2019학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

정보 · 컴퓨터

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	3교시 전공B	8문항 40점	시험 시간 90분

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. (가)와 (나)는 중학교 정보과 수업의 교수·학습 지도안과 관찰 평가 채점 기준표이고, (다)는 학생이 제출한 활동지이다. 제시된 내용을 참고하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가) 교수·학습 지도안

단계	교수·학습 활동	자료 및 유의점
도입	… (상략) … ○ 학습 목표 제시 – 놀이공원 체험 순서 알고리즘을 다양하게 탐색하고, 논리적으로 표현할 수 있다.	
전개	○ 활동1. 놀이공원 체험 순서를 계획하는 문제 이해하기 문제 상황: 제시된 조건을 고려하여 놀이공원에서 가장 짧은 시간 동안 모든 놀이기구를 탑승할 수 있도록 하는 체험 순서를 계획하여 보시오. * 제시된 조건 : 놀이기구 사이를 이동하는 시간, 각 놀이기구의 대기시간, 각 놀이기구를 이용하는 시간 … (하략) … ○ 활동2. 놀이공원 체험 순서 알고리즘 탐색하기 ○ 활동3. 놀이공원 체험 순서 알고리즘을 논리적으로 표현하기	• 활동의 수행 과정에 대해 관찰 평가 실시 • 관찰 평가 결과를 토대로 피드백 제공
정리	… (생략) …	

(나) 관찰 평가 채점 기준표

평가 항목	채점 기준		
	상	중	하
현재 상태와 목표 상태 이해의 정확성	… (생략) …	… (생략) …	… (생략) …
알고리즘 탐색의 다양성	놀이공원 체험 순서 알고리즘을 2가지 이상 제시한다.	놀이공원 체험 순서 알고리즘을 1가지만 제시한다.	놀이공원 체험 순서 알고리즘을 제시하지 못한다.
알고리즘 표현의 (㉠)	… (생략) …	… (생략) …	… (생략) …

(다) 이○○ 학생이 제출한 활동지

○○ 중학교 ○학년 ○반 ○○번 이름 : 이○○

※ 활동2. 놀이공원 체험 순서에 대한 알고리즘을 다양하게 제시하시오.
○ 알고리즘1 : 대기시간이 짧은 놀이기구를 먼저 탑승하는 알고리즘
○ 알고리즘2 : (알고리즘2를 제시하지 못함)

… (하략) …

<작성 방법>

(1) 학습 목표, 교수·학습 활동, 평가의 일관성을 확보할 수 있도록 (나)의 ㉠에 해당하는 내용을 쓰고, 그 근거를 (가)에서 찾아 서술할 것.
(2) (나)를 참조하여 (다)에 제시된 '이○○' 학생의 활동지를 평가한 결과를 쓰고, (가)의 문제 상황에 제시된 조건을 고려하여 '이○○' 학생에게 제공할 피드백 내용을 서술할 것.

2. (가)는 회사 관계형 데이터베이스의 릴레이션이고, (나)는 왼쪽 외부 조인 SQL문이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]

(가)

Dept (기본키 : Dept_no)

Dept_no	Dept_name	Location
111	영업	A-1
222	기획	A-2
333	생산	B-1
444	물류	B-2

Employee (기본키 : Emp_id, 외래키 : Dept_no)

Emp_id	Emp_name	Address	Tel_no	Dept_no
1801	강감찬	서울	210-1501	111
1802	이순신	부산	421-2206	222
1803	김부식	대구	352-3620	333
1804	홍길동	대전	523-3828	333
1805	이율	광주	622-6712	222

(나)

```
SELECT *
FROM Dept AS d
LEFT OUTER JOIN Employee AS e
ON d.Dept_no = e.Dept_no;
```

<조 건>

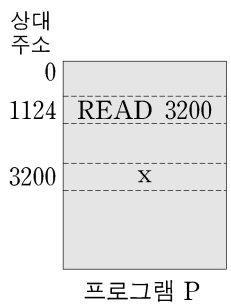
- ○ Dept 릴레이션, Employee 릴레이션은 도메인 제약조건(domain constraint), 참조 무결성 제약조건(referential integrity constraint), 키 제약조건(key constraint)을 만족한다.
- ○ Employee 릴레이션의 속성 Dept_no는 Dept 릴레이션의 기본키인 Dept_no를 참조하는 외래키이다.

