

성 통합적 과학수업이 교사 - 학생 간 상호작용의 성 차이에 미치는 영향 - 중학교 과학 '빛' 과 '소화와 순환' 단원 -

김 휘(송 호 중 학 교 교 사)

김 미 영(경기여자고등학교 교사)

김 희 백(서 울 대 학 교 교 수)

《 요 약 》

이 연구의 목적은 교실에서 성 차이를 해소하기 위한 성 통합적 과학수업을 개발하여 적용한 후, 교사 - 학생 간 상호작용의 변화와 수업 참여도에 대한 인식변화를 알아보는 것이다. 이 연구를 위해 중학교 1학년에서 실험반과 대조반을 각각 한 학급씩 선정하였다. 실험반에서는 성 평등에 대해 인식한 교사가 협동학습인 LT(Learning Together) 모형을 이용한 성 통합적 과학수업을 적용하였고, 대조반에서는 동일한 교사가 협동학습 전략을 사용하지 않고 일반적인 전통적 수업을 진행하였다. 성 평등에 대한 교사의 인식변화는 여학생들의 응답빈도, 교사의 피드백을 받는 빈도, 여학생들의 질문빈도 등을 모두 유의미하게 증가시켰다. 성 통합적 과학수업의 효과는 대조반과 실험반을 비교하여 확인하였다. 성 통합적 과학수업 후 교사 - 학생 간 상호작용의 전체 빈도는 증가하였으나, 여전히 남녀 학생들이 받는 상호작용의 빈도 차이는 줄어들지 않았다. 수업 참여도에 대한 학생들의 인식은 수업의 적극성, 친구들에 대한 조언, 발표의 적극성 영역에서 남녀 학생들 모두 긍정적으로 변화였다. 또 수업 주제에 따라 응답 빈도에서 성별 차이가 나타났다. 여학생들의 응답 빈도는 물리 수업보다 생물 수업에서 더 높게 나타났으며, 여학생에게 주어지는 교사의 피드백도 생물 수업에서 더 다양하게 나타났다.

주제어 : 성 통합적 과학수업, 교사 - 학생 상호작용, 교사인식, 협동학습

I . 서론

미래 사회는 과학기술의 발전이 국가의 경제적·사회적 분야뿐 아니라 일상생활에 이르기까지 다양한 분야에 영향을 미칠 것이다. 이처럼 과학이 더욱 중요해지는 시대를 맞아, 여성 과학인력을 살펴보면 다른 분야에 비해 상대적으로 낮은 비율을 차지하고 있다(교육인적자원부, 2005). 과학분야에서의 성 평등은 학습할 기회로서의 평등, 동등한 교육적 취급으로서의 평등, 동등한 교육적 결과로서의 평등의 세 가지 차원에서 접근할 수 있다(정경아 외, 2003). 이 중 과학교육에서는 ‘동등한 교육적 결과로서의 평등’ 관점에 주목하여, 과학 학습에 관련된 과학성취도 및 탐구능력에 관한 인지적인 영역(김수미·정영란, 1997)의 연구와 과학적 태도 및 학교 밖 경험에 대한 정의적 영역에 관한 연구들이 진행되었다(노태희·최용남, 1996; 송진웅 외, 1992).

성적 불균형을 극복하기 위한 교육적 접근으로 성 인지적(gender-sensitive), 성 형평적(gender-equitable), 여학생 친화적(girls-friendly) 등의 용어가 등장하였으며, 1980년대 이후 남학생과 여학생을 모두 포괄하는 교육정신을 담고 있는 성 통합적(gender-inclusive) 교육이라는 용어가 더 의미있게 사용되고 있다. 이것은 여학생과 남학생의 지식과 경험에 동등한 가치와 타당함을 부여하는 교육을 의미한다. 그러나 실제적으로는 수학과 과학에서 현존하는 남성 편향성에 대한 반대급부로 여학생과 여성에 초점을 맞추어 이해되어 온 측면이 있다(Harding, 1992). 이런 연구들에서 성 통합적 과학교육의 요건으로 교수·학습 자료에서의 남성 편향성 제거, 과학분야에서 여성의 활동적인 모습 제시, 두 성 모두에게 친숙한 맥락을 사용하는 자료 고안, 여학생의 참여를 격려할 수 있는 협동학습 전략 등을 제시하고 있다(신동희·김동영, 2003; Harding, 1992).

최근에는 사회적 구성주의의 관점에서 언어적 상호작용의 중요성이 강조되면서 학교수업이 실제로 어떻게 이루어지고 있는지 알아보기 위한 질적 연구에도 관심이 높아지고 있다(김성희, 2000; 박영순, 2003; 조영달, 2001; 최경희 외, 2004). 학생들은 정보를 찾거나 수업 절차를 이해하고 피드백을 얻기 위해 교사와 상호작용을 한다. 교사도 수업의 수준이나 속도, 수업의 효과성을 측정하기 위해, 또 학생들을 수업에 참여시키거나 통제하기 위해 학생들과 상호작용을 하게 된다. 여러 연구자들은 교사와 학생 간 상호작용에 대한 체계적 연구를 위한 분석틀로서 BGDIS(Brophy-Good Dyadic Interaction System)(Good & Brophy, 1991)와 그 수정판인 TITSI(Teacher-Initiated Teacher-Student Interaction), SITSI(Student-Initiated Teacher-Student Interaction) 등을 개발하였다. 이 도구는 교사 질문 유형, 학생 반응 유형, 반응의 질, 교사 피드백 등 네 가지 차원의 범주로 구성되었다. 그 후 Okpala(1996)는 교사-학생 간 상호작용의 특성을 다음과 같은 세 가지 차원으로 구분하였다. 첫째는 상호작용 또는 발언의 근원이

누구인가 하는 것이고, 둘째는 상호작용의 유형으로 학구적(academic), 절차적(procedural), 행동적(behavioral) 상호작용으로 구분한다. 세 번째는 상호작용의 성격에 대한 것으로 긍정적인가, 중립적인가, 부정적인가 등으로 구분된다.

She(2001)는 TITSI와 SITSI를 사용하여 7학년 생물학 수업을 관찰하였다. 그 결과 과학과목 중 전통적으로 여학생들의 성취가 더 높은 과목임에도 불구하고, 교사주도적이거나 학생주도적 교사-학생 상호작용 모두에서 남학생이 여학생보다 교사와 더 많이 상호작용하고 있음을 알아내었다. Sadker와 Sadker(1994)는 이에 대해 여학생들이 교사의 시간과 관심의 여분이나 피드백의 극히 일부분만을 받는 것은 낮은 성취의 원인이 된다고 주장하였다. 교사로부터 받는 관심이 학생들의 과학에 대한 흥미와 실력향상에도 기여하게 된다는 점은 다른 연구에서도 찾아볼 수 있다(Richard & Fisher, 1999; Sadker, 1999). 이러한 남성 중심적인 상호작용은 여학생들로 하여금 과학수업에서 소외감을 느끼도록 하며(박미아, 2002), 또한 교사의 신념이나 인식을 반영한 남녀 학생에 대한 상호작용 방식이 교사와 학생 간 상호작용에서 성 차이를 야기하는 중요한 요인이라는 주장도 있다(Sadker & Sadker, 1994).

이런 연구들로부터 성 통합적 수업에서 가장 우선해야 될 것은 교사 자신의 성 편견을 없애야 하는 것임을 알 수 있다(Bailey, 1996). 교사 스스로 남녀 학생에 대한 다른 기대를 가지고 있는지 반성하고, 과학수업에서 일어나는 교사-학생 간 상호작용에 성 차별이 없는지 고찰해 보고, 직접 수업관찰을 통해 객관적인 결과와 비교해 보아야 한다. 수업의 객관적인 평가는 수업을 비디오로 촬영해서 보거나, 또는 동료들이 자료를 수집하고, 변화시키기 위한 수업전략을 논의함으로써 이루어질 수 있다(Bailey, 1996; Davis, 1999).

교수·학습 전략으로는 자신과 다른 사람의 경험 간의 의사소통을 강조하는 협동학습이 필요하다. Belenkey 등(1986)이 주장한 앎의 단계 중 네 번째는 다른 사람들의 경험을 접촉을 통해 학습하는 연계된 인지(connected knowing)와 다른 사람들과 독립적으로 학습하는 분리된 인지(separated knowing)로 나뉜다는 것이다. 그는 여성들이 연계된 인지를 더 선호한다는 확고한 증거는 없다고 보았지만, 이 개념이 과학에서의 성별 불균형을 해소하는 데 중요한 시사점을 가진다는 데 많은 연구자들이 동의하고 있다(Becker, 1995; Willis, 1995; Witte, 1995). 또한 협동학습 환경에서 교사와 학생들은 함께 과학적 개념을 사고하고 발견하는 과정에 참여하며, 교사는 지지적인 환경 속에서 학생들의 새로운 사고의 탄생을 유도하는 산파와 같은 역할을 하게 된다. 학생들이 자신의 목소리를 내고 자율적으로 학습할 수 있는 능력을 개발시키는 것은 수학과 과학 교과에서 자신감이 낮은 학생들에게 매우 중요한 과제라고 주장하였다(Buerk, 1985; Fennema & Leder, 1990).

