

크리스마스 과학 강연극: 새로운 과학 커뮤니케이션 문화

한재영[†] · 임혁¹ · 최정훈² · 황복기² · 심재호³ · 류성철⁴

충북대학교, ¹원목고등학교, ²한양대학교, ³한국교육과정평가원, ⁴상계고등학교

Christmas Science Lecture-Play: New Science Communication Culture

JaeYoung Han[†], Hyuk Ihm¹, Jung Hoon Choi², Bookkee Hwang²,
Jae-ho Sim³ and Sung-Chul Ryu⁴

Chungbuk National University, ¹Wonmook High School, ²Hanyang University,
³Korea Institute of Curriculum and Evaluation, ⁴Sanggye High School

Abstract

In recent science education it is important to raise students' interest of science and their creativity. In addition to the school education, out of school science education programs play another role for improving science education. This study focuses on "Christmas Science Lecture-Play," as one of such out-of school science education programs. This program invites elementary and middle school student with their parents to appreciate the science deployed in a play at the season of Christmas. The storyboard of this program can be read as the fusion of science and art. Thus this program contribute to the development of new kind of science culture. The communication process in the lecture-play was analyzed with a semiotic frame. More attention should be addressed to the process of transmitting the scientific information for better understandings of interplay of the science contents and the story of the play.

Keywords : out of school science education program, Christmas Science Lecture-Play, science culture

I. 서 론

많은 과학적 발견이나 기술의 개발은 호기심을 바탕으로 한 독창적이고 독특한 사고에서 출발한다. 독특하고 창의적인 사고는 여러 교과에서 다루어지지 만 특히 과학에서 강조되고 있다. 초등학교 및 중등학교 교육과정에서 과학의 목표로 '자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 길러 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기르

다'라고 제시(교육과학기술부, 2007)하고 있는 점에 서, 과학 교육에 흥미와 호기심 그리고 창의적 소양이 중요함을 알 수 있다.

과학 교육에서는 실험이나 탐구 활동을 통해 학생들의 흥미와 창의성을 높이려는 시도를 많이 한다. 즉, 초·중등 학교에서 실험실을 현대화하고, 탐구 중심 교육을 실시하여 학생들에게 과학에 대한 흥미를 가지도록 노력한다. 그러나 많은 연구에서 우리나라 학생들이 과학 성취도는 높지만 과학에 대한 흥미나 태도는 매우 낮음이 지적되었다(곽영순 등, 2006; 박정 등, 2004; 이미경 등 2007; 이미경과 홍미영 2007).

이 연구는 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 수행되었음. 과제번호: R14-2003-040-01000-0.

[†]Corresponding author: 한재영

Tel 82-43-261-2682; Fax 82-43-263-2723; E-mail: jyhan@chungbuk.ac.kr

이러한 과학에 대한 낮은 흥미는 이공계 기피로 연결될 수 있어 문제가 심각하다고 할 수 있다.

학생들의 과학에 대한 흥미를 높이고 지속시키기 위해 학교 교육 뿐 아니라 학교 밖의 과학 활동이 함께 강화될 필요가 있다(박승재 등, 2000; 이봉우 등, 2009). 학교 밖 과학 활동에 학생들이 참여하여 과학에 대한 흥미와 호기심, 창의력을 높이는 데에는 학부모의 역할도 중요하다. 학부모는 학생의 이공계 진로 선택에 큰 영향을 미칠 수 있다. 따라서 학교 밖 과학 활동은 학생 뿐 아니라 학부모의 과학에 대한 인식을 제고하는 방향으로 진행되는 것이 바람직하다.

본 연구에서 소개하고 분석하고자 하는 크리스마스 과학 강연극은 그러한 학교 밖 과학 활동의 예다. 크리스마스 강연극은 다양한 행사가 펼쳐지는 연말에 학생과 학부모가 함께 과학의 매력에 빠져볼 수 있는 기회를 제공한다. 이것은 과학과 연극이 창의적으로 융합된 장르로 새로운 과학 문화로 자리매김 될 수 있다. 과학 대중화 프로그램으로서 크리스마스 과학 강연극을 소개하고, 스토리보드 등의 개발 과정을 예시하면서 강연극 안에서 이루어지는 과학 커뮤니케이션의 모습을 살펴보고자 한다. 이를 통해 과학 강연극의 효과를 높이기 위한 방안을 논의한다.

