

3-나 단계 초등수학 교사용 지도서 재구성의 실 예

김 해 규 (제주교육대학교)

심 민 아 (제주안덕초등학교)

초등 수학 교과서의 내용을 아동들에게 정확하게 가르치기 위한 목적으로 교사에게 제공되는 교수-학습 자료 지침서로서 교사용 지도서의 역할은 대단히 중요하다. 그러나, 수학을 전문적으로 전공하지 않은 초등교사의 입장에서는 각 차시별로 전개되는 내용들 사이의 연관성이나 위계성에 대한 보다 더 상세한 지도내용에 대한 안내가 필요할 것으로 사료된다. 따라서, 본 연구에서는 초등수학 3-나 단계를 중심으로 각 차시별로 전개되는 내용들 사이의 연관성에 대한 보다 더 상세한 지도내용 뿐만 아니라, 수학과 및 실생활 관련자료, 동기유발 자료 등을 이용하여 수학과 및 교사용 지도서를 수정, 보완하여 재구성한 후, 일선 학교에 투입한 후, 교사들과 아동들의 반응들을 분석하여, 향후 보다 더 개선된 교사용 지도서를 만들 수 있는 아이디어를 제시 하고자 한다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

수학을 가르치는 교사는 수학에 대한 관심을 갖는 것도 중요하지만 아동들의 '수학적 힘'을 기르게 하기 위해 수학을 어떻게 가르칠 것인가에 대한 관심을 갖는 것이 매우 중요하다. 교사는 교과를 아동들에게 가르치기 위하여 다양한 교수-학습 자료를 사용한다. 따라서, 초등 수학 교과서의 내용을 아동들에게 정확하게 가르치기 위한 목적으로 교사들에게 제공되어지는 교수-학습 지침서로서 교사용 지도서의 역할은 대단히 중요하다고 할 수 있을 것이다. 교육과정에 제시된 교과목표 달성의 성공 여부는 교육과정의 기본정신을 바르게 해석하고 이를 충실히 반영하는 잘 제작된 교재의 사용 여부와 더불어 교사가 얼마나 수업 운영을 효율적으로 하느냐에 달려 있다. 이 과정에서 교사용 지도서는 교사가 효과적으로 교수-학습 활동을 전개하도록 지침 역할을 효과적으로 수행할 수 있어야 한다. 제 7차 교육과정에서 기대하는 수학과 교사용 지도서는 수학과 교육과정을 상세하고 명확하게 해설한 지도서, 수학과와 교수 학습 방법을 상세하게 제시한 지도서, 내용의 이론적 배경을 상세하게 제시한 지도서, 수준별 단계형 교육 과정의 구현에 도움을 주는 지도서, 학습 내용의 지도 방법을 상세하게 안내한 지도서, 교수 학습 자료를 풍부하게 제시하고 활용 방법을 안내한 지도서로서 교사가 교과서의 내용을 아동들에게 지도할 때 보다 수학과와 성격에 맞게 수학의 기본적인 지식과 기능을 정확하게 습득하고 수학적으로 사고하는 능력을 기를 수 있도록 도움이 될 수 있는 교수-학습 자료 지침서로서의 역할을 기대하고 있다. 그러나 현행 교사용 지도서는 교사가 실제 수업을 운영하면서

교사용 지도서에 들어있는 자료들을 유용하게 활용하기보다는 수학 익힘책의 답을 검사하거나 수학과 교수-학습 과정안을 작성할 때 내용 체계표나 단원의 전개계획을 참고하는 데 그치는 경향이 있다고 한다.

따라서 본 연구에서는 초등수학 3-나 단계를 중심으로 각 차시별로 전개되는 내용들 사이의 연관성에 대한 보다 더 상세한 지도내용뿐만 아니라 수학사 및 실생활 관련자료, 동기유발 자료 등을 이용하여 현행 교사용 지도서를 수정, 보완하여 재구성 한 후, 일선 학습에서 투입해서 투입 후 교사들과 아동들의 반응들을 분석하여 향후 보다 더 개선된 교사용 지도서를 만들 수 있는 아이디어를 제시하기 위하여 다음과 같은 연구문제로 조사되었다.

2. 연구문제

연구문제 1. 연구의 방향을 설정하기 위하여, 제 7차 교육과정의 준비시기에 실시한 제 6차 초등수학 교사용 지도서의 활용 실태 및 현행 제 7차 초등수학 교사용 지도서의 활용 실태에 관한 선행 연구들을 고찰한다.

연구문제 2. 제 7차 초등수학 3-나 단계의 교과서 및 교사용 지도서를 분석한다.

연구문제 3. 설정된 연구의 방향에 따라 3-나 단계의 교사용 지도서를 재구성한다.

연구문제 4. 재구성된 교사용 지도서의 내용을 일선 초등학교 현장에 적용시켜 본 뒤, 수업을 진행한 교사의 의견과 학생들의 반응을 분석한다.

II. 이론적 배경

1. 선행연구의 고찰

최승현 외1인(2004)은 수학교과를 중심으로 수업 관찰 및 설문, 면담 조사 결과에 기초하여 '단위 학교 및 교사 수준에서의 수학과 교육과정 운영 실태 분석'에 관한 연구를 하였는데, 제7차 교육과정의 특성이 반영된 수학수업의 수업 목표, 수업 내용 측면과 연구를 수행하면서 얻은 관찰결과를 아래와 같이 결론 및 제언을 맺고 있다.

1) 수학교과서나 교사용 지도서에 제시된 수업(학습) 목표의 내용이나 수준에 관하여:

면담에 응한 대부분의 교사들은 수학교과서나 교사용 지도서에 제시된 수업(학습) 목표의 내용이나 수준에 다소 문제가 있더라도 교과서나 지도서에 제시된 목표는 그대로 수용하여 수업에 임한다.

2) 수업 내용에 관하여:

수업 내용에 관해서는 제7차 교육과정에 따른 교과서에는 실생활 문제나 학습자 중심의 활동

부분이 너무 많아서 이를 모두 수업시간에 다루는데 치중하다보면 오히려 최종적으로 도달하여야 할 수업 목표의 이행에 소홀해지는 경향이 있다고 하였다. 이에 대한 해결 방안으로, 먼답에 응한 일부 교사들은 교과서에는 최소한의 내용과 활동만을 제시하고 다양한 보충 자료들은 지도서나 익힘책에 실어줌으로서 교사의 판단과 선택에 의해 보다 융통성 있게 수업을 진행할 수 있도록 제안하였다.

3) 수업 관찰 결과 연구자들의 의견:

수업 관찰 결과, 교사들은 과제의 곤란도 수준을 고려하지 않은 채 모두 함께 다루고 있었는데, 그 이유 중의 하나는 (교사들의 의견에 따르면) 과제의 수준이나 활용시기 및 대상에 대한 정보가 교과서나 교사용 지도서 등에 제대로 제시되어 있지 않기 때문이라고도 하였다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여 초등교사들은 수학교과서 및 교사용지도서 등에 각 과제에 대한 구체적인 정보가 보다 명료히 제시되어야 하며, 교사들 또한 이러한 정보의 지침 내지 지시에 따르되, 학생들의 학업 성취 수준을 고려하여 보다 융통성 있게 선택적으로 접근하여 따를 수 있도록 권장되어야 한다고 하였다.

한편, 서울교육대학교 제1종 도서편찬위원회(1998)는 제7차 교육과정에 따른 초등 수학 교사용 지도서를 개발하기 위하여 “제6차 교육과정의 초등수학교사용 지도서 활용실태”를 서울시내 모 초등학교 교사들을 상대로 실시한 설문조사를 실시하였으며, 김해규 외 1인(2004)¹⁾은 “제7차 교육과정의 초등수학교사용 지도서 활용실태”를 제주도내 초등학교에 근무하는 일부의 교사들을 대상으로 설문조사를 실시하였는데, 두 연구에서 얻은 결과들은 설문한 시간과 지역이라는 변수가 존재하지만 유사한 결론을 얻고 있음을 알 수 있다. 두 연구에서 얻어진 결과들을 소개하면 다음과 같다.

(1) 수학과 교사용 지도서를 얼마나 자주 보십니까?

	응답비율(%)	
	1998년 설문 결과	2004년 설문 결과
(1) 수업 때마다	32	31.0
(2) 일 주일에 두 세 번	36	40.5
(3) 한 달에 두 세 번	16	14.3
(4) 거의 보지 않는다	16	14.3

1) 서울교육대학교 제1종 도서편찬위원회(1998)에서는 제7차 교육과정에서 사용할 초등수학 교사용 지도서를 연구·개발하기 위하여, 제6차 교육과정에서 사용하고 있는 초등수학 교사용지도서에 대하여 설문조사를 실시하였으나, 김해규 외 1인(2004)은 1998년에 조사한 내용과 7차 교육과정 초등수학 교사용 지도서에 대한 교사들의 인식 변화를 분석하기 위하여, 본 연구의 이론적 배경에서 제시되는 일부 문항에 대해서는 동일한 설문 문항으로 설문지를 작성하여 설문 조사를 실시하였다.

