

천문우주 질문상자에 나타난 역법과 고천문분야 질문유형 분석
ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC INQUIRIES TYPES ON ALMANAC AND HISTORICAL ASTRONOMY IN THE ASTRONOMY AND SPACE SCIENCE Q&A SERVICE

임인성¹, 성현일¹, 김광동¹, 김순욱¹, 최승언²

¹한국천문연구원

²서울대학교 사범대학 지구과학교육과

IN SUNG YIM¹, HYUN IL SUNG¹, KWANG DONG KIM¹, SOON WOOK KIM¹, AND SEUNG-URN CHOE²

¹Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea

E-mail: yim@kasi.re.kr

²Department of Earth Science Education, College of Education, Seoul National University

(Received November 11, 2007; Accepted November 29, 2007)

ABSTRACT

In this paper, we analyze the scientific inquiries type on Almanac and Historical Astronomy asked through the Q&A service in Korea Astronomy and Space Science Institute(KASI) webpage with the aid of scientific inquiries analysis methods. We also study the contents of the questions. Specifically, we have created statistics of questions and inquiries, and have developed categories to analyze the characteristics of questions with regard to their cognitive aspects. Each question is categorized as either of the two elements based on their cognitive aspect: science knowledge or science study. Each element also has sub-categories that help the reader understand the characteristics of the questions. For the analysis, we used the sample consisting of questions collected from April, 2005 to June, 2007. Through this study, we achieved a better understanding of the questions in the area of Almanac and Historical Astronomy asked in the Q&A service. Throughout this study, we find that the need of questions in the area of Almanac and Historical Astronomy are increasing with time, and the overall quality of the questions is getting improved. As we expect that the number of people using our Q&A service will increase and that the questions will get more difficult to answer, development of improved contents is required.

key words: Astronomical information, Q&A, Scientific inquiry types, Almanac and Historical Astronomy

1. 서 론

한국천문연구원(이하 천문연)에서는 연구원의 고유 임무중 하나인 역 및 표준시의 관리 등 국가천문업무를 수행하고 있다. 역법 및 고천문학 분야는 국가가 유지해야하는 중요한 천문 업무이다. 천문연에서는 매년 역서를 발간하여 일력자료, 음양력 자료, 해, 달, 행성들의 출몰 시각 정보를 제공하고 있으며 표준시를 유지하고 있다. 또한 고천문학 기록의 연구를 통해 이를 DB화하는 연구를 수행하고 있다. 천문연에서는 대 국민 천문우주과학 정보 보급을 위한 프로그램도 수행하고 있다. 대 국민 천문정보 지식보급은 천문연의 중요한 업무 중 하나로, 천문현상 및 천문 연구개발 내용 등을 국민에게 알리고 있다.

천문연에서는 지난 2000년부터 대 국민 천문우주과학정보 보급을 위해 홈페이지(www.kasi.re.kr)에 질문상자 게시판을 마련하여, 청소년은 물론 일반인들에게 천문우주과학에 대한 정보를 제공하고 있다. 천문연 홈페이지에는 질문상자 이외에도 음양력 변환, 해, 달, 행성 등의 출몰시각, 역서, 월력요항, 태양고도 방위각 등의 정보를 제공하고 있다. 그 중 질문상자는 청소년들은 물론 일반 국민들의 호응으로 해마다 질문이 증가하고 있으며, 이에 대한 조회수가 수십만 건으로 집계되었다. 그 결과 홈페이지 질문상자는 국내 최고의 천문우주과학 사이트로 부각되었으며, 천문우주과학 정보의 메카임이 입증되었다. 국민들이 질문상자를 많이 활용한다는 것은 천문연의 목적 중 하나인 ‘대 국민 천문지식 보급’을 원활히 수행한다는 면에서 큰 의미가 있다

고 볼 수 있다. 천문연 질문상자 게시판에 질문한 질문을 분석한 결과 전체 질문의 14%가 역법 및 고천문분야로 나타났다(임인성 외, 2005). 이는 음양력을 함께 사용하고, 절기와 같은 태음태양력, 간지와 같은 역법을 사용하는 우리나라의 현실에서 국민들의 이에 대한 지적 요구가 커지고 있음을 알 수 있다.

본 논문은 2005년 4월부터 2007년 6월까지 질문상을 통해 질문한 역법 및 고천문분야 질문 324개의 내용을 과학탐구의 인지적 측면에서 분석하였다. 이 분석을 통하여 천문학 일반에 대한 국민의 지적요구 수준을 이해하고 찾은 질문들에 대한 응답을 마련하는 등, 앞으로 질문상자의 운영 방안에 대한 방향을 설정할 수 있었다.

2. 연구방법

질문문항에 대한 인지적 측면의 과학탐구 유형을 분석하기 위해, 질문유형 분석틀을 사용하였다. 이 질문유형 분석틀은 국제천문올림피아드 문제를 분석했던 질문유형 분석틀(임인성, 최승언, 2004), 서울대학교 과학영재교육프로그램 평가를 위한 지면 평가틀(최승언, 2005)과 한국천문연구원 질문상자의 통계 및 과학탐구 질문유형 분석틀(임인성 외, 2005)을 참고하였다. 이 지면 평가틀은 과학교육과 영재교육의 이론들(Sternberg, 1994; German, Haskins, & Auls, 1996; Chinn & Malhotra, 2002)을 참고하여 인지적 측면의 질문 유형을 분석하였다. 본 질문유형 분석틀에서는 천문과 관련되는 주제를 선정하고, 인지적 측면에서 과학지식과 과학탐구 영역으로 크게 분류하였다. 과학적 지식의 하위요소로 내용지식과 지식본성의 이해로 분류하고, 과학탐구력의 하위 요소는 과학탐구수행능력으로 분류하여 각 세부사항을 분석하였다. 표 1과 표 2에 나타낸 질문유형 분석틀의 각 세부 항목은 다음과 같이 정의 하였다.

