

# 컴퓨터 과학분야 코딩 교육 방법론

최현웅†

† 성균관대학교 정보통신대학 전자전기컴퓨터공학과

## Methodology of Coding Education in Computer Science

Hyun Wong Choi†

† Dept. of Electric and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

### 요 약

제 4차 산업혁명이 시작되고 있는 지금 소프트웨어 개발자의 수요가 늘어나고 이들의 교육이 중요해 지면서, 초, 중 고등학교 컴퓨터 코딩 교육이 대두되고 있다. 이에 본 연구에서는 현재 운영되고 있는 컴퓨터 과학 분야의 코딩 교육과 관련된 정부 및 비영리 교육기관들의 동향을 살펴보고, 정보올림피아드 경시 및 공모부분 대회, 해커톤을 통해 컴퓨터 과학 코딩 교육의 향후 방향성을 제시하였다. 이후, 코딩 교육을 통해 응용가능 한 학문분야에 대해서 다루었으며, IT 생태계의 활력을 불어넣은 스타트업 창업 사례를 제시함으로써 이후 코딩 교육을 받았을 때 향후 진로에 대해서 알아보았다.

## 1. 서 론

4차 산업혁명에 대한 관심이 커지면서, 교육부에서는 2018년도부터 코딩 과목을 정규 교과목에 포함시켰다는 입장을 발표하였으며[1], 한국만이 아니라 미국, 영국, 핀란드 등 여러 국가에서 컴퓨터 과학 분야의 컴퓨터 프로그래밍 언어 또는 S/W(Software) 코딩 교육을 적극 권장하고 있다. 컴퓨터 코딩 교육은 프로그래밍의 논리적인 과정을 배우면서 컴퓨팅적인 사고(Computational Thinking)을 할 수 있도록 하는 것이다. 이에 본 논문에서는 현재 운영되고 있는 컴퓨터 과학 분야의 코딩 교육과 관련된 정부 및 비영리 교육기관들의 동향을 살펴보고, 관련 대회, 향후 접목시킬 수 있는 학문 및 스타트업 창업 사례에 대해서 제안하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 소프트웨어 코딩교육

소프트웨어야 놀자

커넥트 재단은 소프트웨어 교육 전문기관으로 축적된 전문성과 노하우를 바탕으로 개발자만의 기술이 아닌 친근하고 재미있는 도구로 소프트웨어를 경험하고 지도할 수 있게끔 체계적인 커리큘럼과 콘텐츠가 준비되어 있다. 소프트웨어가 소수만을 위한 도구가 아닌 모두의 도구가 될 수 있도록 선생님의 교육을 담당하는 기관이다[2].

주니어 소프트웨어 아카데미

2017년부터 삼성전자 주니어 소프트웨어 아카데미는 “융합”을 통해 소프트웨어와 같은 다양한 도구를 활용한 문제해결 경험을 주려하고 있다. 융합적사고, 창의력, 상상력과 흥미와 논리적 사고, 분석력, 문제해결능력, 소통능력, 협업, 공유와 정보윤리를 가르치는 시도를 하고 있다.[3].

SW창의캠프

미래창조과학부와 정보통신산업진흥원에서 하는 SW창의캠프는 융합형 핵심 소프트웨어 인재 발굴 및 양성을 위한 교육, 컴퓨팅 사고능력 배향으로 창의적 인재육성, 소프트웨어를 중심으로 재편될 미래사회에 적합한 인재기반 마련을 목표로 하고 있다. 언프로그드 컴퓨팅, EPL 컴퓨팅, 피지컬 컴퓨팅 등의 교육프로그램을 운영하고 있다[4].

스크래치

MIT media lab에서 만들었으며 아이들에게 그래픽 환경을 통해 프로그래밍에 관한 경험을 쌓게 하기 위한 목적으로 설계된 교육용 프로그래밍 환경이다. 스킵을 기반으로 스톱토크라는 언어로 작성되었으며 블록을 끌어당겨 답을 쌓는 것처럼 프로그래밍을 하여 프로그래밍을 처음 해보는 입문자들에게 권하는 프로그래밍 언어이다[5].

엔트리

비영리로 운영되는 소프트웨어 교육 플랫폼으로 국내 교육 현장에 적합한 교육도구가 될 수 있도록 학교 선생님과 함께 개발되고 있으며 소스코드 뿐만 아니라

모든 교육자료는 CC 라이선스를 적용하여 공개되고 있다[6].

