의 5가지가 있다(박인우, 김갑수, 김정, 2006).

1) 개인적응적

학습자는 전달되는 지식을 기존의 선수지식을 활용하여 의미를 구성함으로써 학습하게 된다. 따라서 효과적인 학습이 이루어지려면, 무엇보다도 개별 학습자의 특성을 고려하는 것이 중요하다. 새로운 지식은 학습자가 가지고 있는 기존의 지식에 의해 해석되고 의미가 부여됨으로써 학습이 이루어진다. 학습자마다 가지고 있는 지식이 상이하기 때문에 학습은 학습자에 따라 상이하게 이루어진다. 학습이 효과적으로 이루어지기 위해서는 이러한 개인별 차이를 고려한 '개인적응적' 교육환경에 제공되어야 한다. 교수-학습에 앞서 개별 학습자의 상태에 대한 정보를 교수가 손쉽게 접할 수 있도록 하고, 개별 학습자의 성취 수준에 따라 상이한 과제가 제공되고, 학습 과정에서도 학습자의 만족도 성취도를 고려하여 적절한 처방이 이루어져야 한다.

2) 능동적

전통적인 수업에서는 '쓰기'를 가장 많이 수행하고, 다음으로 작품 만들기, 대화, 읽기 등의 순으로 이루어졌다(Rothenberg & Rivlin, 1975). 조사 대상 교실은 전통적인 교실과는 달리 다양한 활동 중심의 교실임에도 프로젝트 작업, 가르치기와 같은 능동적인 활동이 차지하는 비율이 상대적으로 적었다. 학습자가 능동적으로 참여하는 활동에서 학습 효과는 매우 높다. 게다가, 구성주의에 의하면 학습이 이루어지려면, 학습자가 능동적으로 의미를 구성해야 한다. 효과적인 학습을 위해서는 학습자가 수동적으로 교수자의 설명을 듣고, 적는 것보다 학습자가 직접 정보를 수집, 분석, 그리고 생성하는 활동이 이루어져야 한다.

3) 협력적

구성주의에 의하면 지식의 습득 과정에서 특히 사회적 맥락이 매우 중요하고, 비정규적, 우연적 학습이 이루어지기 때문에 교실에서의 생활이 요구된다. 이러한 교실 생활

속에서 학습자는 학습을 하게 되며, 사회적 맥락 속에서 학습자는 폭넓은 지지를 받게 될 때 동기가 유발되어 학습도 촉진된다(Graetz & Goliber, 2002). 학습자는 동료 학습자와의 상호작용 뿐만 아니라, 학교 밖의 다른 지역 학습자, 학습 내용에 대한 전문가 집단, 지역 공동체 등과의 협력적 상호작용을 통해 간주관적 객관성이 확보된 의미를 구성할 수가 있다.

4) 성찰적

학습자는 지식의 구성 과정과 습득된 의미에 대해 스스로 돌아보는 과정을 통해 학습된 지식에 대한 확신을 부여할 수가 있다. 학습자는 기존의 지식과 사고방식 등을 통해 새로운 지식을 무비판적으로 받아들이고, 믿는 경향이 있다. 이러한 지식 습득은 왜곡과 선입견 그리고 고정관념과 같은 것이 발생할 위험이 있다. 자신이 습득한 지식과 습득 과정에 대해 능동적으로 재고하고, 비판적으로 사고하는 과정이 성찰이다. 성찰은 지식 자체에 대한 성찰, 지식이 습득되는 과정에 대한 성찰, 그리고 이러한 지식과 과정 전체에 대한 비판적 성찰 등 세 가지로 구분된다(Mezirow, 1981). 유의미한 학습은 이러한 성찰의 과정이 요구된다.

5) 공유적

구성주의에서 맥락은 학습에서 매우 중요하다(Long & Ehrmann, 2005). 학습이 이루어지는 장소, 심리적 및 물리적 분위기 등이 습득되는 지식의 의미에 영향을 끼친다. 효과적인 학습을 위해서는 그 과제가 실제로 활용되는 장소와 맥락이 제공되어야 한다. 그렇지만, 교육시설이 현실적으로 이러한 장소나 맥락을 제공할 수는 없다. 이에 대한 대안으로 학습결과가 공개 및 공유될 때, 학습자는 실제적인 맥락 속에 있음을 느끼게 된다. 이와 더불어 학습자에 의해 능동적으로 생성된 결과물이 협력과 성찰이 이루어질 수 있도록 하려면 동료 학습자 및 공동체와의 공유가 필수적이다. 결과물을 전체 대상으로 발표하는 것뿐만 아니라 언제든지 볼 수 있도록 공개되어야 한다. 학습자도 결과물이 다른 학습자 및 공동체에 공개될 수 있음을 인지할 때, 유의미한 학습이 촉진된다.

