

정보영재의 창의적 문제해결력을 위한 STEAM 기반 쓰기 활용 전략

전수련*, 이태욱**

A Strategy using Writing based on STEAM Instruction for Information Gifted Students' Creative Problem-Solving

Su-Ryun Jeon *, Tae-Wuk Lee**

요약

본 논문에서는 정보영재의 창의적 문제해결력 향상을 위한 STEAM 기반 쓰기 활용 전략을 제안한다. 창의적 문제해결(creative problem solving)을 위해서는 다양한 요소의 복합적이며 역동적인 상호작용이 필요하며, 이러한 상호작용을 유도하고 실세계의 복잡한 문제를 해결할 수 있는 능력을 함양하기 위해서는 융합교육을 통해 다양한 학문을 아우르는 학습 경험을 제공해야 한다. 또한, 다양한 교과에서 이미 교육적 효과가 검증된 쓰기는 비판적 사고를 유도하고 문제해결의 시작이라 할 수 있는 문제인식을 도와 창의적 문제해결에 긍정적 영향을 줄 뿐만 아니라, 문제해결 과정과의 유사성을 바탕으로 문제해결력 향상을 위한 효과적인 도구로 쓰일 수 있다. 학습자들은 일상생활에서 흔히 사용하는 자판기, 휴대폰과 같은 첨단기술 제품을 사용한 경험을 쓰고 분석하는 과정을 통해 알고리즘을 찾고 실생활에 쓰이는 여러 학문의 원리를 자연스럽게 학습하면서 다양한 사고의 융합과 상호작용을 경험하고 창의적 문제해결력을 함양할 수 있다.

▶ Keywords : 창의적 문제해결, 쓰기, 융합교육, STEAM

Abstract

In this paper, we propose an a strategy using writing based on STEAM Instruction for information gifted students' creative problem-solving. It is needed a complex and dynamic interaction of variety elements for creative problem solving. And it should be provided experience encompassing various disciplines thorough convergence education for leading to the these interactions and developing the ability to solve complex problems. Writing has already been verified educational effects in a variety subjects. And writing gives a positive impact

• 제1저자 : 전수련 • 교신저자 : 이태욱

• 투고일 : 2012. 6. 21, 심사일 : 2012. 6. 28, 게재확정일 : 2012. 7. 5.

*, ** 한국교육원대학교 컴퓨터교육과(Dept. of Computer Science Education, Korea National University of Education)

※ 이 논문은 한국교육원대학교 2012학년도 KNUE 학술연구비 지원을 받아 수행하였음.

on creative problem solving by helping awareness of the problem and encouraging critical thinking. In addition, writing can be used as an effective tool for improving problem solving based on similarities between problem-solving process. Learners will find algorithm through the process analyzing and writing experience with high-tech products like vending machines, mobile phones and can learn naturally the principles of various disciplines used in real life. Furthermore, learners will experience interaction, convergence of various thinking and cultivate creative problem-solving skills.

▶ Keywords : creative problem solving, writing, convergence education, STEAM

I. 서론

급변하는 21세기 지식기반 사회에서 국가 간의 우열은 우수한 인재에 의해 좌우되고 있으며 세계는 두뇌 전쟁, 과학 전쟁의 시대로 돌입하였다[1]. 이러한 시대의 흐름에 발맞추어 우리나라의 영재교육은 2000년 1월 영재교육진흥법, 2002년 4월 영재교육진흥시행법령이 통과된 이래 점차 영재교육의 대상과 범위를 늘려가고 있는 추세다. 영재교육은 개인의 타고난 잠재능력을 계발하고 개인의 자아실현을 도모하며 국가 · 사회의 발전에 이바지하는 데 그 목적이 있다[2]. 스티브 잡스의 존재가 말해주듯 창의성이 곧 경제적 가치로 연결되는 시대에 새롭고 독창적인 아이디어를 생성하고 창의적으로 문제를 해결해나가는 영재의 육성은 곧 국가 · 사회의 발전과 직결된다 할 수 있다.

창의적 문제해결은 문제해결과과정에서 다양한 요인이 복합적이며 역동적으로 상호작용하여 문제해결에 유용하며 독창적인 산출물 또는 해결책을 만들어내는 것을 의미한다[3]. 이처럼 창의적 문제해결에 필요한 사고의 복잡적이고 역동적인 상호작용을 이끌어내기 위해서는 여러 학문을 폭넓게 아우르는 융합교육이 필수적이다. 최근 교육과학기술부가 2011학년도 업무보고에서 6대 정책과제 중 하나로 STEAM 교육의 강화를 주장한 것도 다양한 학문의 융합적 사고를 통해 창의적 문제해결력을 함양하기 위함이다.

