단국대학교 2014학년도 수시 2차 논술고사

자연계열(오후)

[문제 1] 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오. (35점)

<제시문>

(가) 좌표평면 위의 곡선은 여러 가지 방법으로 표현할 수 있다. 예를 들어, 아래의 (A), (B), (C)는 모두 동일한 반원을 나타낸다.

(A) $y=\sqrt{1-x^2}$ (단, $-1\le x\le 1$)

(B) $x^2+y^2-1=0$ (단, $-1\le x\le 1,\ 0\le y\le 1$)

(C) $\begin{cases} x=\cos t \\ y=\sin t \end{cases}$ (단, $0\le t\le \pi$)

어떤 곡선을 (A)와 같이 $y=f(x)$의 꼴로 표현하면 명시적 형식, (B)와 같이 $f(x,y)=0$의 꼴로 표현하면 암시적 형식, (C)와 같이 $\begin{cases} x=f(t) \\ y=g(t) \end{cases}$ 의 꼴로 표현하면 매개변수 형식으로 곡선을 표현하였다고 하자.

(나) 점 A와 점 B를 $t:(1-t)$로 내분하는 점 C는 임의의 점 Q에 대하여 다음을 만족시킨다. (단, $0<t<1$이다.)

$$\overrightarrow{QC}=(1-t)\overrightarrow{QA}+t\overrightarrow{QB}$$

좌표평면 위의 세 점 A$(0,1)$, B$(2,1)$, C$(2,0)$에 대하여, 점 A와 점 B를 $t:(1-t)$로 내분하는 점을 D라 하고, 점 B와 점 C를 $t:(1-t)$로 내분하는 점을 E라 하자. 그리고 점 D와 점 E를 $t:(1-t)$로 내분하는 점을 P라 하자. $0<t<1$에서의 점 P의 자취를 α라 할 때, **[논제 1]**, **[논제 2]**에 답하시오.

[논제 1] 곡선 α를 매개변수 형식으로 표현하시오. 그리고 그 결과를 이용하면 곡선 α를 다음과 같은 암시적 형식으로 표현할 수 있다.

$$x^2+a_1xy+a_2y^2+a_3x+a_4y+a_5=0 \ (\text{단},\ 0<x<2,\ 0<y<1)$$

상수 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5를 구하시오. (20점)

[논제 2] 행렬 $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$로 나타내어지는 일차변환에 의하여 α가 옮겨지는 곡선을 명시적으로 표현하면

$$y=g(x) \quad (\text{단},\ a<x<b)$$

이다. 상수 a, b와 함수 $g(x)$를 구하시오. (15점)

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오. (35점)

<제시문>

(가) 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 미분가능하지 않을 때 $f(x)$에 어떤 함수 $g(x)$를 합성하여 얻은 함수 $(g\circ f)(x)$는 $x=a$에서 미분가능할 수도 있다. 예를 들어 $f(x)=\sqrt{|x|}$는 $x=0$에서 미분가능하지 않지만 $f(x)$와 $g(x)=\sqrt[8]{x^8+2}$의 합성함수 $(g\circ f)(x)=\sqrt[8]{x^4+2}$는 $x=0$에서 미분가능하다.

(나) 함수 $f(x)=\begin{cases} f_1(x), & x\le a \\ f_2(x), & x>a \end{cases}$가 $x=a$에서 미분가능하지 않을 때, 어떤 함수 $g(x)$에 대하여 함수 $h(x)=\begin{cases} f_1(x), & x\le a \\ (g\circ f_2)(x), & x>a \end{cases}$는 $x=a$에서 미분가능할 수도 있다.

(다) 함수 $f(x)$가 $x=a$를 제외한 정의역의 나머지 모든 점에서 미분가능하다는 것을 알고 있을 때, 다음을 이용하면 $f'(a)$의 존재 여부뿐만 아니라 $f'(x)$의 $x=a$에서의 연속성도 알 수 있다.

$$f'(x)\text{가 } x=a\text{에서 연속}$$

이기 위한 필요충분조건은

$$f(x)\text{가 } x=a\text{에서 연속이고 } \lim_{x\to a-0} f'(x)=\lim_{x\to a+0} f'(x)$$

이다.

