韓國數學敎育學會誌 시리즈 A <數學敎育>
2006. 11. 제 45권, 제 4호, 507-518.

J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education
November. 2006, Vol. 45, No. 4, 507-518.

# 호박고누놀이와 정렬문제

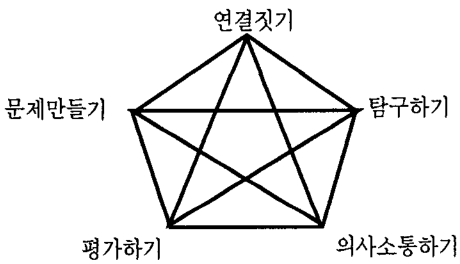
강 병 련 (충남대학교)

## I. 서 론

이 논문에서는 창의성 신장 및 논리적 사고력 신장을 위한 수업자료로서, 또 상황속의 수학화를 체험할 수 있는 영재교육을 위한 수업모형의 개발을 위하여 우리의 전통놀이인 고누놀이 중의 하나인 호박고누놀이의 규칙, 놀이의 전개 및 승리전략을 분석하고 다양한 수업전개방식을 제안하고자 한다

한국교육개발원의 수학 영재 판별 도구 개발 연구 보고서(김홍원 외, 1997)에 따르면 영재란 뛰어난 능력을 지니고 있어서 훌륭한 성취를 보일 가능성이 있다고 전문가에 의하여 판별된 사람으로서 그 자신과 사회에 기여하기 위하여 정규교과과정이 제공하는 것 이상의 변별적인 교육프로그램이나 도움을 필요로 하는 학생들이다. 특히 수학적 사고능력, 수학적 과제 집착력, 수학적 창의성 및 배경지식에 높은 능력을 지니는 학생으로 전문가에 의하여 판별된 학생을 수학영재라고 정의한다. 또, 수학적 창의성에는 유창성, 융통성, 독창성과 정교성 등의 능력들이 포함된다고 하였다. 송상헌(1998)은 수학영재성을 정의하는데 있어 수학적 창의성이 핵심임을 주장한 Shefield의 주장과 함께 수학영재교육에 있어 창의력이 뛰어난 학생이 문제해결력도 뛰어남을 보이므로 수학영재교육이 수학적 창의력을 신장시킬 수 있는 방향으로 전환되어야 함을 시사하고 있다.

Shefield(2006)는 수학적 가능성 및 창의성 개발이라는 논문에서 강력하고 창조적인 수학자가 되기 위하여 수학이란 추론하고 전략을 개발하고 문제를 해결하는 인간의 활동-수학화를 권장하는 활동, 창의적인 수학적 사고를 수반하는 과정-임을 인식해야만 한다고 하였다. 또 학생들이 창의적이고 탐구적인 수학자와 같이 생각하도록 하는데 사용되어질 수 있는 발견술로 아래 모형<그림 1>을 제시하였다.




<그림 1> Shefield의 모형

권오남 등(2005)은 최근 주목받고 있는 Realistic mathematics Education이론에 근거한 여러 수학자들의 논문의 공통점으로 학생들에게 도전적인 과제를 제시하며, 학생을 지식을 빨아들이는 사람으로 보는 관점에 반대하고, 학생의 역할을 지식을 구성해내는 행위자로 보고 있다고 하였고 따라서 학생들에게 의미 있는 활동을 할 수 있는 문제를 제시하고 그 상황을 교사가 어떻게 이끌어나갈 것인가 하는 것이 중요하다고 하였다. 또 새로운 것을 생각해 내는 인간의 고차원적인 사고능력의 하나인 창의력이나 수학적 창의력의 구체적인 정의는 학자에 따라 다르지만 창의력 신장에 가장 적절한 과제로 개방형 문제를 선택하고 있다.

창의력의 신장 및 측정을 위한 개방형 과제의 선택은 대상 학생들의 수준 및 교육목표에 따라 기존 문제의 전개과정을 개방형으로 단순히 바꾸거나 이미 알려진 사실을 다시 재발견하는 과정이 될 수도 있고 학생들이 쉽게 접할 수 있는 놀이의 분석 등으로 그 깊이 및 폭이 달라질 수 있다.

---

* 이 논문은 2006년도 교육인적자원부의 재원으로 한국대학교 협의회 대학교수 국내교류 연구비 지원에 의한 것임.

* 2006년 10월 투고, 2006년 11월 심사 완료
* ZDM 분류 : D43
* MSC2000 분류 : 97D40
* 주제어 : 호박고누놀이, 정렬문제, 개방형과제, 수학적 창의성

정문자(2005)는 젓가락 게임을 활용한 창의성 신장 방안 연구에서 신현용・한인기・이종욱(2000)이 제시한 창의성을 신장시킬 수 있는 학습프로그램을 위한 여섯 가지 기준을 소개하고 있다.

첫째, 학습자에게 홍미, 관심, 의욕을 불러일으킬 수 있는 주제를 선정한다.

둘째, 다양한 전략이나 해결방법을 가지는 학습 문제를 선정한다.

셋째, 자기 주도적 학습이 이루어지는 학습 문제를 선정해야 한다.

넷째, 학습문제는 단계적으로 구성되어야 한다.

다섯째, 다양한 활동으로 이루어진 학습문제를 설정한다.

여섯째, 협동과 경쟁학습이 이루어질 수 있는 학습문제를 설정한다.

대부분의 게임은 위의 첫째, 둘째, 셋째와 여섯째 조건을 쉽게 만족한다. 넷째와 다섯째의 조건을 만족시키기 위하여 게임의 이해와 학생의 수준에 따른 적절한 수업지도방법의 연구가 필요하다. 정문자(2005)는 여러 게임의 선행연구들을 소개하고 젓가락게임이 창의력 신장에 도움이 됨을 보이고 있고 구체적인 지도방법에 대한 연구의 필요성을 지적하고 있다.

수학-과학 분야의 영재교육의 궁극적 목표는 과학기술분야를 선도하는 과학자의 양성이다. 수학이나 과학 분야의 논문이 만들어지는 과정은 (수학적) 상황의 이해, 상황의 목표 설정, 문제의 단순화, 여러 경우로의 분류 및 해결과 통합의 과정을 거친다. 학생들 또한 놀이를 하면서 놀이의 전개과정을 이해하고 이기기 위하여 승리전략을 탐색하며 이겼던 경우와 졌던 경우의 분석을 통하여 게임의 진행과정을 분류하는 등 실제 연구와 비슷한 경험을 할 수 있는 새로운 문제나 상황 등의 연구가 필요하다.

