

발명반 학습 프로그램 개발을 통한 학생의 창의력·발명력 증진에 관한 연구

이정미* · 강영봉** · 강동식**

목 차

I. 서론	IV. 연구의 실천
II. 이론적 배경	V. 연구결과
III. 연구방법	VI. 결론 및 제언

요 약

이 연구의 목적은 효율적인 발명반의 조직 및 운영 방안을 모색하고, 체계적이고 다양한 사고와 창의력, 발명력 증진을 위해 발명반 운영 프로그램을 개발하고 적용하여 그 효과를 살펴본 것이다.

개발된 프로그램은 기초학습인 창의력 키우기, 기본학습인 발명기법, 심화학습인 공작활동 등 3단계로 나눈 수준별 프로그램으로 구성되어 있다.

이 프로그램이 창의력 증진에 효과적인가를 알아보기 위해 실험반과 비교반 창의성 검사를 실시하여 논의하였다.

연구의 결과, 창의성의 하위 요인인 유창성, 융통성, 독창성 모두 실험반이 높게 나타나 프로그램 개발·적용이 창의력 증진에 효과적이었음을 알 수 있었다.

또한, 발명력 증진은 프로그램의 적용 전·후에 자기평가법으로 설문지를 통하여 분석하였다.

그 결과 일상생활에서 모든 것을 과학적이고 창의적으로 유심히 관찰하는 등 모든 사물을 발명적인 관점으로 대하는 태도가 형성되었으며, 발명에 대한 흥미와 동기유발의 활성화로 발명품 경진대회 및 각종 과학행사에 적극 참여하게 되었음을 알 수 있었다.

이 프로그램은 초등학교 발명반이나 발명공작실에서 1년간의 활동 프로그램으로 활용할 수 있을 것이며, 발명아이디어를 향상시키기 위한 목적으로 부분적으로 활용할 수도 있을 것이다.

* 애월초등학교 교사

** 제주대학교 과학교육과 교수

I. 서 론

1. 연구의 배경

과학기술의 발달은 정보화 사회, 세계화 시대를 앞당겨 인류에게 문화의 풍요와 경제적 여유를 주었지만 새로운 과학기술의 개발 없이는 더 이상 생존과 풍요를 누릴 수 없는 무한 경쟁을 가져왔다. 특히 부존자원이 부족한 우리나라가 치열한 국제 경쟁 속에서 살아남는 방법은 세계의 변화에 맞추어 국제 경쟁시대에 대응할 수 있는 인재 육성이 매우 중요한 교육과제로서 세계 각 국은 부가가치가 높은 창조, 창의성교육을 기본으로 개인의 수준에 맞는 능력개발 및 발명교육에 심혈을 기울이고 있다. 미국을 비롯한 산업 선진국들의 구호중의 하나가 「1000명의 박사보다 빌케이츠 같은 한사람의 발명영재를 발굴하라」¹⁾는 것이다.

앞으로의 학교 교육은 학생들이 가지고 있는 능력을 최대한 발휘할 수 있도록 개발해야 하며 능동적으로 사회의 변화에 적응하고 대처해 나갈 수 있도록 창의성을 신장시키는데 최선의 노력을 다해야 할 것이다.

이런 시점에서 우리 교육현장에서 가장 절실한 것은 관찰력과 탐구력을 신장시켜 창의적인 사고를 기르는 발명교육이며, 발명교육은 결코 어려운 것이 아니며 특정인물의 전유물은 더욱 아니다. 누구나 어디서나 언제든지 쉽고 재미있게 할 수 있는 것이 발명이라는 사고방식을 어려서부터 갖게 해주는 일이 필요하다. 그러기 위해서는 학생들의 자발적인 참여와 새로운 것에 대한 호기심, 의욕적이고 흥미롭게 참여할 수 있으며 서로 다른 개성과 흥미, 능력을 계발할 수 있고 잠재된 능력을 최대한 실현시킬 수 있는 체계적이고 다양한 지도계획과 프로그램 및 기회를 제공, 창조의 기쁨과 성취감을 맛볼 수 있는 기초적인 장을 만들어 주는 것이 학교와 교사가 할 일이다. 그러나 지금 교육의 기초가 되는 초등학교에서부터 창의성지도나 발명교육은 기초이론을 무시하고 학생 개개인의 수준에 맞는 특기와 적성, 사고력, 창의력 향상을 위한 노력보다는 각종 대회의 결과만을 중시하고 과정보다는 결과에 치우치는 듯한 느낌이 드는 현실이 안타깝다.

발명교육이나 특기·적성교육은 학생들이 학습을 통하여 거창한 발명품이나 우수한 결과만을 중시하는 것이 아니고 개인의 수준별 잠재능력이라는 어린 묘목을 심고 가꾸어 알찬 열매를 맺을 수 있도록 차근차근 준비시키는 일이라 할 수 있다.

다시 말하면, 발명교육은 학생들에게 발명의 꿈을 심어주고 발명에 필요한 기초 지식과 기능, 정서를 키워주며 방과 후 특별활동 시간을 활용하여 미래에 훌륭한 발명 꿈나무로 자라도록 이끌어 주는 일이며 나아가 창의적인 과학기술을 창출할 수 있도록 소질과 특기, 잠재된 능력을 계발하고 과학을 생활화하는 태도를 갖고 장차 과학 기술자와 발명가가 될 수 있는 소양을 길러주는 일이라 생각되어 본 연구를 시작하였다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 일선 학교의 발명교육이 정규 교육과정에 포함되지 않은 관계로 일부 학교에서만 특별활동이나, 발명반 활동으로 이루어지고 있으며 또한, 발명반 활동을 효과적으로 추진할 수 있는 적절한 학습 프로그램이 없어 발명반 운영 프로그램을 개발하여 발명반 활동에 적용하여, 아동의 창의력을 계발하고 발명력을 높이는 방안을 탐색하는데 있으며 그 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 효율적인 발명반의 조직 및 운영 방안을 모색하고, 둘째, 발명교육의 중요성을 인식하여 교육과정 및 교과서를 분석하고 연계하여 체계적인 발명반 운영 프로그램을 개발하여 셋째, 다양한 사고와 창의력, 발명력 증진을 위해 개발된 프로그램을 상설 발명학습 시간에 적용하여 아동의 잠재된 능력과 재능을 신장시켜 자아실현의 기회와 국가경쟁력을 키울 수 있는 토대를 마련하는데 있으며, 이 연구의 목적을 달성하기 위하여 첫째, 발명반 조직 및 운영의 효과적인 방안은 무엇인가?, 둘째, 발명반 운영의 최적 프로그램을 어떻게 개발 할 것인가? 셋째, 발명반 운영과 창의력 신장과는 어떤 관계가 있을까? 라는 연구 문제를 설정하여 연구를 하였다.

3. 연구의 범위 및 제한점

이 연구의 검증은 자체 제작한 설문지를 통한 내용과, 유창성, 융통성, 독창성 검사를 정원식·이영덕의 검사자료로 학생들의 수준을 고려하여 변형시켜 사용하였다.

