

객관식 선다형문항에서 추측이 정답에 미치는 영향

권보섭[†]

요 약

학생의 능력을 정확하게 파악하기 위하여 다양한 문항들이 평가도구로 사용되었다. 그 중에 선다형 문항은 채점에 있어서 객관성과 신뢰성이 높다는 이점이 있지만 추측의 요인을 제거할 수 없다. 본 논문은 선다형 문항을 질문지와 선택지 사이의 관계에 따라 2개의 유형으로 분류하였다. 하나는 선택지 k 개에 대해 추측의 확률이 $1/k$ 인 기존의 고전검사이론에서 사용하는 유형이며 다른 하나는 부분적 지식이라는 개념을 도입한 유형이다. 제안한 유형에서 부분적 지식의 개수가 i 일 때 추측의 확률을 $(i+1)/k$ 인 유형이다. 기존 이론에서의 문항 추측도를 기초하여 제안된 유형에 대한 문항 추측도를 유도하였다. 이를 기존의 유형과 제안된 유형에서 추측이 정답에 미치는 영향을 상호 분석하였다. 이는 제안된 유형이 기존의 유형보다 문항 추측도가 더 크다는 것을 보여주고 있다.

주제어 : 선다형, 문항 추측도, 문항 난이도

Effect of Guessing on the Correct Answer in a Multiple Choice

Boseob Kwon[†]

ABSTRACT

Various items were used as evaluation tools that identify the student's abilities accurately to confirm the completion of learning. Among them, the multiple choice item has the advantages of high objectivity and reliability in scoring, but it cannot remove the factor of guessing. In this paper, the multiple choice items are classified into two types according to the relationship between the questionnaire and the choices. One is the type used in the classical test theory with the probability of guessing $1/k$ for k choices and the other is the novel proposed type which introduces the concept of partial knowledge. In the proposed type, the probability of guessing when the number of knowledge i is $(i+1)/k$ for k choices. Based on the assumptions of the previous theories about multiple choice items, we derive the guessing parameter about the proposed type. And we analyzed the effect of the guess on the correct answer in the existing type and the proposed type. This shows that the proposed type has more question guessing than the existing type.

Keywords : Multiple Choice, Guessing Parameter, Item Difficulty

[†]정 회 원: 안동대학교 교수

논문접수: 2020년 1월 20일, 심사완료: 2020년 1월 28일, 게재확정: 2020년 1월 29일

* 본 논문은 안동대학교 기본연구지원사업에 의하여 연구되었음.

1. 서론

오늘날 다양한 방식으로 학생들의 교육 결과를 평가하고 있다. 교육평가는 교육의 과정에서 학생의 능력에 관한 정보를 수집하고, 교육과정의 효율성을 판단하여 교육의 목표 달성을 밝히는 과정이다. 학생들의 교육 목표의 실현 여부를 평가하는 방법으로는 선택형 문항, 서답형 문항 등이 있다. 이들 가운데 선택형 문항은 채점의 객관성과 신뢰성이 높다는 장점으로 학교 현장에서 많이 사용되고 있지만 추측의 요인(guessing factor)을 제거할 수 없다[1].

