

ICT 교육 융합을 통한 수학교육의 혁신

KnowRe 대표, 김용재





NATIONAL
MATH + SCIENCE
INITIATIVE

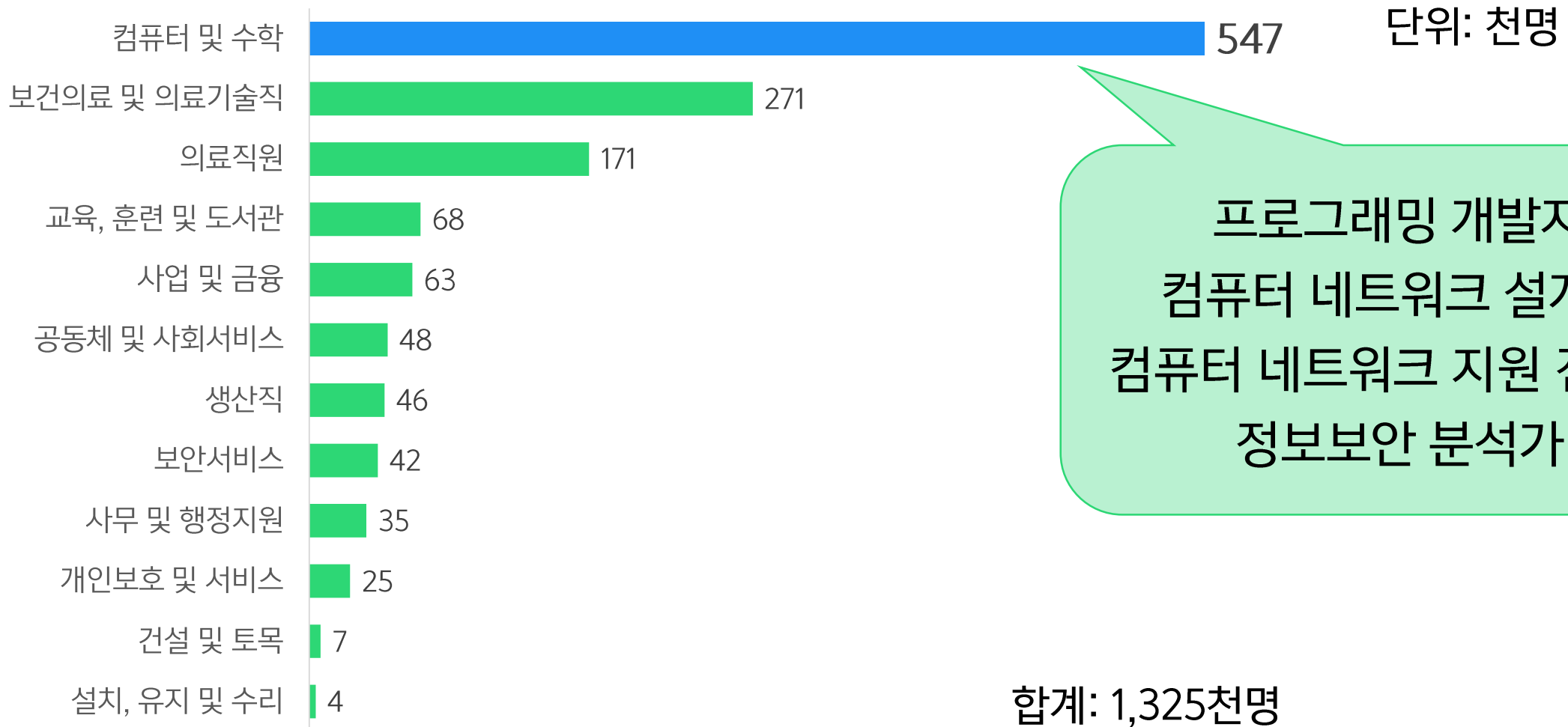
**Of the 20 fastest growing
careers, 15 of them
require a background in
math or science.**

Most Valuable Subject Studied In School

학교에서 배우는
가장 가치있는 과목



미국의 신규직업군별 고용 창출 (2005년 대비 2015년 증가)



