

# “월엄범오위”의 사례에 나타난 전통적 천문관에 관한 판단 유형: 4개 집단간 비교 연구

오필석 · 최승언

서울대학교 사범대학 지구과학교육과, 151-748 서울특별시 관악구 신림동 산 56-1

## Patterns of Reasoning Regarding the Korean Traditional Interpretation of Planet Occultation by the Moon: A Comparative Study among Four Groups

Phil-Seok Oh · Seung-Um Choe

Department of Earth Science Education, College of Education,  
Seoul National University, Seoul 151-748, Korea

**Abstract:** We investigated people's patterns of reasoning regarding the Korean traditional interpretation of Planet Occultation by the Moon. A questionnaire survey was administered to the sample which consisted of 632 participants: middle school students(n=164), high school students(n=157), university students(n=172), and the public(n=139). It was revealed that 15.7% of the participants agreed, 38.1% disagreed, and 46.2% were neutral to the traditional interpretation. A comparatively large portion of the university students made a scientifically correct judgement by disagreeing with the traditional interpretation. On the other hand, a relatively small proportion of the middle school students disagreed. Participants' views of nature and views of science were the major reasons for making their judgements. Most participants were fixed with similar views to the Korean traditional view of nature. Most of the participants valued using more extensive evidence and experimental proofs in science. High school and university students considered their metaphysical beliefs, such as view of nature and view of science, more important than other groups did. In contrast to this, middle school students and the public depended more strongly on their personal experiences. Participants' social experiences and their scientific knowledge were also important reasons for making their judgement. However the differences in their scientific knowledge seemed to exert different influences on their reasoning. The results of this study show differences in how an individual thinks as well as differences between communities. Thus, science education and research considering multicultural settings are needed. In addition, science educators and researchers should pay attention to pupils' metaphysical beliefs such as their views of nature and views of science.

Key words: planet occultation by the Moon, multicultural setting, view of nature, view of science

**요약:** 월엄범오위(月掩犯五緯)의 사례에 나타난 전통적인 천문관(天文觀)에 관하여 중학생(164명), 고등학생(157명), 대학생(172명) 및 일반인(139명)의 판단 유형과 판단 이유를 조사, 비교하였다. 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다. 첫째, 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의하는 응답자들이 15.7%, 동의하지 않는 응답자들이 38.1%, 분명히 말할 수 없다는 응답자들이 46.2%이었다. 상대적으로 많은 수의 대학생들이 전통적인 천문관에 동의하지 않는다고 하여 과학적으로 옳은 판단을 내린 반면, 그와 같이 판단한 중학생들의 비율이 가장 적었다. 둘째, 전통적인 천문관을 판단하는 데에는, 응답자들의 집단이나 판단 유형과는 관계없이, 자연관과 과학관이 공통적으로 중요한 판단 이유가 되었다. 특히, 우리 나라의 전통적인 자연관과 유사한 관념을 지니고 있는 응답자들이 많았으며, 대부분의 응답자들은 다수의 경험적 자료와 실험을 통한 증명을 중요하게 생각하였다. 셋째, 고등학생들과 대학생들이 다른 집단에 비해 자연관이나 과학관과 같은 형이상학적인 믿음을 더욱 중요하게 고려하는 반면, 중학생들과 일반인들은 자신들의 개인적 경험을 상대적으로 보다 중요하게 생각하였다. 넷째, 응답자들의 사회적 경험과 과학 지식 또한 전통적인 천문관을 판단하는 중요한 이유가 되었다. 하지만, 응답자들의 과학 지식의 차이가 판단 과정에서 서로 다른 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같은 결론들은 개인의 사고 과정에 영향을 미치는 요인들이 다양하며, 그들이 속한 집단이 공유하고 있는 사고의 방식 또한 서로 다르다는 것을 잘 말해 준다. 따라서, 다문화적인 환경을 고려한 과학 교육과 연구가 필요하다. 또, 학생들의 자연관과 과학관과 같은 형이상학적인 믿음에도 주목할 필요가 있다.

주요어: 월엄범오위, 다문화적 환경, 자연관, 과학관

## 서론

과학의 문화적 속성과 구성주의적 지식관을 함께 고려할 때, 모든 개인은 자연과 직접 상호 작용할 뿐만 아니라 다른 사람들의 과학(personal science)이나 자신이 속한 공동체의 민속 과학(folk science), 그리고 학교 교육을 통해 제시되는 서양 현대 과학(Western modern science)을 경험함으로써 자신만의 과학을 능동적으로 구성해 간다고 할 수 있다(오필석·최승언, 1999).

그런데, 이렇게 능동적으로 구성된 개인의 과학과 그것에 영향을 미치는 요인들은 자연 현상을 해석하는 특정한 방식에 대한 개개인의 판단 과정을 통해 드러날 수 있다. 예컨대, Mohapatra(1991)는 일식(日蝕)에 대한 인도 아동들의 사고를 조사하여 사회-문화적(socio-cultural) 경험이 학생들의 대체 개념의 원인이 될 수 있음을 밝혔으며, 오필석·최승언(1999)은 우리나라의 전통적 천문관에 관한 대학생들의 판단과 생각을 조사하고 학생들의 개인적 경험, 사회적 경험, 과학 지식, 종교 등이 그들의 자연관에 영향을 미칠 수 있다고 제안하였다. 또, Charron(1991)은 전원 지역 학교 학생들의 과학에 대한 인식을 조사하여 학생들의 사고가 과학 수업의 영향을 받았을 뿐만 아니라 지역 사회의 상황과도 밀접히 관련되어 있음을 발견하였다. 다시 말하면, 학교의 정규 과학 교육과 일상 생활의 맥락이 개인의 과학을 구성하는 데 함께 중요한 역할을 한다는 것이다. 이러한 주장은 자연 현상에 대한 인과적 설명에 관한 가나(Ghana) 학생들의 생각을 조사한 Anamuah-Mensah(1998)의 연구에 의해서도 지지되었다. 그는 적어도 10%의 학생들이 가나의 전통적인 믿음을 가지고 있음을 발견하고, 학교교육이 자연 현상에 대한 소박한 믿음을 점차로 제거할 수 있지만 학교교육을 받은 후에도 소박한 믿음이 여전히 남아 있다면 그것은 성인 공동체의 영향을 받았기 때문이라고 주장하였다.

