



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

# 2015 개정 정보 교육과정에 기반한 컴퓨팅 역량 지수에 대한 연구

제주대학교 교육대학원

컴퓨터교육전공

변 승 효

2017 년 8월

# 2015 개정 정보 교육과정에 기반한 컴퓨팅 역량 지수에 대한 연구

지도교수 조 정 원

변 승 효

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2017年 6月

변승효의 교육학 석사학위 논문을 인준함

審査委員長 박 찬 정 印

委 員 김 성 백 印

委 員 조 정 원 印

제주대학교 교육대학원

2017年 8月

<국문초록>

## 2015 개정 정보 교육과정에 기반한 컴퓨팅 역량 지수에 대한 연구

변 승 효

제주대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공

지도교수 조 정 원

제 4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution)이 큰 관심을 끌고 있다. 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이루어진 차세대 산업혁명이라 할 수 있다.

첨단 정보통신기술이 기존 산업과 서비스에 융합하여 새로운 서비스를 제공하거나 인공지능(AI), 3D 프린팅, 나노기술, 생명공학기술 등 여러 분야의 신기술과 통합되어 실제 생활에 사용되는 모든 제품·서비스를 네트워크로 연결하고 사물을 지능적·자동적으로 제어할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다는 점이다. 이 변화의 중심에는 소프트웨어(SW)가 있다.

단순히 ‘소프트웨어 교육’은 기술의 상향화를 시키기 위한 준비 작업으로 교육 과정을 편성하는 것은 아니다. 시대적 요구에 의해 복잡하고 다양한 문제 해결을 위한 방안으로 주목받고 있는 것이다. 문제 해결을 위해서 여러 가지 복합적인 사고와 논리를 필요로 하는데, 컴퓨터 프로그래밍과정을 통해 게임을 스스로 만들고 로봇도 움직일 수 있도록 하는 작업 과정을 거치면서 사고력과 논리력을 키울 수 있다는 것이 핵심 내용이다.

본 연구는 다가올 소프트웨어 중심 사회를 맞아 학생들이 얼마만큼의 문제 해결력을 갖추고 생활하는지에 대한 지수를 만들어 문제 적응력과 해결력, 대처 능력에 대한 ‘컴퓨팅 역량 지수’를 제안하고자 한다.

## <제목 차례>

I. 서론 .....	1
1.1 연구의 필요성 .....	1
1.2 연구의 내용 .....	2
1.3 연구의 기대효과 .....	3
1.4 연구의 제한점 .....	3
II. 이론적 배경 .....	5
2.1 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking) .....	5
2.2 2015 개정 ‘정보’ 교육과정 .....	8
2.3 컴퓨팅 역량 지수 정의 .....	9
2.4 내용 타당도 정의 .....	10
III. 컴퓨팅 역량 지수 구성 및 통계 분석 .....	12
3. 컴퓨팅 역량 지수 .....	12
3.1 연구방법 및 절차 .....	12
3.2 연구대상 .....	13
3.3 연구단계 .....	15
3.3.1 문항구성 .....	15
3.3.2 문항분석 .....	15
3.3.3 컴퓨팅 역량 지수 문항 .....	44
IV. 연구 결과 및 논의 .....	59
4. 컴퓨팅 역량 지수 연구 결과 .....	59
4.1 설문조사 참여자 .....	59
4.2 정보교과 이수 여부에 따른 분석 결과 .....	61
4.3 학업 성취도에 따른 분석 결과 .....	62
4.3.1 이전 실시한 모의고사에 따른 분석 결과 .....	62
4.3.2 컴퓨팅 역량 지수에 따른 분석 결과 .....	65
V. 결론 및 제언 .....	68
5.1 결론 .....	68
5.2 제언 .....	70
[참고문헌] .....	72
[부록] 컴퓨팅 역량 지수 (학생용) .....	74

<표 차례>

[표 II-1] Computational Thinking에 대한 학자들의 정의(NRC, 2009) .....	7
[표 III-1] 전문가 집단 구성 .....	14
[표 III-2] 전문가 집단 구성(지역별) .....	14
[표 III-3] 설문조사 참여자 수 .....	14
[표 III-4] 컴퓨팅 역량 지수 범주 및 역량 .....	18
[표 III-5] 컴퓨팅 역량 지수 범주 및 역량 .....	45
[표 III-6] 컴퓨팅 역량 지수 .....	46
[표 IV-1] 설문조사 학교소재별 인원 .....	59
[표 IV-2] 이전 학년 정보교과 이수 여부에 따른 인원 .....	60
[표 IV-3] 모의고사 성적에 따른 인원 .....	60
[표 IV-4] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 인원 .....	60
[표 IV-5] 이전 학년 정보 교과 이수 여부에 따른 분류 .....	61
[표 IV-6] 이전 실시한 모의고사 성적에 따른 분류 .....	63
[표 IV-7] 학업 성취도에 따른 분류 구간별 학생수 .....	64
[표 IV-8] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 분류 .....	65
[표 IV-9] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 구간별 분류 .....	66
[표 V-1] 컴퓨팅 역량 지수 문항수 및 배점 .....	69

<그림 차례>

[그림 IV-1] 이전 학년 정보 교과 이수에 따른 분류 .....	61
[그림 IV-2] 이전 실시한 모의고사 성적에 따른 분류 .....	63
[그림 IV-2] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 분류 .....	65

# A Study on the Computing Competency Index based on the Informatics Curriculum of 2015 Revision

Seunghyo Byun\*\*, Jungwon Cho\*

\*Dept of Computer Education, Jeju National University

\*\*Computer Education in Graduate School of Education,  
Jeju National University

The fourth industrial revolution is drawing keen attention. It is a next-generation industrial revolution that consists of convergence of ICT.

Advanced information technology integrates new services with existing industries and services, or integrates with new technologies such as AI (Artificial Intelligence), 3D printing, nano-technology, biotechnology and various fields. It is possible to establish a system capable of connecting all of the products and services to the network for intelligently and automatically control objects. At the center of this change is software (SW).

Simply but, 'coding education' is not intended to organize the curriculum as a warm-up effort. It is being spot-lighted as a way to solve complicated and diverse problems by the needs of the times.

It is essential to develop multiple complex thinking and logic to solve problems. The point is that students get programming the games through the process of programming a computer game and allowing robots to move around, it is possible to develop multiple complex thinking and logic.

The study proposes a 'computing competency index' which is an index stands for problem-solving, coordination, and agility to analyze how students deal with a trouble, how much trouble students face in the upcoming software-oriented society

# I. 서론

## 1.1 연구의 필요성

다양한 기술 개발이 이루어지고 있는 요즘, 제 4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution)이 큰 관심을 끌고 있다. 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이루어진 차세대 산업혁명이라 할 수 있다. 과거의 산업혁명과 달리 첨단 기술들이 융합해 새로운 산업과 서비스가 탄생하게 될 것이라는 점이 주요 관심사이다. 즉, 사물 인터넷(IoT), 빅 데이터, 모바일 등 첨단 정보통신기술이 사회·경제 전반에 걸쳐 융합된 형태의 기술로 혁신적인 변화를 불러올 차세대 산업혁명이라 할 수 있다.

첨단 정보통신기술이 기존 산업과 서비스에 융합하여 새로운 서비스를 제공하거나 인공지능(AI), 3D 프린팅, 나노기술, 생명공학기술 등 여러 분야의 신기술과 통합되어 실제 생활에 사용되는 모든 제품·서비스를 네트워크로 연결하고 사물을 지능적·자동적으로 제어할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다는 점이다. 이 변화의 중심에는 소프트웨어(SW)가 있다.

시대에 발맞춰 교육과정에도 많은 변화가 일어나고 있다. ‘소프트웨어 교육’이 그것이다. IT 선진국에서는 학교와 가정을 중심으로 소프트웨어 교육의 붐이 일어나고 있으며, 컴퓨터관련 교과목을 입시 과목으로 채택한 나라도 있을 정도이다. 세계는 지금, 소프트웨어 교육의 필요성을 인식하고 학교에서 방과후 교실을 운영하거나 민간단체 혹은 기업을 주축으로 아카데미 형식의 코딩 수업을 진행하고 있다.

단순히 ‘소프트웨어 교육’은 기술의 상향화를 시키기 위한 준비 작업으로 교육 과정을 편성하는 것은 아니다. 시대적 요구에 의해 복잡하고 다양한 문제 해결을 위한 방안으로 주목받고 있는 것이다. 문제 해결을 위해서 여러 가지 복합적인 사고와 논리를 필요로 하는데, 컴퓨터 프로그래밍과정을 통해 게임을 스스로 만들고



로봇도 움직일 수 있도록 하는 작업 과정을 거치면서 사고력과 논리력을 키울 수 있다는 것이 핵심 내용이다.

우리나라는 2015년 9월에 발표한 ‘2015 개정 교육과정’을 통해 초·중학교 과정에서 소프트웨어(SW)교육을 필수화하기로 결정했다. 초등학교에서는 2019년부터 5·6학년 ‘실과’과목에서 소프트웨어 교육을 17시간 이상 시행하게 되며, 모든 중학교에서는 2018년부터 ‘정보’과목에서 소프트웨어 교육을 34시간 이상 시행하게 된다. 고등학교에서는 2018년부터 ‘정보’과목을 심화 선택과목으로 편성되었던 것이 필수 선택과목으로 편성하여 운영하게 된다.

개정된 ‘정보’ 교육과정에서는 소프트웨어 중심 사회를 이끌어 나갈 인재를 키우고, 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 방안으로 소프트웨어(SW) 교육의 중요성을 강조하고 있다. 컴퓨터를 활용해 실생활 관련 문제를 해결하는 과정을 습득함으로써 사고력과 논리력을 키우기 위한 것이다. 실질적인 알고리즘 원리 등을 활용해 문제를 해결하는 과정으로 복잡하고 다양한 문제 해결 방법에 접근토록 하려는 것이다.

소프트웨어 교육의 중요성은 인지하고 있어 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 교육과정이나 교수학습 방법에 대한 연구·분석은 많이 이루어지고 있지만, 미래 사회를 준비하는 학생들의 자세·태도 등에 대한 방향 제시를 위한 연구는 전무한 상황이다.

본 연구는 다가올 소프트웨어 중심 사회를 맞아 학생들이 얼마만큼의 문제 해결력을 갖추고 생활하는지에 대한 지수를 만들어 문제 적응력과 해결력, 대처 능력에 대한 ‘컴퓨팅 역량 지수’를 제안하고자 한다.

## 1.2 연구의 내용

본 연구의 목적은 다가올 소프트웨어 중심 사회를 맞아 학생들이 얼마만큼의 문제 해결력을 갖추고 생활하는지에 대한 지수를 만들어 문제 적응력과 해결력, 대처 능력을 높이는데 있다. 주요 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 2015 개정 ‘정보’ 교육과정과 선행 연구를 바탕으로 컴퓨팅 역량 지수의 용어를 정의한다.

