

비전공 예비교사의 컴퓨팅 사고력 기반 웹 프로그래밍 교양 수업 프로그램 설계

전용주⁰, 김태영^{*}

⁰한국교원대학교 컴퓨터교육과

^{*}한국교원대학교 컴퓨터교육과

e-mail:yyongju@knue.ac.kr⁰, tykim@knue.ac.kr^{*}

The Design of a Computational Thinking-based Web Programming Course as a Liberal Art Subject for Non-Computer Majored Preliminary Teachers

Yong-Ju Jeon⁰, Tae-Young Kim^{*}

⁰Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

^{*}Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

● 요약 ●

컴퓨팅 사고력이나 프로그래밍 체험 및 교육 기회 부족 등으로 인한 자신감 결여와 같은 컴퓨터 학습에 대한 부정적인 태도는 다양한 전공의 예비교사들이 현장에서 소프트웨어를 융합한 교육을 시도하는데 장애요인이 될 수 있다. 안타깝게도 현재까지의 교사양성 교육에서는 ICT 소양 위주의 컴퓨터 교양 교육 외에는 컴퓨팅 사고력이나 소프트웨어 교육에 대해 체험할 수 있는 교육내용이 없는 것이 현실이다. 이에 본 연구에서는 이러한 문제에 대한 해결점을 찾아보고자, 예비교사의 교양 과정에 투입 가능한 컴퓨팅 사고력 기반의 웹 프로그래밍 수업 프로그램을 설계하여, 이를 컴퓨터교육 비전공 예비교사의 교육현장에 기존 ICT소양 위주의 수업내용과 비교하여 투입한 뒤, 수업을 통한 컴퓨터 학습태도의 변화 양상을 관찰하기 위한 기초연구를 수행하였다.

키워드: 컴퓨팅 사고력(computational thinking), 컴퓨터 비전공 예비교사(non-computer majored preliminary teachers), 소프트웨어 교육(software education)

I. Introduction

컴퓨팅 사고력이나 프로그래밍 체험 및 교육 기회 부족 등으로 인한 자신감 결여와 같은 컴퓨터 학습에 대한 부정적인 태도는 다양한 전공의 예비교사들이 현장에서 소프트웨어를 융합한 교육을 시도하는데 장애요인이 될 수 있다. 안타깝게도 현재까지의 교사양성 교육에서는 ICT 소양 위주의 컴퓨터 교양 교육 외에는 컴퓨팅 사고력이나 소프트웨어 교육에 대해 체험할 수 있는 교육내용이 없는 것이 현실이다[1][2][3]. 이에 본 연구에서는 이러한 문제에 대한 해결점을 찾아보고자, 예비교사의 교양 과정에 투입 가능한 컴퓨팅 사고력 기반의 웹 프로그래밍 수업 프로그램을 설계하여, 이를 컴퓨터교육 비전공 예비교사의 교육현장에 기존 ICT소양 위주의 수업내용과 비교하여 투입한 뒤, 수업을 통한 컴퓨터 학습태도의 변화 양상을 관찰하기 위한 기초연구를 수행하였다.

II. Preliminaries

1. Future human talent and software literacy

미국의 P21(Partnership for 21st Century Learning)에서는 미래 사회의 삶의 현장에서 필요로 할 것으로 예측되는 지식과 기술을 Fig 1.과 같이 설명하고 있다.

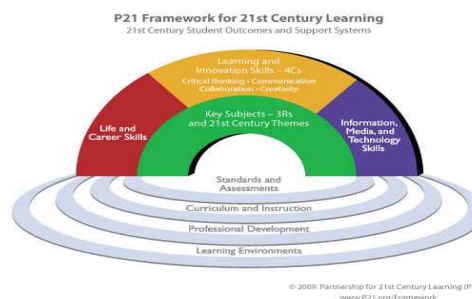


Fig. 1. P21 framework for 21st Century Learning[4]

이를 자세히 살펴보면 미래사회에서 배워야 할 소양으로 크게 21세기의 주된 주제에 대한 이해와 맥락적 지식(Content Knowledge and 21st Century Themes), 학습 및 혁신 기술(Learning and Innovation Skills), 정보, 미디어, 공학적 기술(Information, Media and Technology Skills), 삶 과 직업 기술(Life and Career Skills) 등 네 가지 영역의 내용을 제시하고 있는데, 이 중 정보, 미디어, 공학적 기술은 소프트웨어를 활용하여 다양한 유형의 데이터를 다루고, 프로그래밍을 통한 새로운 지식이나 부가가치를 창출해 내는 능력을 말한다고 볼 수 있다[4].