이러한 선행연구들을 바탕으로 본 연구에서는 과학수업에서 일어나는 교사-학생 간 상호작용의 문제점을 인식한 교사가 학생들을 성 차이 없이 양적·질적으로 동등하게 대함으로써 소외되는 학생들이 없는 성 통합적 과학수업을 개발하고자 하였다. 이렇게 개발한 성 통

합적 과학수업을 적용한 후, 그 후에 달라진 교사-학생 간 상호작용의 성 차이를 알아보았으며, 성 통합적 과학수업이 수업 참여도에 대한 학생들의 인식변화에 미치는 효과에 대해서도 논의할 것이다. 이를 위한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 교사의 인식변화가 교사-학생 간 상호작용의 성 차이에 어떤 영향을 미치는가?
- 2) 성 통합적 과학수업이 교사-학생 간의 상호작용의 성 차이를 줄이는 데 효과적인가?
- 3) 성 통합적 과학수업이 수업 참여도에 대한 학생들의 인식변화에 영향을 주는가?

Ⅱ. 연구내용과 방법

1. 연구대상

가. 학생

본 연구는 경기도 소재 중학교 1학년 학생들을 대상으로 수업시간대가 유사한 두 학급을 선정하여 대조반(전통적 수업)과 실험반(협동학습 전략을 사용한 성 통합적 수업)으로 구분하였다. 각 집단의 남녀 학생의 비율은 다음과 같다(〈표 1〉 참조). 사전-사후 통계에서는 전출 4명을 제외하여 대조반, 실험반 모두 남학생 20명, 여학생 18명의 자료를 사용하였다.

〈표 1〉 대조반과 실험반의 남녀 학생 수

| | | 5월(물리수업) | 9월(생물수업) |
|-------------------|---|----------|----------|
| 대조반 (전통적 수업) | 남 | 21 | 20 |
| | 여 | 19 | 18 |
| 실험반 (성 통합적 수업) | 남 | 21 | 20 |
| | 여 | 19 | 18 |
| 총계 | 남 | 42 | 40 |
| | 여 | 38 | 36 |

나. 교사

본 연구에 참여한 K교사는 교육경력이 4년인 여교사이다. K교사가 가지고 있는 자신의 과학수업에 대한 인식을 알아보기 위해 ‘교수 행동에 대한 자기 점검’, ‘남녀 학생의 교육관 및 성 역할 의식’, ‘교사-학생 간 상호작용 인식’을 설문지를 통해 조사하였다.

그 결과 K교사는 ‘교수행동에 대한 자기점검’에서 성 차별적인 발언이나 남녀 학생에 대한 고정관념에 대해서는 관심이 있었으나, 교수·학습 자료에 나타나는 양성평등에 대한 인식은 보통수준으로 나타났다. 두 번째로 양성평등 인식을 알아보기 위한 ‘남녀 학생의 교육관 및 성 역할 의식’의 설문결과는 2003년 한국여성개발원이 278명의 교사를 대상으로 실시한 연구결과와 차이가 없었다. 세 번째로 K교사는 ‘교사-학생 간 상호작용’에 대해 과학 수업에서 남학생이 더 적극적이기 때문에 더 많이 상호작용하게 된다고 하였으며, 격려와 칭찬과 긍정적인 피드백은 여학생들에게 더 많이 제공한다고 인식하고 있었다. 이러한 인식은 K교사의 전통적 수업을 관찰한 결과와 차이가 있었다. 즉, 이 교사는 자신의 수업에서 남녀 학생과 동등하게 상호작용하고 있다고 생각했으나 실제 수업에서 관찰되는 교사-학생 간 상호작용에는 성 차이가 나타났다. 이 설문결과는 연구자가 K교사의 전통적 수업을 관찰하고 분석한 내용과 비교하는 데 사용되었고, 또 교사의 인식변화를 위한 면담자료로 사용되었다.

2. 연구절차

가. 성 통합적 과학수업 개발

박정 등(2004)의 TIMSS 2003 공개문항 분석에 의하면, 물리과목은 남녀 학생들의 학업 성취도에 유의미한 차이가 나타나며, 생물과목의 경우 남녀 학생들의 학업 성취도에 유의미한 차이가 나타나지 않는다고 밝히고 있다. 또한 ‘빛’ 단원은 남학생들이 선호하는 학습 주제이며, ‘소화와 순환’은 여학생들이 선호하는 학습 주제라고 알려져 있다(Jones et al., 2000). 이런 선행연구들에 근거하여 여기서는 중학교 과학 1학년 ‘빛’과 ‘소화와 순환’ 두 단원을 선정하여 총 10차시의 성 통합적 과학수업을 개발하였다.

1) 교수·학습 자료

성 통합적 과학 수업에서 사용된 활동지는 ‘개별 활동지’와 ‘조별 활동지’ 그리고 본 연구자가 고안한 ‘생각 모으기’로 나뉜다(Jonson, Jonson, & Holubec, 1993). 성 통합적 교수·학습 자료에 사용된 언어는 남성 명사의 과도한 사용을 지양하였으며, 여성이 과학 분야에서 유능하게 일하는 모습이나 여성 과학자의 모습을 노출시키려고 노력하였다. 또한 예문이나 삽화 등은 두 성 모두에게 친숙한 맥락을 사용하는 방향으로 구성하였다(Harding, 1992).

‘생각 모으기’는 도입단계로 학생들의 경험과 학습할 내용을 연결시키는 내용이다. 그것은 일상생활로 접근하여 남녀 학생들이 다양한 경험을 서로 나눌 수 있게 구성하였다. 또한 소집단 구성원들의 의견을 적을 수 있는 표를 함께 제시하여 조별 토론 시 모든 구성원들이

자신의 목소리를 드러낼 수 있도록 하였다. 다음으로 ‘개별 활동지’는 수업의 전개단계에 활용되는 것으로, 학습할 내용을 소집단 구성원이 나누어서 개별학습을 하도록 구성하였다. 내용은 학생들이 교과서를 활용하여 스스로 학습할 수 있는 수준으로 구성되었으며, 실험 활동을 병행할 경우 4명이 한 실험을 하기보다는 2명이 한 팀이 되도록 구성하였다. 이런 개별 활동지는 소집단 구성원 개개인에게 학습할 내용을 분담하기 때문에 소집단 활동에 필요한 개별 책무성을 높일 수 있다. 마지막으로 ‘조별 활동지’는 수업의 정리단계에서 활용되는 것으로 수업내용을 마무리하는 내용이다. 이 때 ‘개인 활동지’의 내용을 모두 포함하는 문제를 제시하거나, 그림이나 표를 통해 학습한 내용을 개성 있게 표현하게 함으로써 소집단 구성원들의 참여를 높였다. 이는 학생들의 긍정적 상호의존성을 향상시킬 수 있는 장점을 갖는다.

성 통합적 물리수업에서는 소집단 학생들이 매 차시 직접 실험활동을 하면서 활동지를 작성하도록 하였다. 성 통합적 생물수업에서는 영양소 검출 내용 부분만 실험활동을 하면서 활동지를 작성하고, 나머지 주제는 교과서 및 다른 자료들을 사용하여 활동지를 작성하게 하였다.

2) 교수·학습 전략

성 통합적 과학수업은 협동학습인 LT(Learning Together) 모형을 수정·보완하여 사용하였다. LT 모형은 다른 협동학습과 비교할 때, 매우 포괄적이며 적용에 있어 융통성이 높아 성 통합적 과학수업을 개발하는 데 참고하였다. <표 2>는 성 통합적 과학수업의 절차와 특징을 정리한 것이다.

