

4학년 아동들의 수학적 문제설정 활동의 효과

조 제 호 (천마초등학교)

신 인 선 (한국교원대학교)

본 연구는 초등학교 수학의 연산 영역에 있어서, 문제설정활동의 두 가지 방법(문제꾸미기, 문제만들기) 중 어느 방법이 4학년 아동의 수학적 문제해결력에 더 효과적인지 알아보고, 아동의 학습능력수준과 성별에 따라 수학적 문제해결력의 신장에 더 유용한 문제설정방법을 찾아보는데 그 목적이 있었다. 그 결과 '문제꾸미기'에 의한 문제설정 방법이 학습 수준이 상·중위 집단에서 유용한 방법이며, 문제해결력 요소 중 문제구성력과 전략적용력을 신장시킬 수 있다는 방법이라는 것을 알 수 있었고 남녀성별에 따른 유의미한 차이는 없었다. 이런 연구 결과로 주어진 문제를 조건과 내용을 바꾸는 다소 쉬운 문제설정 방법보다는 어떤 상황만 제시하고 그 상황 속에서 문제를 만들어보는 문제꾸미기의 문제설정 방법이 문제해결력의 신장에 도움이 됨을 알 수 있었다.

I. 서론

A. 연구의 필요성 및 목적

사회구조가 산업사회에서 정보화사회로 전환됨에 따라 학생들이 우선적으로 배양해야 할 능력은 단순한 개개인의 지식이나 기능의 습득보다는 이러한 지식과 기능을 이용하여 새로운 상황에서 문제를 해결하는 능력, 즉 문제해결력인 것이다. 그래서 오늘날 학교수학은 문제해결, 특히 수학적 지식, 개념, 사고방식을 응용하는 능력을 배양해야 한다는 점에 초점이 맞추어지고 있다(주미경, 1991).

근래에 들어서 문제해결연구는 Polya식의 소박한 문제해결을 훨씬 뛰어넘어 심리학적 색채를 많이 띠고 있는데 수학교육의 한 방법으로서 문제해결에 초점을 맞추는 것만이 아닌, 문제 해결의 보다 근원적인 과정, 즉 인간의 사고가 어떻게 이루어지고 있는지에 초점을 맞추고 있다. 그 결과 문제해결 그 자체가 아닌 문제해결의 메커니즘에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(백석운, 1993).

이런 흐름에 맞춰 문제해결에서 있어서도 학생들로 하여금 주어진 문제를 해결하는 것만이 수학교육이 될 수 없다는 관점에서 문제만들기(또는 문제제기)에 주목하기 시작했다. 다시 말해 학생들이 주어진 문제를 해결하는 수준에 머물러 있게 해서는 안되며, 어떤 주어진 상황에서 새로운 문제들을 창안해 낼 수준으로까지 끌어올려져야 한다는

관점이 점차 우세해지고 있다. 그런 까닭에 현재 문제 만들기는 문제해결 분야에서 중요한 연구대상의 하나가 되어가고 있는 것이다(박교식,1995).

전평국(1996)은 초등학교 수학에서의 문제해결에 대한 강조는 현재의 교육과정에서도 구체적으로 제시되어 있으나, 문제해결 전략의 지도에 주로 초점을 맞추고 있으며 최근의 문제해결의 지도는 문제해결전략이 지도뿐만 아니라, 문제설정(Problem posing)에 많은 관심이 쏠리고 있다고 했으며, 임문규(1996)도 문제설정의 교수-학습이 수학의 목적을 자연환경이나 인간사회의 모든 분야로부터 수학을 발견하고 수학화하는 고차적이고 총체적인 수학적 능력 및 창의력 육성에 둔다면 문제설정의 교수학습이 가장 이상적인 수학과 교수-학습 형태라고 제안하고 있다. 한편 이석희(1996)의 연구결과에 의하면 중학생을 대상으로 한 연구에서 문제설정방법에 따라 학생의 학습수준별로 문제해결력(특히, 문제구성력)에 차이 있음을 밝혔고 문제해결력을 향상시키는 문제설정방법을 학습능력별로 다르게 지도해야만 효과가 있다고 주장하고 있다.