가. 교과전문지식의 속성에 제시된 중학교, 고등학교 수준은 우리나라 7차 교육과정에 따라 각각 10학년 공통 과학 이하의 수준과 고등학교 지구과학 I, II 수준을 의미한다. 대학교 수준은 대학교 학부과정의 일반 천문학 이상의 수준을 의미한다. 일상 생활과학 지식이란 특별히 학교 교육을 받지 않아도 일상생활이나 자연현상에 대해 직접 경험이나 흔한 간접경험으로 얻을 수 있는 지식이란 뜻으로 사용하였다.

나. 지식본성이해의 세부사항은 과학철학지식, 과학사지식, 과학지식의 본성 이해로 과학에 관해 이해하는 가에 대한 문제로 판단하였다.

다. 과학탐구수행 항목에서는 탐구주제선정 능력, 탐구 설계 능력, 탐구수행 능력, 종합, 참고자원 활용 기

능, 의사소통능력을 평가하는 항목을 적용하였다.

라. 과학탐구수행 항목에서 탐구주제선정 능력은 문제 인식, 문제발견, 가설설정과 같은 직관적 사고력을 포함하였다.

마. 과학탐구수행 항목에서 탐구설계 능력은 변인설정, 변인통제와 같은 독창적 사고력을 포함하였다.

바. 과학탐구수행 항목에서 탐구수행 능력은 관찰, 기구조작, 결과처리와 같은 하드웨어, 소프트웨어의 조작을 통해 결과를 도출해내는 과정을 평가하는 항목을 적용하였다.

사. 과학탐구수행 항목에서 종합은 결론을 도출하는 항목을 평가하고, 참고자원을 활용하는 능력, 그리고 원활한 의사소통에 대한 항목도 선정하였다.

아. 질문상자의 질문 내용에 대한 천문학 분류는 역법, 고천문 2개로 크게 분류하고 각 대분류 내에 소분류를 작성하였다.

3. 질문상자 질문유형 분석

질문유형 분석을 위해 질문유형을 크게 역법과 고천문분야로 분류하고, 이를 내용별로 세분하였다. 역법분야의 세부 내용을 태양력, 음양력, 윤년/윤달, 일출몰, 일월식, 태양/달주기, 표준시의 7개 분야로 분류하고, 고천문학 분야의 세부 내용을 고천문학, 동양역법, 간지, 절기, 기타의 5분야로 분류하였다. 이를 바탕으로 2005년 4월부터 2007년 6월까지 26개월간, 질문상자에 질문한 내용 중 역법, 고천문 분야 324개 질문 항목에 대해 과학탐구 질문유형 분석을 실시하였다. 천문연 질문상자에 올라온 역법, 고천문 분야의 질문 수는 전체 질문수의 약 14% 정도이다. 질문상자에 질문한 역법 및 고천문분야 질문은 324개로 분기별 질문 수는 그림 1과 같다.

이 기간 동안 월 평균 질문 수는 2005년 11.5개, 2006년 13.2개, 2007년 12.2개로 큰 변화는 없었다. 2006년 1월의 질문 수가 급등한 것은 2006년 음력 설날이 양력 1월 29일인가, 1월 30일인가의 논란 때문에 계절적 요인이었다. 그림 2는 분야별 교과전문지식 분포이다. 그림 2에서와 같이, 역법, 고천문 분야 질문은 윤년/윤달, 음양력, 절기, 태양력의 순이었다. 역법분야에서 달의 움직임과 관련된 윤달과 음력 생일에 관한 질문이 많았는데, 윤달이 발생하는 원인에 대한 의문과 질문자의 생일이 윤달에 들었는지를 확인하는 질문들이 있었고, 음양력 생일을 알기위한 질문이 뒤를 이었다. 다음으로는 절기에 관한 질문이었는데, 태음태양력을 사용하는 우리나라에서 절기를 정하는 방법과 양음력과의 관계에 대한 질문이었다. 이어 태양력, 간지, 표준시, 동양역법의 순이었다. 2006년은 음력 7월

