

교육대학원 석사논문

종합 진로 적성검사 시스템의 설계 및 구현

2001년 8월

이현리

목 차

논문개요	vi
I. 서론	1
A. 연구배경	1
B. 연구목적 및 내용	2
II. 시스템의 이론적 배경	5
A. 컴퓨터를 이용한 검사의 발전과 이론적 기초	5
1. 컴퓨터 보조 검사	5
2. 컴퓨터화된 검사	6
3. 컴퓨터를 이용한 개별적응검사	9
B. 고등학생용 종합진로적성검사의 내용	10
1. 종합진로적성검사의 구성	10
2. 검사의 양호도 검증	12
C. 검사의 표준화 평가기준	14
D. 해석 및 결과보고 방안	16
III. 시스템의 설계	20
A. 시스템 구축을 위한 사전 분석	20
B. 시스템 특성 분석, 설계의 기본 방향	21
C. 개발 및 운영 시스템 선정	24
D. 데이터베이스 설계	25
1. 사용자 인증	25
2. 검사영역, 영역별 문항 기초자료	26
3. 검사영역별 문항내용	27
4. 영역별 지문내용 입력	28
5. 검사내용저장, 결과 프로파일 제시	29
6. 접속정보통계	30

E. 시스템 구성 및 모듈 설계	31
1. 시스템의 동작원리	31
2. 사용자 인증	34
3. 검사실시	34
4. 검사결과 프로파일 보고	35
5. 검사영역 및 문항입력	36
6. 검사영역별 문항조회/수정/삭제/추가	37
7. 기술통계분석	37
8. 접속자 통계	38
IV. 시스템의 구현	39
A. 사용자 인터페이스	39
1. 초기화면	39
2. 검사실시화면	41
3. 검사기초자료 입력/추가	44
4. 문항 조회/수정/추가/삭제	45
5. 문항별 응답결과	49
6. 접속정보 통계 분석	49
B. 학생검사결과보고의 예	52
C. 진로적성검사 분석처리의 예	58
V. 결 론	61
A. 연구결과 및 의의	61
B. 향후 연구 과제	62
참 고 문 헌	64
ABSTRACT	66

표 목 차

<표 2-1> 대한사립중고등학교장회 종합진로적성검사 영역별 문항수	12
<표 2-2> 기초능력검사의 영역별 신뢰도	13
<표 2-3> 지각검사의 각 영역별 신뢰도	13
<표 2-4> 직업선호도검사의 6유형에 대한 하위구인별 신뢰도	13
<표 2-5> D/I점수와 T/P점수 계산 공식	17
<표 2-6> 직업분류도상 각도계산 공식	17
<표 2-7> 직업분류도상 구역 선정 방법	18
<표 2-8> 특정 학생의 직업선호도 검사결과 프로파일 예시	19
<표 3-1> 종합진로적성검사시스템(VATS) 개발 사양	25
<표 3-2> 사용자인증 테이블	26
<표 3-3> 영역별 문항기초자료 테이블	27
<표 3-4> 영역별 문항내용 테이블	28
<표 3-5> 답변내용 테이블	29
<표 3-6> 피검사 검사내용 테이블	29
<표 3-7> 접속통계 테이블	31
<표 3-8> ADO의 주요 객체	33
<표 4-1> 사용자확인 source code	41
<표 4-2> 신규등록시 ID 중복확인 source code	41
<표 4-3> 선택영역 재검사실시유무 확인 source code	42
<표 4-4> 검사영역 기초자료 입력 source code	45
<표 4-5> RDS에 의한 특정 검사영역 데이터 바인딩 source code	46
<표 4-6> 문항 수정/추가/삭제를 위한 RDS 데이터 업데이트 source code	48
<표 4-7> 접속정보 통계 source code	51
<표 4-8> 지각검사 결과표 그래프 구현을 위한 source code	54
<표 4-9> Dynamic HTML의 Layer 기능 이용한 직업분류도상 추천직업군 표시 source code	56

그 립 목 차

<그림 2-1> 컴퓨터보조검사 체제의 일반 모형	6
<그림 2-2> 컴퓨터화된 검사를 위한 일반적인 순서도	9
<그림 2-3> Z점수 계산 공식	15
<그림 2-4> T점수 계산 공식	16
<그림 2-5> 직업분류도	18
<그림 2-6> 특정학생의 직업선호도 검사결과 그래프 예시	19
<그림 3-1> RDS 동작 모델	23
<그림 3-2> 지문내용 예시	28
<그림 3-3> Global.asa 동작원리	30
<그림 3-4> IIS 동작원리	32
<그림 3-5> ASP 동작원리	33
<그림 3-6> 사용자인증 과정	34
<그림 3-7> 검사실시 과정	35
<그림 3-8> 검사결과 프로파일 제시 과정	36
<그림 3-9> 검사기초자료 입력 과정	36
<그림 3-10> 문항 조회/수정/삭제/추가 과정	37
<그림 3-11> 검사결과 기술통계분석 과정	37
<그림 3-12> 접속자 통계과정	38
<그림 4-1> 종합진로적성검사시스템(VATS) 초기 화면	40
<그림 4-2> 신규 사용자등록 화면	40
<그림 4-3> 검사영역 리스트 화면	42
<그림 4-4> 문항검사 리스트 화면	42
<그림 4-5> 검사내용 기초자료 입력/추가 화면	45
<그림 4-6> 문항입력 화면	45
<그림 4-7> RDS에 의한 문항리스트 바인딩 화면	46
<그림 4-8> RDS에 의한 특정문항 조회 후 추가/삭제/수정/저장 화면	47
<그림 4-9> 문항별 응답결과 통계 화면	49
<그림 4-10> 접속통계 화면	50

<그림 4-11> 종합진로적성검사시스템(VATS) 결과표 예시 화면	53
<그림 4-12> 직업분류도 그래프를 위한 기초데이터 화면	55
<그림 4-13> 직업분류도상 선호 직업군 결정 화면	55
<그림 4-14> 기초적성과 직업선호도 결과해설	58
<그림 4-15> 해당 학급, 학년 전체 원점수 평균에 대한 종합진로적성검사 시스템(VATS) 비교분석 화면(프로파일)	59
<그림 4-16> 해당 학급, 학년 전체 원점수 평균에 대한 종합진로적성검사 시스템(VATS) 비교분석 화면(막대그래프)	60

논문개요

현재 우리나라 국가 교육의 기본 방향은 사람중심사회, 교육중심사회, 평생학습사회의 기반 구축을 지향하고 있으며, 이러한 관점에서 미래를 위한 교육의 주된 목적 중 하나는 학생의 인성을 함양하고 소질과 적성을 존중하고 배양하는 교육체제를 수립하는 것이다. 이를 위하여 학교 현장에서 학생의 적성이 무엇이고 어느 분야에 관심과 소질, 흥미를 지니고 있는지를 파악하여 자신에게 알맞은 진로를 찾는 일의 중요성은 더욱 크다고 할 수 있다.

교육 상황에서 필요한 정보를 얻고 결과를 제공하기 위하여 사용되어온 가장 오래되고 보편적인 방법은 검사를 제작하여 실시하는 것이며, 학교 교육 활동 속에서 학생의 특성이나 소질을 측정·파악하고자 하는 적성검사 분야에서도 최근에는 컴퓨터 공학의 발전과 더불어 컴퓨터를 활용하는 새로운 기법들이 많이 연구·개발되고 있다. 그러나 우리나라에서는 각종 교육 검사를 제작하거나 시행하기 위해 컴퓨터를 활용하는 수준은 아직 초보단계에 머물러 있다. 즉 현행 학교 현장에서 사용되고 있는 각종 교육 검사들 중 극히 일부만이 제한적으로 문항 제작 등에 컴퓨터를 활용하거나 혹은 검사는 지필방식으로 실시되 결과를 채점하거나 분석하기 위해서 부분적으로 컴퓨터를 활용하는 수준에 머물러 있다.

학교 현장에서 지필방식의 적성검사 방식이 계속해서 적용되는 가장 큰 이유는 컴퓨터화된 시스템으로 개발된 후 일선에서 운영을 담당할 작업의 부담을 전적으로 교사가 맡아야 한다는 점이 주된 원인이라고 할 수 있다. 수업과 학생지도, 생활지도와 함께 각종 행정업무까지 담당하여야 하는 교사들에게 검사시스템의 운영과 결과분석의 피드백까지 요구하는 것은 현 교육 상황에서 무리이다.

본 논문의 목적은 고등학교 교육현장에서 현재 실시되고 있는 지필방식의 진로적성검사 및 흥미검사를 웹 기반의 컴퓨터화된 시스템(Computerized Testing System, CT) 환경으로 구현함으로써 학교현장의 교사와 학생들 그리고 학부모의 진로 지도 및 진학 상담시 의사결정에 도움을 주고, 그 과정에서 나오는 모든 정보들과 각종 결과 프로파일들을 데이터베이스화하여 학교 현장에서 효과적으로 활용할 수 있는 종합진로적성검사 시스템을 설계 및 구현하는 것이다. 이

를 위한 기초 검사문항 데이터베이스 자료로써 본 연구에서는 ‘대한사립중고등학교장회’에서 2000년 3월에 발행한 ‘고등학생용 종합진로적성검사’ 문항과 평가 기준을 근거로 하였으며, 종합진로적성검사의 실시과정과 채점 과정, 결과 분석 및 결과 보고 과정들을 조작하기 쉬운 사용자 인터페이스로 설계하여 컴퓨터에 익숙하지 못한 사용자의 접근성을 최대한 고려하였다. 각 학생별 검사결과 통계에 따른 추천 직업군 및 직업선호도 등이 그래프화 되어 동적으로 나타나야 한다는 전제 하에 막대 그래프와 그래픽을 통하여 visual화된 시각적인 방법으로 표시될 수 있도록 구현되어야 함을 화면처리 원칙으로 하였다. 다음으로, 교사의 학생별 검사결과의 신속한 조회와 검사 영역 및 문항의 수정·삭제·추가 등을 위해 현재 관계형 데이터베이스 질의 처리기법 중 요청한 데이터의 처리 작업을 클라이언트와 서버로 분산시켜 웹서버의 부하를 줄이기 위하여 효율적으로 이용되고 있는 RDS(Remote Data Services) 기법을 이용하여 검사 결과 조회와 검사 데이터 조작시 웹서버의 오버헤드를 줄일 수 있는 방법을 제안한다.

본 연구의 결과, 교사의 진로지도에 대한 업무부담을 최소화시키고 학생들의 적성과 소질을 측정하여 그래프화된 다양한 검사결과가 산출됨을 보여줄 수 있었다. 또한 학생 개개인의 결과 프로파일들을 데이터베이스화 함으로써 교육의 3 주체중 학생과 교사간의 진로상담 및 진학지도 등 다양한 상호작용에 있어 양질의 정보를 제공해 줄 수 있을 것이라 기대한다.

I. 서 론

A. 연구배경

현재 우리나라 국가 교육의 기본 방향은 사람중심사회, 교육중심사회, 평생학습사회의 기반 구축을 지향하고 있으며, 이러한 관점에서 미래를 위한 교육의 주된 목적 중 하나는 학생의 인성을 함양하고 소질과 적성을 존중하고 배양하는 교육체제를 수립하는 것이다[2, 25]. 이를 위하여 학교 현장에서 학생의 적성이 무엇이고 어느 분야에 관심과 소질, 흥미를 지니고 있는지를 파악하여 자신에게 알맞은 진로를 찾는 일의 중요성은 더욱 크다고 할 수 있다[2, 25].

급변하는 교육 상황에서 필요한 정보를 얻고 결과를 제공하기 위하여 사용되어 온 가장 오래되고 보편적인 방법은 검사를 제작하여 실시하는 것이며, 학교 교육 활동 속에서 학생의 특성이나 소질을 측정·파악하고자 하는 교육 평가 분야에서도 예외는 아니다. 그런데, 최근에는 컴퓨터 공학의 발전과 더불어 문항반응이론과 같은 검사이론의 발전으로 인해 검사를 제작하거나 제작된 검사를 실제로 시행하는 데 컴퓨터를 활용하는 새로운 기법들이 많이 연구·개발되고 있으며 이러한 발전이 교육용 검사의 제작 및 활용에 있어서 인적·물적 자원의 절약과 함께 검사의 질을 높이는 데도 크게 기여하고 있다[3].

교육적 검사를 위한 컴퓨터의 활용은 처음에는 단순히 지필식 검사의 채점이나 결과 분석을 위해 컴퓨터를 이용하던 방식에서 컴퓨터를 통해서 직접 검사를 실시함과 동시에 채점이나 결과 분석까지 신속하게 처리하는 컴퓨터화된 검사 단계와 컴퓨터를 이용한 개별 적응 검사 단계로 발전해 왔다[4]. 미국을 포함한 선진 외국에서는 교육 및 심리 검사를 제작하거나 실시하기 위하여 컴퓨터를 활용하는 기법들이 매우 빠른 속도로 변화·발전되고 있다. 그러나 우리나라에서는 각종 교육 검사를 제작하거나 시행하기 위해 컴퓨터를 활용하는 수준은 아직 초보단계에 머물러 있다. 즉 현행 학교 현장에서 사용되고 있는 각종 교육 검사들 중 극히 일부만이 제한적으로 문항 제작 등에 컴퓨터를 활용하거나 혹은 검사는 지필방식으로 실시하되 결과를 채점하거나 분석하기 위해서 부분적으로 컴퓨터를 활용하는 수준에 머물러 있다. 또한 우리나라에서는 선진 외국에서 실제

로 많이 사용되고 있는 컴퓨터화된 검사(CT)나 컴퓨터를 활용한 개별적응검사(CAT)등에 대한 연구와 개발이 활성화되지 못하고 있는 실정이며 이를 위해 미리 구축·운영되어야 하는 검사 은행이나 문제 은행에 대한 연구·개발도 매우 미미한 수준에서 이루어지고 있다. 이는 앞에서 언급한 지필검사방식의 컴퓨터화에 대한 국가의 지속적인 관심이나 연구 개발 투자가 부족한 점도 문제점으로 생각할 수 있겠지만, 신뢰도와 타당도를 검증받지 못한 상태에서 검사의 문항개발이 이루어졌으며, 컴퓨터화된 시스템으로 개발된 후 일선에서 운영을 담당할 작업의 부담을 전적으로 교사가 맡아야 한다는 점도 간과할 수 없는 주된 원인이 된다[5]. 수업과 학생지도, 생활지도와 함께 각종 행정업무까지 담당하여야 하는 교사들에게 검사시스템의 운영과 결과분석의 피드백까지 요구하는 것은 현 교육 상황에서 무리이다.

따라서 정보화 시대를 맞이하여 우리나라의 국가 교육 경쟁력을 높이고 교육의 질을 제고하기 위한 하나의 방법으로 2 차례의 예비 지필검사를 통하여 타당성과 신뢰도가 충분히 검증된 검사문항들을 기반으로 컴퓨터를 활용한 교육 검사 시스템을 연구하고 종합진로적성검사의 실시과정과 채점 과정, 결과 분석 및 결과 보고 과정, 개인별 결과 프로파일을 제공하는 일련의 과정들을 시스템화하여 이를 학교 교육 현장에 보급할 필요가 있다. 이는 교사의 학생지도에 대한 업무부담을 최소화시켜 교육의 효율성을 높여줄 뿐만 아니라 학생들의 적성과 소질을 측정하고 평가의 정확성을 향상시키며 학생 개개인의 결과 프로파일들을 데이터베이스화 함으로써 교육의 3 주체중 학생과 교사간의 진로상담 및 진학지도와 학생생활지도 등 다양한 상호작용에 양질의 정보를 제공하는데 도움이 될 것이다.

B. 연구목적 및 내용

본 연구는 고등학교 교육현장에서 현재 실시되고 있는 지필 위주의 진로적성 검사 및 흥미검사를 웹 기반의 컴퓨터화된 시스템(Computerized Testing System, CT) 환경으로 구현함으로써 학교현장의 교사와 학생들 그리고 학부모의 진로 지도 및 진학 상담시 의사결정에 도움을 주고, 그 과정에서 나오는 모든 정보들과 각종 결과 프로파일들을 데이터베이스화 함으로써 교육현장에서 효

과적으로 활용하여야 한다는 관점에서 시작하였다.

이에 본 연구에서는 국가에서 금번 2001년도 4월에 전국 초·중등학교 정보화기반구축과 각급 학교 인터넷 연결사업을 앞당겨 완료함에 따라 이후에는 학교 현장에서도 충분히 이러한 인프라를 활용하여 진로적성검사 및 흥미검사를 실시할 수 있는 환경 마련되었으므로, 이러한 학내 인터넷 환경을 기반으로 진로종합적성검사 시스템을 설계·구현함으로써 학생들이 적성검사를 실시하고 실시간으로 학생들의 검사결과를 그래프 등의 visual화된 통계자료로 분석하여 제공함으로써 기존 검사로 인한 시간적, 경제적인 부담을 줄임과 동시에 자료가 누적됨에 따라 학년별/성별 학생들의 진로적성, 직업선호도의 변화 추이 등을 교사에게 제공하여 교육현장에서 실제적인 진로지도의 자료로 이용할 수 있음과 동시에 학생과 학부모에게 신속 정확한 진로적성 및 직업선호도 기초 자료를 제공하고자 하며, 검사영역별 문항은 개발되어 있는 자료 즉, '대한사립중고등학교 장회 발행 고등학생용 종합진로적성검사'를 이용하도록 한다[1].

현재 국내외의 각종 진로적성검사들은 많은 연구물들과 실용 시스템이 개발되어 있는 상태이나, 최근 인터넷 사용자가 급속히 증가되면서 다수의 인터넷 사이트를 통하여 검사의 필요충분조건이라고 할 수 있는 양호도 즉, 타당도와 신뢰도가 검증되었거나 혹은 검증되지 않은 검사들이 유료나 무료로 시행되고 있으며 이를 일반 사이트 방문자들이 이용하고 있다. 그러나 이러한 검사들이 학교 현장에서의 적용은 거의 되지 않고 있는 실정인데 그 원인으로서는 첫째 기존 각급 학교에 구축 완료되지 않았던 초고속 인터넷 환경 및 컴퓨터 시스템의 사양 저하와 같은 인프라적인 문제와 둘째, 유료인 지필 검사를 웹 기반의 인터넷 환경으로 실시하게 될 때 발생하게 될 저작권 문제 해결이 선행되어야 한다는 문제와 셋째, 검사 후 실시간 응답 처리와 교사의 검사결과 활용을 위한 손쉬운 인터페이스 구현이다[6]. 따라서, 본 연구에서는 교육정보화의 일환으로 올 4월에 전국 초·중등학교에 연결 완료된 학내 인터넷 환경을 기반으로 하여 웹 기반 종합진로적성검사 시스템을 구현하고 결과 분석 및 적용방안에 관하여 논의하고자 한다.

무엇보다도 조작성이 쉬운 사용자 인터페이스 결여와 전문가가 아닌 일반 교사의 운영시 어려움이 예상되는 UNIX 기반 응용 프로그램 등으로 인하여 각종 전산 시스템이 개발·보급되고 있음에도 운영상의 문제로 학교 현장에서 실효를 거두지 못하고 있음을 감안할 때, 관리 책임자인 교사들의 사용이 용이하고 피

검사가 편하게 검사를 실시하여 즉시에서 타당한 결과를 얻을 수 있도록 사용자 인터페이스 설계와 관리자 접근 용의성에 초점을 맞춘 OS 환경에 중점을 두어 개발하는 것이 중요하다고 할 수 있다[18]. 또한 검사결과들은 교사가 선택한 대로 개인별/학급별/학년별 통계치가 화면에 표시되어야 하며, 각 개인별 통계에 따른 추천 직업군 및 직업선호도 등이 그래프화 되어 동적으로 나타나야 한다는 전제 하에 각종 검사 결과는 막대 그래프와 그래픽을 통하여 visual화된 시각적인 방법으로 표시될 수 있도록 구현되어야 함을 화면처리 원칙으로 한다.