STEAM 교육은 과거 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)에 Art를 추가한 융합교육을 의미한다. Art를 포함하는 STEAM 교육은 실생활과의 관련성을 더욱 높일 수 있고 학습 흥미도 향상시킬 수 있다[4]. STEAM에서의 Art란, 좁은 의미에서는 디자인 중심의 미술을 생각할 수 있지만, 넓은 의미에서는 fine arts의 미술 외에도 liberal arts의 인문 교양 분야, language arts의 언어 소통 분야까지도 모두 포함된다고 할 수 있다[5]. 따라서 STEAM의 진정한 의미를

실현하기 위해서는 과학기술공학 뿐만 아니라 디자인과 언어 등 다양한 예술 분야를 경험할 수 있는 교육이 이루어져야 한다. 휴대전화, 냉장고 같은 첨단 기술 제품은 과학기술뿐만 아니라 디자인, 문화 등 다양한 예술이 녹아든 융합적 산물이기에 STEAM 교육의 주제로 매우 적합하다 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 정보영재의 창의적 문제해결력을 함양하기 위해 첨단기술제품을 주제로 하는 STEAM 기반 교육 프로그램을 개발하고 학습에 쓰기를 활용하였다. 쓰기는 자신의 경험, 생각과 감정 등을 표현하는 과정에서 자신의 사고과정을 살펴볼 수 있고 새로운 의미를 창조할 수 있으며 자신의 생각에 대한 오류를 발견하고 수정할 수 있는 기회를 갖게 한다[6]. 뿐만 아니라 쓰기는 일종의 탐구이므로 문제 해결 행위를 필요로 한다. 즉, 글쓰기 자체가 곧 문제해결 과정인 것이다[7]. 따라서 학습자들은 일상생활에서 흔히 사용하는 휴대전화, 냉장고 같은 첨단기술 제품을 사용한 경험을 쓰고 분석하는 과정을 통해 알고리즘을 찾고 실생활에 쓰이는 여러 학문의 원리를 자연스럽게 학습하면서 다양한 사고의 융합과 상호작용을 경험하고 창의적 문제해결력을 함양할 수 있다. 이는 다양한 학문의 원리와 기술이 축적된 제품에서 원리를 찾아가는 과정, 즉 RST(Reverse Science from Technology) 방식으로 기초 학문이 실제로 어떻게 쓰이는지 알게 됨으로써 학습 흥미를 높여줄 뿐만 아니라 학습 내용을 이해하는 데에도 도움을 줄 수 있다. 또한, 제품의 인터페이스와 디자인을 고민하고 모듈원과 토의하는 과정은 STEAM 교육의 특징이라 할 수 있는 Art의 요소를 자연스럽게 경험할 수 있는 계기가 될 것이다.

II. 관련 연구

1. 창의적 문제해결력

1.1 창의적 문제해결력의 구성 요소

창의적 문제해결력(Creative Problem Solving Ability)은 개인이나 집단이 어떤 문제를 해결하기 위해 창의적으로 사고하는 과정이나 노력들을 통칭하는 것으로, 문제해결과정에서 다양한 요인이 복합적이며 역동적으로 상호작용하여 문제해결에 유용하며 독창적인 산출물 또는 해결책을 만들어내는 능력으로 정의된다[8, 9]. 창의적 문제해결은 일반적 영역의 지식과 기능 기반, 동기적 요소, 특정 영역의 지식과 기능 기반, 비판적 사고, 확산적 사고의 다섯 가지 요소가 역동적인 관계에서 서로 상호작용하여 나타난다[10].

일반적 영역의 지식과 기능은 특정 영역으로 범주화되기 어려우나 일상적인 일을 하거나 학습을 할 때 널리 영향을 주는 지식과 기능들을 의미한다[11]. 동기적 요소는 결과보다는 수행 자체에 만족감과 흥미를 느끼고 과제 집착성을 가지며 자기 능력에 대한 효능감을 갖는 것이다[12]. 특정 영역의 지식과 기능은 그 영역에서의 문제해결에 직접적으로 관련 있는 개념, 원리, 기본 아이디어를 포함하는 지식기반과 이들 간의 관계를 탐구하는 양식을 포함하는 기능 기반을 뜻한다[13]. 비판적 사고는 판단하고 대안적 설명을 고려하고 당연시하는 것을 거부하며 판단에 증거가 있는가를 검토하며 이 증거가 다른 판단도 지지할 수 있는 것인가를 확인하는 것이 포함된다[14]. 따라서 창의적 문제해결을 위한 학습은 문제해결과정에서 비판적 사고가 끊임없이 이루어질 수 있도록 발문과 도구의 활용이 필요하다.

