



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월26일  
(11) 등록번호 10-1333129  
(24) 등록일자 2013년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/20 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2013-0024960

(22) 출원일자 2013년03월08일

심사청구일자 2013년03월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060007608 A\*

이규민. 초등학교 3학년 국가수준 기초학력 진단  
평가 동등화 방안. 교육평가연구 Journal of  
Education Evaluation. 2005. 제18권, 제1호,  
pp.125-151.\*

이문수. 모의실험을 통한 혼합형 문항검사의 문항  
반응이론 척도변환과 진점수 동등화 조건 탐색.  
연세대학교 대학원. 2009.\*

KR1020020079235 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

대전광역시(대전광역시교육감)

대전광역시 서구 둔산로 89 (둔산동, 대전광역시  
교육청)

(72) 발명자

김신호

대전광역시 유성구 지족동 노은동로 187 열매마을  
아파트 602-202

반재천

대전광역시 서구 둔산동 꿈나무아파트 205-205

(74) 대리인

이은철

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김중태

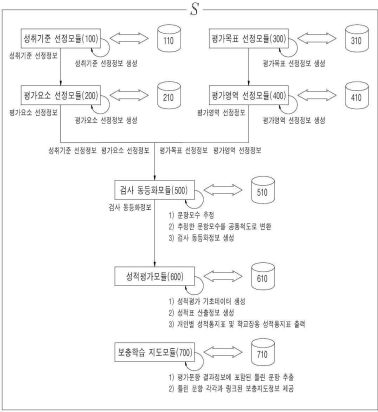
(54) 발명의 명칭 기초학력 향상도 평가 시스템

(57) 요약

본 발명은 기초학력 향상도 평가 시스템에 관한 것으로서, 각 학년의 과목별 교육과정에 대한 카테고리에 따른 교육과정정보를 교과서DB(110)로부터 색인하고, 색인한 교육과정정보를 토대로 각 학년별 및 교과별 교과학습능력 평가를 위한 성취기준 선정정보를 생성하는 성취기준 선정정보(100); 성취기준 선정모듈(100)로부터 성취기준 선정정보를 인가받고, 각 과목별 및 학년별 성취기준 평가를 위한 평가문항을 선정하여 평가요소 선정정보를 생성하는 평가요소 선정모듈(200); 교육과정DB(310)에 기 저장된 교육과정 데이터를 색인하고, 색인한 교육과정 데이터로부터 과목별 및 학년별 카테고리화 대응하도록 선정하여 평가목표 선정정보를 생성하는 평가목표 선정모듈(300); 평가목표 선정모듈(300)로부터 평가목표 선정정보를 인가받고, 평가목표 선정정보를 평가영역DB(410)로부터 색인한 과목별 평가영역 데이터들 각각과 대응하도록 매핑하여 평가영역 선정정보를 생성하는 평가영역 선정모듈(400); 성취기준 선정정보, 평가요소 선정정보, 평가목표 선정정보 및 평가영역 선정정보를 인가받고, 검사동등화DB(510)에 기 저장된 평가문항들을 색인하여 문항모수를 추정하고, 추정한 문항모수를 공통척도로 변환하여 검사점수 동등화 및 성취수준의 분할점수를 확정하여 검사 동등화정보를 생성하는 검사 동등화모듈(500); 및 검사 동등화모듈(500)로부터 인가받은 검사 동등화정보를 인가받아 문항별 평가요소, 하위영역 코드, 문항별 정답, 학교코드, 응시날짜, 교과별 및 하위영역별 분할점수의 카테고리화 대응하도록 색인하고, 각 검사형별로 총점 및 하위영역에서 분할점수와 교과별 및 검사형별로 하위영역에 속하는 문항번호를 모두 입력받아 성적평가 기초데이터를 생성하며, 성적평가 기초데이터와 대응하도록 각 응시생들의 성적데이터를 업로드하여 정답 및 스코어 파일, 각 평가요소에 해당 하는 문항을 기초로 개인별로 성적표 산출정보를 생성하는 성적평가모듈(600);을 포함한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 학년별 및 교육과목별 학생들의 교과학습 성취기준, 평가요소, 평가목표 및 평가영역을 선정하고, 수치화된 평가결과를 검사동등화(test equating)를 통해 학년별 및 교육과목별 학생들의 교과학습능력 향상도를 평가함으로써, 학교별 또는 학년별 시험 유형에 국한된 없이 동일한 기준에 의해 학생들의 학업성취 도달 여부를 도출하는 효과가 있고, 검사동등화 기법을 통해 공통문항 비동등집단을 구분하고, 진점수 동등화의 기법을 통해 교과별 및 하위영역별로 분할점수를 설정함으로써, 학년별 및 교육과목별 학생들의 기초학력 향상도 평가의 신뢰도를 향상시키는 효과가 있으며, 교과별 및 하위영역별 점수, 도달 여부와 각 문항의 평가요소 및 문항별 정답여부를 포함하는 향상도 평가의 성적표를 제공함으로써, 학생들 스스로가 장단점을 인지하고 필수 학습요소를 성취하도록 하는 효과가 있다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기초학력 향상도 평가 시스템에 있어서,

각 학년의 과목별 교육과정에 대한 카테고리에 따른 교육과정정보를 교과서DB(110)로부터 색인하고, 색인한 교육과정정보를 토대로 각 학년별 및 교과별 교과학습능력 평가를 위한 성취기준 선정정보를 생성하는 성취기준 선정모듈(100);

상기 성취기준 선정모듈(100)로부터 성취기준 선정정보를 인가받고, 각 과목별 및 학년별 성취기준 평가를 위한 평가문항을 선정하여 평가요소 선정정보를 생성하는 평가요소 선정모듈(200);

교육과정DB(310)에 기 저장된 교육과정 데이터를 색인하고, 색인한 교육과정 데이터로부터 과목별 및 학년별 카테고리 및 대응하도록 선정하여 평가목표 선정정보를 생성하는 평가목표 선정모듈(300);

상기 평가목표 선정모듈(300)로부터 평가목표 선정정보를 인가받고, 평가목표 선정정보를 평가영역DB(410)로부터 색인한 과목별 평가영역 데이터를 각각과 대응하도록 매핑하여 평가영역 선정정보를 생성하는 평가영역 선정모듈(400);

상기 성취기준 선정정보, 평가요소 선정정보, 평가목표 선정정보 및 평가영역 선정정보를 인가받고, 검사 동등화DB(510)에 기 저장된 평가문항들을 색인하여 문항모수를 추정하고, 추정한 문항모수를 공통척도로 변환하여 검사점수 동등화 및 성취수준의 분할점수를 확정하여 검사 동등화정보를 생성하는 검사 동등화모듈(500);

상기 검사 동등화모듈(500)로부터 인가받은 검사 동등화정보를 인가받아 문항별 평가요소, 하위영역 코드, 문항별 정답, 학교코드, 응시날짜, 교과별 및 하위영역별 분할점수의 카테고리 및 대응하도록 색인하고, 각 검사형별로 총점 및 하위영역에서 분할점수와 교과별 및 검사형별로 하위영역에 속하는 문항번호를 모두 입력받아 성적평가 기초데이터를 생성하며, 상기 성적평가 기초데이터와 대응하도록 각 응시생들의 성적데이터를 업로드하여 정답 및 스코어 파일, 각 평가요소에 해당 하는 문항을 기초로 개인별로 성적표 산출정보를 생성하는 성적평가 모듈(600); 및

보충지도자료DB(710)에 기 저장된 보충지도정보를 평가요소 선정모듈(200)로부터 인가받은 평가요소 선정정보에 포함된 평가문항 각각과 링크되도록 관리하되, 기초학력평가 이후, 평가문항 결과정보에 포함된 틀린 문항 각각과 링크된 보충지도정보를 제공하는 보충학습 지도모듈(700);을 포함하되,

상기 검사 동등화모듈(500)은,

2모수 문항반응 모형의 수리적 공식인 [수학식 1]을 이용하여 복수개의 검사형 모두에 대해 모든 문항모수를 추정하고,

상기 검사 동등화DB(510)에 기 저장된 문항들 중에 공통문항에 대한 두 세트의 문항모수 추정치에 Stocking-Lord 방식을 적용하여 두 검사에 포함된 전체 문항에 대한 모수 추정치간 관계를 추정하고, 새로운 검사의 문항모수와 능력모수 추정치를 기존 검사의 척도로 변환하며,

각 교과에서 사용된 분할점수를 기 실시된 기초학력 향상도 평가에 적용하여, 향상도 평가에서의 도달/미도달 분할점수를 교과별 및 하위영역별로 추출하여 검사 동등화정보를 생성하되,

문항특성곡선을 이용한 원점수 상에서 교과별 도달/미도달 여부를 확인하는 분할점수인  $\tau_{tot}(\theta_{cut})$ 은, [수학식 2]를 통해 각 교과의 문항(i)에서 사용된 분할점수인  $P_i(\theta_{cut})$  으로부터 도출하고,