선택형 문항의 선다형은 질문지에 대해 k 개의 선택지 중에서 정답 하나를 선택하는 경우이다. 이러한 문항들의 특성을 살펴보면 2가지 경우로 나누어 볼 수 있다. 질문지에 대해 정답을 구한 다음, 선택지에서 그 해당하는 정답을 고르는 형태와 질문지에 대한 선택지들 사이에서 어떤 선택지가 질문에 “정답이다.” 혹은 “정답이 아니다.”을 판별하는 형태로 나눌 수 있다. 전자는 정답이 하나만 존재한다는 사실을 제외하고는 선택지 사이에 아무런 관계가 없다. 이와 같은 유형의 선택형 문항들은 선택지가 없어도 질문지 그 자체로 서답형 문항으로 성립한다. 추측에 대해서도 k 개의 선택지를 가지는 문항에 대해서 선택지 사이가 서로 상호 독립적이므로 추측으로 정답을 맞힐 확률은 $1/k$ 이며, 이는 기존의 고전검사이론에서 많은 연구가 이루어졌다[2][3]. 후자의 경우에는 피험자들이 의식적인 추측이나 맹목적인 추측보다는 부분적 지식을 바탕으로 하는 추측이 일반적인 경우가 많다. 예를 들면 5지 객관식인 경우 “2개는 정답이 아니다” 혹은 “다른 것은 잘 모르겠지만 이 선택지가 정답이다”라는 부분적 지식으로부터 나머지들 중에 하나를 선택하거나 확실하게 정답이라고 생각되는 것을 선택한다. 이 경우는 추측으로 정답을 맞힐 확률은 전자보다 높을 것이다. 이 논문에서는 선택형 문항 중에 선다형에서 부분적 지식으로 부터의 추측이 기존의 유형에서 정답을 맞힐 확률 $1/k$ 에 근거한 추측보다 더 크게 추측의 영향을 주는지 분석하고자 한다.

k 개의 선택지를 가지는 문항에 대해서 질문지와 선택지사이에 정답을 맞힐 확률은 $1/k$ 을 근거한

평가 문항들에 대한 검사이론들이 있다. 평가 문항들에 대한 응답에 근거한 검사이론으로 검사도구의 총점으로 분석하는 고전 검사이론과 문항 속성을 나타내는 문항특성곡선에 따라 문항을 분석하는 문항반응이론이 있다[4][5]. 고전검사이론에서는 문항의 어려움을 나타내는 문항 난이도, 추측에 의해 문항의 답을 맞힐 문항의 추측도와 그 외 문항의 변별도, 오답의 매력도등을 측정할 수 있다. 문항반응이론은 각 피험자의 특성과 문항의 특성을 문항 표본과 검사가 적용된 피험자 표본에 관계없이 추정하려는 절차라고 할 수 있다. 고전검사이론보다 우수한 것으로 인식되어, 입학시험과 같은 규모가 큰 시험을 개발할 때 선호된다[6]. 그러나 비교적 간단한 절차에 의해 문항분석을 실시하며 추정방법과 계산이 쉬워 교육현장에서는 고전 검사이론을 사용하고 있다.

2. 이론적 배경

교육평가의 도구에는 다양한 유형이 존재한다. 평가 문항의 유형으로는 평가자의 주관적인 개입 정도 따라 분류하는 주관형(subjective type)과 객관식(Objective type)이 있으며, 학습자가 어떻게 반응하는가에 따른 선택형과 서답형이 있다. 일반적으로 선택형은 객관식 문항이라 하고, 이는 피험자가 제한된 선택지에서 선택하여 표기하는 것을 말한다. 선택형에는 진위형, 연결형, 선다형이 있고 서답형에는 단답형, 완성형, 논술형이 있다[7][8].

2.1 선택형 유형

선택형 문항의 유형의 분류는 다음과 같다[7][8].

- 1) 진위형(true-false type): 피험자에게 질문지를 제시하고 그것이 옳은지 그른지를 선택하게 하는 방법이다.
- 2) 선다형(multiple choice type) : 하나의 질문에 대하여 2개 이상의 선택지 중에서 정답을 고르게 하는 방법으로 선택형 문항 중에서 가장 많이 사용하는 방법이다.

가) 정답형 : 여러 가지 선택지 중 오직 한 개만의 정답이 있고 나머지는 모두 정답이 아닌

경우 그 정답을 선택하는 방법

나) 다답형 : 정답이 여러 개가 존재하여 이들 모두를 선택하는 방법

다) 그 외에도 최선답형, 불완전 문장형, 합답형, 연결형 등이 있다.

