

# ‘의료 클라우드’, 과연 성역을 뚫을 수 있을까



〈출처: 분당서울대병원〉

**보건복지부**는 의료법 시행규칙을 개정하면서 지난해 8월 ‘전자 의무기록의 관리·보존에 필요한 시설과 장비에 관한 기준’ 고시를 발표했다. 그동안 병원은 환자 정보가 유출되지 않도록 전자 의무기록을 내부에만 저장하도록 통제해왔다.

하지만 보안·관리 인력이 적은 소규모 의료기관에서는 오히려 정보 유출의 위험성을 키운다는 지적에 관련 법령을 개정했다.

즉, 의료기관 내부 자산 형태로만 허용되던 의료 IT시스템도 클라우드를 활용할 수 있는 길이 열린 셈이다.

실제 의료기관들은 이번 고시에 따라 의료정보 관련 데이터(백업) 센터, 웹호스팅, 클라우드 서비스 등 인터넷 기반의 다양한 IT서비스 업체에 전자 의무기록 등의 운영을 맡길 수 있게 됐다고 보고 있다. 보건복지부도 “이를 통해 정보관리 및 보안이 취약한 중소병원·의원은 전문적인 시스템 및 데이터 보관, 관리업체 등을 통해 향상된 서비스를 받을 수 있다”고 설명했다.

물론 백업 저장장비나 네트워크·전자 의무기록 시스템 보안 장비 등 의료기관

## 의료법시행규칙 관련조문별 고시제정(안) 주요 내용

시행규칙 관련조문	구분	고시 제정(안)	
		공통 조치사항	외부보관시 추가 조치사항
제3호	백업저장장비	<b>제정(최소기준)</b> • 주기적 백업 및 잠금장치가 구비된 보관장소	<b>제정</b> • 무중단 백업 및 긴급복구, 위험조 방지 등 보호조치
제4,5호	네트워크 및 전자 의무기록 시스템 보안	<b>개인정보보호법 준용</b> • 개인정보의 접근통제 및 권한 제한, 개인정보의 암호화, 접속기록의 보관, 보안프로그램의 설치 등	<b>제정</b> • 네트워크 이중화, 인증제품 사용, 접근통제 및 데이터 관리방안 마련 등
제6호	물리적 접근 방지 시설과 장비	<b>개인정보보호법 준용</b> • 보관시설의 마련 또는 잠금장치의 설치 등	<b>제정</b> • 출입통제구역 설치 및 모니터링, 장비의 위치 국내로 제한 등
제7호	외부 보관시 필요 시설과 장비	<b>해당사항 없음</b>	<b>제정</b> • 실시간 모니터링, 장애대비 보조시스템 운영, CCTV 설치 및 침입감지장비 운영, 재해예방시설 설치 등

이 갖춰야 하는 시설과 장비, 보관 시 조치 사항 등은 존재한다. 예를 들어 무중단 백업 및 복구가 가능해야 하고, 침입 탐지시스템 등 보안솔루션은 CC인증을 받은 제품을 사용해야 한다. 출입통제구역과 CCTV 설치 운영도 필수적이다. 전자 의무기록시스템 및 백업장비의 물리적 위치는 국내로 한정했다. 물리적 혹은 그에 준하는(논리적 포함) 둘 이상의 회선을 분리해 이중화 네트워크를 구성해야 한다.

관련 업계에서는 자체적인 의료 IT 인프라 구축 및 관리가 어려운 1, 2차 의료기관을 중심으로 클라우드 도입을 예상하고 있다.

현재 의료기관은 크게 내과나 소아과, 치과, 한의원 등 소형 의원 등 1차 진료기관(2만8800개)과 척추, 산부인과 등 300병상 이하 일반병원과 요양병원 등 2차 진료기관(2550개), 차병원과 같은 종합 병원이나 서울대병원, 세브란스병원과 같은 대학병원 등 3차 진료기관(324개)

로 구분된다.

3차 진료기관의 경우 대규모의 내부 IT 시스템을 갖추고 있기 때문에 클라우드 도입에 적극적이지 않을 것으로 예상된다. 그러나 1, 2차 진료기관은 현재 전반적으로 IT관리가 잘 안 되고 있기 때문에 클라우드 도입시 품질향상 및 비용 절감 효과가 예상된다. 즉, 병원정보시스템(HIS)이나 전자 의무기록(EMR), 의료영상저장 전송시스템(PACS, MRI나 CT 등을 저장) 등의 체계적인 운영이 가능할 전망이다.