OECD(2005)의 DeSeCo(Definition and Selection of Key Competencies) 프로젝트에서는 21세기의 핵심 경쟁력으로 도구를 상호작용적으로 사용하는 능력, 이질적인 집단속에서의 사회적 상호 작용 능력, 자신의 삶을 지속적으로 관리할 수 있는 능력의 세 가지를 제시하고 있다(Fig 2. 참고).

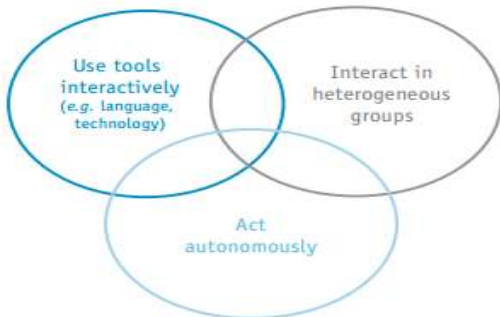


Fig. 2. OECD DeSeCo Key competencies[5]

이 중 도구를 상호작용적으로 사용하는 능력은 하위 역량으로 언어, 상징, 텍스트 등 다양한 소통 도구 활용능력과 지식과 정보를 상호작용적으로 활용하는 능력, 새로운 테크놀로지 활용 능력을 포함한다고 설명하고 있는데[5] 이 역량 또한 미래 인재가 경쟁력을 갖추기 위해서는 소프트웨어와 관련된 소양이 필수적임을 시사하고 있음을 알 수 있다.

또한 국내에서도 다양한 학자들이 미래 사회에서 필요로 하는 융합 인재상과 그 인재들이 가져야할 역량에 대해 제시하였으며, 한국교육학술정보원(2011)에서는 21세기 학습자 및 교수자 역량 모델링 연구에서 테크놀로지 리터러시에 관한 기초능력을 강조하기도 하였다(Fig 3. 참고).

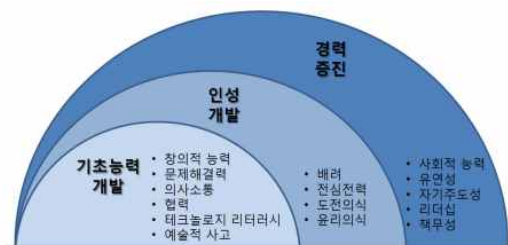


Fig. 3. KERIS 21세기 학습자 역량 프레임워크[6]

특히, 김병조 외(2014)는 “미래의 기술혁신은 무에서 유를 창조하는 기술 뿐만 아니라, 기존의 기술을 새롭게 조합롭게 편집하고 융합하는, 즉 유에서 유를 창조하는 것 역시 매우 중요하다”고 주장하면서, 이러한 융합의 중심에 IT(정보기술)이 자리하고 있어 미래 인재의 교육에 소프트웨어 소양으로서 컴퓨팅 사고 등이 필수적임을 역설하였다[7](Fig 4. 참고).