<작성 방법>

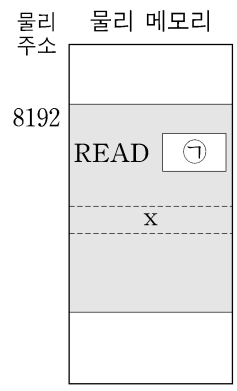
(1) (가)의 릴레이션에 대해 (나)의 SQL문을 수행하였을 때, 결과 릴레이션의 속성 개수와 튜플 개수를 순서대로 쓸 것.
(2) (가)의 Employee 릴레이션에서 튜플 <1805, “이율”, “광주”, “622-6712”, 222>의 Emp_id 속성값을 1802로 갱신(update)하는 연산을 수행하면 거부된다. 그 이유가 되는 제약조건을 쓸 것.
(3) (가)의 Dept 릴레이션에서 튜플 <333, “생산”, “B-1”>을 삭제(delete)하는 연산을 수행하면 거부된다. 그 이유가 되는 제약조건을 쓸 것.

3. 다음은 (가)의 프로그램 P가 서로 다른 메모리 시스템 (나)와 (다)에 적재·수행되고 있을 때의 상황을 보여준다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]

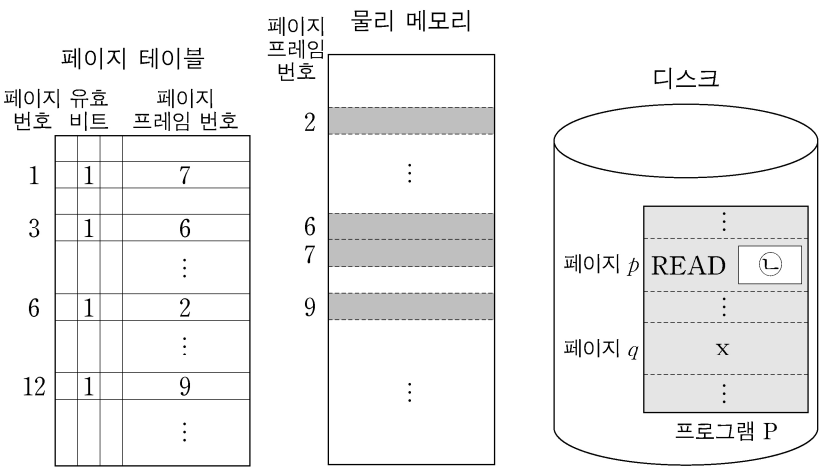
(가)



(나)



(다)



<조 건>

- ○ 워드의 크기는 4바이트이고, 메모리 주소는 특정 워드 단위 저장소의 위치를 나타낸다.
- ○ 주소와 번호는 10진수로 표기되어 있다.
- ○ 프로그램 P의 크기는 64K바이트이다.
- ○ (가)의 프로그램 P에 포함된 명령어 “READ 3200”은 3200번지에 저장된 값 x를 레지스터로 읽어 들이는 명령어이다.
- ○ (나)와 (다)에 표시된 READ 명령어와 x는 각각 (가)의 1124번지에 있는 READ 명령어와 3200번지에 저장된 값에 해당한다.
- ○ (나)와 관련하여 다음 조건이 충족된다.
  - 프로그램 P는 재배치 작업을 거쳐 물리 메모리 8192번지부터 연속적으로 적재되어 있다.
  - ㉠에는 실제로 읽을 값이 저장된 곳의 물리 주소가 들어간다.
- ○ (다)와 관련하여 다음 조건이 충족된다.
  - 프로그램 P가 접근하는 모든 주소는 가상 주소로 간주되며, 가상 주소는 ‘페이지 번호’와 ‘오프셋’(변위)으로 구성되고, 오프셋은 10비트로 표현된다.
  - 프로그램 P의 페이지 중 4개 페이지(1, 3, 6, 12)만 물리 메모리에 적재되어 있다(유효비트 값 = 1).