**자체적으로 의료 IT인프라 구축 및 관리가 어려운 1차/2차 의료기관 중심으로 도입 예상**

구분		타겟시장	타겟시장
3차 진료기관 (324)	대학병원(급)	서울대병원, 세브란스 등 43개	<ul style="list-style-type: none"> <li>대규모의 내부 IT 시스템을 갖추고 있으므로 적극적인 Cloud 도입이 예상되지 않음</li> <li><b>원격 백업, DR개념으로 부분적인 Cloud 도입</b></li> <li><b>유전체 분석(빅데이터 플랫폼), PHR 등 신규 영역</b>에 Cloud 적용 가능</li> </ul>
	종합병원	차병원 등 281개	
2차 진료기관 (2,550)	일반병원	척추, 산부인과 등 300병상 이하 병원 총 1,330개	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>전문적인 IT관리 부재</b>로 Cloud 적용 시 <b>품질 향상 및 비용 절감효과</b> 예상</li> <li>- EMR, HIS, PACS 등</li> <li>개별 병원 단위 도입은 불가능, <b>전문 솔루션 업체 연계 필수</b></li> </ul>
	요양병원	노인/장애인 요양시설 등 총 1,220개	
1차 진료기관 (28,800)	소형의원 및 치과병원	내과, 소아과, 치과, 한의원 등 총 28,800개	

진료기관 구분과 클라우드 도입(출처:KT)

KT 클라우드 담당자는 “다만 이들 병원은 운영인력이 부족한 만큼, 개별 병원 단위 도입보다는 의료정보 전문 솔루션 개발업체 등을 통한 통합운영이 필요할 것”이라고 설명했다. 성격이나 규모가 비슷한 중소형 병원이 공통 구축된 클라우드 서비스를 활용하는 방안이 검토된다.

또 500병상 이상의 종합병원 중 일부는 백업이나 재해복구(DR) 개념으로 클라우드를 도입하는 방안을 검토하고 있다. 빅데이터 플랫폼 기반의 유전체 분석이나 개인건강기록데이터(PHR), 인공지능(AI)

기반 진료 등 최신 의료 트렌드도 클라우드로의 전환을 앞당길 것으로 전망된다.

지난해 8월 과학기술 전략회의 개최에서 9대 국가전략프로젝트로 선정된 ‘정밀의료’가 대표적이다. 정밀의료는 유전체 정보, 진료·임상정보, 생활습관정보 등을 통합 분석해 환자 특성에 맞는 맞춤형 의료서비스를 제공하는 것을 말한다. 진료의 정확도와 치료 효과를 동시에 높일 수 있는 새로운 의료 패러다임으로 최근 각광받고 있다.

보건복지부는 개인의 진료정보, 유전정보와 생활습관 정보 등 건강 관련 빅데이터를 통합 분석해 효과를 높이고 부작용은 낮은 최적의 맞춤형 정밀의료 시스템을 구축할 계획이다. 이를 위해 ▲국민 10만명의 진료정보, 생활습관 정보, 유전정보를 수집·축적하고, 제약기업 등이 공동 활용할 수 있도록 연구자원 연계·활용 시스템 구축하고 ▲3대 암(폐암, 위암, 대장암) 환자 1만명 유전체 정보 확보 및 진단·치료법 개발, ▲만성질환 건강관리 서비스 및 인공지능(AI)

기반 진단지원 프로그램 개발 등을 준비 중이다.

**정밀의료: 유전체 정보, 진료·임상정보, 생활습관정보 등을 통합분석**  
하여 환자 특성에 맞는 **맞춤형 의료서비스**를 제공하는 것

< 정밀의료 개념 >



특히 ‘정밀의료 특별법’을 제정해 종합적인 지원체계를 마련하고, 올해 말 차세대 염기서열분석(NGS) 기반 유전자 검사법에 건강보험을 적용할 계획이다. 유전정보분석은 정밀의료의 핵심이다. 건강보험 적용이 되면 마치 병원에서 일상적으로 하는 혈액검사처럼 유전자 검사법도 일반화될 것이라는 전망이다.

실제 보건복지부와 미래창조과학부, 산업자원부 등은 다양한 의료분야 클라우드 선도사업을 진행하거나 진행할 계획에 있다. 복지부는 클라우드 기반으로 병원과 병원 간 환자진료를 공유하는 연구과제를 진행 중이며, 미래부와 산자부는 PHR 개념의 병원과 환자 간 클라우드 서비스 모델을 추진한다. 환자처방정보나 환자진료기록정보 등을 병원을 옮길 때 유용할 것으로 예상된다. 1, 2차 병원에서 3차 상위 병원 혹은 다른 병원으로 옮길때 현재는 필요한 서류 등을 떼어서 제출해야 하지만, 이러한 개인의료정보 시스템이 클라우드 기반으로 구축되면 번거로운 일이 사라질 전망이다.