## II. 선행연구 및 연구 방법

### 2.1 선행연구

여름철 나무지게를 내려놓고 시원한 나무그늘 밑에서 잠시 손을 쉬면서 땅바닥에 선을 긋고 조그만 돌멩이를 주워 놀이하는 모습을 단원 김홍도의 한 풍속도에서 볼 수 있듯이, 고누놀이는 때와 장소에 관계없이 할 수 있는 우리의 전통놀이이다. 고누는 지역에 따라 '고니', '고노', '꼰'등으로 불린다.

우리나라에서의 고누놀이에 대한 연구는 교육부(1993)가 유아교육에서의 우리나라 전통놀이의 가치를 제시하면서 시작되었다. 교육부는 고누놀이의 교육적 가치를 조형놀이로써 수학적 활동과 어휘력 활동들을 발달시킨다고 소개하였다. 이 후 고누놀이의 유아교육에서의 효과를 검정하는 일련의 시도가 있었고 김영옥(1993), 김경숙(2003) 등은 유아의 기초인지능력 중 수학능력과 읽기 능력의 향상에 긍정적 영향을 미치고 있다고 하였다. 2000년 이 후 일부 초등학교에서 민속의 날 등에 민속놀이로서 소개하고 있지만 고누놀이는 중학생 이상의 대부분의 세대에서는 잊혀진 놀이였고 수학놀이로서의 접근은 없었다.

한편, 버클리 소재 캘리포니아 대학에서 출판한 Math around the world (Braxton 외, 2000)에는 초등학교 5학년부터 중등학생들이 독립적으로 배운 수학적 개념 및 지식을 연결시킬 수 있는, 4개 대륙에서 유래한 8가지의 놀이를 소개하고 있으며 놀이를 통하여 학생들은 Shefield의 모형에 있는 다섯 가지 뿐만 아니라 논리적이고 비평적인 사고력과 협동심 등의 학습능력이 증가한다고 주장한다. 이 책에서는 7번째 놀이로 정렬 놀이 세 가지를 간단히 소개하고 있는데 바로 한국민속대사전(1991)에 소개되어 있는 우물고누, 참고누, 곤질고누[1]이다. 이 책에서는 우물고누는 한국에서는 Ou-moul-go-no, 중국에서는 Pong Hau k'i로 불리는 놀이라고 소개하고 다른 놀이들도 여러 나라에서 예로부터 행해진 놀이라고 소개하고 있으나 우물고누를 제외한 두 놀이에서는 한국의 놀이임은 언급하지 않고 있다.

2005년 C대학교 과학영재교육원 초등수학과정 심화반 학생[2]들을 대상으로 Braxton 외(2000)에서 소개한 우물고누, 참고누, 곤질고누와 호박고누, 네줄고누를 소개하고 아무런 조건 없이 놀이를 즐기면서 승리전략을 찾아보게 하였고 스스로 전략을 찾았다고 생각하는 놀이에 대한 탐구 결과를 원하는 학생들만 보고서를 작성하게 하였다. 그 중 네 팀이 네 가지 고누놀이에 대한 보고서

1) Nine mens's morris, 세익스피어의 '한여름 밤의 꿈'에 소개
2) 초등학교 6학년 17명과 5학년 2명으로 총 19명

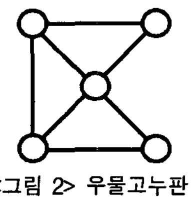
를 제출하였고 <표 1>은 이 보고서들의 분석이다.

Braxton 외(2000)에서는 논리학, 게임이론, 패턴인식들에 대한 능력이 정렬놀이를 하면서 나타날 수 있다고 하였는데 실제 보고서에서도 학생들은 패턴별로 분류를 하지 못하고, 일어날 수 있는 모든 경우를 논리적으로 분석하지 못하고 있었다. 반면에 놀이의 전개에 대칭성이 있음은 파악하고 있었으며 이는 대칭개념에는 익숙하였기 때문으로 보인다. 실제 우물고누 놀이를 제외한 나머지 고누놀이의 분석은 초등학생들에게는 상당히 어렵다. 그러나 시도를 한 학생들이 성적에 비하여 상대적으로 독창성 및 과제 집중력이 뛰어난 학생들이었다는 사실이 저자에게 시사하는 점이 가장 컸으며 창의력을 측정할 수 있는 도구로서의 가능성을 볼 수 있었다.

<표 1> 보고서 분석

| 학생 | 성별 | 성적 | 놀이 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 학생1 | 남 | 2/19 | 호박고누 | 의미있는전략서술 불완전결론 |
| | | | 곤질고누 | 제한적인일부전략 서술 |
| 학생2 | 남 | 3/19 | 호박고누 | 불완전결론 |
| 학생3 | 남 | 8/19 | 곤질고누 | 과정에서 많은오류발견 |
| 학생4 학생5 | 여 | 10/19 | 우물고누 | 공동과제 완전해결 |

우물고노놀이는 정렬놀이 중 가장 간단한 형태로 <그림 2>의 놀이판에 두 사람이 각기 두 개의 말을 차례를 정하여 돌아가면서 네 개의 말을 빈자리에 놓은 후 차례대로 자신의 말을 선을 따라 비워있는 다른 곳으로 옮기는 놀이로 자신의 차례에 말 두 개가 다 움직일 수 없게 되는 사람이 진다. 이 놀이는 초등학교 5, 6학년들은 어느 정도 집중력을 발휘하면 곧 두 사람 모두 지지 않는 방법을 찾을 수 있으며 (즉, 놀이가 영원히 계속된다.) 경우를 나누어 자신들의 주장이 참임을 보일 수 있었다.



<그림 2> 우물고누판

2.2 연구목적 및 연구방법

이 논문에서는 정렬문제인 고누놀이가 수학영재아들에게 수학적 창의성을 측정하는 개방형 과제로서, 또 창의성과 논리적 사고력의 신장 및 상황속의 수학화를 체험할 수 있는 수업모형으로서 적절한지를 호박고누놀이를 주제로 하여 연구하고자 한다.

연구는 2006년도 C대학교 과학영재교육원 초등수학 심화반 학생(초등 6) 8팀 16명이 주 대상으로 이루어졌고 지는 것을 잘 참지 못하는 영재아들의 특성을 고려하여 놀이와 탐구놀이를 하는 전 과정에서 '내'가 아닌 '우리'가 탐구하는 것임을 강조하였다. 또, 비교 연구를 위하여 영재교육을 받지 않은 D시의 복지관 두 곳에서 5, 6학년 초등학생 30명과 탐구놀이[3]를; D중학교 1학년 12명의 학생들을 대상으로 영재교육원 학생들과 유사한 활동지를 이용한 수업을 실시하였다. 초등수학 심화반의 학생들의 수학수준은 중2수준 이상이라 비교대상으로 중학생을 선택하였다.

