

비버챌린지(Bebras Challenge)에 관한 국내 연구 동향 분석

정웅열*, 한정민^o, 이영준*

^o*한국교육대학교 컴퓨터교육과

e-mail: purnagi@gmail.com*, mcmlxxxvi@korea.kr^o, yjlee@knue.ac.kr*

Analysis on Domestic Research Trends related to Bebras Challenge

Ungyeol Jung*, Jeong-min Han^o, Youngjun Lee*

^o*Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

● 요약 ●

미래 사회를 살아갈 학생들에게 필요한 보편적 핵심 역량으로서 컴퓨팅 사고력에 대한 관심과 중요성이 커지고 있다. 또한, 2015 개정 교육과정을 통해 SW교육이 필수화되고 초·중등학교를 아우르는 구체적인 교육 목표 및 내용체계가 제시됨에 따라, SW교육을 위한 다양한 교육자료의 필요성이 증대되고 있다. 본 연구에서는 최근 국내외에서 SW교육을 위한 타당한 교육자료로서 주목받는 비버챌린지에 관한 국내 연구 동향을 분석하고자 하였다. 이를 위해 국내 논문지 및 학술대회 논문 17편과 국내 저자가 출판한 해외 학술대회 논문 1편의 연구를 분석하고 시사점을 도출하였다. 본 연구의 결과는 비버챌린지는 물론 향후 SW교육 콘텐츠에 관한 교육연구 방향을 제시하는데 기초를 제공할 것이다.

키워드: 비버챌린지(Bebras Challenge), SW교육(SW Education), 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking), 문헌 연구(Literature Review)

I. Introduction

미래 사회를 살아갈 학생들에게 필요한 보편적 핵심 역량으로서 컴퓨팅 사고력에 대한 관심과 중요성이 커지고 있다. 이에 따라 영국, 이스라엘, 미국, 일본 등 해외의 주요 국가들은 일찍이 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 창의융합 인재 양성을 교육 과제로 삼고 교육과정을 개편하였다.

컴퓨팅 사고력은 컴퓨터과학의 기본 개념 및 원리, 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활 및 다양한 학문 분야의 복잡한 문제를 이해하고 창의적인 해법을 구현하는 능력으로 다보스포럼(2016) 등을 통해 발표된 미래 인재 역량 중 ‘복잡한 문제해결능력’, ‘창의력’, ‘비판적 사고력’ 등을 아우르는 핵심 역량이다. 우리나라는 2015 개정 교육과정을 통해 컴퓨팅 사고력 함양을 목표로 하는 소프트웨어(SW) 교육을 필수화하고 초·중등학교를 아우르는 구체적인 교육 목표 및 내용체계가 제시하였으며, 이에 따라 초·중등학교 현장에서는 SW교육을 위한 다양한 교육자료의 필요성이 증대되고 있다.

본 연구에서는 최근 국내외에서 SW교육을 위한 타당한 교육자료로서 주목받는 비버챌린지에 관한 국내 연구 동향을 교육과정 체계 및 연구방법을 바탕으로 분석하고자 한다. 이러한 연구가 비버챌린지는 물론, 향후 SW교육자료의 개발을 위한 교육연구의 방향을 제시하는데 기초를 제공할 것이라고 기대하기 때문이다.

II. Bebras Challenge

1. 비버챌린지의 특성

비버챌린지(Bebras Challenge)는 정보과학(informatics)에 대한 학습 동기를 유발하고, 컴퓨팅 사고력의 함양을 목표로 개발된 문제 해결 기반의 평가 모델이자 글로벌 교육 혁신이다.



Fig. 1. 비버챌린지 참여 국가의 로고(총 69개국)

2004년 리투아니아에서 처음 시작된 이래 현재 전 세계 69개국이

공동으로 문제를 개발·보급(연간 150여 문제)하고, 교수·학습 및 평가 방안을 연구하는 등 세계 최대의 정보 교육 운동으로 확산되고 있다.

비버챌린지 문제는 모든 참가국이 공동으로 개발하며, CSTA K-12 컴퓨터과학 표준 교육과정을 바탕으로 출제된다. 또한, 특별한 사전지식이 없어도 쉽게 이해할 수 있고, 흥미롭고 매력적인 실생활의 문제 상황을 내포하고 있다. Table 1에서도 알 수 있듯이, 컴퓨터 기반 테스트(CBT: Computer Based Test) 환경을 지원하는 비버챌린지는 각 문제가 한 화면을 넘지 않아야 하는 특성 등을 가진다.

