

뇌의 기능분화와 창의성의 관계연구¹⁾

朴淑姬(우석대)

《요 약》

본 연구는 뇌기능분화의 성취수준과 뇌선호도, 창의성과의 관계를 살펴보기 위해 초등학교 5학년 116명을 대상으로 뇌기능분화검사, 뇌선호도검사, 창의성검사를 실시해 그들 사이의 관계를 분석했다.

뇌의 기능특성에 따라 학업성취는 좌뇌의 기능, 창의성은 우뇌의 기능 또는 좌·우뇌의 통합된 기능이라고 일반적으로 많이 생각하고 있으나, 학업성취와 좌뇌는 높은 상관관계가 있다는 것은 일치했으나, 창의성은 우뇌와의 관계에서 일치하지 못하는 연구결과들도 있었다. 그 이유를 추적해 보았고, 본 연구에서는 그 이유중의 한 부분인 검사도구상의 문제, 문화적 차이에서 특히 뇌선호도의 차이와 뇌기능과의 관계를 밝혀보고자 했다.

그러므로 본 연구에서는 창의성검사 도구를 언어형 검사와 도형형 검사로 나누어 실시해 그 차이를 비교해 보았고, 뇌선호도와 뇌의 수행능력과의 관계도 밝혀 보았다. 연구결과, 창의성은 우뇌 보다는 좌뇌와 더 높은 상관관계를 보였고, 언어형 검사뿐만 아니라 도형형 검사에서도 같은 결과를 얻었다. 또한 좌·우뇌가 골고루 발달(통합뇌)한 것보다 좌뇌점수가 창의성에 더 많은 영향을 미쳤다. 또한 뇌선호도와 뇌기능 수행능력과는 상관관계가 없었다.

1) 이 논문은 2000년도 우석대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음.

I. 서 론

1. 문제의 제기

우리는 오늘날 정보화 사회에 살고 있다. 정보화 사회는 획기적인 부가가치를 창출하는 소프트웨어 중심의 사회이므로 아이디어와 창의력이 가장 큰 가치를 지니고 있으며, 창의적인 두뇌를 필요로 한다. 그 동안 우리의 교육은 지식의 소유자만을 길러내는데 급급해왔으나 정보화 사회에서는 단순한 지식의 소유자보다는 창의적인 인간을 필요로 하므로 이러한 시대적 요청에 맞추어 우리의 교육도 창의적인 인간을 만들 수 있는 교육이 되어야 할 것이다.

창의적인 인간이란 어떤 특성을 가지고 있는 사람을 말하며, 또한 창의적인 두뇌란 어떠한 것을 말하는가? 창의성에 대한 개념은 너무나 다양하고 학자마다 정의가 다르겠으나, '창의적인 인간'을 만들기 위해 어떻게 교육을 해야 하는지는 오늘날 교육의 가장 큰 과제가 되고 있다.

인간의 지적이고 창의적인 활동을 관장하는 두뇌는 교육의 가능성을 가늠하는데 중요한 기준으로 작용되었고 그 동안은 주로 지능검사나 창의성검사가 사용되었다. 그러나 1950년대의 Sperry(1958)의 연구에서 비롯된 뇌의 기능에 대한 연구는 많은 것을 밝혀 놓았다. 인간의 인지적 기능에는 개인차가 있으며, 또한 뇌의 기능이 분화되어 있다는 것이 임상실험을 통해 증명되었고, 이러한 성과들을 교육에 적용시키는 연구들이 1970년대부터 나오기 시작했다. 그 동안의 연구결과들을 보면, 인간의 뇌는 거의 비슷한 두 개의 반구(hemisphere)로 나뉘어져 있고, 이는 서로 다른 기능적 특성을 가지고 있는데 이를 뇌의 기능분화(lateralization)라 한다.

뇌의 기능특성과 학습과 연관 지워 연구한 것은 국내에는 그리 많은 편은 아니나 선행연구 결과들을 보면, 뇌의 기능특성과 학업성취에 관한 연구들은 일치한 결과들이 많았으나, 창의성과의 관련은 일치하지 못하는 점이 많았다(박숙희, 1994).

뇌의 기능특성과 창의성의 관계에 관한 연구에서 보면, 창의적 사고는 뇌기능의 특성상 우뇌의 인지활동이라고 주장하는 연구결과들도 많았으나(Wheatley, 1977; McCallun & Glynn, 1979; Gowan, 1979; Reynold & Torrance, 1978; 이철환, 1987), 창의력은 좌·우뇌의 기능을 통합적으로 자극함으로써 보다 더 잘 길러진다고 하였으며(Grady, 1978; Garrett, 1976), 또한 Blackslee(1980)도 좌·우뇌가 통합될 때 창의성이 일어난다고 주장했다. 외국의 연구결과에서는 창의성은 우뇌의 기능이며, 또한 좌·우뇌가 균형되게 발달되었을 때 창의성이 더욱 높아진다는 것이다.

그러나 이러한 대부분의 연구결과와는 다르게 Uemura(1980), Karz(1983)의 연구에서는 언

어적인 자극을 주어 한 창의성검사에서는 창의성은 오히려 좌뇌와 긍정적인 상관관계를 보였고, Poreh & Whitman(1991)의 연구에서도 확산적 사고요인과 뇌의 기능특성과는 의미 있는 상관관계가 없었다.

국내의 연구에서 보면, 김종안(1987)은 성인을 대상으로 한 연구에서는 우뇌 선호형 집단이 좌뇌 선호형 집단 보다 창의성이 높았으나, 중학교 1학년 여학생을 대상으로 한 연구에서는 의미있는 차이가 없었다. 박숙희(1994)의 연구에서는 좌·우뇌 성취수준은 창의성 총점과 모두 정적인 상관관계가 있었으나, 좌·우뇌 간의 차이는 유의하지 않았고, 또 다른 박숙희(1999)의 연구에서는 창의성은 우뇌 보다도 오히려 좌뇌와의 상관관계가 더 높았고 그 차이는 유의했다.

이와 같은 연구결과 간의 차이에 대해서는 다각적인 측면에서 그 원인을 생각해 볼 수 있다.

첫째, 검사도구상의 문제를 들 수 있다. 창의성 검사는 대부분 언어적인 검사를 실시하는데 언어적인 검사 자체가 좌뇌의 기능을 요구하므로 순수한 창의적 능력을 측정하는 것이 되지 못한다는 것이다. 그러므로 창의성 검사를 언어형 검사와 도형형 검사를 통해 비교해 보면 가능할 것이다.

이에 대해서 박숙희(1999)는 창의성검사가 실제의 인지적 능력을 측정하는 것보다는 언어적인 검사도구가 더 영향을 미치는 것으로 보면서, 창의성 검사 도구를 언어적인 검사와 비언어적인 검사를 사용해 비교해 볼 것을 추후과제로 제시했고, 이와 같은 제안은 Poreh & Whitman(1991)의 연구에서는 제시되었다.

둘째, 뇌의 기능분화가 원래 생물학적인 측면에서의 기능과는 다르게 다른 문화적인 요인들이 더욱 크게 작용되는 것이 아닌가 하는 의문이다. 동양과 서양의 문화의 차이, 연령 간의 차이, 도시와 농촌이라는 환경의 차이, 또는 뇌선호도의 차이 등이다.

인류학자, 뇌 연구가와 심리학자들은 뇌반구의 기능분화가 환경 혹은 문화적인 배경에 따라 다르다고 지적하고 있다(Zook & Dwyer, 1976). Tsunoda(1978)는 일본과 서구인과의 음의 처리 과정을 분석한 결과 일본인은 좌뇌에서 모음을 처리한 반면 서구인은 우뇌에서 모음을 처리하였다. Tsunoda는 그의 저서 일본인의 뇌(1984)에서 선진국은 좌뇌형의 문화권, 개발도상국은 우뇌형의 문화권을 가지고 있다고 했다.

고영희와 Knolle(1987)은 한국의 중학생과 미국의 중학생을 대상으로 뇌기능분화검사를 실시한 결과, 좌·우뇌 기능에 있어서 한국학생이 미국학생에 비해 더 우세했고, 좌·우뇌 기능의 차에 있어서 미국학생이 한국학생에 비해 더 크게 나타나, 동양과 서양간의 차이를 확인했다.

또한 뇌의 기능분화는 연령간에도 차이를 보였다. 고영희(1989)는 한국인은 우뇌 우세를 보이고 있고, 학교 급별에 따르면 초등학생과 중학생은 우뇌가 우세, 고등학생과 대학생 일반인은 좌뇌가 더 우세하다고 했다.

