

중학교 1학년 학생의 문제 해결력에 관한 연구

학교수학연구 다락모임

권세화(서울오륜중학교), 이상원(충북 증평공업고등학교)

이석희(대구 성서공업고등학교), 전평국(한국교원대)

학생들의 수학적 경험은 학교를 통해서 얻는 경우와 실생활을 통해서 얻는 경우가 있으며, 이들 각각을 통해서 얻어지는 수학적 지식은 연결되거나 통합되지 않은 상태에서 별개의 스키마로 구성되어진다고 최근의 연구들은 보고하고 있다(Lawler, 1981; Lave, Murtangh & de la Rocha, 1984). 특히 Resnick & Resnick(1991)은 학교에서의 수학 학습은 실세계에서 수학이 사용되는 것과는 다르다라는 것을 지적한다. 그들에 의하면 학교 수학은 순수한 수학적 사고, 추상적인 기호의 조작과 추상적 수준에서의 일반적인 기능(functioning)을 강조 하고 있는 반면에 실세계에서 사용되는 수학은 정황이 풍부한(context-rich)상황에서 구체적인 대상과 실제적인 사건들을 사용한 문제 해결에 사용된다. 때문에 학생들은 학교 수학과 실생활과의 관련을 짓지 못하며 또한 수학의 가치와 유용성을 이해하지 못한다.

본 연구는 중·고 학생들의 실생활에 관련한 문제 해결력과 수학적 개념이나 절차를 적용한 문제 해결력에 관한 정보를 얻고자 하는데 그 목적을 두고, 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- (1) 해결전략에 따라 주어진 문제(실생활 문제와 정형문제)에 대한 성공율은 어느 정도인가?
- (2) 또, 해결 과정에서 나타난 오류의 유형은 어떠한가?

연구 방법 및 절차

연구 대상

본 연구는 서울, 충북, 충남, 경북, 경남 지역에서 표집된 9개교(상수준 : 2개교, 중수준 3개교, 하수준 : 4개교)의 학생 462명을 대상으로 문제의 성공율에 대한 조사 대상으로 하였으며, 이 중에서 102명을 대상으로 오류의 유형을 분석하였다.

검사도구

연구자들에 의해 1차 개발된 문제해결력 검사는 '94. 10월에 예비검사를 실시한 후, 실시 결과에 따라 난이도 조정 및 학년 이동(국민학교 3, 4, 5, 6학년과 같이 연구)등을 통하여 최종적으로 중학교 1학년 30문항이 확정되었다.

검사 문항은 (1) 전략별로 문제를 구성하되, 학생들의 개인적인 능력에 따라 다른 전략으로도 해결할 수 있는 문제로 구성하고, (2) 생활에 관련한 문제와 수학적 개념이나 절차를 적용하고 문제로 구성되었다.

전략별 문항 수는 <표1>과 같으며, 구체적인 문항별 해결 전략은 <부록2>에 제시되어 있다.

<표1> 전략별 문항의 수

	그림 그리기	패턴 찾기	표 만들기	시행 착오	거꾸로 풀기	식 세우기	실험 또는 실제로 해보기	관점 바꾸기	추론 하기	단순화 하기	계
문항수	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	30

자료의 수집

검사는 중학교 1학년(1995년 2월 8일 전후)에 실시되었으며, 검사 방법은 30문항을 ㉠형, ㉡형의 둘로 나누었으며, ㉠형과 ㉡형의 전략별 문항의 배정 순서를 같게 해 주었다. 즉 ㉠형과 ㉡형의 문항들 중, 각각 같은 번호의 문항들은 같은 전략을 사용하여 해결할 수 있는 문제들로 배정하였다.

㉠형과 ㉡형은 각각 45분씩 2시간에 걸쳐(중간에 10분 휴식) 수행되었다. 검사 감독은 연구 대상 학교의 수학 교과 담임에게 의뢰하였으며, 감독자에게는 검사 실시상의 유의점으로 검사는 엄격히 하되 각각의 학급에서 편안한 분위기를 유지하도록 하였으며, 검사의 공정성을 기하기 위해 특히 힌트를 주거나 문제를 읽어 주는 일이 없도록 하였다.

