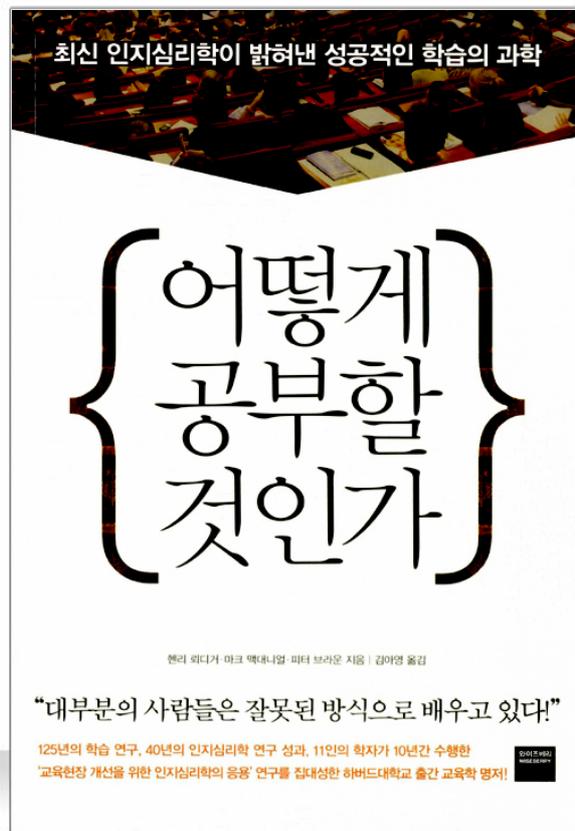


최신 인지심리학이 밝혀낸 성공적인 학습의 과학

어떻게 공부할 것인가



(헨리 뢰디거 외 지음/김아영 옮김/와이즈베리/2014년 12월/356쪽/14,000원)



본 도서 정보는 우수 도서 홍보를 위해 저작권자로부터 정식인가를 얻어 도서의 내용 일부를 발췌 요약한 것으로, 저작권법에 의하여 저작권자의 정식인가 없이 무단전재, 무단복제 및 전송을 할 수 없으며, 원본 도서의 모든 출판권과 전송권은 저작권자에게 있음을 알려드립니다.

어떻게 공부할 것인가

(헨리 로디거 외 지음/김아영 옮김/와이즈베리/2014년 12월/356쪽/14,000원)

■ 책 소개

125년의 학습 연구, 40년의 인지심리학 연구 성과, 11인의 학자가 10년간 수행한

‘교육현장 개선을 위한 인지심리학의 응용’ 연구를 집대성한 하버드대학교 출간 교육학 명저!

125년 전 시작되어 최근에 주로 성과를 거두고 있는 학습 연구를 통해 우리는 학습을 새롭게 이해하게 되었다. 40여 년 전부터 시작된 인지심리학의 연구 성과는 학습 연구를 ‘학습의 과학’으로 정립했다. 우리는 이에 힘입어 성공담과 개인적 경험에 근거한 잘못된 믿음을 대체하는 진짜 효과적인 학습법에 대해 점점 더 많이 알게 되었다.

‘학습의 과학’을 집대성하는 이 책의 집필 과정은 대규모의 공동 프로젝트였다. 학습과 기억 연구에 매진해온 저명한 인지과학자 헨리 로디거와 마크 맥대니얼, 그리고 작가인 피터 브라운이 한 팀이 되어 3년이 넘는 기간 동안 집필했고, 수많은 사람들과 단체의 도움을 받았다. 이 책은 2002년 제임스 S. 맥도널 재단이 자금을 지원한 ‘교육 현장 개선을 위한 인지심리학의 응용’ 연구 덕분에 탄생했다. 책임 연구원 헨리 로디거를 비롯한 마크 맥대니얼과 9명의 학자들로 구성된 연구팀은 10년에 걸쳐 인지과학을 교육학에 적용하는 합동 연구를 수행했다. 이 외에도 미국 교육부의 지원을 받아 수행한 컬럼비아 중학교와 컬럼비아 고등학교에서의 학습 연구, 닥트 뉴로사이언스의 지원을 받은 기억력 선수들에 대한 연구도 이 책에 수록되었다. 또한 하버드대학교 출판부에서는 인지과학자 5명을 별도로 선임하여 출간 전 원고의 세부 사항을 철저히 검증했다.

