

논의를 강조한 탐구 학습법에 따른 학생 주도적 교실 환경 조성 및 교실환경에 따른 특수교육대상 초등 학생의 비판적 사고력 차이 분석

박 영 근*

University of Iowa

윤 세 열**

Delaware State University

Brian Hand

University of Iowa

William Therrien

University of Iowa

김 용 욱

대구대학교

《 요 약 》

본 연구의 목적은 논의를 강조한 탐구 학습법이 통합학급 교사의 교수 환경 조성(학생 주도적, 교사 주도적)에 미치는 영향을 알아보고, 또한 교사의 교수환경 조성에 따른 특수교육 대상 학생들의 비판적 사고력 향상의 차이를 알아보는 데 있다. 본 연구의 목적을 위해서, 먼저 미국 중부 주정부 내 48개 일반 초등학교를, '논의를 강조한 탐구 학습법'의 하나인 '탐구 적 과학 글쓰기 활동'을 실시한 24개의 실험집단 학교와, 이 중재학습을 실시하지 않은 24 개의 통제집단 학교로 나누어, 해당 학교 통합학급에서 특수교육대상 초등학생들을 지도하고 있는 교사들 및 학생들을 연구 대상자로 선정하였다. 연구 목적을 수행하기 위하여, 첫째 The Reformed Teaching Observation Protocol(RTOP)를 수정한 mRTOP을 활용하여, 두 집단 교사들의 교수 방식(학생 주도적, 교사 주도적)을 비교하였다. 둘째, 비교집단의 교사가운데 학생 주도적인 교수환경을 조성하여 수업을 하는 교사가 없는 것으로 나타나, 비교 집단 교사들을 두 번째 연구 목적을 위해서는 제외하고, 실험집단 학교의 교사들만 mRTOP 점수에 따라 다시 '학생 주도적 교실' 교사와 '교사 주도적 교실' 교사로 나누었다. 그 후

* 제1저자(yungkeun-park@uiowa.edu)

** 교신저자(syoon@desu.edu)

교사들의 수업 방식(학생 주도적, 교사 주도적)에 따라서 학생들의 비판적 사고력 향상에 어떠한 차이가 있는지를 알아보았다. 연구 결과, 논의를 강조한 탐구 학습법을 실시한 집단의 교사들이 통계적으로 유의미한 수준에서 학생 주도적인 수업을 진행하고 있었고, 논의를 강조한 탐구 학습법을 학생 주도적 교수 환경에서 수행하는 교실의 학생들이, 논의를 강조한 탐구 학습법을 교사 주도적 교수 환경에서 수행하는 교실의 학생들에 비해서 비판적 사고력의 향상정도가 유의미하게 높게 나타났다. 우리나라 초등학교 통합학급의 '과학' 수업 시간을 통하여, 학생 주도적인 교수 방법에 의해 '논의를 강조한 탐구 학습법'의 하나인 탐구적 과학 글쓰기 활동을 수행하는 것이 특수교육대상 초등학생들의 비판적 사고력 향상에 도움을 줄 수 있을 것이라고 기대한다.

주제어 : 논의를 강조한 탐구학습법, 탐구적 과학 글쓰기 활동, 비판적 사고력, 학생 주도적 교실, 교사 주도적 교실

1. 서 론

1. 연구의 의의

현대사회는 정보통신 기술과 통신망 기술을 통해 대량의 정보와 지식을 빠르게 생산 및 유통시키고 있다(박상준, 2006). 매년마다 수 십 만권의 도서가 출판되고 인터넷을 통한 정보와 지식이 수없이 제공되는 현대 사회에서, 그들 가운데 자신에게 필요하고, 신뢰할 수 있는 것이 무엇인지를 결정하고, 객관적인 근거에 기초하여 그것의 진실성과 타당성 등을 비판적으로 평가하고 수용하기 위해서는 비판적 사고력이 반드시 필요하다고 하겠다. 강순희(2008)는 비판적 사고를 어떠한 것(사고 요소)을 깊이 이해하고, 현상으로부터 한 발짝 뒤로 물러선 후, 그것을 깊이 따져보고, 적극적인 경청과 비판적 질문을 통해서, 여러 가지 중에서 어느 것을 기각하고 어느 것을 수용할지를 결정하는 것이라고 정의하였다. 그러므로 만약 비판적 사고력이 부족하면, 수많은 정보들 가운데 잘못된 정보를 잘못 받아들여 문제를 겪게 되거나 어려움이 빠질 수 있게 된다(박상준, 2006).

하지만 이러한 비판적 사고력은 고등정신 기능이기 때문에(Beyer, 1985), 인지능력이 낮은 장애인에게는 부족하기 쉬운 기능이라 할 수 있다. 그래서, 비판적 사고력이 부족한 장애인들은 주변에 산재하고 있는 여러 가지 정보들과, 사람들의 다양한 의견 사이에서, 어떠한 것이 진실이고, 어떠한 것이 자신에게 진정으로 도움이 되는지를 판단하기 힘들어 여러 가지 피해를 입거나, 부당하게 자신의 권리를 빼앗기

기도 한다. 그러므로 장애인들이 주변의 부당한 간섭과 인권침해의 피해를 당하지 않기 위해서는, 진의 여부, 조금 더 나은 판단을 구분할 수 있는 비판적 사고력이 중요하다 할 수 있다. 이러한 비판적 사고력 신장은 장애인들이 상황에 맞는 적절한 판단을 내릴 수 있는 능력을 키워, 장애인들의 자기결정력을 신장시켜줄 뿐만 아니라 이를 통한 삶의 질 향상도 함께 가져올 수 이점이 있다. Wehmeyer(1996)에 따르면, 자기결정은 장애인들이 자기 삶의 주요 수행자 역할을 하고, 외부로부터 과도한 간섭을 받지 않으며, 본인 삶의 질을 향상시키는 것과 관련된 선택과 결정을 내리는 것이다. 많은 장애인들에게는 지금까지 스스로 선택해 볼 수 있었던 기회가 너무 적었거나, 어떻게 선택을 하는지에 대한 방법을 모르고 있기 때문에 상황에 따른 적절한 판단을 내리기가 더욱 힘든 것으로 나타났다(조인수, 2006). 이에 Beyer(1985)는, 비판적 사고력과 같은 고등정신기능을 함양하기 위해서는, 직접적이 경험과, 체계적인 교육을 실시할 필요가 있다고 주장하였다.

미국철학회(APA)가 전문가들을 통한 델파이 연구를 통하여 제시한 바에 따르면, 비판적 사고는, “해석·분석·평가·추론을 산출하려는 의도적이고 자기 규제적인 판단이고, 그 판단에 대한 근거가 제대로 되어 있는지 또한 증거·개념·방법론·기준·맥락의 측면들을 제대로 고려하고 있는지에 대한 설명을 산출하려는 의도적이고 자기 규제적인 판단”이다(APA, 1990: 1-5). 박상준(2006)은 비판적 사고를 “객관적이고 합당한 근거에 의거하여 자신이나 타인의 진술, 신념, 정보, 지식, 사건, 행위, 정책, 제도 등의 신뢰성, 진실성, 적합성 등을 분석하고 평가하는 사고기능과 사고성향”으로 정의하였다.

우리나라에서는 외국만큼 비판적 사고에 대한 연구가 활발하지는 않지만, 비판적 사고를 향상시키는 방법 및 전략에 관한 연구가 조금씩 이루어지고 있다. 최현철(2012)은 논리와 비판적 사고 간의 매개체 역할을 하는 팀별 활동을 통해서 비판적 사고력을 증가시킬 수 있다고 보고하였고, 박상준(2006)은 비판적 사고력을 신장시키기 위한 방법으로 질문법을 활용한 연구를 수행하였다. 질문법이 효과적인 이유는 교사와 학생의 지속적인 질문을 통해서 의사소통 할 수 있도록 하고, 학생의 다양한 사고를 촉진하도록 도와주기 때문이다. 학생으로 하여금 교사의 말에 귀를 기울이게 하고 생각을 자극한 결과이다. Leeds(2003)에 따르면, 질문은 상호작용을 통제하고 정보를 얻고 해답을 찾아 스스로 문제를 해결하도록 도와준다. 그 외에도 비판적 사고력을 증진할 수 있는 방법에는 문답식수업, 토론식수업, 탐구수업, 역할극 평가보고서 등 여러 가지가 있다(박상준, 2006).

지금까지 많은 연구를 통해서 학생들의 비판적 사고력을 신장시킬 수 있다고 알려진 방법들은 있지만, 이들 연구들의 초점은 장애를 가진 학생들이 아니라, 일반학생들의 비판적 사고력 향상에 초점을 둔 연구였다. 하지만 이 연구에서 활용된 ‘논의를 강조한 탐구 학습법(argument-based inquiry approach)’ 중 하나인 탐구적

과학 글쓰기 활동은 일반 학생들뿐만 아니라, 장애를 가진 학생들의 비판적 사고력을 향상시키는데도 함께 초점을 두고 있으며 그 효과 또한 나타나는 것으로 알려져 있다(Chanlen, 2013).

지금까지 학생들의 비판적 사고력을 증진시키는 것으로 알려져 있는 대부분의 교수방법은 교사의 일방적인 주입식 교육이 아니라, 교사와 학생들 간의 원활한 토론을 통하여 학생들이 스스로 사고할 수 있는 경험을 증진시켜 줌으로써 이루어지는 경우가 많았다. 특히 이 연구에서 활용된 탐구적 과학 글쓰기 활동은 기존의 여러 중재방법에서 이루어졌던 교사와 학생들간의 토론이 아니라, 학생과 학생들간의 원활한 토론이 이루어질 수 있도록 교사가 중재자 역할을 하는 것으로 좀 더 학생 중심적인 교수환경을 조성함을 통해서 학생들이 스스로 사고할 수 있는 경험을 더욱더 증진시키고자 한다.

