

## 장애 아동 플레이어 능력의 차이에 따른 기능성 게임 효과의 차이

권정민

서울교육대학교 유아·특수교육과

[jungminkwon@snue.ac.kr](mailto:jungminkwon@snue.ac.kr)

Effect of Serious Games on Disability Player Performance by Ability Levels

Jungmin Kwon

Seoul National University Of Education

### 요 약

본 연구에서는 기능성 게임을 이용하여 지적장애를 가진 청소년의 직무 기술을 훈련하면서 플레이어의 수행 능력 차이에 따른 게임의 효과의 차이를 살펴보았다. 총 31명의 장애 청소년 이 통제집단이 있는 사전, 사후 실험에 참여하였다. 플레이어의 수행능력으로 나누어 분석한 결과 상, 중, 하 중 “중”에 속하는 학생들이 가장 변화의 폭이 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과로 기능성 게임은 다양한 장애 수준 중 “중”정도의 능력을 가진 학생들에게 가장 큰 영향을 미친다는 점을 알 수 있고 게임을 이용한 훈련은 장애아동의 생산성 향상 훈련에 효과적일 수 있다는 점을 알 수 있다.

### ABSTRACT

In this research, the effect of serious game on the task performance of adolescents with intellectual disabilities was investigated. A total of 31 students participated in a pre-post-with-control-group-design study. Results indicate that among the high-, moderate-, and low- ability students, the moderate-ability students gained the most from the game, in both speed and accuracy. From the results we can understand that game-based training has the most effect on the moderate level students. Also, the findings of this study show that serious games can be effective training tools for this population.

**Keywords** : Serious games, disability, job training, task performance

Received: Nov. 10. 015 Accepted: Dec. 15. 2015  
Corresponding Author: Jungmin Kwon(Seoul National Univ. Of Education)  
E-mail: [jungminkwon@snue.ac.kr](mailto:jungminkwon@snue.ac.kr)

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

## 1. 서 론

기업체들이 장애인 고용에 있어 가장 어려워하는 문제 중 하나가 개인의 생산성과 고용의 지속성을 유지하는 일이라고 보고되고 있다[1]. 그 중에서도 장애인 개인의 낮은 생산성은 개발 국가와 개발 도상국가 모두에 있어 장애인 고용 기피의 주요 원인으로 보고되고 있다[2]. 호주의 연구에 의하면 장애인 노동자와 일반인 노동자를 비교하였을 때 출석률, 병가 등의 신뢰성(reliability)과 채용에 드는 비용, 고용 보험 등의 피고용자 관리비용에서는 장애인이 더 낮게 나왔지만 생산성을 이루는 직무 기술의 스피드와 정확도에 있어서는 일반인 피고용자보다 각각 28%, 22% 가량 뒤떨어졌으며 이는 통계적으로 유의한 수준이었다고 보고한 바 있다[3]. 특히 지적 장애인은 낮은 기억력과 학습동기, 주의 유지의 어려움 때문에 어떤 과제를 마스터 하기 위해 긴 시간과 반복적 연습을 필요로 하고 뇌의 실행능력의 부족으로 인해 수행 과제 속도와 정확도를 높게 유지하기가 어렵다[4]. 이에 더하여 지적 장애인은 운동적 기능도 떨어져 몸의 움직임이 느리고 둔한 경향이 있다[5]. 이러한 특성들은 지적 장애인 노동자의 생산성을 더 낮게 하는 원인이 되며, 기업체들이 이들을 고용하기를 꺼려하는 주요 이유 중의 하나가 된다[6].

