

## 공학교육을 위한 이러닝 콘텐츠의 활용에 관한 사례 연구

# A Case Study on Utilization of e-learning Contents for Engineering Education

박형근\*

한국기술교육대학교 전기전자통신공학부

Hyung-Kun Park\*

School of Electrical Electronic & Communication Eng., KOREATECH, Chungnam 31253, Korea

### [ 요약 ]

본 논문에서는 전기전자공학전공의 필수과목 중의 하나인 전기회로교과를 이러닝 콘텐츠로 개발하고 이를 실제 수업에 활용한 사례에 대한 연구 결과를 제시한다. 전기회로 이러닝 콘텐츠를 이론학습은 멀티미디어형을 기반으로 하였으며 실습부분은 동영상을 기반으로 하여 개발하였다. 이러닝 콘텐츠는 실제 오프라인 수업에 블렌디드 수업 형태로 활용하였다. 이러닝 콘텐츠의 구성요소별 학습효과에 대한 조사를 수행하였으며 전기회로에 적합한 이러닝 콘텐츠의 유형에 대한 조사 및 분석을 수행하였다. 또한 이러닝 콘텐츠를 오프라인 수업에 활용할 때 효과적인 활용방법에 대해 조사 분석하였다. 본 논문에서는 이와 같은 이러닝 콘텐츠의 사례조사를 통해 공학교육에 있어서 효과적인 콘텐츠의 회차구성, 회차당 길이 및 유형과 활용방법을 제시하였다.

### [ Abstract ]

In this paper, we present the results of the study on the development of electric circuit e-learning content as one of the required courses in electrical and electronics engineering. Theoretical learning of electric circuit e-learning contents is based on multimedia type and the practice part is based on moving picture. The e-learning contents were used for a blended learning in actual offline class. We investigated the learning effect of each component of e-learning contents and investigated and analyzed the type of e-learning contents suitable for class of electric circuit. In addition, we investigated and analyzed effective ways to utilize e-Learning content for offline teaching. In this paper, we show how to construct effective contents, length types and utilization methods in engineering education through the case study on the e-learning content.

**Key Words:** e-learning, Blended learning, Engineering education, Electronic circuit, Electronic circuit

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2017.133>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Received** 23 June 2017; **Revised** 26 July 2017

**Accepted** 3 August 2017

**\*Corresponding Author**

E-mail: [hkpark@koreatech.ac.kr](mailto:hkpark@koreatech.ac.kr)

## I. 서론

4차 산업혁명의 변화에 따라 제조업은 소품종 대량생산의 시대에서 다품종 소량생산의 시대로 변화하고 있다. 교육에 있어서도 학습자들의 수준과 필요에 맞는 맞춤형 교육이 요구되고 있다. 이러한 맞춤형 교육의 전통적인 교실안에서의 수업을 통한 오프라인 교육에서는 높은 비용으로 인해 쉽게 제공하기 어려운 교육방식이다. 그러나 정보통신기술과 인터넷기술을 발전과 더불어 인공지능, 가상현실과 같은 4차혁명 기술을 활용한 이러닝 교육은 개인 맞춤형 교육을 보다 낮은 비용으로 실현할 수 있게 되었다. 이와 같이 기술분야에 있어 이러닝 교육에 대한 수요와 요구가 더욱 높아지고 있다. 한국에서는 가상증강현실 등 4차 산업혁명기술을 활용한 이러닝산업을 미래 산업으로 육성하기 위해 산업통상지원부 이러닝 진흥위원회에서는 3차 이러닝 산업 발전 및 이러닝 활용 촉진 기본 계획을 확정하고 이러닝 산업의 신성장 동력화 전략을 수립하고 있다[1].