이에 본 연구는 초등학교 수학의 연산 영역에 있어서, 문제설정활동의 두 가지 방법(문제꾸미기, 문제만들기)중 어느 방법이 4학년 아동의 수학적 문제해결력에 더 효과적 인지 알아보고, 아동의 학습능력수준과 성별에 따라 수학적 문제해결력의 신장에 더 유용한 문제설정방법을 찾아보는데 그 목적이 있다.

B. 연구문제

1. 두 가지 문제설정방법(문제꾸미기, 문제만들기)에 따라 학습한 집단은 수학적 문제해결력에 차이가 있는가?
2. 각 방법들은 5개 문제해결력 요소 중 어느 요소에 더 효과가 있는가?
3. 각 방법들은 어느 학습능력수준(상·중·하)에서 수학적 문제해결력에 더 효과가 있는가?
4. 남녀성별에 따라 두 가지 방법은 수학적 문제해결력에 차이가 있는가?

C. 용어의 정의

1. 문제설정

문제설정(Problem Posing)이란, 새로운 문제를 만들어 내거나 주어진 문제를 재명료화 하는 것을 말하며 종종 어려운 문제를 푸는 과정에서 일어나는 문제생성과 재명료화를 일컫기도 하는데 이것은 해결자(solver)가 더 나은 해결책을 얻으려고 주어진 문제를 재진술, 재명료화할 때 나타난다 (Silver, 1996).

가. 문제꾸미기(Problem makig): 현실적인 상황을 수학적 문제로 바꾸는 활동 즉, 상황을 수학적으로 해결하는 활동을 말한다(박교식,1995). 본 연구에서는 문제꾸미기 학습지에 있는 문제상황을 아동들이 쉽게 표상할 수 있는 문장제 문제로 구성해서 아동들로 하여금 실생활 경험을 바탕으로 새로운 문제를 만들어 가는 것을 말한다.

예	<p>문제상황 : 양계장, 양계장 주인, 병아리 586마리, 시장</p> <p>물음1) 위에서 주어진 상황을 가지고 문제를 만들어 보세요 (덧셈)</p> <p>물음2) 자기가 만든 문제를 풀어 보세요</p>
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

나. 문제만들기(Problem modifying) : 주어진 수학적 문제를 보고 새로운 문제를 바꾸어 나가는 활동을 말한다(박교식,1995). 본 연구에서는 문제만들기 학습지에 있는 문장제 문제를 먼저 푼 후 그 문제의 조건이나 결과를 변경하여 아동들이 새로운 문제를 만들어 해결하는 학습방법을 말한다.

예	<p>문제: 양계장에 병아리가 586마리 있다. 250마리를 더 사오면, 모두 몇 마리가 되겠는가?</p> <p>물음1) 위의 문제를 풀어 보세요</p> <p>물음2) 문제를 푼 후 문제의 내용을 바꾸어서 자신이 직접 덧셈 문제를 만들어 보세요</p> <p>물음3) 자신이 직접 만든 문제를 풀어 보세요</p>
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. 수학적 문제해결력(Mathematics problem solving) : 본 연구에서 수학적 문제해결력은 초등학교 4학년아동이 연산영역의 문장제문제를 해결하는 능력으로 연구자가 제작한 문제해결력 검사의 결과를 의미한다.

3. 학습능력수준

본 연구에서는 학습능력수준을 선행지식 검사를 실시한 다음 그 결과에서 나타난 학생들의 성적(x)으로 평균(m)과 표준편차(s)에 의해 다음과 같이 분류한다.

학습 능력 수준	상위집단	중위집단	하위집단
범 위	$x > m + s$	$m - s < x < m + s$	$x < m - s$

II. 연구방법 및 절차

A. 연구대상

본 연구를 위해 부산광역시에 소재하고 있는 초등학교 학교중 학생의 수준과 사회경제적 여건에 비추어 상·중·하급 지역에서 2학교씩 모두 6개 학교를 선정하고 이들 학교의 4학년 반 중 임의로 2개반씩 총 470명을 선정했다. 선정된 470명을 대상으로 본 연구에 필요한 선행지식을 갖춘 학생(221명)을 선정하고, 이들을 연구목적별로 임의대응(Random Assignment)시켰다.

