

대학수학 수업에서의 유아 수학교육

-교양수학 과목 개발을 위한-

김 병 무 (충주대학교)

박 재 명 (충남대학교)

I. 서론

대학수학을 가르치며 느낀 학생들의 수학에 대한 태도와 그 연구 결과(김병무, 2002)에 의하여 많은 학생들이 수학에 대해 부정적인 개념을 가지고 있으며 이것은 대학시절에 치유되기가 상당히 어려움을 알 수 있다. 따라서 출발점에서부터 다시 생각하여 유아 수학교육에 관심을 가지므로 수학에 대한 태도 변화를 유도하고 자라나는 아이들에게 긍정적인 기대감을 갖게 할 수 있는 기회를 보장해야 한다고 생각된다. 유아에서 대학생까지로 생각하면 그 관계가 제일 먼 것 같지만 그들이 결혼을 하여 자녀를 갖게 되면 가장 먼저 부딪히는 것이 유아 교육이다.

매 수업시간마다 유아 수학교육 내용이 대학수학과 관련이 있으면 그들의 관계를 설명해주고 유아 교육과 유아 수학교육에 관한 유인물을 학생들에게 제공하며 각 학생들에게 놀이를 통한 유아 교육과 유아 수학교육에 대한 주제를 각각 한 가지씩 주어 중간고사 전과 기말고사 전에 제출한 과제물을 조사하고 분석한 내용과 학생들에 대한 유아 수학교육에 대한 기초조사 결과 및 과제물 중 모범적인 사례를 제시하려고 한다.

대학수학에서 교양으로서 수학은 위기를 맞고 있다. 선택하려는 학생수의 감소와 다른 과목 교수들의 냉대에 더하여 학교 당국도 어려운 수학을 구태여 할 필요가 없으므로 시간수를 줄이는데 가세하고 있다. 이에 대한 대

책은 수학에 종사하는 모든 사람이 협조하고 대책을 강구해야 하는 심각한 상황이다. 조금이라도 학생들의 주의를 끌고 수학에 가까이 하게 하려면 폭 넓게 이해할 수 있는 수업, 흥미를 끄는 수업, 감동과 자극을 줄 수 있는 수업이 되도록 하며, 또 숫자 속에서 미와 우아함을 느끼도록 접근해 보는 것도 한 방법이 될 것이다(김병무, 1997). 이와 관련된 많은 연구가 이루어져 학생들이 수학수업에 자발적으로 참여하게 하면 좋겠지만 현실은 수학이 갖고 있는 특성 때문에 쉬운 일이 아니다.

본 논문에서는 수학 학습능력이 부족하고 수학에 대해 흥미를 잃고 있는, 대학수학을 수강하려는 학생들에게 지금까지 시도되지 않은 다른 방법을 이용하여 변화를 시도하려고 한다. 그 방법으로 미분적분학, 통계학, 생활과 수학, 공업수학 등을 제외한 과목을 가지고 교양수학의 과목을 새로 개발하여 수학에 대한 인식을 변화시키고 수학의 저변 인구를 확대시키는 좋은 방법을 찾으려고 한다. 또한 교양수학의 한 과목으로 채택되려면 학교 행정 관계자나 다른 과목 교수들을 설득하는 근거 자료가 필요하고, 학생들의 호응도 뒤따라야 한다. 학생들에 대한 간단한 지도와 유아 수학교육 과제 수행을 통해 필요성을 깨닫고 우수 학생들에 대한 설문지 조사 결과를 이용하여 호응하도록 분위기 조성의 장을 마련하려고 한다.

특히 이 논문은 유아 수학교육에 대한 체계적인 접근이 아니며 수학에 흥미가 없고 수학실력이 상당히 낮은 대학생들의 유아 교육과 유아 수학교육 과제를 수행하는 과정을 통해 수학에 대한 관심을 불러일으키는 데 비중을 두었다. 유아시기에 놀이를 통하여 즐겁게 수학에 접근하면 성장하여 학교를 다니게 되어도 수학에 대한 좋은 잔상이 남게 되어 수학을 잘하고 좋아하게 될 것인지 학생들을 통해 알아보았으며 더 나아가 대학에서 교양수

* 2002년 9월 투고, 2003년 6월 심사 완료.

* ZDM분류 : D15

* MSC2000분류 : 97D99

* 주제어 : 유아수학교육, 대학수학 수업, 교양수학교재 개발.

학 과목으로 채택되기를 바라는지 알아보았다. 본 논문은 유아 수학교육 전공의 입장이 아니라 교양 수학교육 입장에서 바라보았으면 한다. 전개된 유아 수학교육에 관한 내용은 참고서적의 내용을 학생들의 수준에 맞게 수정하여 이용했다.

II. 본 론

1. 유아 수학교육의 강조

국가의 인적자원 개발은 3세 미만 영유아기 때 결정되므로 이 시기 교육에 투자하지 않으면 15년 후에 땅을 칠 것이라고 선진국의 학자들은 경고하고 있다. 문제는 0 - 2세 영아들이 보육의 사각지대에 놓여 있으므로 부모가 지도능력을 갖추는 것이 시급하다는 점이다.

수학은 인류의 학문탐구가 시작된 오랜 옛날부터 오늘날까지 모든 타 학문의 인지적 논리체계를 이해하기 위한 기본학문으로 인간의 삶에서 필수적인 도구이다. 유아들의 인지적 발달은 수학적 개념에 대한 깨달음을 바탕으로 이루어진다. 유아는 성장하면서 주변의 세계와 사물을 인식하게 되고, 수와 양 그리고 그들의 관계를 깨닫게 되면서 점차 수학의 개념을 인식하게 된다. 그러므로 유아 수학교육은 유아들이 놀이와 생활경험을 통해서 수 이전의 개념을 먼저 습득한 후 기본적인 수 개념과 수를 포함한 개념으로 발달할 수 있도록 돕기 위해 필요하다.

수학을 싫어하는 학생이 학년(초등학교에서 고등학교)이 올라감에 따라 증가하고 있으며 대학에 입학할 당시에는 80%에 달하고 있다(김병무, 2000b). 수학에 대한 학생들의 부정적인 생각을 돌리게 하여 그들의 자녀들에게 이런 유산을 물려주지 않도록 하고 수학교육에 대한 좋은 환경을 만들어 주기 위해 유아 수학교육이 강조되어야 한다. '세 살 버릇 여든까지 간다.'는 말의 의미를 되새겨 볼 필요가 있다.

수학의 중요성에 관한 학생들의 태도 조사를 통해 알아본 결과, 학생들은 긍정적인 생각을 가지고 있었다(김병무, 2002). 따라서 이러한 마음을 가지고 유아 수학교육에 관심을 기울이며 수학교육의 저변 인구를 어릴 때부터 늘려서 그들이 수학에 대한 좋은 인상을 갖도록 경험을 제공하는 것이 수학교육의 발전에도 도움이 된다.

물론 체계적인 연구가 뒤따르고 지원이 보장된다면 바람직스러운 일이다.

마지막으로 강조할 점은 도만(2000)이 밝혔듯이 아이들은 수학을 배우고 싶어하며 나이가 어리면 어릴수록 어른보다 더 쉽게 수학을 배울 수 있고 더 잘할 수 있기 때문에 아이들은 수학을 배워야 한다는 것이다.

2. 유아 수학교육 내용과 대수학 관련 단원

0 - 2 또는 3세 아이들에게는 수학교육을 위해 신체적 발달과 인지적 발달에 중점을 둔다. 인지발달은 생각하는 기술, 즉 아이들이 어떻게 세상이 움직이고 있으며 어떻게 일들이 구성되어 있는지를 알게 하는 활동을 포함한다. 유아, 걸음마 단계에 있는 아이, 두 살배기들은 도구를 사용하는 것을 배우고 그들 주위의 물건에 대한 물리적 성질을 찾아내며 일이 일어나려 할 때에 끊임없이 실험에 종사하는 과학자와 같다. 이러한 모든 행동은 아이들로 하여금 문제를 푸는 능력으로 이끌고 후에 더 추상적인 사고에 몰두하게 한다.

유아들은 깨어있고 정신이 반짝할 때 대조되는 모형(pattern)과 반짝이는 색상의 물건을 찾는 것을 즐긴다. 이 세상에 대하여 알기 위해 감각을 이용하는 것을 배우고, 소리를 내는 것 쪽으로 고개를 돌려 찾는 것을 배우며 손을 입에 대고 빨 때 감각탐구에 몰두하는 것이다. 또한 흥미로운 물건을 가까이 두고 깨끗한 마루바닥에 눕는 것이 허락될 때 그들의 관심을 끄는 물건을 향해 움직이며 그것을 만지고 여러 가지 방법으로 조사한다. 아이들이 앉고 기게될 때 아주 먼 거리에 있는 물건을 응시하고 원하는 물건을 만지기 위해 공간을 이동하게 되며 진행되는 과정에 장애물이 있으면 돌아서 다른 각도로 장애물을 통과하는 것을 배운다. 인생의 처음 18개월 동안에 아이들은 그들 주변에 있는 물건들에 대해 모든 것을 알려고 하는 강력한 욕망을 갖고 있다. '대상에 대한 굶주림(object hunger)'은 이 발달단계에 흔히 적용되는 적합한 용어이다. 왜냐하면 아이들은 그들의 입에 활발하게 모든 것을 넣기 때문이다. 또한 대상을 찾는데 정신적인 굶주림을 갖고 있다. 물건을 만지고 돌리며 또한 지껄이고, 치고, 밀고, 던질 때 아이들은 그들 세계에 대한 신체적인 지식도 얻는다.