Fig. 4. Computational Thinking에 기반한 IT융합형 인재상 [7]

2. Non-computer majors' difficulties in computational Thinking education

미래 인재상에 소프트웨어 소양이 필수적으로 요구되는 것이 사실이나, 컴퓨터 비전공 학습자들은 컴퓨팅 사고력 관련 교육 내용에 대하여 생소하게 느끼고, 여러 가지 어려움을 느낄 수 있다. 김수환 (2015)은 컴퓨터 비전공 대학생 초보 학습자를 대상으로 컴퓨팅 사고력이 적용된 교육 초기에 겪는 어려움을 분석하였는데, 연구 결과 초보 학습자들은 변수, 리스트 개념을 가장 어려워했으며, 아이디어를 생각하고 구현하는 과정, 어떤 명령어를 선택해야 하는지에 대한 고민 순으로 어려워한다는 시사점을 도출하였다[8]. 이러한 선행 연구 결과를 참고하여 본 연구에서는 초보 학습자들에게 컴퓨팅 사고력을 교육하기 위한 프로그램을 설계할 때 학습자의 어려움을 감소시킬 수 있는 소재나 도구를 적절히 택하고, 성공 경험을 통한 학습 지속력을 제공하기 위하여, 웹 프로그래밍 중 논리적인 프로그래밍을 제외한 UI프로그래밍 위주의 내용으로 교양 수업 프로그램을 구성하였으며, 학습 초기에 학습자들이 어려워하는 명령어나 도구 활용 방법에 대한 학습의 기회를 제공하도록 하였다.

III. The Proposed Scheme

1. Purpose and vision

컴퓨터에 대한 부정적인 태도와 자신감 상실, 프로그래밍 경험 및 기회 부족 등은 다양한 전공의 예비교사들이 현장에서 소프트웨어와 융합된 교육을 시도하는데 장애요인이 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 비교적 쉽고, 실용성이 뛰어난 웹 프로그래밍을 활용하여 교양 수업 프로그램을 개발하였고, 다음과 같은 목적을 달성하고자 하였다.

첫째, 전공에 상관없이 예비교사들이 소프트웨어 교육에 관한 긍정

적인 태도를 형성하도록 한다.

둘째, 예비교사들에게 과제에 대한 기획 및 성공의 기회를 제공하여 자신감을 가질 수 있도록 한다.

셋째, 예비교사로서 컴퓨팅 사고력이 바탕이 된 소프트웨어 교육을 경험하게 한다.

2. Criteria of contents selection

본 연구는 다음과 같은 내용 선정의 기준을 마련하여 수업 프로그램을 개발하였다.

첫째, 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)에 관한 경험을 할 수 있는 내용을 선정한다[9][10][11][12][13].

둘째, 복잡한 논리적 프로그래밍 보다는 UI프로그래밍 위주의 웹 프로그래밍 관련 내용을 선정하여 컴퓨터 관련 비전공 예비교사들도 쉽게 접근할 수 있도록 한다[8].

셋째, 프로그램의 주제 간에 유기적인 관계를 갖도록 하며, 예비교사가 흥미를 갖는 분야의 소재를 활용하여 직접 기획 및 적용해 볼 수 있는 기회를 제공한다[8][10].

3. The design of CT-based Web programming course as a liberal art subject

위와 같은 목적과 방향성 아래 수업 소재로 웹 UI 프로그래밍을 선정하였으며, 설계된 전체적인 수업 프로그램은 Table 1.과 같다.

Table 1. The Contents of CT-based Web Programming course

Week	Contents	
1	Introduction of Computational Thinking	
2	Web and Developing environment	
3	Basic structure of web documents, concept of server and client	
4	Html5 - text, paragraph, image	
5	Html5 - links, video, audio	
6	Html5 - table and form elements	
7	mid test - making web document	
8	CSS3 - selectors	
9	CSS3 - properties and values	
10	CSS3 - responsive web and mobile web	
11	Project - CT-based web programming	Choosing theme and data collection
12		Idea thinking and designing a structure of web site
13		Coding the web site based-on own design
14		Debugging and completing
15		Presenting outcomes and feed-back

본 과정에서 각 예비교사의 웹 서버 공간은 ftp서비스를 통해 본 연구자가 각각 제공할 예정이며, 앞에서 서술한 것처럼 비전공 예비교사들이 학습하기에 난이도가 높은 데이터베이스나 논리적인 프로그래밍에 관련된 사항은 교육내용에서 제외하였다.

