

발명교육활동 관찰 및 분석 도구 개발

임윤진*, 손영은**, 이동원***, 조한진****

<국문초록>

이 연구는 학교 및 발명교육센터 등에서 이루어지는 발명교육활동의 분석과 질적 제고를 위한 관찰 및 분석 도구를 개발하기 위한 것이다 이 연구를 위해 문헌 고찰을 통해 관찰 및 분석 도구의 초안을 개발하였으며 이에 대하여 발명교육현장 전문가와 발명교육연구 전문가 10인으로부터 의견 수렴을 통해 타당화 하였다 전문가 의견수렴은 Fehring(1987)의 내용타당도 지수(CVI)를 근거로 하였다. 이에 따른 연구 결과는 다음과 같다

첫째, 발명교육활동의 관찰 및 분석의 틀은 관찰대상, 관찰단계 그리고 관찰내용의 3차원으로 구성된다.

둘째, 발명교육활동 관찰 및 분석의 도구는 분석자, 관찰 대상, 관찰 수업 내용, 교사 관찰 및 분석, 학생 관찰 및 분석, 교육환경과 과제 관찰 및 분석으로 구성된다

셋째, 개발된 도구는 5점 리커트 척도 외에 개별 관찰요소에 대한 의견 및 종합 의견을 기술할 수 있도록 구성하였다

이를 통하여 향후 발명교육활동에 대한 모니터링을 통해 질적인 평가 외에 교육활동 개선이 이루어지길 기대한다

주제어 : 발명교육, 교육활동, 관찰, 분석, 도구개발

* 교신저자: 임윤진(techlim@kice.re.re), 한국교육과정평가원, 043-931-0216

** 교신저자: 손영은(yson@kipa.org), 한국발명진흥회 발명영재교육연구원, 02-3459-2744

*** 부산교육대학교 교수

**** 충남대학교 대학원

I. 서론

1. 연구의 필요성

우리나라는 장기적인 저성장 양극화, 저출산 및 고령화 등의 사회적 상황에서 새로운 국가 성장 동력의 일환으로 지식재산의 가치를 인식하고 이를 확보하기 위한 전략을 5년 단위로 「국가지식재산위원회」에서 수립하여 운영 중에 있다(허인 외, 2016). 제1차 국가지식재산 기본계획(2012~2016)의 기반조성 분야 지식재산 친화적 사회기반 조성 정책방향에 따라 '지식재산 인재 양성 전략'의 수립을 통해 초·중등 교육 및 대학(원) 교육으로 연계되는 생애주기형 지식재산 교육과정을 마련하였고 초·중등 교원(예비, 현직) 대상 지식재산 교육수행으로 교육현장의 지식재산 교육의 기반을 조성하는 성과를 달성하였으나 정규과정 외의 형태로 제공되는 교육에 대한 지원의 개선이 요구되고 있는 실정이다(홍동희 외, 2017, p.65).

우리나라의 정규 교육과정 외 발명교육은 특허청과 한국발명진흥회에서 지원하는 시도 교육청 및 단위 학교의 발명교육센터가 대표적이다 발명교육센터는 '발명 꿈나무 조기 발굴 및 육성, 발명풍토 조성 및 발명교육 저변확대를 위한 인프라 제공 그리고 창의적 사고력과 탐구력을 갖춘 발명 인재 양성'이라는 목적에 맞춰 2017년 9월 기준 전국 17개 시도 교육청의 199개소가 설치 운영되고 있다(특허청, 한국발명진흥회, 2015). 교육 인원만도 연간 20만명을 넘는 수준으로 발명문화 확산과 지식재산인력 양성의 기초적인 인프라 역할을 수행하고 있다. 발명교육센터는 발명진흥법 제9조와 시행령 제5조와 제6조를 바탕으로 설치 운영되고 있으며, 발명교육센터의 경우 담당 교사, 행정(교육)보조원, 발명 교육 강사를 필수로 배치하여 초급-중급-고급의 수준별 및 단계별 교육과정 구성을 원칙으로 하고 있어 다양한 발명교육 활동이 이루어질 수 있도록 하고 있다. 그러나 교육목적, 교육내용, 수업방법, 평가방법 등의 면에서 담당 교사에 따라 전국의 발명교육센터간의 편차가 심하고 이론적 기반이 취약하여 체계적인 발명교육 실현에 어려움이 있으므로(박종식, 1998; 박은경, 2000; 박세근, 2008; 박광렬, 2011, p.283 재인용), 교사 의존도에 크게 좌우되지 않는 발명교육 프로그램을 구성하는 것이 시급하다(김봉수, 2006).

그동안 발명교육활동의 질적 제고를 위한 연구가 다양하게 수행되어져 왔고 그 중의 대표적인 것으로 실태 및 현황 분석에 관한 연구(맹희주, 서혜애, 2010; 박광렬, 최호성, 2011; 유승원, 2011; 이규너, 이병욱, 2014), 교사와 학생의 상호작용에 관한 연구(유미영, 2008; 박수진, 2015), 학습 및 사고과정에 관한 연구(문대영, 2012), 단원 및 교육내용의 구성에 관한 연구(강혜경, 은태욱, 김진수, 2010; 이경애, 2012; 정진현, 2012; 이철현, 2013; 유지영, 문성환, 2015; 이상현, 이찬주, 이병욱, 2015; 정진우, 2015; 강경균, 이건환, 박성원, 2017) 등이 이루어져왔다. 이상의 선행연구들은 발명교육활동에 대한 콘텐츠 구성과 방법 구안에 집중하였다는 장점이 있으나, 실제 발명교육활동의 주체인 교사와 학생의 구체적인 활동을 조사하고 뒷받침하는 연구로는 구체성이 부족한 실정이다.

이러한 실정을 반영하듯 교실 수업을 관찰하고 심층적으로 분석함으로써 수업의 질을 개선하고자 하는 연구가 중요시되고 있으며(Good & Brophy, 2000; 이수정, 윤인경, 2005, 재인용) 수업 관찰과 분석에 관한 흐름은 최근의 연구(강창숙, 2014; 최은수, 김정렬, 2018)까지 이어져 오고 있다. 특히 발명교육활동은 일반적인 교수학습과 비교하여 목적과 내용 그리고 방법에서 차별화가 요구되므로(문대영, 2013) 발명교육활동을 위한 독자적인 관찰 및 분석도구의 개발이 요구된다. 특히 이러한 수업의 관찰과 분석을 통하여 수업의 질 개선을 위한 구체적인 피드백과 반성적 사고를 통해 교육의 전문성과 자율성 신장이 가능하(이수정, 윤인경, 2005, p.172)는 점에서 발명교육활동의 관찰과 분석은 발명교육의 질적 제고의 구체적인 한 방안으로 제시될 수 있을 것으로 보여 진다 또한 이 연구 결과를 통해 개발된 발명교육활동 관찰 및 분석도구를 발명교육센터 등의 수업에 활용함으로써 담당교사는 물론 강사의 교수학습의 분석 및 우수한 발명교육센터의 교육활동 발굴을 통해 발명교육센터 등의 구체적인 질적 제고 방안 등을 모색할 수 있을 것으로 기대된다

2. 연구 목적과 문제

이 연구의 목적은 발명교육활동의 관찰과 분석을 위한 도구의 개발이다 이와 같은 연구 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다

첫째, 발명교육활동의 관찰 및 분석 요소는 무엇인가?

둘째, 발명교육활동 관찰 및 분석 도구는 어떻게 구성되는가?

3. 용어의 정의

가. 발명교육활동

이 연구에서 발명교육활동이란 '발명'을 주제로 초, 중, 고등학교 및 발명교육센터 등에서 이루어지는 교육활동을 의미한다

나. 관찰 및 분석

이 연구에서 관찰 및 분석은 발명교육활동의 주체인 교사와 학습자 발명교육활동의 준비-실행-정리 단계, 발명교육활동의 내용 및 발명교육환경 및 과제요소에 대한 객관적 증거자료와 주관적 평가 자료를 수집하는 활동을 말한다 또한 이 연구에서 만들어지는 관찰 및 분석 도구는 관찰이나 분석을 실행할 외부인에 의하여 사용될 도구를 의미한다

