

스마트 러닝 환경의 교육 평가를 위한 문항 표현 구조에 관한 연구

이재원*, 최은만**

*한국교육학술정보원

**동국대학교 IT학부 컴퓨터공학전공

e-mail: jaewon@keris.ac.kr

Study of Item Presentation Structure for Educational Assessment on Smart Learning

Jae-Won Lee*, Eun-Man Choi**

*Korea Education and Research Information Service

**Dept of Computer Science and Engineering, Dongguk University

요 약

문항은 지필평가의 핵심요소이다. 문항의 표현은 전통적으로 문항카드를 이용했다. 교육정보화가 발달하면서 온라인 평가 서비스는 다양한 문항의 표현 구조를 만들었으나, 새롭게 주목받고 있는 스마트 러닝 환경에 그대로 사용하기에는 한계가 있다. 이 논문은 국내의 평가 특성과 스마트 러닝의 이동성을 고려한 문항 표현 구조를 제안한다.

1. 서 론

평가는 우리의 삶과 밀접하게 관련되어 있다. 우리는 평가의 일환으로 입학시험, 입사시험, 자격시험 등 다양한 시험을 치러야만 한다. 시험은 문항으로 구성되어 있으므로, 우리는 살면서 수많은 문항을 접한다.

문항의 유형은 다양하며, 유형마다 다른 이름으로 불리고 있다. 문항은 크게 선택형 문항과 서답형 문항의 두 가지 유형으로 구분한다[1]. Mehrens와 Lehmann(1975)은 선택형 문항을 다시 진위형, 선다형, 연결형으로 구분하고, 서답형 문항을 다시 논술형, 단답형, 괄호형, 완성형으로 구분하였다[2]. 교육정보화의 발전에 따른 e-러닝 확산은 문항 제작의 제약을 줄이면서 문항의 유형을 늘렸다. 이런 상황에서 이재원과 최은만(2009)은 다양한 문항을 분류하는 2단계 문항 분류 기준과 문항 메타데이터 모델을 제안하기도 했다[3].

문항의 표현 형태는 문항의 유형만큼 다양하다. 문항 표현은 응시자가 보는 내용뿐만 아니라 난이도, 평가 내용, 관련 교과목/단원 등의 문항에 대한 많은 속성도 포함하기 때문에 구조적으로 표현해야 한다. 문항카드는 문항을 구조적으로 표현하는 전통적인 도구다. 컴퓨터 사용이 많아지면서 컴퓨터로 문항을 직접 제작하고 문제은행에 보관하고 응시 결과를 분석·검

사하면서 문항카드의 사용은 감소하고 있다[1].

컴퓨터를 이용한 온라인 평가 시스템에서 문항을 표현하는 형태도 다양하다. 평가 시스템간의 다양한 문항 표현 형태는 이기종 시스템간에 문항의 상호운용성[Interoperability]을 제한하기도 한다. IMS는 온라인 평가 시스템에서 상호운용할 수 있는 구조적인 문항 표현 구조를 공개[4]하였지만, IMS가 공개한 구조는 국내의 문항 속성을 포함하기에 부적합하고 너무 복잡한 단점이 있다.

교육정보화 분야의 관심은 e-러닝에서 스마트 러닝으로 이동하고 있다[5]. 스마트 러닝의 특징은 이동성과 접근성이다[6].

이 논문은 기존의 문항 표현 구조를 검토하고 국내에서 치러지는 시험지의 문항을 표현하는 새로운 구조를 제안하고자 한다. 아울러, 제안하는 문항 표현이 스마트 러닝 환경의 평가 시스템에서 이용할 수 있도록 고려해서 설계하도록 한다.

2. 교육평가

2.1. 평가유형

정보교육에서 평가는 대상에 따라 학습평가, 프로그램 평가, 수업 평가의 세 가지가 있다[7]. 학습평가는 학습이 진행 중이거나 학습을 종료한 시점에서 학습자의 학업 성취도 또는 학습의 효과를 측정하는

평가이다. 프로그램 평가는 평가의 대상이 학습을 위한 소프트웨어이며, 학습에 사용하고 있거나 사용하려는 소프트웨어의 품질과 효과를 분석한다. 수업 평가는 평가의 대상이 수업 환경이며, 교수자가 더 나은 수업을 위해 본인의 수업을 스스로 평가하거나 감독자나 학습자가 평가한다.

