

‘문제 만들기’ 활동을 통한 발명 교수·학습자료 개발 방향 탐색

강경균¹, 이건환², 박성원^{3*}

¹한국청소년정책연구원, ²한국발명진흥회, ³과학기술정책연구원

Exploring How to Develop Teaching & Learning Materials to Create New Problems for Invention

Kyoung-Kyoon Kang¹, Gun-hwan Lee², Seong-Won Park^{3*}

¹National Youth Policy Institute

²Korea Invention Promotion Association

³Science & Technology Policy Institute

요약 본 연구의 목적은 문제 발견 능력 향상을 위한 발명 교수·학습자료 활동지를 개발하고, 발명 영재를 대상으로 ‘문제 만들기’ 수업의 효과를 분석하며, 질문 수준 향상을 위한 정책적인 제안을 하는 것이다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위해 질문 만들기 활동지를 개발하고 만족도를 분석하였으며, 전문가를 통해 질문 수준 향상을 위한 전략을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다. ‘질문 만들기’ 수업은 문제상황과 문제해결조건을 학생들에게 제시하고, 문제확인 단계, 아이디어 창출 단계, 아이디어 수렴 단계, 실행하기, 평가하기로 구성하였다. 이러한 창의적 문제 발견을 위한 교수·학습자료를 발명 영재 학생들에게 적용한 결과, 학생들의 만족도는 초등학생(M=4.56), 중학생(M=4.30), 그리고 전체 학생(M=4.33)의 만족도 평균이 4.30 이상으로 매우 높았다. 또한 발명 문제 발견을 활성화하기 위한 전략을 개발하기 위하여 ‘문제의 다양한 형태 찾기’, ‘문제 수준 향상을 위한 교수·학습방법 필요함’, ‘문제 수준 향상을 위한 전문가의 도움이 요구됨’, ‘참신한 문제에 대한 다양한 평가와 보상’, ‘기관의 협력을 통한 질문시스템 구축 방안을 마련함’, ‘아이디어를 대우하는 문화가 필요함’ 등이 요구되며, ‘교육부, 미래부, 특허청, 중소기업, 지역사회 등의 협업과 지원’을 통해 교육적 여건이 마련되어야 한다.

Abstract This research aimed to develop problem creating worksheets as a teaching & learning material for problem solving activities and assess its effectiveness. Activity worksheets for creative problem development were established. The effectiveness of the problem-creating classes taught to gifted students in invention was evaluated. In addition, effective strategies for encouraging problem creating and question making in teaching & learning processes were explored. The creative problem identification activity consisted of 5 steps, which are idea creation, convergence, execution, and evaluation. The results showed that elementary and middle school students taught in the classes using this problem-identification worksheet were highly satisfied with the program. This study concluded that it requires an educational environment, government level collaboration, and support to create a mature social atmosphere and educational environment motivating students to keep asking questions and identify problems. Through continual modification, additional ongoing efforts to increase the credibility and the quality of the worksheets as a creative problem solving and learning tool will be needed.

Keywords : Problem Creating, Teaching and Learning Material of Invention, Invention Problem Creating, Application Exploring for Invention Problem Creating, Invention Education

본 논문은 과학기술정책연구원의 지원을 받아 한국청소년정책연구원에서 2015년에 수탁과제로 수행한 ‘청소년의 X-질문 발굴 및 개선 방안 연구’의 일부를 요약 및 재구성하였다.

*Corresponding Author : Seong-Won Park(STEPI)

Tel: +82-44-287-2163 email: spark@stepi.re.kr

Received June 20, 2017

Revised July 19, 2017

Accepted September 15, 2017

Published September 30, 2017

1. 서론

생활 속에서 우리를 편리하게 해주는 모든 물건이나 기계는 모두 사람의 궁금함과 호기심, 그리고 끝없는 질문으로부터 태어났다. ‘사람이 새처럼 날 수 있을까?’라는 질문은 훗날 과학기술자의 도움을 받아 ‘비행기’의 발명으로 이어져 수송기술의 발전과 함께 인류에 커다란 도움을 주었다. ‘달걀을 부화시킬 수 있을까?’라는 질문은 ‘부화기’의 발명으로 이어져 세상의 먹거리를 풍성하게 하였다. 이처럼 질문으로부터 탄생한 발명품들은 우리의 인류를 편리하고 풍요롭게 하였다. 발명은 사람들이 생활하는데 필요한 새로운 물건이나 기계를 만들어 내는 활동을 말하며 발명가들은 마음속에 있던 창조적인 생각이 구체화되어 물건이나 기계를 만들어 낸다.

발명교육 활동에서 가장 먼저 시작하는 단계는 ‘문제’를 찾아내는 것이며, 찾아낸 문제로부터 발명문제 해결 과정이 시작되고 최종의 발명품이 만들어진다. 지금까지 개선되거나 발명된 모든 기술적 결과는 생활 속에서 문제를 찾는 것에서 출발하였으며, 우수한 과학적 법칙도 문제 발견에서 출발하였다. 문제 발견은 종종 문제 해결보다 더 본질적이며, 새로운 질문을 던지고 가능성을 제기하고, 새로운 관점에서 과거 문제를 고려하는 것이야말로 창의적인 상상력을 필요로 하며, 이러한 문제 발견이 과학기술의 진보에 실질적으로 기여한다[1]. Polanyi(1958)는 “문제를 아는 것 자체가 지식을 획득하는 데 도움이 되고, 해결할 가치가 있는 문제를 인지하는 것 자체로 대단한 발견이다”라고 말하며 문제 발견의 중요성을 언급하였다[2]. 이러한 중요성으로 인해 과학 교과에서는 학생들의 문제 발견 능력 향상을 위하여 창의적 과학자들의 문제 발견 과정을 분석하고 패턴들을 탐색하여 프로그램을 개발하였다[3].

그동안 발명 교육 연구에 있어서 발명 교수·학습자료 개발 및 적용 효과에 관련된 많은 논문들이 발표되었다. 발명 교수·학습 자료는 STEM, STEAM, 과학, 문화, 스포츠, 예술 등의 소재와 함께 발명 교수 학습 방법, 발명교육평가와 함께 논의되고 분석되었다. 다양한 소재의 접목과 다양한 발명적 사고를 위해 발명교육내용에 필요한 소재의 연구와 개발은 반드시 필요하다. 그러나 새로운 소재와 내용의 개발을 통해 학습자에게 가치 있는 발명문제 해결과정을 경험하게 하는 것도 중요하지만, 문제 발견의 중요성에 비추어 볼 때 의미 있는 발명문제 해결 활동으로서 학습자에게 문제를 만들게 하는

것은 더욱 중요하다. 본 연구는 문제를 인식하고 문제를 발견하는 발명 교수·학습 자료로서 ‘문제 만들기’를 개발하고, 이에 대한 효과를 살펴보는 것이 목적이다.

본 연구의 연구 문제는 다음과 같다.

연구 문제 1. 창의적 문제를 발견하기 위한 발명 교수·학습 자료로서 ‘문제 만들기’ 활동을 개발한다.

연구 문제 2. 초·중등 발명 경험이 있는 학생을 대상으로 ‘문제 만들기’ 수업의 효과를 분석한다.

연구 문제 3. 학생들의 문제 만들기 활동 및 문제 수준 향상을 위한 전략을 개발한다.

2. 연구방법

2.1 연구절차

본 연구에서는 ‘문제 만들기’ 활동을 통한 발명 교수·학습자료 개발 및 활용 방안 탐색을 위한 연구 절차는 다음과 같다.

먼저 ‘질문 만들기’ 활동을 위한 발명 교수·학습 자료를 개발하기 위하여 기술적 문제해결과 발명 문제 해결 과정, 발명 문제, 문제 개발 등의 문헌을 고찰하였으며, 문제 만들기에 대한 수업 틀과 시나리오, 발명 수업 만족도 설문지 등을 개발하고, 전문가 8인에게 타당성을 검토 받았다. 이후 전문가로부터 검증된 ‘질문 만들기’ 활동과 수업 시나리오를 초·중학교 발명 영재 학생을 대상으로 현장에 적용하여 그 효과성을 검증하였다. 아울러 ‘문제 만들기’ 활동의 활용 방안 및 문제 수준 향상을 위한 전략을 탐색하기 위하여 전문가 면담을 실시하였다.