Table 1. 비버챌린지의 문제 특성

<ul style="list-style-type: none"> 정보과학 개념을 담음 쉽게 이해할 수 있음 3분 내에 해결 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> 한 화면을 넘지 않음 특정 시스템에 독립적임 흥미롭고 재미있어야 함
--	---

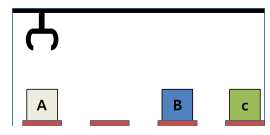
비버챌린지 공식 회원국은 공동 개발한 문제 은행에 대한 사용권을 공유하며, 각국의 정보 교육 환경에 적합한 문제를 선정하고 활용한다. Table 2는 2016년에 개발된 비버챌린지 예시 문항으로서 연령그룹 III(초5-6)에 해당하고, 난이도는 중(medium)이다.

Table 2. 비버챌린지 2017 예시 문항 (그룹 III: 초5-6)

(문제의 배경) 비버의 포크레인은 6개의 명령을 따라 움직입니다.

① 좌로 이동 ② 우로 이동 ③ 위로 이동
 ④ 아래로 이동 ⑤ 상자 잡기 ⑥ 상자 놓기

상자 A와 상자 B가 다음과 같이 놓여 있습니다.



(문제/도전) 상자 A와 상자 B의 위치를 바꾸려면 어떤 순서로 명령을 내려야 할까요?

출처: 비버챌린지 2016

2. 비버챌린지의 교육적 가능성

SW교육에서 비버챌린지의 활용 가능성은 다양한 선행연구를 통해 언급된 바 있다. 문헌분석 결과, 비버챌린지는 컴퓨팅 사고력 측정 도구로서의 가능성은 물론, 구성주의(Constructivism, Constructioni-

Table 3. SW교육에서 비버챌린지의 활용 가능성

<ul style="list-style-type: none"> 2015 개정 정보과 교육과정의 성격, 목표, 내용, 편제 등에 적합하다. 지역, 학교, 사전지식 수준, 성별 등에 관계없이 누구나 도전할 수 있는 보편교육 콘텐츠이다. 자기주도적인 학습 및 평가가 가능한 프로그램 자동 채점 시스템으로 활용 가능하다. 구성주의(constructivism, constructionism) 철학을 바탕으로 문제 중심 학습, 백워드 설계, 디자인 기반 학습, 거꾸로 학습, 수업 밀착형 평가 등 다양한 교수·학습 모델을 설계할 수 있다. 매력적이고 도전적인 과제해결을 통해 정보에 대한 동기, 태도, 흥미 등 정서적 능력을 함양할 수 있다. 지식 습득, 암기를 넘어 정보학의 기본 개념에 대한 깊이 있는 이해와 응용력을 평가할 수 있다. 컴퓨팅 사고력에 관한 측정이 가능하다. 이를 통해 학생들을 진단하고 적절한 피드백을 제공할 수 있다. 유치원부터 고등학생에 이르기까지 동일한 목적, 형태를 유지할 수 있다. 이러한 특성은 정보 교육의 연계성을 확립하는데 도움을 줄 수 있다. 사회 정의, 평등, 다문화, 소수 인종, 배려 등의 사회 정의(Social Justice) 교육이 가능하다. 경쟁과 협력을 바탕으로 하는 다양한 교수·학습 및 평가 모델에 응용할 수 있다. 정보(SW)에 대한 흥미, 컴퓨팅 사고 수준을 파악함으로써 진로 교육 및 정보올림피아드 교육으로의 확장이 가능하다. 비버챌린지 과제의 개발 및 활용이 용이하기 때문에 정보 교육 환경을 개선하는 한편, 정보 교사의 교수 능력을 기르는데 도움을 준다.

sm) 철학을 바탕으로 SW교육을 위한 다양한 문제 중심 학습의 소재이자 주제로서의 가능성을 가지는 것으로 나타났다. 다음 Table 3은 정용열 외(2017), 전용주 외(2018) 등의 선행연구 결과를 정리하여 제시한 것이다.

III. Research Contents

1. 연구 대상

본 연구의 목적은 비버챌린지에 관한 국내 연구 동향을 교육과정 체계 및 연구방법을 바탕으로 분석하는 것에 있다. 이를 위해 국내 논문지 논문 4편, 국내 학술대회 논문 13편, 국내 저자가 출판한 해외 학술대회 논문 1편 등 총 18편의 논문을 연구 대상으로 선정하였다(Table 4). 참고로 이것 중 11편은 우리나라의 비버챌린지를 주관하는 비영리 조직인 한국비버챌린지(Bebras Korea)의 지원을 받아 수행된 사사연구이다.

