

과학캠프 활동 평가를 통해 추출한 과학 영재 프로그램의 적절성 증거

박종석 · 오원근¹ · 박종욱 · 정병훈
(청주교육대학교) · ¹(서울대학교)

Criteria for the Program Development for Science Gifted Children Extracted from a Science Camp Activity

Park, JongSeok · Oh, WonKun¹ · Park, JongWook ·
Chung, ByungHoon

(Chongju National University of Education) · ¹(Seoul National University)

ABSTRACT

The 34 gifted children at 4th grade to 5th grade had attended the science camp for 3days. After the camp, they were asked to write which activities were most or least interesting, and most or least fruitful for themselves. By analyzing these answers, we could conclude that the activities which have novelty, give curiosity, or give opportunities to participate were thought to be interesting to them. They considered that a profitable activity should have something worth-learning. From these result, the effective activities in science gifted education gave the opportunity for self-doing and stimulate the curiosity with new phenomenon.

I. 서론

최근 과학 영재교육에 대한 관심이 증가되고 있으나 아직까지 과학영재들의 행동 특성 등에 대한 연구나 프로그램 개발 방향에 대한 논의들은 부족한 형편이며, 체계적인 현장 적용을 통하여 타당성을 검증받은 경우 또한 많지 않다. Renzulli(1978)는 평균 이상의 능력, 창의성, 과제 집착력이 상호작용할 때 영재성이 나타난다고 정의하였으며, Feldhusen(1992)은 "지능, 적성, 재능, 기능, 전문성, 동기, 창의성의 복합체로서 한 개인"으로 영재를 정의하였다. 이들 이외의 여러 학자들의 공통된 의견을 종합하면 영재성은 능력이 뛰어나다는 것을 지칭한다. 이 때 능력은 일부 학자들이 주장하는 지적 능력만을 의미하기도 하지만 대개는 사회적으로 가치가 있는 여러 가지

능력을 동시에 고려하는 것을 의미한다. 일부 학자들은 과제집착력이나 자존심 등 비지적인 요소를 포함하여 정의하기도 하지만 더 많은 사람들은 이를 포함시키지 않는다. 한편 영재의 심리적 욕구로는 지적 자극과 도전을 받고 싶어하고, 창의적이고 혁신적인 것을 좋아하며 지나친 일반화를 싫어한다고 본다(조석희, 1996).

이와 같은 영재 학생들의 특성에 맞추어 교육될 영재교육 프로그램은 첫째, 재능의 개발에 수반되는 과정을 체계적으로 조직해야 하고, 둘째, 재능의 발달 및 평가에 관한 구체적인 방향을 제시하며, 셋째, 재능 개발 과정의 각 단계에서 영재 및 재능아에게 기대하는 활동과 그 측정 내용을 구체화해야 하는 특성이 있음이 지적되었다(조석희, 1996). 그러나 이러한 논의만으로는 지적으로 우수한 학생들의 특성을 잘

*1999년 4월 1일 받음

개발하기 위해서 어떠한 교육 프로그램이 필요한지 판단하기에는 부족하다고 생각된다. 따라서 적절한 영재 프로그램 개발을 개발하기 위해서는 실제로 학생들을 대상으로 교육 프로그램을 수행한 다음 학생들의 반응을 조사 분석하여 구체적인 자료를 획득함으로써, 과학 영재 교육 프로그램을 개발하기 위해서는 어떠한 준거가 필요한지 조사하는 것이 의미 있다고 여겨진다.

본 연구에서는 청주교대 과학교육연구소가 운영한 과학영재학교의 야외 과학캠프 활동 결과를 분석하여, 영재들이 흥미있게 생각하는 활동 프로그램과 그렇지 않은 프로그램, 유익하게 생각하는 프로그램과 그렇지 않은 프로그램을 비교함으로써 영재교육 활동 프로그램의 적절성을 판단하는데 기초가 될 수 있는 준거를 추출해 내는 것을 목적으로 하였다.

II. 연구의 방법

1. 연구 대상

과학캠프에 참가한 학생들은 청주교육대학교 과학교육연구소가 1997년의 1학년 동안 실시해온 '신나는 토요일' 활동에 참여하였던 충북도내의 초등학교 34명이다. 초등학교들의 과학영재성을 평가하기에 충분한 평가 방법은 아직 존재하지 않는다. 따라서 본 연구소에서는 각 초등학교에서 지도 교사들이 생각하기에 영재성이 있다고 판단되는 학생들을 학교당 5명씩 추천하게 한 다음, 이들을 대상으로 2차에 걸쳐 지필 검사와 과학 탐구실기 검사를 통하여 대상 학생들을 선발하였다. 이러한 과정을 거쳐 선발된 학생들은 각 학교에서 최상위의 성적을 가진 학생들 중에서 다시 선발된 학생들이므로, 이들이 충분한 지적 능력을 가지지 못했다고 판단할 근거가 없다.