이와 같은 선행 연구들을 토대로 할 때, 교육과 문화적 배경이 서로 다른 개인이나 집단은 자연 현상을 해석하는 특정한 방식에 관해 서로 다르게 판단하며 그 과정에서 다양한 사고의 방식을 드러내리라는 추론을 얻을 수 있다. 본 연구는 선행 연구들로부터 얻은 그와 같은 시사점을 확인하기 위한 것이다. 특히, 이 연구는 우리나라의 전통적 천문관에 관한 대학생들의 사고를

조사하였던 선행 연구(오필석·최승언, 1999)의 후속 연구로서, “월엄범오위”의 사례에 나타난 전통적 천문관에 관하여 중·고·대학생 및 일반인들의 판단 유형과 판단 이유를 조사, 비교하였다. 구체적인 연구 문제들은 다음과 같다.

1. 월엄범오위의 사례에 나타난 전통적인 천문관에 관해 중학생·고등학생·대학생, 그리고 일반인들은 어떻게 판단하는가?
2. 전통적 천문관에 관한 판단을 내리는 데 중요하게 고려된 판단 이유들은 무엇인가?
3. 전통적 천문관에 관한 판단 유형과 판단 이유들은 집단간에 어떠한 차이가 있는가?

## 연구 방법

### 조사 및 분석 대상

본 연구에서는 중·고·대학생 및 일반인 등 4개 집단을 대상으로 조사를 실시하였다. 중학생과 고등학생의 경우 서울시에 소재하고 있는 3개 중학교와 2개 고등학교의 2학년 학생들을 대상으로 하였으며, 대학생의 경우 서울시와 경기도에 각각 소재하고 있는 2개 대학교 2, 3, 4학년 학생들이 조사에 참여하였다. 일반인들의 자료는 조사에 참여한 중·고등학생들의 가정에 질문지를 우송하여 학생들이나 우편을 통해 응답지를 회수하는 방식으로 수집하였다. 총 260 가정에 질문지를 우송하였는데, 198부의 응답지가 회수되어 76.2%의 회수율을 보였다.

최종적으로 중·고·대학생 및 일반인, 4개 집단별로 각각 227명, 192명, 206명, 198명 등, 총 823명의 자료가 수집되었지만, 응답자의 내적 일관성을 검토하여 불성실 응답자로 분류된 191명을 제외한 632명만을 분석 대상으로 결정하였다. 자료의 분석 대상이 된 응답자들의 분포는 Table 1과 같다.

### 조사 도구

본 연구에서는 월엄범오위의 사례에 나타난 전통적 천문관에 관한 응답자들의 판단 유형과 판단 이유를 조사하기 위하여 선행 연구(오필석·최승언, 1999)와 동일한 질문지를 사용하였다. 이 질문지는 3차에 걸친 연구개발 과정을 통해 개발된 것으로, 총 3개 단계를 걸

Table 1. Demographic data to respondents of this research.

집단		중학생	고등학생	대학생	일반인	계
성	남	92 (56.1%)	78 (49.7%)	97 (56.4%)	60 (43.2%)	327 (51.7%)
	여	72 (43.9%)	79 (50.3%)	75 (43.6%)	79 (56.8%)	305 (48.3%)
전공	자연계열		70 (44.6%)	64 (37.2%)		
	비자연계열		87 (55.4%)	108 (62.8%)		
평균 나이		13.8 세	16.8 세	22.6 세	41.6 세	
계		164 (26.0%)	157 (24.8%)	172 (27.2%)	139 (22.0%)	632 (100.0%)

쳐 응답하도록 구성되어 있다.

처음에 응답자들은 옛날 우리의 조상들이 월엄범오위라는 천문 현상을 어떻게 해석하였는가를 서술한 내용을 읽게 된다. 월엄범오위는 달과 행성이 겹치거나 가까워지는 천문 현상을 일컫는 것으로, 중국 천문학의 영향을 받은 우리나라에서는 이 현상을 전통적으로 재이(災異)를 예고하는 흉조(凶兆)로 해석하였다. 예컨대, 고려 시대에는 달과 토성이 가까이 접근한 모습이 관측된 얼마 후 공주가 죽었다는 기록이 남아 있으며(박성래, 1994), 중국의 고대 문헌들에는 달과 금성이 가까이 접근해 있으면 그 지역에 해당하는 나라가 전쟁에서 지고, 달과 목성이 가까이 접근해 있으면 백성이 굶게 된다고 기록되어 있다(이문규, 1997). 즉, “밤하늘에서 달과 행성이 서로 가까이 접근해 있으면 인간에게 좋지 않은 일이 생긴다”는 것이다. 응답의 첫 번째 단계에서 응답자들은 이러한 전통적인 해석 방식에 대해 ‘동의한다. 이 이야기는 믿을 수 있다’, ‘동의하지 않는다. 이 이야기는 믿을 수 없다’, ‘어느 쪽도 아니다. 믿거나 믿지 않는다고 분명히 말할 수 없다’는 세 가지 판단 유형 중 하나를 택하여 응답해야 한다.

질문지의 다음 부분에는 앞의 세 가지 판단 유형별로 그렇게 판단하게 된 12가지 이유들이 제시되어 있다. 응답자들은 먼저 이 12개의 판단 이유들을 자신들이 고려한 정도에 따라 5점 척도로 평정하게 된다. 이 때 5개의 척도는 ‘내가 생각한 이유가 아니다’, ‘별로 중요하지 않은 이유이다’, ‘약간 중요한 이유이다’, ‘대체로 중요한 이유이다’, ‘매우 중요한 이유이다’로, 각각 0~4점의 평점 점수가 부여되었다.