대학생, 의사, 교수, 조종사, 작가, 음악가, 운동선수, 군인, 경찰, 보험회사, 자동차 정비업체 등 각계 각층에서 구체적인 사례들을 공유해준 덕택에 이 책은 연구 결과를 나열하는 대신 복잡한 지식과 기술에 통달하는 법을 깨달은 사람들의 살아 숨 쉬는 이야기를 가득 담게 되었다. 이 책은 학생과 교사를 비롯하여 비즈니스 현장과 정부, 군대 각 분야의 교육 담당자, 업무 연수를 제공하는 전문가 집단의 리더, 코치 등 효과적인 학습법이 시급한 독자들을 위한 책이다. 한편 비즈니스 환경의 변화에 적응하려는 직장인과 새로운 인생을 설계하는 평생 학습자를 위한 책이기도 하다.

■ 저자

헨리 로디거 (Henry J. Roediger)

미국의 저명한 심리학자로 세인트루이스 워싱턴대학교 제임스 S. 맥도널 석학교수다. 인간의 학습과 기억력에 대한 연구를 하고 있으며 기억력을 주제로 170편이 넘는 논문을 발표했다. 2003년 과학정보 기구(Institute of Scientific Information)의 ‘가장 활발하게 인용된 과학자’(Highly Cited Scientist) 명단에 올랐다.

마크 맥대니얼(Mark A. McDaniel)

워싱턴대학교 심리학과 교수 겸 인지·학습·교육 통합연구센터(CIRCLE) 책임자다. 특히 미래예측 기억(pro prospective memory) 분야의 선도자로서 미 국립보건원(NIH)과 항공우주국(NASA)에서 연구자금을 지원받고 있다.

피터 브라운(Peter C. Brown)

영국 출신의 프리랜서 작가이자 인터넷 언론 기자로 활동하고 있다.

■ 차례

머리말

1장 우리는 잘못된 방식으로 배우고 있다

2장 배우려면 먼저 인출하라

3장 뒤섞어서 연습하라

4장 어렵게 배워야 오래 남는다

5장 안다는 착각에서 벗어나라

6장 학습 유형이라는 신화

7장 꾸준한 노력은 뇌를 변화시킨다

8장 어떻게 공부할 것인가

감사의 글

주

찾아보기

어떻게 공부할 것인가

우리는 잘못된 방식으로 배우고 있다

효과가 검증된 학습방법들

어떤 유형의 학습자든 단연 선호하는 학습 전략은 교재를 반복해서 읽기, 그리고 기술이나 새로운 지식을 집중적으로 연습하기라는 전략이다. 하지만 이런 방식은 가장 생산성이 떨어지는 전략이다. 흔히 집중적인 연습이라고 하면 기억에 남기려는 것을 한 번에 몰아서 반복하는 방식을 일컫는다. 일반적으로 뭔가를 배우려면 이렇게 ‘연습하고, 연습하고, 또 연습해야 한다’고 생각한다. 시험을 앞두고 벼락치기 공부를 하는 사례가 이에 해당한다. 반복해서 읽고 몰아서 연습하는 방식을 사용하면 실력이 늘었다는 느낌이 커진다. 하지만 완벽하게 익히거나 오래 기억하고자 한다면 이런 전략은 대개 시간 낭비에 불과하다.

다양한 문제 유형에서 근본원칙이나 규칙을 이끌어내는 데 능숙하다면 낯선 상황에서 올바른 해결책을 발견하는 데 성공할 확률이 높다. 이 기술은 한 번에 몰아서 하는 집중적인 연습보다 교차 연습(interleaved practice)이나 다양하게 변화를 준 연습(varied practice)을 통해 더 잘 익힐 수 있다.

우리는 자신이 무엇을 알고 무엇을 할 수 있는지 제대로 판단하지 못하는 착각에 빠지기 쉽다. 시험은 무엇을 습득했는지 판단하는 데 도움이 된다. 사실상 학습의 모든 영역에서, 잘 모르는 부분을 확인하고 익히는 수단으로 시험을 활용한다면 더욱 완벽하게 배울 수 있다.

