

퍼즐을 활용한 문과·이과의 판별 검사지 개발

변영구[†] · 최재혁^{††}

요 약

본 연구는 일반계 고등학교 학생을 대상으로 문과·이과의 판별을 위한 검사지를 제작하여 진로를 선택할 때 도움을 주고자 하는데 목적이 있다. 적성 검사 외에 문과·이과를 판별하기 위한 도구의 필요성을 설문지를 통하여 확인하고, 문과·이과를 판별하기 위해 퍼즐을 활용한 검사지를 제작하여 1차 검사를 실시하였다. 1차 검사 결과를 토대로 2차 검사지를 만들고, 문과·이과를 판별하는 알고리즘을 작성하였다. 2차 검사지와 문과·이과 판별 알고리즘으로 일반계 고등학생, 대학생, 대학원생 등 다양한 대상에게 2차 검사를 실시한 결과 만족할 만한 결과를 도출하였다.

주제어 : 문과, 이과, 판별, 검사지

A Development of Distinguishing Examination of Liberal Arts and Natural Sciences through using Puzzles

Young-Gu Byun[†] · Jae-Hyuk Choi^{††}

ABSTRACT

This research has a purpose to help academic high school students to choose their own career by developing an examination that distinguishes between liberal arts and natural sciences. Besides an aptitude test, I identified the necessity of a tool for distinguishing liberal arts and natural sciences, using an examination tool that uses puzzles to distinguish liberal arts and natural sciences and conducted the first examination. On the basis of the result of the first examination I made the second examination test, and the algorithm. After conducting the second examination to a variety of target subjects, like academic high school students, university students, and graduate students through the second examination paper and algorithm for distinguishing liberal arts and natural sciences, competent results have been deducted.

Keywords : Liberal Arts, Natural Sciences, Distinguishing Examination

[†] 정 회 원: 신라대학교 박사과정
^{††} 중 심 회 원: 신라대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)
 논문접수: 2012년 02월 03일, 심사완료: 2012년 04월 12일, 게재확정: 2012년 05월 17일

1. 서론

학생들은 중학교와 고등학교 재학 중 한 두 번의 적성 검사를 하게 된다. 적성은 보통 자신의 진로를 결정하는데 있어서 어떤 분야에 더 많은 능력이 있고 흥미를 느끼고 있는가 하는 측면에서 생각할 수 있기 때문에 교사와 학생 모두에게 관심이 클 것이다. 그래서 개인의 적성을 정확하고 조기에 파악하여 이를 최대한 개발시켜 주는 일은 효과적인 교육을 통하여 개인뿐만 아니라 국가적 차원에서도 중요한 일이라 하겠다[1]. 그러나 고등학교 2학년이 되면서부터 학생들은 진로 선택의 첫 단계라고 할 수 있는 문과와 이과로 나뉘어 학급을 편성하게 된다.

한국 가이던스의 Holland 진로탐색검사Ⅱtest의 경우를 보면 RIASEC THEORY에 의해 실재형(R), 탐구형(I), 예술형(A), 사회형(S), 기업형(E), 관습형(C) 등으로 분류하고 있다[2]. 적성 검사 결과를 미래의 직업선택에 훌륭한 참고자료로 활용하고 있지만 각 분류 내의 다양함이 문과·이과의 결정에는 도움이 되지 않는다. 그러므로 일반계 고등학생들의 문과·이과 판별에 도움을 줄 수 있는 검사지의 개발이 필요하다.

즉, 일반계 고등학교에 진학 한 후 문과·이과로 나누어져 서로 다른 교육과정에 따라 학습하게 됨에도 문과·이과의 판별을 위한 검사지가 없다. 조기에 적성을 발굴하는 목적으로 개발된 적성 검사를 통하여 학생의 관심과 능력 분야를 찾을 수는 있지만 적성 검사를 통하여 문과·이과로 판별할 수 있는 것은 아니기 때문에 적성 검사와는 다른 검사지의 개발이 요구된다. 그리고 단순한 설문 형태가 아닌 개인의 특성과 능력을 잘 반영할 수 있는 문과·이과의 판별 검사지가 필요하다.

본 연구에서는 먼저 일반계 고등학생 대상의 설문을 통하여 문과·이과 판별을 위한 검사지의 필요성을 알게 되었다. 그리고 퍼즐을 활용한 문과·이과의 판별을 위한 검사지를 개발하고 1차 시험 적용 후 분석을 통하여 최적의 검사 문항과 판별 알고리즘을 찾았다. 마지막으로 개발한 검사지와 알고리즘을 일반계 고등학생, 대학생, 대학원생 등의 다양한 대상에게 2차로 적용 검사하여

검사지의 문항과 판별알고리즘이 문과·이과의 판별에 효과적임을 검증하였다.

2. 이론적 배경

2.1 적성 검사

2.1.1 적성 검사의 사용 목적

능력과 특성에 맞는 진로를 선택하는 것은 한 개인의 행복한 삶을 살아가기 위한 필요 조건일 뿐만 아니라, 국가 인적 자원의 적절한 활용에 있어서도 중요한 조건이다. 학생들의 능력과 특성을 파악하는 방법은 여러 가지가 있겠으나, 적성 검사의 실시는 비표준화된 방법으로 알게 되는 것보다 객관적인 정보를 제공한다는 점에서 중요하다[3]. 그러므로 적성 검사는 아주 넓은 범위에서 지속적으로 활용되고 있으며 자신의 진로 탐색과 우수 능력 발견에 도움을 준다.