교과별 하위 영역에서의 도달/미도달 여부를 확인하는 분할점수인  $\tau_{subtot}(\theta_{cut})$ 은, [수학식 3]을 통해 특정 과목의 하위영역에 속하는 문항( $x_k$ )에서 사용된 분할점수인  $P_{x_k}(\theta_{cut})$  으로부터 도출되며,

상기 성적평가모듈(600)은,

상기 성적표 산출정보를 기초로 학교별 성적을 산출하여 개인별 성적통지표 및 학교장용 성적통지표를 출력하되, 상기 개인별 성적통지표는 교과별 및 하위 영역별 도달여부에 대한 정보를 포함하고, 각 개인이 정답한 원점수, 도달 분할점수, 도달 여부에 대한 정보를 포함하고, 상기 학교장용 성적통지표는 학급별/과목별 응시생 수와 도달 학생 수, 표준편차를 제공하고, 학년별/과목별로 응시생 수와 도달 학생 수, 표준편차를 제공하며,

상기 보충지도정보는,

개별 학습자에게 필요한 지도 영역과 보충학습 내용을 교과별로 제시되되, 상기 평가요소 선정모듈(200)에 의해 선정된 평가문항 각각과 유사한 문항으로 제작되어 학습자가 틀린 문항을 찾아 그에 해당되는 자료를 찾아 지도할 수 있도록 구성되고, 평가결과에 따라 부족한 부분만을 찾아 지도하고 학습할 수 있도록 구성되며, 학습자 스스로 자신이 틀린문항과 링크된 보충학습 지도 자료를 학습하도록 구성되며, 개별 학습자의 오답내용과 관련한 영역과 관련된 부분을 선별하여 제공하는 정보인 것을 특징으로 하고,

상기 과목별 평가영역 데이터는,

듣기영역 선정데이터, 말하기영역 선정데이터, 읽기영역 선정데이터, 쓰기영역 선정데이터, 국어 지식영역 선정데이터 및 문학영역 선정데이터를 포함하는 국어과 평가영역 선정데이터와;

지식과 이해영역 선정데이터, 문제해결영역 선정데이터, 의사소통(의사표현)영역 선정데이터 및 가치와 태도영역 선정데이터를 포함하는 사회과 평가영역 선정데이터와;

수와 연산영역 선정데이터, 도형영역 선정데이터, 측정영역 선정데이터, 확률과 통계영역 선정데이터, 문자와 식 영역 선정데이터, 규칙과 함수영역 선정데이터 및 규칙과 문제해결영역 선정데이터를 포함하는 수학과 평가영역 선정데이터와;

과학지식영역 선정데이터, 과학탐구영역 선정데이터 및 과학적 태도영역 선정데이터를 포함하는 과학과 평가영역 선정데이터; 및

듣기영역 선정데이터, 말하기영역 선정데이터, 읽기영역 선정데이터 및 쓰기영역 선정데이터를 포함하는 영어과 평가영역 선정데이터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기초학력 향상도 평가 시스템.

[수학식 1]

$$P_i(\theta_j) = \frac{e^{Da_i(\theta_j - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta_j - b_i)}} = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}}$$

상기 [수학식1]에서  $\theta_j$ 는 응시생 j의 능력을 의미하고,  $a_i$ 는 문항 i의 변별도를 의미하며,  $b_i$ 는 난이도를 의미하고,  $D = 1.7$ 의 값을 가짐으로 로지스틱함수를 정규오자이브함수와 가능한 비슷하게 해주는 상수값을 의미하고,  $\theta_{cut}$ 은 척도점수상에서의 분할점수 이고,  $x_k$ 는 특정 과목의 하위 영역에 속하는 문항을 의미한다.

[수학식 2]

$$\tau_{tot}(\theta_{cut}) = \sum_{i=1}^n P_i(\theta_{cut})$$

상기 [수학식 2]에서  $\theta_{cut}$ 은 척도점수상에서의 분할점수이다.

[수학식 3]

$$\tau_{subtot}(\theta_{cut}) = \sum_{i \in x_k} P_{x_k}(\theta_{cut})$$

상기 [수학식 3]에서  $x_k$ 는 특정 과목의 하위 영역에 속하는 문항이다.

## 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 교육과정정보는 성취기준 데이터, 학습활동 예시데이터, 학기별 학습단원 주제데이터, 평가내용 데이터 및 평가수준 데이터를 포함하며,

상기 성취기준 선정정보는 교과서DB(110)에 기 저장된 교육과정정보를 토대로 목표로 하는 성취기준을 선정한 정보인 것을 특징으로 하는 기초학력 향상도 평가 시스템.

## 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 평가요소 선정정보에 포함된 평가문항은,

4지 선다형의 선택형문항으로 각 과목당 30문항으로 구성되고, 이전학년 1~2학기 평가요소를 반영한 A형 문항, 이전학년 2학기 및 현학년 1학기 평가요소를 반영한 B형 문항, 현 학년 1~2학기 평가요소를 포함한 C형 문항으로 구성되는 것을 특징으로 하는 기초학력 향상도 평가 시스템.

## 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 평가목표 선정정보는,

국어 사용능력 향상을 위한 지식으로 언어활동, 언어 문학에 대한 지식이 있음을 밝히고 이들 지식 교육의 목적이 다양한 국어 사용 상황에서 활용할 수 있는지 여부에 대한 평가목표와, 다양한 유형의 국어 자료를 비판적으로 이해하는 능력과 사상과 정서를 창의적으로 표현하는 능력에 대한 평가목표를 포함하는 국어과 평가목표 데이터와;

민주 시민으로서 길러야 할 자질에 관한 요소로부터 목표를 추출하고, 사회 과학과 그 밖의 분야로부터 내용을 선정, 조직하며, 사회 인식을 통해서 민주 시민으로서 가치와 태도를 갖추었는지에 대한 평가목표를 포함하는 사회과 평가목표 데이터와;

여러 가지 생활 현상을 수학적으로 고찰하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해할 수 있는지에 대한 평가목표와, 수학적 지식과 기능을 활용하여 생활 주변에서 일어나는 여러 가지 문제를 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 사고하여 해결할 수 있는지에 대한 평가목표와, 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고, 수학적 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는지에 대한 평가목표와, 생활 주변에서 일어나는 현상을 수학적으로 관찰하고 조직하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하는지에 대한 평가목표와, 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변에서 일어나는 문제를 합리적으로 해결할 수 있는지에 대한 평가목표와, 수학에 대한 관심과 흥미를 가지고, 수학의 가치를 이해하며, 수학에 대한 긍정적 태도를 견지하는지에 대한 평가목표를 포함하는 수학과 평가목표 데이터와;

자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가지는지에 대한 평가목표와, 자연의 탐구를 통하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 실생활에 이를 적용할 수 있는지에 대한 평가목표와, 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고, 실생활에 이를 활용할 수 있는지에 대한 평가목표와, 자연 현상과 과학 학습에 흥미와 호기심을 가지고 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 견지하고 있는가에 대한 평가목표와, 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식하고 있는지에 대한 평가목표를 포함하는 과학과 평가목표 데이터; 및

영어에 흥미와 자신감을 가지며, 의사소통할 수 있는 기본 능력을 견지하고 있는지에 대한 평가목표와, 일상생활과 일반적인 화제에 관해서 자연스럽게 의사소통이 가능한지에 대한 평가목표와, 외국의 다양한 문화를 이해하고, 이를 활용할 수 있는 능력을 갖추었는지에 대한 평가목표와, 외국 문화를 이해함으로써 우리 문화를 새롭게 인식하고, 올바른 가치관을 확립하고 있는지에 대한 평가목표를 포함하는 영어과 평가목표 데이터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기초학력 향상도 평가 시스템.

## 청구항 5

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 기초학력 향상도 평가 시스템에 관한 것으로 더욱 상세하게는, 학년별 및 교과과목별 학생들의 교과학습 성취기준, 평가요소, 평가목표 및 평가영역을 선정하고, 검사동등화(test equating)를 통해 학년별 및 교과과목별 학생들의 기초학력(교과학습능력 포함) 향상도를 평가하는 기술에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 교과학습 진단평가는 시·도 교육청 주관으로 실시되는 절대평가 형태의 진단평가로, 평가결과를 취합하여 학생들의 학업성취도를 측정하는 평가도구로, 교과학습 진단평가 결과를 토대로 학생들의 학년별 또는 과목별 교과학습 능력이 일정한 수준에 도달했는지 여부를 판정하는데 사용되고 있다.

[0003] 그러나, 수천 혹은 수만 명에 이르는 학생들을 대상으로 실시한 교과학습 진단평가 결과를 토대로 학생들이 학년별 또는 과목별로 교육목표에 도달했는지를 정확히 판정하는 것은 매우 어려운 일이다.

