

뇌 활용 성향과 수학 및 과학 학업성취도 간의 관계 분석

김미영 · 조선희*

KAIST 과학영재교육연구원

The Relationship of Brain Dominance with Mathematics and Science Achievement

Mi Young Kim · Sun Hee Cho*

KAIST Global Institute For Talented Education

Abstract: We investigated the relationship of brain dominance with mathematics and science achievement. The participants were 131 middle school students (male: 74, female: 57). It was found that the above average group in mathematics and science achievement had the highest frequency with left lower brain (LLB) (mathematics: 33.8%, science: 35.0%), whereas the below average group in mathematics and science achievement had the highest frequency with right lower brain (RLB) (mathematics: 38.7%, science: 36.1%). The LLB score showed a significant difference between the above average group and the below average group in science ($p < .05$). In the correlational analysis, the LLB scores had the highest correlation coefficients (mathematics: $r = .28$, science: $r = .26$). The LUB scores had the second highest correlation coefficients (mathematics: $r = .18$, science: $r = .24$). These results suggest that LLB and LUB are related to mathematics and science achievement. Therefore, we insist that the assessment of mathematics and science achievement should consider brain dominance.

Key words: brain dominance, mathematics, science, academic achievement

I. 서론

21C는 과학기술이 발달한 지식 정보화의 시대로 수학 및 과학교육의 중요성이 부각되고 있다. 수학과 과학교육의 목표는 수학 및 과학 지식의 함양, 수학 및 과학적 태도의 함양, 탐구능력의 함양 등에 있다(권재술 등, 2001). 수학 및 과학과 관련된 새로운 지식이 빠르게 생성됨에 따라 과거에 이룩해 놓은 수학 및 과학 지식에 대한 높은 이해력보다는 수학적 사고능력 및 과학적 사고능력과 같은 사고능력의 함양, 수학 및 과학 지식의 창의적 생성능력의 함양에 교육 목표의 중요성이 실리고 있다.

뇌는 학습에 있어 중추적인 역할을 하는 기관이다(Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2002). 기억, 이해, 분석 등의 사고과정을 통해 학습내용에 대해 인식을 하고 이해하게 되며 한 단계 더 나아가 새로운 지식을 창출하게 된다. 우수한 뇌 기능을 지닌 학생을 육성하는 것은 사고력의 함양, 새로운 지식 생성능력의 향상

과 같은 수학 및 과학교육이 추구하는 목표에 부합하는 방향일 것이다.

Herrmann(1996)은 사람의 뇌 활용 성향을 좌상뇌, 좌하뇌, 우하뇌, 우상뇌로 구분한 전뇌모형(Whole brain model)을 제시하였다. 그는 좌뇌와 우뇌의 기능을 고려한 Sperry(1956)의 대뇌 반구 모형과 변연계의 역할을 고려한 MacLean(1973)의 삼위 일체모형을 통합한 전뇌모형을 제시하였고, 이를 측정하는 뇌 활용 성향검사를 개발하였다. 전뇌모형에서 좌상뇌는 이성적 자아로 특징되며 분석적이고 논리적인 사고를 하는 경향이 있다. 좌하뇌는 보존적 자아로 특징되며 계획적인 사고를 하는 경향이 있다. 우하뇌는 감정적 자아로 특징되며 사람과의 관계를 중요시 하는 경향이 있다. 우상뇌는 실험적 자아로 특징되며 새로운 일에 대한 도전을 하는 경향이 있다.

뇌 활용 성향이 교육현장과 직업현장에서 어떻게 적용이 되는지를 이해하고자 많은 연구들이 이루어져 왔다. 교육분야에서 이루어진 연구를 살펴보면, 예비

*교신저자: 조선희(chosh95@kaist.ac.kr)