프로그램과 자료는 기존 자료를 기초로 종합, 수정, 보완하여 개발 제작하였으며 발명반 활동의 지도는 수요일 방과 후 2시간과 정규 특활시간 금요일 1시간으로 주 3시간 활동으로 실시하였다.

II. 이론적 배경

1. 발명의 개요

1) 발명교육의 필요성

학교 발명교육의 필요성은 아래와 같이 몇 가지로 요약할 수 있다.²⁾

첫째, 발명교육이 창의성을 기르는 효과적인 교육이기 때문이다. 학생들의 자주적탐구 능력 신장 학습 뿐 아니라 창의성과 심화된 수준별교육이 7차 교육과정에서는 강조되고 있다. 창의적 사고는 일상적, 관계적 상황에 대해서도 민감한 정교성과, 일정한 시간 안에 다양한 관심과 기준으로부터의 융통성, 유용한 아이디어인 유용성, 가능한 양이 많게 유창성, 제시하되 참신한 아이디어인 독창성을 단서로 삼고 체계적으로 정교화하는 사고라 할 수 있다. 창의적 사고의 기능인 정교성이 새로운 아이디어의 산출이나 발명과 밀접한 관계를 가지고 있어서, 창의적 사고력 또는 창의성을 신장시키는 것은 매우 중요한 의미가 있다고 할 수 있다. 결국 학교에서 발명교육이 필요한 까닭은 학생들의 창의성을 기르게 하는데 효과적이라는 점이다.

둘째, 발명 교육에 관련된 다른 교과와 학습과 관련하여 흥미와 학습효과를 높이는데 매우 유익하다는 점이다. 발명교육이 과학적 지식을 바탕으로 이루어진다고 할 때, 가장 관련이 깊은 교과는 과학이다. 과학교과가 탐구나, 과학 기술 사회와의 상호 관련성에 대한 이해를 반영하고 있으나 과학과 수학 활동만으로는 학생들의 이해를 높이거나 흥미를 일으키는데는 한계가 있다. 그러므로 이러한 문제점을 해결할 수 있는 대안으로 발명활동이 효율적이라고 생각된다. 왜냐하면 학습한 과학적 원리를 직접 이용할 수 있는 아이디어를 내어봄으로써 과학적 원리 자체에 대한 이해를 깊게 할 수 있으며, 나아가서 새로운 것을 만들어낼 수 있는 창의적 능력을 신장시킬 수 있기 때문이다.

셋째, 학교에서 발명교육이 실과 교육에 큰 도움이 될 수 있다는 점이다. 실과 교육은 많은 소재들이 과학적 원리에 관련되어 있고 학생들의 직접적인 조작 활동 중심으로 학습이 이루어지도록 되어 있기 때문이다. 뿐만 아니라 이들 교과 교육과 관련하여 교육을 하기에는 우선 소재를 선정하기가 쉽고 실생활과 관련이 크기 때문에 아이디어 창출이 용이하며, 이들 교과 교육을 통해 학습한 조작 기능을 직접 활용할 수 있을 것이다. 예를 들면, 공작기구를 비롯한 각종 기구를 다루는 학습을 통해 교과에서 습득한 기능을 바로 만들기에 관한 소재를 학습하는데 활용할 수 있다는 점이다.

넷째, 미술과에도 발명 활동이 학생들의 역동적인 학습활동을 가져오게 할 수 있다는 점이다. 발명활동이나 어떤 미적 영감을 얻고, 이를 표현하려는 아이디어를 창출한다거나 실제로 표현하려는 활동 모두 인간의 창조적 능력을 바탕으로 하고 있다. 그러므로 미술과에서 다루는 느낌 나타내기, 상상하여 나타내기, 꾸미기와 만들기 등은 학생들의 발명 활동과 관련이 크다고 할 수 있다.

다섯째, 광의의 발명으로 볼 때에는 모든 교과와 생활이 발명과 밀접한 관계를 맺고 있다는 점이다. 발명은 단지 기술을 통한 육체적 활동으로 작품을 제작하는 것만 아니라 정신적인 활동을 통한 예술과 문학과 저작권과 관련된 발명의 한 분야이기 때문이다.

2) 발명 교육의 방향

발명 교육의 방향은 학생들이 학습을 통하여 발명품을 만들도록 하는 것이 아니라 발명의 나무를 심고 키워 알찬 열매를 맺을 수 있도록 준비시키는 일이라 할 수 있다. 다시 말하면 학생들에게 발명의 꿈을 심어주고 발명에 필요한 지식과 기능과 정서를 키워주어 미래의 훌륭한 발명 꿈나무로 자라도록 이끌어 주는 일이라 할 수 있다. 학교 교육은 개인으로 하여금 미래사회에 적응하여 행복한 삶을 살 수 있는 능력을 기르도록 하는 데 있다. 그러나 이러한 개인적 목표의 결과는 미래 사회를 이끌어 갈 주인공을 양성한다는 측면도 있다. 그리고 지금 우리가 누리고 있는 문명생활 자체가 과거로부터 축적되어 온 발명에 의존하고 있듯이, 앞으로의 문명 또한 오늘날 우리가 기르고 있는 세대에 대한 획기적인 발명에 의존하여 발전할 것이라는 예측이 가능하며, 이 때문에 학교에서의 발명 교육이 강화되어야 한다는 주장이 가능하다. 다만, 학교에서의 발명 교육이 보다 체계적으로 이루어지려면 무엇을, 언제, 어떻게 그리고 어디에 역점을 두어 가르쳐야 하느냐에 대한 뚜렷한 방향이 제시되어야 할 것이다. 먼저 무엇을 가르쳐야 하느냐에 대한 문제인데, 이는 무엇을 발명으로 보고 학생들을 지도해야 하느냐와 밀접한 관계

에 있다. 각종 발명품 경진 대회에 출품되는 학생들의 작품을 보면, 앞에서 말한 '자연 법칙을 이용한 기술적 사상의 창작으로 고도' 한 것보다는 '자연 법칙을 이용한 기술적 사상의 창작품'이 더 많다. 결국 발명보다는 고안에 속하는 작품의 수가 더 많으며, 이는 학생들의 발명 활동이 물건을 새로 만들기보다는 이미 있는 물건의 기능을 개선하는 활동 중심으로 이루어짐을 나타낸 것이라고 생각된다. 고안이나 디자인 등 학생들의 수준에 맞는 활동을 많이 하도록 하는 가운데에 무언가 새로운 것을 만들었다는 기쁨을 느낄 수 있는 활동에서 수준이 높은 발명에까지 이르도록 지도하는 것이 좋을 것이다.