1.2 창의적 문제해결의 과정

Dewey(1933)는 창의력을 문제해결력으로 보고 창의적 문제해결의 과정을 5단계로 제시하였다. 막연한 곤란을 느끼고 문제를 의식하는 문제의식 단계, 문제의 성질을 알고 본질을 명확히 하는 문제파악 단계, 문제해결에 대한 아이디어를 가지고 가설을 형성하는 가설설정 단계, 해결안을 적용했을 때 그 결과가 어떻게 될 것인가를 검토하는 가설검증 단계, 가설 검증과 결과에 따라 특정 해결안을 수락 또는 거부하는 해결안 수락단계가 그것이다[15]. Parnes(1967)는 Osborn(1963)의 과정을 보완하여 5단계 문제해결 모형을 제시하였다[16]. 사실 발견 단계는 문제를 파악하기 위한 정보와 자료를 수집하고 분석하는 단계, 문제 발견 단계는 다양한 관점으로

문제를 탐색하여 문제를 정의하는 단계, 아이디어 발견 단계는 문제 발견 단계에서 제시된 다양한 진술문제에서 최종적으로 진술된 문제를 해결할 아이디어를 생각해내는 단계, 해결 발견 단계는 산출된 여러 아이디어들을 평가하고 최선의 아이디어를 선정하는 단계, 수용 발견 단계는 선택된 아이디어를 실천에 옮길 행동 계획을 세우는 단계이다.

지금까지 살펴본 창의적 문제해결의 과정은 공통적으로 문제의 뜻을 이해하고 분석하고, 해결방안을 모색하며, 아이디어를 선택하고 평가하는 단계를 거치고 있다. 이에 본 연구에서는 학습자들이 이러한 문제해결의 과정을 밟아나가며 실생활의 문제를 인식하고 해결해나갈 수 있도록 프로그램을 설계하였다.

2. 쓰기

2.1 쓰기의 교육적 효과

1960년대 초반 영국에서 시작된 범교과적 쓰기(WAC, Writing Across the Curriculum)는 국어교과뿐만 아니라 범교과적으로 글쓰기를 교육과정에 통합하려는 연구이다. 이 같은 쓰기의 교육적 효과에 대해 많은 연구들이 수행되고 있다.

먼저 인지적 측면에서 Emig(1988)는 쓰기에서의 사고과정에 대한 광범위한 연구를 바탕으로 쓰기가 사고와 밀접한 관련을 맺고 있으며 나아가 유용한 학습의 방법이 될 수 있다고 하였다[17]. Cook과 Craig(1991)는 쓰기가 수학을 포함한 어떤 교과의 학습에도 유용한 도구라고 강조하면서 쓰기는 사고를 분명하게 하며 비판적 사고를 향상시킨다고 하였다[18]. 또한, 정의적 측면에서 쓰기는 학습에 부정적 성향을 가진 학습자의 태도에 긍정적인 영향을 주어 수업에 적극 참여하게 함으로써 학습 부진 해결에 도움을 준다고 하였다[19].

이주섭(1998)은 여기에 교수자 측면에서의 의의를 더하여 글쓰기가 갖는 교육적 효과에 대해 다음과 같이 제시하였다[20].

첫째, 국어교과 뿐만 아니라 다른 교과에서도 쓰기를 적극 활용함으로써 쓰기능력을 신장시킬 수 있다.

둘째, 학생들이 학습과정에 주도적으로 참여하게 함으로써 학습능력의 신장을 가져올 수 있다.

셋째, 쓰기를 검토하고 확인하면서 교사는 학습자의

개인적 특성을 파악할 수 있는 동시에 자신의 교수 행위가 적절한지에 대한 반성을 할 수 있는 기회를 가짐으로써 교수·학습 개선의 효과를 얻을 수 있다.

이 외에도 여러 연구에서 학습에 쓰기를 활용할 때 의사소통과 내용의 이해를 증진시킴으로서 학습 효과를 높이고 더 오랫동안 유지할 수 있게 할 뿐만 아니라 교수법 측면에서도 의미 있는 평가 정보를 제공할 수 있음을 밝히고 있다[21, 22].

2.2 쓰기와 문제해결

쓰기는 끊임없이 목표를 설정하고, 목표에 도달하기 위해 다양한 전략을 모색하는 문제해결과정이며 목표지향적인 사고 과정이다[23]. 여러 교과 교육 분야에서는 이 같은 쓰기와 문제해결과정의 유사성에 주목하고, 학습에 쓰기를 적극 활용하는 연구들이 수행되고 있다.