〈표 2〉 성 통합적 수업절차에 따른 특징

| 수업단계 | 성 통합적 수업절차 | 특징 |
|-----------|---------------------------------------|---|
| 학습목표 제시 | 학습목표에 대해 명료화하기 | 1차시 동안 학습할 내용과 목표를 설명한다. |
| 소집단 구성 | 남 2명, 여 2명으로 소집단을 구성하고 마주보는 책상으로 배열하기 | 남녀로 구성된 소집단은 ‘빛’ 실험과 ‘소화와 순환’ 주제에 대해 서로 부족한 부분에 대한 도움을 주고받을 수 있다. |
| 역할 분담 | 역할분담 및 학습과제 설명하기 | 각 구성원에게 조장, 자료 관리자, 질문자, 기록자 등의 역할을 맡기고 매 차시 역할을 교대시켜 모든 학생들이 다양한 역할을 경험하도록 한다. |
| 생각 모으기 단계 | 도입단계로서 생각 모으기 단계에 제시된 문제를 조별로 토론하기 | ‘빛’ 단원에서 유리컵, 안경 돋보기, 무대 조명장치, 옷가게 조명 등을 이용하고 ‘소화와 순환’ 단원에서는 식단, 다이어트, 버몬트 박사 이야기 만화 등 일상생활 속의 소재들을 이용하여 남녀 학생들의 경험을 다양하게 접할 수 있게 한다. |

| 수업단계 | 성 통합적 수업절차 | 특징 |
|-----------|---|--|
| 개별학습 단계 | 소집단 구성원들은 개별 학습지를 이용해 2인 1조 또는 개인적으로 학습할 내용을 분담하기 | 2인 1조의 실험은 모든 학생들이 참여할 기회를 충분히 제공한다. 또한 개별학습에 관한 다양한 형태의 질문을 통해 남녀 학생들이 교사와 고루 상호작용할 수 있는 기회를 제공한다. |
| 조별학습 단계 | ‘개인별 활동지’를 마무리한 후 그 내용을 바탕으로 ‘조별 활동지’를 작성하기 | <ul style="list-style-type: none"> • 조별 활동지는 개인별 활동지를 모두 활용해야 완성할 수 있는 내용들로 구성한다. 이는 소집단 구성원들의 긍정적 상호의존성과 개별 책무성을 높일 수 있다. • 교사는 조별토론이 활발할 수 있도록 지도하며, 남녀 학생들에게 골고루 질문을 던져 적극적으로 언어적 상호작용을 시도해야 한다. • 교사는 조별발표 시 무작위적인 호명이나 특정 역할을 맡은 학생을 고루 호명하여 교사와의 언어적 상호작용이 특정 성에 국한되지 않도록 한다. |
| 학습 마무리 단계 | 교사나 학생에 의한 요약·정리를 통해 수업 종결하기 학생들의 활동 평가하기 | |

나. 사전검사 실시

수업 전에 대조반과 실험반 모두 수업 참여도와 수업시간에 일어나는 교사-학생 간 상호작용에 대한 인식을 알아보는 검사를 실시하였다. 교사에게는 교수행동에 대한 자기점검과 남녀 학생들에 대한 교육관 및 성 역할 의식, 교사-학생 간 상호작용에 대한 인식을 알아보는 설문지를 적용하였다. 또한 사전에 전통적 수업 3차시를 비디오로 촬영 및 녹음을 하였으며, 이 자료는 교사-학생 간 상호작용 분석을 위해 사용하였다.

다. 성 통합적 과학수업 적용

〈표 3〉 성 통합적 과학수업 적용절차

| 수업절차 | 내용 | 날짜 | 차시 |
|--------------------------------------|----|----------|----|
| 사전수업 관찰 | | 4. 17~24 | 3 |
| 교사 : 자신의 성 평등 인식검사와 면담 학생 : 사전 검사 | | 5. 8 | 1 |

| 수업절차 | | 내용 | 날짜 | 차시 |
|---------------|-------------------------|--------|----------|----|
| 빛 | 1. 물 속을 통과하는 빛 | 빛의 굴절 | 5. 9 | 1 |
| | 2. 렌즈를 통해 바라본 세상 | 빛의 굴절 | 5. 11/12 | 1 |
| | 3. 내 눈에 맞는 안경을 찾아라! | 빛의 굴절 | 5. 16 | 1 |
| | 4. 무지개의 진실 | 빛의 분산 | 5. 23/29 | 1 |
| | 5. 화려한 빛의 세계 | 빛의 합성 | 5. 26/30 | 1 |
| 사후검사 | | | 6. 1 | 1 |
| 소화 와 순환 | 1. 영양소 이야기 | 영양소 | 9. 18/19 | 1 |
| | 2. 입에서의 소화 | 침의 소화 | 9. 19/21 | 1 |
| | 3. 내가 먹은 음식 속의 영양소를 찾아서 | 영양소 검출 | 9. 22 | 1 |
| | 4. 음식물의 몸 속 여행 | 소화 | 9. 25~28 | 2 |
| 사후검사 | | | 10. 9 | 1 |

교사를 대상으로 성 평등 인식에 대한 설문을 실시한 후에, 검사 전에 관찰한 사전수업 세 차시의 분석결과를 자신의 인식검사 결과와 비교하도록 하였다. 이 때 교사는 스스로 남학생과 여학생을 평등하게 대한다고 인식한 데 비해, 실제수업에서는 학생과의 상호작용에서 상당한 성 차이를 보였다는 문제점을 인식하였다.

그 후 실험반에서는 협동학습 전략을 이용한 성 통합적 과학수업을 적용하고, 대조반에서는 협동학습 전략을 사용하지 않고 일반적인 전통적 수업을 진행하여 성 통합적 과학수업의 효과를 조사하였다. 그리고 교사의 인식검사 전과 후의 대조반 수업관찰 결과를 비교하여 교사의 인식변화만으로 나타나는 효과를 조사하였다.

라. 검사도구

1) 교사-학생 간 상호작용 분석틀

교사-학생 간 상호작용을 위한 분석틀은 Brophy-Good(1974)의 BGDIS(Brophy-Good dyadic interaction system)와 She(2000)가 수정·보완한 TITSI(Teacher Initiated Teacher-Student Interaction)를 재구성하여 사용하였다. 이 분석틀의 내용은 <표 4>와 같다.

2) 수업참여도 검사지

학생들의 수업참여에 대한 인식을 알아보는 검사지는 Graham(2001)이 사용한 문항을 수정·보완하였다. 총 4문항으로 구성되었으며, 각 문항은 리커트 척도로 측정하였다. ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’는 수업 참여도 인식이 긍정적인 것으로, ‘그렇지 않다’와 ‘전혀 그렇지 않다’는 부정적인 것으로 분류하였다. 그리고 ‘보통이다’는 통계에서 제외하였다. 이 검사지는 과

학교사 4인, 과학교육 전문가 3인으로부터 안면타당도를 검증받았다.

3) 교사-학생 간 상호작용 검사지

이 검사지는 Graham(2001)이 사용한 문항을 총 6문항으로 수정·보완하였으며, 내적 신뢰도(크론박의 α)는 .60이다.

〈표 4〉 교사-학생 간 상호작용 분석틀

| | | 정의 |
|----------------|--------|---|
| 교사 질문 유형 | 절차적 질문 | 수업내용 중 과제에 어떻게 접근하는지를 물어보는 질문 |
| | 과정 질문 | 학생들에게 어떤 사실들을 설명하게 하거나 상호관련 있는 지식들을 나타낼 수 있도록 요구하는 질문 |
| | 결과 질문 | 단답형의 사실에 관한 질문 |
| | 선택 질문 | 학생들이 여러 가지 선택 사항 중에서 답을 골라야 하는 질문 |
| | 주관적 질문 | 학생들의 의견이나 경험을 묻는 질문 |
| 학생 응답형 | 소리치기형 | 교사가 대답할 학생을 호명하기 전에 학생이 먼저 대답한 경우 |
| | 개방형 | 교사가 대다수의 학생들을 상대로 질문한 다음, 특정 학생을 지적해서 대답할 경우 |
| | 지적형 | 학생의 이름이나 번호를 불러 특정 학생이 대답한 경우 |
| | 무작위형 | 무작위로 선택된 학생이 대답한 경우 |
| 응답의 질 | 정답 | 교사가 만족할 만한 대답을 한 경우 |
| | 부분 정답 | 처음에는 정답이었으나 계속 설명할수록 불완전해지거나, 한 부분은 정답인데 나머지는 틀린 경우 |
| | 오답 | 대답이 틀린 경우 |
| | 무반응 | 언어적으로나 비언어적으로 자신의 의견을 전혀 표시하지 않은 경우 |
| 피드백 종류 | 수락 | 학생들의 정답이 옳다고 하거나 또는 수락하는 것을 나타내는 경우 |
| | 칭찬 | 언어적으로 학생을 칭찬함으로써 단순히 확인을 넘어 교사의 평가적인 반응을 동반하는 경우 |
| | 확장 | 교사가 단순히 정답을 제공하는 것을 넘어서 학생들이 정답에 가까워질 수 있도록 사고의 발판을 제공하는 경우 |
| | 명료화 | 수업내용과 관련지어 학생의 대답을 자세히 설명해주는 경우 |
| | 재질문 | 같은 질문을 다른 학생에게 함으로서 다양한 의견을 물어보는 경우 |
| | 힌트 | 정답에 가까워질 수 있도록 힌트를 제공하는 경우 |
| | 확인 | 단순히 학생들의 정답을 한 번 더 이야기하는 경우 |
| | 부정 | 틀린 대답에 대해서 단순히 객관적인 피드백을 제공하는 경우이며 언어적으로 또는 고개를 흔드는 등 비언어적인 형태로 나타내는 경우 |
| | 무반응 | 교사가 언어적으로나 비언어적으로 아무런 행동을 취하지 않는 경우 |

Ⅲ. 연구결과 및 논의

1. 성 통합적 과학수업이 교사-학생 간 상호작용에 미치는 효과

성 통합적 과학수업은 교실 안에서 일어나는 교사와 학생의 언어적 상호작용의 성 차이를 줄임으로써 학생들의 수업에 대한 참여도와 과학수업에 대한 성 평등인식을 긍정적으로 바꾸는 데 목적이 있다. 선행 연구를 토대로 성 통합적 수업은 언어적 상호작용에 큰 영향을 주는 교사의 인식변화와 언어적 상호작용을 증가시키기에 유용한 협동학습 전략을 사용하였다. 따라서 성 통합적 수업의 효과는 이 두 가지 요소를 구분하여 분석하였다. 첫 번째는 전통적인 수업과 교사의 인식변화 후의 수업을 비교하여 교사 인식변화만의 효과를 알아보았고, 다음으로 교사의 인식변화와 함께 연구자가 개발한 성 통합적 과학수업 전략을 적용한 효과를 알아보았다.