따라서 이 연구에서는 탐구적 과학 글쓰기 활동이 학생 주도적 교실환경 조성에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고, 탐구적 과학 글쓰기 활동을 학생 주도적인 교실환경 혹은 교사 주도적인 교실환경에서 실시하였을 때, 학생들의 비판적 사고력 증진에 미치는 효과를 비교함을 통하여, 과학 글쓰기 활동을 실시하기 위한 교수환경의 중요성을 강조하고자 한다. 학생 주도적인 수업이란 기존의 전통적인 수업과 달리, 교사의 일방적인 강의식 위주의 수업이 아니라, 학생들이 수업 상황에서 좀 더 주도적인 입장에 서고, 학생들간의 토의에 의해서, 학생들간의 집단 활동을 통해서 수업이 이루어지고, 교사는 이런 활동들이 원활하게 이루어 질 수 있도록 지원하는 수업의 형태으로써, 이를 소개함으로써, 우리나라 특수교육대상 초등학생들의 비판적 사고능력 향상에 도움을 주고자 한다.

2. 연구의 목적

‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 수행하는 교사들은 교사 주도적인 수업이 아니라, 학생 주도적인 수업을 하게 된다. 이 교실수업에서는 학생들이 주도적으로 수업을 진행해 나가고, 교사는 학생들이 논의를 통한 수업을 진행해 나갈 수 있도록 돕는 역할을 한다. 그래서 교사가 제대로 수업을 진행해 나간다면 논의를 강조한 탐구 학습법을 수행하는 교사들의 수업은 좀 더 학생 주도적인 수업을 진행해 나가게 된다. 따라서 먼저 이 연구에서는 논의를 강조한 탐구 학습법을 활용하는 교사와 그렇지 않은 교사들이 진행하는 수업이, 얼마나 학생 주도적인 수업 정도에 차이가 나는지를 알아보았다.

또한 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 사용하는 교사들 가운데서도 좀 더 학생 중심적인 수업을 진행하는 교사와 그렇지 않은 교사를 나눌 수 있었다. 이는 좀 더

중재 방법을 효과적으로 수행하고 있는 교사와 이 중재 방법을 사용하기는 하지만 상대적으로 덜 효과적으로 활용하는 교사들로 나눌 수 있는 것이다. 그래서 이 연구에서는 이 중재방법을 사용하는 교사들 가운데서, 좀 더 ‘학생 주도적’으로 수업을 진행하는 교사와, 좀 더 ‘교사 주도적’으로 수업을 진행하는 교사를 구분하여, 각 집단에서 수업을 받고 있는 학생들이 1년이 지난 후, 비판적 사고력에 어떠한 차이가 나는지를 분석하였다. 즉 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 교수 학습법으로 동일하게 활용하지만, 얼마만큼 학생 주도적 학습 환경을 조성하는지에 따라 수업에 참여하는 학생들의 비판적 사고력 향상에 어떠한 차이가 나는지를 알아보고자 하였다. 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, ‘논의를 강조한 탐구 학습법’ 활용에 따른 교사의 교수 방식(학생 주도적, 교사 주도적) 차이를 알아본다.

둘째, ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 수행하는 환경(학생 주도적, 교사 주도적)에 따른 특수교육대상 초등학생들의 비판적 사고력(귀납적, 연역적, 관찰적, 추정적 사고력)에 미치는 영향을 알아본다.

3. 용어의 정의

1) 교수 유형 관찰 검사(The Reformed Teaching Observation Protocol)

이 연구에 참여한 학생들이 1년간 참여한 수업이 얼마나 학생이 주도하는 학습 환경을 조성하는 지를 평가하기 위하여 Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP) 검사를 수정한 mRTOP 검사를 사용하였다. Sawada et al.,(2000)에 따르면, RTOP 점수는 교실에서 이루어지는 수업이 얼마나 학생 중심으로 이루어지고 있는지를 측정하기 위해 널리 사용되고 있다. RTOP 검사는 크게 1) 배경정보, 2) 문맥적 배경 및 활동, 3) 수업설계 및 실행, 4) 수업내용, 5) 교실문화 5가지 영역으로 나누어져 있다. RTOP 검사의 평가자간 신뢰도는 .954이고 내적일치도는 .97로 높게 나타났다. 이 검사의 구인타당도, 구성타당도, 예측타당도를 Sawada(2000)의 연구를 통해서 알 수 있다.

본 연구에서는 원래의 RTOP 검사를 변형한 the modified RTOP(mRTOP) 검사들을 사용하였는데, mRTOP에서는 본래의 검사틀인 학생 중심의 수업 환경 조성 정도와 더불어 학생뿐만 아니라 교사가 얼마나 유의미하게 논의활동에 참여하는지에 초점을 맞춘다. 따라서 mRTOP은 학생 중심의 학습 환경 정도와 더불어 교사 및 학생의 논의를 통해 얼마나 유의미하게 학습에 참여했는지를 검사한다. 교사들의 수업을 촬영한 비디오를 통해 교사들의 학생-주도적 수업의 정도를 측정하기 위해, 평가에 전문성이 있는 교수 2명과 실제로 평가에 참여할 전문가 2명이 만나, 비디오 분석

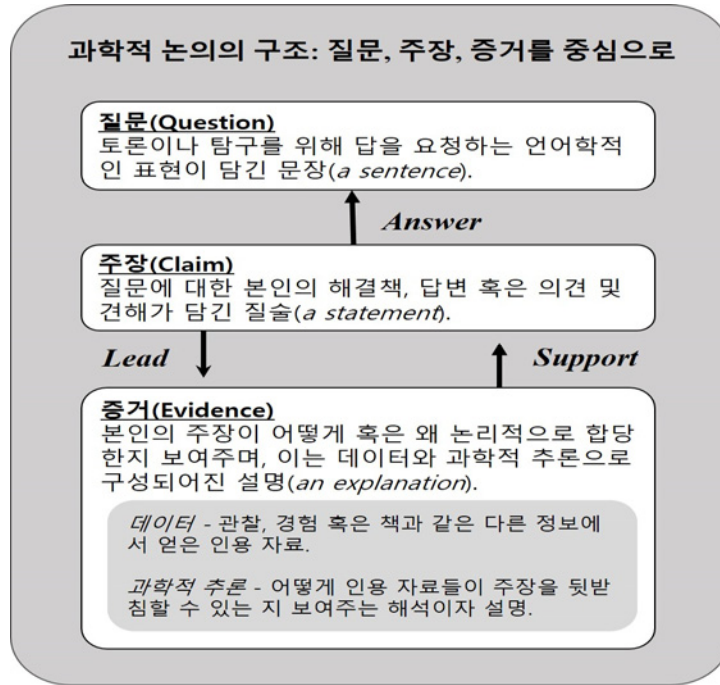
방법 및 평가 방법에 대하여 훈련을 실시하였다. 두 검사자간에 대상자간 신뢰도를 측정하기 위하여, 평가할 비디오를 각 전문가들에게 분배 할 때에 평균 20% 겹치게 함으로써, 비디오 점수를 구할 뿐만 아니라 동시에 평가자간 신뢰도를 함께 알아보았다. Kappa 분석을 통해서 알아본 두 검사자의 평가자간 신뢰도(interrater reliability)는 .530($p=.000$)으로 유의미한 수준의 신뢰도를 보여, 이들이 분석한 점수가 타당도가 있음을 검증할 수 있었다.

2) 비판적 사고력(Critical thinking skills)

김명숙(2002)에 따르면, 비판적 사고는 주어진 자료에서 제시된 주장들이 어떠한 이유로 인해 정당화 되는지를 판단할 뿐 아니라, 정당화 이유의 내용 또한 옳은지를 판단하고, 그 판단이 적용되는 사고의 모든 과정에서 이러한 증거들이 제대로 사용되었는지, 개념을 적절하게 사용하였는지, 방법을 잘 적용하였는지, 여러 가지 관련 증거를 제대로 적용하였는지, 교육적 맥락 환경을 잘 고려하였는지 등을 고려하여 판단을 내릴 수 있는 능력이라 할 수 있다. 박상준(2006)은 비판적 사고를 “객관적이고 합당한 근거에 의거하여 자신이나 타인의 진술, 신념, 정보, 지식, 사건, 행위, 정책, 제도 등의 신뢰성, 진실성, 적합성 등을 분석하고 평가하는 사고기능과 사고성향”으로 정의하였다.

3) 과학적 논의(Argument-based inquiry approach)

본 연구에서 활용된 ‘논의’란 과학 지식 생성에 요구되는 필수 활동으로(Osborne, MacPherson, Patterson, & Szu, 2011), 자연현상을 논리적으로 기술, 설명 및 예측하기 위한 과학자들의 사회적이고 언어적 행위이다(Schwab, 1962). 이 때 논의의 목적은 자신의 주장을 일방적으로 관철시키는 것이 아닌, 다양한 근거를 통해 합리적인 주장을 탐색하는 것으로, 논의를 통한 과학 학습은 일시적이고 특수한 처치이기 보다는, 학습자들이 과학 학습 전반에 걸쳐 지속적으로 경험하고 참여하는 학습 과정이라 할 수 있다. 따라서 성공적인 논의를 통한 과학 학습을 위해서는 특정 학습 환경(learning environment) 구축이 요구되며, 이 특정 학습 환경에서 학습자들이 다른 학습자들이 자연 현상에 대해 다양한 사고와 경험을 가지고 있다는 것을 이해하고, 그 다양성을 존중해야 한다는 사실을 인지하며, 다양한 사고가 극복해야 할 문제점(restriction)이 아닌 가치있는 자원(resource)임을 배운다. <그림 1>은 본 연구에서 사용한 과학적 논의의 과정을 그림으로 나타낸 것이다.