둘째, 컴퓨팅 역량 지수 범주 및 역량을 설정한다.

셋째, 컴퓨팅 역량 지수 문항을 제작하고 가중치(배점)을 부여한다.

넷째, 컴퓨팅 역량 지수 정의·범주 및 역량·문항 제작 및 가중치 부여에 대한 타당도 검증을 위한 전문가 집단의 의견을 수렴한다.

다섯째, 컴퓨팅 역량 지수를 고등학교 1학년 학생을 대상으로 측정을 실시한다.

### 1.3 연구의 기대효과

소프트웨어 중심 사회란 소프트웨어가 혁신과 성장, 가치 창출의 중심이 되고 개인·기업·국가의 경쟁력을 좌우하는 사회를 말한다. 미래 사회를 대비하여 살아가야 할 청소년들이 문제 해결력을 갖추고 생활하는지에 대한 지수를 만들어 실세계 문제 적응력과 해결력, 대처 능력을 높이고 부족한 점을 보완하여 능력을 향상시킬 수 있는 기회가 될 것이다.

### 1.4 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 개발한 컴퓨팅 역량 지수 문항은 컴퓨팅 사고력을 평가할 수 있는 공신력 있고 검증된 검사 도구가 존재하지 않아 타당도 검증 작업을 위해 전문가 집단(10명)을 구성하고 설문조사를 실시하였다. 따라서 본 연구에서 개발한 문항이 모든 학생들에게 적용이 가능한지 여부를 판단하기에는 직접적인 검증이 불가하다.

둘째, 본 연구에서 개발한 컴퓨팅 사고력 역량 지수를 측정하기 위한 문항은 2015 개정 '정보' 교육과정을 중심으로 개발하였다. 교육과정을 분석한 토대로 연구자가 임의로 문항 개발을 하였으며 정보 교과목에서 의도하는 컴퓨터과학적 지

식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 통합적으로 적용하는 능력과 태도를 함양시킬 수 있는지를 결정하고 측정 결과를 일반화 하는 데는 어려움이 있을 수 있다.

## II. 이론적 배경

### 2.1 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)

컴퓨팅 사고력(Computational Thinking, CT)하면 컴퓨터 프로그래밍에 국한하여 생각하는 사고방식이라고 생각하기 쉽다. 하지만 컴퓨팅 사고력하면 경영, 금융 등 여러 분야에 걸쳐 복합적으로 다양한 접근이 가능한 사고방식이라 할 수 있다.

예를 들면, ‘여행 스케줄을 어떻게 정하지 우선순위를 결정할 때’, ‘택배 기사가 배달할 물건의 순서를 결정할 때’, ‘열쇠를 잃어버렸을 때’ 등과 같이 실생활에서 나타날 수 있는 문제에도 적용이 가능할 만큼 실용적이다.

즉, 컴퓨터 프로그래밍 과정의 문제 해결 방식과 같이, 실생활에서 나타날 수 있는 다양하고 복잡한 문제를 어떻게 합리적으로 해결할 것인지에 대해 절차적으로 사고하고, 문제 해결 과정을 거쳐 효율적이고 효과적으로 해결해 나가는 종합적인 사고과정이라 할 수 있다.

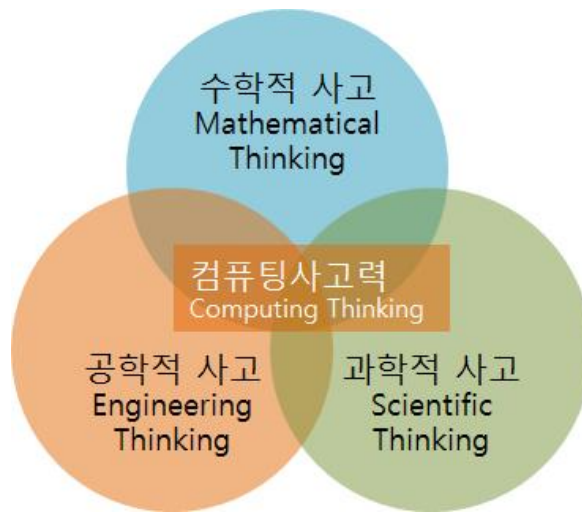
#### 가. 컴퓨팅 사고력의 개념

컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)은 Wing 박사(2006)에 의해 처음 그 개념이 정의되었고, 전 세계에 소개되었다.

Jeannette Wing 박사가 ACM에 기고한 논문에서 컴퓨터적으로 사고하는 기술이 단지 컴퓨터 과학자에만 국한된 것이 아니라 모든 사람에게 필요한 읽기(R), 쓰기(W), 셈하기(C)와 같은 근본적인 기술이 되었다고 제시하고 있다. 또한, 컴퓨팅 기술이 사회의 근간이 되고 이를 활용하여 복잡한 문제를 해결하는 능력이 필요한 21세기에 학습자가 갖춰야 할 핵심 역량으로 강조되고 있으며 모든 사람이 갖추어

야 할 기본적인 태도 및 기술이라고 주장하였다[21].

Wing 박사(2008)는 미래의 모든 과학 및 공학에 관련된 분야는 컴퓨팅의 영향력 아래에 놓여있다고 주장하면서 컴퓨팅 사고력이 다른 학문 분야들에 미치는 강력한 영향력에 대한 근거를 제시하였다. “컴퓨팅 사고력은 하나의 분석적 사고로서 문제를 해결하는 일반적인 방법에서는 수학적 사고를 공유하고, 실세계의 제약 안에서 작동되는 크고 복잡한 시스템을 설계하고 평가하는 접근에서는 공학적 사고를 공유하며, 인간의 행동, 마음, 지능, 계산가능성에 대한 이해를 위한 접근에서는 과학적 사고를 공유한다.”고 설명하였다[22].



[그림 II-1] 컴퓨팅 사고와 공유되는 사고들

Wing 박사는 세상과 인간에 대한 관심과 고민을 바탕으로 실세계의 문제를 발견하고, 발견된 문제를 정보와 정보간의 관계로 바라보고 추상화하는 과정을 거쳐, 자동화된 모델로 만들어 해결하고 개선하고자하는 전반적인 사고력을 의미한다고 하였다.

컴퓨터 과학 분야에서는 컴퓨팅을 활용한 문제 해결 과정이 일반적인 문제해결 능력과 사고력에 긍정적인 영향을 준다는 점에 착안하여 컴퓨팅 사고력에 대한 논의를 진행해 왔으며 다양한 연구자에 의해 컴퓨팅 사고력에 대한 정의가 내려지고 있다. Computing Thinking에 대한 국내·외의 관련 연구를 살펴보면 [표 II-1]과 같다[17].

[표 II-1] Computational Thinking에 대한 학자들의 정의(NRC, 2009)

학자	Computational Thinking 정의
David Moursund	Saymour Papert가 그의 저서 'Mindstorms'에서 언급했던 절차적 사고와 연관되어 있는 개념이다. 절차적 사고는 개발(developing) → 표현(representing) → 시험(testing) → 디버깅(Debugging)의 순으로 구성되어 있고, 효과적인 절차를 만들기 위해서는 컴퓨터 등의 특별한 장치로 수행 가능한 형태인 구체적인 단계별 명령이 필요하다.
Peter Lee	Computational Thinking는 인간 지능을 확대하여 실제적인 적용할 수 있는 인간 지능의 메커니즘에 관한 연구이다. 다시 말해 인간의 정신적인 능력의 복잡도를 관리하거나 일을 자동적으로 처리하도록 하는 추상화 도구를 통해 확장하는 것이라 할 수 있다.
Bill Wulf	과학은 물리적인 대상(physical object)에 관한 것이고, Computational Thinking는 어떠한 문제를 해결하는 과정과 그 과정의 진행을 가능하게 하는 추상적인 현상들에 초점을 맞추고 있다.
Don Abrahamson	Computational Thinking는 형식지를 설명하고, 암묵지를 객관화하고, 이러한 지식을 컴퓨팅적인 형태로 퍼뜨리고, 이러한 활동에 발생한 결과물을 관리하는 컴퓨터 관련 기호 체계의 사용이다.
Gerald Sussman	컴퓨팅 사고력은 일을 처리하는 정확한 방법을 공식화하는 방법이다. 다시 말해 특정한 문제를 효율적으로 처리하기 위해 그 문제를 철저히 분석하고 해결하기 위한 엄밀한 절차를 만드는 과정이 Computational Thinking인 것이다.
Edward Fox	문제 해결을 목적으로 눈에 보이지 않는 추상적인 개념을 다루거나 조작하는 것이 Computational Thinking의 핵심이다. FOX는 Computational Thinking를 "인간이 세상에 접근하고, 과정을 생각하고, 디지털로 표현된 것들을 다룰 때하는 일들"이라고 표현할 수 있다. * Brian Blake는 이에 덧붙여 Computational Thinking는 표현(representation), 시각화(visualization), 모델링(modeling), 메타 코딩(meta-coding)을 포함해야 한다고 하였다.
Robert Constable	Computational Thinking는 특정한 기술이나 사고 과정들의 집합이 아니라 개방적이고 점점 발전하는 기술의 역동적인 본질에 관련된 개념이다. 현재까지 나타난 Computational Thinking를 대략적으로 기술한다면 "지적인 과정을 자동화하는 것"과 "정보 처리 과정을 연구하는 것"정도가 될 것이다. Computational Thinking가 특별하게 받아들여지는 이유는 우리가 생각하는 "컴퓨팅 사고력"이 컴퓨터라는 도구를 통해 실행될 수 있다는 점이고, 이러한 점은 "컴퓨터가 파트너 및 동지가 될 수 있다"는 발견을 가져왔다는 것이다.

이상의 내용을 통해 컴퓨팅 사고력의 개념을 정리해 보면 컴퓨팅 사고력은 학습자가 실생활에서 접할 수 있는 문제 상황에서 컴퓨팅의 기본적인 개념과 원리를 기반으로 문제의 핵심 요소를 추출하고, 큰 문제를 작은 문제로 쪼개는 과정을 거친 후 복잡한 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 사고능력이라 하겠다.

## 2.2 2015 개정 '정보' 교육과정

이미 세계 여러 나라에서는 컴퓨팅 사고력을 갖춘 인재를 양성하기 위한 소프트웨어 교육을 실시하고 있다. 선진국 중심으로 정규 교과과정으로 포함되어 활발히 진행 중입니다. 1994년 이스라엘은 소프트웨어 과목을 정규교과목에 포함시켜 운영하고 있다. 고등학교 과정에서 컴퓨터 과학 교육을 시작으로, 2010년부터는 중학교 과정에서도 확대하여 운영한다. 2009년 일본도 소프트웨어 교육을 필수 교과목으로 지정하여 교육과정을 운영하고 있다. 영국도 2014년 9월부터 초·중·고등학교에서 필수 과목으로 컴퓨터과학(CS)을 지정하여 직접 컴퓨터 프로그래밍 언어를 사용하는 소프트웨어 교육을 진행하고 있다. 이밖에도 미국, 에스토니아, 핀란드 역시 소프트웨어(SW) 교육을 실시하고 있다. 세계 교육의 흐름에 맞춰 우리나라도 2015 개정 교육과정을 통해 초·중학교에서 소프트웨어 교육을 필수화하였다.