(2) 수학과 교사용 지도서를 수업에 어느 정도 활용하십니까?

	응답비율(%)	
	1998년 설문 결과	2004년 설문 결과
(1) 전적으로 따른다	12	2.4
(2) 절반 정도만 따른다	16	33.3
(3) 약간만 참고한다	56	57.1
(4) 거의 활용하지 않는다	16	7.1

(3) 수학과 교사용 지도서를 어떤 목적으로 사용하십니까?

(참고: 복수개의 문항 선택이 가능했음)

	응답비율(%)	
	1998년 설문 결과	2004년 설문 결과
(1) 교과 내용 파악	20	20
(2) 참고 자료 파악	40	20
(3) 지도상의 유의점 참고	56	30.8
(4) 기타	0	(4) 단위 평가용의 해당 확인: 29.2

(4) 교사용 지도서는 수학 수업에서 얼마나 유용합니까?

복수 선택이 가능	응답비율(%)	
	1998년 설문 결과	2004년 설문 결과
(1) 대단히 유용하다	0	0
(2) 유용한 편이다	28.6	28.6
(3) 보통	47.6	47.6
(4) 별로 유용하지 않다	23.8	23.8
(5) 전혀 유용하지 않다	0	0

(5) 다른 참고 서적과 비교하여 현행 교사용 지도서의 좋은 점과 개선할 점

	1998년 설문 결과(기술형)	2004년 설문 결과(선택형)
좋은 점	<ul style="list-style-type: none"> · 단원의 개관이 제시되어 있어서 좋다. · 학습 내용에 대한 지도 방법이 상세하게 제시되어 있어서, 수업 전개 과정에 도움이 된다. · 학습의 단계를 쉽게 파악할 수 있고, 적절한 학습 수준을 판단할 수 있다. · 내용이 간결하고 뚜렷해서 지도 및 평가상의 유의점을 확실히 알 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 단원의 개관이 제시되어 있어서 좋다. · 학습 내용에 대한 지도 방법이 상세하게 제시되어 있어서, 수업 전개 과정에 도움이 된다. · 학습의 단계를 쉽게 파악할 수 있고, 적절한 학습 수준을 판단할 수 있다. · 내용이 간결하고 뚜렷해서 지도 및 평가상의 유의점을 확실히 알 수 있다. · <u>교과 내용에 대한 이론적 배경이 상세하게 제시되어 있다.</u>
개선할 점	<ul style="list-style-type: none"> · 평가문제가 제시되어 있지 않다. · 효과적인 교수법이 제시되어 있지 않다. · 발전문제, 심화자료가 없다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 활동 중, “왜 그렇게 생각했습니까?”를 지도할만한 자료 제시가 부족하여, 지도상에 어려움이 아주 많다. · 적재 적소에 사용이 가능한 수준별 단계형 발전 문제나 심화 자료가 부족하다. · 수학사 또는 동기 유발 자료 등, 보조적인 교수 학습 자료의 제시가 충분하지 못하다. · 교사용 지도서에서 다루는 내용이 너무 간단해서, 지도 및 평가상의 유의점 파악이 곤란하다. · 학습 내용에 대한 지도 방법이 상세하지 못해서, 수업 전개 과정에 어려움이 있다.

2. 제 7차 교육과정 초등 수학 교사용 지도서 편찬 방향(교육인적자원부, 2004b)

제 7차 교육과정에서 기대하는 수학 지도서는 다음과 같은 것이다.

- 1) 수학과 교육 과정을 상세하고 명확하게 해설한 지도서
- 2) 수학과 교육 과정의 교수 학습 방법을 상세하게 제시한 지도서
- 3) 내용의 이론적 배경을 상세하게 제시한 지도서
- 4) 수준별 단계형 교육 과정의 구현에 도움을 주는 교과서
- 5) 학습 내용의 지도 방법을 상세하게 제시한 지도서
- 6) 교수 학습 자료를 풍부하게 제시하고 활용 방법을 안내한 지도서

이러한 지도서를 목표로 다음과 같이 내용을 선정하고 조직하였다.

- 1) 수학과 교육과정의 개정 방향과 개정의 중점을 충분히 반영시키고, 교과서와 익힘책의 전개 내용과 밀접히 관련시킨다.
- 2) 일선 현장에서 지도 및 평가할 때 혼란이 예상되는 교과서 내용이나 강조점, 유의사항에 대한 것은 지도상의 유의점, 평가상의 유의점에 진술하도록 한다.
- 3) 단원별로 선수 학습과 관련되는 문제, 동기 유발 문제, 보충 과정의 문제, 평가 문제, 수학에 대한 흥미로운 문제 등을 적절히 제시하여 수학 수업시 참고 할 수 있게 한다.
- 4) 수학 교과서, 수학 익힘책의 지도 내용, 지도 방법, 활용방안, 참고 사항 등이 단원별로 구체적으로 안내되도록 배려한다.
- 5) 교과서와 익힘책에 제시된 문제 등은 풀이 과정과 정답을 함께 제시함과 아울러 문제의 핵심을 밝히도록 한다.

기타, 내용이 표현이나 표기를 수학적으로 정확하고, 교사가 이해하기 쉬운 문장으로 서술하며, 내용의 이해를 도울 수 있도록 사진, 삽화, 통계 자료 등을 충분히 제시하도록 하고, 표지, 면지, 속표지, 화보 등은 수학 지도서의 특색이 잘 드러나게 한다.

3. 초등 수학교육과 수학사

수학사는 수학 교육에서 담당할 수 있는 역할이 매우 다양하다. 또 이러한 역할들은 ‘의미 있는 수학’교육을 가능하게 해 주며 7차 교육과정에서 목표로 삼고 있는 ‘수학적 힘’을 기르는데 매우 중요한 자료가 될 수 있을 것이다. 수학은 오랜 세월 동안 수많은 사람들의 연구를 통해 발전해 온 학문이다. 타학문과는 달리 수 천년 전에 창조된 이론도 막강한 힘을 발휘하는 누적된 힘을 자랑하는 학문이다. 수학의 역사는 수학의 존재가치와 중요성을 대변하며 수학사는 우리에게 수학과 인간간의 결합과정과 수학의 기원을 비춰주며 수학의 발전 과정을 추적함으로써 수학적 개념화 과정에 대한 통찰력을 대변한다. 수학교육에서 수학사 지도의 의의를 백석운은 다음과 같이 나타내고 있다.(김순화, 2001, 재인용)

첫째, 기존의 수학 교육을 보다 효과적으로 이끌고 수학 내용을 보다 충실히 전달한다.

둘째, 수학에 대한 교사와 학생의 부정적 통념을 제거 또는 극소화한다.

셋째, 기존의 수학 내용을 학생들에게 보다 재미있고 충실하게 전달하고 수학에 대한 흥미를 유발시킨다.

넷째, 수 백 수 천년 전의 수학 문제나 이와 관련된 수학자들의 일화, 수학적 구조와 개념의 변천, 발전 사를 학생들에게 경험하게 하여 학생들이 흥미뿐만 아니라 보다 윤택한 수학 학습을 가능케 한다.

Ⅲ. 연구 방법, 절차 및 연구 내용

본 연구는 크게 두 가지 국면으로 구성된다. 첫째 국면은 제 7차 교육과정의 준비시기에 실시한 제 6차 초등수학 교사용 지도서의 활용 실태 및 현행 제 7차 초등수학 교사용 지도서의 활용 실태를 조사하여, 3-나 단계의 교사용 지도서를 재구성하는 것이고, 두 번째 국면은 재구성 교사용 지도서를 현장에 적용한 후, 수업을 진행한 교사의 의견과 수업을 받은 학생들의 반응을 분석하여 향후 보다 더 개선된 교사용 지도서를 만들 수 있는 아이디어를 제시하기 위하여 설계되었다.

1. 연구 대상

재구성된 교사용 지도서의 현장 적용성을 조사하기 위해 참여한 연구 대상은 초등학교 3학년 어린이 83명과 담임교사 3명이었으며, 구체적으로는 제주도 제주시 소재의 초등학교 1개 반의 어린이 38명과 담임교사, 제주도 남제주군 소재의 초등학교 1개 반의 어린이 27명과 담임교사, 공동연구자(심민아 교사)가 근무하는 제주도 남제주군 소재의 초등학교 1개 반의 어린이 18명과 담임교사가 연구 대상에 동참하게 되었다. 교사용 지도서를 재구성한 후 초등학교 현장에 투입할 즈음에는 제주시 소재의 초등학교 3곳과 남제주군 소재의 초등학교 3곳의 교사에게 의뢰하여 연구에 동참하겠다는 뜻을 표명했으나, 시간이 경과하면서 3명의 교사는 아쉽게도 개인적인 사정으로 연구에 동참하지 못했다.

2. 자료의 연구, 초등학교 현장 적용 기간 및 적용후의 문제점 분석

- 1) 교사용 지도서의 재구성 및 수정·보완 연구: 2004년 8월 1일 ~ 2004년 11월 30일.
- 2) 재구성된 교사용 지도서의 현장 적용: 2004년 9월 13일 ~ 2004년 11월 15일.
- 3) 현장 적용후의 문제점 분석: 교사들에게는 미리 준비된 설문지로 사용해본 소감 및 문제점을 조사하였으며, 아동들에게는 반성적일지를 작성하게 하여 반응을 조사하였다.

