

주산의 역사와 우리나라 학교 주산교육 동향

The History of Abacus and Trends of Abacus Calculation in Korean School Education

김 정 옥 · 김 영 옥¹⁾

ABSTRACT. This study reports the history of abacus calculation in the East and West and the changes in the curriculum of abacus calculation in Korea. The findings from this study are that abacus calculation education program already disappeared from public education and that it depends on private education institutes or after school classrooms. According to a case study, of the 110 elementary schools located in Changwon City and Gyeongsangnam-do Province, 74 schools were educating abacus as after-school programs.

I. 서 론

2000년에 미국 수학교사협의회(National Council of Teachers of Mathematics)가 출판한 ‘학교수학의 원리와 규범(Principles and Standards for School Mathematics)’에서는 질 높은 학교 수학 프로그램의 필수 구성요소와 모든 학생들이 배울 수 있는 공통된 수학 기초 내용을 제시하고 있다. 그 중에서 ‘수 연산’ 영역과 관련하여 학생들이 반드시 학습해야 하는 능력으로, 숫자를 이해하고, 연산 방법을 개발하며, 유창하게 계산을 할 수 있어야 함을 강조하고 있다. 어린 아이들은 수를 이해함으로써 여러 가지 방식으로 계산을 수행 할 수 있고, 종이와 연필 계산 외에 정신적 방법(mental method)과 어림(estimation)을 이용해 계산을 할 수도 있어야 한다. 이렇

Received June 13, 2017; Revised August 1, 2017; Accepted August 14, 2017.

1) 교신저자

2010 Mathematics Subject Classification : 97D40

Keywords: Abacus, Abacus Calculation, Number and Operation

©2017 The Younngnam Mathematical Society
(pISSN 1226-6973, eISSN 2287-2833)

계 계산을 유창하게 함으로써 어린 아이들이 계산기를 사용하더라도 유용하게 사용할 수 있는 능력을 가지게 되며, 어떤 계산 방법을 사용하든 그 방법에 관계없이 계산 자체가 아닌 자신의 계산 방법을 설명하고, 의사 결정, 반영, 추론 및 문제 해결에 집중할 수 있게 된다(NCTM, 2000).

여기서 수 연산 능력 중, 외부적으로 기억하는 보조 장치인 종이와 연필을 사용하지 않고 정신적으로 계산하는 방법을 ‘머릿셈’이라고 하고, 이 머릿셈은 정확한 셈을 요구하지 않는 어림셈과 달리 정확한 값을 요구한다(Be, 1999). 머릿셈을 발달시키는 데는 주산, 컴퓨터, 계산기, 필산 등이 있는데, 특히 주산은 다른 도구와 달리 역사적으로 오랜 역사를 가지고 있으며, 여러 연구자들에 의해 주산이 단순 계산력 뿐만 아니라 수 감각, 암산, 분수영역 등에서 효과적임을 보고하고 있다(Jeoung, 2003; Shin, 2011; Koo, 2005; Seo, 2014; Sung, 2007; Jeoung, 2005). 예를 들면, 미국 예비수학교사들을 대상으로 중국의 주판 교육을 적용한 Ameis(2003)는 주판이 수학을 가르치는 교사들에게 진법에 대한 깊은 이해와 합성수 및 소수의 산술계산 감각을 발달시키는 도구로 사용될 수 있음을 강조하고 있다.

하지만 주산교육은 1980년대 말 1990년대 초, 엄청난 기능을 갖춘 전자계산기와 개인용 컴퓨터가 대량으로 보급되면서 서서히 우리 주위에서 사라지고 그 명맥만 겨우 이어오고 있는 실정이다. 문제는 인터넷과 컴퓨터에 중독 수준으로 노출된 우리 아이들이 무엇이든 짧은 시간에 척척 처리해 주는 컴퓨터에만 너무 의존하다 보니, 점점 더 뇌를 쓰지 않게 되고, 수 연산 감각의 기초가 되는 정신적 방법에 의한 계산을 거의 하지 않는다는 것이다. 따라서 주판이 기초 계산력을 키우고 동시에 두뇌개발과 집중력을 향상시키는 수학적 교구로 다시 재조명 될 필요가 있고, 주산교육에 대한 대중적 관심을 다시 가져볼 필요가 있다고 보인다.

이에 본 연구는 앞으로 주산교육을 하고자 하는 교육자나 주산교육에 대한 관심을 가진 학부모들을 위해 주산의 역사와 우리나라 교육과정에서 주산교육이 어떻게 변화되어 왔는지 그 이야기를 전하고자 한다.