과학영재교육원 학생들에게는

첫째, 다섯 문항의 탐구문제를 제시한 후 호박고누놀이를 통한 창의성 평가 분석 (1시간);

둘째, 3장에 분석한 고누놀이 승리전략탐구를 바탕으로 하여 경우의 수와 패턴의 분류를 강조한 수업 실시[4] (3시간);

셋째, 주어진 패턴의 연결을 통하여 승리 전략을 찾고 증명할 수 있는지를 분석하는 차례로 이루어졌다(과제부과).

초등학생의 한 시간 수업은 40분이다.

이 논문의 3장에서는 호박고누놀이의 승리 전략을 경우의 수와 패턴의 분류를 강조하여 분석하였다. 이 절에서 논의한 연구의 분석결과는 3장의 표현을 사용하여야 하므로 4장에서 다룬다.

3) 복지관의 수업은 충남대학교 교육대학원생인 경완수 학생이 실시하였고 D중학교의 수업은 경완수 학생이 보조하였다. 이 부분의 분석은 그의 석사학위논문에 포함될 예정이다.

4) 3장의 차례를 따라 학생활동지의 제작이 가능하므로 실제 사용한 학생용 활동지는 이 논문에 첨부하지 않는다.

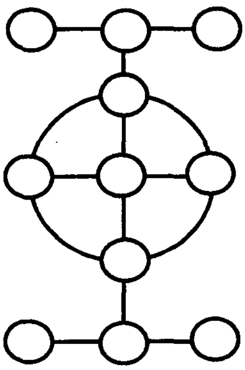
## Ⅲ 호박고누놀이의 승리전략

### 3.1 호박고누놀이판과 놀이규칙

호박고누놀이판은 <그림 3>와 같고 두 사람이 각각 네 개씩의 말을 가지고, 다음 두 규칙 [호박 1]과 [호박 2]를 지키면서 하는 놀이이다.

[호박 1] 두 사람이 하는 놀이로서 고누판의 한 쪽의 네 자리에 자신의 말 네 개를 놓는다.

[호박 2] 차례를 정하여 돌아가면서 말을 한 칸씩 움직여 상대방의 말을 움직이지 못하게 하면 이긴다.



<그림 3> 호박고누판

### 3.2 용어의 약속과 규칙의 보안

호박고누 놀이판을 아래 <그림 4>처럼 간단히 표시하고 말을 놓을 수 있는 11개의 자리를 <그림 4>와 같이 번호를 붙인다. 원숫자는 각 방을 표시하거나 그 방에 있는 말을 표시한다. 예를 들어 ⑪은 11번 방을 의미하거나 11번 방에 있는 말을 의미한다. ②에 있던 A의 말을 ④로 보내면 A:②->④로 표현한다.

①-④에 말을 놓고 시작하는 팀을 A라 하고 ⑧-⑪에 말을 놓는 팀을 B라 하고 A와 B의 말들도 혼란이 일어나지 않으면 각각 A와 B로 표시한다. 또, ①②③은 A방, ⑨⑩⑪은 B방, 나머지 가운데 방은 공동방이라고 부른다. 상대방의 입구는 ④나 ⑧을 의미한다. 아래 <그림 5>는 게임시작 때의 말의 배열이다.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | 4 | |
| 5 | 6 | 7 |
| | 8 | |
| 9 | 10 | 11 |

<그림 4>

| | | |
|---|---|---|
| A | A | A |
| | A | |
| | | |
| | B | |
| B | B | B |

<그림 5>

<그림 6>-<그림 10>는 두 규칙만 따르면서 놀이를 할 때 승부가 나지 않는 경우들이다. 나머지 경우들도 이 그림들과 근본적으로 같은 경우들이다. 아래 그림들에서 A나 B로 표현되지 않은 나머지 말들은 *표시가 된 방 중에 있다.

<그림 6>에서는 A가 1번과 2번방을 왕복하고 B가 10번과 11번 방을 왕복하면 놀이는 계속된다. 나머지 그림들에서는 A와 B로 표시된 말들은 움직이지 않고 *표시가 된 방에 있는 말들만 *로 표시된 방에서만 움직이면 경기는 끝나지 않는다. 예를 들어 <그림 10>에서는 A가 ① 혹은 ③을 ②으로 보내지 않거나 혹은 B가 ⑨ 혹은 ⑪을 ⑩으로 보내지 않으면 영원히 승부가 나지 않는 경우이다. 따라서 A가 ① 혹은 ③을 ②로 보내는 것을 A가 공격한다, B가 ⑨ 혹은 ⑪을 ⑩으로 보내는 것을 B가 공격한다고 표현하자.

| | | |
|---|---|---|
| A | | A |
| | B | |
| * | * | * |
| | A | |
| B | | B |

<그림 6>

| | | |
|---|---|---|
| A | B | A |
| | * | |
| * | * | * |
| | * | |
| B | A | B |

<그림 7>

| | | |
|---|---|---|
| A | B | A |
| | * | |
| * | * | * |
| | * | |
| | A | B |

<그림 8>

| | | |
|---|---|---|
| A | A | |
| | B | |
| * | * | * |
| | * | |
| B | | B |

<그림 9>

| | | |
|---|---|---|
| A | | A |
| | * | |
| * | * | * |
| | * | |
| B | | B |

<그림 10>

이와 같은 현상을 피할 수 있도록 이 논문에서는 [호박 1]과 [호박 2]에 다음 두 규칙을 더하여 호박고누놀이를 분석한다.

[호박 3] 자기 방의 바깥쪽에서 중앙으로 온 말은 제자리로 돌아갈 수 없다.

[호박 4] 같은 말을 다섯 번[5] 이상 계속 움직일 수 없다.

[호박 3]은 <그림 6>이 계속 되는 현상을 막고, [호박 4]는 <그림 7>과 <그림 8>에서 2번 방의 B나 10번 방의 A를 다시 공동방으로 나오게 하며 <그림 9>에서는 B가, <그림 10>에서는 B나 A가 공격을 하도록 유도한다. <그림 9>의 경우에서는 A⑧인 경우는 A:⑧->⑩도 가능하다.

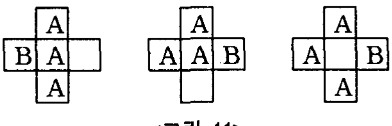
이 논문에서는 특별한 언급이 없는 경우 A가 먼저 한다고 가정한다.

### 3.3 호박고누놀이의 승리 전략 분석

이 절에서는 [호박 1], [호박 2], [호박 3], [호박 4]의 네 규칙을 이용하여 호박고누놀이를 할 때의 승리 전략을 분석한다.

3.3.1 정리. 먼저 말 세 개를 공동방으로 내 놓는 사람이 이긴다.

