

교육용 소프트웨어의 평가기준 개발

이태석 · 유인환 · 박판우

대구교육대학교 전산교육과

요약

교육 정보화의 핵심은 정보 교육을 위한 인프라 구축과 정보 통신 기술의 교육적 활용에 있으며, 활용의 측면에서는 수업의 정보화를 지원할 수 있는 양질의 교육용 소프트웨어 확보가 관건이다. 이는 교육용 SW 평가 방안의 탐구가 얼마나 중요한 과제인가를 시사해 준다. 본 연구는 이와 같은 문제 인식을 바탕으로 첫째, 수요자 측면에서 양질의 교육용 소프트웨어를 선정하고 활용을 조장할 수 있는 과학적인 정보를 제공하고, 둘째, 개발자 측면에서 객관적인 품질 평가의 준거를 제공함으로써, 양질의 교육용 소프트웨어를 개발할 수 있는 방향과 정보를 제공함으로써 교육 정보화의 기반을 다지기 위해 수행되었다. 이를 위해, 기존 교육용 SW 평가에 관련된 연구들을 분석하고, 소프트웨어 평가 준거를 교육적 차원, 운용적 차원, 기술적 차원의 세 영역으로 분류하고 세부 평가 준거를 도출하였다.

Development of Evaluation Standards about Educational Software

Tae-Seok Lee · In-Hwan Yoo · Phan-Woo Park

Taegu National University of Education, Dept. of Computer Education

ABSTRACT

The essence of adapting education to the information age consists of two parts. One is the building of infrastructure for information education and the other is putting information and communication technology to educational use. Moreover, from a usage point of view, it is the most important thing that secures much educational software of good quality supporting adapting schools to the information age. It does mean the investigation about the plan of evaluation of educational software is important. Thus, in this study, we provide scientific information for efficient selection and use of educational software as end-users, and provide objective evaluation criteria of quality as a developer. In addition, through this research, we can lay the foundation for adapting education to the information age. For this purpose, we analyzed previous research relevant to the evaluation of educational software, divided the criteria of evaluation into three parts, educational, applicational, and technical, and develop the criteria of evaluation in detail.

1. 서론

지식정보사회에서의 교육 패러다임은 더 이상 가르치는 교육이 아니다. 즉, 교육이 공급자 중심의 ‘가르침’에서, 수요자 중심의 ‘배움’으로 변화되고 있다. 지식경제의 장에서 활동할 수 있는 다양성에 기반한 인력을 공급하기 위해서는 창의적, 자율적 학습을 강조하고, 사회·학교간 지식 공유를 위한 네트워크를 형성해야 한다. 이를 위해서 세계 각국은 교육 정보화를 추진하고 있다.

교육정보화란 교육체제를 재구성함에 있어, 정보 기술을 기반기술로 활용하여 교육의 내용과 방법, 교육의 형태를 다양화하고 개선해 나감과 동시에 교육 구성원 개개인의 의식과 행태를 정보 사회에 맞게 변화하도록 유도하고 촉진함으로써, 보다 탄력적이고 유연한 모습의 교육, 보다 생산적이고 효율적인 교육을 구현하기 위한 총체적이고 계획적인 활동이 가능하도록 하는 것이다[2].

세계 각국의 교육 정보화 동향을 살펴보면 학년별 소프트웨어 및 콘텐츠의 개발 및 보급에 많은 노력을 쏟고 있음을 알 수 있다. 대부분의 나라에서 추진 기관을 정해 놓고 소프트웨어 및 콘텐츠의 평가제를 도입하고 교육용 소프트웨어 개발 및 구매 지침에 관련된 제도를 도입하고 있다[4].

이러한 사실은 교육 정보화의 두 큰 축이 정보 교육을 위한 인프라 구축과 정보 통신 기술(Information and Communication Technology)의 교육적 활용에 있으며, 활용의 측면에서는 수업의 정보화를 지원할 수 있는 양질의 교육용 소프트웨어 확보가 관건이다.

이와 같은 인식을 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 목적 및 필요성에 의해 수행되었다.

첫째, 수요자 측면에서 양질의 교육용 소프트웨어를 선정하고 활용을 조장할 수 있는 과학적인 정보를 제공한다. 교육부나 시·도교육청의 공모전, 그리고 민간업체나 교육기관에서 매우 다양한 교육용 소프트웨어가 개발되었으나, 실제 학교 현장이나 가정에서는 충분히 활용되지 못하고 있는 실정인데, 이는 우수한 소프트웨어에 대한 정보 제공의 부재에 큰 원인이 있다고 볼 수 있다.

둘째, 개발자 측면에서 객관적인 품질 평가의 준거를 제공함으로써, 양질의 교육용 소프트웨어를 개발할 수 있는 방향과 정보를 제공한다. 교육용 소프트웨어는 정보 통신 기술을 바탕으로 교육적 요구를 충족시킬 수 있도록 개발되어야 하는데, 이를 위한 가이드 라인이나 정보가 개발자에게 충분히 제공되고 있다고 보기 힘들기 때문이다.

이와 같은 목적을 달성하기 위해, 기존 교육용 SW 평가에 관련된 연구들을 분석하고, 소프트웨어 평가 준거를 교육적 차원, 운용적 차원, 기술적 차원의 세 영역으로 분류하고 세부 평가 준거를 도출하였다.

2. 선행 연구 개관

우리 나라의 경우에는 1996년 교육부 출연기관인 한국교육개발원에서 교육용 소프트웨어 평가 기준을 개발하고 평가를 수행하였으나, 1998년부터는 한국교육학술정보원에서 품질 인증을 실시하고 있다.

이 사업의 목적은 교육정보화가 국가 수준의 사업으로 추진되고 있는 현시점에서 교육용 콘텐츠와 관련하여 교육용 소프트웨어의 개발, 보급, 활용을 촉진하기 위해 교육용 소프트웨어 품질 인증제의 기반을 마련하는 것이다. 이를 위하여 품질 인증제의 목적을 규정하고, 품질 인증을 위한 기준과 절차를 개발함으로써 교육용 소프트웨어 품질 인증 방안을 제안하고 있다.

이 방안에 따라 '98년 2차에 걸쳐 교육용 소프트웨어 품질 인증 심의가 수행되었다. 1차 인증에서는 41개사 1백 23종의 교육용 소프트웨어를 심의하여 이 중 21개사 63종을, 2차에는 25개사로부터 75종의 심의를 의뢰 받아 10개사 47종을 적격으로 인증하였다. 본 인증제를 통해 우수 교육용 소프트웨어로서 품질 인증 적격 판정을 받은 소프트웨어는 110편에 달한다[9]. 그러나 기존의 평가 기준과 대상은 포괄적인 의미에서 교육용 소프트웨어였으며, WBI 평가에 대한 연구는 부족한 실정이다.

일본의 경우에는 학습 소프트웨어 정보 연구센터에서 심사위원회와 전문위원회로 구성된 심사기구를 두어 심의활동을 수행하고 있다. 심사위원회는 교육

학, 교육공학, 교과교육학, 교육정보학을 전공한 사람들로 구성되어 교육용 소프트웨어의 심의에 대한 기획, 입안 및 최종심사를 수행하며, 전문위원회는 초·중등교사, 특수학교의 교과과목별 각 1~2명의, 장학사 등으로 구성되어 심사위원회가 행하는 최종심사에 필요한 자료를 작성하고 실무적인 작업을 수행한다[8].