이들이 캠프에 참여한 동기를 조사한 응답 결과는 대체로 흥미나 호기심 또는 즐거움 때문이었으며 (32%), 캠프에 가서 친구들을 사귀거나 이미 친한 친구들과 즐거운 시간을 보내고자 하는 의도를 가진 학생들도 있었다(18%). 그리고 학생들 스스로가 분명한 의지를 가지고 캠프에 참가하고자 한 경우는

8%이었고, 주변 사람들의 권유로 참가한 경우가 18%가 되었다. 또한 이 캠프 활동을 이미 이루어졌던 주중 영재학교 프로그램의 연속(8%)으로 여기는 경우도 있었다. 과학에 대한 기대나 과학캠프이기 때문에 참여한 경우는 12%이었다(표1 참고).

Table 1. Motives of participating the science camp

| Types of motives | Frequency | % |
|---|-----------|-----|
| Voluntarily | 4 | 8 |
| Interested in the camp | 16 | 32 |
| Thought to be an extension of weekend program | 4 | 8 |
| Expectation on the camp program | 8 | 16 |
| Enjoy meeting friends | 9 | 18 |
| Recommended by others | 9 | 18 |
| Total(multiple responses possible) | 50 | 100 |

2 과학캠프의 진행

충북 괴산군에 있는 청소년 수련마을 "보람원"에서 8월 9일(일)부터 8월 11일(화)까지 2박 3일 일정으로 이루어진 캠프는 체험의 날, 탐구의 날, 발표의 날로 나뉘어 표2와 같은 활동을 하였다.

Table 2. Camp program

| | |
|---|--------------------|
| The 1st day Program | |
| • Quiz | |
| • Tug of war with three ropes | |
| • Nail bed (Believe in science!) | |
| • Liquid nitrogen | |
| • Satellite communication (Reflection of sound) | |
| • Observing stars | |
| The 2nd day program | |
| • Activity I - exploring 3 dim geometry | |
| • Activity II - constructing straw bridges | |
| • Activity III - protecting water pollution | |
| • Activity IV - rocks in the camp area | |
| • Camp fire - Volcano explosion | |
| | - Hydrogen rockets |
| | - Hydrogen balloon |
| • Estimation championship | |
| The 3rd day program | |
| • Reporting the scientific explorations | |
| • Constructing PET rafts | |

이와같은 여러 가지 캠프 활동 중 대회 행사로 퀴즈와 어림왕 선발, 그리고 체험 및 탐구 활동으로 세 밧줄, 화산폭발, 못침대, 빨대다리, 소리의 반사, 페트병 뗏목, 계곡보호, 입체도형, 암석특징, 액체질소, 수소풍선, 수소로켓 등에 대한 흥미도와 유익도를 학생들에게 설문하였다.

3. 설문 조사 및 분석 방법

캠프에 참가하였던 학생들은 캠프의 마지막 날에 캠프에 참가한 동기, 캠프 활동 평가, 캠프 활동에 대해 바라고 싶은 점 등에 대하여 캠프 평가지에 응답하였다. 이러한 응답들을 모두 컴퓨터에 입력한 다음, 각 설문 문항별로 응답이 동일한 범주끼리 다시 분류하고 빈도를 구하는 방법으로 자료를 분석하였다.

III. 결과 및 논의

1. 프로그램에 대한 흥미도 및 유익도 분석결과

1) 흥미도 분석결과

설문 중 학생들이 '가장 재미있게 생각한 프로그램'과 '가장 재미없게 생각한 프로그램'으로 지적하고 그 이유를 서술한 응답을 분석하였다. 그 결과 학생들이 재미있게 생각하는 요인으로는 '신기하다'와 같이 이전에 경험하지 못하던 것을 체험할 수 있는 기회를 제공하는 신기성, '결과가 궁금하다', '공부할 기회가 있다'와 같이 문제를 해결할 기회를 제시하는 지적 호기심 자극, '내가 해 볼 수 있었다' 등 자신들이 직접 참여할 기회를 제공하는 참여성 등이 대체적으로 언급되었다(부록 참조). 따라서 학생들이 재미있게 생각한 프로그램과 그 이유를 분석하여, 그 속에는 추출된 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3가지 준거 중 어느 것이 주로 언급되었는지 조사하고, 그 결과를 표3과 같이 나타내었다.

퀴즈는 활동의 성격이 학생들에게 지적 호기심을 자극하는 내용이고, 액체질소 실험은 학생들이 일상적 상황에서 경험하기 어려운 현상들을 보여주려고 한 활동이다. 실제로 학생들이 재미있게 생각하는 이

Table 3. The frequency* of the reasons why the given program is interesting

| Program** | Reasons(:satisfying:) | | |
|---------------------------|-----------------------|-----------|---------------|
| | Novelty | Curiosity | Participation |
| Quiz | | 7 | 6 |
| Liquid nitrogen | 8 | | 2 |
| Nail bed | 1 | | |
| Volcano explosion | 1 | | |
| Estimation championship | | 3 | 1 |
| Constructing straw bridge | 2 | 2 | 4 |
| Hydrogen balloon | 1 | | |
| Satellite communication | 1 | | 1 |
| Total | 14 | 12 | 14 |

(*: multiple choice possible)

(**: the programs which were explicitly mentioned to be interesting by the students)

유는 이러한 활동의 성격들과 잘 일치하고 있다. 학생들은 퀴즈 활동이 자신들의 지적 호기심을 자극하기 때문에, 액체 질소 실험은 신기함을 제공하기 때문에 재미있게 생각한다고 응답하였다. 전체적으로 학생들은 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3가지 준거들 중 어느 한 가지 만 만족되어도 재미있는 활동으로 생각한다는 것을 알 수 있다.