II. 연구 방법

1. 크리스마스 과학 강연극

크리스마스 과학 강연극은 2002년 처음 시작되었다. 한양대학교 과학교육연구센터에서는 과학기술마니아 경진대회, 이동과학교실, 부모님과 함께 하는 이공계 진학 진로 특강, 첨단 과학체험을 위한 기기 개발, 그리고 크리스마스 과학 강연극 등 다양한 과학 대중화 사업을 하고 있다. 크리스마스 과학 강연극은 매년 12월 크리스마스를 전후해서 1-2일에 걸쳐 초등학교 및 중학교 학생들과 학부모를 함께 초청하여 연극 형태의 과학쇼를 경험하게 하는 것이다.

과학 강연극은 소설이나 영화의 스토리를 중심으로 연극을 진행하면서 그 안에 과학 실험과 관련된 과학 지식 설명, 과학 퀴즈 등을 포함시킨 것이다. 예를 들어 2006년 12월 28일-29일 한양대학교 백남음악관에서 개최된 크리스마스 과학 강연극의 제목은 ‘알라딘의 마술 램프, Fun! Fun! Chemistry with Santa’였다. 이 강연극은 알라딘이 마술 램프에서 나온 ‘산타지니’의 도움으로 마술사로부터 공주를 구해내는 이야기를 바탕으로 하고 있으며, 강연극에 포함된 실험은 만능지시약, 흡열 반응, 스티로폼 녹이기, 감압실험, 은거울 반응, 인공눈 실험, 액체 질소 실험,

Table 1. 크리스마스 과학 강연극 현황

일시	관람자수	제목	과학 개념 및 실험 예
1회 2002. 12. 19	-	크리스마스 과학잔치	만능지시약, 정전기, 폴리우레탄폼스폰지, 드라이아이스불꽃, 플러버, 야광봉
2회 2003. 12. 14	-	산타와 함께하는 환상적인 크리스마스 과학의 세계	연료전지, 스텔링엔진, 호버크래프트, 화학발광 플라즈마건 등
3회 2004. 12. 23	-	Science in Sound with Santa	소리, 파동, 소멸과, 소리의 높낮이, 맥놀이, 보강, 상쇄간섭, 공명, 도플러 효과, 초음파 감지기 등
4회 2005. 12. 24.	740	Science in Light & Color with Santa	그림자, 빛, 적외선 감지, 편광, 색필터, 색의 혼합, 빛의 혼합, 색그림자, 액정, 루미놀 발광(야광발광) 등
5회 2006. 12. 28-29.	1,500	알라딘의 요술램프: Fun! Fun! Chemistry with Santa	만능지시약, 흡열 반응, 스티로폼 녹이기, 감압실험, 은거울 반응, 인공눈 실험, 액체 질소 실험, 증점제 실험 등
6회 2007. 12. 5	3,500	서커스 속의 과학 이야기 (science in circus with santa)	자이로, 회전관성, 원심력, 무게중심, 공명, 세차운동 등
7회 2008. 12. 23-24	1,000	흥부네, 대박났네! Science in Heungbu Jean with Santa	폴리우레탄 겹스, 유도전류, 무선통신, 액정, 유기 EL, 연료전지, 저용점합금, 열전소자, 압전소자, 태양전지, 프레넬렌즈, 형상기억합금, 열감응물질, 빛감응물질
8회 2009. 12. 23-27	2,000	알라딘의 과학요술램프	니트로셀룰로오즈, 비밀편지, 형광실험, 만능지시약, 마법의 손수건, 액정, 요술저금통, 굴절실험, 열감응, 빛감응, 태양전지, 액체질소, 증점제, 셀프사이퍼닝젤, 인공눈

증점제 실험, 유변학 실험, 겔스(폴리우레탄 실험), 저융합금, 향기나는 옷, 감광 팔찌, 형상기억플라스틱, 시계반응, 뱀 축포, 케이크 만들기 등이었다.

2. 분석 방법

크리스마스 과학 강연극의 내용은 매년 새로 개발되거나 수정·보안되어왔다(Table 1). 이 연구에서는 대표적인 과학 강연극 내용으로 소개할 만한 2006년의 제5회 강연극 내용을 중심으로 분석하고자 한다.

크리스마스 과학 강연극의 준비 및 진행 과정을 소개하기 위해 시나리오가 포함된 스토리보드를 예시하고 그 안에 포함된 요소들을 설명한다. 과학 강연극이 이루어지는 과정에서는 배우와 관객 사이에 다양한 형태의 커뮤니케이션이 일어난다. 이러한 커뮤니케이션을 분석하기 위해 기호학적 분석틀을 활용한다. 그리고 마지막으로 강연극 관람자를 대상으로 한 간단한 설문 결과를 정리한다.