아이가 일이 일어나는 것을 발견할 때 아이들의 눈에

번뜩임이 생기는 것은 자주 눈에 뜨일 것이다. 인과관계는 매우 흥미로운 발견이고 아이들은 끝없이 그것을 실험한다. 아마 원인과 결과에 대한 가장 이른 체험은 아이가 울면 어떤 사람이 나타날 것이라는 것을 아이가 발견할 때이다. 이 발견은 상당한 정서적 의미를 갖는다. 아이는 자기가 큰 힘을 갖고 그의 욕구를 해결해 주는 특별한 사람을 얻을 수 있다는 것을 알게 된다. 아이들은 일이 일어나게 하는 것을 배울 때 흥미 있는 소리를 듣기 위해 물건을 마루바닥에 쳐본다. 어떤 것을 밀어 흥미있는 방법으로 움직이게 한다. '나는 다시 그 일을 일어나게 할 수 있는가?' 하고 스스로에게 묻고 조금씩 바꾸어 가면서 여러 번 되풀이한다. 걸을 때가 되면 아이들이 의도적으로 일을 만들기 시작하며 반복하는 것과 목적 지향적 행동을 하는 것을 보게 된다. 아이들은 그들의 세계에서 불을 끄고, 화장실의 물을 내리고, 차 경적을 울리며 힘을 탐구한다. 그런 것들을 못하게 하면 시끄럽게 울며 필쩍필쩍 뛰고 구르기도 한다. 그들의 인과관계에 대한 끝없는 실험은 후에 문제풀이 기술의 발달에 관계된다.

대상과 주변에 대한 임의로운 탐구에서 아이들은 모양과 공간의 관계에 대해 알게 된다. 어떤 것은 다른 것의 안에 있다든가 처음에 관심을 둔 곳에 무엇이 알맞는지를 알기 위해 물건을 결합시켜 본다. 유아들은 물건의 둘레나 아래를 기어다닐 때 공간 체험을 위해 몸을 이용하면서 상당히 머뭇거린다. 이들 체험은 후에 공간, 크기, 모양의 수학적 개념을 이해하는데 필요한 기초를 형성한다.

아이들은 어떤 물건이 무엇을 나타내고, 그것이 어떻게 이용되는지에 대하여 주의하기 시작한다. 장난감 전화기는 아빠가 언제 이용한다는 것을 본 적이 있다는 것을 알게 되고 운전대가 있는 장난감 차는 매일 아침 그가 타는 것을 알게 된다. 그림들과 사진들은 그의 주변에서 그가 본 물건 및 사람들과 관계가 있으며 소리(단어)의 어떤 결합은 어떤 대상 또는 행동을 의미한다.

장난감과 같은 상징물(symbols)을 가지고 놀 때 그들이 아는 물건의 그림을 보는 많은 경험을 더 많이 하게 될 때 아이들은 후에 숫자나 문자와 같은 추상적인 상징물을 더 잘 이용할 수 있다. 유아에게 수를 나타내는 상징을 보여주는 것이 그들에게 해롭지는 않을 것이다. 그

러나 아이들이 실제 체험으로 수 단어와 개념을 이용하는 것이 더 의미가 있다. '나는 모든 사람에게 두 개씩 과자를 주고 있다.', '이 컵은 저 컵보다 더 많은 우유를 담는다.', '두 살 유아는 양에 대해 정확한 이해를 하지 못하고, 또 논리보다는 감각에 의지한다.', '두 살된 아이가 항의하는 것을 본 적이 있다.', '저 아이의 과자가 더 많다. 왜냐하면 많은 조각으로 나누어지고 공간을 많이 차지하므로 ...' 등과 마찬가지로 아이는 '크고 날씬한 유리잔의 주스가 작고 두툼한 유리잔의 주스보다 많다.'고 확신한다. 모래나 장난감과 찰흙 같은 실제 물건을 가지고 놀거나 물을 되담는 체험을 통해 실제로 이해하게 될 것이다. 책을 세는 것은 3살 이하 유아에게 특별히 유용하지 않다. 대신 매일 생활에서 유아들이 세는 것을 이용하고 여러분이 생각하는 것을 크게 들도록 한다. '자, 오늘 여기 모두 몇 명이 있니?' 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯, 예진이가 도착하면 일곱이 될 것이다. 이것은 모든 사람이 한 개씩 가질 때 장난감이 7개 필요하다는 의미이다. 식탁을 차리는 것을 돕는 것은 수학 체험이다.

시간에 대한 아이들의 느낌은 어른과 실제로 상당히 다르다. 부모가 7시간 동안 돌아오지 않을 때, '엄마는 곧 돌아 오실거야'라고 말하는 것은 우는 아이에게 위안이 되지 못한다. 문장에서 이용되는 단어를 점차적으로 들으면서 아이는 곧, 후에, 늦게, 어제, 오늘, 내일이 의미하는 것을 배운다. 이들 시간 단어가 의미 있게 되기 위해 매일의 생활에서 규칙적으로 사용하도록 한다. '잠시 후 점심을 먹고 나서 달콤한 잠을 자도록 껴안아 줄 것이다.', '간식을 먹은 후 조금 늦게 밖으로 나갈 것이다.' 등과 같은 의미 있는 문맥에서 이들 단어를 사용하는 것을 실천하도록 한다.

대학수학을 지도하며 틈틈이 유아 수학교육의 기본적인 수학적 학습 기초내용(이경우·홍혜경·신은수·진명희, 1997)인 분류(classification), 세기(counting), 짝짓기(matching)(일치시키기, 쌍 만들기, 일대일 대응, 세서 집합 일치시키기), 모양 인식 개발, 수 인식 기술 개발(수 학습, 수를 쓰기, 수로 일치시키기), 관계 이해하기(반대 개념, 기수, 수열, 비교, 공간 관계), 사고 기술 개발하기(추정, 관찰, 지시 방향 따르기, 패턴, 사고 게임), 측정하기(간단한 추정, 무게, 부피, 온도, 시간), 다른 수

학영역 탐구(그래프, 조각 나누기, 돈놀이, 덧셈과 뺄셈)를 ‘미분적분학의 이해(II)(집합, 함수, 수열, 급수, 행렬, 벡터, 입체해석기하)’ 시간과 ‘생활과 수학(도형과 생활, 금융과 생활, 그래프, 실용통계)’(김병무, 2001) 시간에 대응되는 내용이 나올 때마다 1-2분 정도 설명을 해주며 관계를 알려준다.

3. 과제를 통한 실습

유아 수학학습에 대한 기회 찾기를 바탕으로 놀이 상황에서 기초 수학 기술의 습득을 돕는 활동 중심으로 과제를 수행한다. 의미 있고 즐거운 활동을 통해 수학 학습 기초 기술을 얻도록 한다. 아이들은 매일 수학을 개념을 개발할 기회를 필요로 인하여 그들 주변의 모든 수학적 관계를 이용하도록 돕는다. 분류하기, 짝짓기, 전화번호, 나이 맞추기 등의 실제상황에서 수 개념을 경험하도록 돕는다. 모든 경험이 편하고, 즐겁고, 위험이 되지 않도록 유지되어야 한다.

1) 유아교육 과제를 수행하기 위한 자료

인지발달을 위한 놀이활동 과제로 0 - 3개월 7개, 4 - 6개월 7개, 7 - 9개월 7개, 10 - 12개월 7개, 13 - 18개월 14개, 19 - 24개월 14개, 신체발달을 위한 놀이활동 과제로 0 - 3개월, 4 - 6개월, 7 - 9개월, 10 - 12개월, 13 - 18개월, 19 - 24개월, 25 - 30개월, 31 - 36개월로 나누어 각각 20개씩 총 216과제[(Herr & Swin, 1996; Miller, 1996; Holroyd, 2001; Warner, 1999)를 부여하고, 학생들에게 A4용지 한 장에 ‘제목, 준비물 및 자료, 목표, 습득기술, 개요, 시행내용과 전체를 대표하는 그림’ 등의 순서로 보고서를 작성하도록 하였다.

유아 교육 과제는 (1)인지발달과 (2)신체발달을 위한 놀이 과제로 배경 설명과 놀이내용을 예시하면 다음과 같다.

(1) 0~3개월 때의 인지발달

① 유아들은 신호를 보내고 접근한다. 다른 사람의 얼굴을 살피고 좇아감으로써 주의력을 보인다. 유아들은 행동을 끝냈을 때 여러분에게 또한 신호를 보낼 것이다. 울 수도 있고, 소리를 내고, 머리를 돌리고 또는 그렇지 않으면 이 행동을 완수했다는 신호를 보낼 것이다. 유아

를 가까이서 관찰하면 언제 행동을 끝내는지 알 수 있다. 아이를 달래기 위해 꼭 껴안아 주거나, 흔들어 움직이거나, 가볍게 두드려 주거나 빨 수 있는 어떤 것을 주어야 한다.