이러한 내용을 확인하기 위하여 학생들이 재미없게 생각한 프로그램과 그 이유를 분석하여 표 4에 나타내었다.

Table 4. The frequency* of the reasons why the given program is uninteresting

| Program** | Reasons(:lack of:) | | |
|-----------------------------|--------------------|-----------|---------------|
| | Novelty | Curiosity | Participation |
| Rocks in the camp area | 6 | 6 | 6 |
| Estimation championship | | 2 | 3 |
| Exploring 3 dim geometry | 1 | 4 | |
| Hydrogen balloon | 1 | | |
| Volcano explosion | 1 | | 1 |
| Nail bed | 1 | | 1 |
| Tug of war with three ropes | | | 1 |
| Total | 10 | 12 | 12 |

(*: multiple choice possible)

(**: the programs which were explicitly mentioned to be uninteresting by the students)

이 결과를 보면 역시 학생들은 '신기한 것이 거의

Table 5. The frequency* of the reasons why the given program is profitable

| Program** | Reasons(:satisfying:) | | | Value |
|----------------------------|-----------------------|-----------|---------------|-------|
| | Novelty | Curiosity | Participation | |
| Liquid nitrogen | 2 | 1 | 1 | |
| Satellite communication | 1 | | 1 | |
| Quiz | | 10 | 3 | 1 |
| Protecting water pollution | | 2 | 2 | 3 |
| Constructing straw bridge | | 2 | | |
| Estimation championship | | | 1 | |
| Exploring 3 dim geometry | 1 | 5 | | |
| Rocks in the camp area | | 2 | 2 | |
| Nail bed | 1 | | | |
| Hydrogen balloon | | 1 | | |
| Total | 5 | 23 | 10 | 4 |

(*: multiple choice possible)

(**: the programs which were explicitly mentioned to be profitable by the students)

없었다'와 같이 활동이 신기성을 가지지 않고, 지적 호기심도 자극하지 않을 때 재미없다는 점을 지적하였다. 또한 지적 호기심을 자극하는 내용이 있는 활동의 경우에도 '너무 어려워서' 재미없다고 진술한 경우들이 있어서, 자신들의 수준에 맞지 않는 지적 호기심 자극은 재미없게 생각한다는 것을 알 수 있다. 마찬가지로 학생들의 참여와 관련해서도 참여할 기회가 없는 활동도 재미없게 생각하지만, '잘 하지 못해서' 재미없게 생각하는 경우도 있었다(부록2 참조). 전체적으로 학생들은 신기성, 호기심 자극, 참여성의 3요인들 중 어느 한 가지만 두드러지게 결여된 것으로 생각되는 활동은 재미없다고 생각하였다. 예를 들어 '암석 탐사활동'의 경우 학생들은 직접 돌아다니며 암석을 찾아보고, 암석의 이름과 성질을 조사하게 되지만 실제로 현장에서 그렇게 다양한 암석들이 나타나지 않았기 때문에 신기성이 떨어져 지루하고 재미없다고 응답하였다. 또한 '입체 도형' 활동의 경우는 새로운 도형의 성질을 배우고, 직접 제작하고 토의하는 기회가 주어지지만 '너무 어려워서' 재미없다고 응답하였다.

요약하면 어느 활동이 재미있게 여겨지기 위해서는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3요인 중 적어도 어느 하나가 충분히 만족되어야 하며, 반대로

이 요인들 중 어느 하나라도 불만족스럽게 여겨지면 학생들은 재미없게 생각한다는 것을 알 수 있다.

2) 유익도 분석결과

학생들이 특정 활동을 '재미있게' 생각하는 것과 '유익하게' 생각하는 것은 다르다고 판단되므로, 설문지에서는 이를 구분하여 '유익하게' 생각하는 활동과 '유익하지않게' 생각하는 활동에 대해서도 학생들에게 응답하고 그 이유를 기술하게 하였다.

그 결과 학생들은 앞에서 추출된 3가지 요인들을 역시 언급하였을 뿐 아니라, '그렇게 하는 것이 좋기 때문이다'라는 가치와 관련된 이유들을 제시하였다.

따라서 이 요인을 추가하여 4가지 준거에 따라 학생들이 유익하게 생각하는 활동과 그 이유를 분석하고 그 결과를 표 5에 나타내었다.

이 결과를 보면 학생들은 대체로 자신의 '궁금한 점을 해결해주고', '새로운 지식을 얻게 되어서' 유익하다는 언급을 주로 하고 있음을 알 수 있다. 표 3의 재미있다고 생각하는 활동 이유를 보면 3가지 준거들의 빈도가 거의 비슷한 정도로 나타나고 있으나, 표 5의 유익하다고 생각하는 활동의 경우 지적 호기심 자극의 준거가 두드러지게 높은 빈도를 보이고 있다. 따라서 학생들은 재미있게 생각하는 활동과는 달