〈그림 1〉 과학적 논의의 구조

II. 연구 방법

1. 연구 대상

연구의 대상은 미국 중부의 한 주 (State)에 있는 48개의 일반 초등학교 내에서 통합교육을 받고 있는 특수교육대상 초등학생들이다. 이 주정부(state)에 속해 있는 전체 초등학교는 786개 학교이다. 주정부를 지형 상 5개 구역(cluster)로 나누어 각 구역의 규모에 따라 연구에 참여할 학교를 I 구역(11개 학교), M 구역(14개 학교), N 구역(6개 학교), Wa 구역(5개 학교), We 구역(12개 학교)를 선정함으로써, 전체 48개 학교를 선정하였다.

연구 대상자 선정은 먼저 무선으로 48개 초등학교를 선정한 이후, 무선으로 탐구적 과학 글쓰기 활동을 실시한 24개의 실험집단 학교와 이 중재학습을 실시하지 않은 24개 비교 집단 학교로 나누고, 특수교육대상 초등학생이 속해 있는 통합학급

에서 과학수업을 지도하고 있는 교사 및 해당 학생들을 연구 대상으로 선정하고, ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’ 이 교수 방식(학생 주도적, 교사 주도적)에 미치는 영향과, 이러한 교수방식이 학생들의 비판적 사고력에 향상에 어떠한 영향을 미치는지를 검증하였다.

먼저 ‘논의가 강조된 탐구 학습법’ 이 교사의 교수(teaching) 방식에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 24개 실험집단 학교의 교사들과 24개 비교 집단 학교의 교사들이 선정되었다. 그 후 연구에 참여한 교사들의 교수 방식(학생 주도적, 교사 주도적)을 알아보기 위해 조정된 RTOP (mRTOP)을 활용하여 비교하였다.

그 후 연구 결과에서도 나타나듯이, 연구의 중재 방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’ 을 실시하지 않는 비교집단의 경우 모든 교사가 교사 주도적인 수업을 수행하고 있었다. 즉 학생들은 일방적으로 교사가 진행하는 수업을 듣고 있었다. 그래서 ‘교사 주도적’ 혹은 ‘학생 주도적’ 인 수업방식이 학생들의 비판적 사고력에 미치는 영향을 알아보기 위해서 비교집단(교사중심의 수업)에 참여하는 모든 학생들은 두 번째 연구 목적의 연구 대상에서 제외하였다.

실험집단 가운데서도 교사들에 따라서 중재방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’ 을 중재방법의 취지에 맞게 좀 더 학생 주도적으로 수행하는 교사들이 있는 반면에, 중재방법의 취지에 맞지 않게, 좀 더 교사 주도적으로 수행하고 있는 교사들도 있었다. 즉 교사 주도적으로 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’ 을 수행하는 교사들은 연구의 중재방법을 사용하고는 있었지만, 학생 주도적으로 중재를 활용하는 교사들에 비해서는 중재 방법을 효과적으로 활용하지 않는 것으로 생각할 수 있었다. 그래서, mRTOP 점수의 평가기준에 따라, mRTOP 점수가 1-2인 그룹(학생 주도적)의 교사들에게 수업을 받고 있는 학생들을 집단 1, mRTOP 점수가 0-1인 그룹(교사 주도적)의 교사들에게 수업을 받고 있는 학생들을 집단 2로 나누어 두 집단학생들의 비판적 사고력 차이를 알아보았다. 연구 대상자들에 대한 기본적인 사항은 <표 1>과 같다.

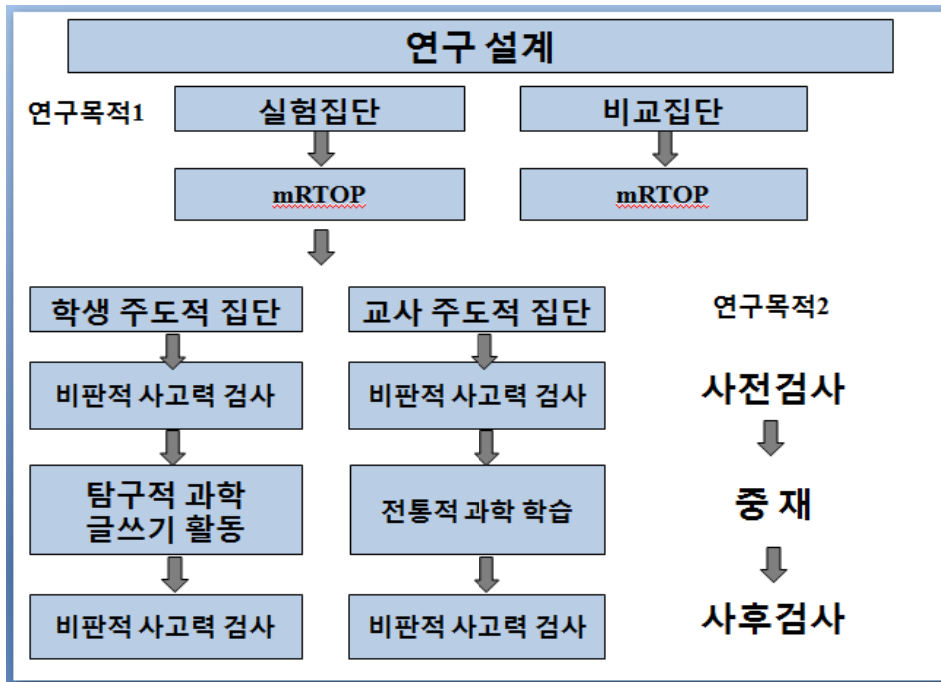
<표 1> 연구 대상자 정보

특수교육대상 초등학생					
구 분					
집 단	성 별	학 년	인 원	소 계	총 계
실험집단	남자	5학년	39	54	95
	여자	5학년	15		
비교집단	남자	5학년	26	41	
	여자	5학년	15		

2. 연구 설계

본 연구의 독립변인은 크게 두 가지 이다. 첫 번째 독립변인은 통합 환경에서 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’ 이고 그에 따른 종속 변인은 교사들의 학생 주도적 교실 환경의 조성 정도이다. 이를 위하여, ‘논의를 강조한 탐구 학습법’ 을 통해 과학 수업을 하는 24개 실험집단 학교의 교사들과, 이 중재방법을 사용하지 않고 전통적인 과학 학습을 통해 과학 수업을 하는 24개 비교집단 학교 교사들의 수업을 mRTOP 점수를 활용하여 분석 및 비교하였다.

두 번째 독립변인은 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’ 을 수행하고 있는 실험 집단 내에서 이 중재방법을 실시하고 있는 교사의 수행에 따른, ‘학생 주도적’ 혹은 ‘교사 주도적’ 수업 진행이고, 그에 따른 종속변인은 특수교육대상 초등학생들의 비판적 사고력 점수이다. 교사의 교수 방식(학생 주도적, 교사 주도적)에 따른 두 집단 학생들의 비판적 사고력에 미치는 영향을 평가하기 위하여, 학기 초에 각 집단의 학생들을 대상으로 사전검사를 실시하였고, 1년 동안의 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’ 을 실시한 후, 다시 학생들의 비판적 사고력을 사후 검사하였다. 구체적인 연구 설계는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 연구 설계

3. 연구 도구

1) 통합 환경에서 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’

본 연구의 실험 집단으로 참여한 학생들은 과학 수업시간에 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’ 중의 하나인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동(The Science Writing Heuristic [SWH])’을 통해 일 년 동안 과학을 학습한 특별한 교육적 지원 요구를 지닌 초등 학생들이다. 학생들은 이 교수-학습법을 통해 과학적 소양(scientific literacy)을 기를 수 있고, 과학 지식과 본성에 대한 이해를 도울 뿐만 아니라, 학습자들의 비판적 사고(critical thinking skills) 및 사회성을 증대시킬 수 있다(박영근 등, 2013). ‘탐구적 과학 글쓰기 활동(SWH)’에서 강조되는 논의(argument)란 근거를 기반으로 하여, 담화(discourse)에 참여한 학생들이 비판(critique)과 평가(evaluation)를 통하여 가장 합리적인 결론을 이끄는 상호작용으로, 이 교수-학습법에서 논의의 구조는 질문-주장-근거(Questions-Claim-Evidence)의 상호관계로 규정된다(Hand, 2008). 즉, 다양한 주장과 근거를 통해 더욱 합리적인 결론을 이끄는 공동체적인 행위이자, 지식 생성을 위한 사회적 행위라 할 수 있다.

‘탐구적 과학 글쓰기 활동(SWH)’은 과학 수업 중에 글쓰기 활동에만 국한되는 것이 아니라, 단원 전반에 걸친 포괄적이고 전체적인 교수-학습법을 일컬으며, 학생들은 직접적인 과학 활동(scientific practice)을 통해 자연현상을 탐구(inquiry)하게 된다. 교사는 모든 학습자 스스로가 학습 주제에 대한 질문을 만들 수 있게 도와주며, 이 질문에 대한 답을 끌어내기 위해 학습자가 본인의 주장과 그 주장을 뒷받침하는 근거를 생성할 수 있도록 돕는다. 이러한 논의 탐구과정 동안 교사는 학습자들의 말하기, 읽기 및 쓰기 활동을 강조하며 학생들의 언어활동을 돕기 위해 읽기 틀(reading framework)과 개인 글쓰기(informal writing), 탐구적 과학 글쓰기(SWH writing), 반성 글쓰기(reflective writing) 및 요약 글쓰기 활동(summary writing activity)을 활용한다. 읽기 틀은 개인이 가지고 있는 지식과 전문 지식간의 중재(negotiation)를 도와 학습 주제에 대한 이해를 심화시켜 주는 역할을 하며, 다양한 글쓰기 활동은 학생들의 이해정도를 측정하는 평가의 목적이 아니라 사고의 방향을 도와주는 역할을 하고, 본인의 학습을 반성(reflect)하게 해주는 역할을 한다. 평가로서의 요약 글쓰기 활동은 단원 말 교과내용 전반을 다양한 장르의 글쓰기 활동을 통해 한 층 포괄적이고 심화된 내용 이해를 목적으로 한다.