2.1.2 가드너의 다중지능 이론

다중지능 이론은 가드너가 주장한 이론으로 인간의 지능은 언어, 수리·논리, 공간·시각, 음악, 신체·운동, 인간 친화, 자연 친화, 자기 성찰 등의 8가지 지능으로 구성되며, 사람마다 가지고 있는 지능을 발견하여 그것을 최대한 활용하여 우수 지능은 발전시키고, 약한 지능은 보완하여 스스로의 능력을 개발할 수 있다는 지능 이론이다(Gardner, 1999). 가드너의 관점에서 보면 8가지의 지능 구성 요소들은 학습과 경험에 의하여 길러질 수 있다. 적성 검사는 가드너의 다중지능이론에 입각하여 각 영역별로 학생들의 능력을 길러주기 위한 구체적인 방침 및 각 영역별로 관련된 직업들이 분류되어 제시되고 있으며, 문용린(1996)은 가드너의 다중지능 이론에 기초하여 종합 적성 및 진로 검사를 개발하였다[3].

2.1.3 직업 적성 검사의 진로 유형

일반 적성검사 결과로 분류하는 진로유형은 <표 1>과 같다. 진로유형별 성격적성과 대표적 직업의 선택에 도움을 주도록 구성 되어 있다. 검

사 결과로 성격 적성을 알게 되고 대표적 직업에 대한 정보를 얻을 수 있으나, 진로유형에 따라 문과·이과의 판단에는 정확한 자료를 제공하기 어렵다.

<표 1> 적성검사의 진로유형과 성격적성

진로유형	성격 적성	대표적 직업
실재형	솔직하고, 성실하고, 검소하며, 신체적으로 건강하고, 소박하고, 말이 적으며, 기계적 적성이 높음.	기술자, 엔지니어, 농부, 자동차 정비사, 전자수리기사, 전기기사, 운동선수
탐구형	탐구심이 많고, 논리적·분석적·합리적이며, 지적호기심이 많고, 수학적·과학적 적성이 높음.	과학자, 의사, 생물학자, 화학자, 인류학자, 물리학자
예술형	상상력이 풍부하고, 감수성이 강하며, 자유분방하며 개방적이고, 예술에 소질이 있으며 창의적 적성이 높음.	예술가, 연예인, 소설가, 미술가, 음악가, 무용가, 디자이너
사회형	다른 사람에 친절하고 이해심이 많고, 남을 도와주려고 하고, 봉사적이며, 인간관계 능력이 높으며, 사람들을 좋아함.	사회복지가, 심리상담가, 교사, 종교인, 간호사, 유치원교사
기업형	지도력과 설득력이 있으며, 열성적이고 경쟁적이고 야심적이며, 외향적이고 통솔력 있으며, 언어적성이 높음.	경찰, 정치가, 판사, 영업사원, 상품구매인, 보험회사원
관습형	책임감이 있고, 빈틈이 없으며, 조심성이 있고, 변화를 좋아하지 않으며, 계획성이 있으며, 사무능력과 계산능력이 높음.	서기, 세무사, 경리사원, 행정공무원, 은행원, 감사원

2.1.4 직업 적성 검사를 위한 하위 영역

일반 적성 검사에서는 어떤 하위 영역을 포함하느냐가 검사의 성격을 규정하는 중요한 내용이다[4]. 직업 적성 검사의 하위 영역은 직업 세계에서 요구하는 능력들을 포함해야 한다. 그러나 해석의 어려움 등을 감안하여 비교적 단순화할 필

요가 있다. 김삼섭, 임경원은 국내외 직업 적성 검사의 전반적 동향을 분석 연구하였다[5]. 그 결과 국내외 직업 적성 검사는 언어력, 수리력, 추리력, 공간 지각력, 지각 속도, 기계 능력, 사고 유창성, 협응 능력, 상황 판단력, 집중력, 색지각 등 11개 요인을 검사 기준으로 삼고 있으며, 그 중 하위 검사명이 있는 8개의 요인별 하위 검사명은 <표 2>와 같은 내용으로 구성되었다.

<표 2> 적성 검사 요인과 하위 검사 분류

요인	하위 검사명
언어력	어휘, 언어, 언어적 추리력, 언어 사용 능력, 언어 논리, 철자법, 작문, 단어 비교와 기호 쓰기, 언어 능력, 언어 적성
수리력	수학적 계산, 수학적 추리, 논리와 수학 적성, 수리력
추리력	귀납적 추리, 분석 추리, 추론하기, 추상적 추리력, 기계적 추리력, 수 추리력
공간지각력	공간 적성, 공간적 시각화, 공간·시각 능력, 공간 능력
지각속도	지각, 지각 유형, 지각 속도 및 정확도, 변별 지각
기계능력	과학, 과학 기계, 전기 정보, 기술, 과학적 사고력, 과학 능력
사고유창성	문제 해결력, 사고 유연성
협응 능력	근육 운동 조정 기능, 운동 협응, 운동 능력

본 연구에서는 요인들 중 다음과 같이 문과·이과의 판단에 적용이 가능한 언어력, 수리력, 추리력, 공간 지각력을 중심으로 하위 검사명과 관련하여 퍼즐 관련 문항을 추출하였다. 언어력, 수리력과 추리력, 공간 지각력은 다음과 같이 정의된다.

1) 언어력

언어 능력은 지능의 전통적인 요소의 하나로, 수리 능력과 함께 일반적인 지적 능력의 핵심적인 요소이다. 켈스톤(Thurstone, 1938)은 언어 능력을 언어 이해 능력과 언어 유창성으로 구분하고, 언어 이해란 언어 자료를 이해하는 능력이며, 언어 유창성이란 단어나 일련의 단어 군을 쉽

게 생성하는 능력으로 정의하였다[3]. 능력형 검사에서 언어력에 대한 정의가 어휘력이나 독해력으로 제한된 반면, 가드너 이론의 입장에서는 보다 다양한 요소들로 언어 능력이 정의되고 있다.