함수 $s(x)=\sqrt[n]{x^n+2}$ (단, n은 자연수)에 대하여 연속함수 $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$가 다음 조건을 만족시킬 때 **[논제 1], [논제 2]**에 답하시오.

(a) $f(0)=0$
(b) f는 집합 $\mathbb{R}-\{0\}$에서 미분가능하다.
(c) $n=3$일 때, $\lim_{x\to 0}(s\circ f)'(x)=1$이다.

[논제 1] 극한값 $\lim_{x\to 0}\left[\{f(x)\}^2 f'(x)\right]$를 구하시오. (15점)

[논제 2] $s^{(1)}(x)=s(x)$, $s^{(k+1)}(x)=s^{(k)}\circ s(x)$라 하자. (단, k는 자연수이다.) 함수

$$h(x)=\begin{cases} 6, & x\le 0 \\ (s^{(k)}\circ f)(x), & x>0 \end{cases}$$

에 대하여 $h'(x)$가 $x=0$에서 연속이 되도록 하는 n의 최솟값과 그 때의 k의 값을 구하시오. (20점)

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오. (30점)

<제시문>

(가) 자동차를 움직이기 위해서 연료를 넣어야 하는 것처럼 우리도 말하고 움직이고 생각하기 위해서는 에너지가 필요하다. 자동차의 에너지원이 연료라면, 우리 몸의 에너지원은 식품, 즉 영양소이다. 식품에 들어 있는 주영양소는 체내에서 소화되고 흡수된 후 혈액에 의해 온몸의 세포에 전달된다. 포도당과 같은 에너지원이 세포 소기관인 미토콘드리아에서 분해되면 에너지가 발생하는데, 일부는 열로 전환되어 방출되고, 나머지는 세포의 생장 및 생명 활동에 필요한 에너지 형태인 ATP 생산에 사용된다. ATP에 저장된 에너지는 발성, 근 수축, 단백질 합성 등 여러 가지 생명 유지 활동에 사용된다. 이때, 섭취하는 에너지양과 소비하는 에너지양 사이의 불균형이 오래 지속되면 우리 몸에 이상이 생길 수 있다. 예를 들면, 영양소를 지나치게 섭취하면 생명 활동에 사용되고 남는 영양소가 필요 이상으로 지방 조직에 축적되어 체지방이 된다.

(나) 일부 영양학자들은 탄수화물의 섭취를 줄이고 단백질을 많이 먹는 방법, 즉 '로-카브(low-carb) 다이어트'가 효과적이지 않다고 한다. 그들은 몸에 들어온 에너지 중에서 소비되지 않은 에너지가 체중 증가의 결과로 나타나기 때문에, 다이어트는 섭취한 음식의 전체 칼로리만 중요하지, 그 구성 성분, 즉 탄수화물, 지방, 단백질의 비율은 관계가 없다고 주장한다.

이에 반해, 로-카브 다이어트가 효과적인 방법이라고 주장하는 연구자들은 전체 칼로리를 고려한다면 기존의 주장도 일부 타당하지만, 영양소 각각의 화학 에너지가 소화 과정을 통해 열과 일로 나누어지는 비율이 다르며, 열이 많이 발생할수록 일 에너지의 효율이 낮기 때문에 음식물의 구성 성분도 중요하다고 주장한다. 이들의 연구 결과에 따르면, 열로 전환되는 에너지는 지방의 경우 2~3 %, 탄수화물은 6~8 %, 단백질은 25~30 %이다. 즉, 탄수화물과 단백질은 똑같이 1 g당 4 kcal를 내지만, 실제 몸이 필요로 하는 일로 바뀌는 비율은 탄수화물이 더 높다. 그러므로 제대로 된 다이어트를 하려면 전체 칼로리만 따지지 말고, 영양소의 비율을 고려하여 탄수화물보다는 단백질 함량이 높은 음식물을 섭취하는 것이 효과적인 다이어트 방법이라고 한다.

