



Development of Adaptive e-Learning System Content Applying Kolb's Learning Style

Jaemu Lee*

Division of Computer Education, Busan National University of Education

ABSTRACT

This study developed an adaptive e-learning content that applies differing learning styles for individualized learning. Recently, various e-learning systems have been developed, but most e-learning systems provide the same instruction content with little consideration of the individual learner's learning style. This study developed an adaptive e-learning content that provides differing learning patterns for each style according to Kolb's learning styles. We also provide a content design method for an adaptive e-learning system by applying Kolb's learning style for elementary school students' computer subjects. In this study, we examined each learning style and provided adaptive content appropriate for each learner's particular learning style. This system, therefore, can provide individualized learning that is the appropriate pattern for each learner. We can, thus, expect an improvement in learning achievement and learning motivation.

© 2014 KKITS All rights reserved

KEYWORDS : e-Learning, Learning style, Adaptive learning system, Kolb's learning style, Learning contents

ARTICLE INFO: Received 23 December 2013, Revised 29 January 2014, Accepted 14 February 2014.

1. 서론

이러닝은 전통적인 교실 교육이 가지는 한계에서

*Corresponding author is with the Department of Computer Education, Busan National University of Education, 24 Kyodae-ro Yoonje-gu Busan, 611-736, KOREA.

E-mail address: jmlee@bnue.ac.kr

벗어나 시간과 장소의 개방성, 누구나 평등하게 교육을 받을 수 있다는 기회의 제공, 그리고 학습자가 수요자의 입장에서 개별화된 맞춤형 교육 서비스를 제공 받을 수 있다는 가능성 때문에 이상적인 교육 방법으로 평가받고 있다[1][2].

그러나 기존의 이러닝 시스템은 각 학습자들의 다양성을 충분히 고려하여 콘텐츠를 제공하지 못하고 있다. 컴퓨터를 활용한 이러닝을 통한 교수 학습에서

는 학습자 개개인의 요구에 즉각적으로 반응 및 처치를 할 수 있으므로 개별화 교육을 실현할 수 있는 장점이 있다. 따라서 이러닝 시스템도 학습자들의 개인적인 상황을 더욱 고려하여 학습자들의 선행학습, 학습목표, 경험, 학습동기, 선호도 등을 고려한 적응형 콘텐츠를 제공할 필요성이 있다[3].

이 연구에서는 학습자들의 개인차를 고려한 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하는 것을 목적으로 한다. 따라서 정보 통신 윤리 교육에서 적응성 제공을 위하여 대표적으로 교육에서 활용되는 Kolb 학습 스타일 [4][5]을 적용하여 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하였다. Kolb 학습 스타일을 적응성을 제공하는 요소로 선택한 이유는 Kolb 학습 스타일이 각 학습 스타일간 구별이 명확하며, “정보 통신 윤리” 교과를 고려할 때 처치도 적절하다고 생각했기 때문이다. 그리고 대부분의 학습 스타일이 성인들을 대상으로 적용하였지만[6], Kolb의 학습 스타일은 초등학생들을 대상으로 여러 연구에서 적용하였고[7], 이에 대한 학습 효과에 대한 연구가 발표되었다. 그리고 초등학생을 대상으로 한 검사도구가 개발되어 연구에 적합하다고 생각하였다.

2. 이론적 배경

2.1 Kolb 학습 스타일

학습스타일이란 개인이 정보를 지각, 수집 및 처리하는 독특한 스킬과 성향을 말한다. 사람마다 선호하는 학습 경향을 파악, 자신의 학습 스타일에 적합한 학습방식을 선택한다면 더욱 효과적인 학습을 도모할 수 있을 것이다[8]. Kolb(1984)[4][5]는 학습 스타일이란 유전, 과거의 경험, 그리고 개인의 경향에 의해 결정되는 독특한 학습 스타일로 규정하고 있다. Kolb의 학습 스타일은 성인의 특성을 가장 잘 고려한 학습 스타일로 정의되고 있다[3].

Kolb의 학습 스타일은 경험을 지각하고 처리하는 방식에 따라 확산자, 동화자, 수렴자, 적응자의 네 가지로 분류되는데 이들 주된 특징은 다음과 같다[2].

(1) 확산자(Diverger)

확산자의 기본적인 학습 스타일은 구체적인 경험과 사려 깊은 관찰을 바탕으로 한다. 풍부한 상상력과 아이디어의 창출 능력이 뛰어나며 다양한 관점으로부터 관찰을 통하여 정보를 폭넓게 수집하고 학습하는 상황에 적합한 학습 스타일이고 사람과의 관계를 선호하는 특징이 있다. 학습 전략으로는 협동학습, 브레인스토밍, 정보 수집 및 개별화된 피드백 등을 선호한다[4][5].