2) 수리력

수리력은 계산의 정확성과 속도, 응용을 통한 수리 이해력이며, 기본적인 계산 능력과 응용 계산 능력 등으로 측정한다[3].

3) 추리력

추리력은 언어 추리와 언어 유추, 수 추리가 포함되며, 제시된 자료의 구성 원리를 이해하고, 자료와 정보를 바르게 확장, 해석하는 논리적인 추론 능력을 측정한다.

4) 공간 지각력

공간 지각력은 공간적인 정보를 인식하고 공간적 정보를 전환하여 구성할 수 있는 능력이다. 기존 검사의 공간 지각력은 주로 입체 도형의 전개도를 알아내거나, 다른 각도에서 바라본 모양을 인식하기, 회전 후의 모양 인식하기 등의 요소를 측정한다.

2.2 적성과 교과목의 관계

적성에 맞는 직업을 선택하면 그 직업에 한 만족감과 그 직업에 있어서의 노력의 방향과 지속성을 결정짓는 중요한 역할을 한다. 이는 학생들의 학습활동에서도 나타나는데 학생 자신이 적성이 있다고 느끼는 과목에 대해서는 관심을 갖고 꾸준한 학습 활동을 전개하여 그 과목의 학업 성취도가 높게 나타나는 결과를 가져온다[6].

<표 3>에서와 같이 수학, 과학, 기술 등의 교과가 이과와 관련 있으며, 나머지 교과들은 대체적으로 문과와 관련이 있는 것으로 나타났다. 학생들은 교과목과 관련된 직업의 종류를 알아보고 적성과 학생 개개인의 학업 성취도를 가지고 앞으로의 직업 선택을 예측할 수 있게 된다. 그러므로 학생 개개인은 흥미가 있고 학업 성취도가 높은 과목과 관련 있는 직업을 선택하게 되고 이를 근거로 문과·이과의 선택을 하게 된다.

<표 3> 교과목과 관련 직업

과 목	관련 직업
도 덕	교육자, 철학자, 동양학자, 언론인, 성직자
국 어	작가, 방송인, 기자, 편집인, 극작가, 소설가, 시인, 출판인
영 어	영문학자, 교사, 통역관, 번역가, 무역업, 스투어디스
사 회	사학자, 교사, 정치가, 고고학자, 언론인, 경영인
수 학	수학자, 전산인, 통계학자, 회계사, 세무사, 공학자, 교사
과 학	연구원, 기술자, 조종사, 의사, 교사, 임상병리사, 약사
기 술	엔지니어
가 정	조리사, 교사, 아동 문제, 상담자, 인테리어 디자이너
음 악	작곡가, 성악가, 가수, 지휘자, 피아니스트, 교수, 교사
미 술	화가, 각종 디자이너, 사진 작가, 공예 예술가
체 육	운동 선수, 무용가, 코치, 등산가, 운동 해설가, 건강 관리자

2.3 적성검사의 영향

학교에서는 광범위하게 사용하는 적성검사를 통하여 학생들의 잠재된 능력을 발견하여 최선의 직업을 선택하도록 지도하고 있다. 임언, 정윤경, 윤창국은 적성검사가 진로결정에 미치는 영향을 연구하였는데, 적성검사 결과 학생이 직업에 다양한 능력이 필요함을 인식하게하고, 자아성찰의 기회를 제공하고 있음을 확인하였다[7].

2.4 퍼즐의 유형

퍼즐이란 단어는 수수께끼(riddle) 혹은 미로(maze) 등에서 유래를 찾을 수 있다. 퍼즐은 흥미를 갖고 도전해 볼만큼 충분한 동기를 내포하고 있는 것으로, 퍼즐을 해결하기 위해서는 기억력보다 직관력과 통찰력, 그리고 확산적 사고가 필요하다.

이원규는 퍼즐로 배우는 정보 창의적 사고에서 퍼즐은 형태적 관점, 정보적 경험 등에 따라 분류

가 가능한데, 정보적 경험에 따르면 알고리즘 퍼즐, 추론 퍼즐, 추상화 퍼즐, 창의력 퍼즐 등 4개의 그룹으로 나눌 수 있다고 하였다[8][9]. 알고리즘 퍼즐은 알고리즘 설계에 기초하여 문제 상황에서의 제약 조건을 명확하게 인식하고 분석 및 해석을 통하여 효율적인 문제 해결 방법을 찾는 것이며, 추론 퍼즐은 논리적 사고력과 추론 능력을 바탕으로 문제 해결 방법을 추론하는 것이다. 또한 추상화 퍼즐은 관찰이나 분석을 통해 규칙이나 패턴을 찾아 일반화시켜 문제를 해결하는 것이고, 문제를 해결하는 과정에서 새로운 사실을 발견하고 자신만의 문제 해결 과정을 설계하는 것을 창의력 퍼즐이라 하였다.

류시국, 최재혁, 조영환은 퍼즐과 사고력에서 사고력 증진을 위한 다양한 형태의 퍼즐을 교육적 효과를 고려하여 관찰과 변별, 분석, 공간 지각, 수리, 추적, 절차, 패턴과 유추, 관계와 전략, 논리 등 9가지의 대분류로 나누고 있다[10].

