



대학수학 운영사례

McGraw HILL ALEKS

차의과학대학교 최정아



Contents

- 1 ALEKS 소개
- 2 수업적용 방법
- 3 ALEKS 효과성
- 4 ALEKS 사용 후기

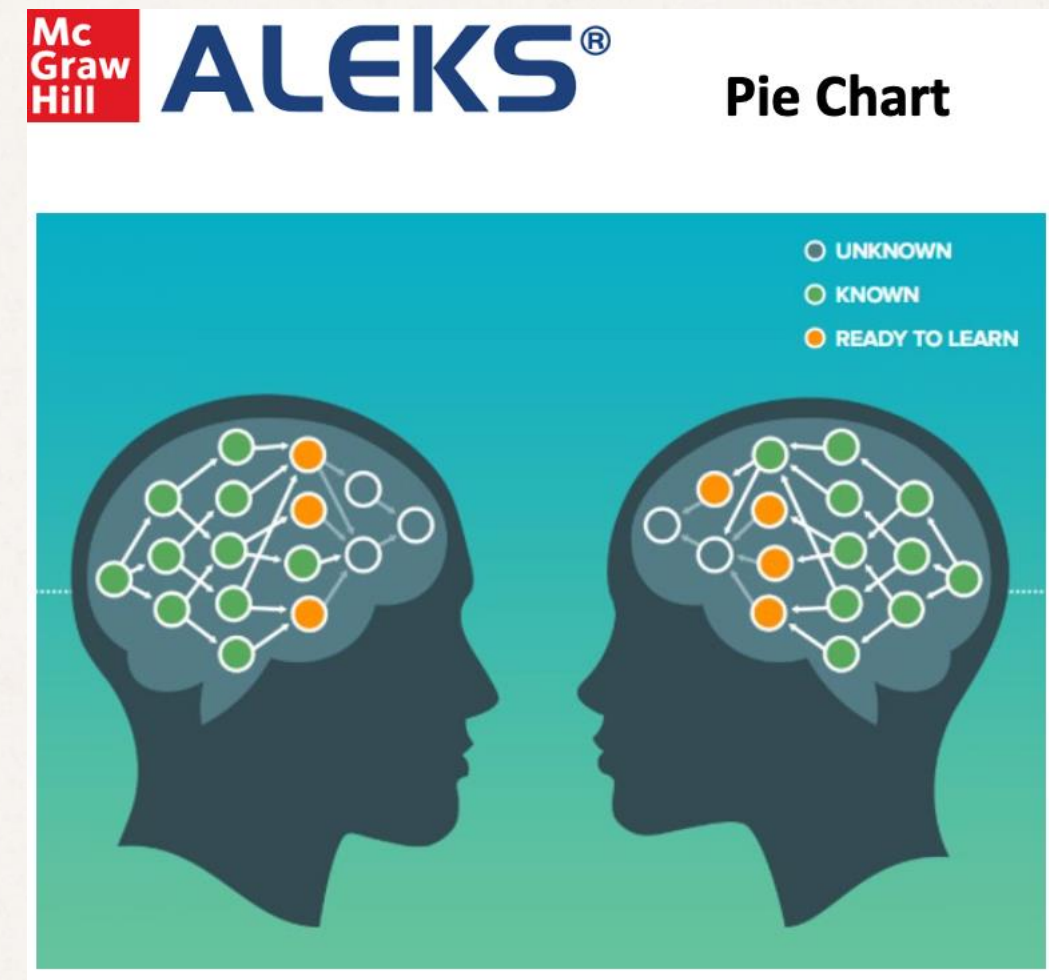
1 ALEKS 소개

Assessment and Learning in Knowledge Spaces

→ ALEKS

ALEKS는 수학, 화학, 통계 및 회계 분야에서 30여년 동안 전 세계 2,500만 명 이상의 학생들이 사용해 온 인공지능 학습 및 평가 시스템 현재도 연간 100만명 이상이 꾸준히 사용

20+년의 시간동안 전세계 2,500만명 이상의 학생들의 학습으로부터 축적된 데이터 포인트



1.1 ALEKS 특징

프로그램이 모두 영어로 되어 있음

- 영어가 수학을 학습하는 과정에서 장애물
- 원서로 수업을 하는 경우 효과적

미적분학을 다루지 않음

- Precalculus, 확률, 통계(ANOVA, 회귀분석등)까지 포함
- 미적분학을 수강하는 학생들 중 기초가 부족한 학생을 대상으로한 프로그램으로 사용이 가능
- 미적분학이 필요 없는 전공에서 교양으로 기초수학을 가르칠 때 효과적

The screenshot shows the ALEKS interface. At the top, there is a blue header with 'Module 1' and a dropdown arrow. Below the header, there are three progress indicators for 'Graphs and Functions' with a '0/5' status. The first indicator is for 'Domain and range from the graph of a discrete relation'. The second is for 'Finding domain and range from a linear graph in context'. The third is partially visible. Below these, there is a math problem: 'Let $C = \begin{bmatrix} 7 & 6 & -7 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ and $D = \begin{bmatrix} 3 & -6 & 3 \\ -4 & 6 & 4 \end{bmatrix}$. Find $C - D$.' Below the problem, there is an input field for the answer: ' $C - D =$ []'. To the right of the input field, there is a grid of icons for mathematical symbols and matrices.

1.2 ALEKS 구성



MODULES

Group ALEKS Pie topics by date



SELF-PACED

Assign ALEKS Pie topics and let ALEKS set the order

MODULES

학생들이 푸는 문제를 주차별로 배정

SELF-PACED

학생들이 푸는 문제의 순서를 ALEKS가 배정

ALEKS Table of Contents		Modules		
View Course Content by Modules				view
▼ Module 1				
	Progress ⓘ	Remaining ⓘ	Ready to Learn ⓘ	
• Table for a linear function	100%	0%	0%	
• Finding an output of a function from its graph	97%	3%	3%	
• Finding inputs and outputs of a function from its graph	95%	5%	3%	
• Domain and range from the graph of a discrete relation	92%	8%	8%	
• Finding domain and range from a linear graph in context	90%	10%	10%	
• Domain and range from the graph of a continuous function	95%	5%	5%	
• Domain and range from the graph of a piecewise function	92%	8%	3%	
▶ Module 2				
▶ Module 3				
▶ Module 4				
▶ Module 5				
▶ Module 6				
▶ Module 7				
▶ Module 9				
▶ Module 10				
▶ Module 11				
▶ Module 12				
▶ Module 13				
▶ Module 14				

1.2 ALEKS 구성

▼ Module 4

- Determining whether two functions are inverses of each other
- Inverse functions: Linear, discrete
- Inverse functions: Quadratic, square root
- Inverse functions: Rational
- Graphing the inverse of a function given its graph
- Solving an equation of the form $\log_b a = c$
- Basic properties of logarithms
- Using properties of logarithms to evaluate expressions
- Writing an expression as a single logarithm

MODULES 4

4주차에 풀어야하는 topic이 9개
교수자가 각 module에 배정되는 topic을 모두 결정함

문제와 풀이, 답이 모두 영어로 제공

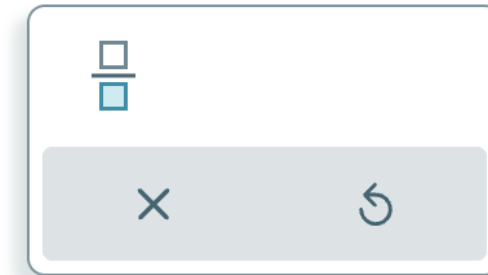
Basic properties of logarithms

Fill in the missing values to make the equations true.

$$(a) \log_2 9 - \log_2 5 = \log_2 \square$$

$$(b) \log_8 \square + \log_8 7 = \log_8 21$$

$$(c) \log_5 4 = 2 \log_5 \square$$



$$\log_5 2^2 = 2 \log_5 \square \quad \text{Because } 4 = 2^2$$

$$2 \log_5 2 = 2 \log_5 \square \quad \text{Using the logarithm of a power property}$$

$$2 \log_5 2 = 2 \log_5 2$$

Therefore, the missing value is 2.

ANSWER

$$(a) \log_2 9 - \log_2 5 = \log_2 \frac{9}{5}$$

$$(b) \log_8 3 + \log_8 7 = \log_8 21$$

$$(c) \log_5 4 = 2 \log_5 2$$

Back to Question

Try Another

1.3 ALEKS 문제

Module 12

- Finding the inverse of a 2x2 matrix
- Completing Gauss-Jordan elimination with a 2x2 matrix
- Gauss-Jordan elimination with a 2x2 matrix

MODULES 12

12주차에 풀어야하는 topic이 3개

학생들은 모두 동일한 topic(유형)의 문제를 풀게 됨

(단, 학생마다 숫자는 모두 다름)

학생들은 동일한 유형의 문제를 3-5번 숫자만 바꾼 형태로 풀어보게 됨

Gauss-Jordan elimination with a 2x2 matrix

Consider the following system of linear equations.

$$2x + 8y = -6$$

$$6x + 20y = -15$$

Solve the system by completing the steps below to produce a reduced row-echelon form. R_1 and R_2 denote the first and second rows, respectively. The arrow notation (\rightarrow) means the expression/matrix on the left becomes the expression/matrix on the right once the row operations are performed.

