

국민학교 저학년 아동을 위한 과학놀이 활동자료 개발연구

김 현 재 · 정 은 주

인천교육대학 과학교육과

I. 서 론

1. 연구의 필요성

자연과는 “아동들에게 과학에 대한 관심과 기초 소양을 길러주기 위한 교과”(문교부, 1985) 이므로, 아동들에게 구체적이고 다양한 조작의 기회를 많이 마련해 주고 스스로 문제해결하는 탐구태도를 기를 수 있도록 여건을 조성해 주어야 한다.

만6~8세의 국민학교 저학년 아동들은 인지 발달 단계상, 전조작 후기 및 구체적 조작 초기에 속하므로, “아직까지 지적인 미분화상태에 있어서 지속성이 부족하여, 흥미와 관심의 지속시간이 짧다. 또한, 직관적인 방법으로 사물과 현상을 보고, 비논리적으로 문제를 해결하려 하므로”(김승화 외, 1982) 자연스런 동기유발과 아동의 흥미를 자극하여 적극적으로 활동에 참여하도록 이끄는 ‘놀이’를 활용한 방법이 보다 효과적이다. 게다가 놀이는 어휘력신장, 집중력향상, 유연한 사고신장, 사회성발달, 논리성발달, 인내심과 상상력신장, 창의력을 신장시켜주는 잇점이 있으며, (Singer G. Dorothy & Revenson A. Tracey, 1978) 아동발달에 있어서 다양한 기능을 담당하고, 아동의 지적, 신체적, 사회적, 정서적인 면에 영향을 미치므로, 놀이를 국민학교 자연과 저학년의 수업상태에 교수매체로 적용해 볼 필요가 있다.

이러한 필요에 부응하여, 저학년 아동의 인지수준에 알맞고, 교육현장에서 활용할 수 있는 구체적인 과학사고놀이의 활동자료의 개발연구가 절실히 요청된다.

2. 연구의 목적 및 과제

본 연구의 목적은, 저학년 아동에게 보다 풍부하고 다양한 과학적 조작의 기회를 제공해 주는, 기

초적인 감각사고놀이 활동자료와 논리적 사고놀이 활동자료를 개발, 제시하고 현행 자연과 교과서 단원과와의 연관성을 알아보아, 수업상태에서 개발한 과학놀이 활동자료를 활용할만한 근거를 마련하고자 한다.

이러한 연구목적을 달성하기 위해 다음과 같은 구체적인 연구과제를 선정하였다.

- 1) 감각사고놀이 활동자료를 개발하여 제시한다.
- 2) 논리적 사고놀이 활동자료를 개발하여 제시한다.
- 3) 현행 자연과 교과서 단원을 분석하여, 개발한 놀이 활동자료의 활용정도를 알아본다.

II. 이론적 배경

1. Hurlock의 놀이 이론

Hurlock(1934)은 “놀이란 아동이 자발적으로 행하여 단순히 즐거움을 얻기 위해 추구하는 활동”이라 하고, 놀이의 가치를 “신체적 발달에 필요 불가결하다, 주위환경의 의미자각과 조절을 돕는다, 자기의 행동에 대해 전적으로 책임지지 않으므로 자유로이 자기능력을 경험하고 새로운 경험으로 확대하게 해준다, 사회적 발달에 영향을 미친다, 교육적인 가치를 지닌다, 아동에 대한 사실인식에 도움을 준다”(hurlock, 1956) 등으로 열거했다.

그리고, Hurlock은 아동의 연령증가에 따라 놀이 형태와 재료, 시간, 복잡성, 사회적 참여도 등에 차이가 있으며, 각 연령층에 따라 독특한 놀이유형이 있다고 한다(Hurlock, 1934).

- ① 유아기 놀이(0~3세); 반사행동
- ② 아동전기 놀이(3~6세); 장난감이 매우 중요한 시기로 모래, 나무토막, 인형, 크레용 등을 갖

고 논다. 단순하고 자유스러우며, 상상적, 모방적이며, 개인적인 욕구가 가장 우세한 시기이다.

③ 아동후기 놀이(6~11, 12세); 상상적 놀이와 물건수집, 게임 및 수수께끼 놀이가 많고, 달리기, 뛰기 등의 신체적 기능이 발달한다. 또한, 경쟁적 놀이, 독서 및 움직이는 물체를 보는 것 등에 많은 관심을 보인다. 집단놀이의 수가 차츰 많아지고, 놀이의 형태와 종류가 다양하다.

2. J. Piaget의 놀이 이론

Piaget는 놀이를 “아동의 지적 발달에서 능동적이고, 즐거운 통합과정이며 여러 놀이를 통해 세계를 경험하는 가장 순수한 동화, 조절의 과정”(Piaget, 1962, p.82)으로 보았다.

그는 아동의 놀이를, 아동의 사고구조에 의해 해석하려 하였다. 지적인 상태는 동화와 조절의 계속적이고 능동적인 상호작용에 기인하며, 두 작용이 서로 균형을 이루는 평형상태에 있을 때, 지적인 적응이 생긴다. 아동의 놀이는 동화와 조절이 영구적인 평형을 이룬 형태로 재통합되지 않았을 때, 즉, “동화와 조절이 처음으로 분산될 때 나타난다”(Piaget, 1962, p. 162).

놀이는 모방에 의해 시작되는데, 모방과 놀이의 관계는, 대상에 대한 조절이나 적응이 동화보다 우세할 때는 모방이 되고, 동화가 우위를 차지할 때 놀이가 된다. 모방은 거의 순수한 조절이며, 운동에 대한 이해없이 그 운동을 단순히 따라하는 것을 말한다.

모방에는 다음의 6개의 하위단계가 있는데, 이 단계를 거치면서 보다 정교한 놀이유형으로 발전해 간다.

• 하위단계 1 (0~1개월); 반사행동, 자신과 사물과의 변별이 안된다.

• 하위단계 2 (1~4개월); 자신의 행동을 모방한 다른 사람의 행동을 모방할 수 있는 준 모방 또는 전 모방적 행동을 한다.

• 하위단계 3 (4~8개월); 진정한 모방이 시작된다. 이전에 행해보지 않은 행동과 소리도 모방할 수 있으나 자신의 몸에서 볼 수 있는 운동기능만 모방한다.

• 하위단계 4 (8~12개월); 얼굴표정의 모방이 가능하며, 외부세계에 대한 관심이 커진다. 이때의 모방은 훨씬 더 수단과 목표에 따른 행동이 나타나 놀

이적인 것이 된다.

• 하위단계 5 (12~18개월); 외부세계에 대한 실험적이고 탐색, 발전지향적인 접근을 시도한다. 새로운 모방형태는 나타나지 않고 체계적인 조절이 된다.

• 하위단계 6 (18~24개월); 시행착오없이 더욱 복잡한 행동을 반복하고, 시야에 없는 대상까지도 모방이 가능하다 (Singer G. Dorothy, & Revenson A. Tracey, 1978. pp. 41~44).

여기서, Piaget의 놀이유형(Singer & Revenson, 1978. pp. 44~52)을 살펴보면 다음과 같다.

① 실천놀이(Practice Play); 약 1세경에 시작하며, 징검다리 건너뛰기, 단순한 블록쌓기 등과 같이 감각적인 기쁨을 얻기 위해 단순한 신체적 기능을 되풀이 한다.

② 상징놀이(Symbolic Play); 2세정도에서 5세 즈음에는 실천놀이에 가상(make-believe)과 가장(pre-tend)의 요소가 첨가된다. 소꿉놀이, 인형놀이 그 외 사회의 여러가지 직업의 역할놀이, 동물흉내놀이 등을 포함한다. 실제세계와 상상의 세계를 구별할 수 있으며, 가역적 조작이 가능해지면 점차 소멸한다.

③ 규칙을 갖는 놀이(Game with rules); 4~7세부터 11세까지, 주로 구체적 조작기의 놀이로, 구슬치기, 서양체스 등과 같이 규칙과 경쟁을 포함하는 놀이이다. 이 놀이는 외부세계와 사회적 규약을 고려하는데, 규칙에는 대대로 전해오는 사회화된 제도로서의 규칙과, 일시적이고 임의적인 규칙이 있다.

3. 기타 놀이 재이론

J. Dewey(1961)는, 놀이를 어떤 일의 목적달성을 위한 동기유발의 방법으로 사용할 수 있음을 강조한다. 놀이와 일은 모두 의식적인 목적과 소기의 목적달성위한 재료, 과정의 선택, 적응을 포함하는데, 놀이와 일의 차이는, 놀이는 흥미가 보다 더 직접적이라는 점이다.

추 정선은, 놀이란 아동에게 흥미있는 대상이어야 하고, 다양하고 자유로운 활동이 전개되어야 하며, 아동의 적극적 참여가 요구된다고 한다(추정선, 1976).

이상으로 여러가지 놀이이론을 고찰해 보았다. 놀이는 아동의 지적 발달, 정서적 발달 등에 깊은 관련을 맺고 있는 총체적인 활동으로 아동성장에 따

라 형태 재료에 차이를 보여, 복잡성과 사회적 참여도 등도 점차 증가하여 보다 정교하고 복잡한 놀이가 된다.

무엇보다도 놀이는 아동들에게 흥미있는 대상이어야 하고, 다양하고 자유로운 활동이어야 한다는 것이 여러 이론들의 공통적인 견해이다.

이러한 놀이를 국민학교 자연과 현장에서 활용할 수 있는 구체적인 놀이활동 자료의 개발을 위하여 선행연구를 통해 본 놀이의 교육적 가치를 고찰하려 한다.

4. 놀이의 교육적 가치

1950년대 후반부터 활발히 진행되어 온 아동들의 놀이에 대한 연구에 의하면, 아동 발달에 있어서의 놀이의 기능은 다양하며, 지적, 신체적, 사회적, 정서적인 발달에 영향을 미치고 있다(김기현, 1982).

우리나라 아동들의 지적인 발달에 놀이는 어떤 영향을 미치는지 선행연구를 통해 알아보겠다.

1) 정금자(1975)의 “유치원 아동의 놀이 활동성과 지능 및 성격과의 관계”에 관한 연구에서, 놀이 활동성은 유치원 아동의 지적 발달에 영향을 주고 성격 발달에도 영향을 미친다고 하였다.

2) 추정자(1976)의 “유아놀이 활동이 지적 능력 발달에 미치는 효과”에 관한 연구에서, 놀이 활동은 유아의 지적 발달에 유의한 효과가 있으며, 언어 능력과 언어 추리력 발달에 현저한 향상을 가져왔다는 결과를 얻었다.

3) 이순례(1978)의 “유아의 문제해결 과정에 영향을 미치는 놀이활동에 관한 연구”에서, 놀이를 통한 학습을 한 아동은 그렇지 않은 아동보다 더 다양한 과정을 보였고, 더 많은 목표지향적인 행동을 보인다고 한다.

4) 이상원(1976)의 “학령전 아동의 놀이를 통한 기하학적 개념 보존학습”에 관한 연구에서, 학령전 아동의 면적보존을 계획적인 놀이를 통하여 발달할 수 있는가를 알아본 결과, 계획적인 놀이를 통하여 면적보존이 발달될 수 있다고 하였다.

5) 오득주(1979)의 “초보적인 감각훈련을 통한 분류능력 향상에 대한 연구”에서, 자료놀이를 통한 분류능력 신장방안에 대한 연구결과, 1학년 자연과 학습에 흥미를 유발하는데 놀이를 결들인 학습활동이 효과적이었다.

위에서 살펴 본 선행연구를 통하여 놀이활동은 아

동의 지적인 능력발달에 영향을 미친다는 사실을 알 수 있다. 그런데, 선행연구들은 대부분 유치원 아동이나 학령전 아동을 대상으로 한 것이며 특히 놀이와 과학적 사고발달과의 관계에 대한 체계적인 연구는 거의 없는 실정이다.

Ⅲ. 과학놀이 활동자료 개발 기본원칙

1. 원칙기술을 위한 전제

본 연구에서 개발하고자 하는 과학놀이 활동자료는 저학년 아동의 연령에 알맞고 인지발달수준에 적합한 자료이어야 하므로 다음과 같은 사항을 전제로 과학놀이 활동자료 개발 기본원칙을 기술해야 한다.

첫째, 저학년 아동의 연령수준에 알맞는 놀이자료 개발을 전제로 한다.

저학년 아동은 Hurlock의 “아동후기 놀이시기”와 Piaget의 “규칙을 갖는 놀이시기”에 해당되므로, 이 시기의 놀이형태를 고려하여야 한다. 집단적인 활동과 개인적인 활동이 가능하고, 되도록이면 규칙과 경쟁을 포함할 수 있고, 여러가지 다양한 놀이형태로 변형이 가능한 놀이자료가 개발되어야 할 것이다.

또한, 연령에 따른 놀이과제(나병술, 1982, p. 173)를 알아보면 다음(표1)과 같다.

표2. 연령에 따른 놀이의 과제 변화

나 이	무제재 (%)	모방 (%)	결정적 과제 (%)	자유과제 (%)
4~6(세) (남 녀)	16	30	51	3
6~10(세) (남 녀)	2	18	60	20

이를 보면, 국민학교 저학년 아동들은 조직이 더 잘 이루어지고, 놀이의 형태가 뚜렷한 결정적 과제의 놀이를 따르는 경향이 더 많다(나병술, 1982, p. 172).

그러므로, 저학년 아동들에게는 교사의 도움이 필요하고, 비 강압적인 목표와 간단한 규칙과 방법 등을 포함하는 내용이 제시된 놀이가 적당하다.

그러나, 과학놀이 활동은 자연과 수업과는 달리 놀이의 특성을 충분히 고려하여 일정한 목표달성보

다는 아동 스스로의 자유로운 탐구활동 위주의 과제 수행과정에 더 중점을 두어야 한다.