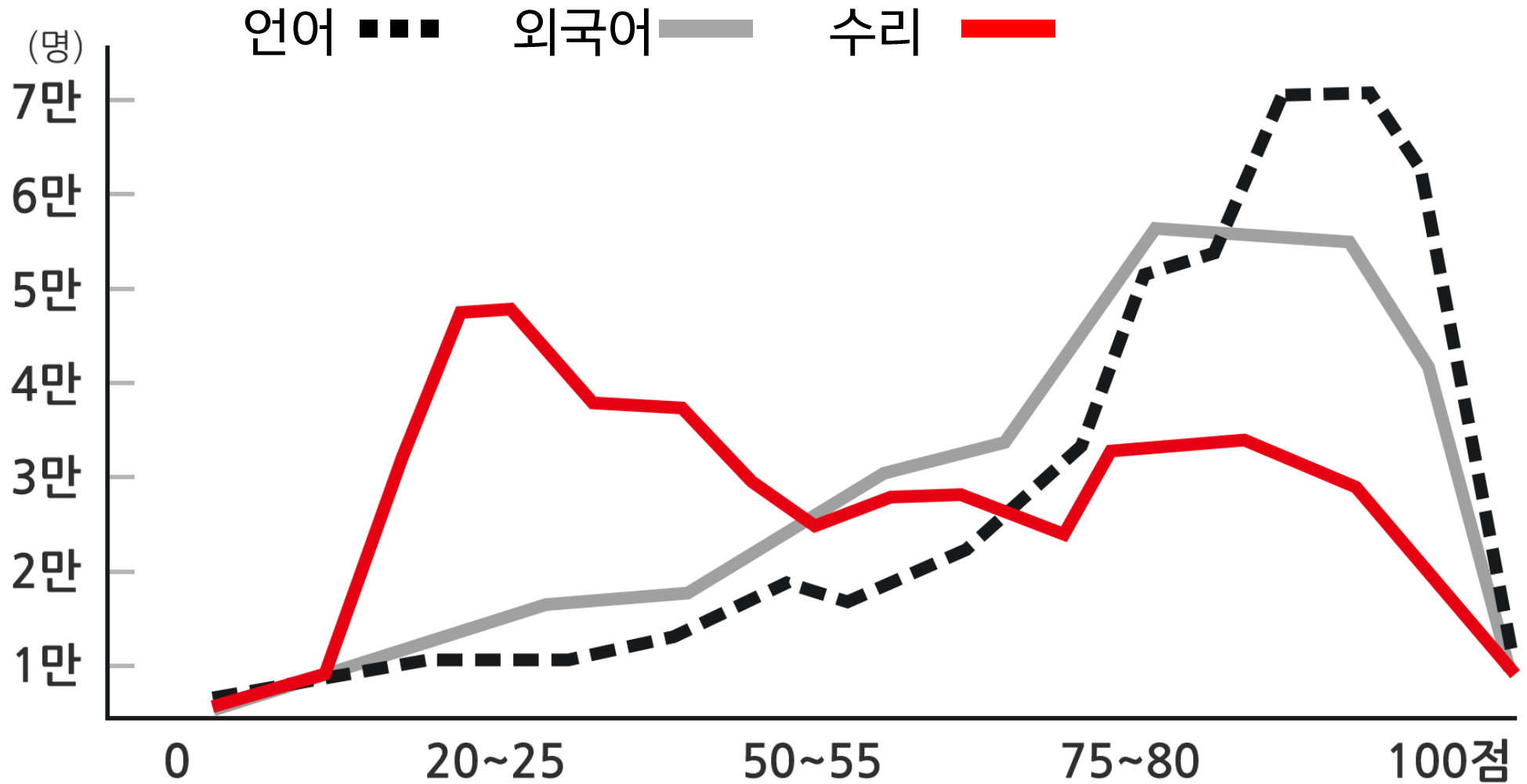
나는 수학을 포기했다



출처: 사교육걱정없는세상, 박홍근 국회의원실



2014학년도 대학수학능력시험 점수 분포



학교 (2012)



종이책

The Paper Book

HOMEWORK KEY

- = WORKED-OUT SOLUTIONS on p. WS17 for Exs. 15 and 39
- ★ = STANDARDIZED TEST PRACTICE Exs. 2, 18, 34, 41, and 42
- = MULTIPLE REPRESENTATIONS Ex. 40

the least common multiple of 12 and 18?

how to solve the linear elimination method.

ITEMS Solve the linear system using elimination.

4. $3x - 2y = 3$
 $-x + y = 1$

7. $8x - 5y = 11$
 $4x - 3y = 5$

$2x - 3y = -4$ Equation 1
 $7x + 9y = -5$ Equation 2

5. $4x + 3y = 8$
 $x - 2y = 13$

8. $11x - 20y = 28$
 $3x + 4y = 36$

SOLVING LINEAR SYSTEMS Solve the linear system using any method.

21. $3x + 2y = 4$
 $2y = 8 - 3x$
 $2y = 8 - 3(0.3x + 0.1y) - 0.1$
 $-x + y = 3$
 $-x + y = 1.5y - 1$
 $x - 4.5y = 1$
 $30. x + y = 0$
 $\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y = 2$

33. **GEOMETRY** A rectangle is formed by doubling the length of the length l , as shown. The perimeter P of 46 inches.

- a. Write and solve a system of linear equations to find the length and width of the rectangle.
- b. Find the length and width of the rectangle.

34. **★ WRITING** For which values of x and y does the system $ax + 3y = 2$ and $4x + 5y = 1$ have a solution?

CHALLENGE Find the values of x and y that solve the linear system has the solution $(4, 2)$.

26. $3x - 2y = -20$
 $x + 12y = 6.4$
 $-3x + 12y = 19.2$
 $-5y = 39.2$
 $y = -7.84$

30. $x + y = 0$

$\frac{1}{2}x = \frac{1}{2}x + 2$
 $+ x - y = 4$
 $\frac{2x}{2} = 4$
 $x = 2$



사교육

새로운 패러다임

새로운 하드웨어
와 소프트웨어
기술의 발전

2010

30%

2014

47%

2020

98%

미국 학교들의 디지털 혼합형 교육 보급율

학습 방법의 진화

1세대
강의식 수업



2세대
동영상 기반의 e-learning



3세대
개인화 학습
Personalized Learning

새로운 키워드

인공지능 학습

스마트 학습

어댑티브 러닝

개인 맞춤 관리

맞춤형 교육

개인화 학습

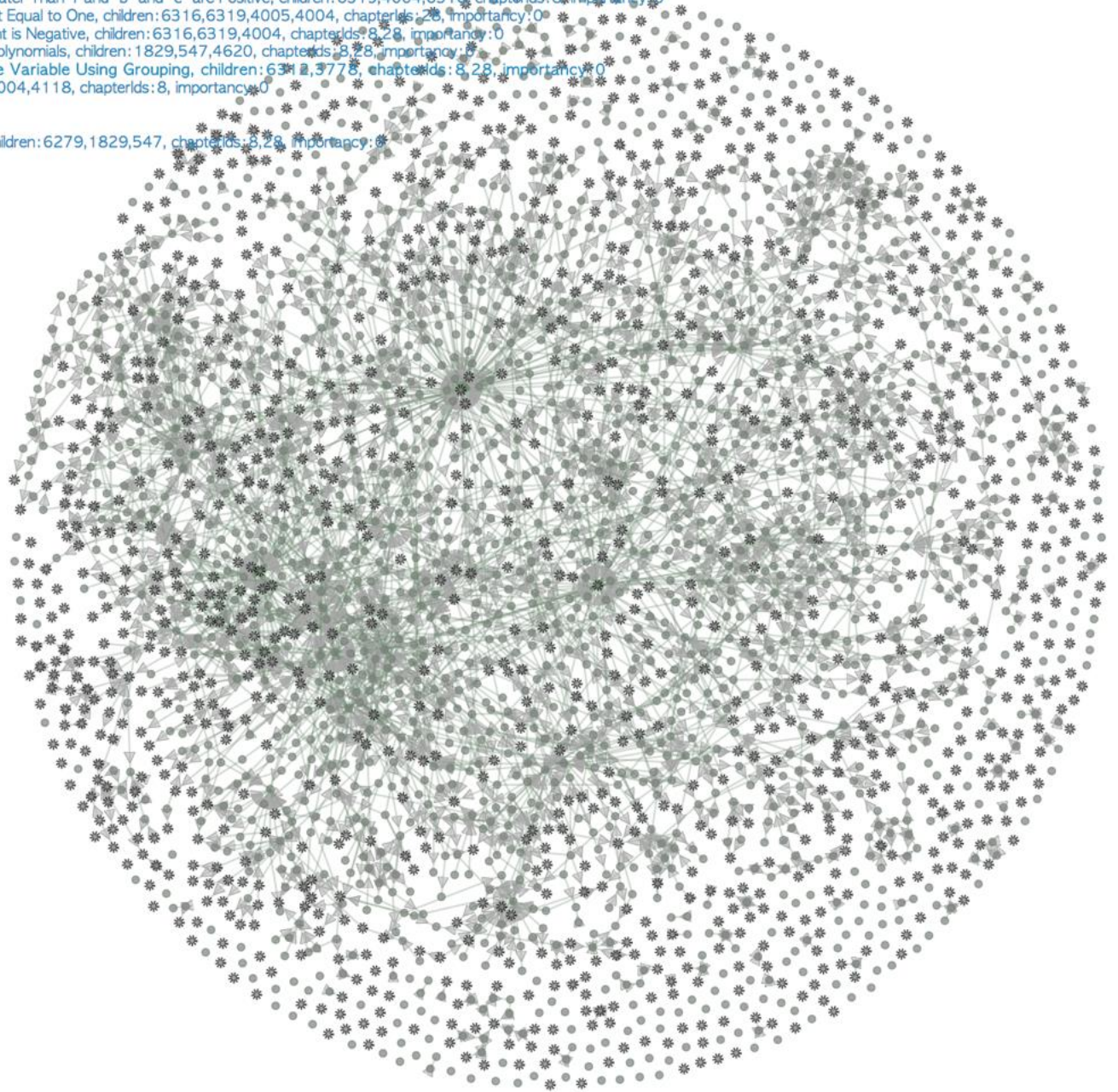
컴퓨터로 수학을
배우면서
무엇이 달라졌을까?