II. 본 론

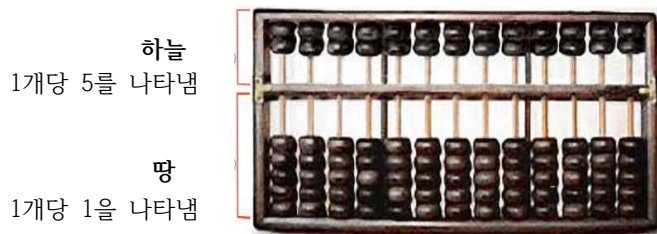
1. 동·서양의 주판 역사

수가 발명되기 전에 인간은 어떤 양을 계산하기 위해서 손가락이나 발가락을 이용해서 최대 10까지 계산하였다. 그런 다음 더 큰 양을 계산하기 위해서는 자갈, 바다 포탄 및 나뭇가지와 같은 다양한 자연물들을 계산에 사용하였다. 그러면서 인간은 휴대할 수 있는 계산 장치가 필요하였을 것이고, 아마도 주판은 수의 계산을 돕기 위해 발명된 많은 계산 도구들 중 하나로 발명되었을 것이다.

문헌에 의한 주판의 역사를 살펴보면, 주판은 기원전 3,000년경 바빌로니아인에 의해 발명되었다. 최초의 주판은 평판 위에 뿌려 놓은 모래 위에 선을 그은 다음, 그어진 선위에 작은 돌맹이를 늘어놓은 모양이었다(Kim & Gang, 2006). 이것은 오늘날 우리가 말하는 주판(Abacus)의 모습과 다른 ‘계수판(Counting Board)’이라고 불리는 것이다. 하지만 이 구분은 구현된 모습과 재료의 차이일뿐, 주판과 계수판 모두 계수(counting)에 사용되는 기계 보조기구로 발명되었다²⁾.

고대 메소포타미아 남쪽 바빌리노아에서 발명된 주판은 그 후 서양문물을 싣고 실크로드를 통과하던 상인들에 의해 기원전 500년경에 중국에 전해진 것으로 알려져 있으며, 중국의 주판에 관한 가장 오래된 문헌은 기원전 2세기경으로 거슬러 올라간다 (Ifrah, 2001). 그 문헌은 한(漢)나라 사람 서악(徐岳)의 《수술기유(數術記遺)》에 있는 ‘주산(珠算)’이며 그 형태는 고대 로마에서 사용한 판자에 홈을 파고 그 위에 바둑돌을 놓고 움직이는 홈수판(grooved abacus)과 비슷했다고 한다.

중국으로 전파된 주판은 획기적으로 개량되어, 중국인들은 대나무를 이용하여 주판을 만들고 주판을 상하로 구분하여 윗부분은 하늘, 아랫부분은 땅으로 부르고 하늘에는 주판알이 2개, 땅에는 주판알이 5개가 되도록 배치하고([그림 1] 참조) 하늘의 알은 5를, 땅의 알은 각각 1을 나타내었다. 이 중국의 주판은 10진법과 16진법 계산도 할 수 있도록 만들어졌다고 한다.



[그림 1]. 중국 주판

이러한 중국의 주판은 곱셈, 나눗셈, 덧셈, 뺄셈, 제곱근, 세제곱근 등을 빠른 속도로 수행할 수 있기 때문에 한국주산연합회의 자료에 따르면 현재 상해에 3만 여명의 주산 교육인구가 있으며 길림성(연길시), 흑룡강성(하얼빈시)등 동북 3성에서 재정국 지원이 있는 소학교 위주로 주산교육을 실시하고 있다고 한다.

우리나라 주판의 역사를 연구한 사람은 많지 않은데, 그 중에서 Kim(2006)이 저술한 책에 대체로 상세하게 소개되고 있다. Kim(2006)에 따르면, 송나라 사신 서공이 1123년에 고려를 방문하여 보고 들은 것을 기록하여 황제에게 바친 책 『선화봉사고려도경』 전 40권 가운데 제 23권의 「잡속 2(雜俗二)」 각기(刻記) 편에 주판에 해당되는 수판셈에 관한 기록이 적혀있다고 한다. 또한 조선왕조실록 세종 23년(1441)

2) 인터넷자료: <http://www.ee.ryerson.ca:8080/~elf/abacus/>, 2016.12.23 검색.

8월 11일 시호법에 관한 의정부의 상소문에 적힌 글에 수판셈에 관한 내용이 언급된 것으로 보아 1441년 이전부터 수판셈에 대한 사용이 있었던 것으로 추론할 수 있다고 한다. 그리고 조선 후기 실학자 성호 이익의 책 『성호사설』에도 제 18권 『경사문(經史門)』의 「누와결승(累瓦結繩)」에 주판의 모양과 사용방법이 다음과 같이 기록되었다고 한다.