미국의 경우에는 연방 정부 수준에서 교육용 소프트웨어를 전문적으로 평가하는 기관은 아직 없는 것으로 보이며, 주마다 다양한 평가 방식을 취하고 있다. 캘리포니아주에는 교수공학 센터(Instructional Technology Clearinghouse)에서 교수공학 자원을 평가하고 있으며, MicroSIFT라는 민간 회사가 주교육부의 재정 지원을 받아 평가 활동을 수행하기도 한다.

유럽에서의 교육용 소프트웨어 품질 보증 활동은 다양한 형태를 가지고 있다는 특징을 보인다. Bonekamp[12]가 독일, 영국 등 유럽 10개 국가 19개의 교육용 소프트웨어 평가 기관을 대상으로 실시한 연구에 따르면, 유럽의 교육용 소프트웨어 평가는 총

평가와 형성평가의 두 가지 형태로 나누어진다. 19개의 기관 중 10개 기관에서 총괄평가와 형성평가를 병행하여 실시하고 있으며, 4개 기관에서는 총괄평가만을, 5개 기관에서는 형성평가만을 실시하고 있다.

유럽의 경우에서 주목할 만한 또 한가지 특징은 교육용 소프트웨어 평가 기관의 거의 전부가 정부의 재정 지원에 의해 운영되고 있다는 점이다[9].

이상과 같이 살펴본 바와 같이 세계 각국은 나름대로 교육용 소프트웨어 평가 체계를 갖추고 있다. 공통적인 특징으로는 아직까지 WBI 평가에 대한 연구는 전반적으로 미흡한 실정이라는 점이다.

3. 교육용 소프트웨어의 평가 고찰

3.1 평가 방법

교육용 소프트웨어 평가란 잠재적인 사용자들에게는 각각의 소프트웨어가 갖는 장단점을 알려줌으로써 구매결정을 하는데 도움을 주고, 개발자들에게는 더 좋은 소프트웨어를 개발하는데 필요한 피드백

[표 2] 한국교육개발원(1991)의 교육용 소프트웨어 심의기준

영역	심의 요소	정 의
목표	1. 개발의 필요성	프로그램을 개발하게 된 동기 및 의도가 교육상황에 비추어 볼 때 필요한 것으로 인정되는 정도
	2. 목표설정의 적합성	프로그램 수행 후 기대되는 학습자의 성취행동이 잘 취사 선택된 정도
	3. 목표진술 형태	프로그램 학습 후 기대되는 학습자의 성취행동진술이 포함할 요소를 모두 포함하는 정도
	4. 선수학습의 보충 가능성	주어진 학습목표를 성취하기 위해서 학습자가 사전에 갖추고 있어야 할 지식 및 기능 등이 적절하게 제공되고 있는지의 정도
내용	5. 내용 조직의 적절성	내용의 상호관계와 제시 순서가 학습을 촉진할 수 있는 정도
	6. 내용의 정확성	제시된 사실, 개념, 법칙, 원리 등에 오류가 없는 정도
	7. 내용의 명료성	내용을 구성하고 있는 자료나 용어들이 분명하고 간결하게 제시된 정도
	8. 내용의 공정성	내용이 특정 사회계층, 성, 신념체계 및 이해집단 등에 편파성을 가지지 않는 정도
전달	9. 내용의 건전성	지나친 경쟁이나 폭력 또는 불건전한 내용이 없는 정도
	10. 의미화 방식의 효율성	학습자에게 새로운 정보를 제공하는 방식의 효율성 정도
	11. 피드백의 기여도	학습자의 반응에 따라 프로그램이 제공하는 정보의 적절한 정도
	12. 학습과정 통제 방식의 합리성	학습내용, 계열, 속도, 학습량 등의 선택권이 학습자와 프로그램에 적절하게 주어진 정도
	13. 분지의 다양성	학습자의 학습 능력에 따라 학습계열이 다양화 된 정도
	14. 평가의 유용성	학생들의 목표달성 정도에 대한 판단이나 다음 수업과정 결정에 도움을 주는 정도
	15. 동기화 가능성	학습자의 동기 유발을 도울 수 있는 방안들의 적절한 정도
기술	16. 매체 적합성	컴퓨터가 프로그램 개발 목적 및 제시된 수업 목표 달성을 위한 도구로서 합당한 정도
	17. 반응의 융통성	컴퓨터가 학습자의 다양한 반응에 적절하게 대응하는 정도
	18. 기술적 지원도	프로그램에 사용된 기술의 질이 학습활동을 효과적으로 뒷받침해 주고 있는 정도
	19. 사용 용이성	사용자들이 하드웨어나 소프트웨어에 대한 특별한 전문성 없이도 프로그램을 쉽게 사용할 수 있는 정도
	20. 수용 용이성	프로그램이 학습자의 감각에 쉽게 받아들여질 수 있도록 표현되고 있는 정도
	21. 지원자료의 유용성	사용자 지원자료가 프로그램 사용에 필요한 정보를 제공하고 있는 정도

을 제공해 주기 위한 목적으로, 교육용 소프트웨어에 ‘질(Quality)’에 대하여 다각도로 판단을 하는 것을 의미한다[5].

그런데, 교육용 소프트웨어의 ‘질’이라는 것은 소프트웨어의 내용, 교수, 학습자 특성, 기술, 소프트웨어의 유형 등 복잡하고 다양한 요인들간의 상호작용 결과로 나타나는 것이기 때문에 그 개념이 복잡하고 파악하기 어렵다는 것이 일반적인 의견이다. 교육용 소프트웨어의 질에 대한 기준 또한 문화적 차이와 시간의 흐름에 따라 변할 수 있는 역동적인 것이기 때문에 무엇이 우수한 소프트웨어 질을 결정하는가를 절대적으로 규정하기란 결코 쉽지가 않다.

교육용 소프트웨어를 평가하는 것은 교과서나 다른 형태의 교육자료를 평가하는 것과 마찬가지로 다양한 방법들이 광범위하게 쓰여질 수 있는데, Duchastel(1987)은 검토와 체크리스트, 사용자 관찰을 교육용 소프트웨어 평가의 3가지 방법으로 제시하였다[5].

검토기법은 가장 간단하고 신속한 접근법으로, 교육용 소프트웨어에 익숙한 교사나 전문가 등이 시험 사용을 해 본 후, 자신의 경험이나 지식에 비추어 간단하게 평가를 하는 것이다. 이 방법은 평가자의 주관적인 측면이 강할 수 있기 때문에 내려진 평가에 대하여 소프트웨어 개발자들이 자신의 의견을 개진할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

체크리스트 기법은 평가자들에게 소프트웨어의 여러 가지 측면에 대해 평점을 매기도록 하는 것으로, 여러 평가자들로 하여금 공통적인 평가준거에 따라 평가를 하도록 할 수 있다는 데에 장점이 있어 평가기관들에서 애용되는 방법이다.

사용자 관찰이란 교육용 소프트웨어에 대해 학습자들이 보이는 반응(흥미, 오류, 질문, 머뭇거림 등)을 살피는 것이다. 교육용 소프트웨어는 학습자들이 학습도구로 사용하는 것이기 때문에, 학습자들의 행동을 관찰하는 것은 매우 중요하며, 이를 위해서 VCR녹화를 하는 것이 바람직하다.

사실상 교사나 평가자들이 보기에 매우 도전적이라고 생각한 것이 학습자의 입장에서는 그렇지 않게

나타날 수도 있고, 또 평가자들이 불필요하다고 생각한 것이 학생들에게는 선호될 수도 있기 때문에 관찰법은 평가에 있어 커다란 의미를 갖는다.

