

성별에 따른 초등학생의 과학 학력과 인지적 언어 능력 및 그 상관

여상인 · 김희정[†]

(경인교육대학교) · (상인천초등학교)[†]

Elementary Students' Academic Ability in Science and Cognitive Language Ability According to Gender, and their Correlation

Yeo, Sang-Ihn · Kim, Hee Jeong[†]

(Gyeongin National University of Education) · (Sangincheon Elementary School)[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the elementary students' academic ability in science and cognitive language ability according to gender, and their correlation. To this study, above two tests were conducted to 600 elementary students, and 496 students of them were analyzed. The test of academic ability in science was classified for lower students (1~3 grades) and upper students (4~6 grades), which consisted of scientific knowledge, process skill, and inquiry context. The reliability (Cronbach α) of each test showed 0.7581 in lower students and 0.7831 in upper students. Also the reliability of cognitive language ability test was 0.7788. The results of this study were as follows: First, there were no significant differences in academic ability in science according to gender except 3rd grade. Second, there were significant differences in cognitive language ability according to gender. Third, in the correlation between academic ability in science and cognitive language ability, it showed low coefficient in lower students and high coefficient in upper students.

Key words : academic ability in science, cognitive language ability, gender, elementary students

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

학습은 대부분 선수학습행동을 기초로 해서 학습과 교육이 이루어지므로 학습 과제를 성취하기 위해서는 필수적으로 알고 있어야 할 선수학습능력이 요구되는데 이를 출발점 행동(entry behavior)이라고 부른다. 이러한 출발점 행동은 특정한 학습 과제를 학습하는데 있어서 선행 요건이 되는 지적 행동을 포함하는데, 대부분의 기초 학력이나 기초 기능은 학교 학습 상황에서 학습의 출발점 행동으로 작용하기 때문에 모든 학습에 필수적인 학습 요소라고 말할 수 있다. 특히, 국어처럼 모든 학습 과제에 공통적으로 관련되거나 수학, 과학처럼 학습의 내용이 위계적 구조로 이루어진 교과목에 있어서는 출발점 행동으로서의 기초 학력이나 기초 기능이 다음의 학습에 절대적인 영향을 미치고 있다. 그리고 초등학교 단계에 있어서

의 기초 학력이나 기초 기능은 전 학년에 걸친 학습 내용의 학습에 있어서 선수학습행동으로 작용한다고 해도 과언이 아닐 것이다(허형, 2002). 따라서 학습자가 성공적으로 학습에 임하기 위해서는 기초 학력이나 기초 기능은 필수적이며 과학 교과에 있어서도 과학 학력에 영향을 주는 요인을 탐색할 필요가 있다.

성별에 따른 과학 학력의 차이에 대하여 많은 연구에서 남학생이 여학생보다 높은 성취 수준을 나타낸다고 보고하였다(Beller & Gafni, 1996; Goldstein, 1993; Hedges & Nowell, 1995, OECD, 2001; Schmitt & Dorans, 1990; Valencia, 1995). 우리 나라의 경우도 과학 성취도에서 성 차이가 매우 심각한 것으로 나타났다(신동희 등, 2002; 신동희와 박정, 2002). 1999년 실시된 TIMSS-R의 경우도 1995년의 TIMSS에 이어 여학생의 성취도가 남학생의 성취도에 비하여 유의미하게 낮게 나타났으며, PISA의 연구에서도 성 차이가 가장 크게 나타난 국가로 보고되었다

(OECD, 2001). 그러나 객관식 위주의 표준화 검사를 토대로한 앞의 연구 결과와 달리 주관식이나 수행 평가에서는 남녀의 성차가 거의 나타나지 않거나 여학생이 더 높은 성취도를 보이는 결과도 보고되었다 (신동희와 김동영, 2003; 유인협, 1997; Bolger & Kellaghan, 1990; Jovanovic et al., 1994). 선행 연구를 살펴볼 때 성별에 따른 과학 학력의 차이의 원인에 대한 연구도 평가 방법의 차이, 문제를 인식하는 남녀의 능력의 차이 등에 대한 구체적인 연구가 필요함을 알 수 있다.

