

프로그래밍 언어 교육용 콘텐츠의 평가준거 개발

김 용 대[†] · 이 종 연^{††}

요 약

프로그램 언어 교육용 콘텐츠 평가 관련 기존 연구는 주로 일반적인 교육용 콘텐츠 평가를 중심으로 이루어져 왔다. 하지만 문제해결능력 관점에서 프로그램 언어 교육용 콘텐츠에 대한 평가 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서, 본 논문에서는 프로그램 언어 교육용 콘텐츠에 대한 새로운 평가 준거 개발을 제안하며 그 세부 연구내용은 다음과 같다. 첫째, 기존 콘텐츠 평가 관련 연구를 분석하여 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 위한 평가 준거를 설계한다. 둘째, Visual Basic 교육용 프로그램 콘텐츠를 이용하는 교사들을 대상으로 설문 조사를 통해 설계된 평가 준거의 타당성을 검증하고 검증된 타당성을 근거로 실제 타당성을 실험하였다. 끝으로 본 논문의 연구 결과는 프로그램 언어 교육용 콘텐츠에 대한 평가 준거 제안과 분석을 통해 현재 사용 중이거나 향후 개발될 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 개발 및 평가 준거를 체계화하는데 기여할 것이다.

키워드 : 프로그램 콘텐츠, 평가준거, 프로그래밍 교육, 학습효과, 문제해결능력

Development of an Evaluation Criterion for Educational Programming Language Contents

Yong Dae Kim[†] · Jong Yun Lee^{††}

ABSTRACT

So far, previous works with respect to evaluating program contents have concentrated on the implementation of general educational content evaluation. In terms of the efforts required to solve problems, however, there are a few evaluation methods on educational programming language contents. Therefore, we propose new evaluation criteria for educational programming language contents. The detailed research contents can be summarized as follows. First, we analyze existing works and propose naval evaluation criteria for educational programming language contents. Second, the new evaluation criteria is verified by teachers who use Visual Basic educational contents via questionnaires. Also, a program content is experimented via the evaluation criteria. Finally, it is expected that our proposed evaluation criteria for educational programming language contents can be used to evaluate newly developed educational programming language contents and to design its evaluation plans.

Keywords : Program Contents, Evaluation Criteria, Education of Computer Programming, Learning Effect, Problem Solving Literacy

1. 서 론

컴퓨터와 정보통신 기술의 급속한 발전은 교육환경의 변화를 주도하고 있고 이를 교수-학습과정에 도입하여 활용하려는 시도는 끊임없이 전개되고 있다. 특히 인터넷의 무한한 성장 가능성은 전통적인 학습과 교육의 개념들을 변화시

켜 세계의 선진 국가들과 당당히 겨룰 수 있는 21세기 정보화 시대에 적합한 새로운 교육체제로서 선진 교육을 주도해 가고 있다[1]. 인터넷의 발전은 정보화시대에 새로운 교육방법의 변화를 이끌고 있어 기존의 면대면 수업(Face-to-Face Instruction)에서 인터넷을 활용한 웹기반 수업(Web-based Instruction)으로 변화하고 있으며, 기존 수업에서 무시되고 있는 학습자의 개인차를 고려하여 학습자의 학습능력, 속도, 특성 등에 맞는 학습방법에 지대한 관심을 갖고 멀티미디어 학습도구를 이용한 여러 가지 형태의 교육방법의 변화가 이루어지고 있다.

컴퓨터 교육의 목적은 단순히 소프트웨어의 기능을 습득하기보다는 일상생활 속에서 문제를 찾아낸 후, 문제를 해

※ 이 논문은 '2009년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원'에 의하여 연구되었음을 밝히며, 본 논문의 콘텐츠 평가기준 실험 설계에 많은 도움을 준 전주정씨에게 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

† 정 회 원 : 정주교대부설초등학교 교사

†† 종 신 회 원 : 충북대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)

논문접수: 2010년 8월 30일

수정일: 1차 2010년 11월 8일

심사완료: 2010년 11월 9일

결하기 위한 전략을 수립하고 적당한 소프트웨어와 정보를 선택하여 적용 능력을 길러주는 것이라 할 수 있다. 컴퓨터 프로그래밍 교육은 주어진 과제의 수행 과정에서 발생하는 문제점 해결을 위해 개별단위로 나뉜 단계별 작업들을 점차적으로 구축해 가는 작업이라 볼 수 있다. 이런 컴퓨터 프로그래밍 학습은 사고력 신장, 메타인지적 전략 획득, 이해도에 대한 모니터링 신장, 문제 분석 기능 습득 등에 효과가 있다고 할 수 있다[2].