증명. A가 먼저 공동방에 말 세 개를 내 보냈다고 하자(즉, ②->④). B의 말이 두 개가 나와 있다면 B는 자기방으로 되돌아가는 길 외엔 움직일 수 없다. B의 말이 하나만 나와 있다면 공동방에서의 말의 배열은 다음과 같다. 처음의 경우는 A가 이긴 걸 바로 알 수 있고 두 번째 경우는 B를 ⑤나 ⑦로 몰아 막을 수 있고 세 번째 경우는 B를 ⑧로 몰아 막을 수 있다. 각 방에서의 좌우 대칭은 경기의 결과가 같으므로 같은 것으로 한다. □



<그림 11>

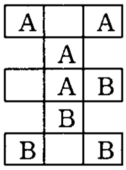
이제, A가 먼저 한다고 하고 시작전략을 찾아보자.

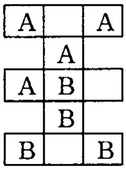
시작하면서 A는 ④번 말을 두 번 계속 움직여 ⑧로 보내면 안 된다.

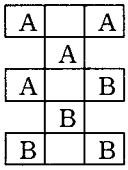
5) 다섯에 특별한 의미가 있는 것은 아니므로 횟수는 적당히 조절할 수 있다.

왜냐하면 이 경우 B도 ⑧에 있던 말을 ④로 보내게 되므로 A는 ⑧에 있는 말을 치울 수 밖에 없다. 그러면 B는 ④에 보낸 B의 말은 그대로 두어 A의 방을 막은 채 자신의 말을 공동방으로 나오게 할 수 있으므로 A는 질 수 밖에 없다. 혹은 A나 B 중 하나가 중앙선에 나온 말을 옆으로 옮길 수도 있다. 이 경우 그렇게 한 사람은 자신의 말 세 개가 막히게 되므로 결국 상대방의 말이 다 나오게 된다. 따라서 경기는 (3.3.2)의 다음 세 경우처럼 시작될 수밖에 없다.

3.3.2 시작은 이렇게:







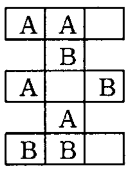
<그림 12> <그림 13> <그림 14>

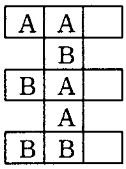
다음은 놀이가 끝나기 직전의 말의 배열의 관찰이다. 증명은 자명하다.

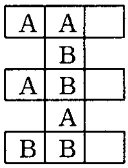
3.3.3 정리.

(가) <그림 15>과 같은 정렬을 만들면 진다.

(나) <그림 16>와 <그림 17>와 같은 정렬을 만들면 이긴다.







<그림 15> <그림 16> <그림 17>

3.3.4 정리. (3.3.2)의 세 경우에서 먼저 공격하면 진다.

증명. 놀이의 진행과정에서 가장 중요한 말의 정렬은 <그림 12>에서 A와 B의 역할을 바꾸면 <그림 13>이 되고 <그림 14>에서는 A와 B의 역할을 바꾸어도 모양이 같으므로 지금 A의 차례라고 가정해도 무방하다.

<그림 12>에서 A가 먼저 공격하면 B는 ⑧을 ⑦로

보내 A를 ⑧로 유인한 후 ⑪로 공격한다. 이제 A는 ⑧은 움직일 수 없다. 따라서 A는 ④를 ⑥으로 보내게 되고 B가 ⑦를 ④로 보내면 (3.3.3)에 의해 B가 이긴다.

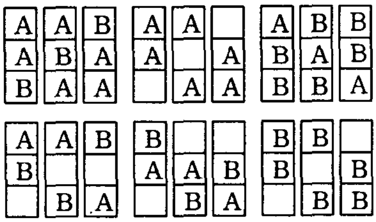
<그림 13>에서는 A가 먼저 공격하면 B는 ⑧을 ⑦로 옮겨 A가 ⑤를 ⑧로 옮길 수밖에 없게 하여 앞의 경우와 같이 하면 B가 이긴다.

<그림 14>에서는 A가 공격하면 B는 ⑧을 ⑥으로 옮기면 A④를 ⑧로 유인한다. 이 때 B가 공격을 하면 A는 ④를 비워줄 수밖에 없고 B는 ⑦로 ④를 막으면 (3.3.3)에 의하여 이긴다.

즉, 세 경우 모두 B는 ⑧을 움직여 이길 수 있다.

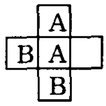
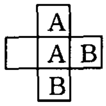
정리 3.3.4에 의하면 <그림 12>, <그림 13>, <그림 14>에서 A는 먼저 공격하면 지므로 적당한 기회를 찾기 위하여 공동방에서 말을 돌리게 된다. B도 마찬가지로 공격할 기회를 찾을 때까지 공동방에서 말을 돌리게 되므로 <그림 10>와 같은 정렬이 계속된다. <그림 10>에서와 같이 방②와 방⑩이 비워 있는 경우는 공동방의 네 말(각각 두 개의 말)이 계속 움직일 수 있으므로 어느 편도 공격을 시도하지 않으면 게임은 무승부로 끝날 수도 있다. 따라서 먼저 공격해서 이길 수 있는, 혹은 지지 않는 공동방의 말의 배열이 있는지 알아본다.

먼저 공동방에 A의 말 두 개와 B의 말 두 개가 만들 수 있는 모든 가능한 말의 정렬을 알아보자. 빈방을 E라고 표현한다면 공동방의 배열은 A, A, B, B, E 다섯 개의 카드를 공동방에 배열하는 방법의 수와 같다. 그런데 중앙 세로선에 관하여 대칭인 경우는 말을 움직이는 방법도 대칭이므로 같은 경우로 볼 수 있다. 따라서 이는 A, A, B, B, E 중 세 개를 골라 중앙 세로선에 나열하는 방법의 수와 같으며 중앙세로선의 정렬만 표시하면 다음과 같고 모두 18가지이다.



<그림 18>

표현을 간단히 하기 위하여 공동방의 세로중앙선에 위에서부터 AAB의 차례로 말이 정렬되어 있으면 [AAB]로 표현한다. 각 방에서의 좌우대칭인 정렬은 놀이의 진행 및 결과과 같으므로 [AAB]는 다음 두 경우 중의 하나이다.


, 혹은


3.3.5 정리. 이제 A의 두 말은 ①과 ③에 B의 두 말은 ⑨와 ⑪에 있고 나머지는 공동방에 있을 때 A가 공격을 하면 [BAB], [BEA], [BBE], [EBB], [EAA], [EBA]의 여섯 경우를 제외하고는 항상 B가 이길 수 있는 방법이 있다.