학생들은 읽기 틀과 글쓰기 활동을 바탕으로 대화적 상호작용(dialogical interaction)에 지속적으로 참여하는데, 학생들은 소수 인원으로 이루어진 그룹(3-4명) 속에서 각자 역할을 분담하거나 함께 과제를 수행함으로써 학습 공동체(learning community)의 적극적인 참여자(full participant)로서 역할하게 된다. 특히 ‘탐구적 과학 글쓰

기 활동(SWH)'에서 교사는 그룹 탐구 결과를 발표하는 자리를 만들어, 학생들이 비판(critique)과 평가(evaluation)를 통한 논의과정(argumentation)에 적극적으로 참여할 수 있게 돕는다. 학생들이 이러한 학습 환경을 통하여, 교과 내용을 이해하고, 읽고 쓰는 능력을 함양할 뿐만 아니라 지속적이고 적극적인 사회적 상호작용을 통해 사회성을 기를 수 있는 다양한 기회를 접할 수 있게 된다.

<그림 3>는 본 연구에서 사용한 '논의를 강조한 탐구 학습법'이 과학시간 동안에 '탐구적 과학 글쓰기 활동을 통해 실행된 예시'이다. 이는 학생들이 참여한 탐구 활동을 글쓰기와 논의 활동 중심으로 요약해 보여준다(박영근 등, 2013). '탐구적 과학 글쓰기 활동'은 한 차시의 수업 시간 동안에 완성되는 독립된 글쓰기 활동이 아니라, 단원을 학습하는 동안 일 주에서 혹은 수 주에 걸쳐 여러 차례 반복되는 활동이다. 활동의 시작은 학습자가 가지고 있는 주제에 대한 선 지식(prior knowledge)을 탐구하는 과정인 '의문 만들기' 활동으로 시작한다. Ausubel(1968)은 유의미한 학습(meaningful learning)을 하기 위해 가장 중요한 요인으로 학생들의 선 지식을 탐구하는 것이라 주장하였다. 본 교수-학습법에서는 개념도(concept map) 만들거나 브레인 스토밍 등의 활동을 통해 학생들 스스로가 선 지식을 탐색할 수 있게 한다. 이러한 선 지식 탐구를 촉진하기 위하여 교사는 학생들이 개인의 질문과 그룹별 질문을 만들어 다른 학생들의 질문과 비교해볼 뿐만 아니라, 이미 알고 있는 본인의 지식과 경험을 조원들과 공유해볼 수 있도록 돕는다. 또한 교사는 학급 전체 논의를 통해 특정 그룹의 의문이 교실 상황에서 탐구 가능한 지를 묻고, 가능한 의문은 그룹별로 실험을 설계하고 수행할 수 있도록 돕는다.

실험 설계 및 수행은 학생들이 직접적인 탐구 체험을 통해 본인의 주장과 근거를 생성 및 발달시키는 과정으로, 교사는 학생들이 현재 어떤 활동을 하고 있는지를 스스로 인식(awareness)할 수 있게 도와줄 뿐만 아니라, 자신의 설계 수행한 실험의 오류와 개선점 등에 대해 끊임없이 반성(reflection)할 수 있게 도와준다. 또한 교사는 학생들이 체험적 활동에서 오는 재미에만 초점을 맞추기 보다는, 실험을 통해 갖고 있는 의문을 어떻게 해결할 수 있는지, 단원의 'Big idea'와 조의 실험이 어떻게 연결될 수 있는지 탐구하도록 도와준다. 학생들은 그룹원들과 협동하여 수행한 실험을 관찰을 통해 기록하고, 기록한 데이터를 해석하여 본인들의 주장과 근거를 만들어 내는데, 교사는 학생들이 직관으로만 주장과 근거를 유출하지 않고, 데이터로부터 추론을 통해 근거를 생성하고, 근거를 통해 주장을 뒷받침할 수 있도록 도와준다.

읽기활동은 학생들이 실험을 통해 얻어진 주장과 근거를 전문가들의 주장과 근거와 비교할 수 있게 돕는다. 이는 단순히 본인의 주장과 근거가 옳고 그름을 확인하는 과정이 아니라 비교를 통해 본인의 추론을 발달시켜나가고, 전문적인 과학 지식을 학습하는 과정으로 교사는 학생들이 글자를 단편적으로 해석하고 확인하기보다, 능동적인 읽기를 통해 단원의 'Big Idea'를 이해할 수 있게 도와준다. 마지막 단계

로 학생들은 단원을 마무리하며, 실험을 통해 도출한 주장과 근거가 어떻게 단원의 'Big idea' 를 이해하는 데 도움을 줄 수 있는지, 단원을 통해 본인의 생각이 어떻게 변화가 되었는지 등을 '반성적 글쓰기' 활동을 통해 주제에 대한 이해를 심화시키고, 전반적인 학습 경험을 반성한다. 교사는 다양한 반성적 글쓰기 활동을 통해 학생들의 반성적 사고가 적극적으로 일어날 수 있도록 돕는다.

과학 탐구 활동 예시	탐구적 과학 글쓰기를 이끄는 질문	주요 논의 활동
<p>의문 만들기</p> <p>예) 주제에 대한 개념지도 만들기 주제에 대한 브레인 스토밍하기</p>	<p>[조별 질문 만들기]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 우리조의 의문은 무엇인가? 2. 주제에 대해 내가 알고 있는 것은 무엇인가? 3. 우리 조의 개념지도의 내용 중에서 탐구에 보고 싶은 것은 무엇인가? 	<p>[조별 및 학급 중재]</p> <ul style="list-style-type: none"> : 실제 실험을 통해 우리 조의 의문에 대한 탐구가 가능한가? : 우리 조의 가설과 다른 조의 가설의 공통점과 차이점은 무엇인가?
<p>실험의 설계와 수행</p> <p>예) '생명과 환경'의 주제를 이해하기 위해, 세 가지 서로 다른 환경이 씨앗의 성장에 어떠한 영향을 미치는 지 조별로 실험을 설계 및 수행한다.</p>	<p>[조별 실험 설계와 수행]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 어떻게 실험을 수행할 것인가? 2. 어떤 순서로 실험을 수행할 것인가? 3. 실험에 필요한 자료는 무엇인가? 	<p>[조별 및 학급 중재]</p> <ul style="list-style-type: none"> : 설계한 실험이 의문에 대한 탐구를 하는데 도움이 되는가? : 다른 조가 설계한 실험과 우리 조의 실험은 무엇이 다른가?
<p>관찰 및 기록</p> <p>예) 조원들은 매일 오전 10시, 오후 2시에 씨앗의 상태를 확인하며, 기록한다.</p>	<p>[관찰 및 기록]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 나는 무엇을 이용하여 관찰할 것인가? 2. 실험을 통해 데이터를 어떻게 기록할 것인가? 3. 실험 데이터로부터 얻은 결과는 무엇인가? 	<p>[조별 및 학급 중재]</p> <ul style="list-style-type: none"> : 어제와 무엇이 달라졌는가? : 데이터를 기록하는 방법에는 무엇이 있는가?
<p>주장과 근거</p> <p>예) 조원들은 의문에 대해 답을 할 수 있는 주장을 만들고, 이 주장은 데이터를 해석을 통해 만들어진 근거를 통해 뒷받침된다.</p>	<p>[주장과 근거]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 우리 조의 의문에 대한 나의 주장은 무엇인가? 2. 나의 주장을 뒷받침할 근거는 무엇인가? 3. 데이터로부터 어떻게 근거를 만들었는가? 	<p>[조별 및 학급 중재]</p> <ul style="list-style-type: none"> : 데이터를 어떻게 해석하였는가? : 나의 근거가 주장을 뒷받침 해주는가? : 데이터를 해석하는 다른 방법은 없는가? : 두 조에서 실험한 비슷한 실험에서 발생한 다른 결과를 어떻게 설명할 수 있었는가? : 다른 조의 주장과 근거가 적절하게 연결되어 있는가?
<p>읽 기</p> <p>예) 조원들은 '생명과 환경'에 관련된 참고자료를 찾아 읽고, 본인이 실험을 통해 만든 주장과 근거와 비교해보며, 새로운 정보를 찾는다.</p>	<p>[읽기]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전문가와 우리 조의 생각은 같은가? 2. 참고자료를 통해 무엇을 알게 되었는가? 3. 참고자료는 나의 의문에 답을 제공할 수 있는가? 4. 참고자료는 나의 주장을 어떻게 지지하는가? 	<p>[조별 및 학급 중재]</p> <ul style="list-style-type: none"> : 우리 조의 생각과 전문가의 생각은 같은가? : 전문가의 생각과 다를 경우 어떻게 해야하는가? : 우리 조의 주장을 뒷받침해주는 정보를 어떻게 이용할 수 있을까?
<p>반 성</p> <p>예) 조원들은 반성글쓰기를 통해 탐구를 통해 내 생각이 어떻게 변했는지 알아보고, 읽기를 통해 새로이 알게 된 것을 비교해보며, 다른 실험을 설계하면 어떻게 수정해볼지 생각해본다.</p>	<p>[반성]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 내 생각이 어떻게 변화하였는가? 2. 실험, 읽기를 통해 새롭게 가진 의문은 무엇인가? 3. 실험을 통해 배운 내용이 학습 주제와 어떻게 연결되는가? 	<p>[조별 및 학급 중재]</p> <ul style="list-style-type: none"> : 실험에서 나온 오차는 어떻게 설명할 것인가? : 새로운 실험을 설계한다면 어떻게 바꾸고 싶은가? : 실험을 통해 학습한 내용을 실생활에서 어떻게 사용할 수 있는가?