".....내가 중국 사람의 산판(算板)을 본즉 함과 같이 생긴 기구 안에 대꼬챙이 15개를 가로 꿰어 놓고, 한 꼬챙이에 7개의 바둑알을 잇달아 꿰고, 2개의 알과 5개의 알 사이마다 세로로 한 나무를 꿰고 꼬챙이마다 격 위에도 10에서부터 1백가지, 백으로부터 1조(兆)까지를 표시한 것이 15줄이다. 5개의 바둑알은 1에서 5 및 6에서 10까지의 수(數)이고, 격 위에 있는 2개의 바둑알은 5 및 10의 수인데, 무릇 물건을 계산할 때에는 노끈으로써 그 2개의 바둑알 사이에 매어 표시를 하는 것이 지금 우리의 주산같이 놓는 모양이 같아서 조금도 틀림이 있지 아니하니, 아마 옛적에기와의 포개고 노끈으로 맺음을 한다는 것이 이와 같은 데에 불과하였을 것이다."(Kim, 2006, pp. 29-39)

이 외에도 Kim(2006)의 연구에 따르면 조선 후기 실학자인 홍대용(1731~1783)의 시문집인 『담헌서』 외집4권 「주해수용 총례(籌解需用 總例)」 승제결(乘除訣)과 정위결(定位訣)에, 또한 외집 10권 「연기(燕記)」 시사(市肆) 등 홍대용의 글 여러 편에 주산과 주판이라는 단어가 쓰이고 있으며, 아울러 중국인들이 주산을 놓는 손놀림이 굉장히 빠른 것에 대한 설명과 고종 25년 무자(1888, 광서14) 9월 15일 승정원일기에는 재해를 입은 백성을 구제하여 살리는 경비를 급히 마련하는 데는 부세담당 관원 중에서 암산(暗算)을 잘하고 수판셈을 잘하는 사람들과 호조, 선혜청의 당상 및 친군영 제조로 하여금 충분히 상의하고 대책을 강구해야 한다는 김병시의 의견에 고종이 윤허를 내리는 내용이 실려 있다.

우리나라에 중국 수판셈을 상세히 소개한 공식 기록은 1593년 선조 26년 중국 정대위(程大位)가 저술한 '산법통종(算法統宗)'으로, 한국의 산법에 큰 영향을 끼쳤다고 한다. 당시 우리나라는 중국의 수판셈을 그대로 가져와 사용했으나 일본은 중국의 수판셈을 그대로 사용하지 않고 현재우리가 사용하고 있는 윗알이 1개, 아래알이 4개인 수판셈으로 개량되었으며, 일제 강점기에 거꾸로 우리나라에 도입된 것이라고 한다.

2. 주산의 효과에 관한 연구

주판을 이용한 계산 즉, 주산은 영어로 'calculation'이라고 한다. 이 말은 원래 '작은 돌'을 의미하는 라틴어의 'calculus'에서 비롯되었고, 이 라틴어는 '돌'을 의미하는 라틴어 'calx'에서 유래하였다. 현재 우리가 미적분을 'calculus'라고 부르는 것과

연관지어 생각해 보면 주산도 미적분과 마찬가지로 그 궁극적 다루는 내용이 ‘계산’에 있기 때문에, 어원적으로 계산을 할 때 쓰였던 ‘작은 돌’을 지칭하는 단어로부터 그 어원을 찾을 수 있는 것이다. 또한 우리가 주판을 ‘abacus’라고 부르는데, 이 단어는 작은 돌을 뜻하는 ‘calculus’와는 평평한 판이 라틴어로 ‘abacus’라고 불리었고, 그리스어의 ‘abax’에서 유래했기 때문이라고 한다. 그리스어 ‘abax’는 ‘모래, 티끌’을 의미하는 ‘abaq’에서 유래되었다고 전해지는데, 이것은 평평한 판에 모래를 뿌리고, 여러 개의 선을 긋고 거기에 작은 돌을 두어 계산한 것으로부터 유래한 것으로 추측된다.

주판을 이용한 주산은 오늘날 우리가 사용하는 계산기를 조작하는 것과는 다르다. 계산기는 사람이 계산을 수행하는 것이 아니라 계산기에 저장되어 있는 프로그래밍 장치에 의해 자동으로 입력된 수치에 대한 계산이 되어 출력된다면, 주산은 주판을 조작하는 사람이 머릿속으로 계산을 수행하고, 주판은 합이나 올림등의 계산 과정을 추적하기 위한 물리적 도구로 작동된다.

일본에서도 메이지 시대 들면서 일본 최초로 아래 칸에는 구슬이 4개, 위 칸에는 구슬 한 개가 있는 주판이 만들어져 대중적으로 널리 쓰이게 되었다. 이 일본 주판은 5진법을 기본으로 하는 중국 주판을 개량하여 10진법에 기초하였기 때문에 덧셈과 뺄셈뿐만 아니라 곱셈, 나눗셈까지 편리하게 할 수 있다. 일본에서는 1902년에 처음 주판 경기 대회가 만들어지고 1935년에는 현재 초등학교에 해당되는 소학교에서 주산교육을 필수 교육으로 채택하였다고 한다.