그러므로 이러한 문화의 차이는 뇌선호도의 경향에서도 차이가 나타날 수 있고 뇌선호도와 뇌기능과의 관계에서도 차이를 볼 수 있다. 김종안(1987)의 연구에서는 여중1학년도, 30세 전후의 일반인도 우뇌를 선호하는 경향을 보였고, 하종덕(1992)의 연구에서도 우뇌선호의 경향을 보였다. 뇌 선호도와 뇌의 수행능력간의 관계에 관한 Knolle(1987)의 연구에서는 상관이 없거나 부적 상관을 보였다. 고영희(1991)는 실제로 검사를 실시한 것은 아니나, 뇌 선호도와 뇌의 기능과는 서로 일치하지 않는다고 하면서 뇌 선호는 우세한 뇌뿐만 아니라 외부적인 환경이나 습관 등에 의해서도 형성될 수 있다고 했다. 그러나 하종덕(1992)의 연구에서는 좌·우뇌의 기능 수행능력과 뇌 선호도간에는 낮지만, 우뇌는 정적 상관관계를 좌뇌는 부적인 상관관계를 보였다.

셋째, 뇌의 기능분화가 분명하게 세분되어 있는 것이 아니라, 어떠한 인지전략을 사용하느냐에 따라 다르다는 것이다. 즉 창의적인 문제를 해결할 때도 어떠한 인지전략을 사용해서 처리하느냐에 따라 뇌의 작용은 달라지므로 창의성은 우뇌의 기능이라고 일률적으로 말할 수 없다는 것이다. 아마 사람들은 동일한 문제에 대해서도 '서로 다른 생각'을 지니고 있으며, 동일한 일을 행할 때라도 서로 다른 뇌부위를 사용한다는 것이다. 또한 산업사회에서 정보화사회로 변화되어 오면서 인간의 인지처리 과정이나 처리모형 등이 달라진 것은 아닌가하는 의문도 제기할 수 있다.

UCLA의 Mazziotta박사와 연구자들은 음악을 들려주고 음악을 듣는 사람이 사용하는 전략에 따라 뇌가 다르게 반응하는가를 알아보기 위해 PET(Positron Emission Tomography: 양전자사출 단층 촬영술) 주사상 들을 비교했다. 두 개의 화음을 들려주면서 비교해 보라고 한 단순한 질문에는 우뇌를 사용했으나, 피험자들에게 들리는 소리를 음의 고저에 따라 머릿속으로 오선지에 그리도록 지시했을 때는 좌뇌를 사용했다. 이러한 사실은 피험자에게 제시하는 물리적 속성(음악, 소리 등)이 중요한 것이 아니라 피험자가 사용하는 인지적 전략(정신적 처리과정)이 중요함을 실증해주는 예이다(레스탁 저, 1997).

2. 연구문제

앞에서 제기된 문제들, 즉 검사도구상의 문제, 문화적 차이에서의 관계, 그리고 뇌의 인지처리과정에 관한 문제, 은 여러 측면에서의 연구와 검증이 되어야 하나, 본 연구에서는 그 일부분에 해당되는 검사도구상의 문제와 문화적 차이에서 뇌선호도와 뇌기능 특성과의 관계만을 검증해 보고자 한다.

그러므로 본 연구에서 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 창의성은 좌뇌, 우뇌 중 어디와 더 높은 상관관계가 있으며, 언어형 검사와 도형형 검

사간에는 차이는 있는가?

- 2) 좌·우뇌가 골고루 발달한 통합뇌가 비통합뇌 보다 창의성이 더 높은가? 그리고 언어형 검사와 도형형 검사간에는 차이는 있는가?
- 3) 뇌 선호도와 뇌 기능특성, 창의성은 어떠한 관계가 있는가?

3. 용어의 정의

(1) 통합뇌

뇌의 기능분화에 있어서 좌뇌의 기능과 우뇌의 기능이 서로 균형있게 발달된 정도를 말한다. 본 연구에서는 Gordon(1978)이 제작한 CLB를 사용하여 좌뇌의 성취수준과 우뇌의 성취수준을 측정하고 이를 Z점수로 표준화시킨 후, 좌·우뇌의 성취수준의 차가 0.8보다 작을 때를 통합뇌로 보았다.

(2) 비통합뇌

뇌의 기능분화에 있어서 좌뇌의 기능과 우뇌의 기능이 서로 균형있게 발달되어 있지 못하는 정도를 말한다. 즉 좌·우뇌의 성취수준의 차이가 1.8보다 큰 경우를 비통합뇌로 보았다.

(3) 뇌선호도

어떠한 일을 처리할 때 어떠한 스타일, 즉 좌뇌형, 우뇌형, 통합뇌형으로 처리하는가를 알아보기 위해, Torrance와 그의 동료들에 의해 제작된 도구를 수정, 보완한 뇌선호도검사를 이용해 그 경향성을 분류한 것이다.

II. 이론적 배경

1. 뇌기능 분화의 특성

인간의 기억, 사고, 문제해결 등에 있어서 정보처리를 담당하고 있는 것은 인간의 뇌이

다. 뇌는 구조적으로 좌·우반구(hemisphere)로 나누어져, 이 양쪽을 연결해 주는 뇌량(corpus callosum)이 있다. 이 뇌량을 통해서 좌·우뇌의 정보는 1초에 수만번의 상호교류를 함으로써 양쪽 뇌가 하나의 통합된 기능을 수행하게 된다(Taylor, 1977). 뇌가 좌·우 반구로 나누어지고 각기 다른 양태로 정보를 처리하고 서로 다른 기능을 수행한다는 것이 밝혀진 것은 1950년대 Sperry의 연구에서부터 시작된다.

그후 뇌에 관한 연구는 분할뇌(split-brain) 환자에 관한 연구, 손상된 뇌의 연구, 이분 청취 검사(dichotic listening test)연구, 순간 기억력 측정장치에 의한 연구, 뇌전도(EEG) 검사에 의한 연구, 눈동자의 움직임에 관한 연구 등 다양한 방법이 동원되었다. 이와 같은 신경과학에 의한 연구방법들은 임상학적인 적용에까지 넓혀나갔고 이는 산업적인, 교육적인 측면까지도 확대되었다.

그 동안 뇌기능 분화의 특성에 관한 연구결과 좌·우뇌의 기능에 관한 일반적인 차이점은 다음과 같다.

〈표 1〉 좌·우뇌의 기능특성

좌뇌의 기능	우뇌의 기능
1. 신체의 우측을 통제	1. 신체의 좌측을 통제
2. 언어적이며 수리적	2. 시각적이며 공간적
3. 논리적, 수직적	3. 지각적, 감각적
4. 합리적	4. 직관적
5. 직선적	5. 공간적, 무한대
6. 수렴적	6. 확산적
7. 계열적, 순서적	7. 무의식적, 창의적
8. 분석적	8. 형태주의적
9. 행동적	9. 감성적

뇌의 기능특성으로 보아 언어적, 수리적, 논리적인 처리를 하는 좌뇌의 기능은 주로 학교 교육에 유리하므로 좌뇌는 학업성취와 높은 상관관계를 갖고(Boder, 1986 ; 하종덕, 1985 ; 고영희, 1988), 직관적, 공간적, 확산적 처리를 하는 우뇌는 창의성과 높은 상관관계를 보인다 고(Gowan, 1979 ; Torrance & Reynold, 1978 ; Harpaz, 1990)했다.

최근의 연구에서는 뇌의 기능특성과 정서적인 반응과의 관계(Madigan, 1998)에 대한 연구도 활발히 진행되고 있고, 직업선택과의 관련에 관한 연구들도 많이 이루어지고 있다. 예술가들은 우뇌의 경향이 많은 데 비해 경리 일을 하는 사람들은 좌뇌의 경향이 의미있게 나타났고(Herrmann, 1991), 대학의 전공과 뇌기능특성과의 관계에 관한 연구에서도 인문학부 학생들은 우뇌형이고 자연과학부나 사회과학부 학생들은 좌뇌형이나 통합뇌 형이었다(Lavach, 1991).

뇌기능분화 발달은 2세 전후부터 천천히 지속적으로 이루어지며(고영희, 1989) 5세를 고비로 전문화가 진행되어 간다고 했다(Blackslee, 1980). Yarkovler & Lecours(1967)는 두뇌반구를 연결하는 뇌량은 6세 경에 거의 발달하고 10세 경에는 충분히 발달한다고 했다.