**2012년 04월 15일 접수, 2012년 06월 09일 수정원고 접수, 2012년 06월 11일 채택

초등학교 교사들과 예비 유아 교사들을 대상으로 뇌 활용 성향과 창의적 성향의 관계를 분석한 결과 실험적 자아로 특징되는 우상뇌의 활용이 창의적 성향에 주요한 역할을 담당하는 것으로 나타났다(김미영, 정현옥, 민세홍, 2011; 김형재, 김경미, 가중순, 2010). 중학교 영재학생들을 대상으로 뇌 활용 성향을 고려한 집단구성의 학습 동기와 학생들 간의 상호작용의 효과를 분석한 결과 뇌 활용 성향이 끌고루 속하도록 집단을 구성한 경우 통제집단에 비해 학습 동기의 향상과 과제 해결 시 학생들 간의 상호작용이 활발히 일어난다는 것이 밝혀졌다(김순화, 송기상, 2011). 뇌 활용 성향과 학습스타일 간의 관계를 분석한 결과 수렴형 학습스타일은 좌뇌의 활용 성향과 관계가 있으며, 수용형 학습스타일은 변연계의 사용과 관계가 있으며, 확산형 학습스타일은 우뇌의 사용과 관계가 있다는 것이 밝혀졌다(김명준, 2002).

직업과 관련하여 이루어진 연구를 살펴보면, 뇌 활용 성향에 따라 선호하는 직업군과 직업에서의 만족도에 차이가 있다는 것이 규명되었다(김경용, 2001; 박창균, 2001). 좌뇌반구의 기능이 지배적인 작업과 우뇌반구의 기능이 지배적인 작업을 대상으로 기술직 근로자의 두뇌지배와 직무 만족 및 생산성 사이의 관계를 분석한 결과 좌뇌반구가 지배적인 사람은 좌뇌반구의 기능이 지배적인 직업에서, 우뇌반구가 지배적인 사람은 우뇌반구의 기능이 지배적인 작업에서 직무 만족이 높은 것으로 나타났다(Schilling, 1998). 집단의 합성두뇌지배가 그 집단 구성원들의 성과에 어떻게 영향을 미치는지를 분석한 결과 두뇌지배가 균형 잡힌 집단이 좌뇌형으로 구성된 집단보다 구성원들의 성과가 더 높게 나타났다(Ellis, 1990).

초등학교에서 대학교에 이르는 과정동안 학생들은 많은 시험을 치르게 되며 시험에서 우수한 성적을 얻기 위해 시험에서 요청하는 양식에 적합한 형태의 공부를 하게 된다. 뇌에는 가소성의 특성이 있으므로 학생들의 뇌 활용 성향도 변화해 갈 것으로 여겨진다. Politano와 Paquin(2000)은 뇌 기반 학습 환경을 조성하는 한 요소로 풍부한 평가활동을 든 바가 있다. 풍부한 평가활동은 뇌에 피드백을 제공하며 관찰, 대화, 수행평가와 같은 교실에서 행할 수 있는 다양한 평가활동의 틀을 마련해야 한다고 주장하였다. 수학 및 과학 교육의 목표는 해당 과목의 개념, 지식에 대한 이해와 더불어서 논리적 사고능력, 분석적 사고능

력 등의 사고능력을 계발하는데 있으며, 이러한 능력은 뇌 활용 성향과 연관이 있다. 뇌 활용 성향과 수학 및 과학 학업성취도 간의 관계를 파악하는 것은 뇌 활용의 측면에서 수학 및 과학에 대한 평가가 이루어지고 있는지에 대한 하나의 근거 자료를 제공할 것이다. 이것은 향후 수학 및 과학의 평가방식에 대한 개선점을 마련하는 데에 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

이에 본 연구에서는 뇌 활용 성향과 수학 및 과학 학업성취도 간의 관계를 분석하였다. 구체적으로는 첫째, 수학 및 과학 학업성취도가 높은 학생들이 네 가지 뇌 활용 성향 중 주로 활용하는 성향이 있는가? 둘째, 수학 및 과학 학업성취도가 높은 학생들은 학업성취도가 낮은 학생들에 비해 뇌 활용 성향의 수준에 차이가 있는가? 셋째, 수학 및 과학 학업성취도는 뇌 활용 성향과 통계적으로 유의미한 수준의 연관성이 있는가? 를 분석하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 대전광역시에 소재하고 있는 세 개 중학교의 협조를 받아 131명(남학생: 74명, 여학생: 57명)의 학생을 대상으로 실시하였다. 뇌 활용 성향 검사를 실시하였으며, 수학 및 과학 성적을 수집하였다. 학생들의 평균 연령은 14세였다.