[0004] 이러한 문제점을 개선하기 위해 학생들 각각에 알맞은 정보 또는 교육을 제공하기 위해 학계에서 다양한 연구개발이 이루어지고 있으며, 대한민국 공개특허공보 제10-2002-0079235호(학업성취도와 학습주변환경(배경변인)과의 비교분석을 통한 교육환경 진단 및 평가방법)의 다수의 선행문헌들이 개시되어 있다.

[0005] 도 1을 참조하여 전술한 선행특허를 살펴보면, 답안지의 수험번호를 동일화하여 평가시점에서의 학습태도, 집중력, 학습방법, 시간관리능력, 기억능력, 학습의욕, 성취욕구, 교우관계, 가정생활 만족도, 학교생활 만족도, 자아 존중감, 계획성, 실행력 등의 배경적 요소와 부합되는 문항을 만들고 각 항의 조건값을 개별학생의 선택에 따른 지수의 합과 학업성취도를 결합하여 피검사자의 학업성취도에 영향을 주는 주변환경요인(배경변인)을 학습효율성, 학습능력, 학습동기 및 생활만족도를 지수로 도출하는 기술내용이 개시되어 있다.

[0006] 전술한 선행특허에 개시된 구성은, 답안지의 수험번호를 동일화하여 학업성취도에 영향을 주는 외부환경요인을 지수로 도출하는 기술내용을 포함하고 있는바, 도출된 지수를 토대로 학생 개개인에게 학습동기를 부여할 수 있다.

[0007] 그러나, 단순히 학생 개개인별로 외부환경요인이 학습능력 향상에 미치는 정도를 지수화 할뿐, 이러한 지수 분석을 토대로 다수 학생들에 대한 교과학습능력을 체계적으로 평가하기에는 미흡한 실정이다.

[0008] 또한, 학생들이 기 규격화된 커리큘럼에 종속되어 학습내용을 교육받고, 이러한 교육내용에 대한 평가가 시/도별, 학교별 및 학년별로 치러지는 개별적인 시험 또는 일제고사 형태의 시험을 통해 단순 수치화 또는 서열화하는데 그치고 있다.

[0009] 따라서, 교과학습능력 평가결과를 토대로 학생들의 학업 성취도를 향상시키고, 향상된 학업성취 정도를 체계적으로 평가하기 위한 기술이 절실히 요구된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 학년별 및 교과과목별 학생들의 교과학습 성취기준, 평가요소, 평가목표 및 평가영역을 선정하고, 수치화된 평가결과를 검사동등화(test equating)를 통



해 학년별 및 교육과목별 학생들의 교과학습능력 향상도를 평가함으로써, 학교별 또는 학년별 시험 유형에 국한된 없이 동일한 기준에 의해 학생들의 학업성취 도달 여부를 도출함에 그 목적이 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 검사동등화를 위해 공통문항 비동등집단을 설계하고, 진점수 동등화의 기법을 통해 교과별 및 하위영역별로 분할점수를 설정함으로써, 학년별 및 교육과목별 학생들의 기초학력 향상도 평가의 신뢰도를 향상 시킴에 그 목적이 있다.

[0012] 그리고, 본 발명은 교과별 및 하위영역별 점수, 도달 여부와 각 문항의 평가요소 및 문항별 정답여부를 포함하는 향상도 평가의 성적표를 제공함으로써, 학생들 스스로가 장단점을 인지하고 필수 학습요소를 성취하도록 함에 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기초학력 향상도 평가 시스템은, 각 학년의 과목별 교육과정에 대한 카테고리에 따른 교육과정정보를 교과서DB(110)로부터 색인하고, 색인한 교육과정정보를 토대로 각 학년별 및 교과별 교과학습능력 평가를 위한 성취기준 선정정보를 생성하는 성취기준 선정정보(100); 성취기준 선정모듈(100)로부터 성취기준 선정정보를 인가받고, 각 과목별 및 학년별 성취기준 평가를 위한 평가문항을 선정하여 평가요소 선정정보를 생성하는 평가요소 선정모듈(200); 교육과정DB(310)에 기 저장된 교육과정 데이터를 색인하고, 색인한 교육과정 데이터로부터 과목별 및 학년별 카테고리화 대응하도록 선정하여 평가목표 선정정보를 생성하는 평가목표 선정모듈(300); 평가목표 선정모듈(300)로부터 평가목표 선정정보를 인가받고, 평가목표 선정정보를 평가영역DB(410)로부터 색인한 과목별 평가영역 데이터들 각각과 대응하도록 매핑하여 평가영역 선정정보를 생성하는 평가영역 선정모듈(400); 성취기준 선정정보, 평가요소 선정정보, 평가목표 선정정보 및 평가영역 선정정보를 인가받고, 검사 동등화DB(510)에 기 저장된 평가문항들을 색인하여 문항모수를 추정하고, 추정된 문항모수를 공통적으로 변환하여 검사점수 동등화 및 성취수준의 분할점수를 확정하여 검사 동등화정보를 생성하는 검사 동등화모듈(500); 및 검사 동등화모듈(500)로부터 인가받은 검사 동등화정보를 인가받아 문항별 평가요소, 하위영역 코드, 문항별 정답, 학교코드, 응시날짜, 교과별 및 하위영역별 분할점수의 카테고리화 대응하도록 색인하고, 각 검사형태로 총점 및 하위영역에서 분할점수와 교과별 및 검사형태로 하위영역에 속하는 문항번호를 모두 입력받아 성적평가 기초데이터를 생성하며, 성적평가 기초데이터와 대응하도록 각 응시생들의 성적데이터를 업로드하여 정답 및 스코어 파일, 각 평가요소에 해당 하는 문항을 기초로 개인별로 성적표 산출정보를 생성하는 성적평가모듈(600);을 포함한다.

### 발명의 효과

[0014] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 학년별 및 교육과목별 학생들의 교과학습 성취기준, 평가요소, 평가목표 및 평가영역을 선정하고, 수치화된 평가결과를 검사동등화(test equating)를 통해 학년별 및 교육과목별 학생들의 교과학습능력 향상도를 평가함으로써, 학교별 또는 학년별 시험 유형에 국한된 없이 동일한 기준에 의해 학생들의 학업성취 도달 여부를 도출하는 효과가 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따르면, 검사동등화를 위해 공통문항 비동등집단을 구분하고, 진점수 동등화의 기법을 통해 교과별 및 하위영역별로 분할점수를 설정함으로써, 학년별 및 교육과목별 학생들의 기초학력 향상도 평가의 신뢰도를 향상시키는 효과가 있다.

[0016] 그리고, 본 발명에 따르면, 교과별 및 하위영역별 점수, 도달 여부와 각 문항의 평가요소 및 문항별 정답여부를 포함하는 향상도 평가의 성적표를 제공함으로써, 학생들 스스로가 장단점을 인지하고 필수 학습요소를 성취하도록 하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래의 학업성취도와 학습주변환경(배경변인)과의 비교분석을 통한 교육환경 진단 및 평가방법을 도시한 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템을 도시한 구성도.

도 3은 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템의 평가 수행을 위한 OMR카드를 도시한 예시도.

도 4는 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템의 평가요소별 문항 입력화면을 도시한 예시도.

도 5는 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템의 문항별 평가요소 입력화면을 도시한 예시도.

도 6은 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템의 성적산출을 위한 자료의 업로드 화면을 도시한 예시도.  
도 7은 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템의 개인별 성적통지표에 대한 인쇄 화면을 도시한 예시도.  
도 8은 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템의 학교장용 성적통지표에 대한 인쇄 화면을 도시한 예시도.  
도 9는 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템의 학교장용 향상도 평가 성적표의 학년별 데이터를 도시한 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 구체적인 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.

[0019] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)은 학년별 및 교과과목별 학생들의 교과학습 성취기준, 평가요소, 평가목표 및 평가영역을 선정하고, 수치화된 평가결과를 검사동등화(test equating)를 통해 학년별 및 교과과목별 학생들의 교과학습능력 향상도를 평가함으로써, 학교별 또는 학년별 시험 유형에 국한됨 없이 동일한 기준에 의해 학생들의 학업성취 도달 여부를 도출하는바, 성취기준 선정모듈(100), 평가요소 선정모듈(200), 평가목표 선정모듈(300), 평가영역 선정모듈(400), 검사 동등화모듈(500) 및 성적평가모듈(600)을 포함하여 구성된다.

[0020] 구체적으로, 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)의 성취기준 선정모듈(100)에 대해 살펴보면 아래와 같다.

[0021] 성취기준 선정모듈(100)은 각 학년의 과목별 교육과정에 대한 카테고리에 따른 성취기준 데이터, 학습활동 예시 데이터, 학기별 학습단원 주제데이터, 평가내용 데이터 및 평가수준 데이터를 포함하는 교육과정정보를 교과서 DB(110)로부터 색인하고, 색인한 교육과정정보를 토대로 각 학년별 및 교과별 교과학습능력 평가를 위한 성취기준 선정정보를 생성한다.

