

초등교사의 구성주의적 과학 평가관 및 관련 변인 탐색

노태희 · 윤지현 · 강석진[†]
(서울대학교) · (전주교육대학교)[†]

The Investigation of Elementary School Teachers' Perceptions toward Constructivist Science Assessment and Their Relationship with Related Variables

Noh, Taehee · Yoon, Jihyun · Kang, Sukjin[†]
(Seoul National University) · (Jeonju National University of Education)[†]

ABSTRACT

In this study, we investigated the relationships among elementary school teachers' perceptions of constructivist science assessment, views on science teaching and learning, science teaching efficacy belief, and the perceptions of constructivist science learning environment. An exploratory factor analysis was conducted to validate the factor structure of the perceptions of constructivist science assessment test. The test consisting of 3 factors with 21 questions in the previous research was reconstructed as one consisting of 2 factors with 22 questions as a result of the factor analysis. A stepwise multiple regression analysis was also conducted to predict the explanatory powers of the variables on perceptions of constructivist science assessment. The results indicated that the perceptions of constructivist science learning environment, views on constructivist science teaching and learning, and personal science teaching efficacy belief were the significant predictors of the perceptions of constructivist science assessment.

Key words : perceptions of constructivist science assessment, views on science teaching and learning, science teaching efficacy belief, perceptions of constructivist science learning environment

I. 서 론

평가는 학생의 학습과 성취에 대한 교사의 의사 결정을 뒷받침하는 정보를 수집하고 해석하는 활동으로써(McMillan *et al.*, 2002), 교사 전문성의 척도인 교과교육학지식(pedagogical contents knowledge)의 중요한 구성 요소이다. 평가 결과는 학생들의 교육 목표 달성 정도 확인, 설정된 교수 목표의 타당성 검증, 학습 지도 방법의 유효성 등에 대한 정보를 제공하여 교수·학습의 질 개선을 위한 자료로 사용

되므로(AFT *et al.*, 1990), 신뢰롭고 타당한 평가가 이루어지도록 신중을 기할 필요가 있다. 최근 구성주의에 입각한 과학교육 개혁의 일환으로, 학습에서도 구성주의적 평가가 강조되고 있다. 현실에서 활용 가능한 지식과 각 개인에게 유의미한 개별화 교육을 강조하는 구성주의 관점은 미리 설정된 학습 목표에 따라 공통된 기준을 적용하는 전통주의적 평가와 양립할 수 없기 때문이다. 구성주의적 평가는 학생들의 학습 향상과 교수·학습 과정의 개선을 위하여 결과보다는 상황과 과정에 중점을

이 논문은 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2008-321-B00192).

2009.7.20(접수), 2009.8.18(1심 통과), 2009.8.25(최종통과)

E-mail: kangsj@jnu.ac.kr(강석진)

두게 된다(Jonassen, 1991).

그러나 학교 현장에서 이루어지고 있는 평가에 대한 실태 연구 결과, 교사들은 구성주의적 관점에 근거한 평가를 거의 실시하지 않는 것으로 나타났다(Dorman & Knightley, 2006). 예를 들어, 교사들은 평가 영역에 관계없이 주로 지필 검사만 실시하거나(강호감 등, 1996), 정확한 관점과 척도에 근거하지 않고 임의로 평가를 실시하며(Tittle, 1994), 평가 결과도 적절히 활용하지 못하고 있었다(Plake, 1993). 또한, 과학 교과외의 경우 인지적 능력뿐 아니라 탐구 능력, 태도 영역에 대한 평가가 중요하게 다루어져야 함에도 불구하고, 각 영역을 포괄하는 균형 잡힌 평가는 보기 어려우며(Gejda & LaRocco, 2006), 특히 정의적 영역의 평가는 시도조차 이루어지지 않는 경우가 많았다(성민웅, 1994).

이와 같이 구성주의적 평가가 제대로 이루어지지 못하는 원인으로, 다인수 학습, 교사의 과중한 업무, 평가 방법의 한계, 평가 기준 설정의 어려움 등이 제시되었다(김석우, 2007). 그러나 보다 근본적인 원인은 교사의 인식에 있는 것으로 볼 수 있다. 교사의 인식은 의사 결정과 행동에 영향을 미치므로, 평가에 대한 교사의 인식에 따라 평가의 실체가 달라질 것이기 때문이다. 따라서 체계적인 평가가 이루어지기 위해서는 평가에 대한 교사들의 인식 변화가 선행되어야 한다(정경화, 2004). 그러나 이처럼 중요한 역할을 담당하는 교사의 구성주의적 과학 평가관에 대한 연구는 부족한 실정이다.