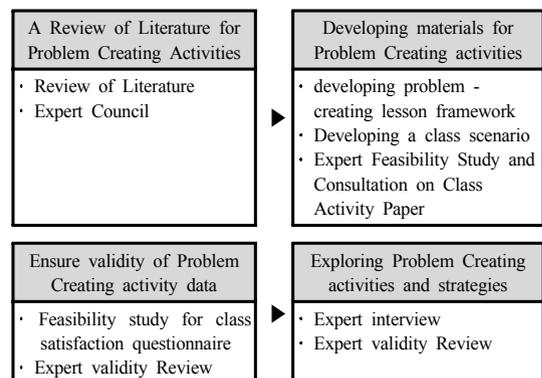


Fig. 1. Invention teaching and learning materials development procedure for problem creation activities

2.2 연구대상

‘문제 만들기’ 활동은 초등학교와 중학교의 발명영재 학생 380명을 대상으로 실시하였다. 그 이유는 ‘문제 만들기’ 활동의 과정이 발명 문제 해결 과정에 더하여 구성하였으며, 발명영재 학생들이 ‘문제 만들기’ 교수 학습 활동과 유사한 발명 문제 해결 활동을 진행한 경험이 있기 때문이다. 예컨대, 그동안 발명 영재들이 ‘문제 만들기’의 과학기술 관련성, 공익성, 참신성, 매력성, 실현 가

능성 관련 문제를 일반 학생들보다 생각할 수 있는 기회를 더 가졌다. ‘지역별 ‘질문 만들기’ 활동은 전국 발명영재 학생들을 대상으로 실시하였다. 초등학교의 경우, 12개 시도의 총 297명의 자료를 수집하였으며, 중학생의 경우는 강원도, 대전, 대구, 제주 지역에서 83개의 자료를 수집하였다. 문제 만들기’ 활동에 참여한 발명영재 학급 학생은 다음 <표 1>과 같다.

Table 1. General feature

area class	Gang won	Gyeong Ki	Gwang Ju	Dae- gu	Dae jeon	Pusan	Seoul	Inchen	Chun buk	Jeju	Chung Nam	Chung Buk	Sub Total
E	27	22	22	45	19	27	23	37	22	21	15	17	297
M	13	.	.	18	19	33	.	.	83
T	40(10.5)	22(5.8)	22(5.8)	63(16.6)	38(10.0)	27(7.1)	23(6.1)	37(9.7)	22(5.8)	54(14.2)	15(3.9)	17(4.5)	380

E: Elementary school student, M: Middle school student, T: Total

또한, ‘문제 만들기’의 교수·학습 자료를 활용하기 위한 방안 및 문제 수준 향상을 위한 전략을 개발하기 위하여 전문가 10명을 대상으로 인터뷰를 실시하였다. 전문가는 특히 관련 전문가 4명, 발명 영재 전문가 3명, 질문 및 아이디어 관련 연구 전문가 3명, 총 10명으로 구성하였다. 면담 방법은 개별 면담을 실시하였으며, 면담 내용은 주로 학생들의 질문 활동에 대한 경험, 질문의 수준, 질문 수준 향상 방법, 상시 질문을 검토하고 반영할 수 있는 방법 등을 질문하였다. 면담은 약 한 시간 정도 실시하였다.

2.3 조사도구 및 분석 방법

본 연구에서 ‘문제 만들기’ 활동을 위한 발명 교수·학습 자료를 개발하기 위하여 기술적 문제 해결과 발명 문제 해결 과정을 살펴보았다. choi(2014)에 따르면, 발명 문제 해결은 문제 확인 단계(문제 찾아내기), 해결책 탐색과 선정 단계(해결방안 탐색하기, 해결방안 특히 정보 검색하기, 해결방안 선정하기), 구체적 계획 단계(최적의 해결책 설계하기, 시제품 제작 계획하기), 실행 단계(시제품 모형 또는 실물 만들기)로 구성되어 있다[5].

이러한 문헌 고찰과 전문가 협의를 바탕으로 창의적 질문 발견을 위한 교수·학습 자료로서 ‘문제 만들기’ 수업 틀 및 수업 활동지를 개발하였다. ‘질문 만들기’의 수업 틀은 문제 상황과 문제 해결 조건을 학생들에게 제시하고, 학생들이 주도적으로 문제 해결 과정을 진행하도

록 하였으며, [Fig. 2]와 같다. 문제 해결 과정은 문제 확인 단계, 아이디어 창출 단계, 아이디어 수렴 단계, 실행하기, 평가하기로 구성하였다. 문제 상황에서는 질문을 통해 세상이 바뀐 사례를 소개하고, 문제 해결 조건에서는 좋은 문제가 되기 위한 조건인 과학기술 관련, 공익성(많은 사람들에게 이익이 되는 것), 참신성(과학기술자가 당황할 정도로 이전에 없던 질문), 매력성, 실현 가능성을 이해하기 쉽게 제시하였다. 본 연구에서 발명 교수·학습 자료로서 ‘문제 만들기’ 자료에 대하여 수업 효과 검증을 위한 도구는 [4]가 개발한 발명교육 프로그램 만족도 설문지를 활용하였다. 설문지는 활동지의 구성, 목표, 내용, 수업 진행 등의 만족도와 기존의 다른 프로그램과의 비교 문항으로 구성되었으며, 설문 문항에 대한 응답은 5점 Likert 척도로 구성하였다. 수집된 자료는 SPSS 12.0 프로그램의 기술 통계를 통해 분석되었다.

문제 만들기 활동 방안 탐색 및 문제 수준 향상을 위한 자료 분석은 면담 자에게 면담에 대한 사전 동의를 받고 면담내용을 녹음한 후 전사(transcription)하여 분석에 활용하였다. 분석 내용에 대하여 타당성을 확보하기 위하여 분석 후 활용한 자료에 대해서는 면담 참여자들로부터 확인을 받는 멤버 체킹(member checking)과 연구 참여자들이 검토하는 동료 검증(peer debriefing) 과정을 통해 타당성을 확보하였다. 연구에 대한 질적 분석 방법은 재현(representation)을 실시하였다. 결과의 재현은 분석(analysis)과 해석(interpretation)을 충분히 담고

<문제 상황>
‘사람이 새처럼 날 수 있을까?’라는 질문은 훗날 과학기술자의 도움을 받아 ‘비행기’의 발명으로 이어져 수송기술의 발전과 함께 인류에 커다란 도움을 주었다. ‘달갈을 부화시킬 수 있을까?’라는 질문은 ‘부화기’의 발명으로 이어져 세상의 먹거리를 풍성하게 하였다.
이처럼 과학기술 전문가팀의 도움을 받아 훗날 인류문명의 차원을 높일 위대한 질문을 만들어 보자!

<위대한 질문 조건>
1. 과학기술과 관련된 질문 2. 많은 사람들에게 이익이 되는 것
3. 과학기술자가 당황할 정도로 예전에 없던 질문
4. 매력성 5. 실현성

***문제 상황과 질문 조건을 잘 읽고 활동을 진행해 보자!**
[활동 1] 생활 속에서 궁금한 점이나 불편했던 점을?
(Tip: 우리가 살 미래를 위협할 문제? / 어른들이 볼 수 없는, 사회에서 불편해 보이는 것은?)

예1) 핵발전소 주변은 위험한가?(궁금한 점)
예2) 비행기의 좌석은 모두 앞을 보고 있는가?(불편한 점)

[활동 2] 정보 검색이나 마인드 맵 등을 이용하여 문제를 확장해 보자!(사회문제, 유사한 장치 등)

예1) 안전, 쓰레기 처리, 차단 재료, 미생물 활용 등
예2) 알파벳 모양, 배열, 기차, 버스, 편리함 등

[활동 3] ‘활동 2’의 아이디어 중 ‘위대한 질문 조건’에 가장 어울리는 단어를 선택해 보자!