컴퓨터로 수학을 배우면,

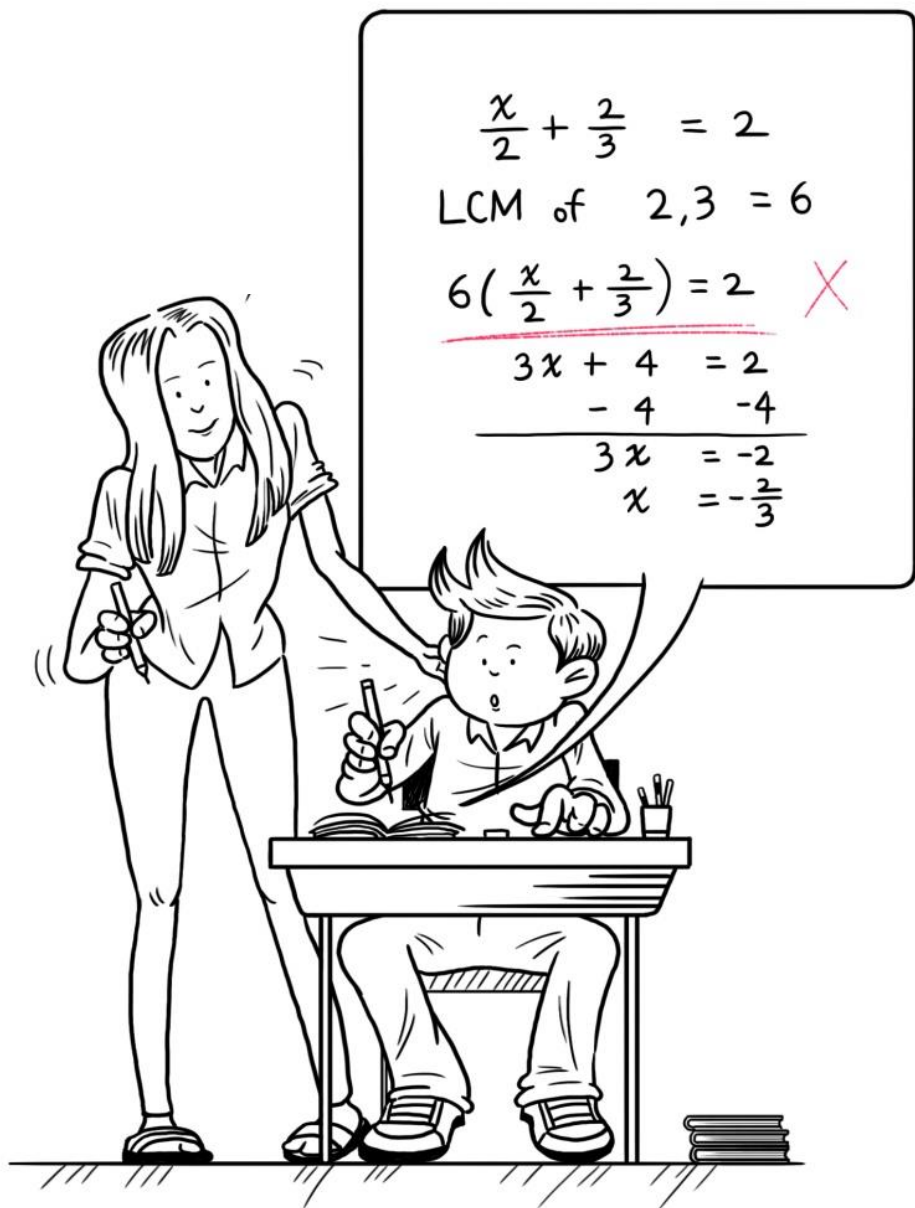
1. '왜' 틀렸는지를 분석하고
처방할 수 있다.

3745, Factoring a Quadratic When $a=1$ and b, c are Positive, children:6316,6319,4004, chapterIds:8, importance:0
3748, Factoring Quadratics When $a=1$, children:6316,6319,4004,4005, chapterIds:28, importance:0
3751, Factoring a Quadratic when " a " is an Integer Greater Than 1 and " b " and " c " are Positive, children:6319,4004,6316, chapterIds:8, importance:0
3753, Factoring a Quadratic When " a " Is an Integer Not Equal to One, children:6316,6319,4005,4004, chapterIds:28, importance:0
3756, Factoring a Quadratic Whose the Lead Coefficient is Negative, children:6316,6319,4004, chapterIds:8,28, importance:0
3778, Using GCF and a Product of Factors to Factor Polynomials, children:1829,547,4620, chapterIds:8,28, importance:0
4004, Factoring Polynomials With More Than One Variable Using Grouping, children:6316,3778, chapterIds:8,28, importance:0
4098, Factoring Trinomials by Grouping - 1, children:4004,4118, chapterIds:8, importance:0
4136, children:4004, chapterIds:8, importance:0
4137, children:4004, chapterIds:8, importance:0
6312, Factoring a Binomial GCF from an Expression, children:6279,1829,547, chapterIds:8,28, importance:0



지식 매트릭스

Knowledge Matrix
by KnowRe



“이차방정식 $x^2 + 5x - 35 = 3x$ 의 해를 구하시오.”