한편, 교사들이 구성주의적 과학 평가관을 정립할 수 있도록 하는 방안을 마련하기 위해서는 평가관에 영향을 미치는 관련 변인들이 무엇인지 이해할 필요가 있다. 이를 위해 선행 연구를 바탕으로 평가관과 관련성을 지닐 것으로 예상되는 변인들을 선택하였다. 평가에 영향을 미칠 수 있는 첫 번째 요인으로 교수·학습에 대한 교사의 관점을 들 수 있다. 학습에 대한 교사의 인식이나 교수 전략에 따라 학생들을 평가하는 방식이 달라지므로(Scott, 1987), 구성주의적 과학 교수·학습관과 구성주의적 과학 평가관 사이의 관계를 살펴볼 필요가 있다. 또한, 교사가 자신의 교수 방법이나 능력에 대해 자신감을 가질수록 적극적이고 주체적인 평가 방법을 모색하고 실행하는 것으로 알려져 있다(Marshall & Drummond, 2006). 따라서 교사의 과학 교수 효능감과 구성주의적 과학 평가관 사이의 관계도 살펴볼 필요가 있다.

마지막으로, Popham(1988)은 평가에 영향을 미치는 중요한 요인으로 학습 환경을 지적하고, 학습 환경에 따라 평가의 방향과 도구가 달라질 것이라고 주장했다. 즉, 과학 수업에서 교사들이 조성하는 구성주의적 학습 환경이 구성주의적 과학 평가관에 영향을 미칠 가능성이 있으므로(McMillan & Nash, 2000), 이 두 변인 사이의 관계를 살펴볼 필요가 있다.

이 연구에서는 초등교사의 구성주의적 과학 평가관과 과학 교수·학습관, 과학 교수 효능감, 구성주의적 과학 학습 환경과의 관계를 조사하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

이 연구의 대상 초등교사를 선정하기 위해 전라북도 전주시에 소재한 15개 초등학교를 무선 표집하였다. 한국교육연구(한국교원단체총연합회, 2006)에 보고된 전주의 초등교사 연령대별 비율에 근거하여 표집된 각 학교의 교사를 비례 유층 표집(proportional stratified sampling)하였다. 총 220명의 교사에게 설문지를 배부하였고, 3주 후 189부(86%)의 설문지를 회수하였다.

2. 검사 도구

이 연구에서는 과학 평가관, 과학 교수·학습관, 과학 교수 효능감, 구성주의적 과학 학습 환경 검사지를 사용하였다.

초등교사의 과학 평가관을 조사하기 위하여, James & Pedder(2006)의 검사지를 사용했다. 검사지는 총 30개의 5단계 리커트 척도 문항으로 구성되어 있으나, James & Pedder(2006)는 요인 분석을 통해 명시적 학습(making learning explicit, 10문항), 학습의 자율성 향상(promoting learning autonomy, 5문항), 성과 지향(performance orientation, 6문항)의 세 하위 범주, 21문항으로 재구성했다. 이처럼 검사지의 신뢰도와 타당도가 개발자에 의해 검증되기는 했으나, 문화적 배경이 상이한 우리나라에 적용하기 위해서는 또 다른 타당화 과정이 필요하다(Helms, 1992). 문항의 내용을 이해하는 방식에서 문화적인 차이가 존재할 수 있기 때문이다. 이를 위해, 우선 James & Pedder(2006)가 개발한 30문항을 우리말로 번역한 후 과학 교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증 받았

다. 검사를 실시한 후, 요인 분석을 통해 타당도와 신뢰도가 검증된 문항을 추출하고, 이 문항들의 데이터로부터 결과를 분석하였다. 이 연구에서 구성된 검사지의 내적 일치도 계수(Cronbach's α)는 .84였다.

과학 교수·학습관 검사지는 Chan & Elliott(2004)이 개발한 Teaching Learning Conceptions Questionnaire를 변안한 조운정과 양명희(2008)의 검사지를 수정·보완하여 사용하였다. 이 검사지는 구성주의적 교수·학습관(12문항)과 전통주의적 교수·학습관(18문항)의 두 하위 범주로 구성되어 있다. 모든 문항은 5단계의 리커트 척도이며, 최종 검사지는 과학교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증 받았다. 이 연구에서 구성주의적 교수·학습관 범주와 전통주의적 교수·학습관 범주의 내적 일치도 계수(Cronbach's α)는 각각 .87과 .90이었다.

과학 교수 효능감 검사지는 Riggs & Enochs(1990)가 개발한 Science Teaching Efficacy Beliefs Instrument를 변안한 박성혜(1997)의 검사지를 수정·보완하여 사용하였다. 이 검사지는 자신이 과학을 잘 가르칠 능력을 지녔다고 믿는 정도에 대한 과학 교수 개인 효능감(13문항)과 자신의 과학 교수 행동이 기대하는 성과를 달성할 것으로 믿는 정도에 대한 과학 교수 결과 기대감(12문항)의 두 하위 범주로 구성되어 있다. 모든 문항은 5단계 리커트 척도이며, 최종 검사지는 과학교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증 받았다. 이 연구에서 Cronbach's α 로 구한 내적 일치도 계수는 .79였다.

