

정보영재들의 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도간의 상관분석

정종인*, 김창석*, 김의정*, 강신천*

*공주대학교 컴퓨터교육과

e-mail: jichung@kongju.ac.kr, cskim@kongju.ac.kr,

ejkim@kongju.ac.kr, godsky@kongju.ac.kr

The Correlation Analysis of Computer Scientific Attitude and Academic Achievement for Information Gifted Students

Jong-In Chung*, Chang-Suk*, Kim, Eu-Jung Kim*, Sin-Chun Kang*

*Dept of Computer Education, Kongju National University

요약

영재의 정의적 특성은 자아개념, 성격, 사회성, 성취동기, 도덕성, 태도나 흥미 등을 들 수 있으며 성취도에 영향을 끼치는 중요한 요소이며 특히 컴퓨터 과학적 태도는 컴퓨터과학 학습의 출발점 행동으로 컴퓨터과학 성취도에 영향을 미치는 중요 변인이다. 본 연구에서는 정보영재의 정의적 특성을 측정하기 위하여 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구를 개발하였다. 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구는 컴퓨터과학의 사회적 시사영역, 컴퓨터과학 탐구에 대한 태도영역, 컴퓨터 과학적 태도의 수용영역, 컴퓨터과학 수업의 즐거움영역, 컴퓨터과학 관련 취미에 대한 관심영역, 컴퓨터과학 관련 직업에 대한 관심영역, 컴퓨터과학자의 평범함 영역으로 7개의 영역으로 구성된다. 개발된 검사 도구를 사용하여 정보영재 학생들의 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도간의 관계를 분석하였다. 컴퓨터 과학적 태도가 학업성취도를 유의하게 예측하는지를 확인하기 위하여 회귀분석을 실시한 결과 $t=2.543$, $p=0.025$ 로 유의 수준 .05에서 컴퓨터 과학적 태도의 평균이 학업성취도를 유의하게 예측하였다.

1. 연구의 필요성

과학영재들의 과학 관련 태도연구는 최근 변화하는 영재성의 개념에 비추어 볼 때 더욱 중요시되고 있다. 과거에는 영재성이란 타고난 것이고 어느 정도 고정된 것이라고 보았으나 영재성은 일생동안 고정되어 있기보다는 시간의 흐름에 따라 변화할 수 있는 역동적인 것으로 이해되는 경향이 있다. 따라서 영재성을 효과적으로 발전시키기 위해서는 지적능력 못지않게 태도와 같은 정의적 특성도 간주되어야 할 것이다 [1]. 특히 태도와 같은 정의적 특성은 지적 특성에 비하여 후천적이고, 학습에 의해서 변화될 가능성이 크기 때문에 교육적으로 중요한 의미를 가지고 있다. 즉 학습자들은 과학관련 태도를 가지고 태어나는 것이 아니라 자라면서 자연스럽게 태도를 형성하게 되며, 태도는 인지적인 특성보다는 변화 가능성이 높기 때문에 교육의 효과성을 증대시킬 수 있다는 점이다 [2].

일반적으로 정의적 변인들은 대체로 학업성적과 유의한 상관관계를 보이는 데, 과학과 같이 학습의 위계가 분명한 교과에서는 그 관계가 더 밀접한 것으로 나타나 정의적 특성이 학습의 결정적인 요인으로 작용할 수 있다 [3]. 또한 과학 관련 태

도는 학생들이 성장하여 과학에 관련된 직업이나 활동을 하는데 매우 중요한 역할을 한다 [4].

