

웹 기반 교정적 피드백 유형이 학업성취도에 미치는 영향

백장현[†] · 장세희[†] · 김영식^{†*}

요 약

교수·학습 과정에서 형성평가와 함께 피드백의 중요성이 강조되고 있다. 본 연구에서는 웹 기반 교정적 피드백의 유형에 따른 학생들의 학업성취도에 미치는 효과를 알아보고 가장 적절한 방법을 찾기 위하여 세 가지 유형의 교정적 피드백을 제공하는 형성평가 시스템을 설계하고 구축하였다.

첫번째 유형은 틀린 문항에 대하여 설명이나 정답 관련 정보를 단계적이고 직접적으로 제공하기 위한 '단계적 정보 제공 피드백'이다. 두번째 유형은 틀린 문항 각각에 대하여 틀린 이유에 대한 정보를 제공함으로써 오류를 교정할 수 있는 '오류 교정 피드백'이다. 세번째 유형은 총점과 틀린 문항을 제공해줌으로써 학생 스스로 틀린 문항에 대하여 학습할 수 있도록 결과를 제시해주는 '결과 제시 교정 피드백'이다.

구현된 세 가지 유형의 교정적 피드백을 학습자에게 적용시켜 학업성취도에 미치는 효과가 있는지를 분석하고 이 중에서 학생들의 학업성취도를 높이는 데 가장 효과적인 교정적 피드백의 유형을 검증하였다.

The Effects of the Types of Web-based Corrective Feedback on the Learning Achievement.

Janghyeon Baek[†] · Sehee Jang[†] · Yungsik Kim^{†*}

ABSTRACT

In this study, we have designed and established a formative evaluation system which provides the web-based corrective feedback in the current situation that the importance of feedback as well as the formative evaluation is getting highlighted in the course of learning and instruction.

This system is composed of three types of corrective feedback. The first one is the informations providing feedback by stage. It provides the explanations or the correct answers-related informations for the wrong answered questions by stage and directly. The second one is the error corrective feedback, which provides the informations about the reasons of the errors on each wrong answered question so that the learner can correct his errors. Lastly, the corrective feedback by the accumulated marks shows the learner's total marks and their wrong answered questions to enable the learner to learn for themselves.

We analyzed how these three corrective feedback effects on the learning achievement after applying them to learners, and testified the type of the most effective corrective feedback in enhancing the degree of learning achievement.

[†] 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
^{†*} 중 심 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수
* 이 논문은 2002년도 두뇌한국21사업에 의하여 지원되었음
논문접수: 2002년 6월 4일, 심사완료: 2002년 7월 21일

1. 서론

1960년 이후 교육평가 분야에서 일어난 변화는 무수히 많다. 교육평가에 컴퓨터가 널리 활용되기 시작했고 형성평가, 정의적 영역의 평가 등에 대한 관심이 높아졌다[6].

특히, 최근에 형성평가의 중요성이 부각되고 있는데, 그 이유는 기존의 평가는 측정과 교육 목적관에 초점을 둔 총합평가라고 한다면 형성평가의 초점은 학습 과정을 중시하는 평가라 할 수 있다.

형성평가는 수업이 진행되고 있는 상태에서 진행과정이 올바른지를 확인하는 평가이다. 교수·학습 과정 중에 가르치고 배우는 내용을 얼마나 잘 이해하고 있는지를 수시로 점검함으로써 교수·학습 과정을 개선하는데 기여하기 때문에 형성평가는 아주 중요하다[3].

형성평가에서 가장 중요한 특징은 학생이 당면하고 있는 학습곤란이나 학습결손의 내용을 밝혀 이를 교정·보충하는 피드백을 제공하는 것이다[1]. 교수·학습 과정에서 피드백의 효과를 높이기 위해서는 학생들의 반응에 따라 피드백의 제시 유형과 양 그리고 피드백의 제공시기가 적절히 조화를 이루어야 한다[9]. 학생들의 평가에 대한 반응은 본래 반복적인 경향이 있기 때문에 피드백의 교육적 효과는 옳은 반응에 대한 강화가 아닌 틀린 반응을 수정하는 것이어야 하므로 교정적 피드백이 특히 중요하다[10].