이러닝 교육용 콘텐츠의 설계는 학습자의 요구를 파악하여 교육대상, 학습목표, 학습내용, 학습방법, 전달매체 등을 분석, 설계, 운영, 평가하는 체계적 접근방법으로 이루어진다 [3]. 그러나, 현재 전국 각 시·도교육청에서 운영되고 있는 교수학습지원센터에서 제공되고 있는 컴퓨터 교육용 콘텐츠의 경우 이러한 설계기준이 명확하지 않고, 영역도 주로 정보 소양교육 위주로 제공되며 문제해결 능력을 향상 시킬 수 있는 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 수는 많이 부족한 상황이다. 또한, 기존 콘텐츠 평가관련 연구는 일반 주지교과 중심의 한정된 과목의 콘텐츠 평가연구가 이루어져 왔고 [4-7, 9] 프로그램 언어 교육용 프로그래밍 콘텐츠에 대한 질 평가 준거와 평가에 대한 연구는 미미한 실정이다. 그러므로 현재까지 개발 보급된 프로그램 언어 교육용 콘텐츠들의 활용도를 높이고 교육적으로 효과가 있는지에 대한 종합적인 콘텐츠 평가 및 품질 관리를 위한 평가 준거의 제시와 평가가 필요하다.

따라서 본 논문은 교수학습지원센터(Assistant Center for Teaching and Learning)의 컴퓨터 관련 프로그램 언어 교육용 콘텐츠 분석을 위한 평가 준거를 제안하고 문제해결능력 향상을 위해 효과적인 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 개발방향을 모색하고자 한다. 본 논문의 연구결과는 향후 양질의 컴퓨터 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 개발 보급하는데 기여하고 교수학습지원센터의 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 보다 효과적인 개발 및 운영방안 수립에 기여할 수 있을 것이다. 본 논문의 세부적인 연구 내용은 다음과 같다. 첫째, 국내·외 교육용 콘텐츠 평가에 관한 문헌 연구를 통한 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 평가 준거를 제안한다. 둘째, 교수학습지원센터의 컴퓨터 교육 관련 콘텐츠 중 프로그램 언어 교육용 콘텐츠에 대한 분석 및 평가를 통해 평가 준거를 제안할 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 교육용 콘텐츠 평가와 관련된 국내외 연구를 검토하고, 3장에서는 프로그램 언어 교육용 콘텐츠 효과분석을 위한 평가 준거를 제안한다. 4장에서는 제안된 평가 준거를 기존 평가 준거들과 비교 분석한다. 5장에서는 평가 준거를 적용한 실험평가 결과를 제시한다. 끝으로 6장에서는 결론 및 제언을 요약한다.

2. 관련 연구

교육용 콘텐츠 평가와 관련한 국내 연구를 살펴보면 다음

과 같다. [4]는 ‘국가 e-러닝 품질관리 지원을 위한 e-러닝 품질관리 가이드라인 개발: 초·중등교육’에서 제시한 콘텐츠 평가기준을 발표하여 교육용 콘텐츠를 평가하기 위한 기준을 제시하였는데 평가영역은 요구분석, 교수설계, 학습내용, 교수-학습전략, 상호작용성, 지원체계, 평가, 윤리성, 저작권 등 9가지 항목을 제시하였다. [5]는 멀티미디어 코스웨어 평가와 관련하여 우선 코스웨어의 목적 및 목표, 관리·행정적 요소, 교육적 요소, 기술적 요소, 실행보조적 요소, 윤리성 등 6개 영역에 걸쳐 평가항목을 제안하였다. [6]은 기존의 교육용 소프트웨어를 분석하고 교사들의 요구를 반영하여 초등학교 웹 코스웨어 평가기준 제시하였다. 이 평가기준은 교사를 중심으로 웹 코스웨어를 교수-학습 활동 측면에서 보다 심층적으로 분석 평가할 수 있도록 개발되었다. [7]은 초등영어 전자교재 콘텐츠를 내용 조직, 교수 및 학습 활동 전략, 학습 동기 유발 전략의 측면에서 전문가 평가를 실시하였다. [8]은 웹의 특성을 제대로 반영하여 웹 코스웨어를 타당성 있고 객관적으로 평가할 수 있는 평가준거를 새롭게 설정하고 평가자가 평가를 언제, 어디서든지 손쉽게 할 수 있도록 인터넷을 이용한 평가 도구를 개발하였다. 웹 코스웨어의 평가 준거는 학습내용 및 전략, 학습 동기유발, 학습자 특성, 학습유형, 상호작용성 등 다섯 개의 영역으로 세분화하였다. 이 중 학습자 특성은 학습자급에 따라 유치원생용, 초등학생용, 중/고등학생용 등으로 구분하고, 학습유형은 개인교수형, 반복학습형, 교육게임형, 시뮬레이션형, 자료제시형 등으로 더욱 세분화하였다. 아울러 사이버가정학습의 만족도 및 효과성 인식 분석의 평가기준에 대한 연구가 이뤄진 바 있다[16]. 이와 같이 국내 교육용 콘텐츠 평가관련 연구는 주로 이러닝과 관련된 교육용 콘텐츠와 멀티미디어 코스웨어 평가를 중심으로 연구가 이루어져 왔다.