가. 교사-학생 간 상호작용에 대한 교사 인식변화의 효과

교사가 스스로 점검한 양성 평등 인식결과와 실제수업에서 보인 행동에 차이가 있음을 인식한 것이 추후수업의 교수행동에 어떤 효과를 나타냈는지 조사하였다. 이를 위해 대조반에서 교사의 자기인식점검 전후에 교사-학생 간 상호작용을 관찰하여 교사의 질문유형, 학생들 응답유형, 학생들 응답의 질, 교사의 피드백과 학생들의 접근 등을 분석하였다. 다음의 각 표는 교사의 인식검사 전 3차시와 인식검사 후 물리 5차시, 생물 5차시 동안 관찰된 남녀 학생들이 받은 총 상호작용 횟수를 수업 차시로 나눈 빈도, 즉 1차시(45분) 동안 일어나는 평균빈도를 나타낸 것이다. 교사-학생 간 상호작용에 나타나는 교사 인식변화의 효과를 알아보기 위해 x^2 검증을 실시하였다.

1) 교사의 질문 유형별 빈도수

교사는 인식검사 전 수업에서 차시당 평균 8.9회의 질문을 했고, 인식검사 후에는 물리 수업에서는 평균 8.4회, 생물수업에서는 평균 7.8회로 인식검사 전에 비해 큰 차이가 없었다. 그러나 인식검사 전에 학생 전체에게 각 차시당 평균 7.0회의 질문을 한 데 비해, 인식검사 후에는 전체를 대상으로 한 질문의 빈도가 5.6회와 4.2회로 감소한 반면에, 남학생을 지목해서 한 질문의 평균 빈도는 1.3회에서 1.6회와 2.0회로 증가하였고, 여학생을 지목해서 한 질문의 평균 빈도는 각각 0.6회에서 1.2회와 1.6회로 증가했다(〈표 5〉 참조). 교사의 인식검사 후 수업에서 여학생이 받은 질문의 빈도수가 이처럼 증가하였지만, 남학생들의 빈도수 역시 증가하여 성별에 따른 질문 빈도에서 통계적으로 유의미한 차이는 없었다(물리 : $p=.583>.05$, 생물 : $p=.491>.05$).

〈표 5〉 교사의 인식검사 전후에 교사의 질문 유형의 변화

(빈도)

| 질문대상 질문유형 | 교사의 인식검사 전 수업 | | | 교사의 인식검사 후 수업 | | | | | |
|----------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----|-----|------|-----|-----|
| | | | | 물리수업 | | | 생물수업 | | |
| | 남 | 여 | 전체 | 남 | 여 | 전체 | 남 | 여 | 전체 |
| 절차질문(procedure) | 1.0 | 0.3 | 1.7 | 0.6 | 0.2 | 1.0 | 0.8 | 0.4 | 0.4 |
| 사고질문(process) | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.4 | 0.6 | 3.0 | 0.6 | 0.4 | 2.6 |
| 결과질문(product) | 0.3 | 0.3 | 3.7 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 |
| 선택질문(choice) | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 1.0 |
| 경험질문(self-reference) | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.2 |
| 계 | 1.3 | 0.6 | 7.0 | 1.6 | 1.2 | 5.6 | 2.0 | 1.6 | 4.2 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

질문유형에 따른 질문 빈도를 보면, 교사는 인식검사 전 수업에서 단순기억을 통해 답할 수 있는 결과질문을 가장 많이 사용하였고, 학습한 내용을 선 개념과 연결하거나 적용할 수 있는 사고질문이나 학생들의 의견이나 경험을 묻는 경험질문은 없었다. 이런 결과는 최경희 등(2004)의 연구와 같이 과학수업 시간에 절차적 지식과 결과지식을 묻는 단순한 질문이 많다고 한 것과 일치한다.

2) 학생들의 응답유형별 빈도수

교사의 인식검사 전 수업에서 학생들은 교사의 질문에 ‘소리치기형(call-out)’으로 대답하는 빈도가 매우 높았다. 남학생은 3.7회의 빈도를 보였으며, 여학생은 평균빈도가 1회에도 미치지 못했다(〈표 6〉 참조). 이런 결과는 과학수업의 주도권이 활발한 남학생에게 주어진 것이다(Shen, 2001). 교사의 인식검사 후 물리수업에서는 남학생의 응답빈도에 변화가 없었으나, 여학생의 응답빈도는 약 2.4배 증가하였다. 생물수업에서는 대조반 남학생은 오히려 응답빈도가 감소하였고, 여학생들은 약 2.4배 증가하였다. 따라서 교사의 인식변화는 전통적 수업과 비교하여 성별에 따른 응답빈도에 유의미한 차이가 나타나게 하였음을 알 수 있다(물리 : $p=.037<.05$, 생물 : $p=.003<.05$).

〈표 6〉 교사의 인식검사 전후에 학생들의 응답유형 변화

(빈도)

| 질문대상 응답유형 | 교사의 인식검사 전 수업 | | 교사의 인식검사 후 수업 | | | |
|-----------------|---------------|-----|---------------|-----|------|-----|
| | | | 물리수업 | | 생물수업 | |
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 소리치기형(call-out) | 3.7 | 0.3 | 4.0 | 1.8 | 1.6 | 1.2 |
| 개방형(open) | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.8 | 0.2 |
| 지적형(direct) | 1.0 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.8 | 0.6 |
| 무작위형(draw lot) | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.4 |
| 계 | 5.0 | 1.0 | 5.0 | 2.4 | 3.4 | 2.4 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

3) 교사의 피드백 유형에 따른 빈도수

교사의 인식검사 전 수업에서 관찰된 피드백을 보면, 교사의 질문에 답한 빈도가 높은 남학생들이 여학생들에 비해서 더 많은 피드백을 받았다. 남학생이 받은 피드백의 유형에는 교사가 단순히 옳다고 긍정하는 ‘수락’과 한번 더 대답을 반복해서 말해주는 ‘확인’이 많았고, ‘칭찬’, ‘확장’, ‘힌트’와 같은 긍정적인 피드백과 ‘부정’, ‘무반응’과 같은 부정적인 피드백 등이 다양하게 주어졌다. 이에 비해 여학생이 받은 피드백은 ‘수락’, ‘재질문’, ‘힌트’가 전부였고, 그 빈도도 남학생들에 비해 매우 적었다(〈표 7〉 참조). 교사의 인식검사 후에 이루어진 물리수업에서는 남학생이 받은 피드백 수는 5.0회로 그 전과 같았지만, 여학생은 2.4회로 증가했다. 생물수업에서는 그 빈도가 남학생이 3.2회로 오히려 감소했고, 여학생은 2.8회로 더 크게 증가했다. 따라서 교사의 인식검사 후 수업에서 남학생과 여학생이 받은 피드백 빈도는 교사의 인식검사 전과 통계적으로 유의한 차이가 있었다(물리 수업 $p=.037<.05$, 생물 수업 $p=.000<.05$).

〈표 7〉 교사의 인식검사 전후에 교사 피드백 유형 변화

(빈도)

| 질문대상 피드백 유형 | 교사의 인식검사 전 수업 | | 교사의 인식검사 후 수업 | | | |
|----------------|---------------|-----|---------------|-----|------|-----|
| | | | 물리수업 | | 생물수업 | |
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 수락 | 1.0 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.6 | 0.4 |
| 칭찬 | 0.7 | 0.0 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 0.6 |
| 확장 | 0.3 | 0.0 | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 명료화 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.2 |

| 질문대상 피드백 유형 | 교사의 인식검사 전 수업 | | 교사의 인식검사 후 수업 | | | |
|----------------|---------------|-----|---------------|-----|------|-----|
| | | | 물리수업 | | 생물수업 | |
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 재 질문 | 0.7 | 0.3 | 1.2 | 0.4 | 0.0 | 0.2 |
| 힌트 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.2 |
| 확인 | 1.0 | 0.0 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.4 |
| 부정 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.2 |
| 무반응 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 0.4 | 0.8 | 0.4 |
| 합계 | 5.0 | 1.0 | 5.0 | 2.4 | 3.2 | 2.8 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

4) 학생들 접근에 대한 피드백 유형별 빈도수

〈표 8〉에서 학생들이 먼저 교사에게 질문하는 빈도는 교사의 인식검사 전 수업에서 매우 적었다. 총 3차시 동안 남학생이 8회, 여학생은 한 번도 교사에게 먼저 질문하지 않았다. 이는 교사 주도의 상호작용이 주로 일어나고 있으며, 학생들의 능동적 참여가 매우 부족했음을 보여준다. 또한 교사가 준 피드백도 칭찬이나 설명 같은 피드백보다는 단순히 정답을 말해주는 단순결과 피드백이나 부정적 피드백이 더 많은 것으로 나타났다(〈표 8〉 참조). 교사의 인식검사 후에도 학생의 접근에 의한 피드백 전체 횟수는 큰 차이가 없었으나, 생물수업에서 여학생들이 받은 피드백의 빈도가 높아졌다. 이는 여학생들이 물리수업보다 생물수업에서 더 적극적으로 참여하고 있음을 의미한다고 할 수 있다.