지난해 10월 클라우드 보안인증을 받은 KT의 경우, 의료기관을 대상으로 다양한 시범구축대상을 발굴하고 있다. KT 관계

자는 “클라우드 기반 중소형병원 PACS 이나 한의원 PC 의료정보백업서비스, 병원 유전체분석(게놈클라우드) 등을 프로젝트를 진행하고 있다”며 “또 산자부의 PHR 기반 개인건강관리서비스시범사업도 수행 중”이라고 말했다.

그는 “2019년 오픈하는 한 지방신축병원은 전체 시스템을 클라우드에서 개발할 계획”이라며 “홈페이지나 대외서비스 영역은 일반적인 퍼블릭 클라우드 서비스를 이용하고 진료·EMR, CRM, 원무, ERP 등의 시스템은 클라우드 내 별도의 프라이빗 존에서 운영하는 방안을 검토하고 있다”고 설명했다.

병원과 병원간의 클라우드 서비스 모델



[ 고려 사항 ]

- 진료정보교류 표준 서식
- 진료정보 표준코드 적용

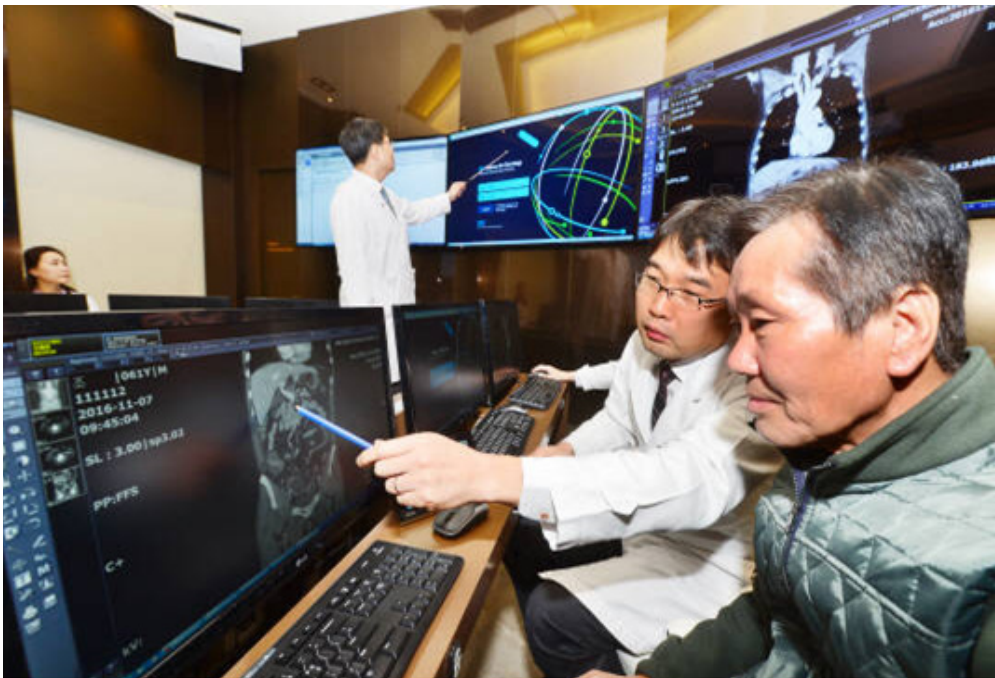
-> 진료의뢰 및 회송은 수가 지급 필요

(현재 보건복지부 연구과제 사업으로 진행 중)

또 이는 전용회선을 통해 카드사(카드승인내역)나 심사평가원(약물이상반응정보), 국민건강보험공단(건강보험자격정보), 중앙응급의료센터(응급실 환자·병상정보), 협력병원(진료의뢰·진료결과회송), 질병관리본부(법정감염병 환자정보·신고서) 등 타 기관과의 실시간 정보교류가 이뤄진다.

한 클라우드 업계 관계자는 “특히 동네의원 등 3차 진료기관은 일반 직원 PC에서 환자의 의료정보가 무분별하게 관리되고 있다”며 “랜섬웨어 등 보안위협에 따라 데이터 손실 우려가 큰 만큼 클라우드 서비스는 좋은 대안이 될 것”이라고 말했다.