4. 연구 제한점

이 연구는 문헌고찰을 중심으로 발명교육 활동의 관찰 및 분석의 틀을 정의하고이에 대해

여 전문가의 지식과 식견 등을 바탕으로 타당화한 것으로 다양한 유형의 발명교육활동의 특성을 모두 반영하는데 한계가 있다

II. 문헌고찰

1. 수업 관찰의 개념과 관찰을 위한 전제

수업관찰이란 위에서 정의한 것처럼 교육활동의 주체인 교사와 학습자 교육활동의 준비-실행-정리 단계, 교육활동의 내용 및 교육환경 및 과제요소에 대한 객관적 증거자료와 주관적 평가 자료를 수집하는 활동을 말한다 그런데 교사가 지각한 수업 행동이 학생이나 관찰자가 지각한 것과 적어도 어떤 측면에서는 다르다는 사실은 결국 수업관찰이 필요하다는 것을 의미하는 것이고, 수업관찰은 어떻게 하면 수업이 잘 실행될 수 있을까를 위한 수업개선의 한 가지 방법이다(주삼환 외, 2009, p.37). 실제 교실 수업을 관찰하고 심층적인 분석을 통해 수업의 질 개선이 요구되며(Good & Brophy, 2000; 이수정, 윤인경, 2005, 재인용), 이런 구체적인 피드백과 반성적 사고를 바탕으로 하는 수업 관찰 및 분석은 교육의 전문성과 자율성 신장을 돕는다(이수정, 윤인경, 2005, p.172). 따라서 수업의 관찰은 수업 방법 개선이라는 장학활동의 핵심 요소가 되는데(주삼환, 1991, p.23), 이를 위해서는 객관적인 자료를 수집하는데 초점을 두어야 한다. 이와 관련하여 주삼환 외(2009)는 「수업 관찰 분석과 수업연구」에서 과학적이며, 논리적인 수업관찰을 위하여 기본전제를 다음의 일곱 가지를 열거하였다

- 첫째, 수업관찰의 범위나 내용을 분명히 할 것
- 둘째, 수업관찰 방법은 관찰 결과가 객관적이고 신뢰할 수 있는 자료를 수집할 수 있는 방법일 것
- 셋째, 수업관찰 결과를 객관적이고 과학적인 방법으로 기록하고 해석할 수 있는 관찰 방법이나 도구를 선정할 것
- 넷째, 수업관찰의 결과는 수업자에게 확인되고 스스로의 수업 행동을 교정하는데 도움을 줄 것
- 다섯째, 한 가지의 수업관찰 방법만으로 수업 전체에 관한 평가를 하는 것은 삼갈 것
- 여섯째, 수업관찰 방법은 실용적인 목적에 부합할 것
- 일곱째, 수업관찰 도구는 계속적으로 학교 현장에서 개발적용될 것

즉, 수업관찰의 목적과 내용이 명확하면서도 타당하고 신뢰를 바탕으로 이루어지기 위해서는 객관적인 평가 항목이 요구되며 또한 이런 평가를 위한 관찰 항목은 실제 현장에서 활용될 수 있도록 실용적이면서도 피관찰자의 수업행동 교정에 도움이 될 수 있도록 기술될 필요가 있다. 이를 통해 발명교육활동을 관찰 및 분석하는 도구는 구체적인 관찰 분석의 목적과 내용이 타당하게 설정되어야 하며 그 내용이 실제적인 발명교육활동의 형태로 기술되어야 한다는 시사점을 얻을 수 있다

2. 수업 관찰 접근 방법과 관찰 요소

주삼환 외(2009)은 수업 관찰의 접근 방법은 크게 계량적 접근 방법과 질적 접근 방법으로 나누어볼 수 있다고 제시하였다. 계량적 접근에는 평정척 범주체계, Flander의 언어 상호 작용 분석 등이 있으며, 질적 접근방법에는 중요 사태 파악 접근법, 비언어적 접근법, 일화기록법, 녹음과 녹화기록법, 질적 방법의 계량화 등으로 나뉘볼 수 있다(표 1 참조)

<표 1> 수업 관찰의 접근 방법과 내용(주삼환 외, 2009, pp.63-111 요약)

| 구분 | 방법 | 내용 |
|-----------|-------------------|---|
| 계량적 접근 방법 | 평정척 | 어떤 대상을 어떤 특성에 비추어 일정한 표준에 따라 척도를 사용하여 판단하도록 하는 방법 |
| | 범주체계 | 학생의 행동을 몇 가지의 영역으로 구분한 후 해당 영역에서 나타날 수 있는 행동 특성들을 기술하여 범주화하는 방법 |
| | Flander의 언어상호작용분석 | 교사와 학생 간의 언어 상호작용을 10개의 범주로 구분하여 분석하는 방법 |
| 질적 접근 방법 | 중요사태 파악접근 | 관찰자가 수업 중에 발생한 사태의 본질을 파악하는 접근법 |
| | 비언어적 접근법 | 태도, 움직임, 제스처, 얼굴표정, 시선접촉 등의 비언어적 측면을 관찰하는 방법 |
| | 일화기록법 | 수업 중에 일어나는 상호작용을 기록하는 방법 |
| | 녹음과 녹화기록법 | 교사와 학생의 언행을 영상이나 음성을 장비를 활용하여 기록하는 방법 |
| | 질적 방법의 계량화 | 현장의 기록들을 계량적인 방법관련 체계를 활용하여 기록하는 방법(예: 부호 및 코드 사용) |

수업관찰을 위해서는 먼저 기준이 되는 수업형태가 존재할 필요가 있다. 하지만 이에 대한 의견은 제각각 이므로 이화진(2006)의 연구에서 제시한 '우리나라 초·중등 교사들이 생각하는 좋은 수업을 바탕으로 수업 관찰 요소를 제시하면 다음의 <표 2>와 같다.

<표 2> 수업 우리나라의 초중등 교사들이 생각하는 좋은 수업의 특징과 관찰요소
(이화진, 2006, pp.8-9)

| 좋은 수업의 특징 | 수업 관찰 요소 | 수업단계 |
|---|----------------|------|
| 1. 수업 전 준비와 계획이 잘된 수업 | 수업준비, 수업계획 | 준비 |
| 2. 수업 목표 도달이 높은 수업 | 수업목표달성평가 | 정리 |
| 3. 흥미 있고 재미있는 수업 | 흥미유발 및 지속 동기부여 | 실행 |
| 4. 학생들이 적극 참여하는 수업 | 학생 참여 | 실행 |
| 5. 교사-학생간의 상호작용이 활발한 수업 신뢰 및 래포가 형성된 수업 | 상호작용, 래포형성 | 실행 |
| 6. 학생을 이해하고 눈높이를 맞추는 수업 | 학생수준 이해난이도 조절 | 실행 |

| 좋은 수업의 특징 | 수업 관찰 요소 | 수업단계 |
|-------------------------------|-----------------|------|
| 7. 효과적인 수업 모형과 방법을 적용하는 수업 | 교수학습 모형, 교수학습방법 | 실행 |
| 8. 수업자료, 교구 등이 잘 갖추어진 수업 | 수업자료 교구, 준비물 | 준비 |
| 9. 평가를 통해 학생들의 이해와 흥미를 높이는 수업 | 평가 피드백, 흥미유발 | 정리 |
| 10. 교실환경이 잘 정비되고, 효과적인 수업 운영 | 환경정비 수업운영 | 준비실행 |
| 11. 교사가 반성하고 연구하는 수업 | 수업평가 피드백, 전문성 | 정리 |

<표 2>에 제시된 좋은 수업의 요소는 교육목표 달성과 더불어 이를 위한 교사와 학생의 상호작용이 충실히 잘 이루어지는 것을 의미한다. 특히 수업의 준비, 실행, 정리의 전 단계에서 고르게 분포되어 있으며, 수업의 관찰을 총체적인 형태로 관찰되고 분석될 필요가 있음을 의미한다.

발명교육활동을 총체적으로 관찰하고 분석하기 위해서 구체적인 평가 영역과 평가 요소가 규명되어야 하며, 이에 따른 선행연구를 정리하면 다음의 <표 3>과 같다.

<표 3> 수업관찰의 평가 영역과 평가 내용 요소에 대한 선행연구 정리

| 연구자 | 평가영역 | 평가 내용 요소 | 관찰·분석들 | | |
|---------------------------------------|-----------|--|-----------|-------------|--------------|
| | | | 대상 | 단계 전-중-후 | 내용 |
| 이화진 (2006) | 지식 | 교과내용, 내용 교수법, 발달과 학습, 개인차 | 교사 | - | 전문성 |
| | 계획 | 내용선정 및 조직 학습목표 설정 구조화된 수업 설계 학생 평가계획 | 교사 | 전 | 교수전략 |
| | 실천 | 안전하고 효율적인 물리적 환경 상호작용과 존중, 학급운영, 학생행동지도 및 대처 선행 지식 활성화와 동기유발 다양하고 적절한 수업전략 학습에 참여하게 하기, 수업자료와 매체 및 자원의 활용, 집단 운영, 질문 사용, 피드백 제공, 유연한 상황 대처 평가실행, 평가결과 활용 | 교사 | 중-후 | 교수행위 |
| | 평가 | 교사의 수업반성 동료교사 및 학부모와의 협력, 교사의 전문성 발달 노력 | 교사 교사외 | 후 | 전문성 |
| Van Tassel-Baska, J. et al. (2006) | 일반적 교수활동 | 교육과정계획과 실행 | 교사 | 전중 | 교수설계 교수실행 |
| | 차별화된 교수활동 | 개인별 수준 고려 문제해결력, 비판적 사고력, 창의적 사고력 연구방법 | 교사 | 전중-후 | 발명교육 사고전략 |
| 최승현 외 (2005) | 전문적 지식 | 교과 내용 및 교육과정에 대한 지식 교과 교수방법에 대한 지식 학생들에 대한 이해(지식) | 교사 | 전 | 전문성 |
| | 교실환경 | 학생들을 학습에 참여시키기 학습환경(교실 문화)유지 | 환경 | 중 | 교육환경 |
| | 수업실제 | 일관된 수업설계 다양한 교수학습 방법의 활용, 교과의 탐구(능력)촉진, 교과에서의 연계성 짓기(통합된 수업), 학습결과 평가하기 | 교사 | 전중-후 | 교수행위 |
| | 전문적인 책임감 | 교수활동에 대하여 반성하기 전문적으로 성장하고 발달하기 | 교사 | 후 | 교수성찰 |