박성민(1998)의 연구에서 과학 탐구 능력이 학업 성취도에 긍정적인 영향을 끼치며, 지능 지수와 과학 탐구 능력은 정적 상관이 있다고 보고하였다. 장명덕 등(1999)은 초등학생의 읽기 능력과 과학 탐구 능력 및 과학 성취도의 관계에서 읽기 능력과 과학 탐구 능력이 높은 상관이 있다고 하였고, 과학 관련 주제의 글에 대한 읽기 능력이 일반 주제의 글보다 탐구 능력이나 과학 성취도와 다소 낮은 상관을 나타냈다고 했다. 과학 관련 글이 다소 생소하고 성취도 평가가 내용적 지식보다 과정 지식 위주여서 어려웠기 때문이라고 하였다. 과학 교육에서 언어 능력과 관련된 연구를 살펴보면, 읽기 능력과 탐구 능력 요소들이 서로 상당히 일치 또는 유사하다고 주장하는 학자들(Baker, 1991; Padilla, 1991)이 있는가 하면, 이들과는 상반되게 읽기 능력과 탐구 능력 요소들은 분명히 다른 독특한 것이라고 주장하는 학자(Guthrie, 1991)도 있다. 그것은 아마도 이들 능력 요소들간의 일대일 대응 관계를 밝힌다는 것은 매우 어려운 일이기 때문일 것이다.

따라서 본 연구에서는 과학 학력에 영향을 주는 요인에 대한 시사점을 얻기 위한 과정으로서 성별에 따른 초등학생의 과학 학력과 언어 능력이 어떠한 관련이 있는지, 과학 학력의 하위 영역과 언어 능력의 하위 영역 중 어느 것들이 관련성이 있는지 알아보고자 한다.

2. 연구문제

본 연구에서는 과학 학력 진단 검사 도구와 인지적 언어 능력 검사 도구를 초등학교 전학년 학생에게 투입하여 성별에 따른 과학 학력과 언어 능력과 두 능력의 관련성을 밝히는 것으로 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

가. 초등학생의 성별에 따른 과학 학력은 어떠한가?

나. 초등학생의 성별에 따른 인지적 언어 능력은 어떠한가?

다. 초등학생의 과학 학력과 인지적 언어 능력간의 관계는 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구를 위한 연구 대상은 인천광역시의 B초등학교 1학년~6학년 전체 학급 중 각 학년 2개 학급을 무작위로 선정하였다. 검사지 투입 시기는 과학학력 검사지와 인지적 언어능력 검사지를 5월초 각각 1회 투입하였다. 각 학급의 담임교사에게 사전에 검사 방법에 대한 자세한 안내를 하였고, 투입한 600부의 검사지 중 532부(회수율 88.7%)를 회수하였다. 수집된 532명의 자료 중에서 검사에 무성의하게 응답하거나 두 검사지 모두에 응답하지 않은 대상을 제외하고 실제 분석에 사용된 연구 대상 496명의 학년별, 성별 구성은 표 1과 같다.

2. 검사 도구

가. 과학 학력 검사

본 연구에서 사용한 과학 학력 검사 도구는 서울대학교 교육연구소에서 개발한 인지능력·성취 진단 검사 도구 중 여상인 등(2003)에 의하여 개발된 초등학교 과학 학력 진단 검사 도구를 사용하였다. 이 검사 도구의 형식은 1~3학년을 대상으로 하는 저학년용과 4~6학년을 대상으로 하는 고학년용으로 나누어져 있다. 저학년용은 성실도를 측정하는 4문항, 4학년 교육 과정의 내용을 포함하는 가교문항 4문항을 포함한 33문항으로 구성되어 있다. 고학년용은 저학년용과 마찬가지로 성실도 측정 4문항, 3학년 교육과정의 내용을 포함한 가교문항 4문항을 포함한 43문

표 1. 실제 분석에 사용된 연구 대상의 학년별, 성별 구성 (단위: 명)

학년	남	여	계
1	44	41	85
2	43	42	85
3	45	39	84
4	42	36	78
5	43	42	85
6	39	40	79
총계	256	240	496

항으로 구성되어 있다. 두 검사지 모두 검사 시간은 40분이며 4지선다의 선택형 문항으로 이루어져 있다.