구성주의적 과학 학습 환경 검사지는 Johnson & McClure(2004)의 축소판 Constructivist Learning Environment Survey의 실제형(actual form)을 변안한 Kim 등(1999)의 검사지를 수정·보완하여 사용하였다. 검사지는 개인적 적절성(personal relevance), 과학의 불확실성(uncertainty), 비판적 의견 제시(critical voice), 교실 통제에 참여(shared control), 학생간의 합의(student negotiation) 등 다섯 개 하위 영역당 4문항씩, 총 20문항으로 이루어져 있으며, 각 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되어 있다. 이 연구에서 사용한 최종 검사지는 과학교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증 받았으며, 내적 일치도 계수(Cronbach's α)는 각각 .73, .53, .68, .84, .82였다.

3. 자료 분석

과학 평가관 검사 자료는 Window용 SPSS 16.0을

이용하여 기술적 분석(평균, 표준 편차, 왜도, 첨도)을 실시하여 정상 분포에서 벗어난 문항을 제거하였다. 요인 구조의 타당도를 확인하기 위하여 탐색적 요인 분석(exploratory factor analysis)을 실시하였다. 요인 분석에서 기초 구조 추출 방법으로 주성분모형을 사용했고, 직교회전(varimax)을 실시하였다. 요인의 수는 고유가(eigen value), 스크리 검사(screetest), 요인 공통 분산율, 해석 가능성 등을 고려하여(이영준, 1991) 결정하였다. 그리고 선정된 문항에 대한 신뢰도 검증을 위해 문항-요인간 상관과 문항 제거 시 요인 신뢰도 계수를 산출하였다.

과학 평가관과 관련 변인들과의 관계를 살펴보기 위하여 변인들 사이의 상관 관계를 조사하였다. 그리고 구성주의적 과학 평가관에 대한 각 변인들의 설명력을 조사하기 위해, 구성주의적 과학 평가관을 준거 변인으로 하고, 구성주의적 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감, 과학 교수 결과 기대감, 구성주의적 과학 학습 환경을 예언 변인으로 하는 단계적 중다 회귀 분석(stepwise multiple regression analysis)을 실시하였다.

III. 결과 및 논의

1. 과학 평가관 검사의 요인 분석 결과

1) 문항의 기술적 분석

과학 평가관 검사 자료에 대한 기술 통계 분석 결과는 표 1과 같다.

각 문항들의 평균은 2.02~4.11, 표준 편차는 .614~.941의 분포를 나타냈다. 정상 분포의 왜도와 첨도는 0으로, 왜도와 첨도가 ± 2.0 이상인 문항은 정상 분포에서 벗어나는 것으로 볼 수 있으므로 제거해야 한다(Schutz & Gessaroli, 1987). 이에 왜도와 첨도가 ± 2.0 이상인 편포 반응 문항 3, 21, 25번 문항을 삭제하였다. 전체 검사와 해당 문항 사이의 상관 계수 검토 결과에서는 대부분의 문항이 .20~.65의 정적 상관을 보였으나, 2, 3, 7, 8, 12, 23번 문항은 부적 상관을 보였다. 다른 문항과 동질성이 없는 문항은 삭제해야 하지만(형구암 등, 2006), 부적 상관을 보였던 문항들은 선행 연구(James & Pedder, 2006)에서 다른 범주들과 성격이 반대인 '성과 지향' 범주에 해당되는 문항이므로 문제가 없는 것으

표 1. 과학 평가관 검사 문항의 기술 통계 분석 결과

문항	평균	표준 편차	왜도	첨도
1	3.50	.697	-.467	-.216
2	2.80	.888	.361	-1.34
3	2.02	.676	.810	2.26
4	4.11	.714	-.689	1.33
5	2.80	.941	.141	-.391
6	2.93	.782	.198	-.443
7	3.19	.822	-.135	-.783
8	3.14	.769	-.180	-.377
9	3.26	.732	-.048	-.020
10	3.26	.820	-.396	-.308
11	3.34	.781	-.417	-.451
12	2.75	.831	.450	-.471
13	3.23	.743	-.405	.205
14	3.64	.770	-.904	1.00
15	3.56	.702	-.826	.615
16	3.87	.614	-.477	.986
17	3.46	.761	-.194	.013
18	3.95	.694	-.805	1.97
19	3.16	.751	.331	-.061
20	3.84	.772	-.902	1.60
21	3.99	.660	-.661	2.05
22	3.07	.812	.174	-.519
23	2.11	.660	.557	.943
24	3.37	.729	-.355	-.105
25	3.84	.652	-.753	2.01
26	3.48	.681	-.545	.354
27	3.83	.689	-.349	.258
28	3.26	.871	-.153	-.582
29	3.17	.840	.161	-.453
30	2.83	.801	.441	-.303

로 볼 수 있다.