3. 연구 내용

본 연구는 초등학교 3-나 단계의 교사용 지도서를 재구성하여 향후 보다 더 개선된 교사용 지도서를 재구성할 목적으로, 다음과 같은 연구 내용에 초점을 맞추었다.

- 가. 제 7차 교육과정의 준비시기에 실시한 제 6차 초등수학 교사용 지도서의 활용 실태 및 현행 제 7차 초등수학 교사용 지도서의 활용 실태를 연구한 선행 연구들을 고찰한다.
- 나. 제 7차 초등수학 3-나 단계의 교과서 및 교사용 지도서를 분석한다.

- 다. 교사용 지도서에 제시된 각 차시별 학습 지도 내용에서 미흡한 부분에 상세한 지도 방법을 추가함과 동시에 수학사, 실생활 관련자료, 동기유발 자료 및 활동자료 등을 삽입하여 교사용 지도서를 재구성한다.
- 라. 재구성된 교사용 지도서의 내용을 일선 초등학교 현장에 적용시켜 본 뒤, 수업을 진행한 교사의 의견과 학생들의 반응을 분석한다.

IV. 연구 결과

1. 교사용 지도서에 대한 재구성의 실제

이론적 배경에서 도출된 연구 결과를 참고하여 교사용 지도서 재구성의 기본 방향을 아래와 같이 설정하였다.

1) 교사용 지도서 재구성의 기본 방향

- (1) 각 차시별로 전개되는 내용들 사이의 연관성이나 위계성을 제시하기 위해 지도내용 및 활동을 상세하게 제시한다.
- (2) 수학사 자료는 초등학교 수학 3-나 단계의 내용 체제에 적합한 수학사 내용 중 수학적 개념에 관계되는 일화, 흥미를 줄 수 있는 수학적 내용과 역사적인 문제 등을 선정하여 활용 자료를 구성한다.
- (3) 실생활 관련 자료는 수학적 지식, 개념 등이 실생활에서 적용되는 사례와 실생활에서 자주 접하게 되는 문제 등으로 구성한다.
- (4) 자료의 대부분은 수업을 계획하고 전개하는 교사가 아이디어를 얻고 활용할 수 있도록 구성한다.
- (5) 참고 자료에 관련 문헌, 사이트 등 인용한 자료의 출처를 밝혀 학습 자료 활용 시 참고가 되게 한다.

2) 학습 자료의 유형

- (1) 이론적 배경: 단원의 교수-학습에 필요한 수학적 개념의 이론적 배경이 될 수 있는 자료로 구성하였다.
- (2) 수학사 이야기 자료: 학습 내용과 관련이 있는 수학자의 일화 및 생애, 수학사의 역사적인 문제, 오늘날 우리가 활용하고 있는 수학적 지식의 발달과정 등의 내용을 담은 것으로 교사와 아동에게 풍부한 수학적 지식을 제공해 줄 수 있다.
- (3) 실생활 관련 자료: 학습하고 있는 내용이 실생활에서 어떻게 적용되고 있는가를 알아봄으로써 수학이 우리의 생활과 먼 학문이 아니라 실생활과 밀접하게 연관되어 있는 학문임을 보여주는 자료로 활용할 수 있다.

- (4) 동기유발 자료: 수업 내용과 관련하여 아동의 흥미를 유발 할 수 있는 자료의 형태로 구성 하였으며, 내용에 따라 수업 목표 인식을 위해서, 혹은 흥미롭고 즐거운 수학 수업을 위한 자료로 활용 할 수 있다.
- (5) 활동자료: 실제 수업에 활용 할 수 있는 활동내용이나 활동에 손쉽게 사용할 수 있는 자료 로 구성하였다.

3) 3-나 교과서 단원별 내용 체계

단계	단원	내용	선수학습 요소
3-나	1. 덧셈과 뺄셈	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 네 자리 수와 세 자리수의 덧셈 ◦ 네 자리 수끼리의 덧셈 ◦ 네 자리 수와 세 자리 수의 뺄셈 ◦ 네 자리 수끼리의 뺄셈 ◦ 세 수의 덧셈, 뺄셈, 세 수의 혼합계산 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 받아올림, 받아내림 ◦ 받아올림이 있는 세 자리수의 덧셈 ◦ 받아내림이 있는 세 자리수의 뺄셈
	2. 곱셈	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 올림이 없는 (세 자리수) × (한 자리수) ◦ 올림이 있는 (세 자리수) × (한 자리수) ◦ 두 자리수 × 몇십, 몇십 × 몇십 ◦ 올림이 있는 (두자리수) × (두 자리수) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 묶어 세기 ◦ 덧셈식과 곱셈식의 관계 ◦ 몇 배 ◦ 곱셈식으로 나타내기 ◦ 곱셈 구구 ◦ 몇십×몇 ◦ 올림이 없는(두 자리수)×(한 자리수) ◦ 십의 자리에서 올림이 있는 (두 자리수)×(한 자리수) ◦ 일의 자리에서 올림이 있는 (두 자리수)×(한 자리수)
	3. 도형	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 원의 중심과 반지름 알아보기 ◦ 컴퍼스로 원 그리기 ◦ 원의 지름 알아보기 ◦ 원을 이용하여 모양 만들기 ◦ 거울에 비친 모양 알아보기 ◦ 규칙에 따라 무늬 꾸미기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 원 : 동그라미 모양으로 도입 ◦ 세모, 네모, 동그라미 모양으로 규칙 찾기 ◦ 본을 떠서 동그란 모양을 ‘원’ 이라 약속하기 ◦ 물체나 무늬 모양을 보고 규칙찾기
	4. 나눗셈	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 몫 알아보기 ◦ 받아내림이 없는 (두 자리수) ÷ (한 자리수)의 계산과 나머지 ◦ 받아내림이 있는 (두 자리수) ÷ (한 자리수)의 계산과 나머지 ◦ 나눗셈의 검산 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 곱셈 구구 ◦ 나눗셈 식 쓰기와 읽는 법 약속하기 ◦ 몫 약속하기 ◦ 곱셈구구를 통해 나눗셈의 몫을 구 하는 방법 알기 ◦ 곱셈과 나눗셈의 관계 알기 ◦ 나눗셈에 관한 문장으로 된 문제를 해결하기(곱셈 구구 범위 안에서)

단계	단원	내용	선수학습 요소
3-나	5. 들이재기	<ul style="list-style-type: none"> • 들이의 도입 • 1L와 1mL알기, 1L와 1mL관계 알기 • 들이의 어렵하기 • 들이의 합과 차 구하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 길이를 재어 측정값으로 나타내기 • 길이의 합과 차
	6. 분수와 소수	<ul style="list-style-type: none"> • 6의 $\frac{1}{3}$ 알아보기 • $\frac{3}{4}$ 은 $\frac{1}{4}$ 이 몇인지 알아보기 • 분수의 크기 비교하기 • 소수 알아보기 • 소수의 크기 비교하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 똑같이 나누기 • 전체와 부분의 크기 알아보기 • 분수 약속하기 (분모, 분자에 대한 약속하기는 없음)
	7. 자료의 정리	<ul style="list-style-type: none"> • 막대 그래프 알아보기 • 막대 그래프 그려보기 • 그림 그래프 알아보기 • 그림 그래프 그려보기 • 알맞은 그래프로 나타내기 	<ul style="list-style-type: none"> • 한가지 기준으로 사물을 분류하기 • 한가지 기준으로 사물을 분류하여 세어보기 • 표에 대해 알아보기 • 표를 보고 O표나 간단한 그림을 이용하여 그래프로 나타내기
	8. 문제 푸는 방법 찾기	<ul style="list-style-type: none"> • 규칙 찾아 문제 해결하기 • 예상하고, 확인하여 문제 해결하기 • 문제 해결과정 설명하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 덧셈식 만들기 • 뺄셈식 만들기 • □가 들어있는 식 만들기 • 실제로 해 보기, 그림 그리기, 식 만들기 등으로 문제 풀기 • 덧셈식, 뺄셈식에서 □의 값 구하기 • 표 만들어 문제 풀기 • 거꾸로 생각하여 문제 풀기

4) 재구성된 자료의 실제

(1) 재구성된 교사용 지도서의 실 예

① 3-나-4단원-나눗셈

현행 교사용 지도서	
차 시	2
학습주제	나눗셈을 하여 봅시다.(1) 나눗셈의 나머지를 알아봅시다.
학습 목표	1. 조작 활동으로 (두 자리 수) ÷ (한 자리 수)의 몫을 구할 수 있다. 2. (두 자리 수) ÷ (한 자리 수)의 계산 원리를 알고, 계산 할 수 있다. 3. 나머지를 이해하고, 나머지를 구할 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 생활에서 알아보기 : 사과42개를 한 봉지에 2개씩 담으려고 할 때 모두 몇 봉지가 되는지 알아보기 ○ 활동 1 : 바둑돌로 42÷2의 몫을 알아보기 ○ 활동 2 : 수모형으로 42÷2의 몫이 21임을 찾아내고 그 이유를 생각하기 ○ 몫을 구하는 방법 : 나눗셈을 세로형식의 계산으로 알아보기 ○ 생활에서 알아보기 : 연필 17자루를 5사람에게 나누어주는 상황에서 나머지 도입 ○ 활동 1 : 연필로 17÷5의 몫과 나머지 알아보기 ○ 약속하기 : 나눗셈의 나머지와 나누어 떨어진다는 말의 의미 약속하기



