

학습환경 변인이 초등학생의 과학 탐구능력에 미치는 영향

김영신 · 조은숙* · 정완호
(한국교원대학교) · (안양서초등학교)*

A Study on Influences of Learning Environment Variables in Elementary School Student's Science Process Skills

Kim, Young-Shin · Cho, Eun-Suk* · Chung, Wan-Ho
(Korea National University of Education) · (An Yang Se Elementary School)*

ABSTRACT

This study was analyzing what studying factors are affecting on the development of science process skills of the 5th graders in the elementary school. For this research, 2 hundreds of elementary students were chosen and questioned on 3 factors like teacher, school environment, and learning strategy which are supposed to affect the development of science process skills. According to the result, there were differences in the categories according to the region. Especially, science process skills were significantly different in level of school category($p < .05$). Science process skills were significantly correlated with teachers and school category, and learning environment in 5th grade. Based on these results, it is expected to perform analysis about the influences that studying variables have on science achievement and attitude as well as scientific reasoning ability. Also, further study is needed about the influence that these small difference have on middle and high school students, though studying variables are not statistically significant on this research.

Key Words: science process skills, learning environment

I. 서 론

오늘날 과학 기술의 급격한 발달로 과학교육에서 과학적 사고력이 중요한 목표 중의 하나가 되고 있다(Hodson, 1993; Kuhn et al., 1988). 즉, 과학적 사고력 및 과학 탐구능력의 함양을 중시하고 있다. 과학 탐구능력은 과학적 사고력의 함양이라는 문제와 연관이 되어 발달하게 되었다. 과학적 사고력이 떨어

지면 과학, 수학, 사회, 역사, 영어와 개인적 관심사 및 사회적 문제에 관련된 의사결정과 일상 생활에서 학문적 결핍의 원인이 된다. 더욱이 학습과 지적사고에는 많은 영향을 주는 것으로 나타났다(Lawson, 1985).

과학 탐구능력에 영향을 주는 변인에 대한 국내의 연구를 요약해 보면 지역, 성, 지능, 인지수준, 교수전략 등에 초점을 맞춰 진행되었다. 그러나, 학습에 대

*2000.2.24(접수) 2001.7.10(1차 수정) 2001.8.27(2차 수정) 2002.1.9(최종 통과)

한 외국의 최근 연구 경향은 가정, 학교, 사회 등과 같은 학습환경을 포함하는 자연적인 상황에서 연구하는 경향이 있다(Friedman & Carterette, 1996; Kohr, 1986). 학생의 과학 탐구능력에 영향을 주는 요인으로 학생 자신의 능력이나 소질(Anderman & Young, 1994; Padilla & Okey, 1983), 가정 환경이나 문화적 차이(Reynolds, & Walberg, 1991), 학교의 특성 변인(Talton, & Simpson, 1986) 등을 포함시키고 있다. 특히, 과학 탐구능력에 학습환경이 영향을 미친다고 주장하였다(Germann, 1994; Sanders, 1998; Simpson, & Oliver, 1990; Wubbles & Brekelmans, 1998).

학습과 행동은 진공상태에서 일어나지 않으며, 학생과 학습환경 사이의 상호작용에 의해 일어난다(Marshall, 1994). 즉, 교육은 학습자에게 의식적, 무의식적으로 수용, 인지되는 환경의 영향력에 의해서 성립되며(Walberg, 1979). 학생의 행동 변화에 영향을 주는 요인으로는 학생 자신의 능력이나 소질, 가정의 생활 환경, 학교의 특성변인으로 구분할 수 있다(김영신, 2000). 특히, 학습환경은 학교 구성원이 지니는 특성, 태도 신념 그리고 교사와 학생, 학생과 학생의 상호 작용을 하면서 생활하는 과정에서 영향을 주고받는 장이다(조화희, 2000).

이러한 학습환경은 학업 성취도를 25% 설명한다고 주장하였다(Bloom, 1976). Germann(1994)은 학생들의 과학 탐구능력에 결정적인 역할을 하는 것이 부모, 교사, 교육과정 개발자, 사회가 중요하다고 하였다. 그리고 과학 교육자가 학생들의 과학 탐구능력을 향상시키기 위해 보다 중요한 위치에 있음을 언급하였다.