Table 6. The frequency* of the reasons why the given program is unprofitable

| Program** | Reasons (: lack of :) | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|---------------|-------|
| | Novelty | Curiosity | Participation | Value |
| Rocks in the camp area | 4 | 1 | 2 | |
| Estimation championship | | | 1 | 4 |
| Tug of war with three ropes | 1 | 1 | | 1 |
| Hydrogen rocket | 1 | | | 1 |
| Hydrogen balloon | 1 | 1 | | 1 |
| Constructing straw bridge | 1 | | | |
| Exploring 3 dim geometry | | 1 | | |
| Protecting water pollution | 1 | | | |
| Volcano explosion | 2 | | | |
| Constructing PET rafts | | | 1 | |
| Nail bed | | | | 1 |
| Total | 11 | 4 | 4 | 8 |

(*: multiple choice or missing answer possible)

(**: the programs which were explicitly mentioned to be unprofitable by the students)

리 지적 호기심을 자극하고 새로운 지식을 제공할 수 있는 활동이 유익하다고 생각하고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 점을 확인하기 위하여 같은 준거들을 가지고 학생들이 '유익하지 못하다고 생각하는 활동' 과 그 이유를 분석하여 그 결과를 표 6과 같이 나타내었다.

이 결과를 보면 학생들의 응답이 대체로 '알고 있는 내용들이어서 호기심이 없다'는 등 주로 호기심을 자극할 만한 내용이 별로 없는 것을 예로 들고 있음을 알 수 있다. 한편 앞의 결과들과 다른 새로운 점은 '어렵게 잘 해야 할 이유가 없다' 라든지 '위험하다' 와 같이 자신들이 생각할 때 적절한 활동이 아니라는 '가치' 의 문제를 제기하여 주어진 활동이 유익하지 않다고 생각한다는 것이다. 따라서 이러한 논의를 요약하면 학생들은 배울 만한 새로운 것이 있고, 타당한 가치를 제시하는 활동을 유익한 것으로 생각한다는 것을 알 수 있다.

2 선호 활동에 대한 분석 결과

위와 같은 생각들을 바탕으로 학생들은 캠프 활동에 대해 각자가 느끼는 대로 흥미와 유익한 정도에 따라 1부터 14까지 설문지에 순위를 정해 숫자로 표

현하였다. 이렇게 얻은 응답 자료들의 평균을 구하여 대체적으로 학생들이 생각하는 선호도를 순위로 표현할 수 있었다. 한편, 연구자들은 캠프에서 수행되었던 활동들을 앞에서 추출한 준거에 따라 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등에 대하여 3단계 척도로 평가하여 각 활동들의 특성들을 분석하였다. 이러한 특성들을 학생들이 생각하는 흥미도, 유익도 순위와 관련시켜 분석하였다(표 7, 8). 단, 표 5와 표 6에서는 활동의 유익성과 관련하여 학생들이 '가치' 의 문제를 언급하였으나, 본 연구자들은 '가치' 척도가 지적 호기심 자극이나 신기성, 참여성 등 다른 준거와 달리 높고 낮음으로 환산되기 어렵다고 판단하여 준거에서 제외하였다.

표 7과 표 8의 결과들을 비교해 보면 대체로 학생들이 흥미있게 생각하는 활동과 유익하게 생각하는 활동의 순위는 별로 일치하지 않는다는 것을 알 수 있다. 즉 학생들은 재미있는 활동과 유익한 활동을 별개로 생각하고 있다.

그러나 표 7에서 흥미있게 생각하는 것으로 상위 4위 이내에 포함된 활동이나 표 8에서 유익하게 생각하는 것으로 상위 4위 이내에 포함된 활동들은 대부분이 지적 호기심 자극, 신기성, 참여성 등의 3가지 준거들을 골고루 만족하고 있음을 알 수 있다. 또한

Table 7. The ranking of interesting and level of satisfying the criteria* for the programs

| Ranking | Program | Criteria | | |
|---------|-----------------------------|----------|-----------|---------------|
| | | Novelty | Curiosity | Participation |
| 1 | Quiz | 0 | 000** | 000 |
| 2 | Liquid nitrogen | 000 | 00 | 0 |
| 3 | Straw bridge | 00 | 00 | 000 |
| 4 | Satellite communication | 00 | 00 | 000 |
| 5 | Hydrogen balloon | 000 | 0 | 0 |
| 6 | Hydrogen rocket | 000 | 0 | 0 |
| 7 | Tug of war with three ropes | 00 | 0 | 000 |
| 8 | Estimation championship | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Volcano explosion | 00 | 0 | |
| 10 | Constructing PET rafts | 00 | 0 | 000 |
| 11 | Nail bed | 000 | 0 | 0 |
| 12 | Protecting water pollution | 0 | 00 | 00 |
| 13 | Exploring 3 dim geometry | 0 | 00 | 00 |
| 14 | Rocks in the camp area | 0 | 0 | 0 |

(*: the criteria extracted by students answers - curiosity, novelty, participation)

(** : 000- high: 00 - mid: 0 - low)