〈표 8〉 교사의 인식검사 전후에 학생들 접근에 대한 교사 피드백의 변화

(빈도)

| 학생들 접근에 대한 교사의 피드백 | 교사의 인식 검사 전 수업 | | 교사의 인식검사 후 수업 | | | |
|----------------------------|-------------------|-----|---------------|-----|------|-----|
| | | | 물리수업 | | 생물수업 | |
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 칭찬 피드백(Praise) | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 |
| 설명 피드백(Process feedback) | 0.3 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 0.6 | 0.2 |
| 단순결과 피드백(Product feedback) | 1.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.4 | 0.2 |
| 부정적 피드백(Criticism) | 1.0 | 0.0 | 1.2 | 0.2 | 0.4 | 0.4 |
| 합계 | 2.6 | 0.0 | 3.0 | 0.2 | 1.6 | 1.0 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

나. 교사-학생 간 상호작용에 대한 협동학습전략(LT 모형)의 효과

교사가 성 평등에 관한 자기점검을 한 후에 대조반에서는 교실에서의 설명수업과 실험을 병행하는 전통적 수업을 하고, 실험반에서는 협동학습 전략을 사용한 성 통합적 수업을 실시하였다. 두 반의 수업은 동일한 교사에 의해 이루어졌으며, 두 수업에서 나타난 교사의 질문유형, 학생들 응답유형, 학생들 응답의 질, 교사의 피드백과 학생들의 접근 등을 분석하여 성 통합적 수업전략의 효과를 분석하였다. 교사-학생 간 상호작용에 나타나는 협동학습전략의 효과를 검증하기 위해 대조반 수업과 실험반 수업의 관찰 결과에 대해 χ^2 검증을 실시하였다.

1) 교사의 질문 유형별 빈도 분석

교사가 남녀 학생과 전체 학생들을 대상으로 하는 질문을 비교하기 위해, 대조반과 실험반에서 물리와 생물 수업 각 5차시 동안 관찰된 질문 수를 수업 차시로 나눈 빈도, 즉 1차시 동안 일어나는 교사 질문의 평균빈도를 <표 9>에 나타내었다.

협동학습전략을 사용한 실험반 수업에서 전체 학생들을 대상으로 한 질문빈도와 남녀 학생들을 대상으로 한 질문빈도 모두가 대조반보다 더 증가하였다. 하지만 대조반과 실험반에서 성별에 따른 질문빈도에는 유의미한 차이가 없었다(물리 : $p=.891>.05$, 생물 : $p=.832>.05$). 이는 성 통합적 과학수업을 위해 적용한 협동학습전략이 남학생과 여학생 모두에 대한 질문빈도를 높임으로써 모든 학생의 수업 참여도를 높이고 있음을 시사한다. 그러나 남학생에 비해 여학생을 대상으로 한 질문빈도가 여전히 낮다는 문제점이 있는 것으로 나타났다.

<표 9> 교사의 질문 유형별 빈도 분석

(빈도)

| 질문유형 | 물리수업 | | | | | | 생물수업 | | | | | |
|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 대조반 | | | 실험반 | | | 대조반 | | | 실험반 | | |
| | 남 | 여 | 전체 | 남 | 여 | 전체 | 남 | 여 | 전체 | 남 | 여 | 전체 |
| 절차질문(procedure) | 0.6 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 0.4 | 1.4 | 0.8 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.2 |
| 결과질문(product) | 0.4 | 0.6 | 3.0 | 1.2 | 0.6 | 5.4 | 0.6 | 0.4 | 2.6 | 1.0 | 0.6 | 3.2 |
| 선택질문(choice) | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 2.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.4 | 0.8 |
| 과정질문(process) | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 1.2 | 0.8 | 1.8 | 0.6 | 0.4 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 2.2 |
| 경험질문(self-reference) | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.6 | 0.6 | 1.0 |
| 합계 | 1.6 | 1.2 | 5.6 | 3 | 2.4 | 11.6 | 2 | 1.6 | 4.2 | 3.2 | 2.8 | 8.4 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

또한 교사 질문의 유형을 보면, 실험반이 대조반에 비해 절차질문이나 결과질문, 선택질문이 차지하는 비율이 낮았고, 적용과 예측, 추리 같은 높은 사고력을 묻는 과정질문과 학생들의 경험을 학습내용에 관련짓는 경험질문의 비율이 더 높게 나타났다(〈표 9〉 참조).

2) 학생들의 응답 유형별 빈도 분석

성 통합적 과학수업이 학생들의 응답빈도에 미친 영향을 보면, 물리수업에서 실험반 남학생의 응답빈도가 약 1.7배, 여학생은 1.8배 높아졌고, 생물수업에서도 남학생의 응답 빈도가 약 1.8배, 여학생은 약 2배 높아졌다. 하지만 남녀 학생들 모두 응답빈도 수가 증가하여 성별에 따른 응답빈도에는 차이가 나타나지 않았다(물리 : $p=.956>.05$, 생물 : $p=.704>.05$). 또한 학생들의 응답유형을 보면, 물리수업과 생물수업 모두 실험반이 대조반에 비해 ‘소리치기형’의 비율이 낮았고(대조반 : 78%, 실험반 : 69%), ‘개방형’, ‘지적형’, ‘무작위형’ 등의 비율이 더 높았다. 이것은 교사가 의식적으로 ‘소리치기형’보다는 손을 들거나 지적을 통해서 학생들의 응답 기회를 제공했기 때문으로 해석된다(〈표 10〉 참조).

〈표 10〉 학생들의 응답유형별 빈도분석

(빈도)

| 학생들의 응답유형 | 물리수업 | | | | 생물수업 | | | |
|-----------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| | 대조반 | | 실험반 | | 대조반 | | 실험반 | |
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 소리치기형(call-out) | 4.0 | 1.8 | 6.2 | 2.6 | 1.6 | 1.2 | 3.4 | 2.0 |
| 개방형(open) | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 0.2 | 0.6 | 1.0 |
| 지적형(direct) | 0.6 | 0.4 | 0.8 | 0.4 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| 무작위형(draw lot) | 0.2 | 0.2 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 1.2 | 0.8 |
| 합계 | 5.0 | 2.4 | 8.6 | 4.2 | 3.4 | 2.4 | 6 | 4.8 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

3) 교사의 피드백 유형별 빈도분석

교사의 피드백은 학생의 응답에 대해 주어지므로 〈표 11〉에 제시된 교사의 피드백 빈도는 〈표 10〉의 학생들의 응답빈도와 거의 일치한다. 즉, 협동학습 전략을 통해 남녀 학생들이 받는 피드백의 수는 증가하였지만, 여전히 성별에 따른 피드백의 수는 유의미한 차이가 없었다(물리수업 : $p=.956>.05$, 생물 수업 : $p=.782>.05$). 성 통합적 과학수업이 여학생에 대한 피드백을 남학생에 비해 현저하게 향상시키지는 못했지만, 교사의 피드백 유형에서 그 질적 수준을 높이는 결과를 보였다. ‘수락’, ‘칭찬’, ‘명료화’, ‘확장’ 같은 긍정적인 피드백 빈도가 대조반에 비해 실험반에서 훨씬 높게 나온 결과가 이를 나타낸다.

〈표 11〉 교사의 피드백 유형별 빈도분석

(빈도)

| 교사의 피드백 유형 | 물리수업 | | | | 생물수업 | | | |
|---------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| | 대조반 | | 실험반 | | 대조반 | | 실험반 | |
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 수락 | 0.6 | 0.4 | 1.4 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| 칭찬 | 0.6 | 0.2 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| 확장 | 0.6 | 0.2 | 0.8 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.8 | 0.4 |
| 명료화 | 0.4 | 0.2 | 1.6 | 1.4 | 0.4 | 0.2 | 1.0 | 1.2 |
| 힌트 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 확인 | 0.4 | 0.6 | 1.0 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| 재질문 | 1.2 | 0.4 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.8 | 0.4 |
| 부정 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 무반응 | 0.8 | 0.4 | 1.4 | 0.4 | 0.8 | 0.4 | 1.4 | 0.6 |
| 합계 | 5.0 | 2.4 | 8.6 | 4.2 | 3.2 | 2.8 | 6.0 | 4.8 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

4) 학생들 접근에 대한 교사의 피드백 유형별 빈도분석

성 통합적 과학수업이 성별에 따른 학생들의 접근빈도에 미치는 효과를 알아보기 위해 대조반과 실험반 수업에서 관찰된 학생접근의 빈도수를 분석하였다(〈표 12〉 참조). 물리수업에서 실험반 남학생의 접근빈도는 대조반과 거의 차이가 없었지만, 여학생은 약 17배가 높았다. 생물수업에서는 실험반 남학생의 접근이 약 2배 높았고, 여학생 역시 2.8배나 높았다. 즉, 협동학습 전략을 통해 남녀 학생들이 먼저 교사에게 질문하는 접근의 빈도가 증가한 것을 알 수 있다. 특히, 여학생들의 질문은 실험이 더 많은 물리수업에서 더 큰 차이로 증가하여 성별에 따른 접근빈도에 유의미한 차이가 나타났다(물리수업 : $p=.000<.05$). 이는 성 통합적 과학수업이 남학생과 여학생의 적극적 수업 참여를 높였고, 여학생의 경우에 그 효과가 더 컸음을 의미한다.