다음에는 언제 지도하느냐에 대한 문제인데, 대상과 지도를 누가 담당하느냐에 따라 달라질 것이다. 만약 초등학교 학생의 경우라면, 학급 전체의 학생을 대상으로 담임교사가 직접 지도하는 것이 가장 바람직한 것이다. 그러나 발명 교육이 정규 교육 과정에 속하지도 않았을 뿐만 아니라, 가르치는 교사 자신도 발명에 대하여 흥미와 전문적 자질을 가지고 있지 못하기 때문에 많은 학교에서 실시되고 있는 바와 같이 특별활동의 한 부서로 발명반을 조직하여 지도하는 것이 좋을 것이다. 이렇게 할 경우, 자연히 지도하는 시간도 특별활동 시간을 활용할 수 있고 때로는 방과후의 시간을 이용할 수도 있을 것이다. 다만 학생들의 발명 활동을 지도하는 과정에서 한 가지 유의해야 할 것은 지나치게 교사의 의견을 수용하도록 강요해서는 안 된다는 점이다. 학생들이 발명품 경진 대회에 출품되는 많은 작품 중에서 이것이 과연 학생들의 아이디어인가 의심스러운 작품이 많이 보인다는 점은 매우 우려되는 상황이다. 그리고 발명교육이 정규 교육과정으로 편성되어 있지 않으면 관련 교과의 교육 활동과 연계하여 지도하는 것이 효과적이다. 특히, 과학과에서는 의도적으로 한 단원의 학습이 끝나면, 단원에서 학습한 내용(개념 또는 원리)이 실생활에 어떻게 활용되고 있는가를 알아보도록 하고 있어 이를 발명 활동으로 발전되도록 할 수 있을 것이다. 이는 실과에서도 마찬가지이며, 디자인, 즉, 의장에 관한 활동이라면 미술과와 관련하여 지도하면 더욱 효과적일 것이다.

끝으로 어디에 중점을 두고 학생들에 대한 발명 교육에 임하느냐에 대한 문제인데, 이에 대하여는 무엇보다도 결과보다는 과정이 중시되어야 할 것이며, 생각하고 만드는 활동에서 발명하는 기쁨을 느끼도록 함은 물론, 발명에 대한 긍정적인 태도와 발명하려는 의욕을 가지도록 지도해야 할 것이다.

3) 발명 창출 기술

발명 창출 기술은 대개 결합 발명 기술, 분할 결합 발명 기술, 비분할 결합 발명 기술로 나눌 수 있으며 다음과 같이 요약할 수 있다.³⁾

결합 발명기술은 아이디어나 창조력의 발명기술에는 단계가 있다고 말하는 학자가 있으며 가장 초보의 것은 결합이라고 한다. 이것은 현재 있는 것을 분할하지 않고 그대로 다른 것에 사용하든지 또는 다른 것과 결합시켜서 두 가지 이상의 기능을 갖게 하는 등 단순한 것을 말한다. 예를 들면 '하이만'이 고안한 연필한 쪽 끝에 지우개를 끼운 것이라든가, 라디오와 카세트 녹음기를 결합시켜 카세트 라디오를 만든 아이디어 같은 것이다.

분할 결합 발명기술은 결합 발명기술에 비하여 수준이 약간 높은 발명기술 창출 기법이다.

이것은 현재 있는 것을 분해하거나 분석하고 그 분해된 부품을 다르게 짜 맞추거나 다른 물건
의 부품을 가져와서 짜 맞추어 새로운 기능을 가지게 하는 방법이다.

비약결합 발명기술은 분할결합 발명기술 보다 더 고도의 것이 비약결합 발명 기술이며 어려
운 말로는 등가변환 사고라고 부르는 사람도 있다. 비약 결합 발명 기술은 현재 있는 것으로부
터 비약해서 질적으로 다른 기능이나 원리를 새로이 결합시키는 것이다.

4) 발명회의 기법

발명력 창출을 위한 기법은 브레인스토밍, 체크리스트법, 입출법, 형태분석법 등 여러 가지가
소개되어 있으나 대표적인 것으로 브레인스토밍과 체크리스트법을 들 수 있다.⁴⁾

첫째, 브레인스토밍은 1941년 '알렉스 F 오스본'이 제안한 '아이디어를 내기 위한 회의 기법'
에서 비롯된 것으로, 미국과 일본에서는 이미 30여년 전부터 회사와 학교의 발명, 발견기법으로
활용하고 있다. 특히 일본에서는 많은 회사가 이 기법을 이용하여 집단으로 새로운 발명을 해
냈고 학교에서는 과학반 운영에 활용하여 놀라운 성과를 올린 것으로 보고되고 있다.

회사의 집단 기술 개발 및 학교의 과학, 발명반 운영 각종 정책 회의 및 가족회의에도 활용
된다. 브레인스토밍은 다른 회의 기법과 달리 반드시 지켜야할 규칙이 있다. 이 규칙은 어김없
이 지켜져야 하는데 그 규칙은 첫째, 좋고 나쁘다는 비판을 엄금하고, 둘째, 자유 분방한 분위
기 보장하며 셋째, 질(質) 보다는 양(量)을 구하고 넷째, 타인의 아이디어의 개선, 결합을 구함
등이다. 브레인 스토밍의 방법은 사회자 1명 기록자 1명 아이디어맨 10명이 이상적인 구성이며
진행 내용은 멤버들이 모두가 볼 수 있는 곳에 커다랗게 기록하며 리더는 규칙을 설명한 후 회
의를 진행하고 규칙을 어기면 즉시 경고한다. 브레인스토밍의 진행 시간은 15분1시간 정도이며
인원이 많을 때는 몇 개의 팀으로 나누어서 진행한다. 리더의 자격은 자기의 주장을 펴지 않고
잘 경청하는 사람, 부드럽게 진행할 수 있는 사람, 아이디어를 자유롭게 토론하도록 할 수 있는
사람, 가끔 농담을 하여 분위기를 바꿀 수 있는 사람, 비판받지 않는 사람등이다.

둘째, 체크리스트 법은 오스본에 의하여 제창되었고 아이디어를 생각하는 과정에서 막연하게
생각하는 것이 아니라 기준을 세워 놓고 이에 따라서 생각해 보는 방법으로 발상의 능률을 향
상시킬 수 있다. 이 방법은 무엇인가 달리 사용할 수 없을까? 무언가 다른데서 빌려올 수 없을까?
다르게 변경할 수 없을까? 더 크게 하면 어떨까? 더 축소하면 어떨까? 바꾸어 보면 어떻
게 될까? 거꾸로 하면 어떻게 될까? 결합시켜 보면 어떻게 될까? 등의 8개항으로 구성되어 있
는데 비교적 간단한 것들이어서 누구나 활용해 볼 수 있는 것들이다.

5) 발명의 10계명

발명 발상 기법은 10-30가지 정도로 다양하게 소개되고 있으나 왕연중은 이것들을 잘 간추려
서 아래와 같이 발명의 10계명이라 칭하고 있다.

발명의 10계명은 왕연중이 1987년에 제안한 발명발상 기법으로 특히 초보 발명인 및 학생들
의 발명에 이용하면 효과적일 것이라 소개하고 있다.

더하기도 발명이다. 빼기도 발명이다. 모양을 바꾸는 것도 발명이다. 반대로 생각하는 것도

발명이다. 용도를 바꾸는 것도 발명이다. 남의 아이디어를 빌리는 것도 발명이다. 크게 하고, 작게 하는 것도 발명이다. 폐품을 이용하는 것도 발명이다. 재료를 바꾸는 것도 발명이다. 실용적인 것만이 발명이다.

6) 발명의 사고 기법

발명이나, 창의력 사고 기법으로 종래에는 수직적 사고와 수평적 사고로 논의되었으나 김관형의 입체적 사고 제안으로 현재는 아래의 3가지로 소개되어 있다.