[논제 1] 제시문 (가)를 고려하여, 제시문 (나)에서 제시한 로-카브 다이어트의 효과에 관한 상반된 두 주장을 뒷받침하는 과학적 근거의 공통점과 차이점을 열역학적 관점으로 설명하시오. (600자 내외) (15점)

[논제 2] 제시문 (가)의 밑줄 친 부분을 고려하여, 영양소 섭취 과다와 부족이 건강에 미치는 문제점을 각각 에너지 출입 관점에서 서술하고, 건강한 생활을 유지하기 위한 식생활 습관과 에너지 소비 방법에 대해 논하시오. (600자 내외) (15점)

문제 1

예시 답안의 내용 및 평가 기준의 내용과는 일치하지 않더라도 기술한 내용이 논리적으로 타당한 경우에는 평가위원의 판단에 따라 부분 점수를 부여할 수 있음.

□ 출제의도

[논제 1] 제시문의 정의를 이해하였는지 평가. 주어진 절차를 따라 곡선의 방정식을 표현할 수 있는지 평가. 내분점을 구할 수 있는지 평가. 벡터 표기를 이해하는지 평가. 연립된 다항식에서 변수를 소거할 수 있는지 평가. 식을 전개하는 능력 평가

[논제 2] 행렬의 곱을 수행하는 능력 평가. 곡선에 일차변환을 적용하여 생성되는 곡선을 구하는 능력 평가. 식을 전개하는 능력 평가

□ 자료출처

○ 김해경 외(2009), 수학 I, 더텍스트, 10-55쪽
○ 양승갑 외(2009), 수학 I, 금성출판사, 31-36쪽
○ 양승갑 외(2009), 수학 II, 금성출판사, 142-148쪽
○ 윤재한 외(2009), 수학 II, 더텍스트, 132-138쪽
○ 정상권 외(2009), 기하와 벡터, 금성출판사, 10-48쪽
○ 황석근 외(2009), 기하와 벡터, 교학사, 105-107쪽

[논제 1]

D의 좌표: $(1-t)(0,1)+t(2,1)=(2t,1)$

E의 좌표: $(1-t)(2,1)+t(2,0)=(2,1-t)$

P의 좌표: $(1-t)(2t,1)+t(2,1-t)=\left(4t-2t^2,1-t^2\right)$

점 P의 자취를 매개변수 형식으로 표현하면,

$$\begin{cases} x=-2t^2+4t \\ y=-t^2+1 \end{cases} \quad (\text{단, } 0<t<1)$$

이다. 매개변수 형식의 표현으로부터

$$x-2y=4t-2 \quad \cdots (1)$$

이다. 식 (1)을 변수 t에 관해 정리하면

$$t=\frac{x-2y+2}{4} \quad \cdots (2)$$

이다. 식 (2)를 $y=-t^2+1$에 대입하면,

$$y=-\left(\frac{x-2y+2}{4}\right)^2+1$$

이고 이를 정리하면

$$x^2-4xy+4y^2+4x+8y-12=0$$

이다. 따라서 $\underline{a_1=-4,\ a_2=4,\ a_3=4,\ a_4=8,\ a_5=-12.}$

[논제 1 평가기준]

- P의 자취를 주어진 매개변수 형식으로 제시한 경우 10점
- 곡선을 주어진 형태가 아닌 다른 형태의 암시적 형식으로 표현한 경우 5점

(예를 들어, $-x+4\sqrt{1-y}-2(1-y)=0,\ y-\sqrt{4-x^2}-\frac{x^2}{4}+1=0$과 같은 표현에도 점수 부여)