〈그림 3〉 탐구적 과학 글쓰기 활동 예시

출처 : 박영근, 윤세열, Hand, B, Therrien, W, & Shelley, M. (2013)

2) 학생 주도적 수업 과 교사 주도적 수업 비교

학생 주도적 수업이란, 수업 전반에 걸쳐 교사가 주도하는 수업이 아니라, 대부분의 수업을 학생들이 주도해서 진행하도록 교사가 수업 환경을 유도해 나가는 수업을 의미한다. 즉 교사들에 따라서 중재방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 똑같이 활용하지만, 좀 더 ‘교사 주도적’으로 수행하고 있는 교사가 있는 반면에 이 중재를 ‘학생 주도적’으로 수행하고 있는 교사들도 있었다. ‘교사 주도적’으로 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 수행하는 교사들은 연구의 중재방법을 사용하고는 있지만, ‘학생 주도적’으로 중재를 활용하는 교사들에 비해서는 중재 방법을 효과적으로 활용하지 않는 것으로 생각할 수 있다. <표 2>는 학생 주도적인 교실환경과 교사 주도적인 교실환경을 비교해서 보여준다.

<표 2> 학생중심의 학습 환경 대 교사중심의 학습 환경

	교사 중심의 학습환경	학생 중심의 학습 환경
학생들의 목소리 (Student Voice)	<ul style="list-style-type: none"> 교수(instruction)가 학생의 배경지식을 존중하지 않고, 직접적으로 연계되어 있지 않음 학생의 생각과 의견이 교수의 방향에 영향을 미치는 못함. 	<ul style="list-style-type: none"> 교수는 학생의 배경지식을 바탕으로 구성되어짐. 학생들의 생각이나 의견이 학급 전체의 토론을 이끌고 교수의 방향에 큰 영향을 줌. 학생들간의 대화적 상호작용이 활발하고, 학생들간의 논의에서 대부분의 학생들이 적극적으로 열린 비만에 참여함. 학생들간 의견을 소통하는데, 여러가지 모드(multimodal representation)를 활용함.
교사의 역할 (Teacher's Role)	<ul style="list-style-type: none"> 정보의 전달 교사 중심적 교수 진행 교사는 학생들의 참여와 목소리에 귀 기울이지 않음. 	<ul style="list-style-type: none"> 교사는 학생들에게 더 많은 질문을 하고, 더 많은 시간을 두고 학생들의 생각을 기다리지만, 학생들의 생각과 수업과 직접적인 연계를 짓지 못함. 교사의 생각이 여전히 수업의 중심이 됨. 교사는 학습을 위해 학생들의 생각을 가이드하며, 대부분 "화자(talker)"로서의 역할을 수행하여, 학습을 위한 언어적 중재(negotiation)가 적게 나타남.
과학적 논의 (SCIENTIFIC ARGUMENT)	<ul style="list-style-type: none"> 논의에 참여하기 위해 교사는 직접적으로 지도함. 학생들은 수동적으로 논의에 참여하며, 생각을 발전시키기 위한 질문이나 비판이 존재하지 않음. 	<ul style="list-style-type: none"> 제한적인 논의에 교사는 질문을 통해 참여를 유도함. 학생들은 비판과 질문에 근거를 제시하지 못함. 논의와 토론은 짧게만 지속되며, 교사가 빈번하게 참여하여 논의의 흐름을 유도함.
교사의 질문법 (QUESTIONING)	<ul style="list-style-type: none"> 교사는 질문을 활용하지 않고, 학생들에게 정보 전달에만 초점을 맞춤. 교사는 질문에 대한 옳고 틀린 답이 있음을 암시하며, 단편적인 질문에 초점을 맞춤. 	<ul style="list-style-type: none"> 교사는 학생의 질문에 직접적인 답을 하며, 열린 질문(open-ended)의 활용이 적음 학생들의 높은 사고력을 요구하는 질문의 횟수가 적음. 교사의 질문은 교사와 학생의 대화적 상호작용에 초점을 맞춤.

Teacher-centered

Student-centered

3) 검사 도구

(1) 비판적 사고력 검사(The Cornell Critical Thinking Test)

연구에서 사용된 Cornell Critical Thinking Test(CCTT; Ennis, Millman, & Tomko, 2005)는 일반적인 비판적 사고력을 측정하기 위한 검사 도구로써, 검사의 하부 영역에는 Induction(귀납적 사고력), deduction(연역적 사고력), observation(관찰적 사고력), assumption(추론적 사고력)이 있다. 이 검사도구 가운데 CCTT-Form X는 초등학교 4학년부터 대학교 2학년까지 학생들의 비판적 사고력을 측정할 수 있는 도구로써, 총 71개 문항에 50분간의 시험시간이 요구된다. 시험을 치르는 학생들은 각 문항에 따른 세 가지 응답 중 한 개를 고르도록 요구된다. 이 연구에서 활용한 CCTT의 Form X 문항들의 내적 일치도는 .67에서 .90인 것으로 알려져 있다. 또한 다른 비판적 사고력 테스트(Critical Reading)과의 상관관계를 보면, 사회과학 분야의 Critical Reading 과의 상관관계는 .60, Logical Reasoning Test와 Watson-Glaser assessment 와는 각각 .50, .41의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 Otis-Lemon assessment와는 .74, Houghton-Mifflin Cognitive Abilities verbal assessemnt와는 .53, SAT 총 점수와는 .52의 상관관계를 보이는 것으로 나타나, Cornell Critical Thinking Test가 신뢰할 수 있고, 타당도가 높은 검사 도구임을 증명하고 있다.

4. 연구 절차

연구자는 본격적인 검사 및 중재를 실시하기 전에 워크숍을 통하여 통합학급 환경에서 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 실시하는 방법에 대해서 연수를 실시하였고, 학교에서의 수업을 지속적으로 방문 관찰 하면서 교사가 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 적절하게 적용하고 있는지를 관찰하였다. 뿐만 아니라, 연구에 참여하는 5개 구역(cluster)의 책임자(cluster leader)들을 통하여 연구에 참여하는 학교 교사들로 하여금 이 중재방법에 적합한 교수를 수행할 수 있도록 교사들의 과학수업 단원, 회기별 내용 등을 구성하는데 도움 및 적절한 조언을 제공하도록 하였고, 방학 기간 중에는 실험 집단에 있는 전체 교사들을 대상으로 워크숍을 실시함으로써 교사들로 하여금 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 바르게 실시 할 수 있도록 교육하였다.

중재 수업은 1년간의 과학 수업 시간을 활용하여 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’이 실시 되도록 하였다. 연구에 참여하는 실험집단과 비교집단 학교의 교사들로 하여금 학기 초와 학기말에 학생들로 하여금 비판적 사고력 검사를 실시하도록 하였고, 수업을 매 학기마다 녹화하여 연구자에게 비판적 사고력 검사지와 함께 송부하도록 하

였다. 연구자는 교사들이 녹화한 수업 비디오 자료를 통하여, 수업을 관찰함으로써 연구에 참여하는 교사들이 탐구적 과학 글쓰기 활동을 제대로 실천하고 있는지를 관찰하였다. 만약 연구자가 연구에 참여하고 있는 교사가 중재를 적절하게 실천하고 있지 못하다고 판단되면, 교사와의 협의를 통하여 중재를 올바르게 실시 할 수 있도록 도와주었다. 연구자는 교사가 수업을 진행해 나가는 모습을 비디오로 녹화한 것을 가지고, mRTOP에 따라 교사의 수업진행 방식을 분석하였다. 그 후 똑같이 논의를 강조한 탐구 학습법을 활용하지만, 교사의 수업방식(학생 주도적, 교사 주도적)에 따라서 대상 학생들의 비판적 사고력이 어떠한 차이가 있는지를 분석하였다. 이를 위한 중재 절차 및 사전검사, 사후검사를 위한 구체적인 절차는 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구 절차

절차	기간	내용
사전 검사 (집단 A, B)	2010년 8월 말~ 2010년 9월 초	비판적 사고력 테스트 (귀납적 사고력, 연역적 사고력, 관찰적 사고력, 추정적 사고력)
중재 (실험집단)	2010년 9월 중순~ 2011년 6월 중순	학생중심적 수업 대 교사중심적 수업
사후 검사 (집단 A, B)	2011년 8월 말~ 2011년 9월 초	비판적 사고력 테스트 (귀납적 사고력, 연역적 사고력, 관찰적 사고력, 추정적 사고력)

5. 자료 처리 및 분석

본 연구에서 수집된 비판적 사고력 테스트 점수와 mRTOP 점수 결과는 통계프로그램 SPSS 21.0을 사용하여 처리하였다. 수집된 자료 가운데 결측값과 가진 자료를 제외하고 나머지 학생의 점수 결과를 활용하여 다음과 같이 분석하였다. 이 연구에 사용한 자료는 2010년부터 2011년에 걸쳐 수집되었다. 실험집단과 비교집단간의 학생 주도적 수업의 정도를 분석하였고, 실험집단 내에서 학생 주도적인 수업에 참여하는 학생들의 비판적 사고력을 사전, 사후검사를 통하여 비교하였고, 교사 주도적인 수업에 참여하는 학생들의 비판적 사고력을 사전, 사후검사를 통하여 비교하였다. 구체적인 자료 처리 및 분석방법은 아래와 같다.

첫째, 논의가 강조된 탐구-학습법이 교육에 참여하는 교사들의 구분(실험집단, 통제집단)에 따른 교수방식(학생 주도적, 교사 주도적)에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단의 기술 분석을 실시하였고, 두 집단 간의 독립표본 t -

검정을 실시하였다. 둘째, 실험 집단 내에서 논의가 강조된 탐구-학습법을 수행하는 교수방식(학생 주도적, 교사 주도적)에 따른 특수교육대상 초등학생들의 비판적 사고력 향상을 비교하기 위하여 집단 내 대상자들의 성적을 대응표본 *t*-검정을 사용하여 비교 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 실험집단과 비교집단 간 교사의 수업방식에 대한 차이 검증

통합학급에서의 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 실시한 실험집단과 실시하지 않은 비교집단 간의 교사 mRTOP 점수 결과는 <표 4>에 나타난 바와 같다. 중재를 실시한 집단의 교사 mRTOP 평균은 .714이고 비교집단의 교사 mRTOP 평균은 .045로 두 집단 간의 평균 점수는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=21.61$, $p<.000$). 실제적인 집단 간 차이를 측정하기 위하여 실시한 효과크기(effect size) 측정에서는 매우 높은 수준의 효과크기(Cohen’s *d* effect size = 1.476)가 나타났다. 이는 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 실시한 집단이 실시하지 않은 집단에 비해서, ‘학생 주도적’인 수업을 더욱더 많이 수행하고 있음을 의미한다.