유형		평가 내용
학습평가	지필평가	학습자의 학업성취도
	수행평가	
프로그램 평가		학습용 소프트웨어의 품질
수업평가		수업 목표/방법/설계 등의 수업 내용

<표 2> 교육평가의 유형과 내용

교육평가의 유형 중에서 가장 보편적이고 일반적인 평가는 학습평가이다.

2.2. 학습평가

학습평가에는 지필평가와 수행평가가 있다. 지필평가는 학습자가 시험에 응시하여 문항으로 구성된 문제를 읽고 정답을 고르거나 기록하는 평가이고, 수행평가는 학습자가 주어진 과제나 질문을 말이나 행동으로 해결하거나 답하는 평가이다.

지필평가 유형을 전통적으로 분류하면 선택형과 서답형이다. Mehrens와 Lehmann(1975)은 선택형 문항을 다시 진위형, 선다형, 연결형으로 구분하였고, 서답형 문항을 다시 논술형, 단답형, 괄호형, 완성형으로 구분한다. 온라인 평가 시스템이 나타나면서 문항의 유형도 다양해졌다. IMS GLC의 QTI 프로젝트 그룹(2006)은 문항을 학습자와의 상호작용수에 따라서 단순문항, 복합문항, 적용문항의 3가지로 구분했다^[8]. 또한, 이재원과 최은만(2009)은 온라인 평가 시스템을 위해서 답안 유형과 선택 유형을 결합한 2단계 평가문항 분류기준을 제안하였다^[3].

		세부 구분	
학습 평가	지필평가	선택형	진위형
			선다형
			연결형
		서답형	논술형
			단답형
			괄호형 완성형
	수행평가	<ul style="list-style-type: none"> • 면접법 • 토론법 • 구술법 • 실기시험 	<ul style="list-style-type: none"> • 실험·실습법 • 면접법 • 관찰법 • 포토폴리오 등

<표 3> 학습평가의 유형 구분

수행평가는 면접법, 토론법, 구술법, 실기시험, 실험·실습법, 면접법, 관찰법, 포토폴리오, 보고서로 구분한다. 서순식(2008)은 수행평가를 대안적 평가라고 한다^[9].

3. 스마트 러닝

교육정보화 분야에서도 스마트 러닝이 주목을 받고 있다. 스마트 러닝이란 ‘보다 좋은 도구로 보다 좋은 학습을 제공하는 교육(The better tools, the better learning)^[10]’을 의미한다. 스마트 러닝이란 용어는 이전부터 있었지만 다른 용어(‘e-러닝’, ‘u-러닝’, ‘m-러닝’)에 비해서 그 동안 국내에서 사용빈도가 낮았다. 하지만, 스마트 폰에 대한 관심이 급증하면서 스마트 러닝이란 용어가 주목받고 있으며, 용어의 어미도 ‘스마트 폰을 이용한 학습’이라는 협의의 의미로 구체화되고 있다.

스마트 러닝은 이동성이 주된 특징이다. 교육정보화 분야에서 스마트 러닝과 유사한 용어로 e-러닝, u-러닝과 m-러닝이 있다. e-러닝은 ‘인터넷 기반의 학습이 가능한 교육’을 의미하며 u-러닝이나 m-러닝 또는 스마트 러닝에 비해서는 이동성이 약하다. ‘주위의 있는 다양한 단말기로 언제든 어디서나 학습할 수 있는 교육’을 의미하는 u-러닝이 가장 넓은 범위의 개념이고, ‘모바일 기기로 언제 어디서나 학습할 수 있는 교육’을 의미하는 m-러닝은 u-러닝의 구현 방법을 보다 구체화한 개념이다. 그리고, ‘스마트 폰으로 언제 어디서나 학습할 수 있는 교육’을 의미하는 협의의 스마트 러닝은 가장 좁고 가장 구체적인 개념이며 이동성을 가장 강조하고 있다.

