Collection @ chosun

creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000238395

Collection @ chosun

2009년 8월
교육학석사(정보・컴퓨터교육)학위논문

스캐폴딩을 적용한 웹기반 논리회로 학습 콘텐츠 개발

조선대학교 교육대학원

정보・컴퓨터 교육전공

윤 선 미

Collection @ chosun

스케폴딩을 적용한 웹기반 논리회로 학습 콘텐츠 개발

The Development of Web-based Logic Circuit Learning Contents Applying Scaffolding

2009년 8월

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터 교육전공

윤 선 미

Collection @ chosun

스케폴딩을 적용한 웹기반 논리회로 학습 콘텐츠 개발

지도교수 정 일 용

이 논문을 교육학석사(정보·컴퓨터교육)학위 청구논문으로 제출합니다.

2009년 4월

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터 교육전공

윤 선 미

Collection @ chosun

윤선미의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 _____ 인

심사위원 조선대학교 교수 _____ 인

심사위원 조선대학교 교수 _____ 인

2009년 6월

조선대학교 교육대학원

Collection @ chosun

목 차

ABSTRACT ····· ix

Ⅰ. 서론 ····· 1
A. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
B. 연구의 내용 및 방법 ····· 3
C. 연구의 제한점 ····· 3

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 4
A. 웹의 교육적 활용 ····· 4
1. 웹기반 학습의 개념과 특징 ····· 4
2. 웹기반 학습의 교육적 기능 ····· 5
B. 스캐폴딩 ····· 6
1. Vygotsky의 근접발달영역과 스캐폴딩 ····· 6
2. 스캐폴딩의 교육적 효과 ····· 10
3. 스캐폴딩의 유형 ····· 12
4. 스캐폴딩과 문제해결학습 ····· 18
C. 웹기반 학습과 스캐폴딩 ····· 20
D. 관련 연구 ····· 22

Ⅲ. 학습 콘텐츠 설계 ····· 25
A. 학습 콘텐츠 설계 ····· 25
1. 학습 내용 분석 ····· 25
2. 학습 내용 설계 ····· 26

Ⅳ. 학습 콘텐츠 구현 ····· 31
A. 개발환경 ····· 31
B. 구현 ····· 32

Collection @ chosun

1. 학습 콘텐츠 전체 구조 ····· 32
2. 초기화면 ····· 33
3. 자료실 화면 ····· 33
4. 학습실 화면 ····· 34
5. 커뮤니티 화면 ····· 44

Ⅴ. 결론 및 제언 ····· 47

참고문헌 ····· 49

Collection @ chosun

그 림 목 차

[그림 2-1] 근접발달영역에서 발달의 4단계 ····· 7
[그림 3-1] 스캐폴딩 적용 교수-학습 모형 ····· 27
[그림 3-2] 스캐폴딩 적용 화면 구성 ····· 28
[그림 3-3] 스캐폴딩 적용 학습 모형 구조 ····· 29
[그림 4-1] 콘텐츠 전체 구조도 ····· 32
[그림 4-2] 초기화면 ····· 33
[그림 4-3] 자료실 화면 ····· 34
[그림 4-4] 학습실 이용방법 화면 ····· 35
[그림 4-5] 기초학습 화면 ····· 36
[그림 4-6] 기초학습 소단원 학습창 화면 ····· 36
[그림 4-7] 완성학습 초기화면 ····· 37
[그림 4-8] 완성학습 힌트1 화면 ····· 38
[그림 4-9] 완성학습 힌트2 화면 ····· 38
[그림 4-10] 완성학습 힌트3 화면 ····· 39
[그림 4-11] 선생님께 메일보내기 이용 화면 ····· 40
[그림 4-12] 연습장 이용화면 ····· 40
[그림 4-13] 1번 문제를 통과했을 때의 완성학습 화면 ····· 41
[그림 4-14] 완성학습을 통과했을 때의 메시지 화면 ····· 42
[그림 4-15] 형성평가 초기화면 ····· 43
[그림 4-16] 형성평가 힌트보기 화면 ····· 43
[그림 4-17] 마무리학습 화면 ····· 44
[그림 4-18] 마무리학습 플래쉬 구현 화면 ····· 45
[그림 4-19] 커뮤니티 화면 ····· 45
[그림 4-20] 대화방 이용 화면 ····· 46

Collection @ chosun

표 목 차

[표 2-1] 스캐폴딩 유형 ····· 15
[표 2-2] 문제해결과 관련된 정보의 양에 따른 스캐폴딩 유형 ····· 19
[표 2-3] 스캐폴딩을 적용한 웹기반 수업모형 구안 ····· 21
[표 3-1] 학습단원 선정 분석 ····· 25
[표 3-2] '컴퓨터의 원리' 단원 내용분석 ····· 26
[표 4-1] 시스템 개발환경 ····· 31

Collection @ chosun

ABSTRACT

Development of Web-based Logic Circuit Learning Contents Applying Scaffolding

Seon-Mi Yoon
Advisor : Prof. Il-Yong Chung, Ph.D.
Major in Information and Computer Science Education,
Graduate School of Education, Chosun University

Development of computer and internet has permitted cyber education transcending time and space, which escapes traditional classroom.
As a result, the study of learner's own leading in web-based instruction environment can be possible.
In this teaching-learning process, it is called scaffolding that a teacher offers an appropriate aid and supports to a learner who has difficulty in solving a problem.
Scaffolding is a very effective teaching strategy that can improve efficiency of studying by offering a success opportunity through gradual learning to a learner at teaching-learning process.
Unfortunately, it is actually impossible for each individual to take a lesson suitable to his/her learning level in current educational system.
Also, it is not so easy to find out methods of nuts-and-bolts prescriptions to offer this scaffolding adequately.
I choose "Logic circuit", which is a principle of a computer part in information technology basic subject of technical high school. In this paper, I design and implement web-based learner's contents by applying scaffolding and provide various academic information that can arouse learner's interest.

Collection @ chosun

Ⅰ. 서론

A. 연구의 필요성 및 목적

최근 정보통신의 발달로 첨단 기술이 교육에 도입되면서 이제는 학생들이 정해진 시간, 정해진 장소에 모여서 일제식 수업을 하는 전통적인 교실교육을 벗어나 시·공간을 초월한 사이버 교육이 가능해졌다. 월드 와이드 웹(World Wide Web)을 학습에 활용하는 새로운 학습체제인 웹기반 학습환경에서는 학습자가 풍부한 학습자원을 활용하면서 자기 주도적인 학습이 가능하게 하며, 다양한 학습환경과 최신정보를 제공해 줄뿐만 아니라, 사회적 상호작용을 통해 경험적인 지식구성 활동을 촉진시켜 준다[1, 2].

이러한 교수-학습과정에서 교수자는 문제해결에 어려움을 느끼는 학습자를 발견할 때 문제를 해결할 수 있도록 도움을 제공해야 한다. 교수자가 학습자의 문제해결과정에서 제공하는 도움과 지원 등을 스캐폴딩(scaffolding)이라 한다. 스캐폴딩은 교수-학습과정에서 학습자가 독립적으로 문제를 해결하고 과제를 수행하며 목표를 성취할 수 있을 때 까지 성인 혹은 전문가가 제공해주는 인지적 도움이며[3], 학습자에게 학습에 대한 방향과 목표를 명확하게 제시해 주어 학습자의 호기심을 높일 수 있고, 단계적인 학습을 통해 성공기회를 제공함으로써 학습의 효율성을 높일수 있는 매우 효과적이고 유용한 교수전략이다[4].

이와 같이 스캐폴딩이 매우 효과적인 교수전략으로 알려져 있기는 하지만, 다인수 학습인 현재의 교육 현실에서 한명의 교사가 모든 학생들을 대상으로 수준별 개별학습을 진행하기란 사실상 불가능하다. 이러한 문제점에 대한 방안으로 개별화 교수가 가능한 학습환경에 스캐폴딩을 적용해야 한다는 논의가 제기되었으며, 아직도 실제적으로 문제해결 영역의 스캐폴딩과 관련된 많은 부분이 경험적으로 검증

Collection @ chosun

되지 않았다[5]. 특히, 웹기반 학습환경에서 학습자에게 제공되는 스캐폴딩의 필요성에 대해서는 많은 연구자들이 공감하고 있으나, 실제 이러한 스캐폴딩을 적절하게 제공하기 위하여 구체적으로 어떤 유형을 어떤 맥락에서 어떻게 활용해야 하는가에 대한 실천적 처방에 관한 연구는 찾아보기 어렵다.

본 연구는 공업계 고등학교 1학년 학생들이 이해하는데 많은 어려움을 겪고 있는 직업탐구 필수선택과목인 '정보기술기초' 교과의 '컴퓨터의 원리' 단원을 선정하였다. 이 연구에서는 학생의 흥미를 유발시킬 수 있는 다양한 학습정보를 제공하고 학습자의 수준에 맞는 차별화된 스캐폴딩 교수전략을 적용하였으며, 그 결과로 개개인의 문제해결력을 증대시키고 학업성취도 향상과 더불어 자기만족도를 높일 수 있는 웹기반 학습 콘텐츠를 설계, 구현하는것을 목적으로 하였다.

Collection @ chosun

B. 연구의 내용 및 방법

본 논문에서는 공업계 고등학교 1학년의 직업탐구 필수선택과목인 '정보기술기초' 교과 단원중에서 공업계 학생들이 학습하기에 큰 어려움을 겪고 있는 것으로 파악되는 '컴퓨터의 원리' 단원을 선정하였으며, 학생들의 단원에 대한 개념 형성을 돕고 문제해결능력을 높이기 위해 수준별 스캐폴딩 교수전략을 적용한 문제해결을 중심으로 한 웹기반 학습 콘텐츠를 개발하였다.

이를 위한 구체적인 연구내용 및 방법은 다음과 같다.

첫째, 웹기반 학습환경의 기술적, 환경적 특성을 분석하고 관련 선행 연구 자료들을 수집·분석 한다.

둘째, 선행 연구자료 분석 결과를 토대로 학습자의 수준에 맞는 차별화된 웹기반 스캐폴딩 교수학습전략을 개발한다.

셋째, 콘텐츠 제작을 위해 '컴퓨터의 원리' 단원의 내용을 분석하고, 교수전략 계획을 수립한다.

넷째, 개발된 전략요소들을 적용한 웹기반 학습 콘텐츠를 설계하고 구현한다.

C. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

첫째, 공업계 고등학교 1학년 '정보기술기초' 교과의 '컴퓨터의 원리' 단원으로 한정하여 웹기반 학습 콘텐츠를 개발하였다.

둘째, 본 연구는 컴퓨터의 원리에 대한 이론설명과 완성학습후에 실시되는 형성평가수행에 국한하여 적용했으며 제한된 유형의 스캐폴딩을 적용하였다.

Collection @ chosun

Ⅱ. 이론적 배경

A. 웹의 교육적 활용

웹 서비스가 가지는 두드러진 특징은 인터넷상의 정보들을 하이퍼텍스트를 통해 서로 연결함으로써 사용자가 손쉽게 관련된 정보를 찾아갈 수 있도록 만들어 준다. 또한 웹은 하이퍼링크를 통해 전 세계의 컴퓨터를 마치 거미줄처럼 연결하고 있으므로 임의의 한 웹에 접속하면 전 세계 웹 속으로 들어갈 수 있다. 무엇보다 웹은 GUI를 지원하고 있으므로 초보자라 하더라도 마우스를 사용하여 원하는 정보를 쉽게 얻어낼 수 있다[6].

웹기반 교육은 다양한 매체가 활용되므로 학습자의 속도에 맞는 학습자 주도적인 교수법을 제공할 수 있으며, 지리적 거리에 제한없이 네트워크로 연결하여 국가간, 시·공간을 초월한 양질의 교수 내용을 접할 수 있고 또한 내용의 추가, 수정, 삭제가 용이하므로 향후 원격교육 개발에 있어 그 중요성이 날로 부각되고 있다.

1. 웹기반 학습(Web Based Instruction)의 개념과 특징

웹기반 학습(WBI)이란 웹에 직·간접적으로 기반을 둔 수업을 의미하며 웹은 수업, 수업조직, 수업제시에 관한 새로운 방법이다. 설계가 잘 된 웹기반 학습은 학습자 주도적이고 학습자 속도에 맞는 교수법을 제공한다. 그러므로 인터넷의 웹은 전달 매체이며 내용 제공자이며 어떤 면에서는 교과서라고 볼 수 있다.

웹의 등장과 함께 부각된 새로운 온라인 교수방법으로의 웹기반 학습의 특징은 다음과 같다[7].

첫째, 학습자 상호간이나 교사 그리고 학습 자료에 대하여 상호작용이 가능하다. 교사나 전문가는 동기 방식이나 비동기 방식으로 학습자에게 피드백을 제공하거나

dCollection @ chosun

안내할 수 있다.

둘째, 멀티미디어를 제공한다. 텍스트, 그래픽, 오디오, 애니메이션 등을 포함하는 멀티미디어 자료들을 통합 지원하는 학습자 환경을 제공한다.

셋째, 개방화되어 있다. 누구에게나 언제 어디서나 쉽게 접근이 가능하고 수준별, 개별화 수업이 가능하여 열린 교육 환경에 적합하다.

넷째, 온라인 검색이 가능하다. 학습자는 관련 학습 내용에 대하여 검색 엔진을 이용하여 스스로 찾아서 학습 할 수 있다.

다섯째, 웹을 이용해서 교수활동을 해 나갈 때에는 정보를 이용할 수 있고 다양한 정보를 공유할 수 있다.

여섯째, 학습자는 최신의 정보를 이용할 수 있고 다양한 정보를 공유할 수 있다. 따라서 자신이 원하는 정보를 복사하여 이를 수정, 첨가함으로써 짧은 시간내에 신속하게 자신의 특정 정보를 만들어 낼 수 있다.

일곱째, 시간, 장소, 거리, 컴퓨터 기종에 관계없이 전 세계적으로 이용이 가능하므로 호환성이 뛰어나다.

여덟째, 하이퍼미디어 환경 및 사용자에게 친숙한 그래픽 사용자 인터페이스를 제공하기 때문에 학습자는 마우스를 클릭하는 것만으로 쉽게 이용할 수 있다.

아홉째, 학습자와 교사 간에 협력, 대화, 토론, 아이디어 교환, 통신등을 통하여 능동적인 학습 참여와 상호 작용이 가능하다.

2. 웹기반 학습의 교육적 기능

교육적인 활용 면에서 인터넷은 서로 다른 교수-학습환경을 전자적으로 연결시켜 정보획득과 지식창출을 도와주는 하나의 통신수단이 된다. 웹이 종전의 매체들과는 다른 새로운 교육적 가치가 있음은 이미 널리 인식되고 있고 학습자들은 웹을 통해 새로운 학습 패러다임으로의 전환을 시도하고 있다. 또한 학습자들은 웹을

dCollection @ chosun

기반으로 하는 종전의 교육방식과는 다른 교수법, 기술 및 지식을 요구한다.