이상에서 살펴본 바와 같이 교수·학습 과정에서 형성평가와 함께 피드백의 중요성은 많은 연구와 학자들에 의해서 입증이 되었거나 중시되고 있다 [10]. 웹 기반에서의 형성평가 및 총괄평가 시스템의 구축도 많이 이루어진 상태이다. 하지만 교정적 피드백에 중점을 두고 구축된 형성평가 시스템은 아직 부족한 상황이다.

따라서 본 연구에서는 웹 기반에서 형성평가 후 학습자들의 학업성취도를 높이는데 가장 효과적인 교정적 피드백의 유형을 검증할 필요성에서 웹 기반에서 교정적 피드백의 유형 세 가지를 설계하고 구축하였다. 구현된 세 가지 유형을 학생들에게 적용시켜 학업성취도를 높이는 효과가 있는지를 분석하고, 이들 중에서 학생들의 학업성취도를 향상

시키는데 가장 효과적인 방법이 어느 유형인지를 분석하고 검증하였다.

1.1 연구의 내용

본 연구에서는 형성평가를 실시한 후 틀린 문항에 대하여 교정적 피드백을 제공하는 데 중점을 두고 '단계적 정보 제공 피드백', '오류 교정 피드백', 결과 점수에 의한 교정 피드백을 제공하는 '결과 제시 교정 피드백'을 제공하는 형성평가 시스템을 설계하고 구현하였다. 또한 피드백 유형에 따른 성취도 검사를 위하여 웹 기반 총괄평가 검사 도구를 구축하였다. 본 연구에서는 설계되고 구현된 세 가지 유형의 교정적 피드백을 학습자에게 적용시켜 학습자의 성취도에 미치는 효과가 있는지를 분석하고, 이 중에서 학업성취도 향상에 가장 효과적인 교정적 피드백의 유형을 검증하였다.

1.2 교정적 피드백

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

피드백의 유형은 내발적 피드백과 외발적 피드백으로 나눌 수 있다. 외발적 피드백이란 어떤 개인의 성취에 대한 적절성이나 정확성에 관하여 다른 사람에 의해 제공되는 정보를 말한다. 외발적 피드백은 다시 긍정적 피드백과 부정적 피드백, 강화와 벌, 의도적 피드백과 무의도적 피드백, 평가적 피드백과 비평가적 피드백, 상징적 피드백과 비언어적 피드백, 교정적 피드백 등으로 분류된다[9].

특히 교정적 피드백은 교수·학습 과정에서 학생들의 반응결과에 따라 정답을 한 경우에는 정적인 강화를 주고 오답을 한 경우에는 부적 강화를 주면서, 동시에 반응한 문항의 정답 및 그 이유를 설명해 줌으로써 다음의 학습과제를 원활히 해결할 수 있도록 필요한 정보를 제공해주는 것이다[2].

교정적 피드백은 피드백의 개념이 보다 확대된 것으로 일반적인 피드백과 학생의 학습에서 특정

한 문제점을 교정하기 위한 부가적인 실연이나 설명을 포함하는 피드백을 말한다. 정확한 반응과 틀린 반응에 관한 정보뿐만 아니라, 오류에 관한 교정을 위하여 보충 설명까지 해주는 확대된 유형의 피드백이다[4].

개인차가 있고, 학습자료나 학습방법에서 서로 다른 접근법을 요구하는 현실의 수업상황에서 학생들은 부적절함이나 오류를 드러내기 마련이다. 이때 교정적 피드백은 필수적이라 하겠다.

