

나이테듀

메타인지 측정 기술 플랫폼

안구추적기술을 통한 지식/심리의 메타인지 측정기술

last update 2024.09. 01





목차

1. Introduction

메타인지 소개

종래기술의 문제점 및 해결방안

2. Key Technology

핵심기술 및 특허

3. Technology Requirements

기술의 필요성

문제 해결

4. Application Cases

메타인지 학습

활용사례 및 효과 피드백

5. Company Overview

회사소개

대표 이사 소개



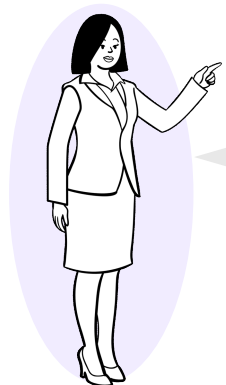
Introduction

- 메타인지의 이해
- 메타인지 측정기술



중학교 1학년 김민수

이 정도 했으면 충분히 외운 것 같은데
언제까지 반복해야 할지 잘 모르겠어요!

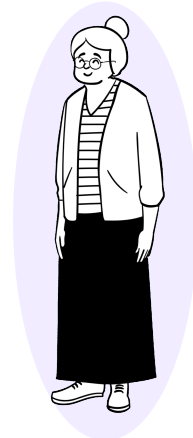


설문조사원 하민영

설문조사 대상자들이 진실하게 답변을
한건지 믿기 어려워요. 신뢰성 있는
조사 방법이 필요해요!

65세 시니어 김복순

요즘들어 깜빡깜빡 하는 기억장애가
자주 있는데, 치매초기 증상인지
걱정됩니다.

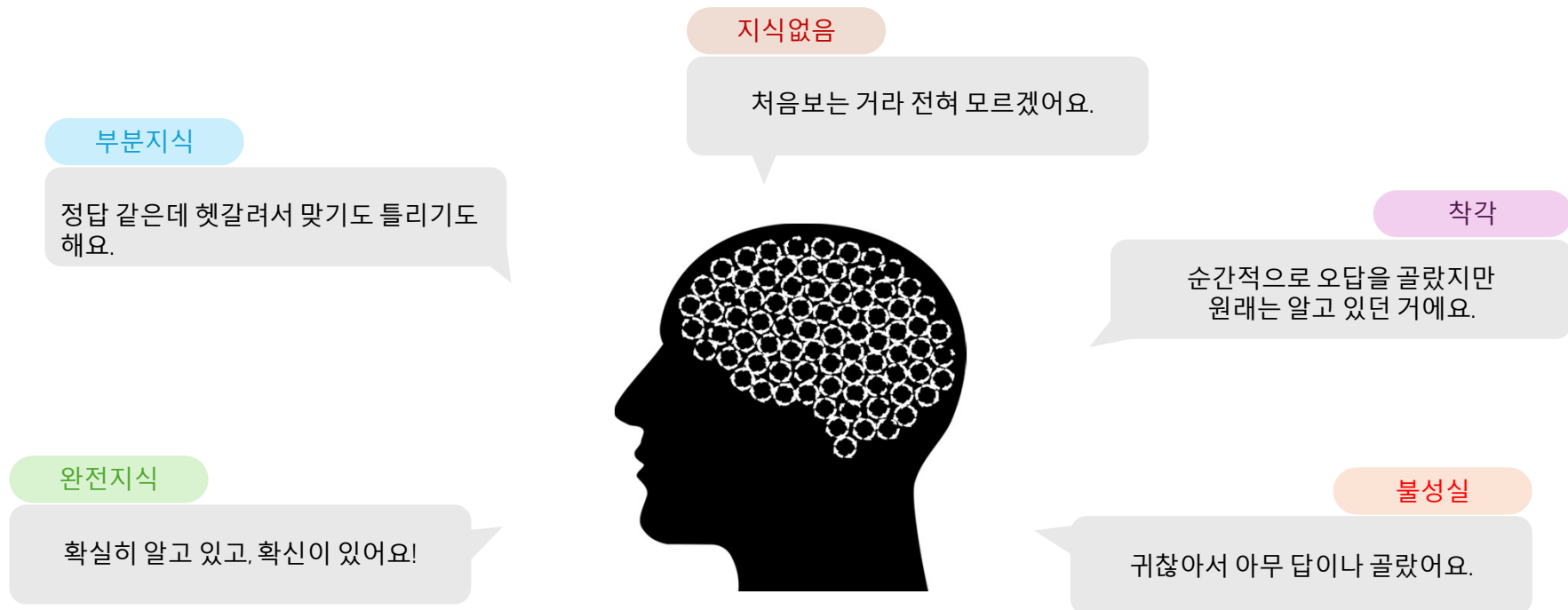


‘무엇을 얼마나 알고 있다’고 생각하나요?

눈은 마음의 거울, 메타인지를 들여다 보고 싶다!

현실과는 다른 인지측정 결과

현실에서는 다양한 인지 상태가 존재하지만, 기존의 인지 측정 결과는 '알고 있음' 과 '모름'의 두 가지로만 단순화됩니다.

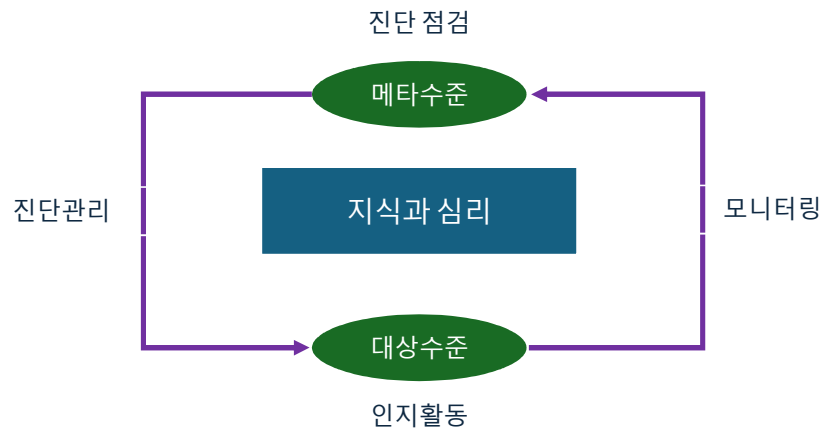


현실과는 다른 지식 및 인지의 측정 결과



메타인지의 이해

안구 움직임 추적을 통해 언어처리 과정을 이해함으로써 인간의 메타인지를 측정할 수 있습니다. 이를 바탕으로 학습 수준과 인지 능력을 평가하며, 다양한 인지 및 심리적 문제를 해결할 수 있습니다.