우리나라 2015 개정 '정보' 교육과정을 살펴보면 다음과 같다.

21세기 지식·정보사회의 인제는 정보와 정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐만 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 협력적으로 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다. 정보(Informatics)는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야이며, 정보 과목은 컴퓨터과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 통합적으로 적용하는 능력과 태도를 함양하는 과목으로 정보 과목에 대해 성격을 제시하고 있다 [2].

소프트웨어 교육의 일반적인 목표는 학생들의 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)을 향상시키는데 있다. 이 개념을 컴퓨팅 사고력에 대한 여러 학자들이 정의한 내용들을 바탕으로 살펴보면, 관찰을 통해 정보를 수집하고 분석하여 표현하고, 분석한 결과를 바탕으로 문제 해결할 수 있는 능력, 복잡한 문제를 작은 수준의 문제로 분해하고, 추상화, 일반화, 자동화하는 능력에 주목하고 있다. 이와 더불어 우리나라는 융합인재교육(STEAM)의 역할도 중요하게 여겨지고 있다. 따라서 소프트웨어 교육 과정은 소프트웨어기반 미래 사회의 인재를 육성하는 목표 하에,

컴퓨팅 시스템의 역량을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 사고 능력을 키우기 위한 노력을 하고 있다.

### 2.3 컴퓨팅 역량 지수 정의

앞으로 다가올 소프트웨어 중심 사회란 소프트웨어(SW)가 혁신과 성장, 가치창출이 중심이 되고, 개인·기업·국가의 경쟁력을 좌우하는 사회를 말한다. 현재 청소년들이 미래사회를 맞이하여 사회생활을 해나가는 사회인으로 성장하고, 적응력 향상을 위해 갖추어야 할 역량에 대한 고민을 많이 하였다.

그래서 2015 개정된 ‘정보’ 교육과정을 바탕으로 구성하게 되었다. 개정된 교육과정을 살펴보면 ‘21세기 지식·정보사회의 인재를 정보와 정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐만 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 협력적으로 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다.’고 설명하고 있다. 또한, ‘지식·정보사회를 올바르게 이해하고 정보사회 구성원으로서의 정보윤리의식, 정보보호능력, 정보기술활용능력 등 정보문화소양을 갖추고 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력 및 네트워크 컴퓨팅 기반 환경의 다양한 공동체 환경에서 협력적 문제해결력을 기르기’ 위한 교과로 첫째, 정보사회 구성원으로서 갖추어야 할 정보윤리, 정보보호를 실천하며, 정보를 효율적으로 관리하고 생산하는 능력과 태도를 고취한다. 둘째, 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리를 습득하고 컴퓨팅 시스템을 활용하여 문제를 창의적이고 능동적으로 해결하는 능력을 신장한다. 셋째, 문제 해결을 위한 해법을 컴퓨터 과학의 관점에서 설계하고 이를 소프트웨어로 구현하는 프로그래밍능력과 태도를 함양한다. 넷째, 과학·인문학·예술 등 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터 과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 능력을 함양한다. 다섯째, 네트워크 컴퓨팅 기반 함양의 다양한 지식 공동체, 학습 공동체에서 협력적 문제 해결을 위한 지식과 정보의 공유, 효율적 의사소통, 협업 능력을 함양한다고 제시하고 있다[2].



이를 바탕으로 ‘컴퓨팅 역량 지수’를 ‘소프트웨어 중심사회를 대비하기 위한 정보문화소양과 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 효율적이고 협력적으로 직면한 문제를 해결해나가는 역량을 측정하기 위한 지수’로 정의한다. 컴퓨팅 역량 지수는 절대적인 지수를 측정하는 것이 아니라 상대적인 역량 지수를 측정하기 위한 도구이다.

## 2.4 내용타당도 정의

타당도(妥當度, validity)란 측정하고자하는 요인과 변수를 피검사자가 제대로 측정하였는지에 대한 정도를 말한다.

검사내용이 현재 관심의 대상인 모집단 표집의 통계치를 통하여 그 결과를 일반화하는 전체집단의 내용이나 작업과의 밀접한 관계가 있느냐 하는 것과 각 검사문항에 대한 정답과 그 문항에 답하는 과정이 주요 관심사가 된다. 이와 같은 검사한 표집의 결과를 통하여 전체집단을 추정하는 것이 주목적이므로 검사의 타당도는 그 검사의 문항표집이 얻어진 표집의 통계치를 통해 그 결과를 일반화할 수 있는지 그리고 전체집단에 대해 얼마나 적절하게 대표할 수 있는지의 정도로서 판단된다.

타당도는 학자들마다 약간씩 다르게 분류해 왔다. 최근에는 내용 타당도·구인 타당도·준거 타당도로 구분하는 것이 보통이며 예전의 안면 타당도는 내용타당도에 속한다.

내용 타당도(content validity)는 객관적인 근거에 의존한 것이 아니라 논리적인 사고에 입각한 주관적인 타당도로서, 검사 작업은 측정하고자 하는 분야의 전문가에 의해 이루어진다. 단순히 내용에 대한 분석이나 논리적인 사고를 통해 평가하기 때문에 수치로 표시하기는 어렵다. 내용 타당도를 안면 타당도(face validity)라 불리기도 한다(특수교육학 용어사전, 2009).

내용타당도는 검사문항이 측정하려고 하는 내용을 얼마나 잘 대표하고 있느냐를 나타낸다. 검사문항이 내용전집을 잘 대표한다면 그 검사문항은 내용타당도가 높은 것이다. 내용타당도는 일반적으로 내용 전문가가 논리적 사고와 분석 과정을 통해

검사문항이 측정하고자 하는 내용을 제대로 측정하고 있는지를 판단함으로써 평가된다(교육평가용어사전, 2004).

구인 타당도(construct validity)란 특정 검사가 조작적으로 정의된 구인(構因)을 어느 정도 측정하고 있느냐의 정도를 말하는 것으로, 구성 타당도라고도 한다. 여기에서 구인이란 실제 관찰할 수 없는 개념적인 특성이지만 경험적으로 증명할 수 있는 심리적인 변수로서, 측정할 수 없는 인간의 특성이나 현상을 이론적으로 개념화한 일종의 구성 개념을 의미한다(특수교육학 용어사전, 2009).

준거 타당도(criterion-related validity)란 검사 도구를 통해 측정된 점수와 어떤 준거나 기준(예: 다른 검사점수 등) 간의 상관 정도를 말하는데, 준거 타당도는 공인 타당도와 예언 타당도로 구분된다. 공인 타당도(concurrent validity)는 측정된 검사 점수와 타당성이 높은 기존의 검사 점수와의 상관관계로 추정되고, 예언 타당도(prediction validity)는 검사 점수가 미래의 행동을 예측의 정도를 말하는 것으로 상관계수에 의해 추정된다(특수교육학 용어사전, 2009).

문항에 대한 타당도 검증을 위한 방법으로 내용타당도 방법을 채택하여 전문가 집단의 설문과정을 거친 후 컴퓨팅 역량 지수 문항을 구성하였다.

전문가 집단은 정보 교과 현직 교사 5명으로 10년~15년 교육 경력 4명, 15년 이상 교육 경력 1명으로 구성하였고, 소프트웨어 개발, 프로그램관련 프로젝트 운영, 프로그래밍 관련 교육을 담당하시는 소프트웨어 전공 교수 5명으로 교육경력 5년~10년 1명, 10년~15년 4명의 전공 관련 교수로 구성하였다. SW교육과 직접 관련된 현직에서 근무하고 있는 교사와 교수를 중심으로 그룹을 구성하였다. 또한 지역을 살펴보면 제주 지역 5명, 인천지역 2명, 충남지역 2명, 경기 지역 1명으로 지역적으로 안배하려고 노력하였다.

### Ⅲ. 컴퓨팅 역량 지수 구성 및 통계 분석

#### 3. 컴퓨팅 역량 지수

##### 3.1 연구방법 및 절차

컴퓨팅 역량 지수를 개발하기 위해 우선 컴퓨팅 사고력, 정보 교육과정, 정보격차 등과 관련한 국내·외 선행연구를 통해 자료를 수집 및 분석하였다. 본 연구에서는 2015 개정 '정보' 교육과정을 근거로 하여 작성하였으며, 수집 및 분석한 자료를 바탕으로 컴퓨팅 역량 지수의 범주와 역량에 대해 정의하고, 전문가 집단을 구성하여 해당 범주와 역량에 대한 의견을 수렴하였다.

1단계는 자료를 수집하는 단계로, 2015 개정 정보 교육과정의 교육 방침을 근거로 하여 학생들이 갖춰야할 역량에 관한 자료를 수집하였다. 각각 범주와 역량에 대한 자료를 정리하였다. 그리고 범주와 역량에 적합한 문항을 구성하였다.

2단계는 자료를 분석하는 단계로, 1단계에서 구성한 컴퓨팅 역량 지수 관련 범주와 역량, 문항 구성에 대한 내용을 수집된 자료를 바탕으로 지도 교수와 여러 차례 회의를 통해 문항 구성의 타당도를 검증하기 위한 설문 문항을 완성하였다. 컴퓨팅 역량 지수 구성과 관련한 선행연구가 거의 이루어지지 않았고, 컴퓨팅 사고력을 평가할 수 있는 공신력 있는 검사 도구가 전무한 상황이므로 컴퓨팅 역량 지수에 관한 문항 구성을 위해 전문가 집단의 설문 자료를 바탕으로 분석하여 제시하고자 한다.

3단계는 컴퓨팅 역량 지수 문항을 완성하는 단계로, 2015 개정 정보 교육과정의 교육 방침을 근거로 완성한 컴퓨팅 역량 지수 초안에 대해 내용타당도 방법을 채택하여 전문가 집단(10명)의 설문 자료를 분석한 결과를 바탕으로 지도 교수와의 협의를 거쳐 컴퓨팅 역량 지수 관련 범주·역량·문항·배점을 완성하였다.

4단계는 최종 완성된 컴퓨팅 역량 지수에 대한 타당성 검증 및 확정하는 단계로, 고등학교 1학년 학생들(217명)을 대상으로 설문을 실시하였다.

문항에 대한 타당도 검증을 위한 방법으로 내용타당도 방법을 채택하여 전문가 집단(10명)의 설문과정을 거친 후 컴퓨팅 역량 지수 문항을 구성하였다.