1.3 웹 기반 교육에서의 교정적 피드백

웹 기반 교육에서 교정적 피드백은 즉각적인 피드백을 제공해줌으로써 학생들이 잘못된 답을 반복하지 않도록 해준다는 점에서 매우 중요하다. 대부분의 잘 설계되고 구축된 웹 기반 피드백 시스템은 학생들이 실수를 하는 즉시 교정해 준다. 웹 기반 교정적 피드백 시스템은 많은 양의 의미 있는 연습과 정확한 피드백을 요구하는 과목에 있어서 매우 가치 있는 피드백 제공 방법이다.

웹 기반 교육에서 교정적 피드백은 학습자들에게 다음과 같은 기회를 제공해 준다[5].

첫째, 즉각적인 피드백을 제시해 준다.

둘째, 여러 가지 오류의 교정을 용이하게 해 준다.

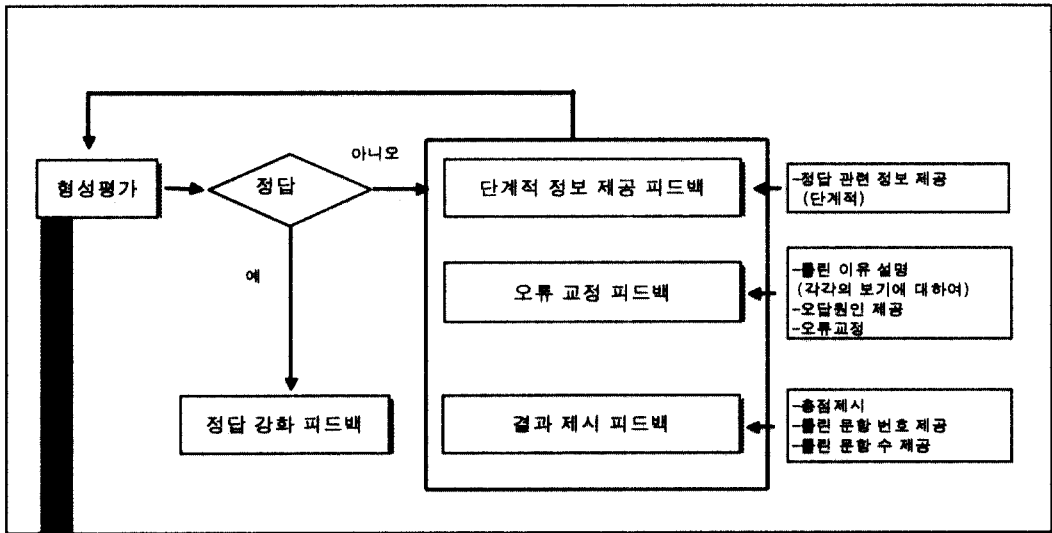
셋째, 비슷한 유형의 다른 항목 연습을 하기에 유용하다.

넷째, 어려운 항목의 학습에 필요한 쉬운 항목의 연습이 가능하다.

다섯째, 특정 문항이 왜 맞았는지 혹은 왜 틀렸는지에 대한 설명을 하기에 용이하다.

2. 웹 기반 교정적 피드백의 설계

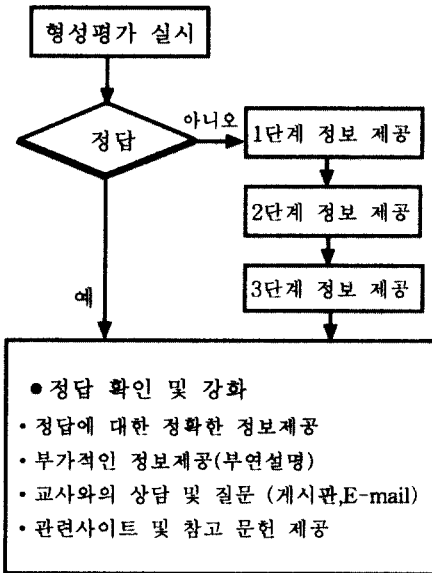
형성평가 문항을 제공하고 틀린 문항에 대해서는 [그림 1]과 같이 틀린 문항에 대하여 정답과 관련된 정보를 단계적으로 제공하는 ‘단계적 정보 제공 피드백’, 틀린 문항에 대하여 틀린 이유와 오류 교정에 관한 피드백을 제공하는 ‘오류 교정 피드백’, 일정한 개수의 문제를 풀고 그 결과를 제시하는 ‘결과 제시 교정 피드백’을 설계하였다.