<작성 방법>

(1) ㉠, ㉡에 해당하는 값을 순서대로 쓸 것.
(2) (다)에서 x가 포함된 페이지의 번호와 x가 저장된 물리 메모리의 주소를 순서대로 쓸 것.

한국교육과정평가원

4. (가)와 (나)는 배열로 구현한 큐에 삽입, 삭제 연산을 수행하는 C 언어 유형의 알고리즘이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]

(가)

```
insert(char data) {
   if (rear > n-1)
      printf("Queue Overflow");
   else {
      Q[rear] = data;
      rear = rear + 1;
   }
}

delete( ) {
   if (      ㉠      )
      printf("Queue Underflow");
   else {
      temp = Q[front];
      front = front + 1;
      return temp;
   }
}
```

(나)

```
insert(char data) {
   if (((rear + 1) % n) == front)
      printf("Queue Overflow");
   else {
      Q[rear] = data;
      rear =      ㉡      ;
   }
}

delete( ) {
   if (front == rear)
      printf("Queue Underflow");
   else {
      temp = Q[front];
      front = (front + 1) % n;
      return temp;
   }
}
```

<조 건>

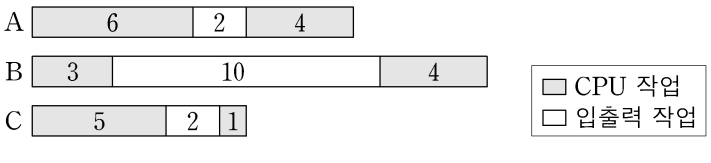
○ (가)와 (나)에서 front와 rear의 초깃값은 0이다.
○ (가)의 알고리즘은 자료를 최대 n개 저장할 수 있다.
○ (나)의 알고리즘은 자료를 최대 n-1개 저장할 수 있고, 자료의 삽입과 삭제 시 저장 공간은 순환적으로 접근된다.

<작성 방법>

(1) 밑줄 친 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓸 것.
(2) (나)의 알고리즘에서 n=4이고, insert( )와 delete( ) 연산을 아래의 연산 순서에 따라 1~7까지 수행을 완료하였을 때, front와 rear의 최종 값을 순서대로 쓸 것.

연산 순서	연산 내용
1	insert('s')
2	insert('q')
3	delete( )
4	insert('u')
5	insert('e')
6	delete( )
7	insert('t')

5. 다음은 운영체제가 SPN(Shortest Process Next) 스케줄링 정책을 적용하여 병행 수행시키고자 하는 프로세스 A, B, C의 작업 시간 구성을 보여준다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]



<조 건>

○ SPN은 비선점형(non-preemptive) 프로세스 스케줄링 정책으로, CPU 작업 시간이 가장 짧은 프로세스에 CPU를 할당한다.

○ 모든 작업 시간의 단위는 초(second)이고, SPN 스케줄링 정책이 적용되기 시작하는 시점은 0이다.

○ 각 프로세스의 작업은 'CPU 작업'과 '입출력 작업'으로 구성되며, 해당 작업이 모두 끝난 프로세스는 종료된다. 예를 들어 그림에 제시된 프로세스 A의 경우, 6초 동안의 CPU 작업이 끝나면 2초 동안의 입출력 작업이 이루어지고, 이후 4초 동안의 CPU 작업이 진행되고 나면 종료된다.

○ '입출력 작업' 수행 시 입출력 장치 대기 시간은 없다고 가정한다.

○ 프로세스 A, B, C가 스케줄링 시스템에 처음 도착(진입)한 시점은 각각 0, 1, 1이라고 가정한다.

<작성 방법>

(1) 가장 빨리 종료되는 프로세스의 이름과 가장 늦게 종료되는 프로세스의 이름을 순서대로 쓸 것.

