

# 초등 수학과 연산영역의 상호작용 강화를 위한 질의응답 처리시스템의 개발

김재우, 문교식  
대구교육대학교 교육대학원 초등전산교육전공  
jaewoos@tgedu.net, hishanmail@hanmail.net

## Development of a Question and Answer Treatment System for Reinforcing Interactivity in Elementary Mathematics

Jae Wu Kim, Gyo Sik Moon  
Major in Elementary Computer Education

Graduate School of Education

Daegu National University of Education

### 요 약

7차 교육과정의 교육목표는 지식기반 사회에 대응하는 인간 육성이다. 이의 실현을 위한 기반을 살펴보면 교육과 관련된 홈페이지들은 넘쳐나고 있으며 양질의 콘텐츠 또한 풍부하다. 하지만 물질 기반의 완비에 비해 아동들은 자신이 원하는 자료를 정확하고 신속하게 찾는 능력 및 시스템은 부족하다. 또한 아동들이 게시판에 의문점을 질문 할 경우 관리자나 전문가로부터 응답 받을 가능성 또한 낮다. 그래서 본 논문은 초등학교 3학년 수학과 수·연산영역을 대상으로 상호작용성을 높인 질의응답 처리 시스템을 개발하여 교수자 및 학습자가 사용하게 함으로써 학습효율을 향상시키는 데 목적이 있다.

### 1. 서 론

7차 교육과정은 구성주의를 바탕으로 하여 교육의 수월성을 높이며 학생의 개인차를 최대한 존중하는 교육과정이다. 수학교육에서도 단계형 수준별 교육과정이라는 형태를 도입하고 있다. 단계형 수준별 교육과정이란 수학교육의 특성인 계열성을 단계적으로 나눈 후 그에 따른 아동의 수준을 고려한 교육과정을 의미한다.

또한 수학은 단순한 계열성에 근거한 계산 능력의 향상만을 도모하는 학문이 아니라 다른 사람들과 함께 작업하며 의사소통하는 능력을 향상시키는 학문이다[1]. 이러한 수학교육의 의사소통이라는 특성상 문제해결학습에 게시판 및 전자우편을 활용한 질의 응답학습은 학습목표 도달에 아주 유용하게 사용할 수 있다. 왜냐하면, 수업 중 부족하거나 보충해야 할 내용이 있을 경우 가정으로 돌아가 웹에서

친구나 선생님과 자연스럽게 의사소통하며 계열성을 향상할 수 있기 때문이다. 또한 이러한 과정은 학교생활 속에서 대화를 많이 나누지 못한 친구나 선생님들과 대화를 하게 되어 아동들의 태도에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 그래서 수학과 교육에서 게시판이나 전자우편을 활용한 질의응답시스템의 활용은 많은 긍정적인 효과를 나타낼 수 있으리라 기대된다.

하지만 게시판이나 전자우편에 글을 올리는 행위는 문장어를 사용하는 것으로 문장어는 사회적, 논리적 기능을 수행하기 때문에 분석적, 과학적인 근거를 바탕으로 일목요연하게 기록해야 하는 것이다[2].

그러나 초등학교 3-4학년의 대부분은 올바른 문법에 근거하여 자신의 의견을 말하는 능력이 부족하며 분석적인 분화가 이루어지지 않은 단계이기 때문에 웹에서는 이러한 부분에서 도움이 필요하다[3]. 그래서 문장어의 형

태를 띠고 있는 게시판을 아동들이 쉽게 사용하는 구어의 형태로 기록하더라도 얼마든지 자신이 이루고자 하는 목적을 달성하도록 도와 줄 수 있다면 정보탐색 및 활용에 대한 전반적인 실천력을 향상해 줄 수 있을 것이다.

이와 같은 관점에서 본 연구의 목적은 초등학교 3학년 수학과 수·연산영역을 대상으로 학습자들의 질문으로부터 키워드를 추출하여 적절한 피드백을 제공함으로써 상호작용성을 높인 질의응답 처리시스템을 개발하는데 그 목적이 있다[4][10].