둘째, 저학년 아동의 인지 발달 수준에 합당한 과학과정기술(관찰, 분류등)과 논리적 조작(분류, 계열화 등)을 육성하기 위한 과학놀이 활동자료의 개발을 전제로 한다.

발을 전제로 한다.

J. Piaget의 인지 발달 단계상의 저학년 아동의 특징(성태위, 1982, p. 170)과 과학과정 및 논리성 발달(김현재, 1984, p.37, p.111)을 종합하여 표로 제시하면 다음과 같다(표2).

표2. 저학년 아동의 인지 발달 단계와 그에 따른 과학과정 및 논리성

발 달 단 계	특 징	분 화	과 학 과 정	논 리 성
전 조작기 (2~6,7세)	표상을 통한 문제해결 언어 발달 사고와 언어는 자기 중심적 보존문제 해결못함	감각운동적 표상에서 전논리적 사고로 발달 전 논리적 사고로 문제해결	정성적 관찰 단순속성 분류	분류화, 계열화
구체적 조작기 (7~11, 12세)	가역성 획득, 보존문제해결 구체적 문제에 대한 논리적 조작 발달 복잡한 언어문제 해결못함	전논리적 사고에서 논리적 사고로 발달 구체적 문제를 논리 적으로 해결	정성적 관찰 정량적 관찰 단순속성 분류 복합속성 분류 단순변인 통제	상보성 논리적 증식 비례와 확률

표를 보면, 저학년 아동의 과학과정은 관찰과 분류활동이 대부분이고, 분류화 계열화를 비롯하여 보다 더 복잡하고 어려운 구체적인 문제에 대한 논리적 조작이 가능해 진다.

그러므로, 1학년 아동에겐 주로 감각기관을 이용한 직접경험의 기회를, 2학년 아동에겐 보다 논리적인 사고를 요하는 구체적인 대상을 다루는 경험을 갖도록 하는 것이 바람직하다.

본 연구에서 개발하고자 하는 “과학놀이 활동자료”란, “저학년 아동에게 흥미롭고, 자유적인 탐색 활동인 <놀이>를 통해 관찰과 분류활동 중심의 감각사고와 논리적 사고신장을 위한 활동자료”를 뜻한다.

2. 과학놀이 활동자료 개발 기본원칙

저학년 아동은 위한 과학놀이 활동자료 개발은, 놀이의 성격과, 앞서 언급한 원칙기술을 위한 전제에 바탕을 두어 다음과 같은 기본원칙에 따라 개발하였다.

첫째로, 아동에게 흥미있고 친숙한 재료를 사용하고, 재미있는 활동이 되어야 한다.

둘째, 비강압적인 목표와 기본적인 내용이 기술되어야 한다.

셋째, 아동 자신이 스스로 활동에 참여하도록 해야 하며, 가능하면 아동이 수행한 결과를 평가할 수 있는 방법을 제공해야 한다.

네째, 저학년 아동 수준에 알맞은 관찰과 분류활동 등의 과학과정과 논리적 조작 활동이 포함되어야 하며 아동 수준에 따라 교사가 창의적으로 놀이를 변형시킬 수 있는 융통성이 있어야 한다.

다섯째, 저학년에게 적당한 신체 및 감각 활동, 개인·집단활동이 가능해야 한다.

이에 따라 개발된 과학놀이 활동자료는 다음과 같은 성격을 갖는다.

① 제시된 활동자료는 아동들에게 흥미있고 주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료들을 사용했다.

② 각 놀이마다 목표를 제시하고, 기본적인 활동과정과 재료, 가능하면 아동자신의 수행결과를 확인할 수 있는 방법을 제시하려 했다.

③ 저학년 아동들에게 적절한 감각사고 놀이와 논리적 사고놀이를 제시하였고, 뚜렷한 학년구분을 하지 않았으므로 아동수준에 맞게 선택하거나 변형할 수 있다.

④ 모든 과학적 활동의 기초가 되는 관찰기능 발달을 위해 감각사고 놀이활동 자료를 개발했으며, 여기에서는 시각사고놀이, 청각사고놀이, 촉각사고놀이 활동자료만을 개발, 제시했다.

⑤ 각 사고놀이들은 개별적으로 활용 가능하며, 또한 서로 다른 활동을 통합하여 재구성할 수 있다.

⑥ 논리적 사고신장을 위한 논리적, 사고놀이 활동자료는 분류, 순서짓기, 순열 확률 등을 포함한다.

IV. 과학놀이 활동자료 개발내용

1. 과학놀이 활동의 일반형

놀이드입은 자연스럽고, 강압적인 느낌을 주지 않도록 해야한다. 즉, 아동들에게 '우리 ○○놀이 해보자'라고 말하면서 놀이에 들어가고, 규칙이나 꼭 알아야 할 일 등은 미리 말해준다.

다음에는 놀이의 내용에 따라 아동들을 개인별 혹은 분단별로 구성하고, 아동들 나름대로 자율적으로 놀이활동하게 한다. 교사는 놀이의 목표와 핵심적인 활동, 신장시키고자 하는 사고작용 등을 염두에 두고, 아동들이 놀이하는 동안, 그들을 도와주고 관찰한다.

어떤 원리를 알아내야 하는 활동일때 충분히 숙고할 수 있는 시간을 허용해 주고, 아동이 실패한것 같으면 다른 놀이형태로 변형시키든지 다른 놀이를 도입하는 것이 효과적이다.

모든 아동이 거의 놀이를 끝낸것 같으면, 아동자신의 결과를 비교, 확인할 수 있는 기회를 준다.

1) 감각사고놀이 활동자료의 기본형

a) 시각사고놀이

① 교사나 대표아동의 모델(model)구성 또는 그림 제시

② 아동들은 자료관찰하거나 제시된 모델과약

③ 모델(그림)을 보면서 아동들 스스로 모방하여 구성

④ 그림, 모델을 보지않고 기억하여 모방하여 구성

⑤ 자신이 구성한 것과 모델, 그림을 비교, 같은 점, 다른 점 파악

b) 청각사고놀이

① 여러가지 소리를 듣고, 그대로 소리내기

② 들은 소리를 아동나름대로의 그림이나 기호로 나타내기

③ 일정한 소리를 구별해내기

④ 언어적 지시에 따라 행동하기

c) 촉각사고놀이

① 모델을 보지않고 손으로 만져본 다음, 느낀것과 똑같이 구성하기

② 보지않고, 손으로 만지면서 여러가지 다양한 활동을 한다.

2) 논리적 사고놀이 활동자료의 기본형

a) 논리적 사고놀이

① 여러가지 재료들을 관찰, 성질파악

② 아동나름대로의 기준에 따라 분류, 정돈하기

③ 다양한 방법으로 결과예상, 추측하기

④ 예상, 추측한 것을 확인, 비교하기

b) 도표적(Graphic) 사고놀이

① 칠판에 그려진 모델이나 그림관찰, 기억하기

② 기억한 대로 모방하여 그리기

③ 모델(그림)과 자신의 것과 비교, 자기 평가하기

2. 과학놀이 활동자료 개발내용

1) 감각사고놀이 활동자료

자연을 관찰하는 것은 과학활동의 가장 중요한 기초활동이다. 국민학교에서는 여러가지 사물간의 유사점과 차이점을 찾아내게 하며, 대부분은 우리와 친근한 모양, 색깔, 온도, 기후, 식물 등이 대상이 된다.

관찰은 4개 이상의 감각기관, 즉 시각, 청각, 미각, 후각, 촉각 등을 모두 동원하여 탐색하고, 그 물체의 성질을 알아내야 한다.

국민학교에서의 관찰지도 방법은 다음과 같다.

① 인간이 가진 오관운 통해 자연의 신호를 그대로 받아들이기 때문에 오관 혼련이 필요하다.

② 관찰대상은 생활주변에서 학습자가 잘 알고, 친숙함을 느끼는 것들 중 하나이어야 한다.

③ 저학년은 처음에 놀이를 통해 학습하게 되고, 조금씩 관찰의 관점을 명시하여 관찰하게 된다(임정환, 1973).

그리고, 사물에 대해 관찰지도할 때 시각은 모양, 색깔, 대소 위치의 순서로 지도하고, 청각은 고저, 강약 유색, 소리의 뻗서, 음색구별의 지도를 요망하며, 촉각은 물체의 질감에 대한 능력지도가 필요하다(김성준, 1981).

a) 시각사고놀이 활동자료

여기서 제시하는 놀이는 시각적 형태간의 유사점과 차이점을 발견하는 연습을 제공하는 것이 대부분이다. 시각사고는 많은 과제수행에 있어서 중요한 역할을 담당하지만, 다른 사고작용과의 통합이 근본적으로 중요하다. 예를들어, 도형group에서 사각형을 골라내는 과정에는 적어도 운동사고와 손, 시각사고의 3가지 신체-감각적 사고과정이 내포되어 있다.

시력기관의 부작용은 아동의 시각적 감지에 나쁜 영향을 미치므로, 많은 기초적 시각사고능력이 필요한데, 시각사고 능력은 눈을 통해 들어온 신경 자극을 의미있게 해석하려는 사고과정을 포함하는 말이다.

b) 청각사고능이 활동자료

인체에서의 청각의 기능은 특히 소리나 말에 밀접한 관계가 있는 것으로 일상생활 모든 부분에 산재해 있다.

아동의 음성반복의 불가능은, 들려오는 소리에 대한 해석능력개발이 부족한 탓이며, 이것은 청각기관을 통해 받은 정보와 사고를 연관짓는데 어려움이 있다는 것이다 (Furth G. Hans & Wachs Harry, 1975). 그러므로, 바람직한 청각적 활동을 통한 청각적 사고기능 육성이 필요한 것이다.

여기 제시된 활동들은 아동의 청각사고를 강화하고, 책임기를 방해하는 청각결핍과성을 교정하기 위해 계획된 것이므로 주로 유치원 아동이나, 1학년 아동에게 알맞는 놀이라 할 수 있다.

청각사고놀이를 할 때 녹음기를 이용한다면, 교사의 조언과 아동개개인에 대한 지도기회가 더 많아지고, 아동수행결과 확인에 효과적으로 이용할 수 있다.

c) 촉각사고능이 활동자료

촉각사고는 인간의 매우 기본적인 기능이며 아동의 지적발달에서 중요한 역할을 담당한다. 손은 눈이나 귀가 쉽게 감지할 수 없는 정보지식을 받아들이는 한 수단이 된다. 아동이 감촉을 느끼고 나면, 그것은 시각적인상과 결합된다. 즉, 둥근 정도, 부드러움, 날카로움 등은 먼저 손을 통해 느껴지고 나서, 시각적인 상과 일치되거나, 그 밖에 청각적인 기능과도 연관된다(Furth G. Hans & Wachs Harry, 1975).

2) 논리적 사고능이 활동자료

논리적 사고능이는 수학 또는 과학의 내용을 자연스럽게 지속적인 활동이 되도록 도와주며 일반적인 사고습관을, 특정 지식분야로 쉽게 전이시켜주기 위한 놀이이다(Furth G. Hans & Wachs Harry, 1975).

여기서는 특히, 아동 스스로의 자율적인 자유로운 탐구활동이 강조되는 바, 아동자신의 활동에 대한 이해가 우선되어야 한다.

a) 분 류

구체적 조작기에 있어서 최초의 중요한 조작 중의 한 개념으로, 분류란 자연현상이나 사물을 어느 특정한 체계로 나누는 것을 말한다. 즉, 사물의 유사점이나 상호관계를 쉽게 알 수 있도록 하는 과학적 활동으로, 전 조작기와 구체적 조작기의 분류능력의 발달을 살펴보면 다음과 같다(표4 별지) (이 경우, 1974, p. 383)

표4. 분류능력발달

분 류 능 력	전조작기	구체적조작기
사물에 대한 구분반응	○	○
속 성 탐 구	○	○
유목이름의 사용	○	○
Graphic Collection 만들기	○	○
통일성에 의한 분류	○	○
유사성에 의한 분류	○	○
두 집단으로 분류	○	○
다양한 유목관계로 분류	-	○
포함관계 사용하기	-	○
다양성의 조절	-	-
가설적 유목 다루기	-	-

국민학교 저학년 아동은 다양한 기초적인 분류활동이 가능하므로, 여기서는 유치원과 1학년에 적합한 간편한 분류에서부터, 2가지 속성과 3가지 속성에 의해 중복되는 부분을 갖는 좀더 어려운 분류까지 제시하였다.

b) 순서짓기와 배열하기

서열이란, 아동이 사물간의 어떤 차이를 인식하고, 차이에 따라서 사물을 정리할 수 있는 기술이다(이 경우, 1974). 크고 작은 막대를 차례로 놓을 때, 길이의 실제 특성을 이해하고 양에 있어서 큰 것을 머리 속에서 규정해야 하므로, 크고 작은 것을 비교할 수 있는 능력은 서열의 지적 활동이다.

이 놀이활동에서 아동은 항목의 연속적인 배열에 주의가 집중되고, 각 항목들이 전체속에서 형성하는 유형(Pattern)이나 연속, 이웃하는 항목의 배치를 자발적으로 알아내야 한다.

c) 순 열

주어진 특정한 사건의 숫자에 어떤 고정된 결과의 수가 생긴다는 개념으로 조합을 알아내는 활동에 의해 개발된다. 여러개의 혼합된 항목에서 다양

한 방법으로 정돈하는 법을 배운다.

이 과제에서는 조합공식을 제시하는게 아니라 아동들이 활동해 가면서 자유로이 발견하도록 해야한다.

d) 십자형 분류

완전한 십자형 분류란 모든 주어진 항목들을 동시에 둘 또는 그 이상의 성질에 의해 분류되도록 하는 것이다(Furth G. Hans & Wachs Harry, 1975).