선택형의 장점은 채점에 있어서 객관성과 신뢰성을 유지될 수 있고, 학습한 내용을 전반적으로 출제할 수 있다. 또한 주어진 시간에 넓은 분야를 다룰 수가 있으며, 통계적으로 의미 있는 해석 및 처리가 가능하며, 채점하기가 쉽다는 것 등이다. 단점으로는 단순한 기억력 평가만 할 가능성이 있고, 자기표현이 제약되고 추측의 요인을 제거 할 수 없다.

2.2 선택형 문항에서의 추측

선택형의 유형에서 선다형 경우에는 추측의 요인이 주어진 선택지에서 정답을 선택하기 때문에 추측의 확률을 완전히 배제할 수 없다. 본 논문에서는 추측이 정답에 미치는 효과를 분석하기 위해 선택형 문항에서 추측의 위험이 큰 진위형과 선다형 중에서 정답이 하나만 존재하는 정답형만을 대상으로 한다. 진위형인 경우에는 선다형에서 선택지가 2개만 있는 것으로 생각할 수 있으므로 진위형을 선다형에 포함하였다.

2.3 선택형에서 선다형 분류

선택형에서 선다형 문항들의 특성을 살펴보면 2가지로 유형으로 분류할 수 있다. 질문에 대해 결과를 구한 다음, 선택지에서 해당하는 정답을 고르는 형태와 질문지와 선택지들 사이에서 어떤 선택지가 질문에 “정답이다.” 혹은 “정답이 아니다.”을 판단하여 그 중 하나의 선택지를 고르는 형태로 나눌 수 있다.

[그림 1]의 [유형 1]은 2020학년도 대학수학능력시험 수학영역(나형) 짝수 1, 2번 문항으로 전자에 해당하며, [유형 2]는 같은 시험 한국사(짝수) 2번으로 후자에 해당한다. [그림 2]는 기존의 고전 검사이론에서 사용된 [유형 1] 모형이다. [그림 3]는 본 논문에서 제안하는 [유형 2] 모형이다. 제안된 [유형 2]는 선택지 하나하나에 대해 질문지의 답인지를 판단할 수 있다. [유형 2]의 문제는 질문지에

대해 선택지 각각의 진위를 판단하여 그에 따라 선택지 하나를 선택한다. 그러나 [유형 1]은 질문지와 선택지의 관계에서 진위로 판단할 수 있는 것이 아니라 질문지에 정답을 결정한 다음 이를 바탕으로 선택지에서 맞는 것을 하나 선택한다.

[유형 1] 2020학년도 대학수학능력시험 수학영역(나형) 짝수

1. 16×2^{-3} 의 값은?
 ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

2. 두 집합 $A = \{a+2, 6\}$, $B = \{3, b-1\}$ 에 대하여 $A=B$ 일 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 실수이다.)
 ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

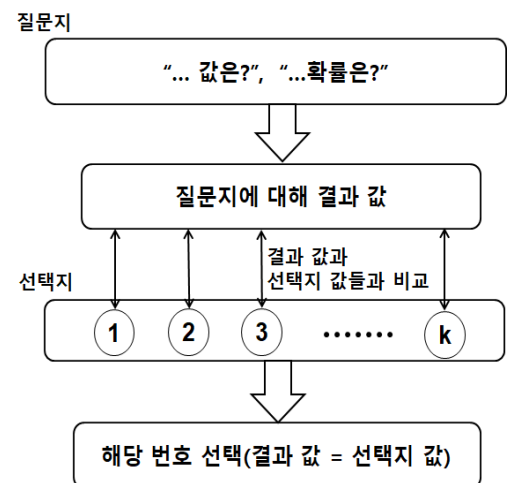
[유형 2] 2020학년도 대학수학능력시험 한국사영역 짝수

2. 다음 사건 이후에 일어난 사실로 옳은 것은?