대학과 같은 고등교육에서 이러닝 학습을 도입하는 것은 교육의 질을 향상시키고 교수 학습의 효율성을 높일 수 있게 된다[2]. 대학에서 공학교과 관련 교과목의 경우 실습이 중요한 교과구성이 되어 현재까지는 인문사회분야의 이러닝 콘텐츠가 많은 부분을 차지하고 있다. 그러나 최근들어 시뮬레이션과 가상 콘텐츠를 활용한 다양한 실습기법들이 개발되면서 공학교과에 있어서도 이러닝 콘텐츠의 개발이 활발히 진행되고 있다. 그동안 이러닝 수업이 학업성취도를 향상시킬 수 있음을 확인해왔으나[3-6] 공학교과목의 경우 기존 교과와 성격이 크게 다르므로 학업성취도 향상으로 이어지기 위해서는 이러닝 콘텐츠의 개발에 있어서 기존의 비공학의 콘텐츠와는 다른 차별화된 개발 및 운영방안이 필요로 된다. 기존의 획일화된 콘텐츠개발과 운영을 공학교과중심의 이러닝 콘텐츠에 적용한다면 학습에 대한 효과가 크게 떨어질 것이다. 공학교과목의 경우 수학적 표현, 다양한 실습 등으로 인해 기존 콘텐츠와는 다른 콘텐츠 구성과 형식 그리고 활용방안이 필요로 된다. 본 논문에서는 전기전자분야의 핵심과목 중의 하나인 전기회로 교과목을 이러닝 콘텐츠로 개발하고 이를 실제 수업에 활용하였으며 콘텐츠의 형식 및 내용 그리고 운영에 관한 효과성을 검증하고 분석하였다.

## II. 전기회로 이러닝 콘텐츠 개발

본 논문에서 전기전자공학 계열의 전공에서의 필수과목 중의 하나인 전기회로교과목에 대한 이러닝콘텐츠의 개발

및 활용 사례에 대한 연구결과를 제시한다. 전기회로 이러닝 콘텐츠는 2016년에 전기회로 해석을 위한 이론적 학습뿐만 아니라 회로해석을 위한 컴퓨터 시뮬레이터인 PSpice를 활용한 실습을 포함하는 멀티미디어형 콘텐츠로 개발되었다. 본 과정은 PSpice를 활용하여 전기회로를 시뮬레이션하는 실습을 포함하고 있으며 실습내용은 동영상을 통해 학습자 스스로 따라할 수 있도록 제공하였다. 본 이러닝 콘텐츠는 2017년 1학기에 오프라인 강좌로 개설된 회로이론 및 실습 교과목에서 보조적으로 개발된 콘텐츠를 활용하였다. 개발된 전기회로 이러닝 콘텐츠의 교과구성은 표 1과 같다. 그림 1은 개발된 전기회로 콘텐츠의 초기화면을 보여준다.

표 1. 전기회로 온라인 콘텐츠의 회차

Table 1. Chapters in online contents of electric circuit

컨텐츠 회차	회차 제목
1회차	전기의 기초
2회차	전기회로와 옴의 법칙
3회차	키르히호프의 전류 및 전압법칙
4회차	전기회로의 노드해석법
5회차	전기회로의 루프해석법
6회차	추가적인 전기회로의 해석기법들
7회차	연산증폭기의 원리와 응용
8회차	전기와 자기의 상호작용
9회차	커패시터와 인덕터
10회차	1차 회로의 과도응답
11회차	2차 회로의 과도응답
12회차	정현파 교류
13회차	정현파와 페이저
14회차	정현파의 정상상태 해석
15회차	필터와 공진회로
16회차	교류 전력 해석



그림 1. 개발된 전기회로 이러닝 콘텐츠의 초기화면

Fig. 1. Initial page of developed electric circuit e-learning contents.

### III. 온라인 콘텐츠의 학습단계

개발된 전기회로 콘텐츠는 회로해석과 시뮬레이션 틀에 대한 학습내용을 포함하는 공학교과 콘텐츠이며 각 회차별로 5단계의 학습단계로 구성되어 있으며 그 구성요소 및 내용은 표 2와 같다. 회차별 학습단계 중 첫 단계는 회차별 학습을 준비하는 단계이며 전기회로에 대한 흥미를 유도하여 학습내용에 보다 관심을 갖을 수 있도록 학습열기 단계에서 실 생활과 관련된 다양한 전기제품 및 전기현상들에 대해 소개하였다 두번째 단계는 실제 학습이 이루어지는 학습하기 단계이며 이때 학습내용을 잘 이해하고 있는지 확인하는 깜짝퀴즈를 중간에 두고 있다. 다음으로 콘텐츠의 구성상 실습에 대한 참여를 유도하기 위해 실습중심의 적용하기 활동을 구성하였다. 마지막으로 정리하기 단계에서는 핵심주제를 요약하고 참고자료 및 싸이트를 제시하는 것으로 마무리