이렇듯 주산은 오랜 옛날부터 계산을 위한 유용한 도구로 사용되어 왔다. 특히 주산 학습은 초등 수학 내용의 많은 부분을 차지하는 수 연산 영역과 연관성이 높는데, 수 연산 영역은 주로 수 감각을 어린아이들이 가질 수 있도록 지도하는 영역으로, 수학에서 다루는 가장 기본적 개념인 수를 실생활뿐만 아니라 타 교과나 수학의 다른 영역을 학습하는 데 필수적인 것으로 인식하고, 수학 학습에서 습득해야 할 가장 기본적인 기능으로 사칙연산을 습득해야 한다(MOE, 2015). 또한 수 감각 능력을 가졌다는 것은 수를 직관적으로 인지하는 능력이 뛰어나고, 수에 대한 유연하고도 다양한 사고를 할 수 있으며, 수를 통한 계산에 있어서 자신의 풀이과정 및 결과에 대한 메타 인지를 할 수 있는 능력을 가진 것이라고 요약, 정리할 수 있다(Sung, 2007). 주산은 이러한 수 감각 능력을 직, 간접적으로 향상시키는데 필요한 여러 가지 정신적 능력들을 기르는데 도움이 된다고 알려져 있고, 특히 집중력과 기억력 향상에 매우 도움이 된다는 연구결과가 나오고 있다.

Sung(2007)은 주산 교육이 집중력 향상에 좋을 수 밖에 없는 이유를 예를 들어 설명하고 있다. 주산을 학습 하면서 ‘호산 암산’이라는 것을 병행하게 되는데, 호산 암산이란, 수판 셈 지도자가 숫자를 부르면서 암산으로 결론을 도출하는 것이다. 이 훈련을 지속적으로 할 때 마다 빠르고 정확하게 알아듣기 위한 정신 집중이 필요하고, 동시에 주산을 할 때에 손가락을 움직이며 숫자를 놓아 가는 것이므로 자신의 행동에 주의를 집중하게 된다. 단급의 곱셈 예를 들어 설명하면, 6형×5형의 문제를 계산

하는 과정에서 100회 이상의 손가락 끝 움직임이 요구되며, 계산중에 곱셈 구구단을 30회 이상 되새겨 11자리 수(100억)의 정답을 요구하게 되며, 정답을 구하는 과정에서 단 한 번의 실수도 용납하지 않고 동일한 손가락 끝 움직임을 20회 반복해야만 주어진 문제의 계산을 끝마칠 수 있다고 한다. 이처럼 정해진 시간 내에 주어진 문제를 계산하기 위해서는 고도의 집중력을 요하게 된다.

의대교수 연구팀인 Na *et al.* (2015)은 주산을 배운 초등학생 43명과 배우지 않은 초등학생 32명을 대상으로 주의·집중력(attention), 기억력(memory), 수학학업성취도 능력을 비교, 분석하였다. 그 결과 주산을 배운 학생들이 배우지 않은 학생들보다 수학 성적이 더 더 뛰어난 것은 물론이고 주의·집중력에서도 우위를 보였다. 특히 주의·집중력 중에서도 충동조절능력과 긴밀히 연결된 '반응 억제' 영역에서 주산을 배운 학생들의 수행능력이 두드러졌는데, 반응 억제는 뇌의 전전두엽 영역에서 담당하는 기능으로, 우리가 어떤 일을 하는 과정에서 본래의 계획과 달라졌을 때 신속하게 중단할 수 있게 해주는 능력이라고 한다. 반응 억제 능력에 결함이 생기면 우리가 잘 아는 주의력결핍과잉행동장애(ADHD)를 비롯한 다양한 정신질환이 생기는 것으로 전문가들은 보고 있다. 연구팀은 주산이 어떻게 이런 결과를 가져왔는지에 대해 나름대로의 해석을 제시하고 있는데, 주산에 익숙한 학생들은 머릿속으로 주산을 그리며 계산을 하게 되는데, 이 과정이 뇌의 공간과 시간을 다루는 영역들을 다양하게 활성화하고, 뿐만 아니라 전두엽과 측두엽 등 여러 영역 간의 네트워크가 활발해지는 점도 복합적으로 뇌기능을 증진시키는 데 도움이 된다고 설명하고 있다. 일본 연구자 Amaiwa(1987)은 주산 학습 경험이 종이와 연필을 이용한 산술계산 능력에도 영향을 미치는지 알아보기 위해 초등학교 3학년 학생들을 대상으로 연구를 한 결과, 주산 학습 경험이 직접적으로 지필식 시험의 성공으로 이어지는 것은 아니라고 보고 하였다. 그 이유는 주산을 하는 학습 환경과 지필식 문제를 풀이하는 환경이 서로 다르고, 어린아이들이 아직 주산을 정확하게 이해하지 못한데서 비롯된다고 보았다. 하지만 주산이 종이와 연필을 이용한 수학문제해결에는 직접적으로 효과적이라는 결과는 없었으나, 파급 효과로서 숫자배열의 기억유지능력이 향상되고, 각종 산수 과제에 대해 이해하기 쉬워 진다고 말하고 있다.