또한 교육용 콘텐츠 관련 국외 연구는 사용성 평가를 중심으로 주로 콘텐츠의 사용성(Usability)과 인터페이스(Interface), 만족도(Satisfaction)를 중심으로 연구가 이루어지고 있다. [10]은 이러닝 애플리케이션에 효과적인 방법론인 eLSE(e-Learning Systematic Evaluation)을 제안하였다. 사용자 평가방법과 정밀조사기술을 결합한 평가 방법으로 Abstract Tasks(Ats) 평가 패턴을 사용하여 이러닝 애플리케이션 유용성 검사에 유용하다는 결과를 나타냈다. [11]은 배포된 학습자원소인 DELTA를 Scenario and Claim 분석 기술을 적용하여 평가하였는데 사용자의 자질, 교육적인 효과, 사용자 만족의 3가지 영역으로 6개의 질적 양적 연구 도구를 사용하여 평가하여 2가지 질적 연구 방법(user diaries, pedagogy workshop)이 효과가 있음을 제안하였다. [12]는 학습 객체가 사용자에게 실용적인 정보를 제공하기 위한 디자인 평가 기법을 제안하였다. 실용적인 정보의 4가지 영역은 학습 유용성, 부가 가치, 디자인 유용성, 과학기술로 유용한 정보를 산출하는 설문지를 위한 타당성을 최초로 시도하였다. [13]은 초등교육 디지털 학습자료를 평가하기 위한 교육학적 사용성 평가 항목 및 최종사용자 만족도 평

가 기준을 제안하였는데 10가지 평가 척도를 제안하여 PMLQ(Pedagogically Meaningful Learning Questionnaire)를 활용하여 교육학적 사용성 기준 56개 항목, 온라인 리커드 척도 평가 기준을 제안하였다. [14]는 호주와 뉴질랜드 디지털 교육콘텐츠 공동 개발 프로젝트의 콘텐츠 효과를 학습 객체 사용 평가를 통해 개발 가이드라인을 제안하여 학습객체 모델과 온라인 디지털 콘텐츠 교실의 적합성을 검증하였고 유용성을 검증하였다.

국의 연구 동향의 특징을 살펴보면 교육용 콘텐츠 평가시에 사용자 평가방법과 전문가들에 의해 수행하는 경험적 평가(Heuristic Evaluation)를 결합하는 평가 방법이 이러닝 교육용 콘텐츠 평가에 가장 효율적이고 유용성 있는 평가 방법이라고 취급하고 있다. 또한 사용자를 위한 실용적인 정보를 제공하기 위한 평가 영역과 교육학적 사용성 기준의 이론적 영역을 제안하며 사용성과 접근성이 교육용 콘텐츠 평가 영역에 중요하다고 주장하고 있다.

이처럼 국내·외 연구는 주로 일반적인 이러닝 콘텐츠 평가연구와 교육용 콘텐츠의 사용성과 만족도 중심으로 진행되어 왔고 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 평가관련 연구는 매우 부족한 실정이다. 이에 문제해결능력 향상을 위한 효과적인 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 개발방향을 제시하기 위한 연구가 필요하다.

3. 프로그램 언어 교육용 콘텐츠 평가 준거 설계

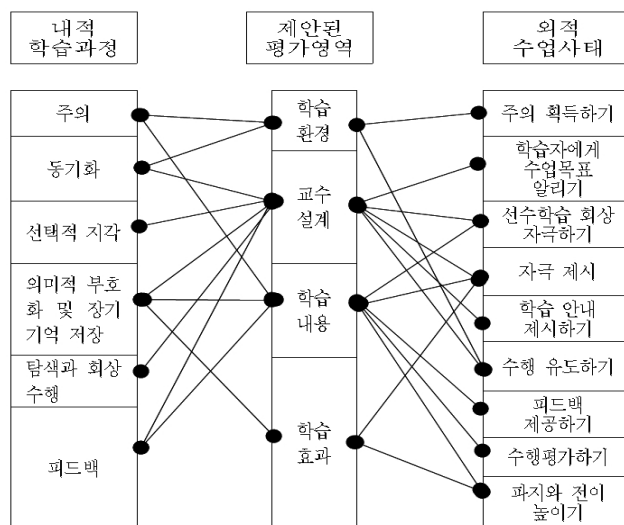
프로그램 언어 교육용 콘텐츠 평가 준거를 개발하기 위해 교수-학습 이론중 Gagné[15]의 수업사태와 관련된 이론을 기반으로 평가 준거 설계가 이루어졌다. Gagné는 학습이 일어나는 내적과정은 외적 조건이나 상황에 의해 유발되고 내적 학습 과정을 유발하기 위한 외적 수업사태를 주의획득하기 등 9가지로 제시하고 있다. 이에 본 논문에서는 내적 학습과정과 외적 수업사태간의 관계를 재구성하고 이를 바탕

