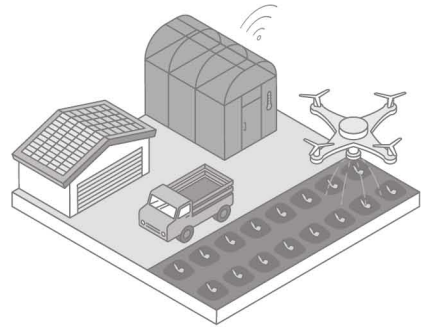


스마트농업 자기주도형 학습 서비스 표준 동향



정희창 동의대학교 정보통신공학과 교수

1. 머리말

현대 농업은 전통적인 생산방식에서 벗어나 4차산업으로 범위를 확대하고 있으며, IT(정보통신)·BT(바이오)·ET(환경)·NT(나노) 등 융합기술과의 접목을 통해 고부가가치 융합산업으로 발전하고 있다. 특히 농업과 ICT의 융합은 농림업 생산·유통·소비의 전 과정에 ICT를 접목하여 새로운 가치를 창출하는 과정이며 고령화에 따른 노동력 부족, 기상이변, 복잡한 유통구조에 따른 고비용 구조, 급변하는 소비자 기호 변화 등 농업이 당면한 문제를 해결하는 방안으로 그 중요성이 커지고 있다.

농업 선진국을 중심으로 전문가시스템, 성장환경 분석 기술 및 식물공장 등 신기술의 도입 및 상품화가 진행 중이고, 국내는 산·학·연 및 지자체에서 IoT 등 최신 기술을 활용한 기술개발 및 시범 적용이 되고 있을 뿐 시장은 아직 형성되지 못하고 있다. ITU-T 및 ISO/IEC 표준기관에서는 IoT-Agriculture 요구사항 및 에너지 절감 관련 분야 표준이 시작되고 있고, 국내는 시설원예 및 축산시설을 대상으로 연구개발이 진행되고 있으나 초기수준

이다. 농업 선진국의 농업ICT융합 R&D 정책은 농업 실정에 맞는 추진체계와 종합적인 정책을 기반으로 기술개발부터 실용화 단계까지 일관된 정책으로 추진하고 있고, 국내는 농축산식품 ICT융복합 산 및 표준화가 진행되고 있다.

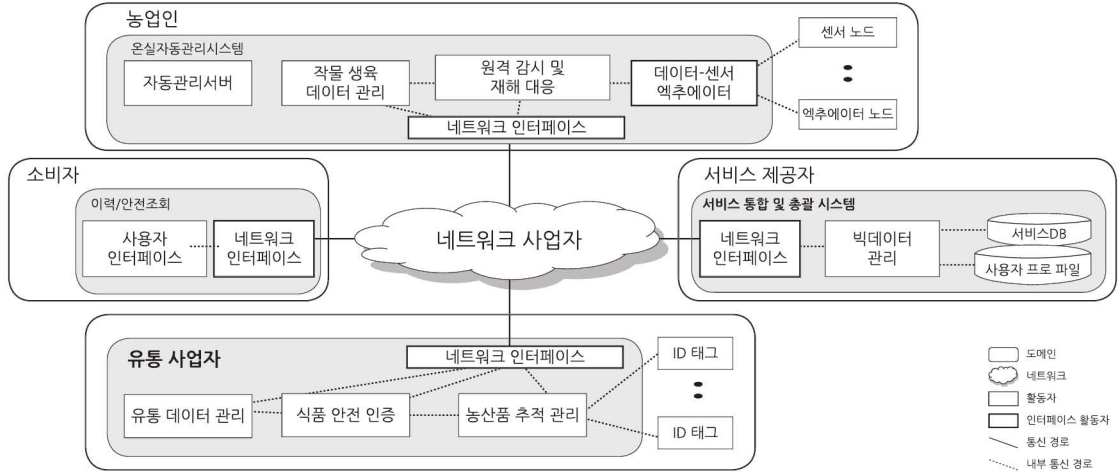
본고에서는 ITU-T SG13 2017년 11월 회의에서 승인된 스마트농업 자기주도형 학습 서비스 (Y.sfes, Smart Farming Education Service based on u-learning environment) 국제표준 동향을 소개한다.

2. 스마트농업의 기본구성

2.1 스마트농업 자동화 시스템

스마트농업 자동화 시스템은 센서, 구동기, 가상화 관리, 성장생육데이터 관리기능 및 병충해 관리 기능이다.