- 음함수 $x^2-4xy+4y^2+4x+8y-12=0$로 답을 구한 경우에도 만점(20점) 부여

[논제 2]

주어진 일차변환을 나타내는 관계식

$$\begin{aligned} x' &= -x+2y \\ y' &= x-y \end{aligned}$$

에 곡선 α의 매개변수 형식

$$\begin{aligned} x &= -2t^2+4t \\ y &= -t^2+1 \end{aligned}$$

을 대입하면 변환된 곡선 상의 한 점 (x', y')의 좌표를 매개변수 t에 관해 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} x' &= -4t+2 \\ y' &= -t^2+4t-1 \end{aligned}$$

즉, 변환된 곡선의 매개변수 형식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} x &= -4t+2 \quad \cdots (1) \\ y &= -t^2+4t-1 \quad \cdots (2) \end{aligned}$$

식 (1)을 변수 t에 관해 풀면 다음과 같다.

$$t=\frac{-x+2}{4}$$

이를 식 (2)에 대입하면,

$$y=-t^2+4t-1=-\left(\frac{-x+2}{4}\right)^2+4\left(\frac{-x+2}{4}\right)-1=\frac{1}{16}(-x^2-12x+12)$$

즉, 변환된 곡선의 명시적 표현은 아래와 같다.

$$y=-\frac{1}{16}x^2-\frac{3}{4}x+\frac{3}{4}$$

따라서

$$\underline{g(x)=-\frac{1}{16}x^2-\frac{3}{4}x+\frac{3}{4}}$$

한편 식 (1)에 의하면 변환된 곡선의 x 좌표가 변수 t에 관한 일차식으로 표현되므로 변수 t가 0과 1 사이에서 변할 때, x 좌표의 범위가 아래와 같음을 쉽게 알 수 있다.

$$-4\cdot 1+2<x<4\cdot 0+2$$

즉,

$$-2<x<2$$

따라서 $\underline{a=-2}$ 이고 $\underline{b=2}$.

<별해>

주어진 일차변환을 나타내는 행렬을 이용한 관계식

$$\begin{pmatrix}x'\\y'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 1 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}$$

의 양변에 $\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 1 & -1\end{pmatrix}$의 역행렬 $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 1 & 1\end{pmatrix}$을 곱하여 다음의 역변환의 관계식을 얻는다.

$$\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 1 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x'\\y'\end{pmatrix}$$

곡선 α의 암시적 형식 $x^2-4xy+4y^2+4x+8y-12=0$에 치환

$$x=x'+2y',\ \ y=x'+y'$$

을 적용한 후 (x',y')을 (x,y)로 바꾸어 표기하면 다음의 변환된 곡선을 얻을 수 있다.

$$(x+2y)^2-4(x+2y)(x+y)+4(x+y)^2+4(x+2y)+8(x+y)-12=0$$

이를 정리하면

$$x^2+12x+16y-12=0$$

이다. 이 곡선을 명시적으로 표현하면 다음과 같다.

$$y=-\frac{1}{16}x^2-\frac{3}{4}x+\frac{3}{4}$$

따라서

$$\underline{g(x)=-\frac{1}{16}x^2-\frac{3}{4}x+\frac{3}{4}}$$

[논제 2 평가기준]

- $\begin{pmatrix}x'\\y'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-1 & 2\\1 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}$ 또는 $\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & 2\\1 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x'\\y'\end{pmatrix}$를 제시한 경우 3점

- $x'=-4t+2$
  $y'=-t^2+4t-1$
  를 제시하거나
  $x=x'+2y'$, $y=x'+y'$ 을 $x^2-4xy+4y^2+4x+8y-12=0$에 대입한 경우 5점

문제 2

예시 답안의 내용 및 평가 기준의 내용과는 일치하지 않더라도 기술한 내용이 논리적으로 타당한 경우에는 평가위원의 판단에 따라 부분 점수를 부여할 수 있음.