수학과에서는 초등 수학 학습에서의 쓰기 활동이 문제해결에 효과적임을 검증하였고[24], 사회 교과에서는 역사 체험 글쓰기가 역사적 관점을 기르는 데 효과적이라 하였다[25]. 미술과에서는 쓰기가 표현 대상에 대한 깊이 있는 생각과 느낌을 되새기는 기회를 갖게 하고 이는 미술에 대한 흥미와 자신감이 적은 아동에게도 효과적임을 연구하였다[26].

이처럼 쓰기는 다양한 교과에서 문제해결력을 기르고 깊이 사고하게 하는 기회를 제공한다. 뿐만 아니라 글쓰기는 그 자체가 문제를 찾아내는 활동에서 시작되기에, 문제해결의 시작이라 할 수 있는 문제발견의 측면에서도 매우 훌륭한 도구로 활용될 수 있다.

3. STEAM

STEM은 Science, Technology, Engineering, Mathematics를 융합한 학문이다. STEAM은 버지니아 공대 출신의 Georgette Yakman이 STEM에 Art의 개념을 접목시켜 그 범위와 활용을 확장한 것으로, 그 개념과 세부 내용은 다음 [그림 1], [표 1]과 같다[27].

표 1. STEAM의 세부 내용
Table 1. Details of STEAM

STEAM	세부 내용	대응되는 초등학교 교과
Science	생물학, 생화학, 화학, 지구과학, 탐구, 물리와 우주, 생명공학, 생물의학	과학
Technology	농업, 건축, 통신, 정보, 제조, 의학, 힘과 에너지, 생산과 운송	실과 및 창의적 체험 활동

Engineering	항공우주, 농업, 건축, 화학, 민간, 컴퓨터, 전자, 환경, 유체, 산업&시스템, 재료학, 기계학, 해군과 해양	
Mathematics	대수, 셈하기, 통신, 데이터 분석 & 확률, 기하학, 수 & 연산, 문제 해결, 증거 & 증명, 이론과 삼각법	수학
Arts	순수미술, 언어학 & 인문학, 운동 & 신체(교육, 역사, 철학, 정치, 심리, 사회학, 신학 포함)	국어, 외국어, 도덕, 음악, 미술, 체육, 사회, 역사 등

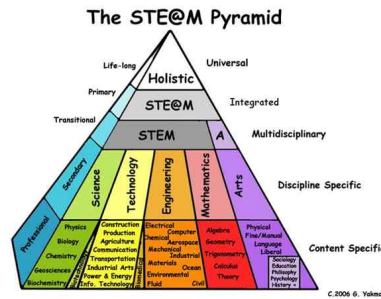


그림 1. STEAM의 개념
Fig. 1. The STEAM Pyramid

III. 본 론

1. 교수·학습 프로그램 개발

1.1 프로그램 모형

본 연구에서는 창의적 문제해결과정과 유사한 쓰기를 활용하여 첨단기술제품을 주제로 다양한 교과를 융합하는 수업을 설계하였다. 본 연구에서 개발하고자 하는 교육 프로그램의 개념 모형을 도식화하여 나타내면 [그림 2]와 같다.

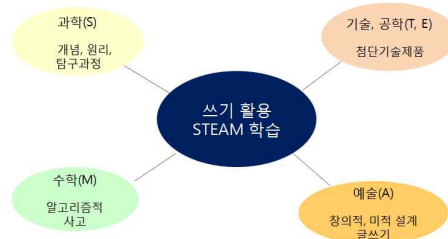


그림 2 프로그램 개념
Fig. 2. The concept of the program

1.2 교수·학습 모형

Osborn과 Parnes의 창의적 문제해결(Creative Problem Solving : CPS) 모형은 전 세계에서 사용되는 창의력 교육 프로그램의 95% 이상에서 사용되고

있다[28]. 김영채 등(2002)은 창의적 문제해결능력을 제고하기 위한 창의력 수업 프로그램(CPS-K)을 개발하고 중학교에서 적용한 결과 학생들의 창의적 문제해결 능력이 향상되었다고 하였다[29]. 또한, 이종연 등(2007)은 CPS 모형을 기반으로 초등학교 5학년 사회과 9개 소단원을 재구성하고 온·오프라인 수업을 통해 적용한 결과 학생들의 창의적 문제해결력을 신장시킴을 확인하였다[30].