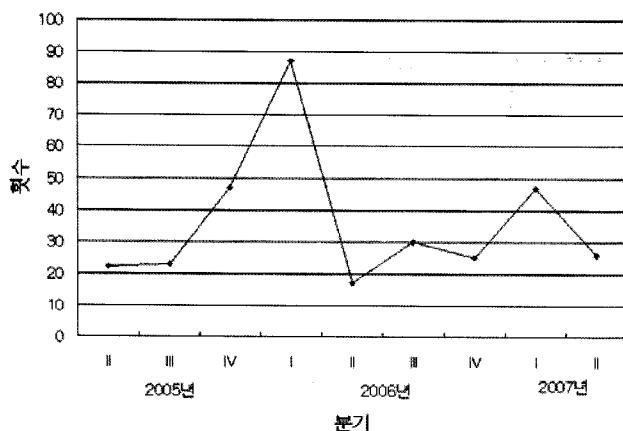


그림 1. 역법 및 고천문분야의 분기별 질문 수

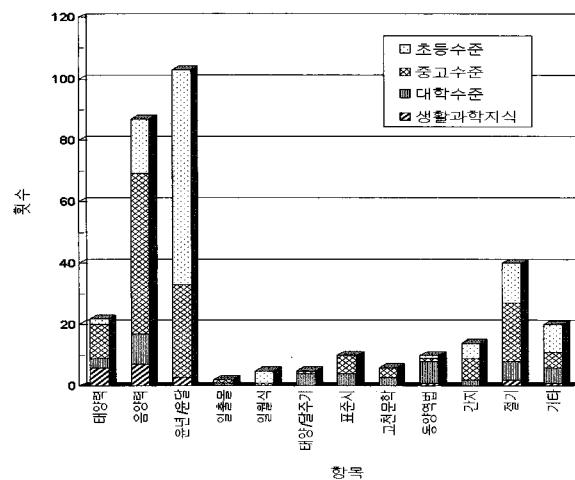


그림 2. 분야별 교과 전문지식 분포

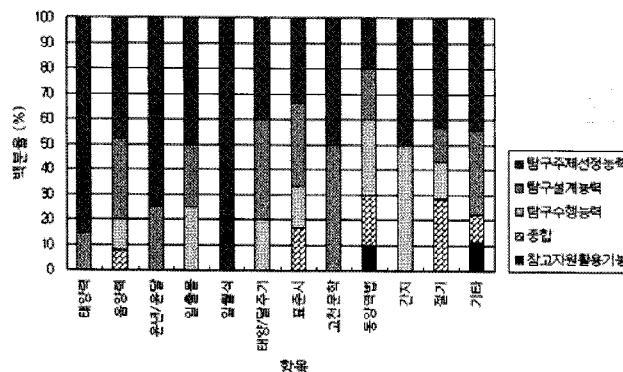


그림 3. 과학탐구 능력에 대한 인지적 측면의 백분율

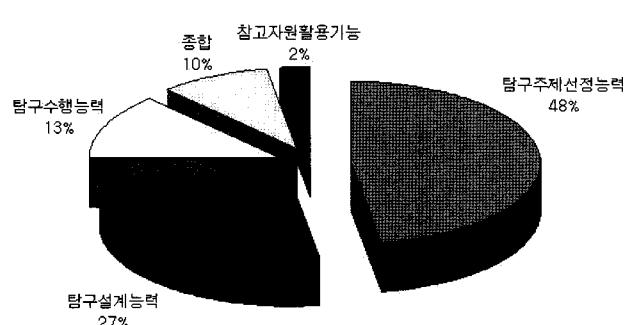


그림 4. 과학탐구수행 분류에 따른 분포

에 윤달이 있어서 윤달/윤년에 관한 질문이 다른 항목에 비해 많았다. 윤달/윤년과 관련된 질문은 윤달과 윤년의 날짜를 확인하려는 초등수준의 단순한 질문이 많았으며, 절기와 음양력에 관한 질문도 날짜변환 요청과 절기 확인 등의 초등수준 질문이 상당부분을 차지했다.

그림 3은 과학탐구 수행능력에 대한 인지적 측면의 백분율을 나타낸다. 각 분야별 질문을 과학탐구 수행 측면에서 분석하기 위해 세부사항을 탐구주제선정능력, 탐구설계능력, 탐구수행능력, 종합, 참고자원활용기능, 의사소통능력으로 분류하고 그 속성을 파악하였다. 탐구주제선정 능력에 해당하는 질문은 문제점을 인식하여 문제를 제기하는 경우이며, 깊이 있는 고찰보다는 직관적인 판단에 따른 질문을 하는 경우이다. 탐구설계능력에 해당하는 질문은 문제를 인식한 뒤 한 걸음 더 나아가 질문 속에 독창적인 사고가 포함되어 있는 경우이

다. 탐구수행능력에 해당하는 질문은 질문 속에 독창적인 사고를 바탕으로 결론을 도출해 내는 과정이 포함되어 있고 이를 전문가에게 검증 받고자 하는 수준에 이른 질문들이 해당한다. 종합에 해당하는 질문은 탐구수행능력이 포함된 문제 제기와 각종 참고자료를 바탕으로 하는 나름대로의 해석과 결론 도출이 포함된 질문들이다.

역법, 고천문 분야 모두에서 과학탐구능력에 대한 인지적 측면을 분석할 수 있는 질문 문항은 전체 324개 질문 중 84개로 나타났다. 이는 전체 질문의 약 26%로 단순한 질문 수준을 넘어 과학 탐구 수행 능력을 나타내는 질문이었다. 이 질문들의 과학탐구수행 능력의 세부사항을 분석할 결과, 탐구주제선정능력 48%, 탐구설계능력 27%, 탐구수행능력 13%, 종합 10%, 참고자원활용기능 2% 순으로 나타났다(그림 4).