(2) 동화자(Assimilator)

융합자의 기본적인 학습 스타일은 추상적인 개념화와 사려 깊은 관찰이 중심이다. 이론의 논리 정연함을 추구하고 이론의 실제 적용 보다는 이론적 모델을 만들어낸다. 과학적이고 귀납적 추론과 분산되어 있는 관찰을 통합하여 설명하는 상황에서 뛰어난 능력을 발휘하는 스타일이다. 학습 전략으로는 읽고 강의 듣는 것을 선호하고 분석적 모델을 만드는 것을 좋아한다[4][5].

(3) 수렴자(Converger)

수렴자의 기본적인 학습 스타일은 추상적인 개념화와 적극적인 실험을 추구한다. 아이디어나 이론을 연역적으로 추론하여 어떤 문제 상황에서 판단하는 능력이 뛰어난 학습 스타일이다. 학습 전략에 있어서 새로운 아이디어를 바탕으로 한 실천, 시뮬레이션, 실험 과제, 실제적 문제 해결 등을 선호한다[4][5].

(4) 적응자 (Accommodator)

적응자의 기본적인 학습 스타일은 구체적인 경험

과 적극적인 실험을 바탕으로 한다. 새로운 경험에 자신을 적응시켜야 하는 상황에서 뛰어난 능력을 발휘하는 학습 스타일이며 자기 스스로 분석하는 능력 보다는 다른 사람이 제공해준 정보에 의해 직관적으로 문제를 해결하는 경향이 있고 정보 수집에 뛰어난 능력이 있다. 학습 전략으로는 직접적 경험을 통한 학습을 선호하고 도전적이고 새로운 과제를 선호한다. 그리고 다른 사람들과의 같이 하는 일을 선호한다[4][5].

Kolb 학습 스타일에 대한 학습 처치 전략[8]을 요약하면 <표 1>과 같다.

표 1. Kolb 학습 스타일에 대한 학습 처치
Table 1. Treatment for Kolb's learning style

학습스타일	학습 처치 전략
확산자	협동학습, 브레인스토밍, 정보 수집 및 피드백, 다양한 관점, 시각화, 질문
동화자	과학적이고 귀납적 추론, 논리적 체계적 치밀함, 새로운 아이디어, 실험 설계, 이론 및 예
수렴자	문제 해결력, 기술적인 과업, 체계적, 이성적, 연역적 추론, 연습문제
적응자	직접적 경험, 도전적인 과제, 감각적, 공동 작업, 사람 지향, 실용적

2.2 Kolb 학습스타일과 적응형 이러닝

적응형 이러닝 시스템에 대한 많은 선행연구들이 이루어져왔다. 그 중 가장 보편적인 연구는 학습자들의 학습 스타일을 고려하여 적응성을 제공하는 적응형 이러닝 시스템에 대한 연구들이다. 따라서 학습 스타일은 적응형 학습 시스템에서 성능을 좌우하는 매우 중요한 요소이다.

이들 중 Kolb의 학습 스타일을 적용한 적응형 이러닝 시스템으로는 INSPIRE[9]가 있다. INSPIRE는 Kolb의 학습 사이클을 중심으로 학습자 모델을 구축하고 SQL데이터베이스를 기반으로 학습 내용 생성

모듈을 개발하였다. 그리고 생성된 학습 내용을 표현하는 모듈을 구현하였다. 그러나 연구 결과로 적용이나 학습 효과에 대하여는 발표하지 않아 학습의 효율성은 알 수가 없다. AEH(Adaptive Educational Hymedia)은 Kolb의 학습 사이클을 적용하여 적응형 학습 시스템을 개발하였다. AEH 시스템[8]은 구체적 학습자가 개념적 학습자들보다 학업 성취도가 현저히 높다고 보고하고 있다. 그리고 협동 학습시 구체적 학습자들 간의 협동 학습이 구체적 학습자와 개념적 학습자들의 조합보다 효과가 높다고 보고하였다. MOT 적응형 시스템[10]은 Kolb의 학습 스타일 중 분산자와 수렴자에 대하여 적응성을 제공하였다. 이러한 적응형 시스템들은 개발 및 구현 기술을 중심으로 보고하고 있고 학습 효과에 대하여는 언급이 부족한 상황이다.

한편, Kolb의 학습 스타일이 이러닝에 미치는 영향을 분석한 선행 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

오은진[2]은 이러닝 학습 효과를 극대화하기 위해서는 확립화된 교재 및 수업 운영방식에서 벗어나 학습자 개인의 학습 스타일이나 성별 등 학습자 개인의 내재된 특성에 따른 맞춤형 학습이 필요하며 이에 적절한 학습 운영 전략 및 체제를 마련하는 것이 중요하다고 하였다.