[그림 1]에 제시된 기본구성을 살펴보면, 스마트농업의 범위를 농업생산자로 시작하여 소비자가 농식품을 구매하는 유통단계까지 전 단계로 두어 기존의 생산중심의 개념에서 벗어나 유통과 소비단계까지 고려한 시장과 비즈니스 측면을 고려한 형태



[그림 1] 스마트농업의 기본구성

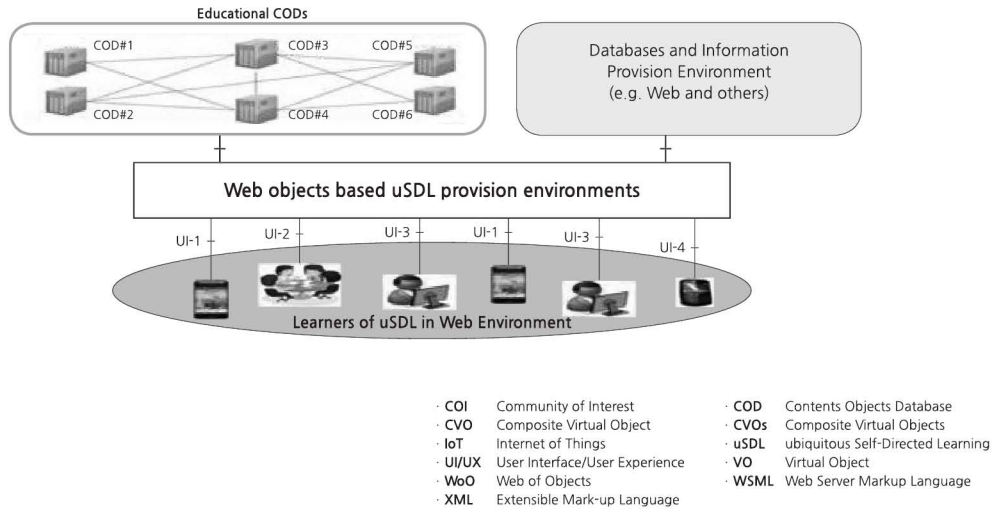
로 되어있음을 알 수 있다.

서비스의 주체가 되는 서비스역할(service role)을 농업생산자(agriculture producer), 유통사업자(distributor), 소비자(consumer), 서비스제공자(service provider), 네트워크제공자(network provider) 5가지로 분류하고 각 서비스역할의 세부 내용을 규정하고 있다. 농작물생산단계에서는 서비스제공자로부터 도움을 받아 파종(seeding), 생육(breeding), 수확(harvesting)을 하며, 생산 후 단계에서는 유통사업자가 서비스제공자의 자문을 받아 수확된 농산물의 포장/저장(packaging/storage)과 배송(shipping)을 하며, 소비자가 시장에서 농식품의 가격조회(price inquiry)와 이력추적(food traceability)을 통해 최종적으로 생산된 농산물을 구매하게(shopping) 된다.

2.2 웹 오브젝트기반 유비쿼터스 자기주도 학습지원 프레임워크 표준

웹 오브젝트기반 유비쿼터스 자기주도 학습지원 프레임워크(Y.2241: Service framework to support web objects based ubiquitous self-directed learning)

는 전 세계 수백만 명의 학습자들이 그들의 학습 경험과 독특하고 유일한 학습내용을 기존의 학습내용에 추가 개정하여 다음 학습자에게 도움을 주는 것을 목표로 2017년 7월 우리나라 주도로 ITU-T SG13회의에서 컨센트(consent) 되었다[그림 2]. Y.2241표준은 기본 하드웨어와 독립적인 기능을 갖는 가상화 정보를 규정하고 있다. 또한 학습자가 자료를 찾고 접근 할 수 있는 능력이 기술발전의 차이에 영향을 받지 않도록 지속성을 보장하는 방법을 서술하였다. 교육 콘텐츠, 교육 정도 및 주요 절차 정보들이 웹 환경에서 가상 오브젝트(VO)와 VO들로 구성된 복합 가상 오브젝트(CVO)로 규정된다. 자기주도 학습서비스 프레임워크 표준을 규정하였으며, 자기주도형(self-directed) 학습개념, 필수 콘텐츠 오브젝트 객체모델과 보안기능을 규정하였다. Y.2241기반으로 스마트농업 자기주도형 학습서비스(Y.sfes, Smart Farming Education Service based on u-learning environment) 표준을 통하여 농업분야 교육에 적용을 목표로 2017년 11월에 신규권고안계획으로 승인 받았다.



