

# 형성평가지 개별피드백을 제공하는 시스템

문일수<sup>†</sup> · 김한일<sup>††</sup> · 김철민<sup>††</sup> · 박찬정<sup>††</sup>

## 요 약

일반적으로 형성 평가는 교수-학습 활동이 진행 중에 투입되는 평가활동으로 학습 정보에 대한 피드백과 교정 및 교수 방법의 개선을 위한 평가이다. 본 논문에서는 형성평가에서 학습자 개인의 평가 결과에 따라 서로 다른 피드백을 제공하는 시스템을 제안한다. 이 시스템은 지식, 이해, 적용 등의 영역별 기준에 따라 제작된 문항을 통해 각 학습자를 평가하고 이 결과를 기반으로 구분된 학습자 유형에 따라 서로 다른 피드백을 개별 학습자에게 제공하며 학습자는 이를 통해 부족한 영역을 보완하게 된다. 교수자에게는 문항별 정답 비율뿐만 아니라 학생 개개인에게 제공되었던 피드백 내용도 알려주어 교수방법을 개선하도록 한다.

## A System providing Individualized Feedback in Formative Evaluation

Ilsoo Moon<sup>†</sup> · Hanil Kim<sup>††</sup> · Chulmin Kim<sup>††</sup> · Chanjung Park<sup>††</sup>

## ABSTRACT

Formative evaluation is an evaluation activity performed in the process of teaching and learning. The general purpose of formative evaluation is to provide the feedback and correct identified problems in the process of teaching and learning. In this paper, we propose a system which provides each student with individualized feedback in formative evaluation. The evaluation questionnaire in the system are produced on the basis of the section criteria such as knowledge, comprehension, and application. The evaluation result is categorized and evaluated according to the given criteria. Then different feedback is provided for each student advising where he or she should make up for weak areas. Moreover our system offers instructors the itemized correct answer ratio data as well as sets of individualized feedback delivered to students. It gives an additional benefit to ensure the improvement of teaching methods.

**Keywords** : Feedback, Formative evaluation, Individualization

## 1. 서 론

학습자가 학습을 하는 주된 목적중의 하나는 학업성취를 높이는 일이다. 학습자 개개인의 학업성취는 '다른 학생에 비해 얼마나 잘했느냐 못했느냐 혹은 위이나 아래냐?'를 평가하는 것이 아니라 '무

엇을 얼마나 성취했는가?'에 의해서 평가되어야 한다.

형성평가는 교수-학습 과정 중에 투입되는 평가활동으로 학습자를 위해 학습과제의 분석 및 조직을 어떻게 할 것이며, 각 학습자가 학습과정에서 성공했는지 실패했는지에 관한 피드백 정보를 교사에게 제공한다. 실패한 경우 교수자는 학습자를

<sup>†</sup> 정 회 원: 제주대학교 컴퓨터교육과 석사  
<sup>††</sup> 종신회원: 제주대학교 컴퓨터교육과 교수  
 논문접수: 2003년 9월 17일, 심사완료: 2004년 1월 15일

위해 필요하다고 생각되면 수업의 제도수정을 하고 학습방법을 교정함으로써 각 학생의 학업성취를 극대화시키는데 궁극적 목적이 있다.[13]

이런 형성평가의 특징을 크게 두 가지로 요약하면 학습정보에 대한 피드백과 교정 및 교수방법의 개선이다.