십자형 분류의 결과, 행(row)은 한가지 성질에 속하는 별개의 속성을 갖는 항목들을 가리키고, 열(column)은 또 다른 성질을 갖는 항목들을 가리킨다.

e) 기호-그림 논리

특히, 1학년~3학년에 해당하는 나이에 적합하고 계속 6학년까지도 해당될 수 있다. 여기에서 다루는 논리는 분류사고와 밀접히 관련된 것이며, 또한 초

보적인 상징기호와 대상물과의 관계도 다룬다.

f), 확률

어떤 사건이 일어날 확률은 그 사건의 가능한 보기와 실제 일어나는 보기와와의 관계를 말한다. 수학적으로, 확률은 어떤 사건이 우연히 일어날때 그 사건이 일어나는 가능성이 어느 정도인가를 나타내는 수치라고 정의된다.

확률은 더 크거나 더 적은 가능성, 필연, 불가능성과 똑같은 승산, 경우에 대한 이해를 다룬다(엄미경, 1982).

g) 전망

아동은 제시된 시각적인 배치가 개인의 관점에 따라 각각 다르게 보인다는 것을 쉽게 깨닫지 못한다. 사람이 어떤 물체의 앞, 뒤, 옆에서 볼 때, 어떻게 보이는지 알기 위해서는 공간에서의 자신의 위치를 알아야 한다.

표5 과학놀이 활동자료 개발내용

(*표 이외는 부록내용 참고)

과학놀이활동	놀이주제	놀이내용	
감각사고놀이	나무블럭놀이	블럭쌓기, 블럭떼거나 첨가하기, 그림대로 블럭구성하기, 기억놀이, *윤곽그림에 맞게 블럭맞추기, 방향바꾸기, 칠판의 그림보고 블럭구성하기, 저쪽에서 보면 어떻게 보일까? 지시대로 하기	
	못박이판놀이	못박이 판에 못꽂기, 철사모양대로 못끼우기, 지시대로 하기, *칠판의 그림보고 못박이 판에 못끼우기	
	화면(Screen)놀이	숫자나 글자, 그림에 대해 이야기하기, 칠판에 모양 그리기, 접이기, *화살표 방향 도미노	
	기타여러가지재료이용한놀이	접선 구성하기, 퍼즐, *X표 기억하기, 도형 접치기	
청각사고놀이	소리의 기초구성요소	*높은 소리와 낮은 소리 구별하기, 강한 소리와 약한소리 구별하기, 소리의 지속, 소리의 중지, 소리의 요소, 부저판, 손뼉치기	
	소리의 배치	음절 블럭놀이, *숫자와 글자 따라 읽기, 숨은소리 가려내기, 내가 뭐라고 말하나?	
촉각사고놀이	촉감상자놀이	*나는 어디에 있나?, 순서짓기와 비교하기, 구슬끼기, 낫익은 물체들, 형판모양 알아내기	
논리적사고놀이활동	분류하기	같은것 끼리모으기	같은 성질을 갖는것 끼리 모으기, 같은 종류끼리 모으기
		종류 변화 시키기	* 2가지 성질 발견하기, 3가지 성질 발견하기
		접치는 성질	접치는 원 만들기, 접치는 성질 발견하기, 한가지 물건은 또 무엇이 될 수 있을까?
	순서짓기와 배열하기	계속 이어보기, *순서 정하기, 일렬로 세우기	
	순열	*책상 수위에 앉는 방법은 몇가지 인가? 도표적 순열	
	십자형 분류	*행렬판, 도표적 행렬	
	확률	*공기돌 확률, 회전판에서의 확률	
	전망	*물건전망, 그림전망	
도표적 사고놀이	*선따라 긋기, 접이어 그림그리기, 형판따라 그리기, 산토끼와 사냥개		

이 놀이는 아동의 공간적-시각사고를 훈련하는 놀이로 간단한 것에서 부터 복잡한 놀이까지 있다.

h) 도표적 사고놀이 활동자료

도표적 사고놀이는 선이나 점, 공간의 끝과 시작을 다루는 놀이로, 시각사고와 관-손-손가락 운동의 효과적인 협응이 요구된다. 즉, 쓰기, 그리기, 자르기, 접기와 같은 기술의 능률과 정확성을 위해서는 위의 2 가지 능력이 결합해야 한다.

이상으로, 과학놀이 활동자료에서 감각사고놀이와 논리적 사고놀이의 기본형과 과학놀이 활동자료의 개발내용을 간추려 보았다. 과학놀이 활동자료 개발내용을 다음 표3에 제시하였다(표에서 * 표시를 하지 않은 활동자료는 위의 부록 참고).

3. 과학놀이 활동자료 개발의 구체적 사례

개발한 감각사고놀이, 논리적 사고놀이 활동자료 중에서 각 놀이 주제별로 하나씩만 실례로 들어보겠다(기타 자료는 <부록> 참고바람).

놀이를 진행할때, 교사는 각 놀이활동의 일반형을 염두에 두고, 아동들이 자유로이 활동하도록 도와준다. 여기서, 일반형에서 언급한 설명은 제외했

다. 그리고, 각 놀이활동자료는 기본형에 따르려했다.

1) 감각사고놀이

a) 시각사고놀이

① 나무블럭놀이

여러가지 색, 모양을 갖추고, 주위에서 손 쉽게 구할 수 있는 나무로 된 조각 또는 플라스틱 조각을 사용한다.

<놀이명> 유곽그림에 맞게 블럭맞추기

<목표> 각 블럭의 모양이 표시된 유곽그림과, 표시되지 않은 유곽그림에 맞게 블럭을 맞출 수 있다.

<재료> 나무블럭(마름모 2개, 정사각형 2개 등의 여러모양), 그림1과 같은 유곽그림 복사한 종이

<활동1> 먼저 그림1의 ①을 나눠주고 아동들 스스로 각 블럭에 알맞게 블럭을 구성하게 한다. 처음엔, 그림위에다 직접 블럭을 맞춰보면서 구성하게 하되, 잘하는 아동은 그림을 보면서 책상위에다 구성해 보게한다.

<활동2> 활동1이 잘 되면, ②를 제시하고 아동들이 자유로이 블럭을 선정하여 구성하게 한다. 기타 여러가지 모양의 그림들을 이용한 활동을 할 수 있다.

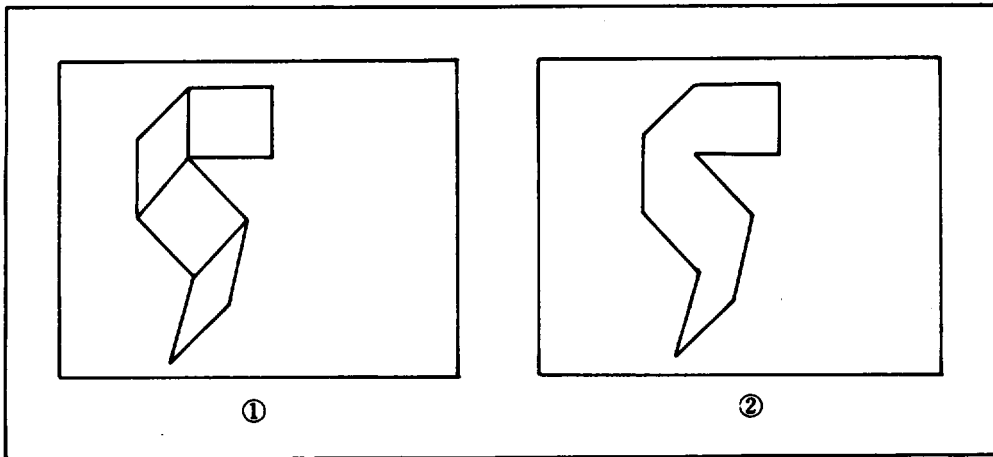


그림 1

② 못박이판 놀이

여러가지 색의 못과 못박이판(또는 방음 천정판)이 필요하다. 이 놀이는 도형-바탕이 되는 배경(figure-ground) 사이의 구별놀이이다(그림2 별지).

<놀이명> 칠판의 그림보고 못박이판에 못 끼우기

<목표> 칠판에 그려진 모양대로 못박이판에 못을

꽂을 수 있다.

<재료> 약5cm 길이의 못.여러개, 못박이판(12cm×12cm), 직사각형 종이(10cm×8cm).

<활동1> 아동들은 직사각형 종이를 가로로 한번 접고, 세로로 한번 접은 다음 펴서, 못박이판 위에 올려 놓는다(접은 선이 잘 나타나도록 한다). 종

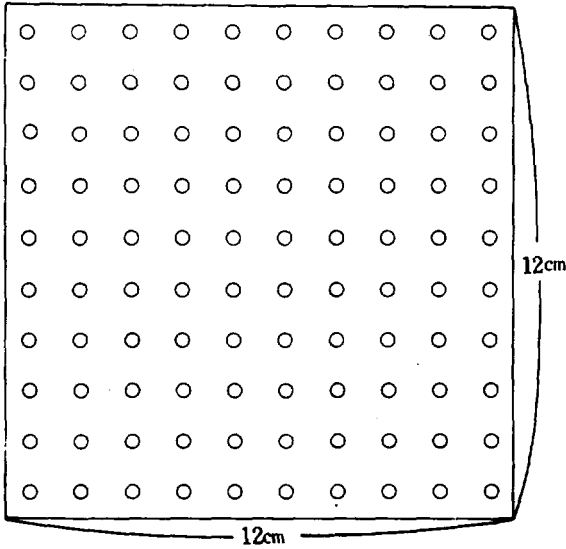


그림2 못박이판

이의 네 귀퉁이를 못으로 꽂아 고정시킨다. 교사는 칠판에다 종이를 나타내는 큰 직사각형을 그리고 종이의 접은 선을 점선으로 표시하여 4개의 작은 직사각형으로 나눈다. 그런 다음, 교사는 각각의 작은 직사각형에다 도안을 그리거나 둘 이상의 직사각형에 연결하여 그림을 그린다. 아동들은 못박이판 위의 종이에다 적절한 위치에 구멍을 뚫어 못을 꽂

아 칠판의 그림을 묘사한다.

〈활동2〉 교사는 서로 교차하는 도안을 그려서 모방하게 하거나, 교사가 그린 모양을 수직축, 수평축, 대각선축으로 뒤집었을 때의 모양을 생각하여 모양을 바꾼 그림카드를 미리 준비해 두었다가 아동들의 활동 후에 제시, 아동들끼리 토의하게 하여, 결과를 평가하게 한다.

③ 화면(Screen)놀이

이 놀이에, Overhead Project와 Screen(또는 칠판)을 사용하되, 기구가 없으면, 그림카드를 이용하여 아동들에게 잠시 보여줬다가 감추면서 활동할 수 있다.

〈놀이명〉 화살표 방향

〈목표〉 잠깐동안 보았던 화살표 방향을 기억하여 바른 그림을 찾거나 그릴 수 있다.

〈재료〉 여러가지 방향의 화살표 그림을 그린 카드(그림3 별지) 및 O.H.P자료, 종이

〈활동〉 O.H.P에 그림3에서 한가지를 넣고(예를 들어 ③) 칠판에 잠시 비춰준 다음, 아동에게 그림카드 ①, ②, ③을 제시하고 방금 본 그림이 어느 것인지 묻는다. 또는, 보았던 그림을 기억하여 종이에 그려보게 한다.

활동이 끝나면, O.H.P를 다시 작동시켜 결과를 확인하게 한다.

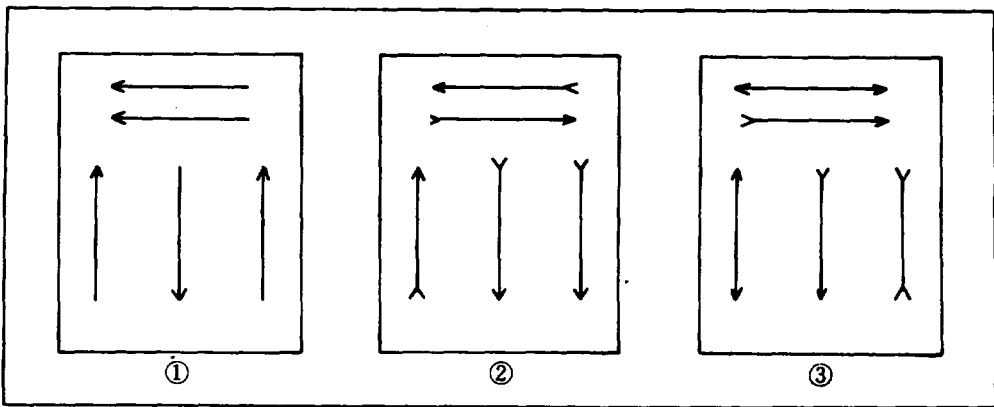


그림3

④ 기타 여러가지 재료를 이용한 놀이

〈놀이명〉 X표 기억하기

〈목표〉 칠판에 그려지는 X표의 순서대로, 종이에 그려진 X표를 선을 그어 연결할 수 있다.

〈재료〉 5개의 X표가 똑같은 모양으로 그려진 종

이 4장(그림4), 교사가 그림 X표의 순서가 표시된 그림카드(그림5)

〈활동〉 아동에게 X표가 그려진 종이 4장을 나눠준다. 교사는 X표 순서가 표시된 그림카드를 준비하고-이 카드는 아동에게 보이지 않도록 한다-그

순서대로 칠판에 ×표를 그린다. 아동은 교사가 그리는 순서대로 종이위에 ×표를 선을 그어 연결한 후, 순서대로 번호를 써어둔다. 교사는 그림5의 ①에서부터 ④로 진행해 가면서 점차 그리는 속도를

빨리하고 순서도 복잡하게 변화시킨다.

활동이 끝난 후에, 교사의 그림카드를 아동에게 제시하고, 아동들 스스로 결과를 확인하게 한다.