표 1과 표 2는 이 질문에 대해 인지적 측면에서 고려

표 1. 천문연 질문상자에 나타난 역법분야 과학탐구 유형 분석

기능적 측면		세부사항	속성	역법							소계
				태양력	음양력	윤년/ 윤달	일출몰	일월식	태양/달 주기	표준시	
인지적 측면	과학 지식	내용지식	초등수준	2	18	70		4			94
			중고수준	11	52	30	1	1	1	6	102
			대학수준	3	10		1		4	4	22
		일상생활과학 지식		6	7	3					16
	지식본성 이해	소계		22	87	103	2	5	5	10	234
		과학철학지식			2						2
		과학사 지식		1	1						2
		과학지식의 본성 이해			4		1		1		6
	과학 탐구 수행	탐구주제선정 능력	문제인식, 문제발견, 가설설정	6	12	3	2	1	2	2	28
		탐구설계능력	변인설정, 변인설계	1	8	1	1		2	2	15
		탐구수행능력	관찰, 기구조작, 결과처리		3		1		1	1	6
		종합	결론도출		2					1	3
		참고자원활용 기능									
		의사소통능력	쓰기, 말하기능력								

표 2. 천문연 질문상자에 나타난 고천문분야 과학탐구 유형 분석

기능적 측면		세부사항	속성	고천문학				기타	소계	계(%)
				고천문학	동양역법	간지	절기			
인지적 측면	과학 지식	내용지식	초등수준		1	5	13	9	28	122(38)
			중고수준	3	1	7	19	5	35	137(42)
			대학수준	3	7	2	6	5	23	45(14)
		일상생활과학 지식			1		2	1	4	20(6)
	지식본성 이해	소계		6	10	14	40	20	90	324(100)
		과학철학지식		1	4	1	1		7	9(31)
		과학사 지식		1	2	1		2	6	8(28)
	과학 탐구 수행	과학지식의 본성 이해		1	1		2	2	6	12(41)
		탐구주제선정 능력	문제인식, 문제발견, 가설설정	2	2	1	3	4	12	40(48)
		탐구설계능력	변인설정, 변인설계	2	2		1	3	8	23(27)
		탐구수행능력	관찰, 기구조작, 결과처리		3	1	1		5	11(13)
		종합	결론도출		2		2	1	5	8(10)
		참고자원활용 기능			1			1	2	2(2)
		의사소통능력	쓰기, 말하기능력							0(0)

표 3. 천문연 질문상자에 나타난 분야별 질문 답변의 예

분야별	질문내용	답변내용	유형분석예
태양력/달력	<p>부활절의 계산법이 춘분 후 첫 만월이 지난 첫 번째 주말이라고 합니다. 우리나라를 기준으로 춘분점과 만월은 알 수 있겠는데 이를 외국에 적용할 수 있습니까? 2007년 올해 부활절은 4월 8일인데 국가별로 이 날짜가 달라 질 수 있는지요.</p> <p>1582년 그레고리 13세는 3월 21일을 춘분으로 고정시키기 위해 1582년 10월 4일(목)을 10월 15일(금)으로 정하고, 10일을 끊어버리고 요일은 변경시키지 않는 개혁을 단행했다고 합니다. 그러면 서양권 국가에서는 춘분점을 매년 3월 21일로 잡고 계산을 하는지 궁금합니다.</p>	<p>율리우스력을 개혁한 큰 이유 중의 하나가 유럽 국가의 부활절 계산이 다르게 된 것입니다. 율리우스력에서는 태양년을 365.2500일로 계산하였는데, 회기년 365.2422일과의 차이가 0.0078일로 11분 18초가 되어 128년이 지나면 하루의 차이가 생기게 됩니다. 이런 이유로 부활절 계산이 국가마다 다르게 되어 종교적 행사가 다르게 되는 일이 생기게 되었습니다. 유럽의 달력과 종교적 행사의 통일을 위해 역법의 개정이 필요하게 되었습니다. 1582년 교황이던 현재 서양권 국가는 물론, 기독교에서 춘분점을 매년 3월 21일로 잡고 부활절을 계산합니다. 그레고리력을 사용한 이후에는 부활절이 국가별로 달라지지 않습니다. 그레고리 13세는 1년의 길이를 365.2425일로 정하고, 3월 21일을 춘분날로 고정하였습니다.</p>	- 교수준 - 가설설정 - 변인설정
음양력	<p>제 아이의 생일이 1988년 2월 7일(음: 1987년 12월 20일)입니다. 이제까지 생일이 양력과 음력이 일치되는 해가 없었는데 올해는 특이하게 태어났을 때와 동일하게 일치하더군요. 이렇게 태어날 때 양력과 음력이 일치되는 때가 몇 년 만에 한번씩 있는지 궁금하군요.</p>	<p>양력과 음력의 주기성은 없습니다. 태양의 1년 공전주기를 365일, 달의 공전주기를 354일로 했을 때, 1년에 11일의 차이가 납니다. 이를 보정하기 위해 19년에 7번 윤달을 두게 되면 태양과 달의 공전주기가 같게 됩니다. 이는 19년에 7번 윤달을 두어, 주기를 맞추어가는 계산된 역법의 원리이자 주기성을 가지고 일치하는 것입니다. 이는 태양과 달과의 주기를 맞추어 가려는 노력의 결과입니다.</p>	- 교수준 - 문제발견
윤달/윤년	<p>안녕하세요. 고생 많으십니다.</p> <p>다른 게 아니라 제가 근무하고 있는 곳에 윤달에 대한 질문이 자주 와서요. 12월 윤달은 몇년만에 생기는 건가요?</p>	<p>윤달은 주기성이 없어 몇 월에 윤달이 오게 되는 법칙은 없습니다. 19년에 7번 윤달을 두게 되는데(무중치윤법) 음력 한달에 절기와 중기를 두고 중기가 들어가는 않는 달을 윤달로 합니다. 19년 7윤법에서 지난 200여 년간 윤달의 분포를 보면 윤11월, 윤12월, 윤정월에는 윤달이 들지 않았습니다. 윤달은 지구가 원일점 부근을 지날 때 많이 나타나게 되어, 윤4, 5, 6월에 가장 많이 들게 됩니다.</p>	- 교수준 - 문제인식
일출몰	<p>일출몰, 월출몰, 시민박명, 항해박명, 천문박명 용어 해석 좀 부탁드립니다.</p>	<p>일월출시각은 태양과 달의 가장 윗부분이 지평선에 나타나는 시각이고, 일남중과 월남중 시각은 태양과 달의 중심이 해당지역의 자오선을 통과하는 시각입니다. 시민박명시각은 태양의 중심이 지평선 아래 6도에 이르는 시각이며, 항해박명시각은 태양의 중심이 지평선 아래 12도에 이르는 시각입니다. 천문박명시각은 태양의 중심이 지평선 아래 18도에 이르는 시각입니다.</p>	- 교수준 - 관찰