Table 4. 연구 대상

종류	논문 편수	사사연구*
KCI 등재	4	3
국내 학술대회	13	8
해외 학술대회	1	0
계	18	11

*한국비버챌린지(Bebras Korea) 지원 연구

2. 연구 방법

본 연구의 목적을 달성하기 위해 연구 대상을 SW교육의 교육과정 체계에 따라 분류하였다. 이는 비버챌린지가 가진 SW교육에서의 가능성이 다양한 측면에서 연구되고 있는지를 파악하기 위해서이다. 2015 개정 교육과정의 체계는 성격(목표, 역량), 내용체계 및 성취기준, 교수·학습 방법, 평가 방법 등으로 구성되어 있으므로 이를 기준으로 연구 동향을 분석하였다. 연구 결과의 타당도를 확보하기 위해 SW교육 전문가 3인을 통해 추가적인 검토를 진행하고 이를 반영하여 최종적인 연구 결과를 도출하였다.

3. 연구 결과

이상의 내용을 토대로 연구를 진행한 결과는 Table 5와 같다.

대부분의 연구가 하나의 교육과정 요소를 대상으로 연구를 진행한 것으로 파악되었으나, 일부 연구는 2가지 이상의 교육과정 요소를 아우르는 연구 결과를 제시하고 있었다. 이로 인해 Table 4에서 제시한 연구 대상의 수와 Table 5의 수(계)가 다르게 나타났다.

Table 5. 분석 결과

교육과정 요소	수	비율(%)
성격(목표, 역량, 편제) 적합성 연구	6	24
내용체계 및 성취기준 적합성 연구	3	12
교수·학습 방향(전략, 모델, 사례, 유의점) 연구	8	32
교육 평가(전략, 모델, 사례, 유의점) 연구	8	32
계	25	100

먼저 비버챌린지의 성격이 SW교육 성격(목표, 역량, 편제)에 적합한지에 관한 연구는 6편(24%)이었으며, 같은 관점에서 내용체계 적합성을 연구한 논문은 3편(12%)으로 나타났다. SW교육 성격 및 내용체계 적합성에 관한 연구는 여러 가지 교육과정 요소를 아우르는 경우가 많았는데, 특히 정용열 외(2017), 전용주 외(2018)는 Table 4에서 제시한 교육과정 요소 4가지를 모두 포함하고 있었으며 다양한 해외 문헌 분석 결과를 포함하고 있었다. 이상 9편의 연구는 비버챌린지의 목표, 특성이 우리나라의 SW교육 교육과정에 적합한지를 분석하기 위한 문헌분석 및 전문가 검토를 주된 연구방법으로 사용하고 있었다.

비버챌린지를 활용한 교수 학습에 관한 연구는 8편(32%)이고, 평가에 관한 연구도 8편(32%)으로 나타났다. 이상의 연구는 앞서 제시한 SW교육 성격 적합성 연구 또는 내용체계 적합성 연구 결과를 이론적 배경으로 하여 교수 학습 및 평가 방향, 전략, 모델, 사례를 제시하고 있었으며, 대체로 문헌분석 결과 및 전문가 검증을 바탕으로 타당도를 확보하고 있었다. 일부 평가 연구의 경우, 추리통계를 통하여 타당도와 신뢰도를 제고하고 있었으나, 교수 학습 및 평가 모델을 적용하고 효과성을 검증하는 실험연구는 찾을 수 없었다.

IV. Conclusions

2015 개정 교육과정을 통해 소프트웨어(SW) 교육을 필수화된 상황에서 초·중등학교 현장의 SW교육을 지원할 수 있는 교육자료의 개발 보급은 매우 중요한 과제이다. 본 연구에서는 최근 국내외에서 SW교육을 위한 타당한 교육자료로서 주목받는 비버챌린지에 관한 국내 연구 동향을 분석하고, 시사점을 도출하고자 하였다. 이상의 연구 결과를 종합하면 다음과 같다.

첫째, 비버챌린지에 관한 국내 연구 동향을 교육과정 체계를 바탕으로 분석한 결과, 교육과정 체계를 구성하는 특정 요소에 편중되지 않고, 다양한 분야의 연구 결과가 도출되고 있는 것으로 나타났다. 특히, 정용열 외(2017), 전용주 외(2018)의 연구는 비버챌린지와 2015 개정 SW교육 교육과정과의 적합성·연계 가능성 분석을 통해 후속 연구의 이론적 배경을 제시하는 역할을 하고 있었다. 또한, 필수화·의무화된 SW교육의 역할과 책무를 고려할 때 사회정의(Social justice)적 요소를 고려한 연구는 글로벌 교육 혁신으로서의

비버챌린지의 특성을 잘 고려한 연구로 파악되었다.

