

과학 학습 활동에서 초등학교 상위집단 학생들이 선호하는 과제 특성 평가 준거의 타당성

오원근* · 박종석** · 박종욱 · 정병훈
*(서울대학교) · **(공주대학교) · (청주교육대학교)

Validity of the Criteria for Assessing the Degree of Preference of Science Learning Programs for Gifted Elementary Pupils

Oh, Wonkun* · Park, Jongseok** · Park, Jongwook
· Chung, Byunghoon

*(Seoul National University) · **(Kongju National University)
· (Chongju National University of Education)

ABSTRACT

Three conjectures as the criteria for developing differentiated science learning program for gifted elementary students were derived from the previous research report: 1) The students' reasons why certain educational programs were thought to be interesting or profitable could be classified into the 3 criteria; novelty, curiosity, participation. 2) Students used to think that the programs were interesting if at least any one of the above 3 criteria is fulfilled. 3) They think, especially, that the programs were profitable if the curiosity criterion is satisfied. To check these conjectures, 47 students were investigated with a Likert type questionnaire asking how much the given program is interesting and profitable to themselves after they finished a set of programs for gifted students.

Key words: science running, gifted education

I. 서론

우리나라와 같은 다인수 학급 체제에서는 능력이 서로 다른 학생들이 한 교실 안에서 같이 수업을 받기 때문에 과학 학습에서는 그 효과가 의문시된다. 이에 따라 7차 교육과정에서는 과학 과목 등에 대하여 수준별 교육을 실시하도록 하는 제도적 장치가 마련

되었다(교육부, 1997). 그런데 과학 수업이 수준별로 이루어지기 위해서는 능력에 따른 학생의 수준별 재편성, 시간의 분배 등 여러 가지 요인이 갖추어져야 하지만, 그 중에서도 가장 중요한 문제는 각 수준에 적합한 내용을 어떻게 조직하느냐 하는 것이라고 생각된다. 그러나 수준별 학습 과제의 내용을 어떻게 조직해야 하는가, 학생들이 선호하는 과제의 특성은

*2001.4.30(접수) 2001.8.3(1차 수정) 2002.1.2(최종 통과)

어떤 것인가 등의 연구는 아직 많이 이루어지지 못한 실정이다. 한편 최근에 영재 교육에 대한 관심이 높아지면서 능력과 성취도가 높은 학생들에게 적절한 과학 학습 내용을 어떻게 조직해야 하는가 하는 문제도 논의되고 있다(박종원 등, 2000). 이러한 학생들의 일반적 특성에 대해서는 그동안 많은 연구가 있었지만(조석희, 1997), 실제로 이 학생들에게 필요한 과학 학습 내용에 대한 구체적 연구는 많이 발견되지 않는다.

박종석 등(1999)은 초등학교 영재학생들을 대상으로 한 연구를 통하여 특정한 과학 학습 프로그램이 학생들에게 흥미있거나 유익하게 인식되기 위해서는 내용의 신기성, 지적 호기심 자극, 학생의 활동 참여성 등 세 가지 요인이 중요하다는 것을 제안하였다. 이러한 결과는 Keeper(1998)가 대학생들에게 과학 개념변화를 위한 탐구활동의 교수 모형으로 제안한 8가지 교수 설계 준거와도 잘 일치한다. Keeper는 학생들에게 해결해야 할 문제가 반드시 주어져야 하며, 이러한 문제가 학생의 접근 방법으로는 대개 잘 해결되지 않아야 하고, 풀이를 위한 적절한 시간이 주어져야 하며, 문제와 관련된 실례와 비실례에 대한 판별의 훈련을 통하여 결국 스스로 해결해 낼 수 있도록 해야 한다고 제안하였다. 해결해야 할 문제가 주어져야 한다는 것은 학생들에게 인지적 자극을 준다는 의미이며, 그 문제가 학생의 접근 방법으로 잘 해결되지 않는다는 것은 학생들이 늘 경험하고 학습하는 소재나 내용이 아니라는 것이며, 스스로 해결하게 한다는 것은 학생들에게 문제 해결에 참여할 기회를 제공한다는 것이다. 이러한 관점에서 볼 때 Keeper의 제안은 박종석 등(1999)이 제안한 준거와 일치하는 것이다. Templin 등(1999)의 연구에서도 과학적 재능이 높은 학생들은 자신이 참여한 프로그램이 새로운 것을 배울 수 있는 기회를 제공할 때 만족해하고, 자신들이 스스로 참여할 기회를 제공하지 못하였을 때 부정적으로 응답하는 것으로 나타나었다.

