

컴퓨팅 사고력 신장을 위한 초등 3D 모델링 교육의 방향 고찰

이소율† · 이영준†

† 한국교원대학교 컴퓨터교육과

A Study on the Direction of Elementary School 3D Modeling Education for Improving Computational Thinking

SoYul Yi† · Youngjun Lee†

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

요 약

컴퓨팅 사고력은 제 4차 산업혁명 시대에 접어든 우리 사회에서 필요로 하는 미래 역량으로 꼽히고 있으며, 우리나라에서도 2015 개정 문이과 통합형 교육과정을 통해 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 SW교육을 강조하고 있다. 3D 모델링 교육은 컴퓨팅 사고력과 직접적인 관련이 있다. 3D 모델링을 위하여 실제의 구체물을 단순화 하거나, 모델링을 위하여 필요 없는 부분을 삭제하거나 추가하는 것이 컴퓨팅 사고력의 추상화에 해당된다. 그리고 모델링 프로그램을 사용하는 것은 일종의 자동화에 해당된다. 본 연구에서는 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 3D 모델링 교육에서 권장할만한 3D 모델링 프로그램을 틱커캐드(TinkerCad)로 제시하였으며, 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 틱커캐드 활용 초등 3D 모델링 교육 방법을 제시하였다.

1. 서 론

2006년 MicroSoft 부사장 Wing이 컴퓨팅 사고력 논의를 하면서 읽기, 쓰기, 셈하기(3R)의 기초 문해력과 같이 모든 사람이 반드시 알아야 할 기본 소양이라고 주장하였다[1]. 컴퓨팅 사고력의 핵심은 사람이 생호라에서 직면할 수 있는 다양하고 복잡한 문제를 어떻게 해결할 것인지에 대해 절차적으로 사고하고, 문제의 해결 과정을 컴퓨팅 기기가 제공하는 강력한 능력들을 통해 효과적이고 효율적으로 해결하고자 하는 종합적인 사고과정이다[2].

컴퓨팅 사고력은 제 4차 산업혁명 시대에 접어든 우리 사회에서 필요로 하는 미래 역량으로 꼽히고 있으며, 미국, 영국, 핀란드 등 선진국에서는 컴퓨팅 관련 교과를 초중등 정규 교육에 도입하고 있다[3]. 우리나라에서도 2015 개정 문이과 통합형 교육과정을 통해 SW교육을 강조하고 있으며, 초등에서는 실과 과목에서 17차시를 SW교육으로 편성하였고, 중학교에서는 정보 과목을 필수로 지정하고, 고등학교에서는 정보선택 선택에서 일반 선택 과목으로 전환하였다[4].

학습자들의 컴퓨팅 사고력을 높이기 위해 SW교육에서는 언플러그드, 프로그래밍, 피지컬 컴퓨팅 교육 등 다양한 내용을 다루고 있다[5]. 한편, 미국, 영국, 일본 등의 해외 국가에서는 STEM 또는 SW교육의 일환으로 프로그래밍 교육뿐만 아니라 3D 프린팅 교육을 실시하고 있다. 3D 프린팅 교육은 3D 모델링, 프린

팅, 후처리로 이루어져 있으며, 이 중 3D 모델링이 중점적으로 교육되고 있다[6].

따라서 본 연구에서는 초등학교 학습자들의 컴퓨팅 사고력을 신장시키기 위한 3D 모델링 교육의 방향을 고찰해 보고자 한다.

2. 본 론

2.1 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)

Wing은 컴퓨팅 사고력을 ‘해결해야 할 문제를 만났을 때, 컴퓨터 과학자처럼 사고하는 것’으로, 컴퓨터 과학의 원리를 기반으로 하는 문제 해결, 시스템 설계, 인간의 행동을 포함하는 개념이라고 정의하였으며, 21세기 모든 사람이 갖추어야 하는 기본 소양이라고 주장하였다[1][7].

Wing은 컴퓨팅 사고력의 구성 요소를 추상화와 자동화라고 제시하였다. CSTA&ISTE는 컴퓨팅 사고력의 문제해결 요소로 자료수집, 자료분석, 자료표현, 문제분해, 추상화, 알고리즘과 절차, 자동화, 시뮬레이션, 병렬화 등 9가지로 제시하였으며, code.org에서는 추상화, 알고리즘, 문제분해, 패턴인식 등 4가지로 구분하고 있다[8][9]. 이와 같이, 연구자에 따라 컴퓨팅 사고력의 요소가 다양하게 정의되고 있지만, 주요 맥락은 문제 해결에서 사용되는 사고 과정 및 기능에 관한 것이다.

2.2 3D 모델링 교육

3D 모델링 방식으로는 와이퍼 프레임 방식, 폴리곤 방식, 서피스 방식, 솔리드 방식 등이 있다. 와이퍼 프레임 방식은 입체를 선으로 표현하는 방식이며 초기 3D CAD가 사용했던 방식이다. 폴리곤 방식은 삼각형 면의 집합체로 입체를 표현하는 방식이며 인물, 동물, 피규어과 같은 유기적 형상에 적합하다. 서피스 방식은 3D 형상을 서피스(면) 형식으로 표현하는 것이며, 솔리드 방식은 3차원 형상을 수학적으로 정의된 관계 위치 정보로 표현하는 방식이다[10].