Shin(2011)은 주산활용 프로그램이 유아의 수 감각에 미치는 영향을 알아보기 위해 5살 유아 40명을 연구대상으로 연구를 수행하였다. 유아 20명에게는 주산활용 프로그램을 실시하고, 다른 유아 20명은 담임교사의 생활 주제에 따른 활동을 실시하여 그 차이를 검증하였다. 그 결과, 주산활용 프로그램이 유아의 수 개념 향상에 유의미하게 도움을 주었고, 수학적 태도도 긍정적으로 변했다고 보고하였다.

또한 Seo(2014)는 수학적 기초 지식과 수학에 대한 흥미 및 자신감이 많이 부족한 특성화 고등학교 학생들을 대상으로 주산 교육이 그 학생들의 수학 교과 학업 성취도 및 학습태도에 미치는 영향을 조사한 결과, 수학 교과 학업 성취도 향상에는 미미하게 영향을 미쳤지만 상위권 학생에 비해 하위권 학생들에게 주산교육이 수학 교과 학업 성취에 더 긍정적인 영향을 미쳐, 주산교육을 받은 상위권 집단의 수학

성적 순위 상승 학생의 비율이 42.86%인 반면 하위권 집단의 순위 상승 학생의 비율이 무려 71.43%로 높게 나타났다. 하지만 수학적 성향이나 학습태도에는 영향을 미치지 않은 것으로 보고하였다.

이상과 같이 국내외적으로 주산교육의 효과에 대한 연구결과가 다수 발표되고 있으나, 아직까지 수학교육 관련 전문가에 의한 주산교육 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 그렇다보니 주산교육의 수학 교육적 효과 검증도 과학적으로 이뤄진 것이 없다. 주산은 세계적으로도 오랜 역사를 가진 학습의 형태이지만 우리나라의 교육에서도 주산은 매우 중요한 역할을 했던 시절이 분명히 있었다. 그럼에도 불구하고 현재까지 주산교육의 수학교육적 효과에 대한 연구가 거의 없다는 것은 실망스런 일이다. 하지만 앞으로 다양한 체험위주의 놀이위주의 수학교육이 우리 생활 속에 더 많이 요구될 것이라는 점을 감안할 때, 지금이라도 우리의 주산교육 역사를 제대로 이해하고 주산교육을 앞으로 어떻게 활용하면 좋을지 생각해 볼 가치가 있다. 이에 본 연구는 우리나라 교육과정에서 주산교육이 어떻게 적용되었는지 그 역사를 조사해 보고, 더불어 현재 주산교육이 주로 이루어진다는 초등학교의 주산교육 실시 비율을 창원시 소재한 초등학교 대상으로 조사해보았다.

3. 우리나라 교육과정에서의 주산교육 변천

우리나라에서 주판이 본격적으로 보급된 것은 1920년 조선총독부 내에 조선주산보급회가 설립된 이후이며, 임진왜란 시기에 우리나라를 통해서 일본으로 전래되었을 것으로 추측되는 주판이 거꾸로 1932년에 일본식 개량 수판인 윗알이 1개 아래 알이 4개짜리를 사용하기 시작했다고 전해지고 있다.

그 후 1936년 보성전문학교(현 고려대학교의 전신)가 주최한 수판셈경기대회를 계기로 점차 활성화되기 시작하였다. 1950년 6.25전쟁이 끝난 후부터는 국가가 정책적으로 수산 교육을 상업교육에 도입하였다. 그 후 1960년대부터 수산 교육이 초등학교로 보급되기 시작하였고, 그 이후로 상업학교 ‘주산’과목의 역할은 더욱 커졌다. 1960년대에는 7급부터 1급까지 주산 급수 수준이 정해져 있어서 오늘날의 교육부와 대한상공회의소 주관으로 주산능력검정시험을 실시하였다.

하지만 1980년대 후반에 전자계산기가 보급되기 시작하면서 주산 교육은 급속히 쇠퇴의 길을 걷기 시작했고, 결국 1991년을 끝으로 대한상공회의소 주관 주산능력검정시험마저 시행되지 않았으며 7차 교육과정과 함께 수학 교과서에서 완전히 사라지고 말았다. 이에 다음은 우리나라 교육과정 변천에 따른 주산교육이 실제 어떻게 교육과정에 반영되었는지 교수요목기(MOE, 1946) 시대 교육과정부터 제 7차 교육과정까지의 문서를 기초로 조사, 분석하고 그 결과를 보고하고자 한다.

1) 1차 교육과정

교수요목기 시대에 초등학교 수학교과서인 ‘셈본’을 1차 수학과 교육과정에서는 ‘산수’라고 명칭을 변경하고 주판셈이라고 부르는 주산 내용을 이 ‘산수’ 교과목에 포함시켰다. 이때 주판셈을 배우는 시기를 본 연구자가 조사한 결과, 아래 <표 1>과 같이 나타났다. <표 1>에 따르면 1차 교육과정에 따른 주산교육은 산수교과목에서 4학년 1학기과 6학년 1학기에 다루어졌다(MOE, 1946).