[실제 문장을 읽는 동안 안구운동 패턴의 예]

메타인지란 무엇인가

- '내가 무엇을 얼마나 알고 있는지'를 아는 것을 의미, 인지 과정을 모니터링, 평가, 조절하는 능력
- 문제 해결, 의사 결정, 학습에 필수적인 역할 수행
- 학습 성과 개선 및 치매 조기진단을 포함한 다양한 사회 문제 해결에 핵심 기술로 활용

'눈은 마음의 거울'

- 눈은 인간의 언어정보 처리 양상을 살펴봄에 있는 주요 단서
 - 시선을 어디에 고정하는지(when to move)
 - 언제 움직이는지(when to move)
- 안구 움직임 추적(**eye-tracking**)이 언어처리 과정을 이해 할 수 있음

현재의 안구운동 추적 기술은 고비용 장비와 복잡한 캘리브레이션 과정으로 인해 실제 모바일 환경에 적용하기에 어렵고, 정확도 유지에도 한계가 있음

*캘리브레이션(calibration): 높은 신뢰성과 좋은 품질의 시선추적을 위해 인간의 시력 중앙에 위치한 초점 지점인 중심의 위치를 교정하는 작업



[Tobii Pro Spectrum system 시선추적 장비]

비싼 장비와 높은 비용

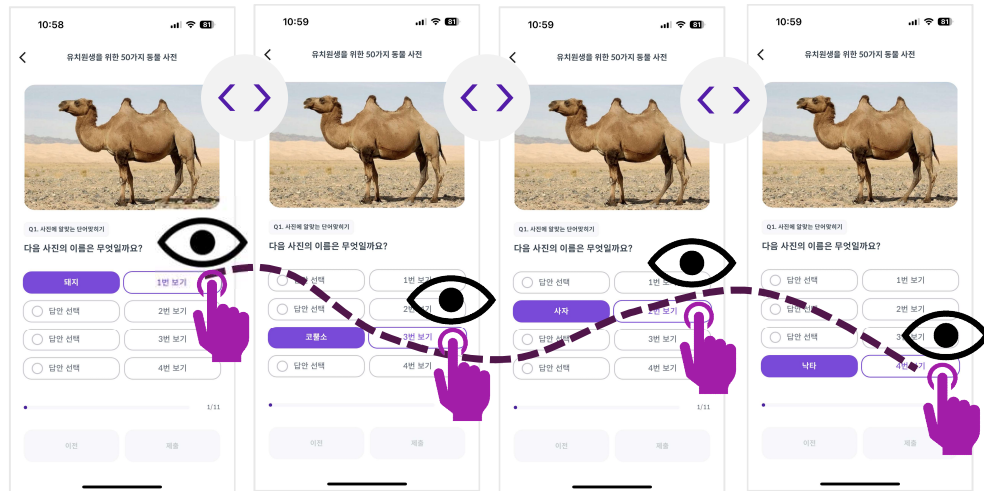
- 현재 안구운동 추적 기술은 정확한 결과를 위한 고가 장비 활용이 필수
- 모바일 환경 적용에는 비용과 공간적인 한계가 큼
- 비용 문제로 인해 연구나 상용화에서의 접근성이 제한됨

캘리브레이션 및 정확성 문제

- 안구운동 추적의 정확도를 유지하기 위한 빈번한 캘리브레이션 과정 필요
- 사용자가 문제에 집중하지 않거나 시선을 다른 곳으로 돌릴 경우, 캘리브레이션을 해야 하며, 이 과정이 중간중간 반복 시 실시간 적용 불가
- 모바일 단일 카메라 시스템은 단일 카메라로 3D 안구 추적에 한계가 있음

→ 실 사용환경에서 사용할 수 있는 제품이 전무함

나이테듀는 일반 현장에서 안구운동 추적의 현실적 한계를 극복하기 위해 고도화된 대안적 안구추적 시스템 개발했습니다. 이 시스템은 화면의 마우스 포인터의 위치나 터치스크린 입력 값을 통해 안구가 보고 있는 위치를 정밀하게 추적하며, 안구 주시 비율이나 안구 이동 횟수를 정확하게 평가하는 알고리즘을 포함합니다.



대안적 안구 추적 시스템

- 객관식 문항의 선지에 대해 화면 터치시에만 정답 노출을 통한 정밀 추적
- 누르고 있는 시간동안 선지가 노출된 좌표에 머무른 시간 측정
- 선지간 이동 경로 추적을 통해 학습자의 선택과정을 정밀 측정
- 터치 입력 강도 및 시간 추적을 통해 안구 주시 비율 계산