기존의 피드백 연구들은 피드백 자체가 학습 증진에 매우 효과적이라고 밝히고 있고, 이를 수업에 적용하고 있지만, 제시시기나 제시유형 등에서 의견이 일치하지 못하고 있다. 이는 과제의 특성 및 유형이 다르고, 학습자들의 지능지수, 선수학습, 관심도 등의 많은 변인들의 작용 때문에 피드백 연구의 비일관성이 나타난다고 할 수 있다.[10]

본 연구는 각 학습자의 특성에 따라 서로 다른 개별피드백을 제공하기 위해 지식, 이해, 적용 등의 영역별기준에 따라 제작된 형성평가문항을 각 학습자에게 제공하며 이 결과를 기반으로 피드백 유형을 구분한다. 각 피드백 유형에 따라 다른 피드백을 개별 학습자에게 제공하며 학습자는 이를 통해 부족한 영역을 보완하게 된다. 교수자에게는 문항별 정답비율뿐만 아니라 학생개개인에게 제공되었던 피드백내용도 알려주어 교수방법을 개선하도록 한다.

실험을 위해 본 연구에서는 워드프로세서 자격증 이론과목 중 워드프로세서 기능 및 용어 단원을 이용하였고, 행동영역은 Bloom의 인지적 영역 가운데 지식, 이해, 적용, 지식-이해, 지식-적용, 이해-적용의 6가지로 나누어 제작하였으며, 구체적으로 다음의 4가지 단계의 작업으로 이루어져 있다 [13].

첫째, 형성평가 문항 제작기준을 세우고 교사는 이 기준을 바탕으로 형성평가 문항을 제작한다. 제작기준은 학습과제를 내용소와 행동소로 구분하였다. 내용소는 현재 다루고 있는 학습단원에 도입된 '워드프로세서 기능 및 용어'에 내용이 무엇인가를 키워드형태로 분석하였고, 행동소는 내용소와 관련해서 학습자가 달성해야 할 인지행동을 결정하는 것으로 Bloom의 인지적 영역 중 지식, 이해, 적용을 행동소로 결정하였다.

둘째, 제작된 평가문항을 학생들에게 제시하여 평가를 수행하였다.

셋째, 문항들의 정답비율을 분석하여 각 학습자

의 영역별 학업성취도와 영역별간의 상관관계를 기반으로 피드백 유형을 분석한다.

마지막으로 분석된 피드백 유형에 따라 개별 피드백을 제공한다. 이때 제공되는 개별 피드백에 내용은 문항제작시 본 연구에서 제안하는 기준에 따라 교수자에 의해 미리 작성되어진다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 형성평가

#### 2.1.1 형성평가의 특징

Scriven은 종합평가와 형성평가를 개념상으로 구별하여 <형성평가는 학습 및 교수과정이 진행되고 있는 유동적인 상태에 있는 도중에 학생에게 피드백효과를 주고, 교과과정을 개선하며, 수업방법을 개선하기 위해 실시하는 평가>로 정의하였다 [12].

이 같은 형성평가의 개념을 보다 분명히 하기 위해 특징은 다음과 같다.

첫째, 형성평가의 가장 주된 특징은 학습정보의 피드백과 교정에 있다. 학습을 하다보면 각 단계에서 학업성취실패를 범하기 마련이고, 이렇게 범한 오류는 누적되어 결국 각 학생의 최종 학업성적을 결정하는데 영향을 미치게 된다. 따라서 학습이 성공하기 위해서는 학생과 교사에게 어떤 오류나 곤란이 발생했을 때 즉시 알려주는 피드백작용과 필요할 때 적절한 교정을 제공해 줌으로써 학습의 효과를 높일 수 있다.

둘째, 형성평가는 교수-학습이 아직 유동적으로 진행되고 있는 시기에 교과내용, 교수, 학습의 개선을 의도하기 위해 실시하는 평가이다. 학생의 학습을 증진시키기 위해 무엇인가 개선해야 할 것을 찾으려는 개선추구의 평가이다.

셋째, 형성평가는 지금 진행중인 수업 프로그램에 관해 필요한 모종의 정보를 얻으려는 것이기 때문에 당면한 상황의 역동성을 가장 잘 파악할 위치에 있는 교사 자신이 제작하는 것이 원칙이다.