표 2. 이러닝 콘텐츠의 학습단계

Table 2. Learning phases of e-learning contents

구분	학습단계	내용
준비하기	학습열기	본 학습내용과 관련하여 학습의 흥미를 유발할 수 있는 다양한 형식의 콘텐츠를 제시함
	학습목표	본 학습의 내용 및 학습목표를 간략히 제시 학습자들에게 학습을 준비하도록 함
학습하기	학습하기	멀티미디어 콘텐츠를 활용하여 학습내용을 구성함
	깜짝퀴즈	중간중간에 돌발퀴즈를 삽입하여 상호작용을 통한 학습효과를 높임
적용하기	적용활동	적용활동과 문제풀기로 나누어 학습한 내용을 바탕으로 실습 등을 직접수행함
	문제풀기	객관식, 단답형, OX 퀴즈 등 학습내용의 이해를 점검하는 평가문제를 제시하여 학습내용을 확인함
정리하기	핵심요약	핵심주제를 요약하여 정리함
	학습맺음	참고문헌 및 관련싸이트를 제시함

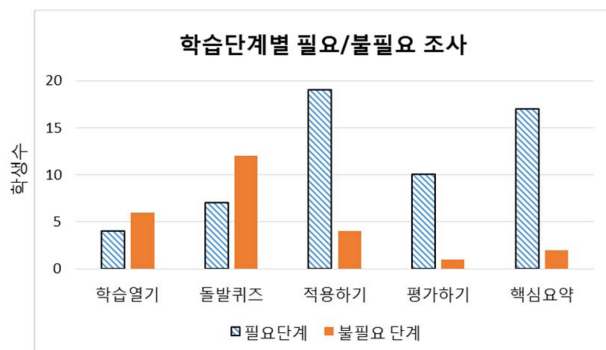


그림 2. 학습단계별 필요성에 관한 설문조사 결과

Fig. 2. Survey on the need for learning phases.

된다.

설문결과를 통해 콘텐츠의 구성요소 중 실제 학습에 필요한 단계와 필요하지 않다고 생각되는 단계를 조사분석하였다. 설문조사결과는 그림 2와 같다. 설문은 필요하다고 생각되는 단계 2개를 선택하게 하였고 불필요하다고 생각되는 단계 1개를 선택하도록 하였다. 설문결과 5개의 단계 중에 학생들은 적용하기 단계가 가장 유용한 단계라고 판단하였고 반면 돌발퀴즈가 가장 불필요한 단계라고 응답하였다. 적용하기 단계는 학습한 내용을 다양한 상호작용을 통해 확인하는 단계로 상호작용을 통해 보다 흥미있게 학습을 진행할 수 있는 단계이다. 반면에 돌발퀴즈는 학습 도중 임의로 퀴즈가 제시되기 때문에 학생들의 학습흐름을 방해하는 요소로도 작용하는 것으로 판단된다.

### IV. 이러닝 콘텐츠의 유형

이러닝 콘텐츠는 다양한 유형으로 개발 될 수 있고 그 종류 또한 매우 많다. 본 전기회로 콘텐츠는 멀티미디어를 기반으로 한 콘텐츠이며 실습을 위해 실습 동영상기반의 콘텐츠를 제공하였다. 멀티미디어 콘텐츠의 경우 플래시 등의 다양한 멀티미디어 자료를 통해 학습효과를 증진시키는 장점이 있으나 강의 동영상기반의 콘텐츠에 비해 교수자와 직접적인 접촉이 이루어지지 않는 문제점이 발생한다. 강의 동영상형은 직접 강의장면을 촬영하는 것으로 실제 강의분위기를 그대로 전달할 수 있는 장점이 있다. 그 외에 저작물을 활용한 방법과 스튜디오에서 촬영하는 유형들이 있다. 본 연구에서는 스튜디오 녹화형, 저작물 동영상형, 강의녹화형 그리고 멀티미디어형의 네 가지 유형에 대한 학생들의 선호도를 조사하였다. 조사결과 그림 3에서와 같이 네 가지 유형중에서 멀티미디어형에 대한 선호도가 가장 높게 나타났다. 그러나 강사의 강의장면이 녹화되는 강의녹화형과 스튜디오 녹화형을 합하여 보면 강의녹화가 가장 높은 선호도를 나타냄