김갑수는 정보영재들의 인지적인 영재성은 정보 구조 기억력, 규칙화 능력, 추론화 능력, 효율화 능력, 일반화 능력, 구조화 능력, 추상화 능력으로 정의하였고, 각 능력에 대한 실제 능력을 측정하는 문제들에 대한 사례로 개발하였다. 정보영재들의 인지적인 영재성에 대한 특성들은 정보영재 교육 대상자들의 성취도와 상관관계를 분석한 결과 많은 상관관계가 있다는 것을 알 수 있었다 [5]. 또한 김갑수는 정보영재의 특성에서 인지적인 요소들인 규칙화 능력, 추론화 능력, 효율화 능력, 일반화 능력, 구조화 능력, 추상화 능력이 과학영재를 선발하는데 있어 상관관계가 매우 높게 나타났음을 보였다 [6]. 전우천은 정보영재에 있어서 프로그래밍 능력과 논리적 사고능력의 상관관계를 분석하였다 [7]. 정보영재의 인지적인 특성에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으나 정의적 특성에 대한 연구가 미흡하다.

본 연구에서는 정보영재의 정의적 특성을 측정하기 위하여 TOSRA를 기반으로 7개의 영역으로 구성된 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구를 개발하였다. 정보영재들을 1년간 영재교육을 실시한 후 정보영재들의 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취

도간의 관계를 분석하였다.

2. 연구방법

2.1 연구내용

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 연구내용은 다음과 같다. 첫째, 정보영재들의 컴퓨터 과학적 태도를 검사하기 위하여 TOSRA의 검사 도구를 컴퓨터과학에 맞게 수정하여 7개의 영역별로 49 문항을 포함하는 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구를 개발하고 전문가의 의견을 수렴하여 수정한다.

둘째, 대학교부설 과학영재 교육원의 정보영재 학생 대상으로 개발한 검사 도구를 사용하여 컴퓨터 과학적 태도 검사를 실시한다.

셋째, 정보영재 학생들을 1년간 정보영재 교육과정에 의해 수업을 진행한다.

넷째, 1년간 수업을 마친 후 학업성취도 평가 결과와 학년 초에 실시한 컴퓨터 과학적 태도간의 상관관계를 분석한다.

2.2 연구 설계 및 절차

K 대학교부설 과학영재 교육원의 중학교 1-2학년으로 구성된 정보반 15명 학생들을 실험집단으로 정하고 컴퓨터 과학적 태도검사를 실시하였다. 1년간의 정보영재과정을 수행하는 과정에서 산출되는 학업성취도를 측정 후 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도간의 상관관계를 분석하기 위하여 회귀 분석을 실시하였다.

2019년 3월에 컴퓨터 과학적 태도검사를 진행하였고, 정보영재 수업을 할 때마다 산출되는 학업성취도를 11월 말에 취합하여 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도간의 상관관계를 SPSS에서 회귀분석 하였다.

실험집단	O	X	A
------	---	---	---

O : 컴퓨터 과학적 태도 검사

X : 정보영재교육 수업 진행

A : 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도 상관관계 분석

3. 검사도구

Fraser가 개발한 과학적 태도 검사 도구인 TOSRA를 기초로 하여 문항선정 및 수정을 통하여 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구를 만들었다. 본 연구에서 적용할 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구는 TOSRA에서 컴퓨터과학에 부적절한 단어 및 어휘, 중복된 의미, 컴퓨터과학에 부적절한 환경 상황 등을 고려하여 21문항을 삭제하고 49문항을 컴퓨터 과학적 태도검사에 맞게 전 문항을 수정하였다. 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구는 컴퓨터과학의 사회적 시사영역, 컴퓨터과학 탐구에 대한 태

도영역, 컴퓨터 과학적 태도의 수용영역, 컴퓨터과학 수업의 즐거움영역, 컴퓨터과학 관련 취미에 대한 관심영역, 컴퓨터 과학 관련 직업에 대한 관심영역, 컴퓨터과학자의 평범함 영역으로 7개의 영역으로 구성하였다.