2.3 교수-학습 모형

교수-학습 모형은 학습목표를 달성하기 위해 교수-학습 활동을 체계적으로 조직하고 실행하는 방식을 의미한다. 전통적인 교수-학습 모형은 교수자가 지식을 설명하거나

기능을 시연하는 것으로 이루어지며, 학습자는 이러한 활동에 수동적으로 참여한다. 교수자는 설명하고, 학생들은 설명을 듣는다. 설명식 교수-학습모형은 구성주의 학습 원리에는 부합되지 않는다. 학습자가 개개인이 능동적으로 협력하여 결과물을 생성하여, 공유하고, 성찰하는 학습에 적합한 교수-학습모형이 요구된다. 최근 문제중심학습, 프로젝트 기반학습, 토론학습, 협력학습 등이 부각되고 있는 추세는 이와 밀접하게 관련되어 있다.

1) 문제중심학습

문제중심학습(Problem-Based Learning)은 “문제를 활용하여 학습자 중심으로 학습을 진행하는 교수-학습방법”이다(Barrows & Myers, 1993/최정임, 장경원, 2009:14). 문제중심학습은 학습자에게 문제를 제시하고, 해결안을 찾아내도록 한다. 학습자는 문제를 해결하는 동안 관련된 개념과 원리를 찾아서 학습한다. 학습자가 문제를 해결하는 동안 어려움을 겪으면 교수자는 도움이 되는 자료를 제공하거나, 주요 개념을 설명해 주는 등의 촉진자 역할을 한다. 학습자는 동료들과 함께 문제에 대한 최적의 해결책을 구안하여 발표한다. 문제중심학습은 기본적인 지식과 원리를 습득하는 것과 더불어 고차적 추론기능, 문제해결력, 자기주도적 학습능력, 협동학습 능력 등을 기르는데 효과적인 것으로 알려져 있다(최정임, 장경원, 2009).

2) 프로젝트기반 학습

프로젝트기반 학습은 프로젝트를 수행하듯이 학습하는 방식을 말하며, “교수자가 학습자에게 실제와 유사한 과제를 제공하고, 학습자는 이를 수행하기 위해 관련정보를 활용하고, 동료 학습자와 협력하여 산출물을 창출하면서 자연스럽게 학습이 진행되는 방법”(강명희 등, 2009)이다. 프로젝트기반 학습에서 최종 산출물은 프로그램, 모형, 보고서 등과 같은 형태로 정해진다. 학습자들은 팀을 구성하여 최종 산출물을 생성하기 위한 활동을 수행한다. 이 과정에서 교수자는 학습자들이 겪는 문제점, 갈등 등을 해결하도록 도와주는 조연자, 촉진자의 역할을 수행한다. 최종 산출물이 완성되면, 학습자들은 이것을 공개적으로 발표하고, 평가와 피드백을 받는다. 이러한 프로젝트기반 수업을 진행하는 동안 학습자들은 지식과 기능을 습득하는 동시에 핵심역량으로 분류되는 협동심, 책임감, 문제해결능력, 의사소통능력, 창의적 사고, 비판적 사고, 자기주도적 학습능력 등을 향상시키는 것으로 알려져 있다(박민정, 2007).

3) 토론학습

토론학습도 전통적으로 교육에서 흔하게 볼 수 있는 교수-학습 모형이다. 대부분의 수업에서 토론은 설명식 수업에 변화를 주기 위해 활용된다. 토론학습에서 학습자들은 정해진 토론 주제에 대해 자유롭게 의견을 제시하고, 다른 학습자들의 견해를 듣는다. 토론학습은 다른 교수방법에 비해 상대적으로 많이 활용되는 한편으로 정보기술을 활용하여 이전과는 다른 형태의 토론방식, 온라인 토론으로 이루어지고 있으며, 이전에 비해 수업에서 더 많이 활용되고 있다(김태웅, 박인우, 2008; 임철일, 윤순경, 연은경, 2007). 특히 온라인 토론은 교수-학습 체제에 새로운 바람을 불러일으키고 있다. 수업시간으로 제한되었던 토론은 이제 수업시간에 상관없이 이루어질 수 있고, 참여 학생 수의 제한도 적게 받으며, 학습자의 특성에 따른 참여의 편중 문제도 줄어들게 되었다.