재구성된 교사용 지도서의 예	
차 시	2
학습주제	나눗셈을 하여 봅시다. (1) 나눗셈의 나머지를 알아봅시다.
학습 목표	1. 조작 활동으로 (두 자리 수) ÷ (한 자리 수)의 몫을 구할 수 있다. 2. (두 자리 수) ÷ (한 자리 수)의 계산 원리를 알고, 계산 할 수 있다. 3. 나머지를 이해하고, 나머지를 구할 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 생활에서 알아보기 : 사과42개를 한 봉지에 2개씩 담으려고 할 때 모두 몇 봉지가 되는지 알아보기 ◇ 자료명 : 포함제와 등분제(3-나-4-이론적 배경) <출처 및 관련 사이트 : 배중수(1999), 초등수학교육 내용 지도법> ○ 활동 1 : 바둑돌로 42÷2의 몫을 알아보기(구체물 조작) ○ 활동 2 : 수모형으로 42÷2의 몫이 21임을 찾아내고 그 이유를 생각하기 ○ 몫을 구하는 방법 : 나눗셈을 세로형식의 계산으로 알아보기 ⇒ 1. 교과서에는 몫을 표현할 때 십의 자리와 일의 자리의 구분을 색깔로만 하였으나 십의 자리와 일의 자리에 점선을 넣어 주어 자리수 개념을 확실하게 지도하도록 하고 이어서 나눗셈의 나머지를 알아보는 수업을 진행한다. 2. 세로형식의 계산 과정에서 마지막 0을 무엇이라 부르며 좋을 것인가? 를 아동들에게 질문을 하여 창의적인 대답이 나올 수 있도록 한다. 3.나눗셈이 도입이 시작된 3-가 1차시 “익히기”문제는 “나눗셈의 몫을 구하시오.”라고 표현을 했다. 일관성을 갖추어 “익히기”문제를 지도할 때 나눗셈을 하시오⇒ 나눗셈의 몫을 구하시오. 라 지도한다. ○ 생활에서 알아보기 : 연필 17자루를 5사람에게 나누어주는 상황에서 나머지 도입 ○ 활동 1 : 7÷5를 먼저 하여 나머지 개념을 익히게 하기 ⇒(두 자리 수)÷(한 자리 수)의 나머지를 도입하기에 앞서 (한 자리 수)÷(한 자리수)의 나눗셈에서 나머지가 발생하는 상황을 먼저 도입하여 ‘나머지’개념을 지도한다. ○ 활동 2 : 17÷5는 얼마인지 알아보기 (다양한 방법으로 바둑돌, 수모형 이용) ○ 약속하기 : 나눗셈의 나머지와 나누어 떨어진다는 말의 의미 약속하기 ⇒나머지가 도입됨으로써 앞으로 받아내림이 있는 나눗셈이 가능하게 되었다. 나머지를 학습하고 나서 나머지는 항상 나누는 수(제수)보다 작음을 주지시킨다.

② 3-나-4단원-나눗셈

현행 교사용 지도서	
차 시	4
학습 주제	나눗셈이 맞았는지 검사하여 봅시다.
학습 목표	나머지가 있는 나눗셈의 검사 방법을 알고, 검사 할 수 있다.
지도 내용 및 활동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 : 주어진 그림을 활용하여 27÷4의 몫과 나머지를 알아보고 곱셈으로 나타내기 ○ 나눗셈을 검사하는 방법 : 나눗셈을 곱셈과 덧셈으로 검사하는 방법을 알게 하기



재구성된 교사용 지도서의 예	
차 시	4
학습 주제	나눗셈이 맞았는지 검사하여 봅시다.
학습 목표	나머지가 있는 나눗셈의 검사 방법을 알고, 검사 할 수 있다.
지도 내용 및 활동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활동 1 : 주어진 그림을 활용하여 27÷4의 몫과 나머지를 알아보고 곱셈으로 나타내기 ⇒ 3-가에서 곱셈과 나눗셈의 관계를 학습한 것을 바탕으로 하여 검사식을 가르친다. ○ 나눗셈을 검사하는 방법 : 나눗셈을 곱셈과 덧셈으로 검사하는 방법을 알게 하기 $27 \div 4 = 6 \dots 3$ <div style="text-align: center;"> </div> $(검사) 4 \times 6 + 3 = 24 + 3 = 27$ <p style="text-align: center;">나누는 수 × 몫 + 나머지 = 나뉘는 수</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 위와 같이 알고리즘 화 해서 가르치기 위해서 교사용 지도서에 쓰여 있는 내용을 제수→나누는 수, 피제수→나뉘는 수로 풀이해서 가르칠 필요가 있다. ○ 활동 2 : 세로셈으로 된 나눗셈을 하고 검사 해 보기(검사 식 쓰기) 또는 익힘책 (59-60) 활용 ⇒ 교과서에 제시된 내용은 가로셈의 경우이기 때문에 나눗셈을 검사하는 방법을 보다 구체적으로 나타내어 세로셈의 경우에도 사용할 수 있음을 알게 한다.

③ 3-나-5단원-들이 재기

현행 교사용 지도서	
차 시	1
학습 주제	들이를 알아봅시다.
학습 목표	1. 그릇에 물을 채웠다가 옮겨 담아 보고, 들이를 비교할 수 있다. 2. 직접 비교가 곤란한 경우에 제 3의 그릇을 사용하여 들이를 비교할 수 있다. 3. 임의 단위의 필요성을 느끼고 설명 할 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 생활에서 알아보기 : 들이가 비슷한 주전자와 물병을 준비하여 어느 그릇에 물이 더 많이 들어가겠는지 말하게 한다. ○ 활동1 : 주전자와 물병의 들이를 비교하기 ○ 활동2 : 물병과 주전자의 들이를 한가지 컵으로 비교하기



재구성된 교사용 지도서의 예	
차 시	1
학습 주제	들이를 알아봅시다.
학습 목표	1. 그릇에 물을 채웠다가 옮겨 담아 보고, 들이를 비교할 수 있다. 2. 직접 비교가 곤란한 경우에 제 3의 그릇을 사용하여 들이를 비교할 수 있다. 3. 임의 단위의 필요성을 느끼고 설명 할 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 생활에서 알아보기 : 들이가 비슷한 주전자와 물병을 준비하여 어느 그릇에 물이 더 많이 들어가겠는지 말하게 한다. 약속하기: “들이⇒한 용기에 가득 채울 수 있는 액체의 양” 물건을 용기에 담기 위해 내부의 크기를 측정할 때 활용한다. cf. 부피: 물건을 보관 또는 저장하기 위해 외부의 크기를 측정할 때 활용한다. ‘들이’란 단어는 아동들에게 매우 생소할 수 있다. 들이의 수학적 용어는 “통이나 그릇 따위의 안쪽에 차지하는 공간의 크기”이다. 이 말의 뿌리가 ‘들다’에서의 들(入)이란 어원을 가르쳐 주고 부피개념을 알고 있는 아동들은 부피와 혼돈 할 수가 있으므로 들이와 부피의 차이점을 이야기한다. ○ 활동1 : 주전자와 물병의 들이를 비교하기(직접비교) 익히기⇒ 수조를 활용한다. ○ 활동2 : 물병과 주전자의 들이를 여러 가지 컵으로 비교하기 (간접비교) · 물병에 가득 채운 물을 큰 컵에 따라 보았더니 몇 컵이 됩니까? · 주전자에 가득 채운 물을 큰 컵에 따라 보았더니 몇 컵이 됩니까? · 어느 쪽에 물이 더 많이 들어갑니까? · 물병에 가득 채운 물을 작은 컵에 따라 보았더니 몇 컵이 됩니까? · 주전자에 가득 채운 물을 작은 컵에 따라 보았더니 몇 컵이 됩니까? · 어느 쪽에 물이 더 많이 들어갑니까? · 물병은 들이는 얼마라고 생각합니까? · 주전자의 들이는 얼마라고 생각합니까? ⇒활동2를 통해 임의 단위의 불편성을 깨닫고 보편단위를 도입하는 근거를 알게 한다. 보편단위의 필요성을 제시하는 한 가지 방법은 표준단위가 없을 경우 크기에 대한 의사교환을 할 때 어떤 어려움이 생기는가를 보여주는 이야기를 하거나 그런 활동을 하는 것이다. ◇ 자료명 : 도량형의 탄생(3-나-5-수학사이야기) <출처 및 관련 사이트 : http://www.mathland.pe.kr/theme/theme_26.htm >