(2) 시점 0부터 프로세스 A, B, C가 모두 종료될 때까지 CPU의 총 유휴시간(idle time)과 프로세스 C가 CPU 할당을 대기하는 총 시간을 순서대로 쓸 것.

6. (가)와 (나)의 `fib1` 함수와 `fib2` 함수는 피보나치 수열의 n항을 구하는 C 언어 유형의 알고리즘이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [5점]

(가)

```
fib1(n) {
   if (      ㉠      )
       return n;
   else
       return fib1(n-1) + fib1(n-2);
}
```

(나)

```
fib2(n) {
   int k;
   int ary_fib[n+1];
   ary_fib[0] = 0;
   if (n > 0) {
      ary_fib[1] = 1;
      for (k = 2; k <= n; k++)
          ㉡      = ary_fib[k-1] + ary_fib[k-2];
   }
   return ary_fib[n];
}
```

<조 건>

○ `fib1` 함수와 `fib2` 함수에서 인자 n은 음이 아닌 정수이다.

○ 피보나치 수열(Fibonacci Sequence)의 n항 f_n은 다음과 같이 재귀적으로 정의된다.

$f_0 = 0$

$f_1 = 1$

$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ $(n \geq 2)$

<작성 방법>

(1) 밑줄 친 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓸 것.

(2) (가)의 `fib1(4)`를 실행할 때 재귀 호출 순서는 다음과 같다. 밑줄 친 ㉢, ㉣에 해당하는 내용을 순서대로 쓸 것.

```
fib1(3) →  fib1(2) → (   ㉢   ) → fib1(0)
→ fib1(1) → (   ㉣   ) → fib1(1) → fib1(0)
```

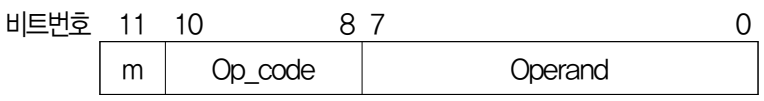
(3) (가)의 `fib1(5)`의 실행을 완료하였을 때 `fib1(1)`이 호출된 전체 횟수를 쓸 것.

한국교육과정평가원

7. (가)는 가상의 컴퓨터에서 수행되는 명령어 형식과 레지스터에 대한 내용이고, (나)는 명령어 수행 사이클에 대한 흐름도이다. (다)는 메모리 내에 저장된 프로그램의 일부이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [5점]

(가)

○ 명령어 형식



○ 메모리 참조 명령어 형식

- Op_code 값의 범위는 000에서 110이다.
- m이 0일 때는 직접주소방식, m이 1일 때는 간접주소방식을 사용한다.
- Operand 값은 메모리 주소 값으로 사용된다.
- (예)

명령어 이름	m	Op_code	의미
BSA	0	011	직접주소방식을 사용하여 복귀 주소 저장 및 서브루틴 분기
	1	011	간접주소방식을 사용하여 복귀 주소 저장 및 서브루틴 분기

○ 레지스터 참조 명령어 형식

- m의 값은 0이고 Op_code의 값은 111이다.
- Operand 값은 특정 레지스터 명령어를 지정하는 데 사용된다.
- (예)