웹의 가능성은 무한하며 웹을 통한 자주적 학습 활동 속에 학생들의 자기주도적 학습 능력이 크게 향상될 수 있고 웹기반 학습에서는 정보의 다양성, 역동성, 상호작용성, 즉시성 등을 학습자에게 제공하며 학습자는 이를 이용하여 개별화된 학습을 할 수 있다[8].

웹을 수업에 활용함으로써 다음과 같은 이점을 가질 수 있다. 첫째, 교과서에 의존한 수업을 탈피하여 보조 자료로서 활용할 수 있다. 둘째, 수업진행 및 분위기가 역동적이다. 셋째, 학습공간이 개방되어 있다. 넷째, 개별화 학습이 가능하다. 다섯째, 자료수정이 용이하며 호환성, 공유성이 뛰어나다. 여섯째, 방과 후 학습활동에 이용할 수 있으며 특히 학습 부진아의 경우 교육용 웹문서의 반복적 실행을 통하여 지도가 용이하다. 일곱째, 교과위주의 지식교육은 웹 문서를 이용하여 이루어지고 교사는 학습자와 보다 많은 교감을 나눌 수 있다.

최근 효과적인 학습 수단으로 웹이 주로 이용되며 가장 중요한 교수도구로서 교사들에게 인식되고 있다.

B. 스캐폴딩

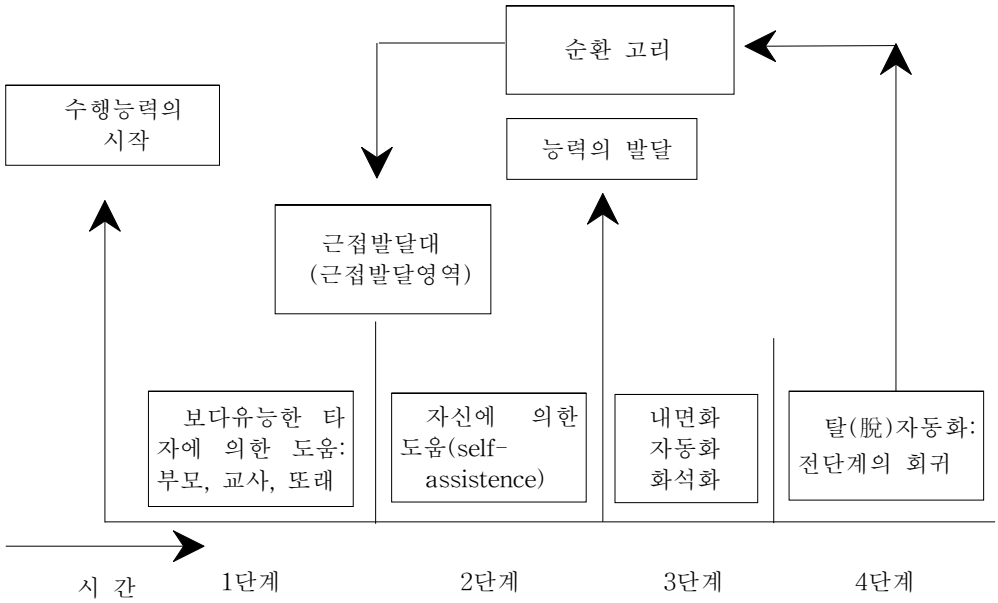
1. Vygotsky의 근접발달영역(Zone of Proximal Development:ZPD)과 스캐폴딩

근접발달영역에 대한 이해를 돕기 위해 실제적 발달수준과 잠재적 발달수준의 개념에 대해 살펴볼 필요가 있다. 실제적 발달수준이란 학습자가 다른 사람의 도움 없이 독립적으로 문제를 해결할 수 있는 영역 즉, 이미 성숙된 발달의 결과이며 학습자가 혼자서 알고 행동할 수 있는 수준을 의미하고, 잠재적 발달수준은 좀 더 지식이 풍부한 교사, 부모, 또래의 도움을 얻어 해결할 수 있는 수준을 의미한다. 근

Collection @ chosun

접발달영역이란 이러한 실제적 발달수준과 잠재적 발달수준 간의 거리를 의미한다.

근접발달영역은 고정적인 것이 아니며 학습자가 좀 더 높은 수준의 사고와 지식을 달성함에 따라 역동적으로 변화된다. 따라서 발달이란 두 수준사이의 지역이 계속적으로 연결되어 변화하는 것이다. 이러한 변화와 더불어 학습자는 훨씬 더 복잡한 개념과 기능을 학습할 수 있게 되며 어제의 잠재적 발달수준이 내일의 실제적 발달수준이 되고, 그에 따라 근접발달영역이 새로운 근접발달영역으로 나아가면서 한 단계 더 높은 수준으로 발달하게 되는 것이다. 학습자가 좀 더 어려운 과제를 수행하게 될 때, 학습자의 근접발달영역은 새로운 수준의 근접발달영역으로 변화하여 교사나 타인의 새로운 도움과 지원을 필요로 하게 된다. 이러한 변화는 학습자가 지식, 기술, 전략, 훈육, 행위의 습득을 위해 노력하는 동안 계속해서 반복적으로 나타나게 된다[9].



[그림 2-1] 근접발달영역에서 발달의 4단계

Gallimore와 Tharp는 근접발달영역에서 발달의 4단계를 [그림 2-1]과 같이 설명하였다[10]. 이 모형은 특히 유능한 타인의 도움인 사회적 조절과 스스로의 도움인

dCollection @ chosun

자기 조절 관계에 초점을 맞추고 있으며, 타인의 도움을 받는 수행으로부터 타인의 도움 없이 자기 조절에 의한 수행으로 점진적인 변화를 보여 준다[11].

1단계는 타인의 도움을 받아 수행이 이루어지는 단계로 부모, 교사, 유능한 동료 학습자가 방향을 제공해 주거나 시범을 보인다. 학습자는 교사나 유능한 동료와의 대화, 질문, 피드백, 인지 구조화 등을 통하여 학습활동이 서로 어떻게 관련되는지를 이해하게 되고 과제를 수행하게 된다.

2단계는 스스로 수행에 도움을 주는 단계로, 학습자는 자기 지시적 언어(self-directed speech)를 사용하여 과제를 수행한다. 학습자가 과제를 잘 수행하여 자기 지시적 언어가 필요 없게 되면 다음 단계로 들어간다.

3단계는 수행이 내면화·자동화·화석화 되는 단계로 과제 수행이 보다 원활해지고 통합되며 자동화된다. 이 단계에서 학습자는 타인의 도움이나 자기 지시적인 언어를 사용하지 않고서도 과제를 수행할 수 있으며, 완전히 발달된 상태이다.

4단계는 수행의 탈자동화 단계로, 학습자는 새로운 능력을 발달시키기 위해 다시 근접발달영역으로 회귀하게 된다.

Vygotsky에 의하면, 학습의 최종 성과는 자유롭게 사고할 수 있는 능력이라고 보았다[12]. 이는 학습자가 그들이 학습한 것을 알고, 그것에 대해 추상적인 이미지를 소유하며, 그 지식의 활용에 대한 통제력을 갖고 있어야 하는 상황을 의미한다. 따라서 교수는 이러한 사고의 자유로움이 최종적인 목표가 되어야 하는 방식으로 설계되어야 하며, 이러한 교수에 주어지는 지원, 즉 근접발달영역에 놓여있는 지원을 스캐폴딩이라고 불렀다. 스캐폴딩은 Vygotsky이론을 적용하여 효과적인 개별화 교수의 주요 요소를 파악하려 했던 Wood등에 의해 소개된 개념으로 학습자의 근접발달영역내에서 적절한 안내와 도움을 제공하여 학습자의 개념발달이나 목표로 하는 활동에 이르도록 하는 교수전략을 말한다[13].

스캐폴딩의 사전적 의미는 '건물을 건축하거나 수리할 때 인부들이 건축재료를

Collection @ chosun

운반하여 오르내릴 수 있도록 건물 주변에 세우는 장대와 두꺼운 판자로된 발판을 세우는 것'이다. 이것을 교육 분야에서는 학습자의 근접발달영역내에서의 효과적인 교수-학습을 위해 교사가 학습자와 상호작용중 도움을 적절히 조절하며 제공하는 것을 나타내기 위해 은유적으로 사용하게 되었다[14].

스캐폴딩은 현재 발달영역에서 근접발달영역의 학습을 촉진하는 수단으로 근접발달영역을 정확히 파악해야만 적절한 스캐폴딩의 제공이 가능하다. Vygotsky에 의하면 발달은 근접발달영역안에서 일어나게 된다. 이는 숙련된 사람이 아동의 행동을 안내하고 조직하며, 현재의 지식과 기술을 보다 높은 수준으로 향상시키려는 아동의 노력에 스캐폴딩을 제공할 때 아동은 적극적으로 대안을 찾고 협력자에게 도움을 청하게 되는 것이다.

또한 스캐폴딩은 학습자가 스스로 해결하지 못하는 문제나 과제를 해결할 수 있도록 교수자 또는 동료 학습자가 도움을 주고 점차적으로 도움의 양을 줄여감으로써 학습자 스스로 문제나 과제를 수행할 수 있도록 지원하는 것을 말한다[15]. 즉, 과제 자체를 변하게 하지 않으면서 학습자가 스스로 학습할 수 있도록 시각적 단서, 모델링, 피드백 등을 제공하여 학습자의 과제 수행이나 인지 과정에 대한 도움을 주며, 학습자의 과제수행 정도에 따라 스스로 도움의 양을 조절하여 독립적으로 과제를 수행할 수 있도록 하는 지원체제를 의미하며[16], 또한 학습자에게 스캐폴딩을 제공함으로써 학습자의 지식 범위를 확대해 주어 학습자가 불가능했던 과제의 수행을 가능하게 해주는 역동적인 과정 즉, 학습자의 반응에 기반한 교수자의 적응에 관한 성찰을 의미한다[17].

최근에는 스캐폴딩에 대한 견해에도 변화가 오고 있다. 과거 전통적인 교실 학습 상황에서는 교수자의 역할이 강조될 수 있으나, 웹기반의 학습에서는 교수자와의 상호작용 외에 또 다른 상호작용이 가능하다는 것이다[18]. 웹기반에서는 교수자가 주도하는 상호작용에 국한될 필요가 없으며 학습자가 주도하거나 또는 동료학습자에 의해 주도되는 등 다양한 상호작용이 가능하다는 것이다. 그러나 다양한 형태의

Collection @ chosun

상호작용이 원활히 이루어지기 위해서는 교수자가 학습과정에서 제공하는 지원과 도움이 어떻게 다른 요소로 대치될 수 있는가에 관한 체계적인 연구가 필요하다 [19].

2. 스캐폴딩의 교육적 효과

McKenzie는 교수-학습이 성공적으로 이루어지기 위해 필수적인 요소로서 교수-학습 과정에 적용되는 스캐폴딩의 특성을 다음과 같이 설명하고 있다[20].

첫째, 스캐폴딩은 확실한 방향을 제공해준다. 웹기반 학습에 관한 연구들은 학습자가 학습 활동에서 기대되는 것을 충족시키기 위해서는 단계별 지침이 제공되어야 한다고 한다. 따라서 방향과 목표가 명확하게 지시될 때 학습자들의 학습은 생산적일 것이다.

둘째, 스캐폴딩은 목표를 명확하게 한다. 스캐폴딩은 학습자에게 목적과 동기를 유지시켜 주며, 보다 큰 그림을 그리고, 중요한 것에 집중할 수 있도록 도와 준다. 뿐만 아니라 스캐폴딩이 제공되는 교수-학습 과정에서는 학습자들은 문제나 그에 따른 결정들이 왜 중요한지를 듣게 되고 따라서 중요한 문제들에 보다 주의를 기울이게 된다. 그 결과 학습자들은 사소한 학습 활동에 얽매이지 않고 보다 의도적이고 계획적인 학습을 할 수 있게 된다.

셋째, 스캐폴딩은 학습자들을 과제에서 이탈하지 않게 해 준다. 학습자들에게 학습을 진행해나가는 길과 통로를 제공함으로써 스캐폴딩은 학습자들이 학습 진행 과정에서 길을 잃거나 벗어나지 않게 도와준다.

넷째, 스캐폴딩은 기대하는 바를 명확히 하기 위해 평가의 준거를 제공한다. 스캐폴딩이 제공되는 학습에서는 처음부터 다른 학습자가 수행한 양질의 작업이 예로 제공된다. 따라서 처음부터 잘된 것을 봄으로써 학습자들은 학습하는 내용이나 활동에서 기대되는 수준을 이해하고 그러한 수준에 도달하고자 학습을 진행하게

Collection @ chosun

된다.

다섯째, 스캐폴딩은 학습자들에게 유용한 자원들을 안내해준다. 대부분의 교사들은 인터넷에 제공되는 많은 정보들이 혼란스럽고 신뢰성이 낮은 정보들이라고 불평한다. 따라서 교사들은 학습자들이 정보를 찾느라 시간을 소비하기 보다는 학습 내용을 이해하고 해석하는데 더 많은 노력을 기울이기를 바라고 있다. 스캐폴딩은 최적의 자원들이 무엇인지 밝혀줌으로써 중요한 메시지에 집중할 수 있게 해주며 학습자들이 불필요한 정보로 인해 방해받거나 필요한 정보를 찾느라 시간과 노력을 낭비하지 않게 한다.

여섯째, 스캐폴딩은 불확실성, 놀람, 실망을 줄여준다. 스캐폴딩이 제공되는 학습에서는 학습자들의 학습 과정이 매 학습 단계마다 확인되기에 학습자들이 겪을 수 있는 좌절을 줄여줄 뿐 아니라 학습의 효율성을 최대화 해준다.

일곱째, 스캐폴딩은 능률을 높여준다. 스캐폴딩이 제공되는 학습도 다른 학습과 같이 상당한 노력을 필요로 하지만, 중요하고 핵심적인 부분에 집중할 수 있게 지도함으로써 시간과 에너지 낭비를 막을 수 있어 학습의 효율성이 높아진다.

여덟째, 스캐폴딩은 시너지 효과를 낸다. 스캐폴딩이 제공된 학습에서는 노력과 에너지가 산만하게 분산되지 않고 명확한 목표를 가지고 과제에 집중할 수 있기에 이로 인해 축적되는 추진력이 시너지 효과를 가져올 수 있게 한다.

스캐폴딩이 가지는 교육적 특성 여덟 가지는 스캐폴딩이 교육에 활용되어야 하는 당위성과 이유로 받아들여질 수 있으며, 스캐폴딩 요소를 설계 또는 평가할 때 준거가 될 수도 있다[19].

