

기술

성명 : ()

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭을 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉡에 공통으로 해당하는 명칭을 쓸 것.

3. 다음은 1998년 백워드 설계 모형을 최초로 발표한 위깅스와 맥타이 (G. Wiggins & J. McTighe)의 이론을 ‘수송 기술 문제 해결 활동’ 단원에 적용하여 설계한 사례이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

[교육과정 내용]

영역	기술 시스템
핵심 개념	효율
일반화된 지식	수송 기술은 사람이나 사물의 공간 이동의 효율성을 높인다.
성취기준	[9기가04-12] 수송 기술과 관련된 문제를 이해 하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.

[백워드 설계 사례]

(가)	수행 과제	
	여러분은 시스템을 설계하는 산업 엔지니어이다. 어느 회사에서 당신에게 요청이 들어왔다. 기계 부품을 생산 하는 공장인데 생산된 부품을 사람이 반복적으로 옮겨야 해서 시간과 비용이 많이 든다고 하였다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 시스템을 설계해 줄 것을 요청받았다. 우선 작은 물건을 자동으로 옮길 수 있는 시제품 제작을 의뢰받았다.	
(나)	목표 설정	
	• 물건을 한쪽에서 다른 쪽으로 안전하면서도 신속하게 옮길 수 있는 장치를 설계하고 제작한다.	
	이해	(㉠)
	• 수송 수단은 시스템으로 작동한다. • 컨베이어는 물건 이동의 효율을 높인다.	• 물건을 어떻게 이동시키는 것이 효율적인가?
	지식	기능
	• 수송 기술 ㉡ 시스템 • 컨베이어 장치의 작동 원리 • 기계의 원리 • 재료의 특성 • 수송 수단의 안전	• 불편한 점을 분석하기 • 아이디어 스케치하기 • 설계도 그리기 • 재료와 도구를 사용해서 제작하기
(다)	학습 경험	
	• 반복적인 일을 비효율적으로 수행하는 영상을 보며 동기 유발하기 • 수행 과제를 제시하고 안내하기 • 불편한 문제를 확인하기 위해 상황 분석하기 • 아이디어를 시각화하는 표현 기법 익히기 • 설계도 그리는 법 배우기 ... (하략) ...	

<작성 방법>

- (가)~(다)를 백워드 설계 과정에 맞게 순서대로 나열할 것.
- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 쓸 것.
- (나)의 밑줄 친 ㉡을 체계화한 잭슨스 밀 기술교과 교육과정 이론(Jackson's Mill Industrial Arts Curriculum Theory)의 시스템 모형 중에서 과정 단계의 하위 과정 2가지를 서술할 것.

4. <자료 1>은 A 중학교의 2023학년도 교내 자율 장학 계획안의 일부이고, <자료 2>는 장학 업무를 담당하는 기술교사가 교내 메신저로 보낸 내용이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

<자료 1>

2023학년도 교내 자율 장학 운영 계획

I. 목적

- 교사의 자발적 참여를 바탕으로 한 다양한 형태의 자율 장학 운영을 통한 내실화 도모
- 교수·학습 방법 개선을 통한 교사의 수업 전문성 향상 및 수업의 질 제고

... (중략) ...

IV. 세부 추진 계획

가. (㉠) 장학

- 대상의 수, 학습의 내용, 수업 시간이 모두 축소된 형태를 가진 (㉡)을/를 통한 녹화 연습 권장
- 스스로 체계적인 계획을 세워 실행하되 수업 분석 및 개선 보고서 제출(연 1회 필수)
- 대상 수업을 선정한 후, 학생 및 학부모의 동의를 거쳐 스스로 자신의 수업 녹화(또는 녹음) 실시
- 녹화 영상 분석 시, 언어적 행동 및 비언어적 행동에 초점을 맞추어 분석 권장(단, 녹음 파일 분석의 경우 언어적 행동만을 분석)
- 희망하는 경우, (㉠) 장학과 함께 수석교사 또는 동료 교사와의 멘토링을 진행할 수 있음.

... (하략) ...

<자료 2>

수신자 : 교사 전체
발신자 : 김 ○○(기술, 2-1)

다음은 제가 작성한 (㉠) 장학의 수업 분석 및 개선 보고서 예시입니다. 이 형식을 참고하여 자율 장학을 실시해주시기 바랍니다.