뇌기능분화에 있어서 남녀의 차이가 있느냐에 관한 논의는 활발한데 Blackslee(1980)는 뇌반구 각각의 전문능력을 측정하기 위한 모든 테스트에서 여성의 기능분화는 남성보다 약한 경향으로 나타난다고 했다. 그 이유는 남녀 사이의 생물학적인 차이라고 보고 있다.

수년간 지적능력에 있어서 남녀간 차이가 있는 것이 보고되고 있는데 일반적으로 시·공간적인 능력(우뇌의 기능)에 있어서는 남자가 여자에 비해 우세하나 언어적 능력인 좌뇌의 기능에 있어서는 여자가 더 우세하다는 보고가 있다.(Koh, 1982).

강호감(1991)의 연구에서도 남학생은 우뇌우세아가 많은 반면 여학생은 좌뇌우세아가 많았고 이것은 이경준(1983)의 연구결과와도 일치한다. 그러나 고영희(1989)의 연구에서는 우뇌는 남자가 더 우세했고, 좌뇌는 남녀간의 차이가 없는 것으로 나타났다. 한편, 서혜경(1983)의 연구에서도 남녀간의 차이는 통계적으로 의미있는 차이가 아니라고 했고, 박숙희(1994, 1999)의 연구에서도 좌뇌의 성취수준에서는 남녀간에 차이가 없고 우뇌의 성취수준에서는 남자가 더 우세한 것을 나타났다.

이와 같이 뇌의 기능분화에 있어서 남녀의 차이는 수 십년 동안 연구되어 왔지만 그 결과에 대해서는 아직 일치를 보지 못하고 있다.

인류학자, 뇌연구가, 심리학자들은 뇌의 기능분화가 환경 혹은 문화적인 배경에 따라 다르다고 보고하였다(Zook & Dwyer, 1976). 환경 혹은 문화적 차이로 서로 다른 뇌만을 주로 사용하기 때문에 뇌의 기능이 다르게 발달한다는 것이다(Galin & Ornstein, 1972).

고영희(1989)의 연구에 따르면 성장지에 따른 뇌분화 발달은 서로 다르게 나타나는데 대도시와 중소도시에서 성장한 사람은 좌뇌가 더 우세하고 농어촌에서 성장한 사람은 우뇌가 더 우세한 것으로 나타났다.

그러나 박숙희(1994)의 연구에서는 도시는 농촌보다 좌·우뇌 모두 성취수준이 더 높았으나, 또 다른 박숙희(1999)의 연구에서는 좌뇌의 경우는 도시가 더 높았으나 우뇌의 경우는 도시와 농촌간에 유의한 차가 없었다.

2. 뇌기능분화와 창의성

앞에서 밝혀진 뇌의 기능특성으로 보아 창의적 사고는 우뇌의 인지 활동이라고 주장하는 학자들은 많이 있다(Wheatley, 1977; McCallun & Glynn, 1979; Gowan, 1979; Torrance & Reynolds, 1978).

Harpaz(1990)의 창의성과 뇌기능에 관한 연구를 보면 뇌기능과 창의성 사이에는 높은 상

관관계가 있는 것으로 나타났다. 창의성의 8가지 영역중 좌뇌와는 1가지 영역만 상관이 있었고, 4가지가 우뇌와 전체적 혹은 부분적으로 상관이 있었다. 즉 전반적으로 우뇌가 우수한 아동들이 창의력도 우수했다. 또한 Denny & Wolf(1984)의 연구에서는 우뇌기능과 창의성과는 $r = .63$ 으로 매우 높은 긍정적인 상관관계를 보였다.

그러나 대부분 학업성취는 좌뇌의 기능이라고 하는데는 선행연구들이 거의 일치했으나 창의성은 우뇌의 기능이라고 하는데는 일치하지 않는 연구결과들도 많이 있었다.

김종안(1987)의 연구에 의하면 성인의 경우는 우뇌선호형 집단이 좌뇌 선호형 집단보다 창의성이 높았으나, 중학교 1학년 여학생을 대상으로 한 연구에서는 뇌기능분화 특성에 따라 창의성에 있어서 의미있는 차이를 보이지 않았다.

박숙희(1994)의 연구에서는 좌·우뇌의 성취수준은 창의성 총점과 좌뇌($r = .377$), 우뇌($r = .379$) 모두 정적인 상관관계가 있었으나 좌·우뇌간의 차이는 유의하지 않았다. 창의성의 하위변인 별로 보면, 융통성, 독창성은 우뇌가, 개방성은 좌뇌가 더 높은 상관관계가 있었으나 유창성은 유의한 상관관계가 아니었다.

그러나 또 다른 박숙희(1999)의 연구에서는 좌뇌의 성취수준과 창의성 점수와의 상관계수는 .47이었고 우뇌와의 상관계수는 .39로 좌뇌와의 상관관계가 더 높았으며 그 차이는 유의했다. 이와 같은 결과는 지금까지 창의성은 우뇌의 기능이라고 한 연구결과와는 다른 것이었다. 이와 같은 연구결과는 외국의 연구에서도 나타나고 있다.

Uemura(1980), Katz(1983)의 연구에서는 순간주의력 측정장치 (tachistoscopic)와 이분청취검사 방법을 사용하였는데 그 검사가 시각적이든 혹은 청각적이든 간에 언어적인 자극을 주어서 한 검사에서는 창의성은 좌뇌와 긍정적인 상관관계를 보였다. Poreh & Whitman(1991)의 창의적 인지과정과 뇌기능 특성과의 관계에 관한 연구에서 보면, 뇌기능특성을 측정하기 위해 이분청취법을 사용했고, 창의적인 인지능력을 측정하기 위해 Torrance의 창의적 사고를 측정하기 위한 언어유형 검사 A, 형태적 유형(비언어적)검사 B 등 5가지의 검사도구를 통해 서로의 상관관계를 보았다. 5가지 검사도구들은 요인분석결과 4가지 요인 즉 언어적 확산 사고 요인, 비언어적 확산 사고 요인, 수렴적 언어 추구 요인, 비언어적 복합 요인으로 밝혀졌는데 뇌의 기능분화와 관련된 것은 수렴적 언어 추구요인만이 좌뇌의 활동과 상관이 있었다($r = .41, p = .01$). 언어적이든 비언어적이든 확산적 사고요인은 뇌기능특성과 의미있는 상관관계가 없었다. 또한 형태적 창의성 검사의 하위영역인 유창성과 융통성은 좌뇌와 의미있는 상관관계를 보였고 다만 독창성만이 그 반대로 우뇌와 의미있는 상관관계를 보였다. 이와 같이 연구결과에서 대해 Poreh & Whitman(1991)은 창의성은 다양한 인지적 인 구성요소들로 되어 있고, 창의적 과정에 관한 분석은 창의적인 사고와 창의적인 과제수행에 대한 것을 구별해야 하는 데 그렇지 못했고, 또 창의성 검사가 언어적인 도구일 때와 비언어적인 도구일 때는 다른 결과가 나올 수 있다고 지적하고 있다.

Lundberg(1995)는 그동안 창의성훈련은 우뇌의 조작에 집중되었지만 이러한 것은 뇌연구

가들에 의해 보증된 것이 아니며, 최근에 와서는 좌뇌를 훈련시키는 쪽으로 관심이 쏠리고 있다고 지적했다. 그는 “서양사회의 교육체제는 언어분석적인 모델에 강하게 지배를 받고 있는데 언어적인 것과 과학, 논리학 등은 깊은 관련이 있고 이는 지식의 중요한 원천이 된다. 우뇌는 직관적이고 전체적이고 창의적인 것이라고 하나 창의성을 더 높여주기 위해서는 더욱 좌뇌의 능력을 필요로 한다. 그러므로 창의성 훈련은 언어적인 것에 의존해 도리어 좌뇌의 개발에 힘쓰는 것이 더욱 유용하다”고 했다.

초창기 심리학자들은 뇌기능에 대해 우뇌는 직관적, 전체적이며 좌뇌는 언어적, 합리적, 논리적이라는 서로 대비되는 기능으로 분화시켰으며, 그러므로 창의성은 우뇌의 기능과 강하게 연합되어 있다고 주장했으나, Gazzaniga & LeDoux(1978)는 이와 같은 뇌기능분화에 대한 “Pop” version은 잘못된 것이라고 지적하며, 뇌의 기능분화에서 언어 부분만 제외하고는 (언어는 좌뇌의 기능) 그렇게 세분화되어 나누어지는 것은 아니라고 했다.