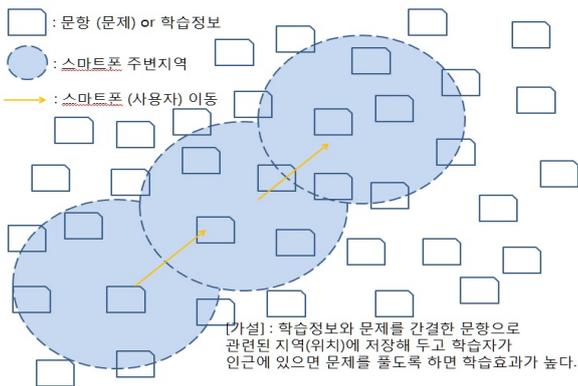
4. 스마트 러닝의 평가 환경

스마트 러닝 환경에서는 교육평가도 이동성에 주목해야 한다. e-러닝 평가 시스템은 지필평가를 컴퓨터에서 치르는 것과 동일한 환경을 제공^[11]하고 있지만, 스마트 러닝의 이동성을 제공하지 못하고 있다. 최근의 스마트 러닝 서비스도 e-러닝 콘텐츠를 스마트 폰에서 제공하면서 기존의 교육 모델과 연계하고 있다. 국내 교육업체인 청담러닝은 오프라인(출강)과 e-러닝(컴퓨터) 그리고, 모바일 기기(전화와 스마트폰)를 연계한 영어 교육 서비스인 잉글리쉬빈^[12]을 제공하면서 스마트 러닝을 강조하고 있다.

스마트 러닝 환경의 평가는 문항에 중점을 둔다. 스마트 폰과 같은 모바일 기기는 학습자에게 전통적

인 시험지를 제시하기보다 한 문항씩 제시하기에 적합하다. e-러닝 기반의 온라인 평가 시스템은 지필 평가와 동일한 학습자에게 시험지를 제시하지만, 모바일 기기는 화면 크기의 제약으로 인해 개별 문항을 제시한다. 예를 들어, 잉글리쉬빈 서비스도 평가는 개별 문항을 제시하고 있다.

이와 같이 스마트 러닝 환경에서는 개별 문항의 표현과 이동성이 중요하다. 따라서, 이 논문에서는 두 가지를 함께 고려한 평가 환경을 [그림 -]와 같이 제안한다.



[그림 1] 스마트 러닝의 평가 환경

스마트 러닝 환경의 학습자는 항상 스마트 폰과 같은 모바일 기기를 휴대하면서 이동한다고 가정한다. 학습자는 본인이 이동하는 주변 반경 안에서 검색되는 문제(문항)를 읽고 정답을 입력하면서 평가 받는다.

5. 문항 표현

5.1. 문항카드

문항카드는 문항을 표현하는 가장 대표적인 표현 구조이다. 문항카드는 문항의 내용과 특성을 기록한 용지로서, 교과목, 교과단원, 교과내용, 특정내용, 측정할 지적 기능, 예상 난이도 등을 기록한다.

문항카드는 종전에 자주 사용하였으나, 개인용 컴퓨터 사용이 늘어나면서 컴퓨터로 문항을 직접 제작하고 문항을 보관하면서 문항카드의 사용은 감소했다[4]. 컴퓨터로 보관된 문항을 이용해서 평가하고, 검사 결과를 분석하는 e-러닝 기반의 평가 서비스의 출현은 문항카드의 사용은 더 감소시켰다.

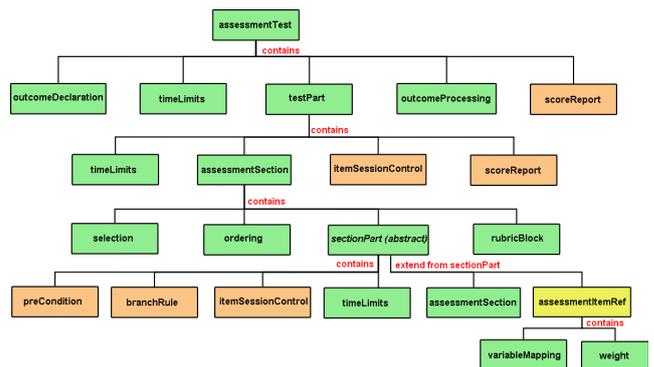
5.2. 문항 DB

e-러닝 기반의 평가 시스템은 문항 표현을 DB화 한다. 온라인 평가 시스템은 문항카드에 기록한 정보를

DB의 구조적 테이블로 저장·보관하였다가 학습자가 온라인 평가를 응시할 때 시험지 형태로 제공한다.