2. 측정도구

1) 뇌 활용 성향검사

Herrmann의 뇌 활용 성향검사(Herrmann Brain Dominance Instrument, HBDI) : Herrmann(1996)은 좌상뇌, 좌하뇌, 우하뇌, 우상뇌의 특성으로 구분되는 전뇌모형을 제안하고 사람들의 뇌 활용 성향을 조사하는 뇌 활용 성향 검사를 개발하였다. 이홍, 손태원, 전상길(2000)은 HBDI를 한국에 도입을 하였으며, 김경용(2001)은 이를 수정하였다. 본 연구에서는 김경용(2001)의 뇌 활용 성향검사를 사용하였다. 뇌 활용 성향검사는 60개의 서술문으로 구성되어 있으며 좌상뇌, 좌하뇌, 우하뇌, 우상뇌의 특성을 반영하는 서술문이 각각 15개 씩 있다. 피험자는 각각의 서술문에 대해 본인에게 해당하는 정도를 5점 척도로 나타낸다.

좌상뇌, 좌하뇌, 우하뇌, 우상뇌의 특징은 다음과 같다(Herrmann, 1996). 좌상뇌가 지배적인 사람들은 논리적이고 분석적이고 사실에 입각한 사고를 하는 경향이 있으며, 복잡한 문제에 대하여 효율적인 문제해결방식을 찾는다. 좌하뇌가 지배적인 사람들은 조직적이며 순차적이고 계획적이며 상세한 사고과정을 하는 경향이 있으며, 좌상뇌와 유사하지만 다소 구조적이고 이론적인 틀에 초점을 맞추는 경향이 있다. 이들은 시간과 스케줄에 따라서 일하기를 좋아하며 규제되어 있고, 부수적, 구조적이며, 자세하고, 훈련되고, 일관된 사고 패턴을 갖는다. 우하뇌가 지배적인 사람들은 기분에 영향을 받는 경향이 있으며, 민감하고 이야기하기 좋아하고, 감각적이고, 감성적이며, 사람 지향적이며, 상징적이고 남을 설득하는데 익숙한 사람들이다. 우상뇌가 지배적인 사람들은 전체적이고 직관적이며 상상력이 풍부하고, 시각적, 총체적, 혁신적, 은유적, 창의적이고, 개념적, 공간적이고, 유연하며 의사결정을 하는데 있어서 순차적인 절차를 따르지 않는다.

2) 학업성취도

대전광역시에 소재하고 있는 세 개 중학교의 협조를 받아 131명(남학생: 74명, 여학생: 57명)의 수학과 과학 성적을 수집하였다. 수학과 과학 성적은 학교의 중간고사와 기말고사의 성적이었으며 시험은 객관식과 주관식 문항으로 구성되어 있었다. 학교 마다 차이가 있는 수학과 과학 시험의 난이도를 보정하기 위해 각 학교 별로 수학과 과학 성적을 z점수로 변환하여 분석하였다.

3. 자료분석

자료는 SPSS 12.0을 사용하여 분석하였다. 개인별 최고 점수 뇌 활용 성향을 알기위해 빈도분석을 실시하였으며, 수학 성적 및 과학 성적 상위 집단과 하위 집단의 뇌 활용 성향 점수를 기술하기위해 위해 평균과 표준편차를 분석하였다. 각 검사에 대한 두 집단의 점수를 비교하기 위해 독립집단 t검증을 실시하였고, 검사들 간의 연관성을 분석하기 위해 상관도 분석을 실시하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

수학 성적 상위집단과 하위집단 및 과학 성적 상위 집단과 하위집단이 좌상뇌, 좌하뇌, 우하뇌, 우상뇌의 네 가지 뇌 활용 성향 중 어떠한 성향이 주로 나타나는지를 알아보기 위해 가장 높은 뇌 활용 점수를 보인 뇌를 분석하였다(표 1), <표 2>. 수학 성적 상위집단은 좌하뇌 33.8%, 우하뇌 31.2%, 우상뇌 20.8%, 좌상뇌 14.3%, 과학 성적 상위집단은 좌하뇌 35.0%, 우하뇌 33.8%, 우상뇌 18.8%, 좌상뇌 12.5%로 수학 성적 상위집단과 과학 성적 상위집단 모두 좌하뇌 활용을 주로 하는 학생의 수가 가장 많은 것으로 나타났다. 수학 성적 하위집단은 우하뇌 38.7%, 우상뇌 25.3%, 좌하뇌 24.0%, 좌상뇌 12.0%, 과학 성적 하위집단은 우하뇌 36.1%, 우상뇌 27.8%, 좌하뇌 22.2%, 좌상뇌 13.9%로 수학 성적 하위집단과 과학 성적 하위집단 모두 우하뇌를 주로 활용하는 학생의 수가 가장 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 수학 및 과학 성적 상위집단의 학