이상적인 ‘사용자 관찰’이 되기 위해서는 공식적인 수업현장에서 많은 수의 학생을 대상으로 관찰이 이루어져야 하겠으나 실제적으로는 비용 효율적인 어려움으로 인하여 거의 이루어지지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서도 체크리스트기법을 지원할 수 있는 평가 영역의 설정에 초점을 맞추도록 한다.

3.2. 평가 영역 설정에 대한 고찰

3.2.1 한국교육개발원

평가준거 개발 연구들 가운데 가장 대표적인 것으로는 한국교육개발원[7]의 교육용 소프트웨어 심의기준 개발연구를 들 수 있다. 여기서는 우선 기존의 심의 평가기준에 대한 분석 및 기준개발과 관계가 있다고 판단되는 학습이론, 교수이론, 수업설계론에 대한 분석을 실시한 후, 교육용 소프트웨어 심의를 위한 개념적 모형을 개발하였다. 그리고 이러한 과정에서 필요한 경험적 증거나 전문성을 확보하기 위하여 관계 전문가들의 의견을 수렴하여 반영하였고, 특히 기준의 실제 적용 과정에서는 관계 전문가와 현장교사를 참여시켜 기준의 객관도와 신뢰도에 대한 경험적 자료를 확보하였다. 이 연구에서는 교육용 소프트웨어 심의기준을 목표, 내용, 전달, 기술 등의 네 가지 영역으로 구분하고 있다. 구체적인 모델은 [표 1]과 표와 같다.

3.2.2 나일주와 정인성

나일주와 정인성[6]은 외국의 평가지를 바탕으로 하여 교육용 소프트웨어의 선택 및 활용을 위한 약식의 평가지를 개발하였다. 여기서는 교육용 소프트웨어의 내용과 기술, 교수, 지침서 측면에서 총 14개의 준거에 대해 5점 척도(매우 만족, 만족, 그저그렇다, 불만족, 매우 불만족)로 평가하도록 하고 있다.

[표 3] 나일주와 정인성의 교육용 소프트웨어 평가준거

주요 측면	평가준거
내용측면	(1) 주어진 목표에 알맞는 내용인가 (2) 내용이 정확하고 최신의 것인가
기술측면	(3) 학습자가 사용하기에 편리한가 (4) 컴퓨터 기능을 효과적으로 활용하는가 (5) 하드웨어나 기타 환경에 알맞게 개발되었나
교수측면	(6) 교육적으로 건전한가 (7) 학습자의 활발한 참여가 가능한가 (8) 학습자 개인의 필요를 충족시키는가 (9) 질문과 피드백이 적절한가 (10) 학습동기를 유발, 유지시키는가 (11) 화면디자인이 깔끔하고 적절한가 (12) 색, 그래픽, 움직임, 소리 등의 사용이 적절한가
지침서 측면	(13) 교사용 지침서가 효과적으로 주어졌는가 (14) 학습자용 지침서가 효과적으로 주어졌는가

3.2.3 서울대학교 사범대학 교육연구소

최근에 서울대학교 사범대학 교육연구소에서 수행한 교육용 소프트웨어 개발 민간참여 활성화 방안연구(1997)에서는 아래 표와 같이 교육용 소프트웨어 유형별 평가항목을 제시하고 있다. 여기서는 교육용 소프트웨어의 유형을 CAI/수업보조용, 컴퓨터매개수업용, 도구 및 프레젠테이션용으로 나누고, 각 유형에 따라 평가항목이 융통성있게 적용되어야 한다는 것을 지적하고 있다.

[표 4] 서울대 교육연구소의 교육용 소프트웨어 유형별 평가항목

유형	CAI/수업보조용	컴퓨터매개수업용	도구/프레젠테이션용
평가항목	· 목표설정의 적합성	· 사용용이성	· 사용용이성
	· 목표진술 형태	· 기능성	· 학습지원성
	· 내용선정의 타당성	· 이식성	· 교육지원성
	· 내용조직의 적절성	· 신뢰성	· 기능성
	· 내용의 명확성	· 운용성	· 이식성
	· 교수전략의 적절성		· 신뢰성
	· 평가의 적절성		· 운용성
	· 메시지 디자인		
	· 사용용이성		
	· 기능성(적절성, 정밀성)		
· 이식성(적용, 설치, 적합)			
· 신뢰성(고장허용, 회복)			

3.2.4 한국교육학술정보원

한국교육학술정보원에서는 민간업체에서 개발되고 있는 교육용 S/W의 품질을 향상시키고 사용자들이 품질 좋은 S/W를 올바르게 선택할 수 있도록 하기 위하여 1998년부터 품질 인증 제도를 도입하고 있다. 여기에 사용되고 있는 평가 기준은 내용, 교수 전략, 기술적 특성 등의 세 가지 영역으로 세분되고 있다. 구체적으로 [표 4,5,6]과 같다[10].

[표 5] 한국교육학술정보원의 교육용 S/W 내용 영역 평가 준거

평가 요소	평가 준거
선정의 타당성	개발 목적 및 학습 목표와 관련된 핵심적인 내용의 선정 여부
	학습자 분석 실시 여부
	요구 분석 여부
창의성	내용 제시 방법, 인터페이스 등의 참신성
조직의 합리성	학습 내용 계열의 적합성
명확성	내용의 정확성
	용어나 문장의 명료성
윤리성	종교, 성, 지역, 직종 등에 대한 편견과 폭력적인 표현 배제
매체의 적합성	매체가 적합성
	타매체와 비교 비용-효과성
	학습의 효율성

[표 6] 한국교육학술정보원의 교육용 SW 교수전략 영역 평가 준거

평가 요소	평가 준거
동기 유발	다양한 상호작용성
	학습자 기대와의 관련성, 학습에 자신감 부여
	감각적/인지적 주의집중성, 시청각적 요소의 활용
피드백	난이도의 적절성
	학습 능력에 따른 다양한 분지 제공
학습통제성	학습자 수준에 맞는 피드백 제시, 피드백 제시 방식 및 제시 유형의 적합성
	피드백의 학습 교정 기능
학습통제성	학습 방식, 속도, 계열, 내용의 효과적인 통제성의 적절한 사용

[표 7] 한국교육학술정보원의 교육용 S/W 기술적 특성 영역 평가 준거

평가 요소	평가 준거
사용의 편리성	현재 학습 상태에 대한 정보 제공
	학습 위치 이동의 용이성
	학습자 반응 영역의 적절성
	아이콘 의미의 명료성
정보 수용의 용이성	멀티미디어 기술의 효과적 사용
	글자, 그래픽, 음향, 동영상 등 내용을 표현하는 형태의 적절성
프로그램의 안정성	반응 속도의 적절성
	프로그램 운영 중 오류발생 여부 (온라인 기반의 프로그램인 경우에 적용)
관리체제	전송 속도와 서버의 안정성 고려 (온라인 기반의 프로그램인 경우에 적용)
	온라인 특성에 부합하는 사후 유지·보수 방안 (온라인 기반의 프로그램인 경우에 적용)
기능성	프로그램의 보안성
	프로그램의 개방성
	프로그램의 확장성 (협동학습 프로그램인 경우에 적용)

3.2.5 Bitter & Wighton

Bitter & Wighton[11]은 교육용 소프트웨어 평가 컨소시엄에서 28명의 회원을 대상으로 하여 가장 일반적인 평가준거를 규정하기 위한 조사를 실시하여, 22개의 공통적인 준거들을 뽑아내었다. 이를 정리하면 [표 7]과 같다.

