

# 비전공자 대상 컴퓨터 프로그래밍 교육 패러다임 연구

이수진<sup>†</sup> · 이민정<sup>† †</sup>

<sup>†</sup> 중앙대학교 교양학부

<sup>† †</sup> 중앙대학교 컴퓨터 공학부

## Study of computer programming education paradigm for non-majors

Su Jin Lee<sup>†</sup> · Min Jeong Lee<sup>† †</sup>

<sup>†</sup> College General Education, Chung-Ang University

<sup>† †</sup> School of Computer Science and Engineering, Chung-Ang University

### 요 약

컴퓨터 사고를 이해하고 컴퓨터와 소통하는 것을 목적으로 한다. 본 연구의 목적은 컴퓨터 비전공자 대상으로 하는 강의의 목적성과 실효성을 규명하고, 나아가 학생과 강의자가 수업의 목표점의 접점을 찾아 나가는데 있다. 강의 대상은 컴퓨터 비전공자 학생 중 인문, 미술, 음악, 자연 계열의 학생들로서 그들이 현시점에서 이수한 교과 과목 중 수학의 비중이 상대적으로 낮은 군에 속한다. 따라서 그들이 현실적으로 컴퓨터와 소통하기 위해 어떤 교육의 패러다임을 적용해야 하는가가 중요하다. 본 연구에서는 텍스트 코딩이 가능한 파이썬을 컴퓨터 비전공생에게 학습시키는 이유와 목적에 대해 밝히고 학습의 실효성에 대해 논의한다.

## 1. 서론

컴퓨터 언어를 배우고 소통하는 것은 인간의 언어를 배우고 소통하는 것만큼 어렵다. 특히 목적성이 뚜렷하지 않은 상태에서 컴퓨터 언어를 숙지하려는 의지는 결과를 경험하기 전에 과정의 한계를 경험하게 된다. 본 연구는 컴퓨터 비전공자를 대상으로 기간은 16주 강의이다. 연구의 목적은 컴퓨터 비전공자 대상으로 하는 강의의 목적성과 실효성을 규명하고, 나아가 학생과 강의자가 수업의 목표점의 접점을 찾아 나가는데 있다. 강의 대상은 컴퓨터 비전공자 학생 중 인문, 미술, 음악, 자연 계열의 학생들로서 그들이 현시점에서 이수한 교과과목 중 수학의 비중이 상대적으로 낮은 군에 속한다.

소프트웨어 중심의 사회에 대비하기 위해 컴퓨터와의 소통이 교육의 목적이지만 동시에 컴퓨터 언어의 기반은 계산에 있다는 것을 고려할 때, 수학의 이해 수준과 정도에 따른 학생들과의 격차는 교육에 있어 문제점이 될 수 있다. 따라서 본 연구는 학생들이 컴퓨터 프로그래밍 학습의 요구 사항 및 기대점에 대해 면밀한 관찰을 기반으로 한다.

컴퓨터 언어의 학습은 다양한 목적과 의미가 있다. 4차 산업 혁명이라고 일컫는 동시대에 미래를 준비하는 과정으로 이해하기 때문이다. 컴퓨터 공학 및 컴퓨터 과학 등 전공이 있음에도 불구하고 대학의 전체 전

공생들에게 컴퓨터 언어 학습을 권장하고 추구하는 것은 왜 일까? 연구의 출발점은 여기에 있다.

본 연구는 컴퓨터 비전공자 학생들이 컴퓨터 프로그래밍을 완벽하게 습득할 수 있다는 가능성을 예측하기 위한 패러다임 구상의 첫 시도이다. 나아가 다양한 방식과 소통 창구를 통해 컴퓨터 관련 전공자가 아니어도 컴퓨터와 소통할 수 있는 교육의 패러다임이 만들어진다면 인간의 언어와 같이 기능에 따라 다르게 선택할 수 있는 도구가 될 것이라고 기대한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 컴퓨팅 사고의 이해