답안 작성은 검사지(문제지)에 직접 작성하도록 하였으며, 연구 대상 학생 전원의 검사지는 본 연구자 및 우편에 의해 수집되었다.

자료의 분석

자료의 분석 방법은 문제 해결의 성공율은 백분율(%)로, 오류의 유형은 유형별로 빈도수를 조사한 다음 백분율(%)로 분석하였다.

결 과

검사 결과 <표2>에 제시된 바와 같이, 30문항 중 평균이 8.96(29.87/100)문항이었다.

<표2> 평균 점수와 표준 편차

문항수	평균	표준편차
30	8.96(29.87)	4.81

*()안의 수는 100점 만점으로 환산한 점수임

<표3>에서 볼 수 있는 바와 같이 중학교 1학년 학생들의 정답수의 분포는 0~25개의 범위로 정답수가 18개(60점)이상인 학생이 3.5%에 불과하였으며, 12개(40점) 미만인 학생이 73.8%로 나타나는 등 문제해결시 사용하는 전략이 단순하고 제한적이었다.

〈표3〉 중학교 1학년 정답 학생의 누적도수와 누적 백분율(%)

정답 문항수	정답 학생의 누적도수	누적 백분율(%)	정답 문항수	정답 학생의 누적도수	누적 백분율(%)
30	.	.	14	80	17.3
29	.	.	13	105	22.7
28	.	.	12	121	26.1
27	.	.	11	165	35.7
26	.	.	10	192	41.6
25	1	0.2	9	234	50.6
24	0	0.2	8	266	57.6
23	2	0.4	7	315	68.2
22	4	0.9	6	348	75.3
21	9	1.9	5	384	83.1
20	12	2.6	4	404	87.3
19	16	3.5	3	426	92.2
18	28	6.0	2	439	95.4
17	35	7.6	1	450	97.4
16	43	9.3	0	462	100
15	60	12.9			

이와 같은 검사결과를 문제의 유형별(전략에 따른)로 나누어 성공율과 오류의 유형을 구체적으로 분석하면 다음과 같다.

결 과

(1) 그림그리기 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형
<p>1. 아래 그림과 같이 A, B, C, D, E를 잇는 도로가 있다. A를 출발하여 나머지 4개의 지점을 통과하여 다시 A로 되돌아 올때 거리가 가장 짧은 코스는 어떤 순서로 가는 것인가? (단, 도중에서 A를 지나거나, 같은 지점을 두번 지나서는 안된다.)</p> <p>A → () → () → () → () → A</p>	<p>1. 어느 밭에 김을 매는데 첫날은 전체의 $\frac{1}{3}$을 매고, 둘째 날은 나머지의 $\frac{1}{4}$, 셋째 날은 나머지의 $\frac{2}{3}$를 매었다면 김을 매지 않은 부분은 전체의 얼마인가?</p> <p>()</p>
<p>10. 어떤 도시의 중심을 지나는 직선 도로는 600 m마다 신호등이 설치되어 있다. 이 신호등은 중앙통계식 방법으로 동시에 작동되며 녹색은 40초, 황색은 5초, 적색은 15초 간격으로 작동한다. 신호등 앞에서 정지했던 자동차가 녹색 신호등이 켜지는 것을 보고 즉시 출발하여 정지하지 않고 계속 통과하려면 초속 몇 m로 운전하여야 하는가?</p> <p>() m / 초</p>	<p>10. 어느 가게에서 사과 2개와 귤 1개를 사면 720원 이고, 사과 1개와 귤 2개를 사면 640원이라고 한다. 사과 4개와 귤 5개를 사면 얼마인가?</p> <p>() 원</p>

< 표 5 >

문항번호	성공률	정답	오답	
			오답의 유형	백분률
가 - 2	27	$\frac{119}{121}$	$\frac{123}{125}$	31
			$\frac{23}{25}$	4
가 - 9	30	128	64	6
			37	4
나 - 2	62	48	45	4
			36	4
나 - 9	68	5	2	4
			8	4