그러나, 국내의 연구에서는 학습환경이 과학 탐구능력에 어떻게 영향 미치는지에 대한 연구가 전무한 상태이다. 특히, 학습환경의 중요성이 강조되고 있는 초등학교에도 그 연구를 찾아보기가 힘들다. 따라서 이 연구에서는 교사와 관련된 범주, 학교와 관련된 범주, 학습전략과 관련된 범주를 포함하는 학습환경 변인이 초등학교 학생들의 과학 탐구능력에 어떤 영향을 미치는지를 분석하였다. 이 연구의 구체적인 연구 문제는 '학습환경 변인의 수준에 따라 과학 탐구능력에

차이가 있는가', '학습환경 변인과 과학 탐구능력의 발달과는 어떤 관계가 있는가' 이다. 이 연구 결과는 과학 탐구능력에 영향을 미치는 학습환경 변인을 규명하고, 초등학생들의 과학 탐구능력의 발달을 위한 기초 자료로서 그 의미가 있다.

II. 연구방법 및 절차

학습환경 변인이 과학 탐구능력에 어떤 영향을 주는지를 알아보기 위하여 초등학교 5학년 학생을 대상으로 과학 탐구능력 검사와 학습환경 검사도구를 이용하여 조사하였다.

1. 연구 대상

이 연구의 대상은 초등학교 5학년으로 대도시, 중소도시, 읍·면의 3지역으로 구분하였다. 대도시는 서울시, 중소도시는 안양시, 읍·면은 파주군에 소재한 학교를 선정하였다. 각 지역에서 한 학교를 선정하여 2개반씩 총 6개반을 표집하였다. 표집한 학생의 총 수는 200명이며, 이 중 남학생 98명, 여학생 102명이다.

2. 검사도구

이 연구에 사용된 과학 탐구능력 검사 도구는 권재술과 김범기(1994)가 제작한 '과학 탐구능력 측정 도구'를 사용하였다. 이 검사 도구는 관찰, 분류, 측정, 추리, 예상, 자료 변환, 자료 해석, 가설 설정, 변인 통제, 일반화의 10개 탐구 요소로 구성되어 있다. 각 탐구 요소당 3문항씩 총 30문항이다. 과학 탐구능력 측정 도구는 특별한 과학적 지식이 없더라도 응답할 수 있는 내용으로 구성되었다. 과학 탐구능력의 채점은 정답에 표기한 경우 1점, 그 이외의 경우에는 0점을 부과하였다. 따라서 점수의 범위는 0점에서 30점이다. 한편, 과학 탐구능력 검사 도구의 신뢰도 Cronbach α 는 0.74이다.

학습환경 변인은 교사, 학교, 학습전략과 관련된 3가지 범주로 구분하였다. 교사와 관련된 범주의 하위 변인에는 교사 특성, 교사와 학생의 상호작용, 교사의

기대이며, 학교와 관련된 범주에는 학교 적응, 학교 생활태도, 학교의 심리적 환경, 학급분위기가 포함된다. 학습전략과 관련된 범주에는 학습동기, 학습태도, 학습양식이 포함된다(Table 1). 각 하위 변인을 구성하는 구인별로 3문항씩으로 문항지를 재구성하였다. 각 변인의 신뢰도 Cronbach α 의 범위는 0.68에서 0.94의 범위이다(조은숙, 2000). 학습환경 변인을 구성하는 하위 범주는 모두 Likert 5단계로 구성하였다. 검사도구의 채점은 긍정의 문항에 5점에서 부정의 문항 1점을 부과하였다. 부정형 문항은 긍정형 문항의 점수로 환산하여 처리하였다.

Table 1. Structure of questionnaire for learning environment

| | Category | No. of Item |
|-------------------|----------------------------------|-------------|
| Teacher | Teacher characteristics | 12 items |
| | Teacher expectation | 9 items |
| | Teacher interaction | 24 items |
| School | School adjustment | 9 items |
| | School life attitude | 12 items |
| | School psychological environment | 12 items |
| | Classroom climate | 27 items |
| Learning strategy | Learning motive | 9 items |
| | Learning attitude | 9 items |
| | Learning style | 18 items |