본 논문에서는 교사의 학생별 검사결과와 신속성과 검사 영역 및 문항의 수정·삭제·추가 등을 위해 현재 관계형 데이터베이스 질의 처리기법 중 요청한 데이터의 처리 작업을 클라이언트와 서버로 분산시켜 웹서버의 부하를 줄이기 위하여 효율적으로 이용되고 있는 RDS(Remote Data Services) 기법을 이용하여 검사 결과 조회와 검사 데이터 조작시 웹서버의 오버헤드를 줄일 수 있는 시스템을 제안한다.

컴퓨터를 이용한 교육용 검사의 질을 결정하는 가장 중요한 요인을 양질의 검사문항 확보라는 인식하에 본 연구에서는 ‘대한사립중고등학교장회’에서 2000년 3월에 발행한 ‘고등학생용 종합진로적성검사’ 문항과 평가기준에 근거하여 웹 기반(Web-based) 종합진로적성검사시스템을 구현하고 실제로 어떻게 적용될 수 있는지를 살펴본다. 동 검사를 웹 기반으로 설계 및 구현하고자 하므로 우선 저작권 문제가 해결되어야 함을 그 전제로 하기에 종합진로적성검사이 및 검사사용설명서 등 시스템 설계 및 구현에 근간이 되는 기초 자료를 본 논문의 연구용으로 사용할 수 있도록 저자이신 이화여자대학교 교육학과 성태제 교수의 사전 동의를 득하였음을 밝히는 바이다.

Ⅱ. 시스템의 이론적 배경

본 논문에서 제안하는 고등학생용 종합진로적성검사 시스템은 웹 기반의 컴퓨터화된 검사시스템(Computerized Testing System)으로써 2000년 3월 ‘대한사립중고등학교장회’에서 발행한 ‘고등학생용 종합진로적성검사’에 대한 것이다. 따라서 먼저 컴퓨터를 이용한 검사의 발달 과정에 대하여 살펴볼 것이며 이를 통해 본 시스템 설계 및 구현에서 적용하게 될 컴퓨터를 이용한 검사방법을 알아본다. 본 논문에서 개발된 웹 기반 종합진로적성검사시스템의 검사 영역 총 170 문항과 각 검사영역의 신뢰도 및 타당도, 검사의 표준화를 위한 검사점수 산정, 통계처리를 위한 채점, 프로파일형태의 결과 해석, 결과 보고 양식은 ‘대한사립중고등학교장회’검사의 내용을 토대로 하여 개발된 것이므로 본 연구의 설계에 앞서 ‘대한사립중고등학교장회’에서 발행한 ‘고등학생용 종합진로적성검사’의 검사내용 및 결과보고방식에 대하여 살펴볼 필요가 있다.

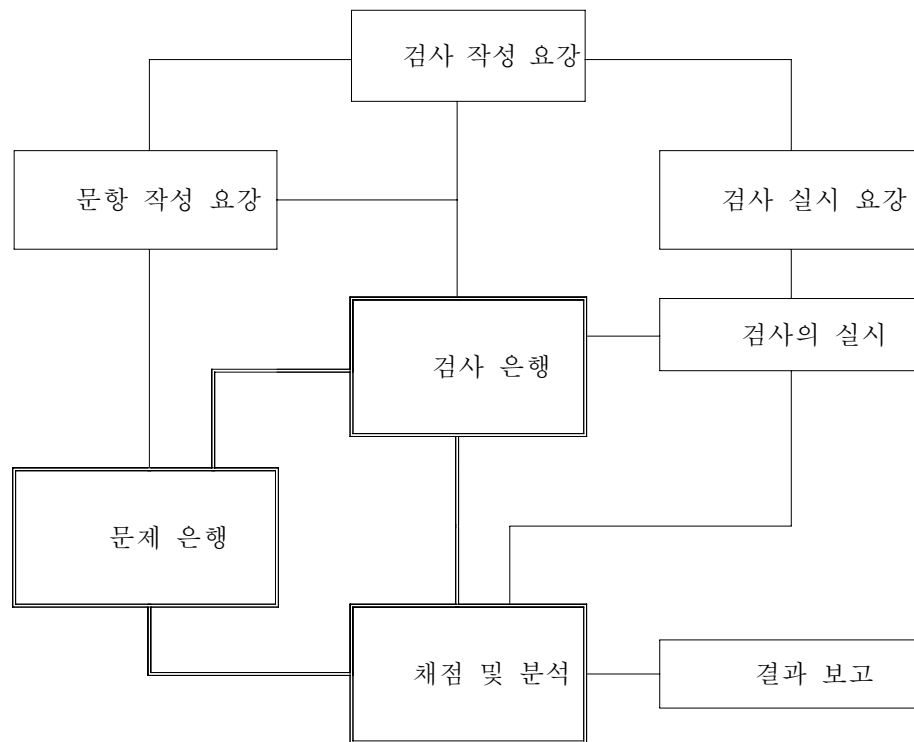
A. 컴퓨터를 이용한 검사의 발전과 이론적 기초

컴퓨터를 이용한 검사의 발달 과정은 크게 3단계, 즉 ①컴퓨터 보조 검사(computer assisted testing) 단계 ②컴퓨터화된 검사(Computerized Testing:CT) 단계, 그리고 ③컴퓨터를 이용한 개별 적응검사(Computerized Adaptive Testing:CAT) 단계로 나눌 수 있다[3]. 이러한 구분은 컴퓨터를 이용한 각종 검사의 발달 과정을 나타내기 위한 구분일 따름이며, 실제로는 각각이 검사기법들이 나뉘어 지속적으로 발전하고 있다. 오늘날 각각의 검사 기법들은 상호 보완적이면서도 협동적인 상태로 공존하고 있는 상태이다.

1. 컴퓨터 보조 검사(Computer-Assisted Testing)

검사에서 컴퓨터를 이용하기 시작한 것은 대체로 1960년대 부터이다. 1960년대부터 컴퓨터의 신속하고 정확한 자료 처리 능력을 이용하여 검사 답안지를 채점하거나 그 결과를 분석하고 해석하는데 활용하는 ‘컴퓨터 보조 검사’가 생겨났

다. 예컨대, 선택형 검사 문항과 광학 문자 혹은 광학표시 판독을 위한 답안지(OCR, OMR 카드)를 사용하여 지필식 형태의 검사를 실시하고 그 채점이나 결과의 분석 및 보고를 컴퓨터를 활용하여 신속하게 처리하는 것으로 이러한 방식을 우리나라에서도 검사에 널리 보급된 방법이다. 컴퓨터 보조 검사체제는 미국의 ETS(Educational Testing Service)나 네델란드의 DIEM(the Dutch Institute of Educational Measurement) 등 세계 여러 지역에서 실제로 개발·운영되고 있다. 현재 전세계적으로 대부분의 경우 검사의 제작이나 실시를 위해 컴퓨터를 활용하는 수준은 ‘컴퓨터 보조 검사’의 단계에 있다고 해도 과언이 아니다. 컴퓨터 보조 검사 체제는 다양한 형태가 있을 수 있으나, 그 일반적인 모형은 그림과 같이 나타낼 수 있다[3].



<그림 2-1> 컴퓨터 보조 검사 체제의 일반 모형

2. 컴퓨터화된 검사(Computerized Testing:CT)

1970년대 이후 컴퓨터 기능이 확장되고 컴퓨터의 사용이 대중화됨에 따라 컴

퓨터 보고 검사에서와 같이 검사의 채점이나 결과 분석뿐만 아니라 검사를 실시할 때 지필을 대신하여 컴퓨터의 스크린과 키보드, 마우스를 사용하는 이른바 ‘컴퓨터화된 검사’가 생겨났다[3, 6]. 컴퓨터화된 검사는 개인용 컴퓨터를 이용할 수도 있고, 지역이나 학교단위, 국가 단위의 정보통신망을 이용하여 가정이나 작업장에서 실시 할 수도 있다.

이러한 ‘컴퓨터화된 검사’를 사용하기 위해서는 기본적으로 검사에 필요한 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어가 갖추어져야 할 뿐만 아니라 실시하고자 하는 검사가 컴퓨터 프로그램화되어 저장되어 있는 검사은행이 사전에 구축되어 있어야 한다. 더불어 피험자는 컴퓨터 문해력(Computer literacy:컴퓨터를 사용하고 활용할 수 있는 능력)을 갖추고 있어야 한다. 이러한 이유 때문에 미국의 경우에도 컴퓨터 문해력이 있을 것이라고 예상되는 집단들을 대상으로 하는 시험에서부터 컴퓨터화된 검사를 개발하기 시작하였으나, 컴퓨터의 보급이 확대되고 그 사용 방법이 쉬워짐에 따라 피험자의 범위를 더욱 확대해 나가고 있는 추세이다 [3]. 최근에는 한 검사에 해당되는 모든 문항들이 지필검사와 같이 하나의 화면에 제시되고 피험자는 자유롭게 원하는 문항에 응답하고 확인할 수 있도록 프로그램하기도 한다. 보통 검사의 종료기준-해당 검사의 마지막 문항까지 응답한 후 종료하는 방법-에 부합하게 되면 문항을 제시하고 응답하는 과정이 종료됨과 동시에 컴퓨터는 피험자의 응답 내용을 채점하고, 그 결과를 분석하고 해석하여 최종적인 결사 결과를 보고하게 된다[3, 6, 21].

이러한 ‘컴퓨터화된 검사’ 기법은 전통적인 지필식 검사에 비해 다음과 같은 이점을 지닌다.

첫째, 검사의 제작이나 시행, 채점, 결과 보고 등에 소요되는 시간이나 경비를 절감할 수 있다. 비록 컴퓨터화된 검사의 시행 초기에는 컴퓨터의 구입이나 프로그램의 제작 등에 시간과 예산이 소요되겠지만, 일정 기간이 지나면 지필검사의 시행보다 시간과 예산을 절감할 수 있다.

둘째, 여러 가지 색상이나 그래프, 이미지 등을 이용한 다양한 형태의 문항 제작과 검사결과 보고가 가능하다. 특히 컴퓨터 공학이 발전할수록 새로운 형태의 문항 개발 가능성은 높다고 할 수 있다.

셋째, 컴퓨터 프로그램을 이용하기 때문에 문항에 대한 통제가 용이하여 검사 실시상의 표준화가 쉽다.

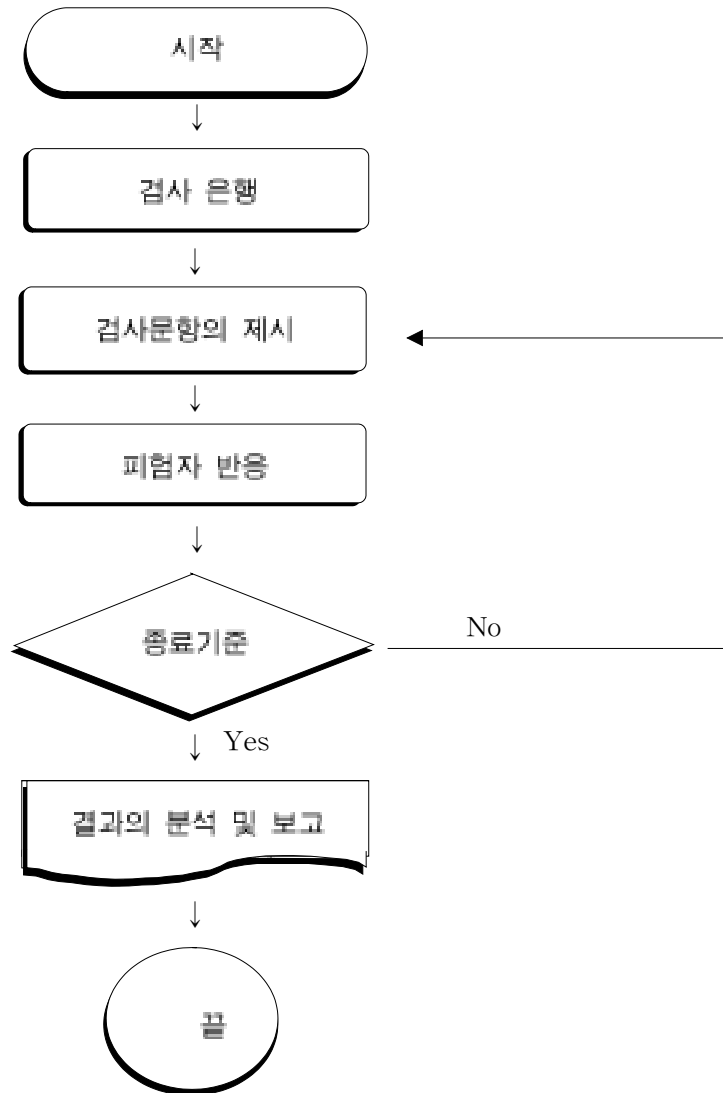
넷째, 검사 문항들을 종이에 인쇄하거나 검사지를 보관할 필요가 없기 때문

에 검사 내용에 대한 비밀 보장이 용이하다.

다섯째, 전통적인 지필식 검사로는 얻기 어려운 다양한 정보들을 얻을 수 있다. 예컨대 특정 검사 문항에 응답하기 위해서 피험자가 얼마나 많은 시간을 할애했는가 하는 정보나 여러개의 문항들 중 어떤 순서로 응답했는가 등에 관한 정보를 얻을 수 있다.

여섯째, 정보 통신망을 통해 시간적, 공간적 제약에서 벗어나 검사를 실시할 수 있다.

미국의 경우에는 대개 1970년도 중반부터 표준화 심리검사를 위한 컴퓨터화된 검사가 많이 사용되고 있다. 그 대표적인 예는 1970년대 중반부터 ‘컴퓨터화된 검사’로 활용되기 시작한 MMPI(Minnesota Multiphasic Personality Inventory)로써 이 성격검사는 총 5백여개의 정해진 문항으로 이루어진 지필식 검사로 널리 알려져 있지만, 1970년대 중반 컴퓨터화된 검사 형태로 전환되어서 지필식 검사와 함께 서로 혼용하여 사용할 수 있도록 하기 위한 후속 연구들이 진행되고 있다. 이와 비슷하게 ETS에서 개발한 언어영역(50문항)과 수리영역(50문항)으로 이루어진 지필식 SCAT(School and College Test)를 컴퓨터화된 검사 형태로 전환하여 지필식 검사와 서로 혼용할 수 있는지를 검토한 바 있다. 한편, Byers(1981)는 컴퓨터화된 검사를 온라인 통신망을 통하여 실시할 수 있음도 보고하였다[3].



<그림 2-2> 컴퓨터화된 검사를 위한 일반적인 순서도

3. 컴퓨터를 이용한 개별적응검사 (Computerized Adaptive Testing:CAT)

‘컴퓨터화된 검사’기법은 문항반응이론의 발전과 더불어 CAT 기법으로 발전하게 되었다. 문항반응이론이란 내용의 일차원성을 가정할 수 있는 어떤 검사의 문항에서 옳은 답을 할 확률을 ‘피험자의 특성’과 ‘문항의 특성’이라는 변수를 사용하여 곡선적인 함수로 나타내는 것으로 심리 측정학의 한 영역이다[3, 5]. 여기에서 CAT란 문항반응이론의 원리와 컴퓨터의 계산 및 제어 능력을 이용하여

피험자의 수준에 적절한 형태의 검사를 개별적으로 실시함으로써 짧은 시간 안에 적은 수의 문항으로도 측정하고자 하는 여러 특성을 보다 정확하고 효율적으로 측정할 수 있게 하는 기법이다.

CAT의 이점은 앞서 언급한 ‘컴퓨터화된 검사(CT)’의 이점들을 모두 포함하는 동시에 추가로 다음과 같은 이점들이 있다[3, 5, 10].

첫째, 다양한 능력이나 특성을 가진 피험자들로 하여금 자신의 능력이나 특성 수준에 적합한 문항들만으로 구성된 검사를 개별적으로 치르게 함으로써 모든 피험자의 능력이나 특성을 ‘같은 검사로 정확하게’ 측정할 수 있게 해준다. 따라서 CAT 검사는 하나의 검사를 이용하여 모든 피험자의 능력을 측정할 수 없는 경우에 이용하는 것이 유리하다. 미국 ETS에서 시행하고 있는 GRE 일반검사, GMAT(Graduate Management Admission Test:1997년 10월부터 북미 지역을 포함하여 대부분의 나라에서는 CAT형 GMAT만을 실시하고 일부 지역에서만 종래의 지필식 검사를 실시하고 있다.)검사, PRAXIS(Professional Assessments for Beginning Teachers) 시험 등이 CAT형으로 검사가 개발·시행하고 있는 대표적인 예라고 할 수 있다[3, 12, 17].

B. 고등학생용 종합진로적성검사의 내용

1. 종합진로적성검사의 구성

본 논문에서 제안한 웹기반 컴퓨터화된 종합진로적성검사시스템의 내용적 토대가 되는 ‘대한사립중고등학교장회’ 발행 ‘고등학생용 종합진로적성검사’는 고등학교 학생들에게 실시하기 위해 제작된 표준화 검사로서 개인의 잠재된 다양한 적성을 발견하여 대학 진학시에 전공을 선택하거나 졸업 후 어느 분야에 종사할 것인가에 대한 종합 정보를 제공하기 위하여 제작된 검사이다[2]. 이 검사에서는 고등학생들의 진로설정을 위하여 직업 선택 뿐 아니라 대학에서의 전공 분야를 동시에 분석하는 특징을 지니고 있어 학생들의 직업적성과 학업 적성을 종합적으로 측정하게 되며, 이를 위해 특정 분야에서 요구되는 능력을 측정하기 위한 ① 기초적성검사와 그 분야에 대한 관심과 흥미를 측정하기 위한 ② 직업 선호도검사로 구성하여 개별학생의 적성과 직업흥미를 동시에 비교할 수 있도록 하였다.

기존 적성검사와 구별되는 대한사립중고등학교장회 검사의 가장 큰 차이점은 현대 사회에서 필요로 하는 다양한 적성과 능력에 초점을 두어 구인을 보다 다양하게 설정하고 검사의 유형도 다양화하였다는 점이다. 즉 기초적성 중 대부분의 적성검사에서 측정하지 않는 대인관계능력의 구인을 포함시켰으며, 지필식 검사에 의해 직접 측정이 불가능한 관계로 기존 검사들에서 제외시켰던 수공능력, 신체운동능력, 예술능력, 대인관계능력 등에 대해서는 해당 능력에 대한 자기지각 형태의 문항으로 검사를 구성하였다[2]. 또한, ‘학업성취도검사’와 구별하기 위해 구체적 학습내용보다는 다양한 분야에서의 변별, 비교, 이해, 종합, 분석, 검증 등의 일반적 고차적 능력을 측정하는데 초점을 두었으며, ‘지능검사’와 구별하기 위해 하위 구인 설정에 있어 지능검사와 중복되는 부분이 있다 하더라도 하위검사 구성과 문항 형태는 각 분야의 적성을 잘 파악할 수 있는 방향을 구성하였다. 직업선호도검사에서는 다양한 직업과 관련된 활동에 대한 선호도를 측정하기 위하여 Holland의 육각형 이론에 따른 직업흥미유형과 Prediger의 사물/사람 영역과 사고/자료 영역을 연계시킨 UNIACT(revised UNisex edition of the ACT Interest Inventory)의 척도를 근거로 우리나라 실정에 맞는 문항을 제작하였으며, 기초적성검사와 직업선호도검사의 모든 영역에서 성차별적 내용을 최대한 배제하였다[2].

