

문항이론을 기반으로 한 지필 평가 시스템 설계

Design of Paper and Pens Assessment system based on Item Response Theory

이현주¹, 김용성²

Hyeon-Ju Lee¹, Yong-Sung Kim²

요약

오늘날 학습내용에 대한 평가 측면은 매우 빈약하거나 거의 없는 상황이다. 풍성한 자료를 잘 활용하여 학습의 효과를 극대화시키려면 일반적인 평가도구인 선택형에 국한하지 않고 다양한 평가도구를 이용하여 학생들의 객관적인 학업성취도 평가에 연구가 더욱 더 필요하게 되었다. 평가문항 제작에서도 국가수준의 성취기준과 평가기준을 토대로 학생들이 다양한 사고력과 논리성을 객관적으로 평가할 수 있는 평가문항 개발에 중점을 두어야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 e-러닝을 통한 학습과 일반 수업을 각각 나누어 실시한 후 학생들이 학습목표에 얼마만큼 도달하였는지를 확인할 수 있는 지필평가시스템을 구현하였으며 문항반응이론에 의해 문항을 제작하고, 평가문항을 통해 학생들의 지적 호기심을 유발하는데 그 목적을 두었다.

핵심어: 문항 평가도구, 문항분석, 이-러닝, 지필평가, 문항특성곡선

Abstract

We designed a paper and pens assessment system based on IRT in the e-Learning. We are required a change from the supplier centered education to the user centered education, from the uniform education to the various and specific quality, from the control-regulation centered education to the self control-responsibility centered education through the assessment in the 7th education curriculum. At this point of time when the concern about e-Learning is high and the information level is becoming the level of the world, the study through the e-Learning or the remote study, a lecture of the College scholastic ability Test can be touched easily, as a result, the importance of the assessment is emphasized. Even if the selection type and description type have been the first in the evaluation implement of a paper and pencil test, we could improve the intellectual level and the curiosity of study with various kinds of test types (selection type, truth or falsehood type, connection type, and description type) When the students solved selection type, truth or falsehood type, connection type and description type in the regular sequence, their grades were good and the concern about the e-Learning test increased.

Keyword: Item Response Theory, e-learning, Assessment system, Item analysis, Item characteristic Curve

1 Department of Computer Science & Engreening, Cheonbuk Natational Univ, Bakjae-Ro, DuckJin-Gu, JeonJu-City, Cheonbuk-Do 54896, Korea e-mail: hjlee@jbnu.ac.kr

2 Department of Computer Science & Engreening, Cheonbuk Natational Univ, Bakjae-Ro, DuckJin-Gu, JeonJu-City, Cheonbuk-Do 54896, Korea e-mail: yskim@jbnu.ac.kr (Corresponding author)

Received(November 30.2015), Review (December 11.2015), Accepted(December 31.2015)

1. 서론

오늘날과 같이 다변하는 국제 정세와 당면한 문제를 창의적이며 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 신장하는 시대적 요청에 따라, 학교 교육과정의 방향이 공급자 중심에서 수요자 중심 교육으로, 획일적인 교육에서 다양하고 특성화된 교육으로, 규제와 통제 중심의 교육 운영에서 자율과 책무성에 기반 한 교육 운영으로, 흑판과 분필 중심으로 전통적인 교육에서 정보화를 통한 21세기 열린 교육으로, 그리고 질 낮은 교육에서 평가를 통한 질 높은 교육으로 교육 패러다임이 전환되었다.

이러한, 요구 사항들을 수용할 수 있는 대안이 시공간 제약에서 벗어난 수요자중심의 요구를 상시적으로 만족시켜 줄 수 있는 이-러닝 교육이 활성화 되고 있다[1].

이러한 교육용 콘텐츠들은 교수-학습중심으로 구성되어, 학습 수행 후 평가는 형식에 크치고 있는 것이 보통이다. 그러나 학습을 한 후 성취도를 알기 위해서는 평가가 중요한 역할을 하고 있기 때문에 평가의 좋고 나쁨은 평가를 구성하고 있는 문항의 질에 달려있다고 할 수 있으며, 보다 질 좋은 평가를 하 기 위해서는 문항 분석(item analysis)하는 작업이 선행 되어야 한다[2].

따라서 본 논문에서는 현재까지 제시된 문항 분석 방법에 많이 활용되고 있는 문항 반응이론을 기반으로 컴퓨터 일반 교과 과목을 다양한 평가도구를 활용하여 학습의 질을 높일 수 있는 방안과 문항들을 제작하고, 이를 이-러닝에 적용하여 개선된 평가 방법과 수준 높은 교수-학습방법을 제안하는데 목적이 있다.