## 2. 이론적 배경

### 2.1 초등학교 수학교육의 특징

초등학교 수학교육의 새로운 방향은 수학을 이해하고 문제를 해결하는 능력을 신장시키는 것으로 이것은 수학교육의 목표이기도 하다. 이러한 목표를 효과적으로 달성하기 위해서는 초등학교 수학교육의 특성을 살펴본다.

초등학교 수학교육은 현실에서 직면하거나 구체적인 조작활동을 통해 접근하여야 한다. 이는 아동의 발달단계가 피아제가 주장한 구체적·조작적 사고기에 근거한 것으로 이 시기의 아동들은 구체물이나 반구체물을 이용하여 구체적인 조작활동을 통해서만 사고가 가능하다는 것에 그 근거를 두고 있다. 또한 구체적인 조작활동의 결과를 통하여 그림이나 식으로 나타낸 모델을 만든 후 개념의 결과로 나타난 것을 약속하는 단계로 진행해 나가야 아동들이 쉽게 이해할 수 있다는 것이다[6].

이를 정리 해 보면 수학 교육 학습 지도는 현실에 근거한 직관이나 조작활동을 통하여 아동들은 그림이나 식으로 대응하여 학습하고 이러한 그림과 식을 추상화한 용어와 기호를 학습하게 된다. 이러한 용어와 기호를 통하여 다양한 문제를 해결하여 또 다른 학습으로 전이해 나가자는 것이 수학 교육 학습의 지도 모형 중 하나라 할 수 있다.

이렇듯 초등학교 수학교육은 현실에서 직관 또는 구체적인 조작활동을 통하여 모델을 만들고 그러한 개념을 약속하며 다양한 문제해

결 방법을 체험하게 하고 이러한 체험을 통하여 학습하게 한다는 특성을 가지고 있다.

### 2.2 수학과 내용체계(수·연산영역)

단계	내용
1	가 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50까지 수</li> <li>• 간단한 수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 덧셈과 뺄셈의 활용</li> </ul>
	나 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100까지 수</li> <li>• 여러 가지 수 세기 방법의 활용</li> <li>• 한 자리 수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 덧셈과 뺄셈의 활용</li> </ul>
2	가 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000까지 수</li> <li>• 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 곱셈의 도입</li> <li>• 덧셈과 뺄셈의 활용</li> </ul>
	나 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 곱셈 구구</li> <li>• 세 자리수 범위에서 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 덧셈, 뺄셈, 곱셈의 활용</li> </ul>
3	가 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10000까지의 수</li> <li>• 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 나눗셈의 도입</li> <li>• 곱셈과 나눗셈</li> <li>• 곱셈과 나눗셈의 활용</li> <li>• 분수의 이해</li> </ul>
	나 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 네 자리 수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 곱셈과 나눗셈</li> <li>• 단위분수와 진분수</li> <li>• 소수의 이해</li> </ul>
4	가 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다섯 자리 이상의 수</li> <li>• 자연수의 사칙 계산</li> <li>• 여러 가지 분수</li> <li>• 분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈</li> </ul>
	나 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비와 몫으로서 분수</li> <li>• 소수 세 자리 수의 이해</li> <li>• 분수·소수의 크기 비교</li> <li>• 소수의 덧셈과 뺄셈</li> </ul>
5	가 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 약수와 배수</li> <li>• 약분과 통분</li> <li>• 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>• 소수의 덧셈과 뺄셈</li> </ul>
	나 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 분수, 소수의 곱셈과 나눗셈</li> </ul>
6	가 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소수와 분수의 관계</li> <li>• 소수와 분수의 크기 비교</li> </ul>
	나 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 분수와 소수의 나눗셈</li> </ul>

### 2.3 상호작용 관련 선행연구

웹 상호작용을 증진시키는 대표적인 매체는 게시판이나 전자우편을 들 수 있다. 게시판이나 전자우편은 사회적인 요소에 영향을 적게 받기 때문에 문자중심의 상호작용에 의한 사회적 평등효과를 가져 올 수 있으며 수업 중에 벌어지는 상황과 분위기에 의해 발언의 기회를 가지지 못한 아동들도 다른 사람의 발언에 의한 영향을 적게 받아 자신의 의견을 솔직하고 정확하게 표현할 수 있다고 하였다.

