

확장된 질문자료모형에 의한 실력평가의 한가지 방법

김 순 실

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《교육부문에서는 낡은 시험방법을 결정적으로 없애고 배운 내용에 대한 원리적인 인식과 그 응용능력을 위주로 하여 학생들의 실력을 평가하는 방향에서 시험방법을 개선하여야 하겠습니다.》(《김정일선집》 증보판 제10권 482페이지)

우리는 학생들의 실력평가를 과학적으로 하기 위하여 질문자료모형확장문제에 대하여 연구하였다.

선행한 시험체제들[2, 3]에서 제기한 시험물들은 LMS와 호상작용이 불가능하거나 비표준화된 자료구조를 가지기때문에 인터넷에 쌓이며 시험물의 요구를 반영하여 작성한 고유한 체제에서만 사용가능하다.

한편 선행연구[1]에서 제기한 질문자료모형을 가지고는 현실세계의 문제들에 대한 평가를 정확히 할수 없다.

론문에서는 각급 교육단위들에서 리용가능한 질문자료모형에 평가의 정확도를 높이기 위한 규칙을 확장하여 설정하고 확장된 질문자료모형에 기초하여 작성한 시험물로 학생들의 실력평가를 진행하는 한가지 방법을 고찰한다.

1. 질문자료모형의 확장규칙

국규 13122:2011에서 제시된 질문자료모형은 다음과 같다.

```
(item
(question
(description(mattext|matarray|matimage))
(response(mattext|matarray|matimage|matref))
(correct_response)
(correct_response)
(itemhint(mintime|minattempt|materials))
(itemassessinfo(weighting))
)
)
```

여기서 item요소는 1개 류형의 질문객체에 대한 정보를, question요소는 시험물에 대한 질문정보를 가진다.

description요소는 질문내용을, response요소는 학습자응답부분에 대한 내용들을 서술한다.

response요소의 구성은 질문류형에 의존한다.

correct_response요소는 질문의 정답에 대한 정보들을 가지며 item요소안에서 한번만

나타난다.

`correct_response`요소는 하나의 정답패턴을 서술하며 질문류형에 따르는 정답패턴서술은 정답패턴자료모형요소에 따른다.

`itemhint`요소는 `item`요소에 대한 암시정보들을 서술하며 `itemassessinfo`요소는 이 `item`요소에 대한 평가정보를 담는다.

질문자료모형에서 다중선택문제와 수행문제, 순서화문제는 매 항목들의 선택정도와 순위값에 따라서만 평가하기때문에 원리적인 인식정도평가를 할수 없다.

만일 도형사용자대면부프로그램을 작성할 때 `main()`함수정의부에서 리용하는 항목들을 선택하는 다중선택문제의 `QApplication`객체창조, 대면부설계시 정의한 클래스객체로 창문창조, 창문의 현시, 기본위젯설정, 사건처리항목들에서 `QApplication`객체는 하나의 프로그램에 꼭 하나만 창조되어야 하며 창문은 사용자가 대면부설계를 위하여 정의한 클래스의 객체로서 창조하여야 한다. 창조한 창문을 현시하고 프로그램의 기본위젯을 설정하여야 하며 기본사건순환고리에서 사건을 처리하도록 하여야 한다.

그러므로 `QApplication`객체창조항목의 선택이 없이는 대면부설계시 정의한 클래스객체로 창문창조, 창문의 현시, 기본위젯설정, 사건처리를 하여도 프로그램을 실행시킬수 없으며 대면부설계시 정의한 클래스객체로 창문창조항목이 없이는 창문의 현시, 기본위젯설정, 사건처리를 진행할수 없다.

이것은 프로그램작성의 활용능력을 평가할 때 매 항목들에 정확도값을 주어야 더 정확한 평가로 될수 있다는것을 보여준다. 그리고 실력평가를 진행할 때 부류별, 류형별시험물무게를 고려하여야 하며 학습자의 응답자료(시험지)는 일정한 기간 보관하여야 한다.

이러한 내용들을 질문자료모형에 반영하기 위하여 다음과 같은 확장규칙들을 작성한다.

규칙 1(항목의 정확도에 의한 평가규칙)

다중선택문제와 수행문제, 순서화문제 등에서 매 항목에 정확도값을 주어 평가하도록 하기 위하여 정답정보 `correct_response`요소안에 항목의 정확성여부를 보여주는 `weight`요소와 `value`요소를 추가한다.

규칙 2(시험물의 무게에 의한 평가규칙)

시험물의 부류와 류형에 대한 시험물무게를 지정하기 위해 평가정보 `itemassessinfo`요소에 `classvalue`요소와 `typevalue`요소를 추가한다.