2. 관련 연구

2.1 문항반응이론

문항반응이론은 피험자의 잠재적 능력 수준과 문항에 대한 반응의 관계를 수학적으로 나타내며, 피험자의 능력에 따른 문항의 답을 맞힐 확률을 나타내는 문항 특성 곡선에 기초한 검사 이론이다[3]. 문항반응이론(item response theory)은 20세기 중반 이후 이론적 발전을 가져와 현재 널리 적용되는 이론으로, 문항반응이론은 총점에 의존하여 분석하는 것이 아니라 문항 하나하나의 특성을 분석한다. 즉 문항에 기초하여 이론을 전개하며, 각 문항의 답을 맞힐 확률의 합이 검

사점수가 된다[4].

[표 2-1] 고전검사이론과 문항반응이론의 비교

[Table 2-1] Comparison of ancient investment theory and Item response theory

관점	고전검사이론	문항반응이론
1. 기본 가정	관찰점수는 진점수와 오차점수	문항특성곡선에 근거
2. 진점수 추정	반복측정 가정	반복측정 불필요
3. 문항모수 설명	비교적 간편한 계산공식	복잡한 수리적 모형
4. 문항특성 추정	피험자특성에 의해 변함	피험자특성에 영향 받지 않음
5. 피험자능력 추정	검사도구의 특성에 의해 변함	불변성을 지님
6. 측정오차	피험자에 따른 측정오차 동일	피험자에 따른 측정오차 상이
7. 신뢰도 검증	오차점수의 분산과 관계있음	검사정보함수는 피험자 능력수준에 따라 다름

문항반응이론의 최대 장점은 불변성 개념(invariance concept)으로 문항 특성 불변성과 피험자 능력 불변성 개념에 있다.

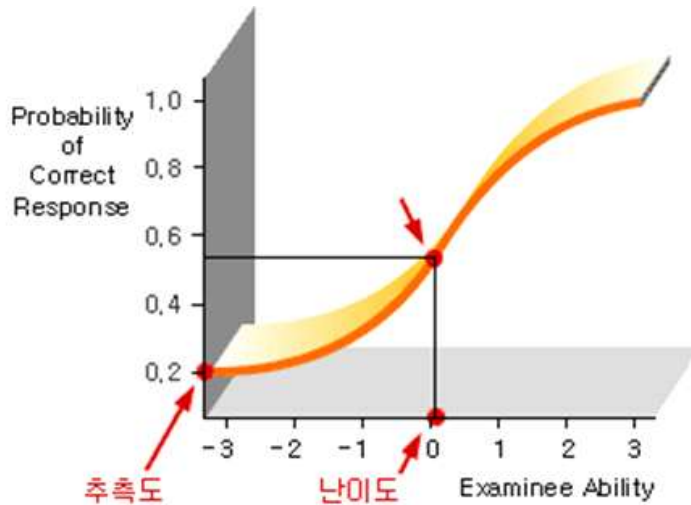
문항 특성 불변성(invariance concept of item characteristics)개념이란 문항의 특성으로서 문항 난이도, 문항변별도, 문항추측도가 피험자 집단의 특성에 의하여 변화되지 않는다는 것이다. 즉, 문항 반응이론에 의하면 능력이 높은 피험자 집단이나, 능력이 낮은 피험자 집단이 응답한 두 응답 자료에 의하여 문항을 추정하여도 문항추정치 차이가 없다는 것이다.

피험자 능력 불변성 개념(invariance concept of examine ability)이란 피험자의 능력은 어떤 검사나 문항을 택함으로써 변하는 것이 아니라 고유한 능력 수준이 있다는 것이다. 즉, 문항반응이론에 의하면 어떤 피험자가 어려운 검사를 택하든 쉬운 검사를 택하든 능력 추정이 같다는 사실이다.

2.2 문항특성곡선

문항특성곡선(ICC: Item Characteristic Curve)이란 피험자의 능력 수준에 따라 문항의 답을 맞힐 확률을 나타낸 곡선을 의미한다. 가로축은 인간의 잠재적 특성인 능력(θ)을 나타낸다. 대부분 피험자들의 능력은 -3에서 + 3에 위치한다. 전형적인 검사문항에서 세로축인 문항의 답을 맞힐 확률($P(\theta)$)은 능력이 가장 낮은 수준에서 0에 가깝고 능력이 가장 높은 수준에서 문항의 답을

맞힐 확률은 1에 접근할 때까지 증가한다. 그러므로 모든 문항특성곡선은 피험자의 능력이 높아짐에 따라 문항에 정답 할 확률이 [그림 2-1]과 같이 증가하는 S자 형태의 증가함수로 표현되며, 문항마다 문항의 고유한 속성을 지니고 있으므로 각기 다른 형태의 문항특성곡선이 나타난다[5].