| 연구자 | 평가영역 | 평가 내용 요소 | 관찰·분석들 | | | |
|---------------------------|-------------------|--|---|-------------|-----------|-----------|
| | | | 대상 | 단계 전-중-후 | 내용 | |
| Van de Grift et al (2014) | 교사 행동 | 안전하고 고무적인 수업분위기 효율적 운영 명료하고 구조화된 수업 집중적이고 활발한 수업, 교수학습 전략 학생간 차이 반영 학습자 조절 | 교사 | 중 | 교수행위 교수전략 | |
| | 학생 행동 | 학습자 참여 | 학습자 | 중 | 학습참여 | |
| 안부금 (2014) | 수업계획 | 활동선정, 활동목표, 주요내용, 교육과정요소, 교수방법, 수업자료, 평가 | 교사 | 전 | 교수설계 | |
| | 수업 실행 | 도입 | 동기유발전략사용 자료와 매체 선정 사전지식 및 경험 질문 | 교사 | 전 | 교수행위 |
| | | 전개 | 수업도달 목표 인식 수준에 맞는 내용이해 과정을 통한 격려 활동특성과 수준을 고려한 집단크기, 적절한 비계활동 교사-학생, 또래간 상호작용격려 목표달성을 위한 효과적 자료 및 매체 선정 효율적 질문전략 사용 적절하면서도 차별화된 피드백 | 교사 학생 교사-학생 | 중 | 교수행위 (전개) |
| | | 마무리 | 목표달성에 대한 상호작용 목표달성 여부의 효과적인 평가방법의 사용 실생활의 적용기회 제공 | 교사 | 후 | 교수행위 (평가) |
| 성은현 외(2014) | 수업요소 | 학생의 특성에 대한 고려 교사의 전문성 학생중심교수학습방법 인적-물적자원의 활용 | 교사 자원 | 전-중 | 교수행위 | |
| | 창의성교육요소 | 확산적 사고 수렴적 사고 창의적 문제해결력, 개방성, 도전/호기심 | 교사 학생 | 전중후 | 발명교육 사고전략 | |
| 남윤석 (2010) | 자료활용 및 계획 수립 능력 | 학습자료 표현 교수자료 표현 학습자 지원 시간 운영의 적절성 | 자료 | 전 | 교육자료 | |
| | 학생과의 상호작용 능력 | 교사의 신체언어 교사의 언어 사용 반응에 대한 피드백, 수업 운영 | 교사-학생 | 중 | 상호작용 | |
| | 개별화 수업능력 | 개별화 수업 학습활동 수준, 형성평가 | 교사 | 중 | 교수행위 | |
| | 학습 목표의 이해 및 제시 능력 | 학습목표 제시 학습목표유도 교사의 내용이해 | 교사 | 중 | 교수행위 | |
| | 원활한 수업진행 능력 | 학습 분위기 조성 교사의 발문 동기유발 | 교사 | 중 | 교수행위 | |

이상의 선행연구의 결과를 고찰하면 첫째 교사의 전문적 지식과 역량에 관한 부분 둘째, 교수활동에 관한 부분 셋째, 교실환경에 관한 것으로 구분할 수 있다. 교사의 전문적 지식과 역량은 곧 교사의 교과내용지식과 학습자에 대한 지식 등을 바탕으로 하는 교과교육학적 지식(PCK)을 의미하며, 교수활동 부분은 교수·학습활동에 대한 준비실행-평가의 과정에서 요구되는 요소로서 교육과정과 교수내용 학습자의 이해를 바탕으로 타당하고 효과적인 교수 학습 프로그램을 설계하여 운영하면서 학습자들과 소통하고 피드백을 제공하는 것 그리고 학습의 증거를 수집하고 결과를 활용하는 등의 일련의 과정을 의미한다이를 위하여 적절한 과

제를 발굴 및 개발하고 학습자들의 사고력을 증진시키기 위한 다양한 발문과 교육요소를 활용하는 것이 필요하다.

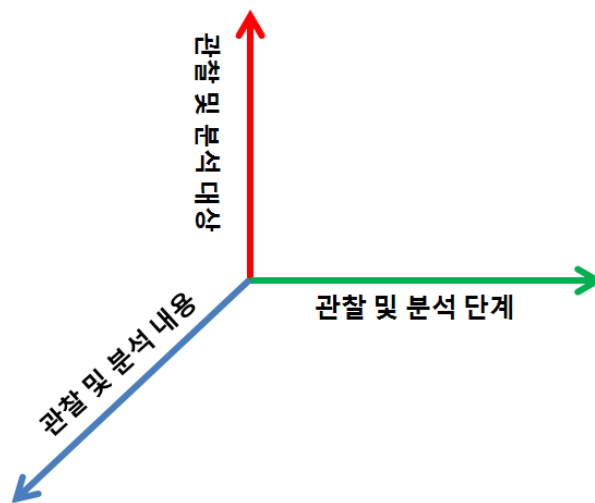
교실환경에 대한 부분은 효과적인 수업 활동을 위하여 교실환경과 문화를 조성하고 유지하며, 필요한 교구와 장비 등을 확보하는 것을 의미한다 그러나 이상의 행위는 교사의 행위에 초점이 맞춰진 것으로, 실제 교육활동이 바람직하게 이루어지고 있는가를 확인하기 위해서는 관찰의 대상이 교사에서 교사 학생으로 확대될 필요가 있다

발명교육활동이 일반적인 교육활동과 차별화되는 요소는 발명교육활동이 갖는 교육목표가 창의성 함양과 문제해결 사고력 개발에 있다따라서 Van Tassel-Baska, J. et al. (2006)의 차별화된 교수활동과 성은현 외(2014)가 제시한 창의성교육요소가 발명교육활동 관찰과 분석의 중요한 차별적 요소로 제시될 필요가 있다

이를 통해 발명교육활동의 관찰과 분석의 방향을 정리하면 다음과 같다

첫째, 발명교육활동의 관찰의 목적은 발명교육 방법의 개선이며 발명교육의 장학과 컨설팅을 위한 핵심자료로 활용될 수 있어야 한다 이때, 발명교육센터 간의 교육프로그램이 서로 다르다는 점에서 일괄적인 컨설팅이 이루어질 수 없는 점을 감안할 때 각 센터별로 이루어지는 발명교육활동의 관찰과 분석은 발명교육센터별 또는 강사별 맞춤형 컨설팅 자료로 활용될 수 있을 것이다.

둘째, 발명교육활동의 관찰 및 분석의 프레임은 관찰과 분석의 대상 단계 그리고 관찰 내용의 3차원으로 구성되어야 한다 관찰 및 분석의 대상은 교사, 학생 그리고 이를 지원하는 요소들이며, 단계는 발명교육활동 활동 전·중·후가 모두 포함되어야 한다. 그리고 각 단계에 분석되어야 할 교육 활동적 내용 요소들이 세밀하게 제시될 필요가 있다 이를 근거로 분석의 틀을 제시하면 다음과 같다(그림 1 참조).