다시 말하면 각각의 뇌반구가 언어적인 기능만을 제외하고 좌우뇌의 기능은 서로 중복되어 있고 서로 협동하고 통합되어 있다는 것이다.

인간의 뇌는 생명 그 자체와 마찬가지로 명확한 범주로 나누어질 수는 없다. 뇌의 수행은 주어진 환경에서 가장 적절한 하나의 선택으로 이해될 수 있는데, 이는 대뇌의 신진대사를 측정하는 PET촬영의 출현으로 사람들간에는 반구 전문화 태두리가 각기 다르다는 것이 입증되었다(레스탁 저, 1997). 그러므로 좌·우뇌의 기능분화를 모든 사람에게 일률적으로 적용시키는 것은 무리가 있다.

3. 통합뇌와 비통합뇌

뇌기능특성의 연구결과를 교육에 이용하는 사람들이 잘못 생각하고 있는 것이 있는데, 그것은 “이성과 논리는 좌측뇌의 전유물이며, 통찰력과 창의력은 우측뇌의 전유물이다”라고 Levy(1985)는 지적하고 있다.

Grady(1978)는 창의력을 증진시키기 위해서 우측뇌에 해당하는 기능만 자극하면 되는 것처럼 설명하는 Gowan의 견해에 반대하며, 창의적 사고는 우측뇌 기능만을 집중적으로 자극함으로써 길러지는 것이 아니라 좌·우측뇌의 기능을 통합적으로 자극함으로써 보다 더 잘 길러진다고 했다. Garrett(1976)는 “원래 우뇌의 상상력은 좌뇌의 글을 쓰는 능력에 의해 전달되어 질 수 있다. 이와 같은 생리학적인 조화는 뇌의 힘이 함께 작용하는데서 나타나 전체로서만 달성되어 진다.”라고 하며 좌·우뇌의 통합된 효과를 강조하고 있다. MaCallum & Glynn(1979)등도 좌·우뇌의 기능이 합쳐질 때 창의성이 일어난다고 주장하였고, Blackslee(1980)도 좌·우뇌의 협조적인 상승효과야말로 창의성의 참된 기초가 된다고 주장하고 있다.

전통적으로 좌뇌의 활동이라고 보는 것도 실제로는 우뇌 능력에 포함되어 질 수 있다. 읽고 쓰고 수를 계산하고 하는 것은 두뇌가 조직화되고 잘 통합되어 있는 웨마로 부터 고양되어진다고 했다. 그러므로 뇌 기능은 각기 과제수행 보다는 각기 특성의 처리모형(processing style)이나 전략에 의존한다고 볼 수 있다. 이와 같은 것은 Levy & Sperry(1972)에 의해 더욱 강조되었다. 과제는 우뇌, 좌뇌 어떤 것에 의해서도 수행될 수 있는 데, 같은 과제를 양쪽 뇌가 서로 다른 특성적 전략을 사용하여 수행함으로써 다르게 나타난다는 것이다.

따라서 양쪽 뇌가 모두 창의성과 연결되어 있을 수 있다. 더욱이 각각 뇌의 특성적인 전략은 창의적인 활동을 하는 데에 서로 작용하는 것이다. 예를 들면 건축가는 새로운 외장 디자인 스타일을 위해 우뇌로 부터 영감을 얻는다. 그러나 이러한 스타일의 구체적인 부분, 특별한 형태, 평가, 효과적인 의사소통을 위해서는 좌뇌의 과정이 필요하다. 이러한 과정은 특히 종합적인 디자인(total design)이란 개념에서 볼 때 구조적인 다양성의 조작성은 필요한 것이다. 이러한 창조적인 활동과정에서는 우뇌, 좌뇌 전략의 상호작용이 강조된다. Parnes(1977)도 좌뇌와 우뇌의 특별한 능력의 통합이 창의성에서 요구된다고 했다. 그러므로 창의적인 사고에서 우뇌와 좌뇌의 두 기능을 효과적으로 사용하는 것이 중요하며 양쪽의 기능을 모두 요구한다. 이와 같이 뇌기능특성과 창의성은 복합적인 관계를 가지고 있다.

Bogen & Bogen(1972)은 뇌량의 중요성에 대해 강조하며 창의적인 사람의 경우에 두뇌의 서로다른 기능을 협연하거나 서로간의 교환에 따라 창의성이 높아진다고 했다. 그들은 우뇌, 좌뇌의 기능 중 어느 한쪽이 덜 발달되거나 지나치게 발달되었을 때에는 창의성의 기능에 손상이 온다고 주장했다.

한편 Herrmann(1991)은 전뇌를 통한 창의성 모형(whole brain creativity model)을 제시하며 창의적 사고력은 전뇌를 통해서 이루어진다고 했다.

Dewey는 문제해결학습의 절차를 첫째 문제가 무엇인지를 느끼고, 둘째 문제에 대해 정의를 내리고, 셋째 문제해결에 대한 가설을 세우고, 넷째 문제해결과 관련된 가능한 방법들에 대해 분석하고, 다섯째 문제해결 전략들 중에서 가장 포괄적인 방법을 준비해 해결가능성을 받아들이고 문제를 해결하는 단계로 보았다. 여기에서 보면 Dewey의 문제해결의 단계는 비록 논리적이며 수렴적인 모델이긴 하지만, 첫째 둘째 단계는 좌뇌의 기능을 요구하지만 세 번째 단계의 문제해결의 가설을 세우는 것은 아마도 우뇌에서 더욱 편안하게 이행되어 질 수 있는 과정이다. 그러므로 Dewey의 문제해결학습은 정보처리는 좌뇌에서, 문제해결은 우뇌의 창의적인 차원에서 처리할 때 더욱 의미있는 학습이 된다(Myers, 1982).

그러므로 좌뇌 우뇌 중에서 한쪽뇌가 우수한 것보다는 골고루 균형있게 발달되어 좌·우성취수준에서 차이가 없을 때 창의성에서 더 높은 점수를 얻을 것으로 생각된다. 그러나 이와 같은 주장에 대해서는 실증적인 자료가 거의 없었는데, 박숙희(1999)의 연구에서는 통합뇌 집단이 비통합뇌 집단 보다 학업성취도 창의성도 유의한 차이가 없었다.

4. 뇌기능분화와 뇌선호도

뇌선호도는 어느 쪽 뇌를 사용하기를 더 좋아하는가 하는 것이다. 우리는 일반적으로 어떤 과제를 해결하는 능력이 뛰어나면 그 과제를 선호하는 경향을 보인다고 할 수 있다. 즉 잘하는 것을 좋아하게 된다는 것이다. 그러나 반드시 능력과 선호도는 일치하는 것은 아니었다.

대학생을 대상으로 한 Knolle(1987)의 연구에서는 뇌기능 수행능력과 뇌선호도와는 상관없이 없거나 부적상관을 보였다. 즉 우뇌기능 수행능력과 선호도간에는 $r = .06 - .09(p > .05)$ 이었고 좌뇌기능 수행능력과 선호도간에는 $r = -.23(p < .05)$ 이었다.

하종덕(1992)의 연구에서는 고등학교 여학생을 대상으로 했는데 전체적으로 우뇌선호가 많았고 좌뇌수행 능력은 좌뇌 선호도와 낮은 부적 상관관계를 보였고($r = -.148$) 또 그것과 우뇌선호도 및 통합선호도와의 사이에는 통계적인 의의가 없는 낮은 상관관계를 나타냈다. 한편 우뇌기능 수행능력은 우뇌선호도와 $r = .200(p < .05)$ 으로 낮은 상관관계를 보였다.

즉 선행연구결과에서는 좌뇌의 수행능력과 좌뇌선호도간에는 낮은 부적 상관관계를 보였고, 우뇌 수행능력과 우뇌선호도 간에는 상관없이 없거나 낮은 정적인 상관관계를 보였다.

III. 연구가설

1. 뇌의 기능특성과 창의성과의 관계

뇌의 기능특성으로 보아 창의적 사고는 우뇌의 인지활동이라는 임상적 연구결과들도 많았고 또한 선행연구 결과들도 이러한 주장이 많았다. 최근의 연구에서 창의성은 우뇌 보다는 좌뇌와 더 높은 상관관계가 있다는 연구결과들(Porch & Whitman, 1991 : 박숙희, 1999)도 있었다.