이동엽[11]은 학습스타일별 웹기반 수업 선호 영향분석 논문에서 분산자는 학습자의 준비 측면으로 볼 수 있는 학습자들의 네트워크 활용 적극성 및 능력 그리고 구체적인 피드백을 통하여 자신의 학습상황에 대한 확신을 가질 수 있는 상호 작용 등의 요인을 중요하게 생각하였다. 그리고 융합자는 웹 기반 수업을 수강하기 위한 인터넷 접속 환경이나 적절한 주위환경 등을 중요하게 생각한다는 결과를 도출하였다.

Kolb의 학습 스타일은 초등학생들의 교수 전략을 향상을 위한 연구들에도 사용되고 있다.

이신동 외 2인[12]은 초등학교 수학영재, 과학영

재, 일반 학생의 학습 유형 및 교수방법 선호도 비교 연구에서 Kolb의 학습 스타일을 따라 학생들의 분석한 결과 일반 학생들과 영재학생들 사이 학습 스타일이 서로 다르고 학습 방법도 다르다고 밝혔다. 따라서 초등학생들 학습 스타일에 따른 교수방법을 제공하여 교수의 적합성을 달성함과 동시에 교수 효과를 극대화하기 위하여 학습자들의 학습 스타일과 교수 방법에 대한 이해가 선행되어야 함을 주장하였다. 박영예[7]는 초등학생들의 학습 스타일과 학습 전략과의 관계 분석 연구에서 학습 전략과 학습 스타일은 매우 밀접한 관계가 있다는 것을 보였다.

이러한 선행 연구들을 볼 때 학습자의 내재된 특성을 고려한 적응형 학습은 반드시 필요하며 학습스타일은 이러닝 콘텐츠 설계에 있어 반드시 고려해야 할 중요한 요소임을 알 수 있다. 따라서 적응형 이러닝 시스템은 각 학습자들의 특성을 살려 이러닝 콘텐츠를 설계해야 학습 효과가 높다는 것을 알 수 있다. 그리고 초등학생들을 위한 교수 설계에도 Kolb 학습 스타일에 따라 차별화된 교수 전략을 제시할 필요가 있음을 알 수 있다. 따라서 본 연구는 초등학생들의 ‘정보 통신 윤리’ 학습에서 Kolb의 학습 스타일을 적용한 적응형 이러닝 콘텐츠를 설계한다.

3. 적응형 이러닝 시스템 개발

3.1 시스템

(1) 개발 대상 및 주제

본 연구에서 개발한 주제는 초등학교 6학년 즐거운 컴퓨터 교과서의 1단원 “정보의 올바른 활용”에서 1차시 “암호화 원리”로 정하였다.

(2) 연구 절차

본 연구를 수행하기 위한 연구 절차는 <그림 1>과 같다.

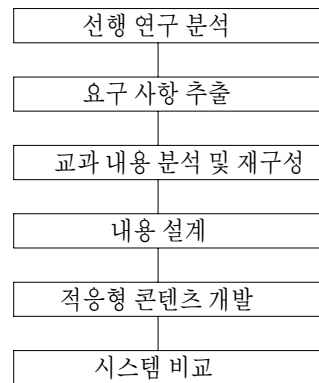


그림 1. 연구 절차
Fig. 1. Research process

선행 연구 분석은 적응형 이러닝 시스템과 관련된 연구들을 중심으로 분석한다. 특히 적응성 제공을 위하여 학습 스타일과 적응형 콘텐츠를 설계 관점에서 선행 연구를 분석한다.

요구 사항 추출은 적응형 이러닝 콘텐츠 설계를 위한 요구 사항을 추출한다.

교과 내용 분석은 개발한 단원의 주제를 선정하고 교재 내용을 적응형 학습에 적합하도록 재구성한다.

내용 설계는 콘텐츠 내용을 설계하고 초등학교 정보 교육 전공 교사로부터 내용 설계에 대한 내용 타당도 검토를 받는다.

적응형 콘텐츠 개발은 설계된 내용을 바탕으로 개발 도구를 활용하여 적응형 콘텐츠를 개발한다.

시스템 비교는 본 연구에서 개발한 적응형 이러닝 시스템을 기존에 개발된 적응형 시스템과 일반적인 특징 면에서 비교한다.

(3) 개발 환경

본 적응형 이러닝 콘텐츠는 리눅스 환경하에서 개발하였다. 학습 내용 전개를 위하여 주된 개발 도구는 Flash이고 이미지 처리를 위해 포토샵과 데이터베이스 연동을 위해 PHP 웹 프로그래밍 언어를 사용하였다.

(4) 학습 스타일 검사 도구

본 연구는 학습자들의 학습스타일을 알아보기 위하여 Kolb가 제작한 학습 스타일 검사지를 초등학교의 수준에 맞도록 개발되었으며, 측정도구의 신뢰도와 타당도가 이미 검증된 오금석[17]의 조사도구를 사용하였다.

3.2 적응형 이러닝 시스템 구조

먼저 적응형 이러닝 시스템의 구조와 적응성이 어떻게 적용되는지를 설명한다. 우선, 이해를 쉽게 하기 위하여 <그림 2>의 기존 이러닝 시스템과 <그림 3>의 적응형 이러닝 시스템을 비교하여 설명한다.