예1) 안전 / 예2) 배열

[활동 4] ‘위대한 질문’을 만들어 보자!
[활동 4-1] ‘활동 3’의 단어를 기초로 ‘활동 1’의 궁금한 점을 ‘위대한 질문’으로 바꾸어 보자!

예시1) 핵 발전소 주변에서 안전하게 생활하는 방법은?
예시2) 비행기의 좌석을 다른 배열로 바꿀 수 없는가?

[활동4-2] 이 질문이 사회에 절실하게 필요한 이유는?

[활동 4-3] 여러분의 질문의 핵심단어 혹은 질문 해결시 만들게 될 인공물(발명품)의 이름은?

[활동 5] ‘활동 1’의 질문에 대해 자신이 평가를 해 보자!
* 23점 이상: ‘활동5’로 진행, 22점 이하: ‘활동2’로 다시 진행

	전혀 아니다	그렇지 않은 편이다	보통	그런 편이다	매우 그렇다
1) 과학기술(정보, 생명, 수송, 제조 건설기술 등) 관련 질문인가?	1	2	3	4	5
2) 질문을 해결하면 많은 사람들에게 도움을 줄 수 있는가?	1	2	3	4	5
3) 과학기술자가 당황할 정도로 예전에 없는 질문인가?	1	2	3	4	5
4) 세계 과학기술자들이 해결책을 찾으려 나의 질문에 관심을 보일 것인가?	1	2	3	4	5
5) 세계 과학기술자가 힘을 모으면 해결방법을 찾을 수 있는가?	1	2	3	4	5

Fig. 2. Developing teaching and learning materials for 'problem creation' activities

있는 중층 기술(in-depth)의 기술 수준에서 정리되어야 하므로 자주 단면을 하여야 하나, 본 연구에서는 전략과 모형을 도출하는데 충분한 가능성을 가지고 있어 자료 재현 방법을 활용하였다.

3. 연구결과

3.1 ‘문제 만들기’ 발명 교수학습자료 개발

활동지의 첫 단계인 문제 확인 단계(활동 1)는 예시와 함께 생활 속에서 궁금한 점이나 불편했던 점을 질문하였다. 두 번째 단계인 아이디어 창출 단계(활동 2)에서는 정보 검색이나 마인드 맵 등을 이용하여 문제를 확장해

보았으며, 아이디어 수렴 단계(활동 3)에서는 확산된 아이디어 중 ‘문제 해결 조건’에 가장 어울리는 단어를 선택해 보는 활동을 하였다. 실행단계(활동 4)에서는 문제 확인 단계에서의 질문(활동 1)과 선정된 가장 어울리는 단어(활동 3)를 통해 위대한 질문을 직접 만들고 그 이유를 쓰게 하였으며, 자신의 발명품의 이름을 붙여보는 활동을 진행하였다. 마지막으로 평가하기 단계(활동 5)는 자기평가로서 질문에 대해 자신이 평가를 해 보는 활동으로 구성하였으며, 평가의 문항은 문제 해결 조건에 대하여 실행 정도를 평가하였다. 평가 시 22점 이하일 경우 아이디어 창출 단계(활동 2)로 다시 돌아가 활동을 진행하도록 하였다.

3.2 ‘문제 만들기’ 활동을 위한 발명 교수·학습에 적용 효과 분석 결과

‘질문 만들기’ 활동에 참여한 학생들이 교수·학습 자료로 활용한 설문지에 대하여 응답한 결과, 초등학교(M=4.56), 중학생(M=4.30), 그리고 전체 학생(M=4.43)의 만족도 평균이 4.30 이상으로 매우 높았다. ‘질문 만들기’ 활동의 만족도 설문 문항에 대하여 각각 살펴보면, 초등학교의 경우, 설문 문항에서 살펴보면 ‘스스로 아이디어를 생각하도록 수업이 진행되었다. (M=4.68)’, ‘나는 이번에 활동한 ‘위대한 질문 만들기’ 수업활동에 만족한다. (M=4.66)’는 문항이 만족도 분석 결과가 높았다. 중학생의 경우, 초등학교와 같이 ‘스스로 아이디어를 생각하도록 수업이 진행되었다. (M=4.39)’, ‘나는 이번에 활동한 ‘위대한 질문 만들기’ 수업활동에 만족한다. (M=4.40)’는 문항이 만족도 분석 결과 가장 높았다.

Table 2. Satisfaction level for "Problem creating" activity questionnaire

Question	E	M	T
1. The activity sheet is organized so that it is easy to learn.	4.45	4.13	4.29
2. The activity sheet is easy to read and understand.	4.46	4.21	4.34
3. The activity sheet is described briefly and easily.	4.50	4.26	4.38
4. The tasks of the activity sheet are clearly presented.	4.61	4.37	4.49
5. The content of the activity sheet is helpful to the education of the invention.	4.60	4.37	4.49
6. The content of the activity sheet is not too easy or difficult and the level is reasonable.	4.50	4.26	4.38
7. The content of the activity sheet is fresh and new.	4.57	4.29	4.43
8. The content of the activity sheet is interesting and interesting.	4.47	4.33	4.4
9. The activity sheet lesson was conducted with the teacher's full explanation and guidance.	4.62	4.33	4.48
10. Classes were held to enable various activities.	4.62	4.23	4.43
11. Lessons were held to think of ideas for themselves.	4.68	4.39	4.54
12. I am satisfied with the 'Great Question Making' class activity.	4.66	4.40	4.53
Total average	4.56	4.30	4.43

E: Elementary school student, M: Middle school student
T: Total

3.3 ‘문제 만들기’의 교수·학습 자료를 활용하기 위한 전문가 의견 범주화 결과

3.3.1 문제의 다양한 형태 찾기

1) 아이디어 자료화하여 활용하기

학생들의 아이디어는 기록을 통해 자료화하고 좀 더 나은 아이디어로 활용하는 것이 중요하다. 예컨대, 자신의 아이디어를 기록하고 주요 단어를 추출하여 키워드를 자료화 시키면 추후 좀 더 나은 아이디어로 발전시킬 수 있다.

그런 거와 마찬가지로, 학생들이 사실은 기록하는 게 되게 중요한데, 요즘 워낙에 스마트폰 들고 다니고 막 이렇게 하나씩 기록을 잘 안 하잖아요. 그래서 제가 생각했던 게 이제, 아까 강제 결합과 비슷하게 해서 단어 두 개를 컴퓨터상에 내가 단어를, 목록을 입력을 할 수 있어요. 예를 들어서 짝 입력을 해요, 입력을 하면 뭐 그 단어가 천 개, 만 개 정도 된다고 하면 그 단어에서 랜덤하게, 지난번에 말씀을 드렸듯이 랜덤하게 빠져 올 수 있는 소프트웨어가 있으면, 하루에 하나씩 아이가 거기다가 이제 기록을 하면 그 데이터베이스가 쌓여요. 쌓여서 나중에 필요하면 개가 이제 출력을 해서, 포트폴리오 형태로 출력도 될 수 있도록 하고, 1년에 한 번씩 출력을 해서 한 권의 책으로 좀 엮어주고 이렇게 하면, 아이가 생각이 변화하는 것들을 본인 스스로 발견할 수 있고 막 이렇게 하기 때문에 되게 좋지 않을까?

만약에 더 이거를 확장시킬 생각이시면, 수업하는 입장에서는 영역별로 단어라도 주면 애들이 생각해볼 수 있는 거리가 되지 않을까. 키워드를 몇 개를 주면 저희가 접근하는데 훨씬 더 편하죠.

이번에는 어느 분야, 다음번에는 또 어느 분야, 분야를 국한해서. 물론 그러면 참신성이 떨어질 수도 있으나 한번 하는 게 아니니까. 여러 가지 분야를 나눠서 그 분야에 대한 생각을 해보면 다른 애들도 그 분야에 대한 생각을 할 테니까요.

학생들이 생각한 참신한 아이디어를 사장시키지 않고, 살리기 위해서는 기록하는 습관을 기르는 것이 중요하다고 하였다.

애들이 본인의 생각들, 창의적인 생각들을 잡아서 기록하고 하는 게 되게 중요해요.