구성주의적 관점에서 볼 때 학생들의 개념 변화를 위해서는 학생들이 자신의 생각과 일치하지 않는 상황을 대면하고, 이로부터 발생하는 인지 갈등을 해결하기 위하여 학습자 스스로가 인지적인 노력을 수행

하는 것이 중요하다(Strike and Posner, 1982; Hashweh, 1986; 오원근, 1998). 이러한 관점에서 볼 때 학생들이 평소에 익숙하지 않은 현상들을 대면하고, 이에 대하여 지적 호기심을 자극 받고, 이를 스스로 해결하려고 노력하도록 과제가 구성되어야 한다는 것은 타당한 준거라고 이해할 수 있다. 많은 학생들이 자신의 생각과 일치하지 않는 상황을 대면할 때 이를 회피하거나 잘 인식하지 못하는 경향(Dreyfus et al, 1990; Trumper, 1997)을 고려하면, 과학적 재능이 높은 학생들일수록 이러한 불일치의 대면과 인지 갈등 해결에 대한 적극성이 더 높을 것으로 예상할 수 있다. 박종원 등(2000)의 연구에 따르면 재능이 높은 학생들은 학습과제가 어렵거나 이해되지 않을 때에도 인지적으로 스트레스를 크게 받지 않으며, 수동적인 활동보다는 인지적 도전을 좋아하며, 읽기 자료나 이론적 학습보다는 직접 실험활동을 통해 탐구하기를 좋아하는 것으로 나타났다.

그러나 박종석 등(1999)의 연구는 중요한 시사점을 가짐에도 불구하고 몇 가지 면에서 추가적인 연구가 필요하다는 것을 지적할 수 있다. 우선 이 연구 결과는 크게 세 가지로 요약된다. 1) 학생들이 특정 프로그램에 대하여 재미있거나 유익하다고 응답하는 이유는 내용의 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3대 준거에 따라 분류될 수 있다. 2) 이러한 준거들 중 어느 하나가 충분히 만족되면 학생들은 그 프로그램을 재미있었다고 생각한다. 3) 특히 지적 호기심이 자극되는 프로그램이 유익하게 여겨진다는 것이다.

그렇지만 1)에서 제안된 3대 준거가 2일 정도 진행된 짧은 캠프 프로그램에 참가한 학생들의 응답을 보고 연구자들이 직관적으로 추출해 낸 것일 뿐 실제로 학생들이 프로그램을 평가할 때, 지속적으로 이러한 준거와 일치하는 유형으로 응답하는지 확인할 필요가 있다. 또한 2)와 3)의 결과는 실제로 주어진 프로그램들이 어느 정도 그러한 척도를 만족하고 있는가에 대한 평가를 참가자인 학생들이 한 것이 아니라 연구자들의 관점에서 했다는 것이 부족한 점으로 여겨질 수 있다. 즉 '그 프로그램이 지적호기심을 자극했기 때문에 재미있었다'라고 학생들이 응답했을 때 비로소 지적호기심이라는 독립변인과 유익도라는 종속변인

사이의 상관성을 판단할 수 있다는 것이다. 이러한 관점에서 볼 때 박종석 등(1999)의 연구에서 제시된 3가지 결과들은 후속 연구를 위한 작업 가설들을 제안한 것으로 판단할 수 있다. 따라서 이러한 작업 가설들은 실제 학생들의 응답을 통하여 검증될 필요가 있다.