장애인의 직업 수행과 생산성을 높이기 위한 시도는 지속적으로 연구되어 왔다. 그 중 지적 장애인의 직업 훈련 방법 중 가장 효과적이라고 여겨지는 것은 잡코치의 사용이다[2]. 장애인은 실제 직업의 현장에 나가 1:1 코치를 통해 훈련을 받는다. 이것은 보호작업장이나 일반 기관을 통한 훈련보다 비용 대비 기술적, 사회적 효과가 가장 높은 것으로 평가 받는다. 그러나 이것은 여전히 오랜 시간의 훈련이 필요하며, 잡코치의 소거가 생산성의 하락을 가져올 수 있고, 업무에 따라 초보 장애인 피훈련자에게는 물리적, 사회적 리스크가 있을 수 있다. 또한 복지 시스템이 부재한 사회에서 잡코치의 추가적인 고용이나 인력 재배치는 기업체에 비용의 부담을 안겨준다[7].

이에 비용을 최소화하고, 훈련 시간을 단축시키며, 물리적, 사회적으로 안전한 환경에서 직무를 훈련할 수 있는 방법으로 본 연구에서는 기능성 게임을 이용한 직무 훈련의 가능성을 탐색하였다. 기능성 게임이란 게임을 이용해 특정 지식이나 기술, 태도 등을 학습하거나 훈련하는 게임으로 이러한 목적을 전면적으로 내세우는 게임의 한 카테고리이다[8]. 기능성 게임은 게임의 목적과 동시에 엔터테인먼트도 중요시 여기며, 게임적 요소들이 들어가 있다는 면에서 시뮬레이션과는 차별화 된다[9]. 기능성 게임이 직업 훈련으로 주로 사용되는 분야는 군, 의료, 경영인데, 이들은 물리적 리스크가 크거나, 현실에서 연습 하기에는 비용이 지나치게 커서, 현실에서 연습을 하기 어렵다는 공통점을 가지고 있다. 본 연구에서 초점을 맞춘 지적장애를 가진 청소년들에게 기능성 게임은 기술 훈련의 좋은 도구가 될 수 있다[10]. 몸의 민첩성이 떨어져 안전사고에 취약하고, 반복이 주요 학습 방법인 이들에게 기능성 게임은 특히 직무 기술 훈련에 있어 많은 가능성을 안고 있다[10,11,12].

본 연구에서는 기능성 게임을 이용한 훈련이 장애인의 능력에 따라 어떻게 다른 효과가 나타나는지 알아보려고 하였다. 본 연구에서는 직업 훈련의 효과를 생산성에 집중하여 살펴봐왔는데, 이를 위해 특정 과제를 정한 후, 게임을 이용한 훈련과 전통적 1:1 훈련이 실제 과제를 수행하는데 있어 생산성과 관련된 두 가지 요소인 스피드와 정확도에 있어서 플레이어 수행수준에 따라 어떤 영향이 있는지 알아보았다. 플레이어 수준에 따른 분석은 의미가 있는데, 그 이유는 지적장애인의 경우 낮은 지적 능력으로 인해 의사소통이 안 되고 몸을 뜻대로 움직이기도 어려운 최종도부터 천재적 기질을 보이는 서번트 증후군을 가진 정도까지 다양한 수준을 모두 포함한다. 따라서 기능성 게임이 어느 정도의 기능을 가진 장애인에게 가장 효과가 큰지를 연구하는 것은 피훈련자에게는 훈련의 효율성 측면에서, 그리고 개발자에게는 타겟 선정에서 의미가 있다고 볼 수 있다.

## 2. 연구방법

### 2.1 참여자

참여자는 지적장애를 가진 남녀 청소년 총 31명으로 나이는 16-18세였다. 이들은 총 5개의 특수학교 및 특수학급에서 모집되었으며, 게임을 할 수 있는 학생은 모두 포함되었다. 이들에 대한 지능검사 기록은 너무 오래되었거나 갖고 있지 않은 경우가 있어 수집하지 않았으며, 기본 학교 생활 능력을 교사의 보고를 바탕으로 상, 중, 하로 나누었다. 참여자 정보는 [Table 1]에 정리되었다.