Table 2. Scores of variables by region

| City | Teacher | | School | | Learning strategy | | Learning environment | | Process skills | |
|---------------|---------|-------|--------|-------|-------------------|-------|----------------------|-------|----------------|------|
| | M | SD | M | SD | M | SD | M | SD | M | SD |
| Large (N=79) | 212.11 | 18.73 | 190.14 | 25.38 | 138.46 | 26.22 | 540.72 | 58.71 | 14.78 | 4.12 |
| Small (N=65) | 203.58 | 19.90 | 187.68 | 22.31 | 137.71 | 18.88 | 528.97 | 51.88 | 16.34 | 3.83 |
| Rural (N=56) | 217.14 | 16.68 | 190.89 | 17.93 | 135.34 | 15.37 | 543.38 | 39.12 | 15.30 | 3.98 |
| Total (N=200) | 210.75 | 19.26 | 189.55 | 22.43 | 137.35 | 21.24 | 537.65 | 51.74 | 15.44 | 4.02 |

III. 연구 결과 및 논의

이 연구에서는 초등학교 학생들의 과학 탐구능력에 영향을 미치는 학습환경 변인에 대해 알아보기 위하여 5학년 학생 200명을 대상으로 과학 탐구능력과 학습환경 변인을 조사·분석하였다. 학습환경 변인의 수준에 따라 과학 탐구능력이 차이가 있는지를 알아보기 위하여 교사, 학교, 학습전략과 관련된 범주를 상위 집단과 하위 집단으로 구분하여 t-test를 하였다. 학습환경과 과학 탐구능력의 관계를 알아보기 위하여 상관관계를 실시하였다.

이 연구에 사용된 변인의 획득 점수를 살펴보았다. 학습환경 변인의 하위 범주인 교사, 학교, 학습전략과 관련된 범주의 점수 분포와 이들 전체의 합인 학습환경 변인의 분포를 살펴보았다. 그리고 종속 변인인 과학 탐구능력의 분포를 함께 제시하였다. Table 2는 초등학교 5학년 학생들의 지역에 따른 학습환경 변인과 과학 탐구능력의 기술적 통계 결과를 나타낸 것이다.

교사와 관련된 범주의 점수가 가장 높은 지역은 읍·면 지역의 학생으로 217.14점이며, 가장 낮게 나타난 지역은 중소 도시로 203.58점으로 나타났다. 피험자 전체의 교사 특성의 점수 평균은 210.75점이다. 학교와 관련된 범주의 피험자 전체 평균 점수는 189.55점으로 나타났다. 학습전략과 관련된 점수는 피험자 전체의 평균이 137.35점으로 나타났으며, 대도시의 학생의 점수가 가장 높고 읍·면 지역의 학생

이 가장 낮은 것으로 나타났다. 교사, 학교, 학습전략과 관련된 범주를 포함하는 학습환경 변인의 전체 점수의 평균은 537.65점으로 나타났다. 학습환경 변인의 점수가 가장 높은 지역은 읍·면 지역으로 543.38점으로 나타났다. 다음은 대도시로 540.72점이며, 가장 낮은 지역은 중·소 도시로 528.97점으로 나타났다.

한편, 과학 탐구능력의 점수를 지역별로 살펴보면, 대도시 지역의 학생이 약 14.8점, 중소도시의 학생이 약 16.3점, 읍·면 지역의 학생이 약 15.3점을 얻은 것으로 나타났다. 과학 탐구능력의 점수가 가장 높은 지역의 학생은 중소도시이며, 가장 낮은 점수를 획득한 지역은 대도시 학생인 것으로 나타났다.

학습환경 변인의 점수를 %점으로 환산하면, 교사와 관련된 범주와 학교와 관련된 범주의 %점수의 평균이 60점을 약간 넘는 반면에 학습전략과 관련된 범주의 %점수 평균이 50점을 약간 넘는 것으로 나타났다. 우리 나라의 초등학교 5학년 학생들의 교사와 학교와 관련된 범주에 대한 인식이 약간 긍정적인 것을 볼 수 있다. 반면에 학습전략과 관련된 범주는 중립적인 위치에 해당된다고 할 수 있다.

고혁민(1994), 강심원과 우종욱(1995) 등의 연구는 과학 탐구능력이 지역간에 차이가 있다고 보고하였다. 선행의 연구에서 과학 탐구능력이 지역간에 차이가 있는 것은 학습환경 변인의 차이가 그 원인 중의 하나일 것으로 사료된다. 그러므로 이에 대한 구체적인 연구가 이루어지길 기대한다.