이 검사 도구는 탐구 내용 영역, 행동 수준 영역 (과학지식, 탐구능력), 탐구 상황 영역의 3차원 평가 틀로 되어 있다. 탐구 내용은 과학 내용의 하위 영역으로 에너지, 물질, 생명, 지구로 구분되며, 행동 수준은 과학 지식과 과학 탐구 능력의 행동 수준으로 이루어져 있는데 과학 지식은 다시 기억, 이해, 적용으로 세분화되어 있고, 과학 탐구 능력은 측정이 어려운 실험실습 기능을 제외하고 초등학교 저학년이 필요한 요소인 기초 과정 기능과 초등학교 고학년이 습득해야할 요소인 통합적 과정 기능으로 탐구 능력의 하위 영역으로 설정되어 있다. 탐구 상황은 교육 과정에 제시된 실험실에서의 활동이나 자연 현상을 문제에 제시하는 경우인 과학적 상황과 일상생활에서 과학과 관련된 현상이나 사건, 또는 사태를 제시하고, 이에 적절한 과학 지식이나 개념을 활용하여 일상적 문제를 이해하고 해결할 수 있도록 하는 경우인 일상적 상황을 포함한다. 이 검사지의 신뢰도(Cronbach α)는 저학년용은 0.7749, 고학년용은 0.7940이며, 본 연구에서도 저학년용은 0.7581, 고학년용은 0.7831로 유사한 신뢰도를 나타내었다.

나. 인지적 언어 능력 검사

본 연구에서 사용한 인지적 언어 능력 검사 도구는 서울대학교 교육연구소에서 개발한 인지능력·성취 진단 검사 도구(김동일, 2003) 중 간편 집단 지능 검사의 2부인 언어 이해 영역을 사용하였다. 이 검사 도구는 초등학교 전 학년 학생을 대상으로 하며 38 문항으로 구성되어 있다. 검사 시간은 40분이며 4지선다의 선택형 문항으로 이루어져 있다. 또한 어휘, 일반지식, 이해, 일반화라는 구인을 토대로 하며 이에 따라 어휘, 상식, 이해, 단어유추, 공통성이라는 하위 요인으로 구성되어 있다. 본 연구에서 이 검사 도구의 신뢰도(Cronbach)는 0.7788이었다.

3. 결과 처리

검사지에 따라 각 문항에 대한 학생들의 응답을 코딩한 후 과학 학력 검사지와 인지적 언어 능력 검사지 중 둘 중 한 가지 검사지라도 답하지 않았거나 성실도 측정 문항을 통해 불성실하게 응답한 응답자를 제외하였다. 학생들의 응답을 정답 1과 오답 0으로 재코딩하여 학생별 평균을 산출한 후 초등학생의

성별에 따른 과학 학력과 인지적 언어능력의 차이를 알아보기 위해 산출된 평균을 검사지에 따라 전체, 학년별, 하위 영역별로 남학생과 여학생간의 t 검증을 실시하였다. 또한 과학 학력과 인지적 언어능력간의 상관을 알아보기 위해 학생 개인별 과학 학력 평균과 인지적 언어능력 평균을 전체, 학년별, 하위 영역별로 비교하고 다중상관분석을 통해 피어슨의 적률 상관계수(Pearson Correlation)를 구함으로써 통계적으로 유의미한 상관이 있는지 규명하였다.

III. 결과 및 논의

1. 초등학생의 성별에 따른 과학 학력의 차이

투입된 과학 학력 검사 도구 중 저학년용은 성실도 측정 문항 3문항을 제외한 30문항을 고학년용은 성실도 측정 문항 3문항을 제외한 40문항을 결과 분석에 사용하였다. 각 검사지의 평균 점수를 성별에 따라 평균을 산출하고 통계적으로 의미가 있는지 알아보았다. 1점을 만점으로 하여 그 결과를 나타내면 표 2와 같다.

표 2와 같이 전체적으로 보면 두 검사지 모두 여학생이 약간 높은 평균 점수를 나타내었으나 이는 의미 있는 차이가 아닌 것으로 나타났다. 학년별로도 3학년을 제외하고는 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 초등학교 5, 6학년 학생의 경우 남학생의 과학 탐구 능력이 우수하다는 유인협(1997)의 연구와 과학 탐구 능력과 학업성취도에서 남학생보다 여학생이 우수하게 나타났다는 박성민(1998)의 선행 연구와는 다른 결과를 보였다. 남학생이 여학생보다 과학 학력에서 우수하다는 다른 많은

표 2. 초등학생의 성별에 따른 과학 학력 평균 비교

검사지	학년	평균		t	p
		남	여		
저학년용	1	.4909	.4764	.430	.334
	2	.5326	.5175	.511	.306
	3	.6319	.6949	-1.900	.031*
	전체	.5531	.5604	-.348	.364
고학년용	4	.4601	.4671	-.277	.392
	5	.4786	.4942	-.490	.313
	6	.6526	.6381	.518	.303
	전체	.5274	.5350	-.386	.350