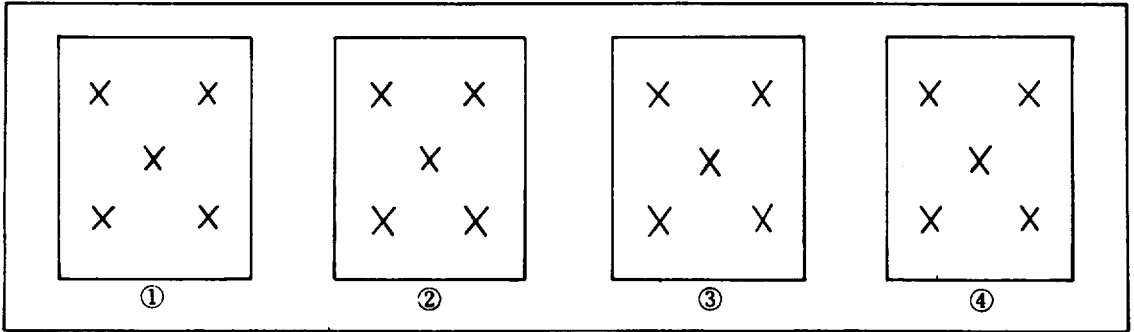


그림 4

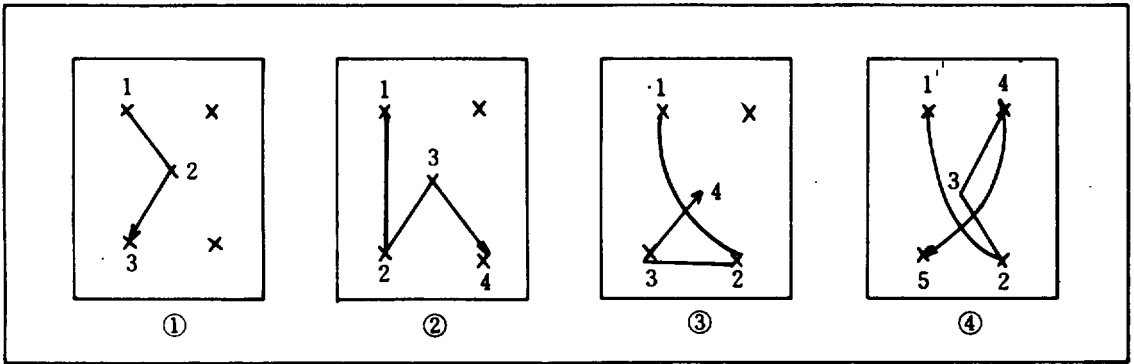


그림 5

b) 청각사고놀이

① 소리의 구성요소

소리의 고저, 강약, 중지와 지속 등을 다루며, 녹음기가 필요하다.

<놀이명> 높은 소리와 낮은 소리 구별하기

<목표> 소리를 듣고 높은 소리와 낮은 소리를 구별할 수 있다.

<재료> 그림6과 같은, 소리의 높·낮이를 표시한 그림카드, 또는 못박이판과 못

<활동1> 아동들에게 무의미한 음절, 예를 들어 '아'와 같은 음절을 높은 소리와 낮은 소리로 녹음하여 들려준다. 낮은 소리일때 칠판에 그은 기준선 아래에 선을 긋고, 높은 소리를 기준선 위에 선을 긋게 하거나, 일정한 수평선이 표시된 못박이판에 다 수평선 위, 아래에 못을 꽂아 표시하게 한다.

<활동2> 음절을 높고 낮은 고저의 다양한 구성으

로 제시한다. 예를 들어 그림6의 ①을 음절로 들려준 후에, 아동에게 ①~⑥의 카드 중, 알맞는 카드를 찾아보게 한다. 또는 각각의 카드를 하나씩 보여주면서, 각 카드에 알맞는 소리를 내보게도 한다. 활동이 끝나면, 녹음기를 다시 작동시켜 결과를 확인한다(그림6 별지).

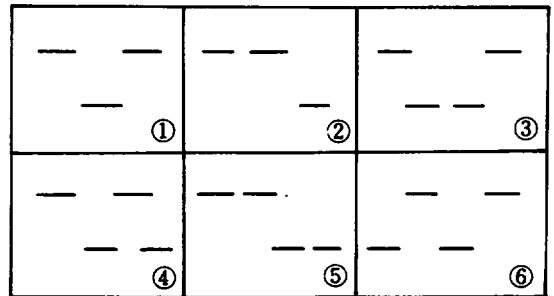


그림 6

② 소리의 배치

〈놀이명〉 숫자와 글자 따라 읽기

〈목표〉 숫자·글자를 따라 읽을 수 있고 일정한 숫자나 글자의 위치를 안다

〈재료〉 녹음기

〈활동1〉 일련의 숫자나 문자들을 들려주면 아동들은 따라서 읽는다. 다음에 아동에게 그 순서를 역으로 말해보게 한다. 또는, 따라서 읽으면서 손가락으로 공중에다 숫자와 문자를 순서대로 쓰거나, 반대순으로 써보게 한다.

〈활동2〉 이번엔, 숫자와 문자가 섞인 유형을 들려준 후에 질문을 한다. 예를 들어, “가가35마7”을 들려주고, “3 다음에 오는 글자는 무엇인가?”, “마지막 글자는 무엇인가?”, “가다음에 오는 숫자는?” 등의 질문을 한다. 활동 후엔 녹음기를 들려주어 결과를 확인하게 한다.

c) 촉각사고놀이

① 촉감상자놀이

그림 7 과 같이 한쪽 입구는 천으로 가리고 다른 한쪽은 트인 촉감상자가 필요하다(그림 7 별지).

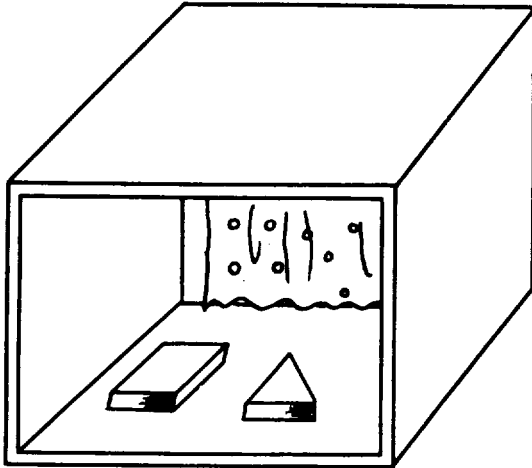


그림 7

〈놀이명〉 나는 어디에 있나?

〈목표〉 촉감상자 안의 불럭을 만져보고 불럭의 모양과 위치를 안다.

〈재료〉 촉감상자, 여러가지 모양의 나무불럭, 불럭구멍을 그린 카드

〈활동1〉 교사가 상자 내부에 구성해 놓은 불럭들을, 아동이 보지않고 손을 넣어 만져본 다음, 상자

위에다 다른 불럭들을 가지고 똑같이 구성하게 한다.

〈활동2〉 반대로, 교사는 상자 위에다 불럭들을 갖고 구성하면, 아동은 그와 똑같이 상자 내부에 구성한다.

〈활동3〉 이번엔, 불럭구멍의 그림카드를 상자위에 놓은 다음, 아동에게 상자내부에 그림카드대로 구성하게 한다. 또는 상자내부에 일정한 모양을 구성해 놓고, 아동에게 그것을 손으로 만져보게 한 후에 그 모양을 그림카드에서 찾게 한다.

2) 논리적 사고놀이

a) 분류하기

① 종류 변화시키기

한가지 명백한 속성 이상으로 분류될 수 있는 것들을 다룬다. 예를 들어, 모양, 색, 크기 등이 동시에 다른 대상.

〈놀이명〉 2가지 성질 발견하기

〈목표〉 물체들을 2가지 성질을 기준으로 자유로이 분류할 수 있다.

〈재료〉 빨강, 파랑, 노랑의 삼각형, 정사각형, 원 모양의 도형조각, 혹은 불럭

〈활동〉 3 개의 삼각형, 3개의 정사각형, 3개의 원을 나눠주고, 자연스럽게 분류하게 한다. 한가지 속성에 의해 분류하게 한 후, 또 다른 방법으로도 분류할 수 있음을 암시하거나, 스스로 찾아내도록 시간을 허용해 준다.

b) 순서짓기와 배열하기

일정한 기준에 따라 계열화하는 활동

〈놀이명〉 순서정하기

〈목표〉 임의의 기준에 따라 막대기의 순서를 정할 수 있다.

〈재료〉 각각 길이가 다른 10개의 막대기, 각각 크기가 다른 원판 10장

〈활동1〉 아동에게 각각 다른 길이의 막대기를 10개 나눠주고, 마음대로 분류하거나 모아보게 한다. 다음에 길이에 따라 정돈하게 하는데, 이를 잘 못하는 것 같으면 10개의 다른 크기의 원판을 크기에 따라 나열해 보게 한다.

막대기를 증가하는 길이순으로, 감소하는 길이순으로 나열하게 한다.

〈활동2〉 7 개의 길이가 다른 막대기를 순서짓기한 후, 3개의 막대기를 더 주고, 그 계열내의 적절한 위치에 넣어 정돈하게 한다.

c) 순 열

- 〈놀이명〉 색상수위에 앉는 방법은 몇가지인가?
- 〈목표〉 색상수위에 앉는 방법은 여러가지가 있음을 안다.
- 〈재료〉 종이와 연필
- 〈활동〉 아동 네명을 사각 색상수변에 앉게 한다. 각자에게 "사기사진이 색상수변에 앉을 수 있는 방법은 몇가지일까"를 질문하고 생각해 보게 한 후

에, 몇가지 가능한 배치방법을 실제로 색상수위에 앉아보게 한다. 색상의 네개의 면을 각각 다른 색으로 표시해 주어, 아동들이 자신의 배치방법을 종이에 기록하는데 용이하게 해준다. 놀이를 하는 동안 아동들은, 배치의 변화는 모든 아동들의 위치가 전부 바뀌어야만 되는것은 아님을 이해하게 된다.

d) 십자형 분류

〈놀이명〉 행렬판

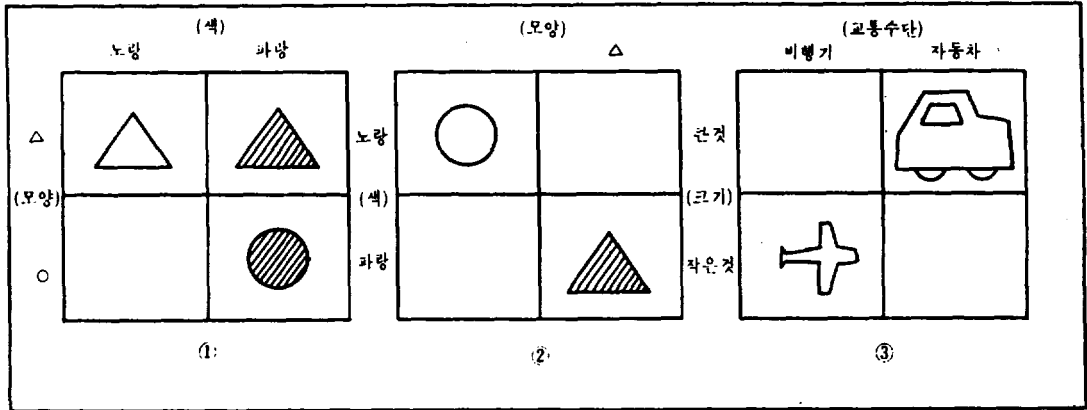


그림 8

〈목표〉 행렬판의 빈 칸을 알맞는 물체로 채울 수 있다.

〈재료〉 가드판 또는 나무판으로 된 행렬판, 여러 가지 모양의 도형조각과 물체

〈활동1〉 행렬판의 한 공간을 비워두고, 그곳에 알맞는 물체를 골라 넣게하는 활동이다. 예를 들어, 그림 8의 ①과 같은 행렬판을 제시하여 빈 칸을 알맞는 도형조각으로 채우게 한다(그림 8).

〈활동2〉 서로 다른 속성을 지닌 2개의 항목을 비워두고, 행렬을 완성하게 하는 것으로 ②와 같은 행동이다. 이때는 행과 열의 변경의 속성을 고려하고 물체를 선정해야 한다.

〈활동3〉 구체물을 상징하는 그림을 그려넣는 ③의 활동으로, 교통수단인 열의 속성과 크기를 나타내는 행의 속성을 고려해야 하는 활동이다.

e) 기호-그림 논리

〈놀이명〉 기호-그림 논리

〈목표〉 구체적인 사물을 기호와 그림으로써 간단히 나타낼 수 있다.

〈활동〉 교사는 기호-그림 논리의 한 보기물 들어 칠판에 제시한다. 예를 들어, ● → ☆, △ → ◻,

✕ → ㉸ 라고 쓰고, "●과 ☆(해), △과 ◻(집), ✕과 ㉸(나무)는 서로 잘 어울린다"라는 식으로 설명한 후에 아동들이 이해했는지 확인한다. 잘 이해하지 못한것 같으면, 다른 여러가지 보기를 들어 쉬운 말로 설명해 주어, 공통적인 원리, 즉 구체적인 사물(집, 해, 나무 등)의 그림은 각각의 기호로써 표시하는 약속임을 알게한다. "삼각형을 그리면 이것은 집이 있다는 뜻이다"를 간단히 "△→◻"으로 나타낸다고 설명하여 두개있거나(◻ ◻), 집에 나무가 한그루 있을때(◻ ㉸)도 그냥 △으로 나타낼 수 이해하게 도와준다. 그런 뒤에 △→◻, △→◻ ◻, △→◻ ㉸ 을 제시하고, 옮겨 나타낸 것인가 질문하고, 이에 대해 생각해 보게 한다.

다음에, 교사는 ?→◻, △? ◻, △→?의 형태의 문제를 제시하고 이를 해결하게 한다.