스캐폴딩은 학습자의 호기심을 높이고, 수행단계를 줄여 과제를 쉽게 수행할 수 있게 하고, 학습자들이 과제에 집중할 수 있도록 유도하고, 중요한 특성을 명확하게 하며, 학습에 대한 실패 경험을 최소화 시킬 수 있는 전략들을 포함한다. 이러한 스캐폴딩을 통해 학습자는 지식 영역을 보다 확장시킬 수 있으며, 과제에 대한 책임감과 성취감을 가질 수 있게 된다. 다만 적절한 스캐폴딩 제공을 위해서는 학

Collection @ chosun

습자의 근접발달영역을 파악하는 활동이 선행되어져야 한다.

3. 스캐폴딩의 유형

a. 전통적인 교실환경에서의 스캐폴딩의 유형

전통적인 교실 환경에서 교사 또는 동료 학습자가 제공하는 스캐폴딩의 유형은 학자들마다 다양하게 제시하였는데 이를 살펴보면 다음과 같다.

Wood 등은 스캐폴딩의 유형을 다음과 같이 6가지로 분석하였다[3].

① 흥미유발하기: 학습자가 과제에 대해 흥미를 갖도록 하여 주어진 과제에 학습자를 밀착시키는 유형이다. 이 때 교수자는 학습자가 과제에 흥미를 가지고 밀착할 수 있도록 직접적인 도움을 제공해야 한다.

② 자유의 정도를 감소시키기: 학습자가 해결할 수 있는 것은 수행하도록 하면서 교수자는 학습자가 과제를 완성할 수 있도록 돕는 유형으로써 교수자는 과제를 안내 혹은 계획하여 간접적인 도움을 준다.

③ 학습 목표 유지시키기: 학습자를 보호하고 과제의 목표를 방향짓도록 하기 위해서 학습자의 적극적인 수행 능력을 위해 교수자는 일반적인 도움만 주고 단서는 주지 않는다.

④ 과제의 중요한 특성 나타내기: 학습자가 수행한 것과 올바른 것 간의 불일치를 제시하고 실수를 고쳐주는 유형의 스캐폴딩이다. 이 유형의 스캐폴딩은 많은 수업이론가들이 주장하는 피드백의 활동과 유사한 것으로 교수자와 학습자의 적절한 상호참여가 있어야 한다[21].

⑤ 좌절 통제: 학습자가 겪게 될 좌절을 감소시키기 위해 많은 중진과 자극을 제시하는 유형이다. 이는 과제의 특정 부분을 언급하고 문제해결을 위해 전략을 제시하는 것으로 교수자의 적극적인 개입이 요구된다.

⑥ 시범: 학습자가 과제를 적절히 수행하도록 과제의 해결에 대한 시범과 모델을

Collection @ chosun

보여주는 유형이다. 이때의 시범은 시각적인 자료를 단지 보여주는 것이 아니고, 수행과정을 시범보이는 유형이다.

McNaughton과 Leyland는 근접발달영역 안에서 개인 교수에 의한 과제의 난이도 효과를 검증하기 위해 다음과 같이 3가지 유형의 스캐폴딩을 제시하였다[22].

① 방향 유지: 과제에 대한 학습자의 관심을 규정하는 유형의 스캐폴딩으로 교수자는 해결에 대한 단서를 주지 않고 학습자의 문제해결 능력을 규정한다. 학습자의 참여를 유도하는 스캐폴딩이라 할 수 있다.

② 과제 지향: 교수자가 비평과 제안을 사용하여 학습자가 과제를 해결하도록 도와주는 스캐폴딩이다.

③ 과제 완성: 과제의 특정한 부분을 언급하여 문제를 해결하기 위한 전략을 제시하는 스캐폴딩으로 이것은 문제해결을 위한 단서를 제공하는 스캐폴딩이라고 할 수 있다.

Roehler와 Cantlon은 3년간 두 개 반을 관찰하고 자료를 모아 분석한 결과, 다음과 같이 5가지 유형의 스캐폴딩을 도출하였다[23].

① 설명 제공하기: 교수자는 무엇을 그리고 어떻게 배워야 하는지에 관한 정보를 학습자에게 제공하고, 왜 그것이 중요한지에 대하여 계속 설명을 하는 유형이다. 교수자의 참여가 적극적인 스캐폴딩 유형이라 할 수 있다.

② 학습자 참여 유도하기: 교수자가 학습 중에 일어나는 많은 과정들에 대해 학습자로 하여금 직접 참여하도록 기회를 주는 스캐폴딩 유형이다. 즉, 먼저 교수자가 문제해결을 위해 필요한 사고, 느낌, 활동 등을 학습자에게 알려주고, 학습자가 스스로 문제해결 활동에 참여하게 하도록 유도한다.

③ 학습자의 이해 확인 및 명료화하기: 교수자가 학습자의 이해도를 확인하고, 그것이 합리적이라면 학습자에게 확신을 주고, 만약 비합리적이면 명료하게 해 주는 유형이다. 만일, 학습자가 혼란스러워하면 교수자는 다시 정보를 제공한다.

④ 시범 보이기: 학습자로 하여금 사고과정 자체를 구체적으로 보여주는 것으로

Collection @ chosun

교수자의 직접적인 지시와 개입이 필요한 스캐폴딩이다. 이 유형의 스캐폴딩에는 think-aloud, talk-aroud, performance modeling의 과정이 포함된다.

⑤ 학습자가 단서를 제공하도록 유도하기: 학습에 참여하고 있는 참여자가 적극적으로 자신의 아이디어를 제공하도록 고무하여 문제해결에 필요한 단서를 찾아내도록 유도하는 유형이다.

Hogan과 Pressley는 교실에서 효과적으로 사용할 수 있는 14가지의 스캐폴딩을 다음과 같이 제시하고 있다[24, 25].

① 학습자의 요구를 북돋우고 세분화된 목표를 설정하기

② 목표 추구를 유지하기

③ 상호작용에 있어 대화적 유형 사용하기

④ 학생의 인지적·정의적 상태와 능력 수준을 알고자 노력하기

⑤ 학습자의 사고를 직접적으로 평가하지 않는 피드백 제공하기

⑥ 사고과정을 시범보이기

⑦ 학습자의 연습을 지도하고 보조하기

⑧ 설정된 조력을 제공하기

⑨ 필요에 따라 설명 제공하기

⑩ 학습자의 발언과 질문을 고무하고 이용하기

⑪ 학습자가 답을 유출하기 위해서 서로 협의하는 동안 인내하기

⑫ 정서적인 지지와 양성에 관한 높은 수준을 보여주기

⑬ 학습자의 실수에 유동적으로 반응하기

⑭ 교수자의 도움 강도를 줄이기

이밖에도 여러 학자들이 스캐폴딩의 유형을 다양하게 제시하고 있다. 스캐폴딩의 유형은 연구자에 따라 조금씩 차이가 있으며 대표적인 스캐폴딩의 유형을 정리해 보면 표[2-1]과 같다.

dCollection @ chosun

[표 2-1] 스캐폴딩 유형

학 자	유 형
Wood, Bruner &Ross(1976)	①보충설명하기 ②방향안내하기 ③중요한 특성을 표시하기 ④혼란 조절하기 ⑤시범 보이기
McNaughton & Leylend(1990)	①방향안내 ②과제 지향 ③과제 완성
Portes & Cuentas (1991)	①메타인지적 안내 ②모델링 ③피드백 ④강화 ⑤질문 ⑥과제 지향
Horgan & Pressley(1997)	①설명제공하기 ②참여유도하기 ③이해의 확장과 명료화하기 ④시범보이기
Roeher & Cantlon(1997)	①설명제공하기 ②참여유도하기 ③학생들의 이해를 확정하고 명료화하기 ④모델제시하기 ⑤단서제공 유도하기
Bull et al. (1999)	①설명 ②질문 ③참여유도 ④아이디어 공유
Hannafin et al. (1999)	①메타인지적 ②개념형성적(힌트제공) ③절차적 ④전략적 스캐폴딩(전문가의 조언 제공)

[표 2-1]과 같이 연구자들에 따라 스캐폴딩 유형이 다양하게 제시되고 있으나 의미에 있어서는 크게 다르지 않으며, 스캐폴딩의 가장 중요한 요소는 학습자의 수행수준과 학습에 대한 학습자의 통제 수준, 관심과 흥미 그리고 문제해결을 위해 지속적으로 학업 수행을 유지해 나갈 수 있게 하는 것임을 알 수 있다.

b. 웹기반 학습환경에서의 스캐폴딩의 유형

전통적인 교실 학습환경에서 스캐폴딩은 교사나 유능한 동료 학습자에 의해 제공되었으나, 웹기반 학습환경에서는 학습자의 특성과 수준에 맞게 조절된 프로그램이 스캐폴딩을 제공해 줄 수 있다. 이러한 웹기반 학습환경에서 제공하는 스캐폴딩

Collection @ chosun

은 그 기능과 적용 가능성에 따라 연구자마다 다양한 유형으로 설명하고 있다.

Winnips와 McLoughlin은 경험적인 연구들을 종합하여 스캐폴딩이 제공하는 기능을 중심으로 다음과 같이 스캐폴딩의 유형을 분류하고 있다[18].

첫째, 예를 제공하는 스캐폴딩이다. 과제나 목표에 대하여 교사나 전문가, 동료 학습자의 관점에서 다양한 예를 제공하고 학습자가 선택가능하게 하는 것이다.

둘째, 학습자가 문제해결과 관계없는 부분을 제거하는 스캐폴딩이다. 해당 지식 영역에 대한 핵심적인 요소와 부가적인 요소를 구분하여 알려줌으로써, 목표와 관련성이 적거나 시간을 많이 소모할 수 있는 불필요한 영역을 제거하도록 안내하는 역할을 한다.

셋째, 언어적 단서를 제공하는 스캐폴딩이다. 문제해결을 위한 단서를 제공한다.

넷째, 언어적 코칭을 제공하는 스캐폴딩이다. 학습자의 동기유발을 목적으로 칭찬이나 격려와 같은 언어적 보상을 하거나 학습자가 학습 결과를 스스로 점검해 볼 수 있도록 피드백을 제공하는 것이다.

다섯째, 자기 점검을 확장하는 질문을 제공하는 스캐폴딩이다. 학습자가 자신의 학습 상태를 지속적으로 점검해 볼 수 있는 구조적인 질문을 하는 것이다.

여섯째, 메타인지적 지원을 위한 스캐폴딩으로 전문가가 사용하는 메타인지 과정을 언어로 설명하는 것이다.

일곱째, 학습 목표와 시간 계획을 알려주는 스캐폴딩이다. 학습의 전체 구조와 계획, 목표가 제시되며, 학습자가 제한된 시간 내에 목표에 도달할 수 있는지를 스스로 점검할 수 있도록 하는 것이다.

Verhagen과 Collis는 스캐폴딩이 적용된 여러 컴퓨터 학습프로그램을 분석하여 컴퓨터 학습환경에서 스캐폴딩이 어떠한 유형으로 제공될 수 있는지 다음과 같이 정리하였다[26, 27].

첫째, 구조화 스캐폴딩(structure scaffolding)이다. 학습자에게 학습내용에 대하여 그 분야 전문가의 개념에 바탕을 둔 구조를 제공하는 것이다. 이 구조는 학습자가

Collection @ chosun

고차적 수준의 지식을 성취할 때 더 많은 선택의 기회를 제공한다.

둘째, 시나리오 스캐폴딩(scenario scaffolding)이다. 시나리오에는 학생들이 탐색할 수 있는 실제적인 상황이 제공되고, 시나리오에 진술된 전문가의 행동을 모방할 선택권을 가질 수 있다. 이 유형은 학습자가 전문가의 행동을 모방할 가능성이 있는 전통적인 스캐폴딩 기법과 매우 유사하다고 볼 수 있다.

셋째, 채워넣기 스캐폴딩(full-in scaffolding)이다. 학습자에게 약간은 지루하고 반복적인 과제를 채워 넣게 하거나, 아주 초보적인 학습자에게는 학습활동 시작을 위한 출발선을 제공하는 기법이다.

넷째, 관계성 스캐폴딩(context scaffolding)이다. 학습자가 관련성있는 교수적 도움을 요구하며 그것을 학습활동 초기에 제공하다가 학습자가 학습에 있어 자기 주도적이고 독립적으로 과제를 수행할 수 있게 되면 제공한 교수적 도움을 점진적으로 감소시키는 기법이다.

다섯째, 단서 스캐폴딩(cue scaffolding)이다. 학습과정의 결정적인 순간에 학습자가 올바른 방향으로 나갈 수 있도록 단서를 제공하는 기법이다.

여섯째, 질문 스캐폴딩(inquiry scaffolding)이다. 학습자의 사고를 안내하고 이끄는 질문들이 주어지거나 혹은 학생들이 스스로 질문을 할 수 있는 기법으로 질문의 구체성 수준을 낮춤으로써 교수적 도움을 감소시킬 수 있다.

Jackson 등은 과학 분야의 모델링 프로그램인 Theory Builder를 개발하면서, GLAS(guided learner-adaptable scaffolding)의 설계 원리를 적용하여 다음과 같이 세 가지 유형의 스캐폴딩을 사용하였다[28]. GLAS는 학습자 스스로 학습 과정과 이해 정도를 평가할 수 있도록 돕는 정보를 프로그램이 진단·평가하고 제공하며, 학습자가 이러한 정보를 기반으로 스캐폴딩의 페이딩(fading)을 결정하는 설계모형이다.

첫째, 지원적 스캐폴딩(supportive scaffolding)이다. 과제 자체를 변하게 하지 않으면서 학습자의 과제 수행 정도에 따라 조언이나 정보 등을 제시해주고 학습자의

Collection @ chosun

학습 수행 정도에 따라 스캐폴딩을 제거해주는 유형으로 학습 안내, 코칭, 시범 등을 포함한다.

둘째, 자기 점검적 스캐폴딩(reflective scaffolding)이다. 학습자에게 과제에 대한 계획 세우기, 예상하기, 평가하기 등의 사고 과정을 지원하여 학습자로 하여금 자기 점검적 행동이나 사고를 유발하게 하는 목적을 가지고 있다.

셋째, 내재적 스캐폴딩(intrinsic scaffolding)이다. 학습자에게 개념과 원리를 시각적으로 표현한 개념도나 과제를 단순화한 모델 등을 제공하며, 과제의 복잡성을 줄이거나 과제 자체를 변화시키기도 한다.

이와같이, 연구자마다 웹기반 학습환경에서 스캐폴딩을 제공하는 방법을 다양하게 제시하고 있으나, 무엇보다 전통적인 학습환경에서 교사나 전문가가 직접적으로 제공해 주던 교수적 도움을 프로그램이 제공해 줄 수 있도록 스캐폴딩을 설계하여 학습자가 자신의 수준과 특성에 맞게 스스로 학습을 구조화 시키고 진행해 나갈 수 있도록 하는 것이 중요하다.