② 연구에 의하면 유아들은 친숙한 물건보다 책 같은 물건을 더 오래 본다고 한다. 다른 사람, 모빌, 장난감, 유리로 만들지 않은 거울 등과 같은 것을 보여주어 자극을 받게 할 필요가 있다. 자극 받을 때 아기의 얼굴이 강한 관심으로 떨리는 것을 관찰할 수 있다. 그들의 감각에 알맞은 장난감에 대해 유아들이 많은 관심을 나타내는 것을 보는 것은 상당히 놀라운 일이다.

③ 자극을 주는 환경은 유아의 인지 구조의 성장을 증진시킨다. 이것이 일어나도록 돌봐주는 책임이 있는 어른은 환경에 변화를 줄 필요가 있다. 유아는 자극과 반응을 필요로 한다. 실제로 부모나 가족이 환경에 대한 유아의 접촉을 중계해 준다. 그리고 반응과 관련된 행동은 직접적으로 뇌 발달에 영향을 준다.

④ 유아들은 점차 이 세상에 대한 그들의 느낌을 깨닫기 시작한다. 따라서 그들은 놀이시간에 상호작용 하는 체험과 어떤 구조를 필요로 한다. 이 발달단계에서 아이는 무엇보다도 사람을 사랑한다. 아이는 얼굴표정의 반응과 목소리 듣기와 껴안아 주는 것을 즐긴다. 실제로 장난감 중에 아이가 가장 좋아하는 것은 인간의 얼굴이다.

⑤ 새로운 뇌 연구에 따르면 유아의 뇌는 태어나는 순간부터 급격히 발달된다. 유아의 최적의 발달은 인생의 첫 3년 동안 그들에게 제공되는 경험에 달려있다. 태어날 때 숨쉬기와 심장박동을 활력 있게 조절하는 뇌 계통이 완성되고 뇌의 신경회로의 다른 부분에 대한 연결은 아직 약하다. 이들 회로는 감정, 언어, 수학과 음악을 조절한다. 감정을 조절하는 회로들은 처음 만들어진 회로의 어떤 것이다. 따라서 올바른 형태의 감정적 자극이 중요하다.

⑥ 유아 몸의 양쪽을 모두 연습시키는 것이 중요하다. 흔들어 소리내는 방울을 이용할 때 소리에 따라 오른쪽과 왼쪽으로 똑같이 움직이게 하여라. 유아의 머리 아래에서 소리내는 방울을 흔들어 움직이는 것을 삼가해야 한다. 이 위치는 유아가 여러분의 위치를 확인하는 체험을 어렵게 만든다. 유아는 목과 머리 근육의 조절이 개발되었을 때 흔들어 소리내는 것을 머리아래에서 움직일

수 있다.

⑦ 아이들은 보이는 어떤 것에 도달하지 못할 때 좌절하거나 동요하거나 심통을 부리게 된다. 어떤 좌절은 긍정적인 경험일 수 있다. 왜냐하면 그 문제를 해결하려고 다른 방법을 생각하거나 탐구하는 것을 격려 받기 때문이다. 그러므로 그들의 소리의 크기에 귀를 기울여야 한다. 장난감을 가까이 대어주거나 움직이는 것으로 유아가 동요하거나 짜증내는 것을 막을 수도 있다.

0~3개월 때의 인지발달을 위한 놀이 예

※ 수건 잡아당기기

- 목표 : 움켜잡는 반사능력 연습, 반사능력에 대한 자율 조절능력 얻기
- 준비물 : 손수건, 담요
- 시행 : 계속적으로 들볼 수 있는 곳에 담요를 깐다.

(2) 0 - 3개월 때의 신체발달

전문가들이 아이는 태어날 때 도움이 필요 없다고 생각했고, 아이는 볼 수도, 들을 수도, 생각할 수도 없다고 말했다. 그러나 연구에 의하면 태어나기 훨씬 전부터 아이는 보고, 듣고, 배울 수 있음이 증명되었다. 자궁 내에서의 아이의 성장은 아이의 발달 단계에서 가장 빠른 기간이고, 태어나서 3개월까지의 기간은 발달에서 두 번째로 가장 빠른 기간이다. 아이가 태어나자마자 학습은 발달의 모든 단계에서 빠르게 도약한다. 인지능력 또는 생각하는 기술, 신체적 성장과 동작조절, 인성발달, 정서적 표현, 자기인식과 사회적 기술을 포함한 모든 영역에서 아이의 발달을 복돋우는 것이 태어날 때 시작되어야 한다. 새로운 세계를 알려 하고 환경을 이해하려고 할 때 아이의 인지능력의 발달은 곧 시작된다. 평균적으로 첫 단어를 말하기까지 12개월이 걸리지만 이때 아이는 이미 50개의 단어에 대한 어휘력을 갖고 있다. 바뀌는 끊임없이 돌아 아이는 생각하는 기술을 빨리 증대시킨다. 여러분이 그것을 알기 전에 아이는 그 자신의 문제들을 해결할 것이고 대답할 수 없는 질문을 하며 자기가 원하는 것을 어떻게 얻는지를 배운다. 여기서는 아이의 인지발달을 돕기 위한 많은 놀이 게임을 소개한다.

아이가 신체적으로 발달함에 따라 눈/손 조정(허공에 위치 없이 치거나 보기)에서 동작조절의 변화를 볼 것이

다. 단계들은 작아서 거의 길을 따라 보이지 않는다. 여기서 소개되는 다양한 즐거운 게임을 실천할 수 있다. 아이의 심리적·사회적 기술은 눈 맞추기의 첫 번째 순간에서 정서적으로 자신을 표현하는 능력까지 신속하게 획득될 것이다. 이들 개인적인 기술은 더 발달시키는 놀이를 하면서 심리적, 사회적, 정서적으로 더 큰 균형이 잡히도록 도울 것이다. 아이가 성장하도록 첫 번째 3개월, 매 순간을 이용하여야 한다.

0~3개월 때의 신체발달을 위한 놀이 예

※ 모두 가버렸다.

- 준비물 또는 자료 : 부드럽고 색이 있는 장난감, 상자, bucket, 담요, 수건, 못
- 아이가 이 세상에서 처음 경험하는 것이므로 많은 시간을 주변의 환경을 이해하는 데 보낸다. '모두 가 버렸다.'라는 게임을 하여 도와주도록 한다.
- 습득기술(능력) : 사건에 대한 기대감(무엇이 일어나는가를 기대하게 한다), 인지, 사고 기술, 물건의 영속성과 안정성을 얻는다.

2) 유아 수학교육 과제 수행을 위한 자료

아이들의 놀이를 보는 것은 인생의 큰 즐거움의 하나이다. 놀이활동의 이용은 간단하며 쉽고 무엇보다 즐거워야 한다. 어린이의 수학 준비를 격려하는 다양한 활동 학습 경험이 되어야 한다. 아이들에게 활동내용을 소개할 때에는 놀이 분위기를 조성하며 행복스럽게 집중하고 있어야 한다. 무엇을 하든, 어디에 있든 수학에 대해 놀이하듯 세기, 숫자의 이해, 측정, 모양과 패턴 인식 등을 학습할 기회가 있다.

모든 활동이 위협적이거나 경쟁적이지 않아야 아이들은 일찍 성공을 경험할 수 있다. 즐거운 수학 학습 활동은 아이가 일보 전진 이보 후퇴하더라도 놀라서는 안된다. 아이들은 편안한 곳에서 시작한다. 여러분이 실망하지 말아야 아이도 실망하지 않는다. 활동이 여러분의 아이에게 가장 적합한지를 결정할 때 여러분의 본능을 이용하라. 아이들이 지루해 하지 않도록 주제와 환경을 바꾸고 계절을 이용하며 그 때의 환경을 최대한 이용한다.

(1) 수학교육의 나이와 발달단계

- 2살 - 두 개 또는 세 개의 물건을 센다.
- 더 많은 주스, 작은 애기, 매우 피곤해와 같은 관계되는 말을 이용하기 시작
 - 불럭을 쌓고 무너뜨리기
 - 원과 다른 간단한 기하학적 모양 인식
- 3살 - 지적하면서 셋 또는 네 개의 물건을 센다. 아이가 센 후 몇 개의 물건이 있는가 물어보면 대부분의 세 살 아이들은 모든 것을 다시 세게 할 필요가 있다.
- 다섯 개 이상의 물건을 셀 때 어떤 물건은 두 번 세고 다른 것은 빠뜨린다.
 - 크거나 양 관계를 의미하는 말을 사용한다. '엄마가 더 크다.', '나는 너보다 건포도가 더 많다.'
 - 퍼즐 조각을 맞추는 것을 도우려고 모양을 이용하기 시작한다.
- 4살 - 자연스럽게 실제 생활문제를 푸는데 수학을 이용한다. '네 명이 식탁에 앉아있으니, 나는 네 개의 컵이 필요하다.'
- 조그만 그룹에 대해 일대일 대응을 해보기 시작한다. '한 사람에게 한 개의 컵, 한 사람에게 한 개의 의자'
 - 그들 주변의 패턴을 보고 이름을 부르기 시작한다. '원, 사각형, 빨강, 파랑'
 - 임의로 양을 측정한다. '호박이 1kg 또는 네 살 아이가 100kg나간다.'
 - 물건을 분류한다. 한 번에 크기, 색 또는 모양과 같은 한 특징으로 분류한다.
- 5살 - 약간의 실수는 있지만 10까지 물건을 센다.
- 더 복잡한 패턴을 인식한다. '작다, 중간, 크다, 중간, 작다', '나의 옷은 녹색-파랑-노랑이다.', '녹색-파랑-노랑 줄이 있다.'
 - 관계되는 말을 이용한다. 차이의 정도를 나타내는 그들에 의해 만들어지는 말을 이용한다. '나는 최대로 많은 과자를 가졌다.', '너도 다음으로 많은 과자를 가졌다.'
 - 기하학적 모양과 세세한 것을 인식하여 여러 조각으로 된 퍼즐을 푼다.
 - 다섯 개 또는 그 이상의 물건을 크기 순서, 또는 다른 물리적 차이를 이용하여 늘어 놓는다.