또 다른 관계자는 “대형 병원의 경우도 의외로 외국인들의 의료관광 수요로 클라우드에 대한 관심이 높아지고 있다”며 “수술을 받고 각자의 나라로 돌아간 외국인 환자의 사후관리 방안의 일환으로 클라우드에 시스템을 구축하고, 원격 진료도 가능한 방안도 검토 중”이라고 덧붙였다.



IBM 인공지능 왓슨을 통해 암환자 진료에 들어간 가천대 길병원

이밖에 클라우드 기반 시가 병원 진료에 적용된 사례도 있다. 이미 가천대 길병원이 지난해 12월 초부터 IBM의 인지컴퓨팅 ‘왓슨 포 온콜로지(Watson for Oncology)’를 도입해 실제 암 환자 진료에 들어갔다. 길병원은 이날 왓슨이 대장암 수술을 받은 환자에 대해 항암제 투여를 어떻게 할지에 대한 첫 진료를 진행했다. 이는 전문 의료진의 판단, 환자 정보를 분석한 왓슨이 내린 진단을 종합 검토해 적합한 치료법을 결정하는 방식이다.

부산대학교 병원도 최근 ‘왓슨 포 온콜로지’와 정밀의료를 위한 ‘왓슨 포 지노믹스’를 도입했다. 정밀 의료는 유전체 정보, 진료 및 임상 정보 뿐 아니라 환자의 생활습관 정보 등을 통합 분석해 환자 개별 특성에 맞춘 의료 서비스를 제공하는 새로운 의료 패러다임이다.

이는 모두 IBM 클라우드 기반의 서비스형 소프트웨어(SaaS)를 통해 부산대학교병원에 제공된다. 다만 환자의 개인정보 보호를 위해 데이터

는 부산대학교병원에서 보관하며, 특정 개인을 직접 식별할 수 있는 정보는 왓슨에 제공되지 않는다.

황희 분당서울대병원 교수는 “대형 병원의 경우 이미 가상화솔루션 등을 도입해 프라이빗 클라우드 형태로 시스템이 갖춰진 상태”라며 “굳이 민간의 퍼블릭 클라우드 서비스로 옮기기 보다는 HIS에 약간의 컨피규레이션을 통해 산하 의료원 등에서 쓰게 하거나, 대형병원이 개발한 우수 솔루션을 중소병원이 쓸 수 있는 클라우드 기반의 서비스형 소프트웨어(SaaS)로 제공하는 방안이 고려되고 있다”고 설명했다.

〈백지영 기자〉jyp@ddaily.co.kr



S 리포트 | 6부 - 교육

# “VR을 통한 수업, 놀라운 효과”... 교육 현장에 접목된 클라우드



## ‘스마트교육’ 정책과 맞물려 클라우드 긍정적 역할 기대

외로운 얼음 조각위에 앉아있는 북극곰, 지구밖 태양계와 은하계, 밀림과 사막, 거대한 이집트 피라미드와 중국의 만리장성, 로키 산맥과 끝없이 펼쳐진 미국의 대평원. 아이들이 가상현실(VR)을 통해 생생하게 체험할 수 있는 일들은 무궁무진하다. 학습과정에서 IT를 통한 공유와 소통도 가능하다.

이처럼 교육은 클라우드 활용이 가장 활발할 것으로 예상되는 분야 중 하나다. 기술적으로도, 경제적으로도, 학습효율적인 측면에서도 클라우드 방식의 교육

서비스 톨은 상당한 의미가 있는 것으로 평가되고 있다.

기술적으로보면, 이미 국내에서도 교육과 기술의 융합을 뜻하는 ‘에듀테크(EduTech)’가 보편화되고 있다. 클라우드 기술을 활용한 다양한 디지털 교실의 모습이 등장하고 있다.

특히 ‘스마트 교육’이라는 정책 기조에 오는 2018년부터 도입될 ‘디지털 교과서’와 ‘소프트웨어(SW) 교육 의무화’는 클라우드 서비스를 더 활성화시킬 것으

로 보인다.

학생들은 종이로 만들어진 기존 교과서에 동영상, 애니메이션 등 다양한 멀티미디어 교육 콘텐츠가 더해진 디지털 교과서를 통해 다양한 체험을 간접적으로 할 수 있다. 이는 학생들의 흥미를 유발해 학습 효과도 높여준다.

