

교양교육에서 ARCS 모형 기반의 컴퓨팅 사고력 수업 설계

전수진* · 신좌철**

호서대학교

Design of Computational Thinking Instruction Based on ARCS Model in Liberal Arts Education

Soo-jin Jun* · Chwa-Cheol Shin**

Hoseo University

E-mail : soojin@hoseo.edu / ccshin@hoseo.edu

요 약

최근 대학에서도 SW 교육이 강조됨에 따라, 교양 수준의 컴퓨팅 사고력(CT)수업에 대한 관심이 높아졌다. 이에 효과적인 교양 교육을 위해 학생들의 CT 교육에 대한 부담감을 줄이고 학습동기를 높이기 위한 다양한 교수학습방법이 요구되고 있다. 이에 본 연구의 목적은 필수 교양으로써의 CT 교과목에서 학습자들의 학습동기와 학습 성취도를 향상시키기 위한 ARCS 모형을 적용한 교수학습을 설계하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 대학의 교양 교육에서의 교육의 특성에 대한 선행연구와 CT 내용 요소 분석을 바탕으로 CT의 학습 요소를 선정하였다. 또한, Keller의 ARCS 학습동기 모형의 주의집중(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)의 각 동기요소들에 따른 수업 전술을 본 과정에 맞도록 선별하였다. 결국, 본 연구에서는 이러한 CT 내용들을 효과적으로 가르치기 위해 ARCS 모형 기반의 세부 전략을 주차별로 설계하여 제시하였다.

ABSTRACT

Recently, as SW education has been emphasized in college, interest in Computing Thinking (CT) class at the liberal level has increased. In order to effectively educate students, various methods of teaching and learning are required to reduce the burden on CT education and motivation of students. The purpose of this study is to design teaching and learning using ARCS model to improve learners' learning motivation and learning achievement in CT course as liberal arts education. In this study, the learning elements of CT were selected based on previous research on the characteristics of education in the liberal arts education of the university and analysis of the CT content. In addition, Keller's ARCS learning motive model was selected to match the instructional tactics according to the motivational factors of Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction. In order to effectively teach these CT contents, detailed strategies based on the ARCS model were designed and presented weekly.

키워드

대학 교양 교육, 컴퓨팅 사고력, SW 교육, 학습동기

1. 서 론

소프트웨어와 컴퓨팅 파워가 산업과 생활의 중심에 들어옴에 따라 경제, 사회, 인문, 예술 등의 모든 분야에서 컴퓨팅 사고력이 필요하게 되었다

[1]. 이에 우리나라 고등 교육기관에서는 이러한 컴퓨팅 사고력을 가진 인재를 양성하기 위해 미래 창조과학부에서 추진하는 'SW 중심대학' 사업을 비롯해 대학 교육을 SW 산업계 수요에 맞게 혁신함으로써 학생·기업·사회의 SW 경쟁력을 강화하고 SW의 가치 확산을 실현하고자 다양한 노력을 기울이고 있다.

비전공자를 위한 컴퓨팅 교육을 확대하며 그 동

* speaker

** corresponding author

안 전공자들의 전유물로만 여겨지던 SW 관련 교육이 고등 교육기관의 기초 교양 교육으로 자리 잡고 있다. 그러나 오랜 기간의 준비과정 없이 다소 빠르게 확산 적용으로 인해 많은 학생들은 '새로운 교과에 대한 부담감', '프로그래밍 난이도에 대한 부담감', '교과에 대한 낮은 관심과 효용성' 등에 대한 의문과 같은 어려움을 토로하고 있다 [2].

대학에서 전공이 아닌 교양 교육으로써의 SW 교육은 기존의 CS 전공자를 대상으로 한 SW 교육의 목표와는 다르게 설정되어야 한다. 기존의 전공자들을 위한 SW 교육 목표는 SW 개발자나 설계자 양성을 목적으로 이루어지고 있다. 이와는 달리 교양으로써의 SW 교육의 목표는 미래를 살아가는데 필요한 기본 소양을 길러 주는 것이 목표이므로 학습자들의 창의적 문제 해결력을 길러주는 사고력을 향상시켜주기 위한 방향으로 설정되어야 한다[2]. 그리고 무엇보다 빠르게 도입되고 있는 SW 교육에 대한 학생들의 두려움이 상대적으로 큰 만큼, SW 교양 과목은 이들에게 좋은 학습경험으로 기억될 수 있도록 해야 한다[1].