(3) 표 만들기 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형																																																	
<p>3. 가위, 바위, 보를 하여 이기면 3점, 비기면 2점, 지면 1점을 얻는다. 철수는 6번 시합에서 3번을 이겨 13점을 얻었다. 비긴 횟수와 진 횟수를 각각 구하여라</p> <p>비긴 횟수 : ()회, 진 횟수 : ()회</p>	<p>3. 500원짜리 사과와 700원짜리 배를 사고 5800원을 지불하였다. 사과와 배는 각각 몇 개를 샀는가?</p> <p>사과 ()개, 배 ()개</p>																																																	
<p>11. A, B, C, D, E, F 6명이 탁구시합을 리그전으로 한 결과 A가 2승 3패, B는 4승 1패, C 5패, E는 5승, F는 3승 2패를 하였다. 아래 표에 각각의 성적을 적어 보고 이 경기 결과에 대하여 옳은 것만을 묶어 놓은 것을 모두 찾아라. (단 비긴 경기는 없다고 한다.)</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>①A는 F에게 졌다 ② B는 D를 이겼다 ③ D는 A를 이겼다. ④ F는 D를 이겼다 ⑤ D는 리그 성적이 4위이다.</p>		A	B	C	D	E	F	A							B							C							D							E							F							<p>11. 곱해서 144가 되고 차가 10이 되는 두 자연수를 구하여라.</p> <p>() 과 ()</p>
	A	B	C	D	E	F																																												
A																																																		
B																																																		
C																																																		
D																																																		
E																																																		
F																																																		

㉞형의 3번과 ㉞형의 3번 문항의 표만들기 문제는 학생들이 표를 만들어 해결하기 보다는 간단한 수를 대입하여 해결하려는 경향이 두드러졌으며, ㉞형의 11번과 ㉞형의 11번과 같이 간단한 수를 대입해서는 해결할 수 없고 표를 만들어 해결해야 하는 문제에 대해서는 성공률이 낮았고, ㉞형의 11번과 같이 종합적인 추론에 의해 표를 만드는 문제는 아예 해결하려는 의지를 보이지 않고 포기한 학생들이 많아 성공률이 20%에 불과했다.

< 표 6 >

문항번호	성공률	정답	오답	
			오답의 유형	백분율
가 - 3	68	1회, 3회	2회, 1회	8
			6회, 1회	4
가- 11	20	①, ②, ④	①, ②	6
			①, ②, ③	4
나 - 3	80	6, 4	4개, 6개	6
나 - 11	49	8, 18	12, 12	6
			17, 7	4

(4) 시행착오 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형
<p>4. 다음 □안에 알맞은 수를 써 넣어라.</p> $\begin{array}{r} \square 3 \square \square \\ \hline 7 \square \square \square 5 \\ \square \\ \hline \square \square \\ \square \square \\ \hline 6 \square \\ \square \square \\ \hline \square \end{array}$	<p>4. 다음의 곱셈에서 A,B,C,D는 1부터 8까지의 수 중 서로 다른 한 자리의 수이다. A, B, C, D에 대응하는 알맞은 수를 구하여라.</p> $\begin{array}{r} A B 9 C D \\ \times \quad \quad 4 \\ \hline D C 9 B A \end{array}$ <p>A=(), B=(), C=(), D=()</p>

<표 7>에서 알 수 있듯이 시행착오에 대한 문항도 ㉞형의 4번과 같이 시행착오의 과정을 중간 중간에 점검할 수 있는 문제는 성공률이 65%로 높았던 반면, ㉞형과 같이 결과를 알기 까지는 중간과정을 점검할 수 없는 문제는 성공률이 7%에 불과해 그 차이가 컸다. 따라서 오답의 유형도 ㉞형과 같은 문제는 스스로 답이 틀렸음을 알 수 있어 성공하지 못하는 경우는 포기하는 경향을 보였다. ㉞형은 이와같은 유형의 문제를 자주 다루어 본 경험이 없었기에 숫자를 대입하기 보다는 A, B, C, D의 역순인 D, C, B, A를 대입하는 경향도 보였다.