[그림 2-1] 문항특성곡선

[Fig. 2-1] Item characteristic curve

2.3 문항반응모형

인간의 지척 특성을 측정하는 문항에 대한 응답형태는 크게 두 종류로 구분된다. 응답형태가 맞고 틀리는 이분형과 리커트(Likert)척도와 같이 정답이 없는 범주형이 있다. 전자와 같은 문항을 분석하는 이론을 이분문항반응이론(dichotomous item response theory)이라 하고 후자들과 같은 문항을 분석하는 이론을 다분문항반응이론(polytomous item response theory)이라 한다. 이분문항반응이론은 일반적으로 인지능력을 측정하는데 사용되며 정규 오자이브 모형과 로지스틱(logistic) 모형이 있다.

정규 오자이브 모형은 정규오자이브 함수에 의하여 문항의 답을 맞힐 확률을 계산한다. 문항 특성곡선의 형태가 정규분포의 누적분포, 즉 정규 오자이브와 같음을 미루어 볼 때, 정규분포함수를 적분하면 문항특성곡선의 함수로 표현할 수 있다[6].

정규 오자이브 함수의 계산상의 어려움을 해결하기 위하여 정규 오자이브 함수에 대응되는 로

지스틱 함수를 사용하여 문항특성을 간편하게 추정할 수 있다. 라쉬(Rasch)모형은 정규 오자이브 함수나 로지스틱 함수에 의하여 이론이 전개된 것이 아니라, 확률이론에 의하여 전개되며 문항의 난이도와 피험자 능력간의 비율인 상황적 모수 값에 의한 확률이론을 전개하였고 우연히 1-모수 로지스틱 모형과 동일한 결과를 가져와 1-모수 로지스틱 모형이라 부른다[7][8].

본 논문에서는 문항난이도를 이용한 3-모수 로지스틱 모형에 의하여 문항을 제작하고자 한다.

$$3 \text{ 모수: } P(\theta) = c + (1 - c) \frac{1}{1 + e^{-a(\theta - b)}} = \frac{1}{1 + e^{-0.5(\theta - 1)}}$$

a: 문항변별도,

b: 문항 난이도

c: 문항추측도,

θ : 능력수준

e: 자연대수(2.718...)

문항 난이도(Item difficulty)는 문항이 어느 능력수준에서 가능한가를 나타내는 지수로서, 문항의 어려운 정도를 알려준다. 문항특성곡선이 오른쪽에 위치할수록 문항이 어려움을 의미한다. 문항반응이론에서 문항난이도란 문항의 답을 맞힐 확률이 0.5에 대응하는 능력수준을 말하며 b 또는 β 로 표기 한다. 일반적으로는 문항 난이도는 -2.0에서 + 2.0 사이에 있으며 값이 커질수록 어려운 문항으로 평가한다.

[표 2-2] 언어적 표현에 의한 문항난이도 범위

[Table 2-2] Item difficulty range of linguistic representation

언어적 표현	문항난이도 지수
매우 쉽다	-2.0 이하
쉽다	-2.0 ~ -0.5
중간이다	-0.5 ~ +0.5
어렵다	+0.5 ~ +2.0
매우 어렵다	+2.0 이상

검사특성곡선(TCC: Test Characteristic Curve)은 피험자의 능력에 따라 검사에서 얻을 수 있는 점수를 나타내는 곡선으로 피험자능력과 진 점수의 함수관계를 나타낸다.

검사특성곡선은 문항특성곡선의 합에 의하여 그려진다. 각 능력수준에서 각 문항의 답을 맞힐 확률을 더한 값이 피험자가 얻을 수 있는 점수가 되며, 이를 진 점수(true score)라 한다. 진 점수는 아래의 식에 의해 구할 수 있다.

$$TS = \sum_{i=1}^n P_i(Q_i) \quad (1)$$

교육평가란 교육목표의 달성정도를 객관적이고 체계적으로 밝혀서 판단하는 과정이다. 이를 통하여 학생의 성취 정도를 측정하기도 하지만 궁극적으로 교수·학습 방법의 개선자료로 이용된다[5][9].