경쟁우위

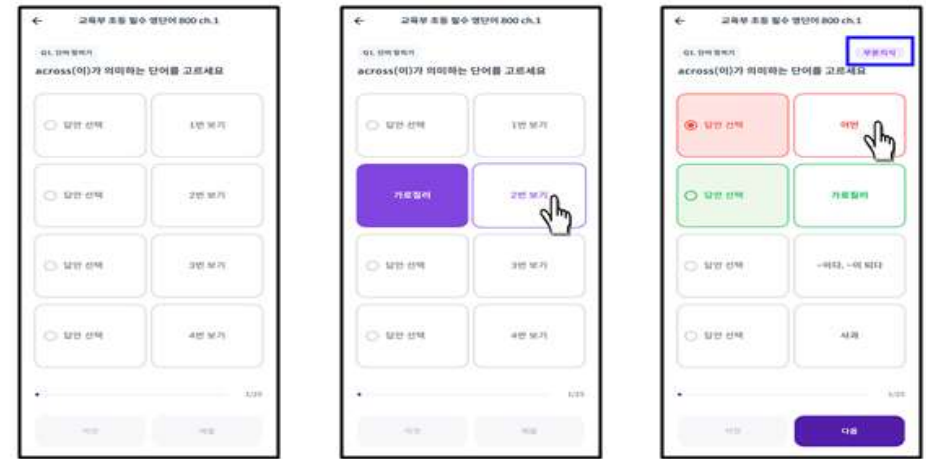
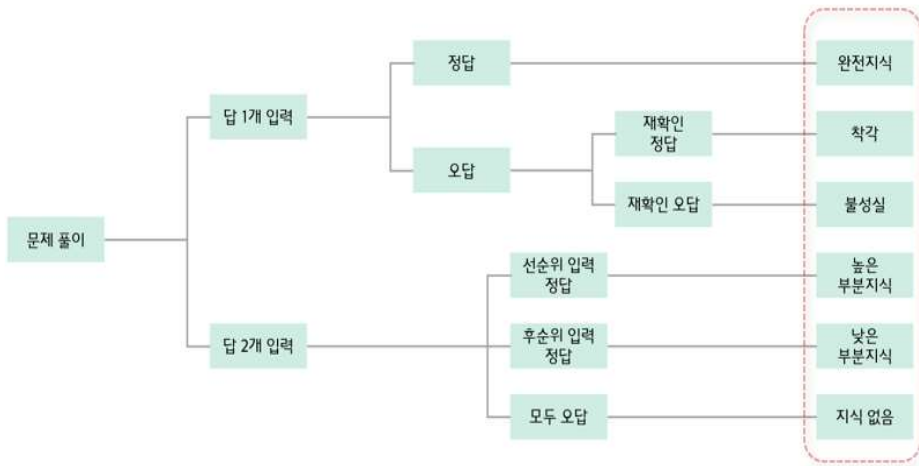
- 실제 사용환경에서 안구운동추적 솔루션 개발
- 당사의 특허는 안구운동추적데이터에 대한 것으로 데이터를 축적할 수록 강력한 경쟁우위를 확보 할 수 있음
- 다양한 사용현장(학습, 치매, 인적성검사, 설문조사 등)에서 빠르고 손쉽게 적용가능하고 관련 특허출원으로 진입장벽을 강화
- 향후 카메라와 기술의 발전으로 일상생활에서 안구운동추적이 가능해지면 당사가 축적한 다양한 분야의 데이터가 더 큰 가치를 발휘할 것임



Key Technology

- 핵심기술
- 지식재산권 현황

나이테듀는 혁신적인 메타인지 측정 기술을 통해 다양한 사회 문제를 해결할 수 있는 독창적인 솔루션을 제공합니다. 이 기술들은 정확한 지식 수준 측정과 인지 수준 평가를 가능하게 하며, 학습 성과 향상부터 치매 진단까지 다양한 응용 분야에서 높은 효율성을 자랑합니다.



핵심 기술1: 복수 답안 선택 기반 지식 수준 측정 기술

- 6단계 지식 측정방식으로 지식수준 측정
- 알고, 모르고 이분법적의 2단계 구분이 아닌, 정답과 오답 사이에 존재하는 6단계의 세분화된 지식측정 방식

핵심 기술2: 안구 주시 비율 기반 지식 수준 측정 기술

- 선택지의 안구주시비율이나 선택지간 안구 이동 횟수를 측정 결과로 메타인지 평가하는 기술
- 화면의 특정 영역의 마우스포인트 또는 터치스크린을 통한 안구가 보고 있는 위치를 확인 후 메타인지 평가 알고리즘에 적용

나이테듀는 메타인지 기술을 바탕으로 한 다수의 혁신적인 특허를 보유하고 있습니다. 이러한 특허들은 대상자의 인지 상태를 정확하게 평가하고 개선하는데 핵심적인 역할을 하며, 메타인지기반 솔루션의 독창성과 경쟁력을 보장합니다.

구분	등록/출원 여부	특허명	등록 및 출원 일
특허	등록	객관식 시험으로부터 학습자의 학습수준을 평가하는 컴퓨터 프로그램과 이를 이용한 평가방법	2021.03.22
		학습자의 학습수준을 평가하는 컴퓨터 프로그램과 이를 이용한 학습자의 학습수준을 평가하는 방법	2021.05.04.
		관심 영역 시간을 이용한 지식 수준 측정 방법과 상기 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램	2023.02.20.
		학습자 컴퓨터와 시험평가서버를 이용한 지식수준 테스트 방법과 상기 방법을 수행하는 컴퓨터 프로그램	2023.11.23.
	출원	메타인지 기반의 학습 피드백으로 통한 학습 효율을 극대화한 학습전략계획 수립 방법	2023.10.05.
		시선 추적기와 관심 영역 시간을 이용하여 치매 척도를 판단할 수 있는 치매 척도 검사 시스템과 그 방법, 및 애플리케이션	2024.07.02.
		객관식 문항에 대한 불성실 응답 여부를 판단할 수 있는 불성실 응답 판단 시스템과 그 방법, 및 컴퓨터 프로그램	2024.07.10.
		안구 추적 데이터를 이용하여 학습을 위한 문제를 추천하는 방법 및 장치(순환신경망)	2024.08.22

Technology Requirements

- 학습평가분야 메타인지 측정 기술의 필요성/해결방안
- 치매조기진단분야 메타인지 측정 기술의 필요성/해결방안

배우고 익혀야 하는 학습(學習)에서 학생 스스로 무엇을 정확히 알고 있는지 즉 메타인지능력의 부족으로 학습에 어려움이 있습니다.