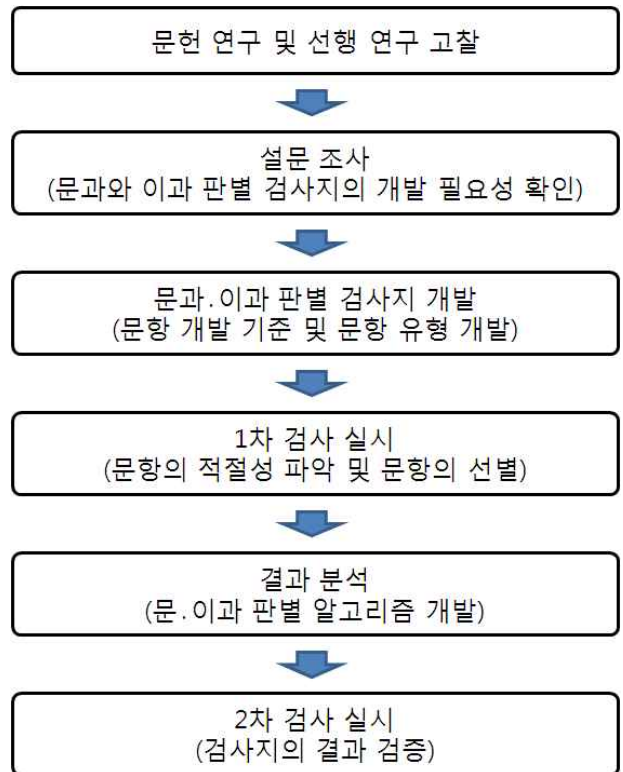
퍼즐은 언어 영역의 퍼즐, 수학 퍼즐, 도형퍼즐, 계측 퍼즐, 기타 퍼즐 등으로 나누는 방법이 있다. 언어 영역의 경우 대표하는 것으로는 크로스워드 퍼즐이 있으며 수학 퍼즐은 직·간접적으로 수리적인 것과 관계되는 모든 퍼즐을 말하는데 대표적인 것이 네 개의 4와 사칙연산을 사용하여 0부터 9까지의 수를 만드는 퍼즐이다. 도형 퍼즐은 펜토미노와 같이 지정된 도형을 사용하여 합성된 큰 도형을 만드는 것이고, 계측 퍼즐은 7분과 11분을 측정하는 모래시계로 15분을 측정하는 등의 퍼즐을 말한다. 기타 퍼즐은 추론과 관련 있는 퍼즐을 말하며 대표적인 것은 자신이 쓰고 있는 모자의 색깔을 알아차리게 하는 것 등이 있다.

본 연구에서는 퍼즐들을 활용하여 문과·이과의 판별을 위하여, 문과와 이과 경향의 퍼즐들을 각각 25문항씩 구성하였다. 문과 경향 퍼즐은 일반 적성 검사의 언어력, 추리력과 관련 있는 언어 추리, 어휘, 읽기, 언어 유추, 논리 등으로 구성하고, 이과 경향 퍼즐은 수리력, 공간 지각력 등과 관련이 있는 수 추리 및 수리 계산, 도형 유추, 수 논리, 평면 지각, 공간 지각 등으로 구성하여 제시하였다.

3. 연구 내용

3.1 연구 절차

본 연구에서는 일반계 고등학교 2학년부터 시행하고 있는 문과·이과의 분류를 위한 검사지 개발을 위하여 <그림 1>과 같은 단계로 나누어 진행하였다.



<그림 1> 연구 절차

먼저, 문헌 연구 및 연구 고찰을 통하여 문과·이과의 판별에 대한 사전 연구를 시행하였다. 적성 검사와 하위 영역, 다음으로, 일반계 고등학생을 대상으로 설문을 실시하여 학생들이 문·이과 판별을 위한 도구가 필요함을 알아보았다. 그리고 평가 계열 유형과 문항 수 등을 정하여 문과·이과의 판별 검사지를 개발하였다. 개발한 검사지로 1차 예비 검사를 실시하고 문항의 적절성을 파악하여 문항을 선별하였다. 1차 검사를 토대로 선별한 문항을 분석하여 문항의 난이도에 따라 배점을 부여하고 문과·이과를 판별하기 위한 판별 알고리즘을 찾았다.

세 그룹의 다양한 대상자에게 개발한 검사지와 판별 알고리즘으로 2차 검사를 실시하여 본 연구에서 개발한 검사지의 타당성을 검증하였다.

3.2 연구를 위한 대상자 선정

연구를 위한 대상 집단과 인원은 <표 4>와 같이 설정하여 실시하였다.

<표 4> 연구 대상

구분	집단	인원(명)	
설문 조사	일반계 B고교	문과	43
		이과	128
	소계	171	
1차 검사	S대학교 사범대 영어교육과(문과)	29	
	S대학교 사범대 수학교육과(이과)	19	
	소계	48	
2차 검사	B고등학교 2학년	294	
	S대학교 사범대 컴퓨터교육과	36	
	S대학교 교육대학원	26	
	계	356	
합계		575	

최초 설문문의 경우, 현재 일반계 고등학교 학생들이 문과와 이과로 반을 나눌 때 일반적으로 실시하는 적성 검사를 참고하는지 혹은 적성 검사 외의 다른 것이 있는지를 알아보기 위하여 설문 대상으로 선정하였다. 1차 검사의 경우 문과·이과의 선택과 진로가 이미 결정된 대학생으로, 개발한 1차 검사지 문항의 타당성을 확인하고 2차 검사를 위한 문항을 선별하며, 문과·이과의 판별 알고리즘을 개발하고자 하였다. 2차 검사에서는 일반계 고등학생과 대학생, 교육대학원생을 대상으로 선정하여 판별 알고리즘의 타당성을 검토하였다.

3.3 설문 분석

문과·이과의 판별 검사지의 필요성을 알아보기 위하여 <표 5>와 같은 설문을 실시하였다.

<표 5> 설문 내용

번호	설문 내용
1	자신은 실제 문과와 이과 중 어느 과에 더 가까운가?
2	문과·이과의 선택에 가장 큰 영향을 미친 것은 무엇인가?
3	학교에서 실시하는 적성 검사의 결과가 자신의 문과·이과의 결정에 어느 정도 영향을 미쳤는가?
4	문과·이과의 선택에 영향을 미친 과목은 어떤 과목인가?