이 검사 도구는 Likert 5단계 척도로 조사하였으며, 점수가 높을수록 더욱 컴퓨터 과학적 태도 특성을 지니고 있음을 나타낸다. 학생들의 설문에 집중하도록 유도하기 위하여 응답이 긍정과 부정의 형태의 문항을 섞어서 설문지를 제작하였다. 이 검사 도구의 신뢰도를 측정한 결과 전체 49문항의 Cronbach α 는 0.936이었으며 내적 일관성이 매우 높았다. 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구는 Table 1과 같이 구성하였다.

[표 1] 컴퓨터 과학적 태도 검사의 문항 분포

Area	# of Question
컴퓨터과학의 사회적 시사영역	7
컴퓨터과학 탐구에 대한 태도	7
컴퓨터 과학적 태도의 수용	7
컴퓨터과학 수업의 즐거움	7
컴퓨터과학 관련 취미에 대한 관심	7
컴퓨터과학 관련 직업에 대한 관심	7
컴퓨터과학자의 평범함	7
합계	49

4. 연구 결과와 해석

4.1 기술통계

본 연구에서 사용하는 컴퓨터 과학적 태도의 일반적인 경향을 파악하기 위하여 최솟값, 최댓값, 평균, 표준편차, 왜도, 첨도를 분석하였다.

학업성취도와 컴퓨터 과학적 태도의 평균 및 7개의 영역에 대한 기술통계 결과는 Table 2와 같다.

[표 2] 기술통계 분석

	N	최소	최대	평균	표준편차	왜도	첨도
1	15	40.00	100.0	76.111	20.497	-.236	-1.368
2	15	3.531	4.816	4.230	.371	-.287	-.090
3	15	3.429	4.714	4.086	.410	-.349	-1.022
4	15	3.429	4.714	4.048	.373	-.171	-.536
5	15	3.429	4.714	4.086	.410	-.349	-1.022
6	15	3.714	4.857	4.390	.317	-.520	-.213
7	15	3.286	4.714	4.181	.395	-.578	.373
8	15	3.429	4.714	4.133	.409	-.449	-1.081
9	15	3.143	4.714	4.124	.414	-.639	.991
N	15						

1: 학업성취도, 2:컴퓨터 과학적 태도의 평균, 3: 컴퓨터과학의 사회적 시사영역, 4: 컴퓨터과학 탐구에 대한 태도, 5: 컴퓨터 과학적 태도의 수용, 6:컴퓨터과학 수업의 즐거움, 7: 컴퓨터과학 관련 취미에 대한 관심, 8: 컴퓨터과학 관련 직업에 대한 관심, 9: 컴퓨터과학자의 평범함

왜도가 2미만, 첨도가 7미만이면 정상분포 자료로 볼 수 있으므로 수집된 자료는 정규분포를 이루는 것으로 간주할 수 있다.

4.2 상관관계

변인간의 상관관계를 알아보기 위하여 학업성취도, 컴퓨터 과학적 태도의 7개의 영역간의 상관분석을 실시하였다. 학업성취도와 컴퓨터과학 관련 직업에 대한 관심영역간의 상관관계를 제외하고 모든 변인들이 유의 수준 0.05에서 유의한 상관관계를 보였다. Table 3은 변인들 간의 Pearson상관관계를 나타낸다.

[표 3] 학업성취도와 7개의 컴퓨터 과학적 태도의 7개 영역간의 상관관계

		1	2	3	4	5	6	7	8
Pearson	1	1.00	.657	.636	.657	.612	.577	.425	.550
	2	.657	1.00	.733	1.00	.509	.707	.483	.490
	3	.636	.733	1.00	.733	.584	.749	.576	.544
	4	.657	1.00	.733	1.00	.509	.707	.483	.490
	5	.612	.509	.584	.509	1.00	.607	.244	.482
	6	.577	.707	.749	.707	.607	1.00	.823	.611
	7	.425	.483	.576	.483	.244	.823	1.00	.636
	8	.550	.490	.544	.490	.482	.611	.636	1.00
p	1	.	.004	.005	.004	.008	.012	.057	.017
	2	.004	.	.001	.000	.026	.002	.034	.032
	3	.005	.001	.	.001	.011	.001	.012	.018
	4	.004	.000	.001	.	.026	.002	.034	.032
	5	.008	.026	.011	.026	.	.008	.190	.034
	6	.012	.002	.001	.002	.008	.	.000	.008
	7	.057	.034	.012	.034	.190	.000	.	.005
	8	.017	.032	.018	.032	.034	.008	.005	.