단위 지식

개념

수학적 표현

등식의 성질:
뺄셈

등식의 양변에 같은 식을 빼어도 등식은 성립한다.

$$x^2 + 2x - 35 = 0$$

이차식의
인수분해

이차 다항식을 두 개 이상의
인수의 곱으로 나타낸다.

$$(x - 5)(x + 7) = 0$$

$A \times B = 0$ 식
풀이

$A \times B = 0$ 이면
 $A = 0$ 또는 $B = 0$ 이다.

$$x - 5 = 0 \text{ or } x + 7 = 0$$

$x + A = B$ 꼴
방정식

$Ax - B = 0$ 을 계산하면
 $x = B / A$ 와 같다.

$$x = 5, -7$$

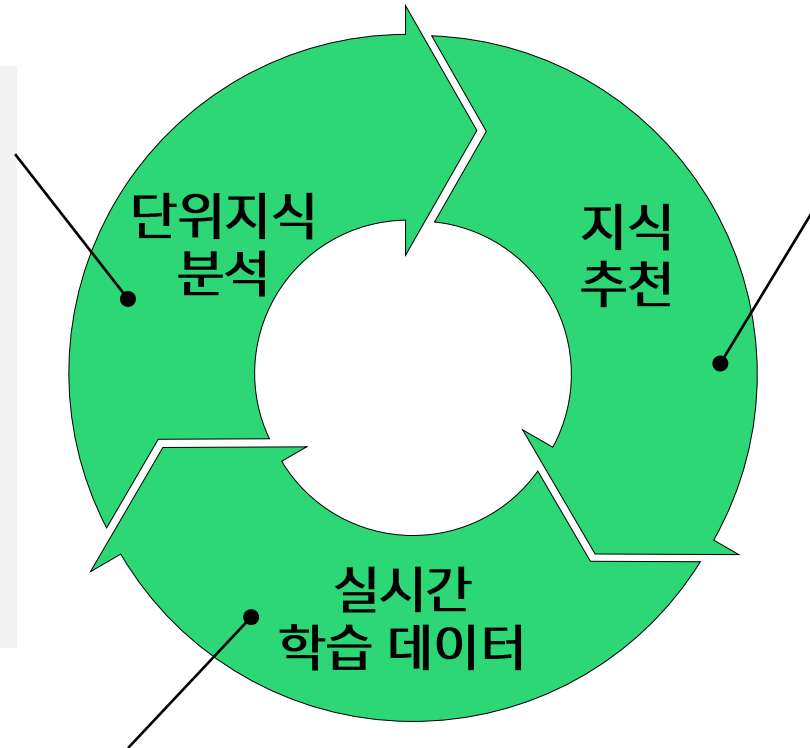
$$x = 5, -7$$

머신러닝 Machine Learning



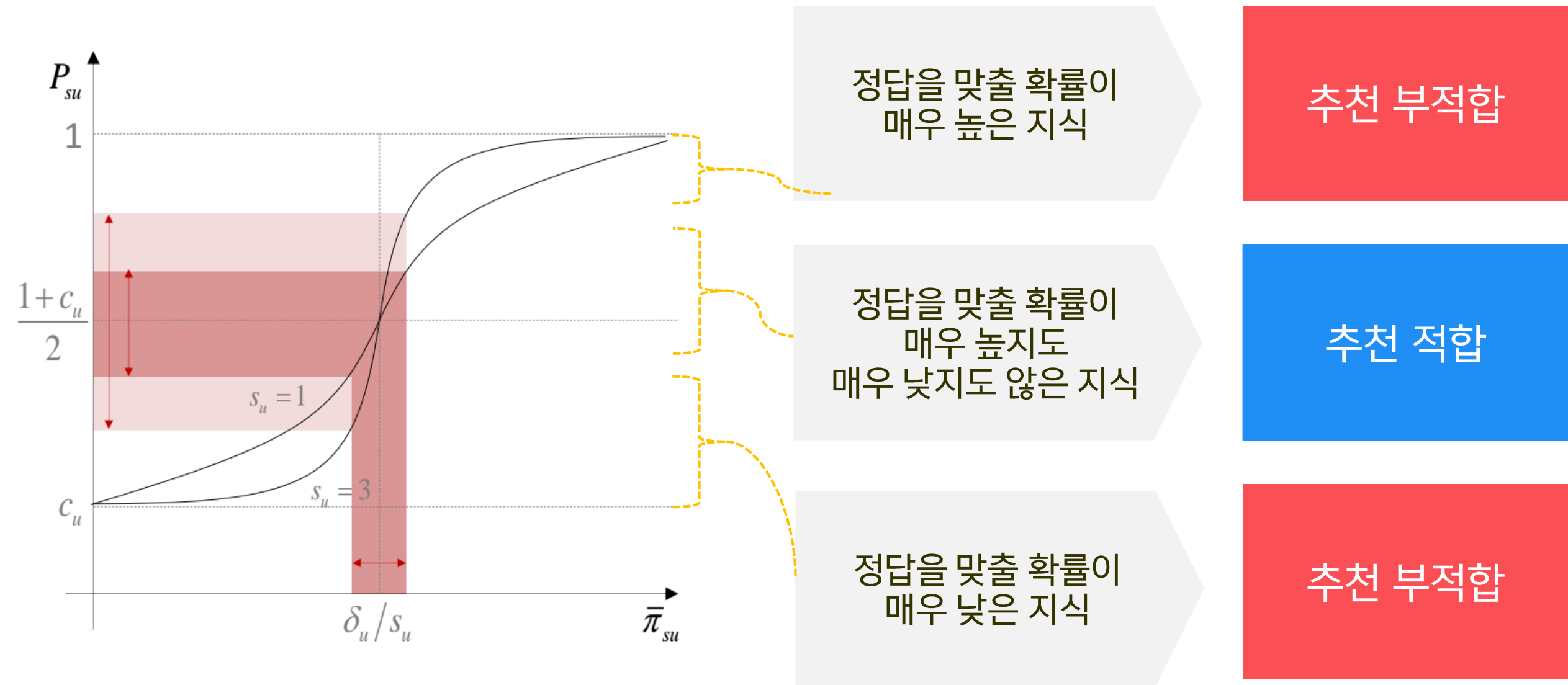
노리 인공지능 수학교육 플랫폼

- 세계 최초 단위 지식 기반의 데이터로 구성된 지식 체계도 구축
- 노리 맞춤형 학습 플랫폼을 통해 문제의 정오답을 예측할 확률은 약 80% 이상이며, 머신러닝 알고리즘 연구를 통해 정확도를 향상



- 단위지식 분석 데이터에 기반하여 학생에게 필요한 콘텐츠를 개인화 추천
- 학생에게 어떤 지식을 추천했을 때 가장 빠르게 성취도가 향상될 수 있는지 최적의 학습 코스를 제공