④ 3-나-5단원-들이 재기

현행 교사용 지도서	
차 시	2
학습 주제	들이의 단위를 알아봅시다.
학습 목표	1. 1 L와 1 mL의 단위를 알고, 바르게 읽고 쓸 수 있다. 2. 1 L와 1 mL의 관계를 알고, 그릇의 들이를 나타낼 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 생활에서 알아보기 : 우유나 음료수가 들어있는 그릇이 들이를 조사해 보기 ○ 활동1 : 생활에서 이용되는 여러 가지 그릇의 표면에 기록된 내용에서 들이를 찾아 읽게 하기 ○ 약속하기 : 들이의 단위 : 1 L, 1 mL ○ 활동2 : 비커나 메스실린더에 물을 붓고 들이가 얼마인지 눈금을 읽게 하기



재구성된 교사용 지도서의 예	
차 시	2
학습 주제	들이의 단위를 알아봅시다.
학습 목표	1. 1 L와 1 mL의 단위를 알고, 바르게 읽고 쓸 수 있다. 2. 1 L와 1 mL의 관계를 알고, 그릇의 들이를 나타낼 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 생활에서 알아보기 : 우유나 음료수가 들어있는 그릇이 들이를 조사해 보기 ○ 활동1 : 생활에서 이용되는 여러 가지 그릇의 표면에 기록된 내용에서 들이를 찾아 읽게 하기 ⇒ 아직 소수를 배우지 않았으므로 1.5L대신 2L 들이의 삼다수 병을 소개하고 시중에 나와 있는 우유는 1L라고 표기된 것 보다 1000ml라고 표기된 것이 많으므로 그것을 소개한다. 1L는 1L라고 쓰여있는 물병을 소개한다. ○ 약속하기 : 들이의 단위 : 1 L, 1 mL ⇒ 실생활에서는 1 mL 보다 1ml는 표기로 더 많이 쓰인다. 둘은 대문자와 소문자의 차이로 같은 단위로 이해할 수 있지만 수학적인 약속은 1 mL이고 수학적인 약속하기와 일생활에서 사용되는 표기법은 다를 수 있음을 인식시킨다. ◇ 자료명 : 미터법(3-나-5-수학사 이야기) <출처 및 관련 사이트 : 방승희, 4·5·정의수학나라, 동녘> ○ 활동2 : 비커나 메스실린더에 물을 붓고 들이가 얼마인지 눈금을 읽게 하기 ⇒ 눈금이 있는 단위로 측정을 함으로써 보편단위가 도입됨을 알 수 있다.

⑤ 3-나-5단원-들이 재기

현행 교사용 지도서	
차 시	4
학습 주제	재미있는 놀이, 문제를 해결하여 봅시다.
학습 목표	1. 눈으로 짐작하여 물을 그릇이 1 L 만큼 부을 수 있다. 2. 들이가 200 mL 와 500 mL인 두 그릇만을 사용하여, 요구하는 양의 물을 그릇에 부을 수 있는 방법을 찾을 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 놀이 : 준비된 그릇에 누가 1 L 의 물을 더 정확히 어렵하여 부을 수 있는지 알아보기 ○ 문제해결 : 주어진 규칙을 읽고 이해하여 200 mL, 500 mL 들이 두 가지 그릇만을 사용하여 100 mL, 300 mL, 400mL 등의 물을 수조에 담는 방법 탐구하기



재구성된 교사용 지도서의 예	
차 시	4
학습 주제	재미있는 놀이, 문제를 해결하여 봅시다.
학습 목표	1. 눈으로 짐작하여 물을 그릇이 1 L 만큼 부을 수 있다. 2. 들이가 200 mL 와 500 mL인 두 그릇만을 사용하여, 요구하는 양의 물을 그릇에 부을 수 있는 방법을 찾을 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 놀이 : 준비된 그릇에 누가 1 L 의 물을 더 정확히 어렵하여 부을 수 있는지 알아보기 ⇒물 1 L를 부은 후 들어보고 양감을 익힌다면 이것은 무게에 대한 양감이다. 만 약 두 사람이 가지고 있는 서로 다른 용기의 무게가 다를 경우 무게에 대한 양감 (물의 무게 + 그릇의 무게) 때문에 1 L 들이의 양감을 어렵하기엔 문제가 있으므로 용기의 무게가 간섭효과를 주지 않도록 그릇의 모양은 달라도 가능한 가벼운 재질의 용기를 사용한다. ○ 문제해결 : 주어진 규칙을 읽고 이해하여 200 mL, 500 mL 들이 두 가지 그릇만을 사용하여 100 mL, 300 mL, 400mL 등의 물을 수조에 담는 방법 탐구하기 ◇ 자료명 : 영화 속의 문제해결(3-나-5-동기 유발) <출처 및 관련 사이트 : http://math119.incheon.ac.kr/math > ⇒실제로 다이하드3의 영화를 보면서 문제를 어떻게 해결할지 고민해 보는 것도 좋을 것이다. ◇ 자료명 : 기름 나누기 샘(3-나-5-수학사 이야기) <출처 및 관련 사이트 : http://bong.byus.net/jong/mat623.htm >

⑦ 3-나-6단원-분수와 소수

현행 교사용 지도서	
차 시	5
학습주제	소수를 알아봅시다.
학습 목표	1. 소수 첫째 자리의 소수를 이해할 수 있다. 2. 소수와 소수점을 이해할 수 있다. 3. 자연수와 소수의 혼합소수를 이해할 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 활동1 : 크기가 1인 테이프를 10등분하고 자른 테이프의 길이를 분수로 나타내기 ○ 약속하기 : 소수 첫째 자리까지의 소수와 소수점, 소수를 약속하기 ○ 약속한 것으로 생각하기 : 약속한 것을 이용하여 0.2, 0.3, 0.4, ... 약속하기 ○ 활동2 : 1cm=10mm라는 사실에서 1mm는 몇 cm인지 알아보기 ○ 활동3 : 길이가 1인 수직선을 10등분했을 때, 작은 칸들을 소수로 나타내기 ○ 활동4 : 자와 연필을 이용하여 혼합소수를 나타내는 방법 생각하기 ○ 약속하기 : 자연수와 소수를 이용하여 혼합소수 약속하기



재구성된 교사용 지도서의 예	
차 시	5
학습주제	소수를 알아봅시다.
학습 목표	1. 소수 첫째 자리의 소수를 이해할 수 있다. 2. 소수와 소수점을 이해할 수 있다. 3. 자연수와 소수의 혼합소수를 이해할 수 있다.
지도 내용 및 활동	○ 생활에서 알아보기 : 테이프를 10개로 자르고 자른 테이프의 길이를 나타내는 법 알아보기 ⇒ 생활에서 알아보기 상황이 빠져 있으므로 삽입 ○ 활동1 : 크기가 1인 테이프를 10등분하고 자른 테이프의 길이를 분수로 나타내기 ⇒ 분수와 소수는 서로 별개가 아니라 소수는 분수의 다른 표현이라는 것을 알게 한다. ○ 약속하기 : 소수 첫째 자리까지의 소수와 소수점, 소수를 약속하기 ◇ 자료명 : 소수의 발견 (3-나-6-수학사 이야기) <출처 및 관련 사이트 : 한경희, 수학의 원리를 깨우쳐 주는 이야기 수학> ◇ 자료명 : 소수에 사용되는 소수점 (3-나-6-수학사 이야기) <출처 및 관련 사이트 : 박교식, 수학기호 다시 보기, 수학사랑, 1999> ○ 약속한 것으로 생각하기 : 약속한 것을 이용하여 0.2, 0.3, 0.4... 약속하기 ○ 활동2 : 1cm=10mm라는 사실에서 1mm는 몇 cm인지 알아보기 ○ 활동3 : 길이가 1인 수직선을 10등분했을 때, 작은 칸들을 소수로 나타내기 ⇒ 0.1이 10이면 얼마입니까? 라는 물음은 $\frac{1}{10}$ 이 10이면 $\frac{10}{10}=1$ 이라는 뜻이다. 그러나, 1과 크기가 같은 분수는 4-가 과정에서 학습하므로 적절치 않은 발문이다. 원칙적으로는 대분수를 배우지 않은 상태이므로 대분수를 배운 후, 도입해야 마땅하다. 왜냐 하면, 1.0은 대소수이다. 그러나 굳이 지도하자면, 본 차시에서는 십진법의 원리에 따라, 1.0으로 지도한 후, 1과 크기가 같은 분수를 배운 후, 1과 크기가 같다고 지도해야 한다. ○ 활동4 : 자와 연필을 이용하여 혼합소수를 나타내는 방법 생각하기 ○ 약속하기 : 자연수와 소수를 이용하여 혼합소수 약속하기

(2) 재구성된 교수-학습 자료

자료 유형	이론적 배경	활용단원	4. 나눗셈
제 목	포함제와 등분제	자료번호	3-나-4-이론적 배경
출처 및 관련사이트	배중수, 초등수학교육 내용 지도법	투입시기	전개

【포함제와 등분제】

나눗셈의 정의는 원칙적으로 곱셈의 역연산으로 정의하였기 때문에 $5 \times 3 = 15$ 라는 사실을 통하여 $15 \div 5 = 3$ 을 정의하여야 한다. 그러나 초등학교에서는 수학적으로 정의할 수 없기 때문에 상황에 알맞은 정의를 하여야 한다. 예를 들어 $12 \div 3 = 4$ 을 나타내는 상황을 12에서 3을 4번 빼는 동수누감(같은 수로 거듭 빼는)경우와 이를 3곳으로 동등하게 나눈다는 등분할(똑같이 분할하는)경우로 나누어 생각할 수 있다. 12에서 3을 4번 뺄 수 있다는 것은 12는 3을 4번 포함하고 있다고 해석 할 수 있으므로 이 경우를 '포함제'라 부르고, 12를 3곳으로 동등하게 나눈다는 의미를 살려서 이 경우를 '등분제'라고 한다. 그러므로, 나눗셈을 지도할 때에는 포함제와 등분제를 함께 적절하게 지도하여야 한다.