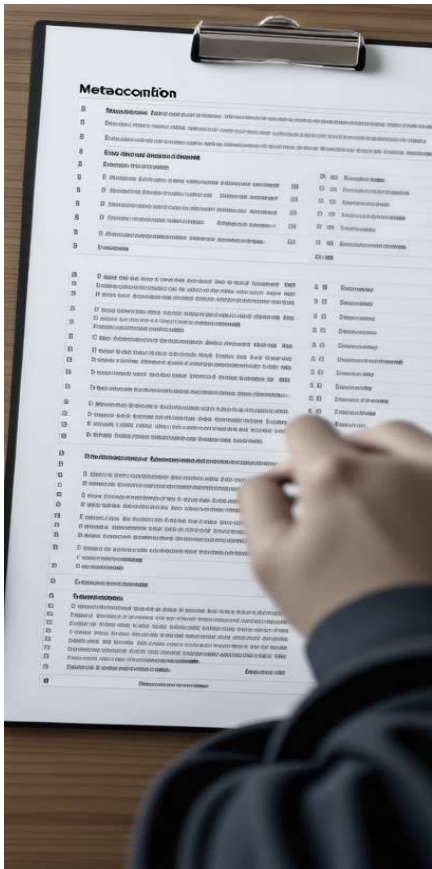
비효율적인 반복 학습

- 암기해야 할 것이 많음 (단어, 한자, 속담, 구구단 등)
- 암기를 위한 무의미한 반복 학습이 대부분
- 객관식 시험에서 25% 확률로 찍어서 맞추는 것도 지식으로 판단하기 쉬움
- 제대로 이해하고 알고 있는지 학습 정도를 판단하기 어려움

학습 환경의 한계

- 교사가 학생별로 정확한 학습 이해 수준파악을 통해 학습 지도를 수행하는 것이 효과적이지만, 현실적으로 가능하기 어려움
- 교사의 능력, 학습과정이 통일성을 갖기 어려워 모든 아이들에게 동일한 수준의 지도를 제공하기 어려움
- 학생 스스로 메타인지 능력을 갖추기 어려움

효율적인 학습은 세밀한 지식 측정과 필요한 부분에 집중적으로 학습 시간을 배분하는 것에 달려 있습니다.



평가 세밀화를 통한 메타인지 측정

- 정확한 지식 측정을 위한 평가 알고리즘 개발
- 객관식 평가 방식은 유지하면서 지식 평가단계를 세밀화
- 정확히 아는 것과 제대로 이해하지 못하는 지식 등을 구분하는 기술 도입

메타인지를 이용한 공부 방법 효율화

- 잘 모르는 문제들을 골라 집중적으로 학습할 수 있도록 지도
- 헛갈리는 부분을 확실히 학습할 수 있도록 효과적으로 반복
- 효율적 시간 배분을 통한 학습 성과 극대화
- 부드러운 학습상승곡선으로 학습장벽 최소화(세계최초)

Application Cases

- 학습솔루션분야 적용 서비스
- 활용사례 및 서비스 피드백

나이트듀의 메타인지 측정기술을 활용한 다양한 솔루션은 치매 진단부터 학습 성과 향상까지 다양한 분야에서 혁신적인 변화를 이끌어냅니다.



메타인지 QMR

- 객관식 문제 응답에 대한 메타인지적 피드백 시스템
- 복수의 선택지를 선택할 수 있으며, 이를 통한 정확한 이해도 측정
- 복수 선택지를 통한 메타인지 측정, 학습자 이해도 분석, 실시간 피드백 등 기능 제공