〈표 12〉 학생들 접근에 대한 교사의 피드백 유형별 빈도분석

(빈도)

| 학생들 접근에 대한 교사의 피드백 | 물리수업 | | | | 생물수업 | | | |
|-----------------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| | 대조반 | | 실험반 | | 대조반 | | 실험반 | |
| | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 | 남 | 여 |
| 칭찬 피드백 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.4 |
| 설명 피드백 | 1.2 | 0.0 | 1.4 | 1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.0 | 1.0 |
| 단순결과 피드백 | 0.6 | 0.0 | 0.6 | 1.6 | 0.4 | 0.2 | 1.2 | 1.0 |
| 부정적 피드백 | 1.2 | 0.2 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.8 | 0.4 |
| 합계 | 3.0 | 0.2 | 3.2 | 3.4 | 1.6 | 1.0 | 3.2 | 2.8 |

※ 표의 각 숫자는 1차시(45분) 동안 관찰되는 상호작용의 평균빈도임.

또한 교사의 피드백 유형을 보면, 물리수업에서는 대조반의 경우 ‘칭찬 피드백’이 없었고, 부정적 피드백이 많이 나타났다. 하지만 실험반에서는 다양한 유형의 피드백이 관찰되었다. 생물수업에서는 물리수업과 달리 대조반과 실험반 모두에서 다양한 유형의 피드백이 관찰되었다. 이러한 결과는 교사 주도의 설명식 수업이 많았던 생물 단원에서 교사가 의식적으로 학생들의 질문에 다양한 피드백을 제공한 것으로 해석된다.

2. 성 통합적 과학수업이 수업 참여도 인식에 미치는 영향

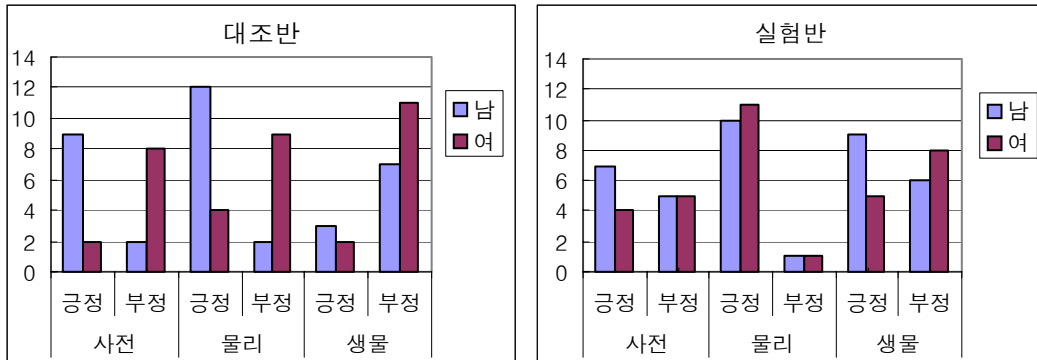
학생들의 수업 참여도에 대한 인식을 알아보기 위해 리커트 척도로 구성된 수업 참여도 검사지를 적용한 후, 중간 견해를 제외하고 긍정과 부정의 두 가지 인식으로 구분하여 그 빈도를 제시하였다.

가. 수업의 적극성

수업의 적극성은 “나는 선생님의 질문에 답을 알고 있을 때 큰 소리로 대답한다.”라는 문항에 답한 결과를 분석하였다. 대조반과 실험반 수업에서 학생들의 수업의 적극성에 대한 인식 차이는 [그림 1]과 같다.

대조반 학생들은 물리수업 후에는 남학생과 여학생 모두 사전검사에 비해 수업에서의 적극성에 대해 긍정적 인식을 보였으나, 생물수업 후에는 긍정적 인식을 보인 학생이 상당히 감소하였다. 이는 물리수업에 비해 개념 이해를 위한 설명이 많았던 생물수업에서 학생들이 질문을 하거나 교사의 질문에 적극적으로 대답하는 횟수가 감소했고, 그로 인해 수업의 적극성에 대한 인식이 부정적으로 변한 것으로 해석할 수 있다. 이에 비해 실험반의 경우는 물리수업과 생물수업 모두에서 긍정적 인식을 보인 학생 수가 사전검사에 비해 증가하였다.

실험반에서는 실험을 하지 않은 수업도 협동학습전략에 따라 적극적 참여도를 높였기 때문으로 해석된다. 또한, 여학생들의 인식 변화가 더 큰 것으로 보아 남학생들보다 수업 전략에 민감하게 반응하는 것으로 생각된다.

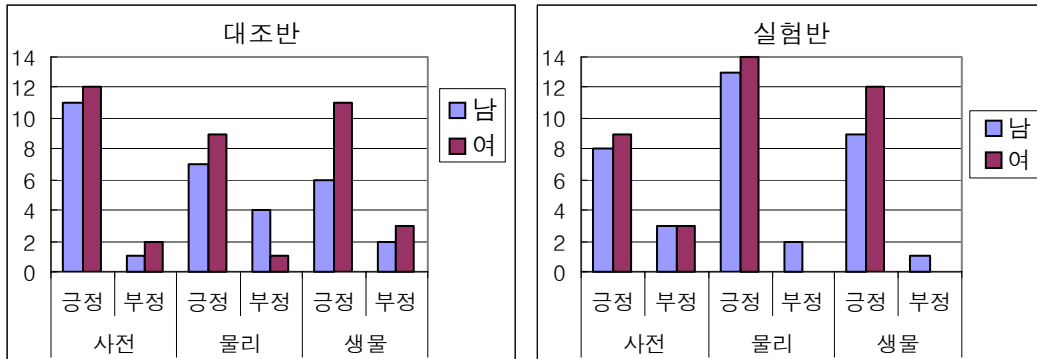


(그림 1) 수업의 적극성에 대한 학생들의 인식
(긍정 : 설문지에서 '매우 그렇다'나 '그렇다'를 선택한 학생 수,
부정 : '그렇지 않다'나 '전혀 그렇지 않다'를 선택한 학생 수)

나. 수업의 공평한 참여

이것은 학생들이 과학수업에서 과제나 실험을 수행하면서 남녀 구분 없이 공평하게 참여하는지에 대한 인식을 조사한 것이다. 대조반과 실험반 수업에서 학생들의 수업의 공평한 참여에 대한 인식 차이는 [그림 2]와 같다.

대조반에서는 사전검사에 비해 수업 후에 공평한 참여에 대한 긍정적 인식을 보인 학생 수가 적어졌으나, 실험반의 경우에는 사전검사에 비해 수업 후에 공평한 참여에 대한 긍정적 인식을 보인 학생 수가 많아졌다. 이는 성 통합적 과학수업이 남학생과 여학생의 공평한 참여를 유도했음을 시사한다. 또한 실험반과 대조반 학생들의 공평한 참여에 대한 인식은 사전검사나 사후검사에서 성별에 따른 차이를 보이지 않았다. 성 통합적 과학수업의 실험활동이나 조별활동을 통해 친구들과 할 일을 나눈다는 면에서 남녀 학생들 모두 긍정적인 인식이 증가하였으나 여학생이 남학생에 비해 특별히 유의미하게 증가하지는 않았다.