[그림 2] 웹 오브젝트기반 유비쿼터스 자기주도 학습지원 프레임워크

3. 스마트농업 자기주도형 학습서비스 모델

스마트농업 자기주도형 학습(SDL, Self-directed learning)서비스는 스마트농업 환경에서 농업인이나 학습자들에 의해 농업교육자료 수집과 신규 현장 경험 정보 지식을 반복 추가하여 현장지식과 첨단농업기술을 융합, 새로운 농업지식이 구체화되는 표준기술이다. 스마트농업 자동화 응용서비스 시스템은 센서 및 구동기 가상화 관리, 성장생육데이터 관리기능 및 병충해 관리 기능이다.

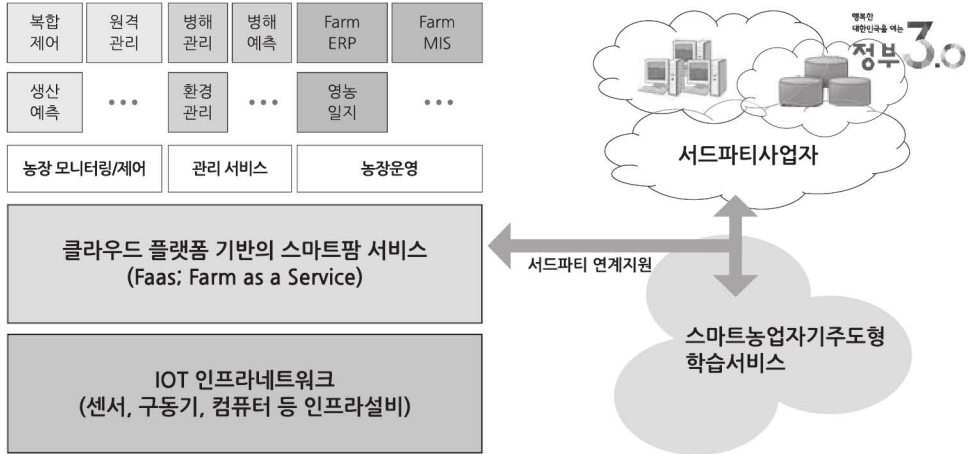
스마트농업 서비스는 IoT 인프라 네트워크를 통해 센서, 구동기와 컴퓨터 등 인프라설비에서 생산되는 데이터정보를 가상화하여, 기존 농가별로 설치 운영되고 있는 이기종 스마트농업 시스템 및 공급사별로 개별운영 하던 기존 시스템을 통합 운영이 가능하다. 또한 클라우드 플랫폼 스마트팜 서비스(FaaS)의 서드파티 연계 지원 서비스를 통해 자기주도형 학습서비스가 제공된다.

스마트농업 서비스는 온실, 과수원 등에 클라우드 컴퓨팅 및 IoT, 빅데이터 등의 기술을 적용하여, 농

가의 요구사항에 맞춘 작물 성장생육 정보를 실시간으로 제공할 수 있고, 이를 활용한 성장생육에 알맞은 최적의 환경을 제공한다[그림 3]. 클라우드 기반 스마트농업 자기주도형 학습서비스는 농장에서 작물을 생산하는데 있어 작물의 성장생육 상태를 모니터링, 수동 또는 자동으로 최적의 환경 제공, 농장 운영 및 성장생육 환경정보 적용, 학습자의 경험 지식과 기존의 노하우를 추가하고 지속적으로 전문가 및 후발 학습자에 의해 교육콘텐츠가 개선되어 학습자의 교육효과를 현실에 맞게 진화시키는 서비스로 규정된다.

클라우드 기반 스마트농업 자기주도형 학습서비스는 클라우드플랫폼기반 스마트팜서비스(FaaS)의 서드파티 연계 지원을 통하여 장치관리, 농업정보, 병해재난관리에 대한 데이터정보를 활용하여 학습정보 콘텐츠를 구축한다.

클라우드기반 스마트농업 서비스에서 수집한 데이터 중 서드파티 연계를 통하여 일부 혹은 전부 사용자허가절차에 따라 농업생산·경영관리정보를 활용가능하다.