*p < .05

선행 연구(신동희 등, 2002; 신동희와 박정, 2002; Beller & Gafni, 1996; Goldstein, 1993; Hedges & Nowell, 1995, OECD, 2001; Schmitt & Dorans, 1990; Valencia, 1995)와 다른 결과를 나타낸 것은 선행 연구의 대부분이 초등학생을 대상으로 하지 않았기 때문에 학년에 따른 차이가 과학 학력에 영향을 주고 있는 것으로 생각된다. 특히 초등학생의 경우 인지발달 수준의 차이가 남녀별로 차이가 많은 것이 영향을 주었을 것으로 생각되며, 초등학생의 성별에 따른 인지발달 수준을 고려한 과학 학력에 대한 연구가 필요하다고 판단된다(임채성 등, 1993).

과학 학력의 하위 영역인 과학 지식, 탐구 능력, 탐구 상황에 대한 초등학생의 성별에 따라 평균은 표 3과 같다. 저학년과 고학년 모두 영역별 과학 학력은 여학생이 약간 높은 평균 점수를 나타내었으나 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다. 학년별로도 3 학년을 제외하고 모든 학년에서 성별에 따라 유의미

표 3. 초등학생의 성별에 따른 과학 학력의 하위 영역별 평균 비교

검사지	영역	학년	평균		t	p
			남	여		
저 학 년 용	과학 지식	1	.4631	.4431	.589	.280
		2	.4790	.4785	.018	.493
		3	.5927	.6588	-1.838	.035*
		전체	.5131	.5242	-.528	.299
	탐구 능력	1	.5189	.5427	-.575	.284
		2	.5668	.5384	.791	.216
		3	.6314	.7220	-2.387	.009**
		전체	.5733	.5985	-1.063	.145
	탐구 상황	1	.5256	.5264	-.023	.491
		2	.5916	.5809	.321	.375
		3	.6911	.7548	-1.947	.028*
		전체	.6042	.6182	-.628	.265
고 학 년 용	과학 지식	4	.4441	.4500	-.241	.405
		5	.4683	.4861	-.562	.288
		6	.6546	.6383	.587	.280
		전체	.5191	.5270	-.398	.346
	탐구 능력	4	.4948	.5065	-.376	.354
		5	.5090	.5369	-.737	.232
		6	.7122	.7019	.315	.377
		전체	.5686	.5838	-.665	.254
	탐구 상황	4	.4211	.4469	-.886	.189
		5	.4490	.4753	-.796	.214
		6	.6350	.6277	.264	.396
		전체	.4985	.5185	-.975	.166

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

한 차이를 보이지 않았다. 3학년의 경우 하위 영역인 과학 지식, 탐구 능력, 탐구 상황에서 모두 여학생이 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 교육 과정 내용 중 지식을 묻는 영역에서만 남학생들이 높다는 박성민(1998)의 연구 결과와 다르게 나타났으며, 과정(탐구 활동)을 묻는 영역에서는 여학생들이 높은 성취율을 보여 단순히 지식 영역을 묻는 문항보다 고차원적인 과정(탐구 활동)을 묻는 영역에서 남학생들보다 여학생들이 측정, 자료 수집 처리, 자료 해석능력 측면에서 우수함을 보여 주었다는 박성민(1998)의 연구와도 다른 결과를 보였다. 이러한 결과는 본 연구에 사용된 과학 학력을 측정하는 검사 도구가 과학 학력의 하위 요소로 구분한 과학 지식, 탐구 능력, 탐구 상황이 한 문항에 통합되었기에 정확하게 해석하기는 어렵다.

2. 초등학생의 성별에 따른 인지적 언어능력의 평균 비교

투입된 인지적 언어능력 검사지는 전학년을 대상으로 공통으로 실시되었는데 학년별로 나누어 성별에 따른 검사지의 평균을 산출하고 통계적으로 의미 있는지 알아보았다. 통계 처리에서 만점을 1점으로 환산하였으며, 그 결과는 표 4와 같다. 표 4와 같이 인지적 언어 능력의 전체 평균은 여학생이 높은 것으로 나타났으며 이는 통계적으로도 유의미한 차이를 보였지만, 학년별로 남학생과 여학생의 평균은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그러나 학년이 높아질수록 남학생보다 여학생의 인지적 언어 능력이 높아지는 경향성을 보이고 있었다.