으로 교육용 콘텐츠, 컴퓨터 프로그래밍 등과 관련된 학습 환경, 교수설계, 학습내용, 학습효과, 재사용성, 저작권 등 6개의 평가 영역을 도출하였다. Gagné의 내적 학습과정 및 외적 수업사태와 본 논문에 제안된 평가 영역간의 관계는 (그림 1)과 같다.

제안된 평가 영역은 다시 각각 평가요소로 분석되는데 학습환경 영역은 인터페이스, 학습지원기능의 2개 하위영역으로 분류하였다. 교수설계와 학습내용 영역은 Gagné의 외적 수업사태 영역중 주의 획득, 학습자에게 수업목표 알리기, 선수학습 회상 자극, 자극 제시, 학습안내 제공, 수행 유도, 피드백 제공, 수행평가, 파지와 학습의 전이 증진 등과 관련이 깊은 영역이다. 이를 바탕으로 교수설계 영역은 학습목표 제시, 학습요소자료, 수준별 학습, 교수학습전략의 4개 하위영역으로 학습내용 영역은 학습목표 및 내용제시, 학습내용 조직, 내용 강조, 학습자와 학습내용 간 상호작용, 난이도, 학습량, 피드백, 평가내용의 8개 하위영역으로 분류되었다. 학습효과 영역은 프로그래밍 교육의 효과를 고려하여 컴퓨터 소양능력, 논리적 사고력, 알고리즘 설계능력, 문제해결능력, 프로그램개념 구조, 프로그래밍 능력, 동기부여의 7개 하위영역으로 분류하였다. 또한 재사용성 영역은 재구조화의 하위영역으로 나누었으며 마지막으로 저작권 영역으로 나누고 이를 교육용 프로그래밍 콘텐츠의 질 평가 기준으로 설정하였다.

본 논문에 제시한 평가 도구의 신뢰도를 검증하기 위하여 컴퓨터 프로그램 언어 교육용 콘텐츠 사용경험이 있는 각급 (초·중·고)학교교사에게 평가를 의뢰하였다. 신뢰도 검증 방법은 검사-재검사 방법을 채택하여 각 평가자에게 평가문항을 제공하고 1차, 2차 평가를 실시하였다. 문항별 신뢰도는 <표 1>과 같다.

<표 1>에서 보는 바와 같이, 측정도구의 전체 신뢰도는 Cronbach- α 가 .880 이상으로 높게 나타나 비교적 양호한 도구임을 확인할 수 있었으며 평가 준거가 신뢰도를 갖추고



(그림 1) Gagné의 학습과정 및 수업사태와 제안된 평가영역간의 관계

<표 1> 교육용 프로그래밍 콘텐츠의 질 평가 도구의 문항별 신뢰도

영역	요소	신뢰도 (Cronbach- α)	
학습환경	인터페이스	일관성	.871
		제어성	.873
		접근성	.874
	학습지원기능	적절성	.871
		편의성	.876
		제공성	.878
교수설계	학습목표 제시	명확성	.877
	학습요소자료	적합성	.877
		다양성	.876
	수준별 학습	제공성	.884
교수학습전략	적합성	.872	
학습내용	학습목표 및 내용제시	명확성	.873
		완전성	.877
		최신성	.878
		논리성	.873
		구체성	.877
	학습내용 조직	적합성	.875
		정확성	.875
	학습자와 학습내용 간 상호작용	제공성	.875
	내용강조	적절성	.876
	난이도	적절성	.873
	학습량	적절성	.875
피드백	적절성	.876	
평가내용	적절성	.883	
학습효과	컴퓨터소양능력	향상성	.872
	논리적사고력	향상성	.876
	알고리즘설계능력	향상성	.876
	문제해결능력	촉진성	.874
	프로그래밍 능력	향상성	.875
	동기부여	적절성	.875
재사용성	재구조화	적절성	.880
저작권	저작권	준수성	.880
계		.880	

있음을 검증하였다.

4. 기존 연구의 비교 분석

본 논문은 기존 평가준거들의 공통적인 영역을 바탕으로 영역을 수정·보완하여 프로그래밍 교육 콘텐츠 평가 준거를 학습환경, 교수설계, 학습내용, 학습효과, 재사용성, 저작권 영역으로 분류하여 분석하였다.