과학교육 연구에 최근 활용되고 있는(예, 노태희 등, 2007) 퍼스의 기호학을 바탕으로(김경용, 2005; 박수희, 2005) 한 기호학적 분석틀은 기호(sign), 대상(object), 해석체(interpretant)의 세 요소로 구성된다. 기호는 어떤 대상을 가리키기 위한 어떤 것이며, 그 기호의 의미를 관찰자가 파악한 것이 해석체이다. 예를 들어 언덕 너머에서 연기가 보인다고 하자. 이것은 하나의 기호이다. 그 연기가 실제 소방 훈련을 위해 피운 연막이라면, 이 ‘연막’은 연기 기호가 전달하고자 하는 대상이다. 하지만 그 연기를 본 사람이 언덕 너머에서 누군가의 부주의에 의해 화재가 발생하였다고 생각한다면, 이러한 생각은 해석체이다. 여기서 해석체는 보는 사람에 따라 다르게 나타날 수 있다. 이와 같은 방식으로 과학 강연극에 나타나는 다양한 기호와 대상, 해석체의 관계를 분석한다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 크리스마스 과학 강연극 스토리보드

2006년에 열린 크리스마스 과학 강연극은 알라딘의 마술 램프를 소재로 시나리오를 작성하였다. 알라딘이 동굴 속에서 마술램프를 찾고 지니(산타지니)를 만나는 장면¹⁾에 대한 스토리보드¹⁾는 아래와 같다.

스토리보드는 등장인물, 장소에 따라 막을 구분하여 작성하며, 그 안에 대본, 실험 내용, 음악, 화면, 무대 세트, 조명, 특수효과 등을 항목을 포함하고 있다. 대본에는 등장인물이 말하는 대사 뿐 아니라 몸짓이나 표정 등이 포함되어 있으며, 실험이나 조명, 효과음 등이 펼쳐지는 시점도 표시하고 있다.

실험 항목은 화면 항목과 함께 크리스마스 과학 강연극 스토리보드의 특징적인 요소이다. 실험 항목은 강연극에 포함되는 다양한 과학 실험 내용을 명시한다. 실험의 구체적인 방법은 대본에 제시되지 않고 따로 준비되는 경우가 많으며, 숙련된 실험 전문가(이 연구의 저자 중 한 명)가 산타 역할을 맡아 실험을 진행한다. 그리고 화면 항목은 무대 한쪽에 설치된 프로젝터 스크린(Fig. 1에서 무대 오른쪽)에 제시될 내용을 보여준다. 이 화면은 보통의 연극 무대에서는 잘 사용하지 않는 것으로 과학 강연극의 주요 장면을 보여 줄 뿐 아니라, 실험 장면을 확대하여 보여줌으로써 가시성을 높이거나 실험과 관련된 그림이나 동영상 자료를 부가적으로 제공해 주는 역할을 한다. Fig. 1에서는 산타지니(산타의 복장을 한 지니)가 설명하는 화학 물질의 구조식을 보여주고 있다. 이러한 시도는 과학 강연극 관람객에게 또 다른 기호학적 자원(Roth, et al., 2005)을 제공하여 경험의 폭을 넓히는 데 기여하는 것으로 평가할 수 있다.

음악, 무대 세트, 조명, 특수효과 등의 항목은 일반 연극 시나리오에서도 볼 수 있는 것으로, 과학 강연극의 진행을 보조하며 관람객들이 연극을 좀 더 잘 감상하며 이해하도록 돕는다. 음악은 각 시점에서 분



Fig. 1. 강연극 무대 및 스크린.

¹⁾이 시나리오와 스토리보드의 내용은 저작권(등록번호: 제C-2010-000788호)에 등록되어 있음.