디자인 4대 대회 다 석권하고, 그것도 한, 두 번도 아니고 스물몇 번인가를 석권을 했어요. 그 사람한테 사람들이 물어, ‘당신은 어떻게 참신한 아이디어를 내냐?’ 라고 물으면 그 사람은 이제 본인이 했던 고민들을, 항상 한 줄 일기 비슷하게 적어요.

2) 기업의 문제 해결하기

학생들 각자가 올린 문제와 아이디어 외에 기업의 문제를 해결하는 것도 중요하다. 기업의 입장에서는 학생들에게 참신한 문제 해결을 얻을 수 있고 학생들은 프로젝트 경험과 그 밖의 다양한 보상을 받을 수 있다.

기업을 찾아가서, 기업에서 당신, 예를 들어서 삼천리 자전거 찾아가서, ‘당신네 안 되는 거 문제 줘.’ 그렇게 하면 이제 기업 입장에서 봤을 때는 ‘아이, 뭐 이런 이상한 사람이 다 있어! 우리 기업 영업 비밀인데, 내부 비밀인데 그런 거.’ 그렇게 해서 문제 이렇게 가져와서, 1년 동안 문제를 해결하는 거야.

IP Meister 프로그램이라는 게 직업계 고등학교 아이들이죠. 마이스터 하고 특성화고 애들을 대상으로 해서 아이디어를 공모 받아요. 공모 받는 분야는 다양하죠. 자유 과제라고 해서 너희들 마음대로 생각하는 거 있고, 저희가 이제 말씀드린 대로 직업계니까 전공을 애들이 배우는 거잖아요. 그래서 학교 내에서 MOU 체결해서 협력하는 기업도 있으니까, 기업에서 어려운 점을 문제를 내면 애들이 그거를 해결하는 아이디어를 내서 우리 쪽에 신청을 하거나 아니면 우리가 중기청하고 교육부하고 특허청하고 협업하는 그런 사업이거든요.

YIP는 토대가 크게 기업이 있고요, 기업이 제시한 아이디어를 푸는 청소년이 있고, 학생들의 교육을 담당하는 범리기관, 이렇게 세 개의 대상들이 있는데, 일단 저희가 참여기업이라고 해서, 예를 들면 삼성전자나 이런 대기업 위주의 그런 기업들을 섭외를 해서, 이 기업들이 학생들이 해결해 줬으면 하는 문제에 대해서 과제를 내요. 저희한테.

3.3.2 문제 수준 향상을 위한 교수·학습방법 필요함

1) 문제 발굴 및 수준 향상을 위한 교수·학습자료가 요구됨

문제 발굴과 수준 향상을 위해서는 워크북과 교수자 매뉴얼이 요구된다. 학생들의 워크북은 문제 해결 절차가 포함된 활동지가 요구되며, 교수자 매뉴얼은 수업의 유의점과 수업의 개요(아우라인)이 포함된 내용이 필요하다.

우리가 뭔가 이렇게, 최소한의 아우라인은 줘야 되니까, 예를 들어서 그냥 뭐 던져주고 ‘질문 수업하세요!’ 뭐 이렇게 하면 관심 없는 사람들 같은 경우는 ‘어떻게 하라는 얘기야? 뭐 어떻게?’ 그렇죠, 뭐. 예를 들어서 워크북 같은 것도 있으면 좋고, 다음에 최소한의 이 수업에서 유의할 점들, 이런 것들.

학생에 따라 차이가 크겠지만, 학생 스스로 활동지를 작성하는 것보다 교사의 안내에 따라 학생들이 활동지를

진지하게 수행하는 절차를 포함한다면 학생들이 제시한 질문 수준을 향상시키는데 도움이 될 수 있을 것이라 생각합니다.

2) 프로젝트로 질문 진행하기

문제 수준 향상 교수 학습방법의 한 형태로 프로젝트 수업이 필요하다. 단순한 문제 발굴 수업도 좋지만 프로젝트에 더한 문제 해결과 이를 통한 경험은 학생들에게 좋은 경험이 된다.

그러면 학교 안에서도 정규 교과외 틀에 벗어나서 생각을 하기 위한, 예를 들어서 매뉴얼이나 이런 프로그램을 만들면, 만들고 그걸 다시 예를 들어서 특정한 사이트에 연계시켜서, 예를 들어서 대회 형태, 프로젝트 형태로, 보통 한 학기 정도 하나까 6개월이잖아요? 6개월 프로젝트 해서, X-질문 6개월 프로젝트 해서 여기에 참여할 학교를 좀 선정해서,

그다음에 단순하게 애들한테 ‘문제 해결해봐.’ 이게 아니고, 애들 팀을 만들어서 거기에 응모하게 하고, 개네들은 원래 수업과정과는 별개로, 1년 동안 하나의 프로젝트를 하는 거예요. 그런 프로젝트를 경험한 아이들과 그렇지 않은 아이들은 하늘과 땅 차이죠.

3) 생각을 확산할 수 있도록 유도하기

문제 발굴 수업에 있어서 아이디어의 폭을 넓혀주는 데 있어 엉뚱한 단어의 조합 등과 같은 방법이 요구된다. 생각을 확산할 수 있도록 유도하고 이를 통해 생각의 틀을 깨는 것이 중요하다.

그래서 뭐, 학생들 같은 경우에는 본인의 경험에 따라서 좋아하는 분야나 이런 거에 따라서 생각의 폭이 되게 좁을 수 있어요. 그러니까 이제 그 본인의 생각의 틀을 깨야지, 사실은 창의적인 아이디어가 나오는데, 틀 안에서만 생각하면 사실은 뭐 학생들 같은 경우에는 뭐 학교, 집, 학교, 집, 뭐 학원 이런 경험들이고, TV나 언론, 뭐 이런 제한된 경험 속에서만 나오는 아이디어였기 때문에. 그 아이디어가 굉장히 좀 제한되어있을 수 있기 때문에,

그 생각의 폭을 이렇게 열어주기 위한 실마리로 아이들에게 어떤 다양한, 어떤 단어나 형용사 이런 것들이 들어있는 통을 만들든지, 뭐 랜덤하게 단어를 뽑을 수 있도록 한다든지 해서, 그 단어 2개를 가지고 좀 이렇게 그 단어의 특성이나 이런 것들을 가지고 그 서로 이렇게 생각의 폭을 넓혀주면, 아이들이 그 전혀 자신의 생각 밖의 단어가 뽑힐 수 있고, 그래서 뭐 할 수 있지 않을까 생각을 해요.

유도를 하면 애들이 굉장히 좀 그 창의적인 질문들을 만들어낼 수 있지 않을까 이렇게. 그러니까 유도를 잘해야 될 것 같아요.

4) 문제 아이디어를 가볍게 인식하기

문제를 해결하고, 산출물을 만들어야 하는 교육 문화가 학생들의 참신한 아이디어를 내는데 걸림돌이 된다고 하였다. 그리고 학생들이 산출물과 실현 가능성을 생각하기보다는 아이디어를 한 번 내보고 만만하게 접근하는 것이 좋은 문제가 나오기 위한 중요한 촉매제라고 생각하였다.

오히려 더 발명이라고 하면, 애들이 그 뭐랄까? 뭔가 좀, 그 틀 안에서 ‘발명은 어려운 거’ 이런 것들의 어떤 고정관념이 적용해서 새로운 생각을 내는데 어떤 걸림돌이 될 수 있는데, X-질문이라든지 이런 것들은, 사실은 그렇게 아이들에게 어떤 한계를 주지 않고, 한계를 주지 않고 생각을 좀 편하게 접근하도록, 뭐, 허무맹랑한 얘기도 괜찮아, 실현 가능성을 염두에 두지 말고 그냥 한번 아이디어를 내보는 거죠. 내보고 나중에 이제 그런 다양한 아이디어, 우리 아이디어 발산할 때 굉장히 좀 확산적인, 비판하지 말고 이렇게 하듯이 그게 되게 중요하거든요.