표 3. 천문연 질문상자에 나타난 분야별 질문 답변의 예(계속)

분야별	질문내용	답변내용	유형분석예
일월식	지금 학교에서 개기월식과 개기일식에 대해 배우고 있는데 전 한번도 개기월식과 일식을 직접 본적이 없어서 이렇게 글을 올립니다. 언제 개기월식과 개기일식을 볼 수 있는지 궁금하고 우리나라에서 볼 수 있는지 아니면 외국에서 볼 수 있는지 알려주셨으면 감사하겠습니다. 날짜, 시간, 장소 좀 자세하게 가르쳐 주세요.	올해의 개기일식은 6월 21일에 있었습니다. 그 때의 개기일식은 아프리카 중, 남부, 남아메리카 남동부, 대서양 남부 지역에서만 관측할 수 있었고 우리나라에서는 볼 수 없습니다. 올해 12월 15일에 금환일식이 있을 예정입니다. 이 때도 우리나라에서는 관측할 수 없으며 미국, 캐나다 서부해안, 멕시코, 남아메리카 북서부, 태평양 서부 등에서 관측할 수 있습니다. 올해 개기 월식은 1월 10일에 있었습니다. 이 월식은 우리나라에서 관측할 수 있었습니다.(생략)	- 교수준 - 문제발견
태양/달주기	추석이 양력 8월에 올 수도 있다? 언뜻 생각하면 추석이 양력 8월에 오는 것이 불가능해 보이는데, 실제로 이런 사례가 있다고 합니다. 차근차근 따져 보겠습니다. 무중치율법에 의하면 '하지(夏至)'는 음력 5월에 넣도록 정해져 있습니다. 가장 늦게 올 경우, 하지(夏至)는 음력 5월 그믐날이 될 수 있습니다. 그리고 음력 6월과 7월이 각각 29일까지 있는 작은달이라고 할 때에, 음력 8월 15일은 빨라야 하지(夏至)로부터 73일(29일+29일+15일) 경과한 시점이 됩니다. (중략) 양력 8월에 추석이 온다는 것은 이론상 불가능합니다.(그런데 조선시대에 추석이 양력 8월에 있었던 적이 무려 20차례나 되며, 1520년에는 추석이 양력 8월 27일이었습니다. 이것은 한국천문연구원 홈페이지의 음양력 변환기를 이용하면 확인 가능합니다. 양력 8월에 추석이 오는 것이 어떻게 가능한가요? 17세기 이후에는 추석이 양력 8월에 오는 일이 사라졌는데 이것은 무엇 때문인가요?	순태음력의 1년 길이는 1 태양년의 길이보다 10일 이상 짧아 계절과 어긋나게 됩니다. 즉, 음력 한달의 길이 $29.530583\text{일} \times 12\text{월} = 354.3671\text{일}$. 1년의 길이 $365.2422 - 354.3671\text{일} = 10.8751\text{일}$ 이 3 태양년 간 쌓이면 윤월 1개를, 8 태양년에 3개의 윤월을 태음력에 더해주어야 계절과 일치하게 됩니다. 계절을 일치시키기 위해 24기를 두어 중기가 들지 않는 달을 윤달로 두는데, 1 절월은 $365.2422\text{일} / 12\text{월} = 30.43685\text{일}$ 이 됩니다. 태음태양력의 제1 원칙이 춘분(음력 2월), 하지(5월), 추분(8월), 동지(11월)가 되어 말씀하신대로 양력 8월에 추석이 오지 않습니다. 역법의 변천은 위와 같이 1태양력과 1태음력과의 일치를 위한 노력이었습니다.(중략) 우리나라에서는 백제 시대 이후 15여 차례 변경되어 사용해 왔는데, 1653년 서양식 역법과 태음태양력을 사용하는 시헌력(1년 길이 365.2422일, 1삭망월 29.53059일)을 사용해 왔습니다. 그 이전에는 중국의 역법을 사용했고, 세종시대에는 중국과 이슬람 역법에 상수를 보정하여 사용한 칠정산내외편을 사용했습니다.(생략)	- 대학수준 - 문제발견 - 결론도출
표준시/시각	GMT가 '그리니치 표준시'라고 하더군요. 그런데 또 UT라는 말도 있더군요. UT는 세계시라는데, 그럼 그리니치 표준시와 다릅니까? 아니면 초록은 동색이듯이 같은 시간을 사용처에 따라 달리 부를 뿐입니까?	UT는 UTC라고도 하는데 이는 천문학적으로 정의된 시각인 GMT와는 달리 원자시계로 정의되는 시각입니다. 즉 원자시계에 의하여 기계적으로 누적되는 시각을 나타냅니다. 지구의 운행은 불규칙하기 때문에 천문학적으로 정의되는 GMT와 원자시계로 정의하는 시각과 차이가 나게 되어 윤초를 두게 됩니다. 이렇게 원자시계에 의하여 누적되는 시간에 지구자전을 고려하여 윤초 시스템을 도입한 시각체계가 바로 UTC입니다.(생략)	- 교수준 - 문제인식