표 1 수학 성적 상위집단과 하위집단의 최고 점수 뇌 활용 성향

| 뇌 활용 성향 | 상위집단 (67명, 남: 41, 여: 26) | | 하위집단 (64명, 남: 33, 여: 31) | |
|---------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|
| | 인원수 | 백분율 | 인원수 | 백분율 |
| 좌상뇌 | 11 | 14.3 | 9 | 12.0 |
| 좌하뇌 | 26 | 33.8 | 18 | 24.0 |
| 우하뇌 | 24 | 31.2 | 29 | 38.7 |
| 우상뇌 | 16 | 20.8 | 19 | 25.3 |

* 뇌 활용 성향 최고 점수가 두 가지 이상의 뇌에서 동일하였을 경우 중복으로 셈

표 2 과학 성적 상위집단과 하위집단의 최고 점수 뇌 활용 성향

| 뇌 활용 성향 | 상위집단 (69명, 남: 41, 여: 28) | | 하위집단 (62명, 남: 33, 여: 29) | |
|---------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|
| | 인원수 | 백분율 | 인원수 | 백분율 |
| 좌상뇌 | 10 | 12.5 | 10 | 13.9 |
| 좌하뇌 | 28 | 35.0 | 16 | 22.2 |
| 우하뇌 | 27 | 33.8 | 26 | 36.1 |
| 우상뇌 | 15 | 18.8 | 20 | 27.8 |

*뇌 활용 성향 최고 점수가 두 가지 이상의 뇌에서 동일하였을 경우 중복으로 셈

생들이 좌하뇌 활용 성향의 특성인 조직적이며 순차적이고 계획적이며 상세한 사고과정을 하는 경향이 있다는 것을 보여준다. 예비 초등학교 교사와 예비 유아 교사들을 대상으로 뇌 활용 성향을 분석한 연구에서는 우하뇌의 활용 성향을 지닌 학생의 비율이 가장 높게 나타난 바가 있다(김미영, 정현옥, 민세홍, 2011; 김형재, 김정미, 가중순, 2010).

뇌는 가소성이 있어서 주로 사용하는 부분의 기능이 강화 된다(Jensen, 2010). 악기연주나 택시 운전과 같은 기능을 학습하거나(Elbert *et al.*, 1995; Gaser & Schlaug, 2003; Maguire *et al.*, 2003), 지식을 익히는 것이(Draganski *et al.*, 2006) 뇌의 구조를 변화시키는 것으로 밝혀졌다. 본 연구에서 수학 및 과학 성적 상위집단의 학생들이 좌하뇌의 성향이 높게 나타난 결과는 학생들이 초등학교에서 중학교, 고등학교, 대학교에 이르는 과정 동안 좌하뇌 중심의 시험에 지속적으로 대비하게 된다면 학생들의 사고방식이 순응적, 반복적이 될 가능성을 생각하게 한다. 좌하뇌의 성향보다는 비판적 특성의 좌상뇌, 도전적인 특성의 우상뇌의 특성을 지닌 인재를 필요로 하는 현대와 미래의 시대 상황에 맞추어 학교의 시험 방법이 좌상뇌와 우상뇌의 특성을 고려하는 방식으로 변화할 필요성을 생각하게 한다. 학교 시험에서 우수한 성적을 거두는 것이 뇌기능의 발달과 연관성 있게 하기 위한 노력이 필요할 것이다.

약 113,000명의 사람들에게 뇌 활용 성향검사를 실시한 결과 좌상뇌의 활용성향은 공학자, 보험회계사, 좌하뇌는 생산 기능의 공장장, 재무서기, 은행 텔러, 기록관리자, 우하뇌는 간호직, 사회사업가, 상담교사, 우상뇌는 예술가, 디자이너, 기업가에서 많은 것으로 나타났으며, 좌상뇌와 우상뇌가 우세한 직업으로는

물리학자, 산림관리인, 좌하뇌와 우하뇌가 우세한 직업으로는 비서와 일반 서무가 있었다(Herrmann, 1996). 뇌 활용 성향과 직업 유형 간의 연관성을 비추어 볼 때 수학 및 과학의 학교 시험에서 좌상뇌와 우상뇌의 활용 성향을 평가하는 방안의 필요성을 생각하게 한다.