기초적성검사에서는 하위 구인으로 언어,사회과학,수리,자연과학,공간,사무,수공,신체운동,예술,대인관계능력을 설정하였으며 직업선호도검사에서는 Holland의 육각형이론 및 UNIACT에서 측정하고 있는 척도를 근거로 하여 직업선호도 유형을 탐구형, 예술형, 사회형, 현실형의 6개 유형으로 구분하고 여기에 사물/사람 영역과 사고/자료 영역을 연계시켜 구성하였다.

각 하위 검사의 구형 형태를 살펴보면, 기초적성을 측정하기 위한 능력 중 언어·사회과학·수리·자연과학·공간·사무능력 영역은 선다형 문항으로 구성하였다. 수공·신체운동·예술·대인관계능력 영역은 직접 측정이 불가능하므로 해당 능력에 대한 자기지각 형태의 ‘예/아니오’의 응답형태를 사용하여 구성하였으며, 직업선호도검사는 3단계로 ‘좋다/그저그렇다/싫다’의 응답형태를 사용하여 해당 활동에 대한 선호도를 나타내도록 하였다. 대한사립중고등학교장회 종합진로적성검사에서 제시하는 각 영역별 문항수는 다음과 같다[2].

영역		문항수	
기초적성	기초능력	언어능력	21
		사회과학능력	20
		수리능력	19
		자연과학능력	24
		공간능력	27
		사무능력	19
		소계	130
	자기지각	수공능력	20
		신체운동능력	21
		예술능력	21
		대인관계능력	18
		소계	80
	직업선호도	관습형	15
		현실형	15
탐구형		15	
예술형		15	
사회형		15	
진취형		15	
소계		90	
합계		300	

<표 2-1> 대한사립중고등학교장회 종합진로적성검사 영역별 문항수

2. 검사의 양호도 검증

검사의 질을 최종적으로 결정하는 것은 검사의 양호도라고 할 수 있다. 즉, 검사의 질을 결정하기 위하여 검사문항의 선정에 있어 반드시 고려되어야 할 필요충분조건이 바로 검사영역 및 영역별 문항에 대한 타당도와 신뢰도이다. 타당도(validity)란 검사가 측정하려하는 것을 제대로 측정하느냐의 지표이며, 신뢰도(reliability)란 검사 도구가 측정하고자 하는 내용을 얼마나 오차 없이 정확하게 측정하고 있는가를 검증하는 지수로서 검사도구의 일관성이라고 정의한다[2, 7]. 양호도 검증을 위하여 사용되는 통계적 이론으로 고전검사이론과 문항반응이론이 다용되고 있는데, 고전검사이론은 관찰점수는 원점수와 오차점수의 합성으로

이루어져 있음을 전제로 검사 총점에 의해 문항을 분석하는 이론인 반면, 문항 반응이론은 각 문항의 문항 특성곡선에 의해 문항을 분석하는 이론이다[2, 8, 11].

대한사립중고등학교장회의 검사에서는 선택된 문항들을 이용한 1차와 2차 사전예비검사를 실시하여 그 결과에 의해 문항의 통계적인 정보를 산출·제시하였다. 각 영역별 문항의 양호도를 검증하기 위한 문항의 통계적인 분석은 고전 검사이론에 근거하여 각 문항의 정답률, 총점, 문항 점수간의 상관계수를 이용한 변별도를 산출하였으며, 문항반응이론에 근거하여 문항의 난이도, 변별도, 추측도를 분석하였다.

위의 방법으로 검사 내용 및 문항특성을 분석하여 최종적으로 선택된 문항들에 대해 각 영역에 해당하는 분야별 교과전문가들에게 문항들이 측정하고자 하는 내용을 제대로 측정하는지를 확인하여 내용타당도를 검증받았다. 신뢰도가 1에 가까울수록 검사 자체에 대한 신뢰성이 확보된다고 볼 수 있다. 각 검사영역별 신뢰도 분석 결과는 다음과 같다[2].

영역	언어능력	사회과학능력	수리능력	자연과학능력	공간능력	사무능력
신뢰도	.72	.70	.72	.72	.81	.79

<표 2-2> 기초능력검사의 영역별 신뢰도

영역	수공능력	신체운동능력	예술능력	대인관계능력
신뢰도	.71	.82	.80	.80

<표 2-3> 지각검사의 각 영역별 신뢰도

영역	탐구형	예술형	사회형	진취형	관습형	현실형
신뢰도	.90	.85	.85	.82	.81	.84

<표 2-4> 직업선호도검사의 6유형에 대한 하위구인별 신뢰도

C. 검사의 표준화 평가기준

검사에서 얻어진 점수를 보고하는 방법은 보통 검사점수의 해석에 의해 결정되어진다. 적성검사의 경우 학생들의 적성은 그 학생들의 모집단의 적성에 비추어 판단하므로 원점수를 표기하기보다는 보통 Z점수나, Z점수를 변환한 T점수를 사용한다. Z점수는 일반적으로 많이 알려진 점수보고방식이 아니기 때문에 그 점수를 좀 더 보기 쉽게 나타내기 위해 백분위로 나타내기도 한다. Z점수, T점수와 백분위 점수는 모두 집단 내의 비교에 의해 자신의 위치가 결정되는 상대적인 평가방식이다[9].

원점수(Raw Score)는 한 검사에서 피험자가 정답한 문항의 수를 단순히 합산하거나, 문항 배점을 합산하여 나타낸 점수로서 원점수가 높을수록 많은 문항을 맞춘 것이다. 예를 들어, 배점이 5점인 20개 문항 중 16개의 문항을 맞춘 경우 80점이라는 점수로 나타낼 수 있다. 원점수는 단순히 맞춘 개수나, 배점의 합산일 뿐이므로 몇 문항을 맞추고 몇 문항을 틀렸는가 하는 정보 이외의 다른 정보는 제공하지 않는다. 즉, 16문항을 맞추어서 80점을 획득하였다는 정보 외에 집단내에서 자신의 위치가 어떠한지, 자신이 어느 정도의 능력을 가지고 있는지에 대한 정보는 제공하지 않는 것이다. 다시 말해 80점이라는 점수는 70점과 90점의 사이에 있는 점수이기는 하지만, 그 점수보다 낮은 점수, 높은 점수를 받은 사람이 얼마나 있는지, 자신이 집단 내에서 높은 점수에 속하는지 낮은 점수에 속하는지의 정보는 알 수 없으므로 점수간 단위의 등간성을 보장하기 어렵다. 그러므로 원점수를 의미있게 해석하기 위해 검사가 어떤 특성을 측정하고 있는지에 대한 정보와 규준 자료의 특성을 이용하여 원점수에 의미를 부여하는 원점수의 변환과정이 요구된다[2, 7].

규준지향적인 평가(상대평가)에서 검사점수를 의미있게 해석하기 위해 가장 흔히 사용하는 검사점수 변환방법은 백분위(Percentile Rank)이다. 어떤 점수의 백분위는 그 점수보다 낮은 점수를 얻은 사례수의 전체 사례수에 대한 백분율로 나타낸다. 즉, 75점이라는 점수를 획득한 사람의 백분위가 80%라면 75점보다 점수가 낮은 사람이 전체의 80%를 차지하고 있다는 의미가 된다. 그러나 백분위는 100을 기준으로 원점수를 전환시킨 등위 점수로서 각 점수의 상대적인 위치를 나타내 줄 뿐 원점수 분포에서의 점수차이에 대한 정보를 제공하지 못한다. 백분위는 등간성을 가정할 수 없으며, 백분위 점수로 다른 두 검사의 점수를 직접적으로 비교할 수 없다. 즉, 백분위 점수는 한 집단내에서 각 피험자의 상대적

인 서열을 나타내는 것으로만 유용하며 원점수나 전환점수의 변환이 필요 없을 경우에만 적절히 사용할 수 있는 방법이라고 할 수 있다.

백분위는 그 의미를 이해하기 쉽지만, 100을 단위로 등위를 나타내는 서열 척도이므로 분포가 원점수와는 매우 다르다. 검사점수를 유용하게 사용하기 위해서는 등간척도로 전환하여 사용하여야 하는데, 등간성을 가정하는 척도로는 Z점수와 T점수가 있다. 이 점수는 표준편차를 단위로 하므로 표준점수라고 칭한다[7]. 이러한 표준점수는 일정한 기준점과 단위의 등간성이 있는 척도로서 점수가 지니는 의미가 명료하므로 여러 점수들을 상호 비교하거나 의미있게 통합할 때 합리적으로 사용할 수 있다. Z점수는 평균점수를 0, 표준편차를 1로 하는 표준점수로서 <그림 2-3>에 의하여 계산된다[2, 7].

$$z = \frac{X - \bar{X}}{S_{(x)}}$$

X : 개인이 얻은 원점수

\bar{X} : 원점수 분포의 평균

$S_{(x)}$: 원점수 분포의 표준편차

<그림 2-3> Z점수 계산 공식

위와 같은 식으로 계산을 할 경우 학생의 원점수가 평균보다 높은 점수일 경우 +점수를, 평균보다 낮은 경우는 -점수를 받게 되며 평균점수와 같으면 Z점수는 0이 된다. 원점수가 정규분포에 가까울 경우 -3에서 +3 사이에 값을 갖게 된다. 표준점수인 Z점수는 등간성이 있는 척도로서 다양한 통계적인 처리가 가능하며, 원점수와 표준점수는 직선적인 관계를 가지고 있으므로 표준점수의 분포 때는 원점수의 분포형태와 정확히 일치한다. 이러한 Z점수는 음수 또는 소수의 점수를 가지고 있기 때문에 활용하는데 여러 제약점이 생기게 된다. 이를 보완하기 위한 것이 T점수로서 T점수를 계산하는 공식은 <그림 2-4>와 같다. Z점수는 대략 -3에서 +3값을 가지므로 T점수는 대략 20점에서 80점 사이의 값을 갖게 된다. 즉 T점수는 평균점수가 50점이고 표준편차가 10점임을 말한다. T점수는 점수 형태에 있어서 100단위의 점수와 비슷하므로 Z점수보다 쉽게 이해할 수 있어 많이 활용되고 있다[2].

$$T = 50 + 10Z$$

<그림 2-4> T점수 계산 공식

대한사립중고등학교장회 종합진로적성검사에서는 점수의 통계를 위하여 원 점수, 백분위 점수, T점수 등 3가지의 점수를 모두 사용하였다[2].

D. 해석 및 결과보고 방안

대한사립중고등학교장회 종합진로적성검사의 결과는 각 피험자의 결과에 따라 다르게 해석되며 학생은 자신의 검사점수에 따른 결과표를 받게 된다. 검사 결과의 보고체계는 크게 기초적성검사 영역과 직업선호도검사 영역의 두 부분으로 나뉘며 각 검사영역의 특성에 맞는 보고체계를 가진다. 우선 각 하위영역에 대한 간단한 설명과 함께 피험자의 상대적 위치를 알 수 있는 표준점수(T점수)와 백분위가 보고되며 또한 본 검사내의 여러 하위영역에 대한 자신의 점수를 프로파일을 통해 한 눈에 알 수 있도록 한다. 따라서 자신의 상대적 위치는 표준점수인 T 점수와 백분위를 통해 알 수 있으며 남녀에 따른 편파성을 없애기 위해 남녀 성별에 따른 기준을 따로 제시하였다[2].

기초적성검사의 해석은 프로파일의 해석과 함께 이에 알맞은 직업군의 보고로 이루어지며 상대적으로 높은 능력을 보이거나 낮은 능력을 보이는 영역에 따라 이미 제시된 직업군을 통하여 자신의 능력과 적합한 직업군을 예측할 수 있다.

직업선호도검사 영역의 해석은 크게 두 부분으로 나뉜다. 첫 번째는 기초적성검사 영역에서의 보고 체계와 같은 것으로 프로파일의 제시를 통해 각 영역에서의 자신의 상대적 위치와 함께 자신이 보다 흥미를 느끼는 영역이 어떤 영역인지를 제시하고 있다. 두 번째는 UNIACT에 근거한 해석형태로 Holland의 6유형에 따른 육각형 이론과 Prediger의 사물/사람영역과 사고/자료영역을 연계시킨 직업분류도(world of work map)의 제시이다. 즉 다른 검사와는 달리 학생들의 6유형 점수의 해석 뿐 아니라 이를 사물/사람, 사고/자료영역과 연계시킨 종합적이고 분석적인 결과를 알 수 있으며 따라서 보다 자신에게 적합한 직업군을 파악할 수 있게 된다[2]. UNIACT에 근거한 직업분류도의 작성 방법을 크게 두 가지가 있는데, ① 각도계산에 따른 방법 ② D/I점수와 T/P점수의 좌표에 의한

구역 설정방법이다. 직업분류도상의 각도를 계산하기 위해서는 우선 D/I, T/P점수를 계산하여야 한다. D/I점수는 자료(Data)점수와 사고(Ideas)점수를 의미하는 것으로 단순한 두 영역 점수의 연산이 아니라 Holland의 여섯 유형에 각각 가중치를 두어 계산된 점수이다. T/P점수도 사물(Things)점수와 사람(People)점수를 의미하며 D/I점수와 마찬가지로 Holland의 여섯 유형에 각각 가중치를 두어 계산된 점수이다. D/I점수는 y축의 좌표를 결정하고 -10에서 10의 분포를 보이며, T/P점수는 x축의 좌표를 결정하고 -11에서 11사이의 분포를 보인다. 공식은 다음과 같다[2].

$$D/I \text{ 점수} : 0.00(R) - 1.73(I) - 1.73(A) + 0.00(S) + 1.73(E) + 1.73(C)$$

$$T/P \text{ 점수} : 2.00(R) + 1.00(I) - 1.00(A) - 2.00(S) - 1.00(E) + 1.00(C)$$

(R:현실형, I:탐구형, A:예술형, S:사회형, E:진취형, C:관습형)

<표 2-5> D/I점수와 T/P점수 계산 공식

D/I점수와 T/P점수를 계산한 후에는 그 결과에 따라 각도를 계산한다. 아래의 표에 따라 1°에서 360° 까지 D/I와 T/P(Y축과 X축)에 상응하는 각도를 결정한다. D/I점수와 T/P점수에 따른 각도 계산법은 표와 같다[2].

D/I점수 부호	T/P점수 부호	각도
+	+	arctan(D/I ÷ T/P) × 180 ÷ Pie
+	-	180° - arctan(D/I ÷ T/P) × 180 ÷ Pie
-	+	360° - arctan(D/I ÷ T/P) × 180 ÷ Pie
-	-	180° + arctan(D/I ÷ T/P) × 180 ÷ Pie

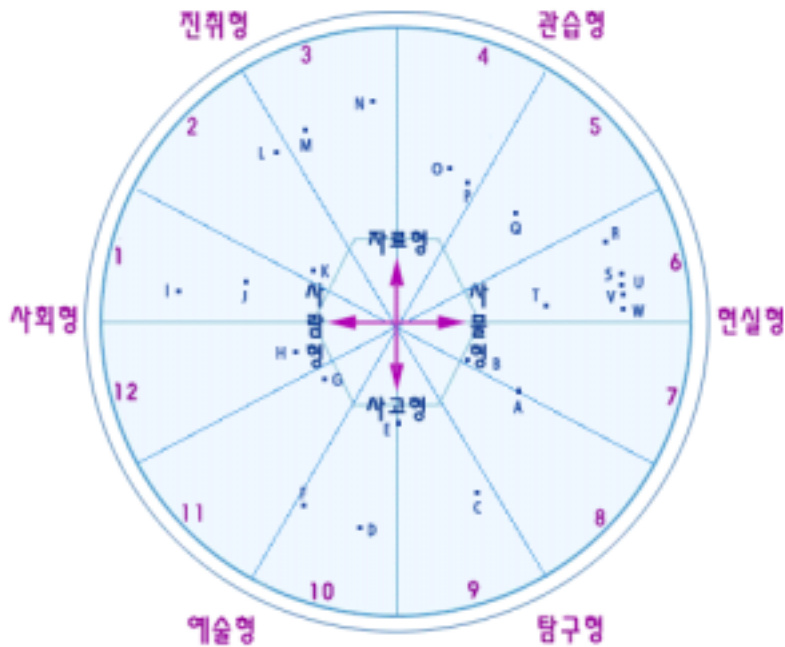
<표 2-6> 직업분류도상 각도계산 공식

직업분류도 그래프상의 구역설정은 표와 같다[2].

각도	구역	각도	구역	각도	구역
0°- 29.9°	6	120°- 149.9°	2	240°- 269.9°	10
30°- 59.9°	5	150°- 179.9°	1	270°- 299.9°	9
60°- 89.9°	4	180°- 209.9°	12	300°- 329.9°	8
90°-119.9°	3	210°- 239.9°	11	330°- 359.9°	7

<표 2-7> 직업분류도상 구역 선정 방법

이 방법으로 계산된 D/I 점수는 Y축, T/P 점수는 X축으로 하여 직업분류도에 평면으로 좌표를 표시할 수 있다. 앞에서 언급한 것과 같이 D/I점수, 즉 Y축은 -10에서 10, T/P점수 즉 X축은 -11에서 11사이의 범위를 가진다. 이 방법은 각도 계산에 의한 방법과 같은 결과를 나타내어야 하며 직업번호도 검사 영역이 아래 그림의 직업분류도상에 표시된다[2].

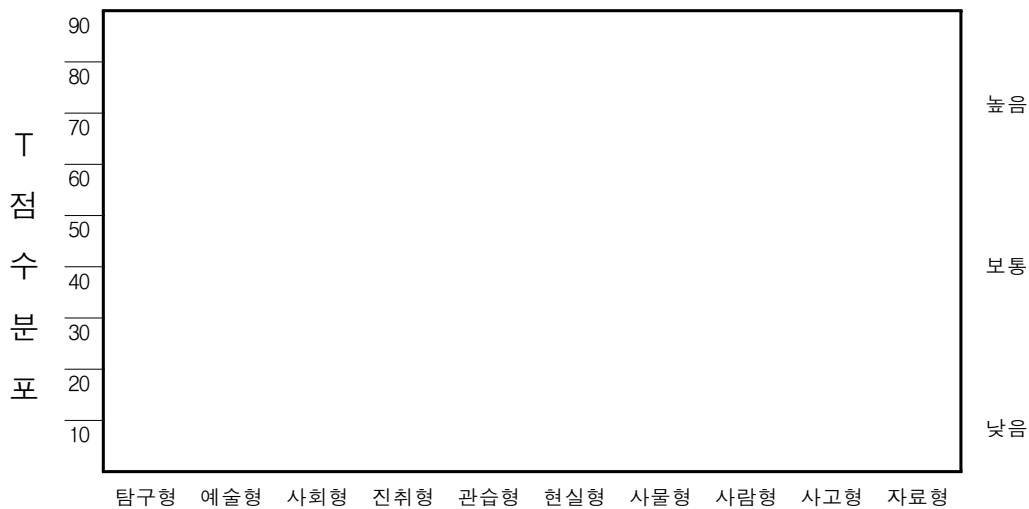


<그림 2-5> 직업분류도

아래 표는 특정 학생의 직업선호도 검사 결과표로써 이의 해석을 예로 제시한다[2].