이처럼 창의적 문제해결(CPS) 모형은 많은 연구에서 그 효과를 검증한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 창의적 문제해결(CPS) 모형을 참고하여 [표 2]와 같이 교수·학습 모형을 재구성하였다.

표 2 재구성한 교수·학습 모형
Table 2. Reconstructed Teaching and Learning Model

CPS 단계	재구성한 학습단계	내용
1. 사실 발견	문제제시	- 주제와 관련한 동영상, 그림 자료 등을 제시하여 동기 유발 - 주제와 관련한 학습자의 경험을 상기시킬 수 있는 다양한 발문 - 학습 목표 확인
	문제이해	- 문제해결 위한 관찰구성요소 탐색
2. 아이디어 발견	아이디어산출	- 현실세계 주제와 관련한 학습자의 경험 표현 - 문제해결 위한 개념, 원리 탐구
	계획의 실행	- 문제해결안 도출 - 문제해결안 표현
3. 해결 발견	수용 발견	- 문제해결안 검토 및 반성 - 문제해결안 발표 및 평가 - 새로 알게 된 지식 정리 및 재구조화

1.3 교수·학습단계에서의 쓰기 활용 전략

본 연구에서는 각 학습 단계마다 글뿐만 아니라 그림, 순서도, 프리젠테이션 등 다양한 쓰기 활용 전략을 제안하였다. 학습 모형 각 단계에서의 쓰기 활용 전략은 [표 3]과 같다.

표 3 쓰기 활용 전략
Table 3. The strategy using writing

CPS 단계	재구성한 학습단계	쓰기 활용 전략
사실 발견	문제제시	- 주제와 관련한 경험 환기를 위한 다양한 발문 및 답 쓰기
	문제이해	- 주제를 그림으로 그리고 각 구성요소의 역할 쓰기 - 친구들의 것과 비교해보고 수정하기
아이디어 발견	아이디어 산출	- 현실세계에서 주제와 관련한 학습자의 경험 쓰기 - 주제와 관련한 개념, 원리를 탐구하고 정리하기 - 주제를 사용하여 불편했던 점과 해결방안 쓰기
	계획의 실행	- 알고리즘 순서도로 쓰기 - 탐구한 내용을 모둠원과 토의하고 정리하기 - A의 요소를 포함하여 주제 설계하기
해결 발견	수용 발견	- 아이디어 검토 - 프리젠테이션

2. 교수·학습 콘텐츠

2.1 콘텐츠 세부 내용

콘텐츠로 STEAM의 요소를 경험할 수 있는 활동을 선정하고 평가방법을 기술하였다. ‘자판기를 파헤쳐보자’의 세부내용은 다음 [표 4]와 같다.

표 4. 콘텐츠 세부내용
Table 4. Details of the content

목차	내용
주제	자판기를 파헤쳐보자
학습 목표	자판기의 알고리즘을 찾고, 사용자의 특성에 맞는 편리하고 아름다운 자판기를 설계할 수 있다.
STEAM	- S : 바이메탈, 금속함유량과 전류의 관계 - T, E : 센서 - A : 편리하고 아름다운 자판기 설계하기 - M : 문제해결 전략 찾기
세부 활동 내용	활동 1 : 자판기 구성요소 찾기 - 자판기를 그리고, 각 구성요소의 역할 써 보기 활동 2 : 자판기 알고리즘 찾기 - 자판기를 사용했던 경험 쓰고 알고리즘을 순서도로 표현하기 활동 3 : 바이메탈의 원리, 금속함유량과 전류의 관계에 대한 자료 찾고 공유하기 - 미리 제시한 과제를 해결하고 모둠원과 정보 공유하기 활동 4 : 자판기 설계하기 - 사용자의 특성, 니를 고려하여 아름답고 편리한 자판기 설계하기
평가 방법	- 자판기의 구성요소를 그리고 각 구성요소의 역할을 파악하는가? - 자판기를 사용했던 경험을 쓴 글에서 사건을 시간 순서대로 추출할 수 있는가? - 자판기 알고리즘을 순서도로 나타낼 수 있는가? - 자판기에 숨겨진 과학, 기술, 공학적 원리에 대한 자료를 찾아 설명할 수 있는가? - 사용자의 특성을 고려하여 편리한 자판기를 설계할 수 있는가?

2.2 교수·학습 지도안

콘텐츠 세부 내용을 바탕으로 [표 2]에서 제시한 것과 같은 창의적 문제해결모형(CPS)을 재구성한 학습 모형을 활용하여 지도안을 작성하였다. [표 5]은 본 연구의 현장 적용을 위한 교수·학습 지도안의 예로 ‘자판기를 파헤쳐보자’ 부분에 해당한다.