학생들이 그 틀 안에서, 그 틀을 벗어나서 생각하는 데에 또 만만하게, 두려움을 갖지 않고, 접근하게 하는 굉장히 좀, 촉매제가 될 수 있을 것 같아요.

처음에는 아이들이 ‘이런 걸 해도 돼요?’ 뭐 물어봐요. ‘이런 질문을 해도 돼요?’ 뭐든지 다 돼요. 끝에 가서는 이런저런 것들이 나오는데, 처음에 이런 질문을 해도 되는지, 늘 주어진 테두리 안에서 생각을 하다 보니까 그런 부분이 있었던 것 같아요.

5) 문제를 발견하는 ‘참신한 눈’ 갖도록 교육하기

창의적인 생각을 위해서는 학생들이 ‘참신한 눈’을 가질 수 있도록 교육하는 것이 중요하다고 한다. 문제의 발견을 ‘참신한 눈’이란 어린아이가 세상을 바라보듯 고정관념을 갖지 않고 호기심을 갖고 보는 것을 말하며, 이를 위해 ‘눈 사용법’을 학교에서 가르쳐야 한다고 제안하였다.

애들에게 내가, 목표는 창의적인 생각을 하는 아이를 기르는 게 목표고, 그렇게 하기 위해서는 욕심을 내서 다 가르쳐주면 좋겠지만, 애들한테는 흥미를 잃지 않고, 발명에 접근할 수 있도록 하기 위해서는 가장 중요한 게 문제를 발견하는 참신한 눈. 그래서 뭐 그런 얘기 있잖아요,

본인이 대학교 총장이면 ‘눈 사용법’이라는 교과 과목을 개설해서 만들겠다. 그런데 그분은 사실은 그 세상을 볼 수 없는 사람이예요, 장님이거든요. 장님인데, 정말 중요한 게, 이렇게 눈을 뜨고 세상을 보는 사람들이 세상을 참신하게 봐야 될 것을 보지 못하는 것들이 너무 안타깝다고 생각하는 거예요. 정말 쉬운 게, 전 애들에게 가장 중요한 게, 어린아이가 세상을 바라볼 때 참신하게 세상을 바라보잖아요. 모든 게 놀랍고, 모든 게 신기하고, 모

든 게 호기심이 가고. 그런데 그런 것들이 이제 우리가 교육이라는 틀 안에서 애들을 가르치면서 그런 생각들이 자리나지 못하도록 하는 것 같고. 그런 의미에서 봤을 때, 문제를 발견하는 게 저는 그 100이라고 봤을 때, 발명의 전 과정, 어떤 산출물 나오는 것까지 100이라고 봤을 때, 한, 심하게 얘기하면 90, 99 정도가 문제를 발견하는 게 아닐까.

6) 토의를 통한 질문의 성숙

학생들의 아이디어는 토의를 통해 더욱 발전한다. 학생들은 다른 학생들의 또 다른 접근을 통해 힌트를 얻고 미처 생각하지 못한 부분까지도 생각의 폭이 넓어진다.

어쩌면 시간이 많이 있었다면 그거 가지고 서로 토의도 하고 이야기도 좀 해보고, 그랬으면 본인들끼리도 이야기해보고 ‘이 아이디어가 참신하다.’ 전문가가 뽑는 것이 아니라 아이들끼리도 질문지 중에서 좋은 질문 이런 것을 선정해 보는 그런 것을 하면, 다른 학생들 의견도 듣고, 갈고닦을 수 있겠죠. 다듬을 수 있겠죠. 힌트도 얻을 수 있고.

자기의 결과가 나의 질문이 나오잖아요. 그것에 대해서 다른 아이들에 대해서 이야기를 하는 거죠. 그것에 대해서 들은 아이들이 난 잘 모르겠다고 하면 저기고, 듣는 학생이 자기 의견을 주는 거죠. 그 이야기를 듣고 피드백해서 수정할 수 있으면 수정하는 거고.

그렇게 되면 다른 아이들도 나와 같은 고민을 하잖아요. 내용이나 질문은 다르겠으나 같은 분야의 것을 고민하는데 ‘아, 재는 이런 생각을 하는구나.’ 다 열어서 분야가 전혀 맞지 않는 것은 서로 이야기하는 게 잘 안되잖아요. 그런데 같은 분야의 걸 가지고 서로 질문지를 쓴 걸 보고 이야기를 하면 훨씬 더 생각이 모아지지 않을까 하고 생각해요.

7) 서로 발표하며 성장하기

학생들은 자신의 아이디어를 발표를 통해 더 발전할 수 있다. 본인이 생각해 낸 아이디어는 발표 준비를 통해 다시 한 번 정리가 되고 친구들의 피드백을 통해 아이디어가 좀 더 구체적이게 된다.

발표는 그냥 본인의 생각을 이야기하는 거잖아요. 그런데 애들끼리 수업을 하다 보면, 서로 이야기를 하면서 자기네들도 힌트를 얻기도 하고, 거기에서 정리도 되고. 저희도 그런 거 있잖아요. 막연하게 생각하던 걸 이야기하다보면 내 나름대로 정리도 되고, 다른 부수적인 것들도 얻을 수 있고, 그런 것들이 있잖아요. 그런 부분에서 아이들이 서로 더 생각을 확장해 나가는 것이 있는 것 같아요.

그리고 아무래도 발표를 하게 되면 내가 정리가 돼야 발표가 되거든요. 어떤 경우는 할 때 좀 빨리 하고, 이거

하고 나면 뒤에 조금 시간이 있으니까 쉬고 싶은 마음에 그냥 이렇게 적는, 어쩌면 그 아이디어가 좋은 아이디어 일 수 있지만 장난스럽게 하는 친구들도 있거든요. 나와서 발표를 하려면 자기가 만든 질문에 대해서 뭔가 확실한 게 있어야, 그게 없더라도 이야기를 하다가 질문을 받고 또 자기 생각을 답변을 하다 보면 좀 더 구체적이 되는 거죠.

3.3.3 문제 수준 향상을 위한 전문가의 도움이 요구됨

1) 엉뚱한 발상을 전문가가 구체화로 이끌

전문가들은 청소년의 참신하고 다소 엉뚱한 아이디어에 관심을 가지면서 이것을 전문가의 도움과 조언을 통해 좀 더 구체화시키고 싶어 하였다.

예를 들면 전략적으로 아이디어 도출부터 출원까지 이끌어 가는 거지. 하나로 융합하는 거지, 초등학교 이런 애들은 엉뚱한 발상을 하는 거지.

엉뚱한 발상은 누구나 할 수 있다 하지. 그걸 어떻게 구체화할 건지가 중요하지. 그런데 그 구체화를 전문가가 코멘트를 해주면 좋지요.

예를 들어 질문부터 시작해서 기술사업화도 될 수 있고 실증까지 가는 건데, 키워가는 건데, 조연자가 필요한데 전문가 집단이 교수, 연구원, 특허 관련, R&D 기업으로 구성된 전문가가 조언을 하는 거지.

그리고 이러한 아이디어의 발상부터 구체화까지 전문가가 참여하는 것을 제도화를 시도해 보는 것에 대해 긍정적으로 생각하였다.

2) 다양한 분야의 전문가 도움이 필요함

학생들의 문제 수준을 향상시키려면 다양한 전문가들의 조언이 필요하다. 다양한 전문가란 아이디어의 수준을 향상시킬 수 있는 분야 전문가, 담당 교사 등이다.

애들이랑 팀 만들어서, 그리고 그 과정에서 전문가도 붙여요. 뭐 변리사도 붙이고, 그다음에 뭐 다양한 분야의 전문가도 붙이고. 그다음에 애들이 문제 해결 과정에서 기업도 방문해요. 삼천리전자기 가서 또 보고, 그쪽에 개네들이 해결 못했는데 어떤 문제 때문에 해결 못 했는지 이런 것들도. 애들이 1년 동안 해결해서 특허도 내고,

지금 창조경제 시작하면서 사실은, 거의 전 부처가 아이디어에 목숨을 걸고 있지 않나요? 창조경제 타운도 당연히 이제 내가 아이디어를 냈는데, 어떻게 시작하거나 하는 거를 모르고 구체화하는 걸 모르니까, 거기서 내 아이디어를 올리면 멘토링 하는 전문가와 엮여줘서 지재권으로 나올 수 있고, 아니면 사업화할 수 있는 그런 모든 게 지금 창조경제부터 시작하는 모든 게 다.