#### 2.1.2 평가도구의 제작

형성평가도구를 제작할 때 일반적으로 고려해야

할 원칙을 살펴보면, 첫째 형성평가는 학습단위 중 중요한 학습요소는 모두 포함해야 한다.

둘째, 형성평가는 목표분류에 나타난 행동항목을 모두 포함해야 한다.

셋째, 만약 학습과제 속의 요소들이 위계에 따라 어떤 조직을 이루고 있다면, 학생들의 반응도 역시 위계에 부응하여야 한다.

넷째, 하위단계의 문항에서 정답을 맞추는 것이 상위단계의 문항을 학습하는 필요조건이 되도록 문항위계가 형성되어 있어야 한다.

다섯째, 형성평가의 분석은 학생이 그 학습요소를 달성했느냐(mastery) 달성하지 못했느냐(non-mastery), 혹은 습득했느냐 습득하지 못했느냐는 기준에 의해 판단해야 한다.

여섯째, 형성평가의 분석은 학생이 반응한 답의 오류가 무엇인지도 밝혀 주어야 한다. 오류를 지적해 주는 과정은 학생에게 직접적인 피드백 효과를 주게 된다.

## 2.2 피드백

### 2.2.1 피드백의 원리

피드백은 학습자가 일정한 학습과제를 수행한 다음 그 결과의 옳고 그름에 대한 정보를 제공하고, 그 이유를 설명하거나 학습의 부족한 부분을 보충하기 위해 교수·학습과정외의 부가적 정보를 학습자에게 제공하는 것이다.[4]

[15]는 피드백이 주어져야 할 전제조건으로 학생들이 어떤 학습과제에 적극적으로 반응하기 위한 진지한 노력을 한 후에 주어져야 한다고 밝히면서 피드백의 교정 원리를 다음과 같이 들고 있다.

가. 피드백의 계획을 수립하기 전에 교사가 학습과제를 먼저 분석해야 한다.

나. 피드백을 주기 전에 학생의 성취수준에 대한 정확한 진단을 한다.

다. 학생들이 답을 찾는 것을 너무 쉽게 해주지 말고 학생들이 학습을 하는데 도움을 줄 수 있는 피드백을 제공해야 한다.

라. 피드백은 명백하고 구체적일 때 효과적이다.

### 2.2.2 피드백의 제공시기

교수·학습과정에서 피드백과 교정을 언제 주어야 하는가는 학습효과에 영향을 주는 중요한 요인이다.

[15]는 피드백과 교정의 시기를 다음과 같이 들고 있다.

가. 학생이 학습과제를 완수하려고 노력한 연후에 피드백과 교정을 제공해야 한다.

나. 새로운 학습내용 혹은 복잡한 교과내용을 처음으로 가르칠 때는 피드백과 교정을 반복적으로 주어야 한다.

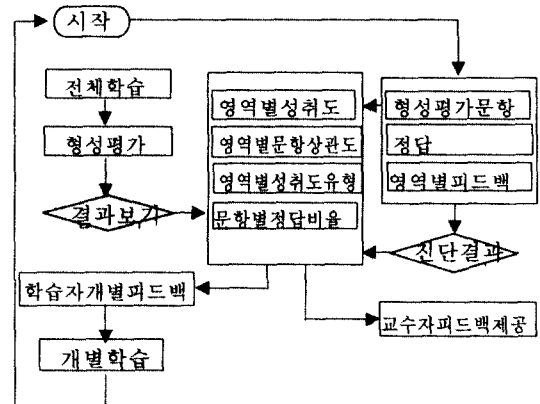
다. 피드백과 교정은 가능한 자주 그리고 즉시 주어야 하며, 학생들이 과제를 완수한 후에 즉시 학습과제를 점검해야 한다.

## 3. 개별피드백을 제공하는 시스템

### 3.1 개별피드백

앞에서 언급한 내용소와 행동소로 영역별 형성평가문항을 제작하여 학생들로 하여금 해결하도록 하고, 영역별로 부족한 영역을 보완하기 위해 각 개인별로 제공하는 것을 개별피드백이라 정의한다.