[0022] 여기서, 성취기준 선정정보는 교과학습능력 평가의 기준이 되는 정보로, 아래의 [표 1]에 도시된 바와 같이 교과서DB(110)에 기 저장된 교육과정정보를 토대로 목표로 하는 성취기준을 선정한 정보이다.

표 1

| 교육<br>과정                      | 성취<br>기준                                           | 학습활동의 예                                                                                        | 교과서 구현 |                 |                 | 평가기준                                                                 |                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                               |                                                    |                                                                                                | 학기     | 교과서             | 단원              | 내용                                                                   | 수준                                                   |
| 411. 설명하는 말을 듣고 중요한 내용을 이해한다. | 411-1. 설명하는 말을 듣고 설명 대상에 따라 중요한 내용이 달라짐을 파악할 수 있다. | • 설명하는 말을 듣고 중심 내용을 선별하여 말한다.<br>• 설명하는 말을 듣고 그 대상에 따라 달라지는 담화의 내용 구조와 중요 정보의 제시 순서를 파악하여 말한다. | 41     | 듣기<br>말하기<br>쓰기 | 2<br>정보를<br>찾아서 | • 설명하는 말을 들을 때 주의할 점 알고 듣기<br>• 설명하는 말을 듣고 중요한 내용 정리하는 방법 알고 정리·발표하기 | • 설명 대상에 따라 달라지는 담화의 내용 구조, 중심 내용, 중요한 정보 제시 순서를 말하기 |



- [0024] 또한, 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)의 평가요소 선정모듈(200)에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0025] 평가요소 선정모듈(200)은 성취기준 선정모듈(100)로부터 성취기준 선정정보를 인가받고, 각 과목별 및 학년별 성취기준 평가를 위한 평가문항을 선정하여 평가요소 선정정보를 생성하고, 생성한 평가요소 선정정보를 평가요소 선정DB(210)에 과목별 및 학년별 카테고리화 대응하도록 저장 및 관리 한다.
- [0026] 여기서, 평가요소 선정정보에 포함된 평가문항은 4지 선다형의 선택형문항으로 각 과목당 30문항으로 구성되고, 이전학년 1~2학기 평가요소를 반영한 A형 문항, 이전학년 2학기 및 현학년 1학기 평가요소를 반영한 B형 문항, 현 학년 1~2학기 평가요소를 포함한 C형 문항으로 구성되나, 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0027] 구체적으로, 평가요소 선정정보는 [표 2]에 도시된 바와 같이, A형 문항 내지 C형 문항을 포함하는 평가요소와 대응하는 평가문항을 선정하여 생성된다.

표 2

| 평가요소                         | 관련 문항   |        |         |      |       |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
|------------------------------|---------|--------|---------|------|-------|----|---------|----|----|----|----|------|----|----|--|
|                              | 09      | 09, 10 | 09      | 09   | 10    | 10 | 09      | 10 | 10 | 10 | 09 | 10   | 10 | 10 |  |
|                              | 4진      | 4A     | 구 4B    | 구 4C | 4B    | 4C | 5진      | 5A | 5B | 5C | 6진 | 5C 2 | 5H | 6H |  |
| 글자는 같지만 뜻이 다른 낱말 알기          | 4 전단-1  | 구 4A-1 |         |      |       |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 듣는 이의 흥미나 관심을 생각하며 말하기       | 4 전단-2  | 구 4A-2 |         |      |       |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 시에 어울리는 장면 떠올리기              | 4 전단-3  | 구 4A-3 |         |      |       |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 우리말에는 말의 순서가 있음을 알고 활용하기     | 4 전단-6  | 구 4A-4 | 구 4B-5  |      | 4B-5  |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 읽고 싶은 책 찾아 읽기                |         | 구 4A-5 |         |      |       |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 앞뒤 상황을 보고 인물의 행동이 갖는 의미 이해하기 | 4 전단-5  | 구 4A-6 |         |      |       |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 인물의 행동을 통해 인물의 성격 알기         | 4 전단-6  | 구 4A-7 | 구 4B-7  |      |       |    | 5 전단-20 |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 어울려 쓰는 말을 알고 자연스럽게 말하기       | 4 전단-21 | 구 4A-8 | 구 4B-11 |      | 4B-11 |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |
| 상황과 장면을 통해 시적 표현 이해하기        | 4 전단-9  | 구 4A-9 |         |      |       |    |         |    |    |    |    |      |    |    |  |

- [0028]
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)의 평가목표 선정모듈(300)에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0030] 평가목표 선정모듈(300)은 교육과정DB(310)에 기 저장된 교육과정(제7차 교육과정 및 제7차 개정 교육과정) 데이터를 색인하고, 색인한 교육과정 데이터로부터 과목별 및 학년별 카테고리화 대응하도록 선정하여 평가목표 선정정보를 생성한다.
- [0031] 이때, 평가목표 선정정보는 국어과 평가목표 데이터, 사회과 평가목표 데이터, 수학과 평가목표 데이터, 영어과

평가목표 데이터 및 과학과 평가목표 데이터로 구성되나, 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.

- [0032] 구체적으로, 국어과 평가목표 데이터는 1) 국어 사용능력 향상을 위한 지식으로 언어활동, 언어 문학에 대한 지식이 있음을 밝히고 이들 지식 교육의 목적이 다양한 국어 사용 상황에서 활용할 수 있는지 여부에 대한 평가목표와, 2) 다양한 유형의 국어 자료를 비판적으로 이해하는 능력과 사상과 정서를 창의적으로 표현하는 능력에 대한 평가목표를 포함한다.
- [0033] 또한, 사회과 평가목표 데이터는 민주 시민으로서 길러야 할 자질에 관한 요소로부터 목표를 추출하고, 사회 과학과 그 밖의 분야로부터 내용을 선정, 조직하며, 사회 인식을 통해서 민주 시민으로서 가치와 태도를 갖추었는지에 대한 평가목표를 포함한다.
- [0034] 또한, 수학과 평가목표 데이터는 1) 여러 가지 생활 현상을 수학적으로 고찰하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해할 수 있는지에 대한 평가목표와, 2) 수학적 지식과 기능을 활용하여 생활 주변에서 일어나는 여러 가지 문제를 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 사고하여 해결할 수 있는지에 대한 평가목표와, 3) 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고, 수학적 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는지에 대한 평가목표를 포함한다.
- [0035] 더불어, 수학과 평가목표 데이터는 4) 생활 주변에서 일어나는 현상을 수학적으로 관찰하고 조직하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하는지에 대한 평가목표와, 5) 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변에서 일어나는 문제를 합리적으로 해결할 수 있는지에 대한 평가목표와, 6) 수학에 대한 관심과 흥미를 가지고, 수학의 가치를 이해하며, 수학에 대한 긍정적 태도를 견지하는지에 대한 평가목표를 포함한다.
- [0036] 또한, 과학과 평가목표 데이터는 1) 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가지는지에 대한 평가목표와, 2) 자연의 탐구를 통하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 실생활에 이를 적용할 수 있는지에 대한 평가목표와, 3) 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고, 실생활에 이를 활용할 수 있는지에 대한 평가목표와, 4) 자연 현상과 과학 학습에 흥미와 호기심을 가지고 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 견지하고 있는가에 대한 평가목표와, 5) 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식하고 있는지에 대한 평가목표를 포함한다.
- [0037] 그리고, 영어과 평가목표 데이터는 1) 영어에 흥미와 자신감을 가지며, 의사소통할 수 있는 기본 능력을 견지하고 있는지에 대한 평가목표와, 2) 일상생활과 일반적인 화제에 관해서 자연스럽게 의사소통이 가능한지에 대한 평가목표와, 3) 외국의 다양한 문화를 이해하고, 이를 활용할 수 있는 능력을 갖추었는지에 대한 평가목표와, 4) 외국 문화를 이해함으로써 우리 문화를 새롭게 인식하고, 올바른 가치관을 확립하고 있는지에 대한 평가목표를 포함한다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)의 평가영역 선정모듈(400)에 대해 살펴보면 아래와 같다.
- [0039] 평가영역 선정모듈(400)은 평가목표 선정모듈(300)로부터 평가목표 선정정보를 인가받고, 평가목표 선정정보를 평가영역DB(410)로부터 색인한 과목별 평가영역 데이터들 각각과 대응하도록 매핑하여 평가영역 선정정보를 생성한다.
- [0040] 여기서, 평가영역DB(410)에 기 저장된 과목별 평가영역 데이터는 국어과 평가영역 선정데이터, 사회과 평가영역 선정데이터, 수학과 평가영역 선정데이터, 과학과 평가영역 선정데이터 및 영어과 평가영역 선정데이터를 포함한다.
- [0041] 구체적으로, 국어과 평가영역 선정데이터는 듣기영역 선정데이터, 말하기영역 선정데이터, 읽기영역 선정데이터, 쓰기영역 선정데이터, 국어 지식영역 선정데이터 및 문학영역 선정데이터를 포함한다.
- [0042] 또한, 사회과 평가영역 선정데이터는 지식과 이해영역 선정데이터, 문제해결영역 선정데이터, 의사소통(의사표현)영역 선정데이터 및 가치와 태도영역 선정데이터를 포함한다.
- [0043] 또한, 수학과 평가영역 선정데이터는 수와 연산영역 선정데이터, 도형영역 선정데이터, 측정영역 선정데이터, 확률과 통계영역 선정데이터, 문자와 식 영역 선정데이터, 규칙과 함수영역 선정데이터 및 규칙과 문제해결영역 선정데이터를 포함한다.
- [0044] 또한, 과학과 평가영역 선정데이터는 과학지식영역 선정데이터, 과학탐구영역 선정데이터 및 과학적 태도영역

선정데이터를 포함한다.