Table 8. The ranking of profitable and level of satisfying the criteria* for the programs

| Ranking | Program | Criteria | | |
|---------|-----------------------------|----------|-----------|---------------|
| | | Novelty | Curiosity | Participation |
| 1 | Exploring 3 dim geometry | 0 | 00** | 00 |
| 2 | Liquid nitrogen | 000 | 00 | 0 |
| 3 | Quiz | 0 | 000 | 000 |
| 4 | Satellite communication | 00 | 00 | 000 |
| 5 | Constructing straw bridge | 00 | 00 | 000 |
| 6 | Protecting water pollution | 0 | 00 | 00 |
| 7 | Nail bed | 000 | 0 | 0 |
| 8 | Rocks in the camp area | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Estimation championship | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Constructing PET rafts | 00 | 0 | 000 |
| 11 | Hydrogen rocket | 000 | 0 | 0 |
| 12 | Volcano explosion | 00 | 0 | |
| 13 | Hydrogen balloon | 000 | 0 | 0 |
| 14 | Tug of war with three ropes | 00 | 0 | 000 |

(*: the criteria extracted by students answers - curiosity, novelty, participation)

(** : 000- high: 00 - mid: 0 - low)

수소 풍선이나 수소 로켓, 세뿔 당기기와 같이 신기성이나 참여성 등 어느 한가지 준거라도 충분히 만족되어 흥미도 순위가 높게 나타난 활동들은 그 활동을 통하여 지적 호기심이 만족되지 않으면 유익도가 낮은 것으로 평가됨을 알 수 있다.

IV. 결론 및 시사점

이러한 연구 결과들로부터 학생들이 생각하는 재미있는 활동이란 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 어느 한 가지만 만족되면 가능하지만, 유익하게

생각하는 활동은 배울 만한 새로운 것이 있고 가치로운 것이어야 한다는 것을 알 수 있다. 따라서 과학영재교육에 효과적인 활동들은 재미와 유익함을 모두 만족시킬 수 있는 활동들, 즉 새로운 현상들을 다루어 지적 호기심을 유발하고, 이를 스스로 해결할 수 있도록 가치로운 기회와 방법을 제공하는 활동들이라는 것을 알 수 있다. 이러한 증거는 영재교육을 위한 프로그램 뿐 아니라 학교 과학교육에서 학생들의 활동을 계획하고 개선하는데 필요한 근거로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 학생들의 생생한 응답들 속에 본 연구자들이 제안한 증거가 명시적으로 언급되어 있는지 살펴봄으로써, 이 연구에서 제안된 증거의 가능성을 탐색하기 위한 기초연구이므로 원자료를 분석하는 과정에서 나타날 수 있는 주관성이 본 연구의 제한점으로 판단된다. 따라서 이러한 제안의 신뢰도를 높이기 위해서는 본 연구를 바탕으로 더 엄밀한 검사도구 제작과 표본 추출을 통하여 추가적인 연구가 필요한 것으로 생각한다.

국 문 적 요

청주교육대학교 과학교육연구소에서는 충북도내 초등학교 4-5학년 과학영재들을 중심으로 1998년 8월 9일부터 11일까지 2박 3일간의 과학캠프를 운영하였다. 과학캠프를 마친 후 참가 학생들에게 캠프에 참가한 동기 및 캠프의 각종 활동에 대해서 가장 재

미있었던 활동과 유익했었던 활동을 선택하게 하고 그 이유를 조사하였다. 이러한 자료들을 분석한 결과 학생들은 이전에 별로 경험하기 어려웠던 신기한 현상을 다루고 지적 호기심을 자극하는 과제들을 재미있게 생각하였다. 그러나, 신기한 현상을 다루더라도 지적 호기심을 자극하고 이를 해결하는 참여의 기회를 제공하지 못하는 과제들은 재미있더라도 무언가 배울만 한 것이 없는 프로그램은 유익하지 않다고 생각했다. 이러한 결과로부터 과학 영재교육에 효과적인 프로그램들은 새로운 현상들을 다루어 지적 호기심을 유발하고, 이를 스스로 해결할 수 있도록 기회를 제공해야 한다는 시사점을 얻었다.

V. 참고문헌

- 조석희(1996). 영재교육의 이론과 실제. 한국교육개발원.
- Feldhusen, J.F.(1992). *Talent identification and development in education(TIDE)*. Sarasota, FL: Center for Creative Learning.
- Renzulli, J.S.(1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60.
- Torrance E.Paul, Dorothy A.Sisk(1997). *Gifted and Talented Children in the Regular Classroom*, Creative Education Foundation Press.