그러나 아직까지도 교양 교육의 특성을 반영한 컴퓨팅 사고력 기반의 SW 교육에 대한 학습자들의 학습동기를 유지하고 학습 성취도를 높이기 위한 효과적인 교수학습 전략 및 모델에 대한 연구는 부족한 실정이다. 특히 대학에서의 교양 수업은 다양한 전공을 가진 학습자가 모였으며, 각자의 전공 수업에 비해 학습 참여 동기가 낮은 상태이기 때문에 학습 효과를 극대화하기 위해 학습자들의 학습동기를 유발하고 유지하는 것은 매우 중요하다[3].

특히, 비전공자들은 교양교육에서 처음으로 접하면서 SW 교육에서 수업에 대한 흥미도와 자신감을 꾸준히 갖기 어려운 만큼[4], 학습 과정 전반에 걸친 학습 흥미도 제고가 필요하다. 하지만 그동안 진행된 대부분의 선행 연구를 살펴보면 학습내용의 수준을 전공자 수준에 비해 낮게 구성하거나, 학습 도구를 진입장벽이 낮은 언어를 선정하거나, 언플러그드와 같이 이해하기 쉬운 형태의 학습 방법을 활용한 개별적인 연구들이 주를 이루어져 왔다. 이러한 연구들은 수업 전반의 개선을 이끄는 데에 한계가 있을 수 있다.

이러한 한계점을 보완하기 위해서는 다양한 배경을 고려한 교육내용의 선정, 조직 그리고 교수학습 방법과 도구 활용에 이르기까지 학생들의 학습동기를 높이고 컴퓨팅 사고력 교과목에 대한 학습 성취도를 높이는 다양한 교수학습방법의 개발이 필요하다.

이에 본 연구의 목적은 필수교양으로써의 컴퓨팅 사고력(CT) 교과목에서 학습자들의 학습동기와 학습 성취도를 향상시키기 위한 ARCS 모형을 적용한 교수학습을 설계하는 것이다.

II. 관련 연구

시대적 요구에 맞게 각 대학에서는 컴퓨팅 사고력(CT: Computational Thinking) 기반의 SW 교육을 교양 필수로 지정하여 시행하고자 하는 움직임이 상당하다. 컴퓨팅 사고력 기반의 SW 교육은 학생들로 하여금 단순히 프로그래밍 기술을 익히게 하는 것이 아니라, 문제 상황을 컴퓨팅 기술을 사용하여 해결하기 위한 사고 과정을 이해하도록 하는 것이다[5]. 이에 각 대학에서는 학생들의 SW 교육에 대한 두려움 등의 여러 문제를 해결하고자 전공별로 최적화된 교양 교육과정을 개발하거나 스크래치나 앱인벤터 등의 진입장벽이 낮은 교육용 프로그래밍 도구를 활용한 수업을 개발하는 등의 연구 시도를 하고 있다[6][7][8].

또한, 그 동안 교양 교육과 관련한 선행 연구를 살펴보면, SW 교육에 대한 요구사항과 방향성에 대한 분석[1], SW 교육에 대한 인식 및 학습자들 특성 분석[4][8][9] 그리고 교양 교육 과정에 SW 교육 프로그램 개발 및 효과성 분석[7][10] 연구들이 수행되었다. 그러나 이러한 기존 연구들은 각 개별 내용, 도구, 방법에 대한 효과성을 확인할 수 있지만 여러 전공자들이 함께하는 대학 교양교육에 보편적으로 적용하는 것에 근본적인 한계점을 가진다.

Keller의 ARCS 모형은 Attention(주의집중), Relevance(관련성), Confidence(자신감), Satisfaction(만족감)의 앞 글자의 약자이다. 이러한 ARCS 모형은 동기유발의 중요한 요소들로 구성되어 있다. 이것은 학생들로 하여금 주의력을 집중시키고, 학습에 대한 흥미를 높이고, 학습 내용과 학생 간의 관련성을 확인시키며, 새로운 것에 대한 자신감을 높이고, 수행 결과에 대한 만족감을 갖도록 하는 것이다[11]. 이러한 ARCS 모형을 적용한 교수-학습은 학생들의 학습동기 향상과 학업성취 증진에 긍정적인 효과가 검증되어 왔다[12][13][14].

이러한 연구 결과들은 교양에서의 컴퓨팅 사고력 수업에서도 수업 전반에 걸쳐 이러한 ARCS 모형을 적용함으로써 학생들의 학습동기를 높일 수 있다는 것을 시사한다.

III. 연구 방법

본 연구는 4년제 대학교의 일반교양 교육에서 컴퓨팅 사고력 수업을 듣는 1학년 학생들을 대상으로 진행하였다. 이를 위해 먼저, 문헌조사를 통한 컴퓨팅 사고력의 교육 범위를 설정하고 주당 2시간씩 15차시(총30시간) 분량의 수업 내용을 선정하였다. 이러한 수업 내용을 바탕으로 ARCS 모형의 특징과 교수설계의 이론에 대한 선행 연구를 통해 ARCS 모형의 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감의 네 가지 각 요소에 따른 수업 전략을 설계하였다.