- 물건을 집합으로 분류한다. 색으로 과일을 묶는 것처럼 다섯 살 아이는 같은 그룹의 물건을 여러 가지로 분류할 수 있게 된다. 부드럽고, 빛나는, 울퉁퉁한, 찌그러진 또는 둥근 과일
- 조그만 그룹의 물건을 세고 물어볼 때 그릇에 얼마나 있는지 수 초 후에 대답한다.
- 방에 더 많은 여자아이가 있는지 남자아이가 있는지와 같이 집합 내에서 집합을 혼동한다. 다섯 살 아이는 아직도 아이들보다 여자아이들이 더 많다고 말한다.

(2) 활동계획의 이용

매일 자연스런 활동(경험)을 통해 수학학습을 격려하는 계획 40가지, 1 - 10은 두 살 11 - 20은 세 살, 21 - 30은 네 살, 31 - 40은 다섯 살을 위하여 소개한다. 전반부 반은 손을 이용한 경험으로 아이에게 수학적 사고를 개발시키는 가장 적절한 방법이다. 윤곽이 뚜렷한 그림을 제공하고 제안된 탐구활동을 통해 견고히 한다. 활동을 다음과 같이 구성하는데 활동의 특징에 맞게 필요한 항목을 골라 시행한다.

- 목적 : 활동의 가치가 개발되고 격려될 수학기술의 목록을 통해 설명된다.
- 자료(준비물) : 쉽게 구할 수 있는 자료
- 미리 준비하기 : 활동하기 전에 준비하고 정리하며 모아야 할 자료
- 시행 전 예행연습 : 활동주제를 한 아이, 조그만 그룹, 전 그룹에게 소개한 방법을 찾을 수 있다. 조작, 함께 탐구, 아이들보다 먼저 시행해 보고 새로운 수학 발견
- 시작 : 소개할 것, 아이들 시작 돕기, 아이들의 생각을 발달시키는 질문과 관찰
- 생각 : 수학학습의 나이와 단계를 재음미
- 책 : 각 계획에 맞는 적당한 책 선택

유아 수학교육 과정은 위와 같은 구성으로 전체를 쉽게 설명하는 그림을 포함하여 A4용지 2장 분량으로 나누어 10개씩 주어졌다. 예를 들면, 다음과 같이 2살(①), 3살(②), 4살(③), 5살(④)의 경우로 나누는데, 여기서는 각 경우마다 한 가지만 소개한다(Honig, 2001; McGowan, Schrooten & Williamson, 1997; Gordon,

1992; Warren, 1972; Braddon, Hall & Taylor, 1993; Kohl & Gainer, 1996; Holt & Dienes, 1985; Ross & Hawke, 2000; Finkel & Seberg, 1996).

① 2살 : 크고 작고, 무겁고 가볍고
- 돌씩 크기와 무게를 비교할 자연의 물건을 찾는 것을 즐긴다.

목적 : 아이들은 크기와 무게를 포함하는 단순한 비교하기

그룹크기 : 4 - 6명

② 3살 : 그래프를 만들기

- 실제 물건을 사용할 때 그래프를 그릴 수 있다.

목적 : 관찰, 비교, 분류하여 물건을 센다.

단순한 소재를 이용하여 그래프 그리기

그룹크기 : 3 - 4명

③ 4살 : 패턴을 모든 곳에서 찾을 수 있다.

- 4살 아이가 패턴을 보고 듣고 말하는 것을 도와야 한다. 자신의 패턴 차트를 만들어 시행 한다.

목적 : 물건, 그림, 손뼉치기, 단어를 가지고 패턴을 감상하며 창조하는데 수학기술을 이용한다.

그룹크기 : 4 - 5명

④ 5살 : 나를 재기

- 손으로 측정활동을 즐겁게 하여 실제로 얼마나 큰가를 알기 시작하게 한다.

목적 : 관찰하고 측정할 때 비교언어를 사용하며 그들이 몸을 측정단위로 이용할 때 생각하는 기술을 이용

그룹크기 : 4 - 5명

또, 다음과 같이 주제별로 ① - ⑦에 대해 65개가 주어졌다. 여기서는 각 경우에 한 가지만 소개한다.

① 세기 시작하자 : 우리의 주변에는 수에 관한 자료가 풍부하게 넘치고 있다. 간식시간, 노래를 부를 때나 자연스럽게 걸을 때 수에 관한 자료를 발견하고 놀랄 수 있다. 또한 안에서나 밖에서 즐길 수 있는 많은 즐거운 게임이 있다. 예를 들어, 침대에서조차 1, 2, 3을 세면서 소리치르고, 뛰고, 노래할 수 있다.

예 : 하나, 둘, 셋 시작하자!

a. 큰 소리로 다른 사람에게 3까지 세라고 하고, '점프하기, 손뼉치기, 꺾안기, 킁킁 웃기, 재채기하기, 뱅뱅돌기, 미소짓기, 구르기, 하품하기' 등과 같이 말하고 그와 같이 행동한다.

b. 다른 사람이 세 번 하는 것을 따라 한다.

c. 역할을 바꾼다. 큰 소리로 3까지 세는 것이 네 차례다. 그리고 '뛰어라' 또는 '박수쳐라' 등을 지시한다.

② 더 많이 세어보자 : 4, 5, 6, ... , 10과 같이 더 많은 숫자를 세게 한다.

예 : 양말 분류하기

a. 4 또는 5쌍의 양말을 섞어서 마루바닥에 늘어놓는다.

b. 양말을 센다.

c. 짝을 하나씩 맞춘다.

그 외에 색깔 별로 분리하거나, 누구 것인지 알아보고 개수를 셀 수도 있다. 또, 큰 종이 위에 올려놓고 본을 뜨게 하고, 다양한 놀이를 생각해 본다.

③ 좋아하는 것 세기 : 모든 아이들은 각자 제일 좋아하는 것이 있다. 초코렛, 피자 또는 동물원 구경, 잠자는 놀이 또는 동물 중에 있다. 이 때, '좋아하는 수, 행운의 수'를 상상해 보도록 하거나 좋아하는 목록을 만들어 보게 한다.

예 : 벌레와 새 세기

a. 밖으로 나가서 5마리의 벌레를 찾아보도록 한다.

b. 6마리의 새를 찾아보도록 한다.

c. 7가지 서로 다른 소리를 들어보도록 한다.

그 외에 아이에게 자연을 탐구하고, 감상하도록 하는데, 너무 깊게 들어 갈 필요는 없다. 또, 자연세계에 접근, 새 집 또는 벌레집을 짓는 것을 생각하도록 하게 한다.

④ 수 찾기 놀이 : 보물찾기 놀이를 통해 숫자 찾기를 한다.

예 : 스티커 찾고 붙이기

준비물 : 색종이, 안전한 가위, 스티커

a. 큰 색종이에 1~10까지 숫자를 크게 써준다.

b. 숫자를 오린다.

c. 각 숫자에 똑같은 수의 스티커를 붙인다. 1에는 1개, 2에는 2개...

<더 즐기기> · 조개, 땅콩, 마카로니를 대신 붙인다. 끝내고 수를 순서대로 늘어놓는다.

· 숫자가 의미하는 것을 알고 보이는 수와의 관계를 찾는 힘을 기른다.

⑤ 크기 비교 : 크다, 거대하다, 거인 같은 용어들은 거대한 물건을 마음 속에 그리게 한다. 조그만, 하찮은 이런 단어들은 생쥐, 개미, 빵 부스러기, 잔디 씨를 상상

하게 한다. 크기를 조정하고 다른 물건을 비교하는 것은 물건에 대해 배울 수 있는 좋은 방법이다.

예 : 우유 마시기

준비물 : 우유 또는 다른 음료수, 두 개의 투명한 유리 컵

- a. 두 컵에 우유나 다른 음료수를 따른다.
- b. 컵에서 한 번 혹은 들이마시고 남은 양을 비교한다.
- c. 컵이 빌 때까지 계속 조금씩 마시고 양을 비교한다.