영역 점수	탐구형	예술형	사회형	진취형	관습형	현실형	사물형	사람형	사고형	자료형
원점수	20.0	66.7	43.3	46.7	26.7	26.7	313	40.6	37.5	31.3
백분위	14.2	80.1	40.9	39.2	17.1	11.3	12.8	41.2	31.1	22.2
T점수	37.45	58.47	47.12	46.77	37.37	36.71	37.38	46.93	44.10	40.82
순위	5	1	2	3	4	6	4	1	2	3

<표 2-8> 특정 학생의 직업선호도 검사 결과 프로파일 예시



<표 2-9> 특정 학생의 직업선호도 검사 결과 그래프 예시

검사 결과에 대한 해석과 보고 방법은 검사의 특성과 목적에 따라 달리할 수 있으므로 평가 전문가에 의하여 표준화검사의 평가 기준에 맞도록 개발된 기준을 적용하여야 하며, 따라서 검사 문항이나 학습자에 대한 정보를 확보하고 있을 때는 다른 학생들과 비교했을 때의 우열 정도, 학생이 속하여 있는 반별/학년별/성별에 대한 기술적인 비교 통계와 같은 보다 다양한 정보를 제공해 줄 수 있도록 보고방법이 제시되어야 한다.

Ⅲ. 시스템 설계

본 장에서는 지각검사와 직업선호도검사로 구성된 대한사립중고등학교장회 고등학생용 종합진로적성검사에 대하여 II장에서 고려한 <표 2-2>의 컴퓨터화된 검사(Computerized Testing:CT) 개발 절차를 참고로 웹 기반 진로적성검사 시스템 구현에 필요한 기초 데이터베이스 설계과정을 논의하고 검사 결과를 보고하기 위한 방안에 대하여 논의하고자 한다. 본 시스템은 금번 2001년도 4월에 교육정보화 사업의 일환으로 구축 완료된 전국 초·중등학교 인터넷 인프라 환경을 기반으로 하여 우리나라 교육 여건상 진로지도 및 진학지도가 가장 필요로 되는 고등학교 학생들을 대상으로 학교 현장에서 교사나 학생이 사용하게 될 것임을 개발의 전제로 한다[1].

웹 상에서 진로적성검사를 실시하기 위해서는 검사를 실시하는 플랫폼뿐만 아니라 영역별 검사 문항을 저장하거나 또는 검사영역이나 기존의 문항을 검색하여 수정하는 프로그램, 검사 문항들을 선택하여 검사를 실시하는 프로그램, 결과 분석 및 보고를 위한 프로그램, 교사를 위한 결과 조회용 프로그램이 필요하다. 다음 절부터는 본 시스템의 분야별 구성과 진로적성검사의 결과 산출을 위한 사전 분석과 개발 시스템 사양, 시스템 데이터베이스를 설계하며 각 단계에서 요구되는 각종 질의(query)를 효과적으로 처리하기 위한 방안으로 DB 연동시 웹서버의 부하를 줄이기 위하여 효율적으로 이용되고 있는 RDS(Remote Data Services) 기법을 중심으로 인터넷에서의 효과적인 데이터 처리방법과 본 시스템의 적용 예를 설명한다.

A. 시스템 구축을 위한 사전 분석

본 시스템은 고등학생들의 진로설정을 위하여 직업 선택 뿐 아니라 대학에서의 전공 분야를 동시에 분석하여 학생들의 직업적성과 학업 적성을 종합적으로 측정하기 위한 시스템이다. 단순히 화면상의 검사항목들을 보고 학생들이 검사를 진행하여 검사결과를 산출, 보고를 위주로 하는 기존의 컴퓨터화된 검사방식은 달리 2차례의 사전 예비검사실시로 양호도가 검증된 문항들을 기본으로 하

여 Holland의 육각형 이론과 Prediger의 이론을 연계시킨 UNIACT 척도에 근거한 결과를 웹 상에서 프로파일화하고 진로지도시 교사를 위한 분석과 통계를 제시하여 주기 위함이다. 앞으로 설명하게 될 본 연구의 시스템은 웹기반 종합진로적성검사시스템(web-based Vocational Aptitude Testing System for a high school student : VATS)이라 칭한다. VATS 설계 시 II장에서 논의한 <표 2-2>의 컴퓨터화된 검사(Computerized Testing:CT)개발 절차 중 검사은행과 문제은행은 기 구축되어 있음을 전제로 하며, 대한사립중고등학교장회 종합진로적성검사의 기초적성검사 10 영역 중 지각검사 4 영역과 직업선호도검사 전 영역에 대하여 시스템으로 설계한다.

VATS는 사용자에게 따라 학생용과 교사용으로 구분되어진다. 학생용은 ① 사용자 인증 프로그램 ② 검사실시 프로그램 ③ 피험자 결과분석 프로파일 프로그램 등 3영역으로 구성되며, 교사용은 ① 검사 영역 및 문항 입력 프로그램 ② 검사영역별 문항 조회/수정/삭제/추가 프로그램 ③ 결과분석 프로파일 프로그램 ④ 기술통계분석 프로그램 등 4영역으로 구성된다. 학생용의 ③ 영역과 교사용의 ②, ③, ④ 영역은 관계형 데이터베이스에 저장된 기초 자료를 근거로 하여 RDS(Remote Data Services) 기법에 의한 질의(query) 처리 방법이 사용되어진다. 관리교사는 교사용의 ①, ②를 주로 사용하게 되며 각 반별 담임 교사는 검사 완료한 학생에 대한 교사용의 ③, ④를 주로 이용하게 되는데 그 대상은 학생에 대한 검사결과 분석 자료나 특정 학생에 대한 반별/학년별 비교 자료에 대한 분석이 될 것이다. 따라서 VATS의 결과로는 지각검사 4영역에 대한 검사결과 프로파일과 직업선호도검사 영역에 대한 결과 프로파일 등 다양한 형태의 분석 자료들이 제시된다.

VATS를 이용하여 피험자는 기존 지필방식의 검사에서 벗어나 보다 편리한 방법으로 검사를 실시할 수 있고 자신의 적성을 파악하고 흥미에 맞는 직업군을 정확한 검사 결과를 통하여 즉시 찾아내어 소질을 개발할 수 있으며, 교사는 학생별 각 검사 영역의 분석자료를 이용하여 진로지도 및 진학 상담과 더불어 학생들의 소질개발에 유용한 기초 자료로 활용할 수 있다.

B. 시스템 특성 분석, 설계의 기본 방향

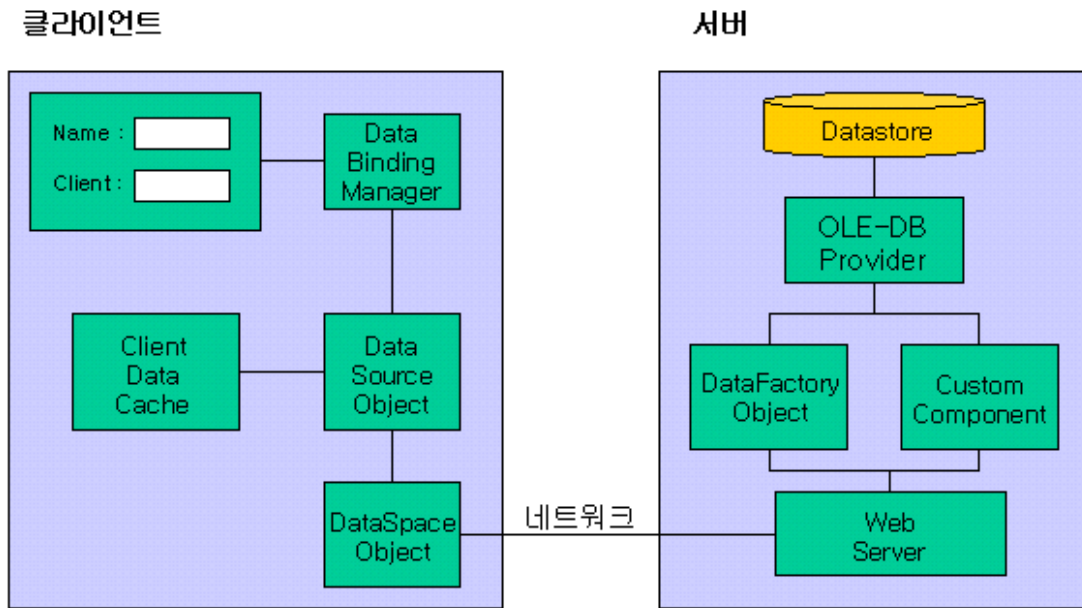
VATS는 대부분의 웹 애플리케이션과 같이 DB연동을 필수로 하고 있고, DB와 연동하기 위해서 CGI나 ASP와 같은 server side programming 방법을 사용한다. 다시 말해서 테이블의 필요한 내용을 접근하기 위해 브라우저와 DB사이에 이와 같은 프로그램을 기동시키는 방법을 사용하는 것이다. 예를 들어, 학생 목록을 보이는 HTML문서가 있다고 할 때 ASP에서 ADO를 이용하여 SQL과 같은 DB에 접근하여 학생정보를 레코드셋에 읽어온 후에 HTML문서를 만들어 클라이언트에 전송한다. 만약 번호순으로 정렬하고 싶으면, 다시 ASP 프로그램에 요청하여 정렬된 HTML문서를 다시 받아 볼 수 있다. 그런데, 이 학생 정보는 클라이언트로 가져온 내용임에도 불구하고 정렬이 필요하다는 이유로 다시 DB의 쿼리 명령을 사용하여 DB 접속을 해야 하는데 이러한 트랜잭션이 빈번히 발생된다면 웹 서버에 상당한 부하로 작용될 수 있다[13, 14].

진로적성검사 시스템의 특성상 피험자 학생의 검사실시 후 다양한 형태의 결과 산출과 교사의 선택적 결과 조회를 위하여 데이터베이스로부터 저장된 데이터의 쿼리를 통한 빈번한 조작이 요구된다. 따라서 VATS는 SQL과 같은 구조적 쿼리 언어로 작성된 명령을 사용하여 조작되는 관계형 데이터베이스 연동시 웹서버의 부하를 줄여 신속한 데이터 처리를 위해 사용되고 있는 ADO(ActiveX Data Object) 개체모델(Object Model)의 서브셋인 RDS(Remote Data Services) 기법을 사용하였다. RDS는 서버에서 클라이언트 컴퓨터에 ADO 레코드셋을 전송하는데 사용되는 것으로 결과 레코드셋은 클라이언트 컴퓨터에 캐시 처리되고 서버로부터 DB연결을 해제하여 서버의 부하를 줄이기 위한 방법이다 [13].

<그림 3-1>과 같이 RDS의 기본 구조는 클라이언트측 컴포넌트와 서버측 컴포넌트로 구성되어 있어서 클라이언트측 컴포넌트는 IE에서 HTTP 프로토콜을 통해 서버측 컴포넌트와 통신하는 구조로 이루어져 있다. 클라이언트측 RDS 컴포넌트는 IE 4.01 이후 버전의 브라우저를 설치하면 함께 설치되므로 사용자들이 IE 4.01 이상의 브라우저만 가지고 있으면 별도의 설치 작업 없이도 RDS로 개발된 웹 애플리케이션을 사용할 수가 있다[13, 23].

RDS는 서버에서는 OLE-DB Provider의 도움을 받아 데이터(DataFactory나 Custom Component)를 서버와 클라이언트간에 주고 받으며, 클라이언트는 웹서버부터 DataSpace에 전달받아서 DSO(Data Source Object)가 클라이언트에 캐시 처리된 데이터(Client Data Cashe)와 함께 작동하여 데이터를 관리한다. 그

결과, 데이터 검사하고 수정하는 기본 단위인 Recordset 개체를 사용하여 클라이언트에서 다음의 데이터 처리에 필요한 작업 즉, ① 검사할 행의 지정 ② 행사이의 이동 ③ 이동할 행의 순서 지정 ④ 행의 추가, 변경 또는 삭제 ⑤ 변경한 행으로 데이터 원본의 업데이트 ⑥ Recordset의 전체 상태 관리 등을 할 수 있다[13, 24].



<그림 3-1> RDS 동작 모델

RDS 사용의 목적은 클라이언트의 요청이 있을 때마다 수시로 쿼리 명령문을 통해 서버측에서 데이터를 불러오는 것이 아니라 클라이언트에서 데이터를 다루기 위함이다. RDS의 장점은 다음과 같다[13, 15]. 첫 번째 네트워크의 부하를 줄일 수 있으며 둘째, DB와 커넥션을 항상 유지할 필요가 없고 셋째, 웹 상의 대다수 DB와도 연결이 가능하며 넷째 사용자의 체감 속도를 향상시킬 수 있다. 따라서, 학생들의 검사에 따른 결과 산출과 교사의 다양한 결과 조회 요구를 수행하기 위해 소스 데이터들의 빈번한 재정렬, 삭제, 수정이 요구되어 처리 속도가 저하될 수 있으므로 VATS에서는 특정 결과를 위한 데이터 조작시 서버의 부하를 줄여 속도 향상을 기대할 수 있는 RDS기법의 적용이 적절하다고 본다.

C. 개발 및 운영 시스템 선정

국내의 경우 일선 중·고등학교에 인프라 구축과 활용에 따른 전문적인 인력의 부족, 전문가의 부재, 교사들의 업무 과중 등이 복합적으로 작용하여 시스템 운영시 많은 문제점을 내포하고 있다.

현재 일선 학교현장에서의 각종 전산관련 시스템 선정은 결국 Windows NT 솔루션과 Unix 솔루션의 선택 문제로 볼 수 있는데, Unix 계열을 채택한 경우가 많으나 개발 및 운영면에서 용이한 NT 솔루션을 사용하는 경우가 늘고 있는 추세이다. 특히 본 연구에서 제안하는 VATS는 각급 학교 교사들이 직접 운영한다는 취지하에서 각각의 처리 방안을 고려해야 한다[18].

개발 시스템과 운영시스템 그리고 개발 소프트웨어는 주로 다음과 같은 요인에 의하여 선정된다[18].

1) 동시 사용자수 : 실제 웹 기반의 검사에 참여하는 사용자 수가 아닌 동시 접속자 수는 시스템의 메모리와 메인프로세서의 수준 그리고 DB Server를 선정하는데 중요한 요소이다.

2) 개발 및 운영의 편의성 : 개발기간, 지속적인 관리의 필요 유무 등에 따라 달라 질 수 있으나, 최근에 와서 NT 솔루션이 웹 서버 제작에 대한 편리성을 많이 제공하고 있어 NT 기반을 선호하는 경향이 있다.

3) 안정성 : 불안정한 시스템은 검사 도중에 자료의 손실을 일으킬 우려가 있다. Unix 시스템이 NT 시스템보다 상대적으로 안정적이기는 하나, 현재 개발되어 운영중인 각종 인터넷 웹 기반의 적성검사 유사 사이트 대부분이 NT 솔루션을 채택하고 있다.

4) 서비스 속도 : 개발 도구나 구현 기술을 선정하는데 있어서 가장 중요한 부분이다. Java 애플릿의 사용이나 플러그 인의 사용은 실제 검사의 속도를 저하시켜 검사에 임하고자 하는 의욕 저하에 영향을 미치므로 화려한 그래픽이나 애니메이션 무비의 사용이 필수가 아닌 시스템에서는 그 사용을 지양하는 것이 좋다.

<표 3-1> 은 위의 고려사항에 준하여 선정된 VATS의 개발 사양이다.

VATS는 ADO 서버 컴포넌트를 이용할 수 있는 ASP(Active Server Pages)

언어를 이용하여 구현하였다. ADO는 ODBC 기반이므로 다양한 데이터베이스 시스템을 사용할 수 있고 서버 컴포넌트로 동작하기 때문에 속도가 빠른 시스템을 구현할 수 있는 장점이 있다. ASP는 데이터베이스와의 연동을 위해 Active Database Component 라고 하는 컴포넌트를 제공하고 있다. 이 컴포넌트는 ADO(Active Data Object)라고 많이 알려진 객체들을 계층별로 제공하고 있는데, 이는 페이지와 저장된 어떤 데이터 사이에서의 연결을 담당한다[16].

ADO는 ODBC를 이용해서 데이터베이스를 핸들링하는 인터페이스로 설계되어 있다. ODBC 드라이버에서 제공하는 모든 데이터 소스를 이용할 수 있는 DB 서버 제품군, 즉 SQL Server, Oracle 등을 이용할 수 있도록 지원해 준다[16].

H/W	<ul style="list-style-type: none"> - CPU : Pentium III 700Mhz - RAM : 128MB - HDD : 30GB
S/W	<ul style="list-style-type: none"> - OS : Windows NT 4.0 Server - Web Server : Internet Information Server 4.0 - DB Server : SQL Server 6.5 - Language : ASP, JavaScript, VBScript, ActiveX, Dynamic HTML - Developement Tool : Visual InterDev - Browser : MS Explorer 4.01 이상

<표 3-1> VATS 개발 사양

D. 데이터베이스 설계

이 절에서는 앞 절에서 언급한 VATS의 사용자별 요구 처리를 위한 각각의 테이블을 설계하고 그 기능을 살펴보고자 한다.

1. 사용자 인증

사용자 인증 테이블은 VATS를 이용하여 검사를 실시하고자 하는 학생들의 데이터저장을 위한 곳이다. 인증 학생들마다 고유한 Userid를 발급받게 되는데 이때 Userid의 중복확인을 할 수 있다.

VATS에서는 결과 산출을 위한 계산 공식 이용시 학생의 성별에 따른 편과성을 배제하기 위하여 성별로 통계 결과를 프로파일화 하여 제시한다. 따라서 사용자 인증시 성별(Sex)이 입력되어야 한다.

column name	설 명	Data Type	Size
number	등록사용자 수	int	4
name	등록자 이름	varchar	10
Userid	유저 아이디	varchar	10
passwd	패스워드	varchar	10
email	이메일	varchar	45
sex	등록자 성별	int	4
person_no1	주민번호 앞자리	int	4
person_no2	주민번호 뒷자리	int	4
grade	학년	int	4
class	반	int	4
class_no	번호	int	4

<표 3-2> 사용자 인증 테이블(table名 : member)

2. 검사영역, 영역별 문항 기초자료

대한사립중고등학교장회의 종합진로적성검사에 근거한 VATS는 지각검사 4영역(수공, 신체운동, 예술, 대인관계 능력)과 직업선호도검사 6영역(탐구형, 예술형, 사회형, 진취형, 관습형, 현실형) 등 전체 검사 내용을 검사실시 전에 입력하고 각 영역에 따른 검사 문항들을 입력하는 테이블로써 검사영역 추가나 삭제

시도 다른 테이블과 연계되어 이용된다. 교사 전용으로 access될 수 있도록 검사영역 입력 항목을 선택하면 자동으로 사용자 인증 테이블을 연계하여 검사영역 제시자의 권한여부를 판단하게 된다. 권한여부가 확인이 된 사용자(관리 교사, Userid : admin)에 한하여 이 테이블의 접근이 허용된다.

Column Name	설 명	Data type	size
SNo	검사영역번호	int	4
STitle	검사영역 제목 (예:수공, 예술형)	varchar	50
SContents	검사영역 분류 (예) 지각검사, 직업선호도검사	text	16
StartDate	검사영역별 시작일시	smalldatetime	4
EndDate	검사영역별 종료일시	smalldatetime	4
QCnt	영역별 문항수	int	4
QAnt	영역별 지문수	int	4
InDate	검사영역 입력일시	smalldatetime	4

<표 3-3> 영역별 문항기초자료 테이블(table名 : T_surveyEnv)

검사 영역의 수정과 영역별 검사항목의 내용 수정이 가능하며 검사영역의 추가/삭제, 검사영역별 항목의 추가/삭제 또한 가능하다. 이를 위해 검사영역별 문항내용 table, 지문내용 table과 연계된다.

3. 검사영역별 문항 내용

VATS 전 검사영역(SNo)에 대하여 검사 영역별 문항번호(QNo)와 실제 문항내용(QTitle)이 입력되는 테이블이다.