무언가를 새로 배울 때는 항상 사전 지식이라는 기초(foundation of prior knowledge)가 있어야 한다. 삼각법을 배우려면 대수학과 기하학을 기억해내야 한다. 수납장 만드는 법을 배우려면 나무와 합성재료의 특성, 판자를 조립하는 법, 흠을 파는 법, 가장자리를 갈아 뭉툭하게 만드는 법, 모서리 귀 맞추는 법을 완전히 익혀야 한다.

정교화(elaboration)를 연습한다면 배울 수 있는 분량에는 사실상 제한이 없다. 정교화란 생소한 내용을 자신만의 언어로 표현하여 기존의 지식과 연결하는 과정이다. 새로 배운 내용을 사전 지식과 연결할수록 머리에 확실하게 남길 수 있을뿐더러 연관성을 많이 만들어냄으로써 배운 지식을 나중에 쉽게 떠올릴 수 있다. 열이 전달되는 원리를 공부한다면 뜨거운 코코아 컵을 든 손이 따뜻해진다는 사실을 통해 열의 전도를, 겨울날 작은 방에 해가 드는 현상을 통해 복사를, 삼촌과 함께 애틀랜타 뒷골목의 단골가게들을 천천히 둘러보다 썩게 되는 더없이 반가운 에어컨 바람을 통해 대류를 이해할 수 있다.

새로운 지식을 더 넓은 맥락(larger context)에서 살펴보는 것도 학습에 도움이 된다. 예를 들면 역사를 배울 때 이야기의 흐름을 알면 더 많은 지식을 배울 수 있다. 마찬가지로 추상적인 개념을 배울 때도 이미 알고 있는 구체적인 지식과 연관 지으면 더욱 쉽게 배울 수 있다. 이를테면 각운동량의 법칙을 배울 때 피겨 스케이팅 선수가 팔을 가슴으로 모음으로써 회전 속도를 높인다는 사실을 생각해 볼 수 있다.

새로운 자료에서 핵심 내용을 뽑아내 심성 모형(mental model)으로 만드는 법을 배우고 그 모형을 사전 지식과 연결하는 사람은 복잡한 지식과 기술을 배우는 데 뛰어나다. 심성 모형은 외부의 현실을 머릿속에 표현한 것이다. 숙련된 타자는 구질 하나하나를 구분하여 그에 대처하는 데 가장 중요한 요

소만을 추려낸 후 학습을 통해 세운 심성 모형을 이 복잡한 경기의 또 다른 필수 요소들에 대한 사전 지식과 연결한 사람이다.

많은 사람들은 지적 능력을 타고난다고 믿으며 학습 과정에서 난관을 극복하지 못하는 것 역시 이 선천적 능력 탓이라고 생각한다. 하지만 새로운 지식을 배울 때마다 뇌에서는 변화가 일어난다. 경험의 잔여물이 저장되는 것이다. 우리는 유전자에서 비롯하는 능력을 미리 갖추고 태어나기는 하지만 문제 풀기, 추론, 창조를 가능케 하는 심성 모형을 배우고 구축하면서 능력을 계발하기도 한다. 지적 능력을 구성하는 요소들 중 놀라울 정도로 많은 부분이 우리 손에 달려 있다.

경험과 직관에서 나온 학습법들의 오류

학습에 대한 오해

교육자나 학습자 입장에서는 교과서 반복해서 읽기가 종종 헛수고에 불과하다는 사실에 등골이 오싹해질 것이다. 반복 읽기야말로 80퍼센트 이상의 대학생들 비롯하여 대부분의 사람들이 1순위로 택하는 공부 전략이며 공부에 전념할 때 가장 중요하다고 생각하는 방법이기 때문이다. 반복 읽기에는 세 가지 치명적인 단점이 있다. 시간이 많이 걸리고, 배운 내용이 기억에 오래 남지 않으며, 내용에 익숙해짐에 따라 완전히 통달했다는 느낌이 들면서 자기도 모르게 일종의 자기기만에 빠지게 된다는 점이다. 반복 읽기에 몰두하는 동안은 상당히 집중된 것 같은 느낌이 들지만 학습에 소요된 시간은 숙달의 정도와 관계가 없다.