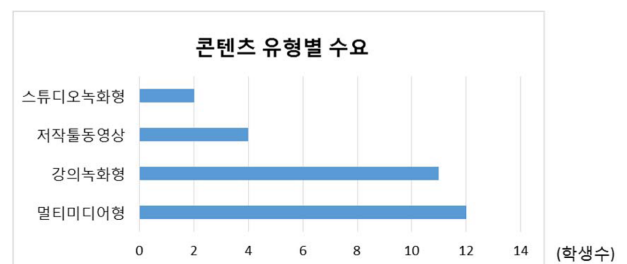


그림 3. 전기회로 강의를 위한 콘텐츠 유형에 대한 선호도

Fig. 3. Preference for content types for electrical circuit classes.

을 알 수 있다 따라서 멀티미디어 형식을 갖되 강사의 강의 장면을 볼 수 있다면 가장 효과적인 유형이 될 수 있으리라 판단된다.

### V. 오프라인 교육에서 온라인 콘텐츠의 활용

본 논문에서 제시하는 전기회로 이러닝 콘텐츠는 이러닝 학습으로만으로도 활용할 수 있으나 본 연구에서는 오프라인 수업과 블렌디드방식으로 활용했을 때 어떤 방식이 가장 효과적인지를 조사하였다. 먼저 오프라인 수업에서 예습/복습 또는 일부 활용등의 방식으로 온라인 콘텐츠를 활용하도록 하고 설문조사를 통해 어떤 방식으로 활용하였을 때 가장 교육적 효과가 높은 지를 조사하였다. 먼저 이러닝 콘텐츠의 길이에 대한 설문결과 그림 4에서 보듯이 전반적으로 회차별 시간이 길다고 응답했다. 회차당 25분 정도임을 감안하면 이 보다 훨씬 짧게 콘텐츠를 만들어 제공하는 것이 보다 효율적이라 판단된다. 이러닝 콘텐츠 활용방안에 대한 조사결과 그림 5와 같다. 조사결과에서 보듯이 이러닝의 활용방안에 대해서는 이해되지 않는 부분만 부분적으로 활용하는 것이 효율적이라는 응답이 가장 많았으며 후보강에 대한 오프라인

강좌를 대체하는 것이 효율적이라는 응답이 그 뒤를 이었다. 따라서 이러닝 콘텐츠의 특정 부분을 쉽게 찾아서 볼 수 있도록 개발하는 것이 필요하리라 생각된다.

### VI. 결론

본 논문에서는 공학교과 의 이러닝 콘텐츠로서 전기회로 이러닝 콘텐츠의 개발사례를 소개하고 실제 수업에서의 활용을 통해 그 효용성을 분석하였다. 이러닝 콘텐츠의 학습 단계별 효용성을 분석하였으며 이러닝 콘텐츠의 개발 유형에 있어서 어떤 유형이 공학교육에 적합한지를 분석하였다. 또한 오프라인 교육에 이러닝 콘텐츠의 활용에 있어서의 효과성을 분석하여 오프라인과 온라인의 블렌디드 교육에 있어서의 효과적인 활용 방안을 도출하였다. 조사결과 학습단계에 있어서 상호작용을 제공하는 적용하기에 대한 학습효과가 높은 것으로 조사되었으며 콘텐츠 유형에서는 스튜디오 녹화형 및 저작툴동영상 보다 멀티미디어 콘텐츠와 강의 녹화형에 대한 선호도가 약 2배 이상 높은 것으로 파악되었다. 또한 현재의 25분~30분보다 회차당 시간을 더 줄이는 것이 필요해 보이며 이러닝 콘텐츠를 이해되지 않는 특정부분을 보다 쉽게 찾아 학습할 수 있도록 검색기능 등을 제공하는 것이 필요한 것으로 분석되었다.