내용타당도는 검사문항이 측정하려고 하는 내용을 얼마나 잘 대표하고 있는지의 정도를 나타낸다. 검사문항이 측정하려는 내용을 잘 대표한다고 반영되면 그 검사 문항은 내용타당도가 높다고 할 수 있다. 내용타당도는 일반적으로 측정 분야의 내용 전문가가 논리적 사고와 분석 과정을 통해 검사문항이 측정하고자 하는 내용을 제대로 측정하고 있는지를 판단 여부를 통해 전문가 집단 50%이상 찬성한 문항을 채택하였고, 의견 수렴의 과정을 통해 컴퓨팅 역량 지수 문항을 구성하였다.

측정 결과에 대한 신뢰도 검사는 ‘컴퓨팅사고력’ 범주의 문항에 총 9문항 중 4문항이 주관식 문항으로 구성되어 있어 신뢰도 측정에 어려움이 있고, 정보문화소양 범주와 협력적문제해결력 범주의 문항 구성이 현재 컴퓨터와 인터넷, SNS 등 어느 정도 사용하고 있는지, 주로 작업 활동 영역에 대한 사실을 확인하는 문항, 즉 심리적인 요인(측정하는 사람, 피측정자의 심리상태, 측정시의 환경과 분위기 등 여러 가지 요인이 상호작용)에 의해 변동이 적은 문항으로 구성되어 있어 신뢰도 산출 과정은 거치지 않았다.

### 3.2 연구대상

본 연구에서는 대상을 두 집단으로 구성하였다. 첫 번째 집단은 컴퓨팅 역량 지수 문항을 구성하기 위한 전문가 집단(10명)과, 두 번째 집단은 컴퓨팅 역량 지수 통계 분석을 위한 고등학교 1학년 대상 집단(217명)이다.

#### 가) 전문가 집단

정보교과 교육과 프로그래밍 관련 교육과 관련하여 [표 III-1]과 같이 10~15년의 교육 경력을 가진 4명과 15년 이상의 교육 경력을 가진 1명의 현직 교사 총 5명과 5~10년의 교육 경력을 가진 1명과 10~15년의 교육 경력을 가진 4명의 교수 총 5명의 전문가 집단을 구성하여 컴퓨팅 역량 지수의 문항에 대한 질적 조사 방법을

활용하여 타당도 검사를 실시하였다.

[표 Ⅲ-1] 전문가 집단 구성

구분	5~10년	10~15년	15년 이상	총인원
교사		4	1	5
교수	1	4		5
총인원	1	8	1	10

전문가 집단의 구성원을 살펴보면 [표 Ⅲ-2]와 같다. 정보 교과 현직 교사 5명과 소프트웨어 개발, 프로그램관련 프로젝트 운영 경험 등을 바탕으로 소프트웨어 실무 프로그래밍 관련 교육을 담당하시는 소프트웨어 전공 교수 5명으로 현직 교사와 교수 중심으로 구성하였다. 지역을 살펴보면 제주 지역 5명, 인천지역 2명, 충남지역 2명, 경기 지역 1명으로 지역적으로 안배하려고 노력하였다.

[표 Ⅲ-2] 전문가 집단 구성

번호	성명구분	소 속	교직경력	비고
1	A	제주지역 소재 고등학교	15년 이상	정보 교과 현직 교사
2	B	제주지역 소재 고등학교	10년 ~ 15년	
3	C	제주지역 소재 고등학교	10년 ~ 15년	
4	D	제주지역 소재 고등학교	10년 ~ 15년	
5	E	제주지역 소재 중학교	10년 ~ 15년	소프트웨어 전공 현직 교수
6	F	인천지역 소재 대학교	10년 ~ 15년	
7	G	인천지역 소재 대학교	10년 ~ 15년	
8	H	충남지역 소재 대학교	10년 ~ 15년	
9	I	경기지역 소재 대학교	10년 ~ 15년	
10	J	충남지역 소재 대학교	5년 ~ 10년	

나) 설문조사 참여자

최종 완성된 컴퓨팅 역량 지수 측정을 위해 설문조사를 실시하였다. 지역 내 고등학교 1학년 학생들이 동지역 학생(72명), 읍지역 학생 (145명) 총 217명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다.

[표 Ⅲ-3] 설문조사 참여자 수 (학생수)

구분	동지역	읍지역	기타	총인원수
고등학교 1학년	72	145	0	217

### 3.3 연구단계

본 장에서는 전문가 집단에 사용된 설문 내용과 연구의 세부적인 단계를 기술한다.

#### 3.3.1 문항구성

2015 개정 정보 교육과정의 교육 방침을 근거로 하여 학생들이 갖춰야할 역량에 관한 자료를 수집하고 각각 범주와 역량에 대한 자료를 정리하였다. 그리고 범주와 역량에 적합한 문항을 구성하였다. 이렇게 구성된 내용을 바탕으로 전문가 집단에 설문을 통하여 의견을 수렴하였다.

설문 양식은 컴퓨팅 역량 지수 문항 설정에 대한 전반적인 내용과 관련하여 이루어졌으며, ‘적절하다’와 ‘적절하지 않다’를 선택하고 ‘적절하지 않다고 생각하는 이유’를 작성하도록 구성하여 실시하였으며, 전문가 집단의 동의수준을 중앙값으로 하고, 의견을 반영하여 중간값(50%)이상 적절하다고 생각하는 내용을 학생들의 컴퓨팅 역량 지수 문항에 넣어 구성하였다. 그리고 전문가 집단의 서술형 의견을 반영하여 문항을 재구성하였다.

#### 3.3.2 문항 분석

전문가 집단에 설문한 내용을 바탕으로 통계 처리 과정을 거친 후 질적 분석을 하여 응답 결과를 분석하였다.

##### I-1. 컴퓨팅 역량 지수 정의

###### 정의

소프트웨어 중심사회를 대비하기 위한 정보문화소양과 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 효율적이고 협력적으로 직면한 문제를 해결해나가는 역량을 측정하기 위한 지수

2015 개정 정보 교육과정을 근거로 제시하였다. 소프트웨어 중심 사회를 맞이하여 사회생활을 해나가는 사회인으로서 적응력 향상을 위한 지수를 마련하기 위해 마련한 지수이다. 개정 교육과정에 따르면 “21세기 지식·정보사회의 인재는 정보와

정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐만 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 협력적으로 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다(교육부, 2015).”고 정의하고 있다. 이에 준하여 컴퓨팅 역량 지수를 정의하였다고 설정 이유를 제시하였으며, ‘컴퓨팅 역량 지수’는 상대적인 역량 지수를 측정하기 위한 도구임을 안내하고 설문 조사를 한 결과 전문가 집단 10명(100%)이 적절하다고 설문하였다. 컴퓨팅 역량 지수에 대한 정의를 그대로 반영하였다.

### I-2. 가설 설정

#### 가설

- ‘정보’교과 교육을 이수한 학생들의 컴퓨팅 역량지수가 높을 것이다.
- 컴퓨팅 역량 지수가 높을수록 학업성취도가 높을 것이다.

가설 설정 이유를 ‘정보’교과를 이수한 학생이 이수하지 않은 학생들보다 문제 해결력에 대한 접근 방식과 정보 기술 활용 능력이 높을 것이라는 가설과 문제를 어떻게 풀어나가는 것이 좋을지에 대한 판단 능력이 있으면 어떤 정보를 활용하는 것이 좋을지 선택하는 능력과 다양한 정보 수집 과정을 통해 수집된 자료를 추출하는 능력이 탁월하다. 즉, ‘컴퓨팅 역량 지수와 학업성취도 간의 유의미한 관계가 있을 것이다.’라는 가설을 설정했음을 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 10명(100%)이 적절하다고 설문하였다. 가설 설정에 대한 내용을 그대로 반영하였다.

### II. 컴퓨팅 역량 지수 설문 내용 구성

- 고등학교 1학년 학생을 대상으로 설문할 예정임
- 각 범주에 대한 내용은 2015 개정교육과정과 한국 정보 진흥원의 정보문화 실태조사를 참조함
- 아래의 내용은 컴퓨팅 사고력 역량 지수 범주 및 역량을 설정하기 위한 근거 내용입니다. 살펴보시고 II-1, II-2, II-3에 대한 설문을 부탁드립니다.

컴퓨팅 역량 지수 범주와 역량에 대한 내용을 ‘2015 개정 정보 교육과정을 근거로 제시하였다. 컴퓨팅 역량 지수에 대한 범주를 ‘정보문화소양’, ‘컴퓨팅사고력’,

[표 III-3] 컴퓨팅 역량 지수 범주 및 역량

범주	역량
정보 문화 소양	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 다양한 정보 기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다. '정보문화소양'은 '정보윤리의식', '정보보호능력', '정보기술활용능력'을 포함한다.</li> </ul>
컴퓨팅 사고력	<ul style="list-style-type: none"> <li>실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. '컴퓨팅 사고력'은 '추상화(abstraction) 능력'과 프로그래밍(코딩)으로 대표되는 '자동화(automation) 능력', '창의·융합 능력'을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심 요소 추출, 문제 분해, 모델링, 분류, 일반화 등의 방법으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 도출된 문제 해결 모델은 프로그래밍(알고리즘, 코딩)을 통해 자동화된다.</li> </ul>
협력적 문제 해결력	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 해결에 필요한 자료를 수집하고 분석하기 위해 인터넷 검색을 활용하고 응용 소프트웨어를 활용하는 과정을 클라우드 서비스 등을 이용해 공유하고 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 말한다. '협력적 문제해결력'은 '협력적 컴퓨팅 사고력', '디지털 의사소통능력', '공유와 협업능력'을 포함한다.</li> </ul>

'협력적 문제 해결력'으로 설정하고 각 범주에 대한 역량은 [표 III-1]과 같이 제시하고 설문을 실시하였다. 2015 개정 정보 교육과정에 따르면 '정보'과목에서 추구하는 역량은 '정보문화소양', '컴퓨팅 사고력', '협력적 문제해결력'으로 역량을 구분하였으며, 각 역량에 대한 하위 요소를 살펴보면, '정보문화소양'은 '정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력', '컴퓨팅 사고력'은 '컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력', '협력적 문제해결력'은 '네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력'으로 제시하고 있다.

설문 결과는 전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 『협력적으로 직면한 문제를 해결』이라는 의미가 고등학생을 대상으로 하는



포괄적인 인터넷 사용의 ‘의사소통, SNS’와 ‘정보 공유 협업 활동’의 설문으로 대응될 수 있는 것인지 고민해봐야 할 것 같다.’는 의견 제시가 있었다. 이는 ‘협동 활동을 통해 작업하는 과정 중 공유를 하기 위한 방법으로 SNS, 의사소통의 방법을 선택한 것이기 때문에 범주와 역량에 대한 내용을 그대로 반영하였다.