연속적인 반복 읽기는 기억을 강화하는가

학습 내용을 처음 읽은 후 시간 간격을 두고 다시 읽는 것은 괜찮으나, 연달아 반복 읽기는 시간이 오래 걸리고 장점이 거의 없는 학습 전략이다. 하지만 대학생들 대상으로 조사해보면 강조, 밑줄 긋기, 교재와 필기 열독이 단연코 가장 널리 쓰이는 학습 전략이다.

알고 있다는 착각

강의나 교재에 통달하는 것은 그 속에 담긴 생각을 완전히 소화하는 것과 다르다. 반복 읽기는 근본적인 생각을 완전히 소화했다는 착각에 빠지게 한다. 여기에 속아 넘어가서는 안 된다. 교재나 강의 노트에 필기한 구절을 외운다는 것이 그 내용의 중요성이나 적용, 사전 지식과의 연관성을 이해했다는 표시는 아니다.

배우려면 먼저 인출하라

반추는 그 자체로 연습이다

반추, 즉 돌이켜보는 행위에 포함된 몇 가지 인지적 활동은 탄탄한 학습으로 이어진다. 이러한 인지적 활동에 해당하는 것은 전에 배운 지식과 훈련 내용을 인출하기, 이것을 새로운 경험과 연결하기, 다음에 시도해볼 다른 방식들 시각화하고 머릿속에서 연습하기 등이다.

기억에 매듭을 짓는 인출 효과

인출은 기억에 매듭을 짓는다. 반복된 인출은 기억을 붙들어두고 더욱 빨리 인출할 수 있는 회로를 추가한다.

학습의 수단으로서 인출의 힘은 심리학자들 사이에서 시험 효과로 알려져 있다. 시험은 흔히 학습 성과를 평가하고 학교에서 성적을 매기는 데 쓰인다. 하지만 우리는 기억에서 지식을 인출하는 행위가 그 지식을 다시 떠올리기 쉽게 해주는 효과가 있음을 오래전부터 알고 있었다. 아리스토텔레스는 이렇게 적었다. “어떤 것을 상기하는 연습을 계속하면 기억이 강화된다.”

인출이 최대의 효과를 발휘하게 하려면 생각 없이 되뇌는 데 그치지 말고 어느 정도 인지적 노력을 들여 간격을 두고 반복해서 회상해야 한다. 회상을 반복하면 기억이 단단한 개념으로 뇌에 통합되기 쉬우며 나중에 그 지식이 인출되는 신경 회로가 강화되고 크게 증가하는 듯하다. 즉 인출을 반복하면 지식과 기술이 머릿속에 새겨져서 반사적으로 튀어나온다는 사실이다. 생각할 시간을 갖기 전에 뇌가 먼저 움직이는 것이다.

시험 효과를 한층 강화하려면?

시험에서 틀린 답에 대해 피드백을 주는 행위는 학습에 어떤 영향을 미칠까? 연구들에 따르면 시험만 보았을 때보다 피드백을 주었을 때 기억을 더 잘 유지한다고 한다. 또한 흥미롭게도 즉각적인 피드백보다 지연된 피드백이 장기적인 학습에 더 도움이 된다는 점을 보여주는 연구들도 있다. 즉각적인 피드백은 자전거의 보조 바퀴 같은 것이다. 학습자는 계속 교정 받는 상황에 금방 의존하게 된다.

정기적이고 부담이 적은 시험이 간접적으로 더 이득이 있을까? 학습과 기억을 강화하는 것 외에도, 이런 종류의 시험 체계는 출석률을 높인다. 학생들이 곧 시험을 본다는 사실을 알기 때문에 예습을 역시 높아진다. 수업이 끝날 무렵 시험을 본다면 수업 중 집중력이 높아진다. 또한 학생들은 반복 읽기를 통해 교재에 익숙해진 후 완벽히 소화했다고 착각하는 대신 자신이 무엇을 알고 있는지, 어디를 집중적으로 공부해야 하는지 더 정확하게 파악할 수 있다. 부담이 적은 시험을 자주 보면 시험 한 번에 운명이 결정되지 않으므로 시험에 대한 불안을 낮춘다.