3D 모델링 프로그램으로는 킨커캐드(TinkerCad), 스케치업(Skechup), 123D Design, Fusion360, 마야(Maya), 3ds Max, ZBrush, Keyshot 등 다양하게 존재하고 있고, 이 중 무료로 사용 가능하면서 초보자나 취미용으로 권장되고 있는 프로그램은 킨커캐드, 스케치업, Fusion360, 123D Design 등 이다.

3D 모델링은 추상적 지식을 물리적으로 표현할 기회를 제공하여 지식 이해를 강화할 수 있고, 3D 모델링 과정에서 알고리즘 기반의 디자인을 하고 파라미터 값을 조정하는 디자인 경험을 제공한다는 측면에서 교육적 의미 및 잠재력을 지니고 있다[6].

2.3 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 초등 3D 모델링 교육의 방향 탐색

3D 모델링 교육은 컴퓨팅 사고력과 직접적인 관련이 있다. 3D 모델링을 위하여 실제의 구체물을 단순화하거나, 모델링을 위하여 필요 없는 부분을 삭제하거나 추가하는 것이 컴퓨팅 사고력의 추상화에 해당된다. 그리고 모델링 프로그램을 사용하여 3D 모델링 하는 것은 일종의 자동화에 해당된다.

컴퓨팅 사고력 신장을 위한 3D 모델링 교육에서 권장할만한 3D 모델링 프로그램은 킨커캐드(TinkerCad)이다. 킨커캐드는 AutoCAD로 유명한 Autodesk에서 제공하는 웹 기반 프로그램으로써, 폴리곤 방식으로 모델링한다[11]. 기초적인 폴리곤 오브젝트가 제시되고, 이를 활용하여 다양한 모델링을 할 수 있으며, 매우 직관적으로 조작할 수 있어 3D 모델링 난이도가 낮으므로 초등 교육에 적합하다.

컴퓨팅 사고력 신장을 위한 킨커캐드 활용 초등 3D 모델링 교육 방법을 <표 1>과 같이 제시한다.

단계	내용
1. 문제 인식	모델링 주제 탐색하기
2. 분해	모델링에 필요한 요소 생각하기
3. 추상화	구상하기
4. 알고리즘	모델링을 위한 절차 생각하기

5. 모델링	틴커캐드로 모델링 하기
6. 공유 및 수정	동료들과 모델링 결과 공유하고 수정하기

3D 모델링 교육 단계는 선형적으로 이루어질 수도 있고, 순환적으로 이루어질 수도 있으며, 일부의 단계만 이루어질 수도 있다. 또한, 모델링 단계에서 다시 한 번 전체 단계를 재귀적으로 사용할 수도 있다. 모델링하는 과정에서 어떤 오브젝트들을 사용할 것인지(분해), 그 오브젝트들을 활용하여 어떤 모양으로 모델링할 것인지(추상화), 어떤 절차를 사용하여야 효율적일 것인지(알고리즘) 등에 대한 세부 단계가 필요하기 때문이다.

3. 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 학습자의 컴퓨팅 사고력의 신장을 위한 3D 모델링 교육의 방향을 고찰해 보았다. 3D 모델링은 컴퓨팅 사고력의 과정과 매우 밀접한 관련이 있으며, 3D 모델링 교육은 컴퓨팅 사고력 신장에 효과적일 것이다. 하지만 초등학생들은 피아제의 인지발달 단계상 구체적 조작기에 해당되며, 학습 결과물이 구체물로 제시되는 경우에 학습자들은 학습 흥미를 더욱 강하게 느낀다[12]. 따라서 3D 모델링 교육의 결과물을 출력할 수 있는 3D 프린팅 교육의 방향에 대한 고찰에 관한 후속 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3). 33-35.
- [2] 이영준, 백성혜, 신재홍, 유현창, 정인기, 안상진, 최정원, 전성균 (2014). **초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구**. 한국과학창의재단 연구 보고서.
- [3] 이철현 (2015). 초등 SW교육 방향 탐색 및 모델 개발. *한국실과교육학회지*, 28(4), 207-222.
- [4] 교육부 (2015). **2015 개정 교육과정 총론 및 각론 고시**. 교육부.
- [5] 김수환, 채정병 (2014). **교육용 프로그래밍 언어의 동향 분석 및 교수-학습 사례**. 한국교육학술정보원. 연구자료 RM 2014-12

- [6] 최형신, 유미리 (2015). 3D 프린팅의 교육적 활용 방안 연구: 창의적 디자인 모델 기반 수업. **정보교육학회 논문지**, 19(2), 167-174.
- [7] Wing, J. M (2008). Computational thinking and thinking about computing, *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 366, 3717-3725.
- [8] CSTA & ISTE (2017. 07). *Operational definition of computational thinking for K-12 Education*.
<http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf> 에서 검색.
- [9] Code.org (2017. 07). *Computational Thinking*.
<http://learn.code.org/unplugged/unplug2.pdf> 에서 검색.
- [10] Lipson, H., & Kurman, M. (2013). *Fabricated: the new world of 3D printing*. Indianapolis, IN: John Wiley & Son, Inc.
- [11] TinkerCAD (2017. 07). *TinkerCAD*
<http://tinkercad.com> 에서 검색.
- [12] Piaget, J (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*, New York : W. W. Norton & Com., Inc., Pub.