< 표 7 >

문항번호	성공률	정답	오답	
			오답의 유형	백분율
가 - 4	65	$\begin{array}{r} 1. \quad 0, 9 \\ 9, 1, 6 \\ 7 \\ 2. 1 \\ 2. 1 \\ \quad \quad 5 \\ \quad \quad 6, 3 \\ \quad \quad 2 \end{array}$	일정한 유형이 없음	
나 - 4	7	A=2, B=1, C=7, D=8	D, C, B, A	8
			2, 5, 7, 8	4

(5) 거꾸로 풀기 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형
<p>5. 철수는 갖고 있던 돈의 $\frac{2}{3}$ 를 책을 사는데 썼다. 그리고 남은 돈의 $\frac{3}{4}$ 은 학용품을 사는데 썼더니 400원이 남았다. 철수가 처음 갖고 있었던 돈은 얼마였는가? ()원</p>	<p>5. 영수는 구슬치기를 하였다. 처음 시합에서 가진 것의 $\frac{1}{2}$ 을 잃고, 두 번째 시합에서 5개를 잃었다. 세번째 시합에서는 구슬을 따서 남았던 것의 8배가 되었다. 현재 갖고 있는 구슬이 모두 32개이라면 처음 시작할 때는 몇 개의 구슬로 시작하였는가? ()개</p>
<p>12. A는 B와 C에게 그들이 각각 갖고 있는 만큼의 돈을 주었다. 그런 후 B도 A와 C에게 그들이 갖고 있는 만큼의 돈을 주고, 그 다음 C는 A와 B에게 그들이 각각 갖고 있는 만큼의 돈을 주었다. 그 결과 세 사람이 각각 1200원씩의 돈을 갖게 되었다면 A, B, C는 처음에 얼마씩을 갖고 있었는가? A=()원, B=()원, C=()원</p>	<p>12. 어떤 식에서 $x+4$ 를 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $x-7$ 이 되었다. 옳은 답을 구하여라. ()</p>

<표 8>에서와 같이 거꾸로 풀기가 학생들에게는 별로 유효한 전략으로는 인식되어 있지 못했다. 따라서 ㉞형의 5번과 ㉞형의 5번은 식세우기 전략으로도 해결이 가능해서인지 다소 성공률이 높았지만 ㉞형의 12번과 ㉞형의 12번은 거꾸로 풀기 전략을 전혀 사용하지 못해 해결 방향을 잡지 못하는 등 빈 칸이 많았다. 따라서 오답의 유형도 ㉞형의 12번과 같이 문제에 제시된 숫자를 그대로 쓰거나 ㉞형의 5번과 ㉞형의 5번과 같이 문제에 제시된 숫자의 2배, 4배, $\frac{1}{4}$ 의 숫자를 쓰는 경향을 나타냈다.

< 표 8 >

문항번호	성 공 률	정 답	오 답	
			오답의 유형	백 분 률
가 - 5	29	4800	800원	10
			1600원	8
가 -12	4	1950, 1050, 600	1200, 1200, 1200	10
			400, 400, 400	6
나 - 5	62	18	4	12
			16	4
나 - 12	8	3X+1	X + 11	10
			3X - 7	4

(6) 식 세우기 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형
6. 버스 1대를 대절하여 여행을 가는데 여행 경비가 20명이 가는 것보다 30명이 가는 것이 1인당 3000원씩 싸다고 한다. 이 버스의 대절료는 얼마인가? ()원	6. 자동차가 A지점을 출발하여 B지점까지 가는데 평균 속도는 시속 15km이고, B에서 A로 올 때는 평균 시속 25km이었다. B에서 A로 올 때 6시간 걸렸으면 A에서 B로 갈 때는 몇 시간 걸리겠는가? ()시간
8. 강호는 텔레비전 퀴즈 대회에 출연하였다. 모두 20문제를 풀었는데 맞으면 20점, 틀리거나 답을 못하면 10점을 감점 받는다. 강호가 280점을 받았다면 몇 문제를 옳게 풀었는가? ()문제	8. 어느 가구점에서 가구를 만들어 원가의 25%의 이익을 붙여 정가를 정했더니 팔리지 않아 정가의 20%를 할인하여 팔았다. 이 가구점의 손익 계산은 ? () ① 2.5% 손해 ② 2.5% 이익 ③ 5% 손해 ④ 5% 이익 ⑤ 이익도 손해도 아니다.