<더 즐기기> 다른 양의 물로 유리잔을 채우고 스푼으로 잔을 쳐서 소리를 만든다. 물을 더 넣으면 소리가 어떻게 변하는가?

<도움> 액체의 부피를 배운다. 소리를 만드는 좋은 방법

⑥ 큰 모양을 만들자. : 피자, 문, 창, 신호등에 이르기 까지 주변에 여러 모양이 있음을 관찰하게 한다.

예 : 점심시간에 보이는 모양

준비물 : 좋아하는 샌드위치 모양을 만드는 도구

- a. 샌드위치를 원, 사각형, 삼각형 모양으로 잘라 달라고 부탁한다.
- b. 다른 사람의 샌드위치 모양과 비교한다.
- c. 먹고 싶은 것을 먹고, 다른 모양으로 잘라본다.

<더 즐기기> 특별한 날 모양 있는 것을 먹기, 원의 날은 오렌지, 둥근 과자를 먹고 삼각형의 날에는 치즈, 샌드위치를 먹는다.

<도움> 사각과 기억력 기르는 기술 얻기, 빵 먹을 때 모양을 다양하게 하도록 한다.

⑦ 다음에 무엇이 일어나나? : 매일 아침 같은 기간에 일어나느냐? 정오에 점심시간이라고 누가 말하느냐? 매일 재미있는 익숙한 양상이 있다. 자연도 경이적인 양상으로 가득 차 있다. 나무의 잎 대칭인 모양을 보라, 양상은 자연에서만 발견되는 것은 아니다. 건축물에서 4계절, 달의 모양에서 볼 수 있다.

예 : 모양 밝기

준비물 : 넓은 공간

- a. 밝을 수 있는 크기의 큰 원, 큰 삼각형, 큰 사각형을 그린다.
- b. 시를 지으며 말하기
- c. 다른 모양을 만들어 큰 소리로 모양을 말한다.
<더 즐기기> 실내에서 만들어 한다. 서로 다른 숫자를 말하고 모양을 말한다. 무지개의 색깔을 배열한다.
<도움> 모양 인식을 배울 때 운동 능력을 개발시킨다.

아이들이 그들의 패턴대로 하도록 하고 창의적 조직력을 기르고 신속히 독립된 사고를 한다.

3) 과제를 하면서 생각해 볼 일

어린이의 수학적 사고를 위한 손조작 기술을 통해 다 음 질문들의 해답을 찾아보고 시행에 유의하며 시작한다.

① 패턴

- 우리 주변의 어디에서 패턴을 찾을까?
- 패턴에 관련된 다른 활동은 무엇인가?
- 왜 패턴은 중요한가?
- 패턴활동에서 손으로 하는 어떤 자료가 이용될 수 있는가?

시행 - 가장 단순한 ABAB패턴으로 시작

- 듣는 패턴을 포함시킨다.

- 각 수준에 맞는 패턴 활용(동일시, 짝맞추기, 베끼기, 확장하기, 창조하기)

② 분류와 구별하기

- 왜 분류와 구별하기는 중요한가?
- 어떻게 분류와 구별하는 활동을 격려할 수 있는가?
시행 - 어른과 다른 분류하기를 생각한다.
- 더 복잡하게 분류한다.
- 한 가지에 대해서만 처음에 분류하도록 한다.

③ 순서 정하기와 늘어놓기

- 늘어놓기는 무엇인가?
- 순서 정하기와 늘어놓기는 수학에서 왜 중요한가?
- 늘어놓기 활동을 격려하는 자료는 어떤 종류가 있을까?
시행 - 세 개의 물건 이상으로 시작하지 말 것
- 아이들 순서 정하기(어른은 모름)
- 비교언어 사용(크다, 작다 등) 격려
- 시간과 경험에 따라 같은 그룹에 대해 여러 가지 순서를 정할 수 있다.

④ 수 개념 시작

- 어떤 기술이 수 개념의 시작으로 여겨지는가?
- 수와 숫자 사이의 차이는 무엇인가?
- 아이들이 수 개념을 배우는 최선의 방법은 무엇인가?
시행 - 수 개념을 얻는 것은 점진적 시행을 거친다.
- 시행착오를 겪는다.
- 손가락 놀이와 수 노래가 적절한 수 개념 형성에 도움을 준다.

⑤ 문제풀이(해결)

- 문제풀이 활동의 가치는 무엇인가?
- 어떻게 수학문제 풀이를 격려할 수 있는가?

시행 - 아이들의 반응에 귀 기울인다.
 - 두려워하지 않는 분위기에 접근하도록 한다.
 - 풀이법에 대한 생각을 나눈다.

⑥ 측정과 추정

- 측정하는 것은 무엇이고 아이들이 어떻게 측정하는 것을 배우는가?

· 추정은 무엇이고 그 가치는 무엇인가?
 시행 - 처음에 확실한 의미가 있는 자료 이용
 - 자주 체험하도록 한다.
 - 약, 조금 더, 가까이 추정한다.

⑦ 시각/공간 지각기술

- 무엇이 시각/공간 지각기술인가?
- 왜 이들 기술은 중요한가?
- 어떻게 시각/공간 지각기술은 개발되는가?

시행 - 간단한 모양에 관심을 갖는다.
 - 관련성과 모양의 성질을 조사할 기회가 필요

이들 7가지 기술을 실천할 때 수학적 사고력에 대한 기초를 아이들이 개발할 것이라고 확신하면서 수행한다.

III. 결론

1. 과제를 통해 본 유아 교육·수학교육 사례

학생들은 인터넷, 책, 아기 놀이방, 실제 육아를 통해 자료를 모으고 분석하여 과제를 제출하였다. 다음 사례를 통해 학생들이 노력을 기울인 모습을 알아보기로 한다.

1) 유아교육 사례

인지발달을 위한 사례와 신체발달을 위한 사례를 직접 해당 개월 수에 해당하는 아이를 대상으로 실험한 것에 대하여 그림과 사진을 제외하고 한 가지씩 소개한다.

(1) 인지발달을 위한 사례

* 목적물을 향해 손을 뻗다.

- 가) 준비물 : 음향 모빌, 딸랑이
- 나) 목표 : 손, 눈 조정기술, 사람의 행동 모방하기

다) 대상 : 11주 유아

라) 시행 :

① 모빌 : 기분이 안 좋은 아이를 안고 모빌을 흔들어 보인다.

- 반응 : 얼굴표정은 밝아지지 않으나 눈의 방향이 모빌로 향한다.

② 음향모빌 : ①의 상태에서 모빌음악을 들려주었다.

- 반응 : 옆의 사진과 같이 표정이 밝아지고 미소를 띠었다.

③ 딸랑이 I : 기분이 안 좋은 아이에게 딸랑이를 흔들어 보인다.

- 반응 : 딸랑이의 소리에 반응하여 고개를 돌려 딸랑이를 보며 손이 들린다.

④ 딸랑이 II : 아이의 손에 딸랑이를 쥐어 주었다.

- 반응 : 딸랑이를 금새 손에서 놓쳤다.

⑤ 뒤집기 : 아이의 뒤집기를 도와주었다.

- 반응 : 힘겨워 하였으나 뒤집기를 성공하였으며, 옆드린 자세를 무척 힘겨워 하였다. (부모가 한 번도 시킨적 없음)

마) 시행결과 : 0 - 3개월 된 아이 중 3개월에 가까운 아이를 시험한 결과 물체의 움직임에 따라 눈의 움직임이 있었고, 소리에 민감하게 반응하여 눈을 정확히 소리 나는 쪽으로 바라보았으며, 대부분의 아이들보다 발달이 늦어 손의 조정능력이 둔하였다.

(2) 신체발달을 위한 사례

* 장갑놀이

가) 준비물 또는 자료 : 부드러운 정원장갑, 조그만 부드러운 장난감, 동물그림, 유아 의자

나) 개요

① 장갑의 등에 모양을 그리거나 동물그림을 붙인 다음 아이에게 보여주며 '아자' 소리하면 놀린다.

② 아이는 즐기는 동안 놀래는 것이 아니라 새롭고 놀라운 것을 좋아한다.

③ 보는 것과 함께 소리를 기억한다.

다) 습득기술(능력) : ① 아이는 자극적인 색깔과 적당한 시야에 들어가는 동작에 흥미를 나타낸다.

② 흥미가 생기는 물건에 대한 소유 욕구가 강하다. 것과 함께 소리를 기억한다.

라) 시행 : 먼저 아이와 1m의 거리를 두고 장갑에 동물 그림을 붙여 보여주었다.

