

## 게임 장애/중독 연구에 대한 비판적 분석 - 뇌 사진, 판단 척도 및 연구 절차를 중심으로

송두헌

용인송담대학교 컴퓨터게임과

dsong@ysc.ac.kr

Critical Analysis of Gaming Disorder/Addiction Researches on  
Neuroimages, Measurement Tools, and Research Processes

Doo Heon Song

Dept. of Computer Games, Yongin SongDam College

### 요 약

2018년부터 국제보건기구의 게임 장애의 국제 질병 코드(ICD-11) 등재 계획이 본격화하면서 세계적으로 학자들 간에 뜨거운 토론이 있었다. 하지만 대한민국은 등재의 부당함에 대한 학문적 근거 제시 없이 회피만 해온 것 같다. 본 논문에서는 게임 중독/장애와 관련한 과거의 학술 연구의 쟁점과 연구 오류 및 왜곡 사례들을 뇌 사진 판독과 게임 중독/이상 진단 도구의 적절성 등을 중심으로 짚어 본다. 본 분석은 게임의 과도한 사용이 게임의 질병 코드 등재의 충분조건이 아니며 대다수의 건강한 게이머들에게 부당한 낙인을 찍어버릴 위험이 있음을 밝힌다.

### ABSTRACT

World Health Organization reveals its plan for listing 'Gaming Disorder' on the 11th International Disease Codes (ICD-11) in 2018 and it opens hot debate among scholars on its validity and timeliness. Korea, however, seems to have avoided the issue without appropriate academic refutation. In this paper, we review past academic studies related to game addiction or disorder focused on their validity of disorder measurement tools, research designs and the effect of neuroimaging studies. This analysis reveals that excessive use of gaming is not sufficient to register it as a disease and there is a risk of stigmatizing healthy gamers.

**Keywords** : Gaming Disorder(게임 이상), Gaming Addiction(게임 중독), Measurement Tool(평가 도구), Brain Neuroimage(뇌 사진), ICD(국제 질병 코드)

Received: Oct. 18. 2018

Revised: Nov. 13. 2018

Accepted: Jan. 30. 2019

Corresponding Author: Doo Heon Song(Yongin SongDam College)

E-mail: dsong@ysc.ac.kr

※ 본 논문은 2018년 게임문화포럼 운영 사업의 일환으로 2018년 추계 한국게임학회-한국인상게임학회 공동 학술발표대회에서 발표한 논문을 수정 보완한 논문임을 밝힙니다.

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© 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.

## 1. 서 론

중독(addiction)이라는 용어는 보통 알코올 중독 같은 화학 물질에 의한 반복적 행위를 일컫지만 병적인 도박이나 과도한 인터넷 사용에 대한 진단 기준으로도 사용된 바 있다[1]. 문제는 특히 한국, 중국, 싱가포르 등에서 인터넷 사용이 활성화되기 시작한 2000년 무렵부터 꾸준히 게임 중독을 이슈화하고 게임 중독이 우울증, 폭력성, 주의결핍 및 과잉행동장애(ADHD: attention deficit hyperactivity disorder) 등에 부정적인 영향을 미친다는 보고가 있어 왔다. 실제로 한국의 경우 주로 석사논문이지만 교육학술정보원의 논문 검색 사이트에서 ‘게임 중독’과 관련된 학위 논문이 1000편 이상 검색되는 것을 볼 수 있다.

국제적으로는 동아시아 국가를 중심으로 게임 중독 관련 학술 연구가 다수 발표됨에 따라 미국 정신의학회(APA: American Psychiatric Association)가 정신 장애 진단 매뉴얼 제 5판(DSM-5: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders)에 인터넷 게임 장애(Internet Gaming Disorder)를 ‘충동적으로 플레이하며 다른 것에 흥미를 느끼지 못하고 지속적으로 그러한 행동을 한 결과로 극심한 고통이나 임상적 손상을 가지며 그 결과 학교나 직장에서의 역할을 다하지 못하고 금단증상을 겪는 증상’이라고 정의하고 9개의 문진 중 5개 이상에 해당할 때 그러한 장애로 진단할 수 있다고 발표하면서 본격적인 이슈가 되었다[3]. 당시에도 게임 장애에 대한 학술적 논거에 대해 뇌의 특정 부위가 특정 물질에 약물 중독자가 반응할 때와 비슷하다는 일부 결과[4] 등에 주목하되 그 현상의 지역적 편중성(아시아가 대부분), 성별 연령별 편중성(남성 청소년에 집중), 표집단의 수 등에서 더 주의 깊은 연구가 필요하다고 천명하였다.

2018년 1월 국제보건기구(WHO)는 제 11차 국제 질병 분류 (ICD-11) 초안에 게임 장애(Gaming Disorder)를 포함할 계획임을 밝혔으며 동년 9월에

홈페이지의 관련 질의/응답 항목에 정식 등재하였다 [5]. 원래 이 이슈는 WHO의 2014년 일본 총회에서 게임 장애가 아니라 과도한 인터넷/스마트폰 사용과 그에 의한 부정적 행동 패턴으로 논의되었으나 과학적 연구 근거가 부족하거나 쟁점이 많아 향후 연구 과제로 보고된 바 있다[6]. 헌데 2015년 한국에서 열린 WHO 회의에서부터 과도한 게임 활동이 그러한 기기/인터넷 의존 현상과 함께 ICD-11에 포함되어야 한다는 주장이 강하게 제기되어 현실화되었다.

특히 한국에서는 2011년 청소년보호법에 심야시간대에 청소년의 게임 사이트 접속을 금지하는 소위 섯다운제를 법제화하면서 게임 중독 규제를 표면화했는데 이에 대한 과학적, 학술적 근거가 미흡하되 다만 게임 행위를 규제하는 부처와 진흥하려는 부처 간의 권력투쟁의 소산이라는 분석도 있다 [7]. 세계에서 유일하게 시행되었던 이 게임 섯다운제는 미국 잡지가 박스 기사로 소개할 만큼 부정적인 화제였으며 그 기사[8]는 섯다운제의 시행 효과가 결과적으로는 거의 없었음을 밝힌 연구[9]를 소개하고 저자를 인터뷰하기도 했다.