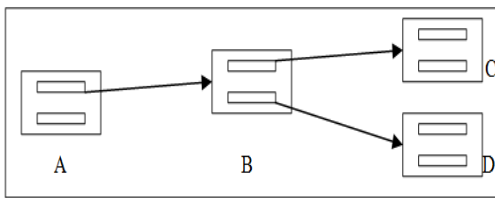


그림 2. 기존의 이러닝 시스템 구조
Fig. 2. Structure of traditional e-learning system

<그림 2>의 기존 이러닝 시스템은 학습자가 학습 내용을 선택하면, 선택한 학습 내용으로 이동한다. 즉 A에서 B, C 또는 A, B, D 순으로 학습 내용을 보여준다.

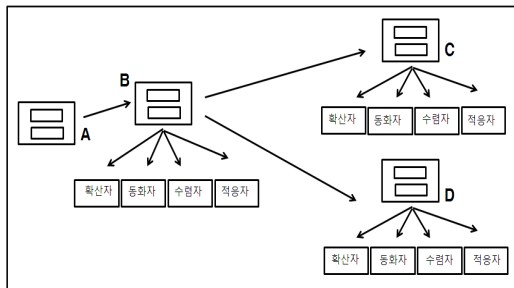


그림 3. 적응형 이러닝 시스템 구조
Fig. 3. Structure of adaptive e-learning system

<그림 3>의 적응형 이러닝 시스템은 A에서 B를 선택하면 B의 내용을 보여주는데 같은 B의 내용이 각 학습자의 학습 스타일에 맞게 처리된 내용이 보여준다.

본 연구에서는 Kolb의 학습 스타일의 처치에 따른 내용을 보여준다. B의 내용이 확산자, 동화자, 수렴자, 적응자에 대한 4가지 Kolb 학습 스타일의 처치에 따른 내용이 존재하고 있어 학습자마다 로그인후 검사한 학습 스타일에 따라 적합한 내용이 보여준다. 그 다음은 C와 D의 단계에서도 동일하다 각 학습자의 학습 스타일에 따른 내용을 보여준다.

3.3 적응형 이러닝 시스템의 학습과정

본 적응형 시스템의 학습과정은 <그림 4>와 같다.

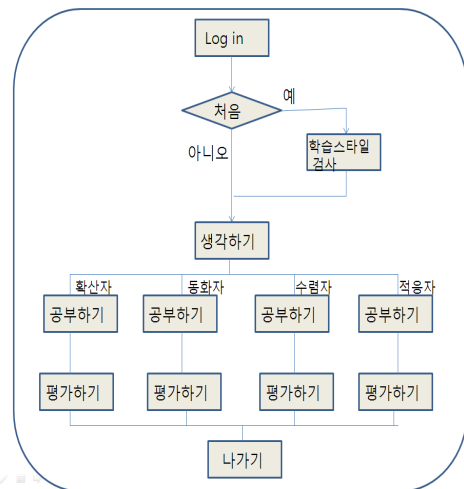


그림 4. 적응형 이러닝 시스템의 학습 과정
Fig. 4. Learning process of Adaptive e-learning system

먼저 로그인후 처음 학습자이면 학습 스타일 검사를 하여 결과를 데이터베이스에 저장한다. 이 저장된 각 학습자의 학습 스타일을 불러와서 학습자가 해당하는 학습 콘텐츠를 제공한다. 처음 로그인한 학습자가 아니면 저장된 학습 스타일을 이용한다. 그리고

공통 루틴으로 생각하기를 수행한다. 생각하기 단계는 학습 목표제시 및 동기유발을 제공한다. “생각하기”를 마친 후엔 “공부하기” 및 “평가하기”가 있는 적응형 루틴이 수행된다. 적응형 루틴은 시스템에 Kolb의 4가지 학습 스타일에 따른 학습 루틴이 있고 각 학습자에 해당하는 학습이 적응적으로 제공된다. 따라서 학습 목표 제시 및 동기 유발은 공통 학습으로 수행하고, 학습 내용 및 학습 평가가 포함된 본 학습은 적응형 학습을 한다. 그리고 적응성 제공은 학습자들의 학습 스타일이 로그인 후 변하지 않는다는 가정에서 대부분의 적응형 학습 시스템에서 제공하는 정적 링크를 제공하였다.

(1) 로그인

적응형 이러닝 시스템의 학습 과정은 다음과 같다. 학습자는 회원 정보를 입력하고 로그인을 통하여 본 적응형 이러닝 시스템을 이용할 수 있다. 학습자들의 정보는 데이터베이스에 저장된다. 적응형 이러닝 시스템은 학습자들에게 자신의 학습 스타일에 맞는 방법으로 학습 내용을 제공한다. 따라서 학습자들이 로그인을 한 후, 곧 학습자들의 학습 스타일을 검사한다.