마) 시행결과 : 아이가 집중을 못하고 두리번거리자 소리를 통해 아이의 눈을 장갑에 주시 시켰다. 아이는 장갑의 동물 그림을 보고 그림 쪽으로 다가오기 시작했다. 그리고는 그림을 때렸다. 그 때 장갑 낀 손을 뒤로했다가 그림을 떼고 다시 장갑을 보여주었다. 아이는 장갑에 달려 들다가 그림이 없는 것을 확인하고는 울기 시작했다. 이 놀이를 몇 차례 반복하였으나 결과는 같았다. 나는 여기서 아이에게 자신의 흥미를 유발시키는 물건에 대해 소유 욕구가 강하다는 것도 알았다. 그리고 그 소유 욕구를 만족시키지 못했을 땐 울어버린다는 것도 알았다. 다음으로 그림대신 다른 장난감으로 놀이를 진행했다. 장갑놀이와 마찬가지로 장난감을 보여주고 '아자' 소리로 놀라게 했다. 아이는 잠시 멈칫하더니 이내 장난감을 보고 팔을 뻗었다. 장난감을 뒤로 숨겼다가 다시 '아자' 소리를 내며 내밀었다. 아이는 또 한번 멈칫하며 즐거운 듯 웃으면서 팔을 뻗었다. 이번엔 장난감을 내려놓고 그냥 '아자' 소리를 내며 빈손을 내밀었다. 아이는 즐거워하며 장난감이 나온 줄 알고 잡으려다 장난감이 없는 것을 보고 두리번거리다가 이내 짜증을 부렸다. 다른 물건들로 놀이를 계속 진행하였다.(아이의 양말, 동물 그림, 장난감 등) 그러나 놀이의 결과들은 마찬가지로였다. 그럴수록 아이의 짜증은 더해만 갔다. 여기서 나는 몇 가지의 사실들을 알아낼 수 있었다.

첫째, 아이는 자극적인 색깔과 적당한 시야에 들어오는 동작에 흥미를 나타낸다. 둘째, 시야에 들어오는 흥미로운 물체에 소유 욕구를 보이던 그 소유 욕구를 만족시키지 못할 경우 짜증을 내거나 울어버린다. 셋째, 소리와 함께 놀이를 진행할 경우 처음엔 놀라운 반응을 보이다가 놀이가 반복되어질수록 소리가 난 후에 장난감이 나타난다고 적응을 해버린다. 그리고 그 강도는 점점 약해진다. (반응이 점점 약해진다. 쉽게 싫증을 낸다.)

2) 유아 수학교육 사례

유아 수학교육 사례는 그룹활동 놀이와 수 개념 발달 놀이를 주제로 한 과제 한 가지씩을 소개한다.

(1) 그룹활동 놀이

* 주위의 물건과 그림 일치시키기

· 짝맞추는 기술을 더 발전시키기 위해 외부 활동 필요
· 목적 : 일상의 물건의 그림을 인식하고 실제 주위에 있는 물건과 일치시킬 수 있을 때 일치시키는 것을 시작하고 수 기술을 시작한다.

· 자료(준비물) : 사과, 배, 감 몇 개와 (도화지로 만든) 과일 그림, 세모 네모 동그라미 그림

· 놀이하는 아이들의 수 : 3명 이상(2살)

· 시행 : 2살의 아기들 3명에게 유아수학교육을 하였다. 먼저 사과 배 귤 감 각각 3개 정도를 바닥에 깔고루셔 놓고 그 과일에 이름과 과일 생김새를 아이에게 인식시키기 위해 이것은 '사과' 라고 따라해 보라고 했다. 하지만 아직 말을 못하기 때문에 내가 과일 이름을 불러주어서 각각의 과일을 눈에 익히게 한 다음, 과일 종류별로 분류(짜짓기)를 하도록 시켰다. 아이들이 아직 어리기 때문에 나의 도움이 필요했다. 처음에 아기들은 이 과일 저 과일을 만지작거리고 자꾸 먹으려는 행동을 반복할 뿐이었다. 하지만 점차 사과는 사과, 귤은 귤, 감은 감, 배는 배대로 분류하는 기술을 익혔다. 분류를 한 다음 도화지로 만든 과일 그림에 테이프를 붙여서 실제 과일과 모형과 일을 구별하여 실제와 모형을 일치(짝 맞추기)시킬 수 있는지 시행해보았다. 먼저 실제과일을 가리키며 이것이 무엇인지를 인식시키고 모형 그림을 여러 개 놓고 실제 사과에 모형 사과를 붙이게 의도하였다. 처음에 어떤 아이는 모형과 실제과일을 구별하는 아이도 있었고, 한 아이는 실제 과일에 엉뚱한 모형 과일을 붙이는 것을 볼 수 있었다. 결국에는 나의 도움으로 실제과일에 모형 과일을 짝 맞추는 기술을 익히게 되었다. 여기에서 수 개념을 배우게 하기 위해 과일 세기를 해보았지만 아직 너무 어려서인지 수의 개념을 익히기에는 어려움이 있었다.

또 다른 놀이로 흰색 스케치북 한 장과 도화지로 만든 세모 네모 동그라미 그림을 준비하여 각각의 모양을 아이들에 인식시키기 위해서 그림의 모양을 가리키며 불러 주었다. 이 놀이 방법은 동그라미 네모 세모를 분류하여 스케치북 첫 줄에는 한 아이에게 동그라미를 붙이고 둘째 줄에는 다른 아이에게 네모 셋째 줄에는 다른 아이에게 세모를 붙이는 것이다. 먼저, 어떤 아이는 모양 별로 분류하여 스케치북에 세모를 모두 붙이는 아이

가 있었지만, 한 아이는 모양을 분류조차 하지 못해서 아무거나 스케치북에 붙이곤 하였다. 같은 2살이지만 이렇게 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 놀이를 하는데 아이들이 실증을 느끼며 놀이를 하지 않고 딴 장난을 하므로 이 문제에 집중시키기 위하여 우유와 과자를 준비하여 잠시 휴식시간을 가지고 다시 놀이를 시작하였다. 세모 네모 동그라미를 구별하지 못하는 아이에게 반복해서 눈에 익히게 하고 또 같은 것끼리 분류하는 능력을 길러서 결국에는 못했던 아기도 모양별로 분류하여 스케치북에 붙이는 능력이 생겼다.

· 주의할 점 : 세 명의 아기들이 함께 하는 놀이이기 때문에 다소 분위기가 어수선하고 집중력이 떨어질 수 있기 때문에 오랫동안 하는 것이 아니라 20여분 정도 짧게 한다. 그리고 중간 중간 우유와 과자를 주면서 아기들이 지루해 하는 것을 달래준다. 아기들이 어리기 때문에 짝 맞추기를 할 때의 자료는 반드시 아기의 수준에 맞는 쉬운 것이어야 한다.

· 도움 : 아기가 말도 못하고 짝맞추는 기술이 너무나 부족한 상태이기 때문에 반드시 도움이 필요하다.

· 습득하는 기술 : 처음에는 아기들은 과일을 종류별로 분류하지도 못했고 어떤 것이 사과인지도 모르는 상태였다. 그러나 도움과 반복학습으로 과일을 종류대로 짝짓기 하는 기술을 익혔으며 또 아기들이 동그라미, 세모, 네모 등의 모양을 구별하는 능력도 길렀다.

· 더 발전 가능성 : 매일 조금씩 이런 놀이를 반복해서 한다면 아기의 눈에 새로운 것을 보여주게 되어 새로운 것을 배울 수 있게 되고 동그라미 세모 네모 그림을 완전히 익혀서 더 어려운 모양도 알게 될 것이라 생각한다.

(2) 수 개념 발달 놀이

* 사랑한다 말하며 놀기

· 준비물 및 재료 : 알과자, 콩, 사탕, 초코볼 등의 아기와 친숙하고 작은 것

· 개요 : 아이에게 숫자 개념을 심어준다.

· 배우는 기술과 능력

① 숫자에 대한 기본 개념인 쓰기 과정에서부터 수학에 흥미를 불러 일으키는 각종 놀이를 통해 사물의 관찰력, 집중력, 종합적 사고력을 길러줄 수 있는 능력 터득.

② 수 익히기, 수 세기, 분류, 비교 등 수의 기본개념 터득으로 수개념 익힘

③ 생활 주변의 소재를 통하여 탐구력과 수리 능력을 익힘

④ 수학에 흥미를 불러일으키는 놀이로 수 개념 익힘

· 시행 : 누가 - 엄마와 아이

언제 - 틈나는 대로 자투리 시간을 이용하여 자주 한다.

어디서 - 아이의 방이나 거실 (탁 트인 공간)

무엇을 - 사탕과 알과자로 숫자 익히기 놀이

어떻게 -

① 엄마는 아이가 좋아하는 사탕이나 알과자, 초코볼을 준비한다.

② 각각 사탕을 ● ●● ●●● ●●●● … 10개까지 나누어 놓는다.

③ 엄마나 아이 누구나 먼저 시작할 수 있다.

④ (엄마가 먼저 시작한다.) '아기야! 사랑해요. 하나' 라고 말한다.

⑤ 아이는 사탕 하나를 받았으니 이번엔 두 개로 나누어 놓은 사탕을 엄마에게 내밀며 '엄마! 사랑해요. 둘' 이라고 말한다.

⑥ 이렇게 서로 주고 받으면서 10까지 한다.

⑦ 반복놀이를 통해 아이가 숫자 개념을 익힐 수 있게 도와준다.

왜 - 아이에게 수 개념을 터득시키기 위해

· 주의사항 : ① 아이에게 숫자개념을 익히도록 하기 위해 준비한 알과자나 사탕이 아닌 다른 것(콩이나 블록 같은 먹을 수 없는 것)을 준비했을 경우 아이가 입에 넣지 못하도록 한다.