(a) Enter the augmented matrix.

$$\left[\begin{array}{cc|c} \square & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{array} \right]$$

(b) For each step below, enter the coefficient for the row operation and the missing entries in the resulting matrix.

Step 1:

$$\square \cdot R_1 \rightarrow R_1$$

$$\left[\begin{array}{cc|c} 1 & \square & \square \\ \square & \square & \square \end{array} \right]$$

Step 2:

$$\square \cdot R_1 + R_2 \rightarrow R_2$$

$$\left[\begin{array}{cc|c} 1 & \square & \square \\ 0 & \square & \square \end{array} \right]$$

Step 3:

$$\square \cdot R_2 \rightarrow R_2$$

$$\left[\begin{array}{cc|c} 1 & \square & \square \\ 0 & 1 & \square \end{array} \right]$$

Step 4:

$$\square \cdot R_2 + R_1 \rightarrow R_1$$

$$\left[\begin{array}{cc|c} 1 & 0 & \square \\ 0 & 1 & \square \end{array} \right]$$



1.3 ALEKS 구성

Using the inverse of a matrix to solve a 3x3 system of linear equations

Consider the following system of linear equations.

$$\begin{cases} -\frac{6}{5}x + \frac{4}{5}y - \frac{7}{5}z = 8 \\ -x + y - z = 8 \\ -\frac{2}{5}x + \frac{3}{5}y - \frac{4}{5}z = -2 \end{cases}$$



use the inverse of the coefficient matrix to write the solution matrix $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$ as a product of two matrices.

Then find the solution of the system.

Note that the ALEKS graphing calculator can be used to make computations easier.

Product:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix}$$

Undefined
Note: The Solve feature is not available to students.

Calculator
✕

Calc		Y =		Table		Graph	
Mode		Window		Zoom		Trace	
Value		Zero		Extrema		Intersect	
Draw		Matrix ▾		▸ Frac ▾		a + bi ▾	
z□	Σx	Σx ²	̄x	S _x	σ _x	1-var	5-num
P(Z ≤ □)	sin	sin ⁻¹	cos	cos ⁻¹	tan	tan ⁻¹	
x, T, θ, n	√x	x ^y	7	8	9	÷	
ln	e ^x	log	10 ^x	4	5	6	×
Σ	n!	_n P _r	_n C _r	1	2	3	-
x	i	π	()	0	.	rec	+
C		Undo		=			

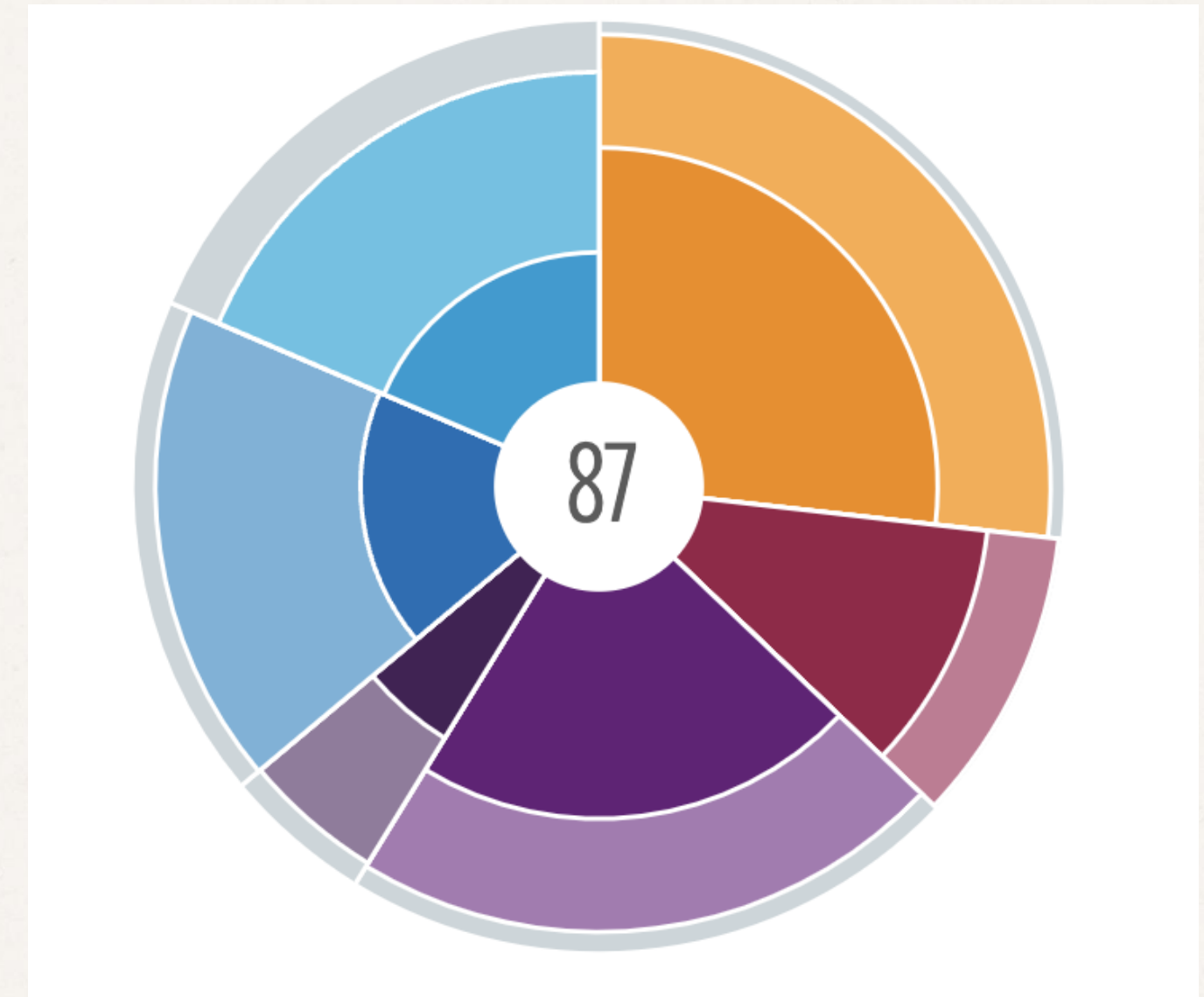
topic에 따라서 계산기가 활성화 되는 topic이 있음

1.4 ALEKS! AI 학습 프로그램?

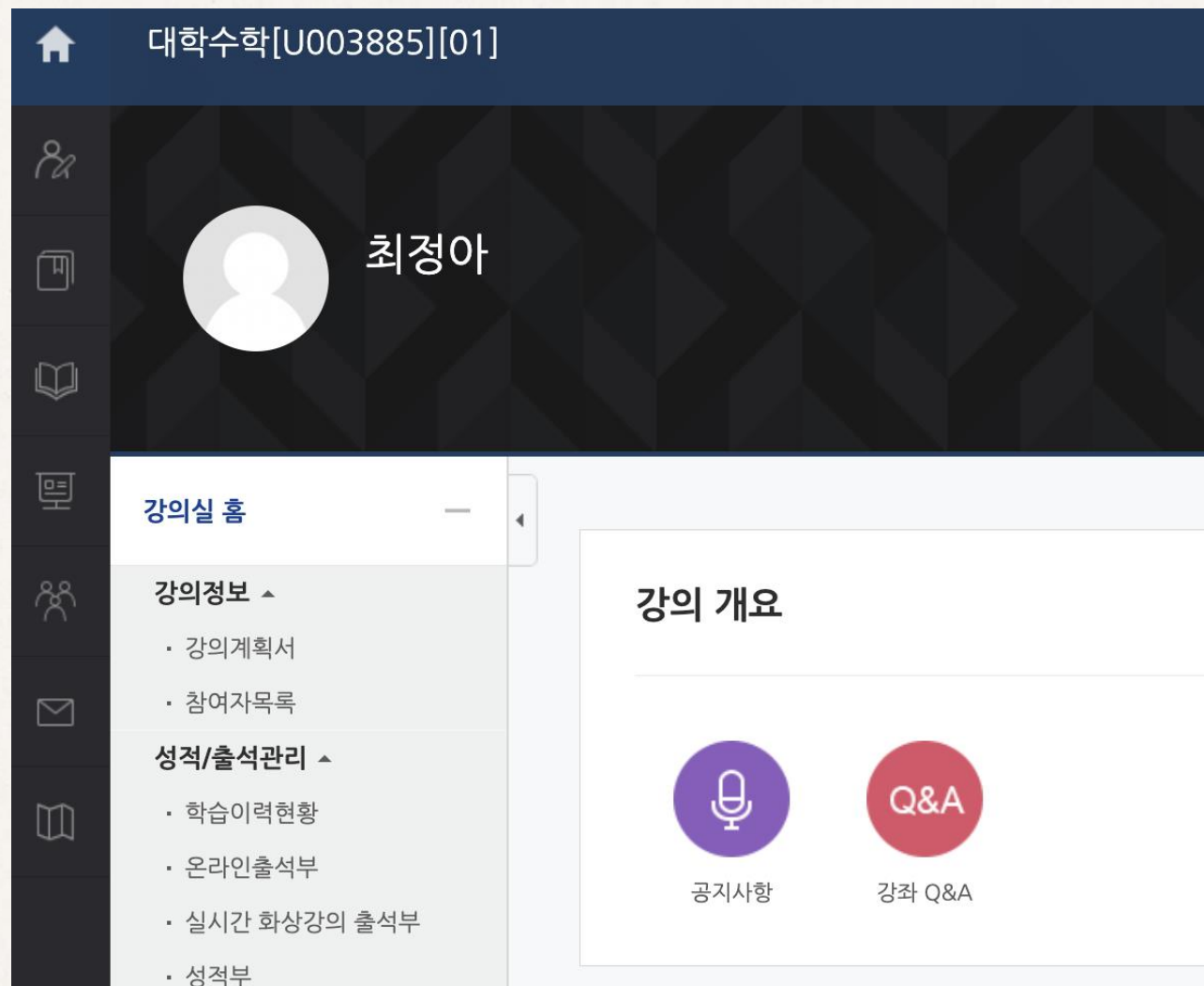
사전진단을 통해서 이미 알고있는(master)한 topic은 나오지 않음