1. 학습환경 변인의 수준에 따른 과학 탐구능력

학습환경 변인의 수준에 따라 과학 탐구능력이 통계적으로 차이가 있는지를 알아보았다. 이를 위하여 교사, 학교, 학습전략과 관련된 범주를 상위 집단과 하위 집단 27%로 구분하여 과학 탐구능력에 차이가 있는지를 검증하였다.

가. 교사와 관련된 범주의 수준에 따른 과학 탐구능력의 차이

Table 3에서 보는 바와 같이 교사와 관련된 범주의 획득 점수가 상위인 집단이 관찰, 분류, 자료 해석, 가

설 설정의 탐구 요소에서 높은 점수를 얻은 것으로 나타났다. 반면에 교사와 관련된 범주의 성취 점수가 낮은 집단에서는 측정, 추리, 예상, 자료변환, 변인 통제, 일반화에서 높은 점수를 얻었다. 그러나 교사와 관련된 범주의 획득 점수의 수준에 따라서 과학 탐구 요소의 점수에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 또한 과학 탐구능력에서도 교사와 관련된 범주의 획득 점수가 높은 집단이 낮은 집단에 비해 약간 높은 점수를 얻었지만 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있지 않다.

이러한 결과는 초등학교 5학년 학생들은 교사와 관련된 범주의 수준이 과학 탐구능력에 영향을 미치지 않는다고 해석할 수 있다. 이연우(1996)의 중학생들의 자료 해석 능력에 영향을 미치는 학습 변인 분석의 연구에 따르면 개방적인 교사와 유의미한 상관을 보이는 것으로 나타났다($p<.05$). 교사에 관련된 범주는 과학에 대한 태도에 영향을 주며(Germann, 1988; Haladyna et al., 1983; Simpson & Oliver, 1990). 학년이 올라갈수록 그 영향은 커진다고 보고하였다(Talton & Simpson, 1985).

그러나 5학년 학생에서 교사와 관련된 범주의 수준에 따라서 과학 탐구능력의 요소에 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과의 원인 중의 하나는 초등학교 5학년 학생들의 과학 탐구능력의 수준이 낮기 때문으로 사료된다. 그리고 또 다른 이유는 교사에 의한 교수가 학생들의 과학 탐구능력에 직접 영향을 주지 못하기 때문이다(Blumenfeld & Meece, 1988). 즉, 과학 탐구능력 향상을 위한 교수 전략은 학생들의 동기에 직접적인 영향을 준 후, 과학 탐구능력에 영향을 준다는 것이다.

나. 학교와 관련된 범주의 수준별 과학 탐구능력의 차이

학교와 관련된 범주의 수준에 따라 과학 탐구능력의 하위 요소에서는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다($p>.05$). 학교와 관련된 범주의 수준이 높은 학생들이 수준이 낮은 학생보다 과학 탐구능력의 모든 하위 요소에서 높은 점수를 얻은 것으로 나타났다. 그러나 이러한 차이는 통계적으로 유의미하지 않

Table 3. T-test results on science process skills by level in teachers category

| Science process skills | Level | Subjects | M | SD | t value |
|------------------------|-------|----------|-------|------|---------|
| Observation | Low | 55 | 1.93 | .72 | -.41 |
| | High | 59 | 1.98 | .73 | |
| Classification | Low | 55 | 1.91 | .85 | -1.86 |
| | High | 59 | 2.20 | .85 | |
| Measurement | Low | 55 | 1.82 | .80 | .98 |
| | High | 59 | 1.66 | .90 | |
| Inference | Low | 55 | 1.51 | .77 | .24 |
| | High | 59 | 1.47 | .77 | |
| Prediction | Low | 55 | 1.99 | .89 | .29 |
| | High | 59 | 1.93 | .92 | |
| Transforming data | Low | 55 | 1.20 | .91 | .18 |
| | High | 59 | 1.17 | .93 | |
| Interpreting data | Low | 55 | 1.09 | .89 | -.35 |
| | High | 59 | 1.15 | .98 | |
| Formulating hypothesis | Low | 55 | .98 | .83 | -1.24 |
| | High | 59 | 1.17 | .79 | |
| Controlling variables | Low | 55 | 1.42 | .81 | 1.10 |
| | High | 59 | 1.25 | .79 | |
| Generalizations | Low | 55 | 1.18 | .93 | .79 |
| | High | 59 | 1.05 | .84 | |
| Total | Low | 55 | 15.02 | 4.29 | -.04 |
| | High | 59 | 15.05 | 3.97 | |

았다($p>.05$). 그러나 과학 탐구능력에서는 학교와 관련된 범주의 획득 점수가 높은 집단이 높은 점수를 얻은 것으로 나타나 통계적으로 유의미함을 보였다($p<.05$).