이 외에도 교육용 소프트웨어의 평가준거 개발과 관련하여 강병재[1]는 기존의 평가준거 관련 연구보고들을 분석, 검토한 후 교육용 소프트웨어의 4가지 주제영역에서 18가지 평가영역과 103개의 평가문항을 선정하였다. 그리고 13인의 교육방법 및 교육평가, 전산교육 전문가를 통해 선정해 놓은 평가영역과 평가문항의 안면타당도를 분석하여 최종적으로 4개의 주제영역에서 18개의 평가영역, 93개의 평가문항을 제시하기도 하였다.

그러나 이같이 평가관련 연구들이 이루어지고 있는 것과는 달리 실제로 개발을 할 때나 혹은 소프트웨어를 선정하고자 할 때에 도움을 주기 위한 평가는 거의 실시되지 않고 있는 것으로 보인다.

박명주[3]가 개발과정에서의 평가실태를 조사한 것에 따르면, 조사대상이 된 16개의 교육용 소프트웨어 개발기관 중 2개의 전문연구기관만이 체계적인

평가를 실시한 적이 있었고, 그 이외 기관은 평가를 실시하지 않거나 자체적으로 약식적인 평가를 실시하는 정도인 것으로 나타났다.

[표 8] Bitter & Wighton(1987)이 제시한 공통적 평가준거

평가준거	설 명
내용제시의 정확성	소프트웨어는 내용, 정보, 계산, 문법, 구문적 측면에서 오류가 없어야 한다.
내용제시	교육적인 내용은 명확하고, 간결하게, 논리적으로 제시되어야 하며, 교수의 깊이 측면에서 충분해야 한다.
기술의 사용	컴퓨터의 용량을 최대한 활용하고, 다른 매체로는 제공할 수 있는 학습경험을 제공하는 등 컴퓨터 기술을 적절하게 활용해야 한다.
교실사용에의 통합	학교 교육과정에 효과적으로 쉽게 통합될 수 있어야 한다.
사용의 용이성	사용자에게 익숙하게 되어 있어야 한다.
교육과정과의 일치	내용이 직접적으로 교육과정을 보조해야 한다.
상호작용	대상학습자들과 효과적으로 상호작용할 수 있어야 한다.
내용계열의 수준	내용의 난이도에 따라 여러 수준이 나누어져 있어야 한다.
신뢰도	기술적인 오류가 없어야 한다.
프로그램에 대한 사용자의 통제	사용자가 제시의 양, 순서를 통제할 수 있어야 한다.
피드백	프로그램은 학생이 입력한 것을 정확하게 평가하여 피드백 메시지를 제공해야 한다.
목표	목표가 명확하게 진술되어야 한다.
동기	동기유발을 해야한다.
분지화	각 학생의 필요에 따라 개별화된 교수를 제공할 수 있도록 분지화 되어 있어야 한다.
부정적 피드백, 도움말	필요할 때 도움말이 화면에 제시되거나 교정 피드백 메시지가 제공되어야 한다.
내용 수정	교사가 내용을 수정할 수 있어야 한다.
내용 편견	내용이 편견없이 공정해야 한다.
교사용 지침서	이해하기가 쉽고, 잘 조직되어 있으며, 종합적이어야 한다
사용자 보조자료	적절하고 효과적인 사용자 보조자료가 있어야 한다.
색상, 그래픽, 소리, 애니메이션	이것들이 제시되었을 때 각 특성들이 효과적으로 프로그램을 강화시킬 수 있어야 한다.
화면제시	화면이 효과적으로 적절하게 제시되어야 한다
관리체제	기록을 저장하고 숙제를 조절할 수 있는 효과적인 관리체제를 갖추어야 한다.

그리고 학교기관이나 교사, 학부모 혹은 학생들이 시중에 나와있는 교육용 소프트웨어를 구입하고자

할 때, 소프트웨어의 선정을 도와주기 위한 체계적, 전문적인 평가도 거의 이루어지지 않는 것으로 보인다. 사단법인 단체 가운데 교육용 소프트웨어에 대한 추천을 하고 있는 곳이 있기도 하고, 컴퓨터 관련 잡지들에 새로 출시된 몇몇 교육용 소프트웨어들의 내용, 가격, 사용환경, 특성 등이 제시되어 있기는 하지만 단지 간략한 소개수준에 머무르고 있는 정도이다.

4. 교육용 소프트웨어 평가 기준의 설정

위와 같이 살펴 본 결과, 아직 국내의 교육용 소프트웨어 평가는 전반적으로 도입 초기단계로서 연구수준에서만 조금씩 실시되고 있을 뿐, 체계적인 질관리나 선택을 돕기 위한 평가는 거의 없는 것으로 보인다.

대부분의 교육용 소프트웨어 평가에서 평가자는 여러 가지 준거(적게는 4개에서 많게는 300개까지)에 따라 소프트웨어를 평가하게 되어있다. 각기 다른 평가도구들의 평가준거들 간에는 일관성 있는 용어가 사용되지 않고 있으며[14], 평가준거들 가운데 의미를 알기 힘든 용어들도 많이 있는 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고, 이들 평가준거들 사이에서 공통적인 준거를 찾고자 한 Bitter & Wighton[11], Mathews & Winsauer[13] 등의 연구들에 따르면 여기에는 공통적인 준거들이 있는 것으로 보인다.

이와 같은 평가 준거들은 공통된 평가준거를 조사한 다른 연구결과들과 거의 일치하는 것으로, 각 평가도구들이 다양한 준거들을 서로 다른 용어로 표현하고 있기는 하지만, 대부분이 유사한 사항들에 대해 평가하고 있음을 알 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 기존 연구들의 공통성을 감안하여 소프트웨어 평가 준거를 교육적 차원, 운용적 차원, 기술적 차원의 세 분야로 세분하고 다음과 같이 평가 준거를 설정하였다.

4.1 교육적 차원의 평가 기준

교육적 차원의 평가는 목표, 내용, 구성, 표현의 세 가지 영역으로 세분하고, 각 영역별로 평가 기준을 설정하였다. 구체적인 내용은 [표 8]과 같다.

4.1.1. 목표

[표 9] 교육적 차원의 평가 기준

영역	평가 요소	평가 준거
목	개발의 필요성	프로그램을 개발의 동기 및 의도가 교육상황에 비추어 볼 때 필요한 것으로 인정되는 정도
	목표설정의 적합성	프로그램 수행 후 기대되는 학습자의 성취행동이 잘 취사 선택된 정도
	목표전달의 적절성	학습자에게 학습의 주제와 목표 전달의 명확성
내	학습내용의 타당성	개발 목적 및 학습 목표와 관련된 핵심적인 내용의 선정 여부
	학습수준의 적합성	학습내용이 사용자의 수준에 적합한 정도
	학습내용의 수준별화	학습내용이 난이도에 따라 여러 수준 분류된 정도
	학습내용의 정확성	제시된 사실, 개념, 법칙, 원리 등에 오류가 없는 정도
	학습내용의 윤리성	인종, 종교, 성, 지역, 문화 등에 대한 편견과 비도덕적인 표현의 배제
	학습내용의 계열성	선수학습과 후속학습에 대한 안내 제시
	평가의 적절성	학습결과에 대한 평가의 절성
	동기 유발	학습자의 주의 집중을 유발하고 유지할 수 있는 정도
구	조직의 적합성	노드 조직이 학습내용과 학습자 수준에 적합한지 여부
	조직의 깊이	노드의 깊이가 3~4 수준 이하
표	표현의 적합성	내용의 표현이 학습자의 수준에 적절한 정도
	표현의 명확성	용어나 문장의 명료성

(1) 개발의 필요성

교육용 프로그램의 궁극적인 목적은 컴퓨터를 이용한 학습을 통해 학습 목표에 보다 효과적으로 도달하는 것이다. 따라서, 개발의 필요성에서는 프로그램을 개발하게 된 동기 및 의도가 교육상황에 비추어 볼 때 어느 정도 필요한 것으로 인정되는지를 평가한다.