내가 낸 아이디어에 대해서 전문가가 코멘트를 해주면 내가 낸 아이디어의 질문에 대해서는 수준을 높일 수 있을 것 같아요.

또한, 학교의 학생이기 때문에 교사의 도움이 요구되었다.

그리고 저희가 팀을 짤 때 무조건 선생님이랑 한 팀이어야 해요. 선생님의 모든 교육에 필수로 참여하지는 않지만, 팀을 구성할 때 무조건 선생님이 있어야 팀을 이룰 수가 있어요. 예전에는 그냥 이런 보호자 측면으로 지도 교사를 부모가 해도 된다고, 저희가 초반에는 그렇게 했대요. 부모님은 아무래도 팀 내에 자기 애가 있으니까, 부모님이 너무 이끌고 가니까, 이제는 모든 걸 현직 교사로만.

3) 변리사의 도움이 필요함

학생들의 아이디어 수준 향상에 있어 변리사의 도움이 절실하다. 변리사는 학생이 생각하는 아이디어가 기존에 해결책이 있는지, 아니면 어떤 방향으로 질문이 구체화될지를 조언해 주기 때문이다.

학생들이 한번 교육을 받고, 팀별로 변리사 분이 계속 연락이 가거든요. 그러니까 애네들이 궁금한 게 있으면, 선생님이 잘 모르시면 변리사한테 연락을 할 수도 있고, 교육이 장기적이니까 학생들이 뿌듯해하는 게 좀 있어요. 그리고 최종적으로 우리가 몇 개월을 고민을 했던 아이디어가 특허출원이 되고 나중에 등록까지 되는 걸 좀 뿌듯해 하는 것 같아요.

그런데 그 베이스가 대부분 변리업종을 가지신 변리사님들이 많이 들어가 계세요. 그게 주는 아니지만. 그렇기 때문에 도면이나 이런 것들이 좀 쪽 제대로 지식 재산화 할 수 있는 그런 베이스가 들어갈 수 있고요. 중기청 들어오면서 말씀드린 대로 기업 참여하는 부분에 도움을 많이 주세요. 아까 말씀드린 대로 중진원 도움 받아서, 절반 정도는 그쪽 받아서 기업 섭외를 하고요, 테마 과제. 나머지는 저희 진흥회나 특허청에 이제 풀 가지고 동원해서 섭외를 하고.

그 아이디어를 가지고 왔을 때 처음에는 그냥 ‘괜찮은 것 같은데.’ 정도로 머무는 것을 변리기관을 선정을 해서, 변리기관이 학생들하고 팀하고 접촉을 계속 해요. 교육을 하고 강의를 하고, 멘토처럼 하나의 변리사가 6팀·7팀 정도를 케어를 하거든요. 한 기업당 하나의 변리사.

3.3.4 참신한 문제에 대한 다양한 평가와 보상

1) 참신한 문제를 구현하기 위한 다양한 해석

청소년들의 질문은 참신하고 다양하였다. 전문가들은 실현 불가능한 질문에 황당하기도 하고 놀라기도 하였

다. 그리고 질문의 참신함에 대하여 질문을 해석하는 접근 또한 중요성을 언급하였다. 똑같은 질문을 가지고 해석과 구현의 방식에 따라 성공과 실패가 결정되고 전혀 다른 산출물이 나오기 때문이다. 예컨대, 아이들의 질문이 참신하다.

기술적인 입장에서 볼 때는 황당할 경우도 있죠, 참신하니까. 가만히 생각해 보면 똑같은 것인데 접근에 따라 다르잖아요. 평가에 포커스를 둘 필요는 없어요. 누가 보나에 따라서 그리고 누가 개발하느냐에 따라 '아'다르고 '어'다르잖아요. 똑같은 아이디어를 가지고 전혀 다른 것을 만들 수 있거든요. 우리가 볼 때는 A가 있는데 아이가 볼 때는 A'가 될 수 있거든요.

하나의 아이템에 대해 같은 아이디어에 대해 접근하는 방식이 여러 팀이었으면 좋겠어요. 접근이 다르니까 결과도 다를 거예요.

위의 진술들을 통해 알 수 있는 것은 전문가가 바라본 청소년의 질문은 참신하였다. 그리고 대견하면서도 놀라워했다. 아울러 전문가들은 질문에 대한 문제 해결과 해석하는 접근이 다양했으면 하는 바람을 가지고 있었다.

2) 아이디어에 대한 보상

아이디어에 대한 보상은 학생들이 흥미를 갖고 참여하는데 중요하다. 보상에는 다양한 정부부처의 상, 아이디어에 대한 특허지원, 그리고 전문가의 피드백 등이 있다.

거기에서 예를 들어서 애들이나 질문이나 뭔가를 올리면 그런 것들을 전문가들이 이렇게 좀 필터링을 해서, 잘하는 애는 예를 들어서 상을 준다거나 교육부 장관상을 준다거나, 뭐 이렇게 하면 애들이 굉장히 재미있게 좀 참여할 수도 있지 않을까.

그렇죠. 시스템 만들어주고 그 시스템에서 X-질문 올리듯이 똑같이, 조금, 좀 다듬어서, 이걸 이제 너무 확장되어 있으니까. 그래서 애들한테, 질문 낸 친구들한테 상도 주고, 거기서 또 선정해서 예를 들어서 뭐, 특허청이나 이런 쪽에서 그 아이디어를 좀 다듬어서 특허출원 지원을 해준다든지, 뭐 이런 형태로 해서 애들한테 좀 보상을 주면 좋죠.

예를 들어서 애들이 쪽 냈다, 그 아이디어 중에서 이제 괜찮은 것들에 대해서는 피드백도 좀 주고 하면...

아이디어들 쪽 사다가 특허피로도 있고 한데 나중에 소송 걸고 그런, 학생들이 내는 아이디어나 그런 것에 대해서도 돈도 받고 자기가 성취감을 가질 수 있는데, 본인들이 평상시에 올리는 질문이나 이런 아이디어에 대해서 그렇게 성취감을 가질 수 있게 보상이나 아니면 인증서든 이런, 혹은나 지금은 아니어도 나중에,

3.3.5 기관의 협력을 통한 질문시스템 구축 방안을 마련함

1) 기관의 협력을 통한 아이디어 창구 만들기

학생들의 소중한 아이디어가 사장되지 않기 위해서는 아이디어를 탑재할 수 있는 창구가 필요하다. 다양한 창구도 좋지만 접근이 쉬운 하나의 사이트를 고정시키고, 능동적으로 참여시킬 수 있는 통로가 요구되었다.

예를 들어서 기관이 움직여서, 어떤 아이가 그렇게 해서 좀 아이디어를 낼 수 있는 창구나 통로가 있으면, 본인의 생각들이 유용하게 가치 있게 뭔가가 될 수 있다는 그런 생각을 가지면, 훨씬 더 애들이 좀 능동적으로 참여할 수 있겠죠. 그런데 단순히 본인이 그냥 뭐, 본인의 스마트폰이나 어떤 사이트에다가 놓고 본인만, 자기만족만 하는 것보다는 훨씬 애들에게 동기부여가 될 수 있겠죠.

교육부에서 하는 자유학기제라는 게 한 학기를 그렇게 하는 거잖아요. 그러면 이제 그 기간 동안은 애들이 예를 들어서 그런 프로그램, 어떤 사이트가 있고, 그 사이트에 아주 유용한 질문을 좀 올릴 수 있도록 자유학기제랑 좀 연계를 시키면, 전국의 모든 중학교가 내년부터 다 자유학기제를 하잖아요? 그러면 이제 거기 프로그램에 넣어서, 굳이 시간을 많이 할애할 필요도 없는 것 같아요. 그리고 일부 선도학교나 이런 데를 중심으로 해서 어떤 사이트를 만들어 놓고,

전문가들은 학생들의 아이디어를 탑재시키는 것도 중요하지만 아이디어를 지속적으로 발전시키기 위한 관리 또한 중요하다고 하였다.