1: 학업성취도, 2:컴퓨터 과학적 태도의 평균, 3: 컴퓨터과학의 사회적 시사영역, 4: 컴퓨터과학 탐구에 대한 태도, 5: 컴퓨터 과학적 태도의 수용, 6:컴퓨터과학 수업의 즐거움, 7: 컴퓨터과학 관련 취미에 대한 관심, 8: 컴퓨터과학 관련 직업에 대한 관심, 9: 컴퓨터과학자의 평범함

컴퓨터 과학적 태도의 7개의 영역들이 학업성취도를 유의하게 예측하는지를 확인하기 위하여 7개의 컴퓨터 과학적 태도 영역을 독립변수로, 학업성취도를 종속 변수로 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 4와 같다. 다중회귀분석 결과 컴퓨터 과학적 태도의 7개의 영역들이 학업성취도를 유의하게 예측하지 못하였다. 이것은 독립변수인 7개의 컴퓨터 과학적 태도영역들이 종속변수인 학업성취도에 대한 영향력을 파악할 수 없으므로 7개의 컴퓨터 과학적 태도영역들이 서로 다른 성격의 항목들이라고 볼 수 없음을 알 수 있다.

[표 4] 학업 성취도와 컴퓨터 과학적 태도의 영역간의 다중회귀분석

	B	SE	β	t	p
(Constant)	-64.689	82.924		-.780	.461
1	8.976	26.607	.173	.337	.746
2	9.883	28.276	.191	.350	.737
3	12.517	20.714	.303	.604	.565
4	5.784	28.431	.111	.203	.845
5	-1.785	38.079	-.041	-.047	.964
6	-15.966	32.747	-.357	-.488	.641
7	14.150	17.444	.343	.811	.444

종속변수: 학업성취도, 1: 컴퓨터과학의 사회적 시사영역, 2: 컴퓨터과학 탐구에 대한 태도, 3: 컴퓨터 과학적 태도의 수용, 4:컴퓨터과학 수업의 즐거움, 5: 컴퓨터과학 관련 취미에 대한 관심, 6: 컴퓨터과학 관련 직업에 대한 관심, 7: 컴퓨터과학자의 평범함. R2(adi. R2)=.480(-.041), F=.922

그러므로 7개의 영역을 포함한 컴퓨터 과학적 태도의 전체 49 문항의 평균이 학업성취도를 유의하게 예측하는지를 확인하

기 위하여 상관분석과 단순회귀분석을 실시한 결과는 Table 5와 6과 같다. 단순회귀분석 결과 t=2.543, p=0.025로 유의 수준 .05에서 컴퓨터 과학적 태도의 평균이 학업성취도를 유의하게 예측하였다.

[표 5] 학업성취도와 컴퓨터 과학적 태도의 평균간의 상관관계

	학업성취도	평균
Pearson	1.000	.576
	.576	1.000
p	.	.012
	.012	.

[표 6] 학업 성취도와 컴퓨터 과학적 태도의 평균간의 단일회귀분석

	B	SE	β	t	p
(상수)	-59.289	53.549		-1.107	.288
평균	32.021	12.619	.576	2.537	.025

종속변수: 학업성취도

R2(adi. R2)=.331(.280), F=6.439

5. 결론

정보영재의 정의적 특성을 측정하기 위한 방안으로 컴퓨터 과학적 태도검사를 실시할 수 있다. 본 연구에서 사용한 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구는 7개의 영역으로 구성하였는데 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도간의 상관관계를 예측하기 위해서는 컴퓨터 과학적 태도의 평균을 사용하여야 한다. 컴퓨터 과학적 태도의 평균이 p=0.025로 유의 수준 .05에서 학업성취도를 유의하게 예측하는 것을 확인하였다.