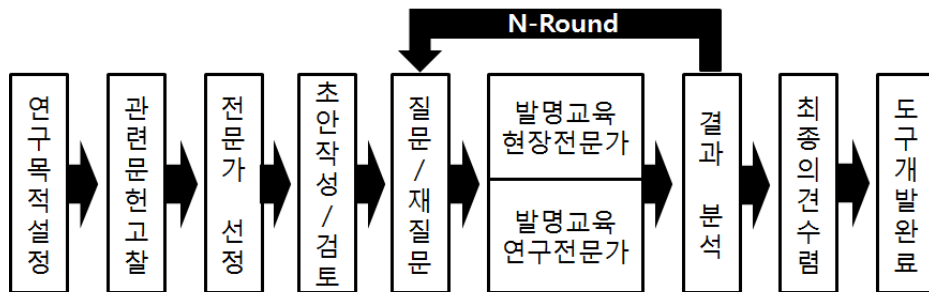


[그림 1] 발명교육활동 관찰 및 분석의 프레임(안)

Ⅲ. 연구의 방법

1. 연구의 절차

이 연구의 목표를 달성하기 위하여 다음과 같은 절차로 연구가 수행되었다(그림 2 참조). 첫째, 관련문헌고찰로 '수업관찰', '수업컨설팅', '수업관찰', '수업분석', '수업평가' 이라는 키워드를 활용하여 선행 연구 자료를 고찰하였다. 문헌자료의 검색은 한국학술정보원(<http://www.riss.kr>) 및 충남대학교도서관(<http://library.cnu.ac.kr>) 등을 활용하였다. 둘째, 발명교육센터의 교수·학습 활동을 관찰하고 분석하기 위한 요소로서 문헌자료를 바탕으로 초안을 개발한 후 4명의 현장 교사로부터 초안 검토를 받은 다음 1차 전문가 집단 의견 수렴 및 분석 후 2차 전문가 의견 수렴하여 질문지를 완성하였다.



[그림 3] 발명교육활동 관찰 및 분석도구 개발의 과정 (N=2)

2. 전문가 구성 및 의견 수렴 분석

발명교육에 대한 연구는 연구 전문가와 현장 전문가들에 의하여 진행되어져 왔다. 특히 발명교육이 학문적인 형태에서 출발된 것이 아니라 자생적인 환경에서 시작되었다는 (권동원, 최유현, 2014)에서 발명교육에 있어서의 전문가는 연구 전문가뿐만 아니라 현장 전문가를 포함할 필요성이 있다. 따라서 발명교육활동의 교수·학습활동의 방향을 체계적이며 실질적으로 분석하고 다양한 의견을 수렴하고자 전문가 집단을 발명교육 현장 전문가 집단과 '발명교육 연구 전문가'의 두 개의 집단으로 구성하였다. 각각의 자격기준을 다음과 같이 설정하여 섭외 하였다. 그 결과 구성된 전문가의 주요이력과 의견수렴 참여 단계는 다음과 같다(표 4참조).

<표 4> 전문가 구성의 기준과 내용

| 구분 | 발명교육현장전문가 | 발명교육연구전문가 | |
|--------|--|---|-----------|
| 자격기준 | 발명인증 1급이상 교사, 실과 및 기술교사, 발명교육센터강사, 대한민국발명교사대상 교사 등 | 발명교육분야 교수, 발명교육전공 박사과정이상으로 해당분야 연구실적 5편이상자 | |
| 델파이 패널 | 이름 | 주요이력 | 참여 |
| | 김○○ | 중등교사, 대한민국발명교사대상, 발명교육분야 박사과정 수료 | 초안, 1, 2차 |
| | 김○○ | 중등교사, 기술·발명교육 전공 박사과정 | 초안, 1, 2차 |
| | 정○○ | 초등교사, 대한민국발명교사대상, 발명교육분야 박사과정 | 초안, 1, 2차 |
| | 홍○○ | 중등교사, 기술·발명교육 전공 박사과정 | 초안, 1, 2차 |
| | 강○○ | 한국청소년정책연구원 부연구위원 발명교육연구 실적 5편 이상, 교육학박사 | 1, 2차 |
| | 최○○ | 초등학교장, 전국발명교원연구대회 및 학생발명지도논문대회 등 다수 영재교육 박사과정 | 1, 2차 |
| | 남○○ | 초등교사, 발명교육박사과정수료, 발명영재학급 강사 | 1, 2차 |
| | 문○○ | 교육대학 실과교육과 교수, 발명교육관련 연구 다수. | 1, 2차 |
| | 윤○○ | 초등교사, 발명관련연구 다수, 발명교육전공 박사과정 | 1, 2차 |
| | 박○○ | 중등교사, 대한민국발명교사대상 아이피티처 강사 등 | 1, 2차 |

섭외된 전문가들에게는 먼저 초안을 작성하여 4명의 현장 교사에게 검토 받은 후 전문가 집단에게 두 차례에 걸쳐 발명교육활동에 대한 개념적 정의와 관찰 및 분석의 틀 분석의 하위요소의 구성과 내용에 대하여 5점 리커트 척도(매우타당하다: 5점, 전혀 타당하지 않다: 1점)를 사용하여 내용 타당도를 검토 받았다 특히 2차 전문가 의견 수렴에서는 1차 의견수렴 결과를 제시한 후 의견 수렴을 통해 발명교육활동에 대한 개념적 정의와 분석틀 하위요인을 이론적으로 타당화 하였다. 전문가의 의견 수렴의 판단 기준은 Fehring(1987)에 의해 제시된 내용타당도 지수(CVI : Contents Validation Index)를 근거로 .79초과(타당함), .50초과~.79이하(수정후 선택가능), .50이하(타당하지 않음)를 활용하였다.

발명교육활동 관행 및 분석 도구 개발을 위한 의견 수렴 1차

안녕하십니까?

본 연구는 『발명교육을 목적으로 이루어지는 다양한 발명교육활동을 관찰하고 분석하기 위한 도구 개발을 위한 것임니다. 그동안 수업관찰 및 분석도구는 일반 현행 교육·학업활동에서 단행된 형태로 개발 및 활용되어 왔습니다. 하지만 발명 교육 활동에서는 그 특성을 잘 관찰하고 분석하기 위해 특별한 도구가 필요합니다. 때문에 구체적인 교육활동의 단계를 통한 분석의 개선의 노력이 주목적인 것이 사실입니다. 이에 본 연구에서는 발명교육활동의 기본적인 목적으로 발명교육활동의 단계와 분석을 위한 도구를 개발하고자 합니다.

이에 귀하를 방문하기 위하여 그 의견을 청취하고 수렴을 거쳐 도구를 개발하고자 합니다.

이 연구의 관련으로 참여하시는 것을 수락하신다면 아래의 질문은 당신의 답변에 주시기를 감사하겠습니다. 이들과 본 연구의 결과가 참여하신 내용의 최종 처리(비밀보유 제외) 이외에 어떠한 처리도 하지 않으며, 개인정보를 공개하여도 보아주시기 바랍니다.

한국발명학회교육연구원

■ 성명: _____

■ 소속기관: _____

■ 연령 및 직책번호 (순번번호) / 직책번호: _____ / _____

■ 개인연락처: 휴대전화(_____) _____

■ 이메일주소: _____

■ 간단한 개인 서명: _____

교수직역: _____

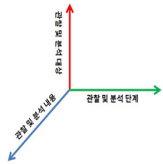
주요연구분야: _____

연구관련 분야연구역: _____

■ 본 연구에서 사용되는 용어에 대한 정의입니다.

발명교육활동: 이 연구에서 발명교육활동은 '발명'을 주제로 한 교육·학업활동을 포괄하는 것으로, 발명을 실현할 수 있는 교육·학업에서 이루어지는 교육·학업활동과 발명교육목적에서 이루어지는 활동, 그리고 그 외 발명용 목적으로 하는 다양한 활동 등을 포함합니다.

1. 발명교육활동 관행 및 분석을 위한 프레임의 타당성 검증



| 질문 | 예 | | 아니 | |
|---|----|-----|----|-----|
| | 응답 | 비응답 | 응답 | 비응답 |
| 발명교육활동의 관찰 및 분석의 프레임이 [당신] - [당일] - [내일]으로 구성하는 것이 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [가]의 추가, 삭제 및 직역 | | | | |

2-1. 발명교육활동 관행 단계의 타당성 검증

발명교육활동의 관찰의 타당성은 크게 [교사, 학생, 환경, 과제]로 구분하고자 합니다.

가. 교사: 발명교육활동의 관찰 대상으로 교사는 발명교육활동을 계획하고 설계 운영하는 담당교사 및 지도교사를 포함한다. 여기에는 교사의 전문성과 더불어 교수·학습에서 사용하는 인형 및 태도 등을 포함합니다.

나. 학생: 발명교육활동에서 학생 관찰을 통해 확인하고자 하는 것은 계획된 발명교육프로그램 또는 교수·학습활동의 따라 교육활동이 잘 이루어져 진행되는 것인지·수행적·실용적 양상에 나타나는 관찰 가능한 요소를 모두 포함합니다.

다. 학생: 발명교육활동의 진행된 수업을 위해서는 이를 지원하기 위한 발명교육적 환경이 조성되어야 합니다. 여기에는 발명교육활동의 공간과 배치를, 장비, 재료, 도구, 교구, 서적, 행정실 등도 포함합니다.