[0045] 그리고, 영어과 평가영역 선정데이터는 듣기영역 선정데이터, 말하기영역 선정데이터, 읽기영역 선정데이터 및 쓰기영역 선정데이터를 포함한다.

[0046] 또한, 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)의 검사 동등화모듈(500)에 대해 살펴보면 아래와 같다.

[0047] \*검사 동등화모듈(500)은 상기 성취기준 선정정보, 평가요소 선정정보, 평가목표 선정정보 및 평가영역 선정정보를 인가받고, 검사 동등화DB(510)에 기 저장된 평가문항들을 색인하여 1) 문항모수를 추정하고, 2) 추정된 문항모수를 공통척도로 변환하여 3) 검사점수 동등화 및 성취수준의 분할점수를 확정하고, 이를 검사 동등화정보로 생성한다.

[0048] 여기서, 검사 동등화DB(510)는 기초학력 향상도 평가 수행에 따른 OMR카드 채점결과에 대한 평가문항 결과정보를 저장 및 관리하며, 이때 평가 수행을 위한 OMR카드는 도 3에 도시된 예와 같다.

[0049] 이때, 평가문항들은 OMR 카드의 스캐닝을 통해 학생들의 문항반응이 엑셀 인식되면, 데이터 클리닝 작업을 진행하여 표기의 오류를 다양한 통계적 방법으로 찾아내어 수정하였고, 통계프로그램인 SPSS를 이용하여 동일한 자료를 별도로 채점하여 교차 검토하였다.

[0050] 또한, 모든 문항반응을 맞으면 1, 틀리면 0으로 변환한 후, 검사 및 문항 양호도를 고전검사이론과 문항반응이론을 이용하여 분석하고, 검사동등화를 위한 입력 자료인 평가문항 결과정보로 생성한다.

[0051] 구체적으로, 검사 동등화모듈(500)을 통한 1) 문항모수 추정은, 2모수 문항반응이론을 이용하여 복수개의(9개) 검사형 모두에 대해 모든 문항모수를 추정한다.

[0052] 본 발명에서는 각 검사형 당 사례수가 300명 내지 400명 정도로 크기 않기 때문에 2모수 문항반응모형을 사용하였고, 2모수 로지스틱 문항반응 모형의 수리적 공식은 아래의 [수학식1]과 같다.

### 수학식 1

$$P_i(\theta_j) = \frac{e^{Da_i(\theta_j - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta_j - b_i)}} = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}}$$

[0053]

[0054] 상기 [수학식1]에서  $\theta_j$ 는 응시생  $j$ 의 능력이고  $a_i$ 는 문항  $i$ 의 변별도,  $b_i$ 는 난이도를 나타낸다.  $D=1.7$ 의 값을 가짐으로 로지스틱함수를 정규오자이브함수와 가능한 비슷하게 해주는 상수값이다. 또한, 2모수 모형에서 문항의 난이도는 정답확률이 0.5인 능력척도상에서의 위치를 나타내고,  $b_i$ 의 값이 클수록 문항  $i$ 에 정답할 확률이 50%가 되기 위한 응시생의 능력도 높아야 한다.

[0055] 또한, 집단의 능력분포 평균이 0, 표준편차가 1이 되도록 하였을 때,  $b_i$ 의 값은 일반적으로 -3~+3의 값을 갖게 되며,  $b_i$  값이 작을수록 쉬운 문항이고, 값이 클수록 어려운 문항을 의미한다.

[0056] 또한, 문항변별도는 문항난이도를 나타내는 지점에서 문항특성곡선의 기울기와 비례한다. 기울기가 가파른 문항일수록 해당 능력지점에서 응시생을 변별하는데 더 유용하다. 이때, 문항변별도는 이론적으로  $-\infty$ 에서  $+\infty$ 까지 이나, 일반적인 범위는 0 내지 2까지이다. 2모수 모형에서는 각 문항마다 고유의 난이도와 변별도를 갖으며, [표 3]은 향상도 평가의 문항모수 추정 예시를 나타낸 표이다.

표 3

| ITEM  | INTERCEPT<br>S.E. | SLOPE<br>S.E.   | THRESHOLD<br>S.E. | LOADING<br>S.E. | ASYMPTOTE<br>S.E. | CHISQ<br>(PROB)  | DF  |
|-------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----|
| S0C01 | 1.550<br>0.149*   | 0.658<br>0.136* | -2.355<br>0.387*  | 0.550<br>0.113* | 0.000<br>0.000*   | 3.9<br>(0.6853)  | 6.0 |
| S0C02 | 2.373<br>0.308*   | 1.189<br>0.239* | -1.995<br>0.225*  | 0.765<br>0.154* | 0.000<br>0.000*   | 1.5<br>(0.6862)  | 3.0 |
| S0C03 | 1.209<br>0.104*   | 0.376<br>0.089* | -3.218<br>0.733*  | 0.352<br>0.083* | 0.000<br>0.000*   | 7.1<br>(0.5226)  | 8.0 |
| S0C04 | 0.643<br>0.087*   | 0.583<br>0.093* | -1.102<br>0.179*  | 0.504<br>0.081* | 0.000<br>0.000*   | 18.9<br>(0.0156) | 8.0 |
| S0C05 | 1.381<br>0.178*   | 1.127<br>0.192* | -1.226<br>0.125*  | 0.748<br>0.127* | 0.000<br>0.000*   | 3.8<br>(0.4329)  | 4.0 |
| S0C06 | 2.767<br>0.382*   | 1.186<br>0.260* | -2.333<br>0.288*  | 0.764<br>0.168* | 0.000<br>0.000*   | 1.9<br>(0.5922)  | 3.0 |

[0057]

[0058]

한편, 검사 동등화모듈(500)을 통한 2) 추정한 문항모수를 공통척도로 변환은, 검사 동등화DB(510)에 기 저장된 문항들 중에 공통문항에 대한 두 세트의 문항모수 추정치에 Stocking-Lord 방식을 적용하여 두 검사에 포함된 전체 문항에 대한 모수 추정치간 관계를 추정하고, 새로운 검사의 문항모수와 능력모수 추정치를 기존 검사의 척도로 변환한다.

[0059]

그리고, 검사 동등화모듈(500)을 통한 3) 검사점수 동등화에 따른 검사 동등화정보를 생성은, 각 교과에서 사용된 분할점수를 기 실시된 기초학력 향상도 평가에 적용하여, 향상도 평가에서의 도달/미도달 분할점수를 교과별 및 하위영역별로 추출하여 검사 동등화정보를 생성한다. [표 4]는 향상도 평가의  $\Theta$  분할점수(기 실시된 교과학 습능력 진단평가의 수준설정 결과에서 도출한 점수)를 나타낸다.

표 4

| 교과 | 4학년    | 5학년    | 6학년    |
|----|--------|--------|--------|
| 국어 | -1.67  | -1.782 | -1.614 |
| 사회 | -1.438 | -1.492 | -1.582 |
| 수학 | -1.682 | -1.678 | -1.346 |
| 과학 | -1.644 | -1.767 | -1.619 |
| 영어 | -1.704 | -1.678 | -1.914 |

[0060]

[0061]

[표 4]에 나타난 바와 같이, 사회 교과가 다른 교과에 비해 도달 기준이 가장 높고, 영어는 가장 낮게 설정되어 있다. 이는 교과별 특성이 있기 때문에 분할 점수가 달라지고, 교과별로 이러한 기준의 차이로 인해 도달비율이 달라질 수 있다는 것을 알 수 있다.

[0062] 북마크 수준설정으로 얻어진 분할점수는  $\Theta$  단위로 표현된 것이므로 일선 학교에서 이를 사용하기 위해, 원점수 단위로 전환했을 때 분할점수가 어느 정도 인지를 산출해야 한다. 이때, 설정된 분할 점수를 원점수 단위로 전환하기 위해서 검사특성곡선(test characteristic curve)을 이용하였고, 문항특성곡선을 이용한 원점수(사실상 진점수임) 상에서 분할점수를 구하는 수식은 아래의 [수학식 2]와 같다.