<표 9> 에서와 같이 ㉞형의 8번과 ㉞형의 6번은 전형적인 식세우기 문제는 학생들이 많이 다루어 본 문제라서 성공률이 24%, 34%였지만, ㉞형의 6번과 ㉞형의 8번과 같은 실 생활에서 흔히 나타나는 문제는 같은 식세우기 문제임에도 불구하고 무엇을 미지수로 놓을지를 잘 몰라서 성공률도 5%, 17%로 저조하였고 ㉞형의 오답도 제시된 문제의 관계를 살펴 식을 세우기보다도 제시된 숫자의 곱의 차, 즉 3000원 X 30명 = 90000원과 3000원 X 20명 = 60000원의 차를 쓰는 경우가 10%나 되었다. 특히 ㉞형의 8번 문제는 25%의 이익을 붙여 20%를 할인하여 팔았다고 한 내용에서 이것을 식을 세워 풀려고 하기 보다는 단순히 25%와 20%의 산술적인 차, 즉 5%의 이익을 보았다고 답한 학생이 정답자보다 훨씬 많은 27%에 달했다.

< 표 9 >

문항번호	성 공 른	정 답	오 답	
			오답의 유형	백 분 른
가 - 6	5	180,000	30000원	10
			60000원	4
가 - 8	24	16	14	25
			8	13
			12	8
나 - 6	34	10	3.6	12
			3	8
나 - 8	17	⑤	④	27
			③	12
			①	12

(7) 실험 또는 실제로 해보기 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형
7. 우리나라 프로 야구 팀은 8개이다. 각각 골고루 한 게임씩 시합을 하면(리그전) 몇 게임을 하게 되는가? ()게임	7. 출석 번호 1번부터 32번까지의 학생들을 번호 순서대로 일렬로 세웠다. 1번부터 차례로 세어 세번째 학생들을 교실 밖으로 내 보냈다. 다시 남은 학생들을 앞에서부터 차례로 세어 세번째 학생들을 밖으로 내 보냈다. 또 다시 남은 학생들을 앞에서부터 차례로 세어 세번째 학생들을 밖으로 내 보냈다. 교실에 남아 있는 학생들의 출석 번호를 모두 써라. ()

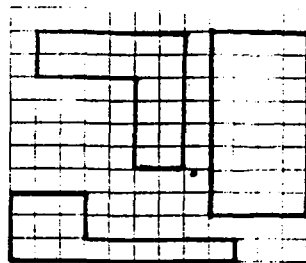
<표10>에서와 같이 실제로 실험해보기 전략에서는 하나하나 해보기 보다는 ㉞형의 7번과 같이 자기팀이 자기팀과의 경기를 하는 것처럼 생각하여 $8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 36$ 라고 답한 경우가 10%, 리그전이라는 개념을 잘 몰라 한팀과 나머지 7팀과의 경기라고 생각한 경우가 8%였다. ㉞형의 7번은 숫자를 1부터 32까지 써 놓은뒤 하나하나 지워가는 형식을 취한 학생은 거의 성공을 하였으나 오답을 한 학생은 포기를 하였거나 문제지 여백에 숫자를 몇개 써놓는등 일정한 유형을 발견하지 못했다.

< 표 10 >

문항번호	성 공 률	정 답	오 답	
			오답의 유형	백 분 률
가 - 7	35	28	36	10
			7	8
나 - 7	19	1, 2, 7, 10, 14, 16, 20, 23, 28, 29	일정한 유형이 없음	

(8) 관점바꾸기 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형
13. 곱셈 $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 19 \times 20$ 의 결과는 일의 자리부터 몇째 자리의 수까지 0이 되는가? ()째 자리	13. 다음 그림에서 모눈 한 칸의 길이는 1 cm이다. 이 모눈 종이 위에 그림과 같이 둘레가 24 cm인 모양의 도형을 여러가지로 그린다. 이 때, 넓이가 최대가 되도록하였을 때의 넓이는 몇 cm^2 인가? () cm^2