현실적으로 WHO 2019년 총회에서 본격 논의될 ICD-11에의 인터넷 게임 장애 등제는 안 그래도 각종 사회적 사건 사고(유아 방치, PC방 살인 사건 등)의 원인으로 가해자의 게임 중독 여부를 아무 근거 없이 방송에서 거론하는 우리 사회에서 게임 플레이어들에게 ‘잠재적 중독/이상 행위자’라는 부정적 낙인을 부여할 우려가 있다. 물론, 임상적으로 볼 때, 게임 중독에 의한 일상생활의 부정적 영향이 전혀 없다고 할 수는 없다. 다만 그 비율이 APA의 공식 홈페이지의 설명이 게임 플레이어의 0.3 ~ 1% 이내일 것이라는 데 비해 한국의 일부 연구들은 잘못된 척도를 기반으로 조사하여 한국의 인터넷 중독률을 7%, 위험군을 71%로 계상하는가 하면[10] APA의 DSM-5를 변형해 적용했다는 연구도 중독률과 고위험군을 각각 4.55%로 진단했는데 이 연구의 대상은 고등학생들뿐이었다 [11]. 이러한 진단 척도 간의 불일치와 그로 인한

조사 결과의 편향성 및 주관성은 여러 나라의 게임 장애 관련 연구를 조사 비교한 다른 연구에서도 지적된 바 있다[12].

게다가 게임 장애 진단 척도 등 관련 분야를 주도적으로 연구해 오던 임상심리학자 다수가 2016년 말 국제보건기구의 게임 장애의 ICD-11 등재 움직임에 대해 공개 토의를 제안하며 현 단계에서 게임 장애를 WHO의 ICD-11에 등재하기에는 여러 가지 학술적 문제가 있어 득보다 실이 많다고 주장했다[13]. 이들의 주장을 요약하면 첫째는 게임 장애를 질병 목록에 등재해야 할 근거라고 제시된 연구들 다수가 표집단의 수나 정도가 극단적이거나 부풀려져 있어 신뢰성이 부족하고[14] 실제로 임상에서 그만한 환자를 찾기도 힘들어[15] 현 단계에서의 질병 분류는 성급하다는 것이다. 둘째로는 금단 증상이나 게임 행동 제어 등의 지표로 물질 중독과 유사하게 게임 플레이 행위를 진단하는 것에는 타당한 반론도 존재한다[16]. 셋째로, 문제되는 게임 행위에 대한 접근법 및 증상에 대해 학자 간 합의가 없으며 임상에서 환자라고 보고된 경우도 게임 행위 이외에 다른 장애를 가진 사람들이 대부분이어서 그 문제의 원인을 게임 장애로 특정하는 것은 무리가 있다[17]고 한다.

사실 우리 게임 학술계나 산업계는 이러한 문제에 대한 논의에서 주도적인 역할을 하지 못했다. 그 원인 중 일부는 게임 이용의 부정적 측면을 논의하는 것 자체가 일반인들에게 부정적 인식을 심어 특히 산업계에 불리하다고 본 것인데 그러다 보니 정작 게임 관련 학계는 제대로 이 문제를 다룬 증거물(학술 논문)이 없다. 헌데 주로 의학계나 심리학계에서 행한 부정적 학술적 논의들을 검토해보면 지금 게임 장애 또는 중독이라고 부르는 현상에 대한 연구에 앞선 설명처럼 많은 거품이 있음을 알게 된다. 그것이 APA가 WHO의 ICD-11 등재 움직임에 반대하고, 24명의 저명 학자들이 공개적으로 반론[13]을 표하는 이유다.

최근 한국 게임 산업 협회(K-Games)를 포함한 유럽 게임 개발자 협회(EGDA), IGEA(Interactive

Gaming and Entertainment Association) 등의 전 세계 게임 산업계도 최근 성명서를 발표하면서 현 단계에서 학술적 합의가 부족하고 비슷한 이유로 미국정신의학회(APA)도 2018년 5월 게임 장애의 ICD-11 등재를 반대함을 명시했음을 지적했다[18]. 다만, 산업계의 이러한 성명은 WHO의 자문 위원인 King 박사로부터 바로 반론을 받게 되는데 산업계가 게임은 해롭지 않으며善用되는 예도 많고 해가 있어도 자율적으로 해결할 수 있다는 것이 골자인 이들 산업계의 주장에 대해 게임의 善用이 곧 해가 없음을 주장하는 것이 아니며 이익을 목적으로 하는 기업 집단에게 자율 개혁에 대한 신뢰를 보낼 수 없다고 일축한 것이다[19].

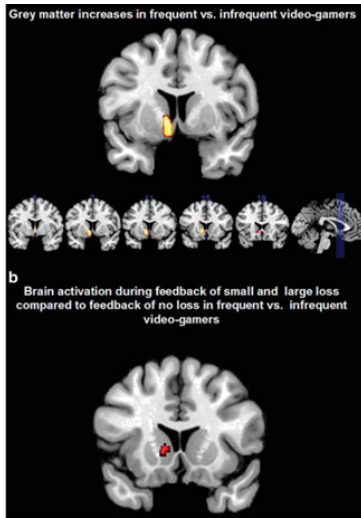
지금까지 한국의 게임 학계나 산업계가 이런 중대한 문제에 대해 지나치게 소극적이고 안이하게 대응해 온 것이 사실인바 지금부터라도 지피지기의 심정으로 이 문제를 학술적 관점에서 볼 필요가 있다. 본 논문은 따라서 지금까지 나온 게임 장애/중독 연구에서 나타난 부적절한 연구 형태에 대해 비판적 분석을 가하고자 한다. 이 논문에서 중점을 두는 것은 세 가지로 우선 일반인에게 뉴스 등으로 잘 알려져 있는 뇌 판독 사진 연구의 이중성을 살펴보고, 다음으로 특히 한국 발 연구에서 주로 보이는 문제인 중독/장애 판단 척도의 객관성이나 적절성 문제, 그리고 표집 집단의 일반성이나 연구 방법론의 적절성 문제 등을 살펴보고자 한다.