B. 측정도구

1. 선행지식 검사

선행지식 검사는 본 연구에 필요한 연산영역의 선행지식을 갖춘 아동들을 선정하고, 실험처치집단을 학습능력 수준에 따라 각각 상, 중, 하위 집단으로 나누어 연구문제를 분석하기 위한 자료로 활용하기 위해 실시하였다. 아동의 선행지식은 초등학교 수학과 2학년, 3학년, 4-1학기 수준의 연산영역에서의 지식으로 아동의 개념적지식 습득 정도를 알아보기 위해 본 연구자가 직접 구안하였다.

2. 문제해결력 검사

실험처치를 위한 집단이 동일한 집단인지 알아보기 위해서 사전검사를 실시하였고, 두 가지 문제설정방법중에서 어느 방법이 각 문제해결요소에 차이가 있는지 알아보고, 학습능력 수준에서, 또 아동의 남녀성별에 있어서 어느 방법이 더 효과적인가를 알아보기 위해 사전검사와 동형의 검사문항으로 사후검사를 실시하였다.

3. 문제설정 방법 학습지

a. 문제 꾸미기 학습지

임문규의 '문제설정 전략'에 의한 방법을 이용한 것으로 한 개의 문제상황과 두 개의 물음으로 구성되어 있는데 물음1에서는 주어진 문제 상황에서 아동 스스로가 임의로 자유로이 연산문제를 만들어 보며, 물음2에서는 물음1에서 만든 문제를 학생 스스로 풀게 하는 학습지이다

b. 문제만들기 학습지

Brown & Walter의 What-if-not?과 What-if기법을 변용한 것으로 한 개의 문제를 제시하고 먼저 문제를 풀게 한 후, 문제내용이나 조건, 결과를 변하게 해 연산문제를 만들어 보게 하는 학습지이다.

C. 검사실시

1. 1998. 9. 76개 초등학교 4학년 2개반 470명을 대상으로 선행지식검사를 담임교사들의 사전협의하에 40분 동안 실시한다. 실시한 결과를 바탕으로 본 연구에 필요한 선행지식을 갖춘 아동을 선정하였다.

2. 해당 집단 학생들에게 사전검사로 문제해결력 검사를 40분 동안 담임교사의 사전협의하에 실시하였다.

3. 사전검사로 문제해결력 검사를 실시한 12개 학반에서는 1998년 10·11월 2개월간 다음과 같은 방법으로 대응한 처치방법에 따라 실시하였다.

a. 각 학교에서는 한 반은 문제꾸미기 학습지를, 또 다른 한 반은 문제만들기 학습지를 이용한다.

b. 해당학급은 주당 3일 격일로 아침 자습시간 30분간을 이용하여 각자 풀게 한다. 이때 교사는 각 반 담임교사로 하고 학생들의 학습지 해결에 전혀 관여하지 않으며 다만

학습 분위기만 흐트러지지 않게 한다. 끝난 다음에는 학습지의 효과가 나중에 작용하는 것을 막기 위해 담임교사가 학습지를 거두어 들인다.

c. 그 이튿날 수학학습시간 5분을 이용해 전날 푼 문제중에서 잘 된 문제 2~3개를 소개하고 그 문제를 만든 학생에게 문제를 만들고 푼 아이디어를 친구들에게 발표한다. 또한 아동들은 전날 자신들이 만들어서 푼 문제에 대한 담임교사의 코멘트를 참고한다(코멘트는 담임교사와 사전협의). 확인된 후 학습지는 모두 거두어 들인다.

4. 1998. 10. 10 담임교사와 협의한 후 사전검사로 실시한 문제해결력 검사와 동형의 사후검사로 문제해결력 검사를 80분간 실시하였다.

D. 자료의 수집

문제해결력 점수의 신뢰도를 높이기 위해 별도의 채점기준을 문제해결력 구성요소별로 설정하였다.