4) 협력학습

협동과 협력은 여러 가지 측면에서 분명하게 구분되는 개념이다(강인구, 2007). 협동은 공동 목표를 달성하기 위해 과제를 나눠 수행하고, 이에 대한 보상도 개별 및 팀으로 받는다. 이에 비해 협력은 공동의 목표를 달성하기 위해 처음부터 끝까지 팀으로 과제를 수행하고, 결과에 대해서도 팀으로 책임을 지며, 보상을 받는다. 협력학습은 이 협력을 학습에 적용한 형태이다. 학습자들은 팀의 동료 학습자와 동등한 동반자적 관계를 유지하고, 지속적인 논의와 피드백을 통해 공동의 과제를 해결한다. 협력학습이 이루어지려면 이를 수행할 수 있는 학습공간이 매우 중요하다. 학습자들이 과제를 수행하는 과정에 동료와의 상호작용과 성찰 등이 효과적으로 이루어질 수 있는 컴퓨터 기반 학습환경(CSCL: Computer-Supported Collaborative Learning)이 필요하다.

2.4 교수-학습 시설

교육에서 패러다임의 변화에 비해 시설은 바꾸기 쉽지 않다. 수십 년 전에 만들어진 학교 건물, 그리고 교실은 지금도 그대로 사용되고 있으며, 단지 교사용 컴퓨터, LCD 모니터 또는 프로젝터, 인터넷, 그리고 에어컨 등이 설치되었을 뿐이다. 교실의 크기, 모양, 책걸상 배치 등 주요 시설과 장비는 크게 바뀌지 않았다. 교실의 핵심에 해당되는 물리적 요소들이 거의 변함없는 형태로 배치되어 있는 정보매체에 의한 최근의 변화는 부분적으로 인식될 뿐, 여전히 '19세기 교실'과 동일한 모습으로 보일 뿐이다. 구

성주의에 기초한 학습원리 및 교수-학습 모형이 성공적으로 활용되기 위해서는 교육시설도 크게 변해야 한다. 현재의 교육시설을 바꾸는 관점도 단지 첨단공학의 효과적으로 활용하는 것보다 이러한 학습원리 및 교수-학습 모형이 효과적으로 활용되는데 적합한 환경을 구축하는 것이어야 한다. 이러한 관점에서 볼 때, 미래의 교육시설에는 다음과 같은 학습공간이 더 많이 구축될 필요가 있다.

가) 개인학습공간

개인 학습공간은 학습자가 가정에서 혼자 학습하는 환경처럼 다양한 자원을 자유롭게 활용할 수 있도록 되어있다. 미래 학교는 학급 단위의 학습 활동과 더불어 개인별로 학습하는 생성 및 성찰활동을 위한 공간이 필수적이다.

나) 소집단 활동 학습공간

미래교육은 점차적으로 프로젝트 기반 학습 또는 문제 해결학습 등과 전체 학급보다 소집단별 학습활동이 많은 부분을 차지한다. 대개의 경우 소집단에게 화상을 보여줄 수 있는 장비가 설치되어 있으며 이 장비를 개인 휴대 장비에 연결하여 다른 집단 구성원과 내용을 공유할 수 있도록 해야 한다.

다) 융통적 학습공간(다목적 공간)

한공간에서 개인학습, 집단학습, 전체발표, 과학실험이 동시에 이루어 질수 있도록 학습공간이 구축되어야 한다. 필라델피아의 미래학교도 교실은 가변적으로 구축되어 있다. 학급의 규모에 따라 언제든 벽을 이동할 수 있는 형태로 되어 있다. 이처럼 동일 공간을 목적에 따라 언제든 지 바꿀 수 있는 형태의 교육시설이 필요하다.

라) 공학기반의 공간

미래 교육시설은 첨단의 공학과 기술이 통합될 것이다. 모든 학습공간에 무선인터넷이 가능하고, 개인용 학습단말기가 보급될 것이다. 학습자들은 이러한 장비를 이용하여 E-book으로 된 교과서를 볼 수 있을 뿐 아니라 지식생성 및 개인의 자료를 공유하는 활동을 할 수 있다. 교육시설은 이러한 장비가 효과적으로 활용될 수 있도록 전원 연결 등의 배치가 이루어져야 한다.

마) 사회적 공간

교실내의 형식적 학습 상황 보다는 학습자간의 비형식적 상호작용에서 이루어진다. 학습의 이러한 속성을 반영

하여 최근에는 학교 또는 교실 내에서 학습자들이 서로 상호작용할 수 있는 사회적 공간이 조성되고 학습자간 대화 또는 의사소통활동이 촉진될 수 있는 구조로 되어야 한다.