	언어적 행동	비언어적 행동
수업 분석	<ul style="list-style-type: none">○ '어'라는 용어가 자주 등장함.○ 말하는 속도가 점점 빨라짐.○ 수렴적 사고를 유도하는 발문을 하고 있음.○ ㉡ 모둠 활동을 통해 새로운 관점의 아이디어를 창출하는 수업임에도 불구하고 학생들이 기존의 시각을 완전히 바꿀 수 있도록 도와주는 사고기법은 설명하지 않음.	<div>⋮</div>
개선 계획	<ul style="list-style-type: none">○ (㉢)을 통한 녹화 연습 시 에도 발견된 언어적 행동 및 비언어적 행동의 문제가 실제 수업에서도 개선되지 않았기에 습관을 교정하기 위한 의도적인 노력이 요구됨.⋮○ 효과적인 발문 요건에 따라 확산적 사고를 유도하는 발문을 할 것.○ 모둠 활동을 통해 새로운 관점의 아이디어를 창출할 수 있도록 ㉣ 결부법(또는 결합법)과 관련된 기법을 설명하여 학생들이 기존의 시각을 완전히 바꿀 수 있도록 도와줄 것.	<div>⋮</div>

<작성 방법>

- <자료 1>과 <자료 2>의 괄호 안의 ㉠에 공통으로 해당하는 자율 장학의 유형을 쓸 것.
- <자료 1>과 <자료 2>의 괄호 안의 ㉡에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.
- <자료 2>의 밑줄 친 ㉢을 개선하기 위해 제시한 밑줄 친 ㉣에 포함될 수 있는 확산적 사고 기법 2가지를 서술할 것.

 한국교육과정평가원

기 술 [전공 B] (8면 중 4 면)

5. <자료 1>은 중학교 기술교사가 ‘건설 기술’ 단원을 수업할 때 사용한 자료들이다. (가)는 과거에 사용했던 학습지이며, (나)는 현재 사용하는 활동지이다. <자료 2>는 기술교사가 쓴 수업 성찰록의 일부이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

-<자료 1>-

(가) 과거에 사용했던 학습지

학습 목표 : 단순교와 사장교의 특징을 설명할 수 있다.

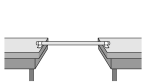
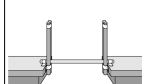
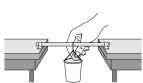
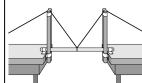
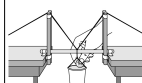
1. 단순교란 : _____
2. 단순교의 특징 : 설계와 시공이 비교적 쉬우나 지간이 긴 교량에는 부적합하다.
3. 사장교란 : ()을 세우고 ()로 교량 상판을 잡아 준 교량이다.
4. 사장교의 특징 : _____

(나) 현재 사용하는 활동지

1. 학습 목표: 빨대와 동전으로 교량 하중 시험을 하여 교량의 구조적 특징을 설명할 수 있다.
2. 재료: 빨대, 테이프, 실, 종이컵, 동전
3. 학습 형태: 협동 학습 (4명 1팀)
4. 문제 상황

- 폭이 넓은 강물이 흐르는 두 지역을 어떻게 연결하면 좋을까?
- 단순교와 사장교 중에서 어떤 다리를 설치해야 더 튼튼할까?

5. 활동 절차

활동 1 : 단순교 하중 시험	활동 2 : 사장교 하중 시험
 <p>1) 책상 양 끝에 빨대를 놓고 빨대 양 끝을 테이프로 고정한다.</p>	 <p>1) 주탑에 해당하는 빨대를 양쪽에 세워 책상 양 끝에 고정한다.</p>
 <p>2) 빨대 중앙에 종이컵을 걸고 빨대가 휘기 전까지 동전을 천천히 추가하여 넣는다.</p>	 <p>2) 실을 그림과 같이 연결하여 팽팽하게 당긴다.</p>
	 <p>3) 빨대 중앙에 종이컵을 걸고 빨대가 휘기 전까지 동전을 천천히 추가하여 넣는다.</p>

6. 활동 의미 쓰기

가. 각 교량이 지지한 동전의 개수를 기록해 보자.

	단순교	사장교
동전의 개수		

나. 활동 절차의 동전 넣는 그림에서 각 교량이 힘을 받는 부분을
각각 동그라미 해보자.

다. 단순교보다 사장교에 동전을 더 많이 넣을 수 있는 이유를 위 그림의 차이점을 중심으로 설명해보자.