<2막: 알라딘, 동굴 속에 갇히다> 등장인물: 알라딘, 마술사, 산타지니 장소: 동굴						
대본	실험	음악	화면	무대set	조명	특효
(어두운 무대에서 반딧불 등장 후, 알라딘과 마술사 등장) 알라딘: 좀 쉬었다 가요~ 힘들어 죽겠어요!					알라딘 마 술사	반딧불
마술사: 이제 다 왔다. 여기서다.						
알라딘: 다 왔다고요? 여기는 아무 것도 없는데요. 반딧불만 날아다니네...						
(갑자기 마술사가 주문을 외우기 시작한다) 마술사: 수리수리 마수리~ 얍 (마술사가 마술지팡이를 꺼내 흔들며 주문을 외면서 불꽃을 냄) (니트로셀룰로오스) (갑자기 쿵 하는 울림소리와 함께 커다란 돌문이 보임-돌문에 조명 비춰줌) (알라딘은 놀라서 그 자리에 주저앉음)	니트로셀룰로오스		자막에 실험 비춰주면서 간단히 원리 띄움 돌문(무대왼쪽)	돌문	돌문	
마술사: 알라딘~ 내가 무섭나? 알라딘! 너를 해치지는 않는다. 나는 세계 제일 의 마술사 카심이란다.(효과음) 이제 내 말만 잘 들으면 너를 아주 큰 부자로 만 들어주겠다~		효과음			돌문쪽 & 마술사	
알라딘: 정..정말인가요?						
마술사: 그래, 자 이제 이 동굴로 들어가면, 방이 세 개가 나오는데 첫 번째 방에 는 금은동전이 가득 달린 나무가, 두 번째 방에는 보석이 잔뜩 달린 나무가 있다. 그러나 그 금은보화에는 절대로 손을 대면 안 된다. 그 보석에 손을 대면 너는 절대로 이 동굴을 빠져나올 수가 없어! 세 번째 방에 가면 꽃이 피어 있는 나무 가 있는데 그 꼭대기에 걸린 램프를 꺼내 갖고 오는거야!						
알라딘: 그 램프만 꺼내오면 되나요?						
마술사: 그래, 자! 시간이 없다. 빨리 들어가서 그 램프를 가져오너라.			동굴(무대 전면) 금은동전 달린 방	동굴 금은동전나무		
(동굴로 들어간 알라딘, 램프를 들고) 알라딘: 여기는 왜 이렇게 어둡지?(하면서 램프를 켜는 순간, 박쥐소리와 바 람소리 나면서 램프 꺼지고 암전) 앗!(비명 지름) (여기저기서 박쥐가 날아다니고 알라딘이 계단을 내려감)						박쥐 알라딘 그림자
(알라딘, 조명 비추며, 알라딘, 첫 번째 방(금은동전달린 나무)을 지나감)					알라딘	
알라딘: 아, 정말 굉장하다! 갖고 싶지만 그냥 지나가야지			보석달린나무가 있는 방	보석나무		
<중략>						
(이 때 평하는 효과와 함께 딸랑딸랑 종소리가 나고 산타지니 등장함) 산타: 오~ 호호호~ 아니, 여기가 어디지? 너는 알라딘이구나(호리병실험)	호리병실험	종소리 후 캐럴				

위기를 조성하는 효과음을 제공하고, 무대 세트와 조명은 참여자들의 시선을 안내한다. 그리고 특수효과는 일반적인 방법으로 나타낼 수 없는 연극 기법으로, 여기서도 과학적인 내용이 일부 포함될 수 있다. 예로 2006년의 과학 강연극에서는 인공눈을 만들기 위해 snow machine을 사용하거나, 향기나는 옷을 관객이 느끼게 하기 위해 향을 사용하기도 하였다.

이렇게 개발된 스토리보드에 따라 크리스마스 과학 강연극이 각각의 막을 경계로 하여 시연된다. 그런데 일반적인 연극과 달리 과학 강연극에는 과학 실험 도구가 많이 사용되기 때문에, 막이 바뀌는 동안에 무대의 커튼을 내리고 무대 세트와 실험 도구 등을 교체하는 시간이 조금 많이 걸리는 경우가 종종 있다. 따라서 그 시간을 활용하여 해당 막에서 시연하였던 과학 실험에 관련된 퀴즈를 내고 선물을 주기도 한다. 이러한 막간 퀴즈는 관람객의 참여를 유도하며, 과학 내용에 대한 이해를 높이고 과학 강연극 중의 내용 설명에 집중하도록 하는 효과를 가진다.

스토리보드에 제시된 등장인물은 강연극을 시연하는 연기자를 말하는데, 과학 실험을 시연할 때 관객으로 온 학생의 도움을 받는 경우가 종종 있다. 이렇게 함으로써 실험에 직접 참여한 학생들의 과학에 대한 흥미와 호기심을 더욱 더 높일 수 있을 것으로 기대된다. 또한 과학 강연극의 연기자들은 대본을 기초로 시연을 하지만 때로 즉흥적인 대사를 구사하기도 한다. Fig. 2는 과학 실험을 도와주기 위해 한 학생이 무대 위로 올라온 장면을 보여준다.