표 3. 천문연 질문상자에 나타난 분야별 질문 답변의 예(계속)

분야별	질문내용	답변내용	유형분석예
고천문학	천상열차분야지도를 보면 큰 원안에 북극성을 중심으로 28수가 동서남북으로 배치되어 있습니다. 달의 공전주기가 거의 28일이고 28수는 달의 공전주기에 따라 배치된 것으로 알고 있습니다. 천상열차분야지도는 우리나라에 존재하는 최고의 천문도라고 하는데 구체적으로 무엇인지요?	천상열차분야지도는 국보 228호로 우리나라에 현존하는 가장 오래된 석각 천문도입니다. 1467개의 별이 새겨진 천상열차분야지도는 조선시대 천문학을 대표하는 과학 유물입니다. 1395년(태조 4년)에 제작된 천상열차분야지도는 하늘의 별자리를 그린 과학적 전천 천문도입니다. 다른 하나는 1687년(숙종 13년)에 만든 같은 이름의 천문도로서, 보물 837호로 지정되어 있습니다. 천상열차분야지도는 하늘의 별자리를 12차와 분야에 맞추어 차례로 배열한 그림이라는 뜻으로 조선 왕조의 정치적 주체성과 높은 과학 수준을 실증적으로 보여 주는 귀중한 천문과학 유물입니다.	-고교수준 -문제인식
동양역법	요즘 신문에서 한해 시작이 입춘이라는 기사가 심심치 않게 실리곤 합니다. 저는 역법에 큰 관심이 없지만, 우연히도 저는 양력 1967년 2월4일 생입니다. 그런데 입춘은 매년 2월4일~2월 8일로 되는 것 조금씩 바뀌는 것 같던데 1967년의 입춘과 그 시각은 언제인지 알 수 있나요? 쓸데없는 질문을 드려 죄송합니다. 아무래도 한국인이다 보니 궁금함을 떨칠 수가 없어 여쭈어봅니다.	최근 해가 바뀌면서 일부 언론에 한해의 시작이 동지인가 입춘인가에 대한 기사가 있었습니다. 그 내용들은 지난날 우리 조상들이 생각했던 역법을 해석하는 과정에서 나온 주장으로 생각됩니다. 절기는 태양의 운동에 근거합니다. 춘분점으로부터 태양이 움직이는 길인 황도를 따라 동쪽으로 15도 간격으로 나누어, 태양이 지나는 시기를 말합니다. 음력은 계절과 일치하지 않기 때문에 태양의 움직임으로 계산한 절기를 두어 계절을 일치시키려 했던 것입니다. 동지는 태양의 황도가 270도, 입춘은 315도를 지나는 날입니다.(생략)	-고교수준 -문제발견
간지	음력간지의 작성 기준이 무엇인가요? 지금 현재 서비스 되고 있는 음양력 변환 메뉴에 나오는 간지의 작성 기준이 무엇인지 알 수 있을까요? 그러니까 1984-02-05 1시가 갑자년 병인월 기사일 갑자시가 되는 기준이 무엇인가요? 60갑자의 음력간지가 실제 천문 현상을 관측하여 해당하는 날짜에 할당이 되는 것입니까? 아니면 특정 일자를 기준으로 그냥 60갑자를 순서대로 배열한 것입니까?	음력간지는 천문현상에 기초해 만들어진 것으로 추정되며, 계절의 변화에 따른 절기와 관계가 있는 것 같습니다. 이를 알기 위해서는 중국의 원가력(元嘉曆)을 알아야 합니다. 송서(宋書)의 첫머리가, 上元庚辰甲子紀首至太甲元年癸亥三千五百二十三年 至元嘉二十年癸未 五千七百三年算外로 시작합니다. 이는 계산의 고대기점, 즉 上元을 나타내는데, 이 기점을 상원이라고 하고, 상원 이후의 연수를 積年이라고 합니다.(생략)	-대학수준 -문제발견
절기	삼복에 대해서 질문 드립니다. 말복은 8월 7일에서 8월 17일 사이에 있는데, 올해는 하지 전 날이 경오일 이었습니다. 그래서 월복을 하지 않습니다. 하지 - 3일, 하지 - 2일, 하지 - 1일, 입추, 입추 + 1일, 입추 + 2일 이 경일인 경우는 월복이 없다는 것인가요? 월복이 있을 때와 그렇지 않을 때가 명확하게 이해되지 못합니다.(생략)	초복은 하지 이후 제 3경일(庚日)을, 중복은 제 4庚日이 되어 10일 간격이 됩니다. 말복은 입추 이후 제 1庚日이 되는데, 말씀하신대로 그 간격이 20일을 격하는 경우가 있게 됩니다. 이를 월복(越伏)이라고 합니다. 하지 전 1,2,3일(하지일 제외)이 각각 庚日이거나, 입추일(立秋日), 입추 다음날, 그 다음 다음날이 경일 일 때는 越伏하는 일이 없고, 그 밖의 날은 모두 월복합니다. 월복하는지 안하는지는 하지와 입추를 기준으로 해당 경일을 계산하여야 합니다.(생략)	-고교수준 -문제발견 -관찰