수학 및 과학 성적의 상위집단과 하위집단 간에 뇌 활용 점수에서 차이가 있는 지를 분석한 결과 수학 성적 상위집단은 수학 성적 하위집단에 비해 좌하뇌에서 $p < .1$ 의 수준으로 높은 점수를 보였다(표 3). 과학 성적 상위집단은 좌하뇌에서 $p < .05$ 의 수준으로, 좌상뇌에서 $p < .1$ 의 수준으로 과학 성적 하위집단에 비해 높은 점수를 나타내었다(표 4). 수학 성적 상위집단과 과학 성적 상위집단 모두 좌하뇌에서 하위집단과 가장 큰 점수의 차이를 나타내었다. 우상뇌의 활용 성향은 수학 성적 상위집단과 과학 성적 상위집단 모두 하위집단에 비해 통계적으로 유의미한 수준은 아닐지라도 낮은 점수를 보였다. 이러한 결과는 수학 및 과학 성적 상위집단의 학생들이 하위집단의 학생들에 비해 좌하뇌의 활용 성향인 조직적이며 순차적이고 계획적이며 상세한 사고과정을 하는 경향이 있다는 것을 보여준다. 반면에 우상뇌의 활용 성향인 전체적이고 직관적이며 상상력이 풍부한 성향은 두 집단 간에 큰 차이가 나타나지 않는다는 것을 보여준다.

창의적인 성향과 뇌 활용 성향 간의 연관성을 분석한 결과 우상뇌의 활용 성향이 높은 학생들이 창의적인 성향이 높은 것으로 나타났다(김미영, 정현옥, 민세홍, 2011; 김형재, 김정미, 가중순, 2010). 창의적인 사고능력의 향상은 21세기를 살아갈 학생들을 교육하는데 있어 필수적으로 고려해야할 요소일 것이다. 수학과 과학 과목의 개념이해 못지 않게 창의적인 사고

표 3 수학 성적 상위집단과 하위집단의 뇌 활용 성향

| 검사 | 상위집단 (67명, 남: 41, 여: 26) | | 하위집단 (64명, 남: 33, 여: 31) | | t | |
|----------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|----------|-------------------|
| | 평균 | 표준편차 | 평균 | 표준편차 | | |
| 수학 학업성취도 | 0.83 | 0.52 | -0.85 | 0.54 | 18.05*** | |
| 뇌 활용 성향 | 좌상뇌 | 47.97 | 8.08 | 46.33 | 7.47 | 1.21 |
| | 좌하뇌 | 49.73 | 7.65 | 47.34 | 7.65 | 1.79 ⁺ |
| | 우하뇌 | 49.06 | 8.70 | 51.09 | 8.80 | -1.33 |
| | 우상뇌 | 48.51 | 8.56 | 49.81 | 8.88 | -0.86 |

⁺p<.1, ***p<.001.

표 4 과학 성적 상위집단과 하위집단의 뇌 활용 성향

| 검사 | 상위집단 (69명, 남: 41, 여: 28) | | 하위집단 (62명, 남: 33, 여: 29) | | t | |
|----------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|----------|-------------------|
| | 평균 | 표준편차 | 평균 | 표준편차 | | |
| 과학 학업성취도 | 0.80 | 0.54 | -0.90 | 0.47 | 19.00*** | |
| 뇌 활용 성향 | 좌상뇌 | 48.33 | 8.19 | 45.87 | 7.18 | 1.82 ⁺ |
| | 좌하뇌 | 49.99 | 7.34 | 46.98 | 7.87 | 2.26 [*] |
| | 우하뇌 | 50.17 | 8.80 | 49.92 | 8.81 | 0.17 |
| | 우상뇌 | 48.96 | 8.79 | 49.35 | 8.68 | -0.26 |

⁺p<.1, *p<.05, ***p<.001.

능력과 연관되었다고 알려진 우상뇌의 활용 성향을 평가하는 방법에 대한 모색이 필요할 것으로 여겨진다.