② 서로 사랑한다고 말하는 것은 아이에게 정서적으로 안정감과 유대감을 돈독하게 하기 위한 말로 싫어한다느니 나쁘다느니 하는 말은 하지 않는다.

③ 너무 빨리 아이에게 수 개념을 익히게 하기 위해 엄마가 강요하거나 너무 많이 자주 하다 보면 아이는 흥미를 잃기 쉬우므로 적당히 아이가 자연스럽게 익힐 수 있을 때까지 기다리며 관심을 갖는다.

④ 한 가지 놀이만 하다 보면 아이는 쉽게 싫증을 느끼므로 계속 새로운 놀이를 개발하고 연구해야 한다.

· 걸리는 시간 : 약 1시간 ~ 1시간 30분 정도로 한다.

2. 학생들의 의견과 전망

조사 대상을 전체 학생을 대상으로 하지 않고 우선 우수한 일부 학생을 선택한 것은 질문에 대한 효과적인 대응 능력을 보이고 과제 수행을 성실히 한 점이 인정되었기 때문이다. 이들이 학생들의 여론을 긍정적인 방향으로 이끌고 학습 분위기의 열악한 상황을 늘 우려하는 학생들이다. 또한 교재에 대한 분석을 의뢰하여 효율적인 결과를 얻었고 협동학습의 도우미로서 역할을 충실히 수행했다(김병무, 2000). 이 학생들은 일부에 불과하지만 수학에 대한 정열을 불태우고 Math-Club을 만들어 활동했으며 수학의 중요성을 일깨우는데 좋은 역할을 하고 있다. 다음 연구에서 전체 학생을 대상으로 유아 수학교육에 관한 깊이 있고 폭넓은 조사를 하려고 한다.

<부록> '유아 수학교육에 대한 기초조사' 설문지를 통해 7개 문항에 대해 의견을 성적 우수자 또는 우수사례를 제출한 학생 50명에게 나누어주고 조사하여 분석한 내용을 문항별로 정리하면 다음과 같다.

1) 유아 교육과 유아 수학교육 과제를 통해 학생들이 받은 느낌

(1) 유아에 대한 막연한 인식에서 탈피할 수 있었고 새로운 모습으로 아이를 바라보는 계기가 되었으며, 생각을 정리할 기회를 가졌다.

(2) 자료 수집을 하면서 유아 교육에는 수학과 관련된 놀이가 많으며, 수학이 뇌를 발달하게 하며, 모든 감각기관 발달에 기본이 되므로 유아 수학교육은 교양과목으로 채택되어야 한다.

(3) 아이들의 탐구 의지와 수의 개념을 배우는 것이 신기했고, 수의 개념을 빨리 가르칠수록 좋으며 유아발달에 적합한 놀이감을 갖추면 유아의 능력을 최대한으로 개발할 수 있으므로 조기교육이 바람직스럽다.

(4) 많은 유아 교육 자료에 놀랐고 작은 놀이 하나가 수학이 되며 과학이 되어 미술이나 음악 나아가 미래의 여러 가지 일을 해결할 수 있는 열쇠가 될 수 있음을 알고 놀랐다.

(5) 처음에는 주제가 낯설고 당황스러웠으나 과제를 수행하면서 유아들이 수를 어떻게 받아들이는지, 도형의

모양과 부피를 놀이를 통해 가르치면서 어떻게 가르쳐야 되는지를 이해하게 되었고, 적은 것 하나 하나가 아이에게 큰 영향을 주며 유아 교육이 매우 중요하고 필요하다는 것을 알게 되어 지속적인 관심을 갖고 아이를 대하기로 하였다.

(6) 우리 주변의 모든 것이 아이의 놀이감이 될 수 있고 놀이를 통해 창의적 신체활동과 언어의 발달 그리고 수 개념의 습득을 가져오며 실험을 통해 아이의 정신 연령을 고려해 지속적이고 체계적으로 새로운 것을 얻도록 노력하게 되었다. 놀이를 이용한 숫자 학습과 간식(좋아하는 과자 종류)을 통한 숫자놀이에 아이의 반응이 컸다.

2) 유아 수학교육이 아이가 자라서 수학을 학습하는데 긍정적인 영향을 끼치는가? 부정적인 영향을 끼치는가에 대해 모두가 긍정적이라고 답하였다. 그 이유는 다음과 같다.

(1) 어려서부터 수를 제대로 배우고 재미있어 하면 수 대한 두려움이 없어지며 자신의 일에 대해 생각하고 행동할 수 있다.

(2) 어릴 때 피아노 학원을 다닌 경험 때문에 음악에는 늘 자신감이 있었던 것을 생각하면, 실생활에서 익히고 배우는 것이므로 큰 도움이 된다.

(3) 무슨 일이나 기초가 튼튼해야 하며 한 단계씩 천천히 배운 아이가 일찍부터 더 높은 수학적 능력을 갖게 됨으로 유아 수학교육을 하는 것이 바람직스럽다.

(4) 두뇌 개발은 거의 생후 18개월 어릴 때 이루어지므로 흥미로운 방법의 유아 수학교육을 통해 논리력과 이해력, 기초사고 능력, 문제해결 능력을 향상시키면 성장한 후에도 흥미를 가지고 지속적으로 수학 학습을 할 수 있을 것이다.

3) 대학수학과 이번 과제와의 관련성에 대해 학생들은 관련이 있다, 없다, 모르겠다가 5 : 3 : 2의 비율로 나타났고 관련성에 대한 이유를 적어보면 다음과 같다.

(1) 유아 때부터 유연한 수학적 적응력을 길러주면 상상력, 사고력, 창조성 등을 키운다.

(2) 어릴 적 교육을 바탕으로 심도 있게 학습하면 일상생활에 필요한 통계 및 분석과 식을 세우고 응용하며

증명하는 학습의 기초가 배양되고, 성취감을 느끼며 학습할 수 있게 된다.

(3) 유아 수학은 미래를 위해 꼭 필요하고 대학수학과 관련지어 유용하게 이용되며 대학 수학에 대한 거부감을 없애 주고 대학수학을 배우기 위한 첫 걸음이 된다.

(4) 새로운 정보를 얻어 후에 도움을 받고 여러 분야에 시선을 넓힐 수 있으며 수학에 대해 폭 넓게 생각하게 한다.

(5) 유아 때부터 그 수준에 맞게 완벽하게 이해하도록 하는 습관을 갖게 하면 대학수학에 대한 태도가 달라지고 대학수학의 범위를 질적으로 넓힐 것이다.

(6) 자유스런 학습 방법을 익히고 배우는 과정을 자연스럽게 유도하면 또래들과 어울려 협동심을 기르게 되며, 수학의 기초를 튼튼하게 하면 수학을 사랑하게 된다.

4) 유아 수학교육에 대한 관심이 이전과 비교하여 달라졌다고 모르겠다고 4 : 1의 비율이었고, 달라진 이유나 달라진 점은 다음과 같다.

(1) 자연스럽게 배우겠지 하고 막연하게 생각했는데 이번 과제를 통하여 아이의 성격 통제 및 수학적사고 능력을 개발할 수 있다고 생각한다.

(2) 과제를 통해 '이런 놀이에는 이런 능력이 발달한다.'는 것을 알고 아이에게 이렇게 관심을 써야한다는 것과 관심의 대상이 생겨 유아 교육에 관심이 증대되었다.

(3) 발달을 빠르게 하고 영향을 끼치는 것이 수학교육이고 유아 수학교육이 상상력과 생각하는 방법을 키워주는 좋은 방법으로 성장 후에도 수학에 대한 관심이 지속될 수 있다.

(4) 책으로만 가르치는 것이 아니라 놀이를 통해서도 유아 수학교육이 가능하다는 것을 알았으며, 미처 생각하지 못했던 부분을 상기할 수 있고 후에 도움을 받을 수 있다는 것을 알았다.

(5) 서점에 가서도 유아 교육 코너에 관심을 갖게 되었고 장난감도 한번 더 들여다보게 되었으며 아이들을 한번 더 쳐다보게 되었고 나의 어렸을 때를 생각해 보았다.

(6) 여학생이어서 더 많은 관심이 생기고 자식에게 전보다 더 노력하게 되며 좋은 방법이 무엇인가 생각하게 되었다.

(7) 전공은 아니지만 과제로 인해 많은 관심을 갖게

되고 수학이 재미있으며 딱딱한 과목이 아니라는 것을 알았다.

5) 유아 수학교육 자료를 찾기 위한 노력은 대부분의 학생들이 인터넷을 이용했으며 학교 도서관, 유아 교육과 학생, 어린이집 교사, 어머니의 설명, 주위의 아이 관찰, 친척으로부터 도움을 받았다. 그러나 영유아(0 - 3살)에 대한 수학 교육 자료는 찾기가 힘들었다.

6) 유아 수학교육 관련 교과가 개설된다면 수강을 '하겠다'와 '안하겠다'(응답 안 함 포함)는 4 : 1의 비율이었고, 수강이유는 다음과 같다.

(1) 어려서 공부와 동떨어져 지내기 때문에 아쉬움이 있으며 흥미있고 재미있는 수학 교육을 위해서나 미래에 유용하게 사용하기 위함이다.