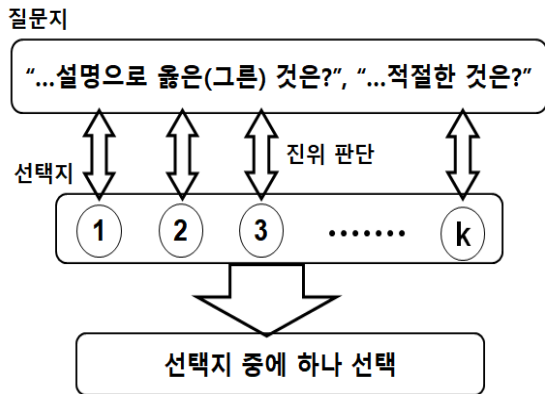
거련이 군사 3만 명을 거느리고 와서 수도 한성을 포위했다. 개로가 아들 문주에게 말했다. “나는 당연히 나라를 위하여 죽어야 하지만 너는 난리를 피하여 나라를 다시 이어가도록 하라.” 이에 문주가 신하들을 데리고 남쪽으로 내려가 응진에 자리를 잡았다.

- ① 백제의 공격으로 고구려 왕이 전사하였다.
- ② 고조선에서 위만이 왕위를 차지하였다.
- ③ 신라가 한강 하류 지역을 차지하였다.
- ④ 고구려가 평양으로 수도를 옮겼다.
- ⑤ 고구려가 낙랑을 축출하였다.

[그림 1] 선다형 문항의 예



[그림 3] 선다형 문항의 [유형 1]의 모형



[그림 4] 선다형 문항의 [유형 2]의 모형

2.4 분석을 위한 가정 및 표기

2.4.1 가정

논문에서 다음과 같은 가정 하에서 추측의 영향을 분석한다.

- 1) 진위형과 선다형 중 정답형만 고려한다. 이는 정답형은 정답이 하나만 존재하는 최선답형, 불완전 문장형 등 추측의 확률 관점에서는 모두 같기 때문에 정답형만 고려한다.
- 2) 진위형은 선다형에서 선택지가 2개가 존재한다.
- 3) 선다형 중 정답형은 반드시 정답이 하나만 존재한다.

2.4.2 표기(Notation)

논문에서 다음과 같은 표기를 사용하여 추측의 영향을 분석한다.

- n : 전체 피험자 수
- n_1 : 정확히 알고 정답을 맞힌 피험자 수
- n_2 : 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자 수
- n_3 : 모르는 문항(질문)에 대해 추측에 의해서도 정답을 맞히지 못한 피험자 수
- k : 질문에 대한 선택지(보기, 답지) 개수
- n_2^i : i 개의 지식으로부터 추측에 의한 정답을 맞힌 피험자 수, 단 $i < k$
- n_3^i : i 개의 지식으로부터 추측에 의한 정답을

틀린 피험자 수, 단 $i < k$

- 문항 난이도(d) = $\frac{n_1 + n_2}{n}$
- 문항 추측도(g) = $\frac{n_2}{n}$

3. 선다형 유형 분석

3.1 고전검사이론에서 사용된 유형([유형 1])에 대한 분석

[유형 1]은 질문지에 대해 정답을 구한 다음, 선택지에서 해당하는 정답을 고르는 형태이다. 이와 같은 유형의 선다형 문항들은 선택지가 없어도 질문 그 자체로 서답형 문항으로 성립한다. 서답형인 경우에는 추측이 거의 불가능하지만, k 개의 선택지가 있는 선다형 문항일 때는 정답을 몰라도 추측으로 $\frac{1}{k}$ 확률로 정답을 맞힐 수 있다. 이 유형은 기존의 고전검사이론에서 추측에 관한 영향을 분석하는데 사용되었으며 다음과 같은 사실들이 연구되었다[2][3][9].

- 1) 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자 수(n_2)와 맞히지 못한 피험자 수(n_3)는

$$n_2 = \frac{1}{k}(n - n_1), \quad n_3 = \frac{k-1}{k}(n - n_1) \text{ 이다.}$$

여기서 k 는 선택지 수이며, $(n - n_1)$ 은 전체 피험자 중에서 정확히 정답을 모르는 피험자의 수이다.

- 2) n_2 와 n_3 와의 관계식은 $n_3 = (k - 1) \cdot n_2$ 이다.