학교와 관련된 범주의 수준에 따라 과학 탐구능력이 통계적으로 차이가 있는 원인을 알아보기 위하여 학교와 관련된 범주의 하위 변인에 따라 분석하였다. 이를 위하여 학교와 관련된 범주의 4개 하위 변인의 획득 점수를 상위와 하위 27%로 집단을 구분하였다.

Table 5에서 보는 바와 같이 학교 적응과 학교 생활 태도에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 학생들의 과학 탐구능력에 영향을 주는 학교 범주의 요소로서 학교 적응과 학교 생활 태도라고 할 수 있다.

학교와 관련된 범주에 대한 연구들은 과학적 태도에 대한 연구들(Haladyna & Shaughnessy, 1982; Kremer & Walberg, 1981; Reynolds & Walberg, 1991; Talton & Simpson, 1985, 1986)이 대부분이다. 본 연구의 결과, 학교와 관련된 범주의 변인들이 과학 탐구 능력에도 영향을 준다고 할 수 있다.

다. 학습전략과 관련된 범주의 수준별 과학 탐구 능력의 차이

학습전략과 관련된 범주의 획득 점수를 상위 집단과 하위 집단으로 구분하여 과학 탐구 요소별로 차이가 있는지를 검증하였다. Table 6에서보는 바와 같이 학습 전략 범주의 점수가 높은 집단이 낮은 집단에

Table 4. T-test results on science process skills by level in schools category

| Science process skills | Level | Subjects | M | SD | t value |
|------------------------|-------|----------|-------|------|---------|
| Observation | Low | 46 | 2.02 | .72 | - .33 |
| | High | 60 | 2.06 | .69 | |
| Classification | Low | 46 | 1.80 | .78 | -1.76 |
| | High | 60 | 2.08 | .83 | |
| Measurement | Low | 46 | 1.76 | .79 | - .25 |
| | High | 60 | 1.80 | .80 | |
| Inference | Low | 46 | 1.41 | .81 | -1.08 |
| | High | 60 | 1.58 | .81 | |
| Prediction | Low | 46 | 2.04 | .97 | - .50 |
| | High | 60 | 2.13 | .87 | |
| Transforming data | Low | 46 | 1.11 | .95 | -1.12 |
| | High | 60 | 1.32 | .95 | |
| Interpreting data | Low | 46 | 1.07 | .83 | -1.20 |
| | High | 60 | 1.28 | .99 | |
| Formulating hypothesis | Low | 46 | 1.00 | .76 | -1.56 |
| | High | 60 | 1.23 | .77 | |
| Controlling variables | Low | 46 | 1.26 | .74 | -1.58 |
| | High | 60 | 1.50 | .79 | |
| Generalizations | Low | 46 | 1.07 | .80 | -1.39 |
| | High | 60 | 1.28 | .80 | |
| Total | Low | 46 | 14.54 | 3.77 | -2.31* |
| | High | 60 | 16.28 | 3.91 | |

*p<.05

Table 5. T-test results on science process skills by level in school variables

| | Level | Subjects | M | SD | t value |
|----------------------------------|-------|----------|-------|------|---------|
| School adjustment | Low | 70 | 14.86 | 4.15 | -2.00* |
| | High | 57 | 16.33 | 4.11 | |
| School life attitude | Low | 52 | 14.33 | 3.60 | -2.93* |
| | High | 70 | 16.39 | 4.01 | |
| School psychological environment | Low | 60 | 15.03 | 3.80 | - .83 |
| | High | 56 | 15.64 | 4.11 | |
| Classroom climate | Low | 55 | 14.63 | 3.92 | - .90 |
| | High | 61 | 15.30 | 9.91 | |

*p<.05

비해 관찰 이외의 다른 탐구 요소에서 높은 점수를 얻었다. 그러나 그 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다. 또한 학습전략과 관련된 범주의 수준이 과학

탐구능력에 차이를 보이지 않음을 알 수 있다.