하지만 웹은 상호작용을 위한 강력한 도구를 제공해주긴 하지만, 그 자체가 상호작용을 보장해 주지는 못한다는 주장도 있으며 실제로 시행되고 있는 웹기반 수업 중에서 활발한 상호작용이 제공되는 사례는 그리 많지 않으며, 오히려 학습자와 교수자, 학습자와 학습자 간의 친밀감이 결여되어 피상적인 의사소통에 머무를 수 있다는 주장도 강한 설득력을 가지고 있다[7].

이러한 상호작용 매체에 대한 관점에서 볼 때 공통적인 긍정점과 부정점을 발견할 수 있다. 즉 게시판이나 전자우편은 나름의 상호작용 기능은 분명 가지고 있다는 것이다. 하지만 효율적인 활용과 실제 사용되는 면이 부족하다는 점에서는 이견이 있다. 그래서 이를 보충하고 개선해야할 점이 발견되었다.

이에 상호작용 강화를 위한 질의응답 처리시스템의 개발은 초등학교 수학과에 필요한 시스템이 될 것이다.

### 3. 게시판의 문제점 및 시스템을 통한 개선 방향

첫째, 게시판 활용에 가장 큰 문제점으로 차지하고 있는 것 중의 하나가 교사의 시간부족을 들 수 있다. 정규 교육과정에 따로 게시판에 기록된 아동들의 질문에 응답하는 시간이 배당되어 있는 것이 아니기 때문에 게시판 응답에 교사들은 많은 시간적 애로를 겪는다. 이런 시간상 애로는 다른 관점에서 본다면 산재해 있는 게시판을 일일이 찾아다니며 응답하는 시간적 투입이 부담스럽다고도 볼 수 있

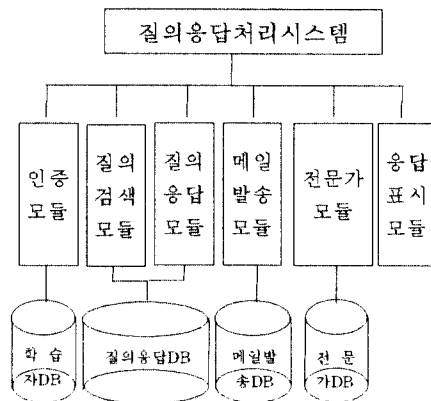
다. 그렇다면 이러한 산재된 게시판을 하나의 게시판으로 통합 할 수는 없지만 여러 개의 게시판을 하나로 통합하는 기능, 즉 게시판에 입력한 내용이 선생님께서 즉시 메일로 발송된다면 여러 게시판에 일일이 접속하지 않아도 선생님은 자신의 메일 아이디 하나로 모든 게시판의 내용을 원 클릭으로 파악할 수 있어 이러한 시간적 문제점을 극복할 수 있을 것이다[8].

둘째, 아동들이 질문하는 부분은 너무나 폭넓고 시사적인 문제와 세부적인 문제가 많다. 한 명의 교사가 이러한 모든 질문에 모두 자신 있게 정답을 지도하기란 여간 어려운 일이 아닐 것이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 교사들의 전문 분야 정보를 데이터베이스화한 후 게시판에 입력한 내용을 분석하여 질문에 해당되는 전문교사에게 자동적으로 메일이 발송되도록 한다면 아동들의 질문에 대한 의미 있는 답을 제공할 가능성이 높아지게 될 것이다[9].

## 4. 질의응답 처리시스템 설계

### 4.1 시스템 구성

시스템의 구성은 인증모듈, 질의검색모듈, 질의응답모듈, 메일발송모듈, 전문가모듈, 응답표시모듈 및 각 모듈에 연관된 데이터베이스로 구성되며 그 내용은 <그림 1>과 같다[5].