응답의 세 번째 단계에서는 응답자들이 예의 12개 판단 이유들 중에 4개의 이유를 골라 중요한 순서대로

1~4위까지 순위 매김 해야 한다. 이렇게 판단 이유들을 각각 평정한 후, 또다시 중요한 4개의 이유를 순위 매김 하도록 한 것은 응답자의 내적 일관성을 판단하기 위한 것이다. 즉, 응답자들의 평정과 순위 매김 결과를 비교하여 일정한 기준 이상의 비일관성이 발견된 자료들은 불성실하게 작성된 것으로 간주하여 분석 대상에서 제외하였다(오필석·최승언, 1999). 결과적으로, 수집된 총 823부의 응답지 중 191부가 제외된 632부만이 최종 분석의 대상이 되었다.

### 자료의 처리 및 분석

월엄범오위의 사례에 나타난 전통적 천문관에 대한 판단 유형별 빈도를 조사하고, 카이 스퀘어 검증(Chi-square test)을 통하여 판단 유형의 집단간 차이를 알아 보았다. 또, 판단 유형별로 중요하게 고려된 이유들을 알기 위하여 판단 이유들의 평점 점수의 평균과 표준편차를 구하였으며, 판단 이유들의 평정 점수가 모수적 통계의 기본 가정들을 만족시키지 못하였으므로 비모수적 통계 방법 중의 하나인 크루스칼-윌리스의 일원변량분석(Kruskal-Wallis one-way ANOVA)을 실시하여 판단 이유들마다 집단간 차이를 조사하였다. 이렇게 하여 얻은 결과들을 우리나라의 전통적인 천문관에 관련한 개인과 집단의 사고의 특징을 파악하고 과학 교육에 대한 시사점을 제공한다는 시각에 따라 분석하였다. 이때는 12개의 판단 이유들을 ‘개인적 경험’, ‘사회적 경험’, ‘과학 지식’, ‘과학관(科學觀)’, ‘자연관(自然觀)’이라는 5가지 이론적 범주로 묶어 해석하였다.

통계적인 처리를 위하여는 윈도우즈용 SPSS 프로그램을 이용하였다.

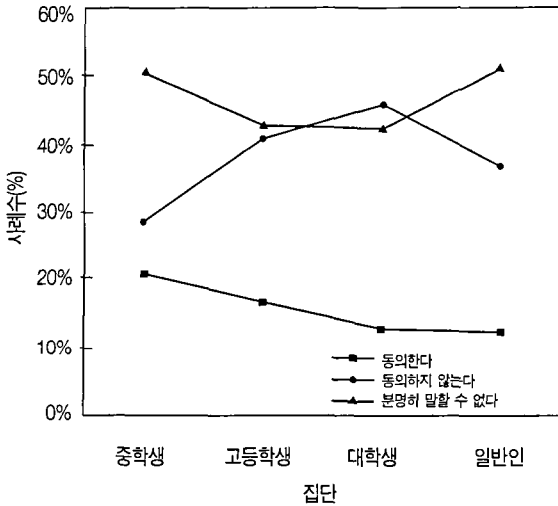


Fig. 1. Patterns of reasoning regarding the Korean traditional interpretation of Planet Occultation by the Moon (chi-square test result:  $\chi^2=13.569$ ,  $df=6$ ,  $p=.35 < .05$ .)

## 연구 결과 및 논의

### 전통적 천문관에 대한 판단 유형

우리 나라의 전통적인 천문관은 “자연의 온갖 사물 속에 모종의 정신이나 생명체적 기운이 깃들어 있으며, 그것들이 서로 감응하면서 끊임없이 생성, 변화하고, 그 과정에서 계속적으로 인간과 ‘교감’ 하고 ‘호응’ 해 나가는 존재”(이흥우 외, 1988, p. 127-128)라는 우리 나라의 전통적인 자연관에 뿌리를 두고 있다. 그리고, 월엄범오위의 사례에서는 이것이 “밤하늘에서 달과 행성이 서로 가까이 접근해 있으면 인간에게 좋지 않은 일들이 생긴다”는 생각으로 표현되어 있다.

이러한 전통적인 천문관에 대해 분석 대상 응답자들 중 15.7%(99명)가 동의한다고 응답하였다. 또, 동의하지 않는 응답자들이 38.1%(241명)인 반면, 분명히 말할 수 없다고 한 응답자들이 46.2%(292명)로, 전체적으로 현대 천문학 지식에 부합되는 옳은 판단을 내리는 경우가 많지 않음을 알 수 있었다.

그런데, 이와 같은 판단 유형의 분포는 집단간에 다른 특징을 나타내었다(Fig. 1). 먼저, 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의하는 경우는 중학생이 20.7%(34명)로 가장 많았으며, 고등학생 16.6%(26명), 대학생 12.8%(22명), 일반인 12.2%(17명)로 점차 그 비

율이 감소하였다. 동의하지 않는 경우는 대학생이 45.3%(78명)로 가장 많았으며, 고등학생이 40.8%(64명), 일반인이 37.4%(52명)인 반면, 중학생은 28.7%(47명)로 그 비율이 가장 낮았다. 마지막으로, 전통적인 천문관에 대해 분명히 말할 수 없다는 경우는 중학생과 일반인이 각각 50.6%(83명)와 50.4%(70명)로, 고등학생 42.7%(67명)와 대학생 41.9%(72명)에 비해 그 비율이 조금 높았다.

또, 이와 같은 판단 유형의 집단간 차이를 통계적으로 검증한 결과, 유의 수준 0.05 수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 판단 유형의 빈도 분포에서 두드러지게 나타나는 것과 같이, 상대적으로 많은 수의 대학생들이 전통적인 천문관에 동의하지 않는다고 하여 과학적으로 옳은 판단을 내린 반면, 그와 같이 판단한 중학생들의 비율이 가장 적었다. 이것은 대학생들이 정규 학교교육을 통하여 과학적인 지식과 사고에 보다 많이 노출되었다는 사실과 관련이 있는 것으로 생각된다.

### 전통적 천문관에 대한 판단 이유

전통적 천문관에 대한 판단 이유들을 조사하는 것은 응답자들의 사고 과정에 영향을 미친 요인들을 파악하는 동시에 그들이 속한 집단이 공유하고 있는 사고의 방식을 아는 데 그 목적이 있다. 응답자들이 중요하게 고려한 판단 이유들과 판단 이유들마다의 집단간 차이를 판단 유형에 따라 차례로 살펴보자면 다음과 같다.