E. 자료의 분석

이 연구에 쓰인 통계 처리는 SPSS for WINDOWS 8.0을 이용하여 독립표본 t검증(Independent samples T test)을 하였다.

Ⅲ. 결과 분석 및 논의

A. 결과분석

1. 연구문제 1: 두 가지 문제설정방법(문제꾸미기, 문제만들기)에 따라 학습한 집단은 수학적 문제해결력에 차이가 있는가?

먼저 두 집단이 동질 집단인지를 알아보기 위해 사전검사서 얻은 문제해결력의 평균점수의 차를 분석하였다. 그 결과 두 집단의 문제해결력은 유의수준 0.05에서 유의한 차이가 없음을 보여 주고 있어 두 집단은 문제해결력에서 동질집단임을 알 수 있다. 그 다음 두 가지 문제설정 방법에 따라 학습한 집단이 문제해결력에서 차이가 있는지 알아보기 위해 사후검사서 얻은 문제해결력의 평균점수의 차를 분석하였다. 얻은 점수를 실험변수로 하고 집단을 집단변수로 하는 독립표본 T검증을 실시하였으며, 그 검증 결과는 <표-1>과 같이 두 집단의 문제해결력은 유의수준 0.05에서 유의한 차이가 있음으로 나타났다.

<표-1> 두 문제설정 방법 집단 사이의 문제해결력 사후 검사의 결과에 대한 독립표본 T검정표

Independent Samples Test		Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% 신뢰구간	
									Lower	Upper
사후 검사	Equal variances assumed	3.064	.081	2.186	219	.030 *	9.1428	4.1829	.8989	17.3868
	Equal variances not assumed			2.187	216.912	.030 *	9.1428	4.1809	.9025	17.3832

* $p < .05$

	집 단	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
사후 검사	문제꾸미기	111	96.2883	32.7068	3.1044
	문제만들기	110	87.1455	29.3713	2.8004

이상의 결과를 볼 때 문제꾸미기에 의한 문제설정 방법이 문제해결력에서 유의하게 높은 결과를 얻는 방법임을 알 수 있다.

2. 연구문제 2 : 각 방법들은 5개 문제해결력 요소 중 어느 요소에 더 효과가 있는가?

사후검사에서 얻은 각 문제해결력의 요소들의 평균 점수의 차를 분석하였다. 얻은 요소별 점수를 실험변수로 하고 처치 방법 집단을 집단변수로 하는 독립표본 T검증을 실시하였으며, 그 검증 결과는 <표-2>에 나타나 있는 것과 같다.

<표-2> 문제해결력 요소별 두 가지 처치 집단 사이의 사후 검사의 결과에 대한 독립표본 T검정표

Independent Samples Test		Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% 신뢰구간	
									Lower	Upper
문제 분석력	Equal variances assumed	.016	.901	1.781	219	.076	1.7278	.9703	-.1844	3.6401
	Equal variances not assumed			1.781	218.988	.076	1.7278	.9702	-.1843	3.6400
문제 구성력	Equal variances assumed	.644	.423	2.474	219	.014*	3.9800	1.6090	.8090	7.1510
	Equal variances not assumed			2.473	218.437	.014*	3.9800	1.6093	.8084	7.1517
문제 풀이력	Equal variances assumed	4.657	.032	.414	219	.679	.5462	1.3177	-2.0509	3.1433
	Equal variances not assumed			.415	215.629	.679	.5462	1.3169	-2.0495	3.1419
전략 적용력	Equal variances assumed	5.677	.018	3.150	219	.002**	2.7553	.8746	1.0316	4.4790
	Equal variances not assumed			3.153	213.209	.002**	2.7553	.8739	1.0327	4.4779
결과 해석력	Equal variances assumed	.151	.698	.293	219	.770	.1335	.4555	-.7642	1.0312
	Equal variances not assumed			.293	218.888	.770	.1335	.4555	-.7643	1.0313

* $p < .05$, ** $p < .01$

<표-2>를 살펴보면, 문제구성력과 전략적용력에서 유의수준 0.05와 0.01에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내고 있음을 알 수 있다. 유의미한 차이를 보인 문제구성력과 전략적용력이 어느 문제설정방법에서 유의한 차를 만드는 지 분석하기 위하여 기술통계량을 알아보았고 그 결과는 <표-3>에서와 같다.