한 역법 및 고천문분야 과학탐구 유형 분석표이다. 숫자는 문항에 나타난 탐구요소 수, 괄호 안의 숫자는 굵은 박스 영역 안에서의 백분율이다. 표3은 천문연 질문상자에 나타난 분야별 질문 답변의 예이다.

4. 질문유형 분석결과

질문상자 질문유형 분석 결과, 전체 질문 수 324개 중 역법에 관한 질문은 234개, 고천문학에 관한 질문은 90개로 역법에 관한 질문이 72% 이상이었다. 역법분야에서는 윤년/윤달에 대한 질문이 가장 많았고, 다음으로 음양력, 태양력, 표준시, 일월식, 태양/달 주기, 일출물 순이었다. 고천문분야에서는 절기에 관한 질문이 가장 많았고, 간지, 동양역법, 고천문학 순이었다. 역법분야에서 윤달/윤달과 음양력에 관한 질문이 가장 많은 이유는, 개인의 생일과 관련해 음력을 이해하고, 일상생활에서 접하는 생활과학 수준의 질문으로 해석된다. 이 두 분야의 질문 수는 역법 분야 질문 234개 질문 중 190개로 81%를 차지하고 있다.

역법분야 질문의 수준은 약 60%인 140개가 중고 수준 이상의 질문이었다. 인지적 측면의 과학지식의 하위 요소인 내용지식에서 현재 우리가 사용하는 태양력의 경우, 초중등 수준이 질문이 13개(59%)로 평이한 질문들이었다. 음양력 부분에서는 69개(79%)가 중고 수준 이상의 질문으로 주로 본인의 음력 생일을 묻는 질문들과 양력과 음력의 주기에 대한 질문이 대부분이었다. 우리나라에는 1896년 이후 양력을 공식적으로 사용하고 있으나, 음력도 사용하고 있음으로 어린 세대의 음력에 대한 질문은 계속될 것으로 판단된다. 일출물, 일월식, 태양, 달 주기, 표준시 분야에서는 중고수준 이상이 18개(82%)로, 학교 교과와 관련된 질문이 대부분이었다. 이 분야에서는 태양, 달, 지구와의 관계, 태양과 달의 주기성 그리고 시각에 관련된 내용들로 천문학의 일반적인 내용뿐만 아니라 지구과학과 관련된 내용들도 질문되었다. 일상 생활과학과 관련된 질문은 16개(7%)로 예상외로 적게 나타났다. 이는 질문자의 대부분이 초중등 학생 이상으로 태양, 달, 지구와의 관계에 대해 이미 학교에서 학습되었음을 알 수 있었다.

역법 분야의 전체 질문 내용의 과학지식 중, 지식본성 이해 항목은 10개(4.3%)로 낮게 나타났으나, 지식본성 이해 항목에서는 태양력, 음양력, 윤달 분야에서 과학지식본성이 이해 능력을 요하는 질문이 유의하게 나타났다. 반면, 일출물, 일월식, 태양, 달 주기와 같은 분야에 대해서는 지식 본성을 이해하기 보다는 현상에 대한 단편적 질문이 대부분이었음을 알 수 있었다. 역법분야 질문에 대한 인지적 측면의 탐구주제선정능력, 탐구설계능력, 탐구수행능력, 종합과 같은 영역의 과학탐구 수행 부분에서는 52개(22%)가 과학탐구수행을 나타내

는 질문으로, 문제를 발견하고 해결하려는 질문들 이었다. 반면, 참고자원 활용기능과 결론을 도출하는 종합분야에서는 극히 저조하게 나타났다. 이는 궁금한 내용에 대해 사고하며 질문하기 보다는 일단 질문을 통해 궁금증을 해소하려는 경향이 있는 것으로 판단된다.

