몰입과 창의성

특집

황 농 문
서울대 재료공학부 교수

학내외적으로 창의성 교육이 중요한 이슈로 부각되고 있다. 그렇다면 창의성이란 무엇인가? 창의적인 아이디어가 생기는 원리는 무엇일까? 창의성 교육을 논하기 앞서 창의성과 창의적인 아이디어가 생기는 원리에 대한 이해가 선행되어야 할 것이다. 이러한 이해가 없다면 창의성을 발휘하기 위하여 어떻게 노력해야 할지 또한 창의성 교육을 어떻게 해야 할지 명확하지 않기 때문이다. 본고에서는 창의성과 관련된 개인적인 경험을 뇌과학적으로 해석하여 창의적인 아이디어가 생기는 원리를 이해하고 동시에 창의성과 관련된 최근의 뇌과학적인 지식을 소개할 것이다. 이러한 이해와 지식을 바탕으로 창의성 교육의 방향과 방식을 보다 구체화시킬 수 있을 것이다.

1. 창의성이란?

위키피디아에 의하면 동서양을 막론하고 고대에서는 오늘날 창의성에 해당하는 개념이 없었다고 한다.[1] 서양에서도 르네상스 이전까지는 창의성은 인간에 의하여 얻어진 것이 아닌 신이 준 영감이라고 믿었다. 창조를 한다는 것은 신의 영역이지 피조물인 인간의 영역이 아니라는 것이다. 간혹 창의성을 발휘하는 사람들이 있는데, 이는 수호신을 통해 신의 영감이 전해진 것이라고 믿었다. 이 수호신을 그리스 시대에는 다이먼daemon이라고 하였다. 소크라테스도 수호신 다이먼이 그에게 지혜를 알려준다고 믿었다고 한다.

이러한 수호신을 로마시대에는 게니어스genius라고 하였다. 모든 것을 신이 창조했다는 믿음에서 인간 중심의 사상으로 바뀐 르네상스가 되어서야 비로소 genius가 신의 영감을 전하는 수호신이 아니고 탁월한 개인 안에 존재할 수 있다고 믿기 시작하였고, 이러한 개인을 오늘 날 천재genius라고 부르게 되었다. 창의성이 신이 준 영감이 아닌 탁월한 개인의 능력이라는 믿음이 보편화된 것은 계몽주의 시대에 이르러서다. 이러한 믿음이 보편화되자, 그렇다면 창의성을 발달시키려면 어떻게 교육을 해야 할까에 대한 본격적인 고민을 하기 시작한 것이 1950년대이다. 따라서 서양에서의 창의성 교육이 본격적으로 시작된 것도 아주 오래 전 일이 아니다.

평소에는 창의적인 아이디어가 쉽게 얻어지지 않는다. 그런데 나는 기적과 같은 창의적인 아이디어가 쏟아지는 몰입상태를 반복해서 경험했다.[2] 이러한 상태에 도달하기 위해서는 특별한 노력을 해야 했다. 주어진 문제를 의도적으로 1초도 쉬지 않고 꼬박 3일을 하면, 의식이 온통 그 생각으로만 채워지는 고도의 몰입 상태가 되고 이 상태에서는 어김없이 평소에는 도저히 생각할 수 없었던 아이디어가 쏟아졌다. 이러한 현상은 몇 년 동안이나 반복적으로 재현되었기 때문에 나는 창의적인 아이디어가 생성되는 원리를 밝힐 수 있으리라고 생각했다. 거의 모든 분야에서 창의적인 아이디어가 중요하므로 아이디어의 생성원리를 밝히는 것은 매우 중요한 일이고 특히 창의성을 이해하는데 도움이 될 것이다. 이와 관련된 나의 특별한 경험을 소개한다.

2. 아이디어와 관련된 특별한 경험

내가 말한 몰입 상태에 도달하면 그 문제를 생각하다가 잠이 들었다가 깨어날 때 그 문제에 대한 생각과 함께 깨어난다. 잠에서 깨어날 때 "그 문제를 생각해야지!"라고 한다면 아직 몰입 상태에 들어간 것이 아니다. 내가 말하는 몰입과 불교의 간화선看話禪에서 말하는 '삼매三昧'와 비슷한 점이 많다. 깊은 잠 속에서도 화두話頭만 생각하는 상태를 간화선에서는 '숙면일여熟眠一如'라고 한다.