다음의 <표-3>를 살펴보면, 문제구성력과 전략적용력은 문제꾸미기에 의한 문제설정 방법이 문제꾸미기에 의한 문제설정 방법보다 더 효과가 있음을 알 수 있다.

<표-3> 두 문제설정 방법 집단별 문제구성력과 전략적용력의 기술통계량

Group Statistics	구분	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
문제구성력	문제꾸미기	111	26.1982	11.7084	1.1113
	문제만들기	110	22.2182	12.2072	1.1639
전략적용력	문제꾸미기	111	8.9189	7.0403	.6682
	문제만들기	110	6.1636	5.9068	.5632

3. 연구문제 3 : 각 방법들은 어느 학습능력수준(상·중·하)에서 수학적 문제해결력에 더 효과가 있는가?

먼저 두 가지 문제설정 방법 집단이 각 학습 능력 수준별로 동질집단인지를 알아보기 위해 사전 검사에서 얻은 문제해결력의 평균점수의 차를 분석하였다. 그 결과 두 가지 문제설정 방법집단은 각 학습 능력 수준별로 문제해결력은 유의수준 0.05에서 유의한 차이가 없음을 보여주고 있어 학습 능력 수준이 상·중·하위 집단은 문제해결력에서 동질 집단임을 알 수 있었다.

그 다음 두 가지 설정방법 중 어느 방법이 문제해결력에서 각 학습능력 수준에 보다 더 효과가 있는지 알아보기 위해 각 학습능력 수준별로 사후 검사에서 얻은 문제해결력의 평균 점수의 차를 분석하였다. 얻은 점수를 실험변수로 하고 처치 방법 집단을 집단 변수로 하는 독립표본 T 검증을 실시하였으며, 그 검증 결과는 <표-4>에 나타나 있는 것과 같다.

<표-4>에 나타난 것을 살펴보면 학습 능력 수준이 상위인 집단과 중위인 집단에서는 두 문제설정방법이 유의수준 0.01과 0.05에서 유의미한 차이를 보이고, 하위인 집단에서는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내고 있음을 알 수 있다.

유의미한 차이를 보인 상위집단과 중위집단은 어느 문제설정방법에서 유의한 차를 만드는지 분석하기 위하여 기술통계량을 알아보았고 그 결과는 <표-5>와 같다.

<표-4> 학습 능력 수준별 두 가지 처치 집단 사이의 문제해결력 사후 검사의 결과에 대한 독립표본 T검정표

Independent Samples Test		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% 신뢰구간	
									Lower	Upper
상위 집단	Equal variances assumed	3.009	.089	4.722	53	.000**	15.0013	3.1768	8.6296	21.3731
	Equal variances not assumed			4.703	49.643	.000**	15.0013	3.1900	8.5930	21.4097
중위 집단	Equal variances assumed	.030	.864	2.586	109	.011*	11.7192	4.5321	2.7367	20.7016
	Equal variances not assumed			2.586	108.996	.011*	11.7192	4.5316	2.7377	20.7006
하위 집단	Equal variances assumed	3.026	.088	-.269	53	.789	-1.7315	6.4349	-14.6382	11.1753
	Equal variances not assumed			-.268	50.242	.790	-1.7315	6.4585	-14.7023	11.2393

* p<.05 , ** p<.01

Group Statistics	구분	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
상위집단	문제꾸미기	28	128.9643	10.3976	1.9650
	문제꾸미기	27	113.9630	13.0575	2.5129
중위집단	문제꾸미기	55	99.2727	23.7303	3.1998
	문제꾸미기	56	87.5536	24.0128	3.2088

<표-5> 두 문제설정 방법 집단별 상위집단과 중위집단의 기술통계량

<표-5>을 살펴보면, 상위집단과 중위집단은 문제꾸미기에 의한 문제설정방법이 문제 만들기에 의한 문제설정 방법보다 더 효과가 있음을 알 수 있다.