라. 학습환경 변인의 수준별 과학 탐구능력의 차이

Table 6. T-test results on science process skills by level in learning strategy category

| Science process skills | Level | Subjects | M | SD | t value |
|------------------------|-------|----------|-------|------|---------|
| Observation | Low | 46 | 1.93 | .80 | .27 |
| | High | 57 | 1.89 | .70 | |
| Classification | Low | 46 | 1.83 | .74 | -1.57 |
| | High | 57 | 2.07 | .82 | |
| Measurement | Low | 46 | 1.76 | .90 | -.29 |
| | High | 57 | 1.80 | .74 | |
| Inference | Low | 46 | 1.52 | .86 | -.03 |
| | High | 57 | 1.53 | .71 | |
| Prediction | Low | 46 | 1.89 | .90 | -.89 |
| | High | 57 | 2.05 | .93 | |
| Transforming data | Low | 46 | 1.02 | .95 | -1.05 |
| | High | 57 | 1.21 | .86 | |
| Interpreting data | Low | 46 | 1.02 | .83 | -.79 |
| | High | 57 | 1.16 | .90 | |
| Formulating hypothesis | Low | 46 | 1.02 | .77 | -.55 |
| | High | 57 | 1.05 | .77 | |
| Controlling variables | Low | 46 | 1.33 | .79 | -1.47 |
| | High | 57 | 1.56 | .82 | |
| Generalizations | Low | 46 | 1.00 | .79 | -1.65 |
| | High | 57 | 1.26 | .81 | |
| Total | Low | 46 | 14.33 | 3.94 | -1.68 |
| | High | 57 | 15.65 | 4.00 | |

교사, 학교, 학습전략과 관련된 범주의 수준에 따라 과학 탐구능력의 차이를 살펴본 결과 학교와 관련된 범주의 수준에 따라 과학 탐구능력에 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러면 이들을 포함하는 학습환경 변인의 수준에 따라서 과학 탐구능력에 차이가 있는지를 살펴보았다. 학습환경 변인의 수준에 따라서는 과학 탐구 능력에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나, 학습환경 변인의 수준이 높은 학생이 낮은 학생에 비해 높은 점수를 얻은 것으로 나타났다.

학습환경 변인의 수준이 상위인 학생과 하위인 학생들 사이에 과학 탐구능력이 통계적으로 차이가 나지 않았다. 그러나, 초등학교의 통계적으로 유의미하지 않은 작은 차이가 중학교에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 원인이 될 것으로 사료된다. 생태

학적 접근에 따르면 초등학교에서 통계적으로 유의미하지 않은 미세한 차이가 학년이 올라가면서 통계적인 차이를 보인다(Bronfenbrenner, 1979).

2 학습환경 변인과 과학 탐구 요소와의 관계 분석

학습환경 변인이 10가지의 과학 탐구 요소와 전체 과학 탐구능력과의 상관 관계를 분석하였다. 그 결과 Table 8에 나타내었다. Table 8에서 보는 바와 같이 학습환경 변인과 과학 탐구 요소와 통계적으로 유의미한 상관을 나타내지 않는다. 대부분의 과학 탐구능력 요소와 학습환경 변인 사이에 상관 관계가 없는 것으로 나타났다. 다만, 과학 탐구 요소 중 분류와 교사와 관련된 범주 및 학습환경 변인 전체와 유의미한 상관 관계가 있는 것으로 나타났다. 그리고 학교와

Table 7. T-test results on science process skills by level in learning environment

