

초등 소프트웨어 교육을 위한 보드게임 유형별 컴퓨팅 사고력 요소 분석

장혜현*

◆ 목 차 ◆

1. 서론
2. 언플러그드 및 보드게임 개요
3. 보드게임의 구조적 특성
4. 보드게임 구조별 컴퓨팅 사고력 요소 분석
5. 결론

1. 서론

디지털·정보화 시대를 넘어 4차 산업혁명이라는 새로운 패러다임이 사회 전역에 많은 변화를 만들어내고 있다. 빅데이터, 사물 인터넷, 인공지능, 블록체인 등 전 세계적으로 4차 산업혁명이라는 패러다임에 맞추어 생활환경에 많은 변화를 주었으며 발맞춰 교육 환경도 변화되고 있다.

우리나라의 교육환경 변화로 2015 개정 교육과정에서는 소프트웨어 교육에 대한 실시가 신설되었는데 5,6학년 학생을 대상으로 연간 17시간 소프트웨어 교육을 편성하여 운영하도록 하였다. 하지만 17시간의 시수 확보만으로는 학생들이 소프트웨어 교육을 충분히 접하기는 부족한 실정이다. 특히, 4차 산업혁명 시대에 기본적으론 갖추어야 할 역량 중에 프로그래밍 능력이 들어가는데 현재 초등학교의 소프트웨어교육 운영 시수만으로는 체계적인 교육에 어려움이 있다.

또한, 초등학교 현장에서의 소프트웨어 교육의 방향은 단순하게 프로그래밍 언어를 학습하는 것에 중점을 두고 있지 않다. 문제 해결의 순서와 알고리즘의 구조에 대한 기초적인 이해를 토대로 컴퓨팅 사고력을 키우고 문제 상황에서 효율적으로 해결하는 것에 중점을 두는 것이다[1]. 이는 프로그래머를 육성하는 것이 목적이 아니라 4차 산업혁명 시대에 빠르게 변하는 다양한 문제들을 창의적으로 해결할 수 있는 역량을

을 가진 학생을 기르는 것이 주된 목적이다.

이와 관련하여 2015 개정 교육과정 소프트웨어 교육 교수 학습 방법 및 유의 사항에서는 소프트웨어 교육을 위한 교수 방법으로 놀이 중심의 신체활동, 퍼즐 등 컴퓨터 없이 문제를 해결하는 방법을 제시하고 있다[2]. 이는 컴퓨터 과학적 요소를 언플러그드 활동 방법을 활용하여 컴퓨터 없이도 쉽고 재미있게 접근하여 학생들에게 효과적으로 컴퓨팅 사고력 요소를 자연스럽게 습득할 수 있게 도와주는 방식이다.

다양한 언플러그드 교육방법이 전문가 집단을 중심으로 이루어지고 있지만 그 중에서도 보드게임에 대한 다양한 연구는 많이 부족한 편이다. 장연주·구덕희(2018)는 언플러그드 학습의 성과에 대해 검증하는 연구는 많은데 비해 언플러그드 교수 학습 방법 중 하나인 보드게임에 관한 연구는 미흡한 편이므로 보드게임을 활용한 소프트웨어 교육에 관한 연구의 필요성을 강조하였다[3]. 또한 소프트웨어 교육용이라고 명시되어 나오지는 않았지만 교실 속에서 학생들이 평소에 좋아하는 보드게임을 활용하여 소프트웨어 교육에 활용하는 연구에 대한 것은 부족한 실정이다.

이에 따라, 기존에 교실 속에서 학생들이 놀이를 위해 접했던 보드게임을 유형별로 구조를 분석하여 소프트웨어 교육에 활용할 수 있다면 수업 시간 외에도 학생들이 놀이를 통해 자연스럽게 컴퓨팅 사고력을 기를 수 있을 거라 기대해본다.