본 연구를 통해 컴퓨터 과학적 태도 검사결과를 통하여 정보영재들의 학업성취도를 예측할 수 있음을 알 수 있다. 본 연구의 결과로 생성되는 결과물인 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구는 정보영재뿐만 아니라 일반 학생들을 대상으로 사용할 수 있다. 과학적 태도 검사 도구는 있지만 컴퓨터과학 분야의 컴퓨터 과학적 태도 검사 도구는 현재 국내외적으로 이와 같은 검사 도구를 개발한 적이 없다. 이 검사 도구의 개발을 통하여 컴퓨터과학 분야의 정의적 특성을 특정 짓는데 큰 역할을 할 것으로 사료된다.

본 연구에서는 정보영재들의 영재성을 더욱 향상시키기 위하여 정보영재의 대표적 정의적 특성인 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도간에 어떠한 상관이 있는지 밝혔다. 이는 정보영재 교육을 함에 있어서 두 가지 의미가 있다고 판단한다.

첫째는, 컴퓨터 과학적 태도와 학업성취도간의 상관관계를 파악함으로 정보영재 교육을 함에 있어서 수준별 수업을 포함한 적절한 교수 학습 지도 방법을 선정하게 함으로 정보영재학생들과 지도교사의 만족도 및 효과를 극대화 시킬 수 있을 것이다.

둘째는, 2019년부터 시행하는 일반 초등학교 영재교육 예비

과정개설과 영재교육원 중간 입학 허용을 골자로 하는 제4차 영재교육진흥계획이 진행 중인 현 시점에서 프로그램 및 교수 학습 자료를 제작할 때 정보영재의 컴퓨터 과학적 태도를 고려하게 함으로 학생들에게 적합한 자료 및 부족한 부분을 성장 시킬 수 있는 자료를 제작하는 데 도움을 줄 것이다. 향후 연구과제는 정보영재들의 영재성을 더욱 향상시키기 위하여 성격유형과 컴퓨터 과학적 태도와 SW교육의 핵심인 컴퓨팅 사고력과 어떠한 상관관계를 밝히는 연구를 실시할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] W. Landau & Golod, "Motivation and giftedness". Gifted Education International, Vol. 11, No. 3, pp. 139-142, 1996.
- [2] 양태연, 배미란, 한기순, 박인호, "과학영재의 과학관련 태도와 지능 및 과학탐구 능력과의 관계", 한국과학교육학회지, 제23권 제5호, pp. 531-543, 2003.
- [3] 정미숙, "정의적 변인들간 및 학업성적과의 관계분석", 교육학연구, 제34권 제1호, pp. 131-148, 1996.
- [4] W. H. Oliver, W. C. Pettus, and B. A. Hedin, "Three studies of factors affecting the attitudes of blacks and females toward the pursuit of science and science-related careers", Journal of Research in Science Teaching, Vol. 27, No. 4, pp 289-314, 1990.
DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.3660270403>
- [5] 김갑수, "정보영재아들의 인지적 특성에 관한연구", 정보교육학회논문지, 제17권 2호, pp. 191-198, 2013.
- [6] 김갑수, 민미경, "정보영재의 특성이 영재학생선발에 미치는 영향분석", 정보교육학회논문지, 제22권 제3호, pp. 367-374, 2018.
DOI: <http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2018.22.3.367>
- [7] 전우천, "정보영재아동의 프로그래밍 능력과 논리적 사고 능력 상관관계 분석연구", 영재교육연구, 제21권 제3호, pp. 761-772, 2011.
DOI: <http://dx.doi.org/10.9722/JGTE.2011.21.3.761>