어렵게 배워야 오래 남는다

쉽다고 더 좋은 것은 아니다

심리학자들은 인출 연습의 용이함과 지식을 기억에 고정하는 연습의 효과 사이에 기이한 반비례 관계가 있음을 밝혀냈다. 지식이나 기술을 쉽게 인출할수록 기억을 오래 보유하게 하는 인출 연습의 효과가 약해지고, 어렵게 인출할수록 그 인출 연습은 지식이 깊이 뿌리내리도록 한다.

힘들여 배울 때의 효과

기억이 재통합되며 강화된다

간격을 두고 연습하면 회상할 때 노력이 더 든다. 이 과정은 단기 기억 속의 기술이나 자료를 생각 없이 반복하기보다 장기 기억에 있던 것들을 ‘재장전’하거나 재구성할 때 일어난다. 이렇게 핵심에 초점을 맞추고 노력이 필요한 회상을 거치면서 지식은 다시 유연해진다. 노력을 들여 회상에 성공한다는 전제 하에, 기억을 회상하거나 기술을 실행하는 데 노력이 많이 들수록 회상이나 실행 행위 자체가 학습에 더욱 크게 도움이 된다.

심성 모형 형성을 촉진한다

노력을 들여 연습을 충분히 하고 나면 서로 관련된 복잡한 생각들이나 연속적인 운동 기술이 의미 있

는 하나의 전체로 결합하여 일종의 ‘두뇌 앱’과 같은 심성 모형을 형성한다. 심성 모형은 확실히 자리 잡은 능숙한 기술(커브볼을 보고 쳐내기)이나 지식 구조(체스 말의 이동 순서를 암기하기)의 형태이며 습관처럼 다양한 상황에 맞춰 변하거나 응용될 수 있다. 숙련된 수행은 자신의 전문 분야를 다양한 조건에서 수천 시간 연습함으로써 완성된다.

지식을 다양한 상황에서 능숙하게 적용할 수 있다

여러 번 다양한 맥락에서 다양한 학습 자료를 교차하며 수행하는 인출 연습은 그 자료와 새로운 연관성을 형성한다는 이점이 있다. 이 과정에서 한 분야의 숙련도를 높이는 지식들이 서로 연결되어 지식의 망이 만들어진다. 또한 지식을 인출하기 위한 단서의 수가 늘어나고 나중에 그 지식을 여러 가지로 응용할 수 있는 융통성이 발달한다.

개념적 학습을 돕는다

어떤 대상을 시간 간격을 두고 번갈아 접하는 것은 일반적인 인간 경험의 특징이다. 이것이 좋은 학습 방법인 이유는 이런 식으로 자료에 노출될 경우 각각을 구별하고 귀납적으로 결론 내리는 기술이 향상되기 때문이다. 즉 상세한 점들을 인지하고 일반적 원칙을 추측하게 된다.

실전에 강해진다

간격 두기, 교차하기, 변화 주기가 야기하는 인출상의 어려움을 극복하는 방법은 그 지식을 앞으로 일상에 적용할 때 요긴하게 쓰일 정신적 과정을, 연습할 때 미리 겪어보는 것이다. 이런 학습 전략은 실제 경험의 난관을 모방한다는 점에서 ‘실전처럼 연습하면 연습했던 대로 실전에 임하게 될 것이다.’라는 말과 일맥상통하며, 과학자들이 학습의 전이(transfer of learning)라고 부르는 능력을 향상시킨다.

학습 내용을 받아들일 마음의 준비가 된다

문제 푸는 방법을 보기 전에 풀어보라는 요청을 받고 문제와 씨름하고 난 후에는 해법을 더욱 잘 배우고 그 지식을 더 오래 기억할 수 있다.