[그림 1] 교정적 피드백의 유형 설계

2.1 단계적 정보 제공 피드백

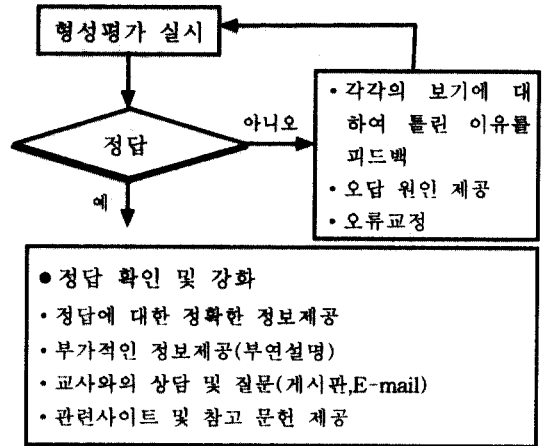
제공되는 문항에 대하여 틀린 응답을 했을 경우에는 [그림 2]와 같이 정답과 관련된 피드백을 쉬운 힌트부터 단계적으로 3단계까지 제공함으로써 학습자가 정답을 찾는 데 도움을 줄 수 있도록 설계하였다. 옳은 응답을 했을 경우에는 정답 확인 및 강화 피드백을 제공한다.



[그림 2] 단계적 정보 제공 피드백

2.2 오류 교정 피드백

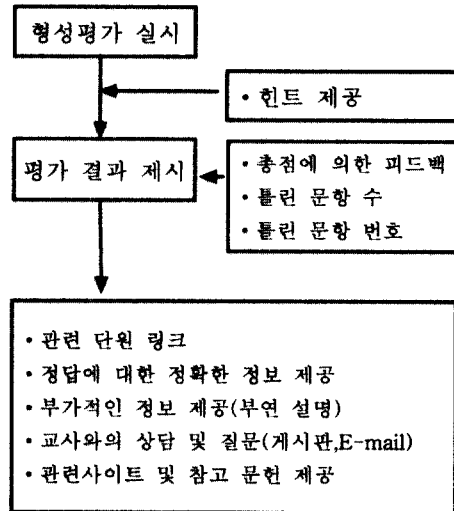
오류 교정 피드백은 [그림 3]과 같이 각각의 틀린 응답에 대하여 틀린 이유에 대하여 피드백을 제공함으로써 학습자가 오류를 교정하고 정답을 찾는데 도움을 줄 수 있도록 설계하였다. 옳은 응답을 했을 경우에는 정답 확인 및 강화 피드백을 제공한다.



[그림 3] 오류 교정 피드백

2.3 결과 제시 교정 피드백

이 방법은 한 개의 문항을 풀고 나서 그 문항에 대한 피드백을 즉시 제공하는 방법이 아니다. 일정한 개수의 문제를 풀고 난 후에 틀린 개수와 문항을 제시하고 틀린 문항에 대하여 학습자 스스로 관련 단원을 찾아가 학습할 수 있도록 피드백을 제공하는 방법이다 [그림 4]와 같이 학습자에게 평가 결과를 제시해 주기 위한 피드백의 설계를 나타낸 것이다.



[그림 4] 결과 제시 교정 피드백

3. 웹 기반 교정적 피드백을 제공하는 형성평가 시스템 개발

3.1 단계적 정보 제공 피드백

제시된 문항에 대하여 틀린 응답을 하였을 경우 정답과 관련된 내용을 쉬운 힌트부터 단계적으로 3단계까지 힌트와 설명을 제시한다. [그림 5]는 틀린 문항에 대하여 1단계 피드백을 제시한 그림이다. [그림 6]은 2단계 피드백을 제시한 그림이다.