- 【참고】** ① 동수 누감 방법을 $37 \div 5 = 7 \dots 2$ 와 같이 나머지가 나타날 경우에도 확대 적용이 가능하지만 등분할 방법을 이와 같이 나머지가 나타나는 경우에는 자연수 집합에서 모두 성립하지는 않는다. 즉, 자연수의 집합에서는 정의 할 수 없고 유리수 집합에서만 정의 할 수 있다.
- ② 나눗셈의 용어에서 풍기는 뜻은 '나눈다'는 말이 들어 있다. 그러므로 나눗셈을 논의를 할 때 동수 누감 보다는 나눈다는 의미를 조금 내포하고 있는 등분할 방법이 나눗셈의 정의인 것처럼 인식되어 있는 것이 사실이다.
- ③ 등분할은 이론적인 배경에서 알아보았듯이 의미의 전달은 쉽게 될 수 있으나 수리적으로 표현하는 데 어려움이 있다. 그러므로, 등분할 나눗셈을 직관적으로 이해할 때는 이해가 쉬우나 좀 더 추상적인 것으로 생각할 때는 어려움이 따른다.

자료 유형	수학사 이야기	활용단원	5.들이재기
제 목	미터법	자료번호	3-나-5-수학사이야기
출처 및 관련사이트	방승희, 4·5·정의수학나라, 동녘	투입시기	전개

【미터법】

미터법의 시작은 프랑스의 국회의원 탈레랑이 당시까지 세계적으로 400개 이상의 단위가 혼용되는 불편함을 없애기 위해 의회에 제안한 것이 출발점이 되었다.

척관법(자, 관, 말) : 동양에서 사용

⇒ 미터법으로

야드, 파운드법(야드, 파운드, 갤톤) : 서양에서 사용

그 뒤 1875년 국제적인 미터 조약이 체결되었다. 우리 나라는 1959년 회원국이 되었으며 1964년 1월 1일 부터는 미터법의 단위만을 사용하도록 법률로 정하였다. 기준이 될 만한 물건(미터원기)을 백금과 이리듐으로 만들었는데, 그 뒤 1960년 제 11회 도량형 회의에서 1미터의 기준을 크립톤 86이라는 원소가 내는 빛의 파장의 1650763.73배로 하기로 고쳐 정하였다. 1m라는 길이는 그대로인데 왜 그렇게 고쳤을까? 그 이유는 금속은 완전 불변한 것이 아니기 때문이었다.

미터법은 다른 계량법에 비해 정확한 기준이 있고 또 10진법을 사용하고 있기 때문에 이해하기 쉽고 사용하기 편리하다는 점에서 우수성을 인정받고 있다.

미터법의 구조는 다음과 같다.

단위	계량	길이	무게(1)	무게(2)	들어액량	넓이 면적	부피체적
1000000	데가 M	Mm	Mg	Mt	Ml	Ma	
100000	헥토킬러						
10000	myria						
1000	킬로K	km	kg	kt	kl	(km ²)	(km ³)
100	헥토 h	hm	hg			ha	
10	데카D	Dm	Dg				
1	미터	m	g	t	l	a(m ²)	a(m ³)
1/10	데시d	dm	dg		dl	d(m ²)	d(m ³)
1/100	센티c	cm	cg			c(m ²)	c(m ³) (cc)
1/1000	밀리m	mm	mg		ml	(mm ²)	(mm ³)
1/10000	데시밀리						
1/100000	센티밀리						
1/1000000	마이크로μ	μm	μg		μl		

자료 유형	동기 유발 자료	활용단원	5.들어 재기
제 목	영화속의 문제 해결:다이하드3	자료번호	3-나-5-동기유발
출처 및 관련사이트	http://math119.incheon.ac.kr/math	투입시기	전 개

【영화 속의 문제 해결: 다이하드3】

'다이하드 3'라는 영화에서 악당(제레미 아이언스)은 주인공 맥클레인(부루스 윌리스)에게 여러 가지 문제를 내어 골탕을 먹인다. 이를 풀어야만 시민의 목숨을 구할 수 있기에 관객은 주인공이 이 문제들을 어떻게 푸는 가를 관심을 가지고 집중함으로써 영화에 흥미를 더한다. 여러 가지 문제 중에서 수학과 관련된 문제(들어재기와 연관된 문제)는 다음과 같은 것이다.

“분수대 앞에 저울폭탄이 있다. 5분내에 이 저울 위에 정확히 무게 4갤런이 되는 물통을 올려놓아야 폭탄은 터지지 않는다. 맥클레인 앞에는 3갤런 짜리 물통과 5갤런 짜리 물통이 각각 한 개씩 있다. 이 두 물통을 이용하여 4갤런의 물통을 만들어라.”

주인공은 다음과 같이 문제를 해결한다.

① 5갤런의 물통에 물을 가득 넣은 후 3갤런 짜리 물통에 물을 넣는다. 그러면 5갤런 짜리 물통에는 2갤런이 남는다.

② 그리고 다시 3갤런 짜리 물통을 비운 후 2갤런의 물을 3갤런 짜리 물통에 넣는다.

③ 그 다음 5갤런 짜리 물통에 물을 가득 넣은 후 그 물로 2갤런이 들어있는 3갤런 짜리 물통을 가득 채운다. 그러면 5갤런 짜리 물통에는 정확히 4갤런의 물이 남는다.

이 문제를 수학적으로 해결하기 위해서는 어떤 아이디어가 필요했던 것일까?

조건1. 주어진 물통 하나에 담을 수 있는 최대의 양은 5갤런이다.

조건2. 물의 양을 합과 차를 이용할 수 있기에 덧셈, 뺄셈에 대해서만 생각한다.

조건3. 주어진 수는 3과 5뿐이다.

해결1. $3+5=8$, $5-3=2$ 에서 조건1에 의해 숫자 8은 사용되어질 수 없다.

해결2. 이제 사용할 수 있는 수는 2, 3, 5이다.

해결3. 2, 3, 5의 덧셈과 뺄셈을 이용해서 숫자 4를 만들어 본다.

(물론 연산과정에서 6이상의 수가 나오는 경우는 조건1에 의해 제외된다.)

해결4 숫자 4가 만들어지는 모든 경우는 $5-(3-2)$ 와 $2+2$ 이다.

자료 유형	수학사 이야기	활용단원	6. 분수와 소수
제 목	소수의 발견	자료번호	3-나-6-수학사이야기
출처 및 관련사이트	한경희, 수학의 원리를 깨우쳐 주는 이야기 수학	투입시기	전 개

【소수의 발견】

지금부터 약 400년 전, 스페인의 식민지였던 네덜란드에서 독립전쟁이 일어났습니다. 시몬 스테빈은 네덜란드 독립군의 장교였습니다. 그는 독립군에서 쓰는 돈을 관리하는 일을 맡고 있었지요. 독립군은 병사들의 식량비와 급료 등을 주느라 돈이 많이 필요했어요. 그래서 국민들로부터 후원금을 받기도 하고 빚을 얻어 쓰기도 했지요. 스테빈은 이러한 일을 하느라 늘 복잡한 계산에 시달렸고, 특히

빚에 대한 이자 계산으로 늘 골치가 아팠지요. 이자가 빌린 돈의 $\frac{1}{10}$ 일 때는 간단했어요. 1000원을 빌렸을 때의 이자는 100원이라는 것을 금방 알 수 있으니까요. 그러나 이자가 $\frac{1}{11}$ 이나 $\frac{1}{12}$ 일 때에는 계산이 너무 복잡했어요. (그 당시에는 이자를 모두 단위 분수로 나타내는 관습이 있었습니다.) 스테빈은 복잡한 이자 계산에 진저리를 치면서 뭔가 간단하게 셈을 할 수 있는 방법이 없을까를 궁리하기 시작했어요. 그러던 어느 날, 스테빈에게 기막힌 생각이 떠올랐습니다.