<그림 1> 질의응답 처리시스템 구성

#### 4.1.1 인증 모듈

학습자는 시스템에 접속을 원할 경우 회원 가입 신청 후 인증을 받아 학습을 하며 게시판에 글을 남길 수 있다. 다만 비회원으로 시스템을 관리를 원할 경우 비회원 참여하기로 시스템에 접근할 수는 있으나 직접적인 참여는 거부된다. 인증을 받아 참여한 학습자는 학습내용을 볼 수 있으며 자신의 의문을 남겨 전문가의 도움을 받을 수 있는 권한이 부여된다. 학습자 데이터베이스의 사용자 정보관리 테이블의 컬럼, 데이터타입, 설명은 <표 1>과 같다.

<표 1> 사용자 테이블

No	Column	Data Type	설명
1	U_ID	char(10)	사용자 아이디
2	U_Password	char(10)	사용자 비밀번호
3	U_Name	char(20)	사용자 이름
4	U_School	char(20)	사용자 학교
5	U_Grade	int	사용자 학년
6	U_Mail	char(50)	E-Mail 주소
7	U_Mailaccept	char(1)	자동메일신청여부

#### 4.1.2 질의응답 처리 모듈 및 메일발송 모듈

학습자는 게시판 형식의 질의 인터페이스에 의문점을 입력하게 되면 질의내용과 관련이 있는 자료를 데이터베이스에서 찾아 질의응답 인터페이스에 데이터베이스상의 해결책을 제시하게 된다.

하지만 학습자가 질의한 내용의 결과가 찾아지지 않았거나 결과 값이 다르게 출력되었을 경우 메일발송모듈을 호출(선택)하여 전문가에게 게시판에 입력한 질의 내용을 발송하게 된다.

전문가는 확인한 메일을 다시 시스템의 관리자 메일로 송부하면 시스템은 해당 아이디 및 전자우편 주소를 확인하여 공개/비공개 여부를 확인 후 공개를 선택한 경우에는 응답표시모듈에 기록하여 다른 학습자 모두가 열람할 수 있도록 하며, 비공개를 선택한 경우에는 비밀번호를 입력한 후 비밀번호를 알고 있는 사람만이 게시판 내용을 확인할 수 있도록

하였으며 테이블 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 질의응답 테이블

No	Column	Data Type	설명
1	Q_Code	char(10)	사용자 아이디
2	Q_question	char(150)	질문 내용
3	Q_address	char(30)	사용자 전자우편주소
4	Q_name	char(20)	사용자 이름
5	Q_grade	int	사용자 학년
6	Q_unit	char(20)	질문 단원
7	Q_hope	char(20)	질문유형

#### 4.1.3 전문가 모듈

학습자가 질문한 게시판의 질문 내용을 전문가의 전자우편으로 전송 받아 학습자의 의문사항에 대해 답을 하며 테이블은 <표 3>과 같다.

<표 3> 전문가 테이블

No	Column	Data Type	설명
1	P_ID	char(10)	전문가 아이디
2	P_Password	char(10)	전문가 비밀번호
3	P_Name	char(20)	전문가 이름
4	P_Deep	char(20)	전문 분야
5	P_Mail	char(50)	E-Mail 주소
6	P_Boardaccept	char(1)	게시판게시 여부

#### 4.1.4 응답 표시 모듈

응답표시모듈은 학습자의 요구에 의하여 검색된 자료나 메일로 보내 응답을 받은 자료들을 일정한 폼으로 나타내며 검색된 자료 중 주제어는 자주색으로 강조하여 자신에게 필요한 정보인지 판단할 수 있도록 GUI환경을 제공한다.

또한 검색 결과 중 가장 근접한 자료를 표시하게 하여 자료의 신뢰도를 알아볼 수 있도록 액세스한 숫자에 따라 액세스한 표시를 달리하도록 하였으며 답변내용 관리 테이블은 <표 4>와 같이 구성하였다.