전통적 천문관에 동의하는 경우: 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의하는 응답자들은 그들의 자연관을 중요한 판단 이유로 고려하였다. Table 2에 제시된 판단 이유 10, 11, 12번의 진술들은 전통적 천문관에 동의하는 응답자들의 자연관을 말해 주고 있다. 즉, 그들은 이 세상에는 자연과 인간 외에 신(神)이나 기(氣)와 같은 초자연적인 힘들이 존재한다거나, 자연과 인간은 직·간접적으로 영향을 주고받는다고 믿고 있었다. 이러한 자연관은 자연에 대한 우리 나라의 전통적인 관념과 매우 유사한 것으로, 응답자들의 평정 점수를 통해 알 수 있는 바와 같이, 월엄범오위의 사례에 나타난 전통적인 천문관에 동의하는 가장 큰 이유가 되었다.

다음으로 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의하는 데에는 응답자들의 사회적 경험(이유 5번), 과학관(이유 8, 9번), 과학 지식(이유 7번) 등이 중요한

Table 2. Reasoning for agreement to the traditional interpretation of Planet Occultation by the Moon.

범주	동의하는 이유	평균(표준편차)					K-W test result		
		중학생	고등학생	대학생	일반인	계	$\chi^2$	df.	p
개인적 경험	1. 나는 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근했을 때 좋지 않은 일이 생기는 것을 직접 경험했기 때문이다.	0.68 (0.88)	0.65 (1.09)	0.45 (0.96)	0.82 (1.29)	0.65 (1.02)	2.407	3	.492
	2. 나는 특별한 천문 현상(예컨대, 일식, 월식, 등)이 있을 때 좋지 않은 일이 생기는 것을 직접 경험했기 때문이다. 이 이야기도 그것과 비슷하므로 믿을 수 있다.	1.15 (1.08)	0.65 (1.09)	0.68 (1.32)	0.35 (0.70)	0.78 (1.11)	10.297	3	.016*
	3. 나는 과학적으로 잘 설명할 수 없는 신비한 일을 직접 경험했기 때문이다. 이 이야기도 그것과 비슷하므로 믿을 수 있다.	0.91 (1.31)	1.08 (1.06)	1.32 (1.52)	1.29 (1.31)	1.11 (1.29)	1.954	3	.582
사회적 경험	4. 나는 달과 행성의 접근을 비롯한 특별한 천문 현상이 있을 때 좋지 않은 일이 생긴다는 말을 자주 들어 왔기 때문이다.	1.38 (1.10)	2.23 (1.07)	1.77 (1.23)	1.71 (1.36)	1.75 (1.20)	7.820	3	.050
	5. 나는 이 세상에는 과학적으로 잘 설명할 수 없는 신비한 일들이 많이 생긴다는 말을 자주 들어 왔기 때문이다. 이 이야기도 그것과 비슷하므로 믿을 수 있다.	2.44 (1.21)	2.46 (1.21)	2.36 (1.26)	2.35 (1.41)	2.41 (1.24)	0.132	3	.988
과학 지식	6. 과학적으로 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습을 볼 수 있기 때문이다. 과학적으로 옳은 관찰 사실이 있으므로 믿을 수 있다.	1.74 (1.24)	1.62 (1.33)	1.00 (1.20)	1.47 (1.28)	1.49 (1.27)	5.189	3	.158
	7. 나는 인간의 생활에 직접적으로 영향을 미치는 몇 가지 자연 현상들에 대해 알고 있기 때문이다. 달과 행성도 그것과 비슷하게 인간의 생활에 영향을 미칠 수 있다고 생각한다.	1.85 (1.50)	2.15 (1.16)	2.32 (1.36)	2.47 (1.42)	2.14 (1.37)	3.005	3	.391
과학관	8. 현재의 과학으로는 실험할 수 없지만, 과학이 더욱 발전하면 이 이야기도 실험을 통해 증명할 수 있다고 생각하기 때문이다.	2.47 (1.11)	2.00 (1.47)	2.59 (1.26)	2.53 (1.18)	2.38 (1.26)	2.778	3	.427
	9. 이 이야기는 우리 조상들의 오랜 경험에서 나왔기 때문이다. 여러 사람들의 오랜 경험을 토대로 하는 말은 일단 과학적인 지식으로 인정해야 한다.	2.24 (1.30)	2.12 (1.24)	1.82 (1.37)	1.82 (1.19)	2.04 (1.28)	1.946	3	.584
자연관	10. 나는 이 세상에는 자연과 인간 외에 다른 초자연적인 원인들[예를 들어, 하나님, 초능력, 기(氣)]이 존재한다고 믿기 때문이다. 이런 초자연적인 힘의 작용으로 달과 행성도 인간의 생활에 영향을 미칠 수 있다고 생각한다.	2.62 (1.54)	1.96 (1.40)	2.64 (1.53)	2.29 (1.45)	2.39 (1.49)	4.714	3	.194
	11. 나는 모든 자연 현상이 서로 영향을 주고받는다 고 믿기 때문이다. 달과 행성이 다른 자연 현상들에 영향을 미치고, 그것이 계속해서 인간의 생활에 영향을 줄 수 있다고 생각한다.	2.44 (1.33)	3.23 (0.91)	3.41 (1.05)	3.12 (1.22)	2.98 (1.20)	10.882	3	.012*
	12. 나는 자연과 인간이 직접적으로 영향을 주고받는다 고 믿기 때문이다. 달과 행성도 인간의 생활에 직접적으로 영향을 미칠 수 있다고 생각한다.	2.47 (1.19)	2.62 (1.17)	3.09 (1.02)	3.00 (1.37)	2.74 (1.19)	5.785	3	.123

\* p &lt; .05

이유로 고려되었다. 선행 연구(오필석·최승언, 1999)에 의하면, 개인이 체험한 사회적 경험과 과학 지식은 그들의 자연관을 형성하는 원인이 될 수 있다. 따라서, 전통적 천문관에 동의하는 응답자들이 그 판단 이유로서 사회적 경험과 과학 지식을 평균 이상의 비교적 높은 점수로 평정한 것은 그들이 중요하게 고려하고 있는 자연관과 관련이 있는 것으로 생각된다. 또한, 과학이 더욱 발전하면 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식도 실험을 통해 증명될 수 있으리라는 판단 이유 8번의 진술에서는 우리 나라의 전통적인 천문관에 대한 긍정적인 믿음과 함께 ‘실험’이라는 과학적인 방법에 대한 응답자들의 신뢰를 엿볼 수 있다.