2) 탐색적 요인 분석과 신뢰도

기술적 분석을 통과한 27개 문항의 구성 타당도를 검증하기 위해 탐색적 요인 분석을 실시하였다.

자료에 대한 표본 적합도를 검증하는 KMO 값(Kaiser-Meyer-Olkin Measure)이 .903이고, 요인 분석의 적합성을 의미하는 Bartlett의 구형성 검정값도 1,430($p < .001$)으로 나타나, 과학 평가관 검사의 27개 문항은 요인 분석에 적합한 것으로 판단할 수 있었다. 초기 분석 결과, 고유가가 1.0 이상인 요인이 3개로 나타났다. 그러나 스크리 검사 결과에서 잠정적 요인수가 2개로 나타났고, 해석 가능성 측면에서도 2개의 요인이 존재하는 것이 적절하다고 판단되어 요인수를 2개로 지정하였다. 그 후, 각 요인에 대한 문항을 구분해 내기 위하여 최소 요인 적재치가 .30 이하로 나타난 문항을 제거하는(양병화, 2000) 재분석을 수차례 실시하여 23개의 문항을 선정하였다(표 2).

각 요인에 속하는 문항들의 공통 속성을 분석한 결과, 요인 1의 문항은 평가의 목적 중 교수·학습 과정을 개선하는 도구로서의 기능을 강조하는 구성주의적 측면과 관련되어 있으므로 ‘구성주의적 평가관’으로 범주를 설정하였다. 반대로 요인 2는 평가의 목적 중 학생들의 성취를 측정하는 전통적 관점의 평가와 관련되어 있으므로 ‘전통주의적 평가관’으로 범주를 설정하였다. 요인 1은 전체 변량의 30.6%를 설명하였고, 고유가는 7.35였다. 요인 2는 전체 변량의 6.95%를 설명하였고, 1.67의 고유가를 나타냈다. 두 요인의 Cronbach's α 계수는 각각 .90과 .41이었다. 이 때 요인 2의 내적 일치도 계수가 요인 1에 비해 낮은데, 이는 선행 연구(James & Pender, 2006)에서도 요인 2에 해당되는 ‘성과 지향’의 내적 일치도 계수($\alpha=.54$)가 다른 하위 범주들에 비해 낮았다.

탐색적 요인 분석 결과를 바탕으로 구성된 과학 평가관 검사의 타당도를 확보하기 위해 문항-요인 간 상관과 문항 제거 시 요인별 신뢰도 계수를 산출하였다(표 3).

요인 1의 문항은 .309~.751, 요인 2의 문항은 .427~.604의 문항-요인 간 상관 값을 나타내어, 각 요인에 속한 문항들이 동질적임을 확인할 수 있었다. 문항 제거 시 요인 신뢰도 분석에서 요인 1의 문항은 .889~.903, 요인 2의 문항은 .290~.413의 값을 나타냈다. 검사의 신뢰도를 높이는데 기여하는 문항은 그 문항을 제거하였을 때 검사의 신뢰도가 감소하므로, 대부분의 문항이 신뢰도를 확보한 것으로 생각할 수 있다. 그러나 요인 1의 1번 문항은 문항-요인 간 상관에서 .309로 다른 문항에 비해 상