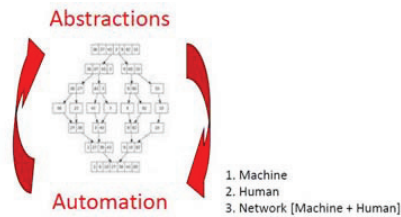
#### 2.1.1 지넷 윙(Jeanette Wing)의 컴퓨팅 사고

현재 마이크로소프트 연구소(Microsoft Research) 소속인 지넷 윙은 매사추세츠공과대학(MIT) 출신의 미국의 컴퓨터 과학자이다. 그녀가 대학 강단에서 학생들을 가르치던 시절부터 컴퓨팅 사고(Computational Thinking)에 대해 이론을 전개해 왔다. 그녀의 이론을 간략하게 정리하자면, 컴퓨팅 사고는 문제를 가장 간략하게 정의하고 효율적으로 해결하는 것이다.[1] 우리 언어로는 추상화로 표현한 Abstraction과정이다.

그녀의 추상화 과정은 복잡하다. 옳은 점을 선택하

고 동시에 여러 층위를 연결하고 조절하며 그 층위의 관계를 정의해야 한다. 문제를 간략화 과정에 선택과 집중이 요구된다. 다양한 전공을 수행하고 있는 학생들에게 쉽지 않은 과정이다.

지넷 왕의 컴퓨팅 사고는 문제를 정형화하고 컴퓨터와 인간이 효율적으로 문제를 수행하는 것을 표현하는 사고의 과정이다. 그런 사고력을 갖기 위해서는 자동화의 힘이 어떤 것인지 아는 인간의 사고가 먼저 수행되어야 한다.[2][3][4]



[그림 1] 지넷 왕의 컴퓨팅 사고

### 2.1.2 구글 교육의 컴퓨팅 사고

구글사에서 컴퓨팅 사고의 교육에 대한 웹사이트를 개설했다. 본 사이트는 컴퓨팅 사고란 무엇이고 어떻게 배양하는가에 대해 단계별로 설명한다. 5개의 단계별 설정은 다음과 같다.

- ① 컴퓨팅 사고의 개념 정의 : 컴퓨팅 사고는 무엇이며 왜 우리는 그것을 이해해야 하고 어떻게 적용할 것인가에 대한 물음이다.
- ② 알고리즘의 알아가기 : 우리 주제에 부합하는 알고리즘을 알아내고 구현하고 자동화 할 수 있는 유용한 기술을 늘리는 강력한 도구로 왜 알고리즘을 만들어야 하는가에 대한 인식이다.
- ③ 패턴 찾기 : 다양한 주제에서 패턴의 실례를 찾고 패턴 인식을 통해 문제에 접근하는 나만의 과정을 향상시키는 것이다.
- ④ 알고리즘을 발전시키기 : 주어진 문제를 컴퓨터를 통해 해결하는 과정이다. 혹은 나만의 확실한 규칙을 늘려가는 과정이다. 그 과정을 통해 알고리즘의 분명한 인식을 갖는다.
- ⑤ 컴퓨팅 사고를 적용한 프로젝트 이행 : 교실 안팎에서 컴퓨팅 사고를 우리의 주제에 맞게 적용하고 디자인하는 모든 과정을 표현하는 창작 활동이다.<sup>2)</sup>

구글 교육은 본 다섯 단계를 거쳐 컴퓨팅 사고를 배양한다. 여기서 핵심은 문제의 패턴을 찾아내는 것과 알고리즘을 만들어 가는 과정이다. 컴퓨터와의 소통은 산술 규칙이 기반이다. 그 산술 규칙에 대한 자연스러

운 이해 없이 알고리즘<sup>3)</sup>을 만드는 것이 본 연구의 핵심이다.

## 2.2 컴퓨터 사고의 이해

지넷 왕과 구글 교육 등의 컴퓨팅 사고 배양은 대학 교육장에서는 컴퓨터와 소통하는 방식에 적용하는 것으로 이어진다. 언어 학습에는 여러 목적이 있다. 본 연구에서는 컴퓨터와 인간의 소통을 목적으로 한다. 따라서 컴퓨팅 사고를 이론으로 습득하는 것이 아니라 현실에서 적용하는 것, 다시 말해 컴퓨터와 소통하는 현실의 문제를 다룬다.