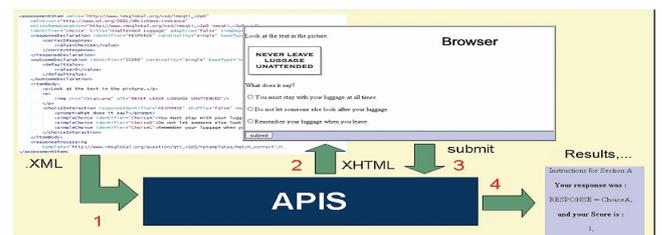
5.3. 문항 XML

XML을 이용한 문항 표현은 온라인 평가 시스템간에 문항을 공동활용하는 방안으로 개발하였다. 개별 문항을 기존 평가 시스템간에 전달하여 사용할 수 있는 성질을 평가문항 상호 운용성(QTI :Question and Test Interoperability)[13] 이라 한다. 특히, IMS의 QTI 프로젝트 그룹은 다양한 문항 유형을 표현할 수 있는 XML 규격을 만들었다. IMS는 평가 문항을 상호 운용하기 위해 평가 문항을 XML 형태로 구조화하는 프로젝트를 수행하고 있다[8]. IMS는 프로젝트를 수행하면서 2003년에 IMS QTI라 명명한 평가문항의 표현 구조를 개발하고, 개선하여 2008년에 IMS QTI 공개 초안 2.1 버전의 xsd, dtd 파일을 공개했다. Josep Balt는 IMS QTI 공개 초안 2.1 규격의 문항 표현 구조를 [그림 2]와 같이 계층적으로 표현했다[14].



[그림 2] IMS QTI v21 Schema of Element

IMS가 개발한 QTI 규격이 개발하여 공개한 후에 IMS QTI의 규격에 따라 XML로 평가 문항을 표현하고 웹 브라우저에 문항을 나타내는 어플리케이션이나 평가 시스템이 만들어졌다. APIS는 IMS QTI 규격을 웹 브라우저에 보여주는 어플리케이션을 만드는 대표적인 프로젝트이다[15]. [그림-3]는 APIS의 동작 흐름이다.



[그림 3] APIS working flow

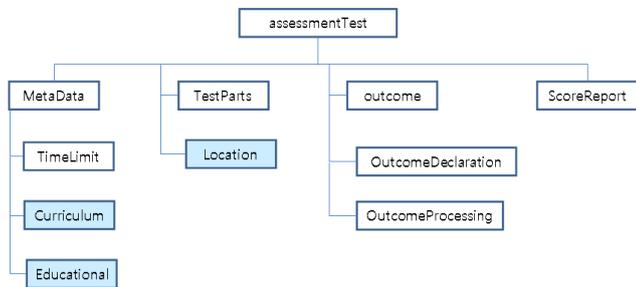
6. 스마트 러닝 환경의 문항 표현 구조

6.1. 문항 표현 구조의 한계

IMS QTI의 문항 XML 구조도 교과정보와 이동성의 특징을 표현할 수 없다. 그리고, 문항 구조가 선택 항목을 섞는 기능과 학습자의 응시 시간 설정 기능 등의 평가 기능을 고려한 반면에 확장성의 고려가 없다. 이와 같은 교과정보, 이동성, 확장성이 제공되지 않는 점은 스마트 러닝의 평가 환경에서 IMS QTI의 문항 XML을 그대로 사용할 때 제약사항이다.

6.2. 스마트 러닝을 위한 문항 표현 구조

스마트 러닝을 위한 문항 표현은 교육정보와 위치 정보를 XML 표현 구조에 명시하고 기능을 단순화했다[그림 4].