(2) 목표설정의 적합성

목표설정의 적합성에서는 프로그램을 통하여 학습을 완료하였을 경우 학습자에게 기대되는 성취 결과가 어느 정도 수준인지를 평가한다.

(3) 목표전달의 적절성

학습할 목표를 학습자에게 사전에 전달하는 것은 학습동기유발에 있어 아주 중요하다. 따라서, 목표전달의 적절성에서는 프로그램이 학습자에게 학습할

내용과 학습 후에 성취하게 될 결과를 명확하게 전달해 주고 있는지를 평가한다.

4.1.2 내용

(1) 학습내용의 타당성

학습 내용이란 학습 목표를 달성하기 위하여 학습자에게 제공되는 주제 또는 학습 활동 등을 의미하는 것이다. 학습내용은 학습내용이 타당성을 지니기 위해서는 학습 목표를 달성하는 데 직접적으로 관련되고, 적절한 범위를 포괄하고 있어야 함은 물론, 그 내용은 일련의 요구 분석의 결과로서 선정된 것이어야 한다.

(2) 학습수준의 적합성

학습자는 발달 단계에 따라 이해하고 수용할 수 있는 학습내용이 제한되어 있다. 따라서, 교육용 프로그램에서는 학습자의 발달 단계를 고려하여 제시할 학습내용을 결정해야 한다. 학습수준의 적합성에서는 학습내용의 수준이 학습자에게 적절한지를 평가한다.

(3) 수준별 학습내용

같은 학습주제일지라도 학습자의 능력에 따라 제시할 학습의 범위나 난이도가 달라야 한다. 획일적인 학습내용의 제시는 성취도가 낮은 학습자에게는 학습의 초기부터 실패감을 느끼도록 하며, 성취도가 높은 학습자들에게는 흥미를 상실시킬 수도 있다. 따라서, 학습내용을 수준별로 제시하여 학습자가 능력에 적합한 것을 선택할 수 있도록 해주는 것은 학습자 모두에게 성취감을 느낄 수 있도록 선택 가능한지 여부를 평가한다.

(4) 학습내용의 정확성

컴퓨터를 매개로 하는 학습의 장점은 학습 내용을 다른 어떤 매체보다 신속하게 갱신할 수 있다는 점이다. 따라서, 교육용 프로그램에서는 가능한 학습내용에 대한 최신의 정확한 자료를 제공해야 한다. 학습내용의 정확성에서는 프로그램에서 제시한 학습내용이 오류가 없고 최신의 것인지를 평가한다.

(5) 학습내용의 윤리성

윤리성은 프로그램에 포함된 비교육적인 내용이 학습자에게 미칠 수도 있는 부정적 영향을 배제하기 위한 것으로 내용이 특정인에 대하여 편파성을 갖지

않으며, 폭력이나 불건전한 내용을 포함하지 않는가를 점검하기 위한 것이다. 목표 달성에 효과적이라 하더라도 그 내용이 사회 윤리에 위배되는 측면을 가지고 있거나, 은연중에 특정 종교를 찬양하거나 비방하는 내용이 담겨있다면 이는 잠재적으로 비교육적 효과를 가져올 수 있으므로 배제해야 한다. 또한, 학습자의 관심을 불러일으키기 위해 선정적이나 폭력적인 자극이 제시되는 경우, 나이 어린 학습자들은 그 내용을 모델링의 대상으로 삼을 수 있으므로 배제해야 한다.

따라서, 학습내용의 윤리성에서는 학습내용이 인종, 종교, 성, 지역, 문화 등에 대한 편견과 비도덕적인 표현의 배제하고 있는지를 평가한다.

(6) 학습내용의 계열성

학습에서 지식의 구조를 미리 파악하는 것은 습득한 지식을 파지하고 전이하는데 상당한 도움이 된다. 따라서, 학습내용의 계열성에서는 프로그램에서 제시된 학습내용을 이해하기 위해 선행적으로 알아야 할 내용과 학습 후 심화 학습될 내용에 대한 안내가 제시되고 있는지를 평가한다.

(7) 평가의 적절성

평가의 적절성에서는 학습의 단위마다 이루어지는 형성평가와 학습 완결 후 이루어지는 총괄평가가 적절하게 실시되고 있는지와 평가가 성취 수준별로 나누어져 단계별로 실시되는지를 평가한다.

(8) 동기 유발

학습에 투입된 학습자의 동기는 학습 효과성의 상당 부분을 결정하는 변인이다. 컴퓨터 프로그램에서 학습자의 동기유발에 기여할 수 있는 요소들은 상당히 많다. 내용이나 기술적 특성 영역에 속하는 대부분의 심의 기준들이 간접적으로 학습자의 동기유발과 관련되어 있다고 할 수 있으나, 학습에서의 동기유발의 중요성에 비추어 다양한 상호작용성, 학습자 기대와의 관련성, 학습에 자신감 부여, 감각적/인지적 주의집중성, 시청각적 요소의 활용, 난이도의 적절성, 학습 능력에 따른 다양한 분지 제공 등을 검토한다.

4.1.3 구성

(1) 조직의 적합성

노드의 조직 형태가 학습내용과 학습자의 수준에 적합한 형태인지를 평가한다. 조직의 합리성은 내용의 조직 단위 및 내용 계열이 효과적으로 설계되었는지를 점검하기 위한 것으로 계열이란 내용이 학습자에게 제시되는 순서를 가리키며, 계열을 결정하는 다양한 방법 중 어느 것이 가장 바람직한 계열이나 하는 것은 해당 교과가 포함되는 학문의 구조나 사고 방식에 좌우된다. 조직의 적합성에서는 노드 조직이 학습내용과 학습자 수준에 적합한지를 평가한다.

(2) 조직의 깊이

노드의 깊이는 학습자의 방향상실에 큰 영향을 주므로 가능하면 적어야 한다. 따라서, 조직의 깊이에서는 노드의 깊이가 최대 4정도인지를 평가한다.

4.1.4 표현

(1) 표현의 적합성

가독성이나 독해력은 학습의 기본 전제 조건이다. 기본적으로 제시된 학습내용의 뜻을 학습자가 이해할 수 없으면 의미가 없다. 따라서, 학습내용은 학습자의 충분히 이해할 수 있는 수준으로 제시되어야 한다. 표현의 적합성에서는 제시된 용어나 문장 등의 학습자의 수준에 적합하게 구사되었는지를 평가한다.

(2) 표현의 명확성

제시된 설명이나 예, 문제 등의 의미가 학습자에게 명확하게 전달될 수 있는지를 평가한다. 내용의 명확성이란 학습을 위해 제시된 사실, 개념, 법칙, 원리 등에 오류가 없으며, 전달하고자 하는 의미가 여러 사람에게 동일한 의미로 이해되는지를 점검하기 위한 것이다. 명확성은 정확성과 명료성으로 세분할 수 있는데, 정확성이란 내용의 오류가 없는 정도를 의미한다. 내용의 오류는 그 정도가 심각한 사소한 어느 경우이나 오류가 없는 것이 이상적이거나, 비교적 그 정도가 약하여 전체 내용의 전달이나 흐름에 무리가 없으면 큰 문제가 되지는 않는다. 물론 이때 그 정도의 차이는 평가자의 전문적인 견해에 의존한다.