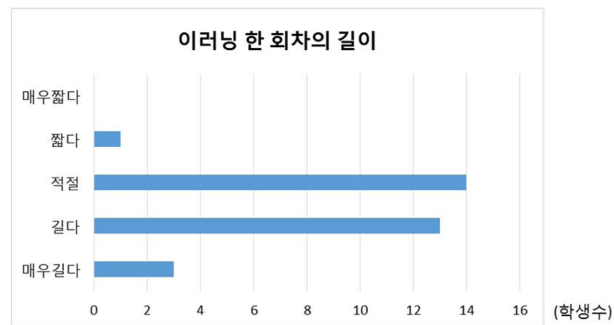


그림 4. 전기회로 이러닝 콘텐츠의 회차별 길이에 대한 설문결과  
 Fig. 4. Survey on the length of each chapter of electric circuit e-learning content.

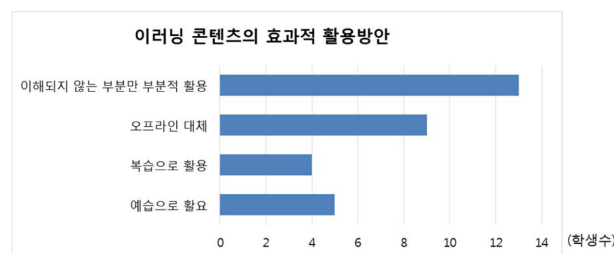


그림 5. 이러닝 콘텐츠의 효과적 활용방안  
 Fig. 5. Effective use of e-learning contents.

### 감사의 글

이 논문은 2017년도 한국기술교육대학교 교수 교육연구진흥과제 지원에 의하여 연구되었음.

### 참고문헌

- [1] Maeil Newspaper, “E-learning utilizing AI and VR, fostering future food industry,” Mar. 2, 2017 [Online]. Available: [http://www.imaeil.com/sub\\_news/sub\\_news\\_view.php?news\\_id=9763&yy=2017/](http://www.imaeil.com/sub_news/sub_news_view.php?news_id=9763&yy=2017/).
- [2] H. J. Lee, Y. I. Hong, and J. Y. Son, “Effects of online feedback types among students on learning outcome in a blended e-Learning environment,” *The Journal of Educational Information and Media*, vol. 13, no. 3, pp. 131-157, September 2007.
- [3] S. Y. Shin and S. Y. Kwon, “A study on the development

and validity verification of a tool for educational satisfaction,” *Journal of Education Research Studies*, vol. 44, no. 3, pp. 107-132, 2013.

- [4] Y. J. Joo, N. Y. Yoo, and H. N. Seol, “Multi-group analysis of employment status in isolation, interaction, content satisfaction, achievement and persistence in cyber university,” *Journal of the Korea Contents Association*, vol. 12, no. 5, pp. 525-540, May 2012.

- [5] E. J. Choi and M. S. Choi, “A meta-analysis on the impact of different e-learning interactions on learning effect,” *Journal of Educational Technology*, Vol. 32, no. 1, pp. 139-164, March 2016.

- [6] C. L. Dym, A. M. Agogino, O. Eris, D. D. Frey, and L. J. Leifer, “Engineering design thinking, teaching, and learning,” *The Research Journal for Engineering Education*, vol. 94, issue 1, pp. 103-120, January 2005.



**박 형 근 (Hyung Kun Park)\_중신회원**

1995년 2월 : 고려대학교 전자공학과 학사

1997년 2월 : 고려대학교 전자공학과 석사

2000년 8월 : 고려대학교 전자공학과 박사

2000년 9월 ~ 2001년 8월 : Univ. of Colorado at Colorado Springs, Postdoctoral fellow.

2001년 9월 ~ 2004년 2월 : 현대시스콤 선임연구원

2010년 9월 ~ 2011년 8월 : Georgia tech., Visiting professor

2004년 3월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 교수

〈관심분야〉 무선통신, 가상훈련 교육매체, 센서네트워크