□ 출제의도

[논제 1] 합성함수를 이해하고 주어진 조건으로부터 극한값을 구할 수 있는지 평가

[논제 2] 불연속인 함수로부터 도함수가 연속인 함수를 얻기 위한 조건을 이해하고 그 함수를 구할 수 있는지 평가

□ 자료출처

○ 이준열 외(2009), 수학 Ⅱ, 천재교육, 120-127쪽
○ 양승갑 외(2009), 수학 Ⅱ, 금성출판사, 118-126쪽
○ 이강섭 외(2009), 수학 Ⅱ, 지학사, 110-119쪽

□ 예시 답안

[논제 1]

$n=3$일 때, $x\neq 0$이면 $(s\circ f)'(x)=\dfrac{\{f(x)\}^2 f'(x)}{[\{f(x)\}^3+2]^{\frac{2}{3}}}$이다.

$f(x)$가 연속이므로 $\lim_{x\to 0} f(x)=f(0)=0$이고, 조건 (c)로부터

$$\lim_{x\to 0}(s\circ f)'(x)=\lim_{x\to 0}\frac{\{f(x)\}^2 f'(x)}{[\{f(x)\}^3+2]^{\frac{2}{3}}}=1$$

이므로 $\lim_{x\to 0}[\{f(x)\}^2 f'(x)]=2^{\frac{2}{3}}$이다.

[논제 1 평가기준]

- $n=3$일 때, $x\neq 0$이면 $(s\circ f)'(x)=\dfrac{\{f(x)\}^2 f'(x)}{[\{f(x)\}^3+2]^{\frac{2}{3}}}$임을 보이거나

  $(s\circ f)'(x)=\dfrac{\{f(x)\}^{n-1} f'(x)}{[\{f(x)\}^n+2]^{\frac{n-1}{n}}}$을 보인 경우 5점

- $\lim_{x\to 0}[\{f(x)\}^2 f'(x)]=\sqrt[3]{4}$로 답한 경우에도 만점(15점) 부여

[논제 2]

$h'(x)$가 $x=0$에서 연속이 되려면 제시문 (다)에 의하여

$h(x)$는 $x=0$에서 연속이고 … (*)

$\lim_{x\to -0} h'(x)= \lim_{x\to +0} h'(x)$ … (**)

이 성립해야한다.

(*)로부터 $\lim_{x\to +0} h(x)= \lim_{x\to +0} (s^{(k)} \circ f)(x)= h(0)=6$ 이 성립해야 한다.

$s^{(k)}(x)=\sqrt[n]{x^n+2k}$ 이므로 $(s^{(k)} \circ f)(x)=\sqrt[n]{\{f(x)\}^n+2k}$ 이 되어 $\sqrt[n]{2k}=6$으로부터 $k=2^{n-1}3^n$이다.

$x>0$일 때 $(s^{(k)} \circ f)'(x)=\dfrac{\{f(x)\}^{n-1}f'(x)}{[\{f(x)\}^n+2k]^{\frac{n-1}{n}}}$ 이므로

(**)로부터

$$0=\lim_{x\to +0}(s^{(k)} \circ f)'(x)=\lim_{x\to +0}\frac{\{f(x)\}^{n-1}f'(x)}{[\{f(x)\}^n+2k]^{\frac{n-1}{n}}}$$

이다. 따라서

$$\lim_{x\to +0}[\{f(x)\}^{n-1}f'(x)]=\lim_{x\to +0}[\{f(x)\}^{n-3}\{f(x)\}^2f'(x)]=0 \quad \cdots (***)$$

이어야 한다.

논제 1의 결과에 의하여 $\lim_{x\to 0}[\{f(x)\}^2f'(x)]$은 0이 아닌 실수이고, $\lim_{x\to 0} f(x)=0$이므로

(***)가 성립하려면 $n>3$이어야 함을 알 수 있다.