라. 과제: 발명교육활동에서 관행하는 발명교육활동의 주제 및 소재로서 다양한 학습 교육활동의 목표에 따라 그 관행의 절차가 달라질 수 있습니다. 또한 발명교육활동의 진행을 통해 이루어질 수 있는 학습적 과정, 프로젝트로 관행, 문제해결과정, 문제, 구성, 제작, 평가, 평가, 실험 과정, 실험 결과, 실험 결과 등의 포함합니다.

| 질문 | 예 | | 아니 | |
|---|----|-----|----|-----|
| | 응답 | 비응답 | 응답 | 비응답 |
| 발명교육활동의 관찰 대상은 크게 [교사], [학생], [환경], [과제]으로 구분하는 것이 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [교사]관찰의 설명은 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [학생]관찰의 설명은 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [환경]관찰의 설명은 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [과제]관찰의 설명은 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [가]의 추가, 삭제 및 직역 | | | | |

[그림 4] 전문가 의견 수렴 자료 예시(1차)

발명 수업 활동 관행 및 분석 도구 개발을 위한 의견 수렴 2차

안녕하십니까?

본 연구는 『발명교육을 목적으로 이루어지는 다양한 발명교육활동을 관찰하고 분석하기 위한 도구 개발을 위한 것임니다. 그동안 수업관찰 및 분석도구는 일반 현행 교육·학업활동에서 단행된 형태로 개발 및 활용되어 왔습니다. 하지만 발명 교육 활동에서는 그 특성을 잘 관찰하고 분석하기 위해 특별한 도구가 필요합니다. 때문에 구체적인 교육활동의 단계를 통한 분석의 개선의 노력이 주목적인 것이 사실입니다. 이에 본 연구에서는 발명교육활동의 기본적인 목적으로 발명교육활동의 단계와 분석을 위한 도구를 개발하고자 합니다.

이에 귀하를 방문하기 위하여 그 의견을 청취하고 수렴을 거쳐 도구를 개발하고자 합니다.

이 연구의 관련으로 참여하시는 것을 수락하신다면 아래의 질문은 당신의 답변에 주시기를 감사하겠습니다. 이들과 본 연구의 결과가 참여하신 내용의 최종 처리(비밀보유 제외) 이외에 어떠한 처리도 하지 않으며, 개인정보를 공개하여도 보아주시기 바랍니다.

한국발명학회교육연구원

1. 발명교육활동 관행 및 분석을 위한 프레임의 타당성 검증

발명교육활동 관행 및 분석을 위한 프레임이 [당일] - [내일] - [다음날]으로 구성하는 것이 타당합니다.

예 5, 아니오 4, 미응답 3, 비응답 2

[가]의 추가, 삭제 및 직역

■ 성명: _____

■ 소속기관: _____

■ 연령 및 직책번호 (순번번호) / 직책번호: _____ / _____

■ 개인연락처: 휴대전화(_____) _____

■ 이메일주소: _____

■ 간단한 개인 서명: _____

3-1. 발명교육활동 관행 및 분석 단계의 타당성 검증

| 질문 | 예 | | 아니 | |
|--|----|-----|----|-----|
| | 응답 | 비응답 | 응답 | 비응답 |
| 발명교육활동의 관찰 및 분석의 프레임이 [당일] - [내일] - [다음날]으로 구성하는 것이 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [가]의 추가, 삭제 및 직역 | | | | |

3-2. 발명교육활동 관행 및 분석 단계의 타당성 검증

| 질문 | 예 | | 아니 | |
|--|----|-----|----|-----|
| | 응답 | 비응답 | 응답 | 비응답 |
| 발명교육활동의 관찰 및 분석의 프레임이 [당일] - [내일] - [다음날]으로 구성하는 것이 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [가]의 추가, 삭제 및 직역 | | | | |

3. 발명교육활동 관행 및 분석을 위한 프레임의 타당성 검증

| 질문 | 예 | | 아니 | |
|--|----|-----|----|-----|
| | 응답 | 비응답 | 응답 | 비응답 |
| 발명교육활동의 관찰 및 분석의 프레임이 [당일] - [내일] - [다음날]으로 구성하는 것이 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [가]의 추가, 삭제 및 직역 | | | | |

3-1. 발명교육활동 관행 및 분석 단계의 타당성 검증

| 질문 | 예 | | 아니 | |
|--|----|-----|----|-----|
| | 응답 | 비응답 | 응답 | 비응답 |
| 발명교육활동의 관찰 및 분석의 프레임이 [당일] - [내일] - [다음날]으로 구성하는 것이 타당합니다. | 5 | 4 | 3 | 2 |
| [가]의 추가, 삭제 및 직역 | | | | |

[그림 5] 전문가 의견 수렴 자료 예시(2차)

IV. 연구 결과

1. 발명교육활동 관찰 및 분석틀에 대한 전문가 의견 수렴

문헌고찰에 근거하여 연구진이 개발한 발명교육활동 관찰 및 분석의 틀(프레임)과 하위요소에 대하여 전문가 의견수렴의 과정을 거쳐다이에 따른 전문가 1차 의견수렴 분석 결과는 다음의 <표 5>와 같다.

<표 5> 발명교육활동 관찰 및 분석 도구 1차 전문가 의견수렴 분석 결과

| 질문 | CVI* | 판단 결과 | 질문 | CVI* | 판단 결과 | |
|-------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|-------|----|
| 관찰 및 분석 프레임의 타당성 | 0.889 | 타당 | 발명교육활동에 대한 적절한 평가 | 1.000 | 타당 | |
| 관찰대상 구분 타당성 | 1.000 | 타당 | 안전한 발명교육 활동 운영 | 1.000 | 타당 | |
| 관찰 대상 | 교사 | 1.000 | 타당 | 발명교육활동에 대한 내용이해 | 1.000 | 타당 |
| | 학생 | 1.000 | 타당 | 발명교육활동에서 제시된 문제의 확인 | 1.000 | 타당 |
| | 환경 | 0.889 | 타당 | 발명문제해결 과정 | 0.889 | 타당 |
| | 과제 | 0.778 | 삭제 | 확산적 사고전략의 활용 | 1.000 | 타당 |
| 관찰단계 구분 타당성 | 1.000 | 타당 | 수렴적 사고전략의 활용 | 1.000 | 타당 | |
| 관찰 단계 | 활동 전 | 1.000 | 타당 | 협력적 태도 | 1.000 | 타당 |
| | 활동 중 | 0.889 | 타당 | 발명교육활동의 평가 | 0.778 | 타당 |
| | 활동 후 | 0.889 | 타당 | 발명교육활동의 성찰과 피드백 | 1.000 | 타당 |
| 관찰내용 구분 타당성 | 0.778 | 타당 | 발명교육활동을 위한 소통 | 0.889 | 타당 | |
| 관찰 내용 요소 | 인지 | 0.889 | 타당 | 과제의 발명교육 타당성 | 0.667 | 삭제 |
| | 심동 | 0.889 | 타당 | 학습자 수준 및 특성의 부합성 | 0.667 | 삭제 |
| | 정의 | 0.889 | 타당 | 학습 결과의 다양한 산출 가능성 | 0.667 | 삭제 |
| | 물리 | 0.778 | 삭제 | 과제의 다양한 변용 가능성 | 0.667 | 삭제 |
| | 산출물 | 0.778 | 삭제 | 과제 평가 및 피드백의 가능성 | 0.778 | 삭제 |
| 명확한 발명교육활동 목표설정 | 0.889 | 타당 | 시설물의 발명교육활동의 활용성 | 1.000 | 타당 | |
| 타당한 발명교육활동 설계 | 0.889 | 타당 | 시설물 사용에 대한 보조 인력 활용 | 0.889 | 타당 | |
| 발명교육활동 자료 선정 및 개발 | 1.000 | 타당 | 교육활동환경의 안전성 | 1.000 | 타당 | |
| 발명교육활동 평가 계획 수립 | 1.000 | 타당 | 교육활동에 대한 피드백 | 0.889 | 타당 | |
| 발명교육환경 조성 | 0.667 | 삭제 | 학생과의 대화(소통) | 0.667 | 삭제 | |
| 발명교육활동 참여자 특성 파악 | 1.000 | 타당 | 교육활동에 대한 만족 | 1.000 | 타당 | |
| 발명교육활동 공간 확보 | 1.000 | 타당 | 활동에 대한 기록 | 0.889 | 타당 | |
| 발명교육활동을 위한 | 1.000 | 타당 | 학부모 등과의 대화 | 0.778 | 삭제 | |

| 질문 | CVI | 판단 결과 | 질문 | CVI | 판단 결과 |
|-------------------|-------|----------|------------------------|-------|----------|
| 시설/공구 확보 | | | | | |
| 발명교육활동지원(조교) 준비 | 0.889 | 타당 | 교육활동 과정에서 작성한 글 | 1.000 | 타당 |
| 발명교육활동재료준비 | 0.889 | 타당 | 교육활동 과정에서 작성한 그림이나 스케치 | 1.000 | 타당 |
| 발명교육활동 목표와 내용 인지 | 0.889 | 타당 | 교육활동의 결과로 완성된 도면 | 1.000 | 타당 |
| 발명교육활동 참여 의지 | 1.000 | 타당 | 교육활동으로 창안한 발명 아이디어 | 1.000 | 타당 |
| 발명교육활동의 준비 | 0.889 | 타당 | 교육활동 결과로 만들어진 발명품 | 1.000 | 타당 |
| 발명교육활동에 대한 강의자세 | 0.889 | 타당 | 교육활동에 대한 만족 | 1.000 | 타당 |
| 발명교육활동에서 요구되는 시범 | 1.000 | 타당 | 발명교육활동 후 정리와 정돈 | 1.000 | 타당 |
| 발명교육활동을 위한 창의적 발문 | 1.000 | 타당 | 발명교육활동 후 기자재 점검 및 수리 | 0.889 | 타당 |
| 발명교육활동과정의 지도와 조언 | 1.000 | | | | |