-<자료 2>-

[중학교 기술교사의 수업 성찰록]

제가 초임 교사 때, 대부분의 수업을 (가)와 같은 학습지를 가지고 했습니다. 수업은 제가 내용을 설명하면 학생들은 학습지의 빈칸을 채우는 형태였습니다. 많은 학생이 지루해했습니다. 당시 저의 역할은 지식의 (㉠)이었습니다/였습니다. 그런데 교과 교육학을 공부하면서 관점이 바뀌었습니다. 학생이 직접 활동하고, 활동의 의미를 쓰고, 쓴 내용을 설명하는 것이 학습에 효과적임을 알게 되었습니다. (나)를 활용한 수업 형태로 바뀌면서 저의 역할도 활동과 활동지를 설계하는 설계자이자, 학습을 안내하는 안내자 및 촉진자로 바뀌었습니다.

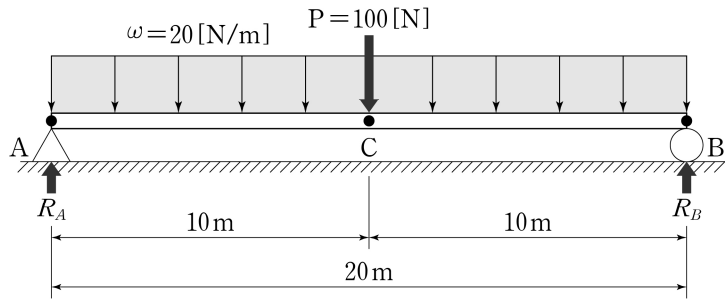
(나)를 활용한 수업 형태는 기술교과 교육이 가지는 특성에 기초한 것입니다. 기술교과 교육은 인간을 지적 인간이면서 동시에 (㉠) 인간으로 규정하고, 이러한 인간의 특성을 바탕으로 다음과 같은 교육 방법을 지향해 왔습니다. 첫째, 학습의 기본 방향 측면에서 실천적 학습을 지향합니다. 실천적 학습은 (㉡) 을/를 의미합니다. 둘째, 학습의 절차 측면에서 기술적 문제해결을 지향합니다. 문제 해결은 듀이(J. Dewey)의 (㉢) 에 그 뿌리를 두고 있습니다. 그는 (㉣) 의 의미를 실제적인 문제를 해결하기 위한 원인과 결과 간의 관계를 파악하고, 이 둘의 관계를 지속적으로 탐색해 나가는 정신 활동으로 보았습니다. 셋째, 학습의 형태 측면에서 협동 학습을 지향합니다. 학습의 형태는 크게 협동 학습과 개별 학습으로 나눌 수 있는데, 기술과 수업은 구성원 간의 협력적 상호작용을 통해서 기술적 지식, 기능, 태도를 기르는 것을 목표로 합니다.

... (하략) ...

-<작성 방법>-

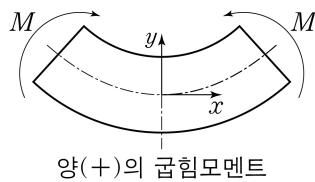
- <자료 2>의 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 밑줄 친 용어와 비교하여 쓸 것.
- <자료 2>의 괄호 안의 ㉡을 인간의 특성인 ㉢과 <자료 1>의 (나)와 관련지어 서술할 것.
- <자료 2>의 괄호 안의 ㉣에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.

6. 다음은 집중하중(P)과 등분포하중(ω)이 동시에 작용하는 단순보 (beam)의 그림이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



—<조 건>—

- 집중하중(P)=100 N, 등분포하중(ω)=20 N/m
- 단순보 (beam)의 굽힘강성은 일정하고 자중은 무시함.
- 반력은 ↑ 방향을 ‘양(+)’으로 하고, 굽힘모멘트에 대한 ‘양(+)’의 부호 규약은 다음과 같음.



—<작성 방법>—

- 지지점 A의 반력(R_A) 값 [N]을 풀이 과정과 함께 쓸 것.
- 최대 굽힘모멘트(M_{max}) 값 [N·m]을 풀이 과정과 함께 쓸 것.

7. 다음은 데이터 링크 계층(data link layer)의 기능 중 오류 검출 (error detection)에 대해 교수와 학생이 나눈 대화이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

교수: 순환 중복 검사(CRC: Cyclic Redundancy Check)는 전송 데이터의 오류를 검출하는 방식 중 하나입니다.

학생: 그럼 CRC로 오류를 검출하기 위해 데이터 송신 측에서는 무엇을 보내나요?