<표 4> 실험집단, 비교집단 간 학생 주도적-교사 주도적 수업 차이 검증

구분	평균	표준편차	<i>t</i> 값(유의수준)
실험집단	.714	.625	21.614(.000)***
비교집단	.045	.143	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

2. 교사의 수업 방식에 따른 비판적 사고력 점수 차이 검증

1) 비판적 사고력 총점 차이 검증

연구의 중재 방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 ‘학생 주도적’ 혹은 ‘교사

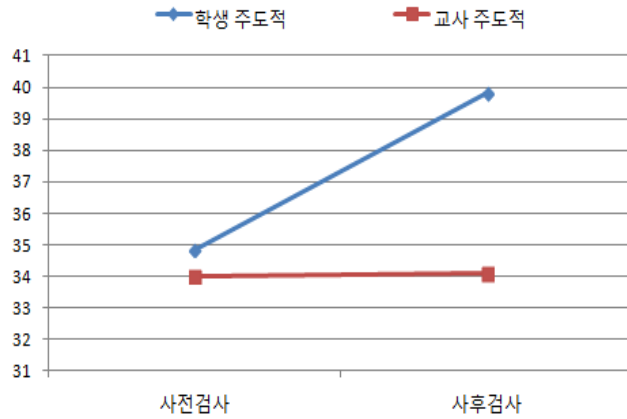
주도적' 으로 수행하는데 따른, 특수교육대상 초등학생들의 비판적 사고력에 미치는 영향을 알아보기 위해 <표 5>와 같이 사전·사후검사를 실시하였다. 탐구적 과학 글쓰기 활동을 수행하기 전 '학생 주도적' 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 비판적 사고력 점수는 34.56, '교사 주도적' 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 비판적 사고력 점수는 34.00 으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 중재를 1년간 실시한 이후 '학생 주도적' 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 비판적 사고력 점수는 39.78, '교사 주도적' 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 비판적 사고력 점수는 34.12로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 실제적인 차이를 알아보기 위하여 실시한 효과크기(effect size) 측정에서는 높은 수준의 효과크기(Cohen's d effect size = 0.728) 가 나타났다. 이를 통해 볼 때, 탐구적 과학 글쓰기 활동을 '학생 주도적' 인 환경에서 활용할 경우 비판적 사고력 향상에 더욱 큰 효과가 있음을 알 수 있다.

<표 5> 사전·사후 간 집단에 따른 비판적 사고력 총점 차이 검증

구 분	검사 시기	집 단	평 균	표준 편차	t 값(유의수준)
비판적 사고력 총점	사전 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	34.56	5.83	-315(.754)
		교사 주도적 교실 (N=17)	34.00	6.33	
	사후 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	39.78	7.13	2.551(.014)*
		교사 주도적 교실 (N=17)	34.12	8.37	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

<그림 4>는 '학생 주도적' 과 '교사 주도적' 수업 집단의 비판적 사고력 점수가 향상되는 정도를 그래프로 보여준다. '학생 주도적' 수업 집단의 향상정도(M=5.00, SD=5.55)가 '교사 주도적' 수업 집단의 향상정도(M=0.12, SD=6.22)에 비해서 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($t = 2.89, p = .006$).



<그림 4> 집단 간 비판적 사고력 향상의 차이검증

2) 귀납적 사고력 점수 차이 검증

연구의 중재 방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 ‘학생 주도적’ 혹은 ‘교사 주도적’으로 수행하는데 따른, 특수교육대상 초등학생들의 귀납적 사고력에 미치는 영향을 알아보기 위해 <표 6>과 같이 사전·사후검사를 실시하였다. 탐구적 과학 글쓰기 활동을 수행하기 전 ‘학생 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 귀납적 사고력 점수는 12.50, ‘교사 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 귀납적 사고력 점수는 12.94으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 중재를 1년간 실시한 이후 ‘학생 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 귀납적 사고력 점수는 14.94, ‘교사 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 귀납적 사고력 점수는 12.77로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 실제적인 차이를 알아보기 위하여 실시한 효과크기(effect size) 측정에서는 중간 수준의 효과크기(Cohen’s d effect size = 0.580)가 나타났다. 이를 통해 볼 때, 탐구적 과학 글쓰기 활동을 ‘학생 주도적’인 환경에서 활용할 경우 귀납적 사고력 향상에 더욱 큰 효과가 있음을 알 수 있다.

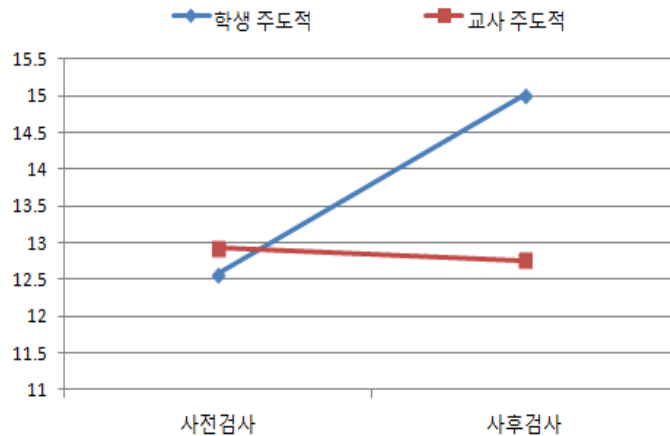
<표 6> 사전·사후 간 집단에 따른 귀납적 사고력 차이 검증

구분	검사 시기	집단	평균	표준 편차	t 값(유의수준)
귀납적 사고력	사전 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	12.50	3.52	-.446(.657)
		교사 주도적 교실 (N=17)	12.94	2.99	

구 분	검사 시기	집 단	평 균	표준 편차	t 값(유의수준)
	사후 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	14.94	3.11	2.109(.040)*
		교사 주도적 교실 (N=17)	12.77	4.27	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

<그림 5>는 ‘학생 주도적’ 과 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 귀납적 사고력 점수가 향상되는 정도를 그래프로 보여준다. ‘학생 주도적’ 수업 집단의 향상정도($M=2.46$, $SD=3.41$)가 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 향상정도($M=-0.18$, $SD=3.70$)에 비해서 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.57$, $p=.013$).



<그림 5> 집단 간 귀납적 사고력 향상의 차이검증

3) 연역적 사고력 점수 차이 검증

연구의 중재 방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 ‘학생 주도적’ 혹은 ‘교사 주도적’으로 수행하는데 따른, 특수교육대상 초등학생들의 연역적 사고력에 미치는 영향을 알아보기 위해 <표 7>과 같이 사전·사후검사를 실시하였다. 탐구적 과학 글쓰기 활동을 수행하기 전 ‘학생 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 연역적

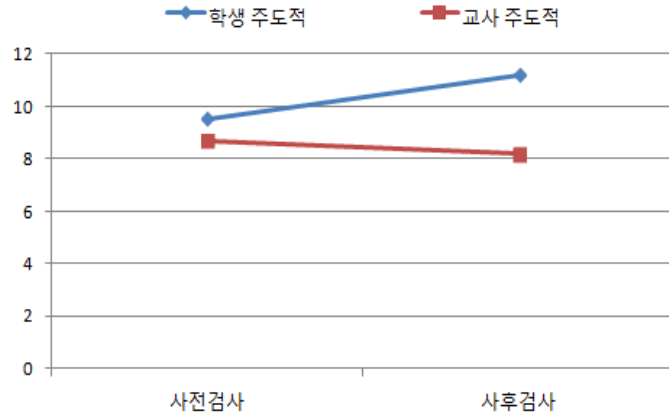
사고력 점수는 9.47, ‘교사 주도적’ 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 연역적 사고력 점수는 8.71 으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 중재를 1년간 실시한 이후 ‘학생 주도적’ 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 연역적 사고력 점수는 11.19, ‘교사 주도적’ 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 연역적 사고력 점수는 8.18로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 실제적인 차이를 알아보기 위하여 실시한 효과크기(effect size) 측정에서는 높은 수준의 효과크기(Cohen’s d effect size = 0.892)가 나타났다. 이를 통해 볼 때, 탐구적 과학 글쓰기 활동을 ‘학생 주도적’ 인 환경에서 활용할 경우 연역적 사고력 향상에 더욱 큰 효과가 있음을 알 수 있다.

<표 7> 사전·사후 간 집단에 따른 연역적 사고력 차이 검증

구분	검사 시기	집단	평균	표준 편차	t 값(유의수준)
연역적 사고력	사전 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	9.47	2.37	1.011(.317)
		교사 주도적 교실 (N=17)	8.71	2.97	
	사후 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	11.19	3.79	2.899(.006)**
		교사 주도적 교실 (N=17)	8.18	2.90	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

<그림 6>은 ‘학생 주도적’ 과 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 연역적 사고력 점수가 향상되는 정도를 그래프로 보여준다. ‘학생 주도적’ 수업 집단의 향상정도(M=1.65, SD=3.61)가 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 향상정도(M=-0.52, SD=2.07)에 비해서 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(t=2.31, p=.025).