인지적 언어 능력의 하위 영역인 어휘, 이해, 일반 지식, 일반화에 대한 초등학생의 성별에 따른 평균은

표 4. 초등학생의 성별에 따른 인지적 언어 능력 평균 비교

학년	평균		t	p
	남	여		
1	.3986	.4061	-.301	.382
2	.3086	.2831	1.228	.112
3	.3826	.4130	-1.339	.092
4	.4498	.4760	-.990	.163
5	.4947	.4637	-1.483	.071
6	.5696	.6155	-1.531	.065
전체	.4313	.4533	-1.656*	.049*

*p<.05

표 5. 초등학생의 성별에 따른 인지적 언어 능력의 하위 영역별 평균 비교

영역	학년	평균		t	p
		남	여		
어휘	1	.4773	.4789	-.050	.480
	2	.4524	.4091	1.397	.083
	3	.5192	.5921	-1.864	.033*
	4	.5844	.6641	-2.346	.011*
	5	.6808	.7381	-1.511	.068
	6	.7459	.7795	-.8988	.186
	전체	.5732	.6083	-1.954	.026*
이해	1	.3295	.3476	-.369	.357
	2	.2267	.1905	.851	.199
	3	.3000	.3269	-.598	.276
	4	.3988	.4653	-1.199	.127
	5	.4244	.4107	.263	.397
	6	.5513	.5875	-.733	.233
	전체	.3682	.3854	-.776	.219
일반지식	1	.3523	.3516	.014	.495
	2	.2074	.2024	.174	.432
	3	.3148	.2991	.423	.337
	4	.3988	.3356	1.529	.065
	5	.3682	.4246	-1.593	.058
	6	.4444	.4375	.181	.429
	전체	.3457	.3417	.238	.406
일반화	1	.3804	.3839	-.103	.459
	2	.2605	.2457	.455	.325
	3	.3201	.3550	-1.180	.121
	4	.3639	.3965	-.830	.205
	5	.4330	.4637	-.850	.199
	6	.5037	.5830	-1.961	.027*
	전체	.3746	.4041	-1.797	.037*

*p < .05

표 5와 같다. 어휘 영역과 일반화 영역의 경우에는 전체적으로 남학생보다 여학생의 평균 점수가 통계적으로 유의미하게 높았고, 이해와 일반 지식 영역에서는 성별로 차이를 보이지 않았다. 학년별로 살펴보면 2학년을 제외한 모든 학년에서 남학생보다 여학생의 평균 점수가 높게 나타났으나, 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 것은 어휘 영역의 3, 4학년, 일반화 영역의 6학년이었다. 인지적 언어 능력에 있어서 성 차이가 크기 않은 것은 초등학교 시기가 언어 능력과 인지발달이 계속해서 이루어지기 때문에 성 차보다 개인차가 클 수 있고(신종호, 2003), 이를 점 고려하였을 때 연구 대상의 수가 충분하지 않은 것에도 해석의 어려움이 있을 수 있다고 본다.

3. 과학학력과 인지적 언어능력과의 상관

과학 학력 검사지가 저학년과 고학년용으로 나누어져 있으므로 저학년과 고학년으로 나누어 인지적 언어 능력과의 상관도를 분석하였으며, 그 결과를 표 6에 나타내었다. 과학 학력과 인지적 언어 능력은 저학년의 경우에는 약한 상관을, 고학년의 경우에는 강한 상관을 가지는 것으로 나타났다. 과학 학력과 인지적 언어 능력의 상관도가 가장 낮은 학년은 3학년으로 약한 상관을, 상관도가 가장 높은 학년은 6학년으로 강한 상관을 가지는 것으로 나타났다. 또한 고학년의 경우에는 학년이 높아질수록 상관도가 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 읽기 능력과 과학 탐구 능력 및 성취도가 상관관계가 있다는 장명덕 등(1999)과 한영수(2001)의 연구 결과와 유사하며, 취학전 언어 능력이 취학 후 학업 성취도의 관계를 살펴본 연구 결과(신종호, 2003)와 일치한다. 본 연구에서 나타난 과학 학력과 언어 능력에 대한 정적 상관은 과학 학력에 영향을 주는 요인으로서 언어 능력에 대한 구체적인 연구가 필요함을 시사하고 있다고 본다.

과학 학력의 하위 영역과 인지적 언어 능력의 하위 영역 사이의 상관관계는 저학년과 고학년으로 나누어 분석하였으며, 그 결과를 표 7~12에 나타내었다.