이러닝 콘텐츠는 학습내용과 이를 지원하는 학습 자원을 포함한 콘텐츠로 구성되는데 여기에는 학습환경과 교수설계 영역이 포함된다. 또한 이러닝 콘텐츠가 교육적 관점에서 사용된다고 할 때 학습자 교육을 위한 학습 내용 및 학습효과를 측정하여 관련 학습 자원이 얼마나 학습 목적에 도달할 수 있도록 구성되어 있는가를 평가해야 한다[9]. 즉 교육

용 콘텐츠 평가는 학습자원과 학습내용이 얼마나 학습자 개인 수준과 흥미에 적합하도록 조직이 되어 있어 학습자의 학습 효과를 촉진하는지 또 학습활동을 통해 학습 결과가 어떻게 나타나는지도 평가되어야 한다. 따라서 교육용 콘텐츠는 학습내용 영역과 학습효과 영역에 대한 평가가 이루어져야 한다. 기존의 평가 준거와 본 논문에서 제안한 평가 준거를 비교하면 <표 2>와 같다.

기존의 평가 준거모델과 본 논문에 제시한 모델의 주요 차이점은 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 기존 평가 준거는 주로 일반적인 교육용 콘텐츠나 멀티미디어와 웹코스웨어 평가 준거의 개발에 초점을 두었지만, 본 논문의 평가 준거는 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 평가하기 위한 평가 준거를 중심으로 설계되었다. 둘째, 기존 평가 준거들이 주로 교육용 콘텐츠 사용에 있어 각 요소별 세분화된 관점에

〈표 2〉 교육용 콘텐츠 관련 기존 평가영역 비교

기존 평가 준거				제안된 평가준거				
한국교육학술정보원(2008)		이충현,윤미현(2003)		안성훈(2001)				
요구분석	학습환경분석	목적 및 목표	프로그램의 목적 및 목표 제시	학습자 특성 (유치원/초/중·고 별)	학습수준의 적합성, 학습내용 표현의 적절성, 사용자 인터페이스구성의 적절성	학습 환경	인터페이스 학습지원 기능	
교수설계	학습목표제시 수준별학습 학습요소자료 화면구성 인터페이스	관리·행정적 요소	프로그램 관련 정보제공여부 개발사로부터의 지원 여부 프로그램 운영 관련 소프트웨어 지원	학습 유형	반복 학습형	학습내용의 적합성, 문항의 적절성, 피드백의 적절성	교수 설계	학습목표 제시 학습요소 자료 수준별학습 교수학습 전략
학습내용	학습내용 선정 학습내용 조직 학습 난이도 학습 분량				개인 교수형	학습내용의 적합성, 학습안내의 적절성, 학습내용 제시의 적절성, 질문과 피드백의 적절성		학습 내용
교수학습 전략	교수-학습전략 선정 자기주도적학습전략 동기부여 전략				교육적 요소	학습목표 학습내용 피드백 평가	시뮬레이션형	
상호작용성	학습자와 학습내용 간 상호작용	기술적 요소	화면구성 색상, 소리, 그래픽 및 동영상 사용의 용이성 및 안전성 음성인식 기술 웹과의 연결성 저작성		교육 게임형	학습내용의 적합성, 학습안내의 적절성, 동기유발의 적절성		
지원체계	지원내용 선정	실행보조적 요소	보조 자료의 적합성		자료 제시형	학습내용의 적합성, 학습자료 구성의 적절성, 자료검색 및 결과제시의 적절성	학습 효과	컴퓨터소양능력 논리적 사고력 알고리즘 설계능력 문제해결 능력 프로그래밍 능력 동기부여
평가	평가내용선정 평가방법선정 평가도구적용	윤리성	차별성/편협성	학습 내용 및 전략	학습내용의 안내, 학습내용의 심층성, 선수학습, 학습정리, 학습구조의 조직, 학습내용의 윤리성, 학습자료의 풍부성, 상호작용	제 사용성	재구조화	
윤리성	윤리적규범			학습 동기 유발	주의집중, 학습내용의 친밀성, 학습참여의 능동성, 피드백	저작권	저작권	
저작권	저작권			학습 상호 작용	도입질문, 학습통계, 학습내용과의 상호작용, 교수자와의 상호작용, 방향상실, 인지적 과부하, 화면구성, 분류/선택 인터페이스, 학습내용의 양			

서 제시하였다면 본 논문은 학생의 프로그래밍 능력 향상 효과에 영향을 줄 수 있는 요인을 크게 분류하여 측정하고자 시도하였다. 셋째, 학습효과 측면에서 일반 교육용 콘텐츠와 다른 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 특성이 반영된 학습효과를 측정하기 위해 컴퓨터 소양능력, 논리적 사고력, 알고리즘 설계능력, 문제해결 능력, 프로그래밍 능력을 평가하도록 하여 보다 구체적으로 학습효과를 평가할 수 있도록 설계하였다.