이와 더불어 본 연구에서 수학 및 과학 성적 상위집단과 하위집단 간의 뇌 활용 성향에 차이가 나타난 결과는 수학 및 과학 수업 시 뇌 활용 성향에 차이가 있는 개인들로 집단을 구성하는 것이 학습에 어떠한 효과가 있는지에 대한 생각을 하게 한다. 네 가지 다른 뇌 활용 성향의 학생들이 골고루 포함되도록 팀을 구성하였을 때 학생들 간의 상호교류 및 학습동기가 증가한 것으로 밝혀진 바가 있다(김순화, 송기상, 2011). 과학 학습에서 집단을 구성하여 논의를 할 시 각각의 개인에게 나타나지 않았던 창의적 생각을 보다 잘 도출하기 위한 창의적 수업모형이 제안되었으며(장남기, 배진호, 2000), 개인별로 뇌가 유일하다는 특성을 고려하여 수학적 의사소통 활성화를 위한 수업자료가 개발되기도 하였다(장영일, 2003). 개인별 뇌 활용 성향을 고려한 수업, 집단 구성이 수학 및 과학 수업에 있어 어떠한 효과가 있는지에 대한 보다 많은 연구가

이루어져야 할 것으로 여겨진다.

뇌 활용 성향과 수학 및 과학 학업성취도 간의 관계를 분석하기 위해 좌상뇌, 좌하뇌, 우하뇌, 우상뇌 점수와 수학 및 과학 성취도 간의 상관도를 분석하였다(표 5). 수학 성적은 좌하뇌와 r=.28, 좌상뇌와 r=.18의 상관도를 보였으며, 과학 성적은 좌하뇌와 r=.26, 좌상뇌와 r=.24의 상관도를 보였다. 수학 성적과 과학 성적 모두 좌하뇌 점수와 가장 높은 상관도를 보였다. 이러한 결과는 수학 및 과학 과목에서 우수한 성적을 얻는 것이 좌하뇌의 활용 성향과 연관성이 있다는 것을 보여준다.

개인별 좌뇌와 우뇌 성향 유형에 따라 과학 문제해결 방식에 차이가 있는지를 분석한 결과 좌뇌 성향의 학생들은 먼저 구성 요소에 흥미를 갖고 그 특징을 탐색하는 반면에, 우뇌 성향의 학생들은 먼저 전체적인 형태에 관심을 갖고 각각의 구성요소를 분석하고, 이들을 종합하여 다시 전체로 조직하는 특성을 나타내었다(정덕호, 2010). 네 가지 뇌 활용 성향과 수학 및

표 5 뇌 활용 성향과 수학 및 과학 학업성취도 간의 관계(n=131)

| 학업성취도 | 좌상뇌 | 좌하뇌 | 우하뇌 | 우상뇌 |
|-------|--------|--------|------|------|
| 수학 | 0.18* | 0.28** | 0.05 | 0.05 |
| 과학 | 0.24** | 0.26** | 0.10 | 0.03 |

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

과학의 문제해결 방식, 학습 스타일 등의 관계에 대한 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 여겨진다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 뇌 활용 성향과 수학 및 과학 성적 간의 관계를 분석하였다. 수학 성적 상위집단과 과학 성적 상위집단 모두 좌하뇌를 주로 활용하는 학생이 가장 많은 것으로 나타났다. 뇌 활용 성향의 점수를 분석한 결과 수학 성적 상위집단과 과학 성적 상위집단 모두 좌하뇌 점수에서 하위집단과 가장 큰 점수의 차이를 나타내었다. 수학 및 과학 성적과 뇌 활용 성향 점수 간의 상관도 분석결과 좌하뇌 점수(수학: $r=.28$, 과학: $r=.26$)와 가장 높은 상관도를 보였으며 좌상뇌 점수(수학: $r=.18$, 과학: $r=.24$)와 두 번째로 높은 상관도를 보였다. 이러한 결과는 수학 및 과학 과목에서 우수한 성적을 거두는 것이 좌하뇌 및 좌상뇌의 활용 성향과 연관성이 있다는 것을 보여준다. 좌하뇌 및 좌상뇌의 활용 성향과 수학 및 과학 학업성취도 간의 연관성을 보인 본 연구의 결과는 수학 및 과학 교육에 다음과 같은 시사점을 제공한다.