첫째, 수직적 사고는 사물을 보고 생각하는데 고정관념을 가지고 판단하려는 사고방식이다. 예를 들면 학교의 교과서 내용을 그대로 실천해야 된다는 이론의 체계적 사고를 말하며, 논리학이나 수학으로 대표되는 전통적 사고 방법이다. 우리는 일반적으로 수직적 사고에 익숙해져 있다. 수직적 사고는 어떤 목표를 가지고 추진해 나갈 때는 체계적으로 추진할 수 있어 효과적이다. '한 우물을 파라'는 말이 있듯이, 어떤 어려움이 닥쳐와도 처음에 예정한대로 추진해 가는 방법이다. 수학 문제를 풀어 가듯이 한 단계 한 단계씩 끊임없이 풀어 가는 사고 방법이며, 그 한 단계 한 단계가 모두 옳은 것이다. 예전엔 아이디어를 생각해내는 하나의 방법으로 이 방법이 사용되기도 했다.

둘째, 수평적 사고는 전통적인 고정관념을 탈피하여 사고의 중심을 수평으로 이동시키는 유연하고 함축성 있는 사고 방법이다. 이 수평적 사고란 구멍을 하나 판다고 할 때에 돌이나 바위에 부딪치게 되면 그 구멍은 포기하고 옆에다 다른 구멍을 판다는 식의 사고 방법이다. 그러기 때문에 논리적으로 아니고, 인과에 얽매이지도 않으며, 뛰어넘어 가면서 생각하는 것을 말한다. 수평적 사고의 테크닉은 하나의 사물을 관찰할 때에 여러 방법으로 관찰하는 사고를 말하며, 빠른 아이디어일지라도 뒤집어 보고, 옆에서 보며, 거꾸로 하여 보고, 역전시켜 본다는 식으로, 이 사고 방법은 아이디어 개발 방법에서 매우 중요한 사고 방법이다. 학교에서 가르치는 것들은 수직적 논리성을 강조하는 것들이다. 그런데 실제 문제의 해결이나 방법에 있어서는 수직적 논리에서 떠나 수평적 유연성을 가질 필요가 있다.

셋째, 입체적 사고란 전통적인 논리성을 강조하는 수직적 사고와 사고의 중심을 수평적으로 이동하며 다각적으로 생각하는 수평적 사고를 결합한 사고 방법으로, 한정적 사고 방법이다.

7) 발명과 발명교육

발명과 발명 교육을 성장해서 열매를 맺는 과일나무에 비유하면 씨앗을 뿌리고 나무를 키우는 기간이 발명교육이라 할 때 발명은 열매를 맺는 일에 해당한다. 발명교육은 학생들이 학습을 통하여 발명품을 만들도록 하는 것이 아니라 발명의 나무를 심고 키워 알찬 열매를 맺을 수 있도록 준비시키는 일이라 할 수 있다. 다시 말하면 학생들에게 발명의 꿈을 심어주고 발명에 필요한 지식과 기능과 정서를 키워주어 미래에 훌륭한 발명 꿈나무로 자라도록 이끌어 주는 일이라 할 수 있다. 교육이란 학생들의 지식, 기능, 정서, 신체 등을 바람직한 방향으로 변화시키는 것을 말한다.

학생들을 바람직한 방향으로 변화시키기 위해서는 목표와 내용이 바람직해야하고 조건과 방법이 적정해야 한다. 이와 같은 원리는 발명교육이라고 예외가 될 수 없으므로 학교에서의 효과적인 발명교육을 위해서는 발명의 꿈나무 육성에 알맞은 목표와 내용이 설정되어야 하고 설

정된 목표와 내용을 학교교육에서 효율을 높이기 위해서는 목표의 설정과 적정 내용의 선정이 선행되어야 한다.

8) 발명교육의 목표

교육은 미래에 행복하게 살 수 있는 바람직한 인간을 기르는 기업이다. 그러므로 미래지향적 가치가 있는 목표를 가져야한다. 특히 학교교육은 공교육으로 조직적이며 계획적인 공공사업이기 때문에 시대나 국가적 상황에 부합하는 본질적이면서 보편적인 목표가 설정되고 설정된 목표를 효율적으로 구현할 수 있는 내용이 선정되어야 한다. 우리 나라의 학교교육 목표는 헌법이나 교육법, 국민교육헌장을 근거로 하고 그것들 자신이 본질적이면서 보편적인 것에 떠받쳐지고, 또 그것들을 받아서 목표를 구체화한 것이 교육과정의 근거가 되어야 한다는 것은 시대나 국가적 상황에 바탕 하여 목표를 명확하게 하기 위한 것이다.

여기서 발명 교육의 구체적 목표를 살펴보면

첫째, 자연의 원리를 이해하고 터득하게 하여 과학적 사고력을 배양한다.

둘째, 진보와 발전에 대한 호기심과 욕구를 키우고 창조적욕을 고취한다.

셋째, 잠재된 창의성을 계발할 수 있는 환경을 조성하고 창조적인 고급 사고력을 신장한다.

넷째, 생활과 학습을 통하여 착상하고 조작, 조형하는 기능을 기른다.

9) 발명에 대한 마음가짐 지도

발명은 누구나 할 수 있는 것이다. 다른 사람보다 호기심이 더 있고, 자신의 주변을 주의 깊게 관찰하는 요령만 익히면 누구나 훌륭한 발명을 할 수 있는 것이다. 주변을 관찰하여 불편한 점을 찾고, 그것을 기록해 두고, 의문을 품고, 그 해결 방안을 찾아보려는 마음만 있으면 누구나 발명을 할 수 있다는 자신감을 길러주는 것이 중요하다.

발명활동은 아주 작은 물건일지라도 스스로 고안하고 제작하여 이용하는데서 시작된다. 주변의 장난감, 생활용품, 학습용품, 폐품 등을 수리하거나 간단한 실용품을 고안하여 스스로 만들어 사용하도록 권장하는 것이 바로 발명활동의 시작이다. 그러나 학생들에게 우수한 실용품을 만들 것을 기대해서는 안 된다. 장차 훌륭한 발명을 할 수 있는 싹을 키워주면 일단 성공한 셈이다. 거의 모든 분야의 성공이 어린 시절부터 그 분야에 대한 체험이 필요하듯이 발명도 어릴 때부터 발상하고 개선하려는 태도를 길러나가야 한다. 이러한 경험이 누적될 때 성숙한 발상과 발명이 이루어질 것이다.

새로운 것을 생각해 내는 것은 인간의 본능이다. 아이디어를 창출하는 활동에는 꿈이 스며 있고, 발상을 많이 하면서 살아가는 사람들은 그만큼 좋은 면으로의 의지가 형성되어 알차고 즐겁게 인생을 살아가게 된다. 인생의 보람은 어떻게 보면 아이디어로 인한 자기 발전이라고 할 수 있다.

2. 선행연구의 고찰

본 연구를 추진하는데 참고하기 위하여 발명반 운영의 지도 자료에 관한 선행 연구를 분석하였다.