본 연구에서는 다음과 같은 3가지 작업 가설을 제안하였다.

1. 학생들이 어느 프로그램에 대하여 가장 재미있거나 유익하다고 응답한 이유는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3 준거에 따라 분류될 수 있다.
2. 학생들이 어느 프로그램에 대하여 가장 재미있다고 응답한 이유는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 적어도 어느 하나가 만족되었기 때문이다.
3. 학생들이 어느 프로그램에 대하여 가장 재미있다고 응답한 이유는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 3 준거들 중 지적 호기심 자극 준거가 만족되었기 때문이다.

초등학교 과학영재교육을 위하여 개발된 프로그램들을 학습한 학생들에 대한 설문 조사한 결과들을 이러한 작업 가설에 따라서 분석함으로써 그러한 가설의 타당성을 검토하여 이 준거들의 유용성을 판단하는 것이 본 연구의 목적이다

II. 연구내용 및 방법

연구 대상은 청주교육대학교 과학영재교육센터에서 교육을 받은 초등학교 4-5학년 47명이다. 이 학생들은 충청북도내 각 초등학교에서 학교장의 추천을 받은 후, 센터에서 실시한 1차(과학 4영역에 대한 선다형 지필검사와 논리적 사고력 검사), 2차(과학 3영역에 대한 서술형 지필검사와 물리 영역의 실험)에 걸친 선발고사를 통하여 교육대상자로 확정되었다.

이 학생들에 대한 교육은 학기 중 매주 토요일 오후에 120분씩 이루어졌다. 수업은 프로그램을 개발한 연구자들이 직접 진행하였으며, 수업이 진행되는 동안 보조교사들이 3-4명으로 이루어진 소집단에 대해

활동 및 토론을 안내하고 활동과정을 기록 평가하였다.

개발된 프로그램들은 물리, 화학, 생물 영역 등의 모듈 형식으로 구성되었으며, 모두 9가지로서 단위 모듈 당 약 2개 차시의 학습시간이 소요된다 (Table 1 참조). 각 프로그램은 학생용 과제학습지, 교사용 지도서, 지도교사의 참여관찰 기록지, 프로그램에 대한 학생들의 의견을 조사하는 설문지 등으로 구성된다.

모든 교육일정을 다 마친 후 학생들에게 설문 조사를 통하여 자신들이 교육받은 프로그램의 흥미도, 유익도 등을 응답하게 하여, 이를 분석의 자료로 삼았다. 설문은 학생 자신들이 참여한 모든 프로그램에 대하여 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 사전 연구에서 추출한 준거에 대한 만족도를 각각 리커트 척도로 응답하게 하였다.

또한, 가장 흥미로운 프로그램과 가장 유익한 프로그램, 가장 흥미롭지 못한 프로그램과 유익하지 못한 프로그램을 선택하여 그 이유를 기술하게 한 후, 전체 프로그램에 대하여 흥미도와 유익도에 대한 순위를 정하게 하였다. 그 다음으로 학생들이 흥미롭거나 유익하다고 생각한 이유에 대한 자유롭게 응답하게 하였다.

III. 분석 결과

1. 3대 준거에 대한 리커트 점수와 프로그램 선호도 순위의 관련성

본 연구에서 조사할 3가지 작업 가설들 중 첫째는 다음과 같다.

작업 가설 1: 학생들이 어느 프로그램에 대하여 가장 재미있거나 유익하다고 응답한 이유는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3 준거에 따라 분류될 것이다.

이 가설들을 검사하기 위해서 우선 다른 프로그램과 상대적인 비교없이 독립적으로 각 프로그램에 대하여 3 준거들의 만족도를 평정하게 하는 것이 필요하다고 판단되었다. 조사에 사용된 프로그램들이 이

러한 3준거를 만족하지 않는다면 분석에 사용하기 적절하지 않기 때문이다. 이에 따라서 학생들에게 각 프로그램들이 3준거를 어느 정도 만족하는 Likert 척도로 평정하게 한 결과는 〈Table 1〉과 같다. 모든 프로그램들은 5단계 리커트 척도로 평가한 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 준거에 대해서 평균 4 정도의 높은 점수를 얻었다. 따라서 학생들은 개발된 프로그램들이 이러한 준거를 잘 만족한다고 평가한 것을 알 수 있다.