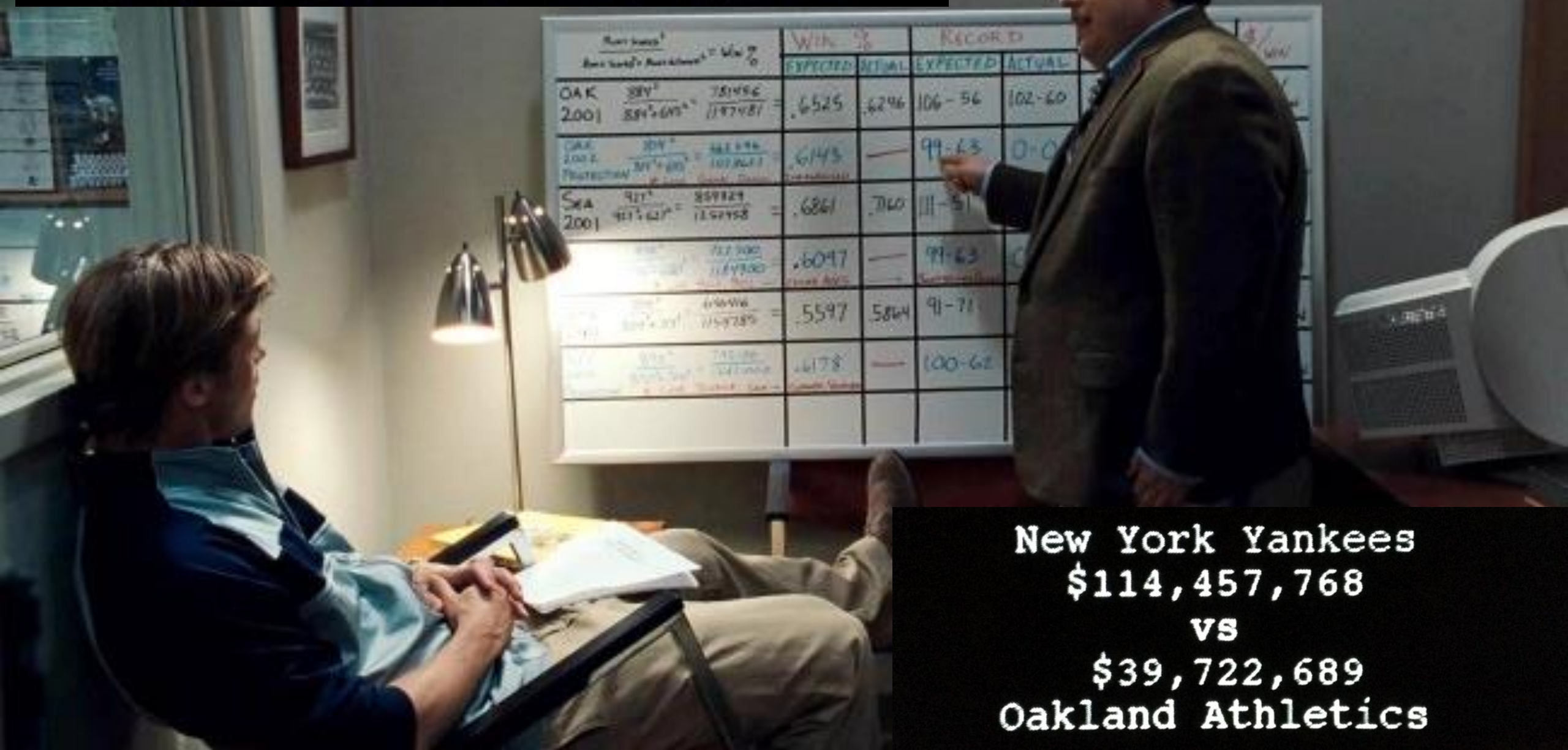
- 학생이 문제를 푸는 과정 동안 KnowRe만의 특허받은 기술인 단위지식 기반의 문제풀이 단계별 학습데이터가 실시간으로 분석됨
- 하루 평균 100만개 이상의 학습데이터가 축적



컴퓨터로 수학을 배우면,

2. 교사의 역할이 진화한다.

MONEYBALL



Moneyball				Win %		RECORD	
Baseball's Most Advanced = Win %				EXPECTED	ACTUAL	EXPECTED	ACTUAL
OAK	2001	384	751456	.525	.6246	106-56	102-60
OAK	2002	384	751456	.6143	—	99-63	100-62
SEA	2001	421	859829	.6861	.7160	111-51	111-51
SEA	2002	421	859829	.6097	—	99-63	100-62
SEA	2003	421	859829	.5597	.5864	91-71	91-71
SEA	2004	421	859829	.6178	—	100-62	100-62

New York Yankees
\$114,457,768
vs
\$39,722,689
Oakland Athletics



배우민
중1

학습과정 중1-1학기진도학습일 2015.03.10/2015.03.10

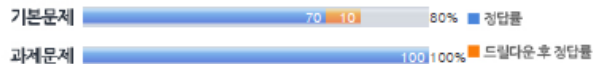
담당교사 이소영

2. 최대공약수와 최소공배수 > 2-1. 최대공약수와 최소공배수

정답률 (%)

88

기본문제



학습레벨

LV 3

 기본문제

④ 맞힌 문항 ⑤ 드림디운하여 맞힌 문항 ⑥ 틀린 문항

과제문제

Ⓢ 맞힌 문항
 Ⓢ 드릴다운하여 맞힌 문항
 Ⓢ 틀린 문항

7문제 1문제 2문제 ★★☆☆ 26분

번호	결과	문제	성취도	다시 풀기
1		최대공약수 구하기	98	○
2		서로소	100	-
3		서로소의 성질	60	○
4		최대공약수의 성질	100	-
5		공약수 구하기	100	-
6		최소공배수 구하기	100	-
7		최소공배수의 성질	80	○
8		공배수 구하기	100	-
9		미지수가 포함된 세 수의 최소공배수	100	-
10		최대공약수와 최소공배수가 주어질 때 - 밑과 지수 구하기	100	-

16문제 0문제 0문제 ☆☆☆ 20분

번호	결과	문제	성취도	다시 풀기
1		최대공약수 구하기	100	-
2		서로소성의 성질	100	-
3		최소공배수의 성질	100	-
4		최대공약수와 최소공배수의 성질	100	-
5		최대공약수와 최소공배수의 성질	100	-
6		공약수 구하기	100	-
7		공약수 구하기	100	-
8		공약수 구하기	100	-
9		최대공약수의 성질	100	-
10		최소공배수의 성질	100	-

학습분석

Student Report

① 기본문제와 과제문제는 학생의 학습 수준과 취약지식에 맞추어 문항이 출제되어 학생마다 푸는 문제가 다릅니다.