[그림 4] 스마트 러닝 환경의 문항 표현 구조

스마트 러닝 환경의 평가 절차가 3단계에 따라 진행된다 가정하면 문항 표현 구조는 1단계와 2단계에 이용한다. 먼저, 사용자는 현재 위치한 영역에 있는 문항을 수집하여 문제를 사전에 푼다. 다음으로 해당 영역에 대한 정보를 학습한다. 마지막으로 다시 문항을 보고 학습을 바탕으로 문제를 푼다.



[그림 5] 스마트 러닝 환경의 평가 절차

7. 결론

문항의 표현 구조를 연구해야 한다. 문항은 지필 평가를 위한 핵심요소이다. 문항카드의 전통적인 문항의 표현 방식이다. 문항 표현 구조는 e-러닝 기반의 온라인 평가 서비스가 도입되면서 문항의 표현 구조로 문항 DB, 문항 XML을 사용하고 있다. 스마트 폰을 이용한 평가는 다수의 문항을 함께 보여주

는 시험지 방식보다 개별 문항을 보고 문제에 대한 답을 찾는 방식이다.

스마트 러닝의 평가 환경은 이동성이 강조된다. e-러닝에서 u-러닝과 m-러닝으로 교육정보화가 발전하면서 조금씩 강조된 이동성은 스마트 러닝에 관심을 가지고 스마트 러닝 서비스가 출현하면서 더욱 주목받고 있다.

이 논문은 스마트 러닝 환경의 평가 서비스 모델과 문항 표현 구조를 제시하였다. 앞으로는 서비스 모델과 문항 표현 구조를 바탕으로 실제 스마트 러닝의 평가 서비스를 구현하고자 한다.

참고문헌

- [1] 성태제. (1996. 5), “문항제작 및 분석의 이론과 실제”, p69, p64, 학지사, 1996년 5월 20일 1판 1쇄.
- [2] W. A. Mehrens, I. J. Lemann, (1975), “Measurement and evaluation in education and psychology”, New York : Holt, Rinehart and Winston.
- [3] 이재원, 최은만. (2009. 4), “온라인 평가 시스템을 위한 평가문항 분류기준에 관한 연구”, 제31회 정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제16권 제1호.
- [4] IMS GLC, <http://www.imsglobal.org>
- [5] Vladimir Tikhomirov. (2010. 9) “Academic Knowledge management in Smart Education Environment”, e-Learning Week 2010 : Conference, 2010. 9. 16.~9. 17, Seoul, Korea.
- [6] Sungho Kwon, Minkyung Sung. (2010. 9), “Principles and Strategies for English Acquisition Through Smart Learning in a Collaborative Way”, e-Learning Week 2010 : Conference, Seoul, Korea.
- [7] 이옥화 외 (2007. 8.), “정보교육의 ABC - 제6장 정보 교과교육 평가”, p137. 교육과학사. 2007년 9월 10일 1판 1쇄.
- [8] IMS GLC QTI project group (2006), “IMS Question and Test Interoperability Implementation Guide”, Version 2.1 Public Draft (revision 2) Specification.
- [9] 서순식 외. (2008), “컴퓨터 교육론 - 제7장 컴퓨터 교육평가”, p217, 한국정보교육학회 컴퓨터교재개발분과위원회, 교육과학사, 2008년 3월 5일 1판 1쇄.
- [10] 스마트 리딩, http://www.smartreading.ca/update_archive.shtml
- [11] 팀스테스크(TEAMS Desk), http://www.iosys.co.kr/homepage/teams_4.html
- [12] 잉글리쉬빈 (English Bean), <http://www.englishbean.co.kr>
- [13] 정성무, 강신천, 조용상 (2006. 11), “평가문항 상호운용성 표준화 방안 연구”, 한국교육학술정보원, 연구보고 KR 2006-11, p14.
- [14] Josep Blat, Toni Navarrete, Ayman Moghnieh and Helena Batlle Delgado, “A QTI Management System Implemented for Service Oriented Architecture”
- [15] JISC (2004), Assessment Provision through Interoperability Segments (APIS), JISC Completion Report, e-Learning Programme, ELF, 2004. 11. 22.