교수: 송신 측에서는 데이터와 FCS(Frame Check Sequence)로 구성된 프레임을 전송합니다. 이때 전송 데이터를 생성 다항식으로 나누어 FCS를 구하고, 이를 전송 데이터에 추가하여 전송하게 됩니다. 예를 들어, 데이터 비트열 110010을 송신할 때, 생성 다항식이 $G(x) = x^3 + x + 1$ 인 경우 제수(divisor)는 (㉠)이/가 됩니다. 이 제수로 데이터 비트열을 나누면 (㉡)(이)라는 FCS를 구할 수 있습니다. 결과적으로 송신 측에서는 110010과 (㉡)을/를 결합한 프레임을 전송하게 됩니다. 또 다른 예로, 동일한 비트열을 전송할 때 생성 다항식이 $G(x) = x^4 + x + 1$ 이라면 (㉢)(이)라는 FCS를 구할 수 있습니다.

학생: 수신 측에서는 프레임을 수신한 후 무엇을 하나요?

교수: 수신 측 검사기에서는 수신 프레임에 ㉢ 오류가 있는지를 확인합니다.

—<조 건>—

- CRC 계산에서 사용하는 연산은 아래의 모듈로-2(modulo-2) 연산을 사용할 것. (단, 모듈로-2 연산은 XOR연산과 동일함.)
 $0 \oplus 0 = 0, 0 \oplus 1 = 1, 1 \oplus 0 = 1, 1 \oplus 1 = 0$
- 비트열의 왼쪽 첫 번째 비트를 MSB(Most Significant Bit)로 가정할 것.

—<작성 방법>—

- 괄호 안의 ㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 비트열을 순서대로 제시할 것.
- 밑줄 친 ㉢의 확인 방법을 서술할 것.

8. 다음은 자동차의 주행성능에 영향을 주는 요인에 대한 설명의 일부이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

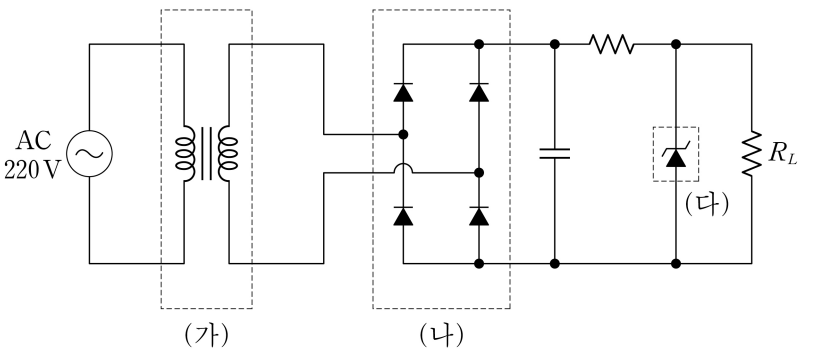
자동차가 일정 속도로 주행할 때 일정 속도를 유지하기 위해 동력을 바퀴에 전달하여 자동차의 주행저항에 상응하는 구동력을 발생시켜야 한다. 주행저항은 주행 중에 여러 요인으로 인해 받는 저항으로 주행성능을 방해하는 물리적 요인이다. 주행저항의 종류에는 (㉠), 공기저항, 등판저항, ㉡가속저항, 전주행저항 등이 있다.

(㉠)은/는 수평의 노면을 바퀴가 굴러 이동할 때 자동차가 받는 저항으로, 크게 노면의 굴곡, 타이어 접지 부분의 변형, 타이어와 노면의 마찰 손실 등으로 인해 발생한다. 그리고 공기 저항은 ㉢공기에 의해 차체가 받는 힘으로 다음과 같다.

... (하략) ...

- <작성 방법>—
- 괄호 안의 ㉠에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.
 - 밑줄 친 ㉡이 발생하는 원인을 쓸 것.
 - 밑줄 친 ㉢에 영향을 주는 요소 2가지를 서술할 것.

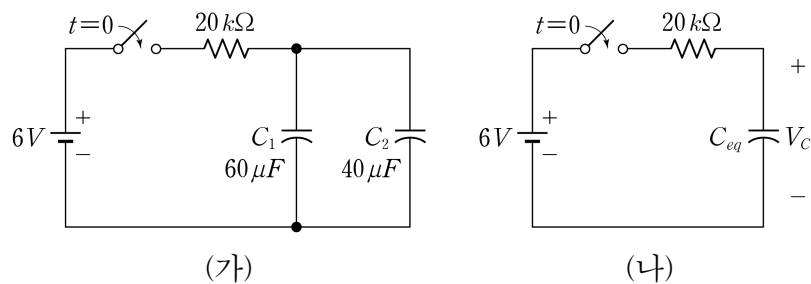
9. 노트북 컴퓨터의 어댑터, 휴대폰 충전기 등은 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여 공급한다. 그림은 가정용 220 V_{rms} 교류 전원을 이보다 낮은 전압의 직류 전원으로 변환하여 부하저항 R_L 에 공급하는 회로이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



- <조 건>—
- (가) 부분에 있는 변압기의 1차 권선과 2차 권선의 비는 22:1임.
 - 규격이 제시되지 않은 부품들은 이 회로가 교류 전원을 직류 전원으로 변환하는 동작에 문제가 없도록 설정되었다고 가정함.