Column name	설 명	Data Type	Size
SNO	검사영역 번호 1 : 수공능력 2 : 신체운동능력 3 : 예술능력 4 : 대인관계능력 5 : 탐구형 6 : 예술형 7 : 사회형 8 : 진취형 9 : 관습형 10 : 현실형	int	4
QNo	검사영역별 문항번호	int	4
QTitle	문항 제목	varchar	100

<표 3-4> 영역별 문항내용 테이블(table名 : T_SurveyQues)

앞의 <표 3-3> 문항기초자료 테이블과 함께 해당 영역의 조회/삭제/추가/수정시 연계하여 이용된다.

4. 검사 영역별 문항에 따른 지문 입력

<그림 3-2> 지문내용 예시

해당 검사영역에 대한 문항내용 입력 후, 각 문항(QNo)에 따른 지문의 내용(ATitle)이 입력되는 테이블이다.

Column name	설 명	DataType	Size
No	전체 답변갯수	int	4
QNo	문항번호	int	4
ANo	문항별 답변(지문) 번호	int	4
ATitle	답변(지문) 내용	varchar	10

<표 3-5> 답변(지문) 내용 테이블(table名 : T_SurveyAns)

5. 검사내용 저장, 결과 프로파일 제시

Column name	설 명	DataType	Size
No	검사결과 리스트 번호	int	4
SNo	검사영역 번호	int	4
QNo	검사문항 번호	int	4
ANo	답변 번호	int	4
Userid	사용자 ID	varchar	20
InDate	검사실시 일시	smalldatetime	4
Name	피검자 성명	varchar	16
sex	피검자 성별	int	4
grade	피검자 학년	int	4
class	피검자 학급	int	4
class_no	피검자 번호	int	4

<표 3-6> 피검자 검사내용 테이블(table 名 : T_SurveyResult)

학생들이 검사 영역들에 대한 검사를 실시함과 동시에 검사 내용들이 입력되는 테이블로써 검사영역(SNo), 검사문항 번호(QNo), 응답 결과(ANo), 수검일(Indate)를 비롯한 기초자료들이 저장된다. 학생들의 검사 종료 조건에 따라 검사결과가 프로파일 형태로 제시되는데 이때 이 테이블의 원본 데이터를 기초로 하여 VATS의 점수계산 방법에 따라 다양한 형태의 결과들이 제시되어지며, 기초적성과 직업 적성직업분류도 그래프상의 좌표값도 확정되게 된다. 또한 교사가 특정 학생의 검사 결과 우열 정도를 학급/학년 기준으로 비교하고 필요한 각종 검사 결과를 분석할 때에도 사용된다.

6. 접속정보 통계



<그림 3-3> Global.asa 동작원리

웹애플리케이션 상에서 일종의 통과절차로써 하나의 웹애플리케이션 전반에 걸쳐 적용되는 global.asa 라는 파일을 이용하여 VATS에 접속해 들어온 학생들의 접속정보를 데이터베이스에 저장하고 차후 그 데이터를 통해서 월별(s_mon)/일별(s_day)/시간대별(s_hour) 접속통계를 산출해낼 때 이용되는 테이블이다. 이러한 접속통계의 목적은 관리자의 입장에서 VATS 관리교사가 웹 서버의 네트워크 트래픽 정도를 파악하거나 접속자 client 환경(User_ip, User_agent, Log_time)을 파악하여 차후 시스템 업그레이드나 에러 발생시에 기초 자료로 사용하기 위함이다.

Column name	설 명	DataType	size
stat_code	클라이언트 접속 번호	int	4
user_ip	클라이언트 IP Address	varchar	15
user_agent	클라이언트 접속환경	varchar	70
log_time	Access 시간	datetime	8
s_mon	접속 月	tinyint	1
s_day	접속 日	tinyint	1
s_hour	접속 시간	tinyint	1

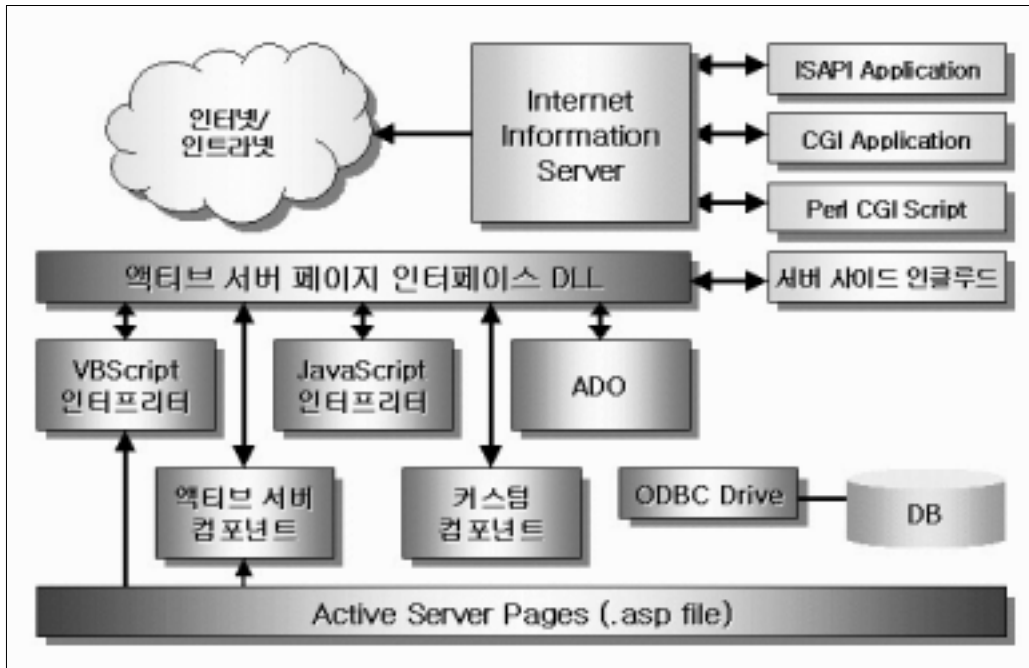
<표 3-7> 접속통계 테이블(table 名 : statistic)

E. 시스템 구성 및 모듈 설계

이 절에서는 시스템 구축을 위한 사전 분석 절에서 언급하였던 VATS의 사용자 구분에 따라 클라이언트인 학생 및 교사의 요구에 대한 서버의 처리 과정에 대하여 시스템 구성을 살펴보고 필요한 모듈에 대해서는 RDS 방법을 적용해 보고자 한다. 사용자 인증이나 검사 실시과정은 빈번한 데이터의 조작이 크게 요구되지 않으므로 서버의 성능에 문제를 일으키지 않는다는 판단 하에 일반적인 쿼리 명령을 이용하여 설계하였으며, 학생의 검사결과 프로파일 생성과 교사의 검사영역별 문항 조회/수정/삭제/추가, 교사의 학생별 결과 분석 프로파일 조회와 결과에 대한 특정 학생의 반별/학년별 비교 분석 등 하나의 요구에 대한 처리를 위하여 다수의 데이터 조작이 필요한 과정들은 RDS에 의한 질의 처리 방안을 제시한다.

1. VATS 시스템의 동작원리

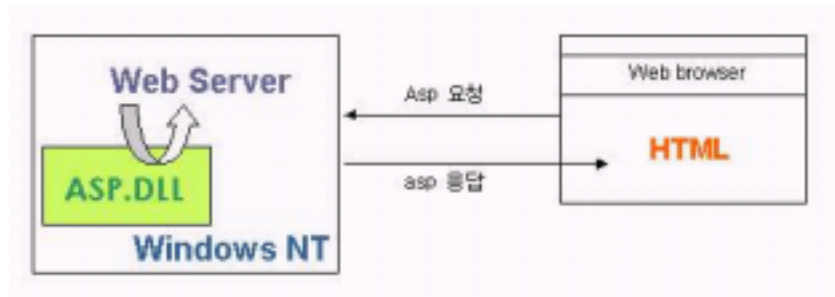
VATS는 ASP가 동작하는 IIS(Internet Information Server)를 기반으로 설계되며 그 동작 원리를 순서로 간단하게 표현한다면 다음과 같이 설명할 수 있다.



<그림 3-4> IIS 동작원리

- ① 웹 브라우저가 웹 서버의 스크립트를 요청한다[19].
- ② 웹 서버는 요청된 스크립트를 ASP의 입력과 출력 객체인 REQUEST 객체와 RESPONSE 객체를 이용해 스크립트 번역기에게 전달한다[19].
- ③ 스크립트 번역기는 스크립트 파일을 해당 디렉토리에서 가지고 온다[19].
- ④ 요청된 스크립트는 ASP에서 지원하는 템플릿이나 데이터 서비스를 통해 데이터를 가공 하고, 동적으로 HTML을 형성한다[19].
- ⑤ 생성된 정보를 스크립트 번역기는 웹 서버에 전달한다[19].
- ⑥ 웹 서버는 생성된 정보를 웹 브라우저에 전송한다. 사용자는 웹 브라우저를 통하여 생성 된 HTML을 보게 된다[19].

위의 과정을 거치면서 ASP는 HTML로 변환되어 사용자가 보는 페이지를 출력하여 준다[19]. 이처럼 ASP는 동적으로 HTML을 형성한다는 장점으로 많은 사람들에게 의해 사용되고 있다.



<그림 3-5> ASP 동작원리

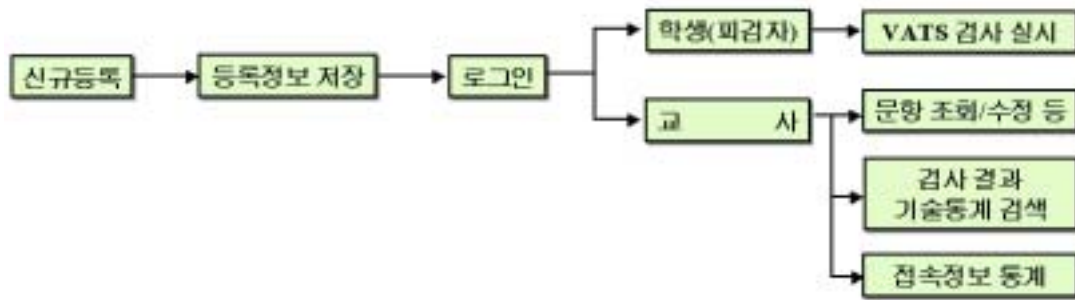
또한, ASP는 asp.dll 이라는 하나의 dll로 구성되어 있으며 이것이 ASP 문서의 서버측 스크립트를 분석하는 역할을 한다. 스크립트는 해석되기 위해 적절한 스크립팅 엔진으로 전달되며 그 스크립트를 실행한 결과는 ASP 페이지 안에 있는 HTML과 결합되어 웹 서버로 전달되고 웹 서버는 그 페이지를 요청한 클라이언트에게 결과를 전송한다[19, 20].

Web application에서는 클라이언트의 DB 데이터에 대한 요청이 빈번하며, 이 경우 ASP 페이지로 데이터베이스에서 추출해낸 어떤 데이터를 가져오거나, 데이터베이스에 어떤 데이터를 저장하기 위해서는 IIS(Internet Information Server) 자체에서 제공이 되어지는 ADO(ActiveX Data Object) 객체를 사용한다. ASP 페이지에서는 일반적으로 ADO를 사용해서 데이터베이스와의 연동을 하게 되는데 이것은 상당히 편리하며 안정적이다[14]. 세부적으로는 데이터베이스와의 연동을 위해서 ADO의 특별한 3 가지의 객체를 사용할 수 있도록 제공하고 있으며 각각 Connection Object(ProgID: ADODB.Connection), Recordset Object(ProgID: ADODB.Recordset), Command Object(ProgID: ADODB.Command)이다. 기본적으로 이 3가지 객체를 사용하여 데이터베이스를 연결하고, 원하는 결과를 산출하여 낸다[14].

Connection 객체	<ul style="list-style-type: none"> · 원격지에 존재하는 데이터에 대한 Access를 위해 사용 · Execute 메소드를 통한 질의 가능
RecordSet 객체	<ul style="list-style-type: none"> · SQL 질의 결과로 리턴되는 데이터를 Access하기 위해 제공
Command 객체	<ul style="list-style-type: none"> · SQL 질의 실행, 레코드를 추출, 데이터의 직접 조작시 이용 · 동시에 여러 작업의 결과 데이터가 필요할 경우에만 효과적

<표 3-8> ADO의 주요 객체

2. 사용자 인증



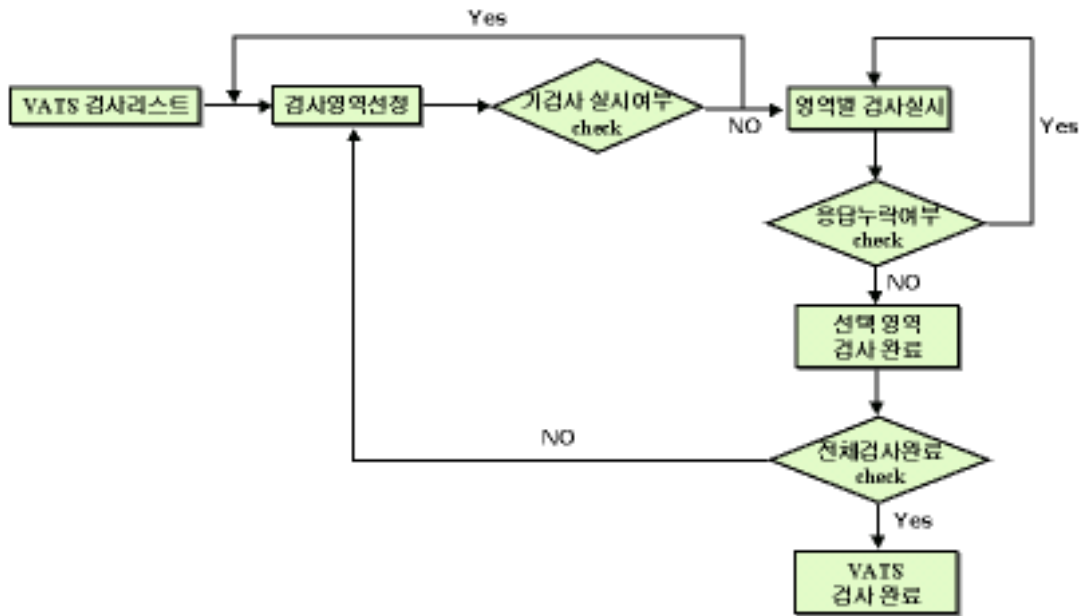
<그림 3-6> 사용자인증 과정

VATS를 이용하기 위해서 필요한 첫 번째 과정이 사용자 인증이다. 사용자는 학생과 교사로 구분될 수 있으며, 사용자 인증을 위하여 신규등록 절차를 거치면 VATS에서 이용하게 될 Userid를 발급받게 된다. 단, 신규등록은 1회에 한하여 가능하며 이용하게 될 Userid는 중복확인 과정을 거쳐 동일한 ID의 사용을 제한한다. 등록이 된 사용자인 경우에는 발급받은 Userid와 비밀번호, 그리고 추가적으로 주민등록번호 뒷자리의 3부분을 입력하는 인증절차를 거치게 되는데, 이는 다른 학생의 Userid와 비밀번호를 도용하여 허위검사를 하게 될 가능성을 배제하기 위함이다. 인증시 3부분이 모두 만족되지 않으면 VATS로 접근하는 것이 불가능하다.

3. 검사실시 - 학생

검사실시과정은 사용자 인증과정에 의하여 학생들만 접근이 허용되는 부분이다. VATS의 지각검사 4 영역과 직업선호도검사 6 영역에 대하여 각 영역에 대한 검사는 VATS를 비롯한 진로적성검사의 특성상 동일인에 한하여 오직 1회만 실시 가능하며 재검사는 제한된다.

피험자가 선택한 하나의 검사영역에 대하여 문항 검사의 응답 누락 문항이 발생되면 검사 채점시 정확한 결과산출에 문제가 있으므로 응답하지 않은 항목이 있는지 누락여부 확인을 실시한다.



<그림 3-7> 검사실시 과정

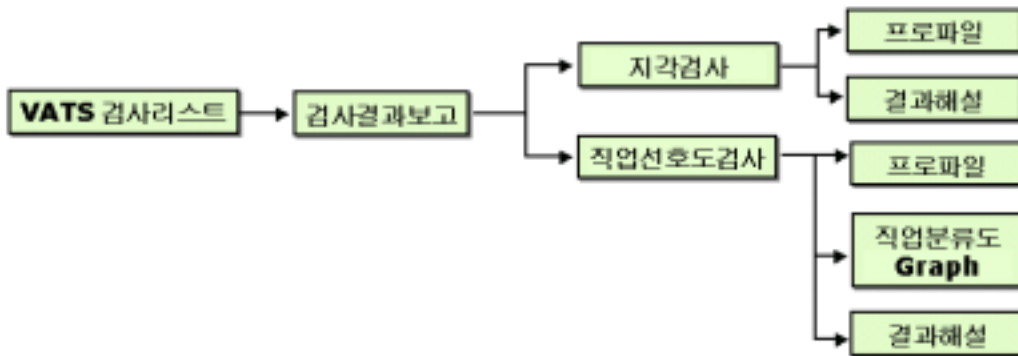
총 10개의 검사영역에 대하여 전 영역 검사완료여부를 체크하여 완료하지 않았을 경우에는 ‘검사결과조회’는 불가능하며, 검사 실시일시는 기록되지 않고 대신 ‘검사 미실시’로 남아있게 된다. 10 영역의 검사를 완료한 경우에는 검사실시일시에 ‘00년 00월 00일 00시 00분 검사완료’ 라고 기록되며 사용자에게 Display 된다. 또한 ‘검사결과조회’의 접근이 가능하다.

4. 검사결과 프로파일 보고 - 학생

검사완료조건 즉, VATS의 10 영역에 대한 검사를 모두 완료하였을 때 검사결과에 대한 보고양식으로 프로파일 형태의 자료가 제시되어진다. 결과보고 프로파일 양식은 크게 2 영역으로 나뉜다. 일차적으로는 지각검사 4영역과 직업선호도검사 6영역의 막대 그래프가 원점수, 표준점수인 T점수, 지각검사 4영역에서 T점수에 의한 순위 결정, 성별을 기준으로 검사영역에 대한 자신의 상대적 위치파악이 가능한 백분위(하위) 등 총 4가지 기준으로 보고된다.

이와 함께 이차적으로는 II장의 해석 및 결과보고 방안에서 논의하였던

UNIACT에 근거한 해석 형태에 따라 산출된 D/I, T/P 점수 그리고, 각도 계산법에 의한 직업분류도 그래프가 직업선호도검사 6영역에 대한 또 다른 결과형태로 제시된다. 이 직업분류도 그래프는 해당 각도와 D/I 점수와 T/P점수를 Y축과 X축값으로 하여 그래프상에 제시된 직업분류영역 중 자신이 더 선호하는 직업군에 가까운 지점에 좌표가 설정되어지고 이를 통해 추천직업군 보고와 결과해설이 동적으로 나타난다.