배우민
중1

학습과정 중1-1학기진도학습일 2015.03.10~2015.03.17

담당교사 이소영

2. 최대공약수와 최소공배수

맞춤학습 분석 정답률 83%

 [맞힌 문항](#)
 [드릴다운하여 맞힌 문항](#)

학습내용	강달률(%)	문제수 (다들미로 포함)	학습일	풀이시간	레벨	별	
1. 최대공약수와 최소공배수	<div><div></div></div> 88.4	92%	36	3/10 3/10	48분	LV 3	5
2. 최대공약수와 최소공배수의 활용 (1)	<div><div></div></div> 88	88%	34	3/12 3/12	37분	LV 3	6
3. 최대공약수와 최소공배수의 활용 (2)	<div><div></div></div> 72.4	76%	44	3/13 3/13	84분	LV 3	4

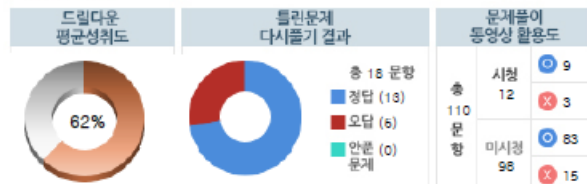
□ 단원평가 분석

학습내용	점수(점)	정답	학습일	풀이시간	별
2. 최대공약수와 최소공배수	<div> <div></div> <div>나의점수</div> <div>80</div> <div>80점</div> </div> <div> <div></div> <div>전체평균</div> <div>70</div> <div>70점</div> </div>	20/25	3/17	43분	3

新刊

최대공약수와 최소공배수의 성질을 이해하고, 소인수분해를 이용하여 이를 구하였고, 최대공약수와 최소공배수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결해 보았습니다. 이 단원에 대한 이해와 응용을 위하여, 스스로 문제를 잘 풀고 있었습니다. 칭찬해 주세요. 매우민학
성명 최대공약수와 최소공배수에서 소인수분해의 성질을 이용하여 최대공약수와 최소공배수를 구하는 문제를 풀었습니다.

■ 학습 성실도



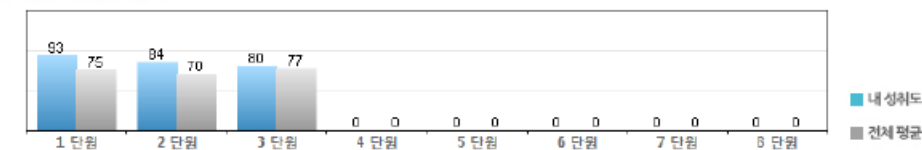
· 드물다. 학습을 통하여 혼자 힘으로 풀이
보고 그 능력을 향상합니다.

· 많은 문제를 대략 식 이해하였습니다. 실
수하지 않도록 문제를 끝까지 살펴보고요.

· [동형식 시험 문제 분석 결과] 모든 문제
는 동형상을 보면서 풀이방법을 이해하고
노력했습니다.

· [미시적 동향 분석 결과] 동형상에서 식생
의 설명을 들지 않고는 개념을 이해하고 문
제를 잘 풀이하였습니다.

■ 단원별 성취도 분석



① 맞춤학습은 학생의 학습수준과 취약지식에 맞추어 문항이 출제되므로 학생마다 푸는 문제가 다르지만 단위 평가는 모든 학생이 동일하게 푸는 절대평가입니다.



강사
Lecturer



코치
Coach

A portrait of Rosaline Williams, a woman with long brown hair and glasses, wearing a dark grey cardigan. She is looking slightly to the left and has a slight smile. The background is a plain, light-colored wall.

Rosaline Williams

Castle Dome Middle School

컴퓨터로 수학을 배우면,

3. 종이책에서는 경험하지 못했던
즐거운 경험과 몰입이 가능하다.

학습 몰입도를 높이는 인터페이스



터치펜을 이용한 문제풀이 및 답 인식

그래프의 이해 5/10

기본 문제 5

직선 그래프에서 조건에 알맞은 값 구하기

다음 그림은 지훈이가 x 분 동안 달리기를 할 때, 소모되는 열량을 y kcal 라 할 때, x 와 y 사이의 관계를 나타낸 그래프이다. 6 분 동안 달릴 때, 소모되는 열량을 구하여라.

40 kcal

정답확인

$x=6$
 $y=40$

40

1:1 학습코칭 방식을 디지털화한 학습법

그래프의 이해 7/10

기본 문제 7

정답을 알 것 같아요!

차근차근 풀어볼까?

Step 1. 주어진 조건을 알 수 있는 점

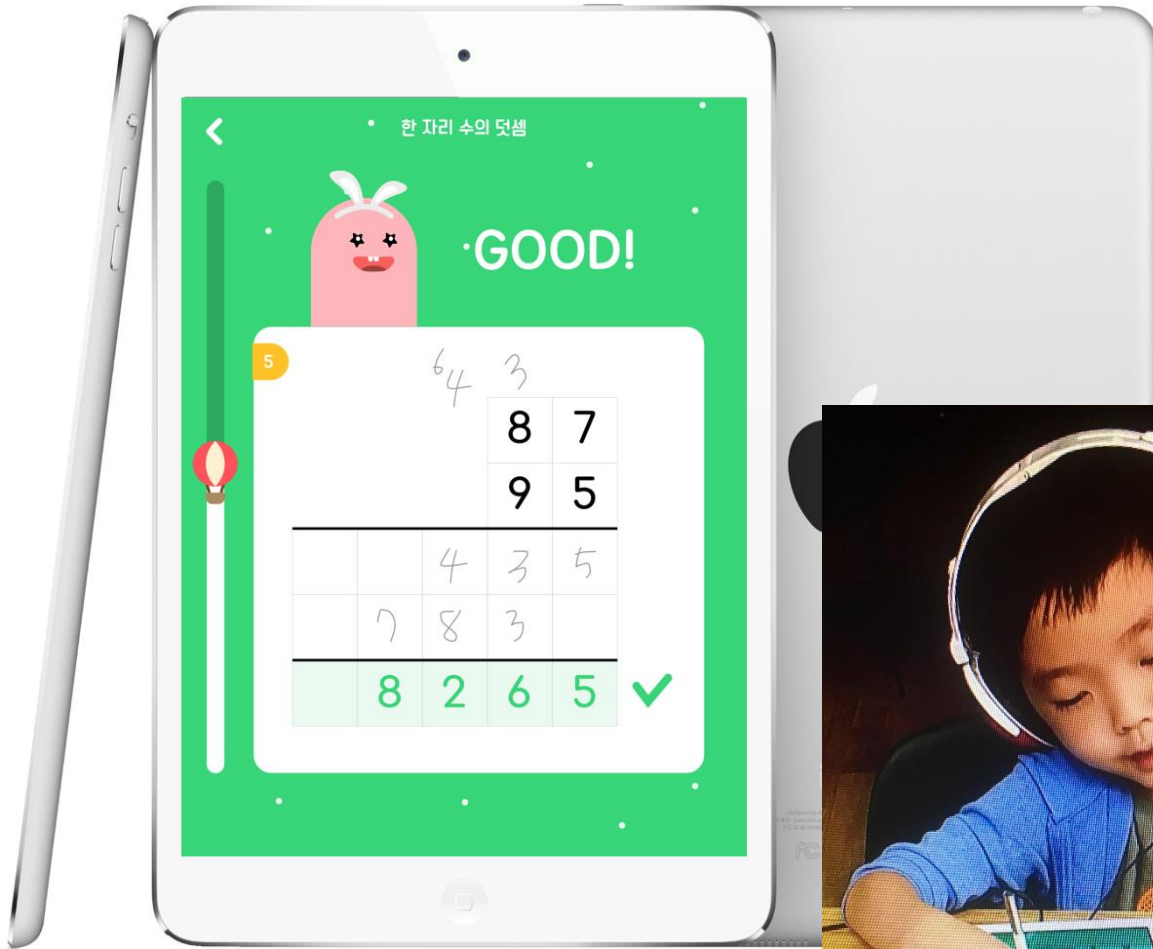
어느 지역의 하루 동안의 강수확률을 나타낸 그래프이다. x 시일 때의 강수확률을 y %라 할 때, 12 시의 강수확률을 알 수 있는 점은?