[그림 3] 클라우드기반 스마트농업 자기주도형학습서비스

클라우드기반 스마트농업을 도입하는 농가는 농장의 시설, 작물, 재배 방식 등 농장 상황에 맞는 시스템 및 서비스 기능을 선택하여 이용할 수 있고, 다양한 유형의 서비스 시나리오가 존재 할 수 있다. 또한 농축산물 도메인에서 발생하는 센싱노드 데이터를 표준화된 메타데이터 방법으로 저장관리 함으로써, 정보의 상호운용성을 높이고 생산품의 품질 향상을 이끌 수 있다. 또한 클라우드센서노드와 구동기노드 등에서 수집하는 물리데이터 정보를 가상화하는 가상오브젝트(VO, Virtual Object), VO들을 분류통합하여 복합가상오브젝트(CVO, Composite Virtual Object)로 서비스기능과 절차를 규정하여 적용되며, FaaS와 서드파티 연계를 통하여 응용서비스와 자기주도학습 서비스를 제공한다. 센서구동기에서 수집되는 작물의 성장생육환경 정보는 메타데이터인 가상화오브젝트(VO)로 규정되며, 가상화오브젝트(VO)는 국내표준에서 규정되고 있는데 예는 다음과 같다.

- ① plant_id(작물 식별자): 시설원예에서 재배되는 작물을 정의한다.
예) 파프리카, 토마토, 딸기 등
- ② light_quantity(광량): 일정한 시간동안 광도를 측정된 값의 합계를 나타내며 klx/hr로 표시한다.
- ③ light_quality(광질): 광이 작물(作物)의 성장(生長)에 미치는 영향은 광파장에 기인하는 광선으로 390~760nm의 파장을 가진 가시광선(可視光線)이며 광파장에 따라 그 질이 다르다.

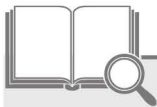
4. 맺음말

스마트농업 자기주도형 학습(SDL, Self-directed learning) 서비스는 클라우드기반 스마트농업환경에서 학습자들에 의해 농업정보를 수집하고, 새로운 정보를 반복 추가하여, 신규학습자료를 지속적으로 구축 개정함으로써 첨단농업기술을 교육하는 독창적이고 혁신적인 방법을 제시하고 있다. 기존의 강의식 교육이나 영상교육으로 일방적 주입식 교육이

실시되고 있으나 자기주도형 학습방식은 농업인이
나 학습자가 토론형식으로 현장애로기술 해결이 가
능하다. 현재 국내에서 클라우드기반 스마트농업 표
준을 스마트농업 자기주도형 학습에 접목하여 새로
운 국제표준 개발을 주도할 것으로 기대된다. 본 표
준은 국내 농식품ICT융합표준포럼과 TTA스마트농
업표준그룹이 개발한 국내표준을 ITU-T SG13 반영
하여 2019년 상반기에 완성할 예정이다. 

[참고문헌]

- [1] Recommendation ITU-T Y.4450: Overview of Smart Farming based on networks
- [2] Recommendation ITU-T Y.2241: Service framework to support web objects based ubiquitous self-directed learning
- [3] TTA.KO-10.0843 시설원에 생육 진단 메타데이터
- [4] TTA.KO-10.1002 농축산물 GS1 표준 바코드의 레이블 출력 지침서
- [5] TTA.KO-10.1007 팜클라우드와 클라우드 장치간 데이터 전송 프로토콜



✓ 고색 재현 Wide Color Gamut, WCG 동의어: 광색역, 고색재현율

디스플레이에서 영상을 실제의 색과 유사하게 재현하기 위해 색 재현율(color gamut)을 높인 것. 기존 고선명(HD)의 색 재현율(color gamut)보다 높은 것을 말한다.

국제 표준 ITU-R 권고 BT.709를 기반으로 하는 고선명 텔레비전(HDTV)은 CIE 1931 색 영역의 35.9% 정도로 색 표현 영역이 제한된다. 이에 WCG는 색 영역(color palette)과 색 비트 심도(color bit depth)를 확장시켜 BT.709보다 색 재현율이 높다. WCG는 4K 또는 8K 초고선명 텔레비전(UHDTV)에 적용되는 ITU-R 권고 BT.2020 국제 표준을 기반으로 하는데, BT.2020은 색 영역을 CIE 1931 영역의 75.8%까지 넓히고, 색 비트 심도(color bit depth)를 8 비트(BT.709)에서 10~12 비트로 확장하였다.