몰입도를 올리는 과정에서는 전혀 이렇다 할 아이디어가 떠오르지 않다가 일단 숙면일여 상태가 되면 어김없이 창의적인 아이디어가 높은 빈도로 떠오른다. 그러면 그 아이디어를 노트에 적고, 그 아이디어가 어떠한 과정을 거쳐서 떠올랐는지 생각해본다. 그런데 중간과정이 없다. 그냥 그 순간 운이 좋아서 갑자기 떠오른 것이다. 몇 달간 계속 아이디어가 생기는 원리를 추적했는데, 항상 똑같았다. 중간과정 없이 우연히 혹은 갑자기 떠오르는 것이다. 창의적인 아이디어는 이러한 '세렌디피티serendipity'의 특징을 갖고 있었다.

그러던 중 특별한 경험을 했다. 대단히 중요하다고 느껴지는 아이디어가 떠오르는 순간이었다. 그 아이디어가 대단히 중요하다는 것은 알고 있었지만 아지랑이처럼 희미한 채 구체적인 내용은 몰랐다. 바로 그 순간 열려있던 내 사무실 문에 누군가가 나를 만나러 왔다. 그를 맞이하려고 고개를 돌리면 아지랑이 같은 상태에 있는 그 중요한 아이디어를 놓칠 것 같았다. 그래서 고개를 돌리지 못하고, 잔뜩 긴장한 채 그 아이디어에 대한 생각의 끈을 놓지 않으려고 노력했다. 잠시 후 그 아이디어의 내용이 구체적으로 떠올랐다. 그래서 노트에 적고 고개를 돌리니 그 사람은 가고 없었다. 아마

도 자신이 온지 뻔히 알면서도 고개조차 돌리지 않으니 기분이 나빠서 가버렸을 것이다. 그러나 이러한 경험이 아이디어의 생성원리에 관한 결정적인 힌트를 제공했다.

이는 무엇을 의미하는가? 어떻게 아이디어의 내용도 모르면서 그것이 중요한지를 알 수 있었을까? 이는 그 아이디어가 그 당시 생긴 것이 아니라는 것을 말해준다. 훨씬 이전에 생긴 것이다. 이전에 생긴 아이디어가 기억이 나지 않고 있다가 그 순간 의식으로 떠오르는 상태였던 것이다. 그러면 그 아이디어는 언제 생긴 걸까? 이에 대한 답은 쉽게 찾을 수 있었다. 바로 잠잘 때 생긴 것이다.[2] 그당시 나는 하루 일과가 끝나면 테니스 단식을 한 게임 치고 집으로 돌아와 샤워를 하고 가족과 식사를 하고 소파에 앉아서 문제를 생각하다가 9시 이전에 가족들보다 먼저 잠자리에 들었다. 그리고는 거의 어김없이 새벽 12시와 1시 사이에 아이디어와 함께 잠에서 깬다. 떠오른 아이디어를 적으려고 일어나는데, 그때부터 아이디어가 쏟아졌다. 이때부터 다시 잠들 때까지 대략 30분에서 2시간동안 하루 중에 가장 높은 빈도로 창의적인 아이디어가 나온다. 아이디어를 기록한 노트를 보면, 이때 얻어지는 아이디어가 낮에 하루 종일 얻어지는 아이디어보다 더 많은 경우가 많다.

그래서 경험적으로 잠을 자고 나면 아이디어가 잘 나온다는 것을 알고 있어서, 생각을 하다 졸음이 오면 좋은 징조라 생각하고 즉시 선잠을 자거나 잠자리에 들었다. 자는 동안 우리 뇌에서 어떤 일이 일어나는지 궁금한 나머지 잠잘 때 우리 뇌가 어떻게 달라지는지에 대한 문헌조사를 하기 시작했다. 그러다 알게 된 책이 하버드 대학의 수면에 대한 세계적인 석학 알랜 홉슨Allan Hobson 교수가 쓴『Dreaming』을 번역한『꿈』이다.[3] 이 책에는 우리 뇌가 잠들 때와 깨어있을 때 어떻게 다른지 잘 설명되어 있다.