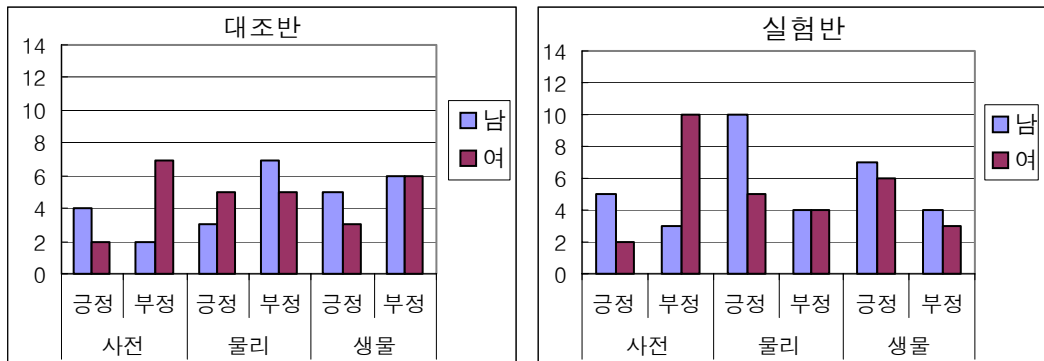


(그림 2) 수업의 공평한 참여에 대한 학생들의 인식
(긍정 : 설문지에서 '매우 그렇다'나 '그렇다'를 선택한 학생 수,
부정 : '그렇지 않다'나 '전혀 그렇지 않다'를 선택한 학생 수)

다. 친구들에 대한 조언

실험활동이나 과제를 수행할 때는 자신의 역할뿐 아니라 조원들의 역할도 함께 고려하면서 조별활동에 참여하는 것이 필요하다. 이러한 수업참여에 대한 학생들의 인식을 조사한 결과를 [그림 3]에 나타내었다.

대조반 학생들은 물리수업을 한 후에 사전검사에 비해 친구들의 조언에 대해 긍정적인 인식을 보인 학생들이 감소했으며, 생물수업을 한 후에는 긍정적 인식을 보인 학생 수가 약간 증가했다. 이에 비해 실험반의 경우 사전검사에 비해 물리수업과 생물수업 후에 모두 긍정적 인식을 보인 학생 수가 증가했다. 이는 성 통합적 과학수업에서 조원들 사이에 조언이 이루어지고 있음을 나타낸다. 특히 실험반 여학생의 경우 사전검사에 비해 물리수업과 생물수업 후에 부정적인 인식이 현격히 감소하였다. 이는 조별활동을 하면서 자신의 역할에만 충실한 개별학습보다는 조원들이 동일한 과제에 협력하는 학습 분위기를 형성한 성 통합적 과학수업의 효과라고 생각된다. 이러한 학습 분위기는 개인적 성향이 강한 여학생들에게 효과를 보일 수 있으며, 실험활동이나 조별활동이 많은 과학수업에서 더욱 필요하다고 할 수 있다.

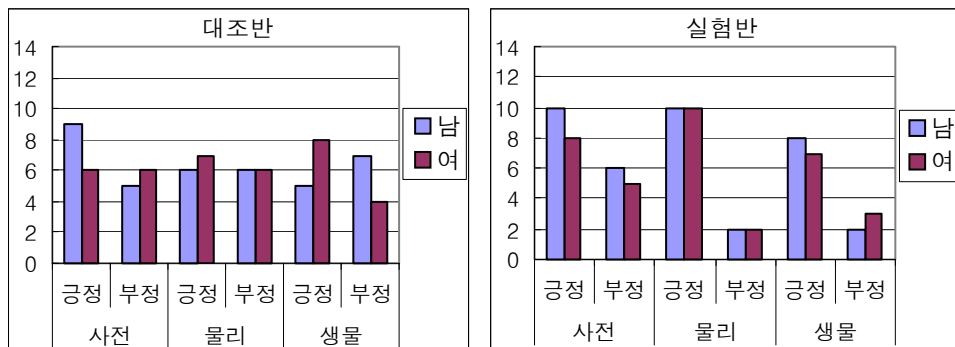


(그림 3) 친구들의 조연에 대한 학생들의 인식
(긍정 : 설문지에서 ‘매우 그렇다’나 ‘그렇다’를 선택한 학생 수,
부정 : ‘그렇지 않다’나 ‘전혀 그렇지 않다’를 선택한 학생 수)

라. 발표의 적극성

실험이나 조별 활동에서 조원들과 적극적으로 상호작용을 하는지에 대한 학생들의 인식을 알아보기 위해 “나는 조별 활동지를 작성할 때 나의 의견을 적극적으로 친구들 앞에서 말한다.”라는 문항에 응답하도록 하였다. 그 분석결과는 (그림 4)에 제시하였다.

대조반 학생들은 사전검사에 비해 사후검사에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 실험반의 경우는 부정적 인식을 보인 학생 수가 사전검사에 비해 물리수업과 생물수업 후에 모두 감소하였다. 실험반 경우에 조별 활동지를 작성하면서 친구들 앞에서 자신의 의견을 적극적으로 발표할 기회를 가짐으로써 이에 대한 부정적 인식을 감소하게 한 것으로 추정할 수 있다.



(그림 4) 발표의 적극성에 대한 학생들의 인식
(긍정 : 설문지에서 ‘매우 그렇다’나 ‘그렇다’를 선택한 학생 수,
부정 : ‘그렇지 않다’나 ‘전혀 그렇지 않다’를 선택한 학생 수)

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 과학수업 시간에 일어나는 교사-학생 간 상호작용의 성 차별을 인식한 교사가 남·여 학생들을 동등하게 대하고 학생들 모두가 참여하는 성 통합적 과학수업을 개발하였다. 개발한 자료는 중학교 1학년 ‘2. 빛’, ‘8. 소화와 순환’ 단원이며, 실제 과학수업 시간에 적용하였을 때 얻을 수 있는 효과를 조사하였다.

교사의 인식검사 전 수업관찰에서 교사는 학생들에게 질문을 많이 하지 않으며, 지식을 통해서 질문을 하는 경우 남학생들을 더 많이 선택하였다. 또한 질문의 유형은 단순결과를 묻는 질문이 많았다. 교사의 질문에 대부분 남학생들이 ‘소리치기형’으로 대답하였으며, 이를 통해 수업의 주도권이 남학생들에게 있음을 알 수 있었다. 이러한 남학생 위주의 상호작용 때문에 교사의 피드백 역시 여학생보다는 남학생들에게 더 많이 주어졌다. 객관적인 수업 관찰을 통해 교사-학생 간 상호작용에 문제가 있음을 확인하였다.

연구 참여교사는 자기인식 검사를 통해 이런 문제점을 인식한 후 남녀 학생들을 동등하게 대하고자 노력하였다. 성 통합적 과학수업은 이러한 교사의 자기인식과 더불어 협동학습전략(LT 모형)을 재구성하여 적용하였다. 성 통합적 과학수업의 효과는 수업시간에 일어나는 교사-학생 간 상호작용 변화와 수업 참여도에 대한 인식에 미치는 영향으로 구분하여 알아 보았다.

교사의 인식변화로 인해 여학생들이 교사의 질문에 응답하는 빈도는 통계적으로 유의미하게 증가하였다. 이는 교사가 의식적으로 여학생에게 대답할 기회를 제공했고, 여학생들 역시 적극적으로 교사의 질문에 대답하는 빈도가 증가했기 때문으로 해석된다. 또한 여학생의 응답비율의 증가로 인해 여학생들이 받은 피드백의 빈도도 증가하였다. 교사의 인식검사 후 협동학습을 사용한 성 통합적 수업에서는 교사-학생 간 상호작용에서 일어나는 상호작용의 총 빈도수는 증가하였지만, 남학생과 여학생의 상호작용 빈도의 차이는 유의미한 변화가 없었다. 하지만 학생들이 먼저 교사에게 질문하는 접근의 빈도에서는 여학생의 접근이 유의미하게 증가하였다. 성 통합적 수업이 대조반에 비해 남녀 학생들과의 상호작용이 증가하였지만, 이전에 형성된 남학생 위주의 상호작용은 쉽게 변하지 않음을 확인할 수 있었다. 비록 남학생과 여학생의 상호작용 빈도의 차이가 감소하지는 않았지만, 교사의 인식변화로 여학생과의 상호작용과 여학생이 적극적으로 교사와 상호작용을 시도하는 빈도가 증가한 것은 과학수업에서 남녀 간의 동등한 상호작용의 가능성을 보여주고 있다.

수업 참여도에 대한 남녀 학생들의 인식은 성 통합적 과학수업 후에 긍정적으로 변하였다. 먼저, 선생님의 질문에 답을 알고 있을 때 큰 소리로 대답하는 수업의 적극성에 대해서 남녀 학생들의 인식이 긍정적으로 변하였다. 또한 조별활동에서 다른 학생들의 과제에 조언

을 해주는 상호협력에 대해서 여학생들의 부정적인 인식이 긍정적으로 변화는 효과가 있었다. 이런 결과는 성 통합적 과학수업에서 사용한 협동학습 전략이 남녀 학생들의 수업참여도를 높이는 데 효과가 있음을 알 수 있다.

성 통합적 과학수업의 또 다른 효과는 남녀 학생들이 갖고 있는 교사-학생 간 상호작용에 대한 인식이 성 평등적으로 바뀌었다는 것이다. 학생들은 과학교사가 남학생에게 더 관심이 많으며, 상호작용 또한 남학생 위주라는 인식을 하고 있었지만, 성 통합적 과학수업 후에는 남녀 학생들 간에 동등한 상호작용이 일어나고 있다고 인식하게 되었다. 특히, 이러한 인식변화는 남학생들에게 더 효과적이었다. 비록 객관적인 수업관찰을 통해 교사-학생 간 상호작용에서 나타나는 성 차이가 유의미하게 감소하지는 않았지만, 남녀 학생에게 주어지는 상호작용의 증가는 학생들의 인식을 긍정적으로 변화시켰다.