4. 스캐폴딩과 문제해결학습

학습자가 주어진 문제를 성공적으로 해결하는데 있어서 학습자 스스로 어려움을 겪을 때 문제와 관련된 정보를 제공해 주는 것은 매우 중요하다. 문제해결에 관한 직접적인 정보는 학습자의 문제해결력 향상에 방해가 되나, 문제해결에 도움을 줄 수 있는 간접적인 정보는 유용하다[28, 29, 30]. 또한 문제해결과정에서 학업성적이 높은 학생이라고 할지라도, 새로운 정보를 학습할 때는 대체로 곤란을 겪게 된다. 따라서 새로운 정보습득을 촉진시켜 주기 위해서는 정보를 제공해주는 것이 바람직하다[31]. 문제해결과 관련된 정보의 양에 따라 스캐폴딩 유형을 분류해 보면, 다음 [표 2-2]와 같다.

dCollection @ chosun

[표 2-2] 문제해결과 관련된 정보의 양에 따른 스캐폴딩 유형

스캐폴딩 유형	내 용
설명제공형	문제와 관련된 간접적인 정보를 모두 제공함
단서제공형	문제와 관련된 간접적인 정보의 일부만 제공함
참여유도형	문제와 관련된 정보를 제공하지 않고 학습자의 참여 유도를 위한 정보를 제공

문제해결은 기본적으로 지식에 기초하여 이루어지므로 어떤 문제가 주어졌을 때 그 문제와 관련된 맥락을 파악하지 못하거나 문제해결에 필요한 정보를 갖고 있지 않으면 학습자가 문제를 해결하는데 어려움을 겪을 수 있다. 따라서 학습자의 성공적인 문제해결을 위해서 교수자는 학습자에게 해결하고자 하는 문제상황과 관련된 기본지식 및 정보를 제공해주어야 한다.

그러나 반드시 '많은 양의 정보'를 제공해 줄 수 있다고 해서 학습효과가 향상되는 것은 아니다[7]. 지나치게 많은 정보로 인해 학습자는 오히려 부담을 느낄 수 있고, 이러한 부담은 학습을 방해할 수 있다. 학습자가 문제해결과정중에 웹상의 모든 정보를 무분별하게 선택하지 않도록 교수자의 적절한 도움은 필수적이다. 따라서 교수자는 학습자가 문제를 이해하고 그에 따른 목표를 가지고 자료를 검색하고 수집해서 재구성할 수 있도록 적절한 도움을 제공해야 한다.

또한, 성공적인 문제해결을 위해서는 학습자 개개인의 문제에 대한 태도, 흥미, 관심, 자신감과 같은 요소를 고려해야 한다. 일반적으로 문제해결능력이 부족한 학습자들은 문제를 회피하거나 위협적인 것으로 간주하는 경향이 있다. 이 때 학습자에게 자신감을 북돋아 주면 문제해결을 포기하는 것을 미연에 방지할 수 있다[32]. 따라서 학습자가 문제를 이해하고 해결하는 과정에서 중도에 포기하지 않고, 성공

Collection @ chosun

적인 문제 해결에 이르도록 하기 위해서는 교수자가 학습자의 흥미를 유지시키고, 자신감을 북돋아 주고 학습자의 문제해결과정을 지속적으로 관찰하면서 학습자가 문제해결 활동에 참여하도록 유도하는 것이 매우 중요하다.

이와 같이 문제해결학습 상황에서의 스캐폴딩은 학습자의 호기심을 높이고, 수행단계를 줄여 과제를 쉽게 수행할 수 있게 하고, 학습자들의 과제 집착성을 유지하고, 좌절과 위기를 관리하는 일 등의 구체적인 단계들을 포함한다. 이러한 스캐폴딩을 통해 학습자는 지식 영역을 보다 확장시킬 수 있으며 문제해결에 대한 책임감과 성공감을 가질 수 있게 된다. 따라서 교수자는 학습자가 보다 더 진보된 수준으로 나아가도록 근접발달 영역 내에서 적절한 스캐폴딩을 제공해야 한다[33].

C. 웹기반 학습과 스캐폴딩

웹기반 학습은 다양한 학습목적, 학습배경, 지식수준, 학습능력을 소유한 학습자들에 의해 사용될 수 있다. 특정 수준에 있는 학습자 집단을 대상으로 수행된 기존의 교실 수업과는 다르게 웹기반 학습환경에서는 학습자 개개인이 효과적인 학습활동을 수행할 수 있도록 지원될 필요가 있다. 또 웹기반 학습은 교실 학습과 달리 교수자나 동료 학습자들의 시기 적절한 도움이 제공되기 어려운 학습상황에서 이루어지는 경향이 있으므로 학습자가 혼자서도 학습할 수 있도록 개발될 필요가 있다[14].

웹기반 학습환경에서 내용지식과 과제의 특성을 반영한 스캐폴딩을 제공함으로써 학습자의 개별화 학습을 지원할 수 있다. 또한 웹기반 학습환경에서 스캐폴딩은 학습자 중심의 학습환경을 구축하는데 도움을 줄 뿐 아니라 학습자에게 학습에 필요한 도움을 적절한 시기에 제공해 줄 수 있다. 스캐폴딩은 본질적으로 개별화된 교수전략이며, 개별화 학습이 가능한 컴퓨터 학습환경에서 스캐폴딩을 적용하려는 공학적인 접근이 시도되고 있다[34, 35, 36]. 이는 컴퓨터의 자료를 처리하고 통합

Collection @ chosun

하는 능력은 풍부한 교수적 도움을 제공하고 교수의 개별화를 가능하게 할 뿐만 아니라 학습환경을 현실적이고 상호 작용이 가능하도록 할 수 있기 때문이다[37].

웹기반 학습환경에서 스캐폴딩을 제공하는 것은 학습자의 자기 주도적 학습을 촉진할 수 있으며[38], 웹기반 학습환경에서 스캐폴딩을 제공하는 목적은 교실에서 교사들이 하는 것처럼 학습자에게 도움을 제공하고, 스캐폴딩은 학습자의 학습 능력이 향상됨에 따라 페이딩되는 것을 전제로 한다[37].

[표 2-3] 스캐폴딩을 적용한 웹기반 수업모형 구안

스캐폴딩 활용 교수학습모형 (장유진, 2004)	웹기반 학습 교수학습모형 (Gagne의 9Events)	학 생	교 사
배경지식 활성화	주의집중/목표제시	주의집중	동기유발/ 목표확인
	기억자극(선행학습)		
	자극자료제시/학습안내	시범학습을 통해 학습내용 이해하기	시범학습
문제해결을 위한 활동	학업수행격려/유도	문제해결방법모색/스캐폴딩을 통한 문제해결	순회지도/ 언어적코칭
	수행평가/피드백		
적용 및 정리	기억과 전이 격려	문제해결을 통해 내용정리/자기확신	피드백/정리

본 연구에서는 웹기반 학습의 교수 학습 모형인 Gagne의 9가지 학습사태 모형과 장유진 연구에 정리된 스캐폴딩 교수 학습 모형을 토대로 [표 2-3]과 같은 수업모형을 구안하였고[33], 구안된 수업모형을 토대로 스캐폴딩 교수전략을 적용한 웹

Collection @ chosun

코스웨어를 개발하였다.

D. 관련 연구

서구에서는 웹기반 학습환경에서 근접발달영역 및 스캐폴딩 이론을 적용한 연구가 빠르게 진행 되어지고 있으나 국내에서는 최근에 와서 논의 되고 있으며 학습현장에 직접 적용한 사례는 미미하다.

서구의 한 연구사례로 Guzdial는 75명의 대학생을 대상으로 하이퍼텍스트 학습환경에서 스캐폴딩 교수전략이 기술공학에 관한 지식 습득에 효과적인가를 검증하는 연구를 실시한 결과, 스캐폴딩 교수전략 실험처치 집단이 문제완성도와 지식 습득에 있어 높은 점수를 받음으로 더 효과적인 것으로 나타났다[36].

국내에서는 백영실은 하이퍼텍스트 학습환경에서 스캐폴딩 교수전략이 학업성취에 미치는 효과에 대하여 연구하였다[27]. 이 연구 결과에 의하면 스캐폴딩 교수전략을 구현한 하이퍼텍스트에서 학습한 집단이 그렇지 않은 집단보다 응용과제를 해결하는 능력이 우수하였으며, 학업 성취 효과를 유지하고 새로운 문제 상황에 학습한 원리를 적용하는 능력에 있어서도 모두 효과적인 것으로 나타났다. 반면, 차효진은 학습 집단을 내용 지원적 스캐폴딩 제공 집단, 자기 점검적 스캐폴딩 제공 집단, 스캐폴딩을 제공하지 않은 집단으로 분류하여 스캐폴딩이 학업성취에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과, 학업 성취 점수는 스캐폴딩을 제공한 집단이 스캐폴딩을 제공하지 않은 집단보다 높게 나타났으나, 통계적으로 유의미하지는 않았다[11]. 이는 효과적인 웹기반 학습을 위해서는 학습자의 특성에 따라 스캐폴딩의 유형과 통제 수준을 동시에 고려해야 한다는 시사점을 주었다.

조향숙은 과학개념 학습환경에서 스캐폴딩 전략을 적용한 코스웨어를 개발, 적용했을 때 개념이해도와 노력, 자기 점검 등을 포함한 정의적 영역에 미치는 효과를 알아보았다[39]. 스캐폴딩 전략을 적용한 코스웨어가 학습자의 개념 발달을 위한

Collection @ chosun

개별화 수업의 도구로 작용할 가능성은 있으나 효과적인 개념발달을 위해서는 좀 더 정교한 스캐폴딩 기법이 필요함을 시사하였다.

한정선·오정숙는 가상 현실 학습환경에서 성공적인 학습을 이끄는 요인은 여러 가지가 있을 수 있으나, 가장 중요한 것은 학습자 스스로가 자신의 학습을 설계하고 디자인하면서 학습을 진행하는 것이라고 하였다[19]. 가상 학습환경에서 학습자들이 보다 능동적으로 학습을 진행해 나가는데 필요한 요소로서 스캐폴딩을 제시하고자 했다.

차효진은 학습자 개개인의 변화되는 학습상태를 반영하여 새로운 정보와 기존의 지식을 유의미하게 연결시켜 주거나 학습목표를 달성하는데 필요한 정보 처리 과정을 촉진시켜줄 수 있는 스캐폴딩이 학업성취도에 미치는 영향을 알아보기 위해 스캐폴딩의 유형을 내용 지원적 스캐폴딩과 자기 점검적 스캐폴딩으로 나누고 스캐폴딩의 통제수준을 고-중-저로 분류하여 연구하였다[11]. 연구결과 효과적인 웹기반 학습을 위해서는 학습자의 특성에 따라 스캐폴딩의 유형과 통제 수준을 동시에 고려해야 한다는 것을 밝혔다. 또한 학습자의 인식론적 신념 등을 비롯한 개인차 변인들의 효과에 대한 후속 연구가 요구되며, 동기나 태도 등과 같은 정의적 영역이나 네비게이션 패턴, 학습 시간 등에 미치는 영향을 검증하는 후속 연구가 이루어져야 함을 시사했다.

장선영은 웹기반 문제해결 학습환경에서 학습자의 문제해결력을 향상시키기 위하여 설명제공형 스캐폴딩, 단서제공형 스캐폴딩, 참여유도형 스캐폴딩의 세 가지 유형의 스캐폴딩이 문제해결단계에 미치는 영향을 연구하였다. 이 연구는 설명제공형 스캐폴딩이 가장 효과적이며, 문제를 해결하는 단계에서 스캐폴딩을 제공할 때 문제해결과 관련된 정보의 양을 고려해서 스캐폴딩을 제공해야 함을 시사하였다[15].

김덕건은 스캐폴딩을 과제유형, 과제지향, 방향유지의 3가지 유형으로 나누어 지도하였고 그 결과 효율적인 스캐폴딩 유형은 방향유지와 과제지향이었음을 밝혔다

Collection @ chosun

[40].

한순미는 아동이 주어진 과제 해결을 위해 교사나 부모, 유능한 동료의 도움을 받아 근접발달영역내에서 아동 스스로 과제를 다룰 수 있도록 도움을 제공해야 함을 밝혔다[13].

이상의 연구들이 보이는 바와 같이 스캐폴딩은 학습자의 인지과정을 촉진시키고 독립적인 학업 수행을 가능하게 할 수 있는 효과적인 학습전략이며, 스캐폴딩을 적용한 학습프로그램은 학업성취에 유의미한 결과를 가져왔음을 알 수 있다.

따라서 본 연구에서는 선행연구들의 시사점을 발전시켜 효율적인 논리회로학습을 위해 다음과 같은 시스템을 설계 및 구현하고자 한다.

첫째, 교수자는 교과에 대한 전문적 능력을 갖추며 학습자의 발달수준에 대한 정확한 파악후에 학습자가 문제해결하는 과정에 도움을 받을 수 있도록 적절한 스캐폴딩을 제공하고 이끌어 주도록 한다.

둘째, 교수자는 학습자의 반응에 집중 할 수 있는 다양한 교수-학습전략을 수행하도록 한다.

셋째, 학습자가 스스로 학습자료를 연구하고 제작하여 자유롭게 활동 할 수 있도록 풍부한 학습환경을 마련해 주도록 한다.

Collection @ chosun

Ⅲ. 학습 콘텐츠 설계

A. 학습 콘텐츠 설계

1. 학습 내용 분석

‘정보기술기초’교과는 현재 대학수학능력시험에서도 공업계 고등학교 학생들의 직업탐구영역의 필수 선택과목으로 포함되어 있을 만큼 중요시 되고 있다. 이러한 정보기술기초 교과의 단원 중 학생들이 가장 어렵게 느껴지는 단원에 대해 광주광역시 소재 G공업계 고등학교 학생 1학년 100명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 그 결과 다음 [표 3-1]과 같이 ‘컴퓨터의 원리’ 단원을 학생들이 가장 어려워하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 이 단원을 중심으로 스캐폴딩 교수전략을 적용한 웹기반 학습 콘텐츠를 제작하였다.