뇌의 기능특성으로 보아서 우뇌의 기능이라고 볼 수 있으나, 창의성검사 도구상의 문제가 제기되어 검사도구를 언어형 검사와 도형형 검사로 분류하여 실시하고, 언어형 검사 보다는 도형형 검사를 사용한 창의성 검사가 언어(좌뇌의 기능)의 제한을 줄여 줄 것으로 생각되어 두 검사도구간의 상관관계에서 차이가 있을 것이라는 가설을 세웠다.

가설 1. 창의성 총점은 우뇌가 좌뇌보다 더 높은 상관관계가 있을 것이다.

- 1-1. 창의성과 우뇌와의 관계에서 도형형 검사는 언어형 검사 보다 상관관계가 유의하게 더 높을 것이다.

2. 뇌의 균형발달과 창의성과의 관계

좌·우뇌가 균형되게 발달되었을 때 창의성은 더욱 높아진다는 선행연구결과(Grady, 1978 : Blackslee, 1980 : Parnes, 1977)도 있었으나, 박숙희(1999)의 연구에서는 통합뇌집단이 비통합뇌집단 보다 창의성 점수가 약간 높긴했으나 통계상 유의한 차이는 없었다. 그러나 뇌의 기능특성으로 보아 좌·우뇌가 균형되게 발달되었을 때 창의성이 더욱 높아질 것이라고 가설을 세울수 있고, 도형형검사와 언어형검사 간에도 차이가 있을 것으로 보았다.

가설 2. 통합뇌 집단은 비통합뇌 집단 보다 창의성 총점이 더 높을 것이다.

- 2-1. 통합뇌 집단과 비통합뇌 집단간의 창의성의 차이는 도형형 검사가 언어형 검사보다 유의하게 더 클 것이다.

3. 뇌선호도와 뇌기능특성, 창의성과의 관계

뇌선호도와 뇌의 성취수준과의 관계에서 볼 때, 일반적으로 어떤 과제를 해결하는 능력이 뛰어나면 그 과제를 선호하는 경향을 보인다고 볼 수 있다. 그러나 Knolle(1987), 하종덕(1992)의 연구에서는 뇌기능 수행능력과 선호도간에는 우뇌는 상관관계가 없거나 낮은 상관관계, 좌뇌는 낮은 부적 상관관계를 보였다. 이에 대해서는 충분하지 않은 연구결과를 보고 가설을 세우기 부적절하므로 일반적인 경향을 따라, 즉 “잘하는 것을 좋아한다”라는 생각에서 뇌기능의 수행능력과 선호도간에는 상관관계가 있으리라는 가설을 세웠다. 또한 통합뇌 선호집단은 창의성 점수도 가장 높을 것이라는 가설도 세울 수 있다.

가설 3. 좌·우뇌 기능의 수행능력과 선호도간에는 상관관계가 있을 것이다.

가설 4. 뇌선호 집단 중에서 통합뇌선호 집단의 창의성 점수가 가장 높을 것이다.

IV. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 전라북도에 있는 초등학교 5학년 학생 116명(남자 63명, 여자 53명)을 대상으로 했다.

Yakovler & Lecours(1967)는 인간의 뇌의 기능분화는 10세 경에는 충분히 발달한다고 했고, 고영희(1989)는 구체적 조작 시기인 7~11세 까지는 지각에 의존하는(우뇌) 대신 합리적으로 생각하는(좌뇌) 능력이 같이 발달한다고 보았다.

초등학교 5학년인 이 시기는 좌·우뇌가 고루 발달할 수 있는 시기라고 판단되어 연구대상으로 결정했다.

2. 측정도구

본 연구에 사용된 측정도구는 뇌기능분화 검사, 창의성 검사, 뇌선호도검사이다.

(1) 뇌기능 분화 검사(Cognitive Laterally Battery : CLB)

이 검사는 좌·우뇌 기능의 수행능력을 측정하기 위한 도구로서 H.W.Gordon(1978)이 제작한 것을 고영희(1982)가 우리말로 번역한 것이다. 35mm 슬라이드 53매와 총 80분 분량의 녹음 테이프를 사용해 반 암막된 교실에서 검사가 실시되는데 학생들은 슬라이드를 보고 녹음해설을 들어가면서 답을 쓰게 되어있다.

본 검사는 좌뇌의 기능을 측정하는 세 가지 하위검사 즉 연속된 소리 기억하기, 연속된 숫자기억하기, 낱말 만들기와 우뇌의 기능을 측정하는 세 가지의 하위검사 즉 같은 모양 찾기, 그림 완성하기, 맞는 토막 찾기로 구성되어 있다. 전체점수의 계산방법은 하위검사 별 채점 기준에 의해 채점한 후 각각의 원 점수를 Z점수로 환산한다. 그리고 좌뇌의 기능 성취수준(P)은 좌뇌 기능을 측정하는 하위검사들의 Z점수의 평균이고, 우뇌기능 성취수준(A)은 우뇌기능을 측정하는 하위 검사들의 Z점수의 평균이다.(Gordon, 1986)

뇌기능 분화검사는 문화적 편향(Cultural bias)이 극히 적은 검사이며 재검사 신뢰도는 $r=.76$ (고영희, 1982) 이었다. 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach' $\alpha = .671$ 이었다.

(2) 창의성 검사

현대 창의성연구소에서 발행한 표준화 검사 초등학교 고학년용 '아동창의성검사'(김춘일·문태형, 1998)를 사용하였다.

이 검사는 4개의 창의성 요인(유창성, 유연성, 독창성, 정교성)으로 구성되어 있으며, 각 요소별로 언어형 검사, 도형형 검사로 구분되어 있다.

(3) 뇌선호도검사

이 검사는 좌·우뇌의 선호도를 측정하기 위한 것으로 Torrance, Reynolds, Ball, Riegel 등이 1977년에 제작한 'Your Style of Learning and Thinking(Form B)'를 고영희(1991)가 번역하여 우리나라 실정에 맞도록 수정 보완한 것을 본 연구자가 연구대상에 알맞게 수정, 보완한 것이다.

이 검사는 총 40문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 좌뇌 사용, 우뇌 사용, 좌·우뇌 통합사용과 관련된 진술문이 각각 주어져 있는데, 문항별로 각 진술문 중에서 자신에게 가장 적합하다고 생각하는 답 한가지만을 선택하도록 하는 자기반응식 검사이다.

검사의 채점방식은 각 문항에서의 반응을 좌뇌, 우뇌, 통합뇌 별로 반응한 수를 각각 세어서 가장 많은 수를 나타낸 쪽이 선호뇌반구라 한다.

이 검사의 타당도는 많은 관련문헌 및 선행연구(Torrance, et al., 1977; Reynolds & Torrance, 1978; 고영희, 1991)에서 높았음을 밝히고 있다. 그리고 신뢰도 역시 선행연구에서 높았는데, 본 연구에서는 좌뇌 $r=.72$, 우뇌 $r=.70$, 통합뇌 $r=.79$ 로 나타났다.

3. 분석방법

본 연구에서 사용된 측정도구에 의해 수집된 자료는 각각의 채점기준에 의해서 점수화한 후, 설정된 연구가설을 검증하기 위해 상관관계, t검증, 일원변량분석, 상관계수간의 차이검증 등의 통계적 방법을 사용하였다.

또한 <가설 2>에서 통합뇌 집단과 비통합뇌 집단을 구분한 것은 좌·우뇌 성취수준의 차가 1.8이상일 때를 비통합뇌, 0.8이하일 때는 통합뇌로 분류하였다.

V. 결과분석

1. 기초 자료 분석

(1) 창의성 검사 결과

〈표 2〉 창의성의 남녀차

성별 \ 창의성	유창성 M(SD)	유연성 M(SD)	독창성 M(SD)	정교성 M(SD)	총점 M(SD)
남	13.51(1.83)	18.38(5.84)	0.62(0.85)	18.92(8.7)	45.76(14.27)
여	13.42(1.68)	20.58(6.42)	0.74(1.06)	20.02(9.67)	47.26(16.79)
t	.28	-1.94	-.66	-.64	-.52

*** p<.001

〈표 3〉 언어형 창의성의 남녀차

성별 \ 창의성	유창성 M(SD)	유연성 M(SD)	독창성 M(SD)	정교성 M(SD)	총점 M(SD)
남	42.05(10.22)	13.37(7.29)	1.0(0.98)	14.21(7.82)	70.62(20.41)
여	42.30(8.13)	13.60(6.93)	1.02(1.08)	21.58(9.41)	78.51(19.69)
t	-.15	-.18	-.10	-4.61***	-2.11*

* p<.05 *** p<.001

〈표 4〉 도형형 창의성의 남녀차

성별 \ 창의성	유창성 M(SD)	유연성 M(SD)	독창성 M(SD)	정교성 M(SD)	창의성 총점 M(SD)
남	55.56(10.90)	31.75(11.47)	1.62(1.34)	33.13(12.00)	116.38(29.59)
여	55.72(8.61)	34.19(12.02)	1.75(1.79)	41.60(14.97)	125.77(33.41)
t	-.09	-1.12	-.47	-3.39***	-1.61

* p<.05 *** p<.001

<표 2>에 의하면 창의성의 남녀별 차는 창의성 총점은 여자가 남자에 비해 높은 편이나 통계상으로 유의하지는 않았다. 그러나 창의성의 4가지 하위영역 중 정교성 영역에서는 여자가 남자에 비해 유의하게 높게 나타났다($p < .001$).