[그림 5] 1단계 피드백

3.2 오류 교정 피드백

학습자의 틀린 반응(문항) 각각에 대하여 피드백을 제공해 준다. [그림 7]은 학습자가 정답이 아닌 보기 2번에 응답하였을 경우에 대한 피드백을 제시한 예이다. [그림 8] 정답이 아닌 보기 3에 학습자가 응답하였을 경우에 대한 피드백을 제시한 예이다.

[그림 7] 가상메모리에 대한 피드백

[그림 8] 플래시 메모리에 대한 피드백

3.3 결과 제시 교정 피드백

일정한 개수의 문항을 풀게 하고 학습자에게 틀린 개수와 틀린 문항에 대한 결과를 제시하여 틀

[그림 6] 2단계 피드백

린 문항에 대하여 학습자 스스로 학습 할 수 있게 구현하였다[그림 9].

[그림 9] 결과 제시에 의한 교정 피드백

4. 웹 기반 교정적 피드백 유형에 따른 효과 분석

4.1 연구 가설

첫째, 단계적 정보 제공 피드백과 오류 교정 피드백이 학업성취도에 영향을 미치는가?, 두 유형간에는 학업성취도 향상에 차이를 보이는가?

둘째, 단계적 정보 제공 피드백과 결과 제시 교정 피드백이 학업성취도에 영향을 미치는가?, 두 유형간의 학업성취도 향상에 차이를 보이는가?

셋째, 오류 교정 피드백과 결과 제시 교정 피드백이 학업성취도에 영향을 미치는가?, 두 유형간의 학업성취도 향상에 차이를 보이는가?

4.2 연구 대상

울산시 N고등학교 1학년 3개 학급을 대상으로 구성하였다. 먼저 1학년 10개 반의 전 학기 중간고사의 정보산업 과목의 성적을 통계 분석하여 동질 세 집단에게 <표 1>과 피드백을 다르게 제공하였다. <표 2>에 의하면 처치 이전의 G₁, G₂, G₃ 집단간의 유의미한 차이가 없으므로 모두 동질 집단이라고 할 수 있다.(p>0.05)

<표 1> 유형별 피드백 적용 대상

실험집단	교정 피드백 유형
G ₁ (실험집단1)	단계적 정보 제공 피드백
G ₂ (실험집단2)	오류 교정 피드백
G ₃ (실험집단3)	결과 제시 교정 피드백

<표 2> 사전 성취도 분석 결과

집단	N	M	SD	t	p
G ₁	34	58.41	16.79	-0.807	0.422
G ₂	34	61.62	15.94		
G ₁	34	58.41	16.79	0.668	0.506
G ₃	34	55.88	14.33		
G ₂	34	61.62	15.94	1.560	0.124
G ₃	34	55.88	14.33		

4.3 실험설계

피드백의 효과를 검증하기 위해 <표 3>과 같이 설계하였다.

<표 3> 실험 설계 모형

G ₁	O ₁	X ₁	O ₂
G ₂	O ₃	X ₂	O ₄
G ₃	O ₅	X ₃	O ₆

O₁, O₃, O₅: 사전검사

O₂, O₄, O₆: 사후검사

G₁, G₂, G₃: 실험집단

X₁: 단계적 정보 제공 피드백

X₂: 오류 교정 피드백

X₃: 결과 제시 교정 피드백

4.4 실험절차

교정적 피드백의 유형에 따른 효과를 검증하기 위하여 웹 코스웨어와 총괄 평가 도구도 구축하였

다. 동질집단으로 확인된 세 집단 각각에 대하여, 피드백의 유형을 달리 하여 본 연구를 위해 구현된 코스웨어를 이용하여 학습하도록 하였다. 학습한 결과를 알아보기 위하여 본 연구를 위해 개발된 웹 기반 총괄평가 검사도구를 이용하여 사후 검사를 실시하였다.