명료성이란 의미가 동일하게 해석되는 정도를 가리킨다. 용어, 문장, 그림, 도형, 도표 등에 의해 전달하고자 하는 의미가 여러 사람에게 동일한 의미로

이해되는지 점검해 보아야 한다.

표현의 명확성에서는 사용된 용어나 문장의 의미가 학습자에게 명료하게 전달될 수 있는지를 평가한다.

4.2 운용적 차원의 평가 기준

운용적 차원의 평가 기준은 학습자 측면과 운영자 측면의 두 영역으로 세분하고, 각 영역별로 평가 요소와 평가 기준을 설정하였다. 구체적인 내용은 [표 9]와 같다.

[표 10] 운용적 차원의 평가 기준

영역	평가 요소	평가 준거
학습자 측면	학습 통제성	학습내용, 학습량, 학습속도 등에 대한 통제권이 학습자에게 어느 정도 적절하게 주어진 정도
	상호작용성	운영자와의 적절한 상호작용 가능성 상호작용의 신속성
	피드백	필요할 때 피드백의 즉각적인 제공 여부
		피드백의 학습 교정 가능성
		학습자 수준에 맞는 피드백 제시
	정보제공의 효율성	학습자에게 새로운 정보를 제공하는 방식의 효율성 정도
	사용자 인터페이스	학습자의 수준에 적절한 사용자 인터페이스 구성 여부
		사용자 인터페이스 요소들의 친근성
		사용자 인터페이스 요소들의 위치, 기능, 표현 등의 적절성
	사용의 편리성	현재 학습 상태에 대한 정보 제공
학습 위치 이동의 용이성		
학습자가 하드웨어나 소프트웨어에 대한 특별한 전문성 없이도 프로그램을 쉽게 사용할 수 있는 정도		
안내성	학습자에게 사용자 지침서나 도움말이 적절하게 제공되는지 여부	
운영자 측면	유지보수성	학습내용을 손쉬운 갱신할 수 있는지 여부
	관리의 편리성	운영자 프로그램 조작의 편리성
		백업의 편리성
	안내성	설치의 용이성
		운영자를 위한 지침서나 도움말의 적절한 제공 여부

4.2.1 학습자 측면

(1) 학습 통제성

CAI나 WBI에서는 학습의 통제권이 학습자에게 주어질 수밖에 없지만 그 범위를 어느 정도로 제한

할 것인가는 학습의 성패에 크게 영향을 미친다. 학습 주도권이 미약한 학습자에게는 보다 적은 학습의 선택권을 부여해야만 방향상실이나 학습 선택의 혼란에서 벗어날 수 있다. 반면 학습의 상당한 주도권을 발휘할 수 있는 학습자에게는 보다 폭넓은 학습 선택권을 부여해야만 흥미를 유발하고 개인적인 지적 호기심을 충분히 충족시켜 줄 수 있을 것이다.

교육용 소프트웨어의 설계·개발 과정에서 교수 통제와 소제에 대한 결정은 중요한 과제 중의 하나이다. 교수-학습의 통제는 크게 프로그램 통제와 학습자 통제로 나뉘며, 대부분의 교육용 소프트웨어는 두 가지 통제 방식이 혼합된 설계 전략을 사용한다. 이 기준은 학습자들의 학습 방식이나 속도, 계열, 내용에 있어서 이와 같은 프로그램 통제나 학습자 통제 등의 통제권이 얼마나 적절하고 효과적인가를 판단하는 것이다.

따라서, 학습자 측면의 학습 통제성에서는 학습내용, 학습량, 학습속도 등에 대한 통제권이 학습자에게 어느 정도 적절하게 주어졌는지를 평가한다.

(2) 상호작용성

학습에 있어서 교수자와 학습자간의 상호작용은 학습의 성공 요인 중 가장 중요한 요소라고 볼 수 있다. 활발한 상호작용은 학습 방향을 점차 올바르게 개선해 나가고 학습의 촉매 역할을 하며, 학습자의 동기를 고취시키는 계기가 된다. 그러나 CAI나 WBI에서는 학습자와 교수자간의 상호작용이 극히 제한적이므로 자칫하면 방임적인 학습이 진행될 수 있다. 따라서, CAI나 WBI에서 학습자와 교수자 혹은 학습자와 프로그램간의 상호작용을 활성화시키는 방안은 아주 중요한 요소이다.

상호작용성에서는 운영자 혹은 교수자와 학습자간의 상호작용이 적절하게 이루어질 수 있는지와 상호작용이 어느 정도 신속하게 이루어질 수 있는지를 평가한다.

(3) 피드백

피드백이란 주어진 교수-학습의 장에서 학습자들의 자기 학습에 대한 반응 결과를 알려주는 것이다. 피드백은 자료 입력 여부에 반응하고, 응답에 대해 평가를 하며, 평가에 따라 강화 또는 방향 제시를 하고, 수업 중에 긍정적인 태도를 갖도록 격려할 수도

있음으로써, 학습자들이 자신의 인지 과정을 점검, 확인 또는 수정하는 데 중추적인 역할을 하며 성취 동기 유발에도 영향을 미친다.

따라서, 피드백에서는 필요할 때 피드백이 즉각적으로 제공되는지, 제공된 피드백이 학습자의 오류를 올바르게 고쳐주는 학습 교정의 가능성을 가지고 있는지, 제공된 피드백이 학습자 수준에 적절한지 등을 평가한다.

(4) 정보제공의 효율성

정보제공의 방식은 제공될 정보의 내용이나 받아들일 학습자의 수준에 따라 다르게 적용되어야 한다. 특히, 교수자와 학습자간의 상호작용이 제한된 CAI나 WBI에서는 중요성이 더욱 크다.

따라서, 정보제공의 효율성에서는 학습자에게 새로운 정보를 제공하는 방식이 어느 정도 효과적인지를 평가한다.

(5) 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스는 컴퓨터와 사용자간의 매개 역할을 담당하는 것으로서 사용자의 편의성을 절대적으로 감안해야할 요소이다. 사용자 인터페이스를 어떻게 구성했느냐에 따라 사용자가 컴퓨터를 얼마나 쉽게 다룰 수 있는지가 결정될 수도 있다.

CAI나 WBI에서는 사용자 인터페이스의 구성 방법에 따라 학습자의 동기 유발이나 방향상실 방지 등의 효과를 기대할 수 있다.

따라서, 사용자 인터페이스에서는 학습자의 수준에 적절한 사용자 인터페이스 구성 여부, 사용자 인터페이스 요소들의 친근성, 사용자 인터페이스 요소들의 위치, 기능, 표현 등의 적절성 등을 평가한다.

(6) 사용의 편리성

사용의 편리성은 사용자들이 하드웨어나 소프트웨어에 대한 특별한 전문성 없이도 프로그램을 쉽게 사용할 수 있는지의 정도를 심의하기 위한 것이다. 교육용 소프트웨어는 교사가 정규 수업 중에 학습의 보조 수단으로 사용하거나, 학습자가 본인의 학습 속도나 능력에 맞추어 개별적으로 사용할 수 있는 등 다양한 상황에서 활용될 수 있다. 소프트웨어 활용의 어떠한 경우에서도, 프로그램의 사용법이 어려워 학습 활동에 집중하기보다 사용 방법의 터득에 더 많은 시간을 할애하게 된다면 좋은 프로그램이라고 볼

수 없을 것이다.

따라서, 사용의 편리성에서는 현재 학습 상태에 대한 정보 제공 여부, 학습 위치 이동의 용이성, 학습자가 하드웨어나 소프트웨어에 대한 특별한 전문성 없이도 프로그램을 쉽게 사용할 수 있는 정도 등을 평가한다.