4. 연구문제 4 : 남녀성별에 따라 두 가지 방법은 수학적 문제해결력에 차이가 있는가?

먼저 두 가지 문제설정 방법 집단이 남녀성별로 동질집단인지를 알아보기 위해 사전 검사에서 얻은 문제해결력의 평균점수의 차를 분석하였다. 그 결과 두 가지 문제설정 방법집단은 각 학습 능력 수준별로 문제해결력은 유의수준 0.05에서 유의한 차이가 없음을

보여주고 있어 남녀성별로 인한 문제해결력에서 동질 집단임을 알 수 있다.

그 다음 두 가지 설정방법의 문제해결력에서 성별에 따른 효과를 알아보기 위해 남녀 성별로 사후 검사에서 얻은 문제해결력의 평균 점수의 차를 분석하였다. 얻은 점수를 실험변수로 하고 처치 방법 집단을 집단변수로 하는 독립표본 T 검증을 실시하였으며, 그 검증 결과는 <표-6>과 같다.

<표-6> 남녀성별 두 가지 처치 집단 사이의 문제해결력 사후 검사의 결과에 대한 독립표본 T검정표

Independent Samples Test		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% 신뢰구간	
									Lower	Upper
남자	Equal variances assumed	.004	.952	.980	118	.329	5.7833	5.8999	-5.9001	17.4668
	Equal variances not assumed			.980	117.936	.329	5.7833	5.8999	-5.9002	17.4669
여자	Equal variances assumed	1.906	.170	1.731	102	.086	9.2422	5.3391	-1.3479	19.8323
	Equal variances not assumed			1.736	101.997	.086	9.2422	5.3241	-1.3182	19.8026

p>.05

<표-6>에 나타난 것을 살펴보면 남자 집단과 여자 집단에서는 두 문제설정방법이 유의수준 0.05에서 유의미한 차이를 나타내지 않음을 알 수 있다.

B. 결론 및 논의

이상의 연구결과에 의하면, 전반적으로 문제꾸미기에 의한 문제설정방법이 문제만들기에 의한 문제설정방법보다 문제해결력에 더 효과가 있는 것으로 나타났다.

<표-7>에 나타난 바와 같이 상위집단과 중위집단에서는 문제꾸미기에 의한 문제설정방법이 더 효과적이라고 제안할 수 있으며 하위집단에서는 비록 평균은 문제만들기가 높으나 통계적으로 유의수준이 0.05를 초과하므로 두 문제설정 방법 중 어느 방법이 더 효과가 있다고 할 수는 없다.

<표-7> 학습 능력 수준별 처치 방법별 평균 비교(사후검사)

상위집단	문제꾸미기	(128.96)
	문제만들기	(113.96)
중위집단	문제꾸미기	(99.27)
	문제만들기	(87.55)
하위집단	문제꾸미기	(57.75)
	문제만들기	(59.48)

또한 문제해결력의 여러 요소 중에서 특히 문제구성력이나 전략적용력에 있어서 '문제꾸미기'에 의한 문제설정 방법이 '문제만들기'에 의한 문제설정방법 보다 더 유용한 것 방법으로 나타났으며, 남녀성별로는 두 문제설정 방법에 따른 유의미한 차이가 없음을 알 수 있었다.

결국, 이것은 기존의 문제를 단순히 숫자나 내용을 바꾸는 활동(문제만들기)보다는 주어진 실생활의 여러 조건 속에서 새로운 문제를 만들어내는 활동(문제꾸미기)이 아동들로 하여금 그 문제상황을 더 깊게 생각하게 하고, 더 다양하게 문제를 접근할 수 있는 계기를 제공한 결과라고 추측할 수 있겠다.