*

2. 언플러그드 및 보드게임 개요

2.1 언플러그드

언플러그드 컴퓨팅은 뉴질랜드의 팀벨(Tim Bell) 교수가 주장한 컴퓨터가 없는 환경에서 컴퓨터 학습 원리를 학습할 수 있는 교수학습방법이다. 컴퓨터 사용을 완전히 배제한 후 스택, 정렬, 데이터 표현 등과 같이 다양한 알고리즘 관련 지식, 프로그래밍 원리, 컴퓨터 과학과 관련된 전반적인 지식들을 구체적인 조작 활동을 통해 학습할 수 있는 형식이다. 실생활과 연관 시켜 학생들이 컴퓨터 과학에 쉽게 접근할 수 있게 만들 수 있고 놀이, 퍼즐과 같은 활동과 연계하는 새로운 교수 학습 방법이다. [1][4]

언플러그드 교수학습 방법은 학생들에게도 신선하게 다가올 수 있는 방법일 뿐만 아니라 교사들에게도 컴퓨터 과학이라는 개념에 대한 부담을 줄이고 학생들에게 보다 효과적으로 컴퓨팅 사고력을 길러줄 수 있게 하는 장점을 가지고 있다. 엔트리, 스크래치 등과 같은 초등학교 교육용 프로그래밍 언어 사용 및 다양한 피지컬 컴퓨팅 도구 사용을 하지 않아도 컴퓨터 과학을 쉽게 가르칠 수 있게 도움을 준다. 현재 우리나라 초등학교 현장의 특성상 가질 수 밖에 없는 물리적 환경의 제약을 줄여주어 교사들에게도 소프트웨어 교육에 대한 긍정적인 인식을 가져다 준다. [1]

2.2 보드게임의 특징 및 교육적 효과

보드게임은 일정한 게임판(보드)를 앞에 두고 그 위에 몇 개의 말을 올려 정해진 규칙에 따라 진행하거나, 정해진 숫자가 적힌 카드를 통해 일정한 규칙에 따라 게임을 진행하는 종류의 게임을 모두 포괄한다. 플레이어가 서로 직접 대면하여 즐기는 게임이기 때문에 주로 혼자 즐기게 되는 컴퓨터 게임과 다른 색다른 맛을 지니게 된다. 최근의 보드게임은 종류가 매우 다양해져 약 1만여 종에 이르고 있으며, 영토 확장 과 재산증식에서 환경보호, 남녀평등과 같은 친사회적 소재까지 포괄 범위가 매우 넓다. 또한 소프트웨어 교육의 중요성이 대두되자 다양한 종류의 언플러그드

기반 보드게임이 나와서 효율적인 코딩교육에 도움을 주고 있다. [5]

박성욱 외(2010)에서는 보드게임을 적용하여 실시한 프로그램과 그에 대한 교육적 효과 분석을 한 실험연구 및 사례연구에 관한 학위논문, 학회지를 중심으로 분석하였고 그 외에도 55편을 분석하였는데 크게 인지, 정서, 사회, 신체 요소로 분류하였는데 간단하게 정리하면 다음의 <표 1>과 같다. [6]

(표 1) 보드게임의 교육적 효과 분석 (6)

요소	하위 요소	분석 결과	
인지적 요소	수개념	분석 논문이 부족하고 대부분 교사가 제작한 교구 사용의 효과성을 분석함	
	시공간 능력	시공간구성능력 발달에 효과적인 도구	
	언어능력	보드게임만으로 효과를 봤던 논문은 1가지가 있었음	
	실행 기능	주의통제	연구가 많았음. 다양한 영역과 대상에 적용되었으며 효과성 입증
		인지적용 특성	게임 별로 융통성의 영역에서 작업 기억력, 주의 전환에 효과 있음
		정보처리 영역	게임 별 범주화 및 정보의 산출성, 효율성, 유창성과 관련하여 효과 있음
	목표설정	게임 별로 문제해결력과 전략적 사고력에 효과 있음.	
요소	분석 결과		
정서적 요소	쉽고 친근하게 접근할 수 있는 우연게임적 요소인 정서적인 표현과 인식에 긍정적인 영향을 주고 있으며, 긴장감과 인지적 전략을 요하는 체스, 젱가 등의 보드게임은 정서조절 및 불안한 상황을 극복하는 자기효능감과 관련성이 있음을 알 수 있다. 그러나 정서적 요소의 효과를 검증했던 부분이 매우 한정적이므로 연구가 더 필요함.		
사회적 요소	사회적 요소와 관련된 부분은 명확하게 구분되어 언급되지는 않았지만 전략적 요소와 우연적 요소가 있는 보드게임들에서는 효과성이 검증되었음.		

위의 표에서 알 수 있듯이, 보드게임 활동이 3가지 요소에서 긍정적인 영향을 줄 수 있었다. 특히 소프트웨어 교육적인 면에서 인지적 요소 중 실행 기능 하위 요소 중에 인지적 융통성, 정보처리영역, 목표 설정에서 도움을 줄 수 있을 것이다.