#### Code.org

미국의 오바마 대통령은 ‘게임을 하는 어린이’가 아니라 ‘게임을 만드는 어린이’가 되어야 한다며 코딩 교육의 중요성에 대해 말했다. 미국에서도 어린이때 부터 코딩 교육을 받아야 한다는 인식이 점점 커지고 있다. 이에 비영리 재단인 code.org가 대표적으로 실천하고 있다. Code.org는 미국 학생에게 컴퓨터 과학 학습을 제공하기 위해서 만들어진 비영리 조직에서 제공하는 서비스이며, 무료 코딩수업과 코딩교육 관련 커리큘럼을 제공한다[7].

#### Code Club

영국은 2014년은 ‘코드의해(Year of code)’로 지정하고 다양한 캠페인을 진행하였다. 현재 100개국 이상에 10,000개 이상의 클럽이 있으며, 클럽 프로젝트는 28개 언어로 번역되고 있다. 스크래치, HTML, CSS, 파이썬을 배우는데 도움이 되는 단계별 가이드를 쉽게 따라할 수 있다. 2015년에는 영국 자선기관은 Raspberry Pi Foundation 과 합세하였다[8].

#### 한양대학교 소프트웨어영재교육원

2017년 1월 15일에 서울 특별시 교육청에서 승인이 되었으며, 컴퓨터과학에 대한 재능과 잠재력이 뛰어난 인재를 발굴하여 글로벌 소프트웨어 리더 및 창의적 융합인재로 양성하는 것을 목표로 하고 있다. 소프트웨어 영재육성에 대한 표준화된 교육과정의 정립 초, 중, 고 대학 산업계 교육과의 수직적, 수평적 연계 방안 체계적인 소프트웨어 영재육성 지원시스템을 제공하기 위하여 설립되었다[9].

#### USACO(United States of America Computing Olympiad)

University of Wisconsin-Parkside 의 Don Piele에 의해 1992년 설립되었으며 현재 관리하고 있는 이사는 Clemson University의 Brian Dean이다. Training Page를 제공하고 있으며, 이 사이트는 각자 아이디어 맞춰서 대략 100문제의 어렵고, 다양한 문제들을 제공한다. greedy algorithm, dynamic programming, shortest path 등의 해결방법을 제시해 주고 있고, 미국이 아닌, 다른 나라에서도 각 국가 별 올림피아드를 대비하고자 하는 학생들이 Training 페이지를 이용하고 있다.[10]

#### ACM-ICPC

매년 전세계 대학생들이 참가하여 실력을 겨루는 국제 컴퓨터 프로그래밍 대회이다. IBM이 후원하는 이 대회는 베일러 대학교에 본부를 두고 있으며, 자체적

으로 운영되는 6개 지역별 지부가 있다. 운영을 총괄하는 사무총장은 베일러 대학교의 윌리엄 푸처(William B. Poucher)교수이고, ACM 학회 후원 하에 대회가 진행된다.

ICPC의 시초는 1970년 입실론 파이 엡실론(UPE) 컴퓨터 과학 명예협회(Computer Science Honor society)의 주관 하에 텍사스 A&M 대학교에서 열렸던 초기 대회로 거슬러 올라간다. 이 대회가 1977년 현재와 같이 지역예선과 본선, 결선 등의 단계로 구성된 형태로 발전하였으며, 당시 열렸던 최초의 결선은 ACM 컴퓨터 과학 학회와 합동으로 치러졌다[11].

#### Topcoder

미국의 회사가 온라인 상에서 전 세계 모든 개발자들을 대상으로 알고리즘 문제풀이 대회를 개최하고, 결과를 Rating 시스템을 도입해 수치/등수화 한 것이 Topcoder 매치이다.

Algorithms 분야, Software Design, Development, Marathon Matches, Studio, Architecture Assembly, Testing, Bug Races 로 나누어 지며 각 분야별로 나누어 경쟁을 한다. 또한 매주 열리는 SRM(Single Round Mathces) 에 우승하게 되면 상금이 주어지며 매년 열리는 Topcoder open에 참가할 기회가 주어진다. Google, Yahoo 와 같은 회사들이 스폰서를 하며 2016년 5월 3일 회원수는 997,507 명이 등록되어 있다 [12].