| Science process skills | Level | Subjects | M | SD | t value |
|------------------------|-------|----------|-------|------|---------|
| Observation | Low | 54 | 1.93 | .75 | - .38 |
| | High | 55 | 1.98 | .78 | |
| Classification | Low | 54 | 1.87 | .79 | -1.20 |
| | High | 55 | 2.05 | .83 | |
| Measurement | Low | 54 | 1.72 | .86 | - .87 |
| | High | 55 | 1.85 | .73 | |
| Inference | Low | 54 | 1.48 | .89 | - .40 |
| | High | 55 | 1.55 | .77 | |
| Prediction | Low | 54 | 1.89 | .93 | -1.35 |
| | High | 55 | 2.13 | .92 | |
| Transforming data | Low | 54 | 1.06 | .92 | - .41 |
| | High | 55 | 1.27 | .90 | |
| Interpreting data | Low | 54 | 1.06 | .86 | - .42 |
| | High | 55 | 1.13 | .92 | |
| Formulating hypothesis | Low | 54 | 1.02 | .77 | -1.34 |
| | High | 55 | 1.22 | .79 | |
| Controlling variables | Low | 54 | 1.22 | .77 | -1.04 |
| | High | 55 | 1.38 | .83 | |
| Generalizations | Low | 54 | .96 | .82 | -1.66 |
| | High | 55 | 1.22 | .79 | |
| Total | Low | 54 | 14.20 | 3.89 | -1.88 |
| | High | 55 | 15.64 | 4.05 | |

관련된 범주와 과학 탐구능력의 전체와도 유의미한 상관 관계가 있는 것으로 나타났다.

학습환경 변인과 과학 탐구능력과 유의미한 상관성이 없는 것은 학습환경 변인이 과학 탐구능력보다는 성취도 및 태도에 깊은 영향이 있을 것으로 사료된다.

IV. 결 론

이 연구는 초등학교 5학년 학생들의 과학 탐구능력에 영향을 미치는 학습환경 변인을 분석하기 위하여 초등학교 학생 200명을 대상으로 조사·분석하였다. 전국적 표집을 위해서 도시규모와 학생의 성별에 고려하여 표집하였다. 피험자에게 과학 탐구능력과 학

습환경 변인에 대한 검사를 실시하였다. 이 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 학습환경 점수를 향상시켜야 한다. 학생들의 학습환경에 대한 점수가 중간 정도의 수준이며, 지역에 따라서 학습환경 변인에 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히, 중·소도시의 학생들이 읍·면 지역 학생보다 상대적으로 교사에 대한 생각이 부정적인 것으로 나타났다.

둘째, 학습환경의 점수의 수준에 따라서 과학 탐구 능력에 차이가 있다. 특히, 학교와 관련된 범주와 과학 탐구 능력과 유의미한 차이를 보이고 있었다. 학습환경 범주의 수준에 따라서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않지만, 학습환경 변인의 점수가 상위

Table 8. Pearson correlation coefficient for learning environment variables and process skill

| Science process skills | Teacher variables | School variables | Learning strategy | Learning environment |
|------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| Observation | .00 | .03 | -.01 | .01 |
| Classification | .21* | .14 | .11 | .18* |
| Measurement | -.04 | .02 | .01 | -.00 |
| Inference | -.02 | .05 | -.01 | .01 |
| Prediction | .03 | .08 | .11 | .09 |
| Transforming data | -.04 | .06 | .09 | .05 |
| Interpreting data | -.01 | .05 | .04 | .03 |
| Formulating hypothesis | .07 | .13 | .07 | .12 |
| Controlling variables | -.02 | .06 | .09 | .06 |
| Generalizations | -.04 | .09 | .08 | .05 |
| Total | .02 | .15* | .13 | .13 |

* $p < .05$

수준인 학생들이 하위 수준인 학생에 비해 과학 탐구 능력 점수가 높았다.

이러한 연구의 결과에 기초하여 학습환경 변인이 과학 탐구력 이외에 과학 성취도와 과학 태도에 어떤 영향을 주는지에 대한 분석이 이루어지길 기대한다. 또한, 학습환경 변인의 점수를 향상시키고, 학습환경 변인의 점수가 낮은 학생들의 점수를 향상시킬 수 있는 구체적인 방안이 마련되길 기대한다.

적 요

이 연구는 초등학교 5학년 학생들의 과학 탐구능력에 영향을 미치는 학습환경 변인을 분석하기 위하여 초등학교 학생 200명을 대상으로 조사, 분석하였다. 이러한 조사 결과 지역에 따라서 학습환경 변인의 획득 점수에 차이가 있었으며, 학교와 관련된 범주의 수준에 따라서 과학 탐구능력에 차이가 존재하였다. 또한, 초등학교 5학년 학생들의 과학 탐구능력과 교사 및 학교에 관련된 범주와 유의미한 상관관계를 보였으며, 전체 학습전략과도 유의미한 상관관계가 있었다. 이러한 연구 결과로 볼 때, 학습환경 변인이 과학 성취도와 과학 태도에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구와 초등학교 5학년에서 나타나는 학습환경 변인

의 점수 차이가 중학교와 고등학교에서 어떠한 영향을 줄 것인지에 대한 추가적인 연구가 이루어지길 기대한다.