구체적인 개별 피드백을 제공하는 형성평가 시스템의 플로우는 <그림 1>과 같다.



<그림 1>시스템 플로우

#### (1) 학습자 작업 흐름도

우선 학생들은 학습을 끝낸 후 형성평가를 해결

하게 된다. 형성평가는 교수가 미리 제작한 영역별 문항을 통해 문항을 해결한다. 결과보기를 통해 각 학생들의 부족한 영역을 보완할 수 있는 개별피드백을 제공받게 된다.

(2) 컴퓨터 작업 흐름도

컴퓨터 내부에는 교수자가 입력한 문제, 정답, 피드백과 각 개별학습자의 영역별 성취도, 문항상관도, 성취도유형, 문항별정답비율등이 저장된다.

$$\text{각 영역별 성취도} = \frac{\text{각영역별획득한 문항개수}}{\text{각 영역별 문항총개수}} \times 100$$

이렇게 계산된 각 영역별 성취도를 가지고 영역간의 문항상관도를 분석하여 상관관계가 강한 영역들의 성취도와 영역별 평균값을 가지고 영역별 성취도 유형을 나누고, 유형에 따른 영역별 피드백을 학생들에게 제공한다.

교수자에게는 각 개별학습자의 성취도유형과 더불어 문항별 정답비율을 통해 정답비율이 30%이하인 문항들을 제공하여 교수방법개선을 요구하는 피드백을 제공한다.

(3) 교수자 작업 흐름도

교수자는 컴퓨터에 영역별문항, 정답, 백분율, 피드백을 입력한다. 또한 교수자는 컴퓨터로 하여금 제공받은 피드백으로 교수방법개선피드백을 제공받게 된다

3.2 영역별 문항제작원리

3.2.1 내용소와 행동소

관련연구에서 밝힌 형성평가의 절차중에서 가장 첫 번째로 해야 할 사항은 학습 과제의 세분화를 통해 학습내용을 내용소와 행동소로 구분하는 일이다. <표 1>과 <표 2>는 워드프로세서 이론과목 내용소의 일부와 행동소이다.

3.2.2 지식, 이해, 적용문항작성원리

(1) 지식문항작성원리

지식이란 어떤 관념이나 사물 또는 현상을 기억해 내는 것으로 기억은 배웠던 것을 확인해 내는 것과 같은 재인이나 혹은 아무런 단서를 주지 아니하고서도 학습한 대로 머리에서 끄집어내는 재

생을 말한다.

지식문항의 예를 살펴보면 아래와 같다.

\* 다음 중 캐시메모리의 정의를 고르시오.

☐ 용어에 관한 지식(정의), 동사(선택하다)

(2) 이해문항작성원리

이해는 학생이 의사 전달을 받게 되면 전달되는 내용을 알게 되고, 또 거기에 포함된 자료나 정보를 이용할 수 있는 능력을 말한다.

이해문항의 예를 살펴보면 다음과 같다.

\*Byte는 8개의 bit가 모여 이루어지고, 숫자나 영문자는 1Byte, 한글 및 한자는 2Byte로 표현된다.

그러면 “初等學校”는 몇 Byte인가?

☐ 번역, 동사(변환하다, 나타내다)

(3) 적용문항작성원리

적용은 특수한 사태, 구체적 사태에 추상적 개념을 사용하는 능력을 말한다.

적용문항의 예를 살펴보면 아래와 같다.

\* 문서를 작성해서 인쇄한 결과 쪽 번호와 꼬리말이 겹쳐서 인쇄되었다. 이에 대한 해결책을 고르시오.