(2) 학습 스타일 검사

학습 스타일별 역할을 분담하기 위해서 학습 스타일 검사하기를 거쳐서 학습자가 어디에 해당하는지를 파악한다. 해당 학습자의 학습 스타일이 화면에 강조색으로 나타나고, 아래에 각 학습 스타일의 버튼을 제시, 버튼을 클릭하면 학습양식의 설명보기가 나온다.

<그림 5>는 학습 스타일을 검사하는 화면이다. 학습 스타일은 12개의 질문 문항으로 되어 있으며 각 문항마다 4개의 학습 스타일이 제시된다. 4개의 학습 스타일 중 자신에게 가깝다고 느끼는 순서대로 4, 3, 2, 1을 선택하도록 한다.

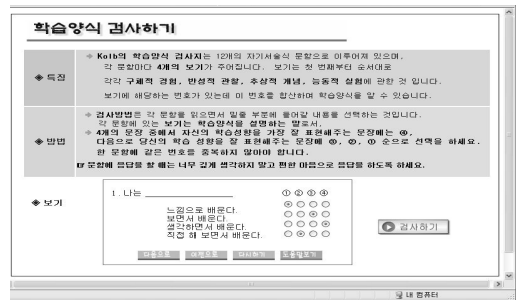


그림 5. 학습 스타일 검사
Fig. 5. Examination of learning style

각 항목마다 학습 스타일의 값이 중복되지 않아야 하며, 빈칸이 있으면 이에 대하여 언급하여 학습자가 바르게 수정해야만 진행이 된다. 12개의 문항에 대하여 제대로 응답하면 학습자에 대한 적합한 학습 스타일을 판정한다. 그리고 판정에 따라 자신에게 적합한 학습 스타일에 따른 콘텐츠를 통하여 학습을 진행한다.

(3) 학습 목표 및 동기 유발

실제 학습의 첫 단계는 학습 목표 제시이다. 그리고 학습 동기 유발 단계를 거친다.



그림 6. 학습 동기 유발
Fig. 6. Learning motivation

이 부분의 학습은 적응형으로 제공하지 않고, 학습 스타일에 관계없이 공통적으로 제공한다. <그림 6>은 동기유발 자료로 암호와 관련된 내용이 포함된 영화 ‘다빈치코드’의 장면을 보여준다. 실생활과 관계있는 동영상 자료를 제시함으로써 관심과 주의

집중을 높이고 학습의 필요성을 인식시킨다.

(4) 적응형 학습

적응형 학습은 본 연구 개발의 핵심적으로 중요한 부분이다.

학습 문제 제시 및 동기 유발의 공통 학습을 거친 후 학습자들이 검사한 학습 스타일에 따라 적응형 학습을 수행한다. 여기서는 같은 내용을 학습 스타일에 따라 다르게 학습하는 방법을 설명한다.

본 적응형 이러닝 시스템은 <그림 3>에서 설명한 것처럼 Kolb의 확산자, 수렴자, 동화자, 조절자의 4가지 학습 스타일의 처치 중 각 학습자에게 적합한 하나를 선정하여 제공한다. 학습자가 학습 스타일 검사 도구를 이용하여 학습 스타일 검사를 끝나면 확산자, 수렴자, 동화자, 조절자 중 하나의 학습 스타일이 선정된다. 본 적응형 이러닝 시스템은 하나의 내용에 대하여 앞서 언급한 4가지 학습 스타일에 대한 각각의 콘텐츠를 컴퓨터에 저장하여 두고, 학습자들의 학습 스타일을 검사하여 결정하고, 각 학습자들의 학습 스타일에 따른 적응성을 제공한다. 학습자는 적응성이 없는 기존의 이러닝 시스템에서 학습 할 때와 같은 느낌으로 학습하지만 적응형 이러닝 시스템은 각 학습자들의 학습 스타일에 대하여 <표 1>에서 언급한 각 학습 스타일의 학습 처치 전략을 반영한 콘텐츠를 제공하였다.

본 절에서는 암호화 원리에 대하여 학습 스타일별로 처치를 고려하여 표현하는 예를 설명한다.

① 확산자

확산자는 다양한 관점으로부터 관찰을 통하여 정보를 폭넓게 수집하고 학습하는 상황에 적합한 학습 스타일이다.

확산자는 <표 1>의 확산자 처치 전략에서 브레인 스토밍이 효과적인 학습 전략이므로 <그림 7>에서 보는 것처럼 다양한 암호화에 대한 예를 통한 브레인

스토밍을 통한 발산적 사고를 경험하여 학습하도록 하였다.