명령어 이름	m	Op_code	Operand	의미
CAC	0	111	1000 0000	누산기를 초기화시킴

○ 입출력 명령어 형식

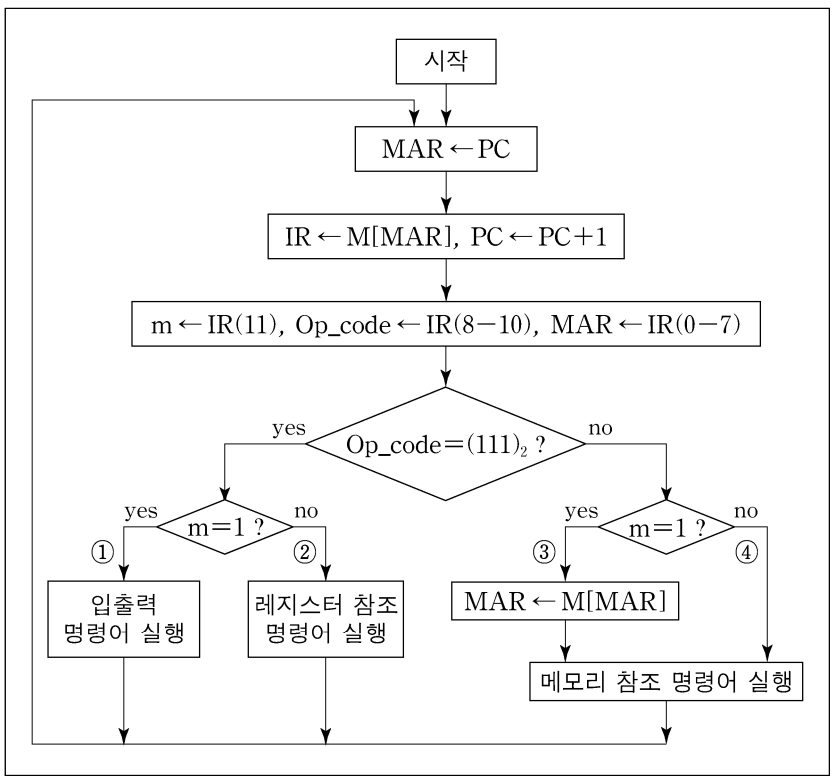
- m의 값은 1이고 Op_code의 값은 111이다.
- Operand 값은 특정 입출력 명령어를 지정하는 데 사용된다.
- (예)

명령어 이름	m	Op_code	Operand	의미
INP	1	111	0100 0000	문자를 입력함

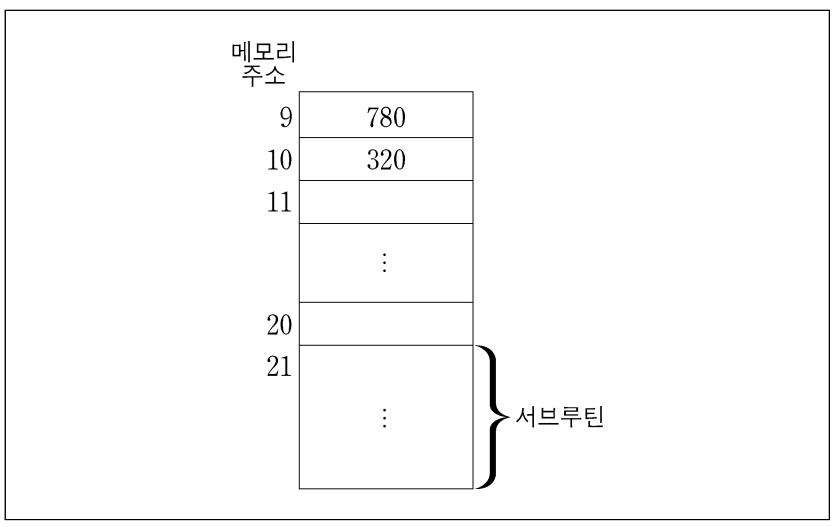
○ 가상의 컴퓨터에서 사용하는 레지스터는 다음과 같다.

종류	의미
MAR	메모리 주소 레지스터
PC	프로그램 카운터
IR	명령어 레지스터
AC	누산기

(나)



(다)



<조 건>

○ 메모리 주소와 명령어 내용은 16진수로 표현한다.
○ 명령어 사이클은 인출 단계, 분석 단계, 실행 단계로 이루어져 있다고 가정한다.
○ M[MAR]에서 M은 메모리를 의미한다.
○ BSA 명령어 수행을 위한 마이크로 연산은 다음과 같다.