[Table 1] Pre and posttest results for apple packaging speed

	Control (n=16)	Experiment (n=15)
Gender		
F	4	3
M	12	12
Age		
Min/Max	16.7	16.7
SD	.9	.6
Ability		
High	8	7
Mod	5	5
Low	3	3

### 2.2 연구설계 및 연구절차

통제집단이 있는 사전사후 실험설계를 사용하였다. 실험 전 학생을 모두 상중하 능력별로 묶은 후 주사위를 던져 통제, 실험 집단에 무작위로 편성하였다. 모든 집단은 사전 검사로 수행과제(사과싸기)를 실시하였다. 그 후 실험 집단은 10분 동안 사과게임을, 통제집단은 전통적인 방법인 1:1 방식으로 훈련을 받았다(총 10분). 그 후 사후 검사로 수행과제를 양 집단이 다시 실시하였다.

### 2.3 측정도구

본 연구에서는 사과싸기 실제 수행과제를 측정 도구로 사용하였다. 게임에서 제시되는 환경과 유사하게 사과, 박스 등을 배치하여 주고 실제로 과제를 수행하는 속도와 과제 수행 결과의 정확도를 측정하였다. 과제 수행 속도는 시작부터 끝나는 시점까지 걸린 시간을 제서 완료한 과제 수행 단계의 수로 나누었다. 한편, 정확도는 전체 과제수행 단계 수 중 몇 개를 맞게 했는지 측정한 수였다.

### 2.4 사용된 게임

본 연구에서 사용된 게임은 “쿨롱섬 어드벤처”라는 플래시 게임으로 특수학교 고등학교 기본 교육과정인 “직업 기능” 교과서를 게임화한 것이다. 직업 기능 교과서에는 음식조리, 화초 및 채소 가꾸기, 조립작업, 물품 판매와 배달, 사무보조 등의 총 300가지 이상의 기본 직업 기술들이 그림으로 설명되어 있다. 쿨롱섬 어드벤처 게임은 이 중 7개의 게임화가 가능한 직무 기술을 선택하여 게임으로 개발한 것이고, 이 중 연구에 적합한 직무인 사과싸기를 중재도구로 사용하였다. [Fig. 1]은 사과싸기 게임 장면을 보여준다.



[Fig. 1] Apple game scene

## 2.5 신뢰도

모든 사전, 사후 검사는 비디오로 녹화되었고, 이후 연구보조원에 의해 신뢰도 검사가 이루어졌다. 전체 31명의 비디오 사전-사후 31세트 중 무작위로 30%를 선별하여 제2의 측정이 독립적으로 이루어졌다. 신뢰도는 두 측정자의 동의정도 (agreement)에 의해 계산되었으며, 그 결과는 다음과 같았다. 속도의 경우 +-1초 까지를 동의한다 라고 보았을 때 두 측정자의 동의도는 99.4%였으며, 정확도의 경우 자연수로 떨어지는 수였으므로 정확히 같은 숫자만 동의로 보았고, 동의도는 98.7%였다.

## 3. 결 과

연구 결과를 설명하기에 앞서, 본 결과 분석에서는 전통적 통계 기법을 사용하지 않았음을 명시한다. 그 이유는 각 집단을 다시 상/중/하로 나누어 수가 적어짐에 따라 통계적 분석이 적절치 않았다. 또한 장애아동은 같은 장애라도 개인별로 능력의 편차가 큰 관계로 장애아동에 대한 연구는 그래프를 이용한 비주얼 분석 기법을 종종 사용한다. 따라서 본 연구에서도 비주얼 분석 기법을 사용하였다.