또 한편으로 학생들에게 주관적으로 각 프로그램들에 대한 상대적 흥미도와 유익도의 순위를 기술하게 하였다. 이러한 순위의 평균값을 통하여 학생들이 대체적으로 가장 흥미있게 생각하는 프로그램과 그렇지 않은 프로그램, 가장 유익하게 생각하는 프로그램과 그렇지 않은 프로그램에 대한 순위를 결정하여 역시 〈Table 1〉에 제시하였다.

각 프로그램이 어느 정도 재미있거나 유익한가에 대하여 Likert 점수는 일종의 절대지표이고, 순위는 상대지표이므로 두 지표 사이의 관련성을 조사할 필요가 있다. 이러한 비교 결과를 보면 학생들이 리커트 점수를 높게 평정한 프로그램들이 대체로 상대적인 흥미도나 유익도 순위가 높게 나타난다는 것을 알 수 있다 (Fig. 1, Fig. 2 참조).

Fig. 1. Relation between the Likert score and the ranking of the interesting

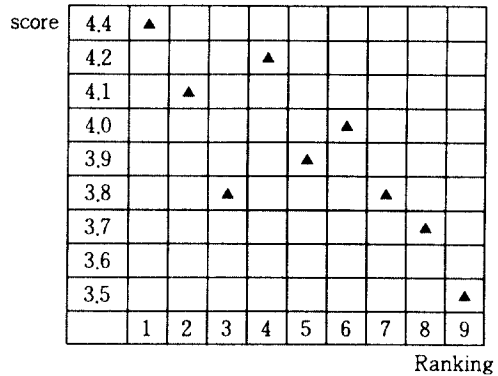


Fig. 2. Relation between the Likert point and profitable ranking

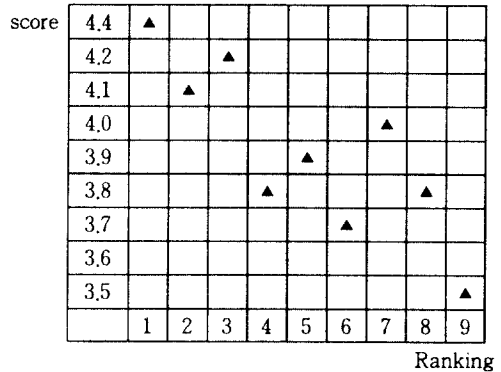


Table 1. Likert scores and ranking of the programs

| Program | Novelty* | Curiosity* | Participation* | Ave. | Ranking | |
|------------------------|----------|------------|----------------|------|--------------|-------------|
| | | | | | Interesting* | Profitable* |
| Polarizing plate | 4.7 | 4.4 | 4.2 | 4.4 | 1 | 1 |
| Recycling plastic | 4.4 | 4.2 | 4.0 | 4.2 | 4 | 3 |
| Insect observation | 4.2 | 4.0 | 4.1 | 4.1 | 2 | 2 |
| Magnet power | 4.2 | 4.1 | 3.7 | 4.0 | 6 | 7 |
| Solar energy | 4.0 | 3.9 | 3.8 | 3.9 | 5 | 5 |
| Magnet & magnetic pole | 3.7 | 4.0 | 3.8 | 3.8 | 7 | 8 |
| Leaf observation | 3.9 | 3.9 | 3.7 | 3.8 | 3 | 4 |
| Electric circuit | 3.4 | 3.8 | 3.8 | 3.7 | 8 | 6 |
| Battery & bulb | 3.3 | 3.7 | 3.7 | 3.5 | 9 | 9 |
| Average | 4.0 | 4.0 | 3.9 | | | |

(*: higher scores means better. *: students marked the ranking.)