또 수업 주제에 따라 응답 빈도에서 성별 차이가 나타났다. 여학생들의 응답 유형별 빈도는 물리수업보다 생물수업에서 더 높게 나타났다. 교사의 피드백 역시 생물수업에서 여학생들에게 더 많이 주어졌으며, 긍정적인 피드백을 더 많이 제공하였다. 매 차시 실험수업이 많았던 물리수업에서는 수업의 적극성에 관한 남녀 학생들의 인식이 더 긍정적이었다.

본 연구에서는 교실에서 일어나는 교사-학생 간 상호작용에 존재하는 성 차별을 인식하기 위해 연구자의 개입이 필요했다. 하지만 현장에서는 교사 스스로 학생들과의 상호작용을 포함한 교실에서 일어나는 자신의 교수행동을 성 평등한 관점에서 반성해 보고, 그에 근거한 자신의 교수행동을 개선할 수 있는 실제적인 훈련 프로그램이 필요하다. 즉, 교사 스스로 교사와 학생 간의 바람직한 상호작용의 중요성을 인식하고, 성 차별이 생기지 않도록 유의하며, 이를 실행할 수 있는 구체적인 전략 및 방법에 대한 교사연수 프로그램이 뒷받침되어야 한다고 생각된다. 또한 여기서 개발한 프로그램 외에 제7차 교육과정 교과서에 있는 단원에 적합한 성 통합적 프로그램을 개발하여 현장 과학수업에서 쉽게 적용할 수 있도록 해야 한다. 마지막으로 과학수업에서 일어나고 있는 상호작용의 성 차별은 다양한 요인들이 복합적으로 작용한다. 교사-학생 간 상호작용에 내재되어 있는 성 차별을 포착하기 위해서는 상호작용의 양적인 성 차별 뿐만이 아니라 심층적인 질적 접근이 요구된다. 그러므로 교실 상호작용의 질적인 측면에 대한 보다 심도 있는 관찰연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 곽영순 (2003). **질적연구로서 과학수업 비평: 수업비평의 이론과 실제**. 서울: 교육과학사.
- 교육인적자원부, 한국교육개발원 (2005). **교육통계연보: 성 및 전공 분야별 대학생 분포, 교육전문직의 여성 비율**. 서울: 교육인적자원부
- 김수미, 정영란 (1997). 향상성, 동식물 분류, 식물의 양분 생산에 대한 학생의 개념조사와 오개념 형성 원인으로써 교사요인의 분석. **한국과학교육학회지**, 17(3), 261-271.
- 노태희, 차정호, 박혜영, 김경은 (2002). 협동적 CAI에서 소집단 구성방법의 효과. **한국과학교육학회지**, 22(3), 508-516.
- 노태희, 최용남 (1996). 남녀 혼성반 학생들의 과학수업 환경에 대한 인식의 성별 차이. **한국과학교육학회지**, 16(4), 401-409.
- 박미아 (2002). **학교 유형에 따른 여학생들의 과학과 과학자 및 수업환경에 대한 인식의 차이: 남녀공학 중학교와 여자중학교에서의 비교연구**. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 박 정, 정은영, 김경희, 한경혜 (2004). **TIMSS 2003 공개문항 분석자료집**. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2004-27.
- 송진웅, 박승재, 장경애 (1992). 초·중·고 남녀 학생의 과학수업과 과학자에 대한 태도. **한국과학교육학회지**, 12(3), 109-118.
- 신동희, 김동영 (2003). 평가방법에 따른 과학 성취도에서의 성 차이. **한국과학교육학회지**, 23(3), 265-275.
- 정경아, 정해숙, 신동희, 서혜애 (2003). **중등학생의 과학에서의 성별 격차 및 해소방안에 관한 연구**. 교육인적자원부 정책연구보고서.
- 조영달 (2001). **한국 중등학교 교실수업의 이해**. 서울: 교육과학사
- 최경희, 박종윤, 최병순, 남정희, 최경순, 이기순 (2004). 중학교 과학 수업에서 교사와 학생의 언어적 상호작용 분석. **한국과학교육학회지**, 24(6), 1039-1048.
- Bailey, S. (1996). Shortchanging boys and girls. *Educational Leadership*, 53(8), 75-80.
- Becker, J. R. (1995). Women's ways of knowing in mathematics. In R. Pat., & G. Kaiser (Eds.), *Equity in mathematics education: influences of feminism and culture* (pp. 163-174). New York: The Falmer Press.
- Belenkey, M. F., Clinchy, B. M., Golberger, L. R., & Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice, and mind*. New York: Basic Books.

- Brophy, J., & Good, T. (1974). *Teacher-student relationship: cause and consequences*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Buerk, D. (1985). The Voice of women Meaning in Mathematics. *Journal of Education*, 167(3), 59-70.
- Davis, K. (1999). Giving women a chance to learn: gender equity principles for HPERD classes. *The Journal of Physical Education*, 70(1), 13-16.
- Fennema, B., & Leder, G. (1990) *Mathematic and Gender*. New York: Teachers College, Columbia University
- Good, T., & Brophy, J. (1991). *Looking in the classroom*. New York: Harper Collins.
- Graham, M. (2001). *Increasing participation of female student in physical science class*. Women in science.
- Harding, J. (1992). *Breaking the barrier: Girls in science education*. UNESCO, Paris: International Institute for Educational Planning.
- Johnson, D. W., & Johnson R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Co.
- Johnson, D. W., & Johnson R. T. (1993). Cooperative leaning: where we have been, where we are going. *Cooperative Learning and College Teaching Newsletter*, 3(2), 6-9.
- Johnson D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E. J. (1993). Learning together in the science classroom: Practical applications. In R. J. Stahl (ed). *Cooperative learning in science: A handbook for teacher* (pp. 1-48). Menlo Park, CA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in student' experience, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192.
- Okpala, C. O. (1996). Gender-related differences in classroom interaction. *Journal of Instructional Psychology*, 23(4), 275-285.
- Rickards, T., & Fisher, D. (1999). Teacher-student classroom interactions among science students of different sex and cultural background. *Research in Science Education*, 29(4), 445-455.
- Rop, C. (1998). Breaking the gender barrier in the physical science. *Educational Leadership*, 55(4), 58-60.
- Sadker, D. (1999). Gender equity: Still knocking at the classroom door. *Educational Leadership*, 56(7), 22-26.
- Sadker, M., & Sadker, D. (1994). *Failing at fairness: how our schools cheat girls*. New York: Touchstone.

- She, H. C. (2000). The interplay of a biology teacher's beliefs, teaching practices and gender-based student-teacher classroom interaction. *Educational Research*, 42(1), 100-112.
- She, H. C. (2001). Different Gender Student's Participation in the High-and Low-achieving Middle School Questioning-orientated Biology Classrooms in Taiwan. *Research in Science & Technological Education*, 19(2), 147-158.
- Willis, S. (1995). Gender reform through school mathematics. In R. Pat, & G. Kaiser (Eds.), *Equity in mathematics education: Influence of feminism and culture* (pp. 186-199). New York: The Falmer Press.
- Witte, M. (1995). Constraints on girls' actions in mathematics education. In R. Pat., & G. Kaiser (Eds.), *Equity in mathematics education: Influence of feminism and culture* (pp. 235-244). New York: The Falmer Press.

• 논문 접수 : 2007년 9월 1일 / 수정본 접수 : 2007년 10월 2일 / 게재 승인 : 2007년 10월 18일

ABSTRACT

The Influence of Gender-Inclusive Science Program on Gender Difference of Teacher-Student Interaction

Hwi Kim(Teacher, Songho Middle School)
Mi-Young Kim(Teacher, Kyunggi Girls' High School)
Heui-Baik Kim(Professor, Seoul National University)

The purpose of this study is to develop and apply Gender-Inclusive Science Program(GISP), and to investigate the changes in teacher-student interaction and changes in recognition of classroom participation. Two classes in the 7th grade were selected for the study and divided into an experiment and control group. In experimental group, a teacher who was aware of an equality of gender, implemented LT(Learning Together)model designed to improve students' cooperative participation. In control group, the identical teacher implemented traditional instructions without cooperative learning. It was found that teacher's awareness let the frequency of girl's response and feedback provided to girls as well as that of girl's student-initiated interaction increased. Comparison of data from the control and experimental group revealed the effect of GISP indicating an increase in teacher-student classroom interactions. However, no statistically significant differences were found according to the gender. It was also revealed that students in the experimental group showed positive recognition about active participation, cooperation with peers, and active presentation of one's own idea in the science class. Also, there was a statistically different effect in students' responses according to the subject matter. Girls showed higher frequency of responses in the biology class than in the physics class. And teacher gave more diverse feedback to girls in the biology class than physics class.

Key Words : gender-inclusive science program, teacher-student interaction, teacher's awareness, cooperative learning