즉, 오답자 수는 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자들의 수의 $(k - 1)$ 배 만큼 많다.

- 3) 객관식 문항에서 정확히 알고 맞힌 피험자들의 수(n_1)는

$$\begin{aligned} n_1 &= n_1 + n_2 - n_2 = n_1 + n_2 - \frac{1}{k-1}n_3 \\ &= \text{정답자 수} - \frac{\text{오답자 수}}{k-1} \end{aligned}$$

- 4) 문항의 정답을 모르고 추측에 의해 정답을 맞힌 비율인 문항 추측도는

$$\begin{aligned} \text{문항 추측도}(g) &= \frac{n_2}{n} = \frac{1}{n} \cdot \frac{n_3}{k-1} \\ &= \frac{1}{n} \cdot \frac{\text{오답자 수}}{k-1} \end{aligned}$$

3.1.1 문항난이도와 문항추측도와의 관계

정확히 알고 정답을 맞힌 피험자 수(n_1)과 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자 수(n_2)를 문항 난이도(d)로 표현하면 다음과 같다.

$$n_1 = \frac{n}{k-1}(dk-1), \quad n_2 = \frac{n_3}{k-1} = \frac{n \cdot (1-d)}{k-1}$$

따라서 문항 난이도(d)와 추측도(g)와의 관계는

$$g = \frac{n_2}{n} = \frac{1-d}{k-1} \text{ 이다.}$$

즉, 문항 추측도(g) = $\frac{1-\text{문항 난이도}(d)}{k-1}$ 의 관계식을 가진다.

3.1.2 추측요인을 제거한 문항 난이도

질문지에 대해 정확히 알고 정답을 맞힌 피험자 수(n_1)가 최소 0명 이상이 되기 위한 조건으로

$$n_1 = \frac{n}{k-1}(dk-1) \geq 0 \text{ 성립해야한다. 따라서 문}$$

항 난이도는 $d \geq \frac{1}{k}$ 가 되어야 한다. 선택지가 2개인 문항(진위형)에서 문항난이도 $t=0.5$, 4지 선다형에서는 $t=0.25$, 5지 선다형인 경우는 $t=0.2$ 인 경우이면 추측의 요인을 제거하면 정확히 알고 맞힌 피험자는 없다는 것이다.

3.2 제안된 유형에 대한 분석

[유형 2]는 질문지와 각각의 선택지들 사이에서 정답의 진위를 판별할 수 있는 유형들이다. 일반적으로 선택형 문항에서 피험자들이 의식적인 추측이나 맹목적인 추측보다는 부분적 지식을 바탕으로 한 추측이 일반적인 경우가 많다.

제안된 유형에서 정답을 맞힌다는 것은 질문지와 선택지 사이의 정답 유무를 모두 알고 맞히는 경우와 부분적 지식으로부터 추측에 의해 맞히는 경우이다. k 개의 선택지에서 $i (< k)$ 개의 지식에 의하여

추측으로부터 정답을 선택할 수 있는 확률은 $i=0$ 인 경우에는 선택지 k 개 중에 아무런 지식을 갖고 있지 않기 때문에 정답에 대해 추측만 존재하고, $i=k$ 인 경우는 그 문항에 대해 완전한 지식으로부터 문제를 해결할 수 있다는 의미이다.

선택지 k 개 중에 i 개의 지식으로부터 정답을 맞힐 확률은 선택지 i 개에 대한 지식이 정답 한 개와 오답 $i-1$ 개를 아는 경우와 오답 i 개를 아는 경우로 구분할 수 있다. 즉, 선택지 k 개 중에 정답 1개와 오답 $i-1$ 개를 아는 경우는 $(k-i)$ 개의 선택지에 대해 정답 혹은 오답의 여부에 관계없이 이 문항은 정답을 선택할 수 있다. 그리고 선택지에서 i 개의 오답을 알고 있다면 $(k-i)$ 개의 선택지에서 추측을 통해 정답을 선택할 수 있다. 따라서 선택지 k 개 중에 i 개의 지식으로부터 정답을 맞힐 확률은 다음과 같다[10].