3. 보드게임의 구조적 특징

시간, 년도, 제작 국가, 제작사, 게임 참여 인원등

과 같은 항목을 포함한다. 이경옥 외(2006)에서는 보드게임의 구조적 특성을 게임의 내용과 게임의 형식으로 구분하였다. 게임의 내용은 크게 게임의 장르와 테마로 나눌 수 있는데 이번 연구에서 필요한 게임의 장르를 분류한 것은 다음의 <표2>와 같다.[7]

(표 2) 보드게임의 내용적 특성

분석기준		정의	
게임 내용	장르	추상	특정한 시대나 사물을 배경으로 하지 않으며 추상적인 전략적 요소를 많이 요구하는 게임
		경주	일정한 조건을 갖추고 목표 지점에 먼저 도착한 플레이어가 승리하는 게임
		숙임	자신의 패는 감추고 상대방의 패는 예측하여 자신이 승리할 수 있도록 유도하는 게임
		건축	구성물을 이용하여 다리 또는 건물을 구성하는 것이 목적이 되는 게임
		경매	게임이 진행방식이 경매형식으로 진행되는 게임

또한 이경옥 외(2006)에서는 게임의 형식적 특성 중에서 전개방식을 분석하여 대화 게임과 경쟁 게임으로 나누었는데 다음의 <표3>와 같다. [7]

(표 3) 보드게임의 형식적 특성

분석기준		정의		
게임의 형식	전개 방식	대화 게임	대화를 위주로 게임을 진행하는 방식	
		경쟁 게임	경쟁적 관계가 지속되면서 게임을 진행하는 방식	
			기술 게임	참여자의 운동능력이나 신체적 기술을 필요로 하는 게임
			전략 게임	참여자의 인지적 전략에 기초한 게임 방식
기회 게임	우연한 기회에 의해 결과가 결정되는 게임 방식			

4. 보드게임 구조별 컴퓨팅 사고력 요소 분석

4.1 컴퓨팅 사고력 구성요소

우리나라의 교육부와 KERIS(2015)는 컴퓨팅 사고력의 구성요소를 <표4>와 같이 제시하였다. [8]

(표 4) 컴퓨팅 사고력의 구성요소

구성요소	정의	
자료 수집	문제해결에 필요한 자료를 모으기	
자료 분석	자료의 이해, 패턴 찾기, 결론을 도출하기	
구조화	문제를 그래프, 차트, 그림 등으로 시각화하기	
추상화	분해	문제를 관리 가능한 수준의 작은 문제로 나누기
	모델링	문제 해결을 위한 핵심요소를 추출하고, 모델 만들기
	알고리즘	문제를 해결하기 위한 일련의 단계를 알고리즘으로 표현하기(절차적 표현)
	코딩	프로그래밍 언어를 이용해, 문제해결과정을 자동화하기
시뮬레이션	프로그램을 실행하기	
일반화	문제해결과정을 다른 문제에 적용하기	

4.2 보드게임 유형별 컴퓨팅 사고력 요소

4.2.1 추상게임

추상게임 중에서 대표적으로 알려진 게임으로는 <루미큐브>가 있다. 루미큐브는 게임의 형식으로 분류하면 전개방식 중에 경쟁 게임에 속하며 경쟁 게임 안에서는 전략게임에 속한다고 볼 수 있다. 이 게임은 같은 숫자의 다른 색깔 타일이나 같은 색깔의 다른 연속된 숫자로 3개 이상의 타일을 조합하며 내려놓으면서 가장 먼저 가지고 있던 타일을 모두 내려 놓게 되면 이기는 게임이다. 최초로 타일을 내려놓을 때는 내려놓는 타일의 내려놓는 타일의 숫자 합이 30 이상이어야 하는데 이것을 '등록'이라 한다. 한번 등록을 하고 나면, 기존에 내려놓은 조합에 얼마든지 덧붙여 내려놓을 수 있다[9]. 이 게임은 자신이 가진 타일을 가지고 숫자와 색깔 조합을 만들어 가야한다는 점에서 자료의 이해와 패턴 찾기가 필요하며 컴퓨팅 사고력 구성 요소 중 자료 분석과 관련된다. 또한 자신이 가진 타일들을 머릿속으로 단계 별로 조합을 만들어 내고 실패했을 때 새로운 타일들을 조합하는 과정이 반복되기 때문에 알고리즘 요소를 찾아볼 수 있다.