<표 1> 우리나라 초등학교 1차 수학과 교육과정에 따른 필산과 주산교육(수판셈) 교육

교육과정	필산			수판셈	
	2, 3자리 덧셈 뺄셈	곱셈 구구	4자리 이상 덧셈 뺄셈	덧셈과 뺄셈	곱셈과 나눗셈
1차(1955~1962)	2-1	2-2	4-1	4-1	6-1
2차(1963~1972)	2-1	2-2	3-1	5-2	6-2
3차(1973~1981)	2-2	3-1	4-1	5-2	6-1
4차(1982~1988)	2-2	3-1	3-2	6-2	

위 <표 1>에서 보면, 1차 수학과 교육과정에서는 초등학교 2학년부터 4학년까지 4자리 이상 덧셈과 뺄셈 및 곱셈 구구단을 배우고 난 후, 4학년 1학기과 6학년 1학기에 <표 2>에서 보여주는 바와 같이 필산으로 배운 사칙연산을 주판을 이용해서 더 빠르고 정확하게 하는 계산 기술을 배우는 것으로 보여진다. 마찬가지로 나머지 2차부터 4차 교육과정에서도 주산이 산수 교과목에서 다루어졌고, 저학년에서 먼저 필산으로 사칙연산을 배우고 그 다음 학년에 주판을 이용해 그 사칙연산을 계산하고, 검산하는 법을 배우는 것으로 분석된다.

<표 2>. 우리나라 초등학교 1차 수학과 교육과정에 따른 주산교육 내용

1) 가감산 속산법	7) 곱셈의 정위법
2) 가감산 검산법	8) 뺄셈의 틀리는 경우 확인
3) 곱셈, 나눗셈, 속산법	9) 틀리기 쉬운 뺄셈
4) 곱셈 검산법	10) 나눗셈 검산법
5) 곱셈의 종류	11) 나눗셈 정위법
6) 곱셈, 자리곱셈 기본문제	

2) 2차 교육과정 ~ 3차 교육과정

1950년대 1차 교육과정에 따라 상업학교에서 전문교육으로 주산을 의무 교육화 한 이후로, 2차 교육과정 적용시기에도 초등학교는 5학년 2학기과 6학년 2학기에 산수

교과목에 주산교육을 포함시켰으며, 고등학교는 문교부에서 검정한 ‘부기’ 교과목에서 그대로 주산교육을 의무교육으로 실시한 것으로 조사되었다. 2차 교육과정(MOE, 1963)에 따른 ‘부기’ 교과목 내 ‘상업계산’ 내용을 조사하여 요약한 결과가 아래 <표 3>과 같다. 이러한 2차 교육과정에 따른 주산교육은 3차 교육과정에도 그대로 이어졌다(MOE, 1977).

<표 3> 우리나라 2차 교육과정에 따른 고등학교 ‘부기’ 교과목 내 ‘상업계산’ 내용

1) 주산의 원리	7) 할인료와 연금, 월부 계산
2) 주산에 의한 기초	8) 유가증권 계산
3) 계산기계에 의한 계산	9) 운임, 수수료 계산
4) 매매에 관한 계산	10) 급여금 감가 상각 계산
5) 외국무역에 관한 계산	11) 세금과 분배 계산
6) 이자계산	

3) 4차 교육과정 이후

우리나라 교육과정에 적극적으로 도입되었던 주산교육은 4차 교육과정부터 그 중요성이 점차 감소되기 시작하였다. 그 이유는 1980년대부터 전자계산기가 급속히 대중화되었기 때문에 일상생활이나 상업활동에서 주판을 사용하는 것 보다 계산기를 사용하는 경우가 더 많아 졌기 때문으로 보여진다. 연구자의 조사에 의하면, 4차 교육과정에 따른 초등학교 산수 교과서에서 주산을 언급하기도 했으나 그렇게 중요한 내용으로 다루고 있지는 않았다. 이 시기에는 주산을 초등학교, 중학교, 고등학교 모두 취미, 학예 활동 중의 하나로 혹은 클럽활동 중 생산, 근로 활동의 하나로 실시하도록 권장한 것으로 보여진다(MOE, 1981).

4차 교육과정부터 교육 내용에 포함되는 영역으로 주산교육 내용이 급속히 감소하다가 5차, 6차 교육과정에서는 간혹 주산 내용이 일부 초등학교 수학 교과서나 고등학교 ‘부기’ 교과서에서 다루어진 것을 확인 할 수 있었다. 그러다가 마침내 7차 교육과정에서는 ‘부기’ 교과목이 ‘상업 계산 실무’로 바뀌고 그 과목에서는 주산에 대해 간단하게 소개하는 정도만 반영되어 있었다(MOE, 1987).