M[MAR] ← PC
PC ← MAR + 1

<작성 방법>

(1) 메모리 $(9)_{16}$번지의 명령어 $(780)_{16}$을 메모리에서 인출하여 분석한 후 실행하는 단계에서 진입하게 되는 지점을 (나)의 ①~④에서 찾아 쓸 것.
(2) (다)의 $(10)_{16}$번지 명령을 수행한 후 메모리 $(20)_{16}$번지에 저장된 값과 PC에 저장된 값을 16진수로 순서대로 쓸 것.
(3) 명령어의 수행을 마치면 다음 명령어를 가져오는 인출 단계로 넘어간다. (나)에서 인출 단계에 해당하는 마이크로 연산을 순서대로 쓸 것.

8. (가)는 2015 개정 중학교 정보과 교육과정의 내용 체계 중 일부이며, (나)는 ㉠과 ㉡에 해당하는 교육과정 성취기준이다. (다)는 2015 개정 중학교 정보과 교육과정에 제시된 정보과 교과역량에 대한 개념이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 논하시오. [10점]

(가)

… (상략) …

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

… (중략) …

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	• 자료의 유형과 디지털 표현	분석하기 표현하기 수집하기 관리하기
	자료와 정보의 분석	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 수집 • 정보의 구조화 } ㉠	
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • 핵심요소 추출 } ㉡	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 표현하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	알고리즘	알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	• 알고리즘 이해 • 알고리즘 표현	
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정이다.	• 입력과 출력 • 변수와 연산 • 제어 구조 • 프로그래밍 응용	

… (하략) …

(나)

1. ㉠에 대한 성취기준
   - [9정02-02] 인터넷, 응용 소프트웨어 등을 활용하여 문제 해결을 위한 자료를 수집하고 관리한다.
   - [9정02-03] 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화하여 표현한다.
2. ㉡에 대한 성취기준
   - [9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.
   - [9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.

(다)

… (상략) …

‘정보문화소양’은 정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다.

… (중략) …

‘컴퓨팅 사고력’은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다.

… (중략) …

‘협력적 문제해결력’은 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 말한다.

… (하략) …

<조 건>

○ ‘교과내 교육과정 재구성’은 교육 내용이나 방법을 재구성하는 것으로, 재구성 방법은 다음과 같은 것이 있다.
- 교과 내의 교육내용을 서로 결합 또는 분리하는 것
- 교과별 교육과정의 ‘교수·학습 방법 및 유의 사항’에 제시된 교수·학습 방법을 수정하거나 다른 교수·학습 방법을 도입하는 것
- 수업 운영 시간을 변경(차시 분할, 차시 통합 등)하여 수업을 계획하고 실천하는 것

○ A 교사는 ㉠과 ㉡에 대한 교과내 교육과정을 재구성하려고 하며, 수업은 하나의 도입, 전개, 정리로 통합하려 한다.

○ A 교사 수업의 학습 주제는 “학교 주변 반경 2km 그림 지도 그리기”로 한다.

○ A 교사 수업의 ‘도입 단계’는 흥미유발과 학습목표 제시 내용을 넣고, ‘전개 단계’의 학습 조직은 팀 프로젝트로 하며, ‘정리 단계’는 팀별 발표와 과정중심평가 방법을 넣는다.

<작성 방법>

(1) 서론, 본론, 결론의 형식을 갖출 것.

(2) 서론에는 다음의 내용을 포함하여 작성할 것.
- <조건>의 중학교 정보과 A 교사의 입장을 고려하여 교과내 교육과정 재구성의 필요성을 2가지 논할 것.

(3) 본론에는 다음의 내용을 포함하여 작성할 것.
- <조건>에 제시된 학습 주제와 수업의 각 단계별 조건을 참고하여 (가)의 내용 요소와 기능을 중심으로 구체적인 학습 경험을 선정·조직하여 제시할 것.
- 선정·조직된 단계별 학습 경험과 연계된 정보과 교과 역량을 쓰고, 그 이유를 논할 것.

(4) 결론에는 다음의 내용을 포함하여 작성할 것.
- 교과내 교육과정 재구성의 유의점을 제시할 것.

<수고하셨습니다.>