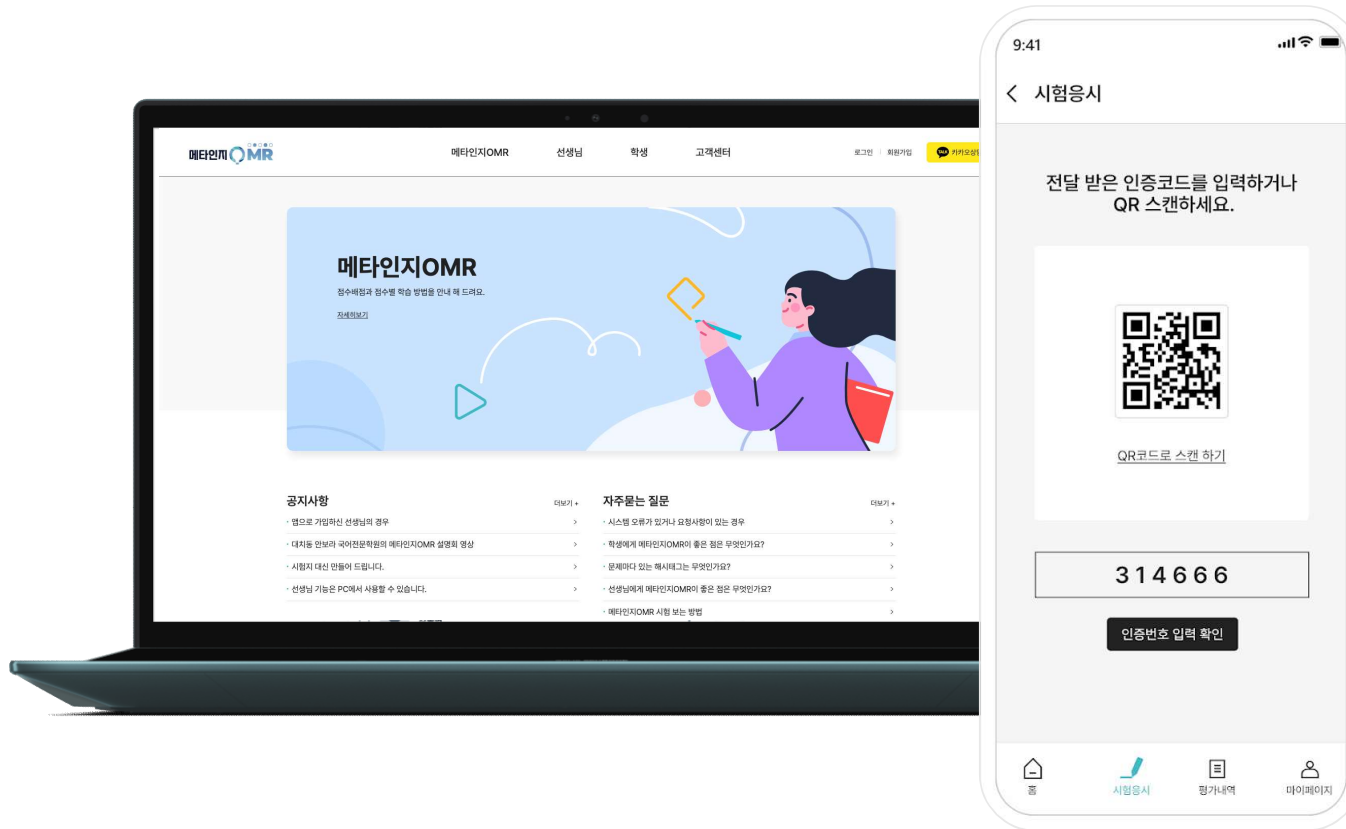
메타인지 단어장

- 메타인지 기술을 활용한 단어 학습의 효율 극대화 도구
- 학습자의 단어 암기 여부 판단 및 미숙지 단어 효율적인 집중 학습
- 단어 학습의 메타인지 피드백 제공 및 학습 성과 추적

치매 조기진단

- 경도인지 장애 진단을 위한 반복적인 메타인지 진단
- 진단 결과에 대한 상세 리포트 제공
- 의사 선생님들이 진단 대상자에 대한 진단 결과기반 관리 피드백 기능 제공
- 피험자가 기억하고 싶은 문제 기반으로 재미요소 가미

메타인지 OMR 서비스는 학원이나 선생님께서로부터 전달받은 인증코드 번호 또는 QR 코드 스캔을 통해 언제 어디서나 PC 또는 모바일 기기로 메타인지 OMR을 통해 시험 응시가 가능합니다.



인증만 하면 어디서든 응시 가능

학원 또는 선생님은 별도의 선생님 전용 페이지를 통해 시험지 생성하거나 등록이 가능하며, 시험지마다 발급되는 인증코드와 QR 코드를 통해 간편하게 시험 응시를 할 수 있습니다.

특허 등록된 나이트듀만의 학습 평가 방법(학습자의 학습수준을 평가하는 컴퓨터 프로그램과 이를 이용한 학습자의 학습수준을 평가하는 방법)으로 학생의 지식수준을 평가합니다.

< 오답노트 상세보기

03월 모의고사

- 평가일자 | 2022.10.16 18:00
- 획득점수 | 80점
- 강사의견 | 소인수 분해가 가능한지에 대한 시험이었습니다.

번호	선택답1	선택답2	정답	지식	#빈
21	1	3	1	지식없음	
21	1	3	1	낮은부분 지식	
21	1	3	1	높은부분 지식	
21	1	3	1	불성실	
21	1	3	1	착각	

높은 부분지식
5개

낮은 부분지식
3개

착각
1개

지식없음
2개

불성실
1개

목록

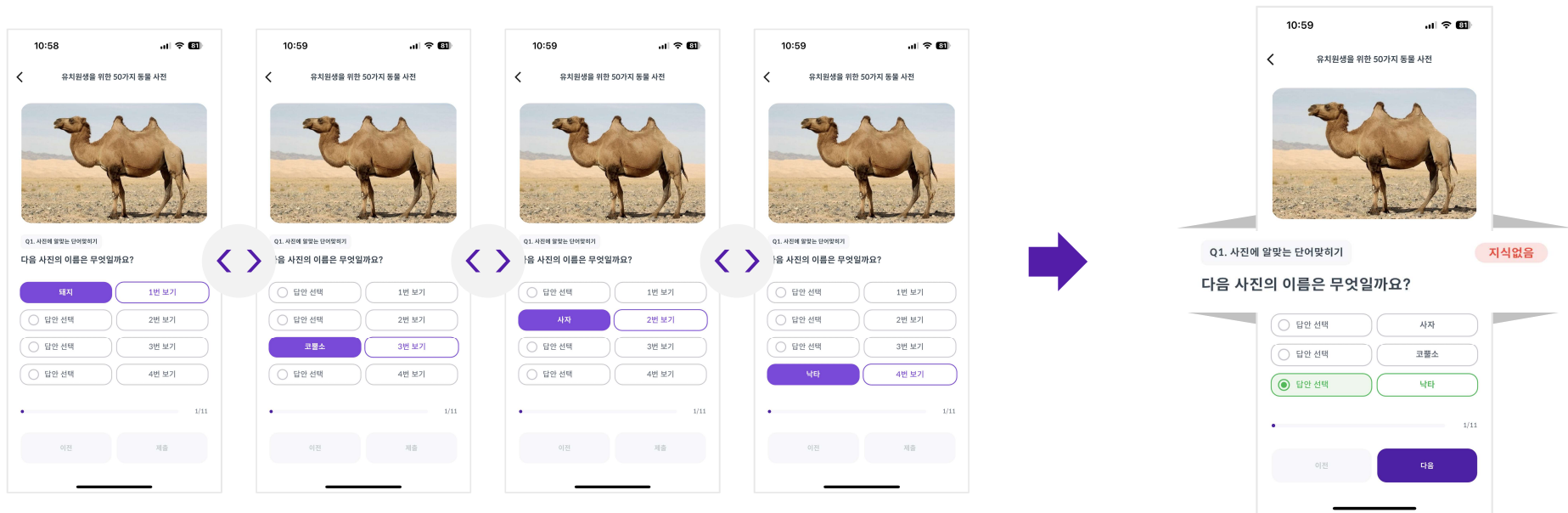
번호	선택답1	선택답2	정답	점수	
1	1		1	4점	확립
2	1	2	1	3점	언어, 음운
3	3	1	1	2점	비문확인문사
4	4	재선택 1	1	1점	복합현대문
5	5	4	1	0점	비문확예술기
6	3	재선택 2	1	-1점	문학교전산문, 구
메타인지 총점				9/24점 = 38%	
일반시험 총점				(2~4)/6점 = 33~67%	

학습 평가에 대한 상세한 피드백

총점을 비교하여 지식 수준을 판단하고, 어떤 문제가 부족한지 오답노트 구성을 통해 재확인 가능합니다.