만약에 이런 거를 상시적으로 한다면 진흥회에서 관리하는 홈페이지가 있잖아요. 그런 쪽에 한 코너에 놓고서 거기다 쪽 올려서 정기적으로 올려진 질문에 대해서 그걸 가지고 의견을 주거나 아니면 뭐, 진흥회에서. 아니면 앱을 만들어 주는 것도 좋을 것 같아요. 왜냐면 요즘은 스마트폰이 대세기 때문에 앱을 활용해서, 쉽게 접근하게 해 주셔야 할 것 같아요.

아이디어가 사장되지 않기 위해서는 학생들이 생각한 아이디어가 여러 채널을 통해 널리 알려지고, 그리고 그 아이디어가 지속적으로 발전적인 방향으로 수정, 보완해 나가는 과정이 중요하다고 생각됩니다.

학생과 기업의 아이디어를 지속적으로 받고 서로 문제를 해결하기 위해 노력하는 것이 필요하다. 또한 이를 활성화하기 위해서는 과학기술 전문가의 도움도 필요하다고 하였다.

학생들이 생각해 낸 아이디어를 자료집, pdf 형태 같은 형태로 몇 개씩 지속적으로 과학기술인력 풀에게 이메일 등으로 발송된다면 언젠가는 세상에서 빛을 발할 수 있지 않을까요?

다양한 분야에서 실제 지자체 또는 각종 기관들에서 발생하는 여러 문제 상황(또는 해결 상황)이나 갈등상황을 제시하고, 학생들의 아이디어를 통해 해결하도록 제시한다면, 학생들에게 좀 더 실질적인 동기부여가 될 것 같고, 실제적인 아이디어로서의 가치를 인정받을 수 있다는 존중감을 갖도록 하게 될 것 같습니다.

2) 문제 발굴 및 해결을 위한 협업

성공적인 문제 발굴 및 해결을 위해서는 협업이 요구된다. 교육부는 학생들에게 문제 발굴부터 문제해결까지 교육적 목적이 있고, 특허청은 학생 자신의 아이디어를 보호하고 권리화할 수 있는 능력이 목적이며, 중소기업청은 아이디어 발굴부터 권리화까지 다양한 능력을 갖춘 학생을 통해 기업 자체가 탄탄해지는 것을 원한다. 이러한 각 부처의 목적을 이루려면 서로 간의 소통과 협업이 요구된다.

교육부 같은 경우에는 말 그대로 애들 교육적인 관점에서 특성화나 마이스터 애들이 예를 들어서 좀 더 자신감을 갖고, 특성화고 딱 생각을 하면 ‘기능인이다.’ 이렇게 생각하니까, 그것보다는 연구자로서의 면모를 가질 수 있는 그런 역량? 단순히 선반 깔고 이런 거가 아니라 똑같이 선반을 깔더라도, 예를 들어서 그런 과제들도 있는데 ‘어, 침이 너무 튀어, 나 눈을 너무 다칠 것 같아!’ 이런 부분을,

특허청 같은 경우에는 기본적으로 아이디어부터, 이런 교육은 꼭 아이디어가 아니어도 되는 거잖아요? 그런 교육은, 그런데 아이디어부터 지식재산. 왜냐하면 아이디어가 아이디어로 끝나면 특허청 관점에서는 의미가 없거든요. 남 좋은 일 시키는 것하고 똑같으니까, 그런 걸 자기의 권리에 대해서 정확하게 이해하고 보호할 수 있는 능력을 함양하는... 단 저희가 교육 컨설팅을 해서 저희가 아니라 직접적으로 멘토링을 한다고 했잖아요?

기업 같은 경우에도 중견, 중소기업 타겟이다 보니까 그 쪽에서의 어떤 직무발명제도가 있었을 경우, 거긴 열악하잖아요? 환경이. 그러면 이 친구가 다양한 능력을, 그런 능력을 갖추면 훨씬 기업 입장에서는 기업자체, 중소기업 자체에서도 어떤 특허나 지식재산에 대한 이런 베이스가 좀 더 탄탄해질 수 있는 거죠.

학생의 아이디어 발굴은 정부 부처의 노력과 함께 학교와 지역사회가 함께 어우러진다면 더욱 활성화 되고 발전할 수 있다고 하였다.

원래는 가장 베스트는 아까 말하는 학교 자체적으로 연결, 왜냐하면 그러면 좀 더, 훨씬 더 취업하기도 편하고 지역사회에 영향을 주는 거니까요. 그게 제일 베스트인데 사실 학교에서 교육도 시키고 또 정규학과과정 운영하면서 기업, 아무리 MOU 체결 되어있지만 정말 잘 나가는 기업은 아니잖아요. 지역에 있는 베이스면 어느 정도 수준인지 감이 잡힐 테니까. 그러면 사실 그쪽에서 인볼브(involve) 하는 것도 사실은 어려우니까, 학교에서 해결하기 어렵고, 좀 도움을 달라 뭐 그런 부분이 있기 때문에, 그 부분에 대한 부분을 좀 더 우리가 편의성을 조금 더 제공하려고 시작했던 부분인거죠. 학교에서 우리가 직접 기업을 컨택해서 찾아가기는 너무 힘들니까 그런 비슷한 과정을 할 수 있도록 기업을 좀 찾아서 우리가 참여할 수 있도록 해달라, 이렇게 된 부분이 크죠.

3) 장기적인 교육시스템이 필요함

이러한 아이디어 발굴 사업은 일회성보다는 장기적으로 진행되는 것이 중요하며, 같은 아이디어는 목록화되어 같은 아이디어가 똑같이 등록되지 않도록 하는 관리도 요구된다.

그런데 전에 것 사업은, 제가 생각할 때는 제가 여기 와서 이걸 하면서 느낀 것은, 선생님이나 학생들의 만족도는 되게 좋거든요. 그리고 기존의 발명교육이 일회성, 단회성이라고 하면, 애는 좀 장기적인 교육이니까 학생들이 좀 한 번하고, 궁금하고 못하고 넘어가는 게 아니라, 유사 아이디어에 대한 관리시스템이 필요함, 그런 거를 가지고 관리를 해야 하잖아요. 같은 아이디어를, 같은 질문을 또 낼 수 있으니까.

그런 경우에 홈페이지에 올리든 DB화가 돼서, 내가 올렸어, 그런데 다른 사람이 벌써 이 질문을 올렸어, 그런 경우는 올리는 걸 해 볼 수는 있으나 의미는 없죠. 그렇게 걸릴 수 있는 시스템이, 요즘 논문은 걸리게 하잖아요. 그렇게 까지 갈 수 있어야 아이들이 하는 활동 이런 게 관리가 되지 않을까. 그런 시스템이 없으면,

3.3.6 아이디어를 대우하는 문화가 필요함

1) 아이디어 보호 강화가 필요함

질문 발굴 및 아이디어 발굴이 활성화되려면, 전체적으로 아이디어를 보호하고 존중해 주는 문화가 필요하다. 남의 아이디어를 도용하거나 베끼지 말아야 한다는 것과 서로의 아이디어를 존중해 주는 등에 대한 교육이 필요하다.

이게 사실은 굉장히 좋은 아이디어이면, 사실은 내가, 나를 기본적으로 오픈이 되어야 하지만, 내가 도움이 되어야 하는 거잖아요? 그런데 이런 식으로 자꾸 아무 보호? 이런 것도 없이 그런 사이트를 운영을 하게 된다. 그

러면 기본적으로 특허제도 관점에서 보면 사실 큰 문제죠. 창조경제가 뜨면서 사실 중기청에서도 그렇고 미래부에서도 그렇고 다 이제 그냥 아이디어 경진대회 되게 많이 하거든요. 그런데 약간은 좀 그런 여러 가지 제도가 좀 더 강화되어야 하지 않을까?