꾸준한 노력은 뇌를 변화시킨다

뇌는 평생에 걸쳐 변화한다

뇌의 지속적인 변화 가능성의 또 다른 중요한 신호는 기억과 지식을 통합하는 영역인 해마가 평생에 걸쳐 새로운 뉴런을 만들어낼 수 있다는 발견이다. 신경 발생 혹은 신경세포 생성이라고 하는 이 현상은 뇌가 물리적 손상에서 회복하는 능력이나 인간의 평생 학습 능력에서 중심 역할을 하는 것으로 보인다. 신경 발생과 학습 및 기억과의 관계는 새로이 탐구해야 할 영역이지만 과학자들은 이미 연관 학습이 해마에 대해서 새로운 뉴런을 더욱 많이 생성하도록 자극한다는 연구 결과를 내놓았다. 이 신경 발생의 증가가 새로운 학습에 착수하기 전에 시작된다는 사실은 뇌의 학습 의도를 보여준다. 또한 신경 발생 증가가 학습 활동이 끝난 후에도 한동안 지속된다는 사실은 간격을 두고 노력을 들여 인출 연습을 할 경우 장기 기억과 기억의 통합에 기여한다는 점을 보여준다.

지능은 노력과 학습의 결과라고 믿는 성장 사고방식

드웬은 수행 목표(performance goal)를 추구하는 학생들이 있는 반면 학습 목표(learning goal)를 향해 노력하는 학생들이 있다는 것을 알게 되었다. 전자는 자신의 능력을 입증하기 위해 노력한다. 후

자는 새로운 지식이나 기술을 얻기 위해 노력한다. 수행 목표를 추구하는 사람들은 무의식적으로 자신의 잠재력을 제한한다. 자신의 능력을 입증하거나 과시하는 데 집중하는 사람들은 잘할 수 있다고 확신할 수 있는 도전을 선택한다. 똑똑해 보이고 싶기 때문에 같은 재주를 넘고 또 넘는다. 하지만 목표가 능력의 향상에 있는 사람은 계속 어려워지는 도전을 선택하며, 장애물을 만나면 자신의 집중력을 예리하게 다듬고 더 창의적으로 생각하며 열심히 노력하도록 도와주는 유용한 정보로 여긴다.

드웍의 연구는 칭찬과 그 힘을 다루는 영역까지 확장되었다. 칭찬은 도전에 반응하는 방식을 형성하는 데 영향을 미치기 때문이다. 예를 들면, 한 무리의 5학년 학생들이 풀어야 할 퍼즐을 하나씩 받는다. 이 중 일부는 똑똑하다는 칭찬을 받고, 나머지는 열심히 노력했다는 칭찬을 받는다. 그런 다음 학생들은 또 다른 퍼즐을 고르게 된다. 전에 풀었던 퍼즐과 비슷한 것이 있고 그것보다는 어렵지만 풀려고 노력하면서 새로운 점을 배울 수 있는 퍼즐이 있다. 똑똑하다는 칭찬을 들은 학생들 중 과반수가 쉬운 퍼즐을 고르고, 노력을 칭찬받은 학생들 중 90퍼센트가 더 어려운 퍼즐을 고른다.

아이들은 지능에 대해 칭찬을 받으면 ‘똑똑해 보이기’라는 놀이를 하고 있다는 메시지를 받는다. 캐롤 드웍은 이렇게 말한다. “노력을 강조한다면 아이에게 자신이 통제할 수 있는 몇 안 되는 변수들 중 하나를 주는 셈입니다. 하지만 타고난 지능을 강조한다면 그걸 아이의 손에서 빼앗아 오는 겁니다. 지능에 대한 칭찬은 아이가 실패에 반응하는 데 전혀 좋은 영향을 미치지 않아요.”

전문가처럼 의도적 노력을 기울여 연습하기

우리는 피아니스트, 체스 선수, 골퍼, 어떤 분야에서든 전문가의 뛰어난 수행을 접하면서 그들의 천부적 재능에 경탄한다. 하지만 전문가의 그런 능력은 유전적 소인이나 높은 IQ에서 나오는 것이 아니다. 그것은 앤더스 에릭슨이 꾸준한 의도적 연습(sustained deliberate practice)이라고 부르는 수 천 시간의 연습에서 나온다. 무언가를 반복적으로 하는 것이 연습이라면, 의도적 연습은 차원이 다르다. 의도적 연습은 목표 지향적이고, 혼자서 하는 경우가 많으며, 현재의 수행 수준을 뛰어넘기 위한 반복적인 노력으로 구성된다.