표 5. 교수·학습지도안
Table 5. Teaching-Learning Plan

STEAM	- S : 바이메탈, 금속함유량과 전류의 관계 - T, E : 센서 - A : 자판기 UI 설계하기 - M : 문제해결 전략 찾기	대상	초등 정보영재
모형	재구성한 CPS 모형	차시	2 / 14
학습 목표	자판기 알고리즘을 찾고 자판기에 숨겨진 과학적 원리를 이해하며 사용자의 특성에 맞는 편리하고 아름다운 자판기를 설계할 수 있다.		
학습 단계	교수활동	학습활동	쓰기 활용
문제	• 자판기 동영상, 그림	▶ 관찰	• 발문에

제시	자료 제시 • 자판기를 사용했던 경험을 떠올릴 수 있도록 다양한 발문 ☞ 학습 목표 확인 자판기 알고리즘을 찾고, 사용자의 특성에 맞는 편리하고 아름다운 자판기를 설계할 수 있다.	▶ 특이한 자판기를 보거나 사용했던 경험 발표	답 쓰기
문제 이해	• 자판기 구성요소 찾기 과제 제시 • 자판기 구성요소 제시	▶ 음료수 자판기를 그려보고 각 구성요소의 역할을 쓰기 ▶ 모둠원과 비교하고 검토하기 ▶ 자판기 구성요소 확인하기	• 주제 표현하고 구성요소의 역할 쓰기 • 동료와 토의하고 수정하기
아이디어 산출	• 자판기 사용 경험 글쓰기 과제 제시 - 자판기 구성요소 음료수 사먹을 때의 순서 등을 고려하도록 지도 • 글에서 알고리즘 추출하기 • 바이메탈의 원리, 금속 함유량과 전류의 관계 정리하기 • 초등학생을 위한 자판기 설계 과제 제시 - 언어적 메시지, 디자인, UI 등 다양한 면을 고려하도록 지도 - 허용적 분위기 조성	▶ 음료수 자판기를 사용했던 경험을 글로 자유롭게 쓰기 ▶ 쓴 글에서 자판기 구성요소, 사건 찾아 기호로 표시하기 ▶ 시간의 시간적 순서에 따라 번호 매기고 간단한 문장으로 쓰기 ▶ 문장 사이의 관계 화살표로 표시하기 • 바이메탈의 원리, 금속 함유량과 전류의 관계 조사한 것 발표하기 ▶ 자판기 사용시 불편했던 점과 해결방안 쓰기 ▶ 초등학생을 위한 자판기 설계시 고려해야 할 사항 쓰기 ▶ 모둠원과 토의하기	• 주제 사용 경험 쓰기 • 글 분석하고 알고리즘 추출하기 • 문제점과 해결방안 쓰기 • 동료와 토의하고 결과 정리하기
계획의 실행	• 순서도 지도 - 순서도 기호, 작성법, 순서도를 쓰는 이유 • 알고리즘 순서도로 표현하기 • 초등학생을 위한 자판기 설계	▶ 자판기 알고리즘 순서도로 표현하기 ▶ 모둠원과 비교하고 토의하기 ▶ 토의한 결과를 토대로 편리하고 아름다운 자판기 설계하기	• 알고리즘 순서도로 표현하기 • 자판기 설계하고 설명 쓰기
수용 발견	• 결과를 발표 및 평가	▶ 알고리즘 및 설계한 자판기 발표하기 ▶ 다른 모둠의 결과물과 비교하고 평가하기	• 프리젠테이션

자판기의 구성요소와 역할을 쓴 것이다.

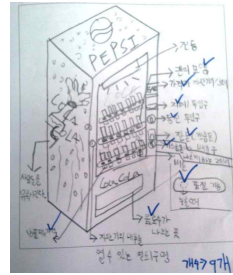


그림 3. 자판기 구성 요소
Fig. 3. Components of vending machine

아이디어 산출 단계에서는 [그림 4]와 같이 자판기에서 음료수를 사먹을 때의 과정을 자유롭게 풀어 써 보며 알고리즘을 생각하고 자판기 설계와 관련된 아이디어를 떠올린다. 또한, 모둠원과 토의하며 자판기를 사용하면서 불편했던 점과 해결방안을 정리하고 과제로 제시했던 바이메탈의 원리, 금속 함유량과 전류의 관계에 대해 조사한 내용을 발표·공유하도록 한다.