최선표⁵⁾가 상설 발명반을 효율적으로 조직하고 발명반 지도 지침자료를 제작하여 상설 학습 시간에 적용함으로써 수월성을 계발하였고, 소병용⁶⁾은 발명의 10계명에 해당하는 발명지도 VTR자료를 제작하여 학습에 적용시킴으로써 발명에 대한 의욕을 고취시켰으며, 박정현⁷⁾은 발명의 성공사례 등을 추출하여 발명기법 자료 개발을 구안·적용함으로써 발명 교육의 효과를 높였으며, 김유순은 수준별 발명학습 프로그램의 구안을 통해 발명반 아동의 창의성을 신장 시켰고, 권득원은 상설발명반 활동 프로그램 개발을 통하여 발명력을 증진시켰다.

이상의 선행 연구를 분석한 결과 발명반 조직과 지도 프로그램 개발 및 연구는 상당 수준 이루어져 있음을 알 수 있었으며, 대부분 발명관계 저서들을 참고로 하였음도 알 수 있었다. 또한, 초등학교 아동들의 심리적 발달단계에 적합한 자료를 많이 개발하여 발명에 대한 동기유발을 시키는 계기가 되었으며, OHP, TP, VTR, 슬라이드 등 학습 자료를 제작하여 발명 학습에 적용함으로써 발명교육 효과를 높였다.

그러나, 현재 우리나라에서는 교육정보화 종합 추진 계획을 수립, 첨단 정보통신기술을 활용하는 교육환경 조성에 집중 투자하는데, 정작 발명 교육에 필요하고 체계적인 학습 자료의 개발, 적용이 미흡하다. 그리고 상설활동으로의 발명반 운영이나, 방법은 시도되지 않았으며, 또한 발명품 제작에 치우치고, 발명기초 이론이나 태도육성을 위한 체계적 지도는 부족한 것으로 파악되었다.

7차 교육과정에서는 학생들의 자주적, 탐구 능력 신장 학습 뿐 아니라 창의성과 심화된 수준별 교육이 강조되었다.

정보화시대가 요구하는 것은 바로 이러한 개인의 특기와 수준에 맞는 창의성과 다양성이다. 따라서 새천년의 정보화, 지식화 사회에 적응하기 위해서는 모든 개인의 잠재 능력 이상의 성취를 통한 교육력을 극대화할 필요가 있다.

구체적으로 정부에서는 교단선진화를 위해 교실마다 컴퓨터, 프로젝션 TV, VTR 등 최첨단 멀티미디어 기자재 및 1교사 1컴퓨터를 보급하였다.

발명교육도 첨단 멀티미디어를 활용한 학습 프로그램 개발이 선행되어 아동의 창의력·발명력을 증진시켜야 하겠다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 특별활동의 계발활동 영역인 발명반 활동 프로그램 개발로써 자주성, 자발성의 생활 태도와 개성 신장에 많은 도움을 주는 활동이며 여가선용이라는 측면에서도 건전한 활동으로서 교육의 의의를 찾을 수 있는 활동이다.

연구 대상 학생은 4, 5, 6학년 학생 중 발명에 호기심을 갖고 있는 학생들 중 발명반 입회를 희망하고 담임의 추천을 받은 학생 24명을 중심으로 연구에 임하였으며, 전학년 과학 성취도는 표 1과 같다.

〈표 1〉. 발명반 과학 성적 분포도

구 분	4학년		5학년		6학년		전 체	
	학생수 (N=8)	비율 (%)	학생수 (N=8)	비율 (%)	학생수 (N=8)	비율 (%)	학생수 (N=24)	비율 (%)
수	6	75	5	62	5	62	16	67
우	2	25	3	37	2	25	7	29
미					1	13	1	4

2. 연구 방법

발명반 학생들이 발명에 대한 인식, 흥미도, 발명교육에 대한 실태, 발명에 대한 경험도, 관심도, 발명행사 참여도를 발명반 학습 프로그램 적용 전 3월과 발명반 학습 프로그램 적용 후 11월에 자기보고법으로 자작 설문지를 통해 설문 검사를 실시하고 발명반 학습 프로그램 적용 전·후를 비교하여 분석하였다.

실태분석에서 추출된 연구문제를 해결하기 위하여 문헌연구를 통해 발명관련 서적 및 특허청 발행 각종 자료, 발명협회 등의 정기 간행물과 선행 연구물을 통하여 본 연구의 방향을 설정하고 구체적인 실천 방법을 탐색하였다.

연구 문제 선정을 위한 실태 분석과 이론적 연구를 바탕으로 하여 설정한 3개의 실행 목표를 연구 대상에 실제 적용하였다.

발명반 학습 프로그램은 창의력 프로그램 및 학습지 30종, 발명기법 프로그램 및 학습지 30종, 공작활동 15종 모두 발명반 운영 프로그램 3종과 학습지 75종으로 발명반 학생들에게 2003년 3월부터 2004년 2월까지 적용하였다.

창의력 프로그램은 기초학습 단계, 발명기법 프로그램은 기본학습 단계, 공작활동 프로그램은 심화학습의 단계에서 적용하여 수준별로 활용하였다.

창의력의 증진을 검증하기 위하여 발명반 학습 프로그램 적용 후 실험집단인 본교 발명반과 발명반 학습 프로그램을 적용하지 않은 비교집단 A교(제주시내 발명공작실이 설치된 학교의 발명반 30명), 비교집단 B교(북제주군에 있는 본교와 규모가 비슷한 학교의 발명반 24명) 학생들에게 정원식·이영덕의 검사자료를 학생들의 수준을 고려하여 변형시켜 창의성 검사를 실시하였다.

3. 실태 분석

본교 발명반 4, 5, 6학년 학생 24명을 대상으로 발명반 학습 프로그램 적용 전인 3월초에 발명에 대한 인식, 흥미도, 발명교육에 대한 실태, 발명에 대한 경험도, 관심도, 발명행사 참여도에 대한 설문 조사를 실시, 그 결과를 연구 계획 수립을 위한 자료로 이용하였으며 발명반 학습 프로그램 적용 후에 발명력 증진에 대한 전·후 비교 검증 자료로 활용하였다.

〈표 2〉 발명반 학습 프로그램 적용 전의 발명에 대한 인식 조사

설문내용	응답내용	반응	
		학생수	백분율 (%)
발명에 대해서 어떻게 생각하고 있나요?	1. 발명가들이 하는 것이다.	12	50
	2. 누구나 관심을 가지면 할 수 있다.	8	33.3
	3. 아무나 할 수 있다.	4	16.7
	계	24	100

『발명에 대해서 어떻게 생각하고 있나요?』라는 질문에 대한 응답은 '발명은 발명가들만이 할 수 있다.'는 생각이 50%로 절반 이상의 학생들이 발명은 어려운 것이라고 생각하고 있었다.