이제 $k=2^{n-1}3^n$이므로 $n=4$일 때, $k=648$이면 $h'(x)$가 $x=0$에서 연속이다. 따라서

n의 최솟값은 4이고 그 때의 k의 값은 648이다.

[논제 2 평가기준]

- $n>3$임을 보인 경우 5점,
- 식 $\sqrt[n]{2k}=6$ 또는 $k=2^{n-1}3^n$임을 보인 경우 5점

문제 3

□ 출제 의도

[논제 1] 에너지 보존 (열역학 제1법칙)과 에너지 전환 및 이동과정 (열역학 제2법칙)의 원리를 이해하고 있는지 평가하고, 이를 주어진 논제에 적용하여 설명할 수 있는지 평가

[논제 2] 건강한 생활을 유지하기 위해 영양소를 고루 섭취해야 하는 이유를 에너지 출입 관점에서 설명하고, 섭취하고 소비하는 에너지양의 균형을 유지하기 위한 식생활 습관 및 에너지 소비방법을 제시할 수 있는지 평가

□ 자료 출처

○ 오필석 외(2011), 고등학교 과학, 천재교육, 308-310쪽
○ 조현수 외(2011), 고등학교 과학, 천재교육, 263-266쪽
○ 곽영직 외(2011), 고등학교 과학, 더텍스트, 348쪽
○ 김희준 외(2011), 고등학교 과학, 상상아카데미, 274-275쪽
○ 전동렬 외(2011), 고등학교 과학, 미래앤, 371-372쪽
○ 안태인 외(2011), 고등학교 과학, 금성출판사, 288쪽
○ 정완호 외(2011), 고등학교 과학, 교학사, 297-300, 358-361쪽

□ 예시 답안

[논제 1]

공통점: 섭취한 음식의 전체 에너지는 소비된 에너지와 저장된 에너지의 합과 같고, 섭취된 에너지를 줄임으로써 저장에너지를 줄이려는 것이 다이어트의 기본 원리이다. 이는 외부에서 가해진 열은 물체의 내부에너지 변화량과 물체가 외부에 한 일의 합으로 전체 에너지가 보존된다는 점을 고려하는 열역학 제1법칙과 관련이 있다.

차이점: 첫 번째 주장은 열역학 제1법칙만 고려한 반면, 두 번째 주장은 에너지의 보존(제1법칙)과 전환 과정(제2법칙)을 함께 고려하고 있다. 열역학 제2법칙에 따르면, 자연계의 모든 현상은 항상 일정한 방향으로만 일어나며 저절로 역으로는 일어나지 않으므로, 에너지의 전환 과정에서 발생한 열에너지를 다시 회수하여 생명활동에 필요한 일로 사용할 수는 없다. 즉, 에너지 보존 법칙에 위배되지 않더라도 에너지 전환 과정에서 열이 발생하기 때문에 에너지 효율이 100 %가 될 수 없는 것이다. 따라서 같은 칼로리를 지닌 음식물을 섭취할 때 열로 방출되는 비율이 높은 단백질이 많이 포함된 음식물을 섭취하면, 생명활동에 사용할 수 있는 일 에너지의 양이 줄어들기 때문에, 즉 몸에 저장되는 에너지의 양을 줄일 수 있기 때문에 다이어트에 효과를 발휘할 수 있다.

[논제 1 평가기준]

공통점을 5점, 차이점을 10점으로 평가

- **공통점**(5점)
  - 상반된 두 주장 모두 에너지 보존 법칙(열역학 제1법칙)을 따른다는 점을 기술하였는지를 평가
  - 에너지 보존 법칙 또는 열역학 제1법칙의 용어를 명시적으로 사용하지 않아도 관련된 개념을 기술하였으면 정답으로 평가