## 2. 게임 중독연구에 대한 학술적 비평

### 2.1 두뇌 영상 판독 연구

약물 중독이나 특정 질환자들에게서 나타나는 뇌의 특정 부위의 특이한 패턴이 게임 사용자들에게서도 나타난다면 질병으로 진단을 확정할 수는 없다 하더라도 自己 問診(self-report)에 의한 진단보다 객관성을 갖는다고 할 수 있다. Koeff 등의 연구[4]는 C-labelled raclopride and positron emission tomography(CRAC-PET)를 이용해 이

검사 동안 비디오 게임을 수행한 8명의 남성에게서 도파민이 분비된다는 것을 밝혔다. 이 연구는 CRAC-PET 기법이 목표 지향적(goal-directed) 행동의 탐지에 유용하다는 것을 밝히기 위해 고안되었기에 게임 중독/과몰입 여부와는 무관하였으나 이후 많은 인터넷/게임 중독 연구에 뇌 사진 판독을 포함하는 근거가 되었다.



[Fig. 1] Brain Activation with Gaming[20]

국내 뉴스에 소개되기도 했던 [Figure 1] 사진은 보상(reward)과 관련된 과제 수행을 만 14세 청소년 154명(남성 110명)에게 실시한 뒤 게임 플레이 시간의 다과(주 9시간 기준)에 따라 반반으로 나눈 뒤 뇌의 영상을 fMRI(functional Magnetic Resonance Imaging)로 촬영해 두 집단 간 차이를 보았다[20]. 게임을 많이 한 집단이 좌측 Ventral Striatum (복측 선조체)과 Grey matter(회질) 부피가 더 컸는데 이 부위가 도파민 분비나 도박 등과 관련성이 있다고 한다. 그런데 이 논문에서는 결론부에 이러한 차이가 일시적 현상인지 게임 경력의 결과인지는 이와 같은 단기 효과 연구(cross-sectional research)로는 단언할 수 없다고 했다.

그런데 동일한 연구 팀에서 23명의 성인(평균

24세)을 대상으로 한 연구에서는 다른 결과가 나왔다[21]. 이 연구의 훈련 집단은 하루 30분씩 2달간 슈퍼마리오 64를 수행하고 비교집단은 별도 조치가 없었는데 훈련 후 두뇌의 집단 차이가 주로 우측 해마, 배외측전전두피질, 양측 소뇌에서 훈련 집단의 부피가 커졌음이 [Figure 2]와 같이 제시되었다. 이 부분의 발달로 감각 센서의 통합 기능이 향상되어 공간지각에 도움이 된다는 이 연구는 오히려 게임의 질병 치료 도구 가능성을 열었다고 할 수 있다.

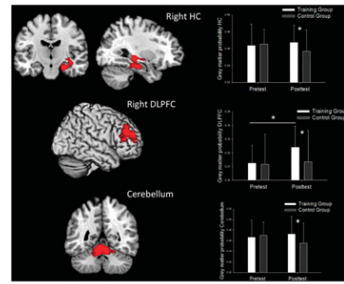


Figure 2. Brain regions showing a significant group (training vs control) x time (pre vs post test) interaction in gray matter volume. Bar graphs depict the interaction effects for the clusters displayed, error bars illustrate s.d., \*1-tail, P<0.05. DLPFC, dorsolateral prefrontal cortex; HC, hippocampal formation.

[Fig. 2] Brain Activation with Super Mario 64

노년층 연구(65 ~ 75세)에서도 슈퍼마리오 64를 6개월 훈련한 집단이 공간 지각 능력에서 앞선 연구와 비슷하게 긍정적 효과를 보였으나 일부 인지 테스트에서는 부정적 효과도 있었다[22]. 미국 로체스터 대학의 연구에 따르면 Call of Duty 같은 FPS액션 게임을 주기적으로, 즉 주 5일 매일 1시간 이상 플레이한 청소년 그룹이 게임을 거의 하지 않는 그룹에 비해 공간 지각 능력에서 우수성을 보였으며 그러한 지각 과제 수행시 뇌의 활동 부위에서도 차이를 보여주었다[23].

Kuss와 Griffith[24]는 2000년부터 2012년 사이에 출판된 의료 영상 자료에 따른 인터넷 및 게임 중독 사례라고 주장하는 17개의 연구들을 리뷰했는데 fMRI, sMRI, EEG 등을 활용한 연구들이다. 그 중 제1 저자 기준 중국계 논문이 8개 한국계 논문이 5개인데 [Table 1]에 연구 설계를 제시한 바, 9개는 사실 인터넷 중독에 대한 것이다. 2

개는 집단 분류 척도가 없는 연구였는데 게임 플레이를 통해 하나는 성차를 보려 했고[31], 하나는 전술한 도파민 분비 여부 검증이다[4].

헌데 게임 중독 집단을 정상 집단과 비교한 6개의 연구 중 아시아계 연구 5개 중 한국계 4개 [29-31,35]는 모두 Young이 1996~1998년에 개발한 인터넷 중독 척도나 중국에서 2003년에 개발된 인터넷 중독 척도를 사용해 게임 중독 집단으로 분류했다. 이처럼 관련 연구의 오류의 출발점은 인터넷 중독과 게임 장애를 동일시하거나 혼동한 연구가 많다는 점이다.