$$\frac{\binom{k-1}{i-1}}{\binom{k}{i}} + \frac{\binom{k-1}{i}}{\binom{k}{i}} \times \frac{1}{k-i} = \frac{i+1}{k}, \quad 0 < i < k$$

선택지 k 개 중에 $k-1$ 개를 아는 경우에는 그 문항의 정답을 맞힐 수 있다. 만약 $k-1$ 개의 지식에서 1개의 정답과 $k-2$ 개의 오답을 아는 경우와 $k-1$ 모두가 오답이라는 지식으로부터 쉽게 정답을 추측할 수 있다. 이 경우에는 추측이 아닌 알고 있는 지식으로부터 정확히 정답을 맞힌 경우이다.

선택지 k 개 중에 i 개의 지식으로부터 정답을 맞힐 확률은 $\frac{i+1}{k}$ 로 정답을 맞힐 수 있다. 이를 기초하여 제안된 유형의 선다형 문항들은 다음과 같은 가정과 사실을 유추 할 수 있다.

1) 선택지 k 개에서 i 개의 지식을 기초하여 추측으로 정답을 맞힐 피험자 수(n_2)와 틀릴 피험자 수(n_3)는

$$n_2 = \sum_{i=0}^{k-1} n_2^i = \sum_{i=0}^{k-1} \frac{i+1}{k} \cdot (n - n_1),$$

$$n_3 = \sum_{i=0}^{k-1} n_3^i = \sum_{i=0}^{k-1} \frac{(k-1)-i}{k} (n - n_1) \text{ 이다.}$$

2) n_2^i 와 n_3^i 와의 관계식은

$$n_2^i = \frac{i+1}{(k-1)-i} \cdot n_3^i \text{ 이다.}$$

3) 선다형 문항에서 정확히 알고 맞힌 피험자들의 수(n_1)는

$$n_1 = n_1 + n_2 - n_2 = n_1 + n_2 - \sum_{i=0}^{k-2} \frac{(i+1) \cdot n_3^i}{(k-1)-i}$$

이다.

4) 문항의 정답을 모르고 추측에 의해 정답을 맞힌 비율인 문항 추측도(g)는

$$\begin{aligned} \text{문항 추측도}(g) &= \frac{n_2}{n} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=0}^{k-2} \frac{n_3^i}{(k-1)-i} \\ &> \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=0}^{k-2} \frac{n_3^i}{k-1} = \frac{1}{n} \cdot \frac{n_3}{k-1} \end{aligned}$$

따라서 [유형 1]에 비해 [유형 2]가 문항 추측도가 높다.

3.2.1 문항난이도와 문항추측도와의 관계

추측에 의해 정답을 맞힌 피험자 수(n_2)를 문항 난이도(d)로 표현하면

$$\begin{aligned} n_2 &= \sum_{i=0}^{k-2} n_2^i = \sum_{i=0}^{k-2} \frac{i+1}{(k-1)-i} \cdot n_3^i \\ &> \sum_{i=0}^{k-2} \frac{1}{(k-1)} \cdot n_3^i = \frac{1}{k-1} n_3 \quad \text{이므로} \end{aligned}$$

문항 난이도(d)와 문항 추측도(g)와의 관계는

$$\begin{aligned} g &= \frac{n_2}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{k-2} \frac{i+1}{(k-1)-i} \cdot n_3^i \\ &> \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{k-2} \frac{1}{(k-1)} \cdot n_3^i = \frac{1}{n} \cdot \frac{n_3}{k-1} \\ &= \frac{1-d}{k-1} \text{ 이다.} \end{aligned}$$

위 수식에 의하면 [유형 2]에서의 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자 수(n_2)는 [유형 1]보다 크다. 이는 같은 문항난이도에서 추측에 의해 정답을 맞

힐 피험자가 많다는 의미이다. [유형 1]에서 선택지 개수가 $k=4$ 인 문항의 문항난이도가 0.4이하인 경우는 정답을 맞힌 피험자들 중에서 추측에 의한 정답을 맞힌 피험자가 많다는 의미이다. 따라서 [유형 2]에서는 완전하게 정답을 맞힌 피험자가 추측에 의해 맞힌 피험자보다 다수가 되려면 문항난이도가 적어도 [유형 2]에서는 0.4보다 더 커야 한다. 일반적으로 [유형 1]이 많은 수학 문항 보다 [유형 2]가 많은 사회관련 문항이 추측에 의해 얻을 수 있는 점수가 많다.