4. 현재 우리나라 주산교육 사례

본 연구는 앞의 주산교육의 역사와 우리나라 교육과정에 따른 주산교육의 반영 정도를 살펴 본 후, 그렇다면 현재는 주산교육이 어떤 식으로 학교 교육에 반영되고 있는지 알아보고 그 실태를 간단히 소개하고자 한다. 현재 주산교육이 정규 학교 교육과정에서 사라진 이후로는 비정규교육과정인 방과 후 수업에서 이루어지고 있으며, 특히 거의 모든 주산교육이 초등학교 방과 후 수업에서 이루어지고 있다. 이에

본 연구는 경상남도 창원시에 소재한 초등학교 110개교 홈페이지의 방과 후 프로그램 목록을 조사한 결과, 주산교육 프로그램을 실시하고 있는 초등학교 수는 아래 <표 4>와 같이 2016년 9월 기준으로 74개(약 67.27%)교로 나타났다.

<표 4>. 창원시 초등학교 방과 후 프로그램 중 주산프로그램을 운영하고 있는 학교 수

학교 수	주산교육 실시 학교 수	비율
110개	74개	62.27%

또한 창원시 초등학교 전 인원이 2016년 기준으로 57,511명이고, 이를 초등학교 수 110개로 나눈 학교당 평균 학생 수가 522명이지만 약 500명으로 간주하고, 이 평균 학생 수를 기준으로 주산교육을 실시하는 초등학교와 하지 않는 학교를 조사해 보았다. 그 결과 흥미롭게도 아래 <표 5>가 보여주는 바와 같이 전교 학생수가 500명 이상인 학교에서 주산교육을 실시하는 비율은 52개교 중, 47개교(90.38%)가 현재 방과 후 주산교육을 실시하고 있었으며, 전교생수가 500명 미만인 학교에서는 58개교 중, 27개교(46.55%)만 방과 후 주산교육을 실시하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5>. 창원시 초등학교 규모에 따른 주산프로그램 운영 현황

	학교수	주산교육 실시 학교 수	비율
전교생 500명 미만	58	27	46.55%
전교생 500명 이상	52	47	90.38%

III. 결 론

주판을 이용한 계산, 주산은 동서양을 막론하고 오랜 역사를 가진 수학적 계산 방법이었으며, 수학적 지식을 배우는 과정을 위해 가장 기초적으로 습득해야 하는 능력인, 숫자를 이해하고, 연산 방법을 개발하며, 유창하게 계산을 할 수 있는 수 감각을 함양하는데 도움을 줄 수 있는 수학 활동이다. 주산을 경험하면서 어린 아이들은 수를 더 깊이 이해하고 여러 가지 방식으로 계산을 수행 할 수 있으며, 종이와 연필 계산 외에 정신적 방법(mental method)을 통해 계산하는 능력을 키울 수 있다.

주산은 주판이라는 보조 도구를 이용하여 정신적 방법에 의해 계산을 유창하게 하는 것으로, 우리가 전자계산기를 사용하는 것과는 차원이 다른 활동으로 인식되어야 한다. 전자계산기를 사용하는 어린이들은 그 결과 값이 어떻게 나왔는지 그 과정을 설명할 수 없는 반면에, 주판을 이용한 암산은 자신이 하고 있는 정신적 계산 활

동을 정확히 인식하고 설명할 수 있으며, 그 과정에서 적극적으로 두뇌를 사용함으로써 집중력과, 기억력을 증대시키고 초등학교에서 배우는 진법에 대한 깊은 이해와 합성수 및 소수의 산술계산 감각을 발달시키는 도구로 유용하게 사용될 수 있다는 신념은 계속 이어져 왔다. 특히, Hatano & Osawa(1983)의 연구는 주판을 사용하도록 교육받은 초등학생이 훈련을 받지 않은 초등학생들에 비해 계산 속도와 정확성 테스트에서 훨씬 더 잘 수행하였다고 보고한 바 있다. 하지만 대부분 주산 연구가 주로 기억 및 산술계산 능력에 초점을 두었고(Bhaskaran et al, 2006; Hatano et al, 1987; Frank & Barner, 2012), 다른 인지 기능의 관점, 특히 주의력에 있어서 주판을 사용하도록 훈련 된 어린이 및 청소년에 대해서는 시스템적으로 거의 연구되지 않은 것이 사실이다.