[표 3-1] 학습단원 선정 분석

설문내용	단원	백분율(%)
• 정보기술기초교과에서 가장 어렵게 느껴지는 단원은 무엇입니까?	Ⅰ. 컴퓨터의 개요	2
	Ⅱ. 컴퓨터의 원리	38
	Ⅲ. 컴퓨터의 하드웨어	13
	Ⅳ. 컴퓨터의 소프트웨어	10
	Ⅴ. 정보 통신	11
	Ⅵ. 인터넷	3
	Ⅶ. 응용 소프트웨어의 활용	17
	Ⅷ. 컴퓨터의 이용	6

Collection @ chosun

‘컴퓨터의 원리’ 단원의 학습내용을 분석 해보면 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] ‘컴퓨터의 원리’ 단원 내용분석

컴퓨터의 원리		
수의 표현과 연산	진법의 표현	
	진법의 변환	
논리게이트	기본 논리 게이트	AND
		OR
		NOT
	조합 논리 게이트	XOR
		NAND
		NOR
		XNOR
불대수와 논리회로	불대수의 기본 정리	
	불대수의 간소화	

2. 학습 내용 설계

a. 교수 학습 모형

본 연구에서는 [그림 3-1]과 같이 스캐폴딩을 적용한 교수-학습 모형에 기반하여 학습목표, 학습내용, 완성학습, 형성평가, 마무리 학습 순으로 콘텐츠를 설계하였다.

b. 스캐폴딩 설계방식

본 연구에서 설계한 문제풀이학습 시스템에 사용된 스캐폴딩 유형으로는 지원적 스캐폴딩을 적용하였으며 문제 자체를 변하게 하지 않으면서 학습자의 문제수행정도에 따라 적절한 조언이나 정보를 제시하였다.

Collection @ chosun

힌트에 사용된 스캐폴딩의 유형으로는 컴퓨터에 기반을 둔 스캐폴딩 유형을 연구한 Winnips와 McLoughlin의 분류와 Verhagen과 Collis의 분류를 종합하여 적용하였다[18, 26].

첫 번째 유형은 언어적 단서를 제공하는 스캐폴딩이다. 학습과정의 결정적인 순간에 학습자가 올바른 방향으로 나갈 수 있도록 단서를 제공하는 기법으로 문제해결과정의 열쇠가 되는 전체적인 흐름을 파악할 수 있도록 힌트를 제시하였다.

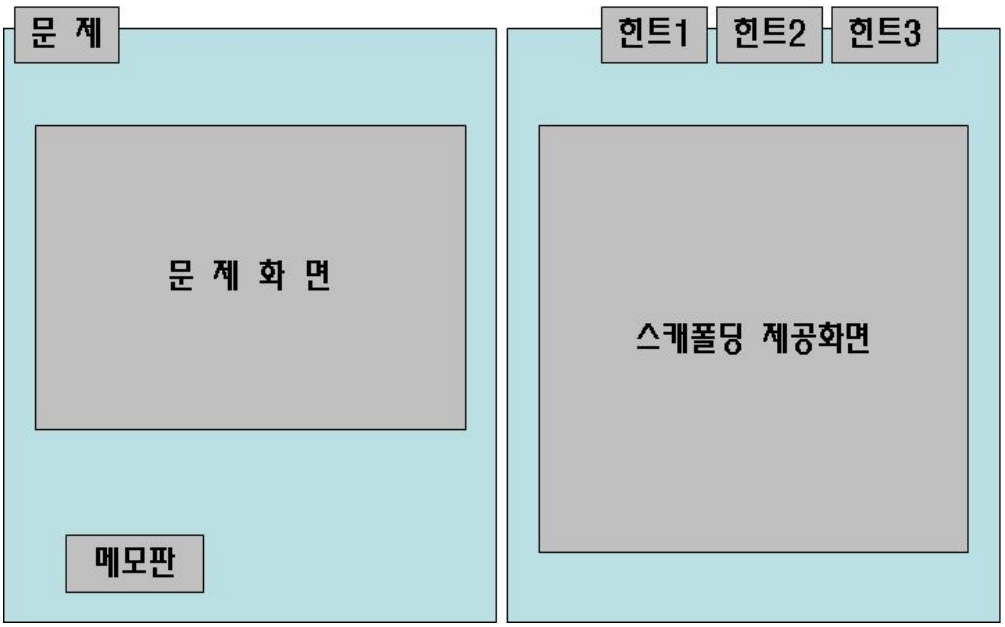
두 번째 유형은 예를 제공하는 스캐폴딩으로 과제나 목표에 대하여 다양한 예를 제공하고 학습자가 선택가능하게 하는 기법으로 과제와 유사한 유형의 문제를 제공하여 따라 해보기 과정을 통한 문제해결과정에 필요한 기법을 익힐 수 있도록 하였다.

세 번째 유형은 언어적 코칭을 제공하는 스캐폴딩이다. 학습자의 동기유발을 목적으로 칭찬이나 격려와 같은 언어적 보상을 하거나 학습자가 학습 결과를 스스로 점검해 볼 수 있도록 피드백을 제공하였다.

[그림 3-1] 스캐폴딩 적용 교수-학습 모형

Collection @ chosun

본 학습 콘텐츠에서 완성학습 문제풀이 단계에 제공되는 스캐폴딩 적용 화면 구성은 [그림 3-2]와 같다.



[그림 3-2] 스캐폴딩 적용 화면 구성

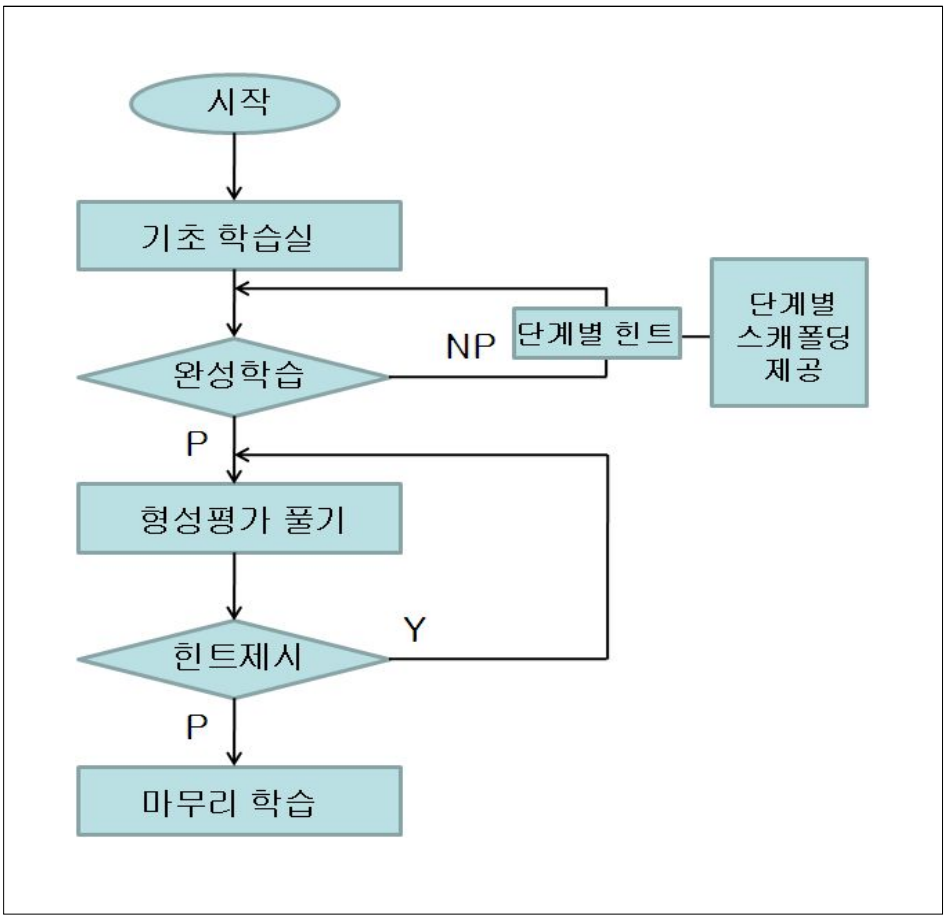
c. 스캐폴딩 적용 학습 모형 구조

완성학습 문제풀이 단계에 사용한 스캐폴딩 유형으로는 지원적 스캐폴딩을 적용하였다. 과제 자체를 변하지 않게 하면서 학습자의 학습수행수준 정도에 따라 학습안내, 코칭, 시범 등의 조언이나 정보를 제공하였으며, 과제수행에 필요한 도움은 학습자 스스로 조절할 수 있도록 학습자 통제방식으로 구성하여 학습 수행정도에 따라 언제든지 힌트를 볼 수 있도록 구성하였다.

문제의 상단에 힌트버튼을 제시하여 학습자가 필요할 때 언제든 도움을 받을 수 있도록 하였다. 힌트는 네 단계 수준으로 제시하였다. 힌트 제시 수준은 추상적이며 일반적인 수준에서부터 구체적 수준으로 하였고, 네 번째 힌트는 선생님께 메일

Collection @ chosun

보내기 과정을 두어 학습자 개인별 수준에 맞는 직접지도가 가능하도록 하였다. 힌트 제시는 텍스트 기반의 지원적 스캐폴딩으로 이는 면대면 교수 학습 상황에서 교사의 언어적 상호작용에 의한 개념 설명과 같은 기능을 한다.



[그림 3-3] 스캐폴딩 적용 학습 모형 구조

완성학습 단계는 형성평가에 필요한 지식을 완성하는 단계로 문제풀이 과정에 도움을 주는 4단계의 힌트페이지를 두었고 학습자 단계별로 수준에 맞는 도움을 받아 스스로 문제를 해결할 수 있도록 설계하였다. 스캐폴딩 적용 학습 과정의 구조는 [그림 3-3]과 같다.

Collection @ chosun

완성학습 문제풀이에 필요한 선수지식을 기초학습실을 통해 습득하도록 하였으며 완성학습의 모든 문제를 통과해야만 다음단계인 형성평가로 진행되도록 설계하였다.

완성학습 문제풀이에 제시되는 4단계의 힌트는 단계별로 수준별 스캐폴딩을 제공하여 진행되도록 설계하였고 힌트를 보면서 문제풀이에 도움을 받을 수 있도록 하였다.

완성학습의 모든 문제를 통과한 후 주어지는 형성평가를 통해 본인의 실력을 체크할 수 있고 평가 후 틀린부분은 힌트를 통해 다시 한번 마무리 할 수 있도록 하였다.

마무리 학습을 통해 기초과정에서의 학습내용이 정착될 수 있도록 하였다.

dCollection @ chosun

Ⅳ. 학습 콘텐츠 구현

A. 개발환경

본 학습 콘텐츠 개발을 위해 사용된 하드웨어, 소프트웨어 시스템 개발환경은 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1] 시스템 개발환경

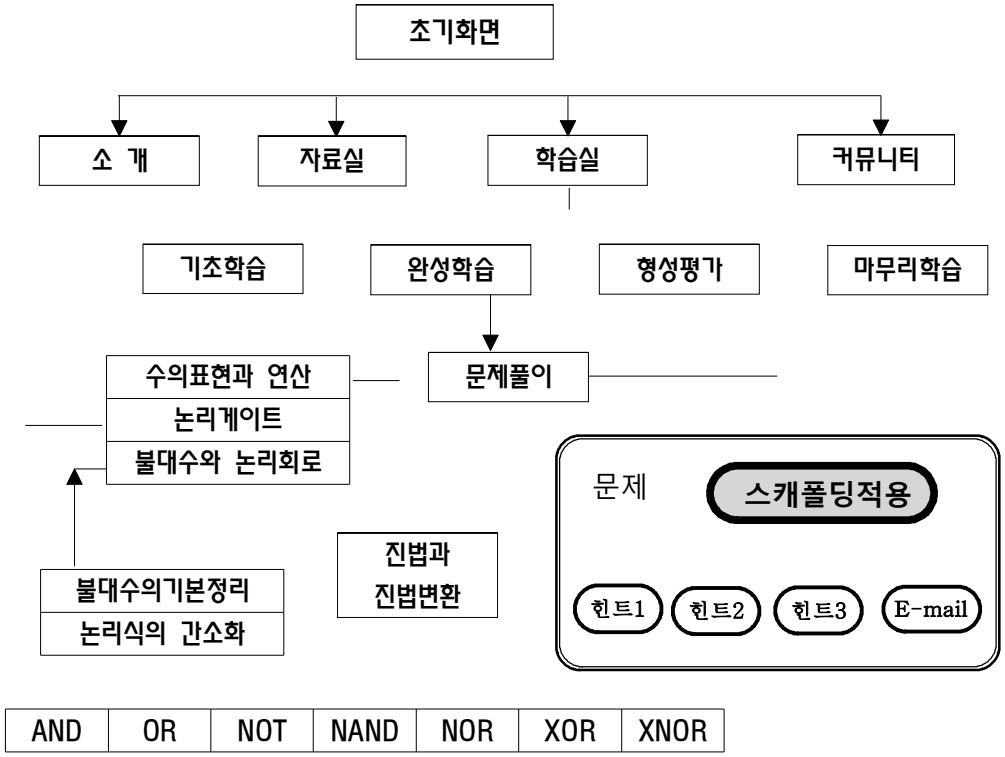
구 분		사 양
하드웨어 환경	CPU	Intel Core2duo E6300 (1.8GHz)
	RAM	1GB
	HDD	250GB
소프트웨어 환경	운영체제	Windows XP Professional
	웹호스팅	www.paran.com
	DBMS	MySQL
	저작언어	HTML, Javascript, PHP
	웹에디터	나모 5.0, 메모장
	그래픽 및 애니메이션처리	Flash Mx 2004, Photoshop cs2, Illustrator cs, 그림판
	게시판	제로보드
	대화방	GIGACHAT v1.0
	웹 브라우저	Explorer 6.02

Collection @ chosun

B. 구현

1. 학습 콘텐츠 전체 구조

본 학습 콘텐츠는 초기화면에 소개, 자료실, 학습실, 커뮤니티 메뉴를 제공하며 학습자가 메뉴를 자유롭게 이동할 수 있도록 구성하였다. 콘텐츠 전체 구조도는 [그림 4-1]과 같다.



[그림 4-1] 콘텐츠 전체 구조도

Collection @ chosun

2. 초기화면

초기화면은 [그림 4-2]와 같이 구성되어 있다. 초기화면에는 [소개], [자료실], [학습실], [커뮤니티] 메뉴로 구성되어 있으며 [소개] 메뉴는 스캐폴딩에 대한 소개와, 공지사항 등을 보여 준다. 우측 상단에는 접속자 본인에 대한 접속상태를 나타내고 초기화면 하단에는 공지사항과 현재 접속회원을 보여주고 있다.