잠이 들면 최근 기억을 저장하는 능력이 현저히 떨어진다. 기억을 저장하는데 필요한 도파민, 세로토닌, 노르에피네프린과 같은 아민성 물질의 양이 수면 중에는 현저히 감소하기 때문이다. 우리는 램(REM, Rapid Eye Movement)수면 중에는 항상 꿈을 꾸기 때문에 잠을 자는 동안 여러 번의 꿈을 꾸는데, 아침에 일어나면 모두 다 잊어버리고 깰 때 꾼 꿈만 기억한다고 알려져 있다. 잠을 자는 동안 기억을 저장하는 능력에 관한 한 우리 뇌는 거의 백치에 가깝다.

기억의 인출과 관련된 신경전달물질로는 아세틸콜린이 있다. 아세틸콜린은 수면 중에 많아지는데 특히 램REM 수면 중에 최대가 된다. 잠이 들면 전두엽이 비활성화되고 아세틸콜린의 분비가 많아져 기억의 표상을 저장하는 네트워크의 억제해소로 의식의 깊은 곳으로의 접근이 가능하고 장기기억들이 쉽게 인출된다. 즉, 장기기억의 인출능력이 현저히 고양되는 것이다. 창의적인 아이디어는 해결하려는 문제와 관련된 장기기억들의 인출의 문제이므로 잠들 때 창의성이 고양될 것임을 알 수 있다.

따라서 매일 밤 잠이 들 때 누구나 창의성이 고양되는 천재의 뇌를 갖는 것이다. 그런데 문제는 잠이 들면 전두엽이 비활성화가 되어 문제의식이 없어진다는 것이다. 그래서 천재의 뇌를 활용할 수 없다. '숙면일여'가 되어야만 아이디어가 쏟아지는 이유는 이 상태가 되어야 깊은 잠이 들어서도 문제를 생각하게 되고, 이때 문제와 관련된 의식 깊숙이 자리잡은 장기기억들이 인출되어 창의적인 아이디어가 만들어지는 것이다. 그런데 잠든 상태에서는 기억의 저장능력이 현저히 떨어지므로 아침에 일어나면 대부분의 아이디어들을 기억하지 못하는 것이다. 그러다 낮에 가끔씩 떠오르데 나는 그것을 우연히 떠올랐다고 생각하는 것이다. 그래서 세렌디피티의 특징을 갖는 것이다. 숙면일여가 되면 창의적인 아이디어가 쏟아지는 나의 경험을 이처럼 깨어있을 때와 잠이 들었을 때 뇌가 어떻게 달라지는가에 대한 뇌과학 지식을 기반으로 가장 잘 설명할 수 있다.

위대한 발견이나 발명이 수면 중에 얻은 핵심적인 아이디어를 통해 이루어졌다는 일화는 너무도 많다.[4] 프리드리히 케쿨레는 벤젠의 육각형 고리 모양을 꿈속에서 힌트를 얻었다. 아세틸콜린을 발견한 공로로 노벨상을 수상한 오토 뢰비도 꿈속에서 아이디어를 얻었다. 멘델레프도 꿈속에서 원소의 배열표를 보고주기율표를 완성했다. 꿈속에서 영감을 얻은 소설가로는 『지킬박사와 하이드』를 쓴 루이스 스티븐슨, 『변신』을 쓴 카프카, 『검은 고양이』를 쓴 에드거 앨런 포, 『해리포터』를 쓴 조안 롤링, 『개미』를 쓴 베르나르 베르베르 등이 있다.

최근 뇌과학에서 잠이 든 상태에서 창의성이 고양된다는 것은 정설이 되었다.[5] 다만 창의성을 발현하는데 어떠한 수면 단계가 중요하냐에 관해서는 의견 차이가 있어 보인다. 미국 UC 산디에고의 사라 매드닉Sara Mednick 교수는 창의적인 문제해결능력이 램수면 시 극대화된다고 주장하는[6] 반면 독일 뤼벡 대학의 신경과학자 잰 본 교수는 창의성이 전반부 수면에서 극대화된다고 주장한다.[5] 깨어있는 동안 학습활동에 의해 얻어진 단기기억이 장기기억으로 변환되는 것은 꿈을 꾸지 않는 넌램non-REM 수면 중에 일어나는데, 이러한 변환의 대부분은 전반부 수면 중에 일어난다고 한다. 잰 본 교수의 주장은 나의 몰입 경험과 일치한다. 아이디어가 가장 많이 나올 때가 3~4시간 잔 후에 새벽에 일어날 때이고 다시 잠이 들어 아침에 일어나면 아이디어가 그다지 많지 않다. 그래서 나는 창의적인 아이디어를 얻고자 하는 사람들에게 한 일주일간은 오로지 그 생각만 하면 그 이후부터는 숙면일여 효과가 나타나므로 밤에 잠자리에 든 후 3~4시간 후에 일어나도록 자명종을 맞추어 놓으라고 제안한다.