이렇듯 다양한 인지 요인에 대해서는 주산교육 연구가 이루어지지 않았지만 수감과 산술계산 능력 향상에 주산교육이 유익하다는 것은 연구결과를 통해서도 증명되어 왔다. 하지만 우리나라는 1980년대 말 1990년대 초, 엄청난 기능을 갖춘 전자계산기와 개인용 컴퓨터가 대량으로 보급되면서 서서히 우리 주위에서 주산교육은 사라지고 그 명맥만 겨우 이어오고 있는 실정이다. 문제는 인터넷과 컴퓨터에 중독 수준으로 노출된 우리 아이들이 무엇이든 짧은 시간에 척척 처리해 주는 컴퓨터에만 너무 의존하다 보니, 점점 더 뇌를 쓰지 않게 되고, 수 연산 감각의 기초가 되는 정신적 방법에 의한 계산을 거의 하지 않는다는 것이다. 주산교육이 기초 계산력을 키우고 동시에 두뇌계발과 집중력을 향상시키는 수학적 도구로 검증되기도 전에 사라진 것은 아쉬운 일이며, 다시 주산교육에 대한 대중의 관심을 모을 수 있는 계기를 만들 수 있다면, 주산교육에 대한 심도 있는 연구가 다시 이루어질 수 있을 것이다. 그럼으로써 우리가 암묵적으로만 믿고 있는 주산교육의 교육적, 정신적 효과에 대해 사실적으로 알게 되고, 주산교육의 효과가 사실이라면 이것이야말로 요즘처럼 집중력과 정신적 두뇌활동이 부족한 우리 아이들에게 좋은 수학 교육 도구로 적용될 수 있을 것이라고 믿는다.

참고 문헌

- Amaiwa, S. (1987). Transfer of subtraction procedures from abacus to paper and pencil computation. *Japanese Journal of Educational Psychology*, 35, 41-48.
- Ameis, J. A. (2003). The chinese abacus: A window into standards-based pedagogy. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 9(2), 110-114.
- Be, J. S. (1999). [Elementary mathematics contents instruction act -Centered on the 7th curriculum-]. Seoul, Korea: Kyungmoon publishers.
- Bhaskaran M, Sengottaiyan A, Madhu S, & Ranganathan V.(2006). Evaluation of memory in abacus learners. *Indian J Physiol Pharmacol*, 50, 225-233.
- Frank MC, & Barner D(2012). Representing exact number visually using mental abacus. *J Exp Psychology Gen*, 141, 134-149.
- Hatano G, Amaiwa S, & Shimizu K.(1987). Formation of a mental abacus for computation and its use as a memory device for digits: a developmental study. *Dev Psychology*, 23, 832-838.
- Hatano G. & Osawa K.(1983). Digit memory of grand experts in abacus-derived mental calculation. *Cognition*, 15, 95-110.
- Ifrah, G. (2001). *The universal history of computing: From the abacus to the quantum computer*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Jeung, H. S. (2005). *The effect of learning using the abacus calculation on the addition and subtraction, manner in mathematics for underachiever* (Unpublished master's thesis). Dankook University, Seoul, Korea.
- Jeung, J. A. (2003). *Relation between abacus calculation education and word problem solving abilities* (Unpublished master's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Kim, M. K., & Gang, S. M. (2006). Analysis of calculate process on 'mental arithmetic with abacus arithmetic'. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 10(2), 573-594.
- Kim, I. G. (2006). *Modern history of abacus calculation*, Seoul, Korea: Baron.
- Ministry of Education [MOE]. (1946). *Elementary and secondary school curriculum*. Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (1963). *Vocational high school curriculum* (no. 121). Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (1977). *Vocational high school curriculum* (no. 404). Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (1981a). *Elementary school curriculum* (no. 442, supplement 2). Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (1981b). *High school curriculum* (no. 442, supplement 4). Seoul, Korea: Author.

- Ministry of Education [MOE]. (1981c). *Middle school curriculum* (no. 442, supplement 3). Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (1987). *Elementary school curriculum* (no. 87-9). Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (2015). *Elementary school curriculum* (no. 2015-80, supplement 2). Sejong, Korea: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics* (H. C. Lew, W. Y. Cho & K.-H. Lee Trans.). Seoul, Korea: Kyungmoon publishers. (Reprinted from *Principles and standards for school mathematics*, 2000, Reston, VA: Author)
- Na, K.-S., Lee, S. I., Park, J.-H., Jung, H.-Y., & Ryu, J.-H. (2015). Association between Abacus Training and Improvement in Response Inhibition: A Case-control Study. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 13(2), 163-167.
- Seo, K. H. (2014). *The effects of abacus calculation education on math scholastic achievement and learning attitude of specialized high school students* (Unpublished master's thesis). Kookmin University, Seoul, Korea.
- Shin, Y. S. (2011). *Impact of abacus calculation program on the development of the arithmetical ability of preschoolers* (Unpublished master's thesis). University of Incheon, Incheon, Korea.
- Koo, Y.-K. (2005). *A research study on the mathematical propensities of students who have received abacus calculation instructions* (Unpublished master's thesis). Kookmin University, Seoul, Korea.
- Sung, J. S. (2008). *A study on the applied learning of the newly conceptualized abacus calculation* (Unpublished master's thesis). Hankuk University of Foreign Studies, Seoul, Korea.

Kim, Jung Ok

Graduate School of Kyungnam University

Changwon, 630-803, Republic of Korea

Email: babo3533@naver.com

Kim, Young Ok

Department of Mathematics Education, Kyungnam University

Changwon, 630-803, Republic of Korea

Email: youokim@kyungnam.ac.kr