표 2. 과학 평가관 검사 문항의 탐색적 요인 분석 결과

문항	문항 내용	요인 부하량	
		요인 1	요인 2
28	과학 평가 기준을 학생들이 이해할 수 있도록 같이 논의한다.	.723	.207
17	학생들이 자신에게 가장 효과적인 과학 학습 방법이 무엇인지 스스로 생각해 보도록 도와준다.	.700	.170
26	학생들이 과학 공부를 할 때 다음 단계를 계획할 수 있도록 도와준다.	.682	.257
9	내가 실시하는 과학 평가는 학생들이 자율적으로 과학 학습을 할 수 있도록 도와준다.	.670	.203
15	과학 공부를 할 때 생기는 문제점을 학생들이 스스로 파악할 수 있도록 도와준다.	.662	.098
13	나는 학생들이 자신의 과학 활동에 대해 스스로 평가해 보도록 안내해준다.	.662	.075
29	학생들에게 다른 학생의 과학 활동을 평가할 수 있는 기회를 준다.	.651	.361
14	나는 학생들의 장점을 파악하여, 그것을 더 계발하도록 조언해준다.	.644	-.007
18	내가 질문을 사용하는 주요한 목적은, 학생들이 생각하는 이유와 설명을 이끌어내기 위함이다.	.634	-.215
11	과학 학습 목표를 학생들이 이해할 수 있도록 같이 논의한다.	.617	.100
24	나는 학생들이 자신의 과학 학습에 대해 평가해 보도록 안내해준다.	.564	.404
30	나는 과학을 공부하는 방법에 관해서 학생들과 정기적으로 논의한다.	.559	.358
16	실수를 했을 때, 학생들이 이것을 귀중한 학습 기회로 여길 수 있도록 격려해준다.	.551	-.112
6	학생들에게 자신의 과학 학습 목표를 스스로 결정할 수 있는 기회를 준다.	.550	.171
4	학생들이 받는 피드백은 학생들이 향상하는데 도움이 된다.	.532	-.384
22	학생들의 과학 학습 평가는 주로 서술형으로 한다.	.505	.252
27	학생들의 과학 학습을 평가할 때, 얼마나 노력했는지가 중요하다.	.487	.124
20	학생들의 실수는 그들이 어떻게 생각하고 있는지 보여주기 때문에 가치 있다.	.447	-.154
1	다음 과학 수업을 계획할 때 학생들의 이해 정도에 대한 정보가 필요한데, 과학 평가 결과는 이 정보를 제공한다.	.315	-.167
7	내가 질문을 사용하는 주요한 목적은, 학생들이 암기하고 있는 과학 지식을 이끌어내기 위함이다.	.051	-.598
8	내가 실시하는 과학 평가가 가장 의미 있는 평가라고 생각한다.	-.346	-.511
12	학생들의 과학 활동에 대한 평가는 주로 점수나 등급으로 매긴다.	.011	-.365
2	다음 과학 수업을 계획할 때, 학생들이 지난 과학 수업 시간에 잘 따라 오지 못했더라도 정해진 교육과정의 순서를 따른다.	-.003	-.351
고유가		7.35	1.67
변량(%)		30.6	6.95
누적변량(%)		30.6	37.6
신뢰도		.90	.41

대적으로 상관 계수가 낮았을 뿐만 아니라, 문항 제거 시 요인 신뢰도에서도 .903으로 나타나 요인 1의 전체 신뢰도 .90보다 증가하였다. 문항-요인 간 상관 계수가 .40 미만이고, 문항을 제거하였을 때 검사의 신뢰도가 증가할 경우, 그 문항은 검사의 신뢰도를 저해할 가능성이 있으므로 제거하는 것이 바람

직하다(김성식 등, 2009). 따라서 요인 1의 1번 문항을 삭제하고, 최종적으로 2개 요인, 22개 문항을 선정하였다.

James & Pedder(2006)가 '명시적 학습'과 '학습의 자율성 향상'의 2개 요인으로 나누었던 문항들이 이 연구에서는 하나의 요인으로 구성되었다. 그러

표 3. 과학 평가관 검사 문항의 상관 계수 및 신뢰도 분석 결과

문항	문항-요인 간 상관	문항 제거 시 요인 신뢰도
요인 1: 구성주의적 평가관($\alpha=.90$)		
28	.751	.889
17	.707	.891
26	.708	.891
9	.680	.892
15	.660	.893
13	.660	.893
29	.711	.891
14	.626	.894
18	.579	.895
11	.623	.894
24	.625	.894
30	.625	.894
16	.520	.897
6	.577	.896
4	.458	.899
22	.559	.896
27	.507	.897
20	.428	.900
1	.309	.903
요인 2: 전통주의적 평가관($\alpha=.41$)		
7	.549	.290
8	.427	.359
12	.604	.296
2	.550	.413

나 James & Pedder(2006)도 이 두 요인은 ‘형성 평가’라는 관점에서 하나의 범주로 통합될 가능성이 있다고 제안하였다. 또한, 최종적으로 선정된 검사 문항들은 선행 연구(James & Pedder, 2006)의 명시적 학습 영역에 포함되어 있던 3문항과 학습의 자율성 향상 영역에 포함되어 있던 1문항이 제외되고, 4, 9, 17, 22, 26, 28, 30번 등 7문항이 새롭게 추가되었다. 그런데, 요인 1에 새롭게 추가된 문항들은 모두 구성주의적 평가와 관련된 내용을 설명하고 있

으므로 요인 1에 포함되어도 타당하다고 볼 수 있다. James & Pedder(2006)의 연구에서 ‘성과 지향’ 범주에 속했던 문항들 중 2문항이 이 연구에서 제외되었지만 새로 추가된 문항은 없었다. 결과적으로, 이 연구에서 새롭게 구성된 과학 평가관 검사지의 하위 범주와 이 범주를 구성하는 문항들은 선행 연구(James & Pedder, 2006)의 검사지와 상당히 달라졌다. 이러한 결과는 초등교사의 과학 평가관을 측정하기 위한 문항들이 문화적인 영향을 받는다는 것을 의미하며, 이는 우리나라와 외국의 교육관, 교육제도, 교수·학습 방법, 평가 방법 등이 상이하기 때문인 것으로 볼 수 있다. 따라서 요인 분석을 통해 새롭게 구성된 과학 평가관 검사지는 우리나라 초등교사들의 평가관을 보다 타당하게 측정할 수 있을 것이다.