언어형 창의성 검사<표 2>에서는 창의성 총점은 여자가 남자보다 유의하게 높았으며 ($p < .05$), 정교성에서도 여자가 남자보다 유의하게 높았다($p < .001$). 도형형 창의성 검사<표 4>에서는 남녀별 차이는 전체적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

이를 종합해보면, 창의성의 총점에서 남녀별 차이는 여자가 남자에 비해 높은 편이나 통계상 유의하지 않았으며 다만 하위영역인 정교성에서는 여자가 남자에 비해 유의하게 높게 나타났다. 언어형 창의성 검사에서는 창의성 총점은 여자가 남자보다 높았으며($p < .05$), 하위영역인 정교성에서 여자가 유의하게 높았다($p < .001$). 도형성 창의성 검사에서는 전체적으로 남녀간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

(2) 뇌선호도 검사 결과

<표 5>에 의하면 전체적으로 우뇌선호, 통합뇌선호, 좌뇌선호 순으로 나타났으며, 남녀 모두 우뇌선호가 가장 많았다.

<표 5> 남녀별 뇌선호도 경향

뇌선호도	성 별		전체 n(%)
	남 n(%)	여 n(%)	
좌뇌선호	16(25.4%)	14(26.4%)	30(25.9%)
우뇌선호	30(47.6%)	20(37.7%)	50(43.1%)
통합뇌선호	17(27.0%)	19(35.8%)	36(31.0%)
전체	63(100%)	53(100%)	116(100%)

(3) 뇌기능 분화검사 결과

뇌기능 분화에서 남녀간의 차이를 검증하기 위하여 좌, 우뇌의 성취 점수를 Z점수로 표준화하여 남녀의 차이를 t 검증하여 보았다.

좌뇌의 성취수준은 남자가 .06, 여자가 -.07로 통계적으로 유의미한 차이가 없었고 우뇌의 성취수준도 남자가 .23, 여자가 -.27로 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 또한 남자의 좌뇌와 우뇌와의 점수와 여자의 좌뇌와 우뇌의 점수의 차이는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

〈표 6〉 남녀별 좌·우뇌의 성취수준

성별 \ 뇌선호	좌뇌 M(SD)	우뇌 M(SD)	t
남	.06(1.84)	.23(1.72)	-.40
여	-.07(1.70)	-.27(1.94)	.63
t	.40	1.45	

이를 종합해보면, 좌·우뇌의 성취수준은 성별에 따라 다르게 나타나지 않고, 성별에 따른 좌뇌와 우뇌와도 관계도 없는 것으로 나타났다.

2. 가설 검증 결과

가설1. 창의성 총점은 우뇌가 좌뇌보다 더 높은 상관 관계가 있을 것이다.

1-1. 창의성과 우뇌와의 관계에서 도형형 검사는 언어형 검사보다 상관 관계가 유의하게 더 높을 것이다.

〈표 7〉 좌·우뇌의 성취수준과 창의성과의 상관 관계

뇌기능 \ 창의성	유창성	유연성	독창성	정교성	창의성 총점
좌뇌	.20*	.33**	-.09*	.18	.32**
우뇌	.13	.17	.14	.08	.21

* p<.05 ** p<.01

〈표 8〉 언어형 검사에서 좌·우뇌의 성취수준과 창의성과의 상관 관계

뇌기능 \ 창의성	유창성	유연성	독창성	정교성	창의성 총점
좌뇌	.04	.33**	.08	.09	.32**
우뇌	.08	.12	.15	.03	.22*

* p<.05 ** p<.01

<표 7>에 의하면 언어형, 도형형 검사를 합친 창의성 점수와 좌·우뇌성취 수준과의 상관 관계를 볼 때 좌뇌와 창의성과의 상관계수는 $r=.32$ ($p<.01$) 우뇌와의 상관계수는 $r=.21$ ($p<.05$)로 좌, 우뇌 모두 약간의 정적인 상관관계를 보였으나, 우뇌보다는 좌뇌와 더 높은 상관 관계를 보여 <가설 1. 창의성 총점은 우뇌가 좌뇌보다 더 높은 상관 관계가 있을 것이다> 기각 되었다.

검사도구상의 문제를 설명하기 위해 언어형 검사와 도형형 검사를 비교해 좌, 우뇌의 성취수준과 창의성과의 관계를 본 결과, 우뇌와 창의성과의 관계는 언어형 검사<표 8>에서는 유의한 상관 관계가 없었으나, 도형형 검사<표 9>에서는 우뇌와의 상관관계가 $r=.22$ ($p<.05$)로 낮은 상관 관계가 있었다.

가설 1-1은 우뇌와 창의성과의 관계를 언어형 검사와 도형형검사로 분류해 그 상관관계를 비교해 보는 것이므로 <표 10>과 같이 상관계수간의 차이검증을 실시했다. 그 결과 우뇌와의 상관관계에서 두 검사간의 상관계수간의 유의한 차이는 없었다. 그러므로 <가설 1-1. 창의성과 우뇌와의 관계에서 도형형 검사는 언어형 검사보다 상관관계가 유의하게 더 높을 것이다>는 기각되었다. 도리어 도형형 검사에서도 창의성 점수는 우뇌보다는 좌뇌와 더 높은 상관 관계를 보여 창의성 검사가 언어형 검사이기 때문에 오는 제약은 발견되지 않았다.

<표 9> 도형형 검사에서 좌·우뇌의 성취수준과 창의성과의 상관관계

뇌기능	창의성	유창성	유연성	독창성	정교성	창의성 총점
좌뇌	.21*	.26**	-.22*	.18	.26**	
우뇌	.13	.17	.07	.10	.16	

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

<표 10> 우뇌와 창의성의 상관계수간의 차이검증

검사도구	창의성	유창성	유연성	독창성	정교성	창의성 총점
언어형검사	.13	.17	.07	.10	.16	
도형형검사	.08	.12	.15	.03	.22*	
t	.439	.575	-.696	.576	-.689	

* $p<.05$

가설 2. 통합 뇌 집단은 비통합뇌 집단 보다 창의성 총점이 더 높을 것이다.

통합뇌 집단과 비 통합뇌 집단간의 창의성 총점의 차이는 비 통합뇌 집단(122.79)이 통합 뇌 집단(119.33)보다 오히려 더 높았으며<표 11> 이는 통계상으로 유의했다(p<.01). 또한 언어형 검사와 도형형 검사를 분류해 보아도 비 통합뇌 집단이 통합뇌 집단 보다 창의성 점수가 통계상으로 유의하게 더 높았다.

<표 11 >통합뇌 집단과 비 통합 집단간의 창의성의 차

뇌기능분화 \ 창의성 검사	통합뇌 M(SD)	비통합뇌 M(SD)	t
언어형 검사	74.35(18.26)	75.40(20.53)	39.213**
도형형 검사	44.98(13.17)	47.38(14.57)	32.434**
언어+도형 검사	119.33(27.75)	122.79(29.75)	41.119**

** p<.01

그러므로<가설 2. 통합뇌 집단은 비 통합뇌 집단보다 창의성 총점이 더 높을 것이다>는 기각 되었다.

가설 3. 좌·우뇌 기능의 수행능력과 선호간에는 상관 관계가 있을 것이다.

<표 12 > 뇌선호 점수와 좌·우뇌의 성취 수준과의 상관관계

뇌선호도 \ 뇌기능	좌뇌 기능	우뇌 기능
좌뇌 선호 점수	-.096 (p=.306)	-.117 (p=.213)
우뇌 선호 점수	-.076 (p=.420)	.021 (p=.826)
통합뇌 선호 점수	.113 (p=.227)	.058 (p=.534)

좌, 우뇌의 기능 수준과 뇌선호도는 어느 정도의 관련이 있는지를 확인하기 위하여 좌, 우뇌 성취수준과 뇌선호도 검사에 의한 좌·우뇌 선호점수간의 상관관계를 산출하였다.