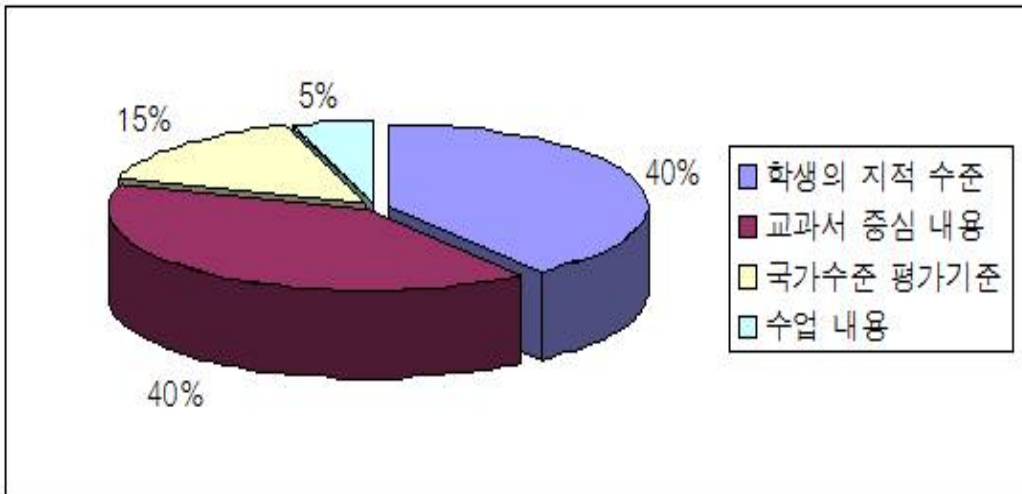
테일러(Tyler)는 평가의 과정이란 본질적으로 교육과정 및 수업의 프로그램에 의하여 교육목표가 실제로 어느 정도 달성되었는지 밝히는 과정으로, 크론바시(Cronbach)는 어떤 교육 프로그램에 관한 결정을 내리기 위하여 정보를 수집하고 사용하는 과정이라 정의하였고[6], NCTM(2000)에서 평가하는 학습을 지속시키며 교사와 학생 모두에게 유용한 정보를 제공하는 것으로 정의하였다.

3. 지필평가 문항 설계

문항반응이론을 적용한 지필 평가 문항은 컴퓨터 일반 교과목에 적용한 성취기준과 평가기준에 맞춰 평가문항을 제작하여 지필 평가를 실시하여 보았다.

(1) 평가 기준 실태

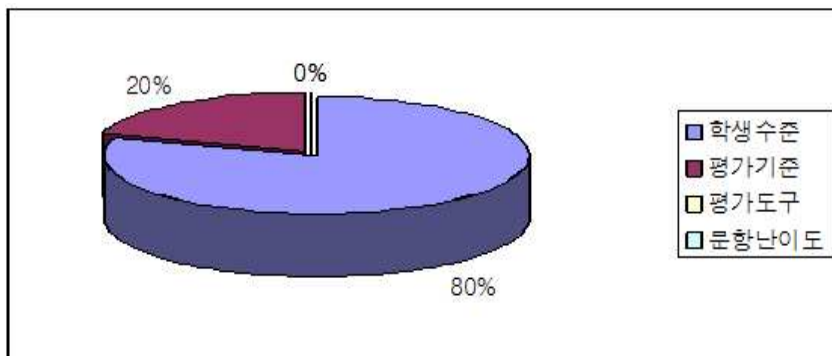
『평가기준을 작성할 때 가장 고려하는 것은 무엇입니까?』의 질문에 학생의 지적 수준과 교과서 중심 내용이 40%로, 평가기준에 각 학교마다 다르게 작성됨을 알 수 있었고, 국가수준의 평가기준에 도달 여부를 확인할 방법이 없다.



[그림 3-1] 평가기준 작성할 때 고려 대상
[Fig. 3-1] Reference object of a estimate base

(2) 평가문항 작성 기준

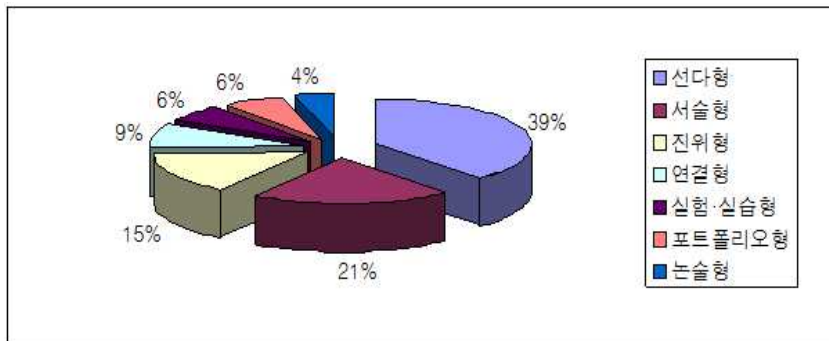
『평가문항을 작성할 때 가장 고려하는 것은 무엇입니까?』의 질문에 학생수준이 80%로, 평가기준이 그 뒤를 이어 20%를 나타냈다. 문항반응이론에 따라 학생의 성취능력에 맞는 평가 문항을 평가기준에 의해 작성되어 학생들의 컴퓨터일반 과목의 교육목표에 도달여부를 확인할 수 있었다.