① 점 A ② 점 B

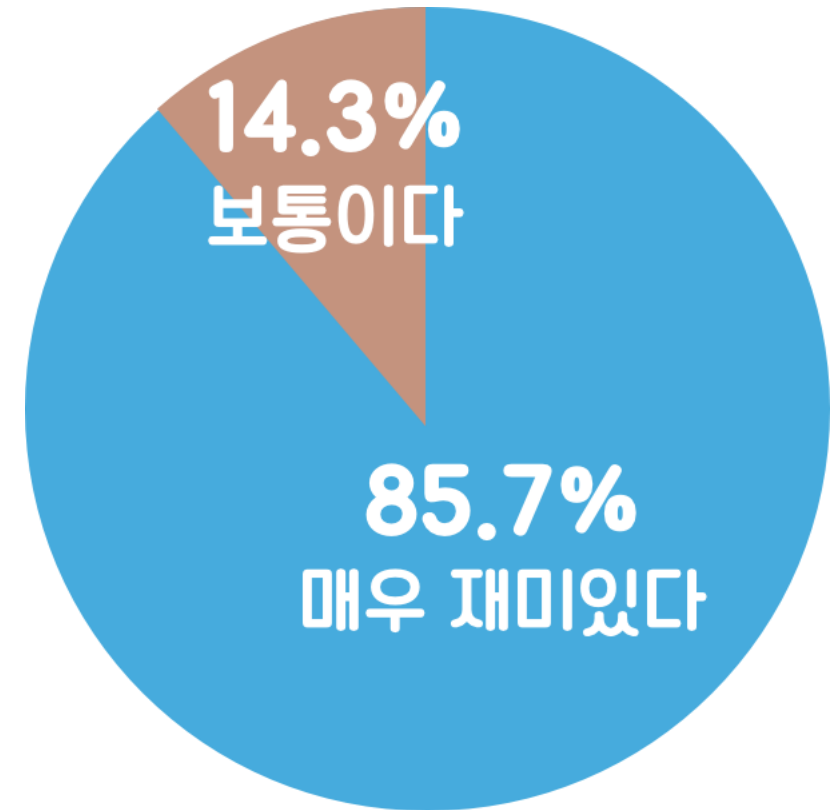
③ 점 C ④ 점 D

⑤ 점 E

정답확인



학습 흥미도



----- Forwarded message -----

From: **Lonny Cruff** <lonny_cruff@>

Date: Tue, Sep 20, 2016 at 2:28 PM

Subject: How I know it's working

To: Bara Levitt <bara@knowre.com>

Good morning Bara,

Here's how I can tell a tactic or program is working: When kids don't want to leave at the end of a class period, what you're using is working! ;)

Thanx,

Lonny Cruff, Secondary Math
Anna Tobeluk Memorial School
Nunapitchuk, Alaska

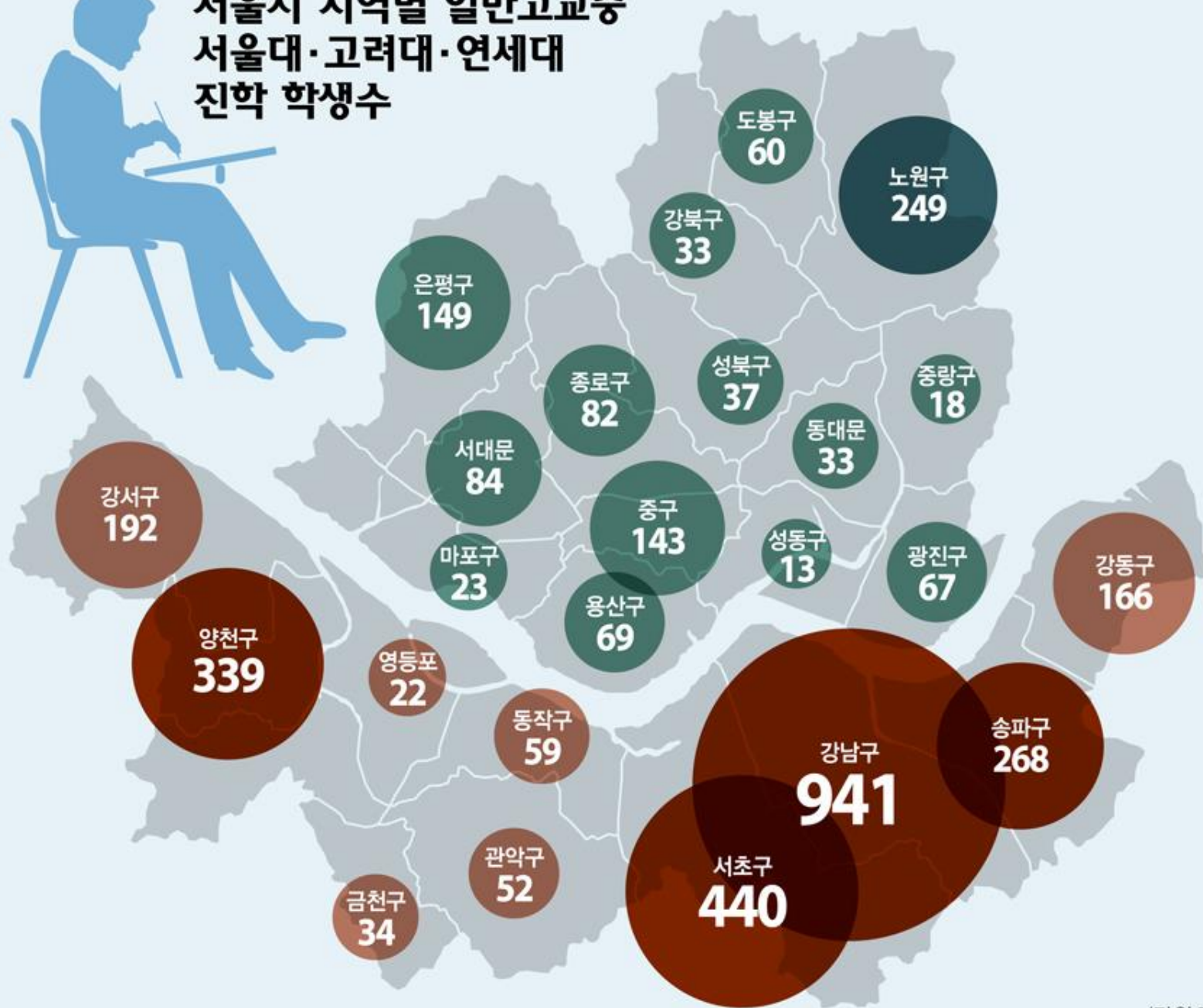
“수업이 끝나도 아이들이
교실을 떠나지 않아요”