기호-그림 논리는 조건 명제의 가장초보적인 활동으로, 아동이 이를 이해하면 더 복잡한 활동이 가능하다.

f) 확률

〈놀이명〉 공기물 확률

〈목표〉 2 가지 색의 공기물에서 임의로 집는 공기

들의 색을 예상할 수 있다

〈재료〉 노란 공기들 8 개, 파란 공기들 4 개, 그릇, 가방(신주머니)

〈활동1〉 위의 공기들이 담긴 그릇을 책상 가운데 놓고 그릇주변에 아동들을 앉게 한 후, 그들이 집을 가능성이 더 많은 공기들은 어떤 색인지를 생각해 보게 한다. 그릇을 천으로 가린후, 손을 가져가 공기들을 하나씩 집어낸다. 다른 아동들은 무슨 색의 공기들인가 잘 관찰하고, 공기들을 꺼낸 아동은 공기들의 색을 확인하고 다시 그릇속에 넣는다. 순서대로 계속해가면서, 기록하거나 기억하게 한다.

〈활동2〉 이번엔, 꺼낸 공기들을 다시 집어넣지 않고, 순서대로 돌아가면서 꺼낸다. 다음엔, 한꺼번에 2 개씩의 공기들을 꺼냈을 때의 확률을 예상하게 하고 차례로 2 개씩 꺼내보게 한다.

〈활동3〉 공기들을 넣은 가방(주머니)을 한 아동에게서 다른 아동에게로 전달해 가며 하나씩 꺼낸다. 꺼내기 전에 먼저 어떤 색의 공기들이 나올지 예상하고, 변화하는 승산을 추적하기 위해 기록하게 한다. 다음엔, 기록하지 않고 기억하여 생각하게 한다.

g) 전 망
〈놀이명〉 물건전망

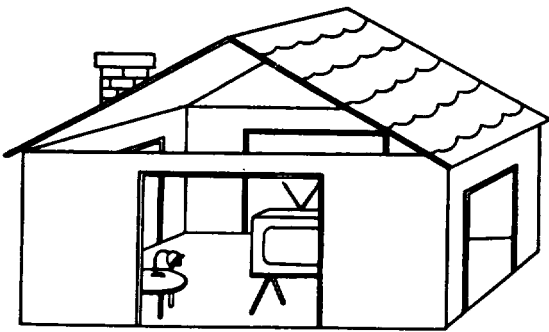


그림9 인형의 집

〈목표〉 책상위에 놓인 물체는 보는 위치에 따라 다르게 보임을 안다.

〈재료〉 가구가 놓인 인형의 집(그림9), 카드판 또는 종이

〈활동1〉 네모난 책상 주위에 아동들을 앉게하고, 책상중앙엔 가구가 놓여있는 인형의 집이 있다. 각 4 명의 아동에게 카드판(종이)를 주고, 각각, 자기 왼쪽에 있는 아동이 보는 인형의 집과 가구의 모양을 카드판에 그리게 한다. 자신이 그린 카드판을 들

고 위쪽자리로 옮겨가 그린것과 보이는 모습을 비교한다.

〈활동2〉 부분적으로 숨겨진 물체의 배치물.알아보는 활동으로 인형의 집 벽에 쇼파, 램프, T.V셋등을 나란히 일렬로 배치한다. 측면에서 이 배치물 보고, 아동은 가구들의 적절한 순서를 예상하여 정면에서 보는 모습을 그린후, 정면으로 가서 자신의 그림과 비교한다.

h) 도표적 사고놀이

〈놀이명〉 선따라 굵기

〈목표〉 여러가지 모양의 경로를 따라 선을 그을 수 있다.

〈재료〉 여러가지 색의 분필

〈활동1〉 교사가 먼저 칠판에다 약 3cm폭의 직선, 곡선, 지그씩 모양의 경로를 그려놓으면, 아동은 분필로 경로를 따라 선을 그어간다. 이때 경로의 경계선 밖으로 나가지 않게 해야한다.

〈활동2〉 경로의 폭을 점차로 줄여가고, 나중엔 얇은 단 하나의 선이 되게 한다. 다음엔, 서로 교차하는 경로가 도입된다.

〈활동3〉 그림10과 같은 경로를 추적해 가거나 나선형의 경로를 따라 그어간다(그림10).

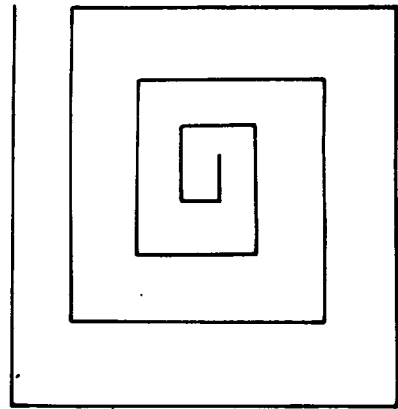


그림10

V. 현행 자연과 교과서 단원에서의 활용정도 분석

앞에서 개발한 과학놀이 활동자료를 현장에서 어느 정도 활용할 수 있는가를 알아보기 위해 현행 자연과 1~2학년 교과서를 분석하였다. 1학년의“슬기

표6 놀이활동 자료를 교과서에서 활용가능한 학습주제

학년	학기	제 재 (단 원)	놀이활동 자료를 직접 활용가능한 학습주제	놀이활동 자료를 변형하면 활용 가능한 학습주제
1	1	우 리 교 실 단 추 놀 이 꽃 발 사 육 장 산 과 들 여러가지 동물	교실의 물체, 물체의 관찰과 비교, 같은 모양 찾기, 짝짓기, 짝지어 그리기 단추의 관찰과 비교, 단추의 분류 생물과 무생물의 분류, 동물과 식물의 분류	꽃밭의 관찰 사육장의 동물, 동물의 관찰 산과 들의 관찰 동물 종류, 동물의 모양관찰, 짐승과 새의 비교, 그밖의 동물 어미와 새끼
		어 미 와 새 끼 순 서 정 하 기 소 리 쌀 기 놀 이 연 못 시 냇 가 날 씨 바 다	순서 정하기, 불럭쌓아 하나씩 던져내기 불럭쌓기로 높이 비교하기 바닷가의 생글	여러가지 물체로 소리내기, 여러가지 동물의 소리 연못의 관찰, 연못의 생물 시냇가의 생물 날씨의 관찰
2	2	모 양 관 놀 이 여러가지 벌레 물 에 띄 우 기 열 매 와 씨 나 못 앞 동 물 의 먹 이 꼭 식 과 채 소 자 식 놀 이	모양판 분류하기, 모양판 재 분류하기, 오려낸색종이를 같은것 끼리 모으기 물에 뜨는 물체와 가라앉는 물체 꽃씨 모으기 나뭇잎 모으기 자석에 붙는 물체와 붙지 않는 물체	색종이 오리기 가을철에 들에 사는 벌레의 관찰 과일 관찰하기, 과일속의 씨앗 관찰하기 나뭇잎 관찰 동물의 먹이 여러가지 꼭식 관찰
		여러가지 물질 빛과 그림자 식물의 한살이	물체의 관찰과 분류, 물질의 종류에 따른 물체의 분류, 물질의 수에 따른 물체의 분류, 여러가지 금속조각의 관찰, 여러가지 금속조각의 분류, 같은 물질로 된 물체 씨앗 관찰하기	고체와 액체의 다른점, 여러가지 액체 그림자 놀이 꽃의 생김새 관찰하기
2	2	여러가지 곤충	여러가지 동물의 살아가는 모습관찰 곤충의 특징 찾기	풀밭에 사는 동물 찾아보기, 메뚜기와 개미의 생김새 관찰, 잠자리와 나비의 생김새 관찰, 여러가지 곤충
		소 리	여러가지 악기의 소리내기 여러가지 악기에서 소리나는곳 살펴보기 고무줄로 모형악기 만들어 튕겨보기 최막대로 모형악기 만들어 두드려 보기	여러가지 악기로 소리내기 철이나 나무의 소리전달
총 학습 주제 (개)			32	35
전체126항중의학습주제 (%)			25.4	27.8

로운 생활"에선, 학습재제 중에서, 주된 활동이 수리적 조작활동의 학습재제는 제외하였고, 2학년 자연과 교과서는 각 단원의 학습주제의 목표, 내용을 살펴보았다.

분석기준은, 주제의 주요 활동과 목표가 개발한 놀이활동자료의 주된 활동과 유사한 것을, "개발한 놀이활동자료를 직접 활용 가능한 단원"으로 보았고, "개발한 놀이활동자료를 변형하면 활용 가능한 단원"은 주제의 주요 활동과 목표는 놀이활동자료와 거리가 멀더라도 놀이활동자료를 변형하면 그 학습활동에 활용할 수 있는 것을 말한다. 개발한 놀이활동자료를 직접 활용할 수 있는 단원과, 개발한 놀이활동자료를 변형하여 활용 가능한 단원의 표로 제시하면 다음과 같다(표6).

1~2학년 전 학습주제 197항 중, 과학과정과 관련된 학습주제는 126항이다. 그 중에서, 개발한 놀이활동자료를 직접 활용 가능한 학습주제는 32개항으로 25.4%이고, 변형하면 활용 가능한 학습주제는 35개항으로 27.8%이다. 그러므로, 개발한 놀이활동자료를 활용할 수 있는 총 학습주제는 67개항으로 53.2%를 차지한다.

그리고 과학놀이 활동자료를 활용할 수 있는 67개의 학습주제는 대부분 관찰과 분류활동이 많고, 계열화 등의 논리적 조작과 관련된 학습주제는 "순서 정하기, 불력쌓아 하나씩 덜어내기, 불력쌓기로 높이 비교하기"밖에 없음을 알 수 있다.

계열화 외에도 상보성, 논리적 증식, 비례와 확률 등에 대한 기초적 조작의 기회를 마련하기 위해, 개발한 과학놀이 활동자료에서 특히 논리적 사고놀이 활동자료를 보충, 활용할 수 있다면 바람직하겠다.

VI. 요약 및 결론

본 연구는 국민학교 저학년 아동을 위한 과학놀이 활동자료 개발에 대한 연구로써, 저학년 아동에게 흥미롭고, 지적인 면에 영향을 미치는 "놀이"를 과학적 활동의 매체로 적용할만 하다고 생각하여, 과학놀이 활동자료를 개발·제시하고, 현행 1-2학년 자연과 교과서 단원을 분석하여, 개발한 놀이활동자료의 활용 정도를 알아보려 하였다.

이 연구목적 및 과제를 해결하기 위하여 지금까지 놀이매체에 대한 타당한 근거를 마련하고자, 놀

이 이론과 교육적 가치의 이론적 배경을 고찰하고, 이를 바탕으로 과학놀이 활동자료 개발원칙을 설정, 이 원칙하에 과학놀이 활동자료를 개발하였다.

연구과제별로 결과를 제시하면,

1) 감각사고놀이 활동자료를 개발하여 제시한다; 시각사고놀이23가지, 청각자료놀이11가지, 촉각사고놀이 5 가지로 총39가지의 감각사고놀이를 개발하였다.

2) 논리적 사고놀이 활동자료를 개발하여 제시한다; 분류하기 7 가지, 순서짓기와 배열하기 3 가지, 순열 2 가지, 십자형분류 2 가지, 기호-그림논리 1 가지, 확률 2 가지, 전망 2 가지, 도표적 사고놀이 4 가지로 총23가지의 놀이활동자료를 개발 제시하였다.

3) 교과서 단원의 활용 정도를 알아본다; 교과서 분석결과 1~2학년 전체 단원중에서, 개발한 놀이활동자료를 활용 가능한 학습주제는 총 67개항으로 전체 126항중 53.2%를 차지한다.

그러나, 67개의 학습주제는 관찰과 분류활동이 대부분이고, 순서짓기와 배열하기, 확률, 십자형 분류 등의 논리적 사고 놀이활동 자료를 활용할 만한 학습주제는 3개항에 불과했다. 즉, 순서정하기, 불력쌓아 하나씩 덜어내기, 불력쌓기로 높이 비교하기 등의 계열화 활동이 있을 뿐이다. 그러므로, 기초적인 논리적 조작의 놀이활동 단원개발에 대한 연구가 요구된다.

이상의 결과로, 본 연구에서 개발한 과학놀이 활동자료는 관련있는 학습활동에 활용할 수 있고, 기초적인 논리적 조작의 놀이활동으로 보충 활용할 수 있음을 알 수 있다.

몇가지 제언을 하면,

첫째, 본 연구에 대한 후속연구로써, 개발한 과학놀이 활동자료를 현장에 투입하여, 저학년 아동에게 적절한가, 수업활동에 활용할만한가 등에 대해 연구하고, 활용한 결과를 알아보아야 한다.

둘째, 제시된 놀이활동자료는 놀이활동의 주요 내용과 방법만을 기술하였으므로, 실제로 이용할때 교사의 창의성과 융통성을 요구하므로, 보다 효과적으로 이용할 수 있는 방법을 더 연구해야 한다.