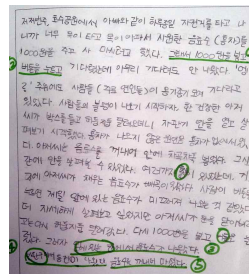


그림 4. 경험 쓰기
Fig. 4. Writing experience

계획의 실행단계에서는 전 단계에서 수행했던 활동을 토대로 [그림 5]와 같이 찾아낸 자판기 알고리즘을 순서도로 표현한다.

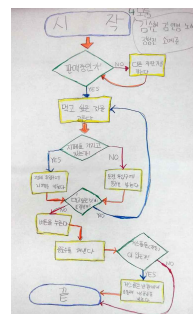


그림 5. 자판기 알고리즘
Fig. 5. Vending Machine algorithm

문제 제시 단계에서는 자판기와 관련한 동영상, 그림을 보며 다양한 발문을 통해 자판기를 사용했던 경험을 떠올릴 수 있도록 한다.

문제 이해 단계에서는 음료수 자판기를 떠올리며 구성요소를 구체적으로 그리고 각 역할을 써보는 활동으로, 실제 자판기와 비교하며 몇 개나 생각했는지를 확인한다. [그림 3]은 경기도 초등 정보영재인 한 학습자가

[그림 6]은 수용발견 단계에서 학습자들이 창의적으로 설계한 자판기를 발표한 프리젠테이션 자료의 예이다.

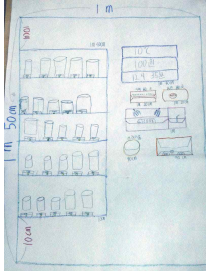


그림 6. 자판기 설계
Fig. 6. Vending Machine design

IV. 결 론

21세기 현대 사회는 독창적인 아이디어를 생성하고 창의적으로 문제를 해결해나갈 수 있는 능력을 지닌 우수한 인재의 육성이 곧 국가의 경쟁력이 되는 시대이다. 창의적 문제해결(creative problem solving)은 어떤 문제를 해결하기 위하여 창의적으로 사고하고 행동할 수 있는 능력으로 창의적 문제해결을 위해서는 다양한 요소의 복합적이며 역동적인 상호작용이 필요하다. 이러한 상호작용을 이끌고 실제계의 복잡한 문제를 해결할 수 있는 능력을 함양하기 위해서는 STEAM교육을 통해 다양한 학문을 아우르는 경험을 제공해야 한다.

STEAM 교육에 있어 첨단기술제품을 주제로 첨단 기술에서 거꾸로 기초 학문의 원리를 찾아가는 RST(Reverse Science from Technology) 방식은 수학, 과학 같은 기초 학문이 일상생활에서 어떻게 쓰이는지 알게 함으로서 학습 흥미를 높일 뿐만 아니라 학습 내용에 대한 이해를 도울 수 있다. 뿐만 아니라, 제품의 인터페이스나 디자인 같은 요소를 통해 Art를 포함한 STEAM 교육을 실현하는 데 적합하다. 또한, 다양한 교과에서 이미 교육적 효과가 검증된 쓰기는 비판적 사고를 유도하고 문제해결의 시작이라 할 수 있는 문제인식을 도와 창의적 문제해결에 긍정적 영향을 줄 뿐만 아니라, 문제해결 과정과의 유사성을 바탕으로 문제해결력 향상을 위한 효과적인 도구로 쓰일 수 있다.

이에 본 연구에서는 첨단기술제품을 주제로 정보영재의 창의적 문제해결력 향상을 위한 STEAM 기반 학습 프로그램을 개발하고, 각 단계별 쓰기 활용 전략을 제시하였다. 학습자들은 일상생활에서 흔히 사용하는 자판기, 휴대전화 같은 첨단 기술 제품을 사용한 경험을 쓰고 분석하는 과정을 통해 알고

리즘을 찾고 실생활에 쓰이는 여러 학문의 원리를 자연스럽게 학습하며 다양한 사고의 융합과 상호작용을 경험하고 창의적 문제해결력을 함양할 수 있다.