* CVI 평균값으로 9명기준 .78이상일 때 타당한 것으로 판정함

1차 전문가 의견 수렴 결과 분석의 프레임에 대한 타당성은 인정되나 과제요소가 별도로 나누지는 것에 대한 의구심을 제시하였다 이에 대하여 전문가의 의견을 참조하여 환경과 과제요소를 함께 하나의 요소로 수정하였다 관찰 단계는 수업 전중-후에 대한 동의는 하지만 프로그램의 개념이 넓기 때문에 문헌고찰의 자료를 참조하여 준비실행-평가의 과정으로 이름을 바꾸어 표현하였다 관찰내용에 있어서 인지적 정의적 요소에 대해서는 동의하지만 물리적, 산출물에 대해서는 부정적이었다 산출물은 과제의 속성이므로 범주를 이동하기로 하였다. 또한 과제 요소들은 별도로 나누지 말고 환경적 요소로 포함하여 재구성하였다

이를 바탕으로 발명교육활동 분석 및 관찰 도구 2차 안을 마련하였으며, 이에 대한 전문가의 의견 수렴 결과는 다음의<표 6>과 같다. 그 결과 전 문항에 대하여 타당하다고 응답하였으며, 일부 문항에 대한 수정의견을 반영하여 최종적인 도구를 완성하였다(표 7) 및 [그림 5] 참조).

<표 6> 발명교육활동 관찰 및 분석 도구 2차 전문가 의견수렴 분석 결과

| 구분 | 내용 또는 질문 | 평균 | CVI | 판단 결과 | 구분 | 내용 또는 질문 | 평균 | CVI | 판단 결과 |
|----------|----------|------|-------|----------|---------------|---------------------------------|------|-------|----------|
| 분석틀 | 프레임의 타당성 | 4.70 | 0.925 | 타당 | 발명 학습 자 | 학습자의 수업에 대한 참여의지는 어떠한가? | 4.60 | 0.900 | 타당 |
| 분석 대상 | 발명교사 | 4.90 | 0.975 | 타당 | | 수업에 참여하기 위한 학습자의 준비상태는 어떠한가? | 4.60 | 0.900 | 타당 |
| | 발명 학습자 | 4.90 | 0.975 | 타당 | | 과제에 대한 학습자들의 문제 상황 확인 수준은 어떠한가? | 4.50 | 0.875 | 타당 |

| 구분 | 내용 또는 질문 | 평균 | CVI | 판단 결과 | 구분 | 내용 또는 질문 | 평균 | CVI | 판단 결과 |
|----------|----------------------------------|------|-------|----------|------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|----------|
| 단계 | 발명 교육환경 및 과제 | 4.40 | 0.850 | 타당 | 발명 교육 환경 및 과제 | 학습자들은 문제해결과정 절차를 잘 수행하는가? | 4.90 | 0.975 | 타당 |
| | 발명수업활동 준비단계 | 4.80 | 0.950 | 타당 | | 학습자들의 발명에 관한 사고전략 활용은 어떠한가? | 4.80 | 0.950 | 타당 |
| | 발명수업활동 실행단계 | 4.80 | 0.950 | 타당 | | 활동 과정에서 학습자들 간의 협력은 어떠한가? | 4.60 | 0.900 | 타당 |
| | 발명수업활동 정리단계 | 4.50 | 0.875 | 타당 | | 활동 과정에서 학습자들 간의 소통은 어떠한가? | 4.60 | 0.900 | 타당 |
| 내용 요소 | 인지적 요소 | 4.80 | 0.950 | 타당 | | 활동 결과물은 학습자들의 창의적 아이디어를 잘 반영하였는가? | 4.80 | 0.950 | 타당 |
| | 정의적 요소 | 4.80 | 0.950 | 타당 | | 활동 결과물은 수업 목표를 잘 반영하였는가? | 4.80 | 0.950 | 타당 |
| | 심동적 요소 | 4.80 | 0.950 | 타당 | | 학습자들의 활동 결과물에 대한 만족도는 어떠한가? | 4.50 | 0.875 | 타당 |
| 발명 교사 | 수업 목표가 발명교육에 맞게 설정되었는가? | 4.80 | 0.950 | 타당 | | 학습자들의 차시 학습에 대한 기대감은 어떠한가? | 4.60 | 0.900 | 타당 |
| | 발명교육 활동이 수업 목표에 비추어 타당하게 설계되었는가? | 4.90 | 0.975 | 타당 | | 발명 수업에 필요한 공간의 확보는 어떠한가? | 4.90 | 0.975 | 타당 |
| | 수업 목표와 특성에 맞게 활동자료가 선정 및 개발되었는가? | 4.90 | 0.975 | 타당 | | 발명 수업에 필요한 시설 공구의 구비 상태는 어떠한가? | 4.90 | 0.975 | 타당 |
| | 수업 목표에 적합하게 평가가 계획되었는가? | 4.90 | 0.975 | 타당 | | 발명 수업을 위한 교육 지원 인력 활용은 어떠한가? | 4.80 | 0.950 | 타당 |
| | 학습자 특성이 수업에 잘 반영되었는가? | 4.70 | 0.925 | 타당 | | 발명 수업에 필요한 수업 재료의 확보 상태(양, 질)는 어떠한가? | 4.70 | 0.925 | 타당 |
| | 교수전략을 수업 목표에 맞게 잘 계획하였는가? | 4.90 | 0.975 | 타당 | 발명 수업에서 구비된 환경의 활용 수준은 어떠한가? | 4.40 | 0.850 | 타당 | |
| | 수업에서 학습자에 대한 교사의 피드백은 어떠한가? | 4.80 | 0.950 | 타당 | 발명 수업에서 구비된 환경의 안전 수준은 어떠한가? | 4.70 | 0.925 | 타당 | |
| | 활동 과제에서 문제 상황 제시를 명확하게 하였는가? | 4.90 | 0.975 | 타당 | 제시된 과제의 실생활 연계 정도는 어떠한가? | 4.70 | 0.925 | 타당 | |
| | 실험·실습에 대한 교사의 시범은 어떠한가? | 4.70 | 0.925 | 타당 | 발명 수업에서 과제의 수행 시간은 적절한가? | 4.60 | 0.900 | 타당 | |
| | 교사의 발명은 학습자의 창의적인 사고를 잘 이끌어내는가? | 5.00 | 1.000 | 타당 | 발명 수업에서 과제 난이도의 적절성은 어떠한가? | 4.80 | 0.950 | 타당 | |
| | 수업에서 교사의 안전 교육은 잘 이루어지고 있는가? | 4.70 | 0.925 | 타당 | 발명 수업에서 수행된 과제의 흥미도는 어떠한가? | 4.70 | 0.925 | 타당 | |
| | 수업에 대한 요약 및 정리하는 잘 이루어지고 있는가? | 4.90 | 0.975 | 타당 | 발명 수업 과제의 구조화는 어떠한가? | 4.50 | 0.875 | 타당 | |
| | 수업 목표 달성에 대한 평가는 잘 이루어지고 있는가? | 4.80 | 0.950 | 타당 | 발명 수업 종료 후 정리 및 점검 상태는 어떠한가? | 4.70 | 0.925 | 타당 | |
| | 수업 후 정리정돈에 관한 지도는 잘 이루어지고 있는가? | 4.40 | 0.850 | 타당 | | | | | |

2. 개발된 발명교육활동 관찰 및 분석 도구 내용 및 구성

문헌 고찰과 전문가 의견 수렴 결과를 바탕으로 최종적으로 개발된 발명교육활동 관찰 및 분석 도구의 구성은 다음의 <표 7>과 같다.