(2) 유아 교육이 대부분 위탁 교육이므로 자식 교육을 위해서 체계적인 이론으로 무장하고, 가장 기초가 되는 것으로 생활하는데 도움을 받는다.

(3) 아이들을 좋아하고 아이들에 대한 정보를 얻으며 아이들의 시각에서 바라보는 세상이 아이들을 이해하는데 많은 도움이 된다.

(4) 부모의 욕심이 아닌 진정한 하나의 자아로서 아이를 교육한다면 아이 성장에도 무한한 가능성과 잠재력을 키워줄 수 있다.

그리고 수강하지 않는 이유는 다음과 같다.

(1) 관심이 없다. (2) 필요성을 느끼지 않는다. (3) 전공과목에 도움이 되지 않는다.

7) 어린 시절 기억에 남아 있는 유아 수학관련 내용 및 부모님께서 학생을 지도한 경우 50% 지도한 경우가 없거나 기억나지 않는 경우는 50%씩 이었고, 그 내용은 신체의 부분과 시계와 달력을 이용한 단순한 수 인식과 수 세기이었으며 도형에 관한 경우는 한 명이었다.

3. 문제점과 제언

1) 문제점

10%의 학생이 이 과제의 수행이 어렵고 시간이 없다는 이유로 성적에 반영한다는 데도 불구하고 제출하지 않았다. 두 명의 학생은 수업시간에 이 과제가 대학수학 수업과 어떤 관련이 있느냐고 물어 그에 대해 적절한 이

유를 설명했다. 이런 과제를 수행하면서 어려운 문제는 (ㄱ) 도서관과 서점 등에 자료가 충분하지 못하다. (ㄴ) 실험 대상인 유아를 구하기 위해 친척, 아기방, 교회를 다니느라 많은 시간이 필요하다. (ㄷ) 학생들이 과제에 대한 정확한 이해를 갖고 수행하지 못하는 경우와 성의가 없는 보고서가 10%나 된다. (ㄹ) 유아 수학교육 과제를 유아 교육 과제 보다 훨씬 어려워 하였으며 개인적 설명을 필요로 한다. (ㅁ) 대학수학과와의 관련성에 대해 학생마다 입장 차이가 있다. (ㅂ) 유아 수학교육 과제의 수행은 주제에서 벗어나는 경우가 많았다. (ㅅ) 실험 대상인 아이를 찾기가 쉽지 않다.

그러나 문제점이 항상 문제는 아니며 시간적 여유를 갖고 좀더 체계적으로 접근하고 개선하면 더 좋은 결과를 기대할 수 있다.

2) 제언

유아 수학교육은 국가 인적자원 개발이라는 장기적인 안목과 철학을 갖고 대처해야 한다. 이 연구를 토대로 유아 수학교육에 관한 강좌 개설도 생각해 보며 교양 교재로 개발하려고 한다. 과제의 수행에 의욕을 보인 학생들은 “유아 수학교육에 대해 부모가 아이를 위해 무언가 해주고 싶은 데 시중에 나온 학습지는 인스턴트 식품 같고 부모 손으로 직접 만든 정성어린 식품이 이번 과제 수행이라고 생각합니다.”, “이 기회에 아이의 능력을 조금은 알게 되어서 놀라웠고 아이의 능력을 잘 일깨워 주어야 한다는 것을 알게 되었다.”, “아이들은 많은 관심과 노력으로 보살펴 주어야 한다는 것을 알았다.” 등의 말을 했다.

유아 수학교육에 대한 긍정적인 태도를 이끌어내고 많은 자료도 얻은 것은 상당한 소득이므로 이 과제는 더 연구하여 다음 학기에도 이용하려고 한다.

유아 교육 박람회장이나 유아 수학교육 서적을 통해 느낀 점은 영유아에 대한 자료와 연구가 부족하다는 것이다. 이 과제의 목적은 수학에 대한 학생들의 태도를 유아 교육을 이용하여 긍정적인 태도로 바꾸고 유아 수학교육에 대한 자료를 축적하려는 것이다. 앞으로 이론적인 배경과 실질적으로 적용되는 활동 사이의 관계를 체계적으로 연구하여 활용하면 유아 수학교육에 대한 좋은 지도서가 될 것이다. 유아 수학교육에 대해 깊이 있

게 연구를 하고 있는 연구자들이 대학 교양수학에 많은 관심을 갖고 도와주기를 바란다. 학생들의 협조에 진심으로 감사드린다.

참 고 문 헌

- 클렌 도만 · 자네트 도만 지음 (편집부 옮김) (2000). 안기에게 수학을 가르치는 방법, 서울 : 도서출판 민지사.
- 김병무 (1997). 흥미 및 동기유발을 위한 대학수학 수업 자료와 평가, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 36(2), pp.127-133.
- 김병무 (2000a). Math-Club을 이용한 대학수학 학습, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> 10, pp.1 -12.
- 김병무 (2000b). 대학수학 클리닉의 필요성과 운영방안에 대한 연구(1), 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 39(2), pp187-199.
- 김병무 (2002). 대학수학에 대한 태도변화 연구, 충주대학교 산업대학원 논문집 3, pp.491-503.
- 김병무 (2001). 생활과 수학, 서울 : 교우사.
- 이경우 · 홍혜경 · 신은수 · 진명희 (1997). 유아 수학교육의 이론과 실제, 서울 : 창지사.
- Alice Sterling Honig (2001), *Helping Babies to Connect Ideas*, Scholarstic Early Childhood Today, 15(6), pp26-27.
- Diane McGowan; Mark Schrooten & Susan Williamson (1997). *Math Play : 80 ways to Count and Learn*, Williamson Publishing Company.
- Ira Gordon (1992), *Learning through Play Math*, Scholarstic Inc.
- Jean Warren (1972). *1·2·3 Math (Pre-Math Activities for Working with Young Children)*, Warren Publishing House, Inc.
- Judy Herr & Terri Swin(1996). *Creative Resources for Infant and Toddlers*, Delma Publisher.
- Karen Miller (1996). *Simple Steps. Developmental Activities for Infant, Toddlers and Two-Year-Olds*, Gryphon House, Incorporated.

- Kathryn L. Braddon, Nancy J. Hall & Dale Taylor (1993). *Math through Children's Literature*, Teacher Ideas Press.
- Mary Ann F. Kohl & Cindy Gainer (1996). *Math Arts (Exploring Math through Art for 3 to 6 years olds)*, Gryphon House Inc.
- Mary Mayesky Holroyd (2001). *Creative Activities for Young Children*, 4-th edition Delmar Thomson Learning.
- Michael Holt & Zolten P. Dienes (1985). *Let's Play Math*, Walker & Company.
- Penny Warner (1999), *Baby Play and Learn for the First 3 Years*, Simon & Schuster, Shirley Ross and Mary Ann Hawke (2000). *Supersenters for Math*, Monday Morning Books, Inc.
- Susan Finkel & Karen Seberg (1996). *Circle Time Math*, Teaching & Learning Company.

Infant Math Education at College Math Classes - for developing general mathematics subject-

Kim, Byung Moo

Dept of General Arts, Chungju National University, Chungju-Shi, Chungbuk 380-702, Korea

E-mail : bmkim6@hotmail.com

Park, Jae Myung

Dept. of Mathematics Chungnam National University . TaeJon 305-764, Korea

E-mail : jmpark@math.cnu.ac.kr

In this paper, we have studied the ways to enhance students' interest in infant math education. Firstly, we explain to the students the relation between the infant math skills and the college math contents. Next, the students practiced the subject about the infant education and the infant math education in real environment. Finally, the results of the practice are analyzed. From this study, we could find that the students got good experiences in infant math education activities and had the chance to change their mind in affirmative way for the infant math education and mathematics itself through performing given projects and investigations.

* ZDM classification : D15

* 2000 Mathematics Classification : 97D99

* key word : infant mathematics education, college mathematics teaching, general -mathematics text development.

<부 록>

유아 수학교육에 대한 기초 조사

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

* 유아 교육과 유아 수학교육에 대한 과제를 수행하면서 느낀 점을 바탕으로 다음 질문에 성실히 답변해 주시기 바랍니다. 연구 목적으로만 사용하겠습니다.

1. 유아 교육과 유아 수학교육 과제를 통해 여러분이 받은 느낌을 써보시오.
2. 유아 수학교육이 아이가 자라서 수학을 학습하는데 긍정적인 영향을 끼치는가? 부정적인 영향을 끼치는가? 자기 주장을 논리적으로 전개해 보십시오.
3. 대학수학과 이번 과제와의 관련성에 대한 의견을 써 주십시오.
4. 유아 수학교육에 대한 관심이 이전과 비교하여 어떻게 달라졌다고 생각하십니까? 변화가 없다고 생각하십니까? 간단히 설명해 보시기 바랍니다.
5. 유아 수학교육 자료를 찾기 위해 한 노력은 무엇입니까?
6. 유아 수학교육 관련 교과가 개설된다면 수강을 하시겠습니까? 그렇다면 그 이유는 무엇입니까?
7. 어린 시절 기억에 남아 있는 유아 수학과 관련된 내용이나 부모님께서 여러분을 지도하신 내용이 있으면 적어 보십시오.