5. 평가 준거의 실험 설계

5.1 설문조사 개요

본 논문은 교수학습 지원센터의 컴퓨터교육 관련 콘텐츠 중 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 수집하여 콘텐츠의 질 평가를 위하여 평가준거를 마련하고, 타당성을 평가를 하기 위하여 다음과 같이 설문조사를 실시하였다.

전국 16개 시·도의 교수학습 지원센터 사이트 중 충북과 전북교육청 교수학습 지원센터에서 제공하고 있는 비주얼 베이직(Visual Basic) 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 선정

하여 평가하였다. 사전 연구를 통해 도출된 평가 준거를 기준으로 초·중·고등학교에서 컴퓨터를 가르치고 있는 교사 42명을 대상으로 5점 척도인 질 평가준거를 사용하여 충북과 전북 교수학습지원센터 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 직접 평가하였으며 성별, 연령별은 구분하지 않았다.

5.2 실험결과 분석

본 논문은 도출된 평가준거를 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 중심으로 실제 현장에서 학생들을 대상으로 교육을 담당하는 교사들이 콘텐츠를 평가하고 그 결과를 분석하였다. 결과 분석은 SPSS 12.0을 이용하였다. 설문 반응의 평점척도 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’에 1점, ‘그렇지 않다’에 2점, ‘보통이다’에 3점, ‘그렇다’에 4점, ‘매우 그렇다’에 5점을 배당하였다.

콘텐츠 평가 결과 대부분의 영역에서 ‘보통이다’의 3.00보다 높게 나타나 전체적으로 볼 때 프로그램 언어 교육용 콘텐츠의 질이 평균이상으로 양호한 것으로 나타났다. 각 평가요소별 분석결과는 <표 3>과 같다.

영역별로 결과를 분석해 보면 학습환경 영역에서 인터페

이스 일관성, 제어성, 접근성 영역과 학습지원기능의 적절성과 편의성에서 3.0 이상으로 나타나 비교적 양호한 결과를 보였다. 그러나, 학습지원기능 제공성에서는 총복은 2.38, 전복은 2.57로 나타나 다양한 학습지원기능 제공이 부족한 것으로 나타났다.

교수설계 영역에서의 평가 결과는 학습목표제시의 명확성, 학습요소자료 적합성, 다양성 요소에서는 3.0이상이 나타났고, 교수학습전략의 적합성 영역에서는 3.0이상이 나타났다. 반면에 수준별 학습 제공성에서는 총복 2.33, 전복 2.55로 나타나 수준별 학습제공이 이루어지지 않고 있는 것으로 나타났다. 세부적인 분석 결과는 <표 4>와 같다.

학습내용 영역의 평가 결과는 학습목표 및 내용제시, 학습내용 조직, 내용강조, 난이도, 학습량 요소에서 3.0이상으

로 나타났고, 학습자와 학습자와 학습내용 간 상호작용 제공성, 피드백, 평가내용 요소에서는 3.0이하로 나타나 보완이 필요한 것으로 나타났다. 분석 결과는 <표 5>와 같다.

학습효과 영역 평가 결과는 컴퓨터 소양능력 향상성, 논리적 사고력 향상성, 알고리즘 설계능력 향상성, 문제해결능력 향상성, 프로그래밍 능력 향상성 요소는 3.0이상의 '보통이다'의 결과로 나타났고, 동기부여의 적절성 요소는 2.77로 나타났다. 세부적인 분석 결과는 <표 6>과 같다.

<표 7>과 같이 재사용성 영역의 평가 결과는 재구조화의 적절성 요소에서 총복은 3.26으로 나타났으나 전복은 2.81로 나타났다. 총복의 경우 교재와 콘텐츠를 주제별, 차시별로 제공하고 있는데 비해 전복은 학습 콘텐츠가 특정 프로그램(Alkion)에서만 실행되도록 서비스 하고 있기 때문에 낮게 나온 것으로 분석된다.

저작권 영역의 평가 결과는 저작권의 준수성 영역에서 3.0이상의 '보통이다'의 결과로 나타났다. 세부적인 분석 결과는 <표 8>과 같다.