이와 같이 전통적인 천문관에 동의하는 응답자들이 대체로 그들의 자연관이나 사회적 경험, 과학관, 과학 지식을 중요하게 고려한 것과는 달리, 판단 이유들마다 집단간 차이를 조사한 결과(Table 2), 중학생들은 그들의 개인적 경험에 상대적으로 강하게 의존하는 것으로 나타났다. 즉, 중학생들은 자신들이 일식이나 월식 등 특별한 천문 현상이 있을 때 좋지 않은 일이 생기는 것을 직접 경험했기 때문에 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의한다는 판단 이유 2번의 진술을 다른 집단에 비하여 높은 점수로 평정하였다. 이러한 결과는 대부분의 9학년 학생들이 자연에 대한 개인적 경험을 중요하게 생각한다는 Cobem *et al.*(1999)의 연구 결과와 유사한 점이 있다. 반면, 이들 중학생들은 판단 이유 11번의 자연관과 같은 형이상학적 믿음에 대해서는 상대적으로 낮은 점수로 평정하여 대조를 보였다.

전통적 천문관에 동의하지 않는 경우: 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의하지 않는 응답자들은 자신들의 과학관(Table 3의 이유 9, 10번)과 자연관(이유 12번)을 다른 이론적 범주들에 속한 이유들에 비해 중요하게 고려하였다. 특히, Table 3의 판단 이유 9번과 10번의 진술 내용을 통하여 이들 응답자들은 어떤 주장이 과학적으로 입증되기 위해서는 다수(多數)의 경험적 자료가 필요하다는 믿음을 가지고 있으며, 전통적인 천문관에 동의하는 응답자들과 마찬가지로 실험을 통한 증명을 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다. 하지만, 이들 응답자들의 자연관은 자연의 법칙과 인간의 생활은 직접적인 관련이 없는 별개의 것이라는 것으로, 우리나라의 전통적인 관념과는 차이가 있다.

Table 3에서 판단 이유 1번과 2번에 대한 평점 점수의 차이를 통계적으로 검증한 결과는 전통적인 천문관에 동의하는 응답자들의 경우와 유사한 결과를 보여 주고 있다. 즉, 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의하지 않는 중학생들과 일반인들은 문제가 되고 있는 현상을 자신이 직접 관찰하거나 경험하지 못했으므로 동의하지 않는다는 이유를 다른 집단에 비해 높은 점수로 평정함으로써 개인적 경험에 상대적으로 보다 의존하려는 경향을 나타내었다.

또한, 판단 이유 6번과 8번에 대한 통계적 검증 결과는 응답자들의 과학 지식이 그들의 판단 과정에 영향을 미칠 수 있음을 말해 주고 있다. 먼저, 판단 이유 6번의 진술 내용은 실제로 관측할 수 있는 천문 현상을 부정하는, 일종의 오개념(misconception)이라고 할 수 있다. 그런데, 이러한 잘못된 개념에 대하여 중학생들이 가장 높은 평정 점수를 부여한 반면, 대학생들은 가장 낮은 점수를 부여하여 서로 대조를 이루고 있다. 다음으로, 판단 이유 8번의 진술은 앞의 6번의 진술 내용과 비교할 때 보다 과학적인 지식에 근거하고 있다. 그런데, 이 경우에는 대학생들이 가장 높은 점수로 평정한 반면, 중학생들과 일반인들은 상대적으로 낮은 점수로 평정하여 6번의 결과와 반대의 경향을 보이고 있다. 즉, 중학생들과 일반인들은 천문학이나 지구과학에 대한 개념이 없거나 잘못된 개념을 가지고 있는데 비하여 보다 풍부한 과학 교육 경험을 가지고 있는 대학생들은 비교적 옳은 과학 지식을 가지고 있으며, 이것이 집단간에 서로 다른 영향을 미친 것으로 추론할 수 있다.

전통적 천문관에 대해 분명히 말할 수 없는 경우: 앞의 두 가지 판단 유형의 경우와 마찬가지로 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 대해 분명히 말할 수 없다고 판단한 응답자들도 과학관(Table 4의 이유 8, 9번)과 자연관(이유 11, 12번)이라는 형이상학적인 근거를 가장 높은 점수로 평정하였으며, 그들의 사회적 경험(이유 5번) 또한 중요한 이유로 고려하였다. 특히, 이들의 자연관은 전통적인 천문관에 동의하는 응답자들의 자연관과 동일한 것으로, 전체적으로 볼 때 상대적으로 많은 수의 응답자들이 우리나라의 전통적인 자연관과 유사한 관념을 가지고 있음을 알 수 있다. 또, 판단 이유 8번과 9번의 진술에서는 이들 응답자들도 다수의 경험적 자료와 실험을 통한 증명을 어떤 주장을 신뢰하기

Table 3. Reasoning for disagreement to the traditional interpretation of Planet Occultation by the Moon.