[Table 1] Summary of Internet/Game Addiction Researches with Brain Test

Authors	Group	Control	M
Dong, Huang et al.[25]	14 male IA	13 normal male	[41]
Dong, Zhou et al.[26]	1 male IA	17 normal male	[1]
Dong, Lu et al.[27]	12 male IA	12 normal male	[42]
Ge et al. [28]	38 IA	48 normal	[1]
Han, Lyoo et al.[29]	20 GA 17 ProG	18 normal male	[43]
Han, Hwang et al.[30]	11 GA	8 normal male	[43]
Han, Kim et al.[31]	6 US > 1 hour/day	6 US < 1 hour/day	[43]
Hoeft et al.[32]	11 male US	11 female US	N/A
Hou et al.[33]	5 GA	9 normal male	[41]
kim et al.[34]	5 IA male	7 normal male	[44]
Ko et al. [35]	10 male GA	N/A	[45]
Koepp et al.[4]	8 male	N/A	N/A
Lin et al.[36]	17 IA	16 normal	[46]
Littel et al.[37]	25 excessive Gamers	27 normal	[47]
Liu et al.[38]	19 IA	19 normal	[46]
Yuan et al.[39]	18 IA	18 normal	[46]
Zhou et al.[40]	18 IA	15 normal	[46]

※ IA : Internet Addicted GA: Game Addicted  
 ※ M Measure US: University Student ProG : Professional Gamer

표본 집단 진단 기준의 문제가 발견되지 않은 유일한 연구는 Littel 등의 것[37] 하나로 이것은 과도한 게임 플레이어가 인지 테스트에서 충동성 때문에 실수가 잦았음을 밝혔는데 25명의 과도한 게임 플레이어 중 23명이 남성이어서 성별 분포가 왜곡되어 있다. 이처럼 뇌 영상 관련 게임 중독/이상 연구 대부분이 표집단 설정의 오류나 편중성에서 자유롭지 못하고 소집단 연구가 대부분이며 종단 연구(Longitudinal research)가 거의 없어 일반화에 문제가 있으며 DSM-5나 WHO의 예비 가이드 라인에서 제시하는 ‘12개월 이상의 관찰’ 의무가 지켜지지 않았다. 이로 인해 Ponte, Kuss, Griffith[48]는 이후의 뇌 사진과 게임 과용 간의 관계를 리뷰하는 연구에서 인터넷 사용 척도로 구분한 연구를 제외하고 APA의 DSM-5나 게임 플레이 빈도 등으로 집단을 구분한다.

## 2.2 진단 척도의 문제

특히 우리나라에서 행해진 게임 중독 관련 연구의 특징이 1996 ~ 1998년 사이에 인터넷 중독 척도로 개발되고 발표된 Young의 연구[1, 41-44]나 그것을 한글로 번역한 뒤 게임에 맞게 내용을 고쳐 쓴 한국 임상심리학자들의 연구[49]에 기반을 두고 있는 것은 놀랍다. Young의 이 척도들은 8 ~ 20개의 문항으로 되어 있는데 대부분의 질문이 주관적 판단에 따르거나 ‘인터넷을 처음 생각보다 오래 하게 되었는가?’ 같은 질문들이어서 그 자체로 문제도 많고 게임 플레이 현실에도 맞지 않다. 실제로 인터넷을 사용하는 목적이 게임이 아니라 사이버섹스, 관계 형성 욕구, 소속감 등이라는 반론도 초기부터 제기되었다[50]. 따라서 이런 척도에 의한 집단 분류와 그에 근거한 연구의 신뢰도는 받아들일 수 없는 수준이다. 심지어 Young 본인도 게임이 아니라 채팅과 그에 따른 사이버 섹스 욕구 등에 대해 더 많은 논의를 하고 있는데[51] 1998년의 인터넷 상황에서 게임의 구조도 게임 플레이어의 성향도 장르도 지금과는 현격한 차이가 있는 바 이 척도에 근거해 개발된 한국 국내 척도들의 신뢰도는 인정

받기 어렵다. 이런 점이 특히 한국과 싱가포르 등에서 게임 중독 보고 비율이 유럽이나 북미보다 현격하게 높은 이유일 것이다[2].

King 등[52]은 아예 54,815명에 대해 게임 장애 진단에 사용된 18개의 임상심리학적 척도들이 가진 문제점을 지적했는데 연구들마다 중독에 대한 지표가 다르고, 판단 공식도 다르며 지속 시간 등에 대한 기준도 불분명하고 타당성 조사나 정성적 평가 척도에 대한 평가자간 일치도 문제 등을 지적한다. APA의 DSM-5 설정 이후 12개월 관찰을 요하는 7개의 문진 척도가 만들어졌으나 임상 근거를 가진 것은 아직 없다[12, 53]. 따라서 현 단계에서 어떤 척도도 임상적 신뢰가 없다. 더군다나 많은 척도들이 의존하는 금단 증상의 존재와 통제 행동의 부재 등은 APA가 물질 중독의 요인이 아니라고 최근 주장하는바 자체로 모순이기도 하다[53].

특히 한국의 많은 연구들이 이러한 게임이 아닌 인터넷 중독/사용에 기반을 두고 개발된 척도로 집단 비교 진단을 하면서 “인터넷 중독을 중독의 관점에서 정의할 수 있다면 인터넷 중독의 하위유형인 인터넷 게임중독을 중독이라고 정의할 수 있다[54]”는 용감한 정의를 내리기도 한다. 그리고 그것이 정책에 반영되고 있는 것이 현실이다[7]. 게다가 Young의 척도를 게임으로 변안했던 첫 연구[49]는 조사의 편의성 때문에 남자 고등학생만으로 테스트했으며 특히 2009년 이후의 여성 사용자 증가나 모바일 플랫폼의 효과[55] 등은 반영될 수도 없다는 점에서 잘못된 척도에 의한 진단 연구는 이제 배격되어야 한다.