꼭 몰입까지는 아니더라도 학창시절에 수학문제를 풀 때 처음에는 답이 보이지 않더라도 포기하지 않고 계속 생각하면 얼마의 시간이 지난 후 해결책이 떠오른다. 이는

생각을 계속하면 문제와 관련된 뇌세포와 시냅스 활성화 정도가 증가하여 문제를 풀 수 있는 기량이 올라가기 때문이다. 이 경우는 앞서 설명한 '숙면일여' 상태에서 높은 창의성이 발휘되는 원리를 이해하는 것보다는 더 쉽다. 그러나 이 과정은 창의성 혹은 창의적 문제해결 메커니즘을 이해하는데 매우 중요하므로 체계적으로 접근할 필요가 있다. 이를 위해서 먼저 우리의 의식이 어떠한 식으로 작동하는지에 대한 뇌과학적 지식이 필요하다. 이 목적에 가장 적합한 이론이 버너드 바스Bernard Baars교수가 제안한 의식의 통합작업공간이론Global Workspace Theory of Consciousness이다.[7)]

3. 의식의 통합작업공간 이론 Global Workspace Theory of Consciousness

예로부터 의식을 극장의 무대에 비유하곤 했는데 이를 '데카르트의 무대Cartesian theater'라고 한다. 버나드 바스Bernad Baars 교수가 제안한 의식의 통합작업공간 Global workspace 이론은 좀 더 현대화된 데카르트의 무대를 말한다. 이 이론에서는 우리가 선택적으로 주의를 기울이고 있는 의식의 내용을 무대 위의 스포트라이트를 받고 있는 주인공에 비유한다. 무대는 작업기억working memory에 해당되고, 무대의 스포트라이트 지역이 우리가 통상적으로 느끼는 의식의 내용이다. 조명이 비추어지지 않은 어두운 무대 위는 현재는 의식되고 있지 않지만, 현재의 의식과 행위에 영향을 주는 활성화된 암묵기억이라고 생각하면 된다. 무대에서 떨어진 어두운 곳에서 무대를 바라보는 관객은 무의식에 해당되고 이는 장기기억long-term memory이다. 무대라는 작업기억의 용량은 매우 한정되지만 장기기억은 어렸을 때부터 내가 경험하고 배운 모든 기억이므로 용량이 엄청나게 크다. 무대 뒤에서 무대를 관찰하고 스포트라이트를 조정하고 배우들에게 지시를 내리고 있는 감독이나 스탭들은 평소에는 의식되지 않기 때문에 무의식에 해당되지만 종종 의식을 바라본다는 점에서 의식의 주체라고 할 수 있다.

어두운 곳에 있는 무의식끼리는 서로가 잘 보이지 않으므로 소통이 어렵다. 그러나 무대 위에서 스포트라이트를 받는 의식의 내용은 무의식의 관중들에게 생중계되고 있다. 다시 말해 무의식은 의식을 관찰할 수 있는 것이다. 의식의 무대를 관람하고 있는 관객 (장기기억)이 무대 위로 불려나가면 기억이 인출되었다고 할 수 있다. 의식의 무대 위에서 펼쳐지는 공연은 장기기억에 생중계되므로 의식의 입력이라고 할 수 있다. 그리고 관련된 장기기억이 인출되어 의식의 무대로 올라가면 이는 의식의 출력이라고 할 수 있다. 의식의 무대 위에서는 이러한 의식의 입력과 출력이 상호작용을 하면서

활발히 일어나게 된다.

의식의 무대 위를 어떠한 내용이 차지할 것인가는 '자극의 경쟁'에 의해서 결정된다고 알려져 있다. 즉, 자극의 세기가 큰 내용이 의식의 무대를 차지하는 것이다. 의식의 통제능력이 있으면 자신이 원하는 의식의 내용을 무대 위로 올려서 원하지 않는 의식의 내용을 무대 밖으로 내 쫓을 수 있는 능력이 있다는 것을 의미한다. 즉 의식의 통제능력은 집중력 혹은 몰입 능력이라고도 할 수 있다.