〈그림 6〉 집단 간 연역적 사고력 향상의 차이검증

4) 관찰적 사고력 점수 차이 검증

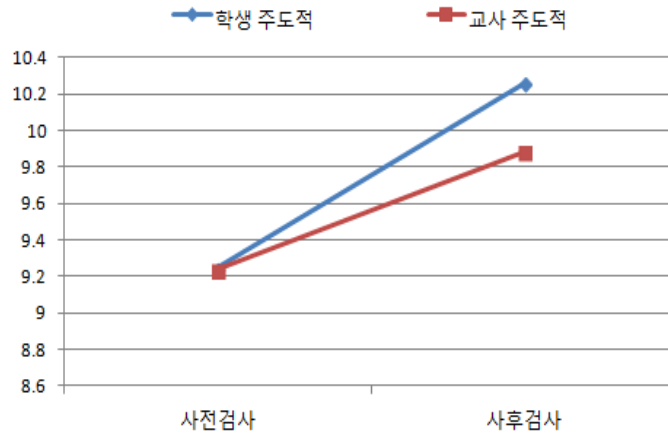
연구의 중재 방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’ 을 ‘학생 주도적’ 혹은 ‘교사 주도적’ 으로 수행하는데 따른, 특수교육대상 초등학생들의 관찰적 사고력에 미치는 영향을 알아보기 위해 <표 8>과 같이 사전·사후검사를 실시하였다. 탐구적 과학 글쓰기 활동을 수행하기 전 ‘학생 주도적’ 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 관찰적 사고력 점수는 9.25, ‘교사 주도적’ 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 관찰적 사고력 점수는 9.24로 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 중재를 1년간 실시한 이후 ‘학생 주도적’ 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 관찰적 사고력 점수는 10.44, ‘교사 주도적’ 으로 중재를 수행한 교실 학생들의 관찰적 사고력 점수는 9.88로 여전히 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

〈표 8〉 사전·사후 간 집단에 따른 관찰적 사고력 차이 검증

구분	검사 시기	집단	평균	표준 편차	t 값(유의수준)
관찰적 사고력	사전 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	9.25	2.09	.021(.983)
		교사 주도적 교실 (N=17)	9.24	2.77	
	사후 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	10.44	2.51	.667(.508)
		교사 주도적 교실 (N=17)	9.88	3.52	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

<그림 7>은 ‘학생 주도적’ 과 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 관찰적 사고력 점수가 향상되는 정도를 그래프로 보여준다. ‘학생 주도적’ 수업 집단의 향상정도(M=1.19, SD=2.97)와 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 향상정도(M=0.65, SD=4.03)는 통계적으로 유의미한 수준에서 차이를 나타내지 않았다.



<그림 7> 집단 간 관찰적 사고력 향상의 차이검증

5) 추정적 사고력 점수 차이 검증

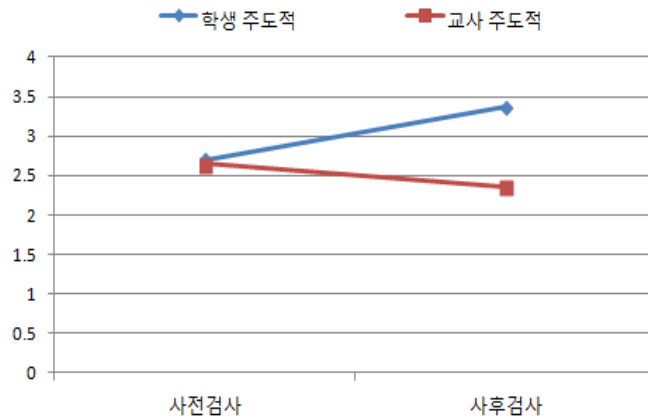
연구의 중재 방법인 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 ‘학생 주도적’ 혹은 ‘교사 주도적’으로 수행하는데 따른, 특수교육대상 초등학생들의 추정적 사고력 에 미치는 영향을 알아보기 위해 <표 9>와 같이 사전·사후검사를 실시하였다. 탐구적 과학 글쓰기 활동을 수행하기 전 ‘학생 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 추정적 사고력 점수는 2.67, ‘교사 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 추정적 사고력 점수는 2.65 으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 중재를 1년간 실시한 이후 ‘학생 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 추정적 사고력 점수는 3.44, ‘교사 주도적’으로 중재를 수행한 교실 학생들의 추정적 사고력 점수는 2.35로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 실제적인 차이를 알아보기 위하여 실시한 효과크기(effect size) 측정에서는 높은 수준의 효과크기(Cohen’s d effect size = 0.699)가 나타났다. 이를 통해 볼 때, 탐구적 과학 글쓰기 활동을 ‘학생 주도적’인 환경에서 활용할 경우 추정적 사고력 향상에 더욱 큰 효과가 있음을 알 수 있다.

<표 9> 사전·사후 간 집단에 따른 추정적 사고력 차이

구 분	검사 시기	집 단	평 균	표준 편차	t 값(유의수준)
추정적 사고력	사전 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	2.67	1.57	.045(.964)
		교사 주도적 교실 (N=17)	2.65	1.27	
	사후 검사	학생 주도적 교실 (N=37)	3.44	1.73	2.282(.027)*
		교사 주도적 교실 (N=17)	2.35	1.37	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

<그림 8>은 ‘학생 주도적’ 과 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 추정적 사고력 점수가 향상되는 정도를 그래프로 보여준다. ‘학생 주도적’ 수업 집단의 향상정도($M=0.67$, $SD=2.26$)와 ‘교사 주도적’ 수업 집단의 향상정도($M=-0.29$, $SD=1.21$)는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($t=1.66$, $p=1.65$).



<그림 8> 집단 간 추정적 사고력 향상의 차이검증

IV. 논의 및 결론

1. 논의

이 연구의 목적은 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 과학수업 시간에 활용하는 교사들이 그렇지 않은 교사들에 비해서 얼마나 학생-주도적인 수업을 수행하고 있는지를 알아보고, 또한 교사 주도적인 수업을 수행하는 교사들과 학생 주도적인 수업을 수행하는 교사의 수업에 참여하는 학생들이 얼마나 비판적 사고력의 향상 정도에 차이를 있는지를 알아보는데 있다. 구체적으로는, 학생 주도적인 수업에 참여하고 있는 특수교육대상 초등학생들의 귀납적 사고력, 연역적 사고력, 관찰적 사고력, 추론적 사고력을 포함하는 비판적 사고력에 미치는 영향을 탐색 및 제시하는데 연구의 목적이 있다.

연구 결과, 논의를 강조한 탐구 학습법을 수행하고 있는 교사들이 그렇지 않은 교사들에 비해서 아주 유의미한 수준에서 학생 주도적인 수업을 수행하고 있었다. 뿐만 아니라, 똑같이 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 수행하고 있는 교사라고 하더라도, 좀 더 학생중심적인 환경을 조성해서 학생들을 지도하고 교사 수업의 학생들이, 통계적으로 유의미한 수준에서 비판적 사고력 증가폭이 높은 것으로 나타났다. 연구의 결과와 관련하여 논의를 제시하면 아래와 같다.

첫째, 이 연구에서 과학 수업시간에 중재로 사용한 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’은 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’의 하나로 통합 환경에서 학생들의 과학 탐구(scientific inquiry) 체험과 대화적 상호작용(dialogical interaction)을 강조하는 것으로 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 수행하고 있는 교사들이 그렇지 않은 교사들에 비해서 훨씬 더 학생 주도적인 수업을 수행하고 있었다. 이 중재방법을 사용하지 않는 대부분의 과학교사들은 전통적인 교수방법인 강의 위주의 수업을 진행하고 있어, 수업시간에 학생들이 주도적으로 학습을 이끌어 가는 경우는 거의 나타나지 않았다. 대부분의 학생들은 교사의 강의를 듣고, 묻는 질문에 대답만 할뿐, 학생들 간의 상호작용 혹은 토의 과정은 거의 나타나지 않았다. 반면에 ‘탐구적 과학 글쓰기 활동’을 통해 수업을 하는 교사의 수업은 상대적으로 훨씬 더 많은 시간동안 학생들이 수업을 주도하고 있었으며, 학생들 간의 논의 및 토의의 시간이 많은 것으로 나타났다.

둘째, 똑같이 ‘논의를 강조한 탐구학습법’을 활용하여 수업을 하더라도, 교사에 따라서 이 중재방법을 효과적으로 활용하는지에 차이가 있을 것이고, 그에 따라 학생들의 비판적 사고력 증가 수준에 정도의 차이가 있을 것이라는 가정 하에 연구를 수행하였는데, 그 결과에 따르면, 같은 중재도구를 사용했더라도 좀 더 이 중재방법의 취지에 맞게 학생 주도적인 교실 환경을 조성해서 학생들을 지도하고 있는 교사의

학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해서, 비판적 사고력의 향상 수준이 높은 것으로 나타났다.

이는 단순히 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 활용하는 것만이 아니라, 좀 더 중재도구의 취지에 맞게 학생 주도적인 환경을 조성해서 수업을 진행하는 것이 실제로 학생들의 비판적 사고력을 더욱 향상시키고 있었음을 알 수 있었다. 교사 주도적인 교실 환경에서는 강의 위주의 수업이 이루어지게 되고, 강의 위주의 수업에서는 특수교육 대상 초등학생들이 쉽게 수업에 대한 흥미를 잃어버리기 쉽다. 또한 강의 위주의 수업에서는 일반 아이들과의 상호작용 및 모델링을 통해서 얻을 수 있는 혜택이 줄어든다. 반면에 좀 더 학생 주도적으로 수업을 진행하는 교실에서는 장애를 가진 학생들도 좀 더 쉽게 일반 학생들과 협동 하에 능동적으로 수업에 참여함으로써, 과학 주제에 맞는 실험을 계획해 나가고, 함께 과학 실험을 수행해 나가는 가운데, 본인 스스로 생각과 근거를 도출해 내는 과정을 가지게 된다(박영근 등, 2013). 따라서 학생 주도적인 교실환경은 특수교육대상 학생들로 하여금 좀 더 직접적인 체험의 기회를 많이 가질 수 있게 해주고, 단순한 지식들을 암기하기를 요구받는 것이 아니라, 개인의 체험, 지식, 생각 등을 강조하는 수업을 통하여 좀 더 학습에 있어 능동적이 자세를 가지게 만들고, 이 과정을 통해서 특수교육대상 초등학생들의 비판적 사고력이 증가한 것으로 생각된다. 구체적으로, 이들의 귀납적, 연역적, 추정적 사고력이 증가한 것으로 나타났는데, 이는 학생 주도적인 환경에서 학생 스스로 비판, 평가, 토론을 통하여, 가장 합리적인 결론에 이르는 과정에서, 학생들이 지속적인 사고(thinking) 과정을 경험하게 되고, 이것이 간접적으로 귀납적, 연역적, 추정적 사고력 향상에 영향을 미친 것으로 생각된다. 특히 귀납적 사고력의 경우 학생 주도적인 교실환경의 다양한 직접적 체험 및 관찰 등을 통하여 증가하게 된 것으로 생각되므로, 과학 수업 시간을 통하여 더욱더 다양한 예시를 경험하고, 실습할 수 있는 교육 환경을 조성할 필요가 있겠다.