[설문 1]의 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 문과·이과 중 어디에 더 가까운가?

설문대상	문과 (n=43)		이과 (n=128)	
	인원수	%	인원수	%
문과에 가깝다	40	93.0	13	10.2
중간이다	2	4.7	28	21.9
이과에 가깝다	1	2.3	87	68.0

문과 학생 중 이과에 가깝다고 답한 학생은 실제로는 자신이 이과에 해당하지만 대학의 학과와 관련하여 문과를 선택한 학생이었다. 또한 이과 학생 중 문과에 가깝다고 한 학생들은 국어와 사회 등의 교과 성적이 우수하기 때문에 혹은 수학이 어려워 문과에 가깝다고 생각하거나, 실제 문과에 가깝지만 부모의 권유나 대학의 학과 선택과 관련하여 이과를 선택한 경우였다.

[설문 2]의 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 적성 검사의 결과가 문과·이과의 선택에 미치는 영향

n=171	많이 미쳤다	조금 미쳤다	미치지 않았다	계
인원	15	89	63	167
%	8.98	53.29	37.72	100

적성 검사가 문과·이과의 선택에 ‘영향을 많이 미친 경우’는 9%이고 ‘조금 미쳤다’가 53%, ‘전혀 영향을 미치지 않았다’가 38%로 현재 고등학교에

서 실시하는 적성 검사가 문과·이과의 선택을 위한 학생들의 의사 결정에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

[설문 3]의 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 문과·이과를 선택할 때 가장 큰 영향을 미친것

n=171	자신의 판단	부모와 형제의 권유	선생님 권유	친구의 도움	기타	계
인원	137	28	3	1	2	171
%	80.12	16.37	1.75	0.58	1.17	100

문과·이과를 선택할 때 가장 큰 비중을 차지한 것은 ‘자신의 판단’에 근거한 것으로 나타났는데, 설문에 참여한 학생의 80%에 달하였고, ‘부모님이나 선생님의 권유’에 의하는 경우는 18% 정도에 불과 하였다. ‘기타’는 1%로 진학하기를 원하는 대학의 과에 따라 선택하는 경우로 나타났다.

[설문 4]의 결과는 <표 9>과 같다.

<표 9> 문과·이과의 선택 때 영향이 큰 교과

구분	문과(n=43)		이과(n=128)	
	응답인원	%	응답인원	%
국어	21	24.7	14	5.6
수학	12	14.1	107	42.8
사회	26	30.6	14	5.6
과학	6	7.1	94	37.6
외국어	8	9.4	17	6.8
예체능	11	12.9	.	0.0
정보	1	1.2	4	1.6
계	85	100	250	100

문과 학생의 경우 문과 선택 시 국어와 사회, 외국어 등의 교과에 영향을 받은 경우가 65%로 나타났고, 이과 학생의 경우 이과 선택 때 수학과 과학 등의 교과에 영향을 받은 경우가 80%로 나타났다. 이것은 학업 성취도가 높거나 관심이 큰

교과가 문·이과의 판별에 영향을 미치고 있음을 나타내는 것이다. 반대로 문과 학생이 수학과 과학을, 이과 학생이 국어와 사회를 선택한 이유는 이들 과목의 성적이 상대적으로 좋지 않기 때문인 것으로 유추된다.

설문 결과를 종합적으로 분석하면 자신의 문과·이과를 판단하기 위하여 적성 검사 결과를 약간의 참조만 하고 자신의 학업 성취도가 높거나 좋아하는 과목을 중심으로 스스로의 판단에 따라 문·이과 선택을 하고 있는 것으로 분석되었다. 그러므로 학생들이 문과나 이과를 선택할 때 좀 더 정확한 판별이 가능할 수 있도록 객관적인 기준을 제시하는 문과·이과 판별 검사지의 개발이 절실히 요구된다.

3.4 검사지의 문항 개발

3.4.1 1차 검사지 개발

직업 적성 검사의 문항 유형과[5] 퍼즐의 분류 유형을[8][9][10] 참고하여 문과 계열의 퍼즐 유형과 이과 계열의 퍼즐 유형을 <표 10>과 같이 제시하고 1차 검사지의 문항 수를 문과 유형 25문항, 이과 유형 25문항으로 전체 50문항으로 구성하였다.

<표 10> 문과·이과 계열 유형

문과 계열 유형	이과 계열 유형
언어유추, 문장 독해, 언어 추리, 논리, 속담 및 성어, 읽기, 어법, 어휘	도형유추, 응용계산, 수 추리, 수리계산, 평면지각, 공간지각, 수리퍼즐, 수논리

문항은 5지 선다형으로 구성하였으나 풀 수 없는 문제임에도 임의로 답하는 것을 가능한 방지하기 위하여 ‘잘 모르겠다’의 답안을 추가하여 6지 선다형으로 하였다.

검사지는 문과 유형과 이과 유형의 문항을 불규칙한 순서로 배치하였으며, 검사 시간은 문항당 1분 30초로 총 75분을 배정하였다. 개발한 1차 검사지를 S대 이과 관련 학과인 수학교육과 19명, 문과 관련 학과인 영어교육과 29명을 대상으로 검사를 실시하였는데, 검사 시간은 검사 대상자에

게 시간 제한을 알리지 않았지만 70분 정도에 검사가 완료되었다.