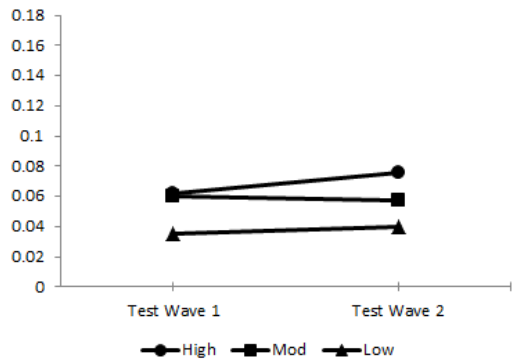
### 3.1 능력별 차이에 따른 과제수행 속도의 변화

[Fig. 2]는 통제집단의 변화를 보여준다. 게임을 하지 않은 16명은 상, 중, 하에 속한 학생들이 사후 검사에서도 큰 변화가 없었고, “하”와 “상” 집단이 약간 높아진 반면, “중”집단의 경우 약간 낮아졌음을 볼 수 있다. 반면, Figure 3은 실험집단의 변화를 보여준다. 게임을 한 15명의 학생들 중 중 집단에 속한 학생들이 변화의 폭이 가장 컸음을 알 수 있다[Table 2].

[Table 2] Change in speed by groups and test waves (per second)

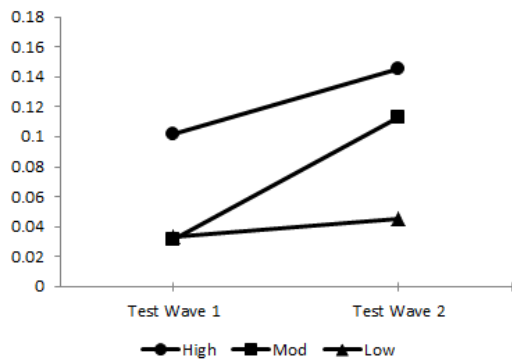
		Test Wave 1	Test Wave 2	Gain
Control	High	.0616	.0753	.0137
	Mod	.0597	.0578	-.0020
	Low	.0352	.0400	.0048
Game	High	.1021	.1455	.0434
	Mod	.0316	.1127	.0811
	Low	.0332	.0451	.0119

### Speed Control



[Fig. 2] Change in speed for control group

### Speed Game



[Fig. 3] Change in speed for game group

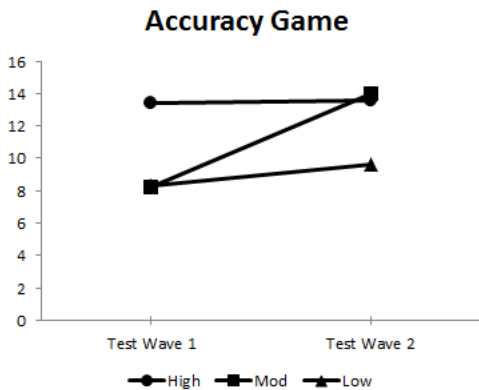
### 3.2 능력별 차이에 따른 과제수행 정확도의

#### 변화

[Fig. 4]는 통제집단의 변화를 보여준다. 게임을 하지 않은 16명은 상, 중, 하에 속한 학생들이 사후 검사에서도 큰 변화가 없었고, “하”와 “상” 집단이 약간 높아진 반면, “중”집단의 경우 약간 낮아졌음을 볼 수 있다. 반면, Figure 5은 실험집단의 변화를 보여준다. 게임을 한 15명의 학생들 중 “중”집단에 속한 학생들이 변화의 폭이 가장 컸음을 알 수 있다[Table 3].

[Table 3] Change in accuracy by groups and test waves (per session)

		Test Wave 1	Test Wave 2	Gain
Control	High	13.5	13.75	.2500
	Mod	10	10.4	.4000
	Low	8	8.6667	.6667
Game	High	13.4286	13.5714	.1429
	Mod	8.2	14	5.8000
	Low	8.3333	9.6667	1.3333