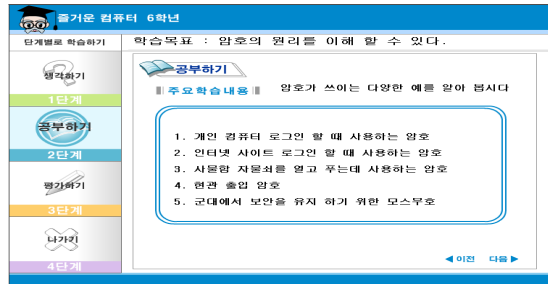


그림 7. 확산자 학습
Fig. 7. Learning of diverger

② 동화자

동화자는 논리적이고 정확하며 이론적 모델을 만들기를 선호한다.



그림 8. 동화자 학습
Fig. 8. Learning of assimilator

동화자는 행동보다는 체계적이고 과학적인 사고를 하는 경향이 강하므로 논리적으로 정확하게 설명하는 것이 필요하다.

<그림 8>은 암호의 원리가 구현된 실제 모델(크립텍스)을 제시하였다. 학습자 스스로 먼저 암호화에 대하여 생각해 보게 한 다음, <표 1>의 동화자 학습 처치전략에서 과학적 체계적 사고를 고려하여, 암호화에 대해 논리적으로 정확하게 학습자들에게 설명하여, 체계적이고 과학적인 사고로 암호의 원리를 이해 할 수 있도록 하였다.

③ 수렴자

수렴자는 문제 해결력이 뛰어나며, 기술적인 과업을 해결하는데 관심을 보이는 경향이 있다.

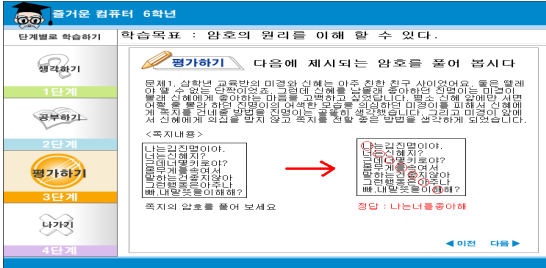


그림 9. 수렴자 학습
Fig. 9. Learning of converger

암호화에 대한 구체적이며 기술적인 예를 <그림 9>처럼 제시하고 <표 1>의 수렴자 학습 처치 전략에서 문제 해결력 및 연습 문제를 고려하여, 암호를 푸는 과제를 통하여 학습하도록 하였다.

④ 적응자

적응자는 새로운 경험을 즐길 뿐 아니라 다른 사람들과 관계를 맺고 영향을 주고 받으려는 경향이 강하다. <표 1>의 적응자 학습 처치 전략에서 직접적인 경험과 토론을 좋아하므로 암호화의 실생활에서의 경험을 동료들과 토론을 통하여 학습하도록 하였다.

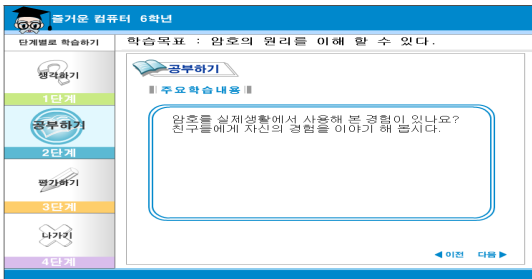


그림 10. 적응자 학습
Fig. 10. Learning of accommodator

<그림 10>처럼 다른 사람은 암호와 관련되어 어

떤 경험을 가지고 있는지를 토론하도록 하였다. 새로운 경험을 즐기고 다른 사람들과 관계를 맺고 영향을 주고받으려는 경향이 강한 적응자를 고려한 효과적인 학습이 될 수 있을 것이다.

또한 적응자는 사고보다는 행동을 위주로 하는 활동을 선호하고 구체적 결과를 중요시 한다.

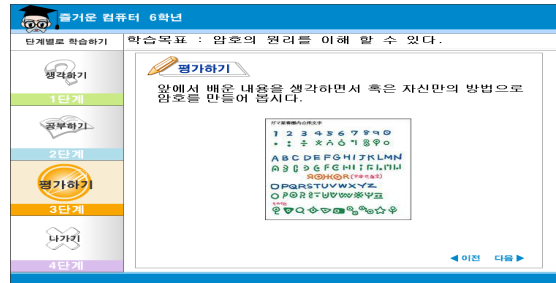


그림 11. 적응자 평가 학습
Fig.11. Evaluation learning of accommodator

암호의 원리를 <표 1>의 적응자 학습 처치 전략에서 보는 것처럼 직접 본인이 행동하면서 원리를 이해하는 것이 적응자에게 학습효과가 크다. 그러므로 <그림 11>처럼 여러 가지 방법으로 암호를 만들어 보는 경험을 가지게 함으로써 적응자에 적합한 학습 평가를 통하여 학습을 하도록 하였다.

본 연구는 이러한 각 학습 스타일에 대한 적절한 학습 전략을 구사하는 학습 과정을 통하여 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하였다.

4. 적응형 이러닝 시스템 비교

본 연구는 Kolb의 학습 스타일을 적용하여 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하였다.