<표 11>에서와 같이 관찰바꾸어 풀기 전략은 문제의 핵심을 찾아 관찰을 바꾸는 전략이 크게 미흡했다. 즉 ㉔형의 13번 문항에서 끝의 자리가 0이 되기 위해서는 10과 20, 2와 5의 곱만을 생각하고 12와 15의 곱을 생각하지 못해 19%나 세자리까지라는 오답률을 보였다. ㉓형의 13번 문제는 둘레가 24 Cm 인 모양의 도형을 여러가지 제시하여 학생들 스스로 또다른 유형의 모양을 생각해 내어 문제를 해결하도록 의도 하였으나 제시된 세가지 모양 중에서 최대인 것을 찾아 답한 학생이 무려 33%나 되었다.

< 표 11 >

문항번호	성 공 른	정 답	오 답	
			오답의 유형	백 분 른
가 - 13	10	4	3	19
			7	6
나 - 13	19	36	32	33
			48	4

(9) 추론하기 문제




중학교 1학년 ㉔형	중학교 1학년 ㉓형
<p>14. 갑, 을, 병, 정 4명이 여행을 가려고 하는데 다음과 같은 사정이 있다. 위 사실로 부터 여행을 갈 수 있는 경우는 몇 가지 인가? ()</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>* 여행은 꼭 2명이 간다. * 갑이 가면 을 또는 병이 간다. * 갑과 정은 같이 갈 수 없고, 같이 안 갈 수도 없다. * 을 또는 병이 가면 정도 간다.</p> </div> <p>① 2가지 ② 3가지 ③ 4가지 ④ 5가지 ⑤ 알 수 없다</p>	<p>14. 그림과 같이 길을 사이에 두고 A, B, C, D, E, F 6개의 가게가 있다. A와 B가 계의 위치는 그림과 같고 또 다음을 알고 있다. F는 무슨 가게인가? ()</p> <p>① A의 이웃가게는 꽃가게와 제과점이다. ② B의 이웃은 C이다. ③ 문방구와 서점은 같은 쪽에 있다. ④ C의 옆가게는 문방구와 식당이다. ⑤ 꽃가게 앞은 F이다. ⑥ 제과점 앞은 식당이다.</p>

<표12>에서와 같이 같은 추론하기 문제라도 ㉓형의 14번과 같이 차례대로 추론하도록 제시된 문제의 성공률이 53%로 ㉔형의 14번 문제와 같이 복합적으로 추론해야 하는 문제의 성공률 20%보다 훨씬 높았다. 따라서 오답의 유형도 복합적으로 추론해야 하는 ㉔형의 문제가 성공률과 각 보기의 오답률이 비슷한 경향을 보였다. ㉓형의 14번 문제는 무슨 내용인지도 모르고 4지 선다형에 익숙한 탓인지 가게의 종류를 답하는 것임에도 불구하고 번호로 답한 학생도 13%나 되었다.

< 표 12 >

문항번호	성 공 른	정 답	오 답	
			오답의 유형	백 분 른
가 - 14	20	③	④	17
			②	17
			⑤	15
나 - 14	53	문방구	③	13
			식당	10

(10) 단순화하기 문제

중학교 1학년 ㉞형	중학교 1학년 ㉞형
<p>15. <보기>의 그림①은 정사각형이 1개, 그림②는 정사각형이 5개이다. <문제>의 그림에서 정사각형은 모두 몇 개인가? ()</p> <p><보기></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>그림① <문제></p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p>그림②</p> </div> </div>	<p>15. 헤민이네 반 학생 20명은 각각 사물함 을 갖고 있다. 각 사물함에는 1번부터 30 번까지 번호가 각각 붙어 있다. 헤민이네반 학생들은 다음과 같은 게임을 하였다.</p> <p>1번 학생은 모든 사물함의 문을 열어 놓았다. 2번 학생은 2의 배수에 해당하는 사물함의 문을 닫아 놓았다. 3번 학생은 3의 배수에 해당하는 사물함의 문을 열려진 것은 닫아 놓았고 닫혀진 것은 열어 놓았다. 4번 학생은 4의 배수에 해당하는 사물함의 문을 열려진 것은 닫아 놓았고 닫혀진 것은 열어 놓았다. 이와 같은 방법으로 30번 학생까지 계속하였다.</p> <p>마지막에 열려 있는 사물함은 모두 몇 개인가? () 개</p>