동일한 문제를 숫자만 바꾼 형태로 3-5번까지 풀게한 후 이정보를 통해 학생이 master 했는지 여부를 판단

알고 있는(master) topic에 대해서는 중간진단을 통해 시간이 지난 후에도 여전히 잘 알고 있는지 확인함



2 수업적용 방법



블렌디드 수업 (온라인 2시간 + 대면 1시간)

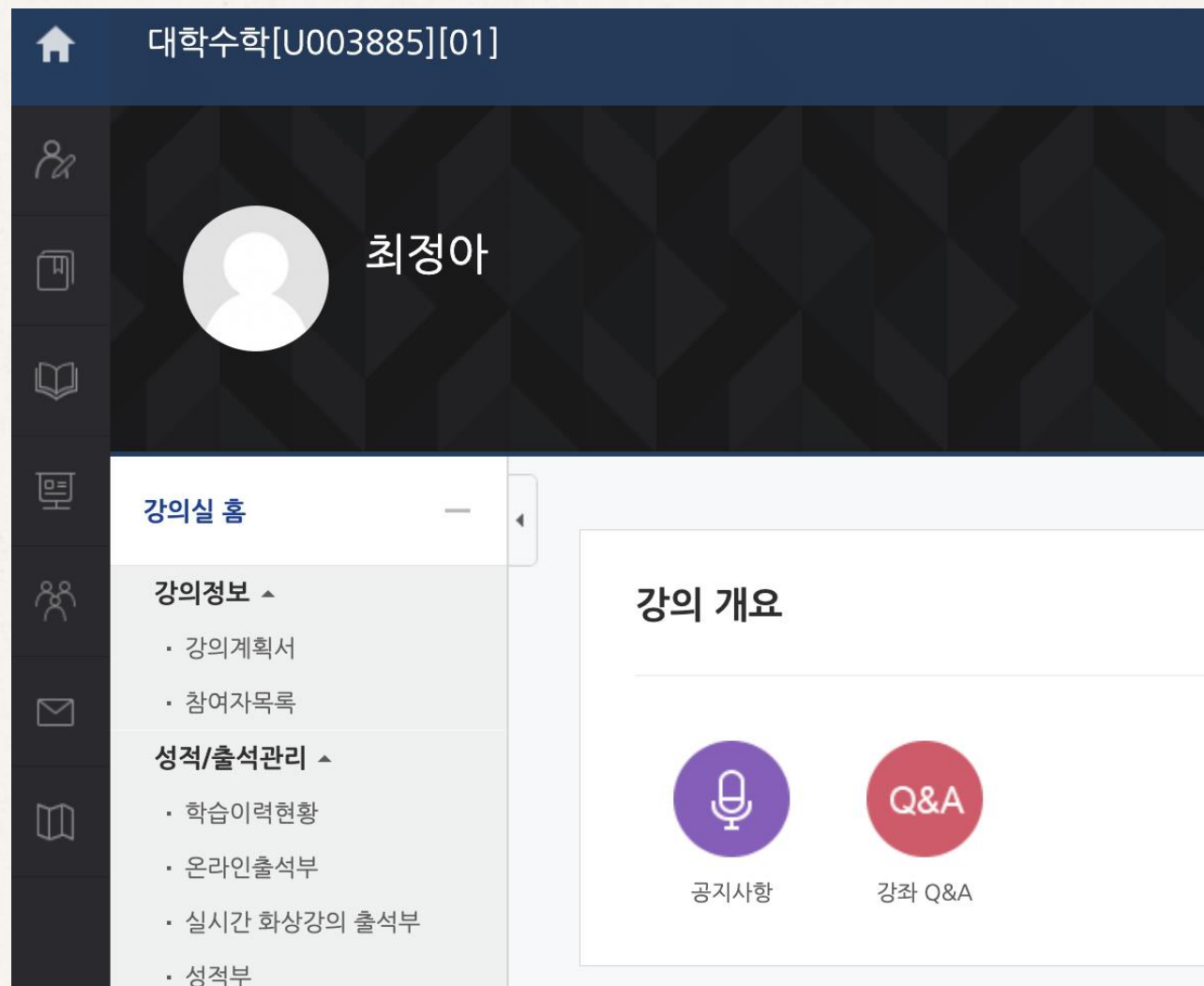
온라인 2시간: 동영상 녹화강의

오프라인 1시간: 영상 강의 리뷰 + 퀴즈

ALEKS는 온라인 2시간 수업에 대한 과제로 이용

동영상강의에는 해당 주차의 ALEKS module의 모든 topic에 대한 풀이영상 포함

2 수업적용 방법



성적반영비율

중간고사 30%, 기말고사 30%, 출석 10%

ALEKS 완료율 20%, 대면 퀴즈 참여율 10%

ALEKS 전체 topic 중 90%이상을 master 하면 만점

3 ALEKS 효과성

ALEKS를 사용하면서 부정행위가 있을까?

ALEKS는 전부 영어로 구성이 되어 있는데 학생들이 잘 따라올 수 있을까?

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?



3 ALEKS 효과성

ALEKS를 사용하면서 학생들의 부정행위가 있을까?

✎ 학생들마다 다른 숫자로 문제가 제공되기 때문에 서로 다른 답을 입력해야 함.

✎ 모든 문제가 영어로 제공되기 때문에 상대적으로 국내 사이트에서 답을 찾기는 어려움



3 ALEKS 효과성

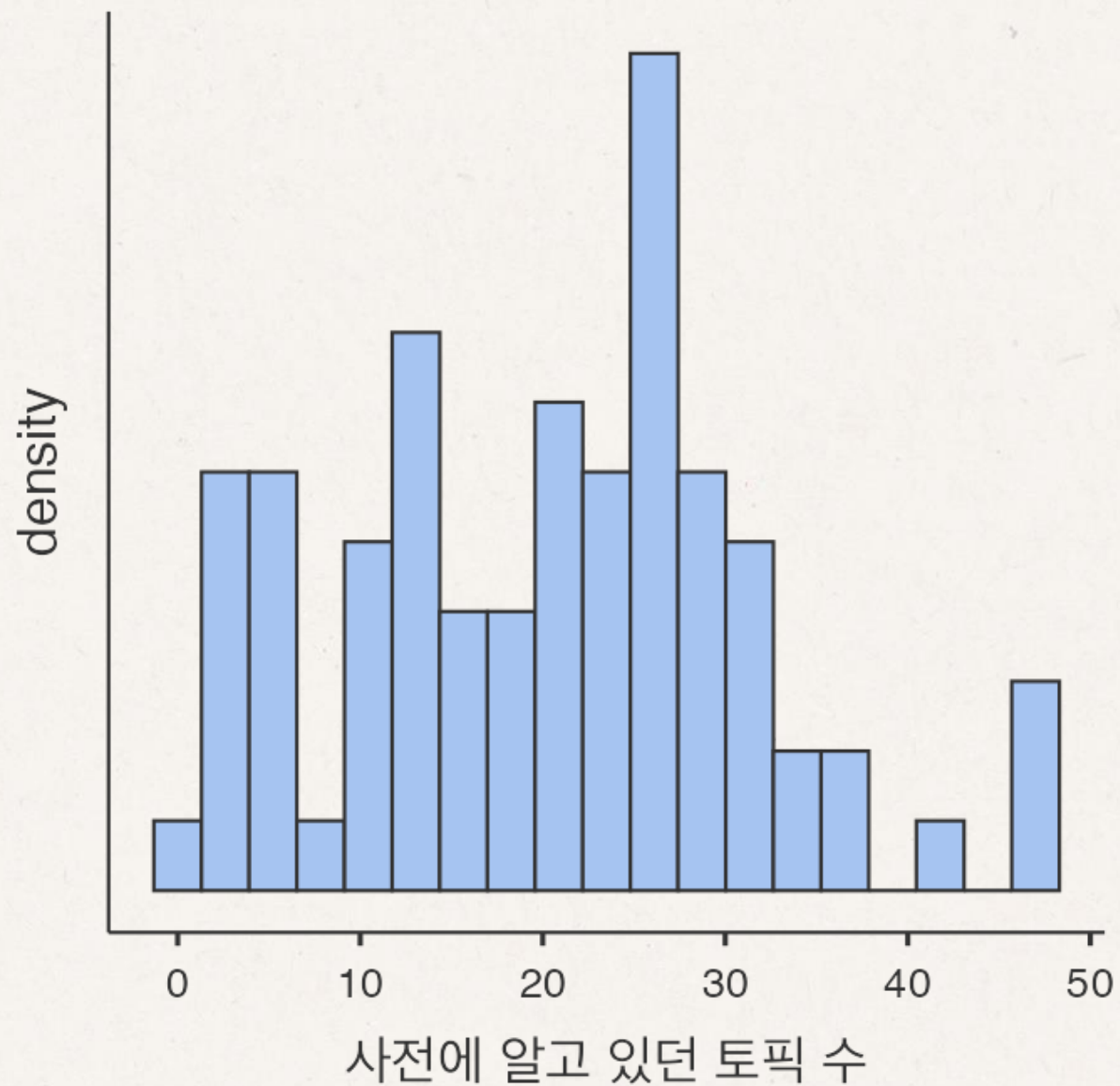
ALEKS는 전부 영어로 구성이 되어 있는데 학생들이 잘 따라올 수 있을까?