<표 7> 최종 개발된 발명교육활동 관찰 및 분석 도구의 내용과 구성

| 구분 | | 내용 및 구성 |
|------------------|-----------------------|---|
| 발명교육활동의 정의 | | 이 연구에서 발명교육활동은 '발명'을 주제로 한 교수·학습활동을 모두 포괄하는 것으로 발명을 소재로 일반 교실에서 이루어지는 교수·학습활동과 발명교육센터에서 이루어지는 활동 그리고 그 외 발명을 목적으로 하는 다양한 활동 등을 의미한다 |
| 관찰과 분석의 틀 | | 관찰 및 분석의 대상, 2. 관찰 및 분석의 단계, 3. 관찰 및 분석의 내용 |
| 기본 정보 | | 관찰 및 분석자, 관찰대상정보, 관찰수업내용정보(주제, 강사명, 시간, 활동형태, 교육자료 종류, 활동교구의 종류, 재료 등), 기타 정보 메모란 |
| 구성 (37문항) | 발명 교사용(14문항) | 준비단계(6문항), 실행단계(5문항), 정리단계(3문항), 개별항목별 의견 및 종합의견 |
| | 발명 학습자용(11문항) | 준비단계(2문항), 실행단계(5문항), 정리단계(4문항), 개별항목별 의견 및 종합의견 |
| | 발명 교육환경 및 과제(12문항) | 환경적요소(7 : 공간1, 시설구비1, 지원인력활용1, 재료확보1, 환경활용수준1, 안전수준1, 정리 및 점검1), 과제적요소(5: 실생활연계1, 수행시간적절성1, 흥미도1, 구조화1) |
| 평가 및 분석 방법 | 양적 분석 및 평가 | 단계 및 내용요소에 대한 양적 평가는 5점 리커트 척도를 사용함 (5:매우우수, 4:우수, 3:보통, 2:미흡, 1:매우미흡) |
| | 질적 분석 및 평가 | 5점 또는 1점에 대해서는 기본적으로 평가의 근거를 제시하도록 하며, 양적 평가외에 주목할 사항에 대하여 자유롭게 기록하도록 함 |
| | 총괄 분석 및 평가 | 관찰평가 및 분석의 결과에 대한 총괄적 의견을 작성하도록 함 |

발명교육활동 관찰 및 분석 도구

■ 관찰 및 분석자 정보

| | |
|----|----|
| 성명 | 소속 |
| | |

■ 관찰대상 정보

| | | | |
|------|--|-------|--|
| 기관명 | | 연도명 | |
| 참여학생 | <input type="checkbox"/> 초등학교 <input type="checkbox"/> 중학교 <input type="checkbox"/> 고등학교 | 참가인원수 | |
| 관찰일자 | 2017년 월 일 요일 | 시간 | |
| 관찰장소 | | 관찰방법 | <input type="checkbox"/> 직접관찰 <input type="checkbox"/> 비디오시청 |

■ 관찰수업내용 정보

| | | | |
|------|---|------|---|
| 수업주제 | | 상사명 | |
| 활동시간 | | 활동형태 | <input type="checkbox"/> 개별 <input type="checkbox"/> 모둠(인 1조) |
| 활동유형 | <input type="checkbox"/> 강의 <input type="checkbox"/> 설계 <input type="checkbox"/> 토의토론 <input type="checkbox"/> 만들기 <input type="checkbox"/> 프로젝트 <input type="checkbox"/> 문제해결 <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 교육자료 | <input type="checkbox"/> 교차(제본형) <input type="checkbox"/> 교차(스프링형) <input type="checkbox"/> 핸드아웃(프린트물) <input type="checkbox"/> PPT <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 활동교구 | <input type="checkbox"/> 에스컬랩 <input type="checkbox"/> 노트북 <input type="checkbox"/> 노트 <input type="checkbox"/> 스캐치북 <input type="checkbox"/> 스4용지 <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 활동재료 | <input type="checkbox"/> 종이류 <input type="checkbox"/> 투과류 <input type="checkbox"/> 금속류 <input type="checkbox"/> 플라스틱류 <input type="checkbox"/> 기타() (주요재료 기입 :) | | |
| 참습재료 | <input type="checkbox"/> KIT(조립형) <input type="checkbox"/> KIT(상각형) <input type="checkbox"/> 재료용량 <input type="checkbox"/> 일부구성형(비공매형) <input type="checkbox"/> 기타() | | |

■ MEMO

■ [발명 교사] 관찰 및 분석

- 발명 교수·학습 및 프로그램을 운영하는 지도교사(강사)의 활동을 관찰 및 분석합니다.

| 단계 | 관찰 내용 요소 | 평가 | | | | |
|----------------------|----------------------------------|----|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 발명 수업 내용 | 수업 목표가 발명교육에 맞게 설정되었는가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 발명교육 활동이 수업 목표에 비추어 다양하게 설계되었는가? | | | | | |
| 발명 수업 내용 | 수업 목표와 특징에 맞게 활동자료가 선정되었는가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 수업 목표에 적합하게 평가가 계획되었는가? | | | | | |
| 준비 단계 | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 유/무 | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 발명 수업 내용 | 수업에서 학습자에 대한 교사의 피드백은 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 실행 단계 | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 발명 수업 내용 | 수업에 대한 요약 및 경리는 잘 이루어지고 있는가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 평가 단계 | 수업 목표 달성에 대한 평가는 잘 이루어지고 있는가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| [발명교사] 관찰 및 분석 의견 종합 | | | | | | |

■ [발명 학습자] 관찰 및 분석

- 발명 교수·학습 및 프로그램에 참여한 학습자(학생)의 활동을 관찰 및 분석합니다.

| 단계 | 관찰 내용 요소 | 평가 | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|----|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 보통으로 수행으로 수행 | 학습자의 수업에 대한 참여도는 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 수업에 참여하기 위한 학습자의 준비 상태는 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 과제에 대한 학습자들의 문제 상황 확인 수준은 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 학습자들은 문제해결과정 절차를 잘 수행하는가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 학습자들의 발명에 관한 사고전환 활동은 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 활동 과정에서 학습자들의 협력은 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 활동 과정에서 학습자들의 소통은 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 활동 결과물은 학습자들의 창의적 아이디어를 잘 반영하였는가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 활동 결과물은 수업 목표를 잘 반영하였는가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 학습자들의 활동 결과물에 대한 만족도는 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| 보통으로 수행으로 수행 | 학습자들의 자식 학습에 대한 기대감은 어떠한가? | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| | 관찰 | | | | | |
| [발명 학습자] 관찰 및 분석 의견 종합 | | | | | | |

■ [발명 교육환경 및 과제] 관찰 및 분석

- 발명 교수·학습 및 프로그램의 교육환경과 투입된 과제에 대해 분석합니다.

| 관찰 내용 요소 | 평가 | | | | | |
|--------------------------------------|----|---|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 발명 수업에 필요한 공간의 확보는 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업이 필요한 시설, 풍구의 준비 상태는 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업을 위한 교육 지원 인력 활용은 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업이 필요한 수업 재료의 확보 상태(양, 질)는 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업에서 구비된 환경의 활용 수준은 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업에서 구비된 환경의 안전 수준은 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 제시된 과제의 실생활 연계 정도는 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업에서 과제의 수행 시간은 적절한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업에서 과제 난이도의 적절성은 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업에서 수행된 과제의 흥미도는 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업 과제의 구조화는 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| 발명 수업 종료 후 정리 및 청결 상태는 어떠한가? | | | | | | |
| 관찰 | | | | | | |
| [발명교육활동 환경 및 과제요소] 관찰 및 분석 의견 종합 | | | | | | |

■ 발명교육활동 관찰 및 분석에 대한 종합적 의견 작성란

■ 발명 수업 선생님(강사) 인터뷰 내용 작성란

[그림 6] 발명교육활동 관찰 및 분석 도구 결과 예시

V. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 발명교육활동의 현황을 분석하고 더불어 질적 제고를 위해 타당성 있는 관찰 및 분석의 도구를 개발하는 데 있었다. 이 연구를 통하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 발명교육활동의 개선을 위해서는 발명교육활동의 관찰과 분석의 도구가 요구되는데 이 연구의 결과가 하나의 도구로 활용될 수 있을 것이다. 이는 발명교육활동 자체의 평가의 과정에서 개선의 방향이 구체적으로 제시될 수 있도록 교실 수업이 심층적으로 분석되어야 한다는 Good & Brophy(2000)의 연구의 의미를 재확인할 필요가 있다.

둘째, 발명교육활동의 관찰과 분석의 목적은 발명교육활동의 평가에 그치지 않고 개선을 위한 컨설팅 및 객관적 자료로 활용되어야 하며 이 도구를 활용하여 그 방안이 모색될 수 있다. 이 연구는 그동안 발명교육활동이 갖는 차별성을 반영한 도구이므로 향후 이 도구 활용을 통하여 구체적인 발명교육활동의 개선이 적용될 필요가 있다.

셋째, 발명교육활동의 관찰과 분석은 그 대상을 발명교사, 발명 학습자 그리고 발명교육환경과 과제로 구분되어 이루어져야 하며 양적인 방법과 동시에 질적인 방법이 함께 활용되어야 한다. 발명교육활동의 주체는 교사와 학생의 상호작용과 동시에 학습과 사고의 내적 과정이 중요한 요소이므로, 이를 위하여 교육과제와 이를 조성하는 환경에 대한 분석이 세밀하게 이루어져야 한다.