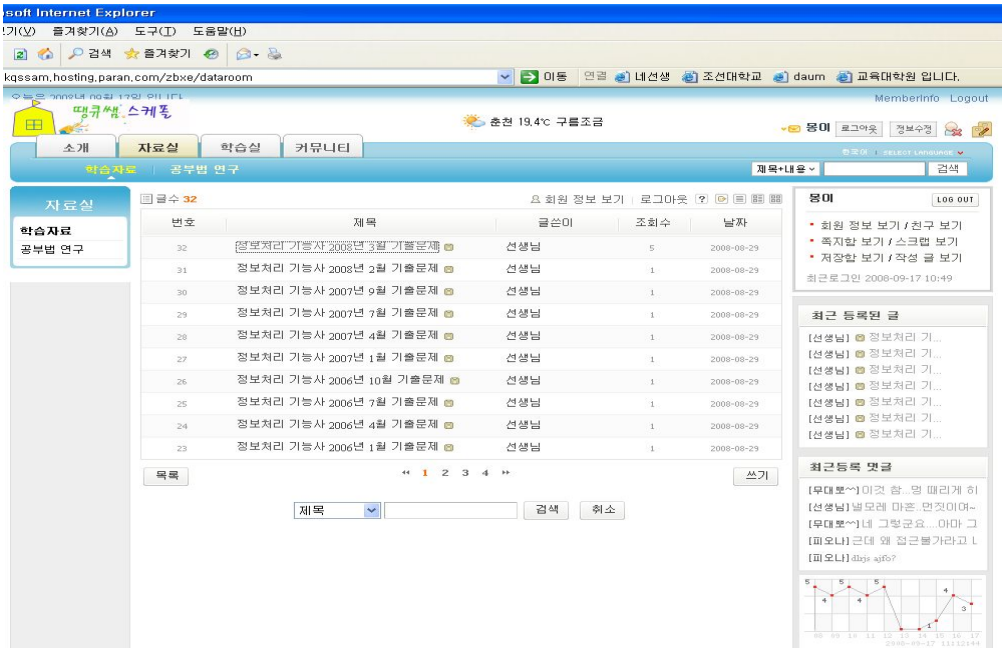
[그림 4-2] 초기화면

3. 자료실 화면

초기화면에서 [자료실] 메뉴를 클릭하면 자료실 화면이 열리게 된다. 이곳은 학습자에게 논리회로 학습에 도움이 될 수 있는 여러 기출문제자료를 등록해놓은 [학습 자료] 와 학습자의 공부 방법에 도움이 될 만한 각종 공부법 연구에 대한 글을 실어놓은

Collection @ chosun

[공부법 연구] 의 서브 메뉴로 구성되어 있다. 이곳은 관리자만이 자료를 업로드 할 수 있게 되어 있으며 학습자는 원하는 자료를 검색하고 다운로드 할 수 있도록 구성되어 있다.



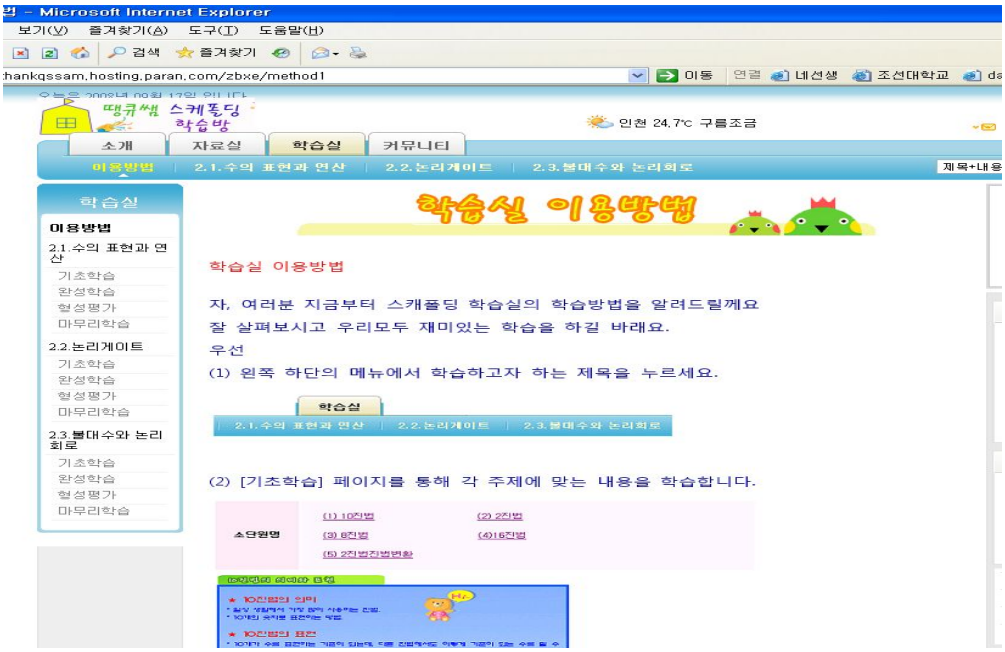
[그림 4-3] 자료실 화면

4. 학습실 화면

초기화면에서 [학습실] 메뉴를 클릭하면 학습실 화면으로 이동하게 된다. 논리회로의 모든 학습은 이곳에서 이루어지며 서브 메뉴로는 [이용방법], 각 단원별로 나누어진 [기초학습], [완성학습], [형성평가], [마무리학습] 으로 구성되어 있다.

학습실의 초기화면은 [그림 4-4]와 같다. 학습자가 학습실에 들어오게 되면 이용방법 화면이 보이고 이 이용방법 화면에서는 각 단계별로 제공되는 학습방법에 대한 설명을 제시하고 있다.

Collection @ chosun



[그림 4-4] 학습실 이용방법 화면

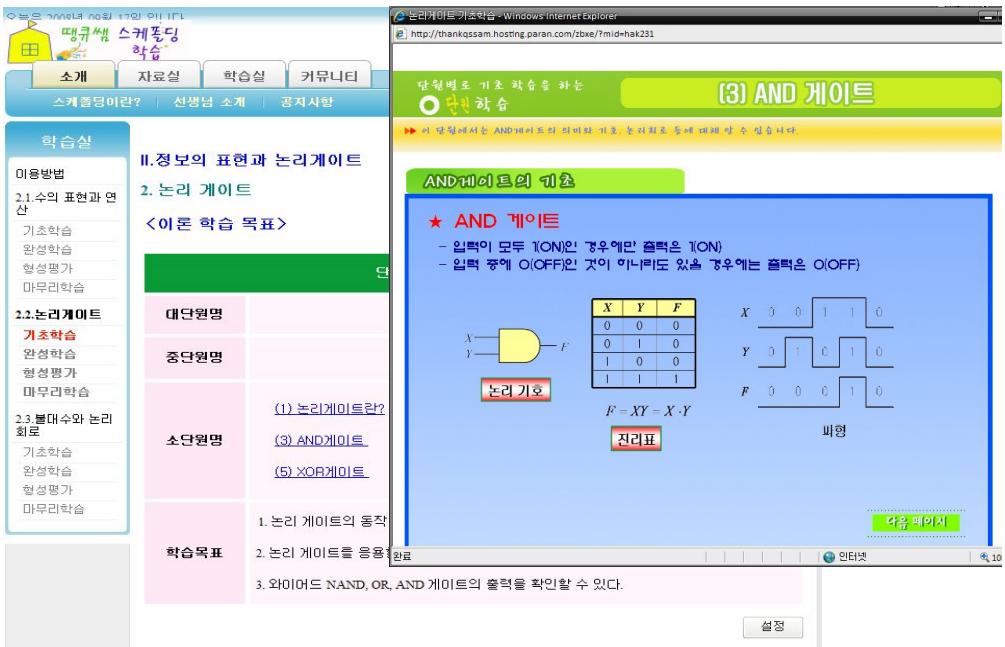
a. 기초학습 화면

논리회로 학습을 위해 본 콘텐츠에서는 수의 표현과 연산, 논리 게이트, 불대수와 논리회로의 세 단원으로 분류하였다. 각 단원별로 제공 되는 학습 서브메뉴는 모두 동일하게 구성하였다. 두 번째 단원인 논리게이트 단원을 중심으로 학습실 서브메뉴 화면구성을 설명하겠다.

기초학습 화면은 [그림 4-5]와 같고 논리게이트 단원의 소단원과 학습목표를 제시하였다. 각 소단원명을 클릭하면 [그림 4-6]과 같이 새로운 학습창이 생성되며 기본적인 이론학습 내용을 제공하였다.

Collection @ chosun

[그림 4-5] 기초학습 화면



[그림 4-6] 기초학습 소단원 학습창 화면

Collection @ chosun

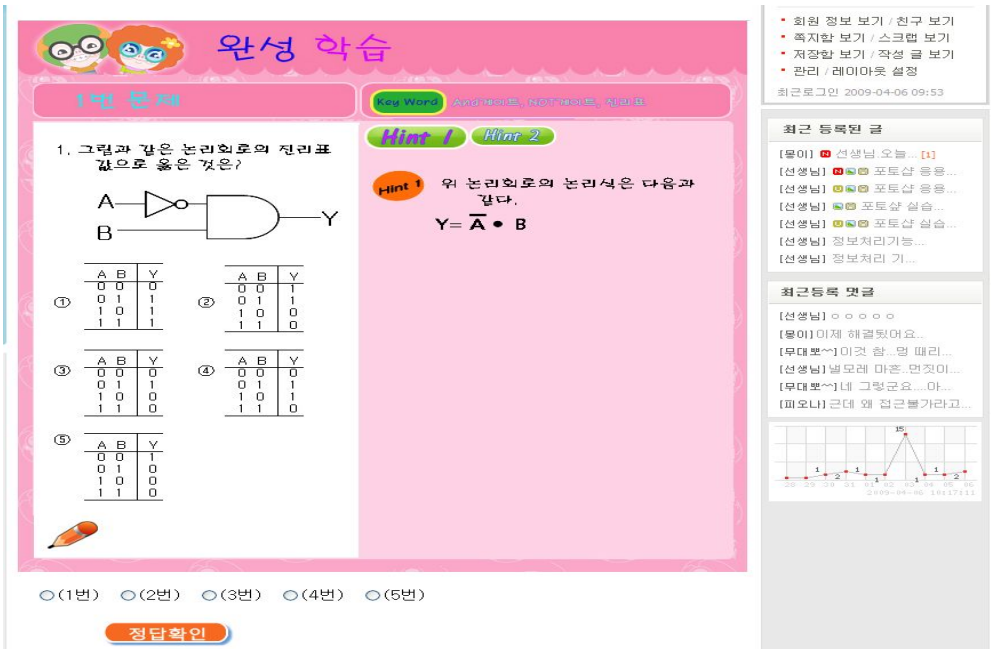
소단원 학습창은 학습자 스스로 열고 닫기가 가능하며 단원별로 자유롭게 이동이 가능하도록 구성하였다.

b. 완성학습 화면

완성학습은 문제풀이를 통하여 부족한 부분의 학습을 완성시킨다는 의미를 가지고 있다. 이 완성학습의 화면구성은 [그림 4-7]과 같이 왼쪽 프레임에는 문제를 오른쪽 프레임에는 힌트를 3단계로 나누어 제공하였다. 힌트 제공 방식은 소프트웨어 기반 스캐폴딩 유형을 적용하여 각 문제에 적합하게 힌트1, 2, 3으로 제공하였다. 문제1에 대한 힌트1 화면은 언어적 단서를 제공해주며 [그림 4-8]과 같다. 힌트2 화면은 부분적인 예를 제공하고 [그림 4-9]와 같다.

[그림 4-7] 완성학습 초기화면

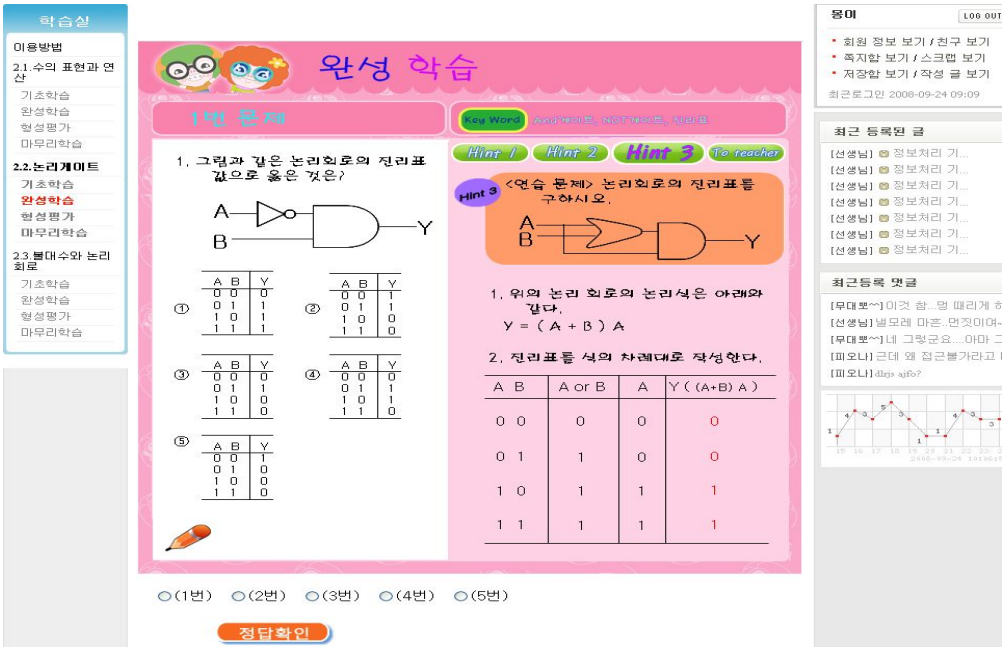
Collection @ chosun



[그림 4-8] 완성학습 힌트1 화면

[그림 4-9] 완성학습 힌트2 화면

Collection @ chosun



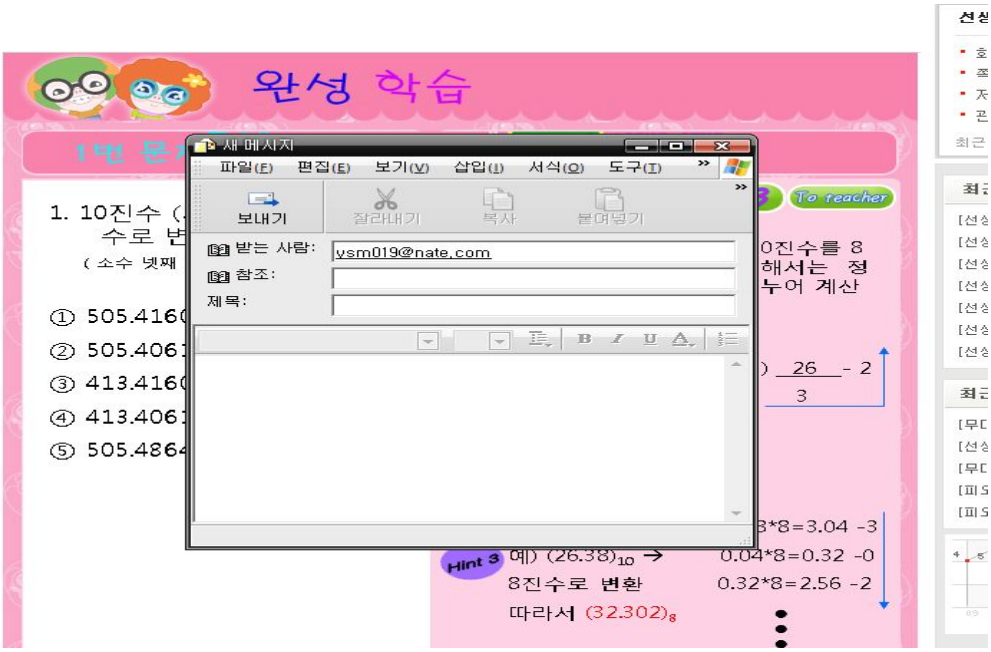
[그림 4-10] 완성학습 힌트3 화면

힌트3 화면 [그림 4-10]은 문제와 유사한 유형의 문제풀이 방식을 제공해줌으로써 문제풀이에 도움을 줄 수 있도록 하였다.