☐ 방법과 절차를 사용, 동사(선택하다)

<표 1> 워드프로세서 이론과목 내용소

과목명	워드프로세서 용어 및 기능
중영역	워드프로세서의 기본지식
소영역	기억장치
핵심용어	주기억장치, ROM, RAM, DRAM, SRAM, 캐시메모리, 버퍼, 보조기억장치, 하드디스크, 플로피디스크, CD-ROM, WORM, DVD

<표 2> 워드프로세서 이론과목 행동소

행동소		
지식	이해	적용

3.2.3 피드백 제공기준 및 유형

[15]에 따르면 피드백과 교정은 가능한 자주 그리고 즉시 주어야 효과적이라 밝히고 있어 즉각적 피드백을 선택하였다. 또한 학습자의 응답이 틀렸을 경우 <표 3>과 같이 부가적인 정보까지 제공해주는 관련정보제공형 피드백을 제공하였다.

<표 3> 피드백 제공기준

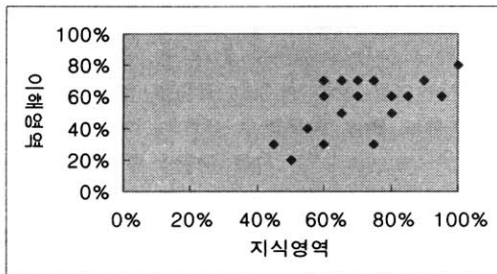
제공하는 시기	피드백
	즉각적 피드백
	관련정보제공형 피드백
정보의 양	① 지식영역피드백
	② 이해영역피드백
	③ 적용영역피드백
	④ 지식-이해영역피드백
	⑤ 지식-적용영역피드백
	⑥ 이해-적용영역피드백

#### 4. 실험 및 분석

본 논문에서 제안하는 개별 피드백을 제공하는 시스템은 현재 구현이 진행중이며, 이 절에서는 구현을 위한 사전 연구의 실험 내용을 설명한다. 이 실험에서는 3.2에서 설명한 문항 제작 방법에 의해 제작된 문항을 학생들에게 제공하고, 그 결과를 분석하였다.

##### 4.1 실험 및 문항상관도 분석

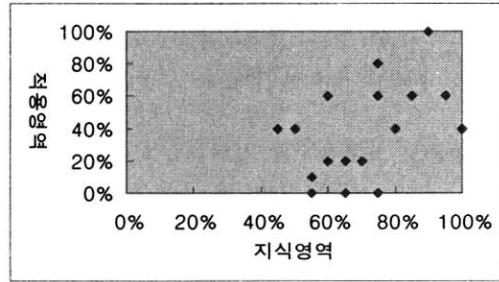
영역별 50문항[지식20(문항당5%), 이해10(문항당 10%), 적용5(문항당20%), 지식이해5(문항당20%), 지식적용5(문항당20%), 이해적용5(문항당20%)]에 대해서 충분한 시간을 주고 풀도록 하였고, 그 결과치에 따른 문항상관도를 분석하였다.



<그림 2> 지식, 이해 영역의 문항상관도

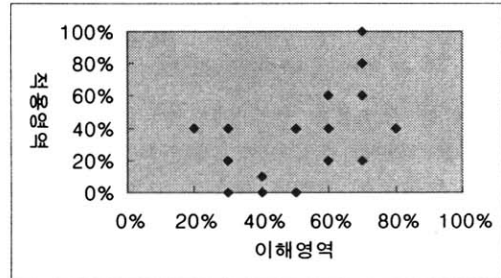
<그림2>에서 보는 바와 같이 3영역 중 지식, 이해 영역의 경우 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 지식영역에 성취도가 높으면 이해영역에 성취정도가 높고, 지식영역에 성취정도가 낮으면 이해

영역에 성취정도가 낮은 결과를 얻었다.



<그림 3> 지식, 적용 영역의 문항 상관도

<그림 3>에서는 지식, 적용 문항에 대한 정답백분율에서는 지식, 적용 영역간에 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 지식, 이해 영역간에 상관관계보다는 뚜렷하지 않지만 지식 영역에 성취정도가 높으면 적용영역에 성취정도가 높게 나타났다.