학생들이 설정한 흥미도 및 유익도 순위는 프로그램들 사이의 상대적 선호도를 나타내는 반면에, 준거에 대한 리커트 점수는 해당 프로그램이 얼마나 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성을 지니는가에 대한 만족도가 높다는 것으로서 프로그램의 완성도를 나타내는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 관점을 적용하면, 리커트 점수에 의한 순위가 높지만 흥미도나 유익도 순위가 낮게 나타난 프로그램들은 잘 구성되었지만 상대적으로 다른 프로그램들에 비하여 학생들이 덜 선호한다는 의미로 분석된다.

그런데, 생물 영역인 '곤충 관찰' 프로그램은 리커트 점수로는 3위이지만 흥미도와 유익도 순위는 모두 2위이고, '잎의 관찰' 프로그램은 리커트 점수로 7위이지만 흥미도 순위는 3위, 유익도 순위는 2위이다. 즉 생물 영역의 프로그램들은 완성도에 비하여 상대적 선호도가 높다. 이에 비하여 물상 영역의 프로그램들 중 리커트 점수 2위인 '플라스틱 재활용'은 흥미도 순위가 4위, 유익도 순위가 3위이고, 리커트 점수가 4위인 '자석의 세기'는 흥미도 순위가 6위, 유익도 순위가 7위여서 상대적으로 리커트 점수에 비하여 순위가 낮다는 것을 알 수 있다. 이것은 학생들이 물상 영역의 프로그램보다 상대적으로 생물영역의 프로그램들에 더 관심을 가지고 있음을 나타내는 것이다.

실제로 학생들이 가장 재미있는 프로그램으로 생물 영역을 선택한 응답 이유를 보면 다음과 같다.

"곤충의 관찰을 통해 자연에 대해서 좀더 자세히 관찰 할 수 있었으며 난 사실 곤충에 대해 잘 모르고, 별로 좋아하지 않았는데 이번을 계기로 해서 많이 배우고 좋아하게 되었다."

"전에 보지 못했던 곤충을 보았다. 그리고 설명도 재미있게 들었고 곤충도 그려보았다."

"내가 원래부터 곤충에 관심이 있었기 때문에 흥미로웠다. 곤충 표본을 봄으로써 곤충에 대해 더 자세히 알 수 있었고 아름다운 곤충들도 많이 보았다."

이 학생들은 프로그램의 내용이나 진행 등과 같은

요소들보다도 '곤충'이라는 주제 자체가 흥미롭기 때문에 재미있었다고 응답하고 있다. 따라서 프로그램 구성이 얼마나 완성도를 가지고 있는나 하는 것과 무관하게 상대적으로 이 영역의 흥미도 순위가 높게 나타난 것으로 생각된다. 이러한 결과는 박종석 등(1999)의 연구 결과와는 달리 심리적 요인에 해당되는 3 준거 뿐 아니라, 학습 과정의 영역적 특성도 흥미도를 결정하는 주요한 요인이 될 수 있음을 보여주는 것이다.

2 흥미도와 유익도에 대한 응답 이유 분석

1) 가장 재미있는 프로그램에 대한 응답 이유 분석

본 연구의 두 번째 작업 가설은 다음과 같다.

작업 가설 2: 학생들이 어느 프로그램에 대하여 가장 재미있다고 응답한 이유는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3 준거 중 적어도 어느 하나가 만족되었기 때문이다.

학생들에게 어느 프로그램이 가장 재미있다고 선택한 이유를 자유롭게 진술하도록 하였다. 학생들의 응답 사례를 보면 다음과 같다.