〈표 3〉 발명반 학습 프로그램 적용 전의 발명 교육에 대한 흥미도 조사

설문내용	응답내용	반응	
		학생수	백분율 (%)
발명교육에 대해서 어느 정도 흥미를 가지고 있습니까?	1. 흥미가 있다.	3	12.5
	2. 보통이다.	7	29.2
	3. 별로 흥미 없다.	4	16.7
	4. 발명교육을 잘 몰라 대답할 수 없다.	10	41.6
	계	24	100

『발명교육에 대해서 어느 정도 흥미를 가지고 있습니까?』라는 질문에 '발명교육을 잘 몰라 대답할 수 없다.'라고 대답한 학생이 41.6%로 발명 교육이 무엇인지 잘 모르거나, '별로 흥미 없다.' 16.7%로 과반수 이상의 학생들이 흥미도가 낮은 것으로 나타나고 있었다.

〈표 4〉 발명반 학습 프로그램 적용 전의 발명 교육 실태

설문내용	응답내용	반응	
		학생수	백분율 (%)
발명 교육을 받아본 적이 있습니까?	1. 발명교육을 체계적으로 배워본 적이 있다.	0	0
	2. 수업 시간에 약간 배운 적이 있다.	10	41.7
	3. 발명교육을 받아본 적이 없다.	14	58.3
	계	24	100

『발명 교육을 받아본 적이 있습니까?』라는 질문에 '수업 시간에 약간 배운 적이 있다.'가 41.7%, '발명교육을 받아본 적이 없다.'가 58.3%로 대답하고 있으나 발명교육을 체계적으로 배

은 적은 전혀 없는 것으로 나타나고 있었다.

〈표 5〉 발명반 학습 프로그램 적용 전의 발명에 대한 관심도 조사

설문내용	응답내용	반응	
		학생수	백분율 (%)
발명에 대하여 어떻게 생각하고 있는지요?	1. 발명을 꼭 하고 싶다.	16	66.7
	2. 해보고 싶으나 자신이 없다.	8	33.3
	3. 해보고 싶은 마음이 없다.	0	0
	계	24	100

『발명에 대하여 어떻게 생각하고 있는지요?』라는 질문에 ‘발명을 꼭 하고 싶다.’가 66.7%, ‘해보고 싶으나 자신이 없다.’가 33.3%로 자신감만 길러준다면 발명반 학생 모두가 발명에 높은 관심을 갖게 될 것으로 예상 되었다.

〈표 6〉 발명반 학습 프로그램 적용 전의 발명 행사 참여도 조사

설문내용	응답내용	반응	
		학생수	백분율 (%)
발명에 관한 행사에 참가나 관람을 해보았는지요?	1. 참여해 본 일이 있다.	6	25
	2. 알기는 하였으나 참여하지 않았다.	10	41.7
	3. 발명행사 자체를 몰랐다.	8	33.3
	계	24	100

『발명에 관한 행사에 참가나 관람을 해보았는지요?』에 대해 참여해 본 학생은 25%로 자신해서 참가한 것이 아니라 선생님의 지시에 따라 참여해 본 것이 전부였다.

4. 실행목표 설정

발명반 운영과 발명력 및 창의력 증진을 위하여 체계적인 실행목표를 다음과 같이 설정하였다.
첫째, 효율적인 발명반의 조직 및 운영 방안을 모색한다.

효율적인 발명반을 조직하고 연간 지도 계획을 수립하며 EBS 교육방송 ‘과학의 눈’ 프로그램을 활용하여 과학적 지식을 쌓는다.

둘째, 발명반 학습 프로그램을 개발한다.

발명과 관련된 교육과정 및 교과서를 분석하고 발명지도 계획 및 자료 개발을 위한 참고 도서를 분석한다. 또한, 발명반에 적용할 수준별 발명학습 프로그램을 개발한다.

셋째, 창의력, 발명력 증진을 위해 개발된 학습 프로그램을 상설 발명 학습 시간에 적용한다.

개발한 발명반 학습 프로그램을 연간 지도계획에 따라 상설 발명 학습 시간에 적용하고, 발

명학습의 교수-학습지도안을 활용하며 발명품 전시회 및 각종 행사에 적극 참여를 유도하여 성취의욕을 북돋운다.

IV. 연구의 실천

1. 효율적인 발명반의 조직 및 운영 방안 모색

1) 효율적인 발명반의 조직

(1) 발명반의 성격

학교 교육과정 운영에서 계발활동이나 방과후 특별활동시간 운영을 통하여 교육과정과 학년에 구애됨이 없이 활동함으로써 창의력을 신장하고, 우수 발명인재를 발굴 육성하기 위한 학습 조직이다.

(2) 발명반 설치 운영의 기본 방침

발명반은 4, 5, 6학년 학생 중 발명에 호기심을 갖고 있는 학생으로 기본적으로 6명씩 구성된 분임조로 편성 운영하며 학습 활동에 따라 대집단, 소집단, 개별학습 등 다양한 형태로 운영하며, 작품 활동시에는 개별학습을 주로 한다.

2) 발명반 연간지도 계획

(1) 연간 지도 계획 수립

개별적이고 다양한 흥미, 특기, 능력에 맞는 창조적 충동성을 부여하기 위하여 학생참여 활동 중심의 연간 지도 계획을 다양하게 수립하여 지도하였다.

(2) EBS 교육방송 '과학의 눈' 프로그램 활용

수요일 방과 후에는 상설 발명반 활동으로 EBS 교육 방송 과학학습 프로그램인 '과학의 눈'을 재구성하여 보여주고 토의하며, 과학에 대한 과학적 지식을 쌓게 하였다.

2. 발명반 학습 프로그램 개발

1) 교육과정 및 교과서 분석

(1) 교육 과정의 목표 및 내용 분석

창의력 신장 관련 단원의 추출과 효율적인 지도를 위하여 현 정규 교육과정의 관련 목표와 내용을 분석하였다. 교육과정에서 추구하는 인간상 중 발명교육과 관련되는 목표를 요약하여 본교 발명교육 운영방향을 설정하였다.

(2) 학년별 교과목표 및 내용

창의력 신장과 관련되는 학년별 교과목표 및 지도 내용은 서귀서 초등학교와 제주남초등학교에서 분석한 내용을 기초로 지도하였다.⁸⁾⁹⁾

교과내용 분석 결과 교육과정에는 발명교육에 관하여 언급이 거의 없으며 교과서 관련 부분은 체계적인 발명과정을 거치지 않는다고 있지만 지도교사의 발명에 관한 의식에 따라 교수·학습 지도안의 보완으로 발명교육을 실시할 수 있을 것으로 본다.

2) 참고 도서 분석

본고에 비치되고 있는 각종 참고 도서 중 발명교육과 관련있는 도서를 분석 활용하였는데 그 기준¹⁰⁾은 다음과 같다.

첫째, 창의적 사고력 형성에 도움을 주는 것이어야 한다.

둘째, 비판적 사고력 형성에 도움을 주는 것이어야 한다.

셋째, 통합 교육 측면에서 타교과에 전이도가 높은 자료를 선택한다.

3) 발명반 학습 프로그램 개발

(1) 창의력 키우기 프로그램

생활주변에서 쉽게 접할 수 있고 흥미를 유발할 수 있으며 창의력을 높일 수 있는 내용¹¹⁾으로 구성하였으며, 기초 단계에 투입하는 자료로 활용하였다.

전체 30개의 주제로 교사용 자료는 보충자료, 참고자료, 예시 자료가 함께 제시되었으며 학생들은 학습지 형태로 제작하였다.