### 2.3 연구 절차와 적정성의 문제

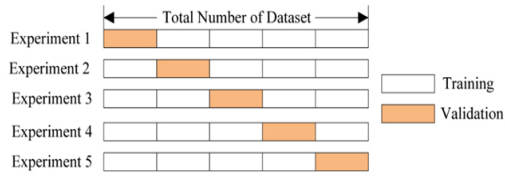
APA의 DSM-5 나 WHO의 ICD-11 초안에 나오는 인터넷 게임 장애 진단에는 ‘12개월 이상의 관찰’이 전제조건으로 되어 있다. 따라서 단순한 문진에 의한 단기 효과 검증은 한계점이 분명하다. 또 앞서 살펴본 여러 연구들이 소집단에 남성 위주로 이루어져 있는 것도 연구의 적정성을 검증해

야 하는 이유다. 거기에 적절하지 못한 지식이 연구의 오류를 가져오기도 한다. 만약 게임 중독/장애의 신뢰도 높은 척도가 있다면 인공 지능의 기계 학습 이론을 접목해 중독자를 효율적으로 분류하면 예방적 효과를 가질 수 있다고 믿을 수도 있다.

노미정 등의 연구[56]는 Chi-square 척도를 이용한 결정 트리(Decision tree) 학습 모형 중 하나인 CHAID(Chi-square automatic interaction detection)[57]를 이용해 게임 중독자를 정의하는 규칙을 만드는 시도를 했다. 이들은 중독자 그룹과 정상 그룹의 분리에는 미국 정신의학회(APA)의 DSM-5 척도를 사용했는데 인공지능 연구자들이 아니다 보니 알고리즘의 특성에 대해 잘 모른 채 사용하는 우를 범했다. 우선 이들은 22개의 변인을 구성했는데 중독이라는 특성을 나타낼 수 있는 지표로 피험자들의 연령, 성별, 주거지, 결혼 여부 등을 포함한 게임 활용 시간 및 게임에 사용하는 월 평균 금액 등을 이용했다. 현대 결정 트리를 이용한 학습은 훈련 데이터와 테스트 데이터를 분리해 단순히 임의로 분류하는 것이 아니라 훈련 데이터에 의해 생성된 모형을 분리된 테스트 데이터로 정확도를 계산하므로 의도적 분리를 방지하기 위하여 보통 70%의 데이터로 훈련한 후 30%에 대해 테스트하되 두 집합을 임의로 30회 이상 나누어 테스트 해 평균을 구하거나 [Figure 3]에 나타난 것처럼 N-fold cross-validation을 통해 N개의 부분집합 중 N-1개의 집합으로 훈련하고 나머지 1개의 집합으로 테스트하는 과정을 N 회 반복하는 방법을 주로 쓴다[58]. 그 이유는 모든 데이터가 적어도 한 번은 테스트 데이터로 이용되어야 통계적으로 그 모형이 의미를 갖는다고 보기 때문이다. 현대 이 논문은 그 과정에 대해 불분명하게 “6개의 훈련 집합과 4개의 테스트 집합으로 분리” 했다고만 나온다. 만약 임의로 분류한 후 한 번만 테스트했거나 다수 반복한 것 중 최선인 것 하나를 뽑아낸다면 그 자체로 연구 결과의 객관성을 인정받을 수 없다.

**The Cross-Validation Procedure**

In cross-validation, we run our modeling process on different subsets of the data to get multiple measures of model quality. For example, we could have 5 folds or experiments. We divide the data into 5 pieces, each being 20% of the full dataset.



[Fig. 3] Cross Validation Procedure

더군다나 그들의 테스트 결과 정확도가 71%였는데 이는 2-class 문제에서의 우연 수준 확률이 66.7% 이므로 겨우 그 척도를 넘어선 수준이다.

더 큰 문제는 결정 트리 방법으로 이 논문처럼 규칙을 추출할 경우 규칙의 안정성이 극히 낮아 데이터가 바뀌면 규칙도 달라진다. 그러다 보니 그들이 추출한 규칙이 상식에서 많이 벗어난다. 즉, 그들이 실험에서 추출한 가장 강력한 게임 중독 척도는 월 게임 이용 금액 > \$45(5만원) 이었다. 다른 어떤 조건 없이 이 조건을 만족하면 중독이라고 보는 것이다. 두 번째 규칙이 사용 금액은 월 5천원 ~ 5만원이면서 오프라인 게임 모임에 참석한 일이 있는 사람이다. 컴퓨터 게임 동호회에 속해 본 사람이면 그들이 추출한 규칙이 얼마나 현실과 동떨어져 있는지 짐작할 수 있을 것이다. 이는 근본적으로 게임 플레이어들의 특성을 잘못 인지하고 변별력이 부족한 변인들을 사용해 학습한 결과로 보인다. 이처럼 잘못된 알고리즘과 변인 선택 및 실험 절차로 인해 이들의 실험 결과는 인정받을 수 없다.

### 3. 결 론

본 논문에서는 최근 이슈가 된 세계 보건 기구의 게임 장애의 질병 코드 등재 이슈와 관련해 게임 중독/이상과 관련된 연구들의 문제점을 학술적인 관점에서 비판적으로 살펴보았다. 특히 한국에서는 20년 전부터 꾸준히 게임 중독을 중시하고 규제해 왔지만 그 근거가 되었던 연구들에 대한

검증은 없었다.

게임 중독/이상이 존재하지 않는 것은 아니다. 특히 특정 장르의 게임 과몰입이 공격성, 우울증, ADHD, 학업 부진, 충동성 등과 관련이 있다는 많은 연구들이 존재한다[59]. 그러나 그러한 연구들도 단기 효과 검증이 아니라 중단 연구를 실시하면 공격성[60], 배타적 섹시즘[61,62] 등에서 게임에 의한 부정적 효과가 오래 지속되지 않거나 다른 요인에 의한 복합효과로 나온다고들 한다. 또 미국, 영국, 호주, 스웨덴 등에서도 폭력적 게임 때문에 실생활에 피해를 입었다는 소송이 다수 제기되었으나 한 건도 법원에서 받아들여지지 않았다[63].