시스티나 성당 천장에 실물 크기의 인물 400명 이상을 마침내 모두 그려냈을 때 미켈란젤로는 이렇게 썼다고 전해진다. “내가 이렇게 뛰어난 기량을 얻기 위해서 얼마나 열심히 노력했는지 사람들이 안다면 그 그림이 전혀 놀랍지 않을 것이다.” 그를 존경하는 사람들의 눈에는 순전히 천재적인 재능에서 나온 것으로 보였겠지만 그 작품이 완성되기까지는 노력과 헌신으로 보낸 4년의 고통스러운 세월이 필요했다.

에릭슨의 연구에 따르면 사람들이 한 분야에서 전문가가 되기 위해 평균적으로 투자한 시간은 1만 시간 또는 10년 동안의 연습이다. 그 중에서도 가장 뛰어난 사람들은 이렇게 투자한 시간들 중 혼자서 의도적인 연습을 했던 시간이 더 많은 비중을 차지한다. 요컨대 전문적 수행은 유전적 경향이 아니라 연습의 질과 양에 따른 결과이며, 전문가가 되는 길은 그것을 이룰 동기와 시간이 있고 훈련을 할 수 있는 평범한 사람들의 손이 닿는 곳에 있다.

어떻게 공부할 것인가

학생들을 위한 학습 조언

새로 배운 것을 인출하는 연습

‘인출 연습’은 자체 시험을 말한다. 대개 교재에는 단원 마지막에 탐구 문제가 나오는데, 이것들은 자체 시험을 보는 데 좋은 재료가 된다. 스스로 질문을 만들어내고 답을 적어보는 것 역시 좋은 공부 방법이다. 학기 중 내내 매주 조금씩 시간을 내서 그때까지 배운 내용에 대해 자체적으로 시험을 보라. 자체 시험을 볼 때는 답을 찾아보고 자기가 뭘 알고 뭘 모르는지 정확히 판단하고 있는지 확인하라. 취약한 영역을 확인하고 그 부분을 강화하는 데 초점을 맞추어 공부하라. 새로 배운 지식을 기억에서 끄집어내기 힘들수록 그 효과는 커진다. 답을 확인하고 실수를 바로잡는 한, 실수를 한다고 해서 퇴보하지는 않을 것이다.

시간 간격을 둔 인출 연습

새로운 것을 배우면 한 번 이상 연습하되, 그 사이에 일정한 시간 간격을 두고 연습하는 것이다. 간격을 두고 연습하는 또 다른 방법은 두 가지 이상의 주제를 교차해서 공부하는 것이다. 여러 주제 사이를 번갈아 오가려면 각각의 주제를 다시 다룰 때마다 끊임없이 기억을 새롭게 떠올려야 하기 때문이다.

다양한 문제 유형을 섞어서 공부하기

공부 계획을 세울 때, 다양한 문제 유형을 교차해서 풀도록 배치하라. 회전 타원체 문제, 원뿔 문제, 직육면체 문제가 번갈아가면서 나오는 식이다. 그러면 문제마다 유형에 맞는 해법을 인출하는 자체 시험을 치르는 셈이 된다. 여러 주제를 섞어서 공부함으로써, 문제 유형을 인식하고 올바른 해법을 선택하는 능력을 끊임없이 시험하라.

새로운 지식을 기존의 지식과 연결하는 정교화

새로운 내용에서 또 다른 의미를 발견하는 과정이다. 새로운 내용을 이미 알고 있는 지식과 연관 짓기, 자기만의 표현으로 누군가에게 설명하기, 그 지식이 수업 외의 영역과 어떻게 관련되는지 설명하기 등이 해당된다. 새로 배우는 내용에서 비유나 시각적 이미지를 발견하는 형태의 정교화는 특히 강력한 효과를 발휘한다. 새로운 내용을 이미 알고 있는 지식과 더 많이 연결할수록 그 새로운 내용을 더 확실히 배울 수 있고 나중에 떠올릴 수 있는 단서들을 더욱 많이 만들 수 있을 것이다.