(7) 안내성

안내성은 학습자가 학습 목표를 효과적으로 도달할 수 있도록 프로그램을 사용하는 방법이나 프로그램이 담고 있는 내용 등에 대한 안내가 필요할 때 적절하게 제공되는지를 평가한다.

4.2.2 운영자 측면

(1) 유지보수성

유지보수성은 소프트웨어가 수정을 수용하는 능력으로써, 명시된 기능, 필요성, 환경의 변화에 대한 소프트웨어의 수정, 개선, 적용 등을 의미하는 것으로 소프트웨어의 고장 원인 또는 결함을 진단하거나, 수정되어야 할 부분을 찾아내고, 소프트웨어가 명시된 수정을 이행하는 능력으로써 코딩, 설계, 문서화를 변경하며, 소프트웨어의 수정에 의해 야기되는 예기치 못한 영향을 최소화하고, 수정된 소프트웨어의 타당성을 시험하는 능력을 말한다.

따라서, 유지보수성에서는 운영자가 어느 정도 학습내용을 손쉽게 갱신할 수 있는지를 평가한다.

(2) 관리의 편리성

프로그램을 설치하여 학습자가 활용할 수 있도록 운영하는 것도 중요하지만, 자료 백업이나 갱신 등의 지속적인 관리도 매우 중요하다. 특히, 온라인 기반의 프로그램인 경우는 자료의 추가 및 수정 활동이 용이하므로, 정보 변화의 추세에 빨리 적응하여 새로운 자료의 지속적인 갱신이 비교적 쉽게 이루어질 수 있다는 장점을 가지므로 독립형의 프로그램에 비하여 특히 프로그램의 사후 유지 및 보수에 대한 신중하고 지속적인 관리가 더욱 요구된다.

따라서, 관리의 편리성에서는 운영자 프로그램 조작성의 편리성, 백업의 편리성, 설치의 용이성 등을 평가한다.

(3) 안내성

안내성은 운영자가 프로그램을 효과적으로 설치하고 관리할 수 있도록 문제가 발생할 때마다 그 해결에 대한 안내가 적절하게 제공되는지를 평가한다.

4.3 기술적 차원의 평가 기준

기술적 차원의 평가 기준은 [표 10]과 같이 평가요소와 평가 준거를 설정하였다.

[표 11] 기술적 차원의 평가 기준

평가 요소	평가 준거
정보 수용의 용이성	멀티미디어 기술의 효과적 사용
	글자, 그래픽, 음향, 동영상 등 내용을 표현하는 형태의 적절성
매체 적합성	컴퓨터가 프로그램 개발 목적 및 제시된 수업 목표 달성을 위한 도구로서 합당한 정도
	반응 속도의 적절성
프로그램의 안정성	프로그램 운영 중 오류발생 여부
	전송 속도와 서버의 안정성(온라인 기반의 프로그램인 경우에 적용)
기술적 지원도	프로그램에 사용된 기술의 질이 학습활동을 효과적으로 뒷받침해 주고 있는 정도
	요구되는 기능 제공 여부
기능성	제공기능의 수준
	선택기능의 제공 여부
	사용기술 수준
	기능개선 계획
성능	처리속도
	메모리 사용량
	Hard Disk 사용량
호환성	사용되고 있는 S/W의 호환 정도
	사용되고 있는 H/W의 호환 정도
	교육과정이나 교육제도 내에서의 호환 정도
보안성	프로그램과 데이터에 허가 없는 접근의 방지 여부
신뢰성	프로그램이 결함으로 인한 오류 회피 가능성

4.3.1 정보 수용의 용이성

학습이 효과적으로 일어나기 위해서는 먼저 제시되는 내용이 학습자의 주의를 끌 수 있어야 한다. 학습자의 주의를 효과적으로 끌기 위해서는 내용이 학습자의 감각 기관에 쉽게 받아들여질 수 있도록 표현되어야 할 것이다. 주로 학습 내용은 글자와 그래픽, 음향 등을 통하여 제시되며, 이들이 서로 유효 적절하게 사용될 때에 학습자의 시각, 청각 등 감각 기관에 쉽게 수용될 수 있다. 따라서 이 기준은 내용

그 자체를 어떻게 표현하는가가 아니라, 내용을 어떤 방법으로 제시하느냐의 측면이 보다 강하게 부각된다고 볼 수 있다. 그러나 모든 학습자들에게 공통적으로 적용될 수 있는 수용의 법칙이 있는 것은 아니다. 예를 들어 감각 기관이 아직 미숙한 어린 학습자들에게는 글자나 그림의 크기가 비교적 커야 내용을 수용하기 쉽지만, 반면 감각 기관의 성숙이 거의 다 이루어졌다고 볼 수 있는 고등학생, 대학생이라면 그 크기가 작더라도 어렵지 않게 이를 이해 할 수 있다.

정보 수용의 용이성은 프로그램에 사용된 각종 멀티미디어 기술들이 최적의 효과를 어느 정도 나타낼 수 있는지의 여부와 사용글자, 그래픽, 음향, 동영상 등의 멀티미디어 요소들을 표현하는 형태가 적절한지를 평가한다.

4.3.2. 매체의 적합성

매체의 적합성은 프로그램 개발에 사용된 각종 H/W 및 S/W 요소들이 프로그램의 목적 및 제시된 수업 목표 달성을 위한 도구로 적합한지를 평가한다.

4.3.3. 프로그램의 안정성

프로그램의 안정성은 프로그램이 학습의 진행을 원만히 지원하고 있는가를 심의하기 위한 것으로, 기술적인 문제로 인하여 학습에 지장을 초래하지는 않는가를 점검하는 것이다. 예를 들어 진행 도중 프로그램이 멎어버린다거나 오류가 자주 발생한다면 학습이 효과적으로 이루어질 수 없을 것이며, 프로그램 반응이나 적재 시간이 지나치게 길어서 학습자들이 학습 시간 중 많은 부분을 기다리는 데에 보내게 된다면 학습 효율 면이나 동기 면에서 부정적인 평가를 할 수밖에 없을 것이다.

따라서, 프로그램의 안정성에서는 프로그램의 사용자 입력에 대해 반응 속도가 어느 정도 적절한지와 프로그램을 운영하는 도중 오류발생율은 어느 정도인지를 평가한다. 또한, 온라인 기반의 프로그램인 경우에는 네트워크의 전송 속도와 서버의 안정성까지 평가하게 된다.

4.3.4 기술적 지원도

기술적 지원도는 프로그램에 사용된 각종 기술들이 학습활동을 어느 정도 효과적으로 촉진할 수 있도록 뒷받침해 주고 있는지를 평가한다.

4.3.5 기능성

기능성은 소프트웨어가 명시된 조건하에서 사용될 때, 명시적 또는 묵시적으로 요구되는 기능을 제공해주는 소프트웨어의 능력을 의미하며, 프로그램이 학습활동에 필수적으로 요구되는 기능을 제공하고 있는지, 제공하고 있는 기능의 수준이 우수한지, 여건에 따라 선택할 수 있는 기능이 다양한지, 현재 사용되고 있는 기술의 차후 개선 계획은 적절한지 등을 평가한다.

4.3.6 성능

성능은 프로그램을 운영하는데 필요한 자원들이 어느 정도인지를 알아보고, 프로그램이 각종 자원을 어느 정도 효율적으로 사용하고 있는지를 평가하는 것으로 프로그램의 처리속도, 메모리의 사용량, 하드 디스크 사용량 등을 측정한다.