컴퓨팅 사고와 컴퓨터 사고의 차이를 명확하게 하자면 컴퓨터가 생각하는 방식을 이해하고 규칙을 따라 인간과 컴퓨터의 소통을 가능하게 하는 것이다. 컴퓨터 프로그래밍 언어 중 본 연구에서는 파이썬 프로그래밍 언어를 이용한 소통 방식을 전개한다.

### 2.2.1 현실 교육장의 컴퓨팅 사고 - 컴퓨터 비전 공자를 위한 프로그래밍 언어

컴퓨터 프로그래밍 언어 중 파이썬을 선택한 이유는 다음과 같다. 첫째, 많은 컴퓨터 언어 중 가장 쓰임의 영역이 넓은 언어이다. 즉 다양한 플랫폼과 라이브러리를 보유하고 있어서 다양한 목적에 부합하게 사용할 수 있다. 확장성이 탁월하다. 둘째, 언어의 구사 방식이 인터프리터 방식으로 초보자에게 접근이 용이할 만큼 직관에 가깝다. 마지막으로 블록 코딩이 아닌 텍스트 코딩으로 소통한다.

## 3. 컴퓨터 비전공자생 적용 패러다임

파이썬을 컴퓨터 비전공자생에게 적용하기 전 설문 조사를 실시했다. 스크래치, 엔트리와 같이 비주얼 프로그래밍 언어인 블록 코딩은 이미 경험이 있거나 익숙할 수 있지만 텍스트 코딩으로 표현하는 파이썬 언어 습득에 있어 학생들의 기대하는 바와 목적을 조사한다. 조사 대상이 25명이기 때문에 조사의 신뢰도를 높게 평가하기는 어렵다. 다만 조사의 목적이 정확한 통계치 획득에 있지 않고, 초등학교부터 고등학교 교과과정 12년 동안 컴퓨터 언어와 밀접하지 않은 컴퓨터 비전공자생들이 컴퓨터와의 소통에 어떤 목적과 의의를 그들 스스로가 찾고 있는가를 확인하는데 있다.

질문의 틀은 크게 세 가지 이다. 학생들이 필요로 하는 컴퓨터 응용 프로그램의 사용 유무이다. 이 문항은 컴퓨터와의 친밀도 확인에 있다. 두 번째는 본 과목의 수강 동기이다. 교양 선택 과목의 경우 학생들은 본 과목이 가지는 특징에 수강신청을 하기도 하지만 현실적인 이유로 타협하기도 한다. 마지막으로 본 과목의 수강 이후 기대하는 것이다.

<표 1> 컴퓨터 언어 습득 목적 조사  
- 컴퓨터 비전공자생 대상

질문타입	문항
1. 다룰 수 있는 응용 소프트웨어	워드, 한글, 파워포인트, 프레지, 키노트, 엑셀, 파일압축유틸리티, 포토샵, 기타
2. 본 과목의 수강 동기	①학점 따기 용이할 것 같아서 ②내 전공에 활용하기 위해서 ③ 수강 시간표 배정이 용이해서 ④ 졸업 후 진로에 도움이 될 것 같아서 ⑤ 단순한 호기심에 ⑥ 기타 다른 나만의 이유
3. 본 과목 수강 후 기대하는 점	①컴퓨터 좀 알게 되었다. ②프로그래머 ③프로그래밍을 적극 활용하는 예술가 ④프로그래밍을 적극 활용하는 연구자 ⑤졸업 후 진로 변경 ⑥ 기타 다른 나만의 모습