실험은 울산 N고등학교 멀티미디어실에서 이루어졌으며, 세 집단의 실험 환경(실험을 위한 컴퓨터 하드웨어 환경)은 동일하였다. 컴퓨터 단원 중 하드웨어 내용에 대하여 일주일에 두시간씩 2주일에 걸쳐 실시하였다. 세 집단에 대하여 실험 시간을 달리하여 실시하였다. 실험을 담당한 교사는 세 집단 모두 동일 인물이었다. 효과검증을 위한 총괄평가 시간은 시스템을 통하여 자동 제어하였으며 한번 이상 시험을 치를 수 없게 하였다.

4.5 평가 도구

본 연구를 위해 개발한 하드웨어 관련 웹 코스웨어와 총괄 평가도구는 다음과 같다. [그림 11]은 하드웨어 단원 코스웨어를 나타낸 것이고, [그림 12]는 유형별 피드백을 적용한 후 사후 검사를 위하여 구현한 총괄 평가 도구이다.

[그림 10] 하드웨어 단원 코스웨어

[그림 11] 사후 검사를 위한 평가도구

5. 연구의 결과 및 해석

[그림 13]은 학생들의 학업성취도 평균점수를 집단별로 비교한 것이다. [그림 13]에서 보는 바와 같이 사전 사후 모두 실험집단2(G2), 실험집단1(G1), 실험집단3(G3)의 순으로 높게 나타났다.

[그림 12] 사전-사후 평균 점수 변화

피드백의 유형에 따른 학업성취도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 세 가지 방법으로 T-검증을 실시하였다. 분석 결과는 <표 4>와 같다.

첫째, 단계적 정보 제공 피드백과 오류 교정 피드백이 학업성취도에 미치는 영향을 분석하였다. [그림 13]에서 보는 바와 같이 실험집단1(G1)과 실험집단2(G2) 모두 피드백을 제공한 결과 평균값이 각각 12.47과 10.73 증가하였다. 하지만 T-검증을 해본 결과 이 두 가지 유형간에는 학업성취도에 미치는 영향에는 차이가 없었다($p>0.05$).

둘째, 단계적 정보 제공 피드백과 결과 제시 교

정 피드백이 학업성취도에 미치는 영향을 분석하였다.

실험집단1(G1)과 실험집단3(G3)에 정보 제공 피드백과 결과 제시 피드백을 각각 적용한 결과 평균의 차이는 11.17의 차이를 보였다. 이 값이 의미가 있는지를 알아보기 위하여 T-검증을 해 본 결과 의미 있는 차이로 나타났다($p < 0.05$).

셋째, 오류 교정 피드백과 결과 제시 피드백이 학업성취도에 미치는 영향을 분석하였다. 실험집단2(G2)와 실험집단3(G3)에 오류 교정 피드백과 결과 제시 피드백을 각각 적용한 결과 두 집단의 평균의 차이는 16.47의 차이를 보였다. 이 점수의 차이가 의미 있는 값이지를 알아보기 위하여 T-검증 결과 의미 있는 값으로 나타났다($p < 0.05$).

본 연구 결과에 따르면 단계적 정보 제공 피드백과 오류 교정 피드백은 학생들의 학업성취도를 높이는데 효과적인 것으로 나타났다. 하지만 형성평가의 결과만을 제시해 주는 결과 제시 교정 피드백은 학생들의 학업성취에 도움이 되지 않는 것으로 나타났다.

유형간의 효과성에 있어서는 단계적 정보 제공 피드백과 오류 교정 피드백 유형간에는 차이가 없었다. 하지만 이 두 가지 유형은 결과 제시 교정 피드백보다는 효과성이 우수하였다.