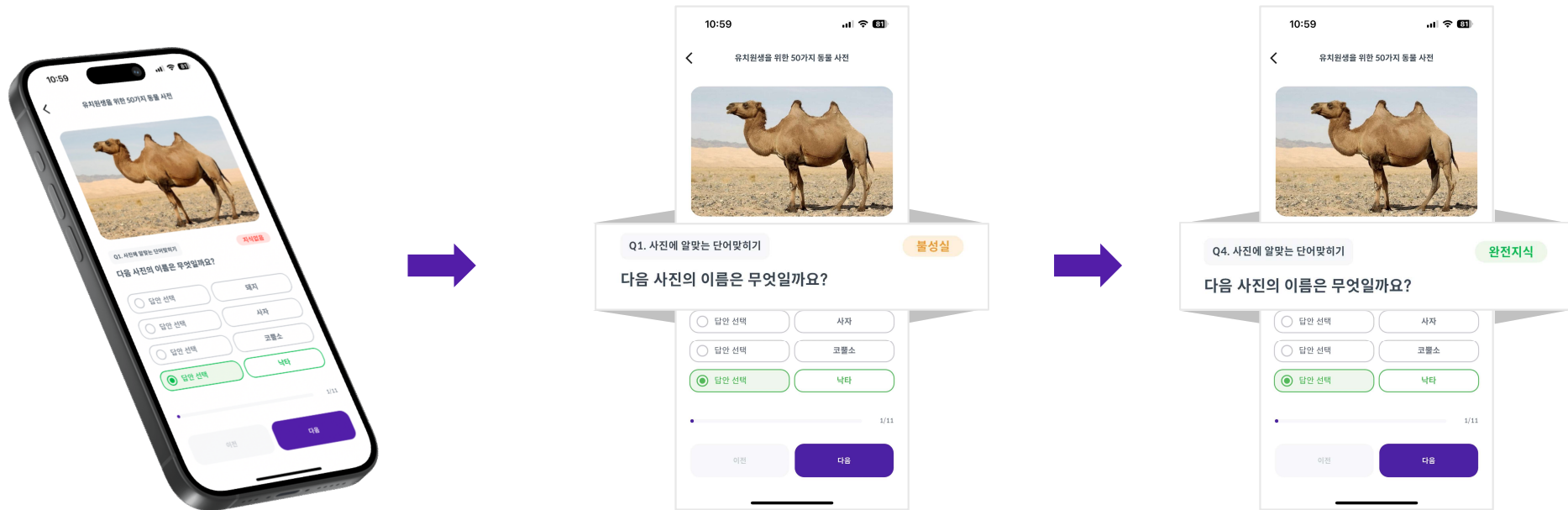
또한 이를 통해 일반 시험을 쳤을 때와 비교하여 어떤 부분을 더 노력하고 보완하면 성적을 올릴 수 있을지 선생님의 상세한 피드백을 받을 수 있습니다.

메타인지 단어장은 '안다', '모른다' 이분법적 구분이 아닌 정답과 오답을 5단계로 세분화하여 지식 수준을 측정합니다. 화면의 특정 영역의 마우스 포인트 또는 터치 스크린을 통한 안구가 보고 있는 위치 확인 후 주시 비율이나 안구 이동 횟수를 통해 메타인지를 평가합니다.



보기 항목을 반복적으로 확인할 경우 찍는 것으로 판단하여
올바른 답안을 선택하더라도 '지식 없음' 상태로 평가함

메타인지 평가를 통해 부족한 영역만 다시 반복 학습하여 '완전 지식'이 될 수 있도록 효율적인 학습이 가능합니다.