<부록> 학생들의 흥미와 유익한 프로그램 선호 이유

1) 학생들이 재미있게 생각한 프로그램과 그 이유 분석

| 활동 | 이 | 유 |
|-----------|--|---|
| 퀴즈 | “친구들과 O.X퀴즈를 풀 때, 매우 재미있었다. 알게 된 것도 조금 있었고 또 여러 문제를 접해보는 것이 재미있었다.” “O.X퀴즈대회를 비롯하여 여러 수학문제를 알아 재미있었고 아슬아슬한 순간에는 흥미진진하였다.” 과학상식도 많이 알 수 있었고 퀴즈를 풀어서 재미있었다. 교수님께서 내가 아는 문제와 모르는 문제를 차례대로 주셨고 저녁까지 패자부활전을 해서 재미있었다. “떨어졌다. 올라갔다 하는 스릴이 있고 문제를 푸는 것도 재미있다.” 스피드있는 게임과 재미있는 문제들을 풀어서 좋아하고 한번에 깨끗하게 결판나는 긴장감 때문에 내가 3차전까지 통과하여 준우승을 했기 때문이다. 비록 1단계에서 떨어졌지만 퀴즈를 하면서 공부를 할 수 있어서 재미있었다. “O.X 두 개 뿐이라서 적었을 때, 맞을 확률이 50%나 되어서 잘 맞출수가 있었다” O/X를 따라다니며 하는 개인전과 조별로의 경기 동안 재미있었고 특히 조별 경기 때 아이들이 흥분하며 설명하는 것이 재미있었다. | |
| 액체질소 | “뜨거운 것에 화상을 입는다는 것은 알았지만 아주 차가운 것에 상처를 입는다는 말은 들은 적이 없었는데, 장미꽃, 바나나 등이 어는 것을 보고 많이 신기했고 재미있었다.” “액체 속에 장미꽃을 넣고 그 밖에도 공, 솜, 풍선, 바람을 넣은 풍선 등 넣은 물건마다(물론 아닌 것도 있지만) 얼어서 나오는 것이 너무 신기하고 재미있었다.” “액체가 들어있는 통에서 나무통에 넣을 때, 나오는 수증기가 시원했고 장미가 부서지는 모습이 참 신기했다. 여름이니까 시원한 것이 좋고 얼어버린 것을 부수는 것이 재미있었다. “장미, 바나나 등이 어는 것이 신기하고 재미있었고 질소의 무서움을 알 수 있었다.” TV에서나 볼 수 있는 것을 직접 실험해 볼 수 있었고 신기하게 느낀 것이 많았다. 뜨거운 것에 화상을 입고 다칠 수 있다는 것은 알고 있었지만 차가운 것에 얼어서 바로 부서지는 것이 너무 신기했다. 액체질소의 무서움을 알 수 있었고 TV에서나 보던 것을 실제로 보고 느낄 수 있었다. 시원하고 나 자신이 직접 실험을 해 보았다. TV에서나 직접 본 적은 있지만 볼 때마다 좋았다. | |
| 못 침대 | 내가 제일 먼저 지원을 해 많은 박수를 받아 기분이 좋았고 1210개의 못 위에 누워도 어떻게 다치지 않는지 매우 신기했다. | |
| 화산폭발 | 가장 멋이 있었고 화산이 폭발하는 모습과 그 장치가 신기하였고 두 번째 화산이 폭발하는 모습은 진짜 화산이 폭발하는 것 같은 착각을 일으키게 할 정도였다. | |
| 어림왕 | “대충 감각으로 느낀 것을 맞추기 때문에 누가 이길지 알 수가 없고 끝까지 누가 이길지 알 수 없기 때문에” 내가 잘 하지는 못했지만 아이들이 손으로 무게를 재는 것이 재미있었다. 이번 기회를 통하여 무게를 대충 잴 수 있었고 결승전까지 갈 수 있었기 때문에 재미있었다. | |
| 빨대다리 | 여러 창의적인 생각을 넣어 물체를 지탱할 수 있다는 것이 신기했다. 발명, 발견, 제작비 말고는 표현하지 못하지만 너무너무 재미있었다.” 다른 것보다 몇 배나 시간이 더 걸렸다. “비록 잘 만들지는 못했지만 우리 조 아이들이 모두 가장 심혈을 기울여 만들었고, 빨대로 다리를 만든다는 사실, 그 과정 등이 힘들었지만 신기했다.” 스파게티로 다리 만드는 것을 보고 나도 한번 해보고 싶었다. “삼각형이 튼튼하다는 것은 처음 들어보는 소리였다. 이 구조로 만들기를 잘하는 편인 내가 만들기를 하니 재미없을 수가 없다. 조금은 어렵지만 친구들과 같이 해서 재미있었고 점수도 많이 받았다. 여러 명이 화합하여 만들 수 있어서 좋았고 우리 스스로도 이런 것을 만들 수 있구나 하는 믿음도 주었다 | |
| 수소풍선 소리반사 | 멋있었다. 그리고 활활 타오르는 것이 우리의 미래와 같았다. 게임식으로 하는 것과 위성안테나로 이야기하는 것이 재미있었다. | |