보통 저희가 교육하는 거는 저작권에 관해서 교육을 많이 하죠. 아이들이 저작권에 대한 그런 것을 알고는 있어요. 그런데 특허나 실용신안이나 그런 거는 아직 그런 교과목이 있지는 않으니까,

2) 사회 환원적 측면에서 아이디어에 대한 대우 기업의 경우 아이디어에 대한 소유를 통한 수익도 중요하지만, 사회 환원적 의무도 중요하다고 하였다.

여기는 기업의 규모가 크다보니까 이 학생들의 아이디어가 진짜 좋으면 자기들이 가져가겠다는 의도보다는, 사회 환원적인 측면에서 참여, 관계성으로 참여가 조금 더 많은 것 같아요.

4. 논의 및 결론

본 연구의 결론은 다음과 같다. 발명 교수·학습 자료로서 문제를 만드는 활동을 개발하고 적용하여 효과를 살펴보았으며, 추후 발명 문제 만들기 활동의 활성화와 문제 수준 향상을 위한 전략들을 분석하였다. 기존의 발명 문제 해결 과정에서 발명 문제 확인 단계는 발명 문제 해결을 하는 첫 단계로 특성요인도, 압축 및 확장 기법 등 다양한 사고 기법을 활용한다. 본 연구는 발명 문제 확인 단계 혹은 문제를 발견하는 것이 가치롭고 의미 있는 중요한 단계임을 인식하고 발명 문제 해결 과정으로서의 하나의 단계를 넘어 발명 교육의 소재로서 그리고 하나의 활동으로 ‘문제 만들기’를 개발하였다. ‘문제 만들기’ 활동 자료는 발명 문제 해결 과정을 기반으로 구성하였으며, 학생들의 만족도와 흥미도가 높은 효과로 보아 추후 발명 교수·학습 자료의 활동 및 교육소재로서의 가치가 있을 것이다.

발명 문제 발견을 활성화하기 위한 전략을 개발하기 위하여 본 연구의 결과를 통해 살펴보면 ‘문제의 다양한 형태 찾기’, ‘문제 수준 향상을 위한 교수·학습방법 필요함’, ‘문제 수준 향상을 위한 전문가의 도움이 요구됨’, ‘참신한 문제에 대한 다양한 평가와 보상’, ‘기관의 협력을 통한 질문시스템 구축 방안을 마련함’, ‘아이디어를 대우하는 문화가 필요함’ 등이 요구된다. 특히 청소년의

질문 수준 향상을 위해서는 ‘질문하는 사회’, ‘질문 존중 문화 성숙’, ‘질문 보호 제도적 강화’가 전제가 되고, 질문의 자료화, 질문의 공유와 소통, 질문의 구체화가 단계적으로 이루어질 필요가 있다. 그리고 ‘교육부, 미래부, 특허청, 중소기업, 지역사회 등의 협업과 지원’을 통해 교육적 여건이 마련되어야 한다.

본 연구가 추후 창의적인 발명 문제 발견을 위한 ‘문제 만들기’ 활동이 더욱 가치롭고 신뢰롭기 위해서는 체재 개선노력과 질 높은 프로그램 및 교수·학습 자료의 계속적 수정, 보완이 이루어질 필요가 있다. 이를 위해서는 첫째, 문제 발굴 사이트를 개설하여 사회문제해결의 동력으로 활용할 필요가 있다. 둘째, 현재 개발된 교수·학습자료를 바탕으로 문제 발굴 활동을 위한 교수·학습 자료 개발 및 보급이 되어야 한다. 셋째, 청소년의 문제 발견과 질문 수준 향상을 위한 정부기관의 협업과 다양한 지원이 요구된다. 넷째, 청소년의 ‘질문하는 사회’를 위한 제도적 보완이 필요하다.

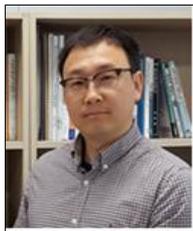
References

- [1] Einstein, A., Infeld, L., The evolution of physics, p. 92, New York: Simon & Schuster, 1938
- [2] Polanyi, M. Personal Knowledge: “Towards a Post-Critical Philosophy, Chicago: University of Chicago Press, 1958.
- [3] Young Min Kim, Hae Ae Seo, Jong Seok Park, An Analysis Problem-Finding Patterns of Well-Known Creative Scientists, *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, vol. 33, no. 7, pp. 1285-1299, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.14697/jkase.2013.33.7.1285>
- [4] Y. H. Choi et al., Development of Teaching and Learning Materials of Invention Education for the Gifted student, Korean Intellectual Property Office, 2008.
- [5] Y. H. Choi, The Study of Invention Education, Seoul: Hyungseul Publishing Company, 2014.
- [6] Eun Sook Kim, Sung Jae Park, Improvement in University Freshmen’s Questioning by Explicit Practice of Experts’ Physics Problem Solving Strategies, *Journal Korean Association Research Science Education*, vol. 22, no. 3, pp. 466-477, 2002.
- [7] Hong Moon Park, Won Kyung Kim, An Analysis on the Effectiveness of Instruction to Enhance Students’ Questioning, *Korean Journal of Teacher Education*, vol. 24, no. 2, pp. 252-271, 2008.
- [8] Kwang-Sung Lee, A Study on the Application of Advanced Level Question in Social Studies Class, *Theory and Research in Citizenship Education*, vol. 22, no. 1, pp. 41-59, 1996.

- [9] Kwang-Sung Lee, The effects of interaction between the use-frequency of higher order questions and academic ability in higher order thinking, *The Journal of Primary Education*, vol. 16, no. 1, pp. 1-16, 2001.
- [10] Kyung Sun, Hong, Dong Ik Kim, A Case Study of Student Generation Questioning Strategy on Engineering Education, *Journal of Engineering Education Research*, vol. 14, no. 6, pp. 24-30, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.18108/jeer.2011.14.6.24>
- [11] Mi kyeong Yong, Exploring the Characteristics of Students' Questioning in Class and Their Educational Implications, *Korean Journal of Educational Research*, vol. 40, no. 1, pp. 99-128, 2002.
- [12] Sung Wook Choi, Educational Significance of "Question Deposition", *Journal of Educational Principles*, vol. 14, no. 1, pp. 101-131, 2009.
- [13] Sung-Geun Kim, Sang-Ihn Yeo, Kyu Whan Woo, A Study(I) on Students' Questioning Activity in Science Class: The effect of the Teaching Enhancing Students' Questioning, *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, vol. 19, no. 3, pp. 377-388, 1999.
- [14] Young-Lan Chung, Jae-Hee Bae, The Effects of Science Question Enhancement Instruction on the Science Question Level and Achievement of Middle School Students, *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, vol. 22, no. 4, pp. 872-881, 2002.

강 경 균(Kyoung-Kyoon Kang)

[정회원]



- 2006년 2월 : 한국교원대학교 기술교육전공 (교육학 석사)
- 2011년 8월 : 충남대학교 기술교육전공 (교육학 박사)
- 2014년 2월 : 한국기술교육대학교 기술경영전공 (경영학 석사)
- 2014년 12월 ~ 현재 : 한국청소년정책연구원 부연구위원

<관심분야>

발명교육, 기업가정신 교육, 진로·직업교육, 노작교육

이 건 환(Gun-Hwan Lee)

[정회원]



- 2013년 8월 : 서울교육대학교 일반대학원 발명교육전공 (교육학석사)
- 2017년 8월 : 충남대학교 기술·발명교육전공(교육학박사)
- 2006년 3월 ~ 2010년 2월 : 한국학교발명협회 과장
- 2010년 2월 ~ 현재 : 한국발명진흥회 발명영재교육연구원 선임연구원

<관심분야>

발명교육, 지식재산교육, 기술교육

박 성 원(Seong-Won Park)

[정회원]



- 2009년 5월 : University of Hawaii at Manoa 정치학과(미래학 전공) 석사
- 2012년 12월 : University of Hawaii at Manoa 정치학과(미래학 전공) 박사
- 2008년 1월 ~ 2012년 10월 : 하와이미래학연구소 연구원

- 2012년 11월 ~ 현재 : 과학기술정책연구원 미래연구센터 연구위원

<관심분야>

미래학, 과학기술정책, 교육학, 비교문화학