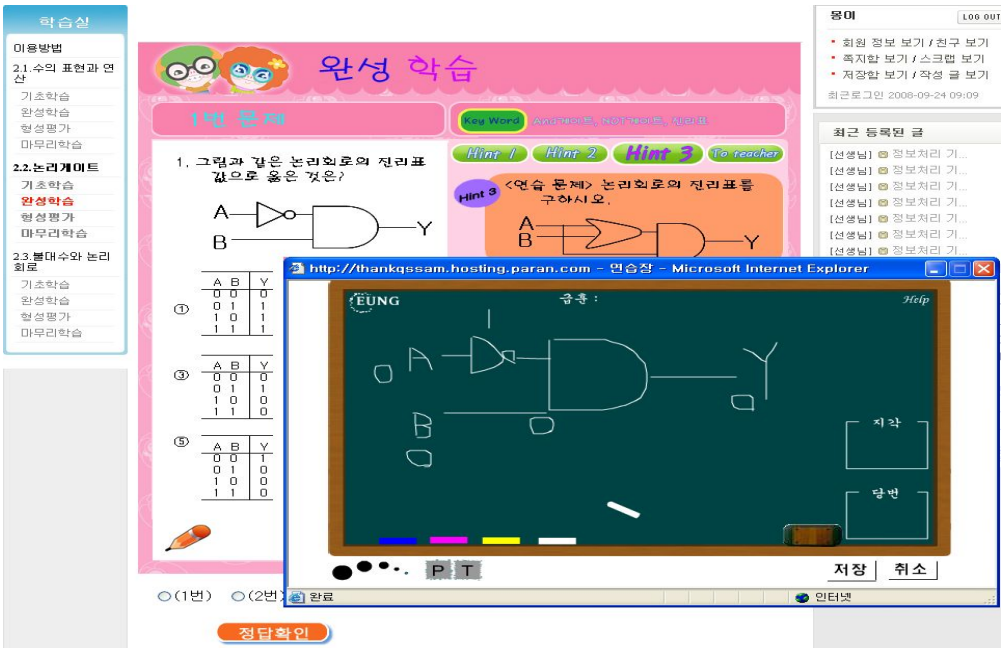
단계별 힌트유형은 모든 문제에 동일하게 적용하였다. 모든 힌트보기가 끝나면 선생님께 메일보내기를 선택할 수 있다. 이는 문제를 해결하는 단계에서 주어진 힌트와 그 외 궁금한점을 선생님께 직접 메일로 질문할 수 있게 함으로써 개개인에 맞는 맞춤식 지도가 가능한 스캐폴딩을 제공할 수 있도록 하였다. 이는 면대면 수업의 다인수 학급에서 현실상 이루어기 어려운 개인별 맞춤형 학습을 가능하도록 하고 학습자들이 보다 능동적으로 학습에 참여할 수 있도록 지도를 제공한다.

선생님께 메일보내기 화면은 [그림 4-11]과 같다.

Collection @ chosun



[그림 4-11] 선생님께 메일보내기 이용 화면

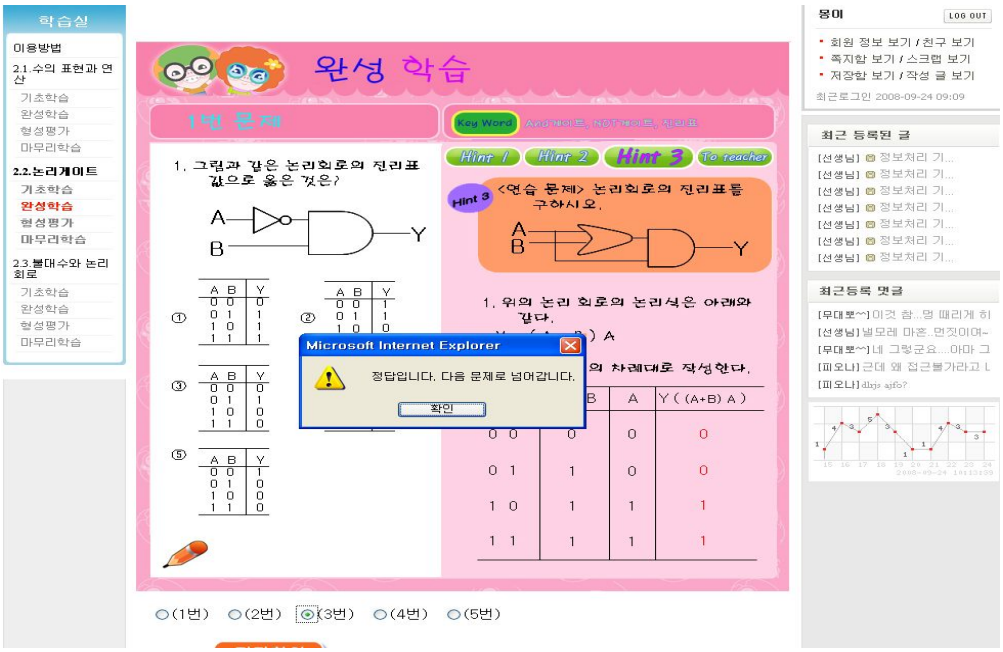


[그림 4-12] 연습장 이용 화면

Collection @ chosun

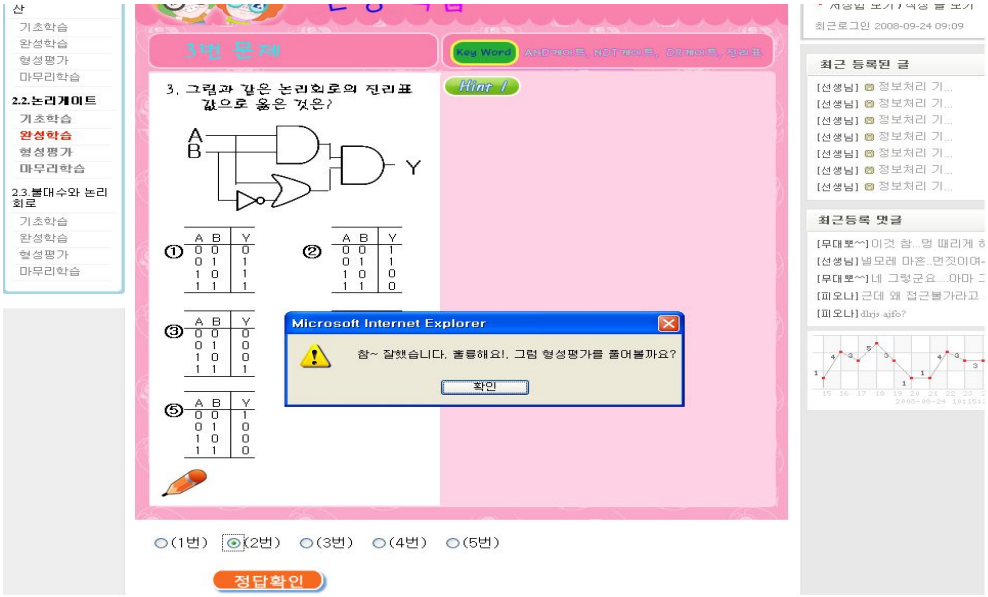
플래쉬 공개 소스를 이용하여 구현된 연습장 화면은 [그림 4-12]와 같다. 연습장은 모든 문제화면에서 이용 가능하며 이는 오버랩되어 디스플레이된다. 연습장은 간단한 계산 작업이나 메모등을 할 수 있도록 구성하였고 학습자의 흥미를 유발할 수 있는 요소로 사용할 수 있다.

완성학습은 총 3문제로 구성되어 있다. 첫 번째 문제의 정답을 맞추어야 다음 문제로 넘어가게 된다. 이렇게 하여 세 문제의 정답을 모두 맞추면 다음단계인 형성평가를 풀 수 있다. 만약 완성학습의 모든 문제를 통과하지 못하면 형성평가로 접근이 불가능 하다. [그림 4-13]은 완성학습의 문제를 맞추었을 경우 완성학습의 다음문제로 넘어가는 메시지창의 화면을 나타내고 있다. [그림 4-14]는 완성학습의 3문제를 모두 맞춘 경우 형성평가로 넘어가는 메시지창의 화면을 나타내고 있다. 이는 언어적 코칭을 제공하는 스캐폴딩으로 학습자의 학습동기유발을 위해 칭찬이나 격려와 같은 언어적 보상을 제공 함으로써 학습자의 학습유도를 목적으로 하고 있다.



[그림 4-13] 1번 문제를 통과했을 때의 완성학습 화면

Collection @ chosun



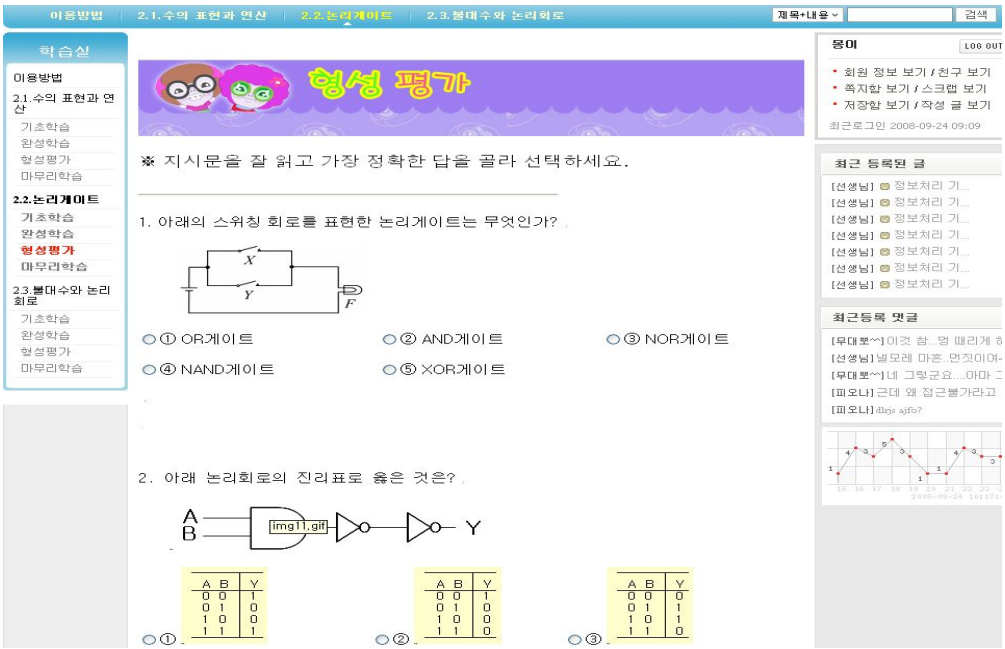
[그림 4-14] 완성학습을 통과했을 때의 메시지 화면

c. 형성평가 화면

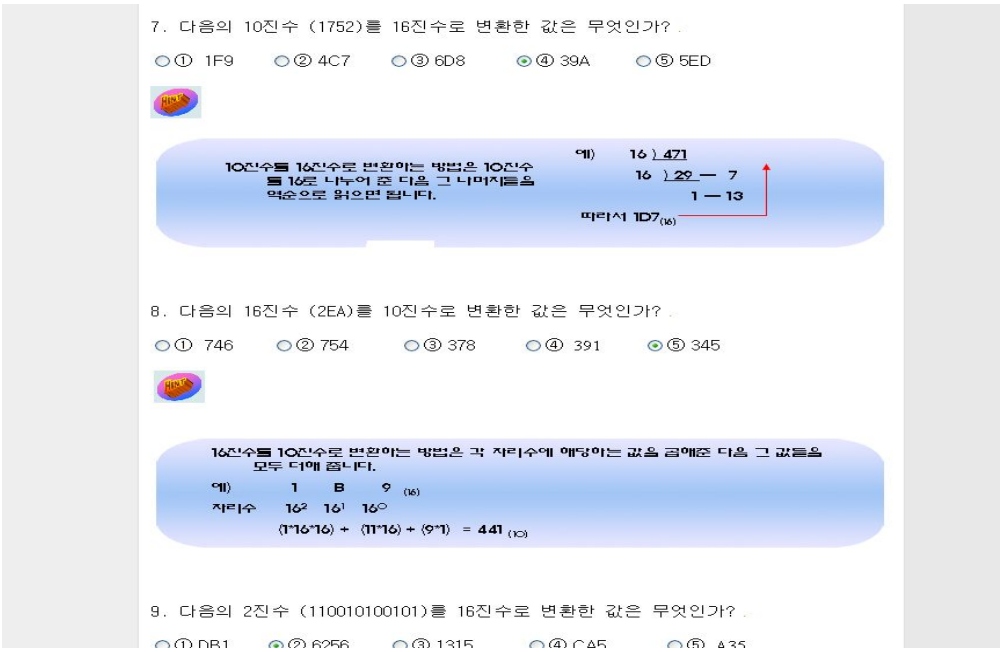
형성평가 초기화면은 [그림 4-15]와 같다. 형성평가는 총 10개의 문항으로 구성하였고 문제를 모두 풀고난 후 하단의 정답확인 버튼을 누르면 점수와 함께 패스한 문제를 보여주고 틀린문제에 대해서는 힌트보기를 버튼을 제시한다. 틀린문제 하단의 힌트보기 버튼을 누르면 [그림 4-16]과 같이 문제풀이에 대한 힌트를 제공하며 학습자는 힌트를 참조하여 틀린문제를 다시 풀고 채점을 할 수 있다.

형성평가는 학습자 통제방식으로 이루어 졌으며 문제풀이를 중지하고 마무리학습이나 기초학습으로 이동할 수 있다.