<표 3> 학습환경 영역에 대한 평가 결과

영역	요소	지역	평균	표준편차	
학습 환경	인터페이스	일관성	충북	3.76	.692
			전북	3.24	.790
		제어성	충북	3.69	.749
			전북	3.45	.739
			충북	3.79	.565
			전북	3.02	.897
	접근성	충북	3.43	.801	
		전북	2.67	.721	
		충북	3.40	.885	
		전북	3.17	.660	
	학습 지원 기능	적절성	충북	3.69	.715
			전북	3.00	.733
		편의성	충북	3.40	.798
			전북	3.43	.770
제공성		충북	2.38	.582	
		전북	2.57	.703	

<표 4> 교수설계 영역에 대한 평가 결과

영역	요소	지역	평균	표준편차	
교수 설계	학습목표 제시	명확성	충북	3.57	.801
		전북	2.93	.745	
	학습요소 자료	적합성	충북	3.31	.749
			전북	3.60	.497
		다양성	충북	3.14	.751
			전북	3.33	.612
	수준별 학습	제공성	충북	2.33	.754
			전북	2.55	.803
	교수학습 전략	적합성	충북	3.45	.705
			전북	3.45	.504
충북			3.31	.811	
전북			3.52	.505	

<표 5> 학습내용 영역에 대한 평가 결과

영역	요소	지역	평균	표준편차		
학습 내용	학습목표 및 내용제시	명확성	충북	3.76	.692	
			전북	3.24	.663	
		완전성	충북	3.38	.825	
			전북	3.36	.656	
		최신성	충북	2.86	.751	
			전북	2.90	.692	
		논리성	충북	3.52	.740	
			전북	3.43	.590	
		구체성	충북	3.76	.726	
			전북	3.60	.627	
		학습내용 조직	적합성	충북	3.14	.843
				전북	3.50	.595
	정확성		충북	3.60	.767	
			전북	3.64	.577	
	학습자와 학습내용 간 상호작용	제공성	충북	2.48	.740	
			전북	2.62	.882	
	내용강조	적절성	충북	3.60	.734	
			전북	3.48	.634	
	난이도	적절성	충북	3.21	.645	
			전북	3.48	.634	
학습량	적절성	충북	3.48	.707		
		전북	3.60	.497		
피드백	적절성	충북	2.24	.576		
		전북	2.79	.645		
평가내용	적절성	충북	1.86	.566		
		전북	2.43	.887		

〈표 6〉 학습효과 영역에 대한 평가 결과

영역	요소		지역	평균	표준편차
학습 효과	컴퓨터소 양능력	향상성	충북	3.48	.634
			전북	3.33	.687
	논리적 사고력	향상성	충북	3.36	.850
			전북	3.41	.631
	알고리즘 설계능력	향상성	충북	3.43	.703
			전북	3.29	.673
	문제해결 능력	향상성	충북	3.24	.878
			전북	3.31	.643
	프로그래 밍 능력	향상성	충북	3.55	.670
			전북	3.45	.550
	동기부여	적절성	충북	2.52	.707
			전북	3.50	.707

〈표 7〉 재사용성 영역에 대한 평가 결과

영역	요소		지역	평균	표준편차
재사용성	재구조화	적절성	충북	3.26	.885
			전북	2.81	.890

〈표 8〉 저작권 영역에 대한 평가 결과

영역	요소	지역	평균	표준편차
저작권	준수성	충북	3.26	.734
		전북	2.95	.825

6. 결론 및 논의

본 논문은 문제해결능력을 신장할 수 있는 프로그램 언어 교육용 콘텐츠에 대한 평가 준거를 제안하였다. 평가준거는 크게 학습환경, 교수설계, 학습내용, 학습효과, 재사용성, 저작권 등 6개 평가영역으로 구분하고 각 평가 영역별로 평가 요소를 선정, 평가지표를 개발하여 22개 평가요소 32개 평가지표를 개발하였다. 또한 개발된 평가준거를 가지고 현재 제공되고 있는 교수학습지원센터의 프로그램 언어 교육용 콘텐츠(Visual Basic)를 중심으로 분석 및 평가를 실시하였다. 연구 검토를 통해 교육용 프로그래밍 콘텐츠 평가 준거를 제안·적용하여 평가 분석된 결론은 다음과 같다.

첫째, 프로그램 언어 교육용 콘텐츠를 평가하기 위한 타당성 있고 객관적으로 평가할 수 있는 평가준거를 새롭게 설정하고 평가하여 프로그래밍 학습에 효과를 높일 수 있는 우수한 콘텐츠를 찾아서 선택·보급 하는데 도움을 줄 수 있다. 둘째, 프로그래밍 학습에 도움이 되는 효과적인 학습 지원기능이 제공되어야 한다. 또한 학습자 능력을 고려한 수준별 학습이 가능하도록 학습내용을 편성 제공하여야 하며 학습내용 요소별로 정리 제공함으로써 학습자의 학습 선택권을 제공해야 한다. 셋째, 학습효과를 높이기 위해 학습자 특성을 고려한 학습환경과 교수설계가 필요하고 아울러 프로그래밍 능력 향상을 위해 학습과정과 프로그래밍 실습 과정, 학습자가 주체가 되는 상호작용이 가능하도록 교육용

콘텐츠가 제작되어야 할 것이다.