IV. Conclusions

본 연구는 미래 세대를 지도하게 될 예비교사의 소프트웨어에 관한 소양을 함양하기 위하여 양성교육 교양 과정에 투입 가능한 컴퓨팅 사고력 기반의 웹 프로그래밍 수업 프로그램을 설계하여, 이를 컴퓨터교육 비전공 예비교사의 교육현장에 기존 ICT소양 위주의 수업내용과 비교하여 투입한 뒤, 수업을 통한 컴퓨터 학습태도의 변화 양상을 관찰하기 위한 기초연구를 수행하였다.

현직 교사들의 목소리를 들어보면, 소프트웨어 교육에 대한 시대적인 당위성과 담당 교과와의 융합을 통한 창의융합적 교육에 대한 필요성에는 대부분 동의하고 있지만, 관련된 소양이나 전문성에 대해 접할 수 있는 기회가 부족했기 때문에 본인이 그 내용을 가르칠 수 있을지 자신이 없다는 의견이 많다. 현장의 교사들은 기존에 이와 관련된 교육을 받지 못했던 것이 사실이기 때문에 관련된 연수 등을 통해서 부족한 부분을 채워가야 할 것이다. 그러나 예비교사들은 이러한 문제를 반복해서는 안되며, 교사 양성단계에서부터 기본적인 소프트웨어 소양을 함양해야 할 것이다. 이를 위해서는 기존의 ICT 소양 위주의 교양교육 뿐만 아니라, 컴퓨팅 사고력이나 프로그래밍적인 요소를 체험해 볼 수 있는 교양교육과정이 마련되어야 할 것이다.

본 연구가 예비교사 양성단계에서 소프트웨어 소양 함양을 위한 교양교육과정 마련의 기초자료로 활용되기를 소망해 본다.

References

- [1] Curriculum of Seoul National University(College of Education)
http://www.snu.ac.kr/upload/edu_file/undergraduate_course_list.pdf?ver=2014-08-14
- [2] Curriculum of Korea National University of Education
http://www.knue.ac.kr/icons/app/cms/?html=/home/life_co1.html&shell=/index.shell:192
- [3] Curriculum of Seoul National University of Education
http://www.snue.ac.kr/education/index.do?sub_no=1&sub_one_dept_no=0&sub_two_dept_no=5
- [4] Partnership for 21st Century Skills, "Framework for 21st Century Learning," <http://www.p21.org>, 2009
- [5] OECD DeSeCo, "The Definition and Selection of Key Competencies," <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>, 2005
- [6] Korea Education and Research Information Science "The Modeling of 21st Century Learners' and Teachers' a b i l i t i e s , " <http://lib.keris.or.kr/search/media/imglist/CAT000000009855>, 2011
- [7] Kim, B., Jeon, Y., Kim, J., Hong, C. & Kim, T., "A Study of IT Convergence Desired Talent Based on Computation Thinking". Proceedings of the Korean

- Association of Computer Education Conference, Vol. 18, No. 1, pp.27-33. 2014.
- [8] Kim, S., Computational Thinking "Analysis of Non-Computer Majors' Difficulties in Computational Thinking Education," Journal of Korean Association of Computer Education. Vol. 18, No. 3, pp. 49-57, 2015.
- [9] Jeon, Y., "The Understanding of Software Education by the Analysis of International Trends," Proceedings of the Korean Association of Computer Education Conference, Vol. 18, No. 2, pp.137-142. 2014.
- [10] Jeon, Y. & Kim, T., "The Development of the CT-CPS Framework for Creative and Integrative Software Education," Korean Journal of Teacher Education. Vol. 31. No. 3. pp. 67-88, 2015
- [11] J. M. Wing. "Computational Thinking and thinking about computing," Philosophical transactions of the Royal Society A, Vol 366, pp. 3717-3725, 2008.
- [12] The CSTA Standard Task Force. "CSTA K-12 Computer Science Standards," Revised 2011, pp. 1-73.
- [13] ISTE & CSTA, "Computational Thinking Leadership toolkit 1st edition," <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>, 2011