참 고 문 헌

- 박영배 (1991). 문제만들기 활동을 통한 발전적 사고의 지도, 한국초등수학교육 연구회: 제15회 산수과 교육 세미나.
- 박교식 (1995). 초등수학교육의 내용 구성: 그 방향설정을 위한 한가지 제언, 대한수학교육학회 논문집 제5권, p.80.
- 백석윤 (1993). 수학문제해결교육과 연구에 대한 반성적 일고, 대한수학교육학회 논문집 제3권 제2호, pp.59-68.
- 심갑섭 (1994). 문제설정 교수-학습에 관한 연구, 동국대학교 석사학위 논문.
- 이석희 (1996). 문제설정 방법이 문제해결력과 창의력에 미치는 효과분석, 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 임문규 (1992). 문제설정의 교수·학습에 관하여, 한국수학교육학회지 <수학교육> 제31권 제3호, pp.55-62.

- 임문규 (1996). 문제설정에서 사고활동의 조사·분석, *한국수학교육학회지 <수학교육> 제35권 제1호*, pp.1-13.
- 임문규 (1996). *수학교육에서 열린 교수·학습의 실천적 방법 연구*, 공주교대 과학교육 연구소, pp.23-41.
- 전평국 (1996). 열린 교육 체제에서의 수학교육의 방향, 공주교대 과학교육연구소, pp.5-18.
- 주미경 (1991). 모델링 지도에 관한 고찰, *대한수학교육학회 논문집 창간호*.
- Brown, S.I. & Walter, M.I. (1990). *The art of problem posing(2nd ed.)*, Hillsdale, NJ: The Franklin Institute Press.
- Cathy Cook. (1996). *Reflective Thought*.
[URL]<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/math/ma3thoug.htm>.
- Cathy Cook (1996). Construct knowledge and mathematical concepts.
[URL]<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/math/ma3know.htm>.
- English, L. (1997). The development of fifth-grade children's problem solving abilities, *Journal of Research Mathematic Education*, Vol. 34, No. 3, pp.183-217.
- Goldenberg, P. (1993). On building curriculum materials that foster problem posing.
[URL]<http://metc.ma.ic.ac.uk/~pkent/pp/propos.html>.
- Silver, E.A. (1993). On mathematical problem posing, *Proceedings of Seventeenth, International Conference for Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1. pp.66-85.
- Silver, E.A. (1996). Posing mathematical problems : An exploratory study, *Journal of Research Mathematic Education*, Vol. 27, No. 3, pp.203-309.
- Van de Walle (1995). *Elementary school mathematics: Teaching developmentally white plains*, NY: Longman.

문제해결력 검사지(사후)

문제 1	문제 2
<p style="text-align: center;">※ 아래 내용을 보고 물음에 답하세요</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>경호네 반 학생들은 모두 43명입니다. 매일 29명의 어린이가 신문을 봅니다. 이 달에는 24일간 신문이 배달되었습니다. 이 달에 배달된 신문은 모두 몇 부일까요?</p> </div> <p>물음1 위 문제를 풀 때 몰라도 문제를 풀 수 있는 것은?----- ()</p> <p>① 경호네 반 학생 수 ② 매일 신문을 보는 학생 수 ③ 이 달에 신문이 배달된 날 수</p> <p>물음2 위 문제를 풀어보세요.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">답: _____ 부</p> <p>물음3 위 문제를 보고 (두 자리 수)×(두 자리 수)의 곱셈 문제를 자신이 직접 만들어 보세요.(답은 안 구해도 됨)</p> <p style="margin-left: 20px;">→</p> <p>물음4 위 문제에서 “경호네 반에 이 달에 배달된 신문은 800부가 넘는다”라고 말한다면 이 말은 맞는 말인가요? () (그 이유를 아래에 설명해 보세요)</p> <p style="margin-left: 20px;">→</p>	<p>아래의 철수와 민수의 대화내용을 잘 읽고 물음에 답해보세요</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>철수: 민수야! 약속시간에 늦어서 미안해. 오늘 아침에 늦잠을 잤어. 일어나 보니 7시 45분이지 뭐야. 민수: 그래? 지금이 8시 10분인데 어떻게 이렇게 빨리 왔니? 철수: 그야, 서둘러서 10분 동안 세수하고, 10분 동안 밥 먹고 뛰어왔지. 민수: 그럼 집에서 여기까지 몇 분 만에 온 셈이야? 철수: 글썄?</p> </div> <p>물음1 위 문제를 결국 어떤 시간을 구하는 문제인가?----- ()</p> <p>① 눈 뜬 시각 → 세수 한 시각 ② 세수 마친 시각 → 약속장소에 도착한 시각 ③ 약속을 못 지켜 늦어진 시간 ④ 집에서 출발한 시각 → 약속장소에 도착한 시각</p> <p>물음2 위 문제를 풀어보세요.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">답: _____ 분</p> <p>물음3 물음2에서 여러분이 푼 방법 외에 다른 방법으로 풀 수 있으면 다른 방법으로도 풀어보세요.</p> <p>물음4 위 문제에서 “철수가 만약 걸어왔다면 8시 15분에는 도착할 수 있었다.”라고 한다면 이 말은 맞는 말인가요?() 단, 철수는 걷는 것보다 뛰는 것이 2배 더 빠르다 (그 이유를 아래에 설명해 보세요)</p> <p style="margin-left: 20px;">→</p>