2. 구성주의적 과학 평가관에 대한 중다 회귀 분석 결과

초등교사의 구성주의적 과학 평가관을 향상시키기 위해서는 구성주의적 과학 평가관과 관련이 있는 변인들을 살펴볼 필요가 있다. 이에 구성주의적 과학 평가관을 준거 변인으로 하고 나머지 교사 관련 변인들을 예언 변인으로 하는 단계적 중다 회귀 분석을 실시하기 위해 우선 변인들 사이의 상관 분석을 실시하였다(표 4).

구성주의적 과학 평가관은 구성주의적 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감, 과학 교수 결과 기대감, 구성주의적 과학 학습 환경과 유의미한 정적 상관을 보였으며, 전통주의적 과학 평가관과는 유의미한 부적 상관을 보였다. 그러나 구성주의적 과학 평가관과 전통주의적 과학 교수·학습관 사이의 상관 관계는 유의미하지 않았다. 따라서 전통주의적 과학 교수·학습관을 제외한 구성주의적 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감, 과학 교수 결과 기대감, 구성주의적 과학 학습 환경을 중다 회귀 분석을 위한 예언 변인으로 선정하였다.

단계적 중다 회귀 분석을 실시한 결과, 구성주의적 과학 평가관을 유의미하게 예언하는 변인은 구성주의적 과학 학습 환경, 구성주의적 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감이었으며, 이 예언 변인들은 전체 변량의 47.5%를 설명하였다(표 5).

구성주의적 과학 평가관에 대해 가장 큰 설명력을 지닌 변인은 구성주의적 과학 학습 환경으로써,

표 4. 구성주의적 과학 평가관과 관련 변인들의 상관 관계

변인	1	2	3	4	5	6
1 구성주의적 과학 평가관	1.000					
2 전통주의적 과학 평가관	-.236**	1.000				
3 구성주의적 과학 교수·학습관	.570**	-.160*	1.000			
4 전통주의적 과학 교수·학습관	-.133	.360**	-.025	1.000		
5 과학 교수 개인 효능감	.302**	-.004	.285**	-.290**	1.000	
6 과학 교수 결과 기대감	.295**	-.132	.388**	.033	.167*	1.000
7 구성주의적 과학 학습 환경	.645**	-.233**	.618**	.122	.257**	.374**

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

표 5. 구성주의적 과학 평가관에 대한 중다 회귀 분석 결과

단계	투입된 변인	표준화된 회귀계수	중다 R	누적 R ²	R ² 변화량
1	구성주의적 과학 학습 환경	.459	.645	.416	.416**
2	구성주의적 과학 교수·학습관	.255	.681	.464	.048**
3	과학 교수 개인 효능감	.112	.689	.475	.011*

** $p < .01$.

전체 변량의 41.6%를 설명하였다. 평가에서 환경은 평가의 목적과 방법을 변화시킬 수 있는 중요한 요인이다(황정규, 2005). 따라서 구성주의적 과학 학습 환경은 목적이나 방법 측면에서 학생들의 활동을 실제 맥락에서 평가하는 구성주의적 평가로 변화시킬 수 있을 것이다. 선행 연구에서도 학습 환경을 구성주의적으로 조성하려는 교사일수록 학생 중심 평가의 필요성을 느끼는 것으로 보고되어(김소영, 2007), 구성주의적 과학 학습 환경에 대한 인식과 교수·학습 과정의 일부로써 평가를 계획하고 실천하려는 인식 사이에는 관계가 있다는 이 연구 결과를 뒷받침한다.