예를 들어 영어 디지털교과서를 활용하면 종이책에선 불가능했던 영어 듣기도 가능하고, 과학 디지털 교과서는 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 동영상으로 볼 수 있다.

또 SW교육의무화에 따라 코딩 교육도 클라우드 기반으로 받을 수 있다. 현재 다양한 클라우드 SW 교육 환경 서비스가 출시돼 있다. 코다임의 ‘구름에듀(EDU)’ 서비스 등이 대표적이다.

구름에듀 서비스는 웹에 접속해 스크린치와 엔트리 같은 블록 코딩이나 텍스트코딩, SW개발까지 할 수 있다. 학교별 별도의 도메인(채널)을 제공해 독립적인 SW교육환경이 가능하다. 학교 뿐만 아니라 집에서도 학습이 가능하다.

실제 이러한 변화된 교실의 모습은 지난해 진행된 초중고 SW교육 클라우드 시

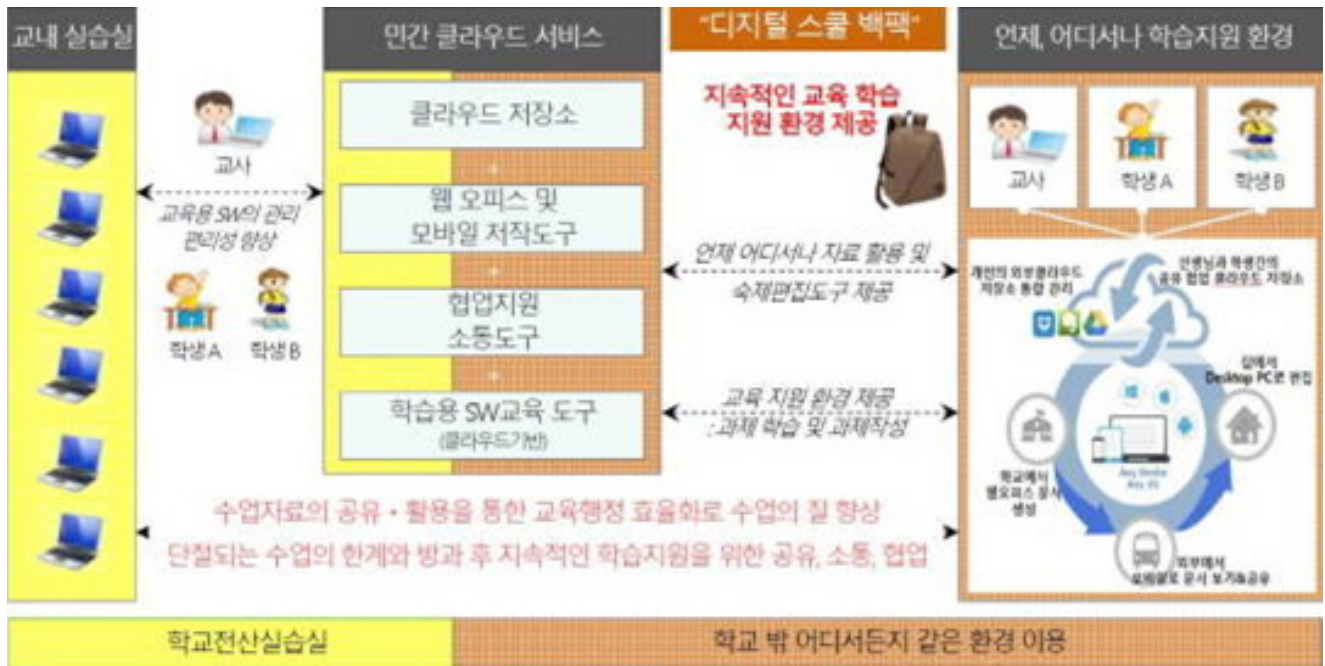
범사업인 ‘디지털스쿨백팩’에서 잘 드러났다.

이 사업의 주관사업자 중 하나인 한글과 컴퓨터 김태현 팀장은 “디지털스쿨백팩을 운영하면서 미처 생각지 못한 클라우드

기반 교육의 긍정적인 측면을 발견할 수 있었다”고 말했다.

그동안 11개 교육청, 초중고 23개 학교, 7800명의 학생을 대상으로 운영한 ‘디지털스쿨백팩’은 교내 실습실과 학교 밖,

언제 어디서나 SW교실 교육환경을 그대로 사용할 수 있게 한 시범사업이다.