고천문학 분야의 질문은 절기, 간지, 동양역법, 고천문학 순으로 62개(69%)가 중고등 수준 이상의 질문들이었다. 이중 절기에 대한 질문이 40개(44%)로, 천문학적 계절과 관련된 질문이 많은 부분을 차지하였다. 고천문학, 동양역법 분야에서는 11개(68%) 이상이 대학 수준이상으로 고천문 기록과 같은 학문적 요인에 대한 질문들이었다. 역법과 고천문분야는 중고등 수준 이상으로 일반인들이 이해하거나 계산하기 어려운 분야임을 나타내고 있다. 고천문 분야의 전체 질문 내용의 과학지식 중, 지식본성 이해 항목은 19개(21%)로 고천문학, 동양역법, 절기, 간지 전 분야에서 과학지식본성이 이해 능력을 요하는 질문이 유의하게 나타났다. 역법분야 질문에 대한 인지적 측면의 탐구주제선정능력, 탐구설계능력, 탐구수행능력, 종합과 같은 영역의 과학탐구 수행 부분에서는 32개(36%)가 과학탐구수행을 나타내는 질문으로, 문제를 발견하고 해결하려는 질문들 이었다. 과학탐구 영역을 분야별로 보면, 전반적으로 대학 수준의 질문에서 문제인식, 문제발견, 가설설정과 같은 탐구주제선정능력이 우수한 질문을 볼 수 있었다. 이밖에도 윤년, 윤달, 윤초와 같이 특정 시기에 나타나는 천체현상에 대한 계절적 요인도 있음을 알 수 있었다.

고천문학 분야는 역사 기록과 유물 등에 관해 체계적으로 연구하는 현대천문학과 다른 분야로, 과학사, 고고학과 같은 학제 간 연구 활동이 필요한 분야이다. 지난 26개월 동안 이 분야에 질문한 질문수가 90여개로 현대천문학 분야의 질문 수에는 크게 미치지 못하지만, 대학 수준이상의 전문 분야의 내용이 질문되어, 역사와 유물에 대한 관심도를 파악하였다. 천문연 질문상자 질문 중 역법, 고천문분야 질문 수는 전체 질문 수의 14% 정도이지만, 천문연의 설립 목적중의 하나가 천문력을 유지하는 일임으로 매우 중요한 천문학 연구 분야이다. 앞으로 이 분야에 대해 국민들의 지적 요구를 충족시키고 알리는 일은 매우 중요한 일이라 본다.

5. 결론 및 시사점

본 논문에서는 지난 2005년 4월부터 2007년 6월까지 천문연에서 운영중인 홈페이지 질문상자의 질문 내용 중 역법 및 고천문학 분야의 질문수를 분석하였다. 그 질문 내용에 나타난 인지적 측면에서 과학탐구 유형을 분석하였다. 과학탐구 질문유형 분석 결과, 역법 및 고천문분야에 대해서는 고교 수준의 질문이 대부분을 이루었다. 지식본성 이해 영역을 보면 9% 대로 대체로 저

조하였다. 과학탐구 영역을 보면, 전반적으로 대학수준의 질문에서 탐구주제선정 능력이 우수한 질문을 볼 수 있었으며, 탐구수행 능력도 26% 대의 수행능력을 나타냈다. 이 과학탐구 영역에서 문제인식, 문제발견과 같은 탐구주제선정 능력이 48%, 탐구설계능력 27%, 탐구수행능력 13%, 종합 10%의 순으로 나타났다. 반면, 참고자원 활용기능은 2%로 극히 저조하게 나타났다. 이 분석을 통해, 역법 및 고천문학 질문의 내용이 일상 생활 과학지식 수준을 넘어 전문화되고 있음을 알 수 있었다. 역법분야에서는 일상 생활과학지식, 과학지식 본성, 탐구주제선정 능력에 관해, 고천문분야에서는 탐구주제선정능력과 설계능력에 관한 질문임을 알 수 있어, 이에 대한 운영 방향을 설정할 수 있었다. 또한, 질문 내용이 단순한 질문 답변을 넘어 정보제공의 장으로 이용되고 있음을 알 수 있었고, 정보 공유의 측면에서 바람직한 문화를 만든 것으로 평가되었다. 질문상자는 홈페이지를 통한 통신, 블특정 다수의 참여, 정보제공이라는 측면에서 대 국민 과학문화의 보급에 큰 역할을 할 수 있으리라 본다.

앞으로 천문연 질문상자의 이용자 수가 계속 증가될 것으로 예상되고, 지적 요구의 증대와 함께, 질문의 내용도 더욱 난해해 질것으로 예상된다. 이를 위해 질문에 대한 성실한 답변을 통해, 양질의 답을 제공하는 방법을 개발하고, 심도있는 콘텐츠의 개발이 필요하다. 수동적으로 표현된 단순 정보 제공으로서의 장이 아니라, 기관의 능력을 대외적으로 보이는 활동하는 장으로 인식하여 능동적으로 참여하고 대처하고자 한다.

참고 문헌

- 임인성, 최승언, 2004, 국제천문올림피아드 문제에 나타난 인지적 측면의 과학탐구 요소 분석, 한국지구과학회지, 25, 719
- 임인성, 성현일, 손상모, 안영숙, 김봉규, 최승언, 2005, 한국천문연구원 질문상자의 통계 및 과학탐구 질문 유형 분석, 한국지구과학회지, 26, 551
- 최승언, 2005, 서울대학교 과학영재교육프로그램 평가를 위한 평가틀 개발 및 평가 수행, 서울대학교 연구 보고서, 63
- Chinn, C. A. & Malhotra, B. A., 2002, Epistemologically Authentic Inquiry in School: A theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks, Science Education, 86, 175
- Germann, P. J., Haskins, S., & Auls., S., 1996, Analysis of Nine High School Biology Laboratory Manuals: Promoting Scientific Inquiry, Journal of Research in

Science Teaching, 33, 475

Sternberg, R. J., 1994, A triarchic model for teaching and assessing students in general Psychology, The General Psychologist, 30, 42