- ✎ 학생들마다 영어 실력에 따라 어려운 정도가 다름
- ✎ 영어를 잘하는 학생도 수학 용어를 영어로 다시 익혀야 하는 어려움이 존재
- ✎ LMS에 업로드 되는 온라인 동영상 강의에 모든 문제에 대한 풀이영상을 제공



3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?



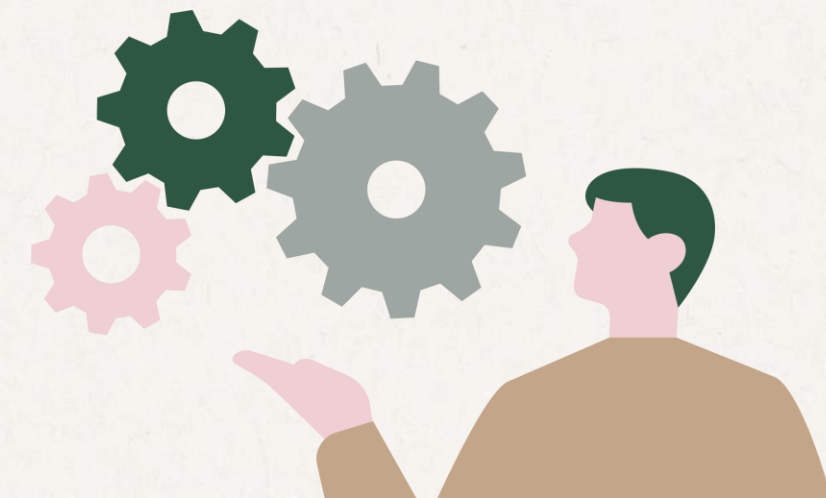
사전진단은 1주차 수업시간에 진행

- 이 진단을 통해서 각 학생이 이미 알고 있는 토픽을 선별함

14개의 module에 대략 100개의 토픽이 등록 되어 있음

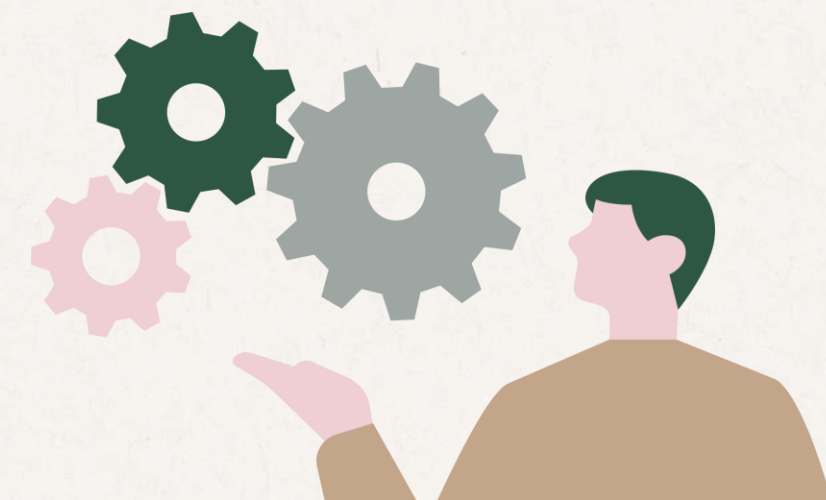
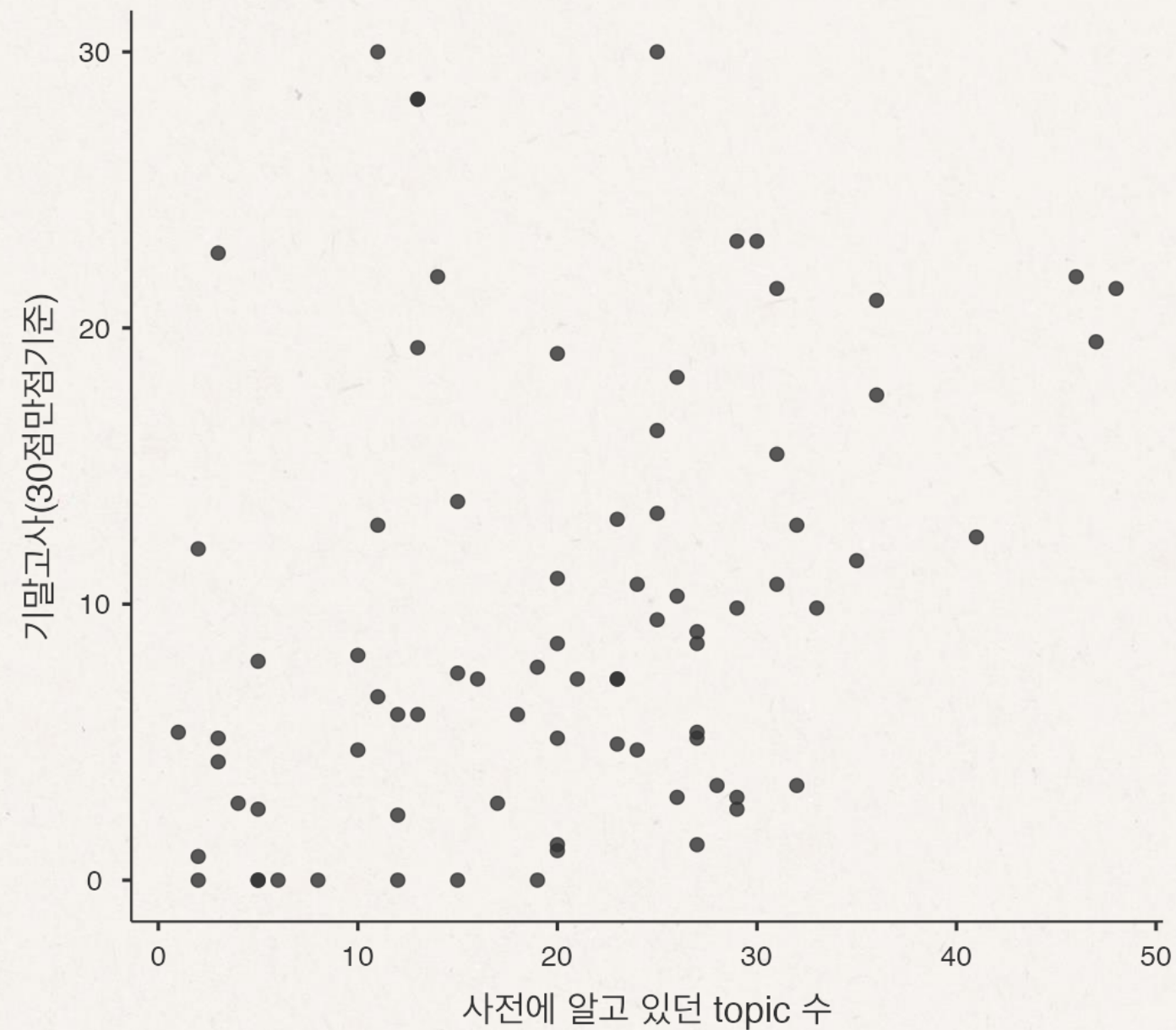
- 사전에 알고 있는 토픽이 0개인 학생은 100개의 토픽을 학습