<그림 4> 이해, 적용 영역의 문항 상관도

<그림 4>에서 볼 수 있듯이 이해, 적용 문항에 대한 정답백분율에서는 위 두가지 경우와 같은 뚜렷한 상관관계는 보이지 않았다. 따라서 이해 영역에 성취도가 높다고 해서, 반드시 적용영역에 성취도가 높다고 말할 수 없고, 그 반대의 경우도 확신할 수는 없다. 그리고 연구의 제한점에서도 지적한 바와 같이 이해, 적용 문항개수가 적기 때문에 객관식의 단점인 우연적인 정답체크로 인해 이해와 적용문항간의 성취도가 상관관계에서 나타나지 않았다.

##### 4.2 실험 후 피드백 제공기준

지식, 이해, 적용별 문항상관도에서 지식과 이해, 지식과 적용은 문항상관도가 나타났지만, 이해와 적용은 문항상관도가 나타나지 않았다. 그래서 <표 4>에는 이해-적용 부분을 제외한 영역별 성

취도를 유형을 작성하였다.

<표 4> 영역별 성취도 유형

	지식> 지식 평균	이해> 이해 평균	적용> 적용 평균	지식이해> 지식 이해 평균	지식적용> 지식 적용 평균
우수1	○	○	○	○	○
우수2	○	○	○	○	
우수3	○	○	○		○
지식1		○	○	○	○
지식2		○	○	○	
지식3		○	○		○
이해1	○		○		○
이해2	○		○	○	
이해3	○		○	○	○
적용1	○	○		○	○
적용2	○	○		○	
적용3	○	○			○
이해적용1	○			○	○
이해적용2	○			○	
이해적용3	○				
지식적용1		○		○	○
지식적용2		○		○	
지식적용3		○			
지식이해1			○	○	○
지식이해2			○	○	
지식이해3			○		
노력1				○	○
노력2				○	
노력3					○

위의 성취도 유형에 따라 <표 5,6>과 <그림 2>에서 학생4와 학생10의 성취도 및 피드백제공유형에 대해 살펴보았다.



<그림 3> 학생 4의 영역별 성취도 그래프

학생4는 성취도 유형에서 지식1형에 속한다. 지식 영역만 영역별 평균보다 낮고 이해, 적용, 지식

이해, 지식적용 영역은 모두 평균보다 높다. 따라서 영역별 고문 성취도를 나타내고 있기 때문에 부족한 지식영역피드백을 보충할 필요가 있다.

<표 5> 학생4의 영역별 성취도

이름	지식	이해	적용	지식이해	지식적용
학생4	60%	70%	60%	80%	60%
평균	71%	55%	37%	46%	41%

<표 6> 학생10의 영역별 성취도

이름	지식	이해	적용	지식이해	지식적용
학생10	75%	30%	0%	20%	20%
평균	71%	55%	37%	46%	41%

학생10은 유형중에서 이해적용3에 속한다. 지식 영역만 평균보다 높고, 나머지 영역은 모두 평균보다 낮다. 습득한 지식영역을 이해나 적용영역에 응용하는 응용력이 부족하기 때문에 지식단계보다 상위단계인 이해, 적용영역피드백을 모두 적용할 필요가 있다. <표 7>은 이렇게 구한 전체 학생들의 피드백 유형이다.