2. 제 언

이 연구를 통해서 얻어진 결과를 바탕으로 앞으로의 연구에서 고려해야 할 점과 이 연구의 제한점을 제시하면 아래와 같다.

첫째, 이 연구의 결과에 따르면, 똑같이 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 사용하는 교사들이더라도 이 중재방법을 활용하는 수행의 정도에는 차이가 있었고, 좀 더 학생 주도적인 교실환경을 조성하고 있는 교사에게 수업을 받는 학생들이 비판적 사고력 향상 정도가 높은 것으로 나타났다. 그러므로 후속 연구를 통해서 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 수행하는 교사들 가운데, 이 중재방법의 취지에 적합하지 않는

교사 주도적 교실환경을 조성하는 교사들을 어떻게 도와주어, 이 중재방법의 취지에 적합한 학생 주도적인 환경을 조성할 수 있도록 돕기 위한 현장 중심의 연구가 필요하다. 사실 방학기간에 이루어지는 워크숍을 통하여 이 중재방법의 취지에 맞게, 학생 주도적인 환경에서 이 중재방법을 제공할 수 있도록 지도하고 있음에도 불구하고, 많은 교사들은 여전히 교사 주도적인 환경에서 이 중재방법을 수행하고 있음을 알 수 있었다. 그러므로 좀 더 실제적인 연구를 통해서, 이들 중재의 질을 높이고, 학생 주도적인 환경을 조성할 수 있도록 돕기 위한 연구가 지속적으로 이루어져야 하겠다.

이 연구의 제한점은 다음과 같다. 연구가 이루어진 환경은 학교의 교실 환경으로 학생들의 비판적 사고력에 영향을 미칠 수 있는 요인에는 탐구적 과할 글쓰기 활동 뿐만 아니라 다른 요인들이 있을 수 있는데 이를 완벽하게 통제하지 못하였다는 제한점이 있다. 또한 연구의 참여한 학생들은 미국의 공교육 환경에서 교육을 받고 있는 특수교육대상 초등학생 들이다. 따라서 미국과 교육 환경이 다른 우리나라에서도 이 중재방법 및 교수방법(학생 주도적, 교사 주도적)에 따라 미국에서와 같은 효과를 가져 올지를 정확하게 예측하기는 어렵다. 하지만, 우리나라의 많은 교육자들도 단순히 교사위주의 강의식 수업이 아니라, 학생이 좀 더 적극적으로 참여하는 교실 환경을 조성하는 것의 중요성에 대해서 인식하고 있는 교사가 점차 늘어나고 있다. 그러므로, 본 연구자들은 좀 더 학생 주도적인 교실 환경 하에서 ‘논의를 강조한 탐구 학습법’을 우리나라 초등학교의 통합학급 과학시간에 활용하는 것이, 장애허가진 학생들의 비판적 사고력 향상에 의미 있는 접근법이 될 수 있을 것이라 생각한다.

참고문헌

- 강순희 (2008). 가설 제안 활동을 통한 창의적 사고력과 비판적 사고력 신장에 기여하는 모델 개발 및 과학 교수에서 그 활용. **한국과학교육학회지**, 28(5), 482-494.
- 김명숙 (2002). 공교육에서의 비판적 사고교육의 방향과 쟁점. **철학연구**, 58, 107-144.
- 박영근, 윤세열, Hand, B., Therrien, W., & Shelley, M. (2013). 논의를 강조한 탐구학습법에 따른 통합학급 초등학생의 단어 활용, 독해, 및 쓰기 능력. **한국특수교육학회**, 52(3), 127-153.
- 박상준 (2006). 비판적 사고력의 신장을 위한 초등 사회과의 질문법에 관한 연구. **사회과 교육**, 45(1), 121-152.
- 성화목, 황소영, 남정희 (2012). 탐구적 과학 글쓰기 활동에서 학생들의 반성적 사고와 읽기들의 관계에 대한 고찰. **한국과학교육학회지**, 32(1), 146-159.
- 이영옥, 채정현 (2004). 쟁점중심 가정과 토론수업이 비판적 사고력에 미치는 효과. **한국가정과**

교육학회지, 16(1), 63-77

- 이희석, 남승인 (2011). 비판적 사고력 향상을 위한 수학 프로그램의 개발 및 적용에 관한 연구. **한국수학교육학회지**, 50(1), 69-87.
- 조인수 (2006). 발달장애학생의 자기결정력 강화를 위한 자기옹호와 리더쉽 기술 증진방안 고찰. **정신지체연구**, 8(3), 1-13.
- 최현철 (2012). 비판적 사고력 함양을 위한 팀별활동: 예체능계열을 중심으로. **교양논총**, 6, 5-34.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Beyer, B. K. (1985). Critical thinking: What is it? *Social Education*, 49, 270-276.
- Britton, J. (1970). *Language and learning*. New York: Penguin.
- Cleminson, A. (1990). Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and of how children learn science. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 429-445.
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28(2), 122-128.
- Gee, J. P. (1999). *An introduction to discourse analysis: Theory and method*. London, England: Routledge.
- Greenbowe, T. J., & Hand, B. M. (2005). *Introduction to the science writing heuristic*. In N. P. Pienta, M. M. Cooper, & T. G. Greenbowe (Eds.), *Chemists' guide to effective teaching* (pp. 140-154). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hand, B. (2008). *Introducing the science writing heuristic approach*. In B. Hand (Ed.), *Science inquiry, argument and language: A case for the science writing heuristic*. Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Holliday, W. G., Yore, L. D., & Alvermann, D. E. (1994). The reading-science learning-writing connection: Breakthroughs, barriers, and promises. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 877-893.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leeds, D. (2003). *The 7 powers of questions* / 노혜숙 역(2003). *질문의 7가지 힘*. 서울: 더난 출판사.
- Osborne, J., MacPherson, A., Patterson, A., & Szu, E. (2012). 'Chapter 1 Introduction'. In: Khine, M.S. (Ed.), *Perspectives on scientific argumentation, Theory, practice and design*. London/ New York: Springer Dordrecht Heidelberg.
- Sawada, D., Piburn, M., Turley, J., Falconer, K., Benford, R., Bloom, I., & Judson, E. (2000). *Reformed teaching observation protocol (RTOP) Training Guide (ACCEPT*

Technical Report No. IN00-2) Tempe, AZ: Arizona State University.

Schwab, J. J. (1962). *The teaching of science as inquiry*. In *The teaching of science*, eds. J. J. Schwab and P. F. Brandwein, 3-103. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wehmeyer, M. L. (1996). *Self-determination for youth with significant cognitive disabilities: From theory to practice*. In L. E. Powers, G. H. S. Singer, & J. Sowers (Eds.), *On the road to autonomy: Promoting self-competence in children and youth with disabilities* (pp. 115-134). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Yoon, S. (2012). *Dual processing and discourse space: exploring fifth grade students' language, reasoning, and understanding through writing*. Doctoral dissertation. The University of Iowa, Iowa City, IA.

The Effect of an Argument based Inquiry Approach for Creating Student-Centered Classroom Environments and Its Relations with Improving the Critical Thinking Skills of Students with Special Needs

Park, Yung Keun

University of Iowa

Yoon, Sae Yeol

Delaware State University

Hand, Brian

University of Iowa

Therrien, William

University of Iowa

Kim, Yong Wook

Daegu University

<Abstract>

The purpose of this study was to investigate the effects of an argument-based inquiry approach for creating a student-centered classroom environment and its relations with improving the critical thinking skills of students with special needs in such a classroom. This study will also introduce the Science Writing Heuristic (SWH) as an argument-based inquiry approach to the field of Korean special education. From forty-eight public elementary schools in the American Midwest, twenty-four schools were designated as the treatment group and the remaining as the control group. All students had special needs and were in an inclusive classroom. Students in the treatment group were immersed in a learning environment where a strong emphasis was placed on student-centered argumentation, while those in the control group learned science in a teacher centered traditional manner. Teachers in the treatment group that use the Science Writing Heuristic (SWH) instruction as an argument-based inquiry approach tended to create a more student-

centered classroom environment, while those in the control group had a more teacher-centered classroom. In the second part of the study, based on analyses of their performances, which were video-recorded, the treatment group teachers were designated either as student-centered group or as teacher-centered group. The students of the student-centered SWH classrooms showed a more significant improvement in their critical thinking skills than the students from the teacher-centered SWH classrooms. The student-centered argument-based inquiry approach emphasized dialogical interactions among students and their active engagement in scientific inquiry more than the teacher-centered argument-based inquiry approach. The former approach provides meaningful learning experiences through argumentation in a science classroom, and will contribute toward building the critical thinking skills of students with special needs in Korean elementary schools.

Key Words : argument-based inquiry approach, science writing heuristic, critical thinking skills, student-centered learning, teacher-centered learning