실험을 보조하는 데 안전을 고려하여 알라딘(왼쪽 끝)이 학생에게 장갑을 끼워주고 있었는데, 초등학교의 손이 작아서 장갑이 잘 들어가지 않아 시간이 조



Fig. 2. 관람객의 강연극 참여.

금 오래 걸리고 있었다. 그러자 알라딘은 학생에게 어디에 사는지 질문을 하기도 하고, 뒤쪽에 있던 마술사(왼쪽 세 번째)는 심술궂은 목소리로 ‘장갑 끼다가 시간 다 가겠다, 참!’이라고 말을 하여 큰 웃음을 자아냈다. 이러한 애드립 장면들은 과학 강연극에 재미를 더해주는 요소가 된다.

2. 과학 강연극 커뮤니케이션 과정 분석

크리스마스 과학 강연극은 일반적인 연극과 달리 스토리의 진행에 과학 실험이 적절히 혼합되어 있다. 과학 실험이 연극에 포함되는 방식은 매우 다양하다. 특수효과나 무대 세트에 실험이 활용되는 것은 물론 이야기의 진행에 직접적인 소재로 활용되기도 한다. 예를 들어 알라딘이 공주와 결혼하기 위해 풀어야 하는 3가지 문제, 알라딘과 공주의 결혼에 축하 선물로 가져온 것들, 마술사의 위력을 보여주는 감압실험 등은 모두 과학 실험을 응용한 것이다.

이렇게 연극의 스토리와 과학 실험이 연결되는 방식은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 하나는 과학 실험을 산타지니가 시연하고 설명을 제공한 후 스토리가 진행되는 방식이며, 다른 하나는 산타지니의 설명 없이 스토리를 진행하는 연기자들이 직접 실험을 시연하는 방식이다. 이 두 가지는 서로 다른 커뮤니케이션 과정으로 분석될 수 있다.

첫 번째 방식의 예로, 알라딘이 풀어야 하는 3가지 문제 중 ‘물건에 손을 대지 않고 물건을 들어올리기’라는 흡열반응에 관련된 실험을 들 수 있다. 연극의 스토리는 과학 실험이 제공되는 상황을 제시한다. 공주의 생일을 맞아 배우자를 뽑기 위해 국왕이 3가지 과제를 해결하는 사람을 사위로 고르기로 한다. 즉, 이 과제(실험)에 성공하는 것은 공주와 결혼하기 위한 전제조건이 된다. Fig. 3a에서 무대에 알라딘과 산타지니만 등장하여 흡열반응 시범실험을 자세한 설명과 함께 보여준다. 여기서는 의자 위에 비커를 올려놓고 그 안에서 흡열반응을 일으켜 비커 바깥쪽 바닥의 물이 얼도록 한다. 그리고 Fig. 3b에서 알라딘이 사람들 앞에서 비커만 잡고 들어 올려 의자가 떨려오는 것을 보여준다. 이렇게 하여 물건(의자)에 손을 대지 않고 들어 올리는 것을 성공한다.

이 과정에 포함된 커뮤니케이션 구조를 기호, 대상, 해석체의 기호학적 관계로 정리하면 아래 Table 2와 같다. 즉, 알라딘이 의자를 들어 올리는 장면을 기호

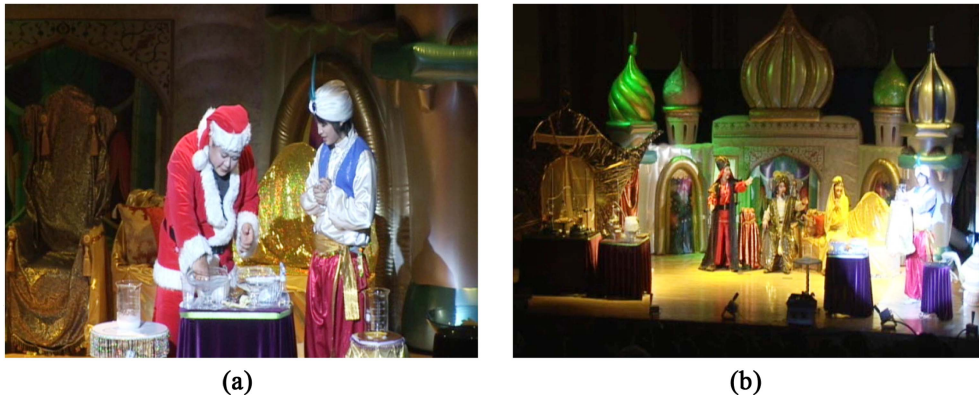


Fig. 3. (a) 산타지니가 흡열반응을 시연하고 설명한다, (b) 알라딘이 비커와 의자를 들어올린다.