4. 실험

4.1 실험 설계

피험자들은 선다형 문항에서 i 개의 지식으로 부터 가장 높은 확률을 가지는 정답을 계산할 수 있는 대학교 2학년생 33명으로 구성하였다. 실험은 5지 선택형 2문제로 구성하였으며 선다형 문항은 제안된 [유형 2]이다.

실험은 5지 선택지를 가지는 문항에서 각 선택지가 왜 정답인지 아닌지를 명확히 그 이유를 기술하도록 했다. 이는 추측의 요인을 제거하기 위함이다. 만약 선택지가 정답인지 아닌지를 모르는 경우에는 비워두게 하였다. 그리고 알고 있는 선택지를 기초로 정답의 확률이 높은 것을 추측하도록 하였다. 실험에서 정확한 통계를 구하기 위해서는 모집단을 크게 구성해야하지만 현장에서의 교육의 환경한계로 인해 많은 피험자들을 대상으로 실험하지 못했다. 이 논문에서는 선다형 문항에서 추측이 미치는 영향을 분석하는 방법을 제시하고 또한 3장에서 구한 수식적 결과가 실험에서도 의미 있는 결과인지를 얻는데 주안점을 둔다.

4.2 실험 결과

실험에 사용된 [문제 1]과 [문제 2]에 대해 피험자 33명 중에서 정확히 알고 맞힌 피험자 수는 각각 15명과 19명이며 문항의 난이도는 또한 각각 0.5758과 0.7273이다.

<표 1> 고전검사이론에 의한 계산 값

	[문제 1] [명(%)]	[문제 2] [명(%)]
정확히 알고 정답을 맞힌 피험자수(n_1)	15.5 (47.0)	21.75 (65.9)
추측에 의해 정답을 맞힌 피험자 수(n_2)	3.5 (10.6)	2.25 (6.8)
추측에 의해 정답을 틀린 피험자 수(n_3)	14 (42.4)	9 (27.3)
문항 추측도	0.1060	0.0758

<표 2> 제안된 유형에 대한 실험 결과

	[문제 1] [명(%)]	[문제 2] [명(%)]
정확히 알고 정답을 맞힌 피험자수(n_1)	15 (45.5)	19 (57.6)
추측에 의해 정답을 맞힌 피험자 수(n_2)	4 (12.1)	5 (15.1)
추측에 의해 정답을 틀린 피험자 수(n_3)	14 (42.4)	9 (27.3)
실험에 의한 문항 추측도	0.1212	0.1515

기존 연구에 따르면 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자수(n_2)는 [문제 1]에서는 3.5명이며 [문제 2]에서는 2.25명으로 계산된다. [유형 2]의 형식을 가진 [문제 1]과 [문제 2]에서의 실제적으로 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자수(n_2)는 각각 4명과 5명이다. 이는 문항난이도가 클수록(문항의 어려움 정도이 작을수록) 추측에 의해 정답을 맞힐 기댓값이 크다는 것을 알 수 있다. 기존 고전검사이론에 의한 문항 추측도는 [문제 1]과 [문제 2]에 대해 각각 0.1060, 0.0758 이지만 실제 실험값은 0.1212, 0.1515로 분석되었다. 즉 [유형 2]의 선다형에서의 실험에 의한 문항 추측도가 기존 연구에 의한 것보다 크다는 것을 의미한다. 그러나 실험에서 모집단의 크기가 크지 않으므로 유의미한 값을 기대 할 수 없으나 이 논문에서는 기존의 연구에서의 문항 추측도와 실제 추측도와의 차이가 있음을 보였다.