## II-1. ‘정보 문화 소양’ 범주·역량 설정

범주		역량		문제추출	문항수
정보 문화 소양	정보 윤리	1	정보 윤리의 이해	사이버윤리 악성 댓글	2
		2	정보 윤리를 실천하는 활동	중독 예방 실천 사이버 범죄 대처	2
	정보 보호	3	정보 보호의 필요성 이해	개인정보 제공 비밀번호 관리	2
		4	정보 보호를 실천하는 활동	개인정보 보호 저작권 보호	2
	정보 기술 활용	5	필요한 자료를 수집하거나 선택하는 능력	정보 검색 정보 신뢰도	2
		6	자료를 적절하게 정보로 가공하는 능력	문서 편집 자료 활용 및 가공	4

‘역량 내용’부분이나 ‘문제 추출’ 부분을 정보문화소양의 전체적인 부분을 다룰 수는 없지만 해당 범주의 내용을 추출하기에 적합한 내용을 골라 문항을 선정하였다. ‘정보 윤리’는 ‘인터넷 상에서 지켜야할 태도와 보이지 않는 상대이지만 배려하기 위한 부분, 그리고 지켜야할 윤리 관련 문항’을 선정하였다. ‘정보 보호’는 ‘인터넷 전자 상거래를 이용하거나 블로그, SNS 등을 이용하면서 가장 주의해야 할 문제가 개인정보 보호, 저작권 보호 부분’이라 생각하여 선정하였다. ‘정보 기술 활용’은 ‘인터넷이나 다른 수단을 이용해 내게 필요한 정보를 수집했지만, 활용 가능한 형태로 자료 가공할 수 있는 능력이 있어야 한다.’고 생각하여 선정하였다. 이와 같이 ‘정보 문화 소양’ 설정 이유를 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 10명(100%)이 적절하다고 설문하였다. ‘정보 문화 소양’ 범주·역량

설정에 대한 내용을 그대로 반영하였다.

## II-2. '컴퓨팅 사고력' 범주·역량 설정

범주		역량		문제추출	문항수
컴퓨 팅사 고력	추상화	7	문제를 분석하고, 핵심요소를 추출하는 능력	문제 분석 핵심 요소 추출	3
		8	문제를 분해하고 모델링, 분류, 일반화 등을 적용하는 능력	문제 분해 추상화 적용	3
	자동화	9	알고리즘의 이해와 표현, 평가 및 자동화의 표현	알고리즘 표현	3

'역량 내용'부분이나 '문제 추출' 부분으로 컴퓨팅 사고력의 전체적인 부분을 다룰 수는 없지만 2015 개정 교육과정에서 언급된 내용을 바탕으로 해당 범주의 내용을 추출하기에 적합한 내용을 골라 문항을 선정하였다. '추상화'는 '문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심 요소 추출, 문제 분해, 모델링, 분류, 일반화 등의 방법을 거치는 과정이 문제 해결력 신장에 가장 중요한 부분이라고 생각하였다. 그래서 주어진 문제를 어떻게 간소화시킬 수 있는지, 어떻게 문제 분해를 시키는 방법이 효과적인지를 중요하게 생각하여 문제 분해, 핵심요소 추출, 추상화 적용' 문항을 선정하였다. '자동화'는 '문제를 분해하고, 핵심 요소를 추출한 후 자동화 과정을 위해 작업 순서를 어떻게 배열하는 것이 문제를 해결할 수 있는지 방법을 유추해 내는' 문항을 선정하였다.

향후 타 연구결과에 따라 컴퓨팅 사고력에 대한 범주의 타당성 여부는 바뀔 수 있음을 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 '추상화는 현상을 분석하거나 문제를 해결하기 위해 필요한 데이터를 수집·분석하고 문제 해결에 필요한 요소를 선정해 문제 해결 모델을 구축하는 것이고, 자동화는 이러한 모델을 컴퓨팅 시스템으로 구현하여 문제 해결을 자동화하는 것이다. 자동화 범주를 알고리즘과 절차화와 자동화라는 두 범주로 분리하고 알고리즘의 이해와 표현, 평가 역량을 알고리즘과 절차화 범주에 포함시키는 것이 적절한 것 같다.'는 의견과 '자동화에 비하여 추상화의 문제 수가 다소 많은 편이며, 추상화를 위와 같이

세분화하여 자동화의 2배의 문항을 제시할 필요가 있는지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다. 하지만 2015 개정 정보 교육과정을 근거로 하여 제작한 부분이기예 ‘컴퓨팅 사고력’ 범주·역량 설정에 대한 내용을 그대로 반영하였다.

### II-3. ‘협력적 문제 해결력’ 범주·역량 설정

범주		역량		문제추출	문항수
협력적 문제 해결력	디지털 의사소통 능력	10	인터넷에서 타인의 의견을 경청하고 수용하며 의사소통하는 능력	의사소통 SNS	2
	공유와 협업 능력	11	인터넷을 통한 공유 및 협업하는 능력	정보 공유 협업 활동	3

‘역량 내용’부분이나 ‘문제 추출’ 부분으로 협력적 문제 해결력의 전체적인 부분을 다룰 수는 없지만 해당 범주의 내용을 추출하기에 적합한 내용을 골라 선정하였다. 자료를 서로 공유하기 위한 기본적인 자세를 ‘정보 문화 소양’에서 살펴보았다면 ‘협력적 문제 해결력’은 자료 공유를 위해 다른 사람들의 의견을 존중할 수 있는가에 중점을 두고 선정하였다. ‘디지털의사소통능력’은 ‘온라인상에서 정보를 공유할 수 있는 능력에 중점을 두고 얼마나 많은 정보를 공유하고 있는지, 온라인상에서 의사소통 시 상대방에 대한 배려와 존중을 하는지에 중점’을 두어 문항을 선정하였다. ‘공유와 협업능력’은 ‘정보 공유 과정에서 서로간의 의견이나 정보를 공유하고 프로젝트 작업 참여도 부분에 중점’을 두어 문항을 선정하였음을 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘협력적 문제 해결을 온라인을 이용한 의사소통과 공유 및 협업 능력으로 국한하여 범주를 설정하고 역량을 한정하는 것은 적절하지 않다고 생각한다.’는 의견과 ‘『협력적으로 직면한 문제를 해결』이라는 의미가 고등학생을 대상으로 하는 포괄적인 인터넷 사용의 ‘의사소통 SNS’와 ‘정보 공유 협업 활동’의 설문으로 대응할 수 있는 것인지 고민해봐야 할 것 같다.’는 의견이 있었다. 하지만 2015 개정 정보 교육과정을 근거로 하여 제작한 부분이기예 ‘협력적 문제 해결력’ 범주·역량 설정에 대한 내

용을 그대로 반영하였다.

### III-1. '정보 문화 소양' 범주의 문항 구성에 대한 배점

범주		역량		문제추출	문항수	배점
정보 문화 소양 (80점) (40%)	정보 윤리 (22점) (11%)	1	정보 윤리의 이해	사이버윤리 악성 댓글	2	10 (5%)
		2	정보 윤리를 실천하는 활동	중독 예방 실천 사이버 범죄 대처	2	12 (6%)
	정보 보호 (22점) (11%)	3	정보 보호의 필요성 이해	개인정보 제공 비밀번호 관리	2	10 (5%)
		4	정보 보호를 실천하는 활동	개인정보 보호 저작권 보호	2	12 (6%)
	정보 기술 활용 (36점) (18%)	5	필요한 자료를 수집하거나 선택하는 능력	정보 검색 정보 신뢰도	2	12 (6%)
		6	자료를 적절하게 정보로 가 공하는 능력	문서 편집 자료 활용 및 가공	4	24 (12%)

‘정보 윤리’와 ‘정보 보호’에 대한 부분도 중요하겠지만, 이에 못지않게 컴퓨터 프로그램의 활용 능력 즉, ‘정보기술활용’에 대한 이용 능력도 중요하다는 생각에 배점을 부여했다.

‘정보 윤리’영역과 ‘정보 보호’ 영역을 합하면 총 44점(22%), 그리고 ‘정보기술활용’ 영역은 36점(18%)을 부여하여 ‘컴퓨팅 역량 지수’ 총 200점(100%) 중 80점(40%)를 ‘정보문화소양’ 범주의 배점으로 삼았음을 배점 기준 설정의도를 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘1. 정보 윤리의 이해와 3. 정보 보호의 필요성 이해 항목의 배점을 조금 줄이고 2. 정보 윤리를 실천하는 활동과 4. 정보 보호를 실천하는 활동 항목에 더 가중치를 두었으면 한다. 이유는 실천하는 것이 더 중요하다고 생각한다.’는 의견과 ‘문항 당 점수를 볼 경우, 정보 윤리의 이해와 정보 보호의 필요성 이해가 문항 당 5점이 부여되었으며, 타 문항들과 비교하여(문항 당 6점) 점수가 낮은 이유나 차별성이 명확히 들어나는지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다. 하지만 개념적으로 이해하는

것보다 실천하는 것이 더 중요하다고 생각되어 배점을 그대로 반영하였다.

### III-2. '컴퓨팅 사고력' 범주의 문항 구성에 대한 배점

범주		역량		문제추출	문항수	배점
컴퓨팅 사고력 (80점) (40%)	추상화 (50점) (25%)	7	문제를 분석하고, 핵심요소를 추출하는 능력	문제 분석 핵심 요소 추출	3	24 (12%)
		8	문제를 분해하고 모델링, 분류, 일반화 등을 적용하는 능력	문제 분해 추상화 적용	3	26 (13%)
	자동화 (30점) (15%)	9	알고리즘의 이해와 표현, 평가 및 자동화의 표현	알고리즘 표현	3	30 (15%)

'컴퓨팅 사고력' 범주는 문제 해결력과도 직결된다는 생각이 들어 모든 역량에 균등한 배점을 부여하였다. 문제를 해결하기 위해서는 가장 핵심이 되는 요소가 무엇인지 찾고, 해결 절차의 과정을 분석·분해하는 과정을 통해 모델링 과정이 걸쳐지는 단계라고 생각하여 배점을 부여했다.

'추상화' 영역은 50점(25%) 그리고 '자동화' 영역은 30점(15%)을 부여하여 '컴퓨팅 역량 지수' 총 200점(100%) 중 80점(40%)를 '컴퓨팅 사고력' 범주의 배점으로 삼았음을 배점 기준 설정의도를 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 '컴퓨팅 사고력은 추상화, 알고리즘과 절차화, 자동화로 구성되어야 하며, 이 중에서 추상화와 알고리즘과 절차화가 80% 정도의 역량을 차지하고 나머지 자동화는 20% 정도의 역량으로 평가되어야 한다고 생각한다.', '추상화의 점수 배점이 너무 높다고 생각한다.', '문항 당 점수가 "정보문화소양" 범주와도 다르고, 본 범주 내에서도 다른 이유가 명확한지 검토가 필요해 보인다.'는 의견과 '문제분석, 핵심 요소 추출 부분의 점수 배점이 상대적으로 너무 높다.'는 의견이 있었다. 하지만 고등학교 1학년 학생을 대상으로 지수를 측정하고 있으며, 문제 해결을 하기 위해서는 문제의 핵심요소를 파악하고 구성하는 작업이 중요하다고 생각되어 배점을 그대로 반영하였다.