따라서 이 논문에서 살펴 본 뇌 사진 판독에 의한 게임 중독 연구의 상호 불일치, 비교집단의 형성에 기여하는 게임 장애/중독 판단 척도의 적절성과 객관성 문제, 게임 플레이를 잘 모르는 타 분야 학자들이 잘못 접근한 연구 등은 과거의 연구들을 새롭게 조명해야 할 필요가 있다는 증거라 할 것이다. 무엇보다도 한국의 게임 중독 연구의 문제는 잘못된 집단 판단 척도에서 다수 비롯되었다고 할 것이다. APA의 DSM-5와 관련해서도 외국의 저명 학자들이 지속적으로 연구하면서 아직도 임상적 결과가 부족하다 하여 APA가 WHO의 게임 장애의 ICD-11 등재에 반대하기도 했다.

현재 한국에서 이 문제는 학문적 이슈 보다는 정부 부처 간 철학의 불일치 혹은 자녀의 학습 부진 원인을 게임 플레이에서 찾고 싶은 부모들의 스트레스[64]가 더 큰 이슈처럼 언론 등에서 다뤄진다. 불행히도 한국 게임 학계나 산업계에서는 지금까지 이런 분야에서 이렇다 할 학술적 연구가 없었으며 자극적인 언론 보도로 사회적 인식이 어둡기만 하다. 게임 학계와 산업계는 따라서 지금까지처럼 게임 중독/장애 관련 논의를 무시하거나 회피하는 소극적 대응을 할 것이 아니라 오히려 임상심리학자 등과의 협업을 통해 보다 과학적이고 신뢰도 높은 판단 기준을 만들고 DSM-5나 ICD-11 초안이 1년 이상의 관찰을 전제조건으로

삼은 만큼 1년 이상의 중단 연구를 통해 게임의 부정적 효과가 존재한다면 적극적으로 그것을 밝히고 치료법을 개발해야 할 것이다. 그러기 위해서 과거에 잘못된 근거로 남발되었던 연구들을 이러한 비평 연구를 통해 정리해 향후 연구에서 성별, 연령별 편향성을 제거하는 노력도 필요하다. 아울러 뇌 사진 판독 연구에서 본 것처럼[21-23] 게임을 재활 치료에 이용할 수도 있고 외국에는 실제 임상사례도 보고되고 있다[65]. 게임 학계와 산업계가 연합하여 게임 플레이에 대한 부정적 인식을 해소하고 WHO의 ICD-11 등재 문제처럼 게임 플레이어에게 정부와 언론이 부당한 낙인을 찍지 않도록 많은 노력을 해야 할 시점이다.

## ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the Korea Creative Content Agency (KOCCA) funded by the Korean Government (2018)

## REFERENCES

- [1] Young KS. "Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder", *Cyberpsychology & behavior*. Vol. 1 No. 3, pp 237-44, 1998.
- [2] Petry NM, Rehbein F, Gentile DA et. al. "An international consensus for assessing internet gaming disorder using the new DSM 5 approach", *Addiction*. Vol. 109 No. 9, pp 1399-406 2014.
- [3] American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5*. Washington DC: American Psychiatric Association; 2013.
- [4] Koeppe, M.J.; Gunn, R.N.; Lawrence, A.D. et. al. "Evidence for striatal dopamine release during a video game", *Nature*, Vol. 393, pp 266 - 268, 1998.
- [5] World Health Organization, Gaming Disorder, <http://www.who.int/features/qa/gaming-disorder/en/>
- [6] World Health Organization, "Public health implications of excessive use of the internet, computers, smartphones and similar electronic devices: Meeting report", 2015.
- [7] Kim, J-Y, "Techno-Sociological Analysis of internet Gaming Controversy", *Journal of Korea Game Society*, Vol. 14 No. 1, pp 81-92, 2014.
- [8] Zastrow M. 'News Feature: Is video game addiction really an addiction?', In *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 114 No. 17, pp 4268-4272 , 2017.
- [9] Sung W., "A study on the effect of the policy of online game shutdown on the game time of youth", *Social Science Research Review*, Vol. 30 No. 2, pp 233 - 256, 2014.
- [10] Chung S. et al, "Development of Public Health Model of Internet Game Addiction and Survey on its Negative Influence: Final Report", Chung-Ang University, 2017(pdf).
- [11] Yu, J., Hwang J.", Study on Gaming Addiction, Prevalent Symptoms with the Nine Diagnostic Criteria of 'Internet Gaming Disorder' suggested in DSM-5, and its Interrelationship with Psychosocial Variables', *Journal of communication science*, Vol. 16 No. 1, pp 153-182, 2016.
- [12] King, D.L., Delfabbro, P.H., Wu, A.M., Doh, Y.Y. et. al. "Treatment of Internet gaming disorder: An international systematic review and CONSORT evaluation", *Clinical Psychology Review*, Vol. 54, pp.123-133. 2017.
- [13] Aarseth E, Bean AM, Boonen H, et. al. "Scholars' open debate paper on the World Health Organization ICD-11 Gaming Disorder proposal", *Journal of Behavioral Addictions*. Vol. 6 No. 3, pp 267-70, 2017.
- [14] Przybylski, A. K.. "Mischievous responding in Internet Gaming Disorder research", *Peer Journal*, Vol. 4, e2401, 2016(online).
- [15] Van Rooij, A. J., Schoenmakers, T. M., van de Mheen, D., "Clinical validation of the C-VAT 2.0 assessment tool for gaming disorder: A sensitivity analysis of the proposed DSM-5 criteria and the clinical characteristics of young patients with 'video game addiction'". *Addictive Behaviors*, Vol.