바) 수업모형기반 공간

학습공간은 전통적으로 ‘교과중심’이었으나 최근에는 교수-학습 모형에 토대를 두는 경향을 보이고 있다. 교육시설도 학습모형에 적합한 형태로 구축될 필요가 있다. 예컨대, 미래에 교실의 주요한 기능은 토론, 조별 활동을 포괄하는 협동 학습을 지원하는 것이다. Brufee(1999)는 협력적 학습 공간의 모습을 “한 층으로 된 평평한 바다, 이동이 용이한 좌석, 세 개 내지 네 개의 벽면에 부착된 칠판, 소음 방지 타일을 붙인 천장과 카펫 바닥, 이동이 용이한 세미나식 테이블(또는 4~5면으로 된 책상 6~10개)”라고 묘사한 바 있다(박인우, 김갑수, 김경, 2006에서 재인용).

3. 결론

교육시설은 교육에 가장 효과적으로 구축되어야 한다. 미래의 교육시설은 미래의 교육에 적합하도록 구축되어야 한다. 미래의 교육은 구성주의 패러다임에 의해 지배될 것으로 관측되고 있다. 미래의 교육시설은 구성주의에서 지향하는 학습원리와 교수-학습모형에 적합해야 한다. 앞서 언급한 학습원리와 교수-학습모형은 이미 오래전부터 지향점으로 인정받아왔다. 그렇지만, 이러한 모형과 원리가 적절하게 구현되지 못한 주요한 원인에는 부적합한 교육시설이 거론되고 있다(Grabe & Grabe, 2006). 19세기의 교육에 적합하게 구축된 교육시설은 설명 중심의 수동적인 전통적 교수-학습모형에 적합하며, 능동적 학습자 중심의 모형에는 적절치 못하다는 것이다. 새 패러다임에 근거한 교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 학교 건물의 형태, 교실의 크기, 배치, 교실 내의 주요 시설 등에 대한 전면적인 재검토가 요구된다. 미래의 교육이 현재의 교육과는 패러다임 자체가 다르듯이 패러다임 수준에서 차이가 있는 미래 교육시설이 요구된다.

참고문헌

1. 강명희, 박미순, 정지윤, 박효순(2009). 웹기반 프로젝트 학습에서 학습자 간 상호작용과 학습실재감이 학습성과에 미치는 영향. *교육정보미디어연구*, 15(2), pp.67-85.

2. 강인구(2997). 협동학습과 협력학습 구조 비교 분석. *한국교육문제연구소 논문집*, 18, pp.183-197.

3. 김태웅, 박인우(2008). 실시간 온라인 토론 수업에서 참여도와 만족도에 영향을 주는 변인 탐색. *교육방법연구*, 20(2), pp.1-20.

4. 박민정(2007). 프로젝트 기반 수업을 통한 대학원 학생들의 학습경험에 관한 연구. *교육과정연구*, 25(3), pp.266-285.

5. 박인우(1996), 학교교육에 있어서 구성주의 학습이론의 실현 매체로서 인터넷 고찰. *교육공학연구*, 12(2), pp.81-103.

6. 박인우, 김갑수, 김경(2006). u-Class 모형 개발 연구. *한국교육학술정보원 연구자료*.

7. 임철일, 윤순경, 연은경(2007). 온라인 토론 활성화를 위한 집단구성방식에 관한 연구. *교육공학연구*, 23(3), pp.89-118.

8. 최정임, 장경원(2009). PBL로 수업하기. 서울: 교육과학사.

9. Brown, J., C, Collins, A. & Dugid, P.(1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, January-February, pp.33-40.

10. Chickering, A., & Gamson, Z. (1987). The Seven Principles of Good Practice in Undergraduate Education. Washington Center News. Retrieved on August 31, 2013 from <http://www.lonestar.edu/multimedia/SevenPrinciples.pdf>.

11. Duffy, T., & Jonassen, D. (1991)Constructivism: New implications for instructional technology. *Educational Technology*, 31(5), pp.7-11.

12. Grabe, M & Grabe, C. (2006). *Integrating Technology for Meaningful Learning*. Senega learning, NY.

13. Graetz, K. A., & Goliber, M. J. (2002). Designing collaborative learning places: Psychological foundations and new frontiers. *New Directions for Teaching and Learning*, 92(Winter 2002), pp.13-22.

14. Long, P, & Ehrmann, S.(2005) Future of the learning space: Breaking out of the box. *EDUCAUSE Review*, July/August, pp.42-58.

15. Mezirow, J. (1981). A critical theory of adult learning and education. *Adult Education*, 32(1), pp.3-24.

16. Rothenberg, M., & Rivlin, L. (1975) An ecological approach to the study of open classrooms. Paper presented at a conference on ecological factors in human development, University of Surrey, England.

17. Savery, J. & Duffy, T.(1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), pp.31-38.

18. von Glasersfeld, E.(1989). Cognition, construction of knowledge and teaching, *Synthesis*, 80, pp.121-140.