그러면 왜 처음에는 풀리지 않는 문제를 계속 생각하면 문제가 풀릴까? 계속 생각한다는 것은 그 문제를 계속 의식의 무대 위에 올려놓는 것이다. 그러면 무대 가까이 있는 무의식이 그 의식의 내용을 보고, 자신이 그 문제를 푸는데 도움이 되는 내용이라면, 무대 위로 올라갈 것이다. 이는 해당 장기기억이 인출되어 그 문제를 푸는데 도움이 되는 아이디어가 떠오른 것에 해당한다. 그러면 문제가 풀리는 것이다. 문제가 쉽게 풀린다는 것은 무대 가까이에 있는 장기기억이 인출된다는 것이다. 문제가 어려워서 아무리 생각해도 풀리지 않는다는 것은 문제를 푸는데 도움이 되는 장기기억이 무대와 아주 멀리 떨어져 있다는 것이다. 이런 경우는 그 문제가 무대 위에서 공연하는 시간이 아주 길어야만 해당 장기기억이 인출될 수 있을 것이다.

이러한 의식의 통합작업공간이론에 의하면 문제를 푼다는 것은 그 문제를 푸는데 도움이 되는 장기기억의 인출 문제이고 어려운 문제를 풀려면 그 문제를 의식의 무대 위에 충분히 오래 올려두어야 하는 것이다. 남들보다 문제를 잘 풀고 아이디어를 잘 낸다는 것은 남들보다 이러한 문제해결과 관련된 장기기억이 인출되는 속도가 빠르다는 것이다. 물론 이 능력은 미지의 문제를 푸는 교육과 훈련에 의하여 발달된다. 내가 추구하는 창의성 교육이란 바로 이 능력과 의식의 통제능력을 훈련에 의하여 발달시키자는 것이다.

예를 들면 수업에서 사각형 면적 구하는 법은 배웠지만, 삼각형 면적 구하는 법을 아직 배우지 않은 학생에게, 높이와 밑변이 각각 5 cm인 직각삼각형의 면적을 구해보라고 하는 것이다. 이때 학생들은 "삼각형 면적 구하는 법 아직 안 배웠는데요?"라고 대답하기도 한다. 그러면 아직 안 배운 내용인 줄 알지만 한번 풀어보라고 격려한다. 학생들이 포기하지 않고 10분 정도 생각하다보면 영감이 떠오른다. 직각삼각형 면적은 직각사각형 면적의 절반과 같다는 생각을 스스로 해내는 것이다. 이처럼 답이 보이지 않는 문제라도 포기하지 않고 계속 생각하다 보면 크고 작은 영감이 떠올라 결국 답을 구하는 성공경험을 반복하게 함으로써 창의적 문제해결능력을 점진적으로 발달시킬 수 있다. 내가 이러한 방식의 지적 도전이 창의성을 발달시킨다고 믿는 이유는 수많은 사례뿐 아니라 뇌과학에서 밝혀진 '도전과 응전'에 의한 두뇌 발달 원리와도 일치하

기 때문이다.[8,9)]

여기에서 창의성과 관련된 개인적인 경험을 중심으로 소개하였지만 창의성의 양상은 각 분야 혹은 영역마다 다를 것이다. 예를 들면 예술적인 창의성, 문학적인 창의성, 과학적인 창의성, 공학적인 창의성이 서로 다를 것이다. 그러나 각 분야마다 창의성을 발달시킬 수 있는 올바른 방법이 존재할 것이다. 한 가지 분명한 것은 창의성은 후천적으로 교육되고 발달시킬 수 있다는 것이다.

4. 참고문헌

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Creativity
2. 황농문, “몰입, 인생을 바꾸는 자기혁명”, 알에이치코리아, 2007
3. 앨런 홉슨, “꿈” 임지원 역, 아카넷, 2003
4. 슈테판 클라인, “어젯밤 꿈이 나에게 말해주는 것들” 전대호 역, 웅진지식하우스, 2016
5. http://www.thetimes.co.uk/tto/health/article1964030.ece
6. http://dreamstudies.org/tag/sara-mednick/
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Workspace_Theory
8. 황농문, “몰입 두번째 이야기” 알에이치코리아, 2011
9. 황농문, “공부하는 힘” 위즈덤하우스, 2013