<그림 3-8> 검사결과 프로파일 제시 과정

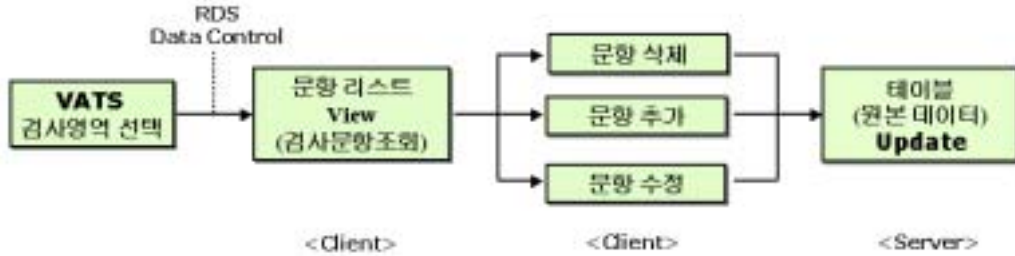
5. 검사 영역 및 문항 입력 - 교사



<그림 3-9> 검사기초자료(문항, 답변) 입력 과정

VATS의 10개의 영역에 대한 검사 기초자료를 입력하는 모듈로 교사전용모드로 설계되었다. 검사하고자하는 영역의 제목과 영역별 검사항목수, 이에 따른 지문의 답변 항목수를 설정하여 문항내용과 지문들을 각각 입력하면 DB에 기초데이터로 저장된다. 검사영역 고유번호(SNo)는 자동으로 부여된다.

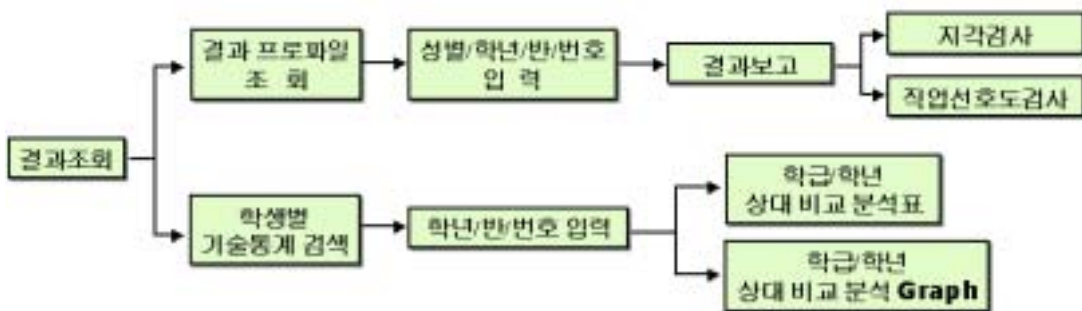
6. 검사영역별 문항 조회/수정/삭제/추가 - 교사



<그림 3-10> 문항 조회,수정,삭제,추가 과정

검사영역 및 문항입력 모듈과 마찬가지로 교사 전용 모드로 설계된다. 먼저, 검사항목리스트에서 검사영역을 선택하면 RDS 데이터 컨트롤에 의하여 Recordset 개체가 클라이언트의 테이블로 데이터 바인딩되며, 검사항목 중 문항의 수정이나 추가 혹은 삭제가 필요한 항목에 대해서 작업을 요청하면 클라이언트에서 업데이트된 내용이 서버에 보내어진다.

7. 기술통계분석 - 교사

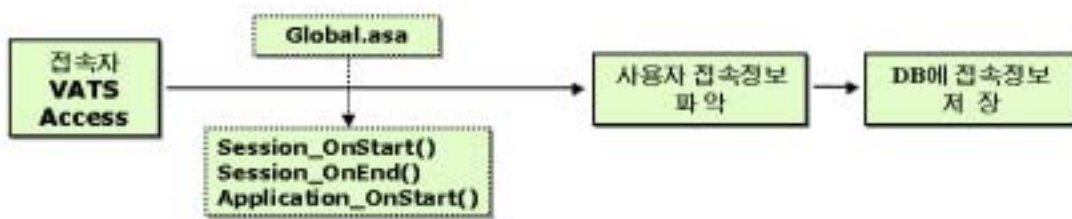


<그림 3-11> 검사결과 기술통계분석 과정

교사전용모듈로써 특정 학생의 검사결과를 교사가 반별/학년별로 비교하여 보고자 할 때 유용하게 사용된다. 교사는 조회할 학생의 학년/반/번호를 입력하

면 100점 만점으로 환산된 원점수에 대한 학생의 비교분석표와 학생의 위치를 시각적으로 확인할 수 있는 그래프 결과를 보고 받을 수 있다. 이를 통해 교사는 각 검사영역별 각 학생의 적성과 직업선호도에 대한 상대적인 위치를 파악하고 학급/학년평균과 비교하여 다소 부족한 부분의 보고를 참고하여 진로지도시 자료로 활용할 수 있다.

8. 접속자 통계



<그림 3-12> 접속자 통계 과정

VATS에 접속한 모든 클라이언트에 대한 접속정보를 데이터베이스에 저장하고 월(月), 일(日)별로 접속통계를 산출하기 위한 과정이다. ASP에서는 클라이언트가 서버로 보내오는 여러 데이터들을 가져오는 객체로 Request객체가 있으며, 클라이언트의 환경 변수 값을 가져오기 위한 ServerVariables 메소드를 이용한다[15]. 이는 VATS 네트워크 트래픽 및 클라이언트 접속환경을 파악하여 향후 VATS 시스템 유지 보수에 기초 자료로 활용할 수 있다.

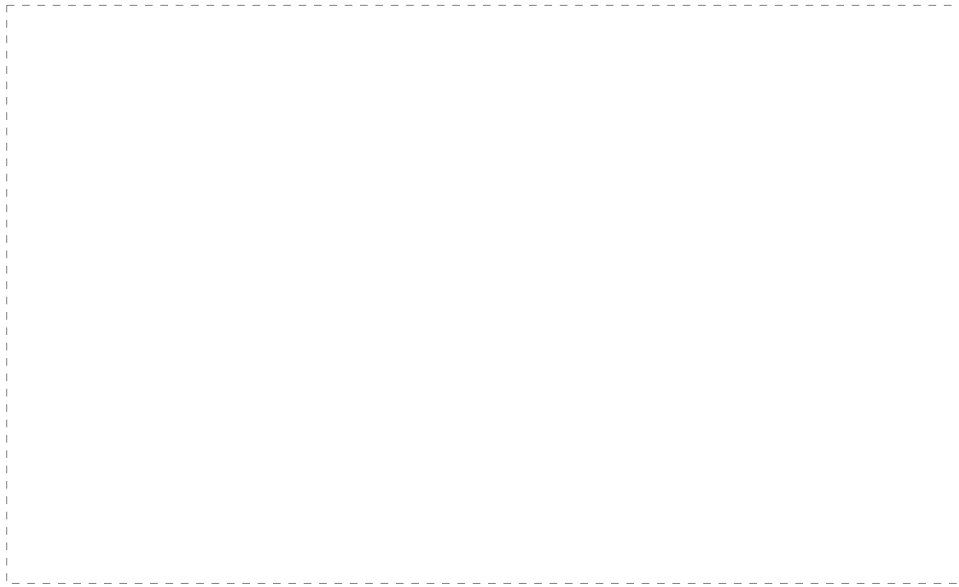
IV. 시스템의 구현

본 장에서는 III장에서 설계한 데이터베이스와 기능별 모듈들 그리고 시스템 구축을 위한 사전 분석 과정에서 논의하였던 RDS를 이용한 질의 처리 방법을 이용하여 학교 현장에서 종합진로적성검사시스템을 웹 기반 환경에서 구현 과정에 대하여 살펴본다. 본 장에서 구현된 VATS는 ‘대한사립중고등학교장회’에서 발행한 ‘고등학생용 종합진로적성검사’ 중에서 기초적성검사 10 영역 210문항 중 지각검사 4영역(수공능력, 신체운동능력, 예술형, 사회형, 진취형) 90문항 전체에 대한 총 10 영역 170 문항을 구현하고 각종 검사결과를 분석·보고하는 고등학생용 종합진로적성검사시스템이다. 시스템의 구현에 있어서 사용자 인터페이스는 검사진행과정과 검사영역 삭제, 문항 수정/삭제/추가 등을 중심으로 설명한다. 결과보고 양식은 II장과 III장에서 논의한 학생용 결과표와 교사용 조회에 근거한 결과보고 형태로 나뉜다. 결과보고에서 제시되는 분석 결과표와 함께 프로파일의 해석과 이에 알맞은 직업군, Dynamic HTML을 이용한 직업선호도 영역 제시방안을 예를 통하여 살펴본다.

A. VATS의 사용자 인터페이스

1. VATS의 초기화면

VATS의 사용 대상은 종합진로적성검사를 받으려는 고등학생과 기 검사한 학생의 기초적성과 직업선호도 분석 결과물 토대로 진로지도와 진학상담시 기초자료로 활용하려는 교사이다. 사용자가 Client 웹브라우저를 통하여 VATS에 접속하였을 때의 초기화면은 <그림 4-1>과 같다.



<그림 4-1> VATS 초기화면

왼쪽 프레임의 검사 List나 결과 조회 및 로그아웃은 정상적으로 Login한 사용자에게 한하여 접속가능하며 비정상적인 사용자의 접근을 제한한다. 오른쪽 프레임에서 User-id, Password, 주민번호 뒷자리를 각각 입력하고 ‘로그인’버튼을 선택하면 사용자 인증을 거치게 된다.

등록하지 않은 사용자는 <그림 4-2>의 ‘신규가입’을 통해 접근허가 등록절차를 거치게 되고, 등록된 ID의 중복사용이 불가능하도록 ‘중복확인’ 과정을 거친다.

<그림 4-2> 신규 사용자등록 화면


```

sql="select * from member where Userid=""&Userid&""
    and passwd=""&password&"" and person_no2=""&person_no2
set result=conn.execute(sql)
if result.eof then
    login="fail"
else
    login="success"
    session("Userid")=result("Userid")
    session("name")=result("name")
    session("sex")=result("sex")
end if

```

<표 4-1> 사용자 확인 source code

```

if isEmpty(Request("member_ID")) or isNull("member_ID") then
else
    Userid = Request("member_ID")
    Set RecMember=Server.CreateObject("ADODB.RecordSet")
    RecMember.Open("SELECT * FROM member
        where Userid = "" & Userid &""", dbcon, 1
    if (RecMember.BOF= True and RecMember.EOF = True) then
        msgbox "사용가능한 아이디입니다"
    else
        msgbox "중복된 아이디입니다. 다시 선택해 주십시오."
    end if
end if

```

<표 4-2> 신규등록시 ID 중복확인 source code

2. 검사실시 화면

VATS의 10가지 검사영역 리스트를 보고 검사할 항목의 제목을 선택하여 검사를 실시한다. 선택한 영역에 대하여 기 검사를 실시한 적이 있는 경우에 다시 재검사를 실시코자 할 때에는 진로적성검사시스템의 특성상 재검사는 불가능하도록 구현되었다. 검사영역 리스트 상에는 사용자가 검사를 완료한 경우에는 ‘검사일/시간’ 표시를, 완료하지 않은 경우에는 ‘검사 실시 전’ 표시를 자동 display

해 줌으로써 사용자의 편의를 고려하였다.

검 사 명					
종합전문자격시험					
검사명/시간	검사 실시 전	검사 항목수	총 10항목	성 명	성적표
학 년	1	번	1	번호	12
검사항목 리스트					
번호	검사 항목명	검사상태	항목 경과통계	등록일	검사항목 삭제
1	수공 능력 지각	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
2	신체운동 능력 지각	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
3	예술 능력 지각	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
4	머리관계 능력 지각	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
5	탈구형	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
6	예술형	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
7	사회형	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
8	전위형	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
9	잠수형	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가
10	현실형	검사상태	합가자 건원 검사결과 통계	01-04-02 오후 5:30:00	삭제불가

[로그아웃]

<그림 4-3> 검사영역 리스트 화면

현재 검사항목	수공(1/10)	총 검사항목수	총 10항목	성 명	납기현	학년/반/번호	2학년 1반 2번
검사 문항							
수공 능력 지각							
질문 2.	선물포장을 신속하게 한다.						
	1) <input type="radio"/> 예						
	2) <input type="radio"/> 아니요						
질문 3.	만들기를 할 때 손을 다치지 않고 쉽게 만든다.						
	1) <input type="radio"/> 예						
	2) <input type="radio"/> 아니요						
질문 4.	그려진 모양대로 오린다.						
	1) <input type="radio"/> 예						
	2) <input type="radio"/> 아니요						
질문 5.	드라이버나 드릴 등의 공구를 적절히 사용한다.						
	1) <input type="radio"/> 예						
	2) <input type="radio"/> 아니요						
질문 6.	작은 물건에 글자나 모양을 정교하게 새긴다.						
	1) <input type="radio"/> 예						
	2) <input type="radio"/> 아니요						

<그림 4-4> 문항검사 리스트 화면

검사 리스트 화면에 display된 10개의 검사영역에 대하여 '검사 참여'버튼을 선택하면 문항검사가 시작된다. 검사항목의 '삭제'는 관리교사의 access만 허용하며 일반 학생들 접근은 제한된다.

종합진로적성검사의 특성상 재검사는 불가능하며, 따라서 <그림 4-3>의 검사영역 리스트화면에서 '검사참여' 버튼을 선택함과 동시에 재검사여부를 확인하여 재검사실시인 경우에는 검사불가 메시지를, 그렇지 않은 경우에는 검사화면으로 전환하여 검사를 실시한다.

```

set oRs=Server.Createobject("ADODB.Recordset")
alreadySQL="select SNo, count(*) as counter
from T_surveyresult
where ANo=1 or ANO=2 and Userid=""&session("Userid")&"
group by SNo order by SNo"
oRs.open alreadySQL, db
check="no"
Do While Not oRs.Eof
  if oRs("SNo") = cint(SNo) then %>
    <script language="javascript">
      alert( "<%=session("name")%> 학생이 선택한 <%=Sno%> 영역 문항검사는
        이미 완료하였습니다. 모든 영역의 검사는 1회만 검사가능합니다.");
      history.back ();
    </script>
    check="yes"
  end if
  oRs.MoveNext
Loop
oRs.close

```

<표 4-3> 선택영역 재검사 실시유무 확인 source code

문항검사 실시 중 사용자의 실수로 인해 검사 누락된 문항이 있으면 영역별 문항 검사가 완료되지 못하도록 제어하여 정확한 결과산출을 유도하였다.

3. VATS 검사기초자료 입력/추가 - 교사전용

VATS 10개 전 검사 영역에 대한 기초자료를 입력하는 화면으로 VATS 관리 교사의 접근만 허용된다. <그림 4-5>에서 교사가 검사영역 제목, 영역별 검사 문항 수와 답변 수를 각각 입력한 다음 ‘검사 문항 입력’ 버튼을 선택하면 검사영역 고유번호가 자동 부여되어 입력내용이 데이터베이스(table 名 : t_SurveyEnv) 에 저장되고 영역별 검사문항과 보기 지문을 <그림 4-6>와 같이 입력하면 내용이 데이터베이스(table 名 : t_SurveyQues)에 저장된다.

<그림 4-5> 검사내용 기초자료 입력/추가 화면

<그림 4-6> 문항 입력 화면

```

Set db = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
db.Open ("SERVER=powermac;DATABASE=sample;DSN=sample;UID=sa;PWD=;")

STitle=replace(request("STitle"),"","")
QCnt=request("QCnt")
ACnt=request("ACnt")
Sql="Select Max(SNo) From T_SurveyEnv"
Set rs=db.execute(Sql)
if rs.eof or isnull(Rs(0)) then
    SNo=1
Else
    SNo=Rs(0) + 1
End If
Sql="Insert Into T_SurveyEnv (SNo, STitle, QCnt, ACnt)
Values ("&SNo&", "&STitle&", "&QCnt&", "&ACnt&")"
db.execute(Sql)
response.redirect "SurveyInput.asp?SNo="&SNo

```

<표 4-4> 검사영역 기초자료 입력 source code

4. 문항 조회,수정,추가,삭제

특정 검사영역에 대하여 문항의 수정/추가/삭제가 필요할 때 <그림 4-3>의 검사영역 리스트에서 영역이름을 선택-이 작업은 교사에 한하여 실시가 가능하며 <그림 4-3>에서 login User가 학생인 경우에는 검사영역 이름의 선택이 불가능하다-하면 RDS에 의해서 <그림 4-7>화면과 같이 Design Time시에 문항 리스트가 바인딩된다.

<그림 4-7>화면에서 ‘문항 조회’ 버튼을 선택하면 <그림 4-8>의 화면과 같이 선택한 검사영역에 포함되어 있는 문항들이 번호 순서대로 text box field에 바인딩 된다. 특정 문항에서 ‘삭제’, ‘추가’, ‘저장’ 등의 버튼을 선택하면 RDS는 Run time시에 서버로 데이터를 업데이트시키는 작업을 수행하므로 교사는 전문가의 도움 없이도 클라이언트 환경에서 문항의 수정 등의 작업을 신속하게 진행할 수 있다.

검사영역	문항번호	문항내용
직업선호도검사/예술형	1	그림을 그린다.
직업선호도검사/예술형	2	가요를 작곡한다.
직업선호도검사/예술형	3	미술전시회에 가서 여러 작품을 감상한다.
직업선호도검사/예술형	4	교향악단을 지휘한다.
직업선호도검사/예술형	5	문학작품을 즐겨 읽는다.
직업선호도검사/예술형	6	만화를 그린다.
직업선호도검사/예술형	7	연극이나 뮤지컬을 공연한다.
직업선호도검사/예술형	8	무대나 쇼윈도우를 장식한다.
직업선호도검사/예술형	9	연극의 각본을 쓴다.
직업선호도검사/예술형	10	작품사진을 찍는다.
직업선호도검사/예술형	11	의상을 디자인한다.
직업선호도검사/예술형	12	악기를 연주한다.
직업선호도검사/예술형	13	선구들과 단판영화를 제작한다.
직업선호도검사/예술형	14	현대 무용을 안무한다.
직업선호도검사/예술형	15	시를 쓰거나 감상을 한다.

<그림 4-7> RDS에 의한 문항리스트 바인딩 화면

RDS에 의한 <그림 4-7> 화면 구현은 <표 4-5>와 같다.

```

" 'Design Time에 RDS가 parameter를 setting
<OBJECT CLASSID="clsid:BD96C556-65A3-11D0-983A-00C04FC29E33"
    ID="dsoData">
<PARAM NAME="Connect" VALUE="<%=strConn%>">
<PARAM NAME="Server"
    VALUE="http://<%=Request.ServerVariables("SERVER_NAME")%>">
<PARAM NAME="SQL"
    VALUE="select * from t_surveyques
    where SNo=<%=SNo%> order by SNo, QNo" >
</OBJECT>

' recordset을 테이블에 바인딩
<TABLE ID="tblData" DATASRC="#dsoData">
<TD><INPUT TYPE="TEXT" DATAFLD="QNo" size="5"></TD>
<TD><INPUT TYPE="TEXT" DATAFLD="QTitle" size="60"><</TD>
</TABLE>
    
```

<표 4-5> RDS에 의한 특정 검사영역 데이터 바인딩 source code

<표 4-5>는 RDS.DataControl parameter들이 Design Time에 세팅되고 dataware control(테이블)로 바인딩되는 것을 보여주고 있다. 이 과정은 Recordset data를 웹 화면상에 보여주기 위하여 data query Recordset을 한 개 혹은 그 이상의 컨트롤(예를들면, text box, grid control, combo box 등)에 바인딩함을 의미한다. 위 source code에서 사용하는 RDS client component는 IE 4.01이상 버전에 이미 포함되어 있으므로 RDS.DataControl <OBJECT> 태그 내의 CODEBASE parameter를 포함시킬 필요가 없다[13, 15].