컴퓨터와 소통을 목적으로 하는 컴퓨터 비전공자생들의 기대치는 예상보다 높았다. 그들의 요구에 따라 이론 수업에서 실습수업으로 변경했으며 앞서 언급한 바와 같이 파이썬 언어로 컴퓨터와의 소통 방식을 학습했다. 파이썬 언어 습득 과정은 자료형, 조건문, 반복문, 함수 등 기초적인 파이썬 문법 습득 과정과 단 순프로그램 만들기 프로젝트 실습으로 진행했다.<sup>4)</sup>

#### 4. 결론 및 논의

본 연구는 컴퓨터 비전공자생들의 컴퓨터와 실질적으로 소통하기위해 컴퓨터 사고를 이해하는 것에 그 목적이 있다. 학생들 간의 논리 습득 능력 및 이해력의 차이를 일반화할 수 없고 특히 수리적인 학습이 미약한 인문, 미술, 음악 계열의 학생들의 편차를 극복하는 것은 무리라고 판단했다. 따라서 컴퓨터 사고를 만들어 가는 것 다시 말해 컴퓨터 언어를 습득하고 컴퓨터와 소통하는 것을 목적으로 하는 학생들에게 이론으로 접근하는 것은 한계가 있다.

25명의 수강생에서 7명이 포기를 했다. 강의 진행 2주차 이후이다. 7명의 학생 중 7명이 두 번째 질문항에 ⑤단순한 호기심에-라고 답했다. 위에 언급하지 않은 여러 다른 질문 중 건의사항에 평소 코딩이나 컴퓨터 언어에 관심이 있었다라고 답한 학생도 포함한다.

16주의 강의 후에 남은 학생들의 만족도는 높은 편에 속한다. 자신만의 프로그램을 만들어 가며 성취도를 높였고 프로그램의 오류를 수정하는 과정에서 본인들이 이해하지 못했던 컴퓨터의 사고 방식을 습득했다. 학생들을 이해시키는데 가장 힘들었던 부분이 자료형이다. 인간의 언어에서는 쓰이지 않는 것으로써 컴퓨터에게는 같아 보이는 데이터가 자료형태에 따라 다르게 인식되는가에 대한 이해과정이다.

언어는 이론으로 접근하고 실제 사용을 해야 소통이

되는가 안되는가를 알 수 있다. 본 연구를 기반으로 학습 형태를 다양하게 확장한다.[5] 또한 현재까지는 초등부터 고등기간 동안 컴퓨터 언어가 익숙하지 않은 세대였으나 앞으로의 학생들은 이미 초등학생 때부터 코딩 즉 컴퓨터 언어에 익숙한 학생들로 접근 방식을 다른 시각으로 조정할 필요가 있다. 이에 본 연구가 초석이 될 것이라고 기대한다.

#### 참 고 문 헌

[1] Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

[2] Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. Philosophical transactions of the royal society of London A: mathematical, physical and engineering sciences, 366(1881), 3717-3725.

[3] Wing, J. M. (2011, March). Computational thinking. In VL/HCC (p.3).

[4] Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. Acm Inroads, 2(1), 32-37.

[5] Computational Thinking for Educators by google, <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit?unit=1&lesson=21>

[5] Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2011, March). Introducing computational thinking in education courses. In Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education (pp. 465-470). ACM.

1) 2016년 12월 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼(WEF)에서 핵심 주제로 “The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond.”을 논한다. 그 이후 4차 산업 혁명은 전 세계적으로 각각의 분야에서 중요한 화두가 된다.

2) 구글사에서 컴퓨팅 사고 배양을 목적으로 하는 교육용 웹사이트이다. 동영상 강좌를 운영하고 온라인 상에서 실습을 유도한다.

3) Algorithm은 문제를 해결하는 과정 혹은 절차로 이해한다. 컴퓨터 언어로 알고리즘을 만드는 것은 문제를 실행하는 연산들을 효율적으로 배치하는 것이다.

4) 파이썬 교과과정은 시판하는 책과 온라인 상의 학습과정을 조사하고 공통적으로 다루는 부분을 핵심 과정이라고 판단했다. 언어 습득의 난이도에 초점을 맞추지 않고 반드시 이해해야 다음 단계로 넘어 갈 수 있는 항목을 선택, 적용했다.