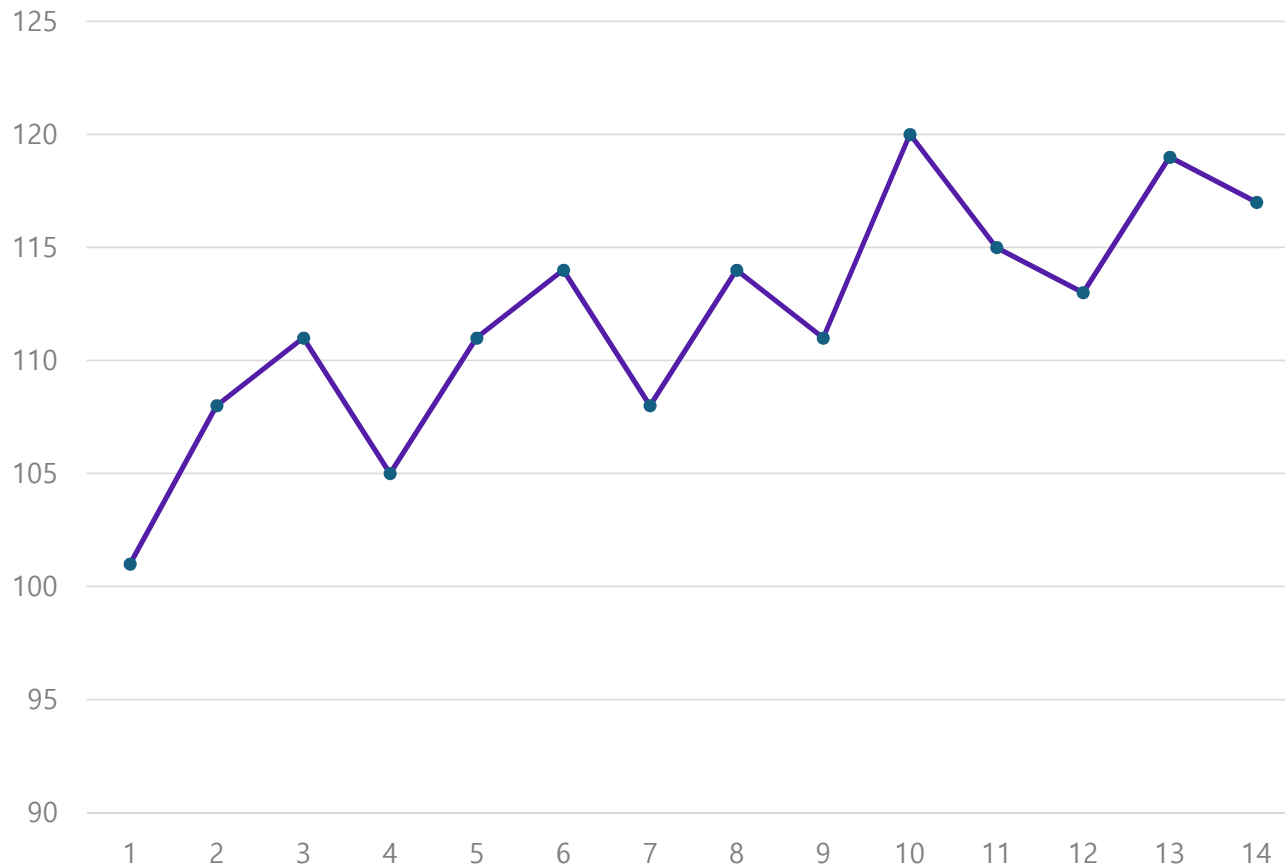


메타인지 평가를 통해 부족한 영역만 다시 재학습하여 '완전 지식'이 될 수 있도록 함

6단계 : 지식없음 - 낮은 부분지식 - 높은 부분지식 - 불성실 - 착각 - 완전지식

학습 솔루션 서비스 : 메타인지 OMR 활용 사례(1)

6명의 예비 고을 대상으로 나이트듀 솔루션을 통해 학습 후 14주간 국어 모의고사 성적을 분석한 결과 평균 성적이 상승하였습니다.(2021년)

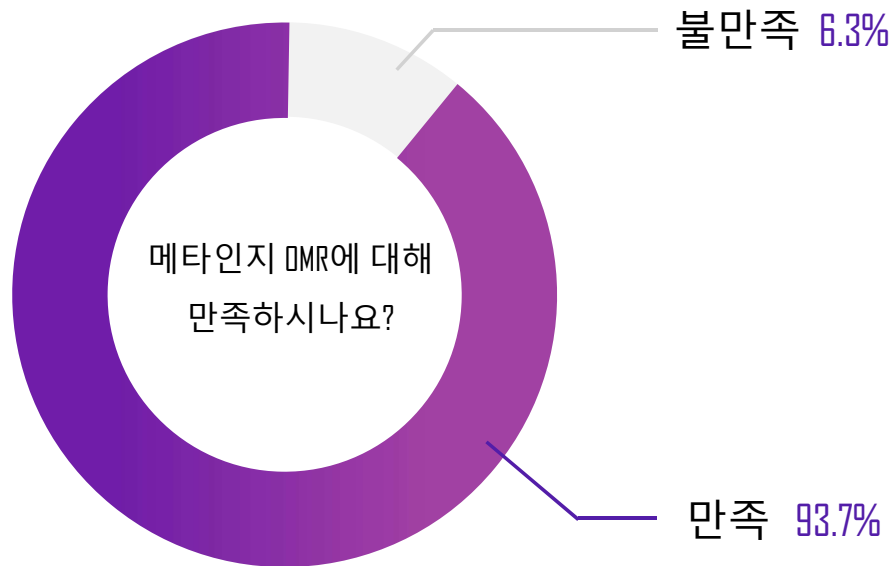


모의고사 회차가 늘어 갈수록
전체적인 평균 성적이 향상됨

* 대치동에 위치한 안보라에듀 학원 수강생 대상으로 2021년에 실시한 메타인지 평가 실증 결과

■ 학습 솔루션 서비스 : 메타인지 OMR 활용 사례(2)

참여자 7명(선생님 10명, 학생 6명)을 대상으로 메타인지 OMR 실증에 대한 만족도 조사 실시하였으며, 93.7%가 긍정적으로 평가했습니다.



- 정확한 평가를 위해 여러 개의 정답 선택지를 적어야 해서 불편함

- 헛갈리는 부분을 확실하게 짚어서 개선 가능했음
- 대충 풀지 않고 고민을 깊게 할 수 있었음
- 내가 부족한 부분에 대해 정확히 알 수 있었음
- 자신이 완전히 모르는 것을 확실히 알아내는 것이 장점
- 내가 찍어서 맞춘 문제도 그냥 넘어가지 않고 다시 볼 수 있음

학습 솔루션 서비스 : 메타인지 OMR 학습 효과 피드백

상위권에서 중하위권 학생들에게 모두 메타인지 평가를 통해 효과적인 학습 방향을 제공합니다.



상위권 학생
(90점 이상)

조금이라도 헛갈리는 부분이 없는지 찾아내서 완벽하게 습득할 수 있어요



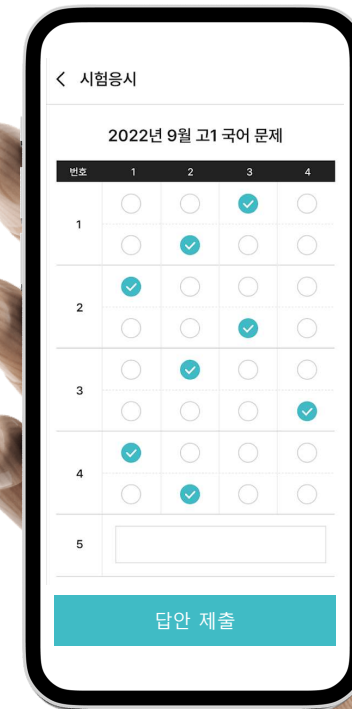
중위권 학생
(60~90점)

학습된 상태에 따라 전략적으로 보강 학습 방향을 정할 수 있고, 애매한 걸 완벽하게 나의 지식으로 만들 수 있어요



하위권 학생
(60점 이하)

문제를 대충 찍지 않고 계단식 성장을 할 수 있어 학습의 성취감과 흥미를 느낄 수 있어요



학습 후 틀린 단어들만 보는 것이 아니라, 헛갈린 문제나 실수로 틀린 문제까지 포함하여 메타인지 단어장을 통해 효율적으로 반복 학습이 가능합니다.