문제 꾸미기 ①	
()초등학교 4학년 ()반 ()번 성명: ()	
평가	너무너무 잘함, 잘함, 보통, 좀 더 깊게 생각
<p>문제 꾸미기란? 주어진 상황을 보고 문제를 여러분이 직접 만들어서 풀어보는 활동입니다. 더 만들고 싶은 사람은 뒷면에 많이 만들어 보세요.(뒷면에 만든 문제는 답을 안 구해도 됩니다.)</p> <p>예) 주어진 상황: 영수, 문방구, 구슬</p> <p>① 꾸며본 문제:(두 자리 수)+(두 자리 수) 문제 영수는 학교 앞 문방구에서 파란구슬 23개와 흰 구슬 34개를 샀다. 영수가 문방구에서 산 구슬은 모두 몇 개일까요?</p> <p>② 문제풀이: $23+34=57$ 답: 57개</p>	
오늘의 문제 하나	오늘의 문제 둘
●주어진 상황 □	●주어진 상황 □
영주, 동화책, 쪽수 , 어제, 오늘, 읽기	숙희, 영화, 학교, 4학년
① 주어진 상황을 보고 문제를 만들어 보세요	① 주어진 상황을 보고 문제를 만들어 보세요
(두 자리 수)+(두 자리 수)문제	(세 자리 수)+(세 자리 수)문제
② 자신이 만든 문제를 풀어보세요	② 자신이 만든 문제를 풀어보세요
답: _____	답: _____

문제만들기①		()초등학교 4학년 ()반 ()번 성명: ()	
평가	너무너무 잘함, 잘함, 보통, 좀 더 깊게 생각		
<p>문제만들기란? 이미 만들어진 문제를 푼 후 숫자나 내용을 바꾸어서 자신이 직접 문제를 만들어 보는 활동입니다. 상상의 나래를 마음껏 펼쳐 문제를 만들어 보세요. 더 만들고 싶은 사람은 뒷면에 많이 만들어 보세요.(뒷면에 만든 문제는 답을 안 구해도 됩니다.)</p>			
오늘의 문제 하나		오늘의 문제 둘	
<p>●회준이는 어제 동화책을 59쪽 까지 읽었고, 오늘은 64쪽을 읽었습니다. 회준가 읽은 동화책은 모두 몇 쪽 일까요?</p>		<p>●철수네 학교 4학년 학생은 모두 165명이고, 영희네 학교 4학년 학생은 그 보다 159명이 더 많습니다. 영희네 학교 4학년은 모두 몇 명일까요?</p>	
① 위 문제를 풀어보세요		① 위 문제를 풀어보세요	
답: _____ 쪽		답: _____ 명	
② 위 문제를 숫자나, 내용을 바꾸어 비슷한 문제를 만들어 보세요		② 위 문제를 숫자나, 내용을 바꾸어 비슷한 문제를 만들어 보세요	
③ 자신이 만든 문제를 풀어보세요		③ 자신이 만든 문제를 풀어보세요	