범주	동의하지 않는 이유	평균(표준편차)					K-W test result		
		중학생	고등학생	대학생	일반인	계	x <sup>2</sup>	df.	p
개인적 경험	1. 나는 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습을 한 번도 본 적이 없기 때문이다. 내가 관찰하지 못했으므로 믿을 수 없다.	1.53 (1.25)	1.06 (1.27)	0.92 (1.21)	1.77 (1.38)	1.26 (1.31)	18.676	3	.000**
	2. 나는 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습을 본 적이 있는데, 그 때 좋지 않은 일이 생기지는 않았기 때문이다. 내가 경험하지 못했으므로, 믿을 수 없다.	1.34 (1.24)	0.97 (1.18)	0.72 (1.08)	1.27 (1.50)	1.02 (1.25)	10.167	3	.017*
	3. 나는 특별한 천문 현상(예컨대, 일식, 월식 등)을 관찰한 적이 있는데, 그 때 좋지 않은 일이 생기지는 않았기 때문이다. 이 이야기도 그것과 비슷하므로 믿을 수 없다.	1.38 (1.28)	0.95 (1.03)	1.15 (1.21)	0.92 (1.17)	1.10 (1.17)	4.524	3	.210
사회적 경험	4. 이 이야기는 과학 선생님이나 과학자가 하는 말이 아니므로 믿을 수 없다.	1.17 (1.24)	1.38 (1.28)	1.01 (1.17)	1.46 (1.41)	1.24 (1.27)	4.563	3	.207
	5. 나는 이런 식의 신비스런 이야기가 모두 거짓이라는 말을 자주 들어 왔기 때문이다.	1.28 (1.28)	0.98 (1.18)	1.12 (1.10)	1.27 (1.22)	1.15 (1.18)	2.683	3	.443
과학 지식	6. 과학적으로 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습을 관찰할 수 없기 때문이다. 이 이야기는 처음부터 꾸며 낸 것이다.	1.36 (1.39)	0.73 (0.91)	0.51 (0.98)	1.06 (1.16)	0.85 (1.13)	20.602	3	.000**
	7. 나는 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습이 관찰되는 원리를 알고 있기 때문이다. 그 원리 속에는 인간의 생활과 직접적으로 관련된 내용이 들어 있지 않으므로, 이 이야기는 믿을 수 없다.	1.89 (1.55)	1.89 (1.42)	2.26 (1.50)	1.60 (1.35)	1.95 (1.47)	6.617	3	.085
	8. 나는 몇 가지 자연 현상들이 일어나는 원리를 알고 있는데, 그 속에는 인간의 생활과 직접적으로 관련된 내용이 들어 있지 않기 때문이다. 이 이야기도 그것과 비슷하므로 믿을 수 없다.	1.55 (1.33)	2.09 (1.29)	2.17 (1.37)	1.58 (1.29)	1.90 (1.35)	10.538	3	.015*
과학관	9. 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있을 때마다 좋지 않은 일이 생기는 것은 아니기 때문이다. 그 때마다 좋지 않은 일이 생겼다는 더 많은 사례가 있어야 한다.	2.53 (1.32)	2.22 (1.36)	2.47 (1.24)	2.27 (1.22)	2.37 (1.28)	2.394	3	.495
	10. 이 이야기는 실험으로 증명할 수 없기 때문이다.	2.47 (1.53)	2.56 (1.31)	2.44 (1.43)	2.69 (1.35)	2.53 (1.40)	0.976	3	.807
	11. 이 이야기는 인간의 마음이나 정치, 사회 문제와 관련된 것으로 과학에서 다루어야 할 문제가 아니기 때문이다.	1.17 (1.17)	1.89 (1.45)	1.65 (1.47)	1.40 (1.38)	1.57 (1.40)	7.521	3	.057
자연관	12. 나는 모든 자연 현상이 일정한 자연의 법칙에 따라 일어난다고 믿기 때문이다. 자연의 법칙과 인간의 생활은 직접적인 관련이 없는 별개의 문제이다.	2.32 (1.46)	2.22 (1.39)	2.17 (1.45)	2.31 (1.39)	2.24 (1.42)	0.467	3	.926

\* p < .05, \*\* p < .01

위한 중요한 척도로 고려하고 있음을 알 수 있다. 이렇듯 상대적으로 많은 수의 응답자들이 우리나라의 전통적인 자연관과 유사한 관념을 지니고 있으며 대부분의 응답자들이 실험과 다수의 경험적 자료를 중요하게 고

려한다는 사실은 대학생들을 대상으로 실시되었던 선행 연구(오필석·최승언, 1999)의 결과와 일치하는 것이다.

판단 이유들마다 평정 점수의 집단간 차이를 분석한

Table 4. Reasoning for neutral to the traditional interpretation of Planet Occultation by the Moon.