- 사전에 알고 있는 토픽이 50개인 학생은 50개의 토픽을 학습



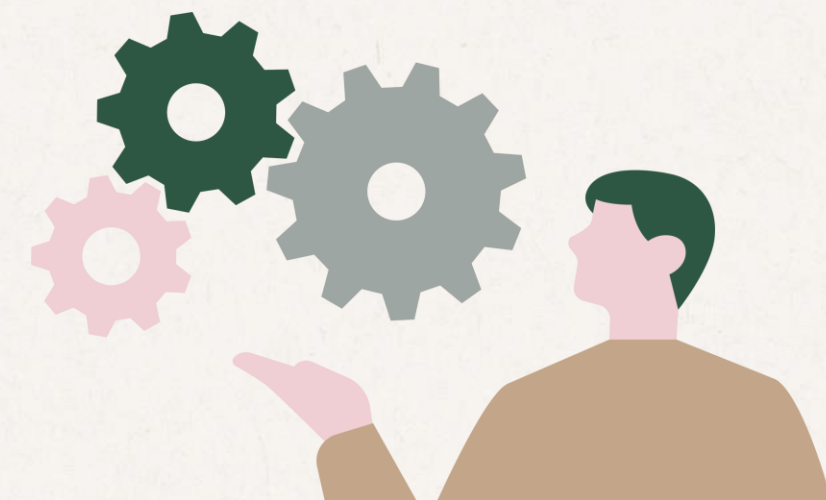
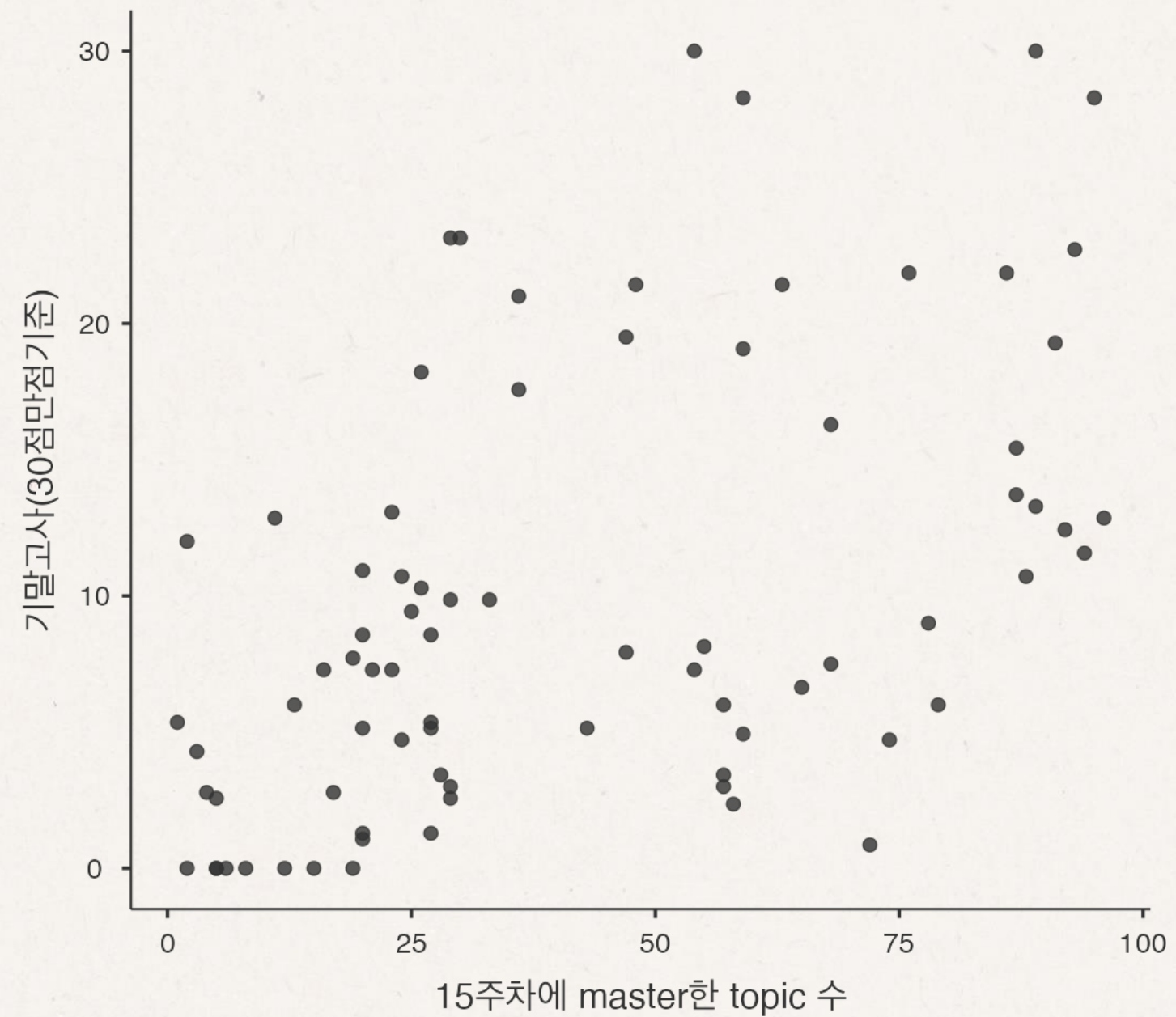
3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?



3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?



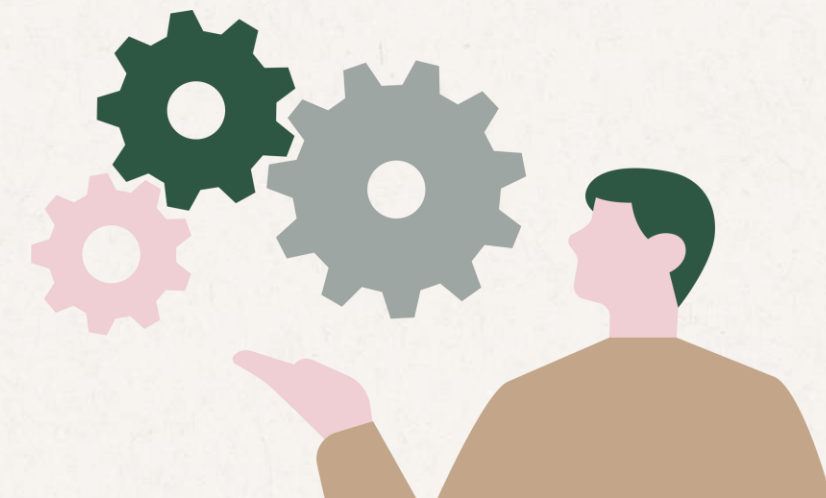
3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?