두 번째로 설명력이 큰 변인은 구성주의적 과학 교수·학습관이었는데, 구성주의적 과학 평가관을 추가적으로 4.8% 설명하였다. 교사의 교수·학습 과정에 대한 신념은 교실에서의 의사 결정 및 교수 행위에 영향을 주고, 이는 다시 교사의 평가관에 영향을 준다(Gilsdorf, 2000; McMillan et al., 2002). 따라서 과학 교수·학습 과정을 구성주의적으로 계획하는 교사는 평가 또한 구성주의적 관점에서 수행하려는 의지를 가지게 될 것이다. 한편, 구성주의적 과학 교수·학습관의 예언력은 구성주의적 과학 학

습 환경에 비해 낮았다. 이는 교수·학습에 대한 교사의 신념은 학교 정책과 같은 외부 요인에 의해 쉽게 영향을 받기 때문에(Tierney, 2006), 교사의 과학 교수·학습관이 구성주의적 과학 평가관에 간접적으로 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

과학 교수 개인 효능감도 구성주의적 과학 평가관을 유의미하게 예언하였고, 추가적인 설명력은 1.1%였다. 교사의 과학 교수에 대한 자신감을 반영하고 효과적 교수의 기반이 되는 과학 교수 개인 효능감은 과학을 가르치는 교사의 태도와 밀접한 관련이 있다(Riggs & Enochs, 1990). 과학 교수 개인 효능감이 높은 교사일수록 학생의 성취에 대한 관심과 책임감을 더 높게 인식하게 된다(임청환, 2003). 따라서 이와 같은 자신감이 교사의 과학 교수 활동 중의 하나인 평가에도 영향을 미쳐 구성주의적 과학 평가관을 가지게 되는 것으로 볼 수 있다.

IV. 결론 및 제언

구성주의적 교수·학습을 뒷받침하기 위하여 교육 목표의 달성 정도와 지도 방법의 적절성 등에 대한 정보를 제공하는 구성주의적 평가의 중요성이

커지고 있다. 그러나 이와 같은 중요성에도 불구하고, 교사들의 구성주의적 평가관에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 이 연구에서는 초등교사의 구성주의적 과학 평가관과 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감, 구성주의적 과학 학습 환경과의 관계를 조사하였다.

James & Pedder(2006)의 연구에서 3개 요인, 21개 문항이었던 평가관 검사 도구에서 6문항을 제거하고 7문항을 새롭게 포함시켜 2개 요인, 22문항으로 재구성하였다. 상이한 문화권에서 개발된 검사지를 우리나라에 그대로 적용할 경우, 검사 문항을 번역하는 과정에서 발생하는 문화 동등성의 오류(cultural equivalence fallacy)로 인해 왜곡된 결과가 도출될 가능성이 있다(Helms, 1992). 이 연구에서 조사한 교사들의 과학 평가관도 선행 연구의 주장과 유사하게 문화적 차이에 의한 영향을 적지 않게 받는 것으로 볼 수 있다. 따라서 외국에서 개발된 검사도구를 우리나라에서 사용할 경우, 우리나라의 문화적 영향을 감안하여 타당도와 신뢰도를 확보하기 위한 과정을 거치는 것이 바람직할 것이다.

초등교사의 구성주의적 과학 평가관을 예언하는 변인은 구성주의적 과학 학습 환경, 구성주의적 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감인 것으로 나타났다. 이와 같은 연구 결과는 초등교사의 구성주의적 과학 평가관을 함양시키기 위한 방안을 마련할 때 이러한 변인들을 고려할 필요가 있음을 시사한다. 예를 들어, 현재 시행되고 있는 학생 평가에 대한 교사 연수 프로그램은 주로 평가의 개념 및 평가 기준 작성, 평가 도구 개발 등의 내용으로 구성되어 왔다(조덕주, 김수동, 2000). 그러나 실제 교실 현장에서 구성주의적 평가를 이끌어내기 위해서는 구성주의적 평가에 대한 교육만 실시할 것이 아니라, 과학 학습 환경, 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감을 동시에 고려할 필요성이 있다.

한편, 과학 학습 환경, 과학 교수·학습관, 과학 교수 개인 효능감 등의 변인이 초등교사의 구성주의적 과학 평가관에 설명력을 지니는 것으로 나타났다. 이 변인들 사이의 구체적인 인과 관계는 알 수 없었다. 따라서 이 연구에서 유의미한 설명력을 지닌 것으로 나타난 변인들과 또 다른 관련 변인들을 포함하여 인과 관계를 밝히기 위한 연구를 실시할 필요성이 있다.