<표 7> 학생20명의 성취도와 피드백유형

이름	성취도유형	피드백유형
학생1	지식1	지식영역피드백
학생2	이해3	이해영역피드백
학생3	노력3	지식영역피드백
학생4	지식1	지식영역피드백
학생5	우수3	지식영역피드백
학생6	우수3	지식영역피드백
학생7	적용3	적용영역피드백
학생8	우수1	지식영역피드백
학생9	지식적용3	지식영역피드백
학생10	이해적용3	이해영역피드백
학생11	적용1	적용영역피드백
학생12	우수3	지식영역피드백
학생13	지식적용1	지식영역피드백
학생14	노력3	지식영역피드백
학생15	우수1	지식영역피드백
학생16	노력3	지식영역피드백
학생17	우수1	지식영역피드백
학생18	우수1	지식영역피드백
학생19	지식이해3	지식영역피드백
학생20	노력3	지식영역피드백

### 4.3 교수자에게 제공하는 피드백

<표 8>과 같이형성평가를 문항별로 분석하여 정답비율(70~80%)의 학생이 오류를 범했다면 그

것은 개인오류로 여겨 학생 개인이 문제를 잘못 이해했거나 학습을 제대로 못했거나 하는 이유 때문에 생긴 오류로 간주하고, 그렇지 않고 정답비율(15~30%)의 학생이 오류를 범했다면 이것을 집단 오류로 간주하고자 한다.

<표 8> 형성평가의 정답비율

	지식	이해	적용	지식이해	지식적용	이해적용
1번	85%	85%	55%	40%	20%	35%
2번	30%	60%	55%	45%	25%	15%
3번	65%	50%	20%	60%	35%	45%
4번	90%	90%	40%	50%	70%	25%
5번	90%	45%	20%	40%	50%	25%
6번	90%	15%				
7번	70%	25%				
8번	75%	65%				
9번	90%	85%				
10번	100%	30%				
11번	65%					
12번	75%					
13번	60%					
14번	60%					
15번	75%					
16번	45%					
17번	80%					
18번	60%					
19번	50%					
20번	80%					

위의 결과 대체적으로 학생들의 정답비율이 높게 나타났다. 그 가운데 지식문항 2번(30%), 이해문항 6번(15%), 7번(25%), 10번(30%), 적용문항 3번(20%), 5번(20%) 문항은 다른 문항보다 정답비율이 낮게 나타났다. 지식이해문항은 다른 영역과는 달리 30%보다 낮은 정답비율이 없지만, 대체적으로 학생들의 절반수준정도만 지식이해문항을 이해한 것으로 분석된다. 그리고 지식적용문항은 1번(20%), 2번(25%), 이해적용문항은 2번(15%), 4번(25%), 5번(25%)로 5문제 중 3문제 이상이 30%이하로 정답비율이 나타나 교수자로 하여금 이해적용문항에 충분한 부연설명과 피드백 요구를 제시하고 있다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 학습자의 학업 성취를 높이기 위해 학습자 개개인의 개별피드백을 제공하는 형성평가시스템을 설계하였다.

이 시스템은 학습자 개개인의 특성에 따라 서로 다른 피드백을 제공하기 위해 지식, 이해, 적용 등의 영역별 기준에 따라 제작된 형성평가문항을 제공하고, 이 결과를 기반으로 피드백 유형을 구분했다. 각 피드백 유형에 따라 다른 피드백을 개별학습자에게 제공하며 학습자는 이를 통해 부족한 영역을 보완하게 되고, 교수자에게는 문항별 정답비율 뿐만 아니라 학생 개개인에게 제공되었던 피드백 내용도 알려 주어 교수방법을 개선하도록 한다.

본 연구의 제약점은 연구대상을 초등학교생들로 제한하여 다른 대상으로 실험하였을 경우에 결과가 달라질 수 있고, 영역별 문항 개수가 다르기 때문에 영역마다 정답백분율에 가중치가 달라 적은 문항개수를 가진 영역일수록 심한 편차를 보인다는 것이다.