### 수학식 2

$$\tau_{tot}(\theta_{cut}) = \sum_{i=1}^n P_i(\theta_{cut})$$

[0063]

[0064] [수학식 2]에서  $\theta_{cut}$  은 척도점수상에서의 분할점수이고, [수학식 2]를 통해 도출된 값은 전체 검사에서 도달과 미도달을 구분하는데 활용된 공식이다. 원점수 척도로 변환된 분할점수는 흔히 소수점을 포함하고 있으므로 실제 활용을 위해서 점수는 정수로 변환하였다.

[0065] 또한, 하위 영역에서의 도달과 미도달의 분할점수는 전체 검사에서 얻어진 척도점수상에서의 분할점수를 그대로 적용하는 방법을 선택하였다. 이렇게 할 경우 척도점수 상에서 얻어진 분할점수가 전체검사 및 하위영역에서 적용되기 때문에, 하위 영역의 진점수를 구하는 수식은 아래의 [수학식 3]과 같다.

### 수학식 3

$$\tau_{subtot}(\theta_{cut}) = \sum_{i \in x_k} P_{x_k}(\theta_{cut})$$

[0066]

[0067] 여기서,  $x_k$  는 특정 과목의 하위 영역에 속하는 문항이고, 원점수 척도에서 분할점수를 찾기 위해 컴퓨터 프로그램 Find TCC for Dichotomous Items를 사용하였다. 이 프로그램은 전체검사와 하위영역에서 [표 5]의 예와 같은 분할점수를 동시에 도출할 수 있다.



표 5

| 과목     | 하위영역  | 4A형     |          | 4B형     |          | 4C형     |          |
|--------|-------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
|        |       | 문항<br>수 | 도달<br>개수 | 문항<br>수 | 도달<br>개수 | 문항<br>수 | 도달<br>개수 |
| 국어     | 총점    | 30      | 18       | 30      | 17       | 30      | 16       |
|        | 듣·말   | 4       | 2        | 11      | 8        | 11      | 6        |
|        | 읽기    | 13      | 8        | 6       | 3        | 8       | 4        |
|        | 쓰기    | 3       | 2        | 5       | 2        | 4       | 2        |
|        | 국어지식  | 3       | 2        | 3       | 1        | 3       | 1        |
|        | 문학    | 7       | 4        | 5       | 3        | 4       | 3        |
| 사회     | 총점    | 30      | 22       | 30      | 19       | 30      | 16       |
|        | 지리    | 12      | 9        | 7       | 4        | 12      | 7        |
|        | 역사    | 9       | 7        | 9       | 6        |         |          |
|        | 일반사회  | 3       | 6        | 14      | 9        | 18      | 9        |
| 수학     | 총점    | 30      | 19       | 30      | 14       | 30      | 14       |
|        | 수와 연산 | 14      | 10       | 16      | 8        | 14      | 7        |
|        | 도형    | 5       | 3        | 3       | 1        | 7       | 4        |
|        | 측정    | 6       | 3        | 4       | 1        | 4       | 1        |
|        | 용용수학  | 5       | 3        | 7       | 4        | 5       | 2        |
| 과학     | 총점    | 30      | 16       | 30      | 17       | 30      | 15       |
|        | 에너지   | 10      | 6        | 6       | 4        | 6       | 3        |
|        | 물질    | 7       | 4        | 8       | 5        | 4       | 2        |
|        | 생명    | 6       | 3        | 7       | 4        | 7       | 4        |
|        | 지구    | 7       | 3        | 9       | 4        | 13      | 6        |
| 영<br>어 | 총점    | 30      | 21       | 30      | 18       | 30      | 19       |
|        | 어휘    | 4       | 3        | 7       | 3        |         |          |
|        | 생활영어  | 5       | 4        | 4       | 2        | 12      | 7        |
|        | 듣기이해  | 21      | 12       | 19      | 13       | 18      | 12       |

[0068]

[0069]

상기 [표 5]에 도시된 바와 같이 모든 교과 및 검사형에 대해 응시생들이 각자 치른 검사형에서 도달여부를 판별할 수 있다. [표 5]에서 초등학교 4학년 과목별/검사형별로 분할점수를 살펴보면, 국어과 4A형의 경우, 전체 문항 수는 30문항이고 18개 이상 맞으면 기본 학력에 도달한 것으로 볼 수 있다. 하위 영역별로는 듣기·말하기 문항이 4문항이며, 2문항 이상 맞으면 듣기·말하기 영역에서 기본 학력에 도달했으며, 읽기 영역은 13문항이며 8문항 이상 정답했을 때, 기본학력에 도달한 것을 알 수 있다.

[0070]

그리고, 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)의 성적평가모듈(600)에 대해 살펴보면 아래와 같다.

[0071]

먼저, 성적평가모듈(600)은 검사 동등화모듈(500)로부터 인가받은 검사 동등화정보를 인가받아 문항별 평가요소, 하위영역 코드, 문항별 정답, 학교코드, 응시날짜, 교과별 및 하위영역별 분할점수의 카테고리 및 대응하도록 색인하고, 도 4 및 도 5에 도시된 예와 같이 각 검사형별로 총점 및 하위영역에서 분할점수와 교과별 및 검사형별로 하위영역에 속하는 문항번호를 모두 입력받아 성적평가 기초데이터를 생성한다.

[0072]

이어서, 성적평가모듈(600)은 생성한 성적평가 기초데이터와 대응하도록 도 6에 도시된 예와 같이 각 응시생들의 성적데이터를 업로드하여 정답 및 스코어 파일, 각 평가요소에 해당 하는 문항을 기초로 개인별로 성적표 산출정보를 생성한다.

[0073]

뒤이어, 성적평가모듈(600)은 개인별 성적표 산출정보를 기초로 학교별 성적을 산출하여 도 7에 도시된 예와 같



이 개인별 성적통지표를 출력하고, 도 8에 도시된 예와 같이 학교장용 성적통지표를 출력한다.

- [0074] 이때, 개인별 성적통지표는 교과별 및 하위 영역별 도달여부에 대한 정보를 포함하고, 각 개인이 정답한 원점수, 도달 분할점수, 도달 여부에 대한 정보를 포함한다.
- [0075] 또한, 개인별 성적통지표는 국어, 사회, 수학, 과학 및 영어 교과 각각의 문항별 평가요소와 정답률 및 정·오답여부에 대한 정보를 포함하되, 5개 과목을 모두 치른 학생이라면 총 5쪽에 걸쳐 평가된 항목을 반영하고, 만약 국어, 사회만 치른 학생은 수학, 과학, 영어에 대한 과목별 상세 정보를 담은 성적표는 산출되지 않는다.
- [0076] 또한, 교과별 상세 성적표 양식에서는 각 문항이 측정하고 있는 평가요소를 구체적으로 제시하고 있는바, 응시생은 이 정보를 이용해 오답했을 경우, 평가요소 분석을 통해 어떤 내용을 학습해야 할 지 알 수 있는 유용한 정보로 활용할 수 있다.
- [0077] 한편, 학교장용 성적통지표는 도 9에 도시된 예와 같이, 학급별/과목별 응시생 수와 도달 학생 수, 표준편차를 제공하고, 학년별/과목별로 응시생 수와 도달 학생 수, 표준편차를 제공함으로써 전체적인 경향과 학급별 상황을 반영하며, 1쪽은 표지이고, 2쪽은 4학년에 대한 성적정보, 3쪽은 5학년에 대한 성적정보, 4쪽은 6학년에 대한 성적정보를 포함한다.
- [0078] 그리고, 성적관리DB(610)가 상기 성적평가 기초데이터, 성적표 산출정보, 개인별 성적통지표 및 학교장용 성적통지표에 대한 정보를 저장 및 관리한다.
- [0079] 아울러, 본 발명에 따른 기초학력 향상도 평가 시스템(S)은 보충학습 지도모듈(700)을 더 포함하여 구성된다.
- [0080] 구체적으로, 보충학습 지도모듈(700)은 보충지도자료DB(710)에 기 저장된 보충지도정보를 평가요소 선정모듈(200)로부터 인가받은 평가요소 선정정보에 포함된 평가문항 각각과 링크되도록 관리하되, 기초학력평가 이후, 평가문항 결과정보에 포함된 틀린 문항을 추출하고, 틀린 문항 각각과 링크된 보충지도정보를 제공한다.
- [0081] 여기서, 보충지도정보는, 1) 개별 학습자에게 필요한 지도 영역과 보충학습 내용을 교과별로 제시되되, 평가요소 선정모듈(200)에 의해 선정된 평가문항 각각과 유사한 문항으로 제작되어 평가 후 학습자들의 평가결과 분석을 통해 향상되지 않은 부분을 파악할 수 있고, 학습자가 틀린 문항을 찾아 그에 해당되는 자료를 찾아 지도할 수 있도록 구성된다. 따라서, 이전처럼 교과별 점수에 따른 향상여부만을 판단하는 것이 아니라 지도가 필요한 영역과 관련된 부분을 정확히 보여준다.
- [0082] 또한, 보충지도정보는, 2) 평가와 연계한 효율적인 보충학습 지도 자료를 제공하되, 평가결과에 따라 부족한 부분만을 찾아 지도하고 학습할 수 있도록 구성되어 학습자가 자신의 부진영역 만을 학습하게 되어 보충지도의 효율성을 높이도록 구성된다.
- [0083] 또한, 보충지도정보는, 3) 학습자로 하여금 부진한 영역을 스스로 인식하고 자기주도적으로 보충할 수 있는 자료인바, 학습자 스스로 자신이 틀린 문항과 링크된 보충학습 지도 자료를 학습하면 자신에게 필요한 부분을 찾아 학습할 수 있으며, 학습자 자신이 부족한 것이 무엇이었는가를 인지하도록 한다. 즉, 학습자는 기본적인 학습내용을 익히고 문제를 푸는 과정을 거쳐 부진한 영역을 보다 쉽게 학습하게 되며 학습내용을 익히고 문제풀이로 점검하는 과정에서 학습자의 자기주도적 학습태도를 견지하게 된다.
- [0084] 그리고, 보충지도정보는, 4) 학습부진아 담당교사로 하여금 효율적으로 보충지도를 할 수 있는 자료로 활용되는데, 학습부진아 지도교사로 하여금 교과 학습능력 향상도 평가 후 개별 학습자의 오답내용과 관련하여 필요한 영역과 관련된 부분을 쉽게 선별하여 제공하는바, 학습부진아 담당교사가 빠른 시일 내에 개별 학습자에게 필요한 교과와 영역을 파악하여 처치할 수 있어 효율적인 보충학습지도를 제공한다.
- [0085] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등 물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