(2) 발명기법 프로그램

발명 아이디어를 발견하는 방법에는 개개인마다 비법이 있을 것이나 더하기 기법, 빼기 기법, 작게하기 기법, 크게하기 기법, 모양 바꾸기 기법, 재료 바꾸기 기법, 자연물 본뜨기 기법, 구멍 뚫기 기법, 용도 바꾸기 기법, 여러 가지 기능 합치기 기법, 재미있는 발명품 만들기 기법, 속이 보이게 하기 기법, 반대로 하기 기법, 편리하게 하기 기법, 움직이게 하기 기법, 불가능한 것을 가능하게 하기 기법, 남의 아이디어 빌리기 기법, 발명 아이디어 얻기 등의 방법으로 전체 30개의 학습지 형태로 개발 제작하였으며 기본 단계로 활용하였다.

더하기 기법의 예를 제시해 보면 더하기(+기법은 기존의 물건에 물건을 더하거나, 방법을 더하여 보다 편리하고 새로운 발명품을 만들어 내는 방법으로 가장 쉽고 많이 적용되는 발명기법이다. 양날 면도기처럼 똑같은 것을 더하는 A + A의 방법과 비율, 공정, 반응, 분배 등에서 처럼 B + B(빵 = 밀가루 + 물 + 열량, 치킨 = 닭 + 밀가루 + 양념 + 열량)의 방법, 서로 다른 물건끼리 결합시키는 A + B(캡슐세제 = 캡슐 + 가루세제)등의 방법으로 새로운 아이디어를 창출하는 기법이다.

(3) 공작활동 프로그램

발명의식을 내면화시키고, 다양한 발명 공작활동을 통하여 아동들의 호기심과 창의력을 신장시킬 수 있는 내용으로 구성하였으며, 심화 단계에서 활용하였다.

생활에서 쉽게 만나는 폐품을 이용하여 그릇 만들기, 깡통 피리 만들기, 풍선을 이용하여 장난감 만들기, 물담뱃기, 나무 젓가락 구조물 만들기, 문양 접기, 펼쩍 뛰는 개구리, 축구공 만들기, 골판지 팽이 만들기, 세팍타크로공 만들기, 부메랑 만들기, 진동카 만들기, 물로켓 만들기, 모형 비행기 만들기, 계란받이 만들기, 발명품 만들기 등 전체 17개의 주제로 단순한 공작 활동에서 벗어나 만드는 과정에서부터 탐구하고 창의력을 신장시킬 수 있는 공작활동이다.

3. 창의력, 발명력 증진을 위한 발명반 학습 프로그램 적용

1) 발명 학습 시간을 통한 자료의 적용

교과서 및 참고도서를 분석한 결과에 따라 구안된 발명지도 프로그램 자료는 실제 수업에서 목표달성을 용이하게 하는 도구가 되었으며 이를 활용하는데 다음과 같은 기본 관점에 유의하였다.

첫째, 새로운 학습의 흥미를 유발하고 문제해결의 의욕을 불러 넣어주기 위한 상황에 적용하였다.

둘째, 발명 특성에 알맞은 동기유발, 전개, 정리, 적용, 발전단계 중 가장 효율적인 단계에서 활용하였다.

발명 학습 프로그램 적용은 기초학습 활동 중심의 창의력 키우기 프로그램은 수요일 5교시, 기본학습 활동 중심의 발명기법 프로그램은 수요일 6교시, 심화학습 활동 중심의 공작활동 프로그램은 금요일 6교시에 상설 발명반 활동 시간에 활용하였다.

프로그램의 효율적인 활용을 위해 자료를 '꼬마 발명가' 개인 파일철에 보관하여, 교사와 학생이 자료 활용을 용이하게 하였다.

2) 발명 학습의 교수-학습지도안 활용

신세호¹²⁾의 창의 학습과정을 참고하여 창의력 신장 교육을 위한 발명학습의 모형을 정립하여 영역에 맞는 교수·학습과정을 활용하였다.

V. 연구 결과

본 연구의 검증은 발명에 대한 인식, 발명교육에 대한 흥미도, 관심도를 11월에 자작 설문지를 통해 발명력의 증진을 알아보았고 또한, 유창성, 융통성, 독창성의 창의성 검사를 정원식·이영덕의 검사자료를 학생들의 수준을 고려하여 변형시켜 사용하였다.

1. 설문조사 결과 및 분석

〈표 17〉 발명 학습 프로그램 적용 후의 인식 조사

설문내용	응답내용	연구후	
		학생수	백분율(%)
발명에 대해서 어떻게 생각하고 있나요?	1. 발명가들이 하는 것이다.	0	0
	2. 누구나 관심을 가지면 할 수 있다.	22	91.7
	3. 아무나 할 수 있다.	2	8.3
	계	24	100

『발명에 대해서 어떻게 생각하고 있는지』에 대한 질문에 '누구나 관심을 가지면 할 수 있다.'가 91.7%, '아무나 할 수 있다.'가 8.3%로 발명 학습 프로그램 적용 전 '발명은 발명가들만이 할 수 있다.'라고 50% 학생들이 응답했던 결과와는 다른 '누구나 관심을 갖고 아무나 할 수 있다.'고 하는 인식의 변화를 알 수 있었다.

〈표 18〉 발명 학습 프로그램 적용 후의 흥미도 조사

설문내용	응답내용	연구후	
		학생수	백분율(%)
발명교육에 대해서 어느 정도 흥미를 가지고 있습니까?	1. 흥미가 있다.	20	83.3
	2. 보통이다.	4	16.7
	3. 별로 흥미 없다.	0	0
	4. 발명교육을 잘 몰라 대답할 수 없다.	0	0
	계	24	100

『발명교육에 대해서 어느 정도 흥미를 가지고 있습니까?』라는 질문에 발명 학습 프로그램 적용 전에는 41.6%의 학생들이 발명 교육이 무엇인지 잘 모르고 있었으나 발명 학습 프로그램 적용 후에는 83.3%의 학생들이 발명교육에 흥미를 느끼고 있어 일단 아동들의 흥미를 유발하는데 성공적이었다.

〈표 19〉 발명 학습 프로그램 적용 후의 관심도 조사

설문내용	응답내용	연구후	
		학생수	백분율(%)
발명에 대하여 어떻게 생각하고 있는지요?	1. 발명을 꼭 하고 싶다.	24	100
	2. 해보고 싶으나 자신이 없다.	0	0
	3. 해보고 싶은 마음이 없다.	0	0
	계	24	100

『발명에 대하여 어떻게 생각하고 있는지요?』라는 질문에 발명 학습 프로그램 적용 전 '해보고 싶으나 자신이 없다.'라고 대답했던 33.3%의 학생들이 발명 학습 프로그램 적용 후에는 발명에 대해 자신감이 생겨 발명을 꼭 해보고 싶다고 나타나 발명반 모든 학생들이 발명에 높은 관심을 나타내고 있다.