2) 학생들이 재미있게 생각한 활동과 그 이유 분석

| 활동 | 이유 |
|------|--|
| 암석 | 1학기때 배운 과정을 다시 배우니 굉장히 따분했다. 복습하는 계기도 되고 보람원 산의 특징도 알게되었지만 흥미가 없었다 같은 종류의 암석을 보려고 필요없는 시간을 낭비해서 암석을 관찰해도 평소에 많이 보아서 신기한 것이 없었고 뜻도 거의 몰랐다. 산을 돌아다니면서 돌을 채취하는 것은 지겨웠다. 채취할 수 있는 암석이 몇 종류뿐이었다. 우리 조가 가장 늦게 출발하여 정확한 설명을 듣기 어려웠고 내가 돌에는 관심이 없어서 그냥 돌아다니기만 하고 설명만 들었을 뿐 탐구를 하지 않았다. "계속 걸기만 했고, 화강암이 대부분인데 찾으러 간 것도 재미가 없었다." 암석을 조사할 때 앞에 아이들만 설명해주고 빨리 갔기 때문이다 또 험한 길이 많았다. 힘들고 길이 좋지 않았다. 게다가 교수님이 1조 아이들에게만 설명했었다. 우리 앞에 가는 아이들에게만 교수님께서 설명해 주셨다. 산에만 갔다왔다. |
| 어림왕 | 잘하는 아이들이 어림을 할 때 구경을 하면 재미있지만 나는 어림이 어려웠고 어림을 하는 것이 아무런 의미도 없는 것 같다. 과학적으로 답을 맞추는 것이 아니라 무계를 짐작하기 때문에 저의 운으로 뽑히기 때문에 내가 잘 하지 못해서인지 재미가 없었다. 아이들도 산만했고 우리조가 졌기 때문에 |
| 입체도형 | 나가보지 못했기 때문에 입체도형 지루하고 어렵고 재미없었다. "14면체를 비롯하여 축구공의 면의 수, 꼭지점의 수, 모서리의 수 등을 구하기가 매우 어려웠기 때문이다." 중에는 내가 아는 것도 있었지만 모르는 것이 더 많기 때문에 재미가 없었다. 너무나 어려웠다. |
| 수소폭선 | 시끄럽지만 하고 전혀 재미있지 못했다. |
| 화산 | 학교에서 실험했던 것과는 매우 달라서 조금의 흥미는 있었지만 야외에서 했기때문에 아이들이 서로 앞으로 나아가 시야를 가렸다. 그래서 별로 재미가 없었다. "대단한 것일 줄 알았는데, 모두 전에 본 적이 있는 별 볼 일 없는 것이었다." |
| 못침대 | 위험하고 잘 못하면 아프다. 나는 겁이 많고 게다가 실패 1호였다. 누워 있는 것은 이미 많이 알려져 있고 원리도 알고 있는 것이다. |
| PET | "사실 이것도 재미 있었는데, 더 재미있는 것이 많아서 그냥 썼다." |
| 세 밧줄 | 저서 그런지 재미가 없었다. 그리고 여자라서 그런지 재미없었다. 그래도 다른 일상생활의 놀이보다는 재미있었다. |

3) 학생들이 유익하게 생각하는 활동과 그 이유 분석

| 활동 | 이유 |
|------|---|
| 액체질소 | "예쁘고 굵던 장미송이가 한 순간에 얼어버리고, 테니스 공이 야구공 같이 굳는 현상이 신기했다. 나에게 좋은 경험이 되었고 매우 유익한 프로그램이었다" 바나나나 공 등을 이용하여 재미있게 실험하였고 차가운 것에 대한 호기심을 풀어주었다. TV를 통해서도 많이 보았지만 실제로 본 것은 이번이 처음이고 재미있었다. |
| 소리반사 | "소리가 잘 들리지 않을 것이라고 생각했는데, 예상외로 소리가 매우 잘 들렸다." 소리의 성질 중 하나인 반사에 대하여 실험을 직접 해 보아서 |
| 퀴즈 | 퀴즈대회를 통하여 여러 문제를 알게 되었고 과학에 대해서도 배우게 되었기 때문이다. "퀴즈를 풀면서 생활상식을 더욱 알게 되었고 수학문제를 풀 때, 여러 가지 생각을 하며 풀어서 이런 저런 문제가 |

| 활동 | 이 | 유 |
|-------|--|---|
| | <p>있다는 것을 알게 되어서”</p> <p>여러 가지 퀴즈를 대해보며 이러한 퀴즈가 있었고 그러한 답이 있었다는 것을 알았고 내가 퀴즈왕이 되어 좋았다. 서로의 협동심과 단결력을 기를 수 있었고 친구들과의 관계도 더욱 좋아졌기 때문이다. 모르는 문제를 접하는 동시에 알게되는 묘미가 있어서</p> <p>여러 가지 다양한 지식이 내 머릿속에 들어오고 다른 때보다 기억이 잘 되었다.</p> <p>여러 가지 상식을 알려주기 때문에 배울 것이 가장 많았다.</p> <p>O/X 퀴즈를 통하여 내가 궁금했던 문제에 대한 바른답을 알 수 있었고 수학문제를 통하여 수에 대하여 알게되었다.</p> <p>재미있고 스릴있고 여러 가지를 배울 수 있었기 때문에</p> <p>내가 모르는 과학 상식을 알고 수학문제도 풀어 더 다른 것을 알 수 있었다.</p> <p>여러 종류의 문제를 다양하게 접할 수 있었고 많은 것을 알 수 있게 되어서</p> | |
| 계곡보호 | <p>우리가 버린 오물들이 얼마나 가서 정화되었는지 알게 되었고 환경오염을 방지해야겠다는 느낌을 갖게 해 주었다.</p> <p>“오랜만에 도시에서 벗어나 시원한 공기를 쐬면서 계곡에 발도 담글 수 있어서 너무나 좋았다. 정수기 만드는과정도 진흥을 넣을 때, 주먹밥을 만드는 것처럼 느껴서 정말 유익했었다”</p> <p>보람원의 계곡에서 오염물질을 흘려보내 물이 오염되는 과정과 정화되는 과정 등을 알아보고 직접 실험하고 정화장치까지 만들어 본 것이 정말 유익했었다.</p> <p>환경의 소중함을 일깨워 주었다.</p> <p>자연을 사랑하는 법을 알고 아끼고 사랑해야 하는 것을 배웠다.</p> | |
| 빨대다리 | <p>삼각형과 사각형의 성질을 잘 알 수 있었고 과학적으로 힘을 잘 견디는 모양을 알 수 있었다. “여러 건물건축방법을 알 수 있었고, 힘의 분산이나 도형의 특징도 알 수 있었다.”</p> | |
| 어 림 왕 | <p>졌지만 기회가 많이 돌아왔고 결승전까지 우리 조가 나가서 기분이 좋다.</p> | |
| 입체도형 | <p>입체도형에 대해서 잘 알 수 있었다</p> <p>입체도형은 비록 재미는 없었지만 앞으로 많이 배우고 수학적인 계산을 통하여 걸보기와는 다른 입체도형이 신기했다.</p> <p>나는 솔직히 수학에서 도형을 가장 싫어한다. 그런데 이번 기회에 입체도형에 대하여 많이 알게 되었고 도형과 많이 친해졌다. 그래서 나에게 유익했다.</p> <p>모르고 있었던 입체도형의 특징을 알 수 있었다.</p> <p>입체도형을 토론을 통해서 조금 더 자세히 알 수 있었기 때문에</p> | |
| 암 석 | <p>“귀중한 암석을 채취했을 때, 교수님께서 그 암석의 성질, 이름, 생성 원인 등을 가르쳐 주셔서 여러 암석의 이름을 알게 되었기 때문이다.”</p> <p>활동할 수 있는 시간도 있고 여러 지질에 대하여 알 수 있어서</p> <p>암석을 주위에서 쉽게 볼 수 없었는데 화강암 이나마 직접 채취할 수 있어서 좋았다.</p> | |
| 못 침 대 | <p>못 침대를 보자 무서움을 떠날 수 없었는데 선생님과 아이들이 못침대에 놓는 것을 보고 가슴이 철렁하였다.</p> <p>수소의 힘을 알게 되어서</p> | |