3.4.2 1차 검사지 검증 및 2차 검사지 개발

1차 검사를 한 결과를 기초로 문항의 적절성을 파악하였다. 적절하지 못한 문항을 제거함으로써 일반계 고등학교의 수업 시간이 50분이므로 검사 시간을 50분 정도가 되도록 문항 수를 조절하였다. 문과 유형으로 출제된 문항이 문과 유형으로 분석되거나 이과 유형으로 출제된 문항이 이과 유형으로 분석되면 적절한 문항으로 판단하였다.

각 문항의 적절성을 조사하기 위하여 검사지의 각 문항에 ‘잘 모르겠다.’로 답한 응답률이 높은 답변자를 제외한 영어교육과 18명, 수학교육과 16명의 데이터를 문과 학생과 이과 학생으로 나누어 각 문항별 정답률을 분석하였다. 먼저 각 문항의 문과 학생들의 정답률과 이과 학생들의 정답률을 구하였다. 그리고 문과 학생들의 정답률과 이과 학생들의 정답률의 차를 구하였다. 각 문항의 정답률 차가 ‘+’면 문과 유형 문항으로, ‘-’면 이과 유형 문항으로 정리하였다. 문과 유형 문항으로 출제하였으나 이과 유형 문항으로 분석되거나 이과 유형 문항으로 출제하였으나 문과 유형 문항으로 분석되는 경우가 나타났다.

문항을 선별하는 과정을 설명하기 위하여 1차 검사지의 50문항 중 1~10번 문항에 대한 분석 결과를 <표 11>에 제시하여 문항 분석 과정을 설명한다.

<표 11> 1차 검사지의 분석 결과

문항	문과 학생의 정답률 (%)	이과 학생의 정답률 (%)	문과-이과	유형	
				전	후
1	55.56	32.50	23.06	문	문
2	72.22	63.75	8.47	문	문
3	33.33	45.00	-11.67	이	이
4	27.78	20.00	7.78	이	문
5	55.56	70.00	-14.44	이	이
6	5.56	1.25	4.31	문	문
7	44.44	57.50	-13.06	문	이
8	72.22	88.75	-16.53	이	이
9	5.56	7.50	-1.94	이	이
10	55.56	51.25	4.31	문	문

4번 문항은 이과 유형으로 출제하였으나 문과 학생들의 정답률이 더 높아 문과 유형으로 나타났다. 7번문항의 경우 문과 유형으로 출제하였으나 이과 학생들의 정답률이 더 높아 이과 유형으로 나타난 문항으로 2차 검사지에는 제외하였다. 6번 문항은 출제 때 유형이 문과이고 문과 학생들의 정답률이 더 높아 문과 유형으로 유형이 일치하였고, 9번 문항은 출제 때 유형이 이과이고 이과 학생들의 정답률이 더 높아 이과 유형으로 유형이 일치하였으나 정답률이 너무 낮아 검사 문항으로 사용하기에 부적절하여 2차 검사지에서 제외하였다.

<표 10>의 분석 결과를 적용하여 문과 유형 16문항과 이과 유형 16문항 최종 32 문항을 선별하였다. 검사 시간은 각 문항 당 1분 30초로 48분이면 되지만 2차 검사에서는 일반계 고등학교 수업 시간을 고려, 설명 시간을 포함하여 50분으로 배정하였다.

최종 선별된 총 32문항을 유형별로 정리하면 <표 12>와 같다. 1차 검사지의 문과 유형은 8가지였지만 논리와 언어추리 2가지가 줄었는데, 이는 문과 유형의 문항으로 출제하였으나 이과 유형 문항으로 분석되거나 정답률이 너무 낮은 문항으로 삭제된 결과이다.

<표 12> 최종 선정된 문항의 유형

문과 계열 유형	문항 수		이과 계열 유형	문항 수	
	1차	2차		1차	2차
어휘	5	5	공간지각	4	3
문장독해	3	3	평면지각	3	2
어법	3	3	응용계산	2	2
언어유추	2	2	수논리	4	2
속담 및 성어	3	2	수리 퍼즐	4	2
읽기	3	1	수추리	3	2
언어추리	3	0	수리 계산	3	2
논리	3	0	도형유추	2	1
계	25	16	계	25	16

3.5 2차 검사지의 문과·이과 판별 알고리즘

최종 선별된 32문항을 중심으로 판별 알고리즘을 제작하기 위하여 1차 검사지 실험 대상 데이터를 분석하였다.

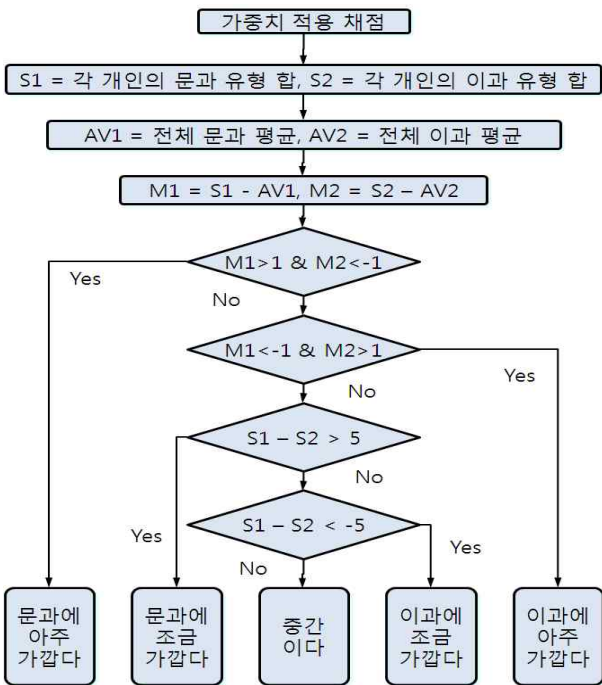
각 문항의 정답률을 분석하여 정답률에 따라

<표 13>과 같이 가중치를 부여하여 각 문항의 난이도를 반영하였고, 이 가중치에 따라 검사자의 답안을 채점하도록 하였다.