2. 창의성 검사 결과 및 분석

발명 학습 프로그램 적용 후의 발명반 학생들의 창의력 증진에 대한 검증을 위해 본교 발명반을 실험반으로 발명 학습 프로그램을 적용하지 않은 시내 발명공작실이 있는 A교와 북군 B교 2곳의 발명반을 비교반으로 하여 유창성, 융통성, 독창성 영역의 창의성 검사를 정원식·이영덕의 검사자료¹³⁾를 학생들의 수준을 고려하여 변형시켜 사용하였다.

1) 유창성 검사

〈표 20〉 유창성 검사 결과

구 분	실 험 반	비교반A	비교반B	점 수 차	
				A	B
평균점수	80.4	78.4	62.4	2	18

유창성은 사고의 속도라고 할 수 있는데, 새로운 아이디어의 창출에 매우 중요한 역할을 차지하고 있다. 실험반이 가장 높게 나타나고 있는데 발명공작실이 있는 A교와는 점수가 비슷하나 발명 학습 프로그램이 없는 B교와는 18점이라는 높은 점수 차가 나타나고 있다. 이는 실험반에 발명 학습 프로그램을 적용한 결과라 생각되어진다.

〈표 21〉 융통성 검사

구 분	실 험 반	비교반A	비교반B	점 수 차	
				A	B
평균점수	85.9	81.5	72	4.4	13.9

다양한 해결 방법을 찾아내고 유연한 발상으로 문제를 해결하는 능력인 융통성은 실험반이 비교반 A보다는 4.4점, 비교반 B보다는 13.9점 이상의 차이를 나타내고 있어 실험반에 적용한 발명 학습 프로그램이 발명반 자료로서 활용도가 높다고 판단된다.

〈표 22〉 독창성 검사

구 분	실 험 반	비교반A	비교반B	점 수 차	
				A	B
평균점수	82.2	78.7	67.3	3.5	14.9

새로움에 해당하는 것으로 참신하고 독특한 아이디어를 산출함으로써 효율적인 문제해결 방안을 구안하는 능력이라 볼 수 있다. 검사 결과는 실험집단의 독창성이 비교집단 A와는 3.5 점, B와는 14.9점의 차이로 높게 나타나고 있는데 이는 발명 학습 프로그램 적용이 창의성을 증진 시킨 결과로 보인다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구를 수행하기 위해 효율적인 발명반의 조직 및 운영 방안을 모색하고, 발명교육의 중요성을 인식하여 교육과정 및 교과서를 분석하고 연계하여 체계적이고 다양한 사고와 창의력, 발명력 증진을 위해 개발된 발명반 학습 프로그램을 상설 발명학습 시간에 적용한 결론은 다음과 같다.

첫째, 체계적인 상설 발명반 지도를 통하여 발명에 대한 인식의 변화와 자신감과 발명이란 거창하거나 아주 어려운 것만이 아니고, '나도 발명할 수 있다.'는 성취의욕과 참여의식 등 발명욕구가 향상되었다.

둘째, 발명반 학습 프로그램 개발 적용으로 발명에 대한 지속적인 관심과 흥미를 불러일으키게 되었으며, 일상생활에서 모든 것을 과학적이고 창의적으로 유심히 관찰하는 등 모든 사물을 발명적인 관점으로 대하는 태도가 형성되었다. 창의력 발명력이 증진되었다.

셋째, 발명반 기초학습으로의 창의력 키우기, 기본학습 과정인 발명기법, 심화학습 과정인 공작활동 등 3개 과정으로 개발된 발명반 학습 프로그램 적용은 학생들의 창의력, 발명력 증진에 효과적이었음을 알게 되었다.

넷째, 상설 발명반 활동에 발명반 학습 프로그램을 적용함으로써 계획적인 수업 진행을 할 수 있었으며, 각종 과학 발명 경진대회에 적극 참여하려는 태도가 형성되었다.

2. 제언

이상의 연구결과를 통하여 효율적이며 체계적인 발명교육을 위해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 효율적이고 체계적인 발명교육이나 발명반 운영을 위해서는 교내에 일정한 시설을 갖춘 발명교실이 마련되어야겠다.

둘째, 발명교육도 정규 교육과정에 넣어 초등학교에서부터 단계적으로 지도 되어야겠다.

셋째, 발명교육 프로그램이 개인의 능력과 수준에 따라 다양하게 개발되어야겠다.

넷째, 발명에 대한 학부모와 사회의 인식 변환이 필요하고, 지도교사의 발명이나 창의성에 대한 소양 연수가 절실히 요구된다.

참 고 문 헌

- 1) 특허청·한국학교발명협회(2000), 발명교육의 길잡이, 특허청 발명진흥과.
- 2) 한국학교 발명협회(1996), 학생발명, 영재단 지도자료, 한국학교발명협회.
- 3) 백순근(2002), 교원 영재교육 직무연수, 탐라교육원.
- 4) 한국학교 발명협회(1997), 전국교원발명연구대회 논문집, 문경공회.
- 5) 김관형(1990), 발명기술 성공비결, 법경출판사.
- 6) 왕연중(1997), 나도 발명왕이 될 수 있다, 명지출판사.
- 7) 최선표(1996), 발명지도 자료의 구안을 통한 수월성 계발 방안 논문
- 8) 소병용(1997), 교내 어린이 특허집을 통한 아이디어 발상의 생활화 방안 논문.
- 9) 박정현(1998), 발명지도자료 구안·적용을 통한 초등학교 아동의 창의력 신장 논문.
- 10) 김유순(2000), 수준별 발명학습프로그램의 구안을 통한 발명반 아동의 창의성 지도 특별활동 교육분과 연구보고서.
- 11) 권득원(2000), 상설발명반 활동 프로그램 개발·적용을 통한 창의력, 발명력 증진 특별활동 교육분과 연구보고서
- 12) 교육부(1998), 초등학교 교육과정 해설(IV), 교육부.
- 13) 서귀초등학교(2002), 단계별 발명교육 프로그램 구안·적용을 통한 발명의식 고취 발명교육 시범학교 운영보고서
- 14) 제주남초등학교(2003), 체험중심 발명교육을 통한 창의력 신장 발명교육 시범학교 운영보고서.
- 15) 최석진(1989), 교수학습자료론, 교육과학사.
- 16) 한국교육출판(1998), 단계별 창의장제, 주식회사 한국교육출판.
- 17) 신세호(1984), 창의력 개발을 위한 교육, 교육과학사.

Abstract

The purpose of this study was to devise and apply the program for the invention group and to evaluate the effectiveness of it. This program consists of 3 steps divided by children's levels, such as Improving creativities (basic step), Invention technics (middle step), Making activities (advanced step).

To evaluate the effectiveness of the program for improving students' creativities, this study carried out a creativity test in the experimental group and the control group, and discussed the fluency, flexility and originality of students.

As a result of the study, it was found that the fluency, flexibility, originality, all these subordinate factors of creativity became remarkably increased in the experimental group. It was also found that to develop and apply this program was effective to increase the creativity .

Invent ability improving was analyzed by self-evaluation questionnaire before and after application of this program. Students became to observe everything in daily life attentively, scientifically, and creatively. It motivated them to participate the invention contest and many other science events actively.

Program developed in this program can be used in the invention group in elementary school as a yearly plan. Also that can be used in part to increase children's invention ideas.