본 연구에서 개발한 적응형 이러닝 시스템을 <표 2>에서 보는 것처럼 기존에 개발된 시스템들과 비교하였다. 비교 요소는 적응형 학습 시스템의 일반적인 특징인 개발 교과 및 주제, 사용 대상, 기반 이론, 적응성 제공 등을 중심으로 비교하였다.

표 2. 적응형 이러닝 시스템의 비교
Table 2. Comparison of adaptive e-learning system

연구자	개발교과	대상	기반이론	학습스타일
김현욱	수학(도형)	중학	Vark	시각형 청각형 일반형
강신천	사회	초등	Felder-Silverman	감각·직관적 시각·언어적 활동·반성적
김도현	도덕	중등	Multiple intelligence	음악적 신체운동적 논리수학적 공간적 언어적
김민희	수학(도형)	초등	van Hiele 사고 발달 이론	시각적수준 분석적수준 비형식적추론
iWeaver	Java programming	대학	Dunn and Dunn	청각적, 시각적, 운동적, 감정적, 반영적, 전반적, 분석적
본 연구	정보통신 윤리	초등	Kolb	확산자 동화자 수렴자 적용자

적응형 이러닝 시스템에 관한 연구들은 컴퓨터 교육의 여러 저널 및 학회에서 주요한 주제로서 다루어지고 있다. 적응형 이러닝 시스템은 컴퓨터의 장점을 살려 교육적 효과를 이루는 의미에서 이상적인 면이 있다. 적응형 이러닝 시스템에서 가장 중요한 요소는 적응성 제공 방법이다. 적응형 이러닝 시스템은 <표 2>처럼 다양한 학습 스타일을 적용하여 개발되고 있다. 본 연구의 특징은 Kolb의 학습 스타일을 적용하여 초등학생의 “정보 통신 윤리” 단원의 원리적 지식 학습을 위한 적응형 이러닝 콘텐츠 개발이라는 특징을 가지고 있다.

5. 결론

본 연구는 초등학생들이 암호화 원리 학습을 위하여 학습자들의 개인차를 고려한 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하였다. 적응성 제공을 위하여 Kolb 학습 스타일에 따라 차별화된 교수 전략을 구사하는 콘텐

트를 제공하는 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하였다. 그리고 적응형 이러닝 콘텐츠의 개발 과정 및 방법을 기술하였는데 의미가 있다.

본 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 먼저 Kolb 학습스타일을 적용한 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하였다. 먼저 학습자들의 학습 스타일을 진단하고 Kolb가 제시한 처치에 따라 차별화된 콘텐츠를 제공하는 적응형 이러닝 콘텐츠를 개발하였다.

둘째, 본 적응형 이러닝 콘텐츠는 학습자들에게 가장 적합한 교수 전략으로 학습 콘텐츠를 제공하므로 학습 성취도의 향상을 기대할 수 있다.

셋째, 본 적응형 이러닝 콘텐츠는 학습자들이 선호하는 방식으로 콘텐츠를 제공하므로 학습자들의 학습 흥미와 학습 지속성을 높이는 학습 동기 면에서도 효과가 있다.

넷째, 본 적응형 이러닝 콘텐츠는 같은 내용이라도 각 학습 스타일에 따라 차별화된 내용을 제공함으로써 개인차를 더욱 고려한 교육을 실현할 수 있다.

본 적응형 이러닝 콘텐츠는 효율적인 적응 요소를 부여하고 컴퓨터의 장점을 최대화하여 학습 효과를 높인 적응형 이러닝 시스템이다. 적응형 이러닝 시스템은 앞으로의 이러닝 시스템의 개발 방향을 제시한다고 할 수 있다. 그러나 개발이 복잡하고 개발 기간도 오래 소요되어 현장에서의 개발 및 활용 가능성이 낮은 문제점이 있다.

이 연구에서 완성하지 못한 추후 연구 과제를 언급하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 Kolb의 학습 스타일을 적용하여 적응형 이러닝 콘텐츠를 설계하는 방법을 기술하였다. Kolb 학습 스타일을 기반으로 구현한 적응형 이러닝 콘텐츠의 실제적인 교육효과를 검증하는 추후 연구가 필요하다.

둘째, 본 적응형 이러닝 시스템에서 적용한 Kolb 학습 스타일이 교육에서 많이 활용되는 학습 스타일

이긴 하나 Vark 학습 스타일, Gregorc 학습 스타일, Filder-Silverman 학습 스타일과 비교하여 처치 결과 및 학습 효과 분석에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 적응형 이러닝 시스템 및 콘텐츠 개발 방법에 대한 연구가 필요하다. 적응형 이러닝 시스템은 개발 방법이 기존의 이러닝 시스템에 비하여 복잡하다. 따라서 학습 효율성이 있더라도 개발하고 활용하기에 어려운 점이 있다. 따라서 적응형 이러닝 시스템을 효율적으로 개발하기 위한 개발 모형 등의 연구가 필요하다.