IV. ARCS 모형 기반의 교수학습 설계

본 연구에서 적용되는 ARCS 동기유발 전략은 <표 1>과 같이 Keller의 동기전술 체크리스트에서 컴퓨팅 사고력 수업에 활용할 수 있는 내용으로 요소별 전술로 선정하였다.

표 1. 본 연구에 적용된 ARCS 기본 전술

요소	하위요소	전술
주의 집중 (A)	A1)지각적 각성	- 시청각 자료를 이용한 구체적 예 제시하기
	A2)탐구적 각성	- 문제제시를 통한 학습과제 소개 - 호기심을 유발을 위한 시청각 자료 사용
	A3)변화성	- 다양한 자료의 제시 방법 변화
관련성 (R)	R1)목적 지향성	- 수업의 직접적인 이점 제시
	R2)모티브 일치	- 협동학습을 요구하는 연습하기 - 문제해결을 유발하는 활동
	R3)친밀성	- 이전수업과 현재 수업 연결
자신감 (C)	C1)학습요건	- 자신의 학습목표 적어보기
	C2)성공기회	- 목표에 일치하는 연습문제 제시 - 만족스러운 반응을 확인해주는 피드백 제공
	C3)개인적 통제	- 연습방법을 고안하도록 기회제공
만족감 (S)	S1)내재적 강화	- 현실 상황에비교 적용할 기회제공
	S2)외재적 보상	- 과제에 점수 제공하는 게임
	S3)공정성	- 교재 내용과 일치하는 평가

위와 같은 내용으로 바탕으로 <표 2>는 대학 교양 컴퓨팅 사고력 교과에서 인문계 및 이공계 학생들의 공통 수업을 위한 학습 내용과 각 학습 내용에 따른 ARCS 전략을 주당 2시간씩 8주 총 16시간의 수업 설계를 일부 제시한 것이다.

표 2. ARCS 전략을 적용한 컴퓨팅 사고력의 차시별 학습 내용 및 전략(일부)

주차	CT 학습내용	학습전략	ARCS 요소
1	- 컴퓨터와 인 4차 산업 혁명	- 모바일로 의견 공유하기(수업 가대답 및 나의 목표 쓰기)	C1
		- 모바일로 의견 공유하기(주제의 실생활 및 내외의 관련성)	A3,R1
2	- 컴퓨팅 사고 력의 정의	- 사진을 동영상 자료 제시	A
		- 개념을 실생활 사례와 연결하여 제시하기	R1
	- 컴퓨팅 사고 력의 정의	- 사진 및 동영상 자료 제시	A

3	- 컴퓨터의 역할	- 게임 분석 활동지를 통한 개념 적용	A2,R2,C2
		- 모바일로 의견 공유하기(게임분 석 내용)	A3,C2,S1
3	- 컴퓨터와 명 령어	- 클래스카드(웹)로 정리 퀴즈	C2, S2
		- 사진 및 동영상 자료 제시	A
4	- 데이터의 표 현과 비트의 이 해	- 짝 활동을 통한 원리 확인(명령 어 따라 그리기)	A2,R2,C2, S1
		- EPL 시연을 통한 적용 및 과제	A1,A3,S2
4	- 이진수의 이 해	- 클래스카드(웹)로 정리 퀴즈	C2, S2
		- 사진 및 동영상 자료 제시	A
5	- 컴퓨터에서의 텍스트 이미지, 사운드의 표현 과 압축	- 이진수 이해를 위한 언플러그드 활동	A3,R2
		- 이진수 변환 게임 앱을 통한 연 습	A2,R2,C2, C3,S2
5	- 컴퓨터에서의 텍스트 이미지, 사운드의 표현 과 압축	- 활동지를 통한 이진수 이해 및 적용	A2,R2,C2
		- 적용을 위한 비버찰런지 문제	A,C2
6	- 문제 분해의 이해	- 클래스카드(웹)로 정리 퀴즈	C2, S2
		- 사진 및 동영상 자료 제시	A
6	- 분할 정복 알고리즘과 이진 탐색	- 활동지를 통한 압축 개념이해	A2,R2,C2
		- 클래스카드(웹)로 정리 퀴즈	C2, S2
7	- 패턴인식의 이해	- 사진 및 동영상 자료 제시	A
		- 주제와 관련된 다양한 실생활 사례 제시	A1, R1
7	- 패턴인식의 이해	- 짝에게 개념 및 적용 사례 설명 해보기	A3,R2,C3, S1
		- 문제 분해 개념을 EPL 코드로 이해해보기(시연)	A,R3
8	중간고사	- 실생활의 문제 분해하기 과제	A2,R2,C2,S2
		- 이진탐색 알고리즘 이해를 위한 언플러그드 전함놀이 활동	A,R,C1
8	중간고사	- 클래스카드(웹)로 정리 퀴즈	C2, S2
		- 동기 유발을 위한 비버찰런지 문제	A,R
8	중간고사	- 주제와 관련된 다양한 실생활 사례 제시	A1, R1
		- 짝에게 문제 해결과정 설명하기	A2,R2,C2
8	중간고사	- 활동지를 통한 움직임의 패턴을 찾아 명령어 만들기	A,R2,C2,C3, S1
		- 클래스카드(웹)로 정리 퀴즈	C2, S2
8	중간고사	수업 내용관련 자필 평가	S3