중간고사 전까지 배정된 토픽의 90%이상을 완료한 경우 “완료”로 판단

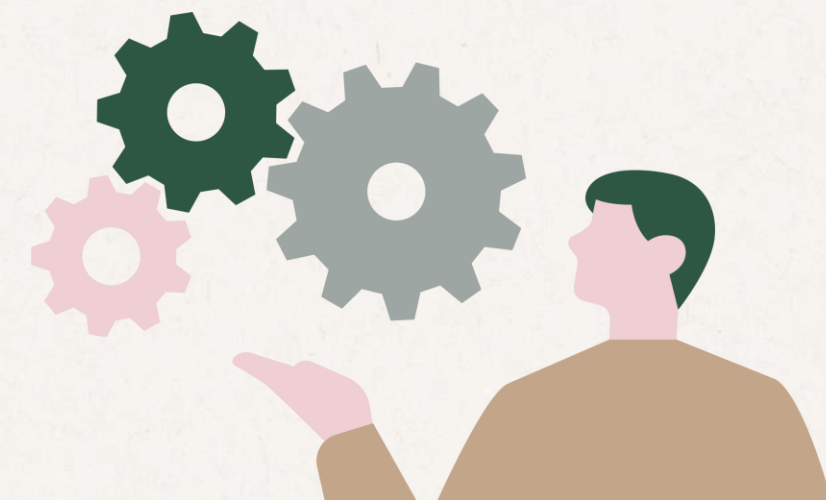
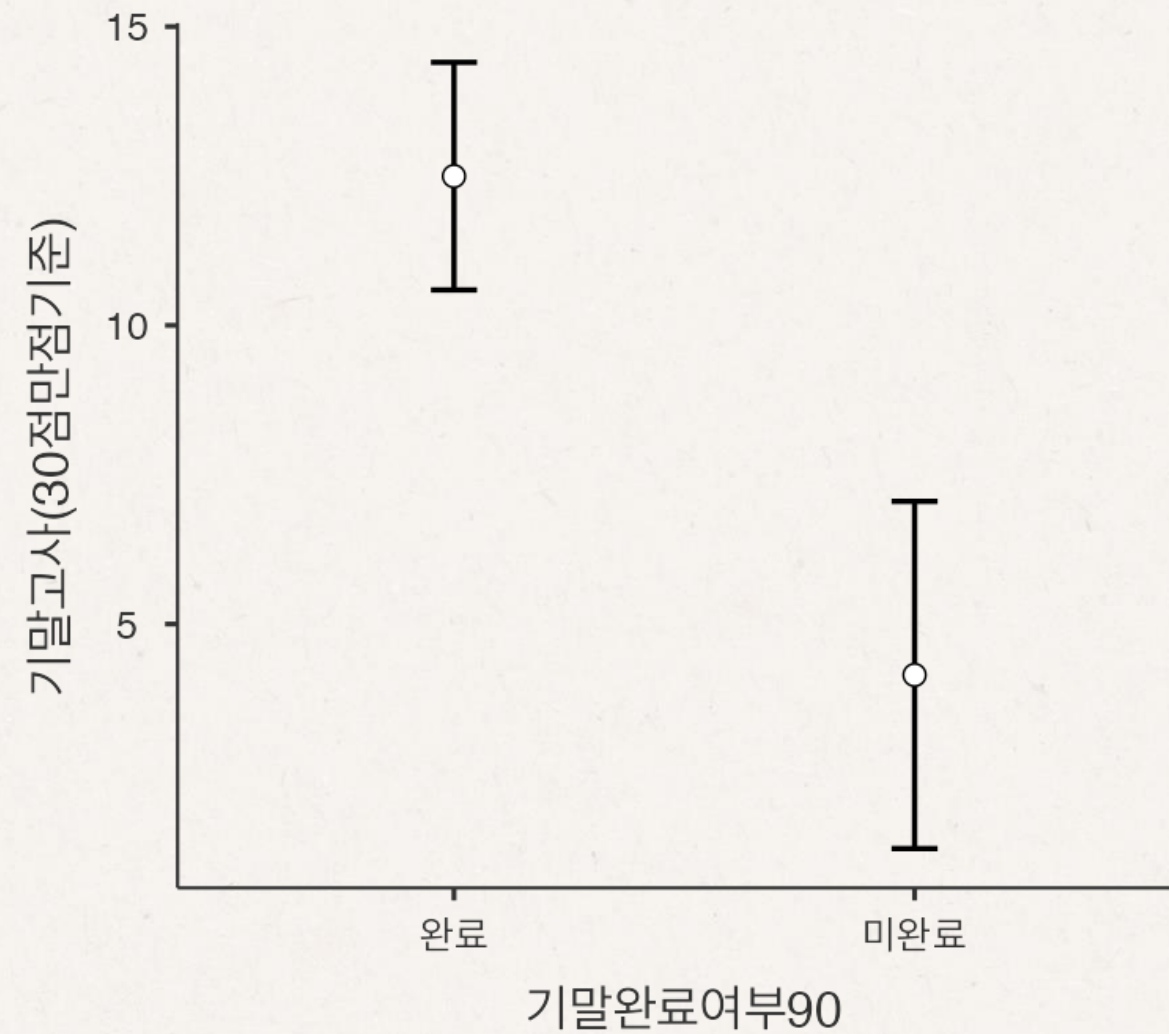
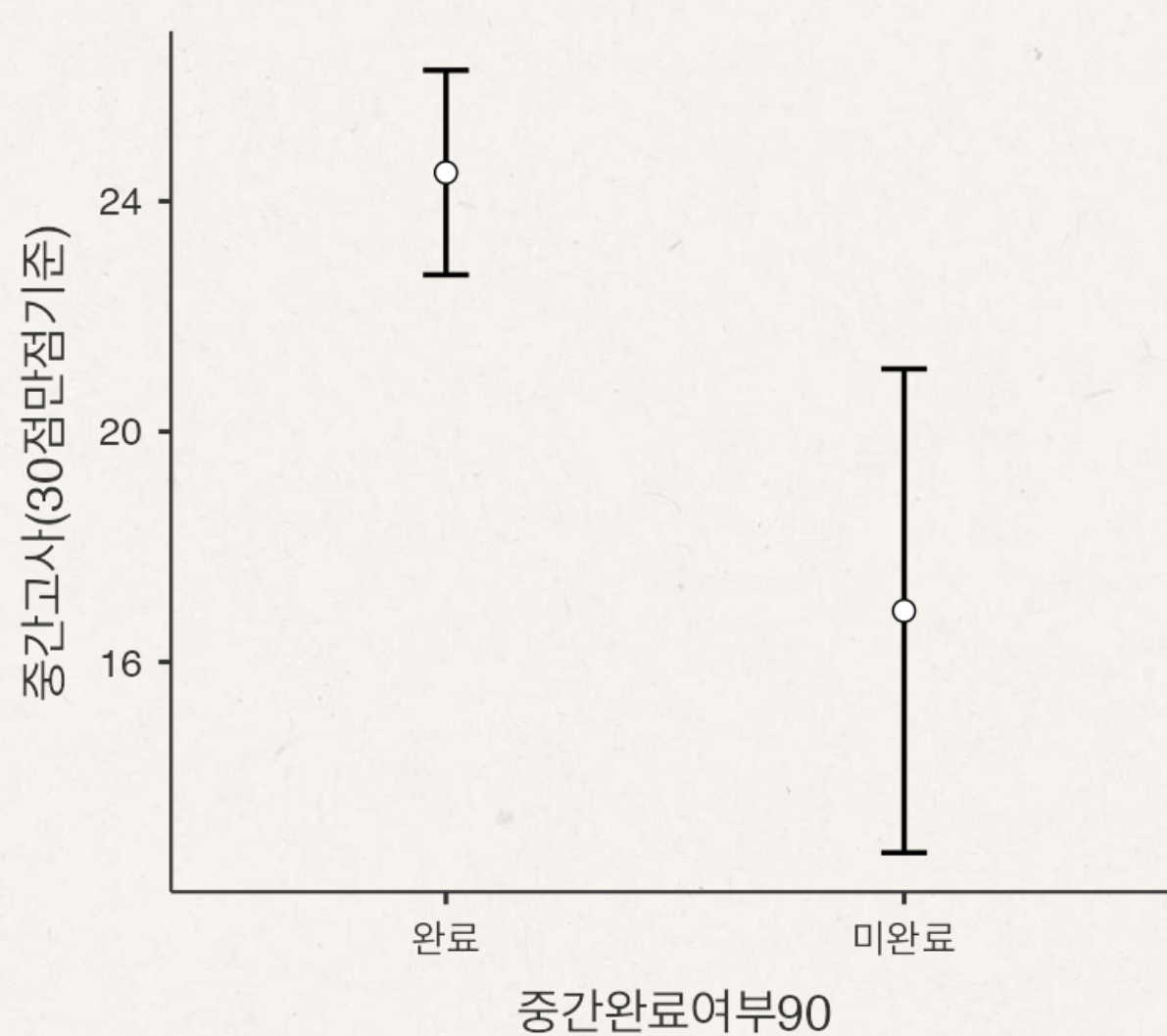
기말고사 전까지 배정된 토픽의 90%이상을 완료한 경우 “완료”로 판단

“완료”한 집단과 “미완료” 집단의 성적의 차이가 있을까?



3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?

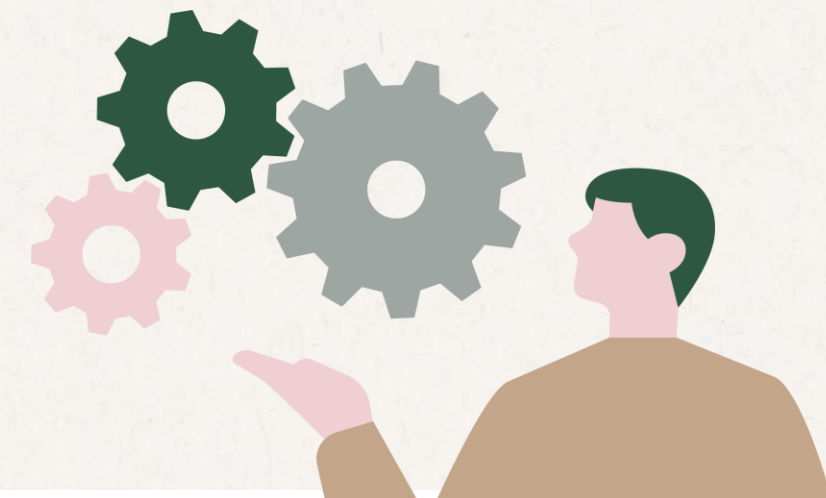


3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?

사전에 알고 있는 topic 수에 따라 세 집단으로 나누었을 때
저집단(L), 중집단(M), 고집단(H)

“사전에 알고 있는 topic 수”에 따라 성적의 차이가 있을까?

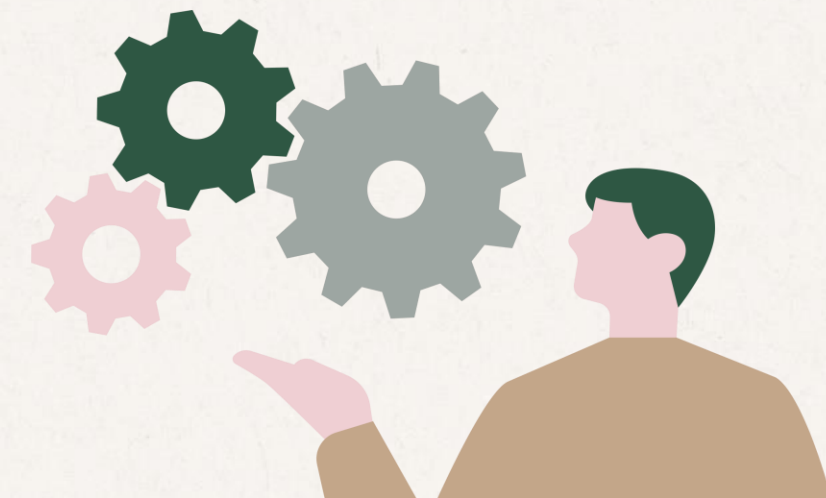


3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?