<표 13> 문항의 정답률에 따른 가중치 부여

정답률	전체 문항 수	가중치	정답률	전체 문항 수	가중치
0~10	1	1.1	50~60	7	0.6
10~20	4	1.0	60~70	6	0.5
20~30	1	0.9	70~80	5	0.4
30~40	3	0.8	80~90	1	0.3
40~50	3	0.7	90~100	1	0.2

부여한 가중치의 값은 <그림 2>의 알고리즘을 적용하였을 때 검사자가 생각하는 문·이과와 검사결과와 문·이과의 일치도가 최상의 값이 나오도록 조정된 결과이다.



<그림 2> 2차 검사지의 문·이과 판별 알고리즘

<그림 2>에서 사용된 각 기호의 의미는 다음과 같다.

- S1 : 각 개인의 문과 유형의 점수 합
- S2 : 각 개인의 이과 유형의 점수 합
- AV1 : 전체 문과 유형의 평균

AV2 : 전체 이과 유형의 평균

M1 : 검사자의 문과 유형의 합과 문과유형 평균과의 편차

M2 : 검사자의 이과 유형의 합과 이과유형 평균과의 편차

가중치를 적용하여 채점한 결과를 <그림 2>의 알고리즘에 적용하여 문과·이과를 판단하도록 하였다. 먼저 S1과 S2를 계산하고, 기준 값으로 사용될 AV1과 AV2를 계산하였다. M1은 S1 - AV1로, M2는 S2 - AV2로 평균과의 편차를 구하였다. 다음 판별 절차로서 M1>1이면서 M2<-1이면 '문과에 아주 가깝다'로 판별하고, M1<-1이면서 M2>1이면 '이과에 아주 가깝다'로 판별하고, 위 조건에 어긋나면 '중간이다'로 판별하였다.

중간으로 판별된 경우는 S1-S2이 5보다 큰 경우 '문과에 조금 가깝다'로 S1-S2이 -5보다 작은 경우 '이과에 조금 가깝다'로 판별하고, 조건에 모두 만족하지 않으면 '중간이다'로 판별하였다.

검사지의 첫 부분에 자신이 문과·이과 중 어느 유형에 더 가깝다고 생각하는지를 같이 질문하였는데 S대학교 문과 학생 29명과 이과 학생 19명, 총 48명에 대해 문·이과 판별 알고리즘을 적용한 1차 검사 결과는 <표 14>와 같았다.

<표 14> 1차 검사 결과

	문과 n=29 이과 n=19	문과에 아주 가깝다	문과에 조금 가깝다	중간 이다	이과에 조금 가깝다	이과에 아주 가깝다
문 과	검사자생각(%)	48	21	21	7	3
	검사 결과(%)	34	24	14	7	21
이 과	검사자생각(%)	0	0	5	32	63
	검사 결과(%)	5	16	16	26	37

데이터를 분석한 결과 문과 학생의 경우 자신이 문과라고 하였으나 검사 결과가 이과로 나온 학생은 7%였고, 이과 학생의 경우 자신이 이과라고 하였으나 검사 결과가 문과로 나타난 학생은 15%였다. 결과 중에서 검사자의 생각이 '문과에 가깝다'인데 반하여 검사의 결과가 '이과에 가깝다' 등과 같이 전혀 일치하지 않는 경우는 <표 15>와 같이 모두 5명이었다.

<표 15> 검사 결과의 정확성

	일치	불일치	계
인원수(명)	43	5	48
%	89.6	10.4	100

검사자의 90%가 검사자의 생각과 검사의 결과가 대체적으로 일치하는 것으로 나타났다.

3.6 검사지의 타당성

1차 검사를 실시한 결과 선별하여 제작된 32문항의 2차 검사지와 도출된 알고리즘을 적용하여 2차 검사지와 알고리즘의 타당성을 점검하였다. 그 방법으로 부산광역시 소재한 일반계 B고등학교 2학년 학생 294명, S대학교 컴퓨터교육학과 1, 2, 3학년 학생 36명과 교육대학원생 26명을 대상으로 2차 검사를 실시하였다.

다음의 <표 16>은 검사한 결과를 분석한 데이터와 검사자 생각의 일치 정도를 나타낸 것이다. 표 내용 중 불일치는 검사자가 문과라고 생각하나 검사 결과 이과로 나타나거나 이과라고 생각하고 있으나 문과로 나타난 경우이다.

<표 16> 검사결과와 검사자 생각의 일치 정도

구분		일치	불일치	계
일반계 고등학교	인원(명)	256	38	294
	%	87.1	12.9	100
S대 컴퓨터교육과	인원(명)	34	2	36
	%	94.4	5.6	100
S대 교육대학원	인원(명)	25	1	26
	%	96.2	3.8	100

일반계 고등학교 2학년을 대상으로 한 검사의 결과는 87.1%가 학생의 생각과 일치하였고, S대학교 컴퓨터교육과 학생을 대상으로 한 검사의 결과는 검사자 생각과 검사 결과가 94.4% 일치하였다. S대학교 대학원생을 대상으로 검사한 결과는 96.2%가 일치하였다. 이 결과로 보아 대학생과 대학원생들보다 일반계 고등학생의 문과·이과에 대한 생각이 정확하지 않은 것으로 나타났는데, 이는 처음 설문에서도 나타난 것과 같이 자신의

생각보다 주위 사람에 의하여 결정하는 경우가 20%인 것으로 알 수 있듯이 아직 자신의 문과·이과에 대한 생각이 명확하지 않은 결과이다. 전체적으로 90% 이상의 일치 정도를 보여 문과·이과의 판별을 위한 검사지로 활용할 수 있는 것으로 판단되었다.