(a) B가 ⑪->⑩을 하여 이기는 경우 : [ABA] [AEA] [AAE] [ABE] [BAA] [BBA]

(b) B가 ⑧->⑦을 하여 이기는 경우 : [AAB] [ABB]

(c) B가 ⑧->⑥ 을 하여 이기는 경우: [AEB]

(d) B가 ⑦->⑧ ⑧->⑥을 하여 이기는 경우 : [BAE]

(e) B가 ⑦->④ ⑧->⑥을 하여 이기는 경우 : [EAB]

(f) B가 ⑧->⑥ 을 하여 이기는 경우 : [BEB]

증명. 이기기 위한 전략은 <그림 16>이나 <그림 17>을 자신이 만들도록 상대방를 유도하는 것이다. (a)만 간단히 설명한다. [BAA] [BBA]인 경우는 B:⑪->⑩만 하면 <그림 16>나 <그림 17>이 된다. ④A인 경우는 B:⑪->⑩한 후 ⑧A를 유도할 수 있으면 B가 <그림 16>나 <그림 17>을 만들 수 있는데 그런 경우는 ⑧에 B가 없으면 되므로 [A*A]와 [A*E] 뿐이다. □

다음은 (3.3.5)로부터 얻을 수 있는 간단하고 기억하기 좋은 주요한 관찰이다.

3.3.6 따름정리. A는 ④에 A의 말이 있을 때 먼저 공격하면 항상 진다. B는 ⑧에 자신의 말이 있을 때 먼저 공격하면 항상 진다.

3.3.7 정리. A의 두 말은 ①과 ③에 B의 두 말은 ⑨

와 ⑪에 있고 나머지는 공동방에 있다고 하자.

(a) A의 정리. 공동방의 말의 배치가 [BAB], [BEA], [BBE], [EBB], [EAA], [EBA]일 때, 또 오직 이 경우에만 A는 먼저 공격하면 이긴다.

(b) B의 정리. 공동방의 말의 배열이 [ABA], [BEA], [EAA], [AAE], [BBE], [BAE]일 때, 또 오직 이 경우에만 B는 먼저 공격하면 이긴다.

증명. A의 정리만 증명하면 된다. 먼저, [EBA]인 경우는 일단 B는 ④로 말을 옮길 수밖에 없고 이 때 A:⑧->⑩을 하면 <그림 9>에서 ⑩에 A가 들어간 정렬이 된다. 이제 ④B, ⑨B, ⑪B는 움직일 수 없으므로 B는 <그림 9>의 *영역에 있는 한 개의 말만 계속 움직여야만 한다. 따라서 [호박 4]규칙에 의하여 A가 이긴다.

[EBB], [EAA]의 경우도 B는 ④로 말을 옮겨야 하므로 공동방은 [BEB], [BAA]로 변화되고 A는 B의 공격을 막기 위하여 각각 [BAB]와 [BEA]로 바꾼다. 따라서 [BAB], [BEA], [BBE] 세 경우만 증명하면 된다.

이 세 가지 경우에서 B가 공격하면 진다. 왜냐하면 A는 <그림 16>나 <그림 17>을 쉽게 만들 수 있다. 또, B는 공격을 하지 못한다면 한 개의 말만 움직여야 하고 공동방에 빈 곳은 하나뿐이므로 말을 움직일 수 있는 방법은 하나뿐이다. 사실 A는

[BAB]$\rightarrow_B$[BAE]$\rightarrow_A$[BEA]$\rightarrow_B$[BBA]$\rightarrow_A$[BBE]$\rightarrow_B$[BEB]$\rightarrow_A$[BAB]

로 만들 수 있으므로 규칙 [호박 4]에 의하여 이기게 된다. $\rightarrow_B$는 B가 말을 움직였음을 나타낸다.

문제는 B(혹은 A)가 모든 전략을 알고 있을 때 A(혹은 B)가 공격할 기회가 올 것인가이다.

[EAA]를 만들기 위하여 A는 [BAA]를 만들어야 하는데 이 때 B는 공격하지 않으면 [EAA]를 만들 수 밖에 없다. [BAB]를 만들기 위하여 A는 [BAE] 혹은 [EAB]를 만들어 놓으면 B는 먼저 공격하지 않으면 [BAB]를 만들 수 밖에 없다. [BEA]는 [BBA]나 [EBA]로부터 만들어지나 B가 [EBA], 혹은 [BBA]를 만들어 A가 공격 못하게 할 수 있다. 마지막으로 A가 [BEB]를 만들면 B는 [EBB], [BBE]를 만들 수 밖에 없어 A의 공격이 가능하다. 즉, A는 A의 차례에서 공동방의 배열이 [BAA], [BAE], [EAB], [BEB]가 되도록 하면 A는 그 다음 차례에 먼저 공격하여 이길 수 있다. B를 중심으로 서술하면 B는 A의 차례에서 공동방의 배열이 [BBA], [EBA], [ABE], [AEA]가 되도록 하면 B는 그 다음 차례에 먼저 공격하여 이길 수 있다.

3.3.8 결론-호박고누승리전략

이제 (3.3.2)로 돌아가 A가 먼저 한다고 가정하고 호박고누놀이를 계속하여 보자. 결론을 내리면 A는 <그림 12>와 같이 중앙에 말을 배치하면 쉽게 이길 수 있다. 왜냐하면 A가 [AAB]를 [EAB]로 만들면 B는 [BAB]로 만들 수밖에 없고 (3.3.7)의 A의 정리에 의하여 A가 이긴다. <그림 14>의 경우도 A는 ④를 비껴 줌으로써 A의 정리로 말을 정렬하도록 B를 유도할 수 있다. 이 과정에서 A는 <그림 6>-<그림 8>의 경우가 일어나지 않도록 할 수 있다.

<그림 13>에서는 A와 B의 가능성을 설명하기 위하여 몇 가지 표현을 약속한다. 사실 A와 B가 공동방에서 말을 움직인다면 매 번 많아야 두 가지 가능성밖에 없다. 오직 한 가지 가능성밖에 없는 경우는 $\Rightarrow_A$나 $\Rightarrow_B$로 표현한다. $\rightarrow_A$나 $\rightarrow_B$를 사용하면서 한 가지 경우만 나타낸 경우는 나머지 경우가 상대방을 유리하게 하는 것이 분명한 경우이므로 생략한다. <그림 13>에서 A가 먼저 시작할 때 A와 B의 최선의 수는 다음과 같다.

[ABB]$\Rightarrow_A$[EBB]$\Rightarrow_B$[BEB]$\Rightarrow_A$[BAB]$\rightarrow_B$

- [BAE]$\rightarrow_A$[BAA]$\Rightarrow_B$[EAA] : A 공격가능
- [EAB] $\rightarrow_A$
  - ☆[AAB]$\Rightarrow_B$[AAE]$\Rightarrow_A$[AEA]$\Rightarrow_B$[ABA]$\rightarrow_A$(3.3.9)로
  - [AEB]$\rightarrow_B$[ABE]$\Rightarrow_A$[ABA] : B 공격가능

3.3.9

A가 [ABA]를 [EBA]로 변형한 경우는 B가 [BBA]로 변형시키면 B의 공격이 가능하다. 따라서 A의 최선의 수는 아니다. A가 [ABA]를 [ABE]로 말의 정렬을 바꾼다면

[ABE] $\rightarrow_B$
- [ABB] : 시작할 때의 정렬
- [AEB] $\rightarrow_A$
  - [AAB] : ☆로 감
  - [EAB]$\Rightarrow_B$[BAB] : A 공격가능

<그림 13>의 경우는 A와 B가 모두 고수인 경우는 각각 다섯 번 한 후에 처음의 상태로 돌아오게 된다.