셋째, 관련이 깊은 자연과 교과서 단원에 적용할 경우, 도입단계에서 학습준비도 검사와, 정리단계에서 형성평가에 놀이활동자료를 활용할 수 있으며, 학습부진아를 위한 특별지도에도 이용가능하다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김성준(1981). 관찰능력에 관한 연구, 진주 교
육대학 과학교육연구소, 과학교육연구 제 7 집
2. 김승일 외(1981). 아동의 성장 발달에 놀이(pi-
ay)가 미치는 영향-취학전 아동을 중심으로-
동의공업전문대학. 논문 7 집
3. 김승화 외(1982). 국민학교 교육과정해설, 교육
과학사. p. 523
4. 김옥련(1981). 어린이 이해와 지도, 중앙대학
교 출판부
5. 김재은 외(1982). 인지발달론. 정민사
6. 김현재(1984). 현대초등과학교육론. 전파과학
사. p.37. p.111
7. 나병술(1982). 아동발달. 교육연구사. pp. 172
~173
8. 문교부(1985). 국민학교 교사용 지침서. 슬기
로운 생활1~2학기. 자연2~1학기
9. 안창일(1977). 아동의 놀이에 관한 고찰. 국민
대학 논문13집
10. 엄미경(1982). Piaget이론에 기초한 교육과정.
부산여자전문대학 유아교육과 논문5 집
11. 오득주(1978). 초보적인 감각훈련을 통한 분류
능력 향상에 관한 연구. 청주교육대학. 과학학
육연구소. 논문제 5 집
12. 유한구(1983). 교육방법으로서의 놀이-그 인
식론적 고찰-서울교육대학. 논문16집
13. 이경우(1974). 유아를 위한 과학교육. 창지사
14. 이상원(1976). 학령전 아동의 놀이를 통한 기하
학적 개념 보존학습. 이화여자대학교 교육대
학원
15. 이성수(1976). 놀이 이론의 연구. 목포교육대학
논문15집
16. 이순례(1978). 유아의 문제 해결과정에 영향을
미치는 놀이 활동에 관한 연구. 이화여자 대학
교 교육대학원
17. 임연화(1982). 아동의 분류 행동 발달에 관한
연구. 이화여자대학교 교육대학원
18. 임정환(1973). 관찰지도소고. 대구교육대학 과
학교육연구소. 과학·수학교육연구 3
19. 장재정(1980). 놀이가 학령전 아동의 발달에 미
치는 효과. 관동대학 논문 8 집
20. 전매희(1979). 유아놀이의 교육적 가치. 경기

대학 논문 7 집

21. 정금자(1975). 유치원 아동의 놀이 활동성과 지
능 및 성격과의 관계. 중앙대학교 교육대학원
22. 정태위(1982). 삐아제의 인지발달론. 배영사.
p.170
23. 추정선(1976). 유아놀이 활동이 지적능력발달에
미치는 효과. 동아대학교 교육대학원
24. 황순자(1984). 놀이의 심리. 형설출판사
25. Dewey, John(1916). Democracy and Education.
New York:The Macmillan Company를 번역한
오천석. (1984). 민주주의와 교육. 교육출판사.
pp. 233~246
26. Furth G. Hans, & Wachs Harry (1975). Think-
ing goes to School:Piaget's Theory in Prac-
tice, London. Oxford University Press
27. Hurlock, E. B.(1956). Child Development. N. Y.
; London;McGraw-Hill Book. Co.에서 인용한
김정률(1985). 아동심리학. 학문사. pp. 208~
209를 재인용
28. Hurlock, E. B. (1934). Experimental Investiga-
tions of Childhood play. The Psychological B-
ulletin, XXXI에서 인용한. 김기현. (1982).
아동기 놀이 활동의 교육적 가치. 전주우석대
학논문 4 집. pp. 699~700을 재인용.
29. Piaget, Jean. (1962). Play, Dreams And Imita-
tion in Childhood, W.W.NORTON & COMP-
ANY. INC.
30. Piaget, J. & Inhelder, B. (1972). The Growth of
Logical Thinking;from Childhood to Adolescence.
London. Routledge & kegan Paul LTD. p. 224
31. Singer, G. Dorothy & Revenson, A. Tracey
(1978). A Piaget. Primer;How a Child Thinks.
New York. International Universities Press. IN
C. pp. 41~58

〈부 록〉

과학놀이 활동자료

I. 감각사고놀이

1. 시각사고놀이 활동자료
 - A. 나무블럭놀이

① <놀이명> 불럭쌓기

<목표> 같은 모양과 같지 않은 모양을 구별할 수 있다.

<재료> 여러가지 모양과 색의 나무블럭

<활동1> 교사와 아동사이의 책상위에 블럭더미를 놓고, 교사가 먼저 한 블럭을 집으면, 아동은 교사가 집은 블럭과 같은 모양의 블럭을 집는다.

<활동2> 교사가 먼저 블럭들을 갖고 어떤 모양을 구성하면, 아동도 교사의 것을 모방하여 구성한다. 처음엔 2~3개의 블럭만을 사용하여 구성하다가 점차로 그 수를 늘려간다. 아동들은 삼각형, 사각형보다 마름모 블럭의 구성을 더 어려워한다. 교사는 책상위에서 수평적으로 구성해 보기도 하고, 수직적으로 쌓아 올려보기도 하여 아동에게 모방하게 한다.

<활동3> 교사는 자신의 블럭모델사이의 간격을 점차로 넓혀간다. 블럭과 블럭사이의 간격이 넓어질수록 아동은 모방하기가 더 어려워진다.

② <놀이명> 블럭빼거나 첨가하기

<목표> 두 블럭 구성을 같게 만들 수 있다.

<재료> 나무블럭, 형질

<활동1> 교사가 만든 블럭모델과 아동이 모방한 블럭을 함께 책상위에 놓는다. 교사는 이 두 블럭더미를 천으로 가린후 한 블럭더미에서 하나의 블럭을 더하거나 빼낸다. 천을 벗긴후, 아동에게 어떤 변화가 생겼는지 알아보게 하고, 두 블럭더미를 같게 만들어보게 한다.

<활동2> 두 블럭더미를 천으로 가리고 한 더미에서 두개 이상의 블럭을 빼내거나 첨가한다.

③ <놀이명> 그림대로 블럭 구성하기

<목표> 그림과 똑같이 블럭을 구성할 수 있다.

<재료> 블럭구성한 그림카드, 나무블럭

<활동1> 블럭구성 그림카드를 제시하고, 그림의 블럭과 같은색, 같은모양, 같은크기의 블럭으로 모방하게 한다. 처음엔, 그림카드 위에다 직접 놓고 구성해보게 한다.

<활동2> 이번엔, 그림은 책상위에 놓고, 아동은 그림을 보면서 그 옆에다 구성한다.

<활동3> 그림을 교실안의 여러곳에 배치한 후, 아동은 책상앞에 앉아 그림을 보면서 구성한다. 이는 위치의 항구성의 인식을 도와주는 활동이다.

④ <놀이명> 기억놀이

<목표> 블럭그림을 기억하여 그것과 같게 구성할 수 있다.

<재료> 블럭구성 그림카드, 나무블럭, 형질

<활동1> 잠깐동안 블럭구성한 것을 보여준 후 천으로 덮고, 여러장의 그림카드에서 같은 블럭그림을 찾게한다.

<활동2> 블럭구성한 것을 보여준 후 천으로 덮고 그것과 같게 구성하게 한다. 활동 후 천을 벗겨 결과를 확인한다.

⑤ <놀이명> 방향바꾸기

<목표> 블럭모델의 방향바꾼 모양을 생각하여 구성할 수 있다.

<재료> 나무블럭

<활동1> 블럭으로 구성한 모델의 제시하고 그 모양을 수직축, 수평축, 횡단면, 대각선축 등으로 방향 바꾼 모양을 생각하여 구성하게한다. 처음엔 3~4개의 블럭을 갖고 시작하여 5~6개의 블럭을 갖는 모델까지 한다(그림10).

<활동2> 블럭과 블럭사이에 공간을 두면서 구성된 후 아동에게 모방하게 한다. 다음에, 공간을 둔 모델의 방향바꾼 모양을 생각하여 구성하게 한다.

⑥ <놀이명> 칠판의 그림보고 블럭구성하기

<목표> 칠판에 그려진 블럭그림에따라 블럭을 구성할 수 있다.

<재료> 나무블럭

<활동> 교사가 칠판에다 블럭그림을 그리면 아동은 책상위에다 자신의 블럭으로 모방하여 구성한다. 이는 수직면에 그려진 블럭도안을 책상위의 수평면에 구성하는 놀이이다

⑦ <놀이명> 저쪽에서 보면 어떻게 보일까?

<목표> 책상위에 놓인 블럭모양이 보는 위치에 따라 다름을 알 수 있다.

<재료> 블럭, 네방향에서 본 블럭모양의 그림카드, 종이

<활동> 책상중앙에 사각형과 삼각형으로 구성된 블럭모델이 있고, 아동들은 책상주위에 앉아, 자신의 왼쪽편에 앉은 아동이 보는 블럭의 모양을 종이에 그리게 한다. 위편 자리로 옮겨가 자신의 그림을 비교, 확인한다. 또는, 왼쪽편의 아동이 보는 모양을 여러 모양의 그림카드에서 찾아서 확인해 보게 한다.

⑧ <놀이명> 지시대로하기

<목표> 말이나 글의 지시에 따라 블록을 구성할 수 있다.

<재료> 나무블럭, 종이

<활동1> 대표아동을 선정한 후에, 다른 아동들은 보지 못하게 천으로 가리고, 대표아동은 자신의 블록을 갖고 어떤 모양을 만들면서 다른 아동들에게 언어로 설명한다. 다른 아동은 그의 지시에 따라 블록을 구성한 뒤에 천을 걷고, 대표

아동의 것과 비교한다. 대표 아동의 역할은 교대로 한다.

<활동2> 교사는 블럭구성의 지시를 종이에 적어, 아동들은 그 지시를 읽고, 따라 블럭을 구성한다.

<활동3> 분단별로 대표아동을 선정, 대표아동은, 자신의 지시를 종이에 적어 자기분단아동에게 주면 아동들은 그 지시문을 읽고 이에 따라 블럭을 구성한다.

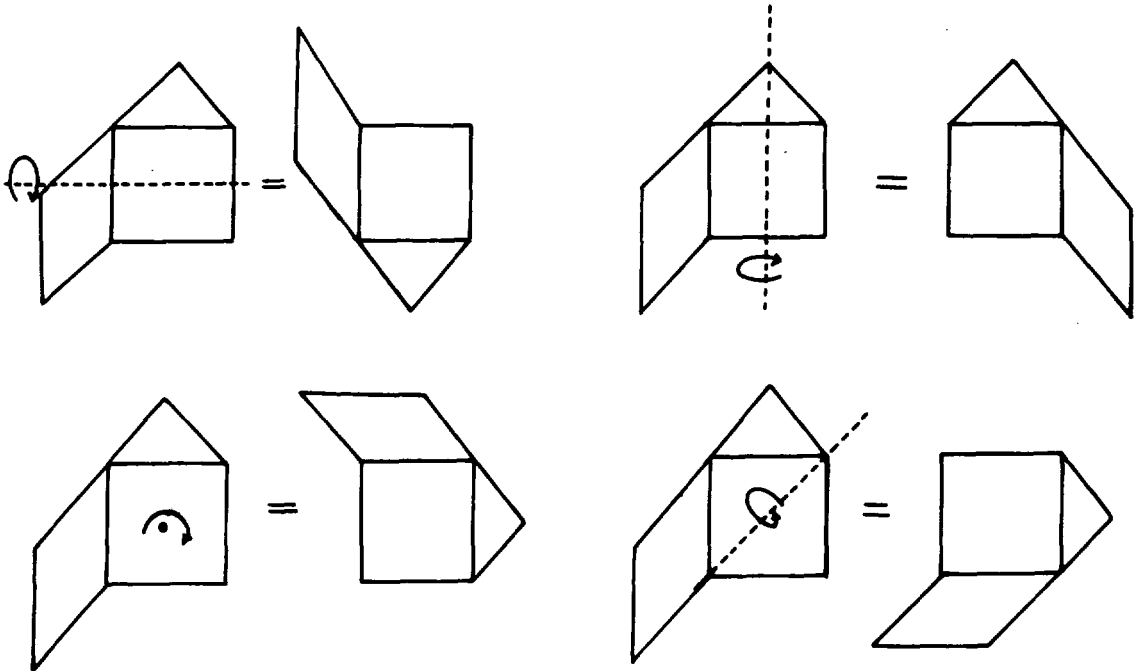


그림10

B. 못박이판 놀이

① <놀이명> 못박이판에 못꽂기

<목표> 교사의 모델을 보고 못박이판에 똑같이 구성할 수 있다.

<재료> 못박이판, 여러가지 색의 못

<활동1> 처음엔 교사가 먼저 교사의 못박이판에 같은 색의 못으로 왼쪽에서 오른쪽으로 판을 가로질러 한 줄만 놓으면, 아동은 이를 모방한다. 다음엔, 다양한 색의 못을 사용하여 점차 복잡한 모양을 만들어간다. 교사는 자신의 못박이판 위에 모델을 구성할때, 그림11의 ①처럼 못과 못사이를 선을 그어 연결하고, 아동도 선을 그으면서 모방한다(그림11).

<활동2> 다음엔 ②처럼 교사는 선을 긋지 않고, 아동은 선을 그으면서 구성한다.

<활동3> 교사와 아동 모두 선을 긋지 않고 구성한다(③)

② <놀이명> 철사모양대로 못끼우기

<목표> 철사로 만든 여러가지 모양대로 못박이판에 못을 끼워 구성할 수 있다.

<재료> 철사, 못박이판, 못

<활동> 교사는 철사(쇠, 옷걸이 등)를 구부려서 삼각, 사각, 정사각형 등의 모양을 만든 다음, 한번에 한 각도에서 아동에게 보여주고, 그 모양을 정면에서 보았을 때의 모양을 생각하여 못박이판 위에 못을 꽂아 구성하게 한다. 이때, 그 철사로

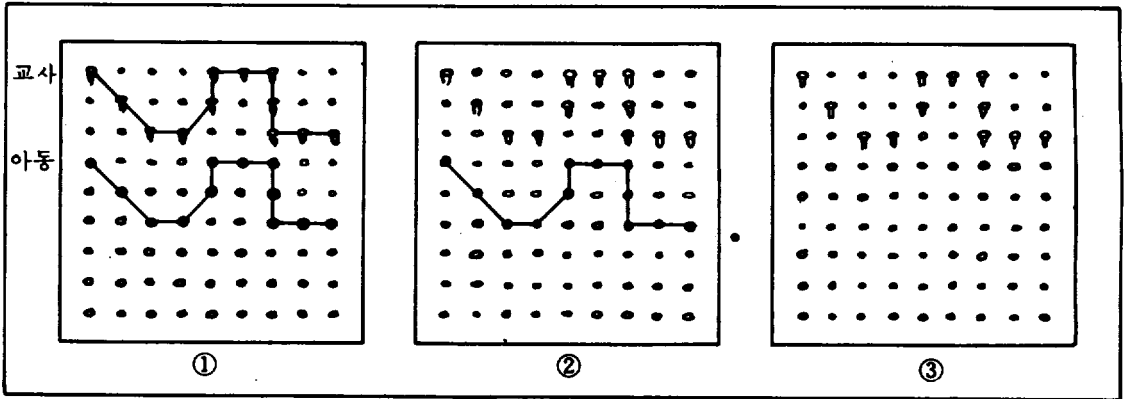
만든 도형과 같은 크기, 같은 모양이 되도록 해야 한다. 또는, 못박이 판위에 종이를 덮고, 모양을 생각하여 구멍을 뚫어 구성한다.