본 연구는 아직 정보영재 교육과정이 정립되지 않은 현실에서 학교현장에서 정보영재를 위한 교육 프로그램으로 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] mjlee, "Perception of gifted education teacher's for elementary school gifted students group giftedness level variation," Konkuk University a master's thesis, 2010.
- [2] Gifted education improvement act, 2011. 7. 21
- [3] shcho, ysjang, thjung, "Development of Creative Problem Solving Text," Korea Education, Vol. 30, No. 1, pp. 259-296, 2003.
- [4] Yakman G., & Jinsoo Kim, "Using BADUK to teach purposefully integrated STEM/STEAM education," 37th annual conference international society for exploring teaching and learning, Atlanta, USA(Oct. 11-13), 2007.
- [5] jskim, "Status and Future of the STEM education in abroad," Korean Federation of Science and Technology Societies, 2011.
- [6] jhcheon, "Science Writing Activities for Developing Scientific Thinking," Gyeong-Sang National University Graduate a master's thesis, 2006.
- [7] L. Flower, "Problem Solving Strategies for Writing in College and the Community (Paperback)," Dongmunseon, 1998.
- [8] jhkgang, ischoe, "Effects of Creative Problem Solving Program through Generating Product," Korean Educational Psychology Association, Vol. 20, No. 3, 2006.
- [9] bykwon, "Robot programming education model in ubiquitous environment for enhancement of creative problem-solving ability," Korea National University of Education a doctoral dissertation, 2006
- [10] kjkim, aykim, shcho, "Conceptualization of Creative Problem Solving for the Development of Curriculum for School Subjects," Vol. 15, No. 2, 1997.
- [11] Woolfolk, A. E, "Educational psychology(6th ed.)," London : Allyn and Bacon, 1995.

- [12] Csikszentmihalyi, M, "Creativity : Flow and the psychology of discovery and invention," NY : Harper Collins, 1996.
- [13] shcho, ysjang, thjung, "Development of Creative Problem Solving Text," Korea Education, Vol. 30, No. 1, pp. 259-296, 2003.
- [14] Fisher, R. (ed.), "Problem Solving in Primary Schools," Oxord : Basil Blackwell Ltd, 1987.
- [15] Dewey, J, "How we think," Boston : D. C. Heath, 1933.
- [16] Parnes, S. J, "Creative behavior guidebook," New York: Scribner's, 1967.
- [17] Enig, J, "Writing as a mode of learning. In G, Tate and E. Corbett (Eds.)," The Writing Teacher's Source Book, New York: Oxford Univ. Press, 1988.
- [18] Jeanne Wells Cook and Carolyn Craig, <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED352269>, 1991.
- [19] sena, "A Study on the Effects of Life-Related Mathematical Writing on Mathematically Retarded Children," Gyeongin National University of Education a master's thesis, 2009.
- [20] jslee, "A study on the Teaching Method through Writing across the Curriculum," Korea National University of Education a master's thesis, 1998.
- [21] Dusterhoff, M, "Why write in mathematics?," Teaching: PreK-8, 25, 48-49, 1995.
- [22] Yellin, D., & Blake, M. E, "Integrating the language arts: A holistic approach," New York: HarperCollins, Inc, 1994.
- [23] Linda Flower and John R, "Hayes, A Cognitive Process Theory of Writing," CCC 3, pp. 365-87, 1981.
- [24] bykim, "Effects of writing activities in elementary mathematics on writing ability of communication and understanding of concept," Ewha womans university a master's thesis, 2003.
- [25] swlee, " Study on the Practice of Writing Instruction for Promoting the Historical Imagination : centered on the history experience writing," Gyeongin National University of Education a master's thesis, 2004.
- [26] hjchoi, "Study about how the Writing activity influences on Art Elementary 3-4th grades," Kyunghee University a master's thesis, 2001.
- [27] Gorgette Yakman, "STEAM Education : an overview of creating a model of integrative education," Intellectual Property, 2007.
- [28] Nickerson, R. S., Perkins, D. N., & Smith, E. E, "The Teaching of Thinking. Hillsdale," NJ: Erlbaum, 1985.
- [29] jckim, hsjeon, kspark, "The insrictional Program of Creative Problem-solving : Development and Experimental Analysis," Journal of educational research, Vol. 40, No. 1, pp. 129-158, 2002
- [30] jylee, ymkoo, syjin, jhseo, bsko, "Analysis of the Effectiveness of Creative Problem Solving Model-Based Instruction in Primary School Social Studies: Focus on Effect on Students' Creative Problem Solving Skills and Learning Achievement," Journal of Educational Technology, Vol. 23, No. 2, pp.105-133, 2007.

저 자 소개



전 수 련

2006: 창원교육대학교 컴퓨터교육과 학사
 현 재 한국교원대학교 컴퓨터교육과
 정보영재교육전공 석사과정
 관심분야: 정보영재교육, 알고리즘
 Email : ynot1178@nate.com



이 태 옥

1978: 서울대학교 과학교육과 학사.
 1982: 플로리다공과대학
 컴퓨터과학 석사.
 1985: 플로리다공과대학
 컴퓨터교육학 박사.
 현 재: 한국교원대학교
 컴퓨터교육과 교수
 관심분야: 컴퓨터교육, 저작도구
 Email : twlee@knue.ac.kr