분할표

initial group	grade simple			전체
	A군	B군	C군이하	
고집단	10	13	4	27
중지식	6	14	6	26
저집단	6	6	14	26
전체	22	33	24	79

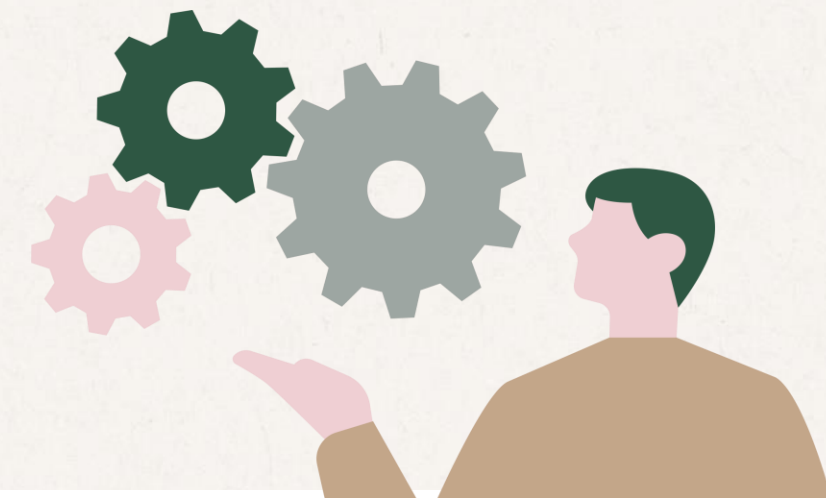


3 ALEKS 효과성

ALEKS를 이용한 학습을 통해서 학생들의 수학 성취가 올라갈까?

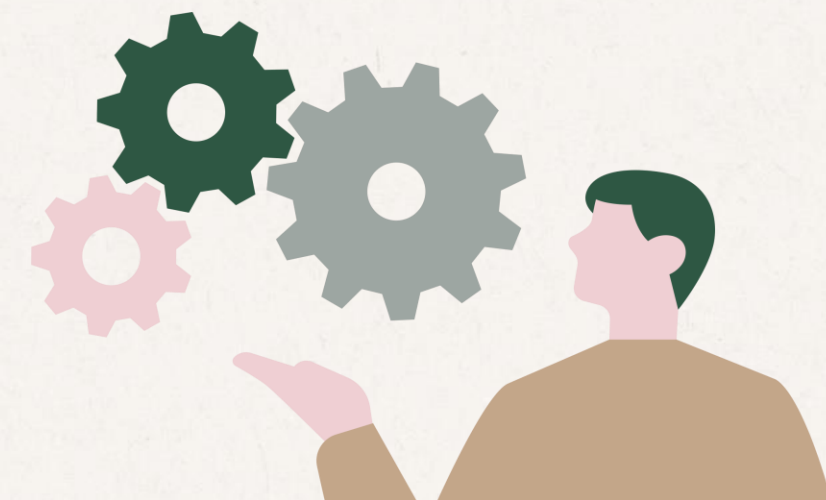
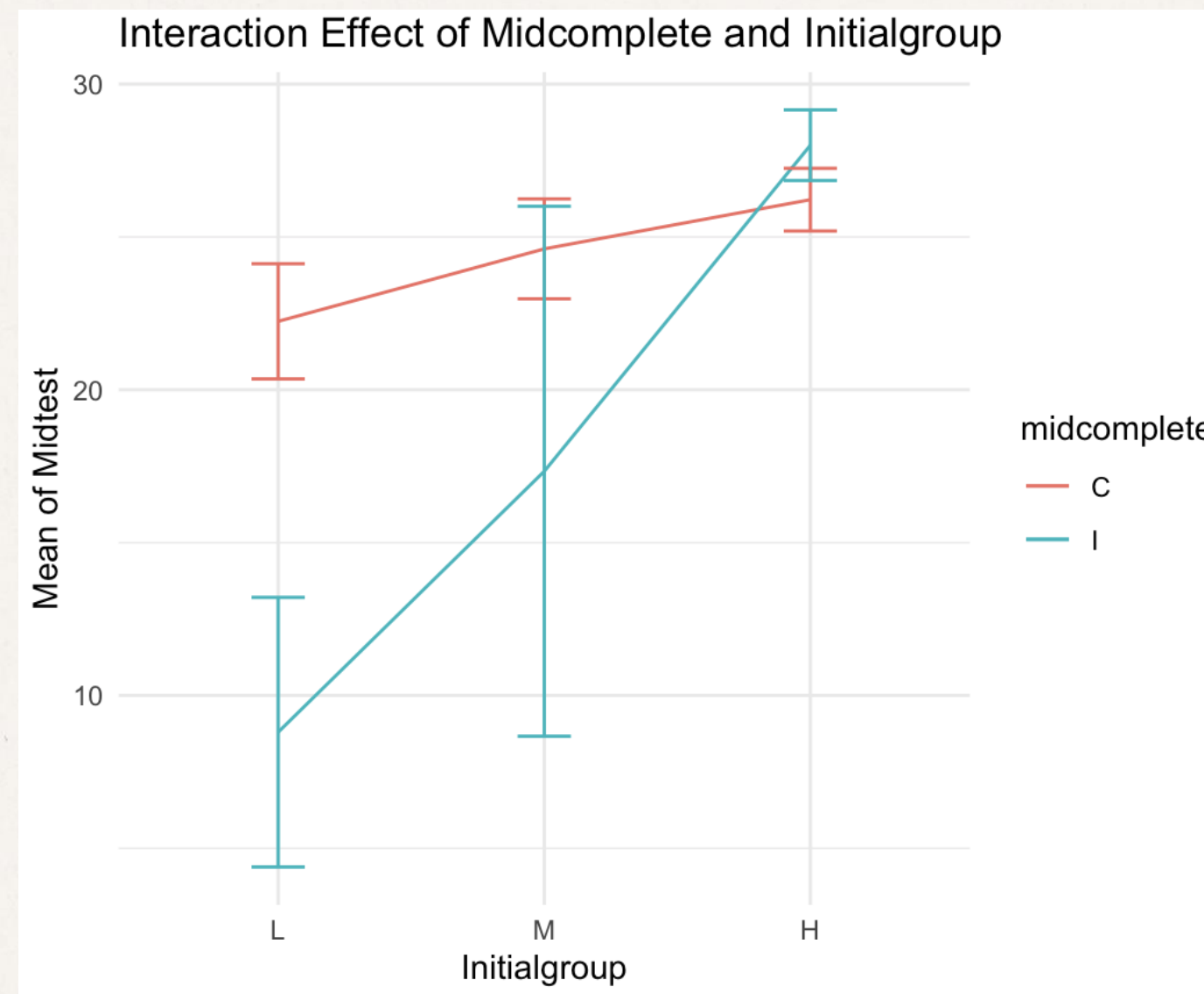
사전에 알고 있는 topic 수에 따라 세 집단으로 나누었을 때
저집단(L), 중집단(M), 고집단(H)

각 집단에 속한 학생들의 topic “완료 여부”에 따라서 성적차이가 있을까?