[그림 3-2] 평가문항 작성할 때 고려 대상
[Fig. 3-2] Reference object of a estimate item

(3) 지필평가에 사용되는 평가도구

『지필평가에 사용하고 있는 평가도구는 무엇입니까?』의 질문에 선택형이 38%, 서술형이 21%, 진위형이 15%, 연결형이 9%, 실험·실습형과 포트폴리오가 6%, 논술형이 4%를 차지하였다. 이에 본 연구에서는 진위형, 연결형, 선택형, 서술형에 대한 지필평가의 순서에 따라 학생들의 지적 호기심이 어떻게 변하는지를 살펴보았다.

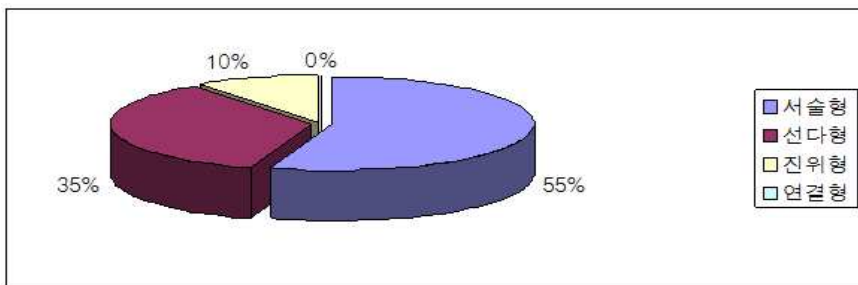


[그림 3-3] 지필평가에 사용하는 평가도구

[Fig. 3-3] estimate tool of paper and pens Assessment

(4) 학생의 지적 수준 평가하는 평가도구 실태

『학생의 지적 수준을 평가하기 위한 평가도구는?』의 질문에 서술형이 55%를 차지하였고 선택형이 35%, 진위형이 10%를 차지하였다. 따라서 학생의 지적수준을 확인하기 위해 좋은 방법으로 서술형과 선택형임을 알 수 있었다.

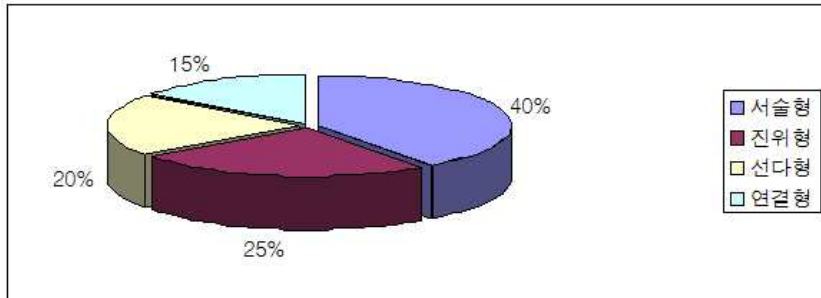


[그림 3-4] 학생의 지적수준을 평가하는 평가도구

[Fig. 3-4] Estimation tool of student's intellectual level

(5) 학생의 흥미나 관심도 유발하는 평가도구 실태

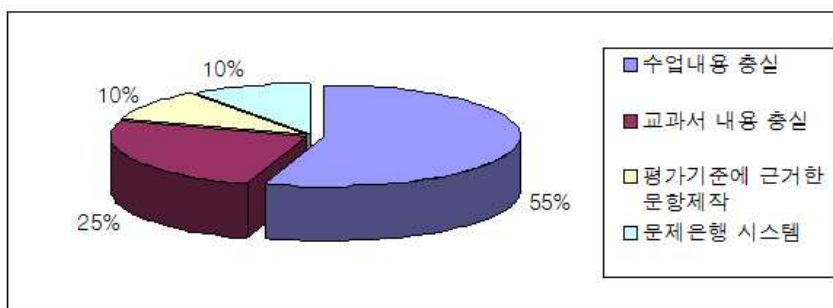
『학생의 흥미나 관심도를 유발시킬 수 있는 평가도구는?』의 질문에 서술형이 40%, 진위형이 25%를 차지하여 학생의 학습호기심을 자극하도록 하기 위해 서술형 문제와 진위형을 적절히 사용하는 것이 좋을 수 있었다.