그러나 A는 먼저 하여 항상 <그림 12>을 만들 수 있으므로 우리의 네 가지 규칙을 따른다면 항상 A가 이길 수 있다.

따라서 앞의 정리에 의하면 규칙 [호박 4]가 없는 경우에는 호박고누놀이는 고수들 사이에서는 항상 무승부가 되는 놀이이다.

3.3.10 토론

학생들과 다음과 같은 내용을 토론할 수 있다.

(가) 공평한 놀이인가?

(나) 공평한 놀이가 되도록 규칙을 보완할 수 있나?

(다) 규칙 [호박 4]는 공평한 놀이가 되기 위하여 꼭 필요한 규칙인가?

(라) 공격할 기회를 못 찾을 때 <그림 7>과 같이 A나 B가 다른 방에 먼저 들어가 버리면 어떻게 되나? (3.3.5)나 (3.3.6)에서 [EBA]를 제외하고는 상대방의 방에 들어갈 수 있는 경우가 없는가?

(마) 계속되는 것을 허용할 때, 우물고누와 호박고누놀이는 고수들 사이에서는 승부가 나지 않는다. 다른 정렬놀이에서도 이 같은 사실이 성립할까?

## IV. 결론-호박고누 놀이를 활용한 개방형 평가 및 수업의 분석

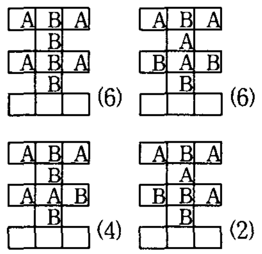
### 4.1 놀이를 통한 창의성 평가

다음은 과학영재교육원 초등수학 심화반 학생들의 호박고누 놀이를 통한 창의성 분석 결과이다. [호박1]과 [호박 2] 두 규칙만으로 놀이를 하였으며 <표 2>의 문제들을 탐구문제로 제시하였고 <표 3>는 학생들이 제출한 내용을 간단한 정리한 것이다. 학생들은 흰 바둑돌과 검정 바둑돌을 말로 이용하였다.

<표 2> 탐구문제

| |
|---|
| (1) 실제 게임의 결과로 얻은 이긴 경우의 말의 정렬을 가능한 많이 그려본다.<br>(2) 비기는 경우(놀이가 끝나지 않는 경우)의 말의 정렬을 알아본다.<br>(3) 놀이가 계속 되는 경우가 있는 경우 그런 경우가 일어나지 않도록 규칙을 정해본다.<br>(4)) 먼저 하는 경우와 뒤에 하는 경우 중 어느 쪽이 유리한지를 팀의 시합 결과를 토대로 가설을 세워 본다.<br>(5) 이기기 위한 전략들을 정리한다. |

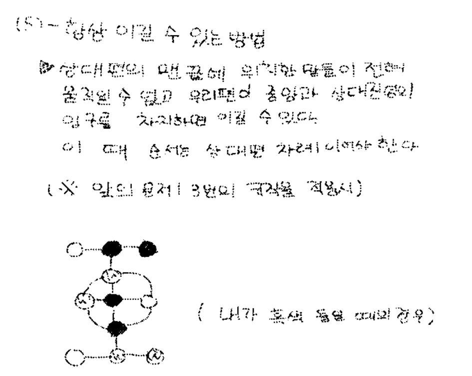
<표 3> 탐구놀이 후 학생들의 발견

| | |
|---|---|
| 이겼을 때의 말의 정렬<br>그림 옆의 ()안의 숫자는 이 경우를 찾은 팀의 수 |  |
| 무승부가 나는 경우의 발견 | (3.2)절의 <그림 6>와 그 유사한 경우로 자기 방을 왕복하는 경우는 모두 찾음<br><그림 10>의 경우만 제외하고 나머지 경우는 세 팀이 언급 |
| 무승부를 없앨 수 있는 규칙 | 1행 또는 5행의 말을 중앙에서 측면으로 이동시키는 것을 금지한다.[6)]<br>똑 같은 말을 몇 번 이상 연속해서 움직일 수 없다.[7)] |
| 어느 쪽이 유리한가? | 먼저 하는 쪽이 유리 : 3팀<br>뒤에 하는 쪽이 유리 : 1팀<br>의견불일치 : 4팀 |

6) 규칙 [호박 3]

7) 규칙 [호박 4]

| | |
|---|---|
| 이겼던 (이길 확률이 높았던) 경우의 서술 | 세 개가 나가면 이긴다.<br>중앙을 차지한다.<br>상대방 입구를 막는다.<br>처음에 중앙을 차지하면 이긴다.<br>일직선을 만든다.<br>상대방 진영에 먼저 들어가서 나오지 않는다.<br>처음 네 번의 수가 결정적이다.<br>중앙에 말이 있을 때 막아야 이긴다.[8]<br>기타 |
| 특별한 정렬형태에서의 분석 | 많은 학생들이 이길 때의 말의 정렬상태로 볼 때 <그림 16>나 <그림 17>의 경우를 아는 것 같으나 정확히 지적한 학생은 1명(아래칸) |




학생에 따라 찾은, 혹은 서술한 양은 많은 차이가 있었으며 일부 학생들은 서술한 내용이 참인을 설명하거나 시도를 하고 있어 수학적 창의성의 구성 요소인 학생들의 유창성 및 융통성을 평가할 수 있었다. 1시간의 놀이 후에는 의외로 '특별한 형태에서는 경기 결과가 이렇다'는 식의 표현이 부족했으며 이 호박고누놀이의 경우 이런 점이 독창성으로 평가할 수 있는 부분인 것 같다.

다른 두 집단과의 비교에서는 학년과는 관계없이 유창성 부분에서는 영재반 학생들이 훨씬 우수하게 나타났으며, 또 융통성과 관련이 있는 자신의 주장이 참임을 보이려는 태도도 영재반 학생들에게서 더 높은 비율로 나타났다. 반면에 일부 학생들의 경우 독창성 부분은 크게 차이가 나지 않았다. 실제, 복지관의 수업에서는 영재교육원생들은 찾지 못했으나 호박고누놀이에서 가장 중요한 전략 중의 하나를 다음과 같이 기술하였다.[9]

아래그림에서 먼저 하는 쪽이 무조건 이긴다.

| | | |
|---|---|---|
| | A | A |
| | A | |
| B | | A |
| | B | |
| B | B | |

A는 ④에 말이 있을 때 먼저 공격하면 무조건 진다.