Table 2. 과학 강연극의 커뮤니케이션 구조

사례	기호	대상	해석체
Fig. 3	알라딘이 의자를 들어올림	과학: 흡열반응의 결과 연극: 물건에 손을 대지 않고 물건 들어올리기	과학: 흡열반응에 의해 물이 얼어 비커와 의자가 달라붙음 연극: 알라딘이 과제를 하나 해결함
Fig. 4	끓어오르는 물	과학: 감압 장치로 물을 끓임 연극: 미술사의 위력	과학: 압력이 낮아짐에 따라 끓는점이 낮아짐 연극: 신비한 마술 효과
Fig. 5	끓어지는 칼	과학: 저융합금 연극: 미술사의 칼을 부러뜨림	과학: 드라이어의 열에 녹을 정도의 낮은 녹는점 가진 합금 연극: 알라딘을 구출함

라고 하였을 때, 이 기호가 나타내는 대상은 과학적 대상과 연극적 대상으로 나누어 생각할 수 있다. 과학적 대상은 흡열반응의 결과이며, 연극적 대상은 물건에 손을 대지 않고 들어올리기를 나타낸다. 그리고 각각의 대상에 대하여 해석체가 다르게 나타나, 과학적 해석체는 흡열반응에 의해 물이 얼어 비커와 의자가 달라붙은 것을 생각하도록 하며, 연극적 해석체는 알라딘이 세 가지 과제 중 하나를 해결하여 공주와 결혼할 수 있게 되는 과정이라고 생각하도록 한다. 이 사례에서 관람객들은 기호의 과학적 의미에 대해 충분한 설명을 이미 제공받았으므로, 과학적 해석체와 연극적 해석체를 동시에 파악하는 데 어려움이 적을 것으로 분석된다.

두 번째 방식의 예는 미술사가 공주를 납치하기 전에 자신의 위력을 보여주는 감압 실험을 들 수 있다. 미술사는 3가지 과제의 해결에 실패하자 감압 실험 등의 실험을 통해 분위기를 바꾸고 조명을 어둡게 하

여 공주를 납치한다. Fig. 4에서 미술사는 ‘수리수리 마수리’를 외치자 천둥번개 효과음이 들리고, 지팡이를 흔들며 주문을 외우자 물이 부글부글 끓어오르는 장면이 시연된다.

이 과정에 대한 커뮤니케이션 구조(Table 2)를 보면, 끓어오르는 물이라는 기호에 대해 과학적 대상은 감압 장치 실험이며 연극적 대상은 미술사의 위력을 나타내고, 과학적 해석체는 압력을 낮춰 끓는점을 낮아지게 하여 물을 끓이는 것, 연극적 해석체는 신비한 마술과 같은 효과로 분석할 수 있다. 그런데 이 사례에서는 미술사가 감압 실험을 실시하면서 아무런 설명을 제공하지 않았기 때문에, 관람객 중에서 과학적 대상과 해석체를 의도된 대로 파악하는 사람은 많지 않았을 것으로 생각된다. 단지 관람객은 요란한 음향 효과나 조명에 초점을 두어, 미술사의 위력을 보여주는 신비한 효과를 느끼는 것에 그쳤을 가능성이 크다.



Fig. 4. 마술사의 감압 실험.

두 번째 방식에 대한 또 다른 예는 저융합금에 관련된 실험에서 찾을 수 있다. Fig. 5는 알라딘과 마술사의 칼싸움에서 위험에 처한 알라딘을 구하기 위해 공주가 시간을 멈춘 후 마술사의 칼을 녹이는 장면을 보여주고 있다. 이 실험에서도 또 다른 관객객 학생 한 명을 참여시켰다. 공주는 학생과 함께 마술사의 칼에 드라이어로 뜨거운 바람을 불어 넣으며, ‘칼이 낮은 온도에서 물렁물렁해지면서 녹을 거예요’라고 설명을 하고, 곧이어 칼의 중간이 녹아 부러져 떨어진다.

이 과정의 커뮤니케이션 구조(Table 2)는 끊어지는 칼을 기호라고 할 때 과학적 대상은 저융합금이며 연극적 대상은 마술사의 칼이 부러지는 것을 지칭한다. 그리고 과학적 해석체는 드라이어로 가열하는 정도의 낮은 온도에서도 녹는 융점이 낮은 합금이라고 생각하게 하는 것이며, 연극적 해석체는 알라딘을 위험에서 구하는 순간을 생각하게 하는 것이다. 이 사례는 Fig. 3의 경우처럼 산타지니의 독립적인 설명은 없으나, 연극자가 실험의 원리를 대사 안에 직접 넣어 설명함으로써 관객객의 과학적 해석체에 대한 이해를 돕고 있다.