표 7에서 저학년 학생들의 과학 학력은 언어능력의 하위 영역 중 어휘, 이해, 일반화 영역과 약한 상

표 6. 과학 학력과 인지적 언어 능력과의 상관

저학년		고학년	
1 학년	.324**	4 학년	.326**
2 학년	.464**	5 학년	.513**
3 학년	.238*	6 학년	.750**
전체	.317**	전체	.622**

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

표 7. 초등학교 저학년의 과학 학력과 인지적 언어 능력과의 상관

언어 능력	과학 학력			
	과학 지식	탐구 능력	탐구 상황	과학 지식
어휘	.317**	.311**	.355**	.280**
이해	.315**	.289**	.346**	.284**
일반지식	.219**	.224**	.250**	.196**
일반화	.070	.087	.115	.049
일반화	.226**	.222**	.226**	.209**

**p < .01

표 8. 초등학교 저학년 남학생 과학 학력과 인지적 언어 능력과의 상관

	과학 학력			
	과학 지식	탐구 능력	탐구 상황	
언어 능력	.342**	.347**	.347**	.286**
어휘	.301**	.269**	.350**	.271**
이해	.213*	.244**	.201*	.178*
일반지식	.072	.099	.091	.021
일반화	.257**	.267**	.219*	.227**

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

표 9. 초등학교 저학년 여학생 과학 학력과 인지적 언어 능력과의 상관

	과학 학력			
	과학 지식	탐구 능력	탐구 상황	
언어 능력	.291**	.272**	.364**	.273**
어휘	.330**	.310**	.341**	.296**
이해	.224*	.203*	.302**	.213*
일반지식	.067	.074	.141	.080
일반화	.191*	.172	.237**	.188*

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

관을 가지며 그 중 어휘와 가장 큰 상관을 가지나 일반 지식과는 관련성이 없는 것으로 나타났고, 언어 능력은 과학 학력의 모든 하위 영역과 약한 상관을 가지며 탐구 능력과 가장 큰 상관을 가진 것으로 나타났다. 각 하위 영역 간에도 일반 지식 영역을 제외하고는 약한 상관을 가진 것으로 나타났으며 그 중 탐구 능력과 어휘가 가장 강한 상관을, 탐구 상황과 이해가 가장 약한 상관을 나타냈다. 이는 어휘 지도의 결과로 과학 학습 성취도가 증가하였다는 이선영(2002)의 연구 결과와 잘 일치한다.

초등학교 저학년의 성별에 따른 과학 학력과 인지적 언어 능력의 상관관계에서 남학생과 여학생 모두 전체 학생과 비슷한 결과를 보였으나, 남학생이 여학생보다 조금 더 강한 상관을 나타냈고, 각 하위 영역에서의 상관도 남학생이 더 강한 것으로 나타났다. 또한 남학생의 경우에는 인지적 언어 능력과 과학 학력의 하위 영역 중 과학 지식과 탐구능력이 가장 강한 상관을 나타내었으나 여학생은 탐구능력이 가장 강한 상관을 보였다(표 8~9).

표 10에서 고학년 학생들의 과학 학력은 모든 인지적 언어 능력의 하위 영역과 강한 상관이 있으며 그 중 일반화 영역과 가장 큰 상관을 가진 것으로 나타났고, 언어 능력은 과학 학력의 모든 하위 영역과 강한 상관을 가지며 과학 지식과 가장 큰 상관을

표 10. 초등학교 고학년의 과학 학력과 인지적 언어 능력과의 상관

	과학 학력			
	과학 지식	탐구 능력	탐구 상황	
언어 능력	.622**	.615**	.588**	.586**
어휘	.491**	.481**	.472**	.438**
이해	.414**	.410**	.396**	.408**
일반지식	.281**	.271**	.235**	.273**
일반화	.531**	.531**	.509**	.503**

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

표 11. 초등학교 고학년 남학생 과학 학력과 인지적 언어 능력과의 상관

	과학 학력			
	과학 지식	탐구 능력	탐구 상황	
언어 능력	.614**	.605**	.557**	.592**
어휘	.544**	.536**	.489**	.492**
이해	.435**	.448**	.384**	.431**
일반지식	.260**	.241**	.227*	.295**
일반화	.458**	.455**	.428**	.444**

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

표 12. 초등학교 고학년 여학생 과학 학력과 인지적 언어 능력과의 상관

	과학 학력			
	과학 지식	탐구 능력	탐구 상황	
언어 능력	.639**	.632**	.622**	.578**
어휘	.445**	.433**	.456**	.376**
이해	.391**	.371**	.405**	.379**
일반지식	.303**	.303**	.245**	.251**
일반화	.606**	.609**	.589**	.556**

**p < .01

가진 것으로 나타났다. 각 하위 영역 간에도 저학년에 비하여 비교적 높은 상관관계를 보이며, 그 중 과학 지식과 일반화가 가장 강한 상관을, 탐구 능력과 일반 지식이 가장 약한 상관을 나타냈다.