본 논문의 결과를 바탕으로 향후 프로그램 언어 교육용 콘텐츠 평가 연구와 관련하여 다음과 같이 제언을 하고자 한다. 첫째, 연구에 활용된 콘텐츠의 형태가 한정되어 있기 때문에 향후 다양한 학습유형별 평가요소가 연구, 보완 되어야 할 것이다. 둘째, 비주얼베이직, C++ 등과 같은 프로그래밍 언어들이 다양하기 때문에 각 프로그램 특성에 따른 요인을 도출하고 이를 평가요소에 반영시킬 수 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 교육인적자원부, “1996-2000 교육정보화 촉진 시행계획”, 2000.
- [2] 박성진, 박관우, “웹기반 프로그래밍 튜터 시스템”, 한국정보교육학회논문지, 5(2), 2001.
- [3] 한태인, 곽덕훈, “이러닝 유러닝”, (주)한독산학협동단지, p.27, 2006.
- [4] 한국교육학술정보원, “국가 e-러닝 품질관리 지원을 위한 e-러닝 품질관리 가이드라인 개발: 초·중등교육”, 2008.
- [5] 이충현, 윤미현, “멀티미디어 코스웨어 평가 지침 및 시행에 관한 연구”, Foreign Language Education, 10(3), pp.187-217, 2003.
- [6] 노명숙, 이미자, 박선주, “초등학교 웹 코스웨어 평가기준 개발”, 한국정보교육학회 학술발표논문집, 6(1), pp.358-368, 2001.
- [7] 한종업, “첨단 영어교육을 위한 초등학교 전자교재 콘텐츠 개발 및 평가”, Foreign Languages Education, 15(1), pp.191-220, 2008.
- [8] 안성훈, 김홍래, 김태영, “초등학교 웹 코스웨어의 품질 향상을 위한 평가 기준 및 도구 개발”, 한국정보교육학회논문지, 5(2), pp.270-280, 2001.
- [9] 차승희, 김현배, “초등학교 이러닝 콘텐츠의 학습 유효성 평가 방법에 관한 연구”, 한국정보교육학회논문지, 9(2), pp.309-318, 2005.
- [10] C.Ardito et al., “Systematic Evaluation of e-Learning Systems: An Experimental Validation,” 2006.
- [11] Giorgio Venturi, Nik Bessis, “User-centred Evaluation of an E-learning Repository,” 2006.
- [12] Vivian Schoner et al., “Learning Objects in Use: ‘Lite’ Assessment for Field Studies,” 2005.
- [13] Petri Nokelainen, “An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students,” 2006.
- [14] Renato Schibeci et al., “Evaluating the use of learning objects in Australian and New Zealand Schools,” 2006.
- [15] Gagné, R. “The conditions of learning(4th ed.)” New york: Holt Rinehart& Winston, 1985.
- [16] 최길수, 김용대, 이종연, “저소득층 학생에 대한 사이버가정학습의 만족도 및 효과성 인식 분석”, 정보처리학회논문지A, 제 16-A권, 제5호, pp.395-402, 2009.10.



김 용 대

e-mail : bass9@daum.net

1997년 청주교육대학교 컴퓨터교육과(교육학학사)

2002년 청주교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육과(교육학석사)

2008년 충북대학교 컴퓨터교육과 박사 수료

2010년~현 재 청주교대부설초등학교 교사

관심분야: e-Learning, 정보교육, 학습객체 평가모델, HCI



이 종 연

e-mail : jongyun@chungbuk.ac.kr

1985년 충북대학교 전자계산기공학과(공학사)

1987년 충북대학교 전자계산기공학과(공학석사)

1999년 충북대학교 전자계산학과(이학박사)

1989년 비트컴퓨터(주) 개발부

1990년~1994년 현대전자산업(주) 소프트웨어연구소 주임연구원

1994년~1996년 현대정보기술(주) CIM사업부 책임연구원

1999년~2003년 강원대학교 삼척캠퍼스 정보통신공학과 조교수

2003년~현 재 충북대학교 컴퓨터교육과 교수

2001년~2009년 IEEE member

2003년~2004년 한국정보처리학회 논문지편집위원 역임

2009년~현 재 한국산학기술학회 상임이사 역임, 이사(현)

1983년~현 재 한국정보과학회, 한국정보처리학회 종신회원

2010년~현 재 한국융합학회장(현)

관심분야: 질의처리 및 최적화, 시공간 데이터베이스, GIS, 데이터 마이닝, 국제물류, e-Learning, 평가방법