“그래! 이자의 분모를 10이나 100, 1000등으로 고치면 될 거야. $\frac{1}{11}$ 은 거의 $\frac{91}{1000}$ 과 같으니까 $\frac{9}{100}$ 로 나타내면 되는 거지. 그러면 1000원을 빌렸을 때의 이자를 90원이 되겠지. 또 $\frac{1}{12}$ 은 $\frac{8}{100}$ 과 그 값이 거의 비슷하지. 그러니까 돈을 빌려 준 사람들과 이런 식으로 이자 계산을 하자고 하면 그들도 좋다고 할 게 틀림없어. 그러면 계산은 훨씬 간단해 질 거야.” 스테빈의 이러한 생각은 사람들로부터 매우 좋은 반응을 얻었습니다. 그래서 1584년에 그는 이러한 이자 계산표를 만들어 출판하였습니다. 그리고 얼마 지나지 않아 스테빈은 또다시 좋은 생각이 떠올랐습니다.

그는 자신이 만든 이자 계산표에 나와 있는 $\frac{3124}{10000}$, $\frac{25467}{100000}$ 등과 같은 분수를 보니, 두 수 중 어느 쪽이 더 큰 수인지 금방 알아볼 수가 없었어요. 그래서 스테빈은 분모에 0이 몇 개 있으며, 분자가 몇 자리의 수인가를 동시에 알아볼 수 있도록 다음과 같이 고쳐 쓰기로 한 것이지요.

$$\frac{3124}{10000} \Rightarrow 3①1②2③4④, \quad \frac{25467}{100000} \Rightarrow 2①5②4③6④7⑤$$

이와 같이 쓰면 각각의 자리별로 수를 비교할 수 있어 위쪽의 수가 더 크다는 것을 금방 알 수 있었어요. 이것이 바로 소수가 세상이 막 태어났을 때의 모습이랍니다. 스테빈은 이러한 내용을 책으로 엮어, 이자 계산표를 낸 바로 다음 해에 「소수에 관하여」 라는 책을 출판하였습니다.

이 방법은 현재 우리가 소수를 쓰는 방법과 모양새만 약간 다를 뿐, 그 원리를 똑같은 것입니다. 현재와 같이 점을 찍어 소수를 나타내는 방법(0.3124, 0.25647)은 스테빈이 처음 소수를 발견한 지 33년이 지난 1617년에 네이피어 라는 수학자가 쓰기 시작한 방법이지요.

2. 재구성된 교사용 지도서를 초등학교 현장에 적용한 후, 나타난 문제점 및 반응의 예

1) 재구성된 교사용 지도서를 사용한 후의 교사들의 반응 결과 분석

(1) 재구성된 교사용 지도서를 사용하셨을 때 수업 진행에 가장 도움이 된 점은 무엇입니까?

- ① 기존의 지도서 보다 수업의 흐름을 잘 알 수 있었다.
- ② 수학적 자료를 유용하게 사용 할 수 있었다.
- ③ 실생활 자료를 유용하게 사용 할 수 있었다.

(2) 수학적 자료나 실생활 자료, 동기유발 자료를 이용하여 수업을 진행했을 때 달라진 아동들의 반응은 어떠했습니까?

- ① 아동들이 수학사 자료에 흥미를 보였다.
- ② 아동들이 동기유발 자료에 흥미를 보였다.
- ③ 아동들이 실생활 자료에 흥미를 보였다.
- (3) 본 자료를 사용하였을 때 불편했던 점은 무엇이었습니까?
 - ① 수학사 자료를 바로 수업에 투입하기가 불편했다.
- (4) 향후 교사용 지도서가 개선이 된다면 더 보완해야 할 점에는 무엇이 있습니까?
 - ① 내용에 대한 이론적 배경을 더 보완해야 한다.
 - ② 수학사 부분을 좀 더 쉽게 설명하여 자료를 보완해야 한다.
 - ③ 심화학습, 보충학습 자료를 보완해야 한다.
 - ④ 실생활과 관련된 부분을 더 보완해야 한다.

2) 교사들이 사용해 본 소감과 보완해야 할 사항에 대한 제언들

(1) A 교사

5. 개선안을 사용해보신 소감과 더 보완해야 할 사항에 대해 자유롭게 기술해 주십시오.

- 수업에 활용할 수 있는 다양한 수학교구들이 있는데 이것들을 수업과 연관시켜 활용할 수 있는 자료들도 제시되었으면 함
- 수학사 자료, 실생활 자료, 동기유발 자료로 구분되어 있는데 수학사 자료, 실생활 자료가 모두 동기유발 자료에 포함되는 개념인 것 같다. 그래서 동기유발 자료를 따로 구분하는 것은 메모메모 할 것 같다는 생각이 듦.
- 많은 자료 계공에 너무 중점을 두어 다른 단계에 적용해도 될 자료들까지도 가져오는 경우가 있는데 다음 단계로 넘겨도 될 것들은 과감하게 버려도 될 것 같음(←민아가 준 첫 번째 자료만 보서 든 생각임. 처음 건네준 자료를 다시 정리했다는 이야기를 들었는데 아직 그것은 보지 못한 상태라 적음. 노파심(?)에서 그래도 새로 정리된 자료에서 이런 점을 다시 확인해보는 것도 좋을 것 같다는 생각이 들어서...)

(2) B 교사

5. 개선안을 사용해보신 소감과 더 보완해야 할 사항에 대해 자유롭게 기술해 주십시오.

기존 교사용 지도서보다 한층이 낫고한 안내가 잘 되어 있었다
이론적 배경도 수학적 개념을 견명하는 데 도움이 되었다.
수학사 자료 실생활 자료는 교사가 흥미로웠고 아이들도 흥미로운
가치는 긍정적인 반응이었다.
하지만 몇몇자료는 교사가 영저 이해하고 아동들 수준에 맞게
재작성을 필요로 해서 불편했다.
또한 수학과 하등 연경에 맞게 (영어 카탈러브) 지도서이
가능 되었으면 좋겠다.
그리고 사본자료나 보충자료를 있어서 교사가 여러가지 문제를
인쇄했이나 문제지에서 찾는 수고도 덜었으면 좋겠다.

(3) C교사

5. 개선안을 사용해보신 소감과 더 보완해야 할 사항에 대해 자유롭게 기술해 주십시오.

수업이
수업이 더 많은 흥미를 갖고 활동하기 위해서는
다양한 수직자료, 수평자료, 동기화할 자료가
교과 지도서기 제시되어야 할 것이다.
또한 바로 수업시간에 도입될 수 있도록 ^{자료가} 정교하고
제시되어야 할 것이다.

3) 재구성된 교사용 지도서로 강의를 받은 아동들의 반성적일지

<p style="text-align: center;">반성적 일지</p> <p style="text-align: center;">2004년 11월 23일 이름 (지윤경)</p> <p>(예시) 나는 오늘 - 배웠다. - 이해가 잘 되었다. (알겠다, 재미있었다, 흥미 있었다) 그런데 - 이해가 잘 되지 않았다. (모르겠다, 재미 없었다, 흥미 없었다)</p> <p>※ 다시 생각하며 써 봅시다.</p> <p>나는 오늘 <u>미터 법과 도량형에</u> <u>대하여 배웠다.</u> <u>동양에서 (척공</u> <u>법) 이고 서양은 (아드카운팅)이</u> <u>다.</u> <u>이런 이야기를 들으면 흥미</u> <u>있고 재미있었다.</u> <u>내용도 참</u> <u>이해 되었다.</u> <u>그 40년전에</u> <u>만와 나가 프랑스에서 만들어</u> <u>졌다는 것도 알게 되었다.</u></p>	<p style="text-align: center;">반성적 일지</p> <p style="text-align: center;">2004년 11월 20일 이름 (박아름)</p> <p>(예시) 나는 오늘 <u>동어와 동어의 단위</u> - 배웠다. <u>단위</u> - 이해가 잘 되었다. (알겠다, 재미있었다, 흥미 있었다) 그런데 <u>동어</u> - 이해가 잘 되지 않았다. (모르겠다, 재미 없었다, 흥미 없었다)</p> <p>※ 다시 생각하며 써 봅시다.</p> <p>나는 오늘 <u>수직시간 때 동어와 동어의 단</u> <u>위를 배웠다.</u> 나는 <u>단어가 어어가 된</u> 되었다. 그러나 <u>동어가 좀 어해가 잘되지</u> <u>않았다.</u> 그래서 <u>다음 수직시간 동어와 동어를</u> <u>할 때 선생님 말씀 잘 듣고 관심</u> <u>을 갖겠다.</u></p>
<p style="text-align: center;">반성적 일지</p> <p style="text-align: center;">2004년 11월 20일 이름 (김정민)</p> <p>(예시) 나는 오늘 - 배웠다. - 이해가 잘 되었다. (알겠다, 재미있었다, 흥미 있었다) 그런데 - 이해가 잘 되지 않았다. (모르겠다, 재미 없었다, 흥미 없었다)</p> <p>※ 다시 생각하며 써 봅시다.</p> <p>나는 오늘 <u>동어와 동어의 단위</u>를 배웠다. <u>문자와 동어</u>를 배워서 <u>앞에서 500이</u>로 변도 <u>는 것이 재미있었다.</u> 그러나 <u>재미있었지만</u> <u>어는 없다</u> <u>정말 재미있었다.</u></p>	<p style="text-align: center;">반성적 일지</p> <p style="text-align: center;">2004년 11월 23일 이름 (정한도)</p> <p>(예시) 나는 오늘 <u>미터 법과 도량형에</u> 배웠다. <u>미터 법의 재미</u>이 이해가 잘 되었다. (알겠다, 재미있었다, 흥미 있었다) 그런데 <u>심각성 문제</u> 이해가 잘 되지 않았다. (모르겠다, 재미 없었다, 흥미 없었다)</p> <p>※ 다시 생각하며 써 봅시다.</p> <p>나는 오늘 <u>미터 법과 도량형에</u> 대해 <u>배웠다.</u> <u>미터 법이 재미있었</u> <u>고 이해가 잘 되었다.</u> 그러나 <u>심각성의 값이</u> <u>해가 잘되지 않았다.</u> <u>도량형도 잘 이해가 되지</u> <u>않았다.</u></p>