#### 구름EDU

클라우드 인프라를 기반으로, 웹 애플리케이션 개발에 대한 노하우를 가지고, 글로벌 서비스를 표방하는 기술기반 스타트업이다. 구름 EDU를 통해 누구나 SW를 배우고, 개발하고, 더 나아가 남들을 가르치는 선순환 과정에 참여하기 위해 노력하고 있다. 학교/기관/기업별로 독립적인 클라우드 SW교육환경을 제공하고 있으며, 2017년 7월 현재 NHN Entertainment, LG전자의 SW시험에도 본 플랫폼이 활용되고 있다. 강좌로는 스크래치, 알고리즘 문제해결기법 입문, 파이썬, C언어 IoT 아두이노 등을 제공해 주고 있다[13].

#### 유다시티(udacity)

유다시티는 세바스찬 스론(sebastian Thrun)이 창립한 교육 플랫폼으로 최근에는 엔비디아와 협력하여 자율주행 자동차 엔지니어 나노 디그리를 개설 하였다. 유다시티와 엔비디아, 그리고 파트너사인 메르세데스 벤츠 및 최근 우버(Uber)에서 인수한 자율주행 기술 배라사 오토(OTTO)는 딥 러닝에서 컴퓨터 시각, 센서융합, 현지화 까지 자율주행 자동차의 운행을 위해 필요한 모든 부분을 다루는 커리큘럼을 개설하였다.[14].

### 3. 본 론

코딩 교육은 어려서부터 수학적 사고력을 향상시키고 동시에 문제 풀이 능력을 배양시킬 수 있다. 컴퓨터 프로그래밍 언어 C, C++를 학습한 이후에 문제 풀이 능력을 향상시키기를 권장한다. 요즘은 많은 대학 과정에서 python을 이용한 기초 교육과정을 제공한다. 정보올림피아드 경시대회 부문과 공모부문 대회가 있다. 이를 활용하여 능력을 배양시키는 것도 한 방법이다. 경시부문 대회는 초, 중, 고로 나누어 치러지며 자료구조, 알고리즘 및 이산수학 활용능력을 묻는 문제로 이루어진다. 이론적인 부분도 중요하지만 직접 코드를 작성하여 인풋 데이터에 대한 결과가 나와야 하기 때문에 많은 집중력을 요한다. 지역대회, 도 대회, 전국대회를 거쳐 입상을 하게 되면 계절학기 교육을 하게 된다. 이를 거쳐 국제정보올림피아드 IOI(International Olympiad in Informatics)에 출전할 기회를 얻게 되며, 이에 입상하면 컴퓨터 과학 분야에 대단한 영광으로 얻어진다.

경시대회는 학생들이 경쟁하는 대회이다. 이를 통해 풀리지 않은 문제에 대한 솔루션을 제시할 수 있으며, 학문적 발전과 동시에 새로운 문제에 대한 발전 가능성을 제시할 수 있다. 예를 들어 게임 MMORPG의 경우에 A\* 길 찾기 알고리즘이 활용된다. 이와 같은 경시대회를 통해 알고리즘 작성능력을 향상 시킴으로써 핵심 알고리즘을 만들 수 있는 능력을 기를 수 있다.

이와 다른 방향으로 공모부문 대회도 있다. 공모 부문 대회는 직접 소프트웨어 어플리케이션을 만드는 대회이다. 특정 알고리즘을 코딩하여 소프트웨어를 작성하는 것 뿐만 아니라 어플리케이션 활용 가능성 등을 총체적으로 겨루는 대회이다. 공모부문은 개인 혹은 팀을 이루어 참가를 하며, 서면심사, 역량강화 캠프를 통한 교육이 이루어진다. 창의성, 과학적사고/기술적 목적, 완벽성, 기술성, 명확성, 협동성, 개발가능성으로 평가 항목이 이루어져 있다.

역량강화캠프는 1차 심사(서면심사) 통과 작품을 대상으로 작품의 완성 및 개선을 위한 역량 강화캠프를 개최한다. 이는 각 팀별 작품개선 관련 멘토링 교육, 세계대회 출제경향안내, 최신 ICT 기술 등을 안내한다. 수상 후라도 수상작이 표절작, 타 대회 기 입상작, 대리 개발 작 으로 판명 시 수상작은 취소되며 향후 3년간 대회 참가를 제한한다.