복잡한 문제 일수록 문제의 핵심을 단순화 하여 문제를 해결하려는 경향보다는 ㉞형의 15번 문제에서는 제시된 것과 같이 문제를 접근하기 보다는 정사각형의 개수를 직접 헤아리는 실험해보기 전략을 많이 사용하여 성공률이 낮았고, 헤아리는 과정에서 생기는 오차이므로 오답의 유형도 여러가지였다. ㉞형의 15번은 문제를 단순화하여 생각하려고 보다는 처음 몇번 해보다 포기하고 (답안지 검토 결과에 의함) 생각난대로 답을 써서 0부터 22까지 오답이 고루 분포되는 특성을 보였다.

< 표 13 >

문항번호	성 공 른	정 답	오 답	
			오답의 유형	백 분 른
가 - 15	10	55	31	12
			29	10
			25	8
나 - 15	6	5	9	10
			7	8
			8	6

결 론 및 제언

본 연구는 중학교 1학년 학생들의 문제 해결력을 조사함으로써 문제해결 지도에 관한 정보를 얻고자 하는데에 그 목적이 있었다. 연구의 목적에 부응하기 위하여 중학생들이 자주 사용할 것이라고 생각되거나 사용할 수 있다고 생각되는 전략을 10가지 추출하여 문제해결 전략에 따라 개발된 검사 문항들은 국민학교나 중학교에서 접하게 되는 문제들이나 실생활에서 부딪치는 경험과 관련된 문제들로 전형적인 교과서적 문제들의 유형과는 그 특색을 달리하여 구성되어 있다. 따라서 제공된 문제들을 어떤 해결전략의 선택, 적용하는지의 여부가 본 연구의 주요 핵심이었다. 검사 결과에서 우리는 다음과 같은 몇가지의 중요한 사실을 유추할 수 있다.

첫째, 문제 해결에서 성공률이 5%이하인 경우는 거꾸로 풀기와 같이 문제해결 전략을 사용해 보지 않았거나 대부분이 처음 접하는 문제들로써 문제 자체에 대한 이해가 어려웠을 것이라는 추측이다.

둘째, 중학교 1학년의 경우 국민학교에서 여러가지 문제 풀이 등을 통하여 문제 해결 전략이 다양하게 사용될 것이라는 예측이 빗나가고 대부분의 문제를 처음부터 순서고적인 방법으로만 해결하려는 경향을 나타내고 역사고적인 전략은 사용하려는 경향이 적었다. 또한 대부분의 문제를 식을 세워 해결하려는 경향을 보여 문제 해결 전략이 다양화 하기보다는 국민학교보다 다소 퇴보하는 경향을 나타내었다.

셋째, 문제의 해결전략이 얼른 떠오르지 않을 때는 다양한 접근방법의 모색 보다는 쉽게 포기하고 보기 중에 답을 고르는 4지선다형에 익숙한 경향을 나타내어 답을 보기중에서 고르는 (일명 찍어버리는) 경향을 나타내어 문제해결력 신장에 장애요인이 되고 있다고 생각한다.

넷째, 본 연구자들이 생각하고 있었던 문제해결 전략 중 중학교 1학년들이 사용하고 있는 전략은 극히 제한되어 있어 문제해결력 신장을 더디게 하고 있다고 생각되어진다.

다섯째, 학생들의 오류 경향을 통하여 얻어진 사실은 학생들이 일단 한번 푼 문제는 다시 한번 검토를 하려 하지 않는 경향이 있다는 사실이다 즉, 골치 아픈 것은 두번 다시 보기 싫다는 생각이 잠재하고 있어 문제해결력 신장에 장애요인이 되고 있다.

본 연구 결과 다음과 같은 후속 연구가 필요하다.

첫째, 중학교 1학년에 맞는 수준의 문제 개발이 필요하다.

둘째, 중학교 1학년들의 문제 이해 능력, 전략을 선택하는 능력, 오류의 발생 원인 등에 대한 구체적인 연구가 더 필요하다.