<그림 4-8> RDS에 의한 특정 문항 조회 후 추가/삭제/수정/저장 화면

<그림 4-8>의 조회 후 문항 수정/추가/삭제/저장은 <표 4-6>의 코드처리로 구현된다.

```
' RDS가 Design time에 parameter 없이 setting
<OBJECT CLASSID="clsid:BD96C556-65A3-11D0-983A-00C04FC29E33"
      ID="dsoData" HEIGHT="0" WIDTH="0">

<PARAM NAME= "Connect" VALUE="<%=strConn%>">
<PARAM NAME= "Server
      "VALUE= "http://<%=Request.ServerVariables("SERVER_NAME")%>">
<PARAM NAME= "SQL" VALUE="select * from t_surveyques
      where sno=<%=sno%> order by sno, qno">
</OBJECT>
```

```

<TABLE ID="tblData">
<TR>
  <TD>문항번호</TD>
  <TD>
    <INPUT TYPE="TEXT" DATASRC="#dsoData" DATAFLD="qno" id=TEXT1
      name=TEXT1></INPUT>
  </TD>
</TR>
<TR>
  <TD>문항내용</TD>
  <TD><INPUT TYPE="TEXT" DATASRC="#dsoData" DATAFLD="qtitle" id=TEXT2
    name=TEXT2></INPUT></TD>
</TR>
</TABLE>

```

' Run time에 RDS.Datacontrol parameter를 setting

```

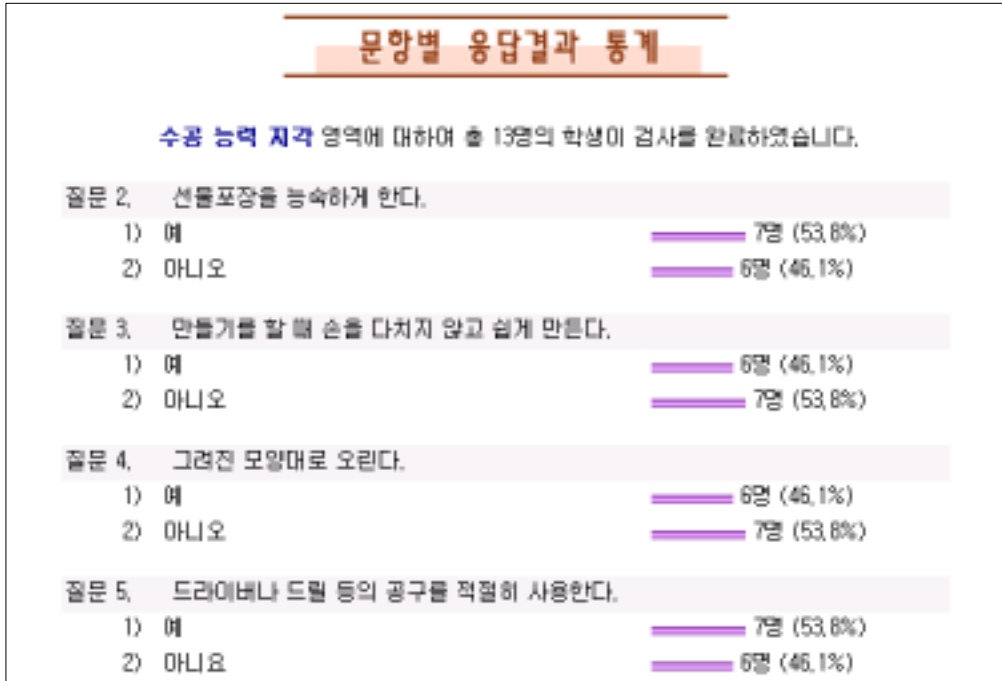
<button id="cmdFirst" title="첫 레코드로"
  onclick="dsoData.recordset.MoveFirst()"></button>
<button id="cmdPrevious" title="이전 레코드로" onclick=
  "if (!dsoData.recordset.BOF) dsoData.recordset.MovePrevious()"></button>
<button id="cmdNext" title="다음 레코드로" onclick =
  "if (!dsoData.recordset.EOF)dsoData.recordset.MoveNext()"></button>
<button id="cmdLast" title="마지막 레코드로"
  onclick="dsoData.recordset.MoveLast()"></button>
<button id="cmdDelete" title="현재 레코드 삭제"
  onclick="dsoData.recordset.Delete()">삭제</button>
<button id="cmdAddNew" title="새 레코드 추가"
  onclick="dsoData.Recordset.AddNew()">추가</button>
<button id="cmdCancelAll" title="수정사항 모두 취소"
  onclick="dsoData.CancelUpdate()">취소</button>
<button id="cmdUpdateAll" title="수정사항 모두 저장"
  onclick="dsoData.SubmitChanges()">저장</button>

```

<표 4-6> 문항의 수정/추가/삭제를 위한 RDS 데이터 업데이트 source code

5. 문항별 응답결과

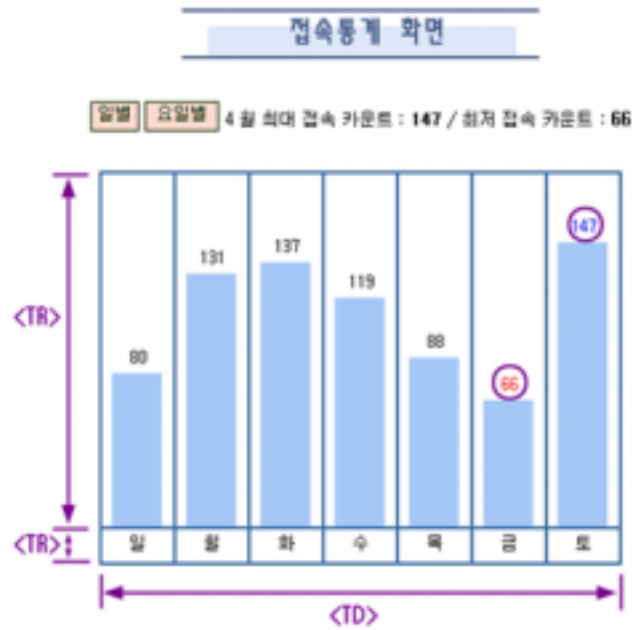
<그림 4-9>은 교사가 각 영역별 문항에 대한 전체 학생들의 응답 결과 분석을 통하여 전반적인 성향을 파악해 볼 수 있는 자료이다.



<그림 4-9> 문항별 응답결과 통계 화면

6. 접속정보 통계 분석

VATS에 접속한 학생들의 client 정보를 월별, 일별로 산출하여 향후 VATS의 지속적인 유지 보수 및 시스템 업그레이드에 기초자료로 활용 가능한 유용한 분석자료를 제공해준다.



<그림 4-10> 접속 통계 화면

VATS 접속정보 통계를 위한 <그림 4-10>의 구현을 위한 source code는 <표 4-7>에 제시한다.

```

sql = " SELECT count(datepart(dw, log_time)) from statistic "
sql = sql & " group by datepart(dw, log_time) "
sql = sql & " order by datepart(dw, log_time) "

set rs = dbcon.execute (sql) ..... ①
maxwk = 0
minwk = 100000
do until rs.EOF
  if rs(0) > maxwk then
    maxwk = rs(0) ..... ②
  end if
  if minwk > rs(0) then
    minwk = rs(0) ..... ③
  end if
  rs.movenext
loop
rs.movefirst

```

```

<table border="1" cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr> ..... ④
  <%
  do until rs.EOF
  wk = rs(0)
  %>
    <td valign="bottom" align="center" height="250" width="50">
      <font
        <% if wk = minwk then %>color=red<%end if%>
        <% if wk = maxwk then %>color=blue<%end if%><%=wk%></font>
        "> ..... ⑤
      </td>
    <%
    rs.movenext
  loop
  %>
</tr> ..... ⑥
<tr>
  <td>일</td>
  <td>월</td>
  <td>화</td>
  <td>수</td>
  <td>목</td>
  <td>금</td>
  <td>토</td>
</tr>
</table>

```

<표 4-7> 접속정보 통계 source code

<표 4-7> 의 ①에서 특정 月의 일요일 ~ 토요일에 해당되는 접속 숫자를 자동 카운트하여 rs 레코드셋이 가리키게 된다. 즉 ①에 의한 rs 레코드셋은 특정 月의 일요일 접속 카운트를 가리키며, rs.movenext를 실행함으로써 자동적으로 월요일, 화요일, 수요일, 목요일, 금요일, 토요일의 접속 카운트를 가리키게 된다. ②는 최대 접속요일의 카운트를, ③은 최저 접속요일의 카운트를 각각 저장하여 <그림 4-10>에서 표시하는데 사용한다.

<그림 4-10>에서 요일별 접속 통계 그래프를 표시하기 위한 코드는 ④에서 ⑥ 사이의 코드이다. 하나의 <TR> 태그 내에 일요일부터 토요일까지 7개의

<TD>가 표시되고 이를 위해 Do - Loop 문을 수행한다. 그래프로 보여질 이미지의 높이는, 각 <TD> 내의 막대 그래프가 세로 막대형 그래프이므로 ⑤의 태그의 Height 속성을 이용하여 표시한다[15]. 본 구현에서 접속통계를 위한 세로 막대형 그래프의 높이 표시는 $(wk \div \max wk \times 100) \times 2$ 공식 즉, 각각의 카운트 \div 최고카운트 $\times 100$ 에 2 pixel을 곱해서 지정하였다. 높이 계산 공식은 table의 크기에 따라 원하는 공식으로 바꾸어 사용해도 된다.

B. VATS에 의한 학생의 검사결과 보고 예시

VATS 10영역에 대한 검사를 완료하였을 경우에 검사결과에 대하여 프로파일 이 제시되어지며 검사 미완료시에는 결과조회가 제한된다.

검사 완료한 학생의 결과보고는 일차적으로 지각검사 4영역과 직업선호도검사 6영역에 대한 프로파일 형태의 분석표로 제시된다. 이 결과분석표를 자세히 살펴보면 총 10영역에 대한 ① 검사 원점수 ② 원점수에 대하여 각 영역 점수의 상대적인 위치를 표시해주는 백분위 ③ 일정한 기준점과 단위의 등간성이 있는 척도로 표준편차를 단위로 하여 산출되는 표준점수인 T점수 ④ 지각검사 4영역 내부에서의 순위와 직업선호도검사 6영역 내부에서의 순위 등 4가지 형태의 점수로 결과가 분석된다. 이중 특히 ③의 T 점수는 검사점수를 유용하게 사용하기 위하여 등간성이 있는 척도로서 점수가 지니는 의미가 명료하므로 여러 점수들을 상호 비교하거나 의미있게 통합할 때 합리적으로 사용할 수 있다.

<그림 4-11>은 2학년 1반 2번 (성별:남자) 학생에 대한 종합진로적성검사 결과표로써 기초적성검사와 직업선호도검사를 실시한 검사일시가 표시되며, 좌측 상단에 있는 ‘프린트’ 메뉴는 현재 화면상으로 나타난 검사결과표 전체를 Auto Printing 할 수 있는 기능을 지원한다. 막대 그래프 형태의 결과는 상대적인 우위 정도를 한 눈에 파악할 수 있도록 해 준다.

표준코드

종합진로적성검사 결과표

- 영역 : 표지
- 도표명 : 개인 1명 2점 남기현

기초적성검사

검사일시		01-04-21 오후 8:30			
지각검사 영역수		총 4영역			
영역별	수공	신체운동	예술	어인관계	
점수	20	25	21	18	
소계	90 분할				

직업선호도검사

검사일시		01-04-21 오후 8:30				
지각검사 영역수		총 6영역				
영역별	기술(C)	현실(F)	탐구(O)	예술(A)	사회(S)	진취(E)
점수	15	15	15	15	15	15
소계	90 분할					



<그림 4-11> 종합진로적성검사 결과표 예시 화면

A 는 그래프상의 T점수분포에서 기초적성이 보통인 T점수 영역(T점수 43 ~ 56)를 표시하고 있는 부분이다. T점수가 57점 이상이면 기초적성이 높음으로, T점수가 43 ~ 56점 사이면 기초적성이 보통으로, T점수가 42점 이하이면 기초적성이 낮음으로 표준화됨을 나타낸다. 예시의 ‘남기현’ 학생은 기초적성검사의 ‘신체운동’ 적성은 56.49 로써 높은 편이며 ‘수공’능력에 대한 적성은 38.41로 다소 낮은 편이다. B 는 각 영역의 검사결과를 T점수를 기준으로 그래프로 나타낸 부분으로써 시각적으로 한 눈에 적성의 높고 낮음 정도를 파악할 수 있도록 해준다. B와 같은 세로형 막대그래프 표현을 위한 code 구현은 <표 4-8>과 같다.

```

<tr>
  <td>
    
  </td>
<%
Set stdSQL=db.execute(standard_SQL) ..... ①
I=0

Do While Not stdSQL.Eof ..... ②
  origin_score(i) = stdSQL("counter") ..... ③
  z1_score = origin_score(i) - average(i) ..... ④
  z_score(i) = z1_score/sx(i) ..... ⑤
  t_score(i) = (10*z_score(i))+50 ..... ⑥
  sort_score(i,0) = (10*z_score(i))+50 ..... ⑦
  sort_score(i,1) = i+1
%>
<td background="../../../img/ruler_back.gif">
  " ..... ⑧
</td>
<%
i=i+1
stdSQL.MoveNext
Loop ..... ⑨
stdSQL.close
%>
</tr>

```

<표 4-8> 지각검사 결과표 그래프 구현을 위한 source code

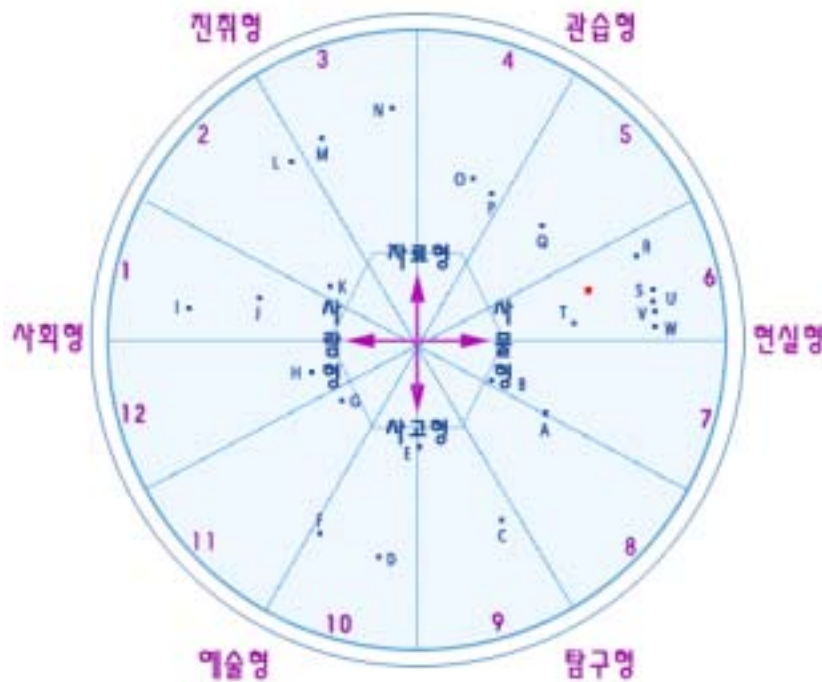
① 은 ‘2학년 1반 2번 남기현’ 학생에 대한 기초적성검사 4영역의 검사결과 쿼리문을 실행시키는 부분으로 결과로는 4영역(수공, 신체운동, 예술, 대인관계 능력)의 원점수가 추출된다. ② - ⑦ 은 각 영역 원점수(origin_score)를 막대 그래프 표현을 위한 T점수(t_score)로 변환하고 ⑧의 <TD> 태그 내에 image를 표시하는 과정이다. 그래프로 보여진 이미지의 높이는 <TD> 내의 막대 그래프가 세로 막대형이므로 ⑧의 태그 속성 중 height를 이용하여 표시한다.

본 구현에서는 $t_score(i) \times 3.5$ 공식 즉, 원점수의 표준화 변환점수인 T점수에 적정비율 3.5를 곱하여 지정했다. 높이 계산 공식은 table 의 크기에 따라 원하는 적정비율 값을 곱하여 사용해도 된다.

<그림 4-11> 의 직업선호도검사 결과점수와 순위에 의하여 II장의 해석 및 결과보고 방안의 <표 2-5> 공식에 대입하여 D/I점수와 T/P점수를 계산하고 <표 2-6>의 각도계산법을 이용하여 직업분류도 그래프상 각도 산출, 추천직업분류를 제시한다. 직업선호도검사에서는 ‘현실형’의 직업은 선호하는 한편 ‘탐구형’의 직업은 그 선호도가 낮은 편이다. 이에 대한 프로파일과 그래프가 <그림 4-12>, <그림 4-13> 에 결과로 제시된다.

직업선호도 검사 점수			
D/I Score (Data & Idea Score)	5	T/P Score (Things & People Score)	1.73
직업분류도 해당 각도	19.1도	추천 직업분류	현실형, 사물지향형

<그림 4-12> 직업분류도 그래프를 위한 기초 데이터 화면



<그림 4-13> 직업분류도상 선호 직업군 결정 화면

<그림 4-12>에서 이 학생의 직업분류도상 해당 각도는 19.1°이고 이는 II 장의 <표 2-6>에 의하면 6구역에 속하며 따라서 ‘현실형’이면서 ‘사물지향적’인 직업에 적합함을 알 수 있다. <표 4-9>은 특정 학생이 선호하는 직업군을 <그림 4-13>의 직업분류도 이미지에 표시하기 위한 code 구현 방법을 제시하였다.

```

<span id="radian" style="position:absolute; top:500; left:100; z-index:1;">
  
</span> ..... ①

<span id="spot" style="position: absolute; top:500; left:100; display:none; z-index:2">
  
</span> ..... ②

<script language="Javascript">
  x_center=250; ..... ③
  y_center=210; ..... ④

  block = document.all.spot.style; ..... ⑤

  block.pixelTop = block.pixelTop + y_center + <%=DI_score%>; ..... ⑥
  block.pixelLeft = block.pixelLeft + x_center + <%=TP_score%>; ..... ⑦
  block.display = ""; ..... ⑧
</script>

```

<표 4-9> Dynamic HTML의 Layer기능 이용한
직업분류도상 추천직업군 표시 source code

Web browser상의 평면 이미지(radian) 위에 특정 좌표점(spot)을 표시하는 방안으로 <표 4-9>에서는 Dynamic HTML의 Layer 기능을 이용하였다[22]. Dynamic HTML은 W3C의 ‘Working Draft on Positioning HTML with Cascading Style Sheets’에서 지정한대로 HTML 요소의 x, y, z-order 포지셔닝(positioning)을 지원하여 이 기능을 사용하면 페이지 상에서 이미지나 컨트롤, 혹은 텍스트를 세밀하게 배치할 수 있도록 한다. 즉, Z 평면(Z-index)을 서로 다

르게 지정하여 어떤 요소를 최상위에 배치할지 지정하면 여러 개체들을 중첩(Layer 기능)시킬 수 있다[23].

①은 browser상에 <그림 4-13>의 직업분류도 이미지(radian)를 표시하기 위한 DHTML(Dynamic HTML) 코드이다. 태그 내의 style에서 직업분류도 원형 이미지(radian)의 위치 지정방식을 절대좌표인 absolute로 지정하여 top에서 500 pixel , left에 100 pixel되는 지점에 Layer 지정방식 z-index값을 1로 설정하였다. 이는 z-index값을 1로 설정함으로써 특정 좌표점(spot)이 표시되기 전에 직업분류도 원형 이미지(radian)를 먼저 browser상에 위치시킬 수 있다. ②는 ①에서 표시한 직업분류도 이미지 위에 ‘2학년 1반 2번 남기현’ 학생의 추천직업분류 좌표점(spot)을 나타내기 위한 DHTML 코드이다. ①과 마찬가지로 ②의 태그 내의 style에서 좌표점 표시 이미지 지정방식을 절대좌표인 absolute로 지정하여 top에서 500 pixel , left에 100 pixel되는 지점에 초기 위치시킨다. 여기에서 주의할 점은 ‘display:none; z-index:2’ 부분인데, ①의 직업분류도 원형 이미지(radian) 위치시에는 ‘display:none;’ 이 없었으므로 default 값으로 세팅되어 원형 이미지(radian)는 고정된 위치에서 항상 display된다. 그러나 ②의 특정 좌표점(spot)은 초기 위치는 고정되지만, 학생마다 서로 다른 좌표 위치값을 가지게 되므로 동적으로 좌표가 표시되어야 한다. 따라서 ②에서는 특정 좌표점(spot)의 위치는 설정하되 화면상에는 표시되지 않도록 ‘display:none;’으로 기본 세팅하였으며, ‘z-index:2’ 로 설정하여 ①의 직업분류도 이미지(radian) 위에 겹쳐진 Layer 형태로 좌표점이 표시되도록 하였다.