디지털스쿨백팩의 개념

클라우드 저장소와 웹오피스 및 모바일 저작도구, 협업지원 소통 도구, 학습용 SW교육 도구 등으로 구성된 4종의 민간 클라우드 서비스를 활용해 수업 자료를 공유하고 학생과 교사, 학생과 학생 간 적극적인 소통, 협업이 가능하다. 학생들은 소통 도구에서 협업 파일을 공유하고, 동시에 열람해 각자 자기의 의견을 동시에 작성하는 것이 가능하다.

김 팀장은 “실제 말수가 적어 소외받는 학생이 클라우드 저장소에 공유된 학습 자료에 의견을 개진하고 수업에 적극적으로 참여하는 모습을 보면서 사뭇 놀라기도 했다”고 소감을 밝혔다.

다양한 클라우드 기반 스마트 교육을 진행하는 광주광역시외의 봉선초등학교 최만 교사는 가상현실(VR)이나 3D 프린팅, SW코딩교육 등 다양한 도구를 활용해 학생들의 참여를 이끌어내고 있다.

최 교사는 “VR을 통해 독도로 순간 이동하기도 하고, 지구는 둥글다는 것을 보여주기도 한다”며 “VR을 보면서 2년 동안 말이 없던 여학생이 활발하게 참여하는 모습을 보면서 내가 더 놀랐다”고 말했다. 이밖에 구글 드라이브나 구름에듀를 통해 학생들이 만든 작품을 공유하고, SW교육을 실시하기도 한다.

그는 “학생들에게 지금은 알 수 없는 역량이 미래에 필요할 수도 있다”며 “클라우드는 이러한 미래 역량을 길러줄 수 있는 도구가 된다”고 강조했다.

다만 보안 때문에 사설 이메일이나 클라우드 서비스, 메시지를 막거나 느린 네트워크 속도, 학생들의 스마트 디바이스 보유 여부, 클라우드에 친밀하지 않은 교사 등은 클라우드 활용의 저해 요소로 지적됐다.



정보통신산업진흥원(NIPA) 김현철 책임은 “대다수 초중고교는 전산실에서만 인터넷을 사용할 수 있는 등 강력한 보안 정책에 따라 IT활용이 어려운 측면이 있다”며 “클라우드 도입 이전에 이같은 문제부터 해결할 필요가 있다”고 말했다.

클라우드 서비스는 인터넷이 기본적으로 가능해야 활용할 수 있다. 김 책임은 “실무에 있는 교사들이 산하기관 등에 적극적으로 의견을 개진해야 한다”며 “그렇게 되면 클라우드 활용이 가능한 세부 가이드라인 등이 만들어지고 사용이 편리해질 것”이라고 말했다.

이와 함께 대학도 온라인 수강신청시스템이나 학습관리시스템(LMS), 시험평가 시스템 등에 클라우드 서비스를 활용하고 있다. 학기 초에 대용량 트래픽이 몰리는 수강신청기간이나 중간·기말고사,

계절학기 등 평가 수행 시기에만 클라우드 자원을 임대해 해결할 수 있다.

또 클라우드 이용이 사실상 금지돼 있던 사이버대학교나 원격대학형태의 평생교육시설도 올해 교육부의 규제 완화(원격교육설비 기준 고시 시행)에 따라 클라우드를 활용할 수 있게 됐다.

지난해 서울사이버대학교가 KT의 클라우드 인프라와 아카마이의 콘텐츠전송네트워크(CDN)를 활용해 IT기반이 취약한 아시아 10개국을 대상으로 원격 동영상 강의 시스템을 구축했으며, 경희사이버대학 등도 차세대 LMS와 온라인 평가 시스템의 클라우드 전환을 고려 중이다. 세종대학교는 원격지 백업을 통한 재해 복구(DR) 시스템 구축을 위해 퍼블릭 클라우드 서비스를 활용했다.

지난해 말 NIPA와 클라우드산업협회가 주최한 ‘클라우드데이’ 패널토론에서 흥원규 KT 상무는 “초중고교나 대학 개별적인 서비스보다 평생교육관리가 가능하고 수시로 학습할 수 있는 개인별 생애주기 학습관리서비스 제공이 필요하다”고 제언했다. 이를 위해 개개인에게 가상데스크톱인프라(VDI)부터 백업 서비스 등을 제공할 수 있다는 설명이다.

한국교육학술정보원(KERIS) 김진숙 연구원은 “클라우드라는 도구를 통해 학생들은 다양한 경험과 교류를 통한 집단지성 활동, 개개인 맞춤 교육 서비스에 접근이 가능해질 것”이라고 강조했다.