나름대로 문제를 풀어보고 표현하는 생성

정답이나 해법을 보기 전에 질문에 답하거나 문제를 풀려고 시도하면, 새로운 지식을 더욱 잘 받아들이는 마음가짐을 갖게 된다. 간단한 예로, 문장에서 빠진 단어를 채워 넣을 때(즉 글쓰기가 제공하지 않은 단어를 스스로 생성할 때) 완성된 문장을 읽을 때보다 글의 내용을 더 잘 배우고 기억할 수 있다.

배운 것을 검토하고 스스로 질문해보는 반추

반추는 최근 수업 시간이나 경험에서 무엇을 배웠는지 몇 분 동안 돌이켜보고 스스로에게 질문을 던지는 행위를 말한다. 반추는 배운 것에 여러 겹의 지식을 더하고 기술을 강화하는 정교화와 인출 연습의 조합이다.

무엇을 알고 무엇을 모르는지 알아보는 측정

객관적인 피드백을 통해 자신이 무엇을 알고 무엇을 모르는지에 대한 판단을 조정하는 것이다. 잘 알

고 있다는 착각에 빠져 시험 시간에 자신의 진짜 실력에 절망하는 많은 학생들처럼 되지 않기 위해 측정이 필요하다.

기억을 붙잡아두는 정신적 도구, 기억술

배운 것을 인출하고 임의의 정보를 기억 속에 붙잡아두는 데 도움이 된다. 기억술은 정신적인 파일 정리함 같은 것이다. 정보를 저장하고 필요할 때 찾을 수 있는 손쉬운 방법을 제공해준다.

교육자를 위한 조언

공부하는 방법을 가르치려면?

일반적으로 학교에서는 공부하는 법을 가르치지 않는다. 학생들이 공부법에 대해 여기저기서 얻는 정보들도 잘못된 것인 경우가 많다. 그 결과 벼락치기와 집중 연습처럼 비효율적인 공부법이 성행한다. 우리는 이 책에서 효율적인 학습 전략들을 제시했다. 학생들이 처음에는 의심을 품을지 몰라도 이런 전략들을 이해하도록 도와주고 거기서 이득을 경험할 수 있을 만큼 오랫동안 실천하도록 한다면 확실한 성과를 거둘 것이다.

수업 시간에 활용하는 ‘바람직한 어려움’

쪼끔 시험(퀴즈)을 자주 보아 학생들이 배운 것을 통합하고 기억이 오래가도록 한다. 학생들과 교육자가 서로 수궁할 수 있는 기본 원칙을 정해본다.

인출 연습, 생성, 정교화를 포함하는 학습 도구를 만들어보라. 학생들이 수업을 듣고 해법을 배우기 전에 새로운 유형의 문제를 풀려고 애쓰도록 유도하는 연습 문제를 만들어도 좋다.

퀴즈와 연습 문제가 전에 배운 개념과 내용을 포함하도록 설계하여 인출 연습이 계속되고 학습 결과가 누적되도록 하라. 이렇게 함으로써 학생들이 더 복잡한 심성 모형을 만들고 개념이나 체계들 사이의 관계를 더 깊이 이해하도록 도와줄 수 있다.

사전 지식이 새로운 내용과 각각 어떻게 관련되고 어떻게 다른지 이해하려면 학생들은 이미 알고 있는 지식을 ‘재장전’해야 한다. 이 때 생각의 틀을 자주 바꾸면서 공부할 수 있도록 여러 가지 주제나 문제를 다루되 시간 간격을 두고 변화를 주며 번갈아 가르쳐보라.

수업 방식을 왜, 어떻게 바꾸는지 설명한다.

수업에 바람직한 어려움들을 도입하는 방식과 그 이유를 학생들에게 설명한다. 이런 유형의 학습에 따르는 어려움과 좌절에 대해서 솔직하게 이야기하고 그렇게 계속하는 것이 왜 중요한지 이해시킨다.

이 책에서 소개한 아주 효과적인 학습 기법들은 학습자, 교사, 트레이너가 어디서든 지금 당장 사용할 수 있는 것들이다. 비용도 들지 않고 구조를 바꾸지 않아도 된다. 이 학습 기법들이 약속하는 이득은 현실적이면서도 오래 지속될 것이다. 

(본 정보는 도서의 일부 내용으로만 구성되어 있으며, 보다 많은 정보와 지식은 반드시 책을 참조하셔야 합니다.)