<표 4> 답변내용 관리 테이블

No	Column	Data Type	설명
1	V_Qnumber	int	질문번호
2	V_Annumber	int	답변번호
3	V_PID	char(10)	전문가 ID
4	V_Atitle	char(50)	답변 제목
5	V_Acon	char(8)	답변 내용
6	V_Asub	char(50)	답변 학기
7	V_Aunit	char(20)	답변 단위
8	V_Acount	int	답변 조회 수

4.1.5 주제어 목록

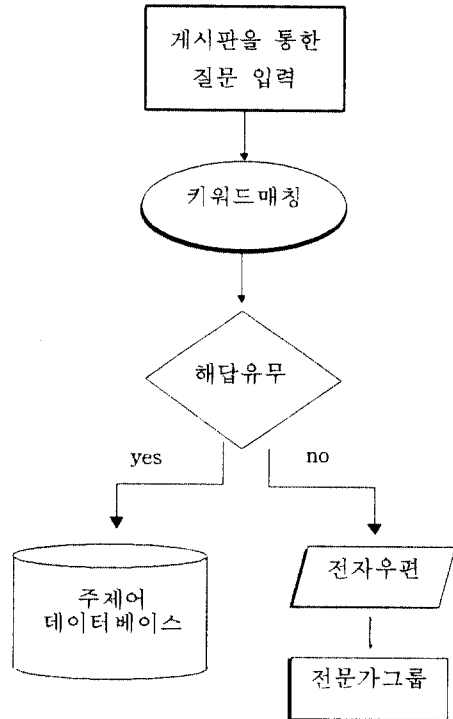
초등학교 3학년 수·연산 영역 중 아동들이 주로 질문하는 내용 중 중심단어를 정리하여 나타낸 주제어는 <표 5>와 같이 나타낼 수 있다.

<표 5> 주제어 목록

관 련 어			단위	수	
				기수	서수
곱셈	자리 값	나눗셈	상자, 개	1~9999	하나 ~ 구천구백구십구
×	크다	나누기	상자, 개		
곱하기	작다	+	동, 가구		
곱	덧셈	나눗셈	봉지, 개		
곱셈식	더하기	몫	칸, 줄		
올림	+	나눗셈식	권		
올림이있는	덧셈식	나누는	월, 일		
올림이없는	받아올림	나누면	갑, 컵		
세자리	백셈	똑같이	개		
세자리 수	백기	전체	대	10000	일만
두자리	-	부분	묶음		
두자리 수	백셈식	몇분의 몇	<		
몇십	차	전체	>		
몇십 몇	받아내림	부분	=		

4.2 시스템 동작 절차

- 1) 질문이 있는 아동이 로그인하여 게시판에 접근하여
- 2) 게시판에 질문내용을 기록한 후 메일전송과 해당 찾기를 선택하면
- 3) 질문한 내용은 키워드 매칭 과정을 거쳐
- 4) 질문에 대한 답이 있을 경우에는 게시판에서 즉시 그 답을 찾아 볼 수 있으며,
- 5) 주제어데이터베이스에 해결책이 없을 경우에는 전문가 그룹 중 가장 적절한 전문가에게 전자우편을 발송하게 되며
- 6) 전문가는 이를 확인 한 후 시스템의 전자우편으로 메일을 발송하면
- 7) 시스템은 고유번호를 확인하여 해당 아동에게 메일로 발송하거나 게시판에 그 답을 게시한다. 이러한 시스템 동작 절차를 도식화하면 <그림 2>와 같다.