추후 연구방향으로는 교수자, 컴퓨터, 학생 서로 간에 상호피드백을 제공하는 형성평가시스템을 구현하고자 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김윤태외(1998), 원격교육을 위한 WMPB의 설계와 구현, 한국정보처리학회 98 추계학술발표논문집 5(2)
- [2] 김학수(1983), 교육측정 및 평가, 서울:학문사
- [2] 서대교외(1998), 인터넷을 이용한 시험 및 과제물 처리방법에 관한 연구, 한국정보처리학회, 98 추계 학술발표논문집 5(2)
- [4] 신동로, 서길주(2001. 6), 교사의 교정적 피드백이 자기 효능감 향상과 학업 성취에 미치는 영향, 교육 과정 연구 19(1)
- [5] 백소영, 김명(2000) 수준별 개별학습을 지원하는 문제은행 시스템의 설계와 구현, 한국컴퓨터교육학회
- [6] 안도희(1991), CAI의 세가지 피드백 유형의 학습효과 비교연구, 중앙대학교 대학원 석사학위논문
- [7] 이경순(1995), CAI에서 교정적 피드백의 유형이 학습에 미치는 효과, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문
- [8] 이종연, 교정을 위한 피드백 연구 전략 연구

그 효과성 및 학습자의 관심도와 제공된 총 피드백량과의 상호관계. 교육공학연구 7(1), P223~241

[9] 지식의 유형과 CAI 피드백 방식의 조합이 개념 획득에 미치는 효과. 서울대학교 대학원 석사학위논문

[10] 오혜경(1998), WBI에서 피드백유형이 학업성취도에 미치는 영향, 한양대학교 교육대학원 석사학위논문

[11] 정은지(1991), 교사의 피드백 제공형태와 시기가 학습자의 실제학습시간에 미치는 영향, 한국교원대 교원교육, 12, P117~130

[12] 정종진(1999), 교육평가의 이해, 양서원

[13] 황정규(1998), 학교학습과 교육평가, 교육과학사

[14] 황상연(1999)외, 웹을 기반으로 한 학습자 진단 및 조언 시스템 구현, 한국정보교육학회, 통계발표논문자료

[15] Cole, P.G., Chan, L.K.S.(1987) Teaching principles and practice. New York, Prentice Hall

[16] Kulhavy, R. (1977) Feedback in written instruction. Review of Educational Research, 47(1), p211~232

[17] Mayer, E (1982) Educational Psychology : A Cognitive Approach. Scott, Foresman Co., New York

[18] Mory, E. H.(1992) The use of informational feedback in instruction: implications for future research. Educational Technology and Development, 40(3), p5~20

[19] Smith, P. (1988) Toward a taxonomy of feedback : Content and scheduling(ERIC Document Reproduction Service No. ED 295 665

[20] Waldrop, P. B., Justen III, J. E., and Adams II, T. M. (1986) A comparison of three types of feedback in a computer-assisted instruction task, Educational Technology, 26(11), p43~45



### 문 일 수

1997 제주대학교 상업교육과(교육학사)  
2002 제주대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)



### 김 철 민

1988 서울대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
1990 서울대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
1996 서울대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1997~ 현재 제주대학교 컴퓨터교육과 조교수  
관심분야: 교육용 소프트웨어, 시각화, 운영체제  
E-Mail: cmkim@ cheju.ac.kr



### 김 한 일

1988 서울대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
1990 서울대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
1995 서울대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1995~ 현재 제주대학교 컴퓨터교육과 부교수  
관심분야: 원격교육, 무선 인터넷, 교육용정보시스템, 멀티미디어, 운영체제  
E-Mail: hikim@ cheju.ac.kr



### 박 찬 정

1988 서강대학교 전자계산학과(공학사)  
1990 한국과학기술원 전산학과(공학석사)  
1998 서강대학교 전자계산학과(공학박사)

1990.3~1999.9 한국통신 멀티미디어연구소 전임연구원  
1999.9~현재 제주대학교 컴퓨터교육과 조교수  
관심분야: 웹기반 교육, 교육평가, 협동학습, 데이터베이스, 실시간 시스템

E-Mail: cjpark@cheju.ac.kr