게임 하듯 간단하게 문제를 풀 수 있고
어렵지 않게 단어를 암기할 수 있어서
편해요

맞거나 틀리거나 둘 중 하나가 아니라,
답안을 선택한 횟수와 시간 등으로
지식 수준 측정되니까 더 신뢰할 수 있
어요

어떤 단어를 알고 있는지, 어떤 단어를 모
르고 있는지 정확하게 알 수 있어서 좋아
요!

책을 뒤적이며 하나하나 찾지 않고
틀린 어휘만 모아져 있어서 복습하기 수월해
요



[실제 메타인지 단어장 사용 후기]



Company Overview

- 회사 소개
- 대표 이사 소개

나이테듀는 지식 측정 플랫폼 분야의 선두기업으로, 메타인지 평가 기술 솔루션을 기반으로 다양한 사업을 진행합니다. 또한 메타인지 평가 시스템 관련 특허, 안구추적 기술을 활용한 학습 평가 방법 등 다수의 특허를 출원 및 등록한 혁신적인 평가 기술을 보유하고 있습니다.

회사명	나이테듀	대표이사	오영석
설립년도	2021.09.01		
사업장 주소	경기도 수원시 영통구 대학4로 17 에이스광고타워 1차 316-10		
사업분야	소프트웨어 개발 및 공급(정보통신업)		
홈페이지	https://naitedu.co.kr		
사업분야	소프트웨어 개발 및 공급(정보통신업)		

연혁

- 2024.05 메타인지 단어장 앱 런칭
- 2024.03 벤처기업 인증
- 2024.01 메타인지 OMR 공동개발 및 런칭
- 2023.12 머니투데이 스타트업 지식측정부분 대상
- 2023.10 기업부설연구소 설립
- 2022.06 '나이테듀' 웹&모바일 서비스 런칭
- 2021.09 창업

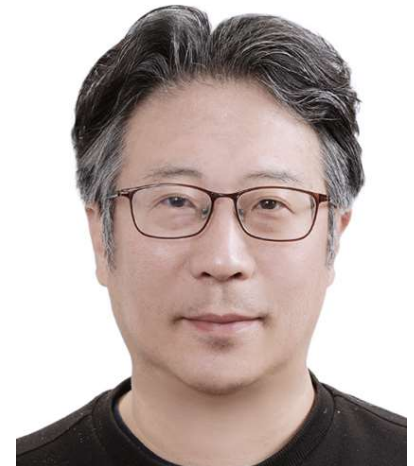
대표이사 오영석은 응용통계 석사, 교육학과 심리측정통계 박사(재)를 전공하였으며 메타인지 측정의 전문성을 가지고 있습니다.

대표이사 오영석



KAIST 산업공학(학), 산업공학 응용통계(석/박사수료)
건국대학교 교육학과 심리측정통계 (박) 재학중

- 현 (주)나이테듀 대표이사
- 시그마체인 부사장(자체 메인넷 보유 블록체인회사)
- 안보라에듀 대표(1000여명 규모의 대치동 국어전문학원)
- 나무코딩 원장(대치동 200여명 규모의 코딩 전문 학원)
- 케이수학 대표이사(문제은행 기반의 20여개 수학프랜차이즈 학원)
- 미국졸업장을 인정받은 앤탐슨아국제아카데미 입학처장
- 열린사이버대학 창업학과교수



협력 제안



책 읽기 전후로 학습을 강화하는 메타인지 단어장



메타인지 단어장

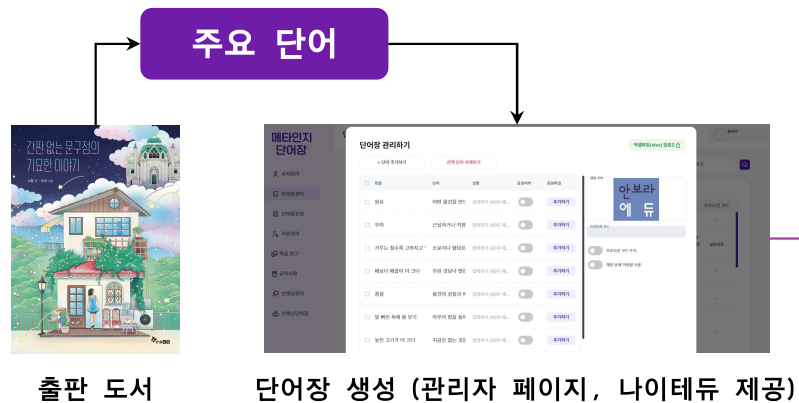


출판사는 책 속 주요 어휘를 발췌하여 메타인지 단어장을 구성하고, 다운로드 링크를 제공해 독자들이 앱을 통해 단어를 학습하도록 유도합니다. 학습후에는 주요 내용을 확인하는 질문을 통해 완전한 독서를 가능하게 합니다.

메타인지 Book



출판사는 책 속의 주요 어휘를 메타인지 단어장으로 생성



단어(어휘) 학습



출판사와 독자를 잇는 새로운 학습 시너지!!

출판사의 이점

판매 증가

무료로 제공되는 단어 학습 지원은 학부모와 교육자에게 더욱 매력적으로 다가갈 수 있음

고급화 전략

첨단 에듀테크 기술과의 연계로 브랜드 가치 향상

협력 시너지 효과

- ✓ 어린이들의 어휘력 및 읽기 능력 향상
- ✓ 출판사와 독자 사이의 학습 중심 독서 경험 강화
- ✓ 출판사는 기술 친화적인 학부모 및 교육 시장을 타겟으로 학습 문화를 함께 만들 수 있음