컴퓨터로 수학을 배우면,

4. 경제적 수준과 지역적 고립에 의한
교육 차별이 해소된다.



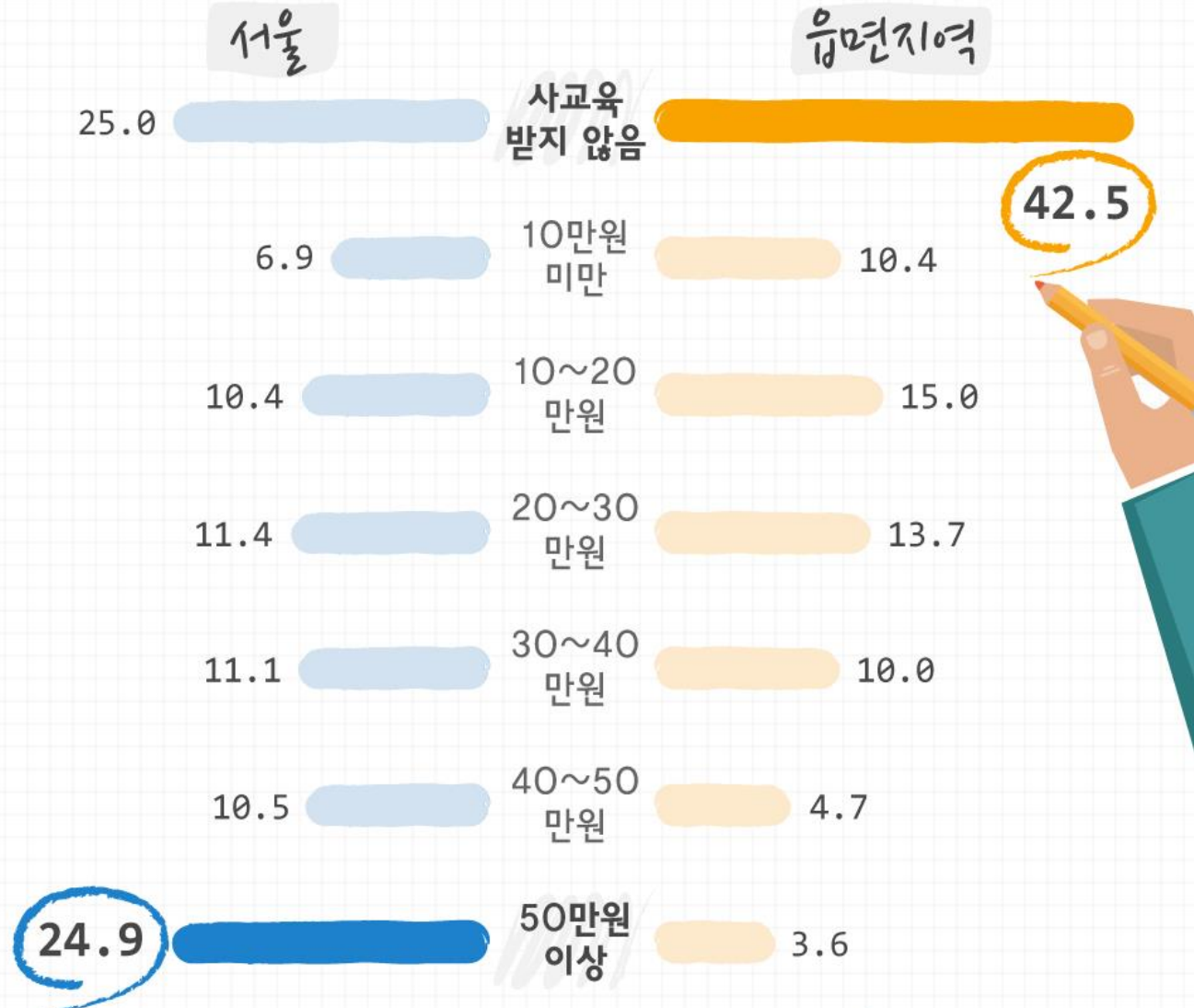
서울시 지역별 일반고교중 서울대·고려대·연세대 진학 학생수



(단위:명)

서울 · 읍면지역 사교육비 비교

(2013년 기준, 단위 : %)



적용 사례



노리의 미국 공교육 적용



200개+
미국 중고등학교

3만명+
학생과 선생님

Case Study: Briar Middle School (Ohio주 소재)



ALAN SPEER

- 성적 미달로 대학을 지원할 수 없었던 학생 중 50%가 KnowRe 학습 후 대학을 지원할 수 있는 기준을 넘어섬
- 미국 평가 시험인 MAP 테스트 점수가 8점 상승

현재 노리의 디지털 콘텐츠 및 개인화 교육 기술을 사용 중인 회사 및 학교



- 교육방송 전문 공공기관
(방송, 출판, 온라인교육)



- 국내 최대 규모 교육회사
- 전세계 총 1,200개의 러닝센터
(국내 750개)



- 미국 200여개 중고등학교에서
라이선싱 구매하여 사용



- 미국 최대 오프라인 교육회사
- 총 800개 러닝센터 (미국 711개)