넷째, 매우 우수한 발명교육활동과 매우 미흡한 발명교육활동은 구체적인 증거를 기반으로 평가되어야 하며, 이를 위하여 관찰과 분석의 도구를 활용하여 구체적인 정보를 기록함으로써 객관성을 유지할 수 있다. 이 연구를 통해 개발된 도구에는 증거를 기록할 수 있는 공간을 제공하였다.

이상의 연구 결론을 바탕으로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 연구에서 개발된 도구를 실제 발명교육활동이 이루어지는 발명교육센터 등에서 활용하여 실제적인 타당성을 확보할 필요가 있다.

둘째, 이 도구를 전문적으로 활용하기 위해서는 관찰 및 분석을 위한 전문 연수 과정이 요구된다. 따라서 교사들이 객관적이고 신뢰성 있는 분석과 평가를 할 수 있도록 관련 역량을 제고할 수 있는 연수의 개설을 제안한다.

셋째, 발명교육센터의 평가에 이 도구를 활용함으로써 발명교육센터활동의 질적인 제고의 기회로 활용 될 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강경균, 이건환, 박성원(2017). '문제 만들기'활동을 통한 발명 교수· 학습자료 개발 방향 탐색. **한국산학기술학회지**, 18(9), 290-301.
- 강창숙(2014). 예비교사의 사회과 수업실습에서 나타난 언어상호작용의 관찰과 분석. **사회과 교육연구**, 21(3), 67-83.
- 강혜경, 은태욱, 김진수(2010). 중학교 기술·가정 1 교과서에서 '기술과 발명'단원의 분석. **한국기술교육학회지**, 10(2), 78-103.
- 김봉수(2006). **중학교 발명교실 담당교사가 인식하는 발명교육 교육과정에 대한 동의수준과 중요도**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문
- 남윤석(2010). 예비특수교사의 수학 수업시연 관찰분석 도구 개발을 위한 탐색적 연구. **특수 교육학연구**, 45, 211-228.
- 맹희주, 서혜애(2010). 발명영재교육 운영 체제별 초등 발명영재 수업 내용 및 수업 활동 분석. **초등과학교육**, 29(1), 1-12.
- 문대영(2012). 초등 발명영재의 발명 아이디어 창출 과정. **한국실과교육학회지**, 25(2), 63-83.
- 문대영(2013). 발명영재를 위한 교육과정 차별화: 내용과 과정. **한국실과교육학회지**, 26(3), 77-90.
- 박광렬(2011). **발명 영재교육 프로그램의 교육체제론적 분석**. 경남대학교 대학원 박사학위논문.
- 박광렬, 최호성(2011). 발명 영재 교육기관의 교수· 학습 실태 분석. **직업교육연구**, 30(4), 281-300.
- 박세근(2008). **서울지역 발명교실의 교육과정 분석 및 운영 실태**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 박수진(2015). 문제의 구조화 정도에 따른 팀 문제해결 과정에서 초등학교 발명영재의 학습 활동 추이 분석. **실과교육연구**, 21(4), 141-159.
- 박은경(2010). **발명영재와 수학영재, 과학영재 및 일반 학생의 창의적 특성 비교**. 건국대학교 대학원 석사학위논문
- 박종식(1998). **지역 발명 교실의 효율적인 운영을 위한 교수· 학습 프로그램 개발에 관한 연구**. 안동대학교 석사학위논문
- 성은현, 성소연, 김누리(2014). 수업에서의 창의성 교육을 위한 교사 자기평가 도구 개발 및 타당화. **영재와 영재교육**, 13, 249-279.
- 안부금(2014). 유아과학수업의 효과적 컨설팅을 위한 수업분석 도구 개발 및 타당화 연구. **유아교육연구**, 34(5), 5-29.
- 유미영(2008). **발명수업에서 교사와 초등학생의 상호작용 분석**. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문
- 유승원(2011). **전라북도 발명교실의 교육과정 및 운영실태 분석 연구**. 전주교육대학교 교육대학원 석사학위논문
- 유지영, 문성환(2015). 초등학교 실과 교과서 '생활과 기술' 단원에서의 발명교육요소 적합성 분석. **초등교육연구**, 26(4), 291-310.

- 이경애(2012). 초등학교 발명교육을 통한 식생활교육의 가능성 탐색 연구 **한국실과교육학회지**, 25(4), 217-242.
- 이규녀, 이병욱(2014). 초·중·고에서의 발명지식재산교육 핵심 학습 요소 편성 실태 분석 **한국기술교육학회지**, 14(2), 194-215.
- 이동원, 최유현(2014). 초등 발명교사의 발명교육에 대한 교과교육학적 내용지식(PCK) 형성과정 탐구. **한국실과교육학회지**, 27(4), 115-144.
- 이수정, 윤인경(2005). 중학교 가정 교과 수업 분석 연구I: 수업 관찰 체크리스트와 분석 틀 개발을 중심으로 **한국가정교육학회지**, 17(2), 171-182.
- 이찬주, 이병욱, 이상현(2015). 중등단계 직업교육에서의 발명· 지식재산 교육 내용선정 및 조직 연구. **대한공업교육학회지**, 40(1), 1-22.
- 이철현(2013). 2007 개정 교육과정에 따른 초등학교 교과서의 발명 관련 내용 분석 **실과교육연구**, 19(3), 23-43.
- 이화진(2006). **교실 수업개선을 위한 수업 분석과 자기· 동료 장학**. 연구자료 ORM 2006-7 <교사 컨퍼런스> 실행연구를 위한 수업분석과 자기장학 한국교육과정평가원 3-26.
- 정진우(2015). 2009 개정교육과정 기술·가정 교과서 '기술과 발명단원 교육 내용 적정성 분석. **실과교육연구**, 21(1), 75-91.
- 정진현(2012). 뇌기능을 통한 기술·가정 교과서의 '기술과 발명단원 분석. **한국실과교육학회지**, 25(1), 107-129.
- 주삼환, 이석열, 김홍운, 이금화(2009). **수업관찰분석과 수업연구**. 한국학술정보
- 최승현, 황혜정(2005). 제7차 수학과 교육과정 운영에 관한 실태 분석 연구: 중등학교 단위 학교 및 교사 수준을 중심으로 **대한수학교육학회지**, 7(2), 193-219.
- 최은수, 김정렬(2018). FLint 수업관찰 분석을 통한 학년별 초등영어 수업에서의 상호작용 분석. **학습자중심교과교육연구**, 18(2), 523-539.
- 특허청, 한국발명진흥회(2017). **2017년 발명교육 컨퍼런스**. 170-171.
- 허인 외(2016). **제2차 국가지식재산 기본계획(안) 수립 연구**. 한국지식재산연구원
- 홍동희 외, (2017). **제1차 국가지식재산 기본계획('12~'16) 및 '16년도 시행계획 점검·진단 연구**. 한국과학기술기획평가원
- de Vries, S., van de Grift, W. J., & Jansen, E. P. (2014). How teachers' beliefs about learning and teaching relate to their continuing professional development. **Teachers and Teaching**, 20(3), 338-357.
- Fehring, R. J. (1987). **Methods to validate nursing diagnoses**. Nursing Faculty Research and Publications, 27.
- Good, T. L & Brophy, J. E. (2000). **Looking in classroom(8th Eds)**. Addison-Wey Educational Publish Inc.
- Van Tassel Baska, J., Quek, C., & Feng, A. X. (2006). The development and use of a structured teacher observation scale to assess differentiated best practice. **Roeper Review**, 29(2), 84-92.

<Abstract>

The development of observation and analysis instrument for improvement of invention education activities

Yun-Jin Lim*, Young-Eun Son, Dong-Won Lee***, Han-Jin Cho******

The purpose of this study was to develop an observation and analysis instrument for invention educational activities for monitoring and improving the educational activities of inventions. For this study, a draft of observation and analysis instrument was developed through review of literatures. It was validated through opinion gathering from 10 experts of invention educational expert opinion convergence based on the content validity index (CVI) of Fehring (1987). The results of the study were as follows:

First, the frame of observation and analysis of the invention education activity consists of three dimensions of observation object, observation phase and observation contents.

Second, the instrument for observing and analyzing invention education activities are composed of analysts, observation subjects, observation class contents, teacher observation and analysis, student observation and analysis, educational environment and task observation and analysis.

Third, the developed tools were designed to describe opinions and general opinions about individual observation factors besides the 5 - point Likert scale.

Through this, it is expected that educational activities will be improved in addition to qualitative evaluation through monitoring of future invention education activities.

Key word : the development of Instrument, invention education, educational activities, observation, analysis

* Researcher, Korea Institute for Curriculum and Evaluation, techlim@kice.re.kr

** Correspondence: Researcher, Korea Invention Promotion Association, yson@kipa.org

*** Busan National University of Education

**** Graduate School of Chungnam National University