4.3.7 호환성

호환성은 프로그램이 각종 S/W나 H/W의 기술이나 자원에 구애받지 않고 어느 정도 범용적으로 운영될 수 있는지를 평가하는 것으로 프로그램에 사용되고 있는 S/W 기술과 H/W 자원의 호환 정도를 평가한다. 또한, 프로그램이 담고 있는 학습내용이 교육과정이나 교육제도 내에서의 호환 가능한지도 평가한다.

4.3.8 보안성

보안성은 프로그램이 비의도적 접근을 방지하고, 비밀정보에 대한 권한이 없는 자의 접근을 차단하거나 공격자에게 이득을 주고 정당한 사용자에게 서비스를 거부하도록 정보나 프로그램을 변경하는 것을 방지하는 능력을 말한다.

따라서, 보안성에서는 프로그램과 데이터에 허가 없는 접근을 어느 정도 방지할 수 있는지를 평가한다.

4.3.9 신뢰성

신뢰성은 명시된 조건하에서 시스템의 성능이 일정 수준으로 유지되는 능력으로 소프트웨어에서는 마모나 노화현상이 발생하지 않으므로 신뢰성의 한계는 요구사항, 설계 또는 구현에서 발생하는 결함에 기인한다. 신뢰성은 소프트웨어의 결함으로 인한 오류를 회피하는 능력을 말한다.

따라서, 신뢰성에서는 프로그램이 어느 정도 결함으로 인한 오류를 회피할 수 있도록 구현되었는지를 평가한다.

5. 결론 및 제언

제7차 교육과정은 정보화 사회에 대비하여 정보능력 배양을 강조하고 있으며, 이를 구현하는 구체적인 내용으로 ‘초·중등학교 정보통신기술교육운영지침’이 제시되면서 정보통신기술교육의 중요성이 대두되고 있다.

따라서, ICT교육에 관한 교육부 및 시·도교육청의 지침과 장학자료 등을 바탕으로 지역 및 학교의 교육여건, 학생의 능력 수준 등을 고려한 학교 교육과정을 편성·운영하여야 하며, 실제 실시되고 있다.

ICT 활용 교육에 있어 이미 개발된 교육용 SW를 활용을 매우 높은 비중을 차지한다. 교사 주도의 전통적인 일제학습은 오래 전부터 개별 학습자들의 배경, 성향, 능력을 고려하지 못한다는 문제점을 안고 있었다. 컴퓨터가 발달하여 개인용 컴퓨터가 보편화되고 소프트웨어 기술이 향상되어 교육적 활용 가능성이 높아짐에 따라 이를 개별 학습자 교육에 적용하려는 노력이 시도되었고, 이는 코스웨어(교육용

SW)라는 형태로 나타나게 되었다. 특정 교수 환경을 설계하여 개발한 코스웨어는 교수내용의 제시 속도, 제시 량, 제시유형을 다양화할 수 있는 컴퓨터의 특성상 코스웨어를 통한 교수-학습의 개별화가 가능하게 된 것이다. 웹의 활용이 폭발적으로 증가하고 학교의 컴퓨터가 인터넷에 연결됨에 따라 CAI는 WBI로 형태를 달리하여 학습 개별화뿐만 아니라 학습자의 자기 주도적 학습까지 가능하게 되었다.

그러나 일선 현장에 양질의 소프트웨어를 선정할 수 있는 기준이 충분히 제공되고 있다고 보기는 힘들다. 선진국은 학년별 소프트웨어·컨텐츠의 개발 및 보급에 많은 노력을 쏟고 있으며, 대부분의 나라에서 추진 기관을 정해 놓고 소프트웨어·컨텐츠의 평가제를 도입하고 교육용 소프트웨어 개발 및 구매 지침에 관련된 제도를 도입하고 있다. 우리 나라도 교육학술정보원에서 이와 같은 제도를 시행하고 있으나, 학계 전반을 볼 때 이에 대한 포괄적인 연구가 매우 부족한 실정이다.

이러한 시대적 배경과 교육적 요구에 따라 본 연구가 수행되었다. 교육정보화의 성패는 수업의 정보화를 지원할 수 있는 양질의 교육용 소프트웨어 확보가 관건이라는 시각에 기초하여, 교육용 SW 평가 방안을 탐구하였다.

교육용 SW 평가는 이미 개발된 SW를 활용할 수 있는 기초 정보를 제공해 줄뿐만이 아니라 교육용 컨텐츠 제작의 기본 방향을 설정해줌과 동시에 품질 인증의 준거로 제공될 수 있으므로, 관련 산업의 활성화에 기여할 것이다.

끝으로, 본 연구에서 제시된 평가지 방식뿐만이 아니라, 효과와 효율의 측면을 고려해서 평가를 자동으로 처리해 주는 소프트웨어의 개발에도 많은 연구가 이루어져야 할 것을 제언하는 바이다.

참고문헌

- [1]강병재(1994). CAI 코스웨어 평가 준거 개발 및 적용 연구. 중앙대학교 석사학위논문.
- [2]교육부·멀티미디어교육지원센터(1998). 교육정

보화백서.

[3]박명주(1991). CAI 코스웨어의 평가에 관한 연구. 이화여자대학교 석사학위논문.

[4]방명숙(1998). '98 국내외 교육정보화 정책 동향 분석. 멀티미디어교육지원센터.

[5]이태욱(1999). 컴퓨터 교육론. 좋은소프트

[6]정인성, 나일주(1992). 최신교수설계이론. 교육과학사.

[7]정택희, 조정우, 김영애(1991). 교육용 소프트웨어 심의 기준 개발연구, 연구보고 RR 91-14. 한국교육개발원.

[8]조정우(1998). 교육용 소프트웨어 품질 인증제 도입에 관한 공청회. 교육용 소프트웨어 품질 인증 운영방안. 멀티미디어교육지원센터.

[9]조정우, 홍선주(1998). 교육용 소프트웨어 품질 인증 체제 운영. 멀티미디어교육지원센터.

[10]한국교육학술정보원(1998). 교육용 소프트웨어 품질인증 심의 지침서.

[11]Bitter, G. G., & Wighton, D. (1987). The most important criteria used by the educational software evaluation consortium. *The Computing Teacher*, 14(6), 7-9.

[12]Bonekamp, L.W.F.(1994). Courseware evaluation activities in europe, *Journal of Educational Computing Research*, 11, pp.73-90.

[13]Mathews, J., & Winsauer, J. (1984). Computer software for vocational education; Development and evaluation. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 254 619)

[14]Reiser, R. A., Dick, W., 양영선 역(1998). 교사를 위한 체제적 수업 설계. 교육과학사.

이 태 석

1976 대구교육대학교 졸업
 2000~대구교육대학교 대학원 전산교육과
 관심분야: : 컴퓨터교육
 E-Mail: teslee7@hanmail.net

유 인 환

1990 한국교원대학교 초등교육과(교육학박사)
 1992 한국교원대학교 과학교육과(교육학석사)
 2001 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학박사)
 2001~현재 대구교육대학교 전산교육과 전임강사
 관심분야: 컴퓨터교육
 E-Mail: bluenull@taegu-e.ac.kr

박 판 우

1984 경북대학교 컴퓨터공학과
 1994 광운대학교 전산과학과(Ph. D.)
 1997 와세다대학 정보학과(Post Doc.)
 1991~현재 대구교육대학교 전산교육과 교수
 현재 한국정보교육학회 학술이사
 관심분야: WBI, Programming 교육
 E-Mail: pwpark@taegu-e.ac.kr