- 64, pp 269 - 274. 2017.
- [16] Van Rooij, A. J., Prause, N., "A critical review of "Internet addiction" criteria with suggestions for the future", *Journal of Behavioral Addictions*, Vol. 3 No. 4, pp 203 - 213. doi:10.1556/JBA.3.2014.4.1. 2014.
- [17] Kardefelt-Winther, D., "A conceptual and methodological critique of Internet addiction research: Towards a model of compensatory Internet use", *Computers in Human Behavior*, Vol. 31, pp 351 - 354. 2014.
- [18] IGEA, K-Games, EGDF, et al. "Statement on the WHO ICD-11 list and the inclusion of gaming", 2018.6.19., <https://igea.net/2018/06/statement-on-who-icd-11-list-and-the-inclusion-of-gaming/>
- [19] King DL. "Comment on the global gaming industry's statement on ICD-11 gaming disorder: a corporate strategy to disregard harm and deflect social responsibility", *Addiction*, Vol. 113 No. 11, pp 2145-2146, 2018.
- [20] Kühn S, Romanowski A, Schilling C, et al. "The neural basis of video gaming", *Translational psychiatry*, Vol. 11(online) 2011.
- [21] Kühn S, Gleich T, Lorenz RC, Lindenberger U, Gallinat J. "Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game", *Molecular psychiatry*, Vol 19 No. 2, pp 265-271, 2014.
- [22] West GL, Zendel BR, Konishi K, et al. Playing Super Mario 64 increases hippocampal grey matter in older adults. *PloS one* Vol. 12 (online) 2017.
- [23] Bavelier D, Davidson RJ. "Brain training: Games to do you good", *Nature*, Vol. 494 No. 7438 pp 425-426, 2013.
- [24] Kuss DJ, Griffiths MD. "Internet and gaming addiction: a systematic literature review of neuroimaging studies", *Brain sciences*. Vol. 2 No. 3, pp 347-374, 2012.
- [25] Dong, G., Huang, J., Du, X. "Enhanced reward sensitivity and decreased loss sensitivity in Internet addicts: An fMRI study during a guessing task", *J. Psychiatr. Res.*, Vol. 45, pp 1525 - 1529, 2011.
- [26] Dong, G., Zhou, H., Zhao, X. "Male Internet addicts show impaired executive control ability: Evidence from a color-word Stroop task", *Neurosci. Lett.*, Vol. 499, pp 114 - 118, 2011.
- [27] Dong, G. Lu, Q. Zhou, H. Zhao, X. "Impulse inhibition in people with Internet addiction disorder: Electrophysiological evidence from a Go/NoGo study", *Neurosci. Lett.* Vol. 485, pp 138 - 142, 2010.
- [28] Ge, L. Ge, X. Xu, Y. et al. "P300 change and cognitive behavioral therapy in subjects with Internet addiction disorder A 3-month follow-up study", *Neural Regen. Res.* Vol. 6, pp 2037 - 2041, 2011.
- [29] Han, D.H., Lyoo, I.K., Renshaw, P.F. "Differential regional gray matter volumes in patients with on-line game addiction and professional gamers", *J. Psychiatr. Res.* Vol. 46, pp 507 - 515, 2012.
- [30] Han, D.H., Hwang, J.W., Renshaw, P.F. "Bupropion sustained release treatment decreases craving for video games and cue-induced brain activity in patients with Internet video game addiction", *Exp. Clin. Psychopharmacol.* Vol. 18, pp 297 - 304 2010.
- [31] Han, D.H., Kim, Y.S., Lee, Y.S., Min, K.J., Renshaw, P.F. "Changes in cue-induced, prefrontal cortex activity with video-game play", *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* Vol. 13, pp 655 - 661, 2010.
- [32] Hoefft, F., Watson, C.L., Kesler, S.R., Bettinger, K.E., Reiss, A.L. "Gender differences in the mesocorticolimbic system during computer game-play", *J. Psychiatr. Res.*, Vol. 42, pp 253 - 258, 2008.
- [33] Hou, H., Jia, S., Hu, S. et al. "Reduced striatal dopamine transporters in people with Internet addiction disorder", *J. Biomed. Biotechnol.(online)*, 2012,
- [34] Kim, S.H., Baik, S.H., Park, C.S. et al. "Reduced striatal dopamine D2 receptors in people with Internet addiction", *Neuroreport*, Vol. 22, pp 407 - 411 2011.
- [35] Ko, C.H., Liu, G.C., Hsiao, S.M. et al. "Brain activities associated with gaming urge of online gaming addiction", *J. Psychiatr. Res.*, Vol. 43, pp 739 - 747 2009.
- [36] Lin, F., Zhou, Y., Du, Y. et al. "Abnormal white matter integrity in adolescents with