4.2.2 건축게임

대표적으로 <티켓 투 라이드>라는 건설 게임이 있

다. 2004년 독일 올해의 게임상으로 시작해 수많은 보드게임상을 거머쥐며 이름을 세계에 알린 네트워크 건설 게임이다. 기차 카드를 이용해 노선을 연결하고, 자신만의 목표를 성공시키면서 더 많은 노선을 차지해야 한다. 이 게임의 형식적 특징은 경쟁게임 중 전략형과 기회형이 적절히 섞여있다[10].

이 게임은 자신이 가지고 있는 기관차 카드와 새로 뽑을 수 있는 기관차 카드를 이용하여 최적의 노선을 먼저 선점한다는 점에서 자료 수집, 자료 분석 요소를 찾아볼 수 있다. 또한 가장 긴 노선을 만드는 것도 중요하지만 이미 가지고 있는 카드를 활용하여 짧은 노선을 많이 만들어 점수를 얻는 것도 중요하기 때문에 문제를 작은 단위로 나눌 수 있는 분해요소, 만들고 있는 노선이 실패했을 경우 새로운 노선을 개척해야 하는 인지전략을 펼쳐야 하므로 알고리즘 요소를 추출할 수 있다.

4.2.3 경주게임

경주게임의 대표적인 예로는 <할리갈리>가 있다. 할리갈리는 경쟁형 게임 중에서도 기술게임과 전략게임의 특징을 고루 갖춘 게임이라고 할 수 있다. '같은 과일이 다섯 개가 보이면 종을 쳐라'라는 한 마디로 압축되는 간단한 규칙, 속도 경쟁에서 승리하기 위해 극도의 집중력을 요구하는 환경, 재미를 극대화하는 소도구로써 '종'을 사용하는 것 등 간단하지만 흥미로운 요소들이 결합되어 많은 사람에게 강한 인상을 주었다. 순서에 따라 돌아가면서 차례인 플레이어는 자기 카드 더미에서 맨 위에 있는 카드를 1장 펼친다. 카드를 펼칠 때는 상대방이 먼저 볼 수 있도록 바깥 쪽으로 펼쳐야 한다. 한 종류의 과일이 5개가 되면 누구나 종을 칠 수 있다. 종을 가장 먼저 친 플레이어는 그때까지 펼쳐진 카드들을 가져가 자기 카드 더미 밑에 넣는다[11].

이 게임은 순서에 따라서 과일이 언제 5개가 모아지는지 봐야하며 과일이 5개가 모아지는 시점이 중요하기 때문에 컴퓨팅 사고력 요소 중에서도 자료 분석과 알고리즘 요소가 많이 들어가 있다고 볼 수 있다. 펼쳐진 카드의 패턴을 빠르게 분석할 줄 알아야 하고 과일이 5개가 모아졌을 때와 아니었을 때에 따라 머

릿속으로 종을 쳐야하는지를 판단해야 하는 과정이 알고리즘을 가지고 있다고 볼 수 있다.

4.2.4 경매게임

경매 게임은 룰이 복잡할 수도 있지만 어린 아이들도 쉽게 이해해서 할 수 있는 대표적인 게임 <노 땡스>가 있다. 경쟁게임 중에 전략형 게임에 속한다. 대다수의 게임에서는 점수를 하나라도 더 벌기 위해 다른 사람보다 먼저 행동을 선점하려 하지만, 점수가 적을수록 승리하는 게임에서는 플레이어가 점수를 받기 싫어서 카드나 행동을 넘기는 것이 특색이다.

무작정 카드를 가져가지 않고 버티다가 토큰이 다 떨어져 중요한 순간에 다량의 카드를 받아야 할 수도 있으며 토큰을 벌기 위해서는 때때로 적당히 토큰이 쌓인 카드를 가져가야 한다. 토큰은 점수를 깎아주기 때문에 점수가 적어야 이기는 이 게임에서는 카드를 적절하게 다른 사람에게 넘기면서도 토큰이 쌓인 카드를 가져와 토큰을 얻어야하기 때문에 전략을 잘 짜야 한다[12].

이 게임은 상대방이 가지고 있는 카드를 보며 나에게 유리한 조건이 무엇인지 생각해 카드를 적당하게 넘기거나 가져오는 경매방식이므로 자료 수집, 자료 분석, 알고리즘의 컴퓨팅 사고력 요소가 들어있는 게임이라고 볼 수 있다.

4.2.5 속임 게임

속임수를 쓰는 게임 중에서 가장 많은 팬을 만들어 낸 평가를 받는 게임이 <땡>이다. 이 게임은 팀플레이를 한다는 점에서 게임의 형식 중 대화형 게임에도 속하고 각 팀끼리 전략을 짜야하므로 경쟁게임 중 전략게임이 속한다고도 볼 수 있다.