공모부문은 Software Engineering 에 대한 전반적인 지식과 Creative 한 Idea를 필요로 한다. 개발에 있어서 Project 관리, 학문적, 사회적, 과학적 가치, 작품의 실현가능성, 경제적 가치가 있어야 하기 때문에 경시부문 보다 좀 더 많은 시간과 노력이 필요하다. 공모부문은 팀을 이루어 참여하기 때문에 각자 맡은 바 업무 및 팀워크가 중요한 역할을 한다. 이러한 대회들

체험함으로써 실제 소프트웨어 개발 역량을 키우고 나아가 컴퓨터 과학 및 공학 학문 분야 및 산업계에 있는 기본지식 및 기술이해를 할 수 있다.

페이스북에서 개최하는 해커톤(Hackathon)은 대회를 통해 창조적이고 자신의 열정을 따라 빠르게 만들어 낼 수도 있다. 보통 24-48시간 동안 열리는 이벤트이다. 팀으로 한 “문제에 초점을 맞춘 컴퓨터프로그래밍”이다. 창의성과 디자인 그리고 문제에 초점이 맞춰진 실세계의 문제에 초점을 맞추어 풀어나간다. 두명의 Lead facilitator 가 보통 참가하며, 이것은 학생이 주인이 되어 전문가에게 문제에 대한 도움을 요청하고 기술적 지식과 솔루션들은 멘토들에 의해 제공받는 경진대회이다. 다양한 전공배경을 가진 학생이 참여한다.[15]. 이에 대항하여, 구글은 Summer of Code를 매년 개최하고 있다[16].

위의 제시된 대회를 활용하면 최근 유행하고 있는 생명공학분야 Bioinformatics, DNA Sequencing 이나 기계공학,자동차 분야의 Car Entertainment, MCU 부문, 의학분야의 영상의학진단 알고리즘 개발 등 Software 및 컴퓨터 공학이 들어가지 않는 부문이 없을 정도로 많다. 공모 및 경시부문 대회, 해커톤을 대비하게 되면 미래에 어느 학문을 접목하더라도 학생이 잠재력을 가지게 된다.

초, 중, 고등학교 컴퓨터 과학 분야 코딩 부문은 큰 개발을 하기 보다는 기본기에 충실 하는 것이 중요하다. 단기적인 목표를 가지고 경시부문 혹은 공모부분에 입상으로 개인적인 성취를 하는 것도 중요하지만, 알고리즘 및 자료구조, 이산수학에 대한 기본기에 충실 하는 것이 중요하다. 이는 대학교, 혹은 대학원으로 이어지는 교육에 있어서 더 넓은 기회를 제공한다. 의학 분야에서도 소프트웨어 알고리즘을 활용하여 진단이나, 중환자실에 있는 환자의 정후를 예측하기 위한 Early prediction algorithm 설계, 라식, 라섹 수술 기기의 환자 구면수차 계산, 최소 절개부위로 수술하기 위하여 만들어진 다빈치 수술 기계에도 소프트웨어 공학적 기술이 이용된다.

반드시 의학 분야에만 국한 되는 것이 아니라 항공 우주분야, 금융 분야 Stock trading 에 있어서도 소프트웨어 엔지니어링을 활용한 어플리케이션이 활용된다. 공학적, 컴퓨터 과학 학문을 기반으로 하고 있기 때문에 안정성, 정확성은 일반 사람보다 좋은 결과를 나타내고 있다. 왓슨 헬스는 방대한 의료 관련 지식과 임상 시험 결과 등을 수집하고 분석해서 환자를 위해 가장 좋은 치료법이 뭔지를 알려주고 제약회사들이 어떤 신약을 개발해야 하는지 집어낸다. 최신 정보를 스스로 습득하고 오래됐거나 상관도가 낮은 정보는 버리는 식으로 가장 적합한 데이터를 찾아나간다. 미국 텍사스대 MD 앤더슨 암센터, 뉴욕 메모리얼 슬론 케터링 암센터와 협력하고 있으며, 보험사 웰 포인트는 의료인 치료 계획안이 적절했는지를 왓슨에 물어보고 조언을 듣는다. 코딩교육은 데미스 허사비스가 만든

구글 Deepmind 나 왓슨을 만드는데 있어서도 없어서는 안 될 필수 불가결한 요소이다

Deepmind health 는 영국의 환자, 간호사 및 의사에게 진보된 기술이다. NHS(National Health Service)의 주도하에 아래에 만들어졌으며 피할 수 있는 질병 치료 및 생명연장에 기여하는 것을 목표로 하고 있다. 제대로 된 치료를 사람이 하면, 시간 내에 받을 수 없기 때문이다. 간호사들 그리고 NHS에 있는 의사와 진단결과에 대하여 분석 할 수 있는 툴들을 이용하면 급박한 치료가 필요한 환자는 즉시 치료를 할 수 있다.