그 결과 <표 12 >에서 보면 좌·우뇌 선호 점수와 좌·우뇌 성취수준과는 통계상 유의한 상관관계가 없었다.

그러므로 <가설 3. 좌·우뇌기능의 수행능력과 좌·우뇌 선호간에는 상관관계가 있을

것이다.>는 기각되었다.

가설 4. 뇌선호도 집단 중에서 통합뇌 선호 집단의 창의성 점수가 가장 높을 것이다.

좌뇌선호 집단, 우뇌선호 집단, 통합뇌 선호 집단 세 집단 중에서 창의성 총점이 가장 높은 집단은 통합뇌 집단(123.1389) 이었고, 가장 낮은 집단은 좌뇌선호 집단(114.2667)이었다. 그러나 이러한 집단간의 차이는 통계상 유의한 것은 아니었다<표 13>.

<표 13> 뇌 선호 집단별 창의성 점수

뇌선호집단	창의성	언어형 창의성 검사 총점	도형형 창의성 검사 총점	전체 총점
좌뇌선호 집단 (n=30)		69.8667 (19.2743)	44.4000 (14.1021)	114.2667 (29.6449)
우뇌선호 집단 (n=50)		73.7000 (22.7957)	49.0400 (16.2065)	122.7400 (34.1006)
통합뇌선호집단 (n=36)		78.5833 (17.1487)	44.5556 (15.2418)	123.1389 (29.6466)
F		1.539(p=.219)	1.247(p=.2941)	.830(p=.439)

창의성 검사 별로 분류해서 비교해 보아도 언어형 창의성 검사는 통합 뇌선호 집단(78.5833)이 가장 높았고 도형형 창의성 검사에서는 우뇌선호 집단(49.0400)이 창의성 점수가 가장 높았으나 이것도 통계상으로 유의하지 않았다.

그러므로 <가설4. 뇌선호 집단 중에서 통합뇌 선호 집단의 창의성 점수가 가장 높을 것이다.>는 기각되었다.

V. 논의 및 결론

본 연구에서는 뇌의 기능분화와 뇌선호도, 그리고 창의성은 서로 어떠한 관계가 있는지를 알아보았다. 선행연구들에서는 창의성은 우뇌의 기능과 더 높은 상관관계가 있었고, 비 통합뇌집단 보다는 통합뇌집단의 창의성이 더 높다고 했다. 그러나 모든 연구가 이와 같은 연구결과와 일치하는 것은 아니었다. 최근의 연구에서 창의성은 도리어 좌뇌와 더 높은 상

관관계가 있었고, 통합뇌와 비통합뇌간에 차이가 없다는 연구결과들도 있어서, 본 연구에서는 창의성 검사를 언어형 검사와 도형형 검사로 분류해서 측정했다. 이는 그 동안의 언어형 창의성검사가 언어라는 즉 좌뇌의 기능을 우선으로 하는 것이기 때문에 우뇌의 기능이라고 보는 창의성을 순수히 측정치 못하는 것이 아닌가하는 우려에서였고, 또한 문화적인 차이가 있는지를 알아보기 위해 뇌선호도도 측정해 비교해 보았다.

본 연구에서 밝혀진 결과는 다음과 같다.

첫째, 비교적 많은 선행연구에서 창의성은 좌뇌 보다는 우뇌와 더 높은 상관관계가 있었으므로(Gowan, 1979 : Denny & Wolf, 1984 : Harpaz, 1990 : 이철환, 1987) 창의성은 우뇌의 기능이라는 가설을 세웠으나, 창의성은 우뇌 보다는 좌뇌와 긍정적인 상관관계를 보인다는 Uemura(1980), Katz(1983), Poreh & Whitman(1991), 박숙희(1999)의 연구도 있었다. Poreh & Whitman은 창의성 검사가 언어적인 도구일 때와 비언어적인 도구일 때는 다른 결과가 나올 수도 있다고 했기 때문에 그 관계를 보았다.

검사결과, 언어형 검사에서는 좌뇌와 창의성과의 상관관계는 $r=.26$ 이었으나 우뇌와는 유의한 관계가 없었고, 도형형 검사에서는 좌뇌와의 상관관계가 $r=.32$ 로 유의한 상관관계가 있었고, 우뇌와는 $r=.22$ 로 더 낮은 유의한 상관관계가 있었다. 즉 언어형 검사에서는 우뇌와의 상관관계가 없었으나, 도형형 검사에서는 우뇌와의 낮은 상관관계가 있었으나 우뇌보다는 좌뇌와의 상관관계가 더 높았다.

즉 창의성 검사가 언어형검사에서 오는 제약을 밝히기 위해 도형형 검사와 분리했으나 이도 역시 창의성은 우뇌 보다는 좌뇌와 더 높은 상관관계가 있었다. 이에 대해 더 정교화된 도형형 창의성 검사를 다시 사용해 볼 필요성은 아직 문제로 제기할 수 있다. 또한 본 연구에서는 대상을 초등학교 5학년으로 했으나, 중 고등학생 또는 대학생을 대상으로 서로 비교해 보는 연구도 필요하다. 그러나 창의성은 우뇌의 기능이라고 주장하는 공식에서는 벗어나 이에 대한 새로운 시각과 이를 뒷받침 할 연구가 계속되어야 하겠다.

둘째, 통합뇌 집단은 비통합뇌 집단 보다 창의성 총점이 더 높을 것이라는 가설을 검증하기 위해 좌·우뇌의 점수 차이가 0.8 이하인 경우를 통합뇌, 좌·우뇌의 차이가 1.8이상인 경우를 비통합뇌로 분류해 그 차이를 보았다. McCallum & Glynn(1979), Blackslee(1980)등의 연구에서도 좌·우뇌의 기능이 합쳐질 때 창의성이 일어난다고 했다. 그러나 박숙희(1999)의 연구에서는 학업성취도, 창의성도 좌·우뇌의 통합뇌 집단이 비통합뇌집단 보다 약간 점수가 높았으나 통계상으로 유의한 것은 아니었는데, 본 연구의 결과에서는 비통합뇌집단이 통합뇌집단보다 언어형, 도형형 검사 모두에서 더 점수가 높았고 이는 통계상으로 유의했다($P<0.1$)

이에 대해 다음과 같은 점을 논의해 볼 수 있다. 많은 학자들은 통합뇌의 중요성을 강조했으나 이에 대한 실증적인 분석들은 없었다. 창의성에 영향을 주는데는 좌·우뇌의 성취수준의 차이보다는 좌·우뇌의 성취수준이 더 중요한 영향을 미치고 있다는 것이다. 또한

여기서 우뇌의 기능보다는 좌뇌의 기능이 더욱 창의성에 영향을 미친다는 것이다. 이에 대해서는 Gazzaniga & LuDoux(1978)의 주장처럼 창의성은 우뇌의 기능이라고 보는 "Pop" version은 잘못된 것이며, 도리어 언어적 능력이(좌뇌 기능) 창의성에 더욱 강하게 영향을 준다는 Lundberg(1995)의 주장과는 일치했다. 그러나 앞으로 사회의 변화, 문화의 차이, 연령의 차이등 다각적인 측면에서 더욱 많은 분석이 있어야 하겠다.

셋째, 뇌 선호도와 뇌기능 특성 창의성과의 관계에서 볼 때, 일반적으로 어떤 과제를 해결하는 능력이 뛰어나면 그 과제를 선호하는 경향이 있다고 볼 수 있는데, 선행 연구에서는 뇌기능 수행 능력과 선호도간에는 상관이 없거나 낮은 부적상관이 있었다(knolle, 1987; 하종덕, 1992). 또한 통합뇌를 선호하는 집단이 좌뇌 선호집단 이나 우뇌 선호집단보다 창의성 점수가 높았으나 통계상으로 유의한 것도 아니었다. 그러나 본 연구에서는 유의한 상관 관계를 보이지 않았다. 그러므로 뇌 선호도와 뇌의 기능과는 상관이 없었다.

본 연구에서는 뇌의 기능 특성과, 창의성, 뇌 선호도간의 관계를 밝히고 선행 연구 결과에서 일치하지 못하는 점을 밝혀 보고자 창의성 검사를 언어형 검사, 도형형 검사로 분류해서 보았고 통합뇌와 비통합뇌의 차이도 비교해 보았다.