[그림 3-5] 학습의 흥미나 관심도를 유발하는 평가도구
[Fig. 3-5] Estimation tool of interest or concern learning

(6) e-러닝 수업에서 학업 성취도 분석

『e-러닝 수업에서 학업 성취도를 평가할 때 가장 많이 고려하는 것은 무엇입니까?』의 질문에 수업내용 충실이 55%로 아주 높게 나타난 반면 평가기준 근거한 문항제작은 10%로 낮게 나타났다. e-러닝 수업 후 학생들이 학업 성취도를 확인할 수 있는 평가기준에 맞는 문항제작이 필요함을 시사하고 있다고 볼 수 있었다.



[그림 3-6] e-러닝 수업의 학업성취도 평가
[Fig. 3-6] School record estimation of e-learning lessons

3.4 문항반응이론에 따른 문항설계

전라북도 컴퓨터일반 교과목을 가르치는 선생님을 대상으로 한 실태분석에 의해 지필형가의 문제는 선택형, 진위형, 연결형, 서술형의 4가지 평가도구에 따른 문항을 제작하였다.

평가문항은 이원목적 분류표에 의해 상 30%, 중 40%, 하 30%를 기준으로 하여 작성하였으며, 지식과 이해 및 적용문제를 중심으로 제작 하였다.

4. 지필 평가 시스템 구현

e-Learning 수업을 기반으로 한 문항 반응이론을 통한 문항을 제작한 지필평가 시스템의 초기 화면은 다음과 같다.



[그림 4-1] 초기화면

[Fig. 4-1] Initial Screen

4.1 이-러닝 수업

컴퓨터원리 단원에서 데이터의 표현과 연산과 불대수 소단원을 선택하여 자기 주도적 학습이 가능하도록 하였다. 각 화면마다 소리 파일로 화면에 대한 설명을 해 주었고, 그림과 애니메이션을 사용하여 학습의 호기심을 높이도록 하였다. 다양한 종류의 멀티미디어 학습이 가능하도록 하였고 [그림 4-2]와 같다.



[그림 4-2] e-러닝 수업
[Fig. 4-2] e-learning lessons

4.2 평가 문항

학생들이 평가문항을 통해 학습한 내용에 대한 성취여부를 확인하기 위하여 다양한 평가도구를 이용하여 확인해 볼 수 있게 하였다. 학생들의 지적능력수준을 파악하기 위한 문제에서부터 창의적인 측면까지 활용할 수 있도록 문제의 수준을 다양화하였으며, 선택형, 진위형, 연결형, 서술형으로 구성하였다.

4.3 평가

(1) 평가 도구별 평가

지필형가의 채점결과를 보면, 남학생이나 여학생 모두 진위형, 선택형, 연결형, 완성형의 순서로 성적이 좋았으며, 남학생은 계산문제가 많은 완성형에서 여학생에 비해 성적이 높게 나타났고, 여학생은 간단하게 풀어볼 수 있는 진위형에서 높은 성적이 나타났다.

상위그룹 10명과 하위그룹 10명 학생들 간의 차이를 살펴보면 [표 5-3]과 같이 나타났다. 상위그룹이나 하위그룹 모두 진위형의 점수가 가장 높았고 완성형의 점수가 가장 낮은 결과를 나타냈다.

[표 4-3] 상위 그룹과 하위그룹간의 차이

[Table 4-3] Difference of high group and Low group

상위그룹	선택형	진위형	연결형	완성형	하위그룹	선택형	진위형	연결형	완성형
합계	850	1000	830	715	합계	430	480	424	380
평균	86	100	83	71.5	평균	43	48	42.4	38

(2) 문항난이도와 문항변별도 그리고 문항추측도 평가

Bilog 프로그램을 이용하여 고전검사이론에 의해 문항난이도와 문항변별도를 살펴보았더니 학생들이 이원목적분류표의 예상난이도(상, 중, 하)에 의해 문항난이도가 달라지고 있으며 상은 0.5 이하의 문항 난이도를 중은 0.7이하의 문항난이도를 나타냈다.

컴퓨터원리에 대한 지필형가 결과에 대한 문항특성을 문항반응이론에 의하여 추정하기 위해 Bilog 프로그램을 사용하여 문항모수인 문항난이도, 문항변별도, 문항추측도를 살펴보았더니 [그림 4-4]과 같이 나타났고 학생들의 능력모수를 측정한 결과는 [그림 4-5]와 같이 나타났다.