범주	분명히 말할 수 없는 이유	평균 (표준편차)					K-W test result		
		중학생	고등학생	대학생	일반인	계	$\chi^2$	df.	p
개인적 경험	1. 나는 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습을 한 번도 본 적이 없기 때문이다. 내가 관찰하지 못했으므로 분명히 말할 수 없다.	1.82 (1.34)	1.49 (1.43)	1.43 (1.44)	1.81 (1.32)	1.65 (1.39)	6.162	3	.104
	2. 나는 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습을 본 적이 있지만, 그 때 좋지 않은 일이 생기지 않았기 때문이다. 내가 경험하지 못했으므로 분명히 말할 수 없다.	1.37 (1.38)	1.33 (1.41)	1.13 (1.24)	1.46 (1.34)	1.32 (1.34)	2.451	3	.484
	3. 나는 과학적으로 잘 설명할 수 없는 신비한 일을 직접 경험했기 때문이다. 이 이야기도 그것과 비슷하므로 분명히 말할 수 없다.	0.78 (1.10)	0.91 (1.15)	1.11 (1.11)	1.01 (1.19)	0.95 (1.14)	4.738	3	.192
사회적 경험	4. 이 이야기는 과학 선생님이나 과학자가 하는 말이 아니기 때문이다. 그들의 말을 듣기 전까지는 분명히 말할 수 없다.	1.33 (1.15)	1.13 (1.13)	0.94 (1.11)	1.59 (1.43)	1.25 (1.23)	9.126	3	.028*
	5. 나는 이 세상에는 과학적으로 잘 설명할 수 없는 신비한 일들이 많이 생긴다고 자주 들어 왔기 때문이다.	1.92 (1.12)	2.30 (1.18)	2.06 (1.09)	2.17 (1.34)	2.10 (1.18)	5.336	3	.149
과학 지식	6. 나는 달과 행성에 관한 과학적인 지식을 거의 알지 못하기 때문이다.	1.47 (1.27)	1.37 (1.37)	1.49 (1.23)	1.80 (1.34)	1.53 (1.30)	4.495	3	.213
	7. 나는 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근해 있는 모습이 관찰되는 원리를 알고 있지만, 달과 행성에 관한 그 이상의 과학적 지식은 알지 못하기 때문이다.	1.18 (1.15)	1.34 (1.19)	1.49 (1.20)	1.80 (1.36)	1.44 (1.24)	8.518	3	.036*
과학관	8. 밤하늘에서 달과 행성이 가까이 접근할 때마다 매년 좋지 않은 일이 생기는 것은 아니기 때문이다. 그 때마다 좋지 않은 일이 생겼다는 더 많은 사례가 모아지기 전까지는 분명히 말할 수 없다.	2.23 (1.36)	2.70 (1.34)	2.63 (1.20)	2.13 (1.38)	2.41 (1.34)	9.620	3	.022*
	9. 실험하여 증명되기 전까지는 이 이야기에 대해 분명히 말할 수 없다.	2.81 (1.23)	2.45 (1.40)	2.51 (1.29)	2.56 (1.54)	2.59 (1.36)	3.109	3	.375
	10. 이 이야기는 인간의 마음과 정치, 사회 문제와 관련된 것으로 과학에서 다루어 할 문제가 아니기 때문이다. 그러한 문제는 옳거나 그르다고 분명히 말할 수 없다.	1.69 (1.28)	1.91 (1.46)	2.24 (1.35)	2.00 (1.22)	1.95 (1.33)	6.797	3	.079
자연관	11. 나는 이 세상에는 자연과 인간 외에 다른 초자연적인 원인들[예를 들어, 하나님, 초능력, 기(氣)]이 존재한다고 믿기 때문이다. 달과 행성도 이런 초자연적인 힘의 작용으로 인간의 생활에 영향을 줄 수 있다고 생각하는데, 그 힘의 실체가 밝혀지기 전까지는 분명히 말할 수 없다.	1.83 (1.51)	2.19 (1.43)	2.22 (1.46)	2.43 (1.40)	2.15 (1.46)	6.423	3	.093
	12. 나는 모든 자연 현상이 서로 영향을 주고받는다 고 믿기 때문이다. 달과 행성이 다른 자연 현상들에 영향을 미치고, 그것이 계속해서 인간의 생활에 영향을 줄 수 있다고 생각하는데, 그것이 어떤 자연 현상들인지 밝혀지기 전까지는 분명히 말할 수 없다.	2.10 (1.28)	2.69 (1.23)	2.74 (1.26)	2.71 (1.37)	2.54 (1.31)	15.144	3	.002**

\* p < .05, \*\* p < .01



결과에서도 앞 절(節)에서 얻은 결과와 유사한 집단간 사고의 차이를 발견할 수 있었다. 먼저, Table 4의 판단 이유 8번과 12번에 대한 평정 결과를 보면, 고등학생과 대학생들은 과학관이나 자연관을 높은 점수로 평정한 반면, 중학생들과 일반인들은 각각 자연관과 과학관에 가장 낮은 점수를 부여하고 있다. 즉, 고등학생과 대학생들이 월엄범오위의 사례에 나타난 전통적인 천문관을 판단하는 데 보다 형이상학적인 믿음에 의존하고 있다는 것을 알 수 있다.

다음으로, 판단 이유 7번에 대한 결과에서는 과학 지식이 응답자들의 판단에 영향을 미친다는 사실을 다시 한 번 확인할 수 있다. 판단 이유 7번의 진술은 자신의 과학 지식이 부족하기 때문에 분명히 말할 수 없다는 내용으로, 일종의 과학에 대한 불안을 나타낸 것이다. 그런데, 이러한 이유에 대하여 일반인들이 가장 높은 평정 점수를 부여함으로써 과학 지식의 부족에서 오는 불안이 응답자들의 판단을 주저하게 할 수 있음을 시사해 주고 있다. 더욱이, 판단 이유 4번에 대한 통계적 검증 결과는 그러한 추론을 뒷받침해 주고 있다. 즉, 이유 7번을 가장 높은 점수로 평정하였던 일반인들이 이유 4번에도 가장 높은 점수를 부여함으로써 자신의 과학 지식이 부족하다고 느끼는 경우 과학자들이나 과학 선생님과 같은 사회적으로 권위 있는 지식원(知識源)에 의존하려는 태도를 보여 주고 있다.

## 결론 및 제언

본 연구에서는 월엄범오위의 사례에 나타난 우리 나라의 전통적인 천문관에 관하여 중학생, 고등학생, 대학생 및 일반인들의 판단 유형과 판단 이유를 조사, 비교하였다. 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 월엄범오위에 대한 전통적인 해석 방식에 동의하는 응답자들이 15.7%, 동의하지 않는 응답자들이 38.1%, 분명히 말할 수 없다는 응답자들이 46.2%로, 전체적으로 과학적으로 옳은 판단을 내리는 경우가 많지 않았다. 또, 상대적으로 많은 수의 대학생들이 전통적인 천문관에 대해 동의하지 않는다고 하여 과학적으로 옳은 판단을 내린 반면, 그와 같이 판단한 중학생들의 비율이 가장 적었다.

둘째, 전통적인 천문관을 판단하는 데에는, 응답자들의 집단이나 판단 유형과는 관계없이, 자연관과 과학관

이 공통적으로 중요한 이유가 되었다. 특히, 우리 나라의 전통적인 자연관과 유사한 관념을 지니고 있는 응답자들이 많았으며, 대부분의 응답자들은 다수의 경험적 자료와 실험을 통한 증명을 어떤 주장을 신뢰하기 위한 중요한 척도로 생각하였다.

셋째, 응답자들이 공통적으로 그들의 자연관과 과학관을 전통적인 천문관을 판단하는 중요한 이유라고 하였지만, 고등학생과 대학생들은 다른 집단에 비하여 그러한 형이상학적인 믿음을 더욱 중요하게 고려하는 것으로 나타났다. 반면, 중학생들과 일반인들은 자신들의 개인적 경험을 상대적으로 보다 중요하게 생각하였다.