내가 평소에 자세히 보지 못했거나 자주 보지 못했던 여러 곤충들을 보니 신기하기도 했고 솔직히 아주 조금은 징그럽기도 했지만 재미있었다. (신기성)

빛의 성질이 재미있었다. 특히 인상 깊게 남는 것은 테이프로 그림을 그려서 실물화상기 사이에 편광판을 두고 보는 것이 인상깊었다. 또 편광판을 가지고 보는 것도 재미있었다. (신기성)

곤충에 대해 많이 알 수 있어서 좋았다. 또 곤충의 종류를 많이 알고 같은 종류에서도 상당히 많은 종류의 곤충이 있다는 것도 알게 되었다. 또 곤충의 표본을 관찰할 수 있어서 재미있었다. (지적 호기심 자극)

지금까지 몰랐던 것을 많이 알게 되어 좋았다. 내가 제일 좋아하는 것이기 때문이다. (지적 호기심 자극)

내가 스스로 실험하여 관찰하고 실습하여 여러 성질을 재미있게 알 수 있다. (참여성)

편광판을 통해서 직접 여러 곳을 볼 수 있었고 또 스카치 테이프를 이용하여 편광판 위에 예쁜 형상을 만들어 냈던 것이 재미있었다. (참여성)

이러한 응답 사례들에서 볼 수 있듯이 주어진 프로그램에 대하여 학생들이 재미있거나 유익하다고 응답한 이유는 이 프로그램들이 신기성이나 지적 호기심 자극을 제공하고, 스스로 참여할 수 있는 기회를 제공하기 때문이라는 관점으로 수렴됨을 알 수 있다.

〈Table 2〉는 학생들이 특정 프로그램에 대하여 가장 재미있다고 응답한 이유에 해당되는 준거에 대한 빈도를 나타낸 것이다. 학생들의 응답을 보면 전체적으로 3대 준거 중 하나에 해당되는 이유가 대체로 유사한 빈도로 고르게 나타나지만, 상대적으로 신기성에 해당되는 응답이 높은 빈도를 보이고 있다. 이는 3대 준거 중 어느 하나만 만족되면 그 프로그램은 학생들에게 재미있게 생각되지만, 상대적으로 신기성 준거가 더 중요한 요인이라는 것을 나타낸다.

Table 2. The frequency of the reasons why the program is interesting

| Reasons | frequency* |
|--|------------|
| It's curious. | 20 |
| It gives new understandings. | 18 |
| It's possible to do my own experiment. | 12 |
| others | 0 |

(*: multiple choice possible)

완성도가 높다고 할 수 있는 Likert 점수 상위 3개 프로그램들은 '편광판', '플라스틱 재활용', '곤충 관찰' 등 3가지로서, 이들은 대체로 흥미도 순위도 높다. 〈Table 3〉은 이러한 프로그램들이 재미있게 생각된 이유가 대체로 어떤 준거에 따라 결정되는지를 분석한 결과이다.

Table 3. Frequency of the fulfilling criteria for the reasons why the program is interesting in the high Likert score programs

| Programs | Criteria* | | |
|--------------------|-----------|-----------|------------|
| | Novelty | Curiosity | Experiment |
| Polarizing plate | 12 | 1 | 4 |
| Recycling plastic | 0 | 0 | 3 |
| Insect observation | 4 | 13 | 0 |

(*: multiple choice possible)

이 결과를 보면 '편광판' 프로그램은 대체로 '신기해서', '곤충관찰' 프로그램은 '모르는 것을 알 수 있어서' 재미있고, 또한 '플라스틱 재활용'과 '편광판' 프로그램은 '실험을 할 수 있어서' 재미있게 생각되었다는 것을 알 수 있다. 이는 특정 준거가 아니라 3준거 중 어느 하나라도 만족이 되면 학생들이 재미있게 응답하는 것으로써, 작업 가설 2를 지지하고 있음을 보여주는 것이다. 즉, 개발된 프로그램들이 학생들에게 재미있게 여겨지기 위해서는 세 가지 준거들 중 적어도 어느 하나를 충분히 만족시켜야 한다는 것을 확인할 수 있다.

3) 가장 유익한 프로그램에 대한 응답이유 분석 본 연구의 세 번째 작업 가설은 다음과 같다.