2006년의 크리스마스 과학 강연극 전체에서 커뮤니케이션 구조를 분석해 본 결과, Fig. 4의 사례와 같이 과학적 해석체에 대한 안내가 부족한 경우는 소수에 불과하였고, 대부분의 과학 실험은 Fig. 3이나 Fig. 5의 사례와 유사한 방식으로 진행되었다.

과학 강연극은 전국의 초중등학교를 방문하여 이루어지는 이동 과학 교실에서도 유사한 형태로 진행되는데, 거기에서도 과학 강연극에 포함된 과학의 원리를 모든 학생들에게 충분히 이해시키는 것이 쉽지 않다는 지적이 보고되었다(이봉우 등, 2009). 과학 강



Fig. 5. 부러지는 마술사의 칼.

연극의 커뮤니케이션 구조에 대한 기호학적 분석 결과, 과학 실험에 대한 충분한 설명 제공이 필요하며, 그 설명을 제공하는 방식이 다양함을 살펴볼 수 있었다.

3. 관객객 설문 결과

2006년 크리스마스 과학 강연극을 관람한 후 학생 437명과 학부모 288명이 간단한 설문에 응답을 하였다(Table 3). 과학 강연극에 대한 만족도는 학생의 83%, 학부모 81%가 매우 만족 또는 만족이라고 응답하였고, 매우 만족에 대한 응답 비율은 학생이 학부모보다 높았다. 그리고 학생의 59%, 학부모의 92%가 과학 강연극에 계속 참여를 희망하였고, 학생의 68%, 학부모의 94%가 과학 강연극을 다른 사람에게 추천을 할 것으로 응답하였다.

2006년 행사 후 설문에서 만족감과 미래 참여도, 추천 의도 등이 매우 높게 나타난 것은 크리스마스 과학 강연극이 성공적으로 이루어졌음을 보여준다. 과학 내용 이해도나 흥미도 등에 대한 조사는 하지 않았으나, 과학 강연극의 성공은 학생과 학부모에게 신선한 과학 활동의 경험을 제공함으로써 과학에 대한 흥미를 높인 것에 기인할 것으로 추측된다. 참고로 2005년에 실시한 행사 후 설문에서는 과학 강연극에서 시연한 실험에 대한 흥미도를 조사하였는데, 학생의 81%와 학부모의 90%가 흥미로웠다라고 응답하였다.

IV. 결 론

이 연구는 학교 밖 과학 활동의 하나로 학생과 학부모에게 과학을 연극 형태와 결합하여 경험하게 하

Table 3. 2006 크리스마스 과학 강연극 관람객 설문 결과

질문	구분	응답(%)				
크리스마스 과학 강연극에 참여하기 전 기대했던 것에 비해 얼마나 만족하십니까?		매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족
	학생	207(48%)	152(35%)	62(14%)	10(2%)	6(1%)
	학부모	92(32%)	141(49%)	45(16%)	7(2%)	3(1%)
앞으로도 계속하여 크리스마스 과학 강연극에 참여하시겠습니까?		참석	모르겠다	불참석		
	학생	261(59%)	160(37%)	16(4%)		
	학부모	265(92%)	23(8%)	0(0%)		
크리스마스 과학 강연극을 다른 분에게 추천하시겠습니까?		추천한다.	모르겠다.	추천하지 않는다.		
	학생	299(68%)	121(28%)	17(4%)		
	학부모	271(94%)	16(6%)	1(0%)		

는 크리스마스 과학 강연극을 소개하고 강연극에서 이루어지는 커뮤니케이션 과정을 분석한 것이다.

크리스마스 과학 강연극은 다양한 과학 실험을 연극 스토리와 결합하여 재미있게 진행하는 것으로, 관람객으로 참여하는 학생과 학부모에게 독특한 경험을 제공한다. 과학 강연극을 위한 스토리보드는 대본, 실험, 음악, 화면, 무대 세트, 조명, 특수효과 등의 항목을 포함하는데, 이중 일반 연극과 차별되는 것은 실험과 화면이다. 산타로 분장한 실험 전문가가 과학 실험을 시연하고 설명을 제시하며, 실험의 가시성을 높이고 추가 자료를 제공하기 위해 화면이 사용된다. 그리고 실험의 진행에 관람객 학생들을 참여시키고 즉흥적인 연극의 흥미 요소가 유기적으로 결합되면서 과학 강연극의 효과를 증가시킬 수 있었다.