그러나 연구결과 창의성도 우뇌의 기능보다는 좌뇌의 기능과 더 높은 상관 관계가 있었고, 통합뇌 보다는 비통합뇌가 오히려 창의성 점수가 더 높았다. 이와 같은 결과에 대해 추후 새로운 비언어적 검사도구를 사용해 분석해 보아야 하겠고, 문화간의 차이, 연령간의 차이에 대한 연구, 또한 뇌의 인지처리모형에 따른 뇌기능분화 등 더욱 많은 연구들이 계속 되어야 하겠다.

참고문헌

- 강호감(1991). 두뇌의 기능분화에 따른 교수전략이 창의력 및 자연과 학업성취에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 고영희, Knolle, L.M.(1987). 인지기능에 있어서 한국과 미국 중등학생간의 차. 아주대학교 논문집 제 9집. 153-161.
- 고영희(1989). 한국인의 뇌. 아주대학교 논문집 제 11집. 141-174.
- 김종안(1987). 우뇌-경험 프로그램을 통한 창의성 증진에 관한 실증적 연구. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.
- 리차드 레스탁 저, 김현택 외 역(1997). 나의 뇌, 뇌의 나 II. 학지사, 104, 107-109

- 박숙희(1994). 뇌의 기능분화와 창의성, 학업성취의 관련연구. 성신여자대학교대학원 박사학위논문.
- 박숙희(1999). 뇌의 기능분화에 있어서 통합뇌와 비통합뇌의 차이에 관한 연구. *교육심리연구* 제13권 1집. 203-228
- 서혜경(1983). 국민학교 학생의 좌·우뇌 기능과 교과성적과의 관계. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이철환(1987). 우뇌훈련을 통한 창의성 개발에 관한 실험연구. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 하종덕(1992). 우뇌기능 훈련이 뇌의 인지특성 및 수학적 문제해결력에 미치는 효과. 원광대학교 대학원 박사학위논문.
- Blackslee, J. R.(1980). *The right brain*. New york: Anchor press.
- Bogen, J. E. & Bogen, G.M.(1972). The other side of the brain III: The corpus callosum and creativity. *Bulletion of the Los Angeles Neurological Societies*, 34.
- Denny, D. & Wolf, R.(1984). Abstract ; Comparisin of two personality tests, As measures of left-right brain cerebral hemisphere preference and creative correlations, *The Journal of Creative Behavior*, Vol 18. N.2, 142.
- Galín, D. & Ornstein, R.(1972). Lateral specialization of cognitive mode : An EEG study", *Psychophysiology*, 9, 412-418.
- Garrett,S.Y. (1976). Putting our Whole brain to use ; A fresh look at the creative process. *The Journal of Creative Behavior*, Vol. 10(4), 239-249.
- Gazzaniga, M. & LeDoux, J.(1978). *The integrated mind*, New York: Plenum
- Gordon, H. W.(1978). Left hemisphere dominance for rhythmic elements in dichotically presented melodies. *Cortex*, Vol 14. No 1, 58-70.
- Gordon, H. W.(1986). The Cognitive laterality battery; Tests of specialilzed cognitive function. *International Journal of Neuroscience*, Vol. 29, 223-244.
- Gowan, J. C.(1979). The production of creativity through right hemisphere imagery. *The Journal of Creative Behavior*,Vol.13. Number 1. First Quarter. 39-49.
- Grady, M. P. & Luecke, E. A,(1978). Education and brain Bloomington phi delta kappa educational foundation,(ERIC Document NO. EDO 153-258).
- Harpaz, I.(1990). Asymmetry of hemispheric function and creativity ; A empirical examination.. *The Journal of Creative Behavior*, Vol.24,N.3. 161-170.
- Herrmann, N.(1991). The creative brain. *The Journal of Creative Behavior*, Vol. 25, No.4, Fourth Quarter, 275-295.
- Katz, A. N.(1983). Creativity and individual differences in asymmetrical cerebral hemispheric

- function. *Empirical Studies of Art*, 3-16.
- Koh, Y. H.(1982). An Analysis of cognitive function of Korean middle school students, Doctoral dissertation. *University of Pittsburgh*.
- Lavach, J. F.(1991). Cerebral hemispherecity, college major and occupational choices. *The Journal of Creative Behavior*. Volume 25 Number 3 Third Quarter p218
- Levy, J. C. (1985). Right brain, left brain: Fact and fiction, *Psychology Today*, 33-44
- Levy, J. C. & Sperry, R. D.(1972). Perception of bilateral chimeric figures following hemispheric disconnection. *Brain*. Vol.95, 61-78
- Lundberg, C. C.(1995). Creativity Training and Hemispheric Function, Bringing the Left Brain Back In. *Creative Action in Organization*(Edited by Ford, C. M., Gioia, D. A.), Sage Publications, Inc., 149-155
- Madigan, N.(1998). Lateralization of hedonic responses to ads in individuals with unilateral hemispheric lesions. City University of New York. ph.D. Dissertation.
- Martindale, C.(1999). Biological bases of creativity, *Handbook of Creativity*(Edited by Robert J. Stenberg), Cambridge University Press, 147
- McCallum, R. S. & Glynn, S. M.(1979). Hemispheric specialization and creative behavior. *The Journal of Creative Behavior*, Vol.13,n.4, 263- 273.
- Myers, J. T.(1982). Hemisphericity research : An overview with some implications for problem solving. *The Journal of Creative Behavior*, Vol. 16. No.3. Third Quarter, 197-210.
- Parnes, S. J.(1977). The general system, *The Journal of Creative Behavior*, 11(1), 1-11
- Poreh, A. M. & Whitman, R. D.(1991). Creative cognitive processes and hemispheric specialization. *The Journal of Creative Behavior*, Vol. 25, No. 2, 169-179.
- Reynolds, C. R, & Torrance, E. P.(1978). Perceived changes in styles of learning and thinking (hemisphericity) through direct and indirect training. *The Journal of Creative Behavior*, Vol.12, 247-251
- Sperry, R. W.(1958). Corpus callosum and interhemispheric transfer in the monkey(*Macaca mulata*). *Anatomical Record*, Vol.13, N. 4
- Torrance, E.P., Reynolds, C. R., Riegel, T. R., & Ball, O. E. (1977). Your Style of Learning and Thinking, Forma A and B: preliminary norms, abbreviated technical notes, scoring keys, and selected references, AR/L test. *The Gifted Child Quarterly*, 23. 44-55
- Tsunoda, T. (1978). The Japanese and brain, *Brain: Brain function and East-West Culture*, Tokyo : Taishukan
- Uemura, G. H.(1980).Individual differences in hemispheric lateralization, Unpublished ph.D. dissertation, University of Maine, Orono, ME.

- Wheatley, G. H.(1977). The Right hemispheres role in problem solving. *Arithmetic Teacher*, Vol. 25, 36-39.
- Yakovler, P. I, & Lecours, A. R(1967). The myel genetic cycles of regin naturation in the brain. Minkowski, I. A.(Ed), *Regional development of the brain in early life*, Oxford : Blackwell.
- Zook, J. A. & Dwyer, J. H.(1976). Cultural differences in hemisphericity: A critigue, *Bullestin of the Los Angeles Neurological Societies*, 41, 87-90

Abstract

A study on the relationships between brain laterality and creativity

Park, Sook Hee

The purpose of this study is to identify the relationships between brain laterality and creativity.

The subjects were 116 fifth-grade elementary school students in Cheunbuk province. The cognitive laterality battery(CLB), a creativity test, and brain preference test were used to examine the relationships between brain laterality and creativity.

Many researchers have found that there were significant positive correlations not only for left hemisphere and academic achievement, but also right hemisphere and creativity. However, some researchers recently have maintained that there were no significant relationship between right hemisphere and creativity. This inconsistent results of studies seems to be occurred by an improper measurement which is exclusively focused on the verbal form. In this point of view, this study purports to examine the relationship between the brain preference and laterality based on cultural differences and other measurement, focused on both verbal and figural form.

In the analysis of the relationships between the CLB score and creativity and brain preference, significant positive correlations for the left hemisphere were found with creativity in verbal form and figural form. On the other hand, left hemisphere was more effect to creativity than symmetry of brain laterality. And there is no relationship between brain laterality and brain preference.

1차심사 : 2000년 8월 19일

발 표 : 2000년 8월 26일

2차심사 : 2000년 9월 2일