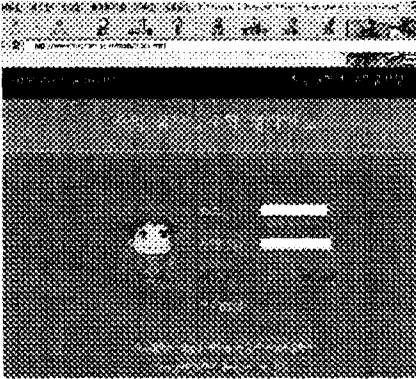


<그림2> 시스템 동작 절차

### 4.3 인터페이스

#### 4.3.1 사용자 인증 인터페이스

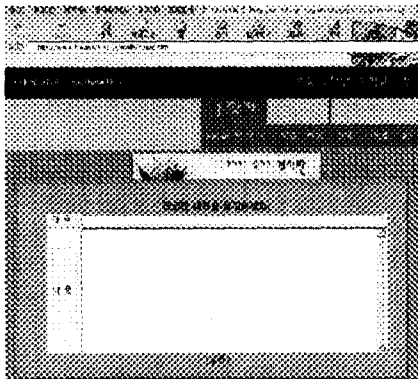
사용자 인증 모듈 인터페이스로서 사용자가 시스템을 사용하기 위하여 로그인 및 회원가입 신청, 혹은 비회원으로 입장하여 시스템의 대략적인 흐름을 파악할 수 있는 구조로 되어 있으며 내용은 <그림 3>과 같다.



<그림3>사용자 인증 인터페이스

#### 4.3.2 게시판 등록 인터페이스

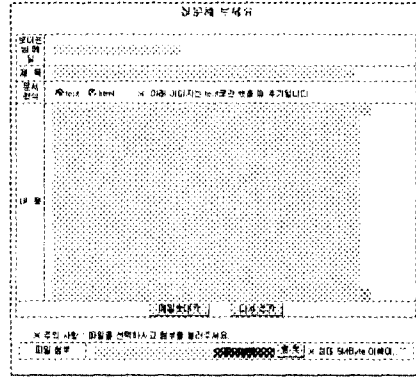
게시판에 글을 기록한 후 등록 절차를 거쳐게 되면 질의검색-응답모듈을 거쳐 해당하는 질문에 키워드 매칭을 거쳐 답을 찾게 된다. 게시판에 글을 등록하는 내용은 <그림 4>와 같다.



<그림4> 게시판 등록 인터페이스

#### 4.3.3 학습자 메일 발송 인터페이스

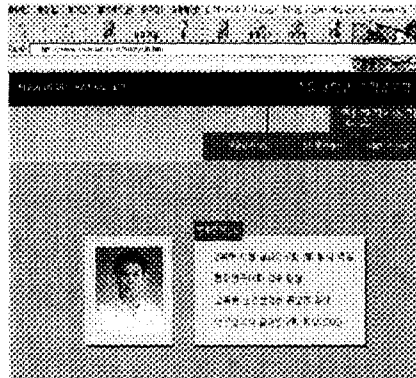
답이 있을 경우는 게시판에 그 답이 목록 화면을 통해 출력된다. 하지만 검색과정을 거쳐 출력된 답이 학습자가 원하는 답이 아닐 경우 메일 발송 버튼을 동작하게 되면 질문내용에 적합한 전문가에게 메일을 발송하게 되며 내용은 <그림 5>와 같다.



<그림5> 학습자 메일 발송 인터페이스

#### 4.3.4 전문가 그룹 인터페이스

아동이 질문한 내용은 전문가에게 메일로 발송되며 전문가는 전자우편을 통하여 질문내용에 대한 응답을 아동 개인 메일로 발송하게 된다. 또한 아동들이 전문가에 대한 상세한 정보를 열람할 수 있도록 하였으며 그 내용은 <그림 6>과 같다.



<그림6>전문가그룹 인터페이스

## 5. 결론

초등학교 3학년의 대부분은 언어에 대한 분석적인 분화가 이루어지지 않은 단계이기 때문에 자신의 의견을 조리 있게 말하는 능력이 부족하여 궁금한 내용에 대한 정확한 응답을 받지 못하고 있다. 교수자는 교수활동 및 업무활동에 따른 시간의 부족으로 인하여 게시판에 올라오는 학생들의 다양한 의견을 확인 조차 하기 힘든 실정이다. 그래서 본 연구는 이런 게시판 활용의 문제점을 정확하게 파악하고 문제를 극복할 수 있도록 하기 위하여 초등학교 3학년 수학과 수·연산영역을 대상으로 상호작용성을 높인 질의응답 처리시스템을 설계하였다.