V. 결론

초등 수학 교과과목의 내용을 아동들에게 정확하게 가르치기 위한 목적으로 교사에게 제공되는 교수-학습 자료 지침서로서 교사용 지도서의 역할은 대단히 중요하다. 그러나, 수학을 전문적으로 전공하지 않은 초등교사의 입장에서는 각 차시별로 전개되는 내용들 사이의 연관성이나 위계성에 대한 보다 더 상세한 지도내용에 대한 안내가 필요할 것으로 사료된다.

따라서, 본 연구에서는 이론적 배경에서 살펴본 여러 가지 선행연구들로부터 얻어진 현행 교사용 지도서의 문제점을 보완하기 위하여 초등수학 3-나 단계에 국한하여, 각 차시별로 전개되는 내용들 사이의 연관성에 대한 보다 더 상세한 지도내용 뿐만 아니라, 수학과 실생활 관련자료, 동기유발 자료 등을 이용하여 교사용 지도서를 재구성 한 후, 일선 학급에 투입하여 교사들과 아동들의 반응을 들어본 뒤, 향후 보다 더 개선된 교사용 지도서를 만들 수 있는 아이디어를 제시하고자 자료 개발의 방향 설정을 다음과 같이 하였다. 첫째, 각 차시별로 전개되는 내용들 사이의 연관성이나 위계성을 제시하기 위해 지도내용 및 활동을 상세하게 제시하였다. 둘째, 수학과 실생활 관련 자료는 3-나 단계의 내용에 적합한 수학과 실생활 관련 자료 중심으로 활용자료를 구성하였다. 셋째, 실생활 관련 자료는 수학적 지식, 개념 등이 실생활에서 적용되는 사례와 실생활에서 자주 접하게 되는 문제 등으로 구성하였다. 넷째, 자료의 대부분은 수업을 계획하고 전개하는 교사가 아이디어를 얻고 활용할 수 있도록 구성하였으며, 참고 자료에 관련 문헌, 사이트 등 인용한 자료의 출처를 밝혀 학습 자료 활용 시 참고할 수 있도록 하였다.

위의 자료개발 방향에 따라, 재구성된 교사용 지도서를 제주도내에 소재하고 있는 3개의 초등학교에 투입한 후, 재구성된 교사용 지도서를 사용한 교사들과 아동들의 반응은 다음과 같았다.

첫째, 재구성된 교사용 지도서가 현행 교사용 지도서보다는 비교적 수학 수업을 진행하는 데 있어서 유용한 자료가 될 수 있을 가능성을 찾았고, 둘째, 아동들 또한 이러한 자료에 흥미를 보여 수학과 실생활 관련 자료에 대해 딱딱하고 지루한 학문이라는 편견을 줄일 수 있었다고 한다. 그러나 재구성한 지도서를 사용해본 교사들의 반응 중에는 재구성한 자료가 수업시간에 바로 투입하기에 불편했다는 내용이나 앞으로 수학과 실생활 관련 자료를 좀 더 쉽게 구성해야 할 것이며, 향후 수학 교사용 지도서를 개선하는 방법으로는 수학과 실생활 관련 자료, 동기유발 자료뿐만 아니라 심화학습과 보충학습에 쓰일 수 있는 수준별 교수-학습자료 개발의 필요성도 제기하였다.

본 연구자들이 재구성한 교사용 지도서를 사용한 교사들로부터의 지적된 사항은 본 연구의 이론적 배경에서 살펴본 선행 연구에서 언급된 내용과 많은 부분이 일치할 뿐만 아니라, 현장에서 지도서를 사용하는 교사의 입장에서 자료가 개발되어야 함을 시사한다고 볼 수 있으므로, 향후 교사용 지도서의 개선 방안을 연구함에 있어서 참고할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 강완 외 18인 (1999). 초등수학 학습 지도의 이해, 서울: 양서원.
- 교육부 (1997). 7차 수학과 교육과정 : 교육부 고시 제 1997-15호 별책 8, 서울: 교육부.
- 교육인적자원부 (2004a). 초등학교 수학 3-나, 서울: 대한 교과서 주식회사.
- 교육인적자원부 (2004b). 초등학교 수학 3-나 교사용 지도서, 서울: 대한 교과서 주식회사.
- 김순화 (2001). 수학사를 도입한 초등학교 수학교육의 학습 효과에 대한 연구: 초등학교 6학년을 중심으로, 광주교육대학교 교육대학원 교육학 석사학위논문.
- 김해규·평인수 (2004). 제7차 교육과정의 초등수학 교과서 및 교사용 지도서에 대한 초등 교사들의 관점 분석, 제주교육대학교 초등교육연구원 논문집 제9집.
- 서울교육대학교 제1종 도서편찬위원회 (1998), 제7차 교육과정에 따른 초등학교 수학교과용 도서 개발에 관한 연구.
- 박교식 (1999). 수학기호 다시 보기, 서울: 수학사랑.
- 방승희 (1999). 4·5·정의수학나라, 서울: 동녘.
- 배종수 (1999). 제7차 교육과정을 중심으로 초등수학교육 내용 지도법, 서울: 경문사.
- 최승현·황혜정 (2004). 제7차 수학과 교육과정 운영 실태에 관한 실태 분석 연구: 초등 단위학교 및 교사수준을 중심으로, 학교수학 제6권 제2호.
- 한경희 (1998). 수학의 원리를 깨우쳐 주는 이야기 수학, 서울: 도서출판 다림.
- <http://bong.byus.net/jong/mat623.htm>
- <http://math119.incheon.ac.kr/math>
- http://www.mathland.pe.kr/theme/theme_26.htm

<부록> 재구성된 교사용 지도서를 사용한 후, 설문한 교사용 설문지

재구성된 3-나 교사용 지도서를 사용하여 수업을 진행하고 난 후의 선생님의 소감을 듣고자 합니다. 각 항목에 대해 해당된 모든 사항을 체크해 주십시오.

1. 재구성된 교사용 지도서를 사용하셨을 때 수업 진행에 가장 도움이 된 점은 무엇입니까?

- ① 기존의 지도서 보다 수업의 흐름을 잘 알 수 있었다.
- ② 수확사 자료를 유용하게 사용 할 수 있었다.
- ③ 실생활 자료를 유용하게 사용 할 수 있었다.
- ④ 동기유발 자료를 유용하게 사용 할 수 있었다.
- ⑤ 기존의 지도서와 별 차이가 없었다.
- ⑥ 기존의 지도서보다 구성이 복잡하여 불편하였다.
- ⑦ 기타()

2. 수확사 자료나 실생활 자료, 동기유발 자료를 이용하여 수업을 진행했을 때 달라진 아동들의 반응은 무엇이었습니까?

- ① 달라진 반응이 없었다.
- ② 내용이 어려워 아동들이 이해하기 힘들어했다.
- ③ 아동들이 수확사 자료에 흥미를 보였다.
- ④ 아동들이 실생활 자료에 흥미를 보였다.
- ⑤ 아동들이 동기유발 자료에 흥미를 보였다.
- ⑥ 기타()

3. 본 자료를 사용했을 때 불편했던 점은 무엇이었습니까?

- ① 이론적 배경이 이해하기 어려웠다.
- ② 수확사 자료를 바로 투입하기에 불편했다.
- ③ 실생활 관련 자료가 수업 내용과 크게 관련이 없었다.
- ④ 동기유발 자료가 아동들의 흥미 유발에 부적절했다.
- ⑤ 수업 내용에 대한 안내가 미흡하다.
- ⑥ 기타()

4. 향후 교사용 지도서가 개선이 된다면 더 보완해야 할 점에는 무엇이 있습니까?

- ① 내용에 대한 이론적 배경을 더 보완한다.
- ② 수업 내용에 대한 더 자세한 안내가 필요하다.
- ③ 수확사 부분을 좀 더 쉽게 설명하여 자료를 보완한다.
- ④ 실생활과 관련된 부분을 더 보완한다.
- ⑤ 동기유발에 관련된 부분을 더 보완한다.
- ⑥ 심화학습, 보충학습 자료를 보완한다.
- ⑦ 기타()

5. 사용해보신 소감과 더 보완해야 할 사항에 대해 자유롭게 기술해 주십시오.