4. 결론

설문을 통하여 설문 참여 학생의 9%만 적성 검사 결과를 많이 참고한다고 하여 적성 검사 외의 문과·이과 판별 도구의 필요성을 확인하였다. 본 연구에서는 일반계 고등학생이 문과·이과로 반 편성을 할 경우 참고 가능한 문과·이과 판별 검사지를 퍼즐 문제 중심으로 32문항 개발하였고, 문과·이과로 판별하기 위한 알고리즘을 제안하였다. 또한 일반계 고등학생, 대학생, 교육대학원생을 대상으로 2차 검사를 실시하여 검사지와 알고리즘의 적용 가능성을 알아보았다. 검사 결과가 검사자의 생각과 일치하는 정도는 일반계 고등학생의 경우 87%, 대학생의 경우 94%, 교육대학원생의 경우 96%로 나타나 본 연구에서 제작한 32문항의 판별 검사지와 판별 알고리즘을 이용하여 문과·이과의 판별이 가능하다는 긍정적 결과를 얻었다. 그러나 일반계 고등학교의 경우 12.9%의 ‘불일치’에 대한 분석은 고등학생들의 판단이 아직 미숙한 단계인 것으로 추정할 수 있다.

적성 검사의 경우 진로 결정에 도움이 되는 객관적 자료를 제공하지만 필요하다고 생각될 때 즉시 검사를 할 수 없고, 해석의 어려움과 검사 비용 등의 부담이 생길 뿐 아니라 문·이과 판단에는 직접적인 도움이 되지 않는다. 적성 검사 이외의 문과·이과의 판별 검사지가 필요하고, 본 연구자가 개발한 퍼즐을 활용한 문과·이과의 판별 검사지가 일반계 고등학생들의 고등학교 2학년 진급 시 문과·이과의 결정에 도움이 될 것으로 기대한다.

하지만 고등학생의 경우는 일반계 고등학교의 2학년 남학생만을 대상으로 하였고 대학생의 경우도 2차 검사에서 이과에 해당하는 학생들만 대상으로 하여 일반화하기 위하여 일반계 여자고등학생 대상의 연구와 문과에 해당하는 대학생 대

상의 추가 연구가 필요하다. 또한 예·체능 분야의 판별을 위한 연구가 추가로 필요하다. 그리고 다른 사람의 힘을 빌리지 않고 웹에서 학생 스스로 검사하고 결과를 판정해 문과·이과의 판별에 활용 가능한 시스템을 구축 중에 있다.

참 고 문 헌

[1] 문성환 (2009). 초등학교 발명영재 교육 대상자 선별을 위한 창의성 검사 도구 개발. 실과교육연구 제15권 2호(2009).

[2] 안창규 (2008), HOLLAND 진로탐색검사II TEST, 한국 가이던스

[3] 장한용 (2003). 원격 적성 검사 활용 시스템의 설계 및 구현. 석사학위논문. 홍익대학교 교육대학원

[4] 임언, 정윤경 (2000), 중·고등학생을 위한 직업적성 검사 개발(I), 한국직업능력개발원

[5] 김삼섭, 임경원 (2006). 국내외 직업적성 검사의 전반적 동향분석 - 정신지체인용 직업적성 검사 개발을 위한 함의. 특수교육학연구 제41권 제2호

[6] 김성환 (2002). 중학생의 진로적성과 학업성취도와의 상관 관계, 석사학위논문, 건국대학교 교육대학원.

[7] 임언, 정윤경, 윤창국 (2002). 직업정성검사가 자기이해 및 진로결정에 미치는 영향. 한국진로교육학회지 제16권 제1호 pp. 1~16

[8] 이원규 (2008). 퍼즐로 배우는 정보창의적 사고. 영창문화사

[9] 정혜진, 차승은, 장정아 (2008). 퍼즐로 배우는 정보창의적 사고. 정보창의교육연구소

[10] 류시국, 최재혁, 조영환 (2009). 퍼즐과 사고력, 내하출판사

[11] 장기범 (2004). 아동들을 위한 음악 적성 검사 도구 개발, 19-27.

[12] 현주, 조석희, 이재분, 박효정 (1995). 초·중학생용 적성 검사 개발연구(I) : 기초연구편. 한국교육개발원 수탁연구RR95-04.

[13] 송인식 (2011). 인적성 검사 및 직무능력검사. 서울: 시스컴출판사

[14] 김영진 (2010). 월드논리퍼즐. 도서출판 큰방

[15] 박수자 (2003). 퍼즐게임 기반 어휘학습자료의 저작도구. 석사학위논문. 고려대학교 교

육대학원.

[16] 임언, 정윤경 (2002). 직업적성검사 효과분석 연구. 한국직업능력개발원

[17] 이종범, 정철영 (2001). 고등학교에서의 진로 검사도구 활용에 관한 연구. 진로교육연구, 13, 204-225. 한국진로교육학회.



변 영 구

1979 부산대학교 공과대학
기계공업교육과(공학사)
1999 신라대학교 교육대학원
컴퓨터교육과(교육학석사)

2002~현재 신라대학교 컴퓨터정보공학과
박사과정
관심분야: 컴퓨터교육, 창의성교육, 퍼즐과 사고력
E-Mail: podo09@nate.com



최 재 혁

1984 경북대학교 전자공학과
컴퓨터공학전공(공학사)
1986 경북대학교 전자공학과
컴퓨터공학전공(공학석사)
1994 경북대학교 전자공학과
컴퓨터공학전공(공학박사)

1989~현재 신라대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야: 컴퓨터교육, 한국어정보처리 등
E-Mail: jhchoi@silla.ac.kr