- <작성 방법>—
- (가)의 변압기 2차측 전압의 최댓값 [V]을 쓸 것. (단, 소수점 첫째 자리까지 표시할 것.)
 - (나) 부분의 명칭을 쓸 것.
 - (다)에 해당하는 부품의 이름을 쓰고, 역할을 서술할 것.

10. (가)는 저항 1개와 커패시터 2개가 연결된 회로이고, (나)는 이를 간단하게 나타낸 회로이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



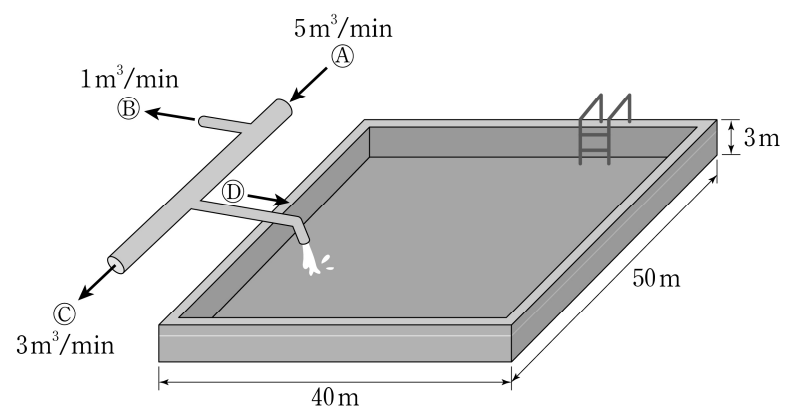
<조 건>

- 커패시터 C_1 과 C_2 는 평행판 커패시터이며, 두 커패시터 모두 동일한 극판을 사용하였고, 극판 사이에 들어 있는 유전체의 유전율(ϵ)도 동일하다고 가정함.
- C_1 의 극판 사이 거리는 d_1 이고, C_2 의 극판 사이 거리는 d_2 임.
- 커패시터 C_1 과 C_2 의 최대 전압 용량은 6[V] 이상임.
- 회로에서 스위치는 $t=0$ 에서 닫히는 것으로 가정함.
- 스위치가 닫히기 직전 커패시터 C_1 과 C_2 의 초기 전압은 $V_{C_1}(0^-) = V_{C_2}(0^-) = 0$ 임.

<작성 방법>

- 두 커패시터의 극판 사이 거리의 비율 $d_1 : d_2$ 를 쓸 것.
- (가)의 C_1 , C_2 를 (나)와 같이 1개의 등가 커패시터로 변경하였을 때, 등가 커패시턴스 $C_{eq} [\mu F]$ 값을 쓸 것.
- $t = \infty$ 일 때의 커패시터 전압 $V_C(\infty) [V]$ 을 풀이 과정과 함께 쓸 것.

11. 다음은 어느 마을 상수도 물 공급망의 일부분을 보여 주는 그림이다. ㉠ 방향에서 유입된 $5 \text{ m}^3/\text{min}$ 의 물은 ㉡ 방향으로 $1 \text{ m}^3/\text{min}$, ㉢ 방향으로 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 의 양이 흐르고, 나머지 물은 ㉣ 방향으로 흘러 수영장을 채운다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



<조 건>

- V_A 는 ㉠에서 ㉡ 방향으로 물이 분기되기 전까지의 유속이고, V_D 는 ㉣ 방향으로 흐르는 물의 유속임.
- 관의 전 구간에서 물은 에너지 손실이 없이 가득 차서 흐르고, 비압축성 유체로 가정함.
- 관은 전 구간에서 누수가 없는 원형관이며, V_A 구간의 관의 지름은 V_D 구간의 관의 지름보다 2배 큼.
- 수영장은 바닥이 수평인 직육면체($40 \text{ m} \times 50 \text{ m} \times 3 \text{ m}$)이고, 여유고(freeboard)는 고려하지 않음.
- 답은 주어진 단위에 맞게 쓸 것.

<작성 방법>

- $\frac{V_D}{V_A}$ 를 풀이 과정과 함께 서술할 것.
- ㉣ 방향으로 물이 흘러 수영장을 가득 채우는 데 필요한 시간[hr]을 풀이 과정과 함께 서술할 것.

<수고하셨습니다.>