### Ⅲ-3. ‘협력적 문제 해결력’ 범주의 문항 구성에 대한 배점

범주		역량		문제추출	문항수	배점
협력적 문제 해결력 (40점) (20%)	디지털 의사소통능력 (16점) (8%)	10	인터넷에서 타인의 의견을 경청하고 수용하며 의사소통하는 능력	의사소통 SNS	2	16 (8%)
	공유와 협업 능력 (24점) (12%)	11	인터넷을 통한 공유 및 협업하는 능력	정보 공유 협업 활동	3	24 (12%)

‘협력적 문제 해결력’ 범주는 공유와 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력으로 온라인상과 오프라인 상에서 구성원들과의 협업과 공유가 가장 중요하다고 생각하여 배점을 부여했다.

‘디지털 의사소통 능력’역량은 16점(8%) 그리고 ‘공유와 협업 능력’의 역량은 24점(12%)을 부여하여 ‘컴퓨팅 역량 지수’ 총 200점(100%) 중 40점(20%)을 ‘협력적 문제 해결력’ 범주의 배점으로 삼았음을 배점 기준 설정의도를 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘문항 당 점수 부여의 일관성이 없으며, 그 만큼 타 범주의 문항에 비하여 높은 배점이 주어 여야 하는 이유가 명확한지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다. 하지만 문항 당 8점씩 부여되어 있어 배점을 그대로 반영하였다.

#### IV. 컴퓨팅 역량 지수 설문 문항에 구성에 대한 배점

문항 1			문제		배점
범주	영역	문제내용	인터넷 상에서 만난 상대방에게 실제 생활과 마찬가지로 예의를 갖추려고 했습니까?		
정보 문화 소양	정보 윤리	사이버 윤리	1	전혀 그렇지 않다	1
			2	대체로 그렇지 않다	2
			3	보통이다	3
			4	대체로 그렇다	4
			5	항상 그렇다	5

‘사이버 윤리’ 문항은 상대방과 마주보고 대할 때는 예의를 갖추려고 노력하지만, 상대방이 보이지 않는 상태에서 대화를 하는 경우에도 예의를 갖추고 대하는지를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 10명(100%)이 적절하다고 설문하여, ‘사이버 윤리’ 문항은 그대로 반영하였다.

문항 2			문제		배점
범주	영역	문제내용	인터넷에 친구나 잘 모르는 사람을 비방하는 글을 올린 적이 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 윤리	악성 댓글	1	한 번도 올린 적이 없다.	5
			2	기억이 잘나진 않지만 예전에 한두 번 정도 올린 적이 있다.	4
			3	최근 일 년에 한두 번 정도 올린 적이 있다.	3
			4	한 달에 한두 번 정도 올린 적이 있다.	2
			5	일주일에 한번 이상 올린 적이 있다.	1

‘악성댓글’ 문항은 건전한 인터넷 문화를 조성하기 위해 이유 없이 상대방을 비방하는 행위를 하는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 6명(60%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘해당 문항으로는 블로그나 게시판 등에 글을 올린 것으로만 이해될 수 있다. SNS와 관련된 문항으로 수정하였으면 한다.’는 의견, ‘『예전에』는 용어의 기간이 얼마인지 정확하지 않아 보기 3번과 4번, 5번 문항의 기간 설정과 맞지 않다.’는 의견, ‘의도적인 문제가 아니라면, 문제의 보기 순서를 역순으로 변경을 했으면 한다.’는 의견과 ‘보기 2번과 보기 3번 항목에서 차별성이 없다.’는 의견이 있었다.

‘악성댓글’ 문항에서 ‘보기 2번을 기억이 잘나진 않지만 한두 번 정도 올린 적이

있다.’로 정정하고, ‘보기 3번은 1년에 한두 번을 올렸음을 의미하고, 보기 2번은 이제까지 인터넷을 하면서 올렸던 기억이 있는지를 묻는 보기’이므로 그대로 반영하였다.

문항 3			문제		배점
범주	영역	문제내용	평소 인터넷이나 휴대폰으로 게임이나 채팅, 검색 등을 어느 정도 하나요?		
정보 문화 소양	정보 윤리	중독 예방 실천	1	밤에 주로 사용하다 보면 새벽에 잠들 때가 많다. (일주일에 3회 이상 새벽에 잠을 잔다.)	0
			2	목적 없이 인터넷이나 SNS를 이용해 검색하지 않는다.	6
			3	시간을 정해 놓고 사용한다. (사용 시간이 1시간을 넘지 않는다)	6
			4	친구들과 만나서 대화를 나누는 시간이 예전보다 많이 줄어들었다.	0
			5	게임이나 채팅은 거의 사용하지 않는다.	3

‘중독 예방 실천’ 문항은 건전한 인터넷 문화를 조성하기 위해 과도한 인터넷 사용으로 인해 일상생활에 어려움을 느끼는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘게임이나 채팅, 검색 등을 어느 정도 하나는 문제에 대한 답변이 통일되지 않은 것 같다.’는 의견, ‘답변 내용을 조금 다듬었으면 한다.’는 의견, ‘문항에서 게임, 채팅, 검색 3가지를 질문했다면 이 3가지에 대한 답변 구성이 좋을 것 같다.’는 의견, ‘현재 답변에서는 시간을 정해 놓는다면 목적 없이 사용해도 좋은 것인지? 게임이나 채팅은 안하는 것이 (검색 제외) 더 좋은 것이 아닌지? 라는 의문이 생긴다.’는 의견, ‘보기 5번 항목이 왜 3점이어야 하는가? 6점을 주어도 무방하다.’는 의견과 ‘배점 자체가 0점인 경우 역시 정도에 따라 점수를 부여할 수 있는 구간으로 나누는 것이 적절하지 않을지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘중독 예방 실천’ 문항에서 ‘보기 3번은 정해진 사용 시간을 잘 지킨다.’로 정정하고, ‘보기 5번은 하루에 4시간 이상 움직이지 않고 한곳에서 인터넷을 한다.’로 정정하고, 배점은 ‘0’으로 정정하여 구성하였다.



문항 4			문제	배점	
범주	영역	문제내용	어느 날 SNS에 친구가 나에게 대해 욕설하는 내용의 글을 올린 것을 보았습니다. 당신은 어떻게 대처 하겠습니까?		
정보 문화 소양	정보 윤리	사이버 범죄 대처	1	협박적인 내용을 메시지로 전송한다.	0
			2	상대를 곤경에 빠뜨릴 의도로 허위사실(유언비어)을 SNS를 통해 유포시킨다.	0
			3	조금만 지나면 잊혀 질 일이라 신경을 쓰지 않는다.	3
			4	친구가 힘들어 할 내용의 메시지를 게시판에 올린다.	0
			5	담임 선생님께 연락을 하거나 학교폭력신고상담센터에 연락을 한다.	6

‘사이버 범죄 대처’ 문항은 인터넷 역기능 중 하나인 사이버 범죄의 대처 방법을 알고 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘친구에게 이 사실을 알리고 지우라고 하든지 사과를 요구한다. 등 친구와의 관계 개선 문항이 없다.’는 의견, ‘보기 3번 항목이 만점에 50%의 점수를 줄만큼 바람직한지 검토가 필요하다.’는 의견과 ‘문항 구성과 배점이 0점 혹은 만점으로 부여되는 설문 문항이 적절한지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘사이버 범죄 대처’ 문항에서 ‘보기 3번’의 배점을 2점으로 하향조정하고, ‘보기 6번 친구에게 이 사실을 알리고 지우라고 요구한다.’로 추가하고, 배점은 ‘6’으로 정정하여 구성하였다.

문항 5			문제	배점	
범주	영역	문제내용	인터넷 쇼핑몰에서 옷을 구입하기 위해 회원가입을 하려고 합니다. 회원 가입 시 동의여부 체크는 어떻게 하십니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	개인정보 제공	1	동의 안하면 회원가입이 안되니까 무조건 동의하고 가입한다.	0
			2	친구가 추천해 주는 사이트라 안심하고 가입을 한다.	0
			3	신뢰할 수 있는 사이트인 경우에만 가입을 한다.	3
			4	제 3자 정보제공이 없는 사이트만 가입한다.	3
			5	이용약관, 개인정보취급 방침, 제 3자 정보 제공 관련 내용을 확인하고 가입한다.	5

‘개인정보제공’ 문항은 온라인 사이트 회원 가입 시 개인정보의 중요성을 알고 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘만점이 왜 기존 문제와 같이 6점을 주지 않았는지? 이것은 범주별로 문항 당 점수 배점이 일관성이 없기 때문에 발생하는 문제와 연관이 된다.’는 의견과 ‘보기 3번과 보기 4번이 서로 비슷한 정도의 정보 보호 역량이라 보이지 않는다.’는 의견이 있었다.

‘개인정보제공’ 문항은 제 3자 정보제공에 대한 행태에 관해 선택하는 문항이며, 제 3자 정보 제공에 대해 경각심을 갖고 있는지를 확인하는 것이므로 그대로 반영하였다.

문항 6			문제		배점
범주	영역	문제내용	회원 가입된 사이트의 비밀번호는 평소에 어떻게 관리하십니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	비밀번호 관리	1	변경하지 않고 그대로 둔다.	1
			2	예전에 한번 변경한 것 같다.	2
			3	최근 1년 전 변경했다.	3
			4	최근 6개월 전 변경했다.	4
			5	최근 3개월 전 변경했다.	5

‘비밀번호 관리’ 문항은 온라인 사이트의 회원 가입 후 개인 정보 관리의 중요성을 알고 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 6명(60%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘1년 이내, 6개월 이내, 3개월 이내라고 표현하는 것이 적절할 것 같다.’는 의견, ‘최근의 변경 여부보다는 변경의 기간, 즉 3개월에 한 번 혹은 1년에 한 번 등으로 변경 여부를 확인하는 것이 개인 정보 관리의 중요성 확인에 합리적인 방법이라고 생각한다.’는 의견, ‘『예전에』라는 애매한 단어를 사용하여 적절치 않아 보인다.’는 의견과 ‘여러 사이트의 비밀번호를 주기적으로 변경하는 사람이 많지 않다고 생각한다. 차라리 『비밀번호에 특수문자를 사용하는가?』등의 비밀번호에 대한 중요성을 체크라는 질문은 어떨까요?’ 등의 의견이 있었다.

‘비밀번호관리’ 문항에서 ‘보기 2번 한번 변경한 것 같다.’로, ‘보기 3번 1년 이내 변경했다.’로, ‘보기 4번 6개월 이내 변경했다.’로, ‘보기 5번 3개월 이내로 변경했다.’로 정정하여 구성하였다.