주요어: 과학 탐구능력, 학습환경 변인

참 고 문 헌

- 강심원, 우종옥(1995). 인지 양식에 따른 인지 수준과 과학탐구능력에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 15(4), 404-416.
- 고혁민(1994). 초·중학생들을 위한 과학 탐구 능력 측정도구의 개발 과정 및 타당성 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학 탐구능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-264.
- 김영신(2000). 과학적 사고력 발달의 인과적 구조 모형에 대한 생태학적 접근. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이연우(1996). 중학생들의 자료해석능력에 영향을 미치는 학습환경 변인변인 분석. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- 조은숙(2000). 학습환경 변인이 초등학교의 과학 탐

- 구능력에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 조화희(2000). 학습환경과 심리적 제변인과의 상관연구. 광운대학교 인문사회과학논문집, 27, 171-198.
- Anderman, E. M., & Young, A. J.(1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research on Science Teaching*, 31(8), 811-831.
- Bloom, B. S.(1976). *Human characteristics and school learning*. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Blumenfeld, P. C., & Meece, J. L.(1988). Task factors, teacher behavior, and students' involvement and use of learning strategies in science. *The Elementary School Journal*, 88(3), 235-250.
- Bronfenbrenner, U.(1979). *The ecology of human: Experiments by nature and design*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.
- Friedman, M. P., & Carterette, E. C. (Eds.)(1996). *Cognitive Ecology*. Academic Press.
- Germann, P. J.(1988). Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school. *Journal of Research on Science Teaching*, 25(8), 689-703.
- Germann, P. J.(1994). Testing a model of science process skills acquisition: An interaction with parents' education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability, and biology knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7), 749-783.
- Haladyna, T., & Shaughnessy, J.(1982). Attitudes toward science: A quantitative synthesis. *Science Education*, 66(4), 547-563.
- Haladyna, T., Olsen, R., & Shaughnessy, J.(1983). Relations of student, teacher, and learning environment variables to attitudes toward science. *Science Education*, 66(5), 671-687.
- Hodson, D.(1993). In science of a rationale for multicultural science education. *Science Education*, 77(6), 685-711
- Kohr, R. L.(1986). *Correlates of cognitive student outcomes*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association(70th, San Francisco, CA.)
- Kremer, B. K., & Walberg, H. J.(1981). A synthesis of social and psychological influence on science learning *Science Education*, 65(1), 11-23.
- Kuhn, D., Amsel, E., & O'Loughlin, M.(1988). *The development of scientific thinking skills*. Academic Press, INC. New York.
- Lawson, A. E.(1985). A review of research on formal reasoning and science teaching. *Journal of Research on Science Teaching*, 22(7), 569-517.
- Marshall, W.(1994). Ecological assessment: A collaborative approach to planning instructional interventions. *Intervention in School & Clinic*, 29(3), 161-164
- Padilla, M. J., & Okey, J. R.(1983). The relations between science process skill and formal thinking abilities. *Journal of Research on Science Teaching*, 20(3), 239-246.
- Reynolds, A. J., & Walberg, H. J.(1991). A structural model of science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 83(1),

- 97-107.
- Sanders, M. G.(1998). The effects of school, family, and community support on the academic achievement of African American Adolescents. *Urban Education*, 33(3), 385-409.
- Simpson, R. D., & Oliver, J. S.(1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74, 1-18.
- Talton, E. L., & Simpson, R. D.(1985). Relationships between peer and individual attitudes toward science among adolescent students. *Science Education*, 69(1), 19-24.
- Talton, E. L., & Simpson, R. D.(1986). Relationships of attitude towards self, family and school with attitude toward science among adolescents. *Science Education*, 70(4), 365-374.
- Walberg, H. J.(1979). Educational environment and effect. Berkely, California: McCurtchan.
- Wubbles, T., & Brekelmans, M.(1998). The teacher factor in the social climate of the classroom. In. B. J. Fraser, & K. G. Tobin, *International Handbook of Science Education*(part one). Kluwer Academic Publishers: Boston.