### 4.2 학생용 활동지(worksheet)를 사용한 수업

우리는 3장에서 학생들의 제안을 바탕으로 보안한 규칙으로(타당성 검증 후) 호박고누놀이 승리전략을 분석하였다. 1교시는 새 규칙을 적용하여 팀별시합으로 다른 팀의 전략을 탐색하고 2, 3교시는 3장의 차례를 따라 만든 활동지를 이용하여 승리전략을 탐구하고 알아낸 사실을 그 패턴에서 가능한 경우들을 모두 찾아 증명하는 방식으로 진행하였다.

다음은 학생들의 반응을 간단히 요약한 것이다.

- (3.3.3)까지의 내용은 모두 쉽게 함.
- (3.3.4)도 모든 팀이 약간의 도움으로 스스로 해결할 수 있었음.
- 경험으로 막연히 짐작한 사실 들이 증명될 때 많은 학생들이 뿌듯해 함.
- (3.3.5)부터는 학생들이 상당히 어려워 함. 일부학생은 경우가 많다는 사실만으로 부담스러워 함. (3.3.5)의 각 경우를 16명의 학생들이 한 경우씩 증명을 하게 했는데 <표 3>에 스캔으로 소개한 학생을 포함하여 6명의 학생만이 바르게 논리를 전개하고 표현하였음.
- (3.3.5)와 (3.3.6)의 결과를 인정하고 승리전략을 논리적으로 분석하는 과제를 7명의 학생들이 제출하였으며 그 중 한 명만이 항상 이기는 방법을 앞의 결론들을 이용하여 논리적으로 설명하였다. 그러나 호박고누놀이를 완전히 이해하지는 못하였다.
- (3.3.5)와 (3.3.6)의 결과를 인정하고 승리전략을 논

8) <그림 15>-<그림 17>을 이해한 것으로 보임

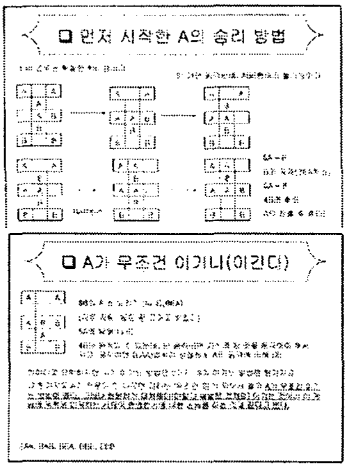
9) <그림 16>과 3.3.6 따름정리

리적으로 분석하는 과제를 7명의 학생들이 제출하였으며 그 중 한 명만이 마지막 결론에 바르게 도달하였다(<그림 19>).

· 과제 집착력이나 집중력이 떨어지는 아이들은 (3.3.6)단계에서 더 이상 진척이 없었다.

· <그림 13>의 경우는 한 명도 분석하지 못하였다.

실제 수업을 하는 경우는 학생들이 부담 없이 이해하는 (3.3.4)의 증명을 경우로 나누어 자세히 분석하는 것을 해 주기를 권장하며 이는 학생들이 (3.3.5) 이 후의 내용을 이해하는데 꼭 필요한 과정이라고 판단된다. 한편 현상에 대한 적절한 용어의 약속이 승리전략을 찾아가는 과정을 쉽게 설명할 수 있는 것을 경험함으로써 수학에서의 정의의 필요성 및 중요성을 일깨워 줄 수 있었다.




**<그림 19> 한 학생의 최종 보고서의 5쪽과 9쪽**

### 4.3 호박고누 놀이와 경우의 수

앞 절의 분석에서 대부분의 학생들은 구체적인 경우에서도 상대방이 대응할 수 있는 모든 경우를 고려하여 자신의 주장을 논리적으로 펴기보다는 자신의 경험-이러이러하니 이기더라는 식-에 기초하여 결론을 내리고 있다. 4.1의 놀이 후 논리적인 교육을 위하여 경우의 수와 연관된 수업을 할 수 있으며 이 절에서는 호박고누놀이와 연결하여 질문할 수 있는 경우의 수 문제들을 몇 가지 소개한다.

문제 1. A가 공동방에 세 개의 말을 지금 내 놓았다고 하자. 즉 ④A 이 외에 A의 두 개의 말이 공동방에 있다고 하자. 이 때 가능한 모든 말의 정렬 상태를 그려라. 단, 아래의 모든 문제에서 각 방에서의 좌우 대칭은 같은 경우로 본다.

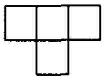
(1) 공동방안에서의 모든 가능성

(2) 전체 호박고누판에서의 모든 가능성

(3) 호박고누놀이에서 세 개의 말을 먼저 공동방에 내 놓을 수 있으면 항상 이길 수 있음을 보여라.

문제 2.

(1) $\boxed{A}\boxed{A}\boxed{B}\boxed{E}$ 네 카드를 아래 모양으로 늘어 놓는 방법의 수는?



(2) 위의 문제에서 좌우 대칭인 것은 같은 것으로 보는 경우 $\boxed{A}\boxed{A}\boxed{B}\boxed{E}$ 네 카드를 위의 모양으로 늘어놓는 방법의 수는?

(3) <그림 9>에서 B가 공격해서 이길 수 있는 경우가 있으면 모두 찾아라.

문제 3. <그림 7>이 일어났을 때 공동방의 배열은 모두 몇 가지인가? A가 먼저 B의 방에 들어가고 그 뒤에 B가 A 방에 들어갔다면 A는 이길 수 있나? 이길 수 없다면 어떻게 해야 하나?

다음은 공동방에 A와 B가 각각 두 개씩 나와 있는 경우와 관련된 문제들이다.

문제 4. A가 적힌 카드가 두 장, B가 적힌 카드가 두 장, E가 적힌 카드가 한 장 있을 때 이 중 세 장을 뽑아 한 줄로 세우는 방법을 모두 구하여라.

문제 5. A의 말과 B의 말이 각각 두 개씩 공동방에 나와 있다고 하자. 공동방에서의 서로 다른 말의 정렬방법은 모두 몇 가지인가?

문제 6. A의 말과 B의 말이 각각 두 개씩 공동방에 나와 있다고 하자. 놀이가 진행되는 경우에는 A나 B의 입장에서 공동방에서의 서로 다른 말의 정렬방법은 모두 몇 가지인가?

4.4 수업모형의 제안

초등학교 5학년 이상, 학생들의 수준이나 목적에 따라 호박고누, 혹은 다른 고누놀이를 주제로 한 여러 가지 수업 모형이 가능하며 몇 가지를 제안한다.