문항 7			문제	배점	
범주	영역	문제내용	다른 사람(부모님, 친구 등)의 개인정보(아이디, 비밀번호, 주민등록번호 등)를 그 사람의 허락을 받지 않고 인터넷 사이트에 사용한 적이 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	개인정보 보호	1	한 번도 이용한 적이 없다.	6
			2	기억이 잘나진 않지만 예전에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.	5
			3	최근 일 년에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.	3
			4	한 달에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.	2
			5	일주일에 한번 이상 이용한 적이 있다.	1

‘개인정보보호’ 문항은 개인정보보호법의 내용을 알고 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 6명(60%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 『‘예전에’라는 애매한 단어를 사용하여 적절치 않아 보인다.’는 의견, ‘배점과 보기 순서를 확인할 필요가 있다.’는 의견, ‘타인의 정보를 이용하여 가입하였다면, 그 이후에 해당 사이트를 이용하는 경우마다 매 번 이용하는 것과 동일하다.’는 의견, ‘회원 가입 없이 개인 정보 입력만으로 사용이 가능한 사이트에 관한 질문인가? 명확히 할 필요가 있다.’는 의견과 ‘해당 문항 역시 배점이 6점이기에 구간의 점수 배점이 1번, 2번 문항과 다르다. 인위적으로 배점에 맞춘 것이 아닌 충분한 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘개인정보보호’ 문항에서 ‘문항 내용을 『다른 사람(부모님, 친구 등)의 개인정보(아이디, 비밀번호, 주민등록번호 등)를 그 사람의 허락을 받지 않고 가입한 후 인터넷 사용한 적이 있습니까?』로, ‘보기 2번 기억이 잘나진 않지만 한두 번 정도 이용한 적이 있다’로 정정하여 구성하였다.

문항 8			문제	배점	
범주	영역	문제내용	‘지금 상영 중인 영화 공유합니다. 내리기 전에 공유해 주세요!’라는 문구와 함께 SNS에 올라온 영화를 보았습니다. 어떻게 하겠습니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	저작권 보호	1	제작사에 허가를 받지 않고 영화를 공유한다.	0
			2	영화의 한 장면만을 편집해서 사용한다.	0
			3	제작사의 허가를 미리 받지 못해서 출처를 표기하고 게시한다.	0
			4	올라온 게시물에 ‘좋아요.’ 버튼을 클릭한다.	3
			5	공유하지 않는다.	6

‘저작권 보호’ 문항은 저작권법의 내용을 알고 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘『영화를 보았습니다.』라고 하니 이미 영화를 본 것으로 오해할 소지가 있다.’는 의견, ‘SNS에 불법적으로 올라온 영화에 대하여 『좋아요』버튼을 클릭하는 것에 대한 점수가 3점으로 부여한 것이 적절하지 않은 것 같다.’는 의견, ‘『좋아요』버튼은 암묵적인 공유에 동의한 것으로 볼 수 있다. 3점은 과한 것 같다.’는 의견과 ‘본 문항 역시 배점이 0.3,6형태인 것이 올바른지 검토가 필요하며 만점 기준이 6점인 점에 대해서도 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘저작권 보호’ 문항에서 ‘보기 4번’의 배점을 2점으로 하향조정하여 구성하였다.

문항 9			문제	배점	
범주	영역	문제내용	과제를 하다가 “건축계의 노벨상이라 불리는 프리츠키상 (Pritzker Architecture Prize)”가 궁금해졌다. 인터넷 검색으로 궁금증을 어떻게 해결하면 좋을까요?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	정보 검색	1	모른 채 지나간다.	0
			2	친구에게 부탁해서 검색을 도와달라고 한다.	2
			3	포털 사이트의 검색창에 문장 전체를 입력한다.	3
			4	포털 사이트의 검색창에 핵심 단어만 입력한다.	5
			5	포털 사이트의 검색창에 핵심 단어와 검색엔진 연산자를 이용하여 검색한다.	6

‘정보검색’ 문항은 정보 검색 시 다양한 방법을 통해 정보를 검색할 수 있겠지만, 스스로 정보를 찾는 방법에 중요도를 두었고, 효율적으로 검색엔진 연산자를 활용하여 정보를 수집하는지에 목적을 둔 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘인터넷 검색을 묻고 있는데 『모른 채 지나간다.』는 적절치 않아 보인다.’는 의견, ‘포털 사이트에 문장전체를 검색하는 행위는 핵심 단어나 검색엔진 연산자를 사용하지 않더라도 정보검색을 스스로 진행하는 행위이다. 이 행위에 대한 배점과 친구에게 부탁해서 검색을 도와달라고 하는 행위에 대한 배점 차이가 1점 밖에 나지 않는다. 이는 검색을 하지 않는 것과의 2점 차이보다 적다. 따라서 2번 항목은 1점으로 조

정하는 것이 타당해 보인다.’는 의견, ‘전공자가 아닌 학생들에게 검색 연산자의 개념보다는 고급 혹은 상세 검색의 개념을 묻는 것이 필요하다. 예를 들어 and 연산자 대신에 ~와 ~를 포함하여 등등 실제로 네이버와 구글에서는 검색 연산자보다는 문장 설명으로 검색하도록 한다. 그러므로 ‘검색 엔진 연산자’보다는 ‘상세 검색 등’을 이라고 변경할 필요가 있다.’는 의견, ‘검색 엔진에서 연산자를 사용하지 않는다고 검색이 되지 않는 것도 아니다. 물론 검색에 대한 효율성은 떨어질 수 있으나 해당 내용에 대한 배점에 대해서는 적절하지 않다고 생각한다.’는 의견과 ‘문장 전체, 핵심 단어 등으로 해당 내용은 충분히 검색은 가능하다. 실제로 검색 엔진에 연산자 사용을 하는 경우가 더 우수하다고 평가할 수 있는지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘정보검색’ 문항은 ‘보기 1번 귀찮아서 검색을 하지 않는다.’로 정정하고, ‘보기 2번’의 배점을 1점으로 하향조정하여 구성하였다. 효율적으로 인터넷 검색 하는지 여부를 파악하기 위한 것으로 나머지 내용에 대해서는 그대로 반영하였다.

문항 10			문제	배점
범주	영역	문제내용	온라인상에 보여주는 사이트 내용(카페, 블로그, 페이스북 등)을 어느 정도 신뢰하십니까?	
정보 문화 소양	정보 기술 활용	정보 신뢰도	1 전혀 신뢰하지 않음	1
			2 여러 곳을 검색하고 비교하지만 약간 의심을 하는 편임	3
			3 여러 곳을 검색하면서 친한 사람들의 의견을 물어보기도 하는 편임	5
			4 여러 곳을 검색하면서 정보를 비교하는 편임	6
			5 검색한 정보의 내용을 신뢰하는 편임	5

‘정보신뢰도’ 문항은 인터넷 정보 검색의 의존도가 높은 편인데 정보를 활용하는데 있어서 객관화하여 사용하는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 5명(50%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘보기 2번은 여러 곳을 검색하고 비교하는 경우도 배점이 3점이므로, 보기 5번 검색한 정보를 신뢰하는 편은 보기 3번에 비해 배점이 낮아야 할 것으로 보인다.’는 의견, ‘보기 5번 항목의 배점이 너무 높다. 2점 혹은 3점 정도가 적당해 보인다. 보기 2번 항목의 배점보다 낮도록 설정할 필요가 있다.’는 의견, ‘보기 5번 항목 배점이

너무 높다고 생각한다. 보기 2번 보다 낮아야 한다는 생각이 든다.’는 의견, ‘보기 2번 항목이 보기 3번, 보기 4번 항목보다 점수가 낮아야 하는 이유가 없다.’는 의견, ‘보기 5번 항목이 5점인 이유가 무엇인지 이해가 되지 않는다.’는 의견과 ‘이 문항 역시 배점이 6점 만점이라 일관성이 없다고 생각한다.’는 의견이 있었다.

‘정보신뢰도’ 문항은 ‘보기 2번’의 배점을 4점으로 상향조정, ‘보기 5번’의 배점을 3점으로 상향조정하여 구성하였다.

문항 11			문제		배점
범주	영역	문제내용	워드프로세서 프로그램(한글, MS워드 등)을 이용해 어느 정도의 문서를 편집할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	문서편집	1	글자를 입력하고 저장/출력을 할 수 있다.	1
			2	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문단의 모양 편집을 할 수 있다.	2
			3	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 페이지 번호를 넣을 수 있다.	3
			4	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 표(Table)를 넣을 수 있다.	5
			5	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 표(Table) 추가/이미지 추가/그래프 추가를 할 수 있다.	6

‘문서편집’ 문항은 정보 수집이나 새로운 정보를 기록하는데 있어서 정보기기를 이용하여 문서화하는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘보기 3번 항목의 페이지 번호를 넣는 행위는 보기 4번 항목의 표를 넣는 행위보다 실제 더 어려운 행위이다. 배점 조정이 필요해 보인다.’는 의견, ‘배점 4점에 해당하는 점수는 왜 없어야 하는가? 이 역시 만점이 6점이기 때문에 발생하는 비일관성 문제라고 생각한다.’는 의견과 ‘문항별로 추가되는 내용이 문서 편집 능력에서 동일한 가중치(1점 단위)에 맞는지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘문서편집’ 문항에서 ‘보기 1번’의 배점을 2점으로 상향조정, ‘보기 2번’의 배점을 3점으로 상향조정, ‘보기 3번’의 배점을 4점으로 상향조정하여 구성하였다.

문항 12			문제		배점
범주	영역	문제내용	스프레드시트 프로그램(엑셀 등)을 이용해 어느 정도의 자료를 편집할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	자료집계	1	자료를 입력하고 저장/출력을 할 수 있다.	1
			2	자료 입력하고 자료를 합계와 평균을 구할 수 있다.	2
			3	자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃 처리를 할 수 있다.	3
			4	자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃, 데이터 정렬을 할 수 있다.	5
			5	자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃, 데이터 정렬, 차트(그래프) 작성을 할 수 있다.	6

‘자료집계’ 문항은 정보 수집이나 새로운 정보를 기록하는데 있어서 정보기기를 이용하여 자료 통계처리와 문서 편집을 할 수 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘배점 4점에 해당하는 점수는 왜 없어야 하는가? 이 역시 만점이 6점이기 때문에 발생하는 비일관성 문제라고 생각한다.’는 의견과 ‘문항별로 추가되는 내용이 문서 편집 능력에서 동일한 가중치(1점 단위)에 맞는지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘자료집계’ 문항에서 ‘보기 1번’의 배점을 2점으로 상향조정, ‘보기 2번’의 배점을 3점으로 상향조정, ‘보기 3번’의 배점을 4점으로 상향조정하여 구성하였다.