이 게임은 팀을 나눠서 진행하고, 팀의 승리 조건을 만족하면 생존 여부에 상관없이 그 팀 전체가 승리하게 된다. 이 게임의 팀은 배신자와 무법자를 무찌르고 서부 마을의 평화를 지키려는 보안관과 부관 팀, 보안관을 제거하고 마을을 차지하려는 무법자 팀, 양쪽의 눈치를 보다가 최후의 승자가 되려는 배신자로 나뉜다. 보안관을 제외한 모든 사람의 정체가 비공개

인 상태로 게임을 시작하지만, 게임에 이기기 위해서는 최대한 서로의 역할을 추리해야 한다. 무법자는 보안관과 부관을 처치해야 승리하고, 배신자는 부관과 무법자를 모두 처치한 후 마지막으로 보안관을 처치해야 승리하며, 부관은 보안관을 끝까지 지켜내야 승리한다. 서로의 역할을 추리하기 때문에 추리를 방해하기 위해서는 서로 속고 속이며 게임을 진행한다[13].

이 게임은 카드를 적극적으로 활용하는 게임으로, 상대방을 공격하거나 탈락시키는 행동을 모두 카드로 수행한다. 상대방을 공격하는 대표적인 카드인 '뱅!'은 거리에 따라 사용할 수 있는 범위가 정해진다. 상대방이 쓰는 카드 수행방식, 서로의 역할을 추리하는 모습을 파악하는 속에서 자신의 팀인지 아닌지를 구별해내는 과정에서 컴퓨팅사고력 요소 중 알고리즘 요소를 찾아낼 수 있다.

5. 결 론

초등학교 현장에서 학생들은 쉬는 시간, 점심시간 등을 활용하여 다양한 보드게임을 즐긴다. 경쟁형 게임, 협력형 게임 등 다양한 방식으로 게임을 하며 본인의 메타인지를 통해 게임의 규칙을 응용하여 새로운 전략을 만들어 나간다. 이런 과정들이 컴퓨팅 사고력을 향상시켜주는 중요한 요소이다.

언플러그드의 방법 중 보드게임은 학생들이 흥미를 가지고 쉽게 다가갈 수 있으면서도 수업시간 외에도 학생들 스스로 즐길 수 있기 때문에 소프트웨어 교육용으로 도움이 될 수 있다.

특히 이번 연구에서 소프트웨어 교육용 보드게임이 아닌 일반 보드게임에서도 컴퓨팅 사고력 향상에 도움

이 되는 하위 요소들을 발견할 수 있었다. 보드게임 장르 별로 대표적인 게임만 뽑아서 분석한 결과이지만 시중에 다양한 종류의 보드게임이 많은 만큼 계속 연구해 나간다면 일반 보드게임으로도 학생들에게 충분히 소프트웨어 교육을 할 수 있으며 학생들이 더 쉽게 컴퓨터 과학에 다가갈 수 있을 것이라고 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 이수환(2018), 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 소프트웨어 교육용 보드게임(SHAPES) 개발. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문
- [2] 교육부(2015), 소프트웨어교육 운영지침.
- [3] 장연주, 구덕희(2018). 컴퓨팅 사고력 향상과 관련한 보드게임 분석. 한국정보교육학회 2018년 정보교육학회 학술논문집, 219-224.
- [4] 네이버 지식백과 언플러그드
- [5] 네이버 지식백과 보드게임.
- [6] 박성옥 외6(2010). 보드게임의 교육적 효과 연구와 학습지도안 개발. 한국콘텐츠진흥원.
- [7] 이경옥 외5(2006). 보드게임 현황 및 교육적 기능에 관한 연구: 사회성 발달을 중심으로. 한국게임개발원
- [8] 교육부·KERIS (2015). 컴퓨팅 사고력 구성 요소
- [9] 네이버 지식백과 루미큐브 보드게임
- [10] 네이버 지식백과 티켓 투 라이드 보드게임
- [11] 네이버 지식백과 할리갈리 보드게임
- [12] 네이버 지식백과 노맹스 보드게임
- [13] 네이버 지식백과 뱅 보드게임

● 저 자 소개 ●

장 혜 현

2011년 경인교육대학교 체육교육과 학사
2018년~현재 서울교육전문대학원 초등컴퓨터 석사과정