③과 ④는 고정된 직업분류도 원형 이미지(radian) 크기의 center 좌표를 설정한 부분이다.

⑥ ~ ⑧은 학생의 직업번호도 좌표점(spot)을 계산하기 위하여 <그림 4-17>에서 계산된 D/I 값과 T/P값을 이용하고, ②에서 화면상에 표시되지 않도록 초기 설정된 값을 환원시켜 계산된 지점에 좌표를 표시하는 부분이다.

<그림 4-14>는 <그림 4-11>, <그림 4-12>, <그림 4-13>을 종합적으로 서술한 결과해설로서 학생의 기초적성 중 우수한 분야에 대한 해설과 상위 백분율, 직업번호도 유형 및 추천직업군에 대한 해설을 제시하여 프로파일과 직업분류도 그래프를 해석하는데 유용하다.

결과 해석
<p>남기현 학생은 4개의 지각검사 영역(수공, 신체운동, 예술, 대인관계) 중 신체운동능력이 우수하며, 수공능력이 부족한 편입니다.</p> <p>신체운동능력이란 힘의 조절력이나 순발력, 지구력 등을 사용하는 여러 가지 활동이나 운동을 능숙하게 잘 할 수 있는 능력을 말하며 학생의 신체운동능력은 상위 25%에 속합니다.</p> <p>자신의 능력에 적합한 직업군은 직업운동선수, 스탠트맨, 경호요원, 레포츠 지도사, 물리치료사, 생활체육지도사, 운동감독, 운동선수트레이너, 동물사육사, 동물조련사, 스쿠버다이버, 직업군인, 체육교사, 형사, 교도관, 소방관, 에어로빅강사 등입니다.</p> <p>지각검사 해석 기준 및 관련 직업군은 <표 1>에 제시되어 있습니다.</p>
<p>직업선호도영역의 6유형(탐구형-현실형)과 4유형(사물형-자료형) 중에서 남기현 학생은 현실형, 사물지향형 관련 직업에 대한 흥미가 높은 편이며, 탐구형 관련 직업에 대한 관심은 부족한 편입니다.</p> <p>현실형의 사람은 물리적, 생물학적, 문화적 현상에 대한 관찰이나 체계적으로 탐구를 수반하는 활동을 선호합니다. 학구적, 지적 자부심, 수학/과학 능력과 연구 능력이 발달되어 있는 반면, 지도력과 설득력이 부족합니다. 학생의 현실형 점수는 상위 12.5%에 속합니다.</p> <p>사물지향형의 사람은 기계, 생물, 음식, 나무, 금속과 같은 재료를 생산하고 운송 또는 정비하고 수리하는 활동을 선호하는 경향이 있습니다.</p> <p>직업선호도 유형별 특성은 <표 2>에 제시되어 있습니다.</p> <p>위 직업분류도 <그림>에서 남기현 학생이 선호하는 직업군은 6번 영역의 분야이며, 관련 직업군은 <표 3>에 제시되어 있습니다.</p>

<그림 4-14> 기초적성과 직업선호도 결과해설

C. VATS에 의한 진로적성검사 분석처리 예시

앞의 B절에서 특정 학생 1명이 VATS 검사 완료 후, 자기 자신의 적성과 선호도를 분석하였다면, 이번 절에서는 한 학생에 대한 검사 결과를 또래 집단과 상대 비교하여 여러 가지 분석 결과를 산출하는 것을 보여준다.

<그림 4-15>은 종합진로적성검사 전 영역에 대하여 2학년 1반 2번 남기현 학생의 기초적성과 직업선호도 결과를 그 학생이 속한 1반 전체 원점수의 평균과 그 학생이 속한 1학년 전체 학생들의 원점수 평균과 비교하여 나타낸 것이다. 이러한 해당 학년, 특정 학급을 대상으로 한 상대 비교는 대상 집단에 기준하여 특정 학생의 우수 혹은 열등 정도를 알 수 있도록 한다. <그림 4-15>에서 보면 남기현 학생은 ‘신체운동능력’은 학급과 학년 원점수 평균에 비하여 상대적으로 높은 반면, ‘수공능력’은 다소 부족한 결과를 보이고 있다. 또한 ‘현실형’적인 직업에 대한 선호도는 학급과 학년 또래에 비해 높은 반면, ‘예술형’ 관련

직업은 선호하지 않는 것을 나타내고 있다.

영역별 기술통계 분석(교사전용)

학 년

학 급

번 호

영역	원점수 (100점 환산점수)		
	학생	학년	학급
		평균	평균
수공	25	42	41,43
신체운동	53,33	35,33	37,14
예술	26,67	37,33	40,95
대인관계	38,89	37,78	40,48
탐구형	40	50	52,38
예술형	26,67	22,67	21,9
사회형	33,33	36,67	34,29
진취형	40	30,67	36,19
관습형	33,33	37,33	31,43
현실형	46,67	23,33	22,86

[영역별 기술통계 분석(교사전용)]

<그림 4-15> 해당 학급, 학년 전체 원점수 평균에 대한
종합진로적성검사 비교 분석 화면(프로파일)

<그림 4-16>은 <그림 4-15>을 막대 그래프 형태로 보고한 것으로 프로파일 형태의 결과에 비해 우열의 정도를 한 눈에 파악할 수 있도록 하는 장점을 가지고 있다.



<그림 4-16> 해당 학급, 학년 전체 원점수 평균에 대한
종합진로적성검사 비교 분석 화면(막대그래프)

<그림 4-16>의 세로형 막대그래프 형태의 결과는 B절 <표 4-8> 지각검사 결과표 그래프 구현을 위한 source code에서 설명한 것과 동일한 방법으로 구현되어 표시되는 그래프이다.

이 장에서는 B절과 C절에서 제시한 예를 통해 VATS가 기존 진로적성검사 시스템에 비해 보다 정확하고 구체적인 기초적성과 직업선호도를 프로파일과 visual한 형태의 그래프 등 다양한 방법을 통하여 제시하고 있음을 살펴보았다. 이렇게 제공되는 결과로 학생은 우수한 분야의 능력을 찾아 적성에 맞는 소질을 개발할 수 있으며, 교사는 학생들의 진로지도와 학업지도시에 양질의 정보를 제공받는데 과학적인 기초 자료로 활용할 수 있다.

V. 결 론

A. 연구 결과 및 의의

본 논문에서는 미래를 위한 교육의 주된 목적인 학생의 소질과 적성을 파악하고 발전시키기 위한 방안으로 현재 고등학교 교육현장에서 현재 실시되고 있는 지필 위주의 진로적성 및 흥미검사방식을 컴퓨터의 웹 기반 환경으로 시스템화하고 그 과정에서 나오는 검사결과들을 프로파일형태의 분석표와 그래프 형태의 시각적인 방법으로 다양화 하여 visual 하게 보고할 수 있음을 알아보았다.

학교 현장에서 실시하고 있는 지필방식의 진로적성검사 방식은 검사 실시 과정과 검사 결과보고 과정이 시스템화 되지 않았기 때문에 결과는 피검자인 학생들에게 종이로 인쇄된 결과표의 형태로 배포되고 교사의 학생생활기록부상에 검사유무 확인용으로만 기록될 뿐 실제적으로 교사들이 학생들의 진로지도 목적으로 많이 사용하지 못하고 있는 것이 사실이다. 따라서 본 논문에서는 이와 같이 형식상의 결과로만 머물러 있던 검사자료들을 보다 정확하고 효과적으로 진로지도에 활용하기 위해 검사실시, 결과분석과정을 웹 기반으로 시스템화하여 학생의 소질과 적성 파악 및 진로지도에 유용한 정보를 제공해 줄 수 있음을 제안하였다.

검사의 질을 결정짓는 주요 요소 중 검사내용에 대하여 본 논문에서는 2000년 3월 대한사립중고등학교장회에서 발행한 고등학생을 위한 종합진로적성검사 문항들을 기초자료로 사용하였다.

본 논문에서 설계·구현된 진로적성검사 시스템은 검사의 신속성과 검사 영역 및 문항의 수정·삭제·추가 등을 위해 현재 관계형 데이터베이스 질의 처리 기법 중 요청한 데이터의 처리 작업을 클라이언트와 서버로 분산시켜 웹서버의 부하를 줄이기 위하여 효율적으로 사용되고 있는 웹 데이터 분산 수단인 RDS(Remote Data Services) 기법을 이용하여 검사 데이터 조작시 웹서버의 오버헤드를 줄일 수 있는 방안과 함께 보다 Visual한 검사 결과 화면을 위해 Dynamic HTML의 Positioning 및 Layer 방법을 이용한 인터페이스 설계로 사용자들이 보다 직관적으로 검사결과를 이해할 수 있도록 하였다.

본 논문의 의의는 다음과 같다.

첫째, 웹 데이터 분산 수단인 RDS 기법을 부분적으로 활용하여 데이터 기반 웹 애플리케이션의 가능성을 확장시켰다. RDS를 이용한 데이터 처리 기법은 사용자 웹 브라우저가 데이터를 받아서 서버가 아닌 클라이언트 상에서 데이터를 조작하고 다시 데이터베이스 서버로 보낼 수 있도록 해주는 조작이 매우 간단한 방법이다. 이 방법은 인터넷상에서 대량의 데이터를 신속하게 처리하는 ERP 시스템에서 자주 고려되는 기법이다. 이러한 RDS 기법은 조작이 쉽고 간단하면서도 신속한 데이터 처리에 유용하게 사용될 수 있어 교육평가나 각종 교육용 검사 시스템에서 다루어지는 많은 용량의 데이터 처리시 유용하게 이용할 수 있을 것이다.

둘째, 직관적이고 Visual한 웹의 특징을 충분히 고려하여 검사결과를 다양한 방법으로 제시하였다. 기존의 지필방식으로 이루어지는 적성검사나 또는 현재 인터넷 상에서 이루어지는 검사들은 그 결과보고방식이 단순 데이터의 나열로 이루어져 있어 결과를 정확히 이해하는데 한계가 있었다. 본 논문에서는 막대 그래프 및 Dynamic HTML을 이용한 동적 원형 그래프로 결과를 보고함으로써 사용자의 이해에 도움을 줄 수 있다.

셋째, 교사의 업무부담을 경감시킬 수 있다. 교사가 특정 학생의 학년/반/번호를 입력하는 간단한 조작으로 기초적성이나 직업선호도 등을 조회할 수 있고 특히 전체 학년, 반의 결과와 비교해 볼 수 있으므로 별도의 검사결과 기록이나 분석에 따른 행정 업무 부담을 경감시켜 교육의 효율성을 높여줄 수 있다.

넷째, 진로지도와 생활지도에 유용한 정보를 제공받을 수 있다. 본 시스템은 학생들의 적성과 소질을 측정하고 평가의 정확성을 향상시키며 학생 개인의 결과 프로파일들을 데이터베이스화 함으로써 교육의 3 주체중 학생과 교사간의 진로상담 및 진학지도와 학생생활지도 등 다양한 상호작용에 양질의 정보를 제공하는데 도움이 될 것이다.

B. 향후 연구 과제

본 논문은 다음의 몇 가지 제한점을 가지므로 이에 관한 처리로 향후 연구되어야 할 과제는 다음과 같다.

첫째, 본 논문에서는 II장 서론에서 언급하였듯이 컴퓨터화된 검사(CT)의 개

발 단계 중 문제은행과 검사은행 구축 이후의 과정을 시스템화 하였다. 즉 대한 사립중고등학교장회에서 발행한 종합진로적성검사영역과 문항들을 기초로 하였기 때문에 검사문항에 대한 개발이 이루어져 있는 상태에서 구현되었다. 따라서 본 연구의 시스템을 검사문항 개발과정을 통한 문제은행, 검사은행 구축 시스템과 연계시켜 검사 전 과정이 하나의 통합된 과정으로 구축될 때 진로지도에 대한 교사의 업무 부담을 최소화 시키는데 효과적으로 활용될 수 있다.

둘째, 보안(security) 부분에 대한 고려를 배제하였다. 본 연구에서 제안된 시스템은 웹 기반으로 설계된 시스템으로써 활용성과 편의성에 비해 인터넷 환경이 가지는 역기능적인 측면에 대한 고려를 하지 않았다. 따라서, 사용자가 검사를 위해 기초자료로 입력하는 신상 정보와 검사 결과 정보들이 교육적인 목적이외의 다른 목적으로 전용되지 못하도록 시스템 설계 과정에서 채널이나 방화벽을 도입하는 것이 고려된다면 보다 안정적인 시스템을 구축할 수 있다.

셋째, 본 시스템을 현재 학교 현장에서 사용하고 있는 ‘학생생활기록부 시스템’나 ‘학생종합정보시스템’과 연계하는 방안을 고려하여야 한다. 본 시스템에서 처리되는 결과들이 자동적으로 학생생활기록부상의 학년별 적성흥미 검사란에 기록되어 작업의 처리 과정을 1회의 조작으로 단순화 시킬 수 있도록 하는 정보 공유 및 연계방안이 반드시 고려되어야 한다.

본 논문의 시스템 활용을 위한 연구 방향은 다음과 같다.

첫째, 적성검사의 내용이 연차적으로 누적되었을 때를 고려하여 누적된 데이터들을 이용하여 유용한 정보를 조합·분석·산출하기 위한 데이터마이닝 기법이 설계시 적용되어야 할 것이다.

둘째, 본 논문에서 제안하는 시스템을 통한 검사 1차 검사결과를 토대로 다양한 능력이나 특성을 가진 피험자들로 하여금 자신의 능력이나 특성 수준에 적합한 문항들로만 구성된 2차 검사를 개별적으로 치르게 함으로써 모든 피험자의 능력이나 특성을 ‘같은 검사로 정확하게’ 측정할 수 있게 하는 개별적응검사(Computerized Adaptive Testing:CAT) 방법에 대한 깊이 있는 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 교육인적자원부, “교육소식 2001. 4. 20. 제51호”, 교육인적자원부, 2001.
- [2] 박도순, 성태제, 하대현, “종합진로적성검사 요강”, 대한사립중고등학교장회, 2000.
- [3] 최승현, 황혜정, 김민경, 부재율, “컴퓨터를 이용한 학력검사 지원체제구축“, 1999.
- [4] 백순근, “컴퓨터를 이용한 개별적응검사: 태도검사에의 활용”, 교육평가 연구, 1994.
- [5] 백순근, 채선희, “컴퓨터를 이용한 개별적응검사: 교육 및 심리검사를 위한 새로운 방법”, 원미사, 1998.
- [6] 백순근, 채선희, 홍미영, 임재훈, 전은화, “컴퓨터를 이용한 학력검사 개발 연구”, 한국교육과정평가원 연구보고, 1998.
- [7] 성태제, “교육연구방법의 이해”, 학지사, 2000.
- [8] 성태제, “문항반응이론 입문”, 양서원, 1991.
- [9] 성태제, “현대 기초통계학의 이해와 적용”, 양서원, 1995.
- [10] 성태제, “컴퓨터 이용검사와 컴퓨터 능력 적응검사”, 교육평가연구, 1992.
- [11] 성태제, 송현영, “TestAn 검사분석 프로그램”, 아리수비전, 2000.
- [12] 중앙교육평가원, “문제은행 설치운영에 관한 기초연구”, 극동문화사, 1986
- [18] 김미량, “현장교사의 입장에서 본 학교 컴퓨터교육환경 기반의 문제점 분석”, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제 2권 2호, 1999.
- [19] 김태영, “taeyo’s ASP 입문”, 삼양출판사, 1999.
- [20] 김태영, “taeyo’s Advanced ASP”, 정보문화사, 2001.
- [21] 정희선, 노영욱, “문제해결 학습을 위한 WBI 설계 및 구현”, 한국컴퓨터교육학회 동계 학술발표논문지 제 4권 1호, 2000
- [22] 김세희 역, “다이나믹 HTML 언리쉬드”, 대림출판사, 1998.
- [25] 교육부, “교육발전 5개년 계획(시안)”, 교육부, 1999.

- [13] John Papa, “professional ADO 2.5 RDS programming with ASP 3.0”, wrox press, 2000.
- [14] John Kaffmann “beginning ADO Databases”, wrox press, 2000.
- [15] Alex Homer, “professional ASP Techniques for Webmasters”, wrox press, 2000.
- [16] Francis 외 다수, “professional Active Server Pages 2.0”, wrox press, 1999.
- [17] Baek, S. G, “Computerized adaptive attitude testing using the partial credit model. Doctoral dissertation”, University of California at Berkeley, 1993.
- [23] Aaron Skonnard, “Say UDA for All Your Data Access Needs”, Microsoft MSDN Online Internet Developpe : <http://www.microsoft.com/Mind/0498/uda/UDA.htm>, 2001.
- [24] Johnny Papa and Mike Gasperino, “Creating HTML Pick Lists with Remote Data Services”, Microsoft MSDN Online Internet Developpe : <http://www.microsoft.com/Mind/0599/picklists/picklists.htm>, 2001.

ABSTRACT

Design and Implementation of Vocational Aptitude Testing System for a high school student on web

Lee, Hyun Li

Computer Science Education Major

The Graduate School of education

Ewha Womans University

The main trend of National Education of Korea is pointing to human-centered community, education-centered community, whole life education-centered community. In this point of view, one of educational purposes is to make the educational system of knowing the student's character, developing his talent and aptitude. For the purpose of this, it is very important to know what is student's aptitude and in which part he has interest, talent and to search his appropriate vocation.

To make a test, practice it is the longest, the most general method in order to gain required information and to give a result in educational environment. Nowadays, new techniques of using computer are studied too, in part of vocational aptitude test. But, we are still elementary step for making a test and practicing it in Korea. We are still the level that we use partially computer only to make a question or to give a make analyze result.

In school, that teachers are totally responsible for operating computerized

testing system is why paper-based tests are still used. It is very hard for teachers who teach and guide students, do executive works.

The object of this thesis is to make paper-based test which is used in high school over Computerized Testing system(CT) based on web. So it helps teachers to guide a vocational choice, students and parents to make a vocational decision. And the object of this thesis is to make all information and result profiles database, to design and make a “Vocational Aptitude Testing System(VATS)” which can be used in school. In this thesis, Vocational Aptitude Testing for a high school student published in March 2000, Korean Association of Private Secondary School Principals, is used as the elementary testing problems database. And the accessibility of user who is unfamiliar with computer is most considered by easy user interface. Screen management is visualized by stick-graph and graphic display on the assumptions that commending vocational group and vocational preference should be displayed by graph according to each student’s test result. And next, when test result is inquired and testing data is operated, the way which overhead could be reduced is proposed by using RDS, which is on of query management used in order to reduce overhead of web server by separating client, server of required data processing.

The result of this research shows that teacher’s load for the vocational guide could be minimized, various graphic testing result could be computered. And in interaction of vocational guide between student and teacher good quality information could be produced by making each student’s result profiles database.