문항 번호	정답자 수	문항 난이도	LOGIT	문항 변별도
1	41.0	0.759	1.15	0.039
2	28.0	0.519	0.07	-0.090
3	17.0	0.315	-0.78	0.144
4	26.0	0.481	-0.07	0.122
5	36.0	0.667	0.69	0.086
6	44.0	0.815	1.48	0.028
7	34.0	0.630	0.53	0.116
8	34.0	0.630	0.53	0.064
9	48.0	0.889	2.08	0.194
10	38.0	0.704	0.86	0.287

[그림 4-3] 고전검사방식에 의한 문항난이도와 문항변별도

[Fig. 4-3] Item difficulty and discrionation based on ancient investment method

문항 번호	문항변별도 (a) 와 수정오차	문항난이도 (b) 와 수정오차	문항추측도 (c) 와 수정오차
0001	0.585 0.252*	-1.258 0.949*	0.276 0.100*
0002	0.568 0.249*	1.714 1.437*	0.306 0.104*
0003	0.748 0.377*	3.111 2.190*	0.244 0.087*
0004	0.840 0.436*	1.121 0.936*	0.260 0.094*
0005	0.716 0.346*	-0.219 0.742*	0.278 0.100*
0006	0.618 0.276*	-1.856 1.082*	0.275 0.100*
0007	0.638 0.285*	0.094 0.821*	0.276 0.100*
0008	0.700 0.325*	0.042 0.755*	0.270 0.099*
0009	0.869 0.466*	-2.267 1.113*	0.268 0.099*
0010	0.931 0.504*	-0.557 0.604*	0.257 0.096*

[그림 4-4] 문항반응이론에 의한 문항난이도와 문항변별도

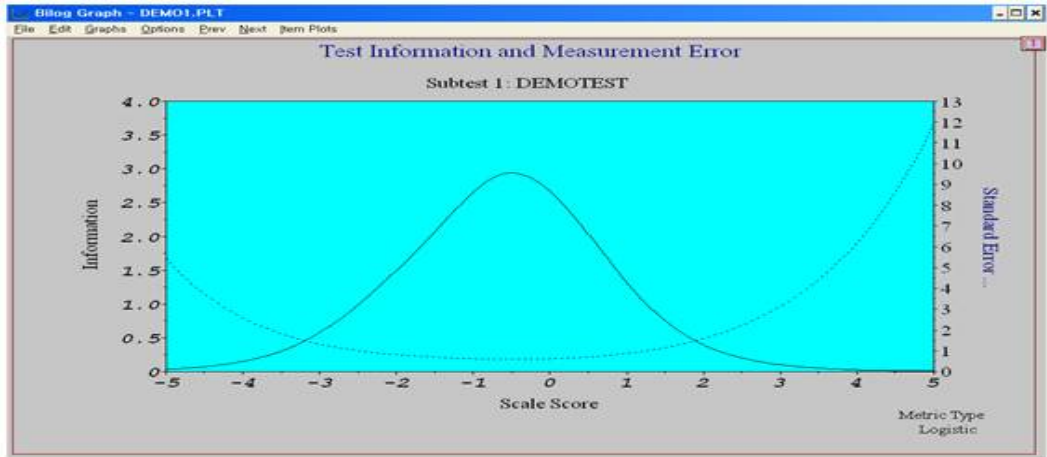
[Fig. 4-4] Item difficulty and discrination based on item response thory

능력모수 수정치	표준오차
1.7325	1.4404
1.6827	1.4728
0.3096	1.3937
-1.3046	1.3539
-0.3173	1.3720
-0.2987	1.3937
-0.0211	1.4105
-0.2163	1.3572
0.3096	1.3937
-0.6528	1.3955
-0.7366	1.3272
-0.4910	1.3884
-0.2163	1.3572
-0.5135	1.3562
-0.3161	1.4181
-0.7261	1.3663
-1.1168	1.4318

[그림 4-5] 학생들의 능력 모수(θ)

[Fig. 4-5] student ability mass

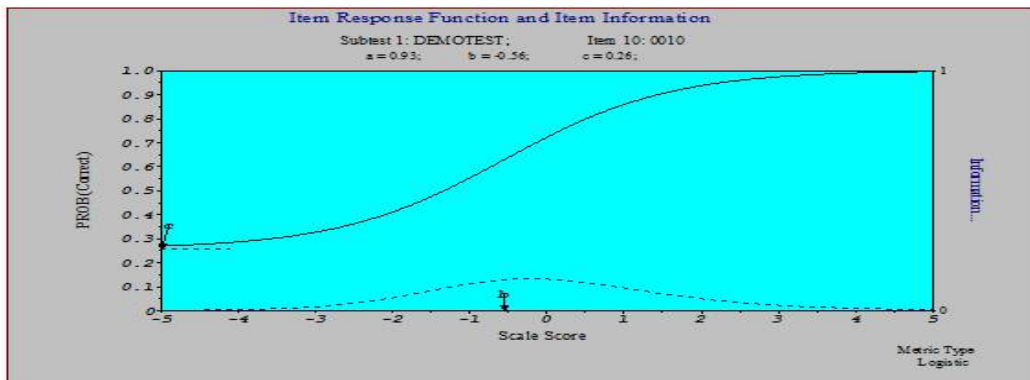
학생들의 평가결과를 검사특성곡선으로 나타내면 [그림 4-6]와 같이 나타났다. 실선은 검사정보함수를 점선은 추정오차를 나타낸다. -0.5에서 문항정보가 최대이며 문항난이도가피험자 능력 수준과 거리가 멀수록 정보함수가 낮아지고 추정오차가 커짐을 알 수 있었다.