넷째, 응답자들의 사회적 경험과 과학 지식 또한 전통적인 천문관을 판단하는 중요한 이유가 되었다. 하지만, 중학생들과 일반인들은 고등학생이나 대학생들과 비교하였을 때 과학적으로 잘못된 개념을 가지고 있거나 과학적인 지식이 부족하고, 이러한 집단간 차이가 전통적인 천문관을 판단하는 과정에 서로 다른 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구에서 전통적인 천문관에 관하여 대학생들이 가장 과학적으로 옳게 판단하였다는 사실은 학교교육을 통해 과학적인 지식과 사고를 보다 많이 접하였을수록 과학적으로 옳은 판단을 내릴 수 있다는 추론을 가능하게 해준다. 그러나, 위와 같은 본 연구의 결론들이 시사하고 있는 더욱 중요한 사실은 개개인의 사고 과정에 영향을 미치는 요인들이 다양하며 그들이 속한 집단이 공유하고 있는 사고의 방식 또한 서로 다르다는 점이다. 다시 말하여, 학교의 과학 교육을 통한 교과 경험만이 학습자의 사고에 일방적으로 영향을 미치리라는 것은 기대하기 어렵다. 오히려 학생들은 자연에서 직접 배울 뿐만 아니라 학교 안팎의 환경에서 여러 사람들과의 상호작용에 참여함으로써 그들의 지식을 사회적으로 구성해 나간다.

이 점에서 오늘날에는 한 사회 속에 다양한 삶의 방식(ways of living), 즉 다양한 문화가 공존하고 있다는 사실을 상기할 필요가 있다. 과학 교실에서조차 학생과 교사, 학교 과학(school science), 그리고 과학 자체의 문화적 정체성이 서로 다르기 때문에 학생들이 과학을 공부하는 것이 종종 다른 세계의 “경계를 넘는 일(border-crossing)”에 비유되기도 한다(Costa, 1995). 이러한 다문화적인 환경에서의 교육은 “학생들에게 다양한 세계관을 접하게 해주고 이들을 비교, 비판하도록

조장해 줌으로써 학생들이 보다 체계적이고 일관성이 높은 세계관을 형성해 갈 수 있도록 하는 ‘교육’(황규호, 1994, p. 202)이 되어야 하며, 과학 교실은 교과 내용뿐만 아니라 다양한 생활 세계에 관한 대화와 상호작용의 공동체가 되어야 한다(Roth and Boutonne, 1999). 이런 까닭에 다양한 생활 세계에서 수업의 소재를 발견하고 배운 내용을 실제 맥락에 다시 적용하기 위한 교수-학습方略(方略)을 강구할 필요가 있다. 과학 교실 내에서 이루어지는 대화와 상호작용에 대한 연구가 요청되는 것 또한 같은 이유에서이다.

본 연구의 결론은 또, 과학 교육자들과 연구자들이 자연관이나 과학관과 같은 형이상학적 믿음에 주목할 필요가 있음을 말해 주고 있다. 그러한 형이상학적 믿음들은 교사와 학생간의 상호작용의 산물이자, 과학 교수-학습에 영향을 미칠 수 있는 문화적 요인들 중의 하나이다. 예컨대, Zeidler and Lederman(1989)은 교사의 언어가 과학의 본성에 대한 학생들의 개념 형성에 영향을 미칠 수 있다고 하였으며, Okebukola and Jegede (1990)은 학생들의 일상 생활 환경의 차이가 과학에 대한 서로 다른 인식을 초래하고 그것이 개념 성취도에도 차이를 가져오는 것을 발견하였다. 따라서, 학생들이 자연이나 과학에 대하여 어떤 생각을 가지고 있으며, 어떻게 그러한 형이상학적인 믿음을 형성하고, 그것이 그들의 학습에 어떻게 영향을 미치는가에 대한 연구와 교육적인 고려가 뒤따라야 한다.

### 참고문헌

박성래, 1994, 한국 과학 사상사-시험적 서론(7). 과학사상, 9, 245-257.  
 오필석·최승언, 1999, “월엄범오위(月掩犯五緯)”의 사례에 나타난 전통적 천문관에 관한 대학생들의 판단과 생각.

한국지구과학회지, 20, 454-462.  
 이문규, 1997, 고대 중국인의 하늘에 대한 천문학적 이해. 서울대학교 대학원 박사학위논문, 319 p.  
 이홍우·이계학·박재문·유한구·황인창·김안중·장성모, 1988, 한국적 사고의 원형-그 원천과 흐름, 한국정신문화연구원. 168p.  
 황규호, 1994, 다문화사회에서의 자유교육의 성격. 교육이론, 7.8, 177-207.  
 Anamuah-Mensah, J., 1998, Native science beliefs among some Ghanaian students. International Journal of Science Education, 20, 115-124.  
 Charron, E. H., 1991, Classroom and community influences on youths' perceptions of science in a rural county school system. Journal of Research in Science Teaching, 28, 671-687.  
 Cobem, W. W., Gibson, A. T., and Underwood, S. A., 1999, Conceptualization of nature: An interpretive study of 16 ninth graders' everyday thinking, Journal of Research in Science Teaching, 36, 541-564.  
 Costa, V. B., 1995, When Science is “Another world”: Relationships between worlds of family, friends, school, and science. Science Education, 79, 313-333.  
 Mohapatra, J. K., 1991, The interaction of cultural rituals and the concepts of science in students learning: a case study on solar eclipse. International Journal of Science Education, 13, 431-437.  
 Okebukola, P. A. O. and Jegede, O. J., 1990, Eco-cultural influences upon students' concept attainment in science. Journal of Research in Science Teaching, 27, 661-669.  
 Roth, W. M., and Boutonne, S., 1999, One class, many worlds. International Journal of Science Education, 21, 59-75.  
 Zeidler, D. N., and Lederman, N. G., The effect of teachers' language on students' conceptions of the nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 26, 771-783.