- **차이점**(10점)
  - 첫 번째 주장에서는 열역학 제1법칙만 고려하였고, 두 번째 주장에서는 제1법칙과 제2법칙을 모두 고려하였다는 내용을 기술하였는지를 평가하되,
  - 열역학 제2법칙에 대한 설명은 1)에너지가 흐르는 방향의 비가역성, 2)효율 100 %인 기관의 불가능, 3)무질서도가 증가하는 방향으로의 에너지 이동 등의 개념 중에서 1개 이상 사용하여 설명하는지를 평가
  - 열역학 제1법칙, 열역학 제2법칙 등의 용어를 명시적으로 사용하지 않아도 관련된 개념을 기술하였으면 정답으로 평가
  - 예시 답안의 내용과 명시적으로 일치하지는 않지만, 타당한 내용이 일부 포함되어 있는 경우에는 부분점수를 부여할 수 있음

[논제 2]

특정 영양소가 부족하거나 또는 과다하게 섭취되는 상태가 지속될 경우 우리 몸의 항상성에 이상이 생겨 각종 질병에 걸리게 된다. 예를 들면, 3대 영양소를 과다하게 섭취한 경우, 섭취한 만큼의 에너지를 소모하지 않으면 몸에 필요 이상의 체지방을 축적하여 비만이나 당뇨병, 고혈압, 동맥경화, 뇌졸중 등과 같은 성인병으로 이어질 수 있다. 반대로, 영양소의 섭취량이 적은 경우, 생명을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지가 부족하므로 전체적인 물질대사에 영향을 미쳐 피로나 무력감, 성장 장애 등의 영양실조 증상을 나타낼 수 있다.

이렇게 섭취하고 소비하는 에너지양의 균형이 중요하므로, 여러 가지 음식을 고르게 섭취하는 식생활 및 에너지 소비 습관을 갖는 것이 바람직하다. 예를 들면, 우리가 흡수하는 에너지보다 소비하는 에너지가 적은 경우 운동을 통하여 초과 섭취된 에너지를 소모시켜야 한다. 특히, 운동을 하면 몸을 구성하는 근육량이 증가하는데, 근육을 유지하는 데 많은 에너지가 필요하므로 같은 양의 음식물을 먹더라도 더 많은 양의 에너지를 소모할 수 있다. 열량이 높고 몸에 꼭 필요한 비타민, 미네랄 등이 부족한 패스트푸드의 섭취를 줄이는 것도 좋은 방법이다.

[논제 2 평가기준]

영양소 섭취 과다와 부족에 의한 문제점을 8점,
식생활 습관과 에너지 소비 방법을 7점으로 평가

- **영양소 섭취 과다와 부족에 의한 문제점**(8점)
  - **영양소 과다**(4점): 소모되지 못한 필요 이상의 에너지가 체지방으로 축적되어 비만이나 성인병을 일으키는 점을 기술
  - **영양소 부족**(4점): 생명 활동을 위해 필요한 최소한의 에너지조차도 부족하여 기본적인 물질대사를 일으킬 수 없으므로 성장 장애 및 영양실조를 일으킨다는 점을 기술
  - 반드시 에너지의 출입에 대한 내용이 포함되어야 함.
  - 과다 및 부족 불균형에 따라서 일어나는 문제점(질병)이 각각 한 개 이상 제시되어야 함.

- **섭취하고 소비하는 에너지양의 균형을 위한 타당한 방법을 기술**(7점)
  - **식생활 습관**(3점): 다음의 내용 중에서 1개 이상 포함되는지를 평가
    - 균형 있게 섭취해야 한다.
    - 고열량 패스트푸드의 섭취를 줄인다.
    - 올바른 식생활 습관으로 타당한 내용에 대해서는 정답으로 평가

- **에너지 소비 방법**(4점): 다음의 내용 중에서 1개 이상 포함되는지를 평가
  - 운동을 통해서 잉여 에너지를 소비한다.
  - 더 많은 에너지를 소모할 수 있는 근육량을 늘린다.
  - 에너지 소비 방법으로 타당한 내용에 대해서는 정답으로 평가