③ <놀이명> 지시대로하기

<목표> 지시한 대로 못박이 판에 못을 꽂아 구성할 수 있다.

<재료> 못박이판, 못

<활동> 분단별로 대표아동이 나와 자기분단아동들에게 지시를 내리면서 자신의 못박이판에 못을 꽂는다. '왼쪽부터 세번째 구멍의 맨 꼭대기 줄에 빨간못을 꽂아라' '오른쪽 첫번째 줄의 첫째 구멍에 파란 못을 꽂아라' 등의 지시를 내리면 이에 따라 다른 아동들은 자신의 못박이판에 구성한다. 활동후, 대표아동의 것과 비교하여 평가한다.



C. Screen 놀이

① <놀이명> 숫자나 글자

<목표> 비춰진 글자, 숫자를 기억하여 쓸수있다.

<재료> O. H. P, 종이

<활동1> 칠판에 숫자나 글자. 둘의 혼합한 모양을 잠시동안 비춰준 후에 본것을 그대로 써보게 하거나 큰소리로 말해보게 한다. 또는, 그것들을 적절한 순서(예를 들어, 가나다순, 숫자상으로)로 정돈하여 말하게 한다.

<활동2> 칠판에 특정한 단어를 비춰주는 동안 아동들은 자신의 이름을 큰 소리로 부르게 한다. 비춰졌던 단어를 기억하여 종이에 써 보게 하면서 그 동안에도 자신의 이름을 큰 소리로 부른다. 소음의 방해가 있을때의 행동에 대한 집중력 학습활동이다.

② <놀이명> 그림에 대해 이야기하기

<목표> 잠시 보았던 그림을 기억해 내고, 질문에 답할 수 있다.

<활동1> 칠판에 한 그림을 비춰준 후, 그림에서 본 것이 무엇인지, 그리고 그림속에 나온 사물에 대해 질문한다. 예를들면, '그 자동차는 어느쪽으로 가고 있었나?' '나무는 몇그루있었나?'

등의 질문을 한다.

<활동2> 그림속의 곳곳에 글자와 숫자를 숨겨놓고, 그 그림을 잠시 비춰준 후에, 숨은 글자나 숫자가 어디에 있었는지 찾아내게 한다.

③ <놀이명> 칠판에 모양그리기

<목표> 칠판에 비춰진 모양의 도형을 잠시 비춰준후, 아동을 칠판에 나오게 하여, 잠시 비춰졌던 곳과 똑같은 위치에 똑같은 모양, 크기에 도형을 그리게 한다. 다른 아동들은 책상에 앉아 종이위에 그려본다. O. H. P를 다시 작동시켜서, 여러아동들과 함께 활동한 것을 평가하고, 나와서 그렸던 아동은 잘못된 곳을 고쳐본 다음, 다시한번 칠판에 비춰진 도형을 따라 그려본다.

④ <놀이명> 점잇기

<목표> 비춰졌던 모양처럼 점사이를 선으로 연결할 수 있다.

<재료> 점만 찍힌 종이

<활동1> 점과 점사이를 선으로 연결한 도형을 잠시 비춰준 후, 아동들에게 나눠준 점만 찍힌 종이에 보았던 도형과 같이 선을 긋게 한다.

<활동2> 비춰졌던 도형의 방향을 바꾼 모양을 생각하여 종이에 그려보게 한다.

⑤ <놀이명> 도미노
 <목표> 비취진 도미노와 똑같은 모양으로 구성할 수 있다.

<재료> 도미노 혹은 나무블럭
 <활동> 도미노나 블럭구성의 그림을 잠시 비취준 후, 아동은 실제 도미노나 블럭을 갖고, 본것을 기억하여 똑같이 구성한다. 또는 본것의 방향 바꾼 모양을 생각하여 구성하게 한다.

D. 기타 여러가지 재료 이용한 놀이

① <놀이명> 점선 구성하기
 <목표> 일정한 모양을 모방하여 점과 선으로 구성할 수 있다.

<재료> 큰못16개, 고무줄, 그림12의 나무판과 플라스틱판 (그림12), 플라스틱 전선
 <활동1> 아동에게 나무판을 주고, 못을 준비해 놓게 한다. 교사는 나무판의 구멍의 위치와 같은 위치에 x표가 표시된 투명한 플라스틱 판을 갖고, 투명한 플라스틱판 위의 일정한 곳에 구멍을 뚫는다. 아동은 그 구멍과 일치한 곳에 못을 끼운다.

<활동2> 교사가 플라스틱판의 구멍과 구멍 사이에 선을 그으면, 아동은 자신의 나무판의 못과 못 사이를 고무줄로 엮어 선을 나타낸다. 이때, 아동은 단 하나의 고무줄을 가지고 연결해야 한다.

<활동3> 이번엔 아동은 고무줄 대신에 플라스틱 전선을 가지고 선을 나타낸다. 못 주변에 플라스틱 전선을 비틀어서 교사의 선을 모방한다. 활동후에, 교사의 투명한 판위에 아동의 플라스틱 전선을 올려 놓아보면 결과를 확인할 수 있다.

② <놀이명> 퍼 즐
 <목표> 도안에 맞게 플라스틱조각으로 구성할 수 있다.

<재료> 여러가지 모양의 플라스틱조각, 작은 사각형상자, 윤곽선그림
 <활동1> 교사가 지시하는 플라스틱 조각으로, 작은 상자안에다 정돈한다. 예를들어, '노란색 조각으로 구성하라', '노란색이 아닌 조각으로 구성하라', '모든 삼각형으로 구성하라' 등의 지시에 따라, 사각형의 상자안을 메우는 것이다.

<활동2> 윤곽선그림에 맞게 조각들을 구성한다. 윤곽그림을 보고 어떤 조각이 알맞을지 생각해

보고, 아동 스스로 구성하게 한다. 잘 안되는 아동은 윤곽그림 위에다 직접 구성해 보게 한다.
 <활동3> 한 아동이 자기의 도안한 것을 그림으로 그려보고, 윤곽선만 그려서 다른 아동에게 제시하면, 다른 아동들은 그 윤곽그림에 맞게 조각들을 구성한다. 교대로 실시한다.

③ <놀이명> 도형접치기
 <목표> 겹쳐진 도형의 순서는 달라도 윤곽그림은 같음을 안다.

<재료> 카드판, 플라스틱 도형조각, 종이
 <활동1> 삼각형, 정사각형, 원의 도형들이 서로 겹쳐진 그림을 제시하는데, 이 그림엔 그려진 순서를 나타내는 숫자가 표시되어 있다. 아동들은 그 순서대로, 자기의 조각들로 구성된 후에 그 윤곽선을 종이에 그려본다.

<활동2> 활동1에서 제시한 그림과 같은것을 제시하나, 이번엔 겹쳐진 순서가 다른 그림카드를 보여준다. 아동들은 이번카드의 순서대로 겹친 후 윤곽그림을 그려본다.

<활동3> 대표아동은 자기 임의대로 순서를 표시한 윤곽선 그림을 제시하고, 다른 아동은 그 순서대로 구성된 다음 윤곽선을 그려본다.

2. 청각사고놀이 활동자료

A. 소리의 기초 구성요소

① <놀이명> 강한소리와 약한 소리 구별하기
 <목표> 강한 소리와 약한 소리를 구별할 수 있다.
 <재료> 녹음기, 못박이판과 못, 종이

<활동> 강한 소리와 약한 소리를 들려주는 동안, 아동은 강한 소리는 종이위에다 굵은 선을 긋고, 약한 소리는 얇은 선을 긋거나, 기준선을 그은 못박이판에 굵은 못을 꽂거나 가는 못을 꽂아 표시한다.

② <놀이명> 소리의 지속
 <목표> 계속되는 소리를 듣고 높낮이, 강약을 그림이나 기호로 표시할 수 있다.

<재료> 녹음기, 종이
 <활동> 높고 낮은 음, 강하고 약한 음을 포함하여 계속 이어지게 들려주고 아동은 그것을 선을 그어서 나뉘대로 나타낸다.

③ <놀이명> 소리의 중지
 <목표> 소리와 소리사이의 길이를 구별하여 표시할 수 있다.

〈재료〉 녹음기, 종이, 나무블럭
 〈활동〉 이어졌다 끊어지는 여러가지 복합된 소리를 들려주고, 종이위에 굵고 얇은 선, 높은 위치, 낮은 위치, 끊었다 이어졌다 하면서 선을 그어 표시한다. 혹은 블럭을 갖고 큰 블럭, 작은 블럭을 높은 위치, 낮은 위치에 놓으면서 음 사이의 간격은 길 때는 블럭사이의 간격을 넓히고 짧을 때는 좁혀서 나타낼 수도 있다.

④ 〈놀이명〉 소리의 요소

〈목표〉 음의 모든 요소를 기호로 표시할 수 있다.

〈재료〉 녹음기, 종이

〈활동〉 “무”나 “미”와 같은 무의미한 단어를 사용하여, 소리의 모든 요소들을 기호로 나타내게 한다. 여러요소가 혼합된 일련의 소리를 들려주고 “무”는 직선, “미”는 물결선으로 표시하게 하거나, 아동 입의대로 기호를 결정하여 표시하게 한다. 이때 중지, 지속, 높낮이, 강약 등이 표시되어야 한다.

⑤ 〈놀이명〉 부저판

〈목표〉 불이 켜지는 것과 소리가 나는 것을 기호로 표시할 수 있다.

〈재료〉 한 스위치를 누르면 부저가 울리고, 다른 스위치를 누르면 불이 켜지게 장치된 부저판, 종이

〈활동〉 교사는 손의 움직임이 아동에게 보이지 않도록 주의하면서 부저판의 불이 켜지는 스위치나 소리가 나는 스위치를 불규칙적으로 누른다. 아동은 이를 듣거나 보면서 자기 입의대로 기호화 하여 종이에 표시한다. 예를들어, 긴 불빛-짧은 중지-짧은 소리-긴 중지-짧은 불빛의 순으로 소리가 났다면.



식으로 나타낼 수 있다.

⑥ 〈놀이명〉 손뼉치기

〈목표〉 손뼉치는 소리를 듣고 이를 기호로 표시할 수 있다.

〈재료〉 종이

〈활동1〉 먼저 두 종류의 서로 다른 유형의 손뼉치기를 연속적으로 들려준 후, 서로 같은지, 다른지를 물어본다. 다음엔 아동이 보지 못하는 곳에서 손뼉을 치고, 두 유형이 같은지, 다른지

구별하게 하고, 볼 수도 있고 들을 수도 있는 조건하에서 손뼉치기 한 후 질문하고, 볼 수는 있으나 소리를 내지 않고 손뼉치기를 한 후에 두 유형을 구별하게 한다.

〈활동2〉 손뼉치는 소리를 아동 나름대로 기호화해서 표시하게 한다. 또는, 손뼉칠 때는 막대기나 블럭을 놓고, 쉬는 곳엔 간격을 두어 나타내기도 할 수 있다.

B. 소리의 배치

① 〈놀이명〉 음절블럭놀이

〈목표〉 지적하는 블럭의 음절로 대답할 수 있다.

〈재료〉 음절의 바닥에 새겨진 블럭

〈활동1〉 음절블럭을 음절의 새겨진 면을 바닥으로 하여 글자가 보이지 않게 놓으면서 교사는 그 음절을 발음한다. 아동에게 한 블럭을 지적하면 그 아동은 그 블럭의 음절로 대답한다. 여러개의 음절 블럭을 일정한 순서대로 지적하거나 불규칙한 순서로 지적한다.

〈활동2〉 음절블럭을 다시 새로운 유형으로 놓고, 아동들에게 지적하여 음절로 대답하게 한다.

② 〈놀이명〉 숨은 소리 가려내기

〈목표〉 여러가지 소리 중에서 일정한 소리를 구별할 수 있다.

〈재료〉 녹음기, 종이, 그릇, 여러가지 물체

〈활동〉 단어, 숫자나 여러가지 소리를 함께 녹음하여 들려주면서 교사가 지적하는 일정한 소리나 단어, 숫자가 나올때마다 종이위에 표시하거나, 그릇안에 물체를 넣는다.

③ 〈놀이명〉 내가 뭐라고 하나?

〈목표〉 지시하는 대로 정확히 따라 할 수 있다.

〈재료〉 녹음기, 블럭, 종이

〈활동〉 교사나 녹음기의 지시에 따라 아동은 몸을 움직이거나 블럭을 구성하거나, 그림을 그리거나 종이접기를 한다. 지시하는 문장은 간단한 2개의 문장에서 부터 복잡한 4개의 문장까지 가능하다. 예를들어, ‘원을 그리면서 위로 뛰어라’ ‘원을 그리면서 위로 편 다음, 사각형을 그리면서 뛰어라’의 지시가 내려지면 아동은 그대로 한다. 가장 어렵고 복잡한 지시는 못박이 판에 못을 끼우거나, 종이접기에 대한 지시이다.