초등학교 고학년의 성별에 따른 과학 학력과 인지적 언어 능력에서 여학생이 남학생보다 조금 더 강한 상관을 나타내었으며 각 하위 영역과의 상관도 여학생이 더 강한 것으로 나타났다. 또한 남학생의 과학 학력과 인지적 언어 능력의 하위 영역 중 어휘 영역이 가장 강한 상관을 나타내었으나 여학생은 전체와 마찬가지로 일반화 영역이 가장 강한 상관을 나타내었다. 이는 저학년의 남학생이 여학생보다 강한 것으로 나타난 것과는 반대되는 결과를 보였다(표 11~12).

고학년은 학년이 높아질수록 더 강한 상관관계를 나타내어 6학년이 가장 강한 상관을 나타냈고 각 하위 영역간의 상관도 같은 결과를 보였다. 특히 6학년은 0.6 이상의 강한 상관을 나타내었으며 각 하위 영역간의 상관계수도 높은 수치를 나타내었다. 학년별 결과를 살펴보면 전체 학생을 대상으로 한 결과와 비슷하나 4학년의 경우에는 과학 학력과 인지적 언어 능력의 하위 영역 중 어휘 영역과 가장 큰 상관을 가진 것으로 나타나 전체와 다른 학년이 일반화 영역과 상관이 가장 강한 것과 다르게 나타났다.

IV. 결론 및 제언

1. 결론

초등학생의 성별에 따른 과학 학력과 인지적 언어 능력 및 그 상관에 대한 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 초등학생의 과학 학력은 3학년에서는 여학생이 통계적으로 높은 것으로 나타났으나, 전체적으로 평균에서는 여학생이 높지만 통계적으로 유의미 차이가 없었다. 따라서 초등학생의 과학 학력은 과학 학력의 하위 영역인 과학 지식, 탐구 능력, 탐구 상황을 포함하여 성별로 큰 차이가 없다고 판단된다. 둘째, 초등학생의 인지적 언어 능력을 측정해 본 결과 여학생이 남학생보다 우수하게 나타났으며 하위 영역 중 어휘 영역에서는 3학년과 4학년의 여학생이, 일반화 영역에서는 6학년의 여학생이 우수한 것으로 나타났다. 따라서 초등학생의 성별에 따른 인지적 언어 능력은 여학생이 남학생보다 우수하다고 할 수 있으며 특히 어휘와 일반화 영역에서 우수하다고 할 수 있다. 셋째, 과학 학력과 인지적 언어 능력의 상관 계수는 전체적으로 저학년은 약한 상관을, 고학년은 강한 상관을 나타내었으며, 초등학생 전체적으로도 과학 학력과 인지적 언어 능력은 상관이 있는 것으로 나타났다. 넷째, 과학 학력은 인지적 언어 능력의 하위 영역 중 저학년의 경우 어휘 영역과의 상관이 가장 강하며 일반화, 이해 영역의 순서이고, 고학년의 경우 일반화 영역과의 상관이 가장 강하며 어휘, 이해, 일반지식 영역의 순서이다. 따라서 과학 학력은 저학년과 고학년이 다르긴 하나 일반 지식을 제외한 모든 인지적 언어 능력의 하위 영역과도 상관이 있다고 할 수 있다. 다섯째, 인지적 언어 능력은 과학 학력의 하위 영역 중 저학년의 경우 탐구 능력과 상관이 가장 강하며 과학지식, 탐구

상황의 순서이고, 고학년의 경우 과학지식, 탐구 능력, 탐구 상황의 순서이다. 따라서 인지적 언어 능력은 과학 학력의 하위 영역과도 상관이 있다고 할 수 있다.

2. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 몇 가지 제언을 하고자 한다. 첫째, 초등학생의 과학 학습 결손을 치료하고 과학 학력을 높이기 위한 방법으로 과학 학력과 언어적 인지 능력의 정적 상관을 토대로 구체적인 인과 관계를 조사할 필요가 있다. 둘째, 본 연구에서 이용된 과학 학력 검사 도구는 한 문항에 과학 지식, 과학 탐구 능력, 과학 탐구 상황이라는 과학 학력이 통합되어 있으므로 이들 각 하위 영역을 구분한 측정 도구를 개발하여 인지적 언어 능력과의 상관을 알아보는 연구가 필요하다. 셋째, 과학 학력에 미치는 요인을 발견하고 과학 학습 결손을 치료하는 방법으로 인지적 언어 능력 뿐만 아니라 다른 영역과 과학 학력과의 관련성을 연구할 필요성이 있다.

참고문헌

김동일(2003). 초등학교 인지 능력·성취 진단 검사. 교육연구보고서, 서울대학교 교육연구소.
박성민(1998). 초등학교 학생의 과학탐구능력과 과학성취도 간의 관계. 청주교육대학교 석사학위논문
신동희, 김동영(2003). 평가 방법에 따른 과학 성취도의 성 차이. 한국과학교육학회지, 23(3), 265-275.
신동희, 박정(2002). 국제 비교 연구에 나타난 우리 나라 학생의 지구 과학 성취도: 성 차이를 중심으로. 한국지구과학회지, 23(3), 207-220.
신동희, 박정, 노국향 (2002). OECD 주관 학생 성취도 국제 비교 연구(PISA 2001) 지구 환경 과학 영역 성취도에서의 성 차이. 한국과학교육학회지, 22(1), 40-53.
신중호(2003). 아동의 취학전 언어이해능력과 취학초기 학업성취도의 관계 연구. 교육심리연구, 17(1), 223-239.
여상인, 김희정, 박상희(2003). 초등학교 과학 학력 진단 검사 도구 개발. 교육연구보고서, 서울대학교 교육연구소.
유인협(1997). 초등학생들의 과학 탐구 능력과 과학 불안에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
이선영(2002). 어휘지도가 내용 교과 학습에 미치는 영향, 한국교원대학교석사학위논문.
임채성, 김남일, 김재영, 배진호, 장남기(1993). 고등학교 학생의 인지기능과 과학 학업성취도의 관계. 한국생물교육학회지, 21(2), 127-133.
장명덕, 정철, 정진우(1999). 초등학생의 읽기 능력과 과학

- 탐구능력 및 과학성취도와의 관계. 한국지구과학학회지, 20(2), 212-244.
- 한영수(2001). 초등학생들의 과학 관련 글읽기 초인지 지식과 과학 성취도의 관계. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 허형(2002). 국가수준 기초학력 진단평가의 의의와 방향. 초등학교 3학년 국가수준 기초학력 진단평가의 방향(연구자료 CRE 2002-5). 한국교육과정평가원.
- Baker, L. (1991). Metacognition, reading, and science education. In C. M. Santa & D. E. Alvermann (Eds.). *Science learning, processes and applications*. Newark, DE: IRA.
- Beller, M. & Gafni, N. (1996). The 1991 International Assessment of Educational Progress in mathematics and science: The gender differences perspective. *Journal of Educational Psychology*, 88, 365-377.
- Bolger, N. & Kellaghan, T. (1990). Method of measurement and gender differences in scholastic achievement. *Journal of Educational Measurement*, 27(2), 165-174.
- Goldstein, H. (1993). Assessing group differences. *Oxford Review of Education*, 19(2), 141-150.
- Guthrie, J. T. (1991). An evolution of learning. In C. M. Santa & D. E. Alvermann (Eds.). *Science learning, processes and applications*. Newark, DE: IRA.
- Hedges, L. V. & Nowell, Q. A. (1995). Sex differences in mental test scores, variability, and numbers of high scoring individuals. *Science*, 269, 41-45.
- Jovanovic, J., Solano-Flores, G., & Shavelson, R. (1994). Performance-based assessment: Will gender differences in science achievement be eliminated? *Education and Urban Society*, 26(4), 352-366.
- OECD (2001). *Knowledge and skills for life: First results from PISA 2000*. Paris: OECD Publications.
- Padilla, R. K. L. (1991). Science and reading: Many process skills in common? In C. M. Santa & D. E. Alvermann (Eds.). *Science learning, processes and applications*. Newark, DE: IRA.
- Schmitt, A. P. & Dorans, N. J. (1990). Differential item functioning for minority examples on the SAT. *Journal of Educational Measurement*, 27(1), 67-81.
- Valencia, R. (1995). K-ABC content bias: Comparisons between Mexican-American and White children. *Psychology in the Schools*, 32(3), 153-169.