첫째, 수학과 과학 과목에서 좌상뇌의 활용을 보다 고려하는 평가방법의 모색이 필요할 것이다. 수학 및 과학 과목의 학업성취도가 높은 학생들이 좌하뇌의 활용 성향에서 점수가 가장 높고 좌하뇌 점수와 수학 및 과학 성적 간에 가장 높은 상관도를 보인 것은 수학 및 과학 과목의 평가방법이 지필고사를 통한 방법이라는 것과 다소 연관성이 있을 것으로 여겨진다. 지필고사를 통한 객관식 및 주관식의 문제풀이를 잘 하기 위해서는 학습내용에 대한 이해와 기억을 필요로 한다. 따라서 좌하뇌 활용성향의 특성인 조직적이며 순차적이고 계획적이며 상세한 사고과정을 하는 경향, 시간과 스케줄에 따라서 일하기를 좋아하는 성향이 있는 학생들이 수학 및 과학의 학업성취도가 높게 나타났을 것으로 여겨진다. 토론과 같은 평가방법을

도입하는 것은 좌상뇌의 활용을 보다 학업성취도와 연관 지을 수 있도록 할 것으로 여겨진다.

둘째, 우상뇌의 활용 성향을 평가하는 방법에 대한 모색이 필요할 것이다. 수학과 과학 과목의 교육 목표는 수학 및 과학 지식의 함양, 탐구능력 함양, 수학 및 과학적 태도 함양 등에 있다. 우상뇌 활용 성향을 평가에 반영을 한다면 학생들이 우상뇌 활용 성향의 개발에 대해 보다 노력을 기울일 것으로 여겨진다. 수학 및 과학 주제에 대한 토론, 역할놀이, 포트폴리오 등과 같이 중학교 수준에서 다양한 뇌의 자극을 이룰 수 있는 평가방법에 대한 모색이 필요할 것이다.

셋째, 수학 및 과학 과목의 수업모형 개발 시 개인별 뇌 활용 성향을 고려할 필요가 있을 것이다. 뇌의 작동 원리에 기반을 둔 과학 수업모형을 개발하여 적용한 결과, 학업성취도와 과학적 태도 등에서 효과가 있다는 것이 밝혀졌으나, 개인별 뇌 활용 성향을 고려한 수업모형에 대한 연구는 활발히 이루어지고 있지 않은 상황이다. 본 연구에서 수학 및 과학 성적 상위집단과 하위집단 간에 뇌 활용 성향에 차이가 나타난 결과는 뇌 활용 성향이 개인에 따라 차이가 있음을 보여주는 것으로 수학 및 과학학습을 보다 효과적으로 이루기 위해 수업 상황에서 개인별 뇌 활용 성향을 고려하는 것에 대한 필요성을 생각하게 한다.

참고 문헌

권재술, 김범기, 우종옥, 정완호, 정진우, 최병순 (2001). 과학교육론. 서울: 교육과학사.
 김경용(2001). 두뇌지배(Brain Dominance)와 직문의 적합성이 직무만족에 미치는 영향에 관한 연구. 한양대학교 대학원 석사 학위 논문.
 김명준(2002). 개인의 뇌 활용성향 측정도구의 개발 및 적용: 학습스타일과의 관계. 광운대학교 대학원 박사 학위 논문.
 김미영, 정현옥, 민세홍(2011). 교육대학교 학생의 창