V. 결 론

이에 본 연구는 대학에서의 필수교양으로써의 컴퓨팅 사고력(CT) 교과목에서 학습자들의 학습동기와 학습 성취도를 효과적으로 향상시키기 위해 ARCS 모형을 적용한 교수학습을 설계하는 것을 목적으로 하였다.

이를 위해 전공과 무관하게 대학 1학년 전체 학생들을 대상으로 한 컴퓨팅 사고력 교과의 교과 내용을 선정하고 ARCS 모델을 기반으로 한 학습 활동과 전략을 15주에 걸쳐 설계하였다.

결국, 본 연구를 통해 대학에서의 교양 필수로서 컴퓨팅 사고력 교과목에 대하여 기존의 전공자 학생들은 SW 교육에 대한 기본 능력과 함께 깊이 있는 내용에 대한 학습 동기를 갖게 되며, 비전공 학생들도 SW 교육에 대한 높은 학습동기를 통해 미래 SW 기술에 대한 거부감이나 두려움 없이 수용함으로써 미래 사회 적응력을 높일 수 있을 것이다.

이에 향후 연구는 이러한 ARCS 모델을 직접 대학 교양 교육 현장에 적용하여 학생들의 학습동기 및 성취도에 미치는 영향을 분석하여 그 효과성을 검증하는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

References

- [1] 나정은 (2017) 교양교육으로서의 소프트웨어 교육 니즈 분석, 교양교육연구, 11:3, 63-89
- [2] 김수환. (2015). Computational Thinking 교육에서 나타난 컴퓨터 비전공 학습자들의 어려움 분석. 컴퓨터교육학회논문지, 18(3), 49-57.
- [3] 조재욱. (2014). ARCS 동기유발 모형을 적용한 대학 교양영어 학습 연구. 교양교육연구, 8(6), 111-141.
- [4] 정숙, 김수환, 김현철. (2015). 인문계열 학생을 위한 SW 교육에서의 초보 학습자 특성 분석. 컴퓨터교육학회논문지, 18(3), 25-35.
- [5] Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.
- [6] 김현철 (2017), 대학에서 Computational Thinking 신장을 위한 전공영역별 코딩교육 교육과정 및 프레임워크 개발 (연구재단 산출물).
- [7] 오미자. (2017). 스크래치 프로그램을 활용한 프로그래밍 교육에 대한 비전공자의 인식 연구. 컴퓨터교육학회논문지, 20(1), 1-11.
- [8] 서주영, 신승훈, 구은희 (2017) 소프트웨어 기초 교육에서 수업 방식에 의한 인문대학생의 디지털 마인드 변화 분석, 디지털융복합연구, 15:9, 55-64
- [9] 김현주, 김경미. (2018). 비전공자 대상 SW 교육과정 개편이 수업만족도에 미친 영향분석. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 22(2), 45-48.
- [10] 김민자, 김현철. (2018). 컴퓨팅 사고력 관점에서 본 컴퓨터 비전공자 대상 교양 컴퓨팅 수업의 효과성 분석 연구. 컴퓨터교육학회논문지, 21(1), 11-21.
- [11] Keller, J. M. (2000, February). How to integrate learner motivation planning into lesson planning : The ARCS model approach. Paper presented at VII Semanario, Santiago,Cuba.
- [12] 김경아. (2007). 음악학습 동기유발을 위한 ARCS 동기 전략에 대한 연구. 석사학위논문. 한국교원대 교육대학원, 서울.
- [13] 김은경. (2007). ARCS 동기화 모형이 국어과 학습에 미치는 효과 연구. 석사학위논문. 서강대학교 교육대학원, 서울.
- [14] 오정욱. (2005). ARCS 수업 전략이 사회과 학습동기 및 학습태도에 미치는 영향 분석. 석사학위 논문. 부산대학교 교육대학원, 부산.