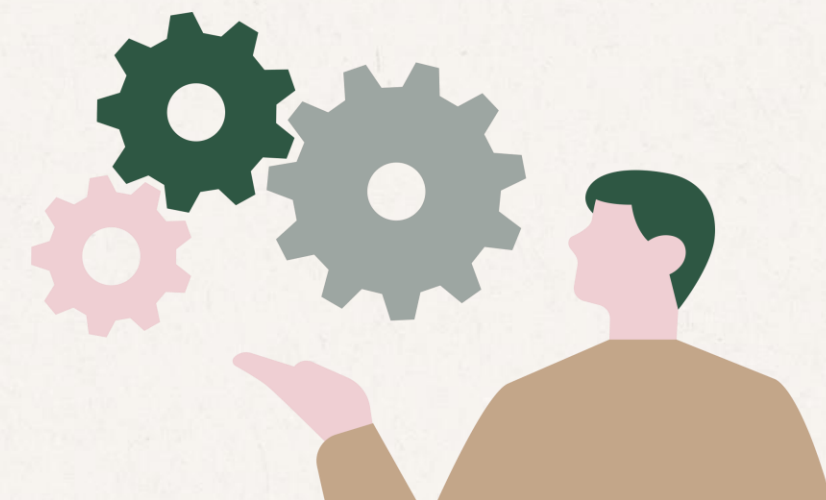
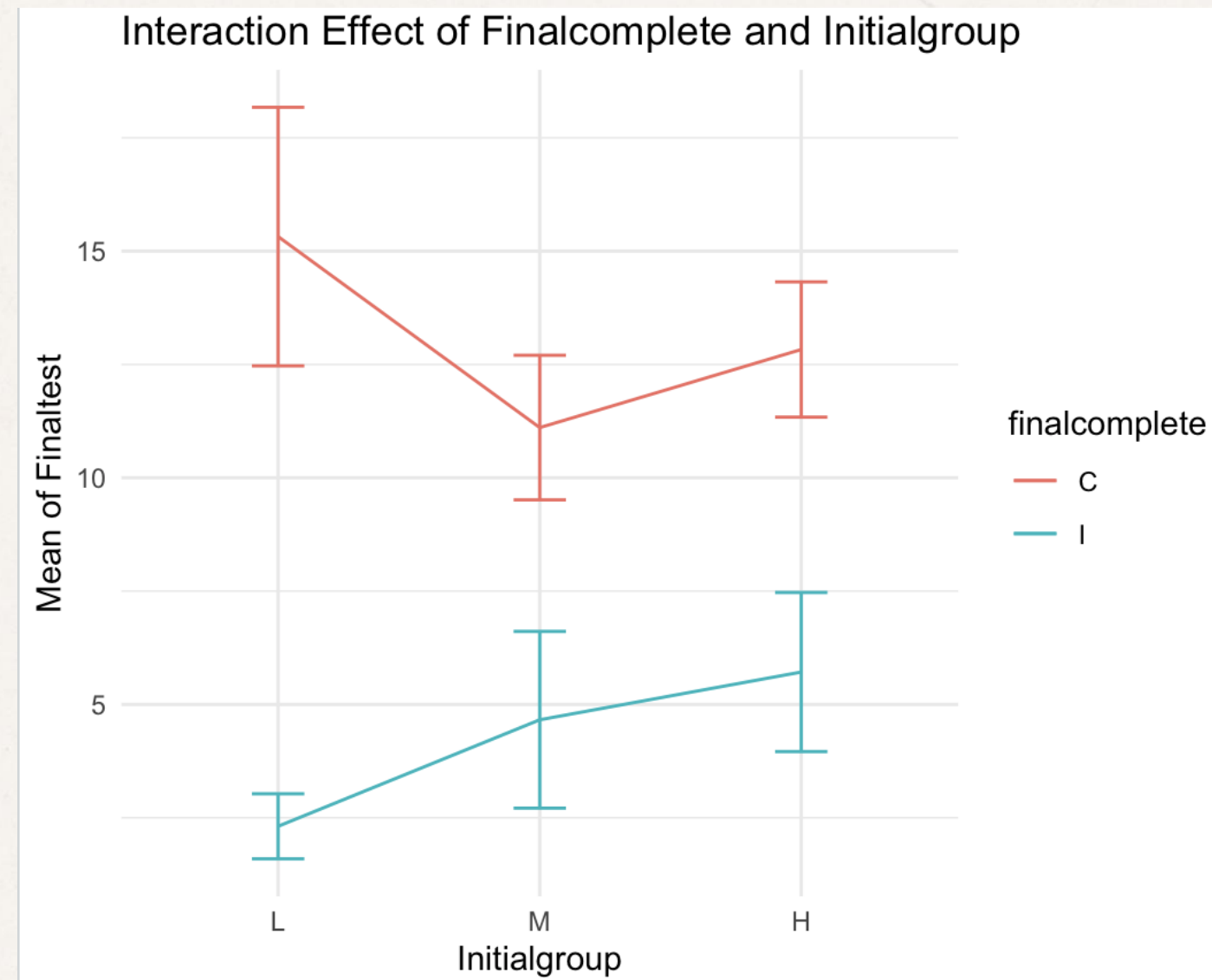
3 ALEKS 효과성

중간고사 C: 완료집단, I: 미완료 집단



3 ALEKS 효과성

기말고사 C: 완료집단, I: 미완료 집단



4.1 학생 사용 후기

- ALEKS 사용시 겪었던 어려운 점

영어라서 틀려서 풀이를 다시 볼 때 이해가 어려웠다.

영어로 되어 있어서 쉬운 문제도 한 번 더 생각해보게 되었다.

사이트 전체가 영어로 문제가 나와서 영어로는 배우지 않은 용어들을 무슨 뜻인지 찾아보는 것 때문에 문제를 풀 때 바로바로 풀지 못하는 점이 조금 불편했다.

숫자를 입력하는 방법이 꽤나 익숙치 않아서 작성하는데 어려움이 있었다.

답을 좀 더 쉽게 입력할 수 있었으면 좋겠음, 번역이 되면 좀 더 편리할 것 같음

4.1 학생 사용 후기

- ALEKS 사용이 학습에 도움이 되었는지

모를 때 문제풀이를 설명해주어 이해가 잘 되었다.

틀리면 바로 복습이 가능하고 문제에 익숙해질 때까지 문제를 풀어야 하는게 힘들지만 많은 도움이 되었다.

따로 교제 없이 사이트에서 편리하게 문제를 풀 수 있음.

4.1 학생 사용 후기

- ALEKS와 함께 사용한 번역 프로그램

번역 프로그램을 사용하지 않은 경우가 많았고 몇몇 학생은 파파고를 이용하였다고 응답하였음

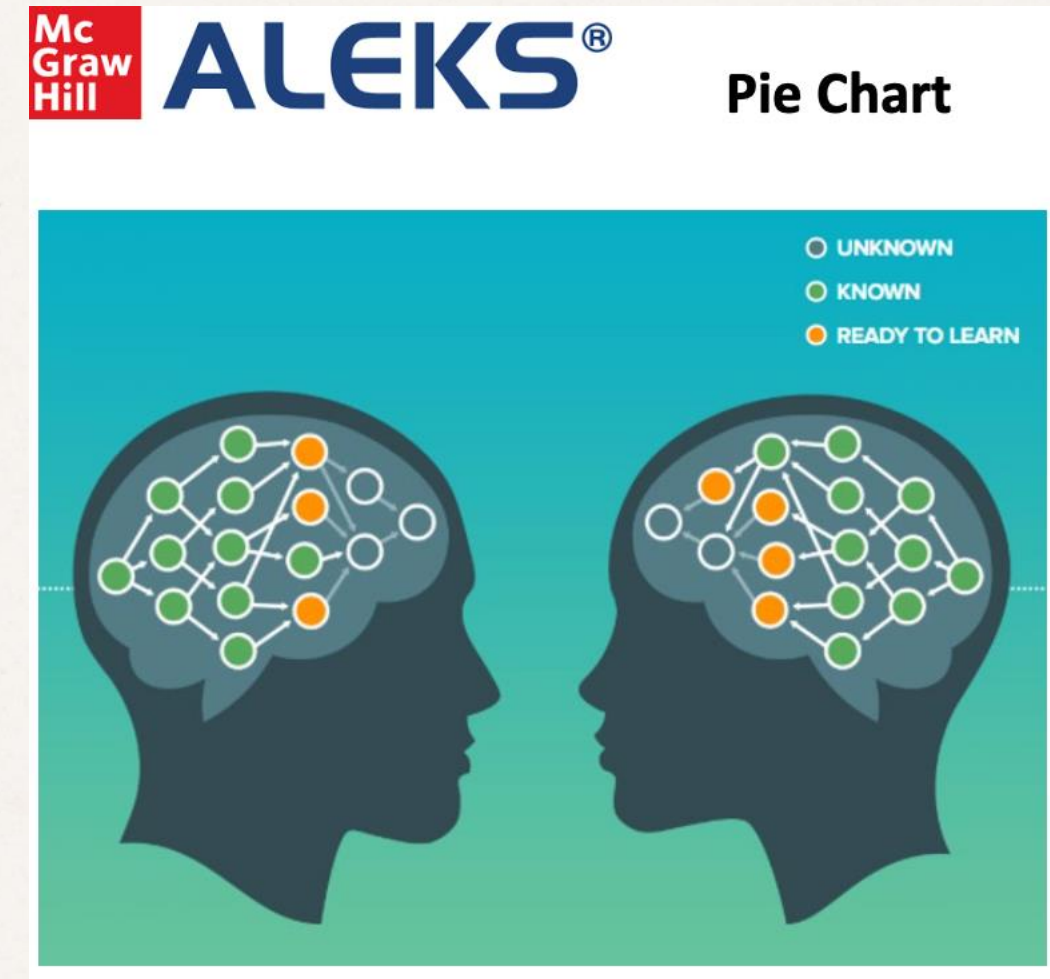
4.2 교수자 사용후기

프로그램이 모두 영어로 되어 있음

미적분학을 다루지 않음

위에서 언급한 두 가지 제한점에도 불구하고

1. 전통적인 과제 대비 모든 학생들의 학습량이 늘어났음
2. 특히 수학적 배경이 약한 학생들에게 더 많은 학습량을 부여하여 많은 학습 기회를 제공





감사합니다.

Thank You