작업 가설 3: 학생들이 가장 유익하다고 응답한 이유는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 세 가지 준거 중 지적 호기심 자극 요인이 만족되었기 때문이다.

〈Table 4〉는 학생들이 가장 유익하게 생각한 프로그램으로 응답한 이유를 분석한 결과이다. 이 결과에서도 학생들의 응답은 역시 '신기해서', '모르는 것을 알 수 있게 되어서', '실험을 직접 해 볼 수 있어서' 라는 표현으로 수렴됨을 알 수 있다. 〈Table 2〉와는 달리 학생들이 여기에서 전체적으로 세 가지 준거 중 하나에 해당되는 이유가 대체로 고르게 나타나는 것이 아니라, '모르는 것을 알게 되어서' 라는 '지적 호기심 자극' 준거에 집중되는 경향을 보이고 있다. 이는 어느 프로그램이 유익하게 생각되려면 학생들에게

지적 호기심을 자극하여 새로운 지식에 대한 욕구를 충족시켜주는 것이 더 중요한 요인이라는 것을 나타낸다.

Table 4. The frequency of the reasons why the program is profitable

| Reasons | frequency* |
|--|------------|
| It's curious. | 7 |
| It gives new understandings. | 38 |
| It's possible to do my own experiment. | 8 |
| others | 0 |

(*: multiple choice possible)

<Table 5>는 리커트 점수가 높은 상위 3개 프로그램들이 학생들에게 유익하게 생각된 이유는 어떤 준거를 주로 만족하는지 분석한 결과이다. 이 결과를 보면 3개 프로그램에서 모두 '지적 호기심' 자극이 상대적으로 높은 빈도를 보인다는 것을 알 수 있다. 이는 작업 가설 3의 내용을 확인하는 것으로 판단된다.

Table 5. Frequency of the fulfilling criteria for the reasons why the program is profitable in the high Likert score programs

| Programs | Criteria* | | |
|--------------------|-----------|-----------|------------|
| | Novelty | Curiosity | Experiment |
| Polarizing plate | 4 | 15 | 1 |
| Recycling plastic | 0 | 9 | 1 |
| Insect observation | 0 | 5 | 3 |

(*: multiple choice possible)

이러한 결과를 학생들이 재미있게 생각했던 이유와 연관시켜 논의하면, '편광판' 프로그램은 신기해서 재미있게 생각되는 반면, 지적 호기심을 자극하여 모르는 것을 알게 되어서 유익하게 여겨진다. 이에 비하여 '플라스틱 재활용' 프로그램은 실험을 할 수 있어서 재미있고, 모르는 것을 알게 되어서 유익하다. '곤충 관찰' 프로그램은 모르는 것을 알게 되어서 재미있기도 하고 유익하기도 하다. 이는 어느 프로그램이 흥미롭기 위해서는 세 가지 준거 중 하나만 만족

하면 되지만, 그 프로그램이 유익하게 여겨지기 위해서는 반드시 학생들의 지적 호기심을 자극하여 모르는 것을 알게 되어야 한다는 것을 의미하는 것이다.

IV. 결론 및 시사점

본 연구에서는 초등학교 상위 집단 학생들을 위한 과학 학습 프로그램을 개발하여 초등학생들에게 교육을 한 다음, 이 프로그램들이 재미있거나 유익하게 생각되는 이유를 자유롭게 응답하게 하였다. 본 연구에서 수행된 이러한 분석 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째로 학생들이 특정한 과학학습 프로그램이 재미있거나 유익하다고 생각하는 이유는 박종석 등(1999)이 제안한 바와 같이 '신기성', '지적 호기심 자극', '참여성' 등 3 가지 유형으로 수렴된다. 그러나 상대적으로 생물 영역은 물상영역보다 완성도에 비하여 흥미도가 높게 나타난 결과를 보이므로, 과제 영역도 흥미도에 대한 잠재적 요인이 될 것임을 알 수 있다. 둘째로 학생들이 과학학습 프로그램을 재미있게 생각하는 이유는 이 3 가지 유형들 중 어느 하나가 충분히 만족되기 때문이다. 셋째로 학생들이 이러한 프로그램들을 유익하다고 생각하는 이유는 이 3 가지 유형들 중 '지적 호기심 자극'이라는 준거가 충분히 만족되기 때문이다. 따라서 이러한 분석 결과들을 종합하면 학생들이 재미있고 유익하게 생각하는 과학 학습 프로그램을 개발하기 위해서는 프로그램의 내용과 수행에서 학생들에게 새로운 경험을 제시하여 지적 호기심을 자극하고, 스스로 참여하게 하는 활동을 통하여 제공된 과제에 대한 이해와 지식을 획득하도록 도울 수 있게 구성되어야 한다는 시사점을 얻을 수 있다.