Collection @ chosun



[그림 4-15] 형성평가 초기화면



[그림 4-16] 형성평가 힌트보기 화면

Collection @ chosun

d. 마무리학습 화면

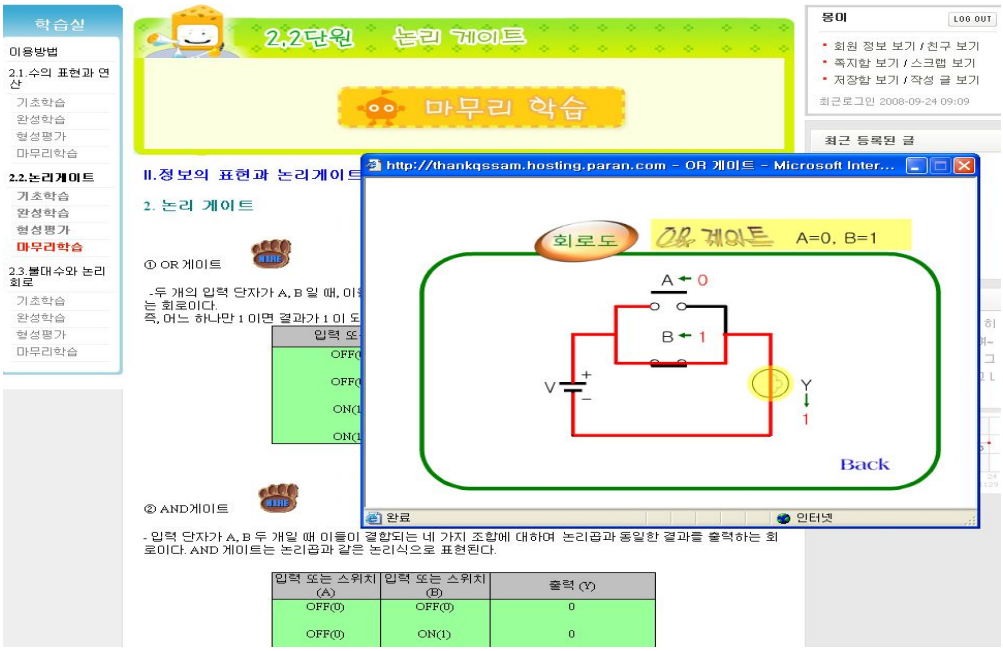
마무리학습 화면은 [그림 4-17]과 같다. 마무리학습은 형성평가 후에 학습자 스스로 부족한 부분을 선택하여 학습할 수 있도록 하였다. 세 단원 중 논리게이트 단원의 마무리학습은 플래쉬를 이용하여 학습자 흥미를 유발할 수 있도록 하였다. 플래쉬 제공화면은 [그림 4-18]과 같다.

[그림 4-17] 마무리학습 화면

5. 커뮤니티 화면

커뮤니티 메뉴에는 [그림 4-19]와 같이 [자유게시판], [익명상담실], [대화방], [선생님께 질문하기] 코너로 이루어져 있다.

Collection @ chosun



[그림 4-18] 마무리학습 플래쉬 구현 화면

[그림 4-19] 커뮤니티 화면

Collection @ chosun

자유게시판은 학생들이 자유롭게 이용할 수 있도록 하였고 답글이나 댓글 형식으로 누구나 답할 수 있다.

익명상담실은 익명으로 여러 가지 고민을 나눌 수 있도록 구성하였다.

대화방은 문제해결 단계에서 현재 접속중인 또래 집단 또는 교사의 도움과 지도가 가능할 수 있도록 하였고 그 외 공동 참여의 장으로 사용이 가능하도록 하였다. 대화방 화면이용은 [그림 4-20]과 같다.

[그림 4-20] 대화방 이용 화면

선생님께 질문하기(Q&A)코너는 학습자가 올려놓은 질문에 대한 선생님의 답을 공개적으로 볼 수 있게 한 코너이다.

Collection @ chosun

Ⅴ. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 다인수 교실학습에서 고질적으로 나타나는 학력편차를 줄이는 개별화 학습방안으로의 가능성을 탐색해 보고자 하는데 있다. 많은 이질적인 학생들이 모인 학교 교실환경에서 모든 학생들에 대한 동일한 학습내용과 교수방법의 사용은 우수학생에게는 학습 시간의 낭비를 초래하고 부진한 학생에게는 계속적인 학습결손을 가져올 수 있다. 그러나 교사 1인당 다수의 학생이 수업을 받게 되는 현 상황에서 학습자 수준에 맞는 개별학습을 실시하기란 시간적, 공간적 제한으로 인해 쉽지 않다. 따라서 성공적인 학습을 위해서는 학습자 중심의 학습과정이 이루어져야 하고 그 과정에서 적절한 도움과 지원이 필요하다.

이러한 도움과 지원의 한 방법으로 스캐폴딩이 많은 연구자들에 의해 제기되고 있다. 그러나 전통적인 교실환경에서 교수자가 학습자의 학습활동에 대하여 적절한 스캐폴딩을 제공한다는 것은 어려운 일이다. 교실수업에서 스캐폴딩을 제공하는 것은 교수자들에게 많은 시간과 노력을 요구하기 때문에 그 활용이 제한되어 왔다. 그러나 웹기반 학습환경에서는 이러한 전통적인 교실환경에서의 한계점을 극복하고 실시간 또는 비실시간으로 학습자에게 적절한 스캐폴딩을 제공하는 것이 가능하다. 본 연구에서도 스캐폴딩 교수전략을 개별화 수업이 가능한 웹기반 학습시스템에 적용하여 공업계 고등학교의 필수과목이면서 대학수학능력시험의 필수 선택과목인 정보기술기초교과의 단원 중에서 학생들이 가장 어려워하는 것으로 파악된 컴퓨터의 원리 단원에 대해 차별화된 스캐폴딩을 제공함으로써 선수학습의 부족에서 오는 학습의 어려움을 해소하고, 개별화된 자기 주도적 학습을 할 수 있도록 하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

Collection @ chosun

첫째, 실시간으로 학습이 가능한 웹이라는 특성을 이용하여 장소, 시간에 관계없이 언제든지 접속하여 학습하고, 그 결과를 확인할 수 있도록 하였다.

둘째, 웹기반 학습환경에서 학습자의 수준에 맞는 스캐폴딩 전략을 제공하여 보다 개별화된 학습 시스템을 제공하였다.

셋째, 학습자에게 수준별 개별학습을 제공하기 위한 단계별 스캐폴딩 전략을 적용하여 학습자가 교사의 도움 없이도 스스로 학습을 진행해 나갈 수 있도록 하였다.

스캐폴딩 교수전략을 적용한 수업이 더욱 효과적으로 활용되기 위해서는 다음과 같은 연구들이 더 필요하다.

첫째, 학습자가 학습을 할 때 겪게 되는 심리적인 특성과 인지적 특성에 대해 심층적인 요구분석을 하고 그에 맞는 적절한 스캐폴딩 제공이 필요하다.

둘째, 학습자의 수준을 보다 세분화할 수 있는 평가 문항의 개발과 평가결과에 따른 차별화된 학습방법에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 웹기반 환경에서 학습자와 시스템과의 좀 더 다양한 상호작용을 통한 스캐폴딩의 유형과 형태에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

Collection @ chosun

참고문헌

[1] A. Relan and B. B. gillani, "Web-based information and the traditional classroom: Similarities and differences," *Web-based Instruction,* B. H. Khan Ed., pp. 41-58, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ, 1997.

[2] A. Romiszowski, "Web-based distance learning and teaching: Revolutionary invention or reaction to necessity?", *Web-based Instruction,* B. H. Khan Ed., pp. 25-37, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ, 1997.

[3] D. Wood, J. S. Bruner, and G. Ross, "The role of tutoring in problem solving," *Journal of child psychology and Psychiatry,* Vol.17, pp. 89-100, 1976.

[4] 임동규, "웹기반 학습환경에서 스캐폴딩 교수전략이 자폐성장애학생의 학업성취도에 미치는 영향", 석사학위논문, 한양대학교, 2005.

[5] X. Ge and S. M. Land, "Scaffolding Students' Problem-Solving Processes in an ill-Structured Task Using Question Prompts and Peer Interactions," *Educational Technology, Research and Development*, Vol.51, No.1, pp. 21-38, 2003.

[6] 박은경, "자기 주도적 학습에 기반한 코스웨어 설계 및 구현", 석사학위논문, 홍익대학교, 2002.

[7] M. Jacopson and J. Levin, "Network learning environments and hypertext Constructing personal and shared Knowledge spaces,"
<http://www.ed.uiuc.edu/people/mj/jitele.html>, 1993.

[8] 오윤정, "부울 대수와 논리회로 학습을 위한 웹 코스웨어 설계 및 구현," 석사학위논문, 전남대학교, 2005.

[9] 김억환 외, 정신의 도구:비고츠키 유아교육, 이화여자대학교 출판부, 1998.

Collection @ chosun

[10] R. Gallimore and R. Tharp, *Vygotsky and education; Instructional implications and applications of sociohistorical psychology,* Teaching mind in society: Teaching, schooling and literate discourse, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1962.

[11] 차효진, "웹기반 학습 환경에서 스캐폴딩의 유형과 통제 수준이 학업 성취에 미치는 영향," 석사학위논문, 한양대학교, 2001.

[12] L. Vygotsky, *Mind in society: the development of higher psychological processes,* Harvard University Press, Cambridge, MA, 1978.

[13] 한순미, 비고츠키와 교육, 교육과학사, 1999.

[14] 김성미, "웹기반 학습환경에서 스캐폴딩 교수전략이 인지양식에 따라 학업성취도에 미치는 효과," 석사학위논문, 한국교원대학교, 2004.

[15] 장선영, "웹기반 문제해결학습 환경에서 스캐폴딩 유형이 문제해결단계에 미치는 효과," 석사학위논문, 서울대학교, 2005.

[16] 조은주, "프로그래밍학습에서 스캐폴딩을 적용한 수업이 학업성취도에 미치는 영향," 석사학위논문, 한국교원대학교, 2006.

[17] L. B. Frick, "Integrating Elements of inquiry into the Flow of Middle Level Teaching," *Annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching,* San Diego, California, pp. 19-22, 1998.

[18] C. McLoughlin, J. C. Winnips, and R. Oliver, "Supporting constructivist learning thorough learner support on-line," *Proceeding of ED-MEDIA 2000,* Charlottesville, VA, pp. 639-645, 2000.

[19] 한정선, 오정숙, "가상 현실 학습 환경에서 학습을 촉진하는 스캐폴딩에 대한 이론적 고찰," 교육과학연구, 제33집, 제2호, pp. 161-192, 2003.

[20] J. McKenzie, "Scaffolding for success[Electronic version]," *Educational Technology Journal,* Vol.9, No.4, pp. 312-320, 1999.

[21] 강이철, 정성희, "Vygotsky의 중재 전략을 반영한 수업사상별 비계활용 방

Collection @ chosun

안," 한국교육공학회 춘계학술대회 자료집, pp. 59-99, 2004.

[22] S. McNaughton and J. Leyland, "The shifting focus of maternal tutoring across different difficulty levels on a problem-solving task," *British Journal of Development Psychology*, Vol.8, pp. 147-155, 1990.

[23] L. R. Roehler and Cantlon, *Scaffolding Student Learning: Instructional Approaches and Issues,* Cambridge, Ma: Brookline Books, pp. 85-94, 1997.

[24] K. Hogan and M. Pressley, *Scaffolding Student Learning: Instructional Approaches and Issues,* Scaffolding Scientific Competencies within Classroom Communities of Inquiry. In K. Hogan and M. Pressley Ed, pp. 74-103, Brookline Books, Cambridge, MA, 1997.

[25] K. Hogan and M. Pressley, *Scaffolding Student Learning: Instructional Approaches and Issues,* Becoming a Scaffolder of Students' Learning. In K. Hogan and M. Pressley Ed, pp. 185-191, Brookline Books, Cambridge, MA, 1997.

[26] P. W. Verhagen and B. Collis, *Scaffolding the development of skills in the design process for educational media through hyperlinked units of learning material(ULMs). internal report*, Faculty of educational Science and Technology, University of Twente, 1996.

[27] 백영실, "하이퍼텍스트 학습 환경에서 scaffolding 교수전략의 학습효과," 박사학위논문, 중앙대학교, 2000.

[28] S. L. Jackson, J. Krajick, and E. Soloway, *The Design of Guided Learner-Adaptable Scaffolding in Interactive Learning Environments,* Presented at HCI, pp. 96-115, 1988.

[29] X. Lin, "Metacognition: Implications for research in hypermedia-based learning environment," *Prodeedings of the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology*, Vol.16, pp. 483-502, 1994.

Collection @ chosun

[30] M. D. Willians, "A Comprehensive Review of Learner-Control: The Role of Learner Characteristics," *Proceedings of the National Convention of the AECT*, Vol.15, pp. 1083-1114, 1993.

[31] 박성익, 교수·학습 방법의 이론과 실제(Ⅰ·Ⅱ), 교육과학사, 서울, 1997.

[32] R. Fisher, *Teaching children to think,* Basic Blackwell Ltd., Oxford, 1990.

[33] 장유진, "스캐폴딩 수업의 교육적 의의와 방향, 뇌과학적 관점에서," 석사학위논문, 서울교육대학교, 2004.

[34] H. Biemns and P. Simons, "Learning to use a word Processor with concurrent computer-assisted instruction," *Learning and Instruction*, Vol.2, pp. 321-338, 1992.

[35] Y. S. Chee, "Cognitive apprenticeship and its application to the teaching of Smalltalk in a multimedia interactive learning environment," *Instructional Science,* Vol.23, pp. 133-161, 1995.

[36] M. Guzdial, "Software-Realized Scaffolding to Facilitate Programming for Science Learning," *Interactive Learning Environments,* Vol.4, pp. 1-44, 1995.

[37] M. T. Kao and J. Lehman, *Scaffolding in Hypermedia Assisted Instruction: An Example of Integration,* ERIC Document Reproduction Service, pp. 397-803, 1996.

[38] D. A. Lieberman and M. C. Linn, "Learning to learn revisited : Computers and the development of self-directed learning skills," *Journal of Research on Computing in Education,* Vol.23, pp. 373-395, 1991.

[39] 조향숙, "10학년 반응속도 단원에 대한 스캐폴딩 전략을 적용한 코스웨어의 개발과 코스웨어 수업이 화학학습에 미치는 효과," 석사학위논문, 한국교원대학교, 2004.

[40] 김덕건, "스캐폴딩 유형과 집단형태가 유아의 ZPD 이행수준에 미치는 효과," 박사학위논문, 계명대학교, 1997.

Collection @ chosun

저작물 이용 허락서

학 과	정보·컴퓨터	학 번	20068267	과 정	석사

성 명	한글: 윤선미 한문 : 尹善美 영문 : SeonMi, Youn
주 소	전남 순천시 연향동 코아루apt 102동 603호
연락처	E-MAIL : ysm019@hanamil.net
논문제목	한글 : 스캐폴딩을 적용한 웹기반 논리회로 학습 콘텐츠 개발 영문 : The development of web-based logic circuit learning contents applying scaffolding

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

2009년 월 일

저작자: 윤 선 미 (인)

조선대학교 총장 귀하