과학 강연극에서 이루어지는 커뮤니케이션 과정은 기호학적 방법을 통해 두 가지로 분석할 수 있었다. 과학 실험을 공통된 기호로 하여 과학적 또는 연극적 대상과 해석체를 추출해 보았다. 과학 강연극을 제대로 이해하기 위해서는 과학적 해석체와 연극적 해석체를 모두 파악할 수 있어야 한다. 이를 위해서 과학 실험에 대한 설명이 좀 더 명확히 제공될 필요가 있다.

이와 같은 크리스마스 과학 강연극이 관람객들에게 긍정적인 평가를 받은 것을 설문을 통해 확인할 수 있었다. 아래 Fig. 6은 과학 강연극을 끝내며 모든 연기자들이 무대에 나와 인사를 할 때 관객석으로 발사된 수많은 비누방울을 학생들이 잡으려고 하는 장면

이다. 이 그림에서 볼 수 있듯이, 크리스마스 과학 강연극은 과학에 대한 흥미와 호기심을 높이는 데 매우 효과적임을 알 수 있다.

2009 개정 교육과정에서는 창의적 체험활동을 강조하는데, 여기에는 자율활동, 동아리활동, 봉사활동, 진로활동이 포함되어 있다. 학생들은 크리스마스 과학 강연극을 통해 창의적인 특색 활동을 경험할 수 있고, 과학에 관련된 문화 예술 활동을 접할 수 있으며, 대학을 방문함으로써 진로 체험 및 탐색 활동을 할 수 있을 것이다.

이 연구는 하나의 크리스마스 과학 강연극을 중심으로 소개 및 분석을 한 것이므로, 이후 다양한 주제의 강연극에 대한 비교 분석 연구가 진행될 필요가



Fig. 6. 크리스마스 과학 강연극의 마지막 장면.

있다. 또한 과학 강연극이 학생들에게 미친 영향을 장기적으로 추적 조사해 보는 연구도 필요하다. 이 연구에서 분석한 커뮤니케이션 과정은 과학 강연극 뿐 아니라 다양한 교육적 동영상을 기획하고 준비할 때, 그리고 그것을 관람하고 분석·이해할 때 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 곽영순, 김찬중, 이양락, 정득실, 2006, 초·중등 학생들의 과학 흥미도 조사. 한국지구과학회지, 27(3), 260-268.
- 교육과학기술부, 2007, 제7차 개정 교육과정 : 과학과 교육 과정 및 해설.
- 김경용, 2005, 기호학이란 무엇인가: 기호의 우리, 우리의 기호. 서울: 민음사.
- 노태희, 윤미숙, 강훈식, 한재영, 2007, 중학교 3학년 과학 교과서에서 원자 개념을 표상한 시각자료의 기호학적 분석, 대한화학회지, 51(5), 423-432.
- 박수희, 2005, 교육용 게임의 기호학적 분석: 퍼스의 기호학을 중심으로. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 박승재, 강호갑, 김희준, 송진웅, 유준희, 윤혜경, 장경애, 정병훈, 한인옥, 2000, 청소년 학교밖 과학활동 진흥방안연구. 과학기술부 정책연구 2000-18. 과학기술부.
- 박정, 정은영, 김경희, 한경혜, 2004, 수학·과학 성취도 추이 변화 국제비교 연구- TIMSS 2003 결과 보고서-. 한국교육과정평가원 연구보고, RRE 2004-3-2.
- 이미경, 손원숙, 노연경, 2007, PISA2006결과분석연구 - 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변이 분석- 한국교육과정평가원 연구보고, RRE 2007-1.
- 이미경, 홍미영, 2007, 우리나라 주학생의 과학에 대한 태도 추이 분석 및 국제비교. 한국과학교육학회지, 27(3), 201-211.
- 이봉우, 손정우, 최원호, 이인호, 황복기, 최정훈, 2009, 학생들의 인식 조사를 통한 이등과학교실의 특징 분석. 초등과학교육, 28(1), 1-8.
- Roth, W-M., Pozzer-Ardenghi, L., & Han, J. 2005, Critical graphicacy: Understanding visual representation practice in school science. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

2010년 9월 16일 접수
2010년 9월 28일 수정원고 접수
2010년 10월 15일 채택