4) 학생들이 유익하지 않게 생각하는 활동과 그 이유 분석

| 활동 | 이 | 유 |
|----|---|---|
| 퀴즈 | <p>암석 1학기 때 배운 과정을 다시 배우니 굉장히 따분했다.</p> <p>복습하는 계기도 되고 보람원 산의 특징도 알게 되었지만 흥미가 없었다.</p> <p>암석을 조사할 때 알에 아이들만 설명해주고 빨리 갔기 때문이다 또 험한 길이 많았다.</p> <p>힘들었고 길도 좋지 않았으며 교수님이 1조 아이들에게만 설명하셨다.</p> <p>초등학교 6학년이라면 누구나 다 배워 본 내용이었다.</p> <p>그냥 돌아다니기만 하고 설명만 들어서 유익하지 않았다.</p> <p>다 알고 있는 암석만 있었기 때문</p> | |

| 활 동 | 이 | 유 |
|-------|---|---|
| | 채취할 수 있는 암석이 몇 종류뿐이었다. | |
| 어 림 왕 | 어림을 잘 해야하는 이유가 없다고 생각한다 | |
| | 재미가 있긴 하지만 몸의 감각을 거루는 것이기 때문에 유익하지는 않았다. | |
| | 감각은 기를 수 있었지만 추를 제어보는 시간이 적어 제대로 할 수 없었다. | |
| | 감각이 자연이긴 하지만 족기 때문에 기분이 좋지 않고 감각이라는 것이 중요하다고 생각하지 않는다. | |
| | 어림왕을 선발하는 과정에서 배울 것이 없다. | |
| | 어림왕 선발대회도 유익하기는 했지만 다른 활동이 더 유익했다. | |
| 세 밧 줄 | "세 개의 밧줄을 당기는 것은 재미는 있었으나 한 쪽의 힘이 더 커질 때 그냥 왼쪽, 오른쪽 움직이는 것 뿐 그리 유익한 것이라고 생각하지 않는다." | |
| | 우리 조가 좋은 성적을 내긴 하였지만 너무 세계 잡아당겨서 손에 물집도 생겼고 다른 것에 비하여 감동이 없었다. | |
| | 또 알고 있던 것이라서 별로 유익하지 않았다. | |
| 수소로켓 | 캠프화이어 대신 한 것이라 대단할 것이라고 생각했는데 불꽃놀이도 아니고 별로 멋지지 않았기 때문에 실망했다 | |
| | "처음 보는 것이어서 신기했는데, 위험성이 다르므로 유익하지 않다." | |
| 수소풍선 | 매우 시끄러웠고 전혀 도움이 되는 것이 없었다. | |
| | 가장 썰렁하였다. | |
| | 보기만 했지 배우지는 못했다. | |
| 빨대다리 | 그냥 동작하는 것일 뿐이고 너무 오래하는 것에 질렸다. | |
| 입체도형 | 너무 어려운 부분이 많아서 | |
| 계 곡 | 너무 많이 실험해 보았었고 너무 쉬웠다. | |
| 화산폭발 | 화산폭발 실험은 학교에서도 해서 잘 알고 있다. | |
| | 화산이 폭발할 때에는 조금은 재미 있었지만 불도 안 흘러나오고 실제와 많이 달랐다. | |
| PET | 내가 지금 이걸 쓰는 시간에 PET병 뱃목을 띄우지 않았다. | |
| 못 침 대 | 못침대재미는 많았지만 시간이 흐르며 유익하다는 점을 유익하게 들으려 해도 유익하지 않게 들렸기 때문이다. | |