넷째, 적응형 이러닝 시스템의 적용 영역을 넓힐 연구가 필요하다. 초등학교 “정보 통신 윤리” 학습을 위한 적응형 이러닝 콘텐츠 개발뿐만 아니라 다른 교과 영역을 위한 적응형 이러닝 시스템의 개발도 필요하다.

References

- [1] J. T. Kim, *e-Learning English learning: a case of English learning using the moodle*, The Journal of the Korea Knowledge Information Technology Society, Vol.5, No.6, pp. 21-27, 2010.
- [2] E. Oh, *The analysis of on-line learning satisfactions among learners who have the different learning styles*, Journal of Educational Technology, Vol. 20, No. 3, pp. 75-101, 2004.
- [3] M. Kim, *Adaptive learning system based on the concept lattice of formal concept analysis*, The Journal of the Korea Contents Society, Vol. 10, No. 10, pp. 479-493, 2010.
- [4] D. Kolb, *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1984.
- [5] D. A. Kolb, *Learning style inventory, technical manual*, Hay Resources Direct, Boston, 1985.
- [6] S. Y. Lim, B. C. Lee, H. S. Choi, M. S. Ahn and W. I. Lee, *Practical engineering teaching method: Development of the Kolb LSI 3.1 Korean version*, The Journal of Korean Institute for Practical Engineering Education, Vol. 4 No. 1, pp. 30-44, 2012.
- [7] Y. Y. Park, *An analysis of English learning strategies and learning styles of Korean elementary school students*, Primary English Education, Vol. 12, No. 1, pp. 281-311, 2006.
- [8] A. Papadimitriou and G. Gyftodimos, *Use of Kolb's learning cycle through an adaptive educational hypermedia system for a constructivist approach of electromagnetism*, Proceedings of the 4th WSEAS/IASME International Conference on Engineering Education, pp. 226-231, 2007.
- [9] M. Grigoriadou, K. Papanikolaou, H. Kornilakis and G. Magoulas, *INSPIRE: An intelligent system for personalized instruction in a remote enviroment*, The 3rd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, pp. 13-24, 2001.
- [10] B. Beldagli and T. Adiguzel, *Illustrating an ideal adaptive e-learning: A conceptual framework*, Procedia Social and Behavioral Sciences, 2, pp. 5755-5761, 2010.
- [11] D. Y. Lee, *Affecting Factors of preference for web-based instruction according to the learner's learning style*, The Journal of Educational Information and Media, Vol. 17 No. 1, pp. 63-89, 2011.
- [12] S. D. Lee, J. G. Won and K. M. Kim, *The comparison of general students, and the mathematics gifted, and the science gifted in*

learning style and preference of instructional methods, The Journal of the Korean Society for the Gifted and Talented, Vol. 6, No. 2, pp. 107-128, 2007.

- [13] G. Oh, *An Analysis of the relationship among a learner's self-regulated learning, Learning style and academic achievement as an elementary school student*, Master Thesis, The Graduate School of Education, Yonsei University, 2004.



Jaemu Lee received Ph.D. degrees from the Osaka University at 2013 in Japan. He has been a professor in the Computer Education Department at the Busan National University of Education in Korea since 1987. His research interests include Educational ontology, Adaptive learning systems, Courseware development and Instruction methods for the Computer.

E-mail address: jmlee@bnue.ac.kr

Kolb 학습 스타일 기반의 적응형 이러닝 시스템 콘텐츠 개발

이재무

부산교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

본 연구는 학습자들의 학습 스타일을 적용하여 개인차를 고려한 학습을 실현하는 적응형 이러닝 콘텐츠 개발에 대한 연구이다. 현재 많은 이러닝 시스템들이 개발되고 있으나, 대부분의 이러닝 시스템들은 각 학습자들의 다양한 특성을 충분히 고려하여 이러닝 콘텐츠를 제공하지 못하고 있다. 본 연구에서는 Kolb의 학습 스타일을 적용하여 각 학습 스타일에 따른 적응형 학습을 제공하는 이러닝 콘텐츠를 개발하였다. 본 연구는 학습자들의 학습 스타일을 검사하여 각 학습 스타일에 적합한 교수 방법으로 콘텐츠를 제공하였다. 그리고 초등 컴퓨터 교육 내용에서 Kolb 학습 스타일을 적용하여 적응형 이러닝 콘텐츠를 설계하는 방법을 제시하였다. 본 적응형 이러닝 콘텐츠는 학습 스타일에 따라 각각 선호하는 학습 전략을 제공하므로 개인차를 더욱 고려한 학습을 실현할 수 있을 것이다. 그리고 학업 성취도 및 학습 동기 향상을 기대할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 2012년도 부산교육대학교 연구년 교수 지원 연구비에 의해 수행되었음.