본 연구는 먼저 설문지를 통하여 게시판 활용에 대한 실태조사를 통하여 정확한 실태를 분석하여 문제점을 찾아내었다. 그리고 이러한 문제점을 극복할 수 있는 질의응답 처리시스템을 설계하였다. 본 논문에 제안된 시스템은 웹의 특성을 살린 상호작용성을 바탕으로 웹을 통한 상호작용이론, Moore의 상호작용 유형 원리를 기반으로 설계하였다. 교수자의 경우 게시판 활용에서 가장 문제가 되는 시간부족은 산재된 게시판에 메일보내기 기능을 첨가하여 교사는 자신의 메일만으로도 여러 게시판의 내용을 한번에 확인 할 수 있도록 설계하여 교사의 문제 중 가장 큰 시간부족을 해결하려 하였다. 또한 학습자의 경우 질문을 하여도 응답이 오지 않거나 물음에 대한 정확한 해결책이 제공되지 않았던 문제점은 전문교사와의 상호연결을 통해 문제를 해결하려 설계하였다.

본 연구를 통해 기대되는 효과는

첫째, 아동들의 질문과 그에 해당되는 답변이 누적되어 아동들이 주로 수학과 수·연산 영역에서 질문하는 주요 단어를 추출할 수 있다.

둘째, 상호작용성을 높인 질의응답 처리시스템은 교사와 아동간의 신뢰를 높이는 데 도움을 줄 수 있다.

셋째, 산재한 게시판에 기록된 게시물을 일일이 찾아다니며 응답하지 않아도 교수자 메일에 게시물 내용이 전송됨에 따른 시간 절약으로 인해 또 다른 교수활동에 투입할 시간의 확보가 가능해 질 것이다.

넷째, 평소 자신 없던 교과라도 어려움 없이 교수자에게 질문할 수 있으며 이에 대해 즉시 전문가로부터 응답을 받음으로써 학력신장이 이루어 질 수 있을 것이다.

향후 연구 과제로는 첫째, 데이터베이스를 확충하여 수학과 이외의 타 교과에도 접목하여 보다 광범위하고 체계적인 시스템이 설계되고 구현되어야 할 것이다. 둘째, 각 교과별 전문가를 확충하여 교과별 내용을 체계화 한 후 게시판을 통하여 자동적으로 상호작용이 이루어질 수 있는 인공지능형 질의응답 처리시스템의 개발에 대한 노력도 요구된다.

## 참고문헌

- [1] 강진령, "삶의 질을 높이는 수학 교육", 교육정보, 제 11호, pp.211-216, 1996.
- [2] 김미량, "학습자 중심 웹기반 교수-학습체제의 설계전략과 상호작용성", 한국정보교육학회, 제 3권, 제 1호, pp.211-216, 1999.
- [3] 김미량, "교육환경에서의 원활한 의사소통을 위한 웹페이지의 효과적인 활용방안", 한국정보교육학회, pp.114-119, 1999.
- [4] 김범식, "초등학교 홈페이지에서의 효율적인 게시판 운영전략에 관한 연구", 한국정보교육학회, pp.39-52, 2001.
- [5] 고대곤, 문교식, "교육용 데이터베이스 시스템 구축을 위한 연구", 한국정보교육학회 제2권 제1호, pp.121-126, 1998.
- [6] 김영진, "자각전략을 통한 수학 교육의 방법에 관한 연구", 교원대학교 석사학위논문, pp.112-120, 1998.
- [7] 박인우, "대학교육에서 인터넷 가상토론의 비동시성과 토론자의 내향성/외향성간의 상호작용효과 연구" 교육공학연구회 교육공학연구 제14권 제 2호, pp.210-215,

1998.

- [8] 손병길, “지식정보화에 따른 교원의 역할 변화와 대비”, 한국정보교육학회 제5권 제 1호, pp.15-27, 2000.
- [9] 여민구, “웹기반 학습에서 사회적 상호작용 증진에 관한 연구”, 한국정보교육학회 제5권 제 1호, pp.236-246, 2000.
- [10] 이태정, “능동 데이터베이스 기반 교육 정보질의처리 시스템의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 제5권 제 1호, pp.420-425, 2000.