적 요

초등학교 상위 집단에 대한 과학 수준별 교수학습 프로그램을 개발하기 위한 준거로서 사전 연구에서 세 가지 작업 가설이 제안되었다: 1) 학생들이 어느 프로그램에 대하여 재미있거나 유익하다고 응답하는 이유는 신기성, 지적 호기심 자극, 참여성 등 3 준거

에 따라 분류될 수 있다. 2) 이러한 증거들 중 어느 하나가 충분히 만족되면 학생들은 그 프로그램을 재미있다고 여긴다. 3) 특히 지적 호기심이 자극되는 프로그램이 유익하게 여겨진다는 것이다. 이러한 가설을 검사하기 위하여 과학영재교육 프로그램을 개발하여 초등학교 4-5학년 상위 집단 학생 47명에게 수업을 진행한 다음, 각 프로그램에 대하여 위 세 가지 증거에 대한 리커트 점수 평가를 하게 하였다. 또한 각 프로그램에 대한 흥미도, 유익도 순위를 평정하게 하고, 가장 흥미있거나 유익하게 생각하는 프로그램에 대하여 그 이유를 자유롭게 응답하게 하는 설문조사를 실시하였다. 이러한 설문조사 결과 작업 가설의 의미 있다고 판단할 수 있었다.

참 고 문 헌

- 교육부(1997). 제7차 교육과정.
- 김재우, 오원근, 박승재(1997). 수평 및 낙하운동에 대한 과학사적 대립개념의 대비적 토론이 무중력 상황 도입을 통한 중학교 1학년 학생의 개념 변화에 미친 효과. 한국과학교육학회지, 17(1), 31-44.
- 박종석, 오원근, 박종욱, 정병훈(1999). 과학캠프 활동 평가를 통해 추출한 과학 영재프로그램의 적절성 증거. 한국과학교육학회지, 19(2), 329-339.
- 박종원(1996). 학생의 선개념과 탐구 기능이 전기 실험 결과의 해석에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 16(3), 227-238.
- 박종원, 이종백, 오원근, 박종석(2000). 과학영재 교육 프로그램에 대한 분석 연구 I. 한국영재학회지, 10(1), 75-104.
- Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R.(1990). Applying the Cognitive conflicts strategy for conceptual change-some implications, difficulties, and problems. *Science Education*, 74, 555-569.
- Hashweh, M.(1986). Toward an explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*, 8(3), 229-249.
- Hewson, P.(1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3, 383-396.
- Keeper, R.(1998). Criteria for designing inquiry activities that are effective for teaching and learning science concepts. *Journal of College Science Teaching*, 28, 159-165.
- Strike, K. A., & Posner, G. J.(1982). Conceptual change and science teaching. *European Journal of Science Education*, 4, 231-240.
- Templin, M. A., Doran, R. L., & Engemann, J. F.(1999). A locally based science mentorship program for high achieving students: Unearthing issues that influence affective outcomes. *School Science and Mathematics*, 99, 205-212.
- Trumper, R.(1997). Applying conceptual conflict strategies in the learning of the energy concept. *Research in Science & Technological Education*, 15, 5-14.