<표 4> 사전-사후 학업성취도 분석 결과

검사 시기	집단	N	M	SD	t	p
사 전	G1	34	58.41	16.79	-0.807	0.422
	G2	34	61.62	15.94		
	G1	34	58.41	16.79	0.668	0.506
	G3	34	55.88	14.33		
	G2	34	61.62	15.94	1.560	0.124
	G3	34	55.88	14.33		
사 후	G1	34	70.88	15.64	-0.404	0.668
	G2	34	72.35	14.37		
	G1	34	70.88	15.64	2.853	0.006
	G3	34	59.71	16.65		
	G2	34	72.35	14.37	3.353	0.001
	G3	34	55.88	16.65		

6. 결론 및 제언

본 연구 결과에 의하면 웹 기반 형성평가에서 단계적 정보 제공 피드백, 오류 교정 피드백은 학생들의 학업성취도를 높이는데 많은 효과가 있으나, 결과 제시 교정 피드백의 방법은 별 효과가 없음을 알 수 있다. 단계적 정보 제공 피드백과 오류 교정 피드백은 학생들의 학업성취도를 높이는데 있어서 두 유형간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 하지만 이 두 가지 모두 결과 제시 피드백 유형보다는 우수한 것으로 나타났다.

본 연구는 웹 기반 교수·학습과정에서 학습방법, 학습방향, 학습오류를 수정할 수 있는 기회를 제공해 주기 위한 교정적 피드백 시스템을 설계하고 개발하는데 많은 도움을 줄 것으로 기대된다.

하지만 학업성취도에 영향을 미치는 변인 통제를 엄격히 하여 연구 분석해야 할 과제를 안고 있다. 학습자의 학습 수준과 학습자 개인의 특성에 맞는 다양한 유형의 교정적 피드백을 연구하고 개발하여 더욱 발전시켜 나가야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 강승호 외 (2000). 현대 교육평가의 이론과 실제. 서울: 양서원.
- [2] 박성익 (1998). 교수·학습 방법의 이론과 실제 (Ⅱ). 서울: 교육과학사.
- [3] 변영계 (2001). 교수·학습이론의 이해. 서울: 학지사.
- [4] 신동로 (2001). 교사의 교정적 피드백이 자기효능감 향상과 학업 성취에 미치는 영향. 교육과정 연구. 19(1), 322-342.
- [5] 원종문 (1993). 학습자의 학습양식에 따른 피드백 유형이 학업성취에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [6] 이병석 (1999). 교수원리와 실제. 서울: 원미사.
- [7] 이영미 (1986). 교수·학습과정에서 피드백이 학

습성취에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.

[8] 정종진 (1999). 교육평가의 이해. 서울: 양서원.
 [9] Cole, P. G., & Chan, L. K. S. (1987). Teaching principles and practice. NY: Prentice Hall.

[10] Kulhavy, R. W. (1977). "Feedback in written instruction", Review of Educational Research, 47, 219-220.

[11] Mayer, R. E. (1987). Educational Psychology : A Cognitive Approach. Scott, Foresman and Co., New York.

백 장 현

1988년 충남대학교 공업화학교육과 졸업(교육학학사)
 1999년 한국교원대학교 컴퓨터교육과 졸업(교육학석사)
 2001~현재 한국교원대학교 대학원 컴퓨터교육과 박사과정

김 영 식

1982 서울대학교 전기공학과 졸업(공학사)
 1987 노스캐롤라이나주립대학교 전기 및 컴퓨터 공학과 졸업(공학석사)
 1993 공과대학 전기 및 컴퓨터공학과 공학박사
 1993~1994 한국전자통신연구소 선임연구원
 1995~1996 한국전자통신연구소 위촉연구원
 1996~1998 한국전자통신연구원 초빙연구원
 1994~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수

장 세 희

1992년 한밭대학교 전자계산학과 졸업(공학사)
 1999년 충남대학교 컴퓨터과학과 졸업(교육학석사)
 2002. 2. 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사수료

1992~1994. 국방과학연구소

1995~1998 (주)한화

2002년~현재 중앙공무원교육원 사이버교육팀 재직