- [0086] S: 기초학력 향상도 평가 시스템

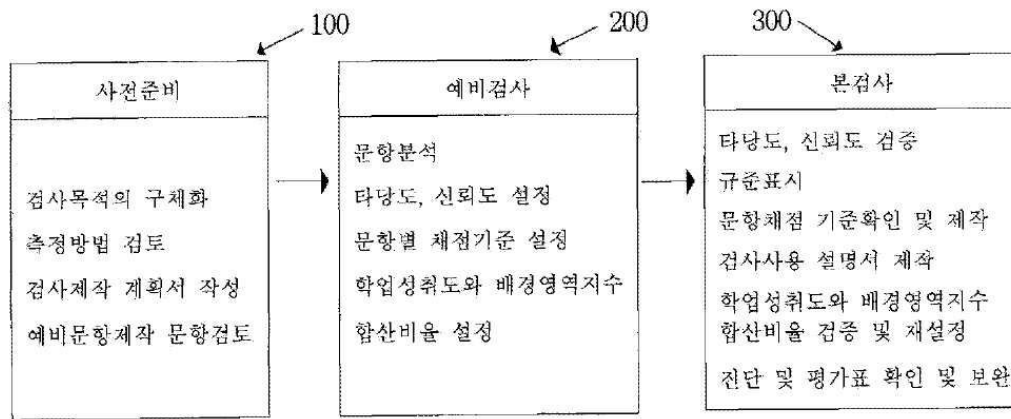
100: 성취기준 선정모듈

110: 교과서DB

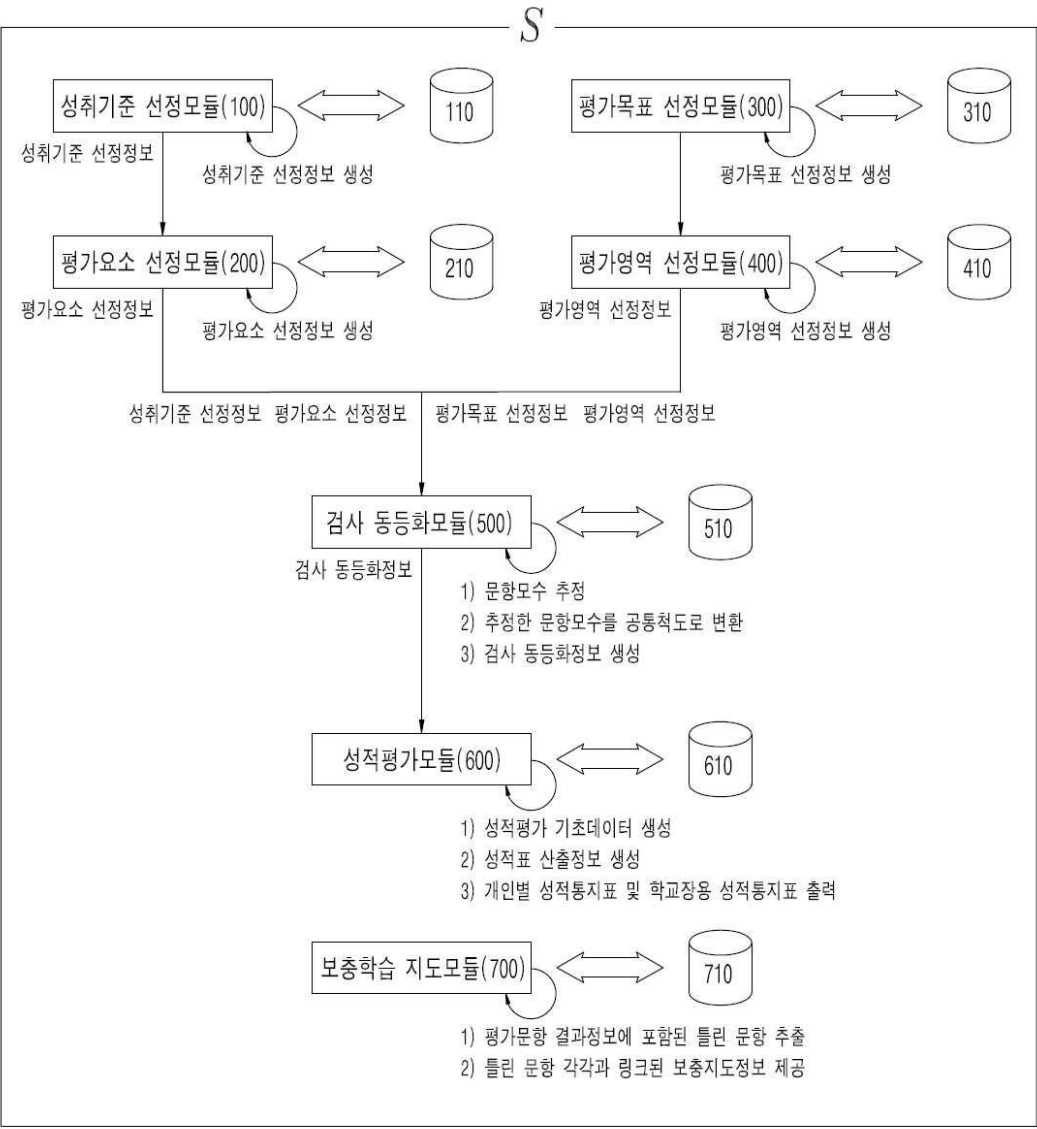
|                |                |
|----------------|----------------|
| 200: 평가요소 선정모듈 | 210: 평가요소 선정DB |
| 300: 평가요소 선정모듈 | 310: 교육과정DB    |
| 400: 평가요소 선정모듈 | 410: 평가영역DB    |
| 500: 평가요소 선정모듈 | 510: 검사 동등화DB  |
| 600: 평가요소 선정모듈 | 610: 성적관리DB    |
| 700: 보충학습 지도모듈 | 710: 보충지도자료DB  |

## 도면

### 도면1



도면2



도면3

대전광역시교육청 주관  
교과학습능력 향상도 평가 답안지

|                                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>학 교 :</b>                                                                                        | <b>초등학교</b>                                                                                         | <b>응시자가 지켜야 할 일</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>성 명 :</b>                                                                                        |                                                                                                     | 1. 입시장은 정렬로 한 뒤에 착석합니다. 정렬이 한 뒤 들리도록 시험장의 뒷면 구멍의 손가락을 넣어 목에 걸고,<br>2. 정시장은 시험의 일과를 주의 깊게 듣습니다.<br>3. 시험이 끝나면, 1. 응시자의<br>4. 정시장은 정시장은 1. 응시자의 | <b>문답</b> <b>답</b> <b>란</b> <b>문답</b> <b>답</b> <b>란</b><br>1    ① ② ③ ④    21    ① ② ③ ④<br>2    ① ② ③ ④    22    ① ② ③ ④<br>3    ① ② ③ ④    23    ① ② ③ ④<br>4    ① ② ③ ④    24    ① ② ③ ④<br>5    ① ② ③ ④    25    ① ② ③ ④<br>6    ① ② ③ ④    26    ① ② ③ ④<br>7    ① ② ③ ④    27    ① ② ③ ④<br>8    ① ② ③ ④    28    ① ② ③ ④<br>9    ① ② ③ ④    29    ① ② ③ ④<br>10    ① ② ③ ④    30    ① ② ③ ④<br>11    ① ② ③ ④<br>12    ① ② ③ ④<br>13    ① ② ③ ④<br>14    ① ② ③ ④<br>15    ① ② ③ ④<br>16    ① ② ③ ④<br>17    ① ② ③ ④<br>18    ① ② ③ ④<br>19    ① ② ③ ④<br>20    ① ② ③ ④ |
| <b>교과명</b>                                                                                          | ○ 국어 ○ 수석<br>○ 과학 ○ 영어                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>응시서류</b>                                                                                         | ○ 수학 ○ 영어 ○ 과학 ○ 영어                                                                                 |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>수 필 점 호</b>                                                                                      |                                                                                                     | <b>성 명</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 학 교 (분교, 자부기)                                                                                       | 학 연                                                                                                 | 반                                                                                                                                             | 번호                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿ | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿ | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿                                           | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