- 의성과 전뇌(Whole brain) 활용 성향의 관계. 실
과교육연구, 17(1), 1-22.
- 김순화, 송기상(2011). 영재 교육을 위한 전뇌 이론 기
반 협동학습의 정의적 효과 분석. 영재교육연구,
21(2), 255-268.
- 김형재, 김정미, 가중순(2010). 예비유아교사의 두뇌
우성 사고유형과 창의적 인성 간의 관계. 사고개
발, 6(1), 125-154.
- 박창균(2001). 개인의 두뇌활용유형과 직업선택의 관
계에 관한 연구. 한양대학교 대학원 석사 학위 논문.
- 이홍, 손태원, 전상길(2000). LSJI: Lee Sohn Jeon
Index. <http://www.creatizen.com>. 2011/10/31/.
- 장남기, 배진호(2000). 과학교육에서 두뇌학습 원리
에 기초한 창발수업모형의 개발. 한국생물교육학
회지, 28(2), 110-122.
- 장영일(2003). 수학적 의사소통 활성화를 위한 활동
자료 및 지도안 개발 연구: 수학 교실에서의 뇌 기
반 학습 요소를 중심으로. 한국교원대학교 대학원
석사 학위 논문.
- 정덕호(2010). 좌우뇌 활용 선호도에 따른 지구과학
영재들의 문제해결방식에 관한 연구. 한국지구과
학교육학회지, 31(2), 172-184.
- Draganski, B., Gaser, C., Kempermann, G.,
Kuhn, H. G., Winkler, J., Buchel, D., &
May, A. (2006). Temporal and spatial
dynamics of brain structure changes during
extensive learning. *Journal of Neuroscience*,
26(23), 6314-6317.
- Elbert, T., Pantev, C., Wienbruch, C.,
Rockstroh, B., & Taub, E. (1995). Increased
cortical representation of the fingers of the
left hand in string players. *Science*, 270(13),
305-307.
- Ellis, G. J. (1990). Brain preference and group
composition: Effects of group brainside
preference on member performance.
Doctorial dissertation, George Washing
University.
- Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain
Structures Differ between Musicians and
Non-Musicians. *Journal of Neuroscience*,
23(27), 9240-9245.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R.
(2002). *Cognitive Neuroscience*. NY: W. W.
Norton & Company.
- Herrmann, N. (1996). *The whole brain business
book*. NY: McGraw-Hill.
- Jensen, E. (2010). *뇌기반 교육의 원리[Introduction
to brain-compatible learning(2nd ed.)]*. (정중
진 역) 서울: 학지사. (원저는 2007에 출판).
- MacLean, P. D. (1973). *A triune concept of the
brain and behavior*. Toronto, Canada:
University of Toronto Press.
- Maguire, E. A., Spiers, H. J. Good, C. D.,
Hartley, T. Frackowiak, R. S., & Burgess,
N. (2003). Navigation Expertise and the
Human Hippocampus A Structural Brain
Imaging Analysis. *Hippocampus*, 13(2),
250-259.
- Politano, C. & Paquin, J. (2000). *Brain-based
learning with class*. Canada: Canadian
Cataloguing in Publication Data.
- Schilling, R. M. (1998). *The relationship of
brain dominance to worker satisfaction and
productivity*. Doctorial dissertation, The
Fielding Institute.
- Sperry, R. W. (1956). Relearning tests for
interocular transfer following division of
optic chiasma and corpus callosum in cats.
*Journal of Comparative and Physiological
Psychology*, 49(6), 529-533.

국문 요약

본 연구에서는 뇌 활용 성향과 수학 및 과학 학업성
취도 간의 관계를 분석하고자 중학생 131명(남: 74,
여: 57)을 대상으로 뇌 활용 성향검사를 실시하고 수
학 및 과학 과목의 성적을 조사하였다. 수학 성적과
과학 성적에 따라 집단을 구분하였을 때 수학 성적 상
위집단과 과학 성적 상위집단 모두 좌하뇌를 주로 활
용하는 학생의 수가 가장 많은 것으로 나타났다(수학:
33.8%, 과학: 35.0%). 반면에, 수학 성적 하위집단과
과학 성적 하위집단은 우하뇌를 주로 활용하는 학생
의 수가 가장 많은 것으로 나타났다(수학: 38.7%, 과

학: 36.1%). 수학 및 과학 성적 상위집단과 하위집단 간에 뇌 활용 성향 점수의 차이를 분석한 결과 과학성적 상위집단과 하위집단 간에는 좌하뇌 점수($p < .05$)에서 차이를 나타내었다. 상관도 분석결과 수학 성적과 과학 성적 모두 좌하뇌 점수(수학: $r = .28$, 과학: $r = .26$)에서 가장 높은 상관도를 보였으며 좌상뇌 점수(수학: $r = .18$, 과학: $r = .24$)와 두 번째로 높은 상관

도를 보였다. 이러한 결과는 수학 및 과학 과목에서 우수한 성적을 얻는 것이 좌하뇌 및 좌상뇌의 활용 성향과 연관성이 있다는 것을 보여주는 것으로 수학 및 과학 과목의 평가방법의 개발 시 이러한 특성을 고려할 필요성이 있을 것이다.

주요어: 뇌 활용 성향, 수학, 과학, 학업성취도