참고문헌

- 강호감, 강호구, 손중달(1996). 주제 3: 생물교육에 있어서 정의적 영역의 평가. 한국과학교육학회 「과학교육 평가의 문제점 및 개선 방안」 학술 심포지움.
- 김석우(2007). 교사들에 의한 공통과학 교과서 평가와 수업내용 현황. 한국과학교육학회지, 17(4), 405-413.
- 김성식, 유형근, 이채영, 조성환(2009). 중학생용 정보통신윤리의식 검사의 개발 및 타당화 연구. 교육과정평가연구, 12(1), 145-169.
- 김소영(2007). 구성주의 학습 환경에 적합한 평가전략. 참평가와 즉각적 피드백. 교육공학연구, 23(4), 31-53.
- 박성혜(1997). 초등학교 예비교사들의 과학 교수 효능에 대한 신념의 측정 도구 개발. 초등과학교육, 16(2), 205-224.
- 성민용(1994). 학교과학교육의 문제점과 개선 방안. 전국사범대학 과학교육 연구소 협의회. 한국교원대학교 교과교육 공동연구소 「학교과학교육의 혁신과 실천방안」 학술 심포지움.
- 양병화(2000). 다변량 자료분석의 이해와 활용. 서울: 학지사.
- 이영준(1991). 요인 분석의 이해. 서울: 석경.
- 임정환(2003). 초등교사의 과학 교과교육학 지식의 발달이 과학 교수 실제와 교수 효능감에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 24(4), 258-272.
- 정경화(2004). 중학교에서 시행되고 있는 수학교육평가에 대한 교사의 인식 조사. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 조덕주, 김수동(2000). 중학교 교육과정·평가 연수 프로그램 개발 연구. 한국교육과정평가원.
- 조윤정, 양명희(2008). 교사의 인식론적 신념과 교사효능감, 교수전략과의 관련성 탐구. 한국열린교육학회지, 16(1), 1-20.
- 한국교원단체총연합회(2006). 한국교육명부. 한국교원단체총연합회 한국교육신문사.
- 형구암, 이준우, 강상조(2006). 한국판 운동행위조절 질문지의 타당도. 한국체육학회지, 45(4), 433-445.
- 황정규(2005). 학교학습과 교육평가. 서울: 교육과학사.
- American Federation of Teacher, National Council on Measurement in Education, & National Education Association (AFT, NCME, & NEA) (1990). Standards for teacher competence in educational assessment of students. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 9(4), 30-32.
- Chan, K.-W. & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20, 817-831.
- Dorman, J. P. & Knightley, W. M. (2006). Development and validation of an instrument to assess secondary school

- students' perceptions of assessment tasks. *Educational Studies*, 32(1), 47-58.
- Gejda, L. M. & LaRocco, D. J. (2006). Inquiry-based instruction in secondary science classrooms: A survey of teacher practice. *Research paper presented at the 37th annual Northeast Educational Research Association Conference*, Kerhonkson, NY.
- Gilsdorf, J. G. (2000). Accountability and the classroom: A study of selected beliefs and practices of Nebraska public school teachers and principals concerning student classroom assessment and grading, Digital Dissertations (UMI No. AAT 9991988).
- Helms, J. E. (1992). Why is there no study of cultural equivalence in standardized cognitive ability testing? *American Psychologist*, 47, 1083-1101.
- James, M. & Pedder, D. (2006). Beyond method: Assessment and learning practices and values. *The Curriculum Journal*, 17(2), 109-138.
- Johnson, B. & McClure, R. (2004). Validity and reliability of a shortened, revised version of the constructivist learning environment survey (CLES). *Learning Environments Research*, 7(1), 65-80.
- Jonassen, D. H. (1991). Evaluating constructivistic learning. *Educational Technology*, 31(9), 28-33.
- Kim, H.-B., Fisher, D. L. & Fraser, B. J. (1999). Assessment and investigation of constructivist science learning environments in Korea. *Research in Science & Technological Education*, 17(2), 239-249.
- Marshall, B. & Drummond, M.-J. (2006). How teachers engage with assessment for learning: Lessons from the classroom. *Research Papers in Education*, 21(2), 133-149.
- McMillan, J. H., Myran, S. & Workman, D. (2002). Elementary teachers' classroom assessment and grading practices. *Journal of Educational Research*, 95(4), 203-213.
- McMillan, J. H. & Nash, S. (2000). Teacher classroom assessment and grading practices. *Paper presented at the annual meeting of the National Council on Measurement in Education*, New Orleans, LA. 25-27.
- Plake, B. S. (1993). Teacher assessment literacy: Teachers' competencies in the educational assessment of students. *Mid-Western Educational Researcher*, 6(1), 21-27.
- Popham, W. J. (1988). *Educational evaluation*(2nd Ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Riggs, I. M. & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Schutz, R. W. & Gessaroli, M. E. (1987). The analysis of repeated measures designs involving multiple dependent measures. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 132-149.
- Scott, P. (1987). A constructivist view of learning and teaching in science. Leeds, England, UK: *Centre for studies in science and mathematics education*, University of Leeds.
- Tierney, R. D. (2006). Changing practices: Influences on classroom assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 13(3), 239-264.
- Tittle, C. K. (1994). Toward an educational psychology of assessment for teaching and learning: Theories, contexts, and validation arguments. *Educational Psychologist*, 29(3), 149-162.