많은 사람들은 새로운 기술이 의사들보다 정확한 분석으로 극도로 빠르게 환자들을 치료 할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

과거에는 컴퓨터 교육이 대부분 기술적인 유창성을 중대 시키는 것에 초점을 맞추어 진행하였다. 방과 후 센터들은 오직 기본적인 컴퓨터 활동 워드프로세싱, 이 메일 그리고 웹브라우저 사용에 대해서 교육하였다.

스마트폰의 등장 이후 소프트웨어가 개인, 기업, 정부의 경쟁력을 결정하는 소프트웨어 중심 사회로 급속히 전환중이며, 영국, 미국 일본은 어릴 때 부터 소프트웨어 코딩교육을 강화하는 중이다. 이는 4차 산업혁명에 있어서 중추적인 역할을 할 것이다. 마이크로소프트의 빌 게이츠, 페이스북의 마크 주커버그, 드롭박스의 드류 휴스턴, 트위터의 잭도시 현대인들의 생활 방식을 혁신적으로 바꾼 사람들은 모두 코딩을 배웠다. 코딩이란 컴퓨터와 통하는 언어이다. 사람들은 자신의 생각을 컴퓨터로 구현하는 것을 뜻한다. 코딩은 컴퓨터와 인터넷만 설치되어 있다면 시공간 제한 없이 배울 수 있다. 반드시 컴퓨터 과학을 전공하지 않더라도 코딩은 아이들의 자유로운 사고력을 돕는 도구가 될 것이다.

#### 4. 결론 및 논의

학생들이 어렸을 때 코딩교육을 통한 사고력 증진과 정보과학적 사고(Computational Thinking)을 통해서 자신이 공부하고 싶은 학문에 접목시킬 수 있다.

코딩은 자신이 만든 서비스로 향후 세상을 바꿀 아이들에게 세상을 이롭게 만드는 수단이 되고, 유용한 툴이 된다. 컴퓨터라는 기계를 사용하여 만들지만 결국은 그걸 이용하면서 사람에게 돌려줄 수 있는 유용한 서비스가 되어야 한다. 인문학과 같이 코딩 교육으로 인하여 다른 학문과 접목될 때 사람의 생활을 한층 더 편리하게 바꿔놓을 것이다.

#### Acknowledgement

본 연구는 Institute for Information & communications Technology Promotion(IITP) grant

funded by the Korea government(MSIT) (No.B0717-17-0070, Research on Edge computing via collective intelligence of hyper-connection IoT nodes), Science and Technology (2017R1A6A3A11931385), the second Brain Korea 21 PLUS의 일환으로 수행되었음.

#### 참고 문헌

- [ 1 ] [http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2015/07/21/2015072101547.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2015/07/21/2015072101547.html)
- [ 2 ] <http://www.playsw.or.kr/main>
- [ 3 ] <https://www.juniorsw.com/>
- [ 4 ] <https://www.software.kr/um/um05/um0501/um050101/um0501010101.do>
- [ 5 ] <https://scratch.mit.edu/>
- [ 6 ] <https://playentry.org/#!/>
- [ 7 ] <https://code.org/>
- [ 8 ] <https://www.codeclub.org.uk/>
- [ 9 ] <http://gifted.hanyang.ac.kr/>
- [ 10 ] <https://icpc.baylor.edu/>
- [ 11 ] <http://www.usaco.org/>
- [ 12 ] <https://www.topcoder.com/>
- [ 13 ] <https://edu.goorm.io/>
- [ 14 ] <https://www.udacity.com/>
- [ 15 ] Byrne, J. R., O'Sullivan, K., & Sullivan, K. (2017). An IoT and Wearable Technology Hackathon for Promoting Careers in Computer Science. IEEE Transactions on Education, 60(1), 50-58. Chicago
- [ 16 ] <https://developers.google.com/open-source/gsoc/>