[Fig. 4] Change in accuracy for game group

## 4. 논 의

본 연구에서는 기능성 게임이 장애 청소년의 직

무 기술 향상에 학생의 수준에 따라 어떻게 다르게 영향을 끼치는지를 살펴보았다. 연구 결과, 기능성 게임은 속도와 정확도 모두에 있어서 상, 중, 하 그룹 중 “중” 그룹에 속하는 학생들에게 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 게임을 하지 않은 통제 집단의 경우 상, 중, 하 모두에서 변화의 기울기가 거의 일정하게 나타난 반면, 게임을 한 집단의 경우, “상”과 “하” 그룹은 통제 집단과 비슷한 패턴을 보인 반면, “중” 그룹은 게임 플레이 후 “상” 그룹의 수준으로 상승하였다. 그 이유는 다음과 같이 추정된다. “상” 그룹의 경우, 천장 효과(ceiling effect)[13]로 더 이상 상승할 수가 없었을 수 있다, 이를 확인하기 위해 post hoc 분석을 실시하였는데, 정확도 측정 데이터의 경우 14점 만점이 절반 이상이 나와 전체적으로 J자형 분포도가 나타났다. 즉, 중상 그룹의 학생들에게 해당 과제는 너무 쉬운 과제였을 수 있다는 점을 시사한다. 한편, “하” 그룹의 경우 일반적으로 오랜 기간 동안의 반복적 훈련이 필요하다. 기존 연구[14,15]를 보면, 간단한 샌드위치 만들기 과제 같은 경우 1개월 동안 30-50회 이상을 반복해야 마스터 하는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구의 짧은 게임 플레이 10분 동안에는 변화가 일어나기 어려운 시간이었을 수 있다. “중” 그룹의 경우 낮은 수행에서 시작하여 천장 효과가 없고, 어느 정도의 인지적 능력으로 인해 짧은 게임플레이에도 학습 효과를 볼 수 있음을 보여준다. 이것은 과제 수행 속도와 정확도 모두에 있어 나타났으며, 궁극적으로 생산성이 향상되었음을 보여준다.

본 연구가 주는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 기능성 게임은 다양한 장애 수준 중 “중”정도의 능력을 가진 학생들에게 가장 큰 영향을 미친다. 따라서 게임 디자인 시에 중간 정도 능력 집단에 맞춤 필요가 있다. 이것은 실제 교육 현장에서도 사용되는 전략으로, 다양한 수준의 학생들이 모여 있는 학급에서 교사는 중간급의 학생들에 맞추어 수업을 하는 것이 일반적이다.

둘째, 게임을 이용한 훈련은 장애아동의 생산성

항상 훈련에 효과적일 수 있다는 점이다. 짧은 게임플레이 시간에도 불구하고 “중” 그룹의 수행도가 향상된 것은 고무적이다. 일반적으로 “중” 그룹의 장애아동들이라 해도 10분 보다는 훨씬 더 긴 시간의 반복적 훈련을 필요로 한다. 또한 주의집중에 있어서의 다양한 문제를 갖는 경우가 많이 때문에 훈련의 효과는 들인 시간에 비해 그 효율성이 떨어지는 것이 일반적이다. 그러나 본 연구에서 나타난 바와 같이 게임의 경우 중 그룹의 장애아동들이 짧은 시간에 “상” 그룹에 속한 학생들의 수준까지 향상될 수 있었던 점은 게임 자체의 동기부여적 속성과 반복적 플레이 속성 때문에 가능한 것으로 볼 수 있다. 따라서 본 연구의 결과는 게임을 이용한 훈련은 장애아동들의 생산성 향상에 효율성이 높음을 시사한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 우선 실험 참여자의 수의 제한이다. 비슷한 수준의 장애아동을 통계적 분석이 가능할 만큼 많이 참여시키는 것은 일반적으로 매우 어렵다. 따라서 본 연구에서는 제한된 학생 수로 연구를 했고, 그에 따라 통계적 유의성을 보지 못한 것이 첫 번째 제한점이라 할 수 있겠다. 둘째, 본 연구에서 살펴본 직무 기술이 지나치게 단편적인 점이 연구의 제한점이 될 수 있다. 향후 연구에서는 더 복합적인 직무 기술을 살펴보아야 할 것이며, 실제 직무 현장에서의 과제 수행도를 연구해야 할 것이다. 또한 직업 성공과 실패의 궁극적 요소는 사회적 적응에 있는 것인 만큼, 지적장애 청소년의 직업 환경 적응을 위한 게임 개발 및 그 효과 연구를 실행해야 할 것이다.

## ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by the 2015 Seoul National University of Education Research Grant.

본 연구는 2015년도 서울교육대학교 교내연구비에 의하여 연구되었음.

## REFERENCES

- [1] Department of Education, Employment and Workplace Relations. Employer perspectives on recruiting people with disability and the role of Disability Employment Services. Canberra: Author. Retrieved from <http://www.deewr.gov.au/Employment/ResearchStatistics/ProgEval/Pages/EmployerPerspectiveonDE.S.aspx>, 2011.
- [2] International Labour Office, "World Employment Report 2004-2005: Employment, productivity, and poverty reduction (Geneva)", 2005.
- [3] J. Graffam, K. Smith, A. Shinkfield, U. Polzin, "Employer benefits and costs of employing a person with a disability", *Journal of Vocational Rehabilitation*, vol.17, pp.251-263, 2002.
- [4] N. Brewer, G.A. Smith, "Cognitive processes for monitoring and regulating speed and accuracy of responding in mental retardation: A methodology", *American Journal of Mental Deficiency*, Vol.87, No.2, pp. 211-222, 1982.
- [5] G.L. Rarick, "Motor performance of mentally retarded children", In G.L. Rarick (Ed.), *Physical activity: Human growth and development*, pp.225-256, Academic Press, 1973.
- [6] C. Hanley-Maxwell, F.R.Rusch, J. Chadsey-Rusch, A. Renzaglia. "Reported factors contributing to job terminations of individuals with severe disabilities", *The Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps*, Vol. 11, No. 1, pp. 45-52, 1986.
- [7] Hempleman, B. and Longhi. D., "Employment outcomes for supported employment clients in the Division of Vocational Rehabilitation", Report 10.09a, Washington State, 1996.
- [8] Michael, D. and Chen, S., "Serious games: Games the educate, train, and inform", *Course Technology*, 2006.
- [9] Ritterfeld, U., Cody, M., & Vorderer, P., "Serious games: Mechanisms and effects", *Routledge*, 2009.
- [10] J. Kwon, "Job training of persons with

intellectual disabilities using serious games: content analysis for gamification of occupational training textbook”, Korea Computer Game Society Journal, Vol.25, No. 4, 2012.

- [11] J. Kwon, "A pilot study on the job skills training game for adolescents with intellectual disabilities", Disability and Employment, Vol.21, No.1, 2011.
- [12] J Kwon, "Serious game content proposal for children with autism spectrum disorder", Korea Game Society, Vol.24, No.3, pp.65-73, 2011.
- [13] Vogt, P. "Dictionary of statistics & methodology: A nontechnical guide for the social sciences", 3rd Ed., p.40, Sage, 2005.
- [14] L. Mechling, D. Gast, & E. Fields, "Evaluation of a portable DVD player and system of least prompts to self-prompt cooking task completion by young adults with moderate intellectual disabilities", The Journal of Special Education, Vol. 42, No. 3, pp.179 - 190, 2008.
- [15] L. Mechling, & F. Ortega-Hurndon, "Computer-based video instruction to teach young adults with moderate intellectual disabilities to perform multiple step job tasks in a generalized setting", Education and Training in Developmental Disabilities, Vol. 42, pp.24 - 37, 2007.



권 정 민(Kwon, Jungmin)

약 력 : 1995-2000 이화여대 특수교육 학사  
2000-2002 미국 위스콘신매디슨대 교육공학석사  
2002-2009 미국 위스콘신매디슨대 특수교육박사  
2009-2010 성균관대 인터랙션사이언스 연구소  
선임연구원  
2012-현재 서울교대 유아,특수교육과 조교수

관심분야 : 기능성게임, 특수교육

— 장애 아동 플레이어 능력의 차이에 따른 기능성 게임 효과의 차이 —