5. 결론

객관식 선다형 문항은 채점의 객관성과 신뢰성이 높다는 장점으로 학교 현장에서 많이 사용되고 있지만 추측의 요인을 제거할 수 없다. 학생들의 능력 평가에 있어서 추측은 정확한 평가를 어렵게 한다. 고전검사이론의 문항 추측도는 추측에 의해 정답을 맞힌 피험자들을 분석하여 추측의 요인이 제거된 학생들의 능력 평가를 분석하였다.

기존의 고전검사이론에서의 선다형 문항의 추측은 “ k 개의 선택지가 있을 때, 정답을 몰라도 추측으로 $\frac{1}{k}$ 확률로 정답을 맞힐 수 있다.”을 근거한 것이다. 그러나 질문지와 선택지 사이의 진위 판단에 의한 선다형 문항이 경우에는 $\frac{i+1}{k}$ 의 확률로 정답을 맞힐 수 있다. 여기서 i 는 질문지와 선택지 사이의 진위 판단의 개수에 해당한다. 이런 문항들은 본 논문에서의 [유형 2]해당하며 한국사와 같은 사회교과목에 많이 나타나는 선다형 문항이다. 즉 부분적인 지식을 가지는 피험자에게는 상대적으로 추측에 의해 얻을 수 있는 점수가 높다. 수학교과목에 많이 사용되고 있는 [유형 1]의 선다형 문항은 질문지와 선택지사이의 틀린지 그른지 판단 할 수 없다. 이는 질문지에 대해 정답을 계산한 다음 이 계산한 값과 선택지에 나열된 값들 중 하나는 선택지에서 고르는 형태이므로 $i=0$ 가 되어 추측에 의해 정답을 맞힐 확률이 사회교과목 보다 적다. 본 논문은 선다형 문항에서의 부분적 지식이라는 개념을 도입하여 추측 확률 $\frac{i+1}{k}$ 를 제안하고 이를 기초로 문항 추측도를 도출하고 실험으로 검증하였다.

참 고 문 헌

- [1] J. Miles (1973). Elimination The Guessing Factor in The Multiple Choice Test. Educational and Psychological Measurement. 33. 637-651.
- [2] [https://ko.wikipedia.org > wiki > 고전검사이론.](https://ko.wikipedia.org/wiki/고전검사이론)

- [3] 이종성 (1986), 고전검사이론과 문항반응이론, 교육평가연구, 제 1권 1호, 183-194
- [4] 성태제 (1991), 문항반응이론, 양서원, 서울
- [5] <https://ko.wikipedia.org> > wiki > 문항반응이론.
- [6] 한영식 · 김명소 (2014), 선다형 적성검사에서의 선택지 위치, 선택지 지문 길이와 문항진술유형에 따른 문항 특성 차이 검증, 한국산학기술학회논문지, 제15권 제6호, 3609-3614.
- [7] 이태욱 · 최현종 (2015). 정보교과교육론. 한빛아카데미.
- [8] 김종서 외 3 (2007), 교육과정과 교육평가, 교육과학사.
- [9] Klaus D. Kubinger, Christian H. Gottschall(2007). Item difficulty of multiple choice tests dependant on different item response formats - An experiment in fundamental research on psychological assessment. Psychology Science, 49. 361-374.
- [10] Jay L. Devore (1990). Probability and Statistics for Engineering and the Science, 3rd, Brooks/cole,



권 보 섭

1983 경북대학교 전자공학과 (공학사)

1990 충남대학교 전자공학과 (공학석사)

1997 한국과학기술원 전산학과(공학박사)

1983 ~ 1985 LG전자 연구원

1985 ~ 1998 한국전자통신연구원 선임연구원

1998 ~ 현재 안동대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 정보보안, 알고리즘, 컴퓨터교육

E-Mail: bxkwon@anu.ac.kr