규칙 3(학습자의 응답자료보관규칙)

전자시험지에 있는 학습자의 응답자료를 보관하기 위해 `user_response`요소를 추가한다.

이와 같은 규칙들을 모형에 반영하여 확장된 질문자료모형을 다음과 같이 작성한다.

(item

(question

(description(mattext|matarray|matimage))

(response(mattext|matarray|matimage|matref)))

(correct_response)

(correct_response(weight) (value)))

(user_response(mattext|matarray|matimage|matref))

(itemhint(mintime|minattempt|materials))

(itemassessinfo(classvalue)(typevalue))

시험물의 유형이 다중선택문제, 수행문제, 순서화문제인 경우에는 weight와 value값들이 유효하다.

시험물에 대하여 실력평가를 진행할 때 classvalue와 typevalue값을 리용하며 시험물에 대한 응답자료들은 user_response에 보관한다. 이렇게 확장한 질문자료모형은 처리용성이 높으면서도 질문과 응답, 정답부분의 편집과 관리를 쉽게 실현할수 있다.

2. 시험물에 의한 실력평가

확장된 질문자료모형을 리용하여 작성한 시험물을 가지고 실력평가를 할 때 매 시험물의 기준점수는 시험에서 평가된 시험물의 점수와 시험물의 무게에 따라 결정한다.

value값에 weight값을 작용시킨 정답벡터모임을

$$C = \{c_j | c_j : j\text{번째 응답벡터}\} \quad (1)$$

라고 하자.

학습자의 응답벡터를 r 라고 할 때 i 번째 시험물의 점수는 식 (2)로 계산된다.

$$mark_i = \max_{j=1, L} \rho(r, c_j) \quad (2)$$

여기서 L 은 정답의 개수이다.

시험물의 중요도를 고려하여야 하므로 부류별, 유형별에 따르는 무게를 계산한다.

i 부류의 무게(classvalue)를 ws_i , i 부류의 j 유형에 따르는 무게(typevalue)를 wst_{ij} , i 번째 시험물의 부류 s_i , 그것의 유형을 t_i 라고 할 때 i 번째 시험물이 s_i 부류에서 차지하는 무게는 식 (3)과 같다.

$$b_i = \frac{wst_{s_i t_i}}{\sum_{j=1}^M wst_{s_i t_j}} \quad (3)$$

여기서 M 은 s_i 부류에 속하는 출제된 시험물의 유형수이다.

s_i 부류가 전체 부류에서 차지하는 무게는 식 (4)와 같다.

$$c_i = \frac{ws_{s_i}}{\sum_{j=1}^P ws_{s_j}} \quad (4)$$

여기서 P 는 출제된 시험물의 부류수이다.

이에 기초하여 시험물의 기준점수를 식 (5)로 계산한다.

$$b_mark_i = mark_i \cdot b_i \cdot c_i (i=1, N) \quad (5)$$

여기서 N 은 출제된 문제수이며 결과 시험에서의 학생실력은 기준점수전체를 합하여 결정한다.

$$Mark = \sum_{i=1}^N b_mark_i \quad (6)$$

우리는 작성한 시험물(다중선택문제, 수행문제, 순서화문제)을 가지고 10명의 교원들이 학생 100명을 대상으로 프로그램작성기초과목에 대한 실력평가를 하였다.

교원에 의한 평가와 선행모형[2, 3]에 의한 평가, 확장모형에 의한 평가를 진행하고 평가한 점수에서의 오차총합과 평균오차, 오차분산을 표에 보여주었다.

표. 실험분석결과			
구분	오차총합	평균오차	오차분산
교원에 의한 평가	1.2	0.011	0.000 8
선행모형[2, 3]	6.9	0.142	0.005 2
제안모형	4.6	0.099	0.002 1

질문자료모형을 확장하여 작성한 시험물과 새로운 실력평가방법을 가지고 학생실력을 평가한 결과 논문에서 제안한 방법이 선행모형[1]을 리용할 때보다 교원의 수동채점에 더 가깝게 접근하였다는것을 알수 있다.

맺 는 말

우리는 질문자료모형의 확장규칙을 제안하고 확장된 질문자료모형에 기초하여 작성한 시험물로 학생실력을 평가하여 실력평가의 정확도를 높였다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 60, 5, 44, 주체103(2014).
- [2] 조영철; 전국과학토론회논문집(컴퓨터과학), 김일성종합대학출판사, 309, 주체100(2011).
- [3] Coral Mitchell; Education and Information Technologies, 6, 2, 105, 2012.

주체106(2017)년 11월 5일 원고접수

A Method of the Capability Evaluation by Expanded Question Data Model

Kim Sun Sil

In this paper we have made test problems using extension rule of question data model and improved correction of capability evaluation to 98.7%.

Key words: question data model, test problem, extension rule