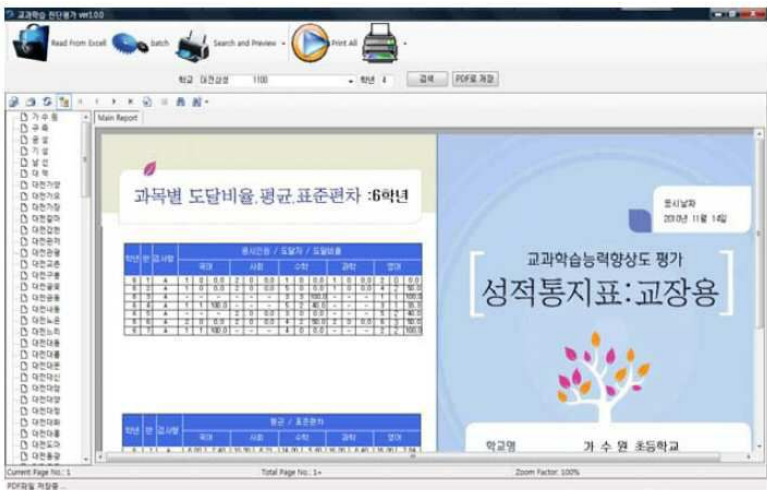
도면4

| 신민평가 관리자용                                        |          |          |          |           |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |
|--------------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| File                                             |          |          |          |           |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |
| 수정 [과목명] [교과]                                    |          |          |          |           |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |
| [문항 번호] [문항 내용] [문항 유형] [문항 점수] [문항 난이도] [문항 출처] |          |          |          |           |          |          |          |          |          |           |          |          |          |          |          |
| 문항<br>번호                                         | 문항<br>내용 | 문항<br>유형 | 문항<br>점수 | 문항<br>난이도 | 문항<br>출처 | 문항<br>번호 | 문항<br>내용 | 문항<br>유형 | 문항<br>점수 | 문항<br>난이도 | 문항<br>출처 | 문항<br>번호 | 문항<br>내용 | 문항<br>유형 | 문항<br>점수 |
| A                                                | 국어       | I        | 듣기말하기    | 1         | 4        | 4        |          | 2        | 8        | 17        | 30       |          |          |          |          |
| A                                                | 국어       | I        | 읽기       | 2         | 13       | 13       |          | 1        | 3        | 5         | 9        | 10       | 11       | 12       | 15       |
| A                                                | 국어       | I        | 쓰기       | 3         | 3        | 3        |          | 14       | 16       | 22        |          |          |          |          |          |
| A                                                | 국어       | I        | 국어지식     | 4         | 3        | 3        |          | 4        | 25       | 28        |          |          |          |          |          |
| A                                                | 국어       | I        | 문학       | 5         | 7        | 7        |          | 6        | 7        | 13        | 18       | 19       | 20       | 21       |          |
| B                                                | 국어       | I        | 듣기말하기    | 1         | 11       | 11       |          | 1        | 2        | 5         | 11       | 13       | 14       | 17       | 19       |
| B                                                | 국어       | I        | 읽기       | 2         | 6        | 6        |          | 4        | 6        | 12        | 15       | 16       | 29       |          |          |
| B                                                | 국어       | I        | 쓰기       | 3         | 5        | 5        |          | 10       | 18       | 23        | 24       | 28       |          |          |          |
| B                                                | 국어       | I        | 문법       | 4         | 3        | 3        |          | 9        | 25       | 30        |          |          |          |          |          |
| B                                                | 국어       | I        | 문학       | 5         | 5        | 5        |          | 3        | 7        | 8         | 21       | 22       |          |          |          |
| C                                                | 국어       | I        | 듣기말하기    | 1         | 11       | 11       |          | 2        | 4        | 5         | 6        | 12       | 17       | 18       | 19       |
| C                                                | 국어       | I        | 읽기       | 2         | 8        | 8        |          | 1        | 14       | 15        | 20       | 21       | 27       | 28       | 29       |
| C                                                | 국어       | I        | 쓰기       | 3         | 4        | 4        |          | 3        | 9        | 10        | 13       |          |          |          |          |
| C                                                | 국어       | I        | 문법       | 4         | 3        | 3        |          | 11       | 16       | 22        |          |          |          |          |          |
| C                                                | 국어       | I        | 문학       | 5         | 4        | 4        |          | 7        | 8        | 25        | 26       |          |          |          |          |
| A                                                | 국어       | I        | 듣기말하기    | 1         | 4        | 4        |          | 1        | 2        | 24        | 30       |          |          |          |          |
| A                                                | 국어       | I        | 읽기       | 2         | 10       | 10       |          | 7        | 8        | 10        | 12       | 14       | 17       | 19       | 25       |
| A                                                | 국어       | I        | 쓰기       | 3         | 6        | 6        |          | 5        | 9        | 16        | 18       | 20       | 21       |          |          |
| A                                                | 국어       | I        | 국어지식     | 4         | 3        | 3        |          | 3        | 4        | 15        |          |          |          |          |          |
| A                                                | 국어       | I        | 문학       | 5         | 7        | 7        |          | 6        | 11       | 13        | 22       | 23       | 27       | 28       |          |
| B                                                | 국어       | I        | 듣기말하기    | 1         | 3        | 3        |          | 4        | 6        | 23        |          |          |          |          |          |





도면8



도면9

| 학년 | 반 | 검사항 | 응시인원 / 도달자 / 도달비율 |   |       |    |   |       |    |   |   | 학년 | 반 | 검사항   | 평균 / 표준편차 |       |       |       |      |       |      |       |       |  |
|----|---|-----|-------------------|---|-------|----|---|-------|----|---|---|----|---|-------|-----------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|--|
|    |   |     | 국어                |   |       | 사회 |   |       | 수학 |   |   |    |   |       | 국어        |       | 사회    |       | 수학   |       | 과학   |       | 영어    |  |
| 6  | 1 | A   | 1                 | 1 | 100.0 | -  | - | -     | -  | - | 6 | 1  | A | 21.00 | 9.09      | -     | -     | -     | -    | 19.00 | 8.23 | 18.00 | 9.11  |  |
| 6  | 2 | A   | -                 | - | -     | 1  | 0 | 0.0   | 5  | 0 | 6 | 2  | A | -     | -         | 10.00 | 3.73  | 13.80 | 5.56 | 15.00 | 5.59 | 12.00 | 4.47  |  |
| 6  | 3 | A   | 1                 | 0 | 0.0   | 3  | 1 | 33.3  | 1  | 0 | 6 | 3  | A | 14.00 | 5.60      | 16.00 | 8.16  | 14.00 | 5.60 | 19.00 | 7.60 | 21.00 | 10.59 |  |
| 6  | 4 | A   | 2                 | 1 | 50.0  | 3  | 1 | 33.3  | 3  | 1 | 6 | 4  | A | 17.00 | 8.54      | 17.00 | 10.15 | 16.33 | 9.17 | 13.50 | 6.62 | 18.33 | 9.63  |  |
| 6  | 5 | A   | -                 | - | -     | 1  | 1 | 100.0 | 1  | 0 | 6 | 5  | A | -     | -         | 24.00 | 10.39 | 16.00 | 6.93 | -     | -    | 20.00 | 10.61 |  |
| 6  | 6 | A   | 2                 | 1 | 50.0  | 1  | 1 | 100.0 | 2  | 0 | 6 | 6  | A | 17.50 | 11.90     | 20.00 | 9.43  | 12.50 | 6.02 | -     | -    | 19.00 | 8.96  |  |
| 6  | 7 | A   | 2                 | 1 | 50.0  | 4  | 3 | 75.0  | 3  | 0 | 6 | 7  | A | 18.50 | 8.36      | 19.75 | 9.85  | 15.67 | 7.78 | 20.00 | 7.00 | 17.50 | 8.86  |  |
| 6  | 8 | A   | 1                 | 0 | 0.0   | 1  | 1 | 100.0 | 2  | 0 | 6 | 8  | A | 17.00 | 8.01      | 25.00 | 11.79 | 14.00 | 6.65 | -     | -    | 19.00 | 9.29  |  |