둘째, 비버챌린지 관련 연구는 대체로 문헌분석 및 전문가 검증에 의존하는 것으로 나타났다. 이러한 연구방법은 비버챌린지를 활용한 SW교육의 가능성에 관한 타당성을 제고하는데 도움을 줄 수는 있으나, 비버챌린지가 가진 교육적 기능성의 실제적 원인을 확인하고, 지속적으로 SW교육 환경을 개선하는데 필요한 시사점을 도출하기에는 부족한 점이 있는 것이 사실이다. 특히, 비버챌린지를 활용한 SW교육 교수 학습 및 평가에 관해서는 체계적인 실험연구가 필요하다고 할 수 있다.

셋째, 현재까지의 비버챌린지에 관한 국내 연구는 모두 2017년을 기점으로 출판되었으며, 주로 한국비버챌린지(Bebras Korea)의 지원에 의해 수행된 사시연구(11편, 61.1%)인 것으로 나타났다. 이는 우리나라가 비버챌린지 주관기관인 한국비버챌린지를 통해 2017년에 공식 회원국이 되고, 한국비버챌린지에 소속된 정보 교육 분야의 잔현직 교수, 교사 등이 적극적으로 교육연구를 수행하였기 때문이다. 이를 통해 비버챌린지가 지향하는 것이 문제 풀이나 대회 등이 아닌, 정보 교육을 위한 연구와 실천을 병행하는데 있음을 파악할 수 있다.

본 연구를 진행하면서 비버챌린지의 매력적인 특성과 다양한 교육적 가능성을 확인할 수 있었던 반면 이러한 가능성이 우리나라 SW교육 현장에서 실제로 검증될 수 있는 부분인지, 만약 검증된다면 그 원인이 무엇인지를 밝히는 향후 연구가 필요함을 지속적으로 확인할 수 있었다. 또한, 전용주 외(2018)를 통해 비버챌린지 문제와 교육과정 성취기준 연계성을 검토한 결과, 2015 개정 정보과 교육과정의 영역 중 ‘자료와 정보’, ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역의 문제는 많은 것에 비해, ‘정보문화’, ‘컴퓨팅 시스템’ 영역의 문제가 부족한 것으로 나타났다. 따라서 향후 비버챌린지 문제의 선정 과정에서 교육과정 영역을 골고루 아우를 수 있도록 선제함으로써 비버챌린지가 SW교육을 충실히 지원할 수 있기를 바란다.

마지막으로 2017년 이후에 총 19편의 국내 논문이 출판된 점과 한국비버챌린지(Bebras Korea)가 교육연구를 병행하는 조직이라는 점에서 향후 다양한 연구가 기대되며, 이를 통해 SW교육 현장에 양질의 교육자료가 제공될 수 있을 것이라는 예상도 할 수 있었다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Education, “The 2015 Revised National Curriculum: General Remarks”, 2015.
- [2] Ministry of Education, “The 2015 Revised National Curriculum: Piratical Course / Informatics Course Curriculum”, 2015.
- [3] Ministry of Education & Ministry of ICT and Future Planning, “The National Action Plan for Activation of Software Education”, 2016.
- [4] Bebras Korea & Dongyun Kim, “Bebras Challenge I”, KR: Saengneung-Press, 2018.
- [5] Ungyeol Jung & Young-jun Lee, “The Applicability and

- Related Issues of Bebras Challenge in Informatics Education”, The Journal of Korean association of computer education, vol. 20, no. 5, pp. 1-14, 2017.
- [6] Ungyeol Jung et al., “A Study on the Factors Influencing Computational Thinking Ability of Secondary School Students in Bebras Challenge 2017”, The Journal of Korean association of computer education, vol. 21, no. 3, pp. 21-33, 2018.
- [7] Soojin Jun et al.. “Elementary School Students' Level of Computational Thinking through Bebras Challenge 2017”, The Journal of The Korean Association of Information Education, vol. 22, no. 3, pp. 345-356, 2018.
- [8] YongJu Jeon et al., “An Exploratory Study on Teaching & Learning and Evaluation Methods using Beaver Challenge in Software Education”, The Journal of Korean association of computer education, vol. 21, no. 6, pp. 63-81, 2018.
- [9] Ungyeol Jung & Young-Jun Lee, “The Direction and Possibility for Social Justice in Informatics Education based on Bebras Challenge in Korea”, In Conference Constructionism'18, Vilnius, Lithuania, pp. 278-287, 2018.
- [10] Bebras Challenge, <http://bebras.org>
- [11] Bebras Korea, <http://bebras.kr>
- [12] Bebras USA, <http://bebraschallenge.org>
- [13] Bebras France, <http://concours.castor-informatique.fr>
- [14] Bebras Japan, <http://http://bebras.eplang.jp/>
- [15] Bebras United Kingdom, <http://www.bebras.uk/>
- [16] RISS, <http://www.riss.kr>