[그림 4-6] 검사정보곡선과 추정오차

[Fig. 4-6] Test information curve and measurement error

각 문항에 대한 문항난이도와 문항변별도, 문항추측도는 [그림 5-3]과 같이 나타났다. 문항난이도는 -0.56이고 문항변별도는 0.93이고 문항추측도는 0.26을 나타내고 있었다.



[그림 4-7] 10번 문항의 문항특성곡선

[Fig. 4-7] Item characteristic curve of tenth item

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 e-러닝을 통한 학습과 일반 수업을 각각 나누어 실시한 후 학생들이 학습목표에 얼마만큼 도달하였는지를 확인할 수 있는 지필평가시스템을 구현하였으며 문항반응이론에 의해 문항을 제작하고, 평가문항을 통해 학생들의 지적 호기심을 유발하는데 그 목적을 두었다.

본 논문에서 실험한 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 평가문항은 문항반응이론에 적합한 S자 곡선을 이루고 있었으며 이원목적분류표의 난이도와 문항반응이론의 결과에서 나온 난이도가 유사하게 나타났으며, 문항난이도는 -2에서 + 3까지 나타났다.

평가문항의 난이도를 상 30%, 중 40%, 하 30%의 수준의 문항을 제작하였고 학생들의 시험결과도 상, 중, 하의 문항 난이도에 알맞게 문항난이도가 나타났다. 상업계 학생들의 계산 측면에서 수리력 부족으로 문항추측도가 조금 높게 나타나고 있었다.

지필평가시스템에 많이 사용되고 있는 선택형, 진위형, 연결형, 서술형 중에서 학생들이 문제를 푸는 순서는 선택형, 진위형, 연결형, 서술형 순으로 나타났다.

간단한 지적수준에서 창의적인 문제를 다양한 평가도구를 이용하여 풀어봄으로써 학습도달 여부를 정확히 확인할 수 있는 기회가 되었으며 다방면으로 학생들을 살펴볼 수 있었다.

셋째, 학습의 지적 호기심을 유발시킨 평가도구로는 진위형, 연결형, 선택형, 서술형 순서로 나타났다. 남·여 모두, 상위그룹 또는 하위그룹에서도 진위형이 다른 평가도구에 비해 높은 성적을 나타냈다. 이는 수업도중 수업의 내용을 확인하기 위해 제시하는 문제형태로 진위형에서부터 학생의 지적수준을 확인시킨 다음 점차 어려운 서술형 형태의 문제를 제시하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

넷째, 학습의 호기심이나 흥미도를 유발시킨 평가도구로는 진위형, 선택형, 연결형, 서술형 순서로 나타났으며, 이는 학습의 도입단계에 실시하는 선수학습 평가에서 진위형 문제로 간단하게 학생의 호기심을 유발시킨 다음 선택형 문제나 서술형 문제를 제시하여 학생들이 학습에 대한 호기심을 자극하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

다섯째, 학생들의 관심은 지필 평가보다는 웹 평가에 높게 나타났다. 일반 수업이 e-러닝수업에 비해 관심이 조금 높게 나타난 것과 대조적으로 웹 평가에 대한 관심과 성적이 높게 나타났으며 선호도 또한 높게 나타났다.

References

- [1] J. R. Donog, Journal of Educational Measurement. (1994), Vol.31. pp.295-311.
- [2] R. L. Linn, Educational Researchers. (1994), Vol.23, No.9, pp.4-14..
- [3] E. Muraki, Applied psychological Measurement. (1994), Vol.16, pp.159-176.
- [4] S. W, Kim, S, Y, Park, The Journal of Curriculum Studies. (2003).
- [5] J. S, Park, A Study on Education Evaluation in the 7th Curriculum Revision, Master's Thesis, Hankyong National University. (2003).
- [6] K. Y, Lee, Web-based Evaluation System using Item Response Theory, Master's Thesis, Inha University. (2002).
- [7] J. J. Kim, Journal of Korean Association for Educational Information and Media. (2013), Vol.17, No.1.
- [8] S. H. Lee, D. Y. Park, Journal of Educational Evaluation. (2012), Vol.25, No.3.
- [9] I. M. Chung, J. W. Lee and J. H. Hwang, The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science. (2015), Vol.17, No.2.