- Internet Addiction Disorder: A tract-based spatial statistics study”, *PloS One* (online) issue 7, e30253 2012.
- [37] Littel M, Van den Berg I, Luijten M, van Rooij AJ, Keemink L, Franken IH. “Error processing and response inhibition in excessive computer game players: an event-related potential study”, *Addiction biology*, Vol. 17 No. 5, pp 934-947, 2012.
- [38] Liu, J., Gao, X.P., Osunde, I., et al. “Increased regional homogeneity in Internet addiction disorder: A resting state functional magnetic resonance imaging study”, *Chin. Med. J.*, Vol. 123, pp 1904 - 1908 2010.
- [39] Yuan, K., Qin, W., Wang, G. et al. “Microstructure abnormalities in adolescents with Internet Addiction Disorder”, *PloS One* (online) issue 6, e20708, 2011.
- [40] Zhou, Y., Lin, F.-C., Du, Y.-S. et al. “Gray matter abnormalities in Internet addiction: A voxel-based morphometry study”, *Eur. J. Radiol.*, Vol. 79, pp 92 - 95, 2011.
- [41] Young, K. Internet Addiction Test (IAT). Available online: <http://www.netaddiction.com/>
- [42] Young, K., Rogers, R.C. “The relationship between depression and Internet addiction”, *Cyberpsychol. Behav.*, Vol 1, pp 25 - 28, 1998
- [43] Young, K. “Psychology of computer use: XL. Addictive use of the Internet: A case that breaks the stereotype”, *Psychol. Rep.* Vol. 79, pp 899 - 902, 1996.
- [44] Young, K. *Caught in the Net*, Wiley: New York, NY, USA, 1998.
- [45] Chen, S.H., Weng, L.C., Su, Y.J., Wu, H.M., Yang, P.F. “Development of Chinese Internet Addiction Scale and its psychometric study”, *Chin. J. Psychol.* Vol. 45, pp 279 - 294 2003.
- [46] Beard, K.W., Wolf, E.M. “Modification in the proposed diagnostic criteria for Internet addiction”, *Cyberpsychol. Behav.*, Vol. 4, pp 377 - 383, 2001.
- [47] Van Rooij, A.J., Schoenmakers, T.M., van den Eijnden, R.J., van de Mheen, D. “Videogame Addiction Test (VAT): Validity and psychometric characteristics”, *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* (online) 2012,
- [48] Pontes HM, Kuss DJ, Griffiths MD, “Psychometric assessment of Internet Gaming Disorder in neuroimaging studies: A systematic review”, In *Internet addiction* pp. 181-208 Springer, Cham. 2017.
- [49] Lee, S-Y, Kwon, J-H, “Impulsivity, social problem-solving abilities and communication style of adolescent internet game addicts”, *The Korean Journal of Clinical Psychology*, Vol. 20 No. 1, pp 67-70, 2001.
- [50] Suler, J. R. “To get what you need: Healthy and pathological Internet use”, *Cyberpsychol. Behav.*, Vol. 2 No. 5, pp 355 - 393 1999.
- [51] Brand M, Young KS, Laier C. “Prefrontal control and Internet addiction: a theoretical model and review of neuropsychological and neuroimaging findings”, *Frontiers in human neuroscience*. 8:375 (online) 2014.
- [52] King, D. L., Haagsma, M. C., Delfabbro, P. H., Gradisar, M., Griffiths, M. D. , “Toward a consensus definition of pathological video-gaming: A systematic review of psychometric assessment tools. *Clinical Psychology Review*”, Vol. 33 No. 3, pp 331 - 342. doi: 10.1016/j.cpr.2013.01.002, 2013.
- [53] Kuss DJ, Pontes H, Király O, Demetrovics Z., “A Psychological Overview of Gaming Disorder”, In *The Oxford Handbook of Cyberpsychology*. 2018.
- [54] Lee J., Ahn C-I, “Development of the Internet Game Addiction Diagnostic Scale”, *The Korean Journal of Health Psychology*, Vol. 7 No.2, pp 211-239, 2002.
- [55] D. H. Song, S. Park, S. W. Yang, Y. Yang, K. Won, “Gender Differences and Gender Stereotype in Play Style among Young Korean Gamers,” *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 21 No.1, pp 72-81. Jan. 2017.
- [56] Rho MJ, Jeong JE, Chun JW et. al. “Predictors and patterns of problematic Internet game use using a decision tree model”, *Journal of behavioral addictions*. Vol. 5 No. 3 pp 500-9, 2016.
- [57] Kass GV. “An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data”, *Applied statistics*. Vol. 29 No. 2, pp 119-27 1980.

- [58] Quinlan JR. "C4. 5: programs for machine learning". Elsevier, 2014.
- [59] Brunborg GS, Mentzoni RA, Frøyland LR., "Is video gaming, or video game addiction, associated with depression, academic achievement, heavy episodic drinking, or conduct problems?", Journal of behavioral addictions, Vol.3 No.1, pp 27-32, 2014.
- [60] Weber R, Ritterfeld U, Mathiak K. "Does playing violent video games induce aggression? Empirical evidence of a functional magnetic resonance imaging study", Media psychology, Vol. 8 No. 1, pp 39-60 2006.
- [61] D. H. Song, "Analysis of Korean Gamers' Personality Patterns with respect to the Victim/Attacker of the Misogyny and the Misandry in Game Playing," Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 22 No.11, pp 1481-1488. Nov. 2018.
- [62] M. D. Hammond , P. Milojev, Y. Huang, C. G. Sibley. "Benevolent sexism and hostile sexism across the ages", Social Psychological and Personality Science. Vol. 9, No. 7, pp 863-874, Sep. 2018,
- [63] Ferguson CJ. "Violent Video Games, Sexist Video Games, and the Law: Why Can't We Find Effects?", Annual Review of Law and Social Science. Vol. 14, pp 411-26, 2018.
- [64] Choi DW, Chun SY, Lee SA, Han KT, Park EC. "The association between parental depression and adolescent's Internet addiction in South Korea", Annals of general psychiatry, Vol. 17 No. 1, paper 15(online), 2018.
- [65] Lai HP, Ho EN, Warburton D. "Interactive Video Games are an Effective Supplementary to Pediatric Clinical Exercise Rehabilitation for Cerebral Palsy: Knowledge Translation of Video Game-based Therapy". The Health & Fitness Journal of Canada. Vol. 10 No 1, pp 17-22 2017.



송 두 헌 (Song, Doo Heon)

약 력 : 1981 서울대학교 계산통계학과 졸업  
1983 KAIST 전산학과 졸업  
1994 미국 UC Irvine 전산학(인공지능) 박사 수료  
2006-2010 한국 멀티미디어 학회 부회장  
2011-2015 한국 모바일학회 부회장  
2003-2010 한국특허학회 감사 역임  
2007-2015 게임물관리위원회 기술특별자문위원 역임  
1997- 용인송담대학 교수 재직  
2015- 현 한국정보통신학회 부회장  
2009- Journal of Information Hiding and Multimedia Signal Processing(SCOPUS/EI) Editor  
2018- Journal of Information and Communication Convergence Engineering(SCOPUS) Associate Editor

관심분야 : 기획, 게임 분석, 인공지능