초등학교 영재반의 경우는 학기 초에 학생들과의 친밀감이 필요할 때 놀이를 소개한 후 적당한 시간 후 경우의 수와 패턴의 분류에 필요한 수업을 한 후 보고서를 제출하는, 지도와 평가를 병행할 수 있는 수업모형이 가장 적절하다고 본다.

행사 시간 등을 이용한 영재아들의 평가도구. (4.1 참고)

1시간의 자유 놀이 시간 후 승리 전략 탐구 수업 (2-4시간) Ⅲ장의 차례를 따라 학생의 수준에 맞는 학생 활동지의 작성 가능. (4.2 참고)

초등학교 5, 6학년 및 중학교 1, 2학년 학생들을 대상으로 명제, 혹은 경우의 수와 연계 수업 (4.3 참고)

중학교에서의 수행평가.

중학교 이상에서의 민속놀이를 접목한 수리논술 (3.3.10 참고).

논술 수업이 수학의 영역에서도 할 수 있음을 알리기 위하여 가능한 수업모형으로 '수리논술'을 제안하였으며 이 호박고누놀이의 분석이 영재학생들 뿐만 아니라 개방형 논리 수업을 위한 콘텐츠를 찾는 영재교육 강사 및 교사들에게 도움이 되기를 기대한다.

4.5 결론

이 논문의 연구에서 얻은 결론은 다음과 같다.

승리전략의 분석으로부터:

규칙의 보안 없이는 호박고누는 고수들 사이에서는 승부가 나지 않는 놀이이다.

호박1-호박4의 규칙으로 놀이를 할 때 먼저 하는 사람에게 첫 번째 움직임의 제약을 주지 않으면 먼저 한 사람이 항상 이길 수 있다.

호박고누놀이는 먼저 하는 사람에게 첫 수에 중앙으로 나가지 못하게 하고 호박1-호박3의 규칙으로 놀이를 하면 아주 공평한 놀이가 된다. 즉, 패턴변화를 빨리 인지 못하는 사람이 질 확률이 높다.

개방형 평가와 수업의 분석으로부터:

호박고누놀이를 통한 창의성의 평가에서 영재학생들이 유창성과 융통성에는 뛰어났으나 다른 그룹의 학생들과 독창성에는 큰 차이를 보이지 않는다.

개방형 평가에서 유의미한 내용을 많이 서술하는 학생들이 논리적 사고력의 개발이 오히려 떨어지는 결과가 나왔다. 반면에 <표 3>에 소개한 학생과 같이 핵심부분을 표현한 학생들의 대부분은 (3.3.5)의 경우를 앞의 경우를 이용하여 논리적으로 증명할 수 있었다.

논리적인 증명을 학습할 수 있었다

개방형 평가에서의 학생 평가의 차이보다 수업을 진행하는 과정에서 학생들의 능력의 차이가 더욱 뚜렷해짐을 알 수 있었다. 수업 자체가 영재아들에게 좋은 평가의 장이 될 수 있었다.

<그림 13>의 경우는 한 명도 분석하지 못하였고 이는 같은 풀이의 반복이라도 풀이과정이 긴 문제는 난이도가 훨씬 높은 문제가 됨을 보여준다.

경우의 수가 실제 문제에서 어떻게 사용되며 큰 문제를 작은 문제들로 나눔으로써 논리적인 설명이 가능해지는 수학화의 과정을 체험할 수 있었다.

게임 이론, 논리학 등 수학의 범위가 크다는 것을 학생들이 인지할 수 있었다.

Shefield(2006)의 수학화 과정을 경험한다. 짝과 게임을 하면서 열심히 토론을 하며(의사소통하기) 그 과정에서 이길 수 있는 경우를 발견하고(문제만들기) 그 경우에서 항상 이길 수 있는지를 확인하고 다시 오류 등을 수정하거나(평가하기) 새로운 경우를 찾아내며(탐구하기) 이러한 과정들이 어떻게 연결되어(연결짓기) 승리전략을 구할 수 있는지 탐구하는 과정을 반복하며, 또한 정렬의 변화를 추적하는 과정에서 경우의 수로 나누어서 분석하는 것이 승리전략을 찾는데 필수적임을 알아가면서(다른 분야와의 연결 및 탐구) 학생들은 Shefield의 수학화 과정을 경험하게 된다.

## 참 고 문 헌

교육부 (1993). 유아전통놀이 교육활동지도자료, 서울특별시교육청.

권오남 · 박정숙 · 박지현 · 조영미 (2005). 개방형 문제 중심의 프로그램이 수학적 창의력에 미치는 효과, 수학교육 **44(2)**, pp.307-323, 한국수학교육학회.

김경숙 (2003). 고누전통놀이 프로그램이 유아의 기초인지능력습득에 미치는 효과, 가야대학교 석사학위논문.

김영옥 (1993). 전통놀이가 유아의 인지발달에 미치는 영향, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

김홍원 · 김명숙 · 방승진 · 황동주 (1997). 수탁연구 CR 97-50, 수학 영재 판별 도구 개발 연구(II), 한국교육개발원.

송상헌 (1998). 수학 영재성 측정과 판별에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.

신현용 · 한인기 · 이종욱 (2000). 초등학교 고학년 수학영재의 창의성 신장을 위한 프로그램, 수학교육논문집 **10**, pp.19-30, 한국수학교육학회.

정문자 (2005). 젓가락 게임을 활용한 창의성 신장 방안 연구, 수학교육 논문집 **19**, pp. 503-516, 한국수학교육학회.

한국민속사전 편찬위원회 엮음 (1991). 한국민속대사전, 서울 : 민족문화사.

Braxton, B.; Gonsalves, P.; Lipner, L. & Barber, J. (2000). *Math around the world*, LHS GEMS Lawrence Hall of Science, Berkely : University of California.

Shefield, L. J. (2006), Developing Mathematical Promise and Creativity, *Research in Mathematical Education*, **10(1)**, pp.1-11, Korea Society of Mathematical Education.


# Ho-bak-go-nu and Game of Alignment


**Pyung-Lyun Kang**

Department of Mathematics, Chungnam National University,
Daejeon, 305-764, Korea
plkang@cnu.ac.kr



There is a great need to find new topics which are good to evaluate and to encourage the mathematical creativity of gifted students. For the purpose to find such a topic, we study Ho-bak-go-nu game that is one of Korean traditional games and a typical alignment game. By analyzing patterns of possible alignment, the author gives a complete solution to win or not to lose according to the rules chosen by players. The author also poses several class-models including a test for the class of gifted students based on the analysis of real classes on Ho-bak-go-nu game.



* ZDM Classification : D43
* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40
* Key Words : Ho-bak-go-nu, alignment, open problem, creativity