3. 촉각사고놀이 활동자료

A. 촉감상자 놀이

① <놀이명> 구슬깨기

<목표> 그림카드를 보면서 촉감상자 내부에서 구슬을 켤 수 있다.

<재료> 다양한 모양의 구슬, 실, 구슬깨기 유형의 그림카드

<활동> 촉감상자 내부에 있는 구슬과 실을 가지고, 상자 위에 놓인 그림카드 대로 켤다. 그림에 있는 구슬과 똑같은 모양의 것으로 같은 순서대로 켤어야 한다. 상자내부에서 그림의 실과 똑같이 매듭짓고, 똑같은 구슬 유형이 되게 한다.

② <놀이명> 순서짓기와 비교하기

<목표> 샌드페이퍼를 촉감 모양에 따라 배열할 수 있다.

<재료> 여러 촉감의 샌드페이퍼 (여러가지 모양의 것).

<활동1> 촉감상자 내부에 있는 여러 감촉의 샌드페이퍼를 부드러운 것에서 거친 순으로, 혹은 반대순으로 나열하게 한다.

<활동2> 정사각형과 정삼각형등의 모양과 감촉을 동시에 고려하여 분류하고, 정리해 보게 한다.

③ <놀이명> 낫익은 물체들

<목표> 손으로 만져서 같은 물건끼리 짝지을 수 있다.

<재료> 야채, 과일, 공기볼, 실퍼, 빗 등 여러가지 물체 각1쌍씩

<활동> 한쌍씩 있는 물건을 각 한쪽들은 상자위에 놓고, 다른 한 짝들은 상자내부에 두어 손을 넣어 만져보아 상자위의 짝을 찾아 주는 것이다.

④ <놀이명> 형판 모양 알아내기

<목표> 손으로 더듬어 형판의 모양을 알 수 있다.

<재료> 12cm×12cm의 판 내부에 여러 도형의 구멍이 뚫린 형판

<활동> 상자안에 있는 형판의 모양을 알 수 있다.

<재료> 12cm×12

<활동> 상자안에 있는 형판을, 한손으로는 형판을 잡고, 다른 한 손은 파인 흙을 따라 가면서 그 모양을 알아내는 놀이이다. 알아낸 모양을 종이에 그려보게 한다. 간단한 모양의 형판에서 시작하여 점차 복잡한 모양을 가진 형판으로 진행하여 활동후엔 형판위에 모양을 그린 종이를 올려놓고 흙 자국이 나는 것을 보고 결과를 확인한다.

II. 논리적 사고 놀이

1. 분류하기

A. 같은것 끼리 모으기

① <놀이명> 같은 성질을 갖는 것끼리 모으기

<목표> 같은 성질을 갖는 물체끼리 모을 수 있다.

<재료> 스티로폴, 나무, 금속으로 된 것, 색이 다양한 여러가지 물건

<활동> 색, 촉감, 재질에 따라 같은 성질을 갖는 물체끼리 모으는 활동이다. 파란색 물체는 파란 그릇에 빨간색 물체는 빨간 그릇에 담거나, 거친 스티로폴 공은 거친 스티로폴 그릇에, 부드러운 스티로폴공은 부드러운 스티로폴 그릇에 담고, 나무로 된 것은 나무상자에, 금속으로 된 것은 금속상자에 넣게 한다.

③ <놀이명> 같은 종류끼리 모으기

<목표> 여러가지 물체를 종류에 따라 두개의 모임으로 나눌 수 있다.

<재료> 철사로 된 원, 종이, 여러가지 물체, 나뭇잎

<활동1> 여러가지 그림카드(동물, 식물, 사물등)를 제시하고, 자유로이 2개의 모임으로 분류해 보게 한다. 다음에, 여러가지 물체들을 갖고 철사로 된 원 안에는 둥근 물체를 넣고, 원 밖에는 그 밖의 물체를 놓게 하거나 그 반대로도 해 본다. 혹은 둥근 것은 원안에 넣고 나머지는 밖에 놓게 한다.

<활동2> 여러모양의 나뭇잎을 가지고, 종이위에 놓거나 밖에 놓아 2개의 모임으로 나누게 한다.

B. 종류 변화시키기

① <놀이명> 3 가지 성질 발견하기

<목표> 여러가지 물체를 3 가지 성질에 따라 분류할 수 있다.

<재료> 단추, 책 등 주위에서 쉽게 구할 수 있는 것들

<활동> 색, 모양, 크기의 3 가지 속성이 포함된 놀이로, 2 가지 속성에 따른 분류활동 후에 많은 연습과정을 갖고 해야 하므로 많은 시간을 허용해야 한다. 단추 등을 크기, 모양, 색에 따라 분류하게 한다.

C. 겹치는 성질

① <놀이명> 겹치는 원 만들기

<목표> 중복되는 성질을 갖는 물체를 겹치는 원 부분에 분류해 넣을 수 있다.

<재료> 원 모양의 철사, 여러가지 물체 (다양한 색, 모양)

<활동1> 두개의 원 모양의 철사를 나란히 놓고, 파란 물체를 한 원에 넣고, 노란색의 것은 또 다른 원에 넣고, 나머지는 원 밖에 둔다.

<활동2> 이번엔 작은 것을 원 하나에 두고, 노란 것은 또 다른 원에 넣게 하고, 두가지 모두에 해당되는 물체들은 어떻게 처리해야 할 것인지를 생각하게 한다. 시간을 허용하여 두 원을 겹치게 해야 함을 알아내게 한다. 그러므로, 결과적으로는 모두 4 개의 모임으로 분류하게 되는 것이다.

<활동3> 좀 더 복잡한 과제로 3 개의 원을 겹치게 한다. 모양, 두께, 색 등의 3 가지 성질을 다루게 된다.

② <놀이명> 겹치는 성질 발견하기

<목표> 3 개의 겹쳐진 원에서 일정한 성질을 찾아낼 수 있다.

<재료> 3 개의 원, 여러가지 물체

<활동> 3 개의 겹쳐진 원 안에다 일정한 성질을 갖는 물체들끼리 분류해 놓고, 아동에게 제시하여 그것이 무엇을 기준으로 분류된 것인지 알아내게 한다. 아동이 보는 앞에서 각각의 공간에 물체들을 분류해 넣고, 아동이 스스로 알아낼 때까지 자유로이 여러가지 배치물 해보게 한다.

③ <놀이명> 한가지 물건은 또 무엇이 될 수 있을까?

<목표> 한가지 물건은 여러가지의 종류가 될 수 있음을 안다.

<재료> 재떨이, 펜 등의 여러가지 물건, 사람그림

<활동> 특정한 사물을 제시하고, 그 물체가 또 어떤 일에 쓰일 수 있는가. 또는, 어떤 종류에 포함될 수 있는가를 묻는다. 다음엔, 사람 그림 (예들들면, 남자그림)을 제시하고 그 사람이 포함될 수 있는 모든 것들을 말해보게 한다. 창의적인 사고와 연관된다.

D. 순서짓기와 배열하기

① <놀이명> 계속이어보기

<목표> 일정한 순서로 배열된 물체물 계속 이어

서 배열할 수 있다.

<재료> 나무블럭, 그림

<활동> 4 개의 블럭을 큰 것에서부터 작은 것의 순으로 배열하고, 색에 있어서도 녹색, 파랑, 녹색, 파랑의 순으로 놓여있다. 아동에게 그 다음엔 어떤 블럭이 와야 할지를 생각해 보고, 아동 자신이 스스로 계속 이어보게 한다. 종이에 XOX와 같은 표시를 하고 아동에게 제시 하여 계속이어 보게 하는 것도 좋다. 이때, 아동의 대답이 XOXOXOXOXO...의 형태라면 이는 개방된 유형으로 논리적 사고에 관련된 것이며, XOXOXOX의 형태는 닫혀진 유형으로 시각적 사고에 연관된 것이다.

② <놀이명> 일렬로 세우기

<목표> 일정한 기준에 따라 늘어설 수 있다.

<재료> 학급 어린이, 일상용품

<활동> 아동들 스스로 자신들을 키에 따라 일렬로 늘어서 보게 한다. 혹은, 이름이나, 생일의 순서 등 임의의 기준에 따라 급우들을 일렬로 세운다. 다음에 여러가지 일상용품을 활용하여 정돈시킬 수도 있다. 이 놀이에서 사용되는 분류 방법들은 그 기준이 분명해야 한다.

E. 순 열

① <놀이명> 도표적 순열

<목표> 여러가지 방법으로 배열할 수 있다.

<활동> 교사는 칠판에다 항목들의 짧은 연속을 적는다. 예를들어 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 을 적고 그 아래에 경계선을 긋고, 아동들에게 나와서, 항목들을 배열할 수 있는 가능한 방법을 적어보게 한다. 문자 대신에 도형이나 색깔 등도 이용할 수 있다.

F. 십자형 분류

① <놀이명> 도표적 행렬

<목표> 임의의 기준에 따라 자유로이 행렬판을 구성할 수 있다.

<활동> 칠판위에 행렬판(3×3)을 그린후, 아동들이 차례로 나와 자유로이 행렬을 구성하고 완성하게 하는 놀이이다. 처음 아동에게 행렬판 중앙에 자신의 그리고자 하는 것을 그리게 하고 다음 아동은 거기에 맞춰 행렬판을 구성하고, 다른 아동들도 차례로 나와 행렬판을 완성해 가는 것이다. 혹은, 처음 시작하는 행렬만을 표시한 복사물을 아동에게 나눠주고 다른 칸은 아동 임의대로 일정한 기준에 따라 구성해가게 할 수도

있다. 이 놀이는 아동들 나름대로 횡축과 종축의 범위와 속성이 결정되고, 환동할때는 반드시 행렬판의 중앙부터 해나가야 한다.

G. 확률

① <놀이명> 원판에서의 확률

<목표> 원판에서의 확률을 예상할 수 있다.

<재료> 다양한 색을 다양한 크기로 나눈 원판을 이용한다.

<활동1> 예물들어 1/4은 흰색, 3/4은 검은색으로 칠한 원판을 아동앞에 제시하고, 원을 돌리다가 아동앞에서 멈추는 색은 무슨색일까 예상하게 한다.

<활동2> 이번엔 전체의 1/4을 차지하던 흰색을 1/8로 나누어 만든 판을 제시하고, 멈출때의 색을 예상하게 한다. 또한 두가지 색 대신 세가지 색을 사용해도 된다.

<활동3> 다양한 색으로 나뉜 2개의 원판을 갖고, 두 원판의 각 부분의 확률을 비교한다. 예물들어 "1/4이 흰색이고, 3/4이 검은색인 원A와 2/3가 파란색이고, 1/3이 빨간색인 원B를 비교하여 원A에서의 흰색이 더 잘 나올까? 원B에서의 빨간색이 더 잘 나올까?"와 같이 질문한다.

H. 전망

① <놀이명> 그림전망

<목표> 구체물을 보고 다른 위치에서 볼 때의 모습을 알 수 있다.

<재료> 각각 다른 위치에서 본 경치의 그림카드, 건물, 나무, 공장 등의 장난감

<활동> 중앙엔 큰 건물이 있고, 그 오른쪽엔 나무 한 그루, 나무 위 왼쪽 구석엔 공장 건물이 하나 있는 구체물을 제시한다. 그 경치를 앞에서 보는 아동은 맞은편의 경치를 4개의 보기 그림

카드에서 찾아, 맞은편 자리로 옮겨가서 그림을 확인한다. 다음엔 대각선 쪽에서 맞은편의 경치를 예상하게 한 후 확인시킨다.

I. 도표적 사고 놀이

① <놀이명> 점이어 그림그리기

<목표> 일정한 모양을 만들기 위해 점과 점사이를 선으로 연결할 수 있다.

<활동> 한 아동이 칠판위에 X표를 그려가면 다른 한 아동은 그 X표 사이를 선으로 연결해 간다. 처음 아동은 미리 그리고자 하는 모양을 계획하여 X표를 그려야 하며, 뒤따르는 아동은 재빨리 선으로 연결해야 한다. 이와 유사한 활동으로 숫자가 표시된 점찍힌 종이를 주고, 숫자 순서대로 점과 점사이를 연결하는 놀이도 있다.

② <놀이명> 형판따라 그리기

<목표> 형판을 사용하지 않고 도형을 그릴 수 있다.

<재료> △, ○등의 형판

<활동> 칠판에다 일정한 모양의 형판(예:○, △)을 대고 여러번 그려보아 숙달이 되면 형판 없이 그려본다. 자신의 그림을 보고 가장 잘된 것, 중간, 가장 잘못된 것으로 나누어 평가해본다.

③ <놀이명> 산토끼와 사냥개

<목표> X표와 X표 사이를 선으로 연결할 수 있다.

<활동> 한 아동은 '산토끼'이고 다른 아동은 '사냥개' 역할을 하는데, '산토끼'가 먼저 칠판에 X표를 하면서 도망가면, 뒤이어 '사냥개'는 X표와 X표 사이를 선으로 그으면서 산토끼를 잡으러 간다. 사냥개가 산토끼를 잡으면 두 역할을 바꿔서도 해본다. 종이에다 놀이해도 좋다.

ABSTRACT

The Materials of the play Activities for the Lower Grades in the Elementary School

Kim Hyun Jae. Jeong Eun Joo.

Inchon Teachers College

It is the purpose of this study that is to develop the materials of the Scientific activities by the medium of "play" having influence on the growth of the lower grades in elementary school.

For the sake of this object, this study develops and presents the materials of the basic logical thinking play and sense-thinking play activities. And it analyzes the degree that they can be applied to the elementary science textbook of nature current now.

As a result this provides 39 of materials of the sense-play and 23 of materials of the logical thinking play activities. And then, if the materials presented here are changed adequately and have the same main subject as contents of the present textbook, we shall be able to utilize them for the textbook of nature.