문항 13			문제		배점
범주	영역	문제내용	문서에 그래프를 넣으려고 합니다. 그래프 작성은 어느 정도 할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	자료활용 및 가공	1	그래프를 넣는 방법을 모른다.	0
			2	그래프를 넣을 수 있다.	2
			3	그래프의 종류를 선택하고 가로축과 세로축 설정을 할 수 있다.	3
			4	그래프의 종류 선택과 자료 입력을 할 수 있다.	5
			5	그래프를 넣고 원하는 모양으로 편집을 할 수 있다.	6

‘자료활용 및 가공’ 문항은 정보 공유를 위해 상대방의 이해를 돕기 위한 방법으로 자료를 그래프 활용하여 시각화하고 정보를 표현할 수 있는 정도를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘자료를 시각화하여 정보를 표현할 수 있는 정도를 확인하기 위한 문제이다. 따라서 그래프를 작성하는 방법과 수정하는 방법 그리고 문서에 넣은 방법에 대한 내용보다 실질적인 항목들로 문제를 재작성해야 할 것 같다.’는 의견, ‘보기 2번, 보기 3번, 보기 4번, 보기 5번 항목이 어떤 기준을 두고 만든 내용인지 불분명하다.’는 의견, ‘보기 2번 항목에서 그래프를 넣을 수 있다는 편집 없이 누군가 작성한 그래프를 복사한다는 의미인지, 자료 입력이 안 되는(보기 4번과 비교) 그래프만 넣는다는 것인지, 편집 없이 그냥 넣는 개념인지 등 의미가 불분명하다.’는 의견과 ‘12번 문항과 내용적으로 일부 중복된다.(스프레드시트 사용 및 차트 편집 등)’는 의견이 있었다.

‘자료활용 및 가공’ 문항은 그대로 유지하여 반영하였다.

문항 14			문제		배점
범주	영역	문제내용	문서에 표(Table)를 넣으려고 합니다. 표(Table) 작성은 어느 정도 할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	자료활용 및 가공	1	표 작성 하는 방법을 모른다.	0
			2	표를 만들고 자료나 글자 입력을 할 수 있다.	2
			3	표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집을 할 수 있다.	3
			4	표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집, 셀 편집(합치기, 나누기)을 할 수 있다.	5
			5	표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집, 셀 편집(합치기, 나누기)와 계산식 작성을 할 수 있다.	6

‘자료활용 및 가공’ 문항은 정보 공유를 위해 상대방의 이해를 돕기 위한 방법으로 주어진 자료를 구조화하여 정보를 표현할 수 있는 정도를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘본 문항 역시 일부 12번 문항과 겹치는 부분이 있다.’는 의견과 ‘배점 부분이 일관성이 없다.’는 의견이 있었다.

‘자료활용 및 가공’ 문항은 그대로 유지하여 반영하였다.



문항 15			문제		배점
범주	영역	문제내용	온라인상에 올라온 내용이 내 생각과 다르지만 올바른 의견이 있으면 받아들이는 편입니까?		
협력적 문제 해결력	디지털 의사소통 능력	의사소통	1	전혀 그렇지 않다.	0
			2	대체로 그렇지 않다.	2
			3	보통이다.	4
			4	대체로 그렇다.	6
			5	항상 그렇다.	8

‘의사소통’ 문항은 정보 공유 과정에서 상대방의 의견을 수렴하는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘본 문항에 대한 배점 역시 1,2,3,4,5 정도가 적당하다고 생각한다. 해당 범주의 배점이 높아 2,4,6,8로 부여되는 것으로 보이나 타 범주의 문항과 비교했을 때 형평성이 어긋난다.’는 의견이 있었다.

‘의사소통’ 문항은 그대로 유지하여 반영하였다.

문항 16			문제		배점
범주	영역	문제내용	SNS 상 올라온 사회 이슈 관련 토론, 설문, 투표 활동을 통해 내 의견을 표현합니까?		
협력적 문제 해결력	디지털 의사소통 능력	SNS	1	전혀 그렇지 않다.	0
			2	대체로 그렇지 않다.	2
			3	보통이다.	4
			4	대체로 그렇다.	6
			5	항상 그렇다.	8

‘SNS’ 문항은 정보 공유 과정에서 적극적으로 의사를 반영하는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘설문과 투표 활동이 자신의 의견을 표현하는 일과의 연관성이 높을까? 하는 생각이 든다.’는 의견, ‘어느 정도 자신의 생각이 확립된 상황에서 토론, 설문, 투표가 이루어질 경우라 가정하는 질문이나, 실제로는 고등학생들이 SNS에서 이러한 활동을 얼마나 하는지 의문이다’는 의견, ‘꼭 SNS보다 오프라인상의 활동(교과수업, 동아리활동 등)을 추가하는 것도 검토하면 좋을 것 같다’는 의견과 ‘배점 부분이 일관성이 없다.’는 의견이 있었다.

‘SNS’ 문항은 그대로 유지하여 반영하였다.

문항 17			문제		배점
범주	영역	문제내용	내가 가지고 있는 새로운 정보를 친구들과 어떻게 공유하십니까?		
협력적 문제해결력	공유와 협업능력	정보공유	1	혼자만 알고 있는 경우가 많다.	0
			2	친구들과 모임을 통해서 이야기를 한다.	4
			3	가끔씩 페이스 북 등을 이용해 댓글을 달아 준다.	6
			4	카톡(카카오톡)이나 밴드 등 SNS 이용해 정보를 올린다.	8
			5	동호회나 블로그를 가입해서 정보를 공유한다.	8

‘정보공유’ 문항은 정보 공유 방법에 대한 문항으로 적극적으로, 정보 기기를 이용하여 공유하는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘보기 4번, 보기 5번 항목은 하나로 통합하고 다른 보기를 통해 배점하는 편이 나을 것 같다.’는 의견과 ‘보기 3번 항목은 배점을 줄 만큼의 정보 공유 역량에 해당하는지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘정보공유’ 문항은 정보 공유하는 행태에 관한 문항이므로 그대로 유지하여 반영하였다.

문항 18			문제		배점
범주	영역	문제내용	조별 발표 자료 작성을 위해 준비하는 과정에서 주로 어떤 작업을 하십니까?		
협력적 문제해결력	공유와 협업능력	협업활동	1	조별 친구들이 하는 일을 쳐다보며 옆에 가만히 앉아 있다.	0
			2	구성원들이 알아서 준비하니 딱히 할 일이 없어 필요한 것이 있는지 물어본다.	4
			3	동영상 편집 프로그램을 사용해 자료를 준비한다.	8
			4	자료관리(엑세스, 엑셀 등)프로그램을 이용해 복잡한 자료를 표나 그래프로 작성한다.	8
			5	이미지 편집프로그램을 사용해 그림을 넣고 편집한다.	8

‘협업활동’ 문항은 정보 공유하기 위해 수집된 정보를 어떻게 변환하여 전달하고 공유하는지를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 6명(60%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘프로그

램을 사용하는 것만으로는 협업 활동을 할 수 있다고 볼 수 없을 것 같다.’는 의견, ‘답변 내용을 조금 다듬었으면 한다.’는 의견, ‘답변에서는 동영상 편집, 자료관리, 이미지 편집, 프레젠테이션 프로그램의 활용 정도를 묻지만 실제 정보 검색이나 워드 작업 등 다양한 작업이 이루어지므로 이를 아우를 수 있는 답변 구성이 더욱 좋을 것 같다.’는 의견, ‘배점이 다른 문항을 만들 필요가 있으며, 협업 활동을 위한 동영상, 이미지 편집 프로그램은 적당하지 않아 보인다.’는 의견, ‘보기 3, 보기 4, 보기 5, 보기 6번 항목이 모두 만점으로 처리 되는데, 만점을 여러 개 둘 이유가 있는가?’는 의견과 ‘0점에 해당하는 보기를 여러 개 두면 추후 통계에 있어서 매우 다른 결과가 나올 수 있으므로 적절한 배점과 해당 보기가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘협업활동’ 문항은 ‘보기 6번 발표 작업에 필요한 자료를 검색 작업 등을 이용해 준비한다.’로 추가하고, 배점을 8점을 부여하여 하였다.

문항 19			문제		배점
범주	영역	문제내용	조별 프로젝트 발표 작업을 할 때 어떤 행동을 취하게 됩니까?		
협력적 문제 해결력	공유와 협업 능력	협업활동	1	프로그램에 자신이 없어서 친구들이 하라는 일을 한다.	4
			2	발표 작업의 시나리오를 작성한다.	8
			3	발표 작업 시 프레젠테이션을 위한 프로그램 작성을 한다.	8
			4	역할 분담을 시키고 전체적으로 지켜본다.	4
			5	친구들을 믿지 못하고 전부 내가 작업을 도맡아 한다.	4

‘협업활동’ 문항은 정보 공유 과정에서 협력적으로 작업을 수행하는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘보기 2번, 보기 3번 항목은 협업 활동으로 보기 어렵다.’는 의견, 보기 4번 항목의 역할 분담을 잘하는 것도 협업 활동에서 중요한 부분이고, 5번 항목은 전혀 협업 능력이 없으므로 배점을 낮게 책정해야 한다’는 의견과 ‘보기 6번 항목친구와 의견을 조율하거나 협의하는 등의 내용을 추가한다.’는 의견이 있었다.

‘협업활동’ 문항은 ‘보기 4번 역할 분담을 시키고 의견 조율을 한다.’로 변경하고 배점을 8점 부여한다. ‘보기 5’항목은 배점을 2점으로 하향조정하여 구성하였다.

문제상황

체육 시간에 탁구활동을 했습니다. 체육활동이 끝나고 선생님께서 흩어져 있는 탁구공을 정리하라고 하셨다. 홀수 번호의 공은 파란색 바구니에 담고, 짝수 번호의 공은 주황색 바구니에 담으라고 하시면서 파란색 바구니와 주황색 바구니를 주셨습니다.

문항 20. 위 문제 상황을 해결하려고 합니다.(문항 20-1, 20-2)

문항 20-1		문제		배점	
범주	영역	문제내용	문제 해결 상황에 가장 중요한 핵심은 무엇이라고 생각하십니까?		
컴퓨팅사고력	추상화	핵심요소추출	1	파란색 바구니를 찾으러 간다.	0
			2	주황색 바구니를 찾으러 간다.	0
			3	탁구 플레이 규칙을 인터넷으로 조사한다.	0
			4	짝수를 찾는 방법 또는 홀수를 찾는 방법을 생각한다.	8
			5	체육관 문을 닫는다.	0

‘핵심요소추출’ 문항은 문제 상황에서 해결해야 할 핵심 요소를 파악할 수 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘핵심요소 추출을 위한 보기 문항들이 적절하지 않다.’는 의견과 ‘0점인 항목이 다수인 경우가 적절한지 검토가 필요하다.’는 의견이 있었다.

‘핵심요소추출’ 문항은 작업 처리 과정에서 공에 적힌 번호에 따라 주황색 바구니와 파란색 바구니에 구분이 담는 것이 중요하다고 생각되어 그대로 유지하여 반영하였다.



문항 21			문제		배점
범주	영역	문제내용	우리 반 철수 어머니께서 학급에 피자를 보내주셨습니다. 피자를 모두 나누어 먹으려고 하는데 가장 중요하지 <u>않다</u> 고 생각하는 것은 어느 것입니까?		
컴퓨터 고력	추상 화	문제 분해	1	우리 반 친구들이 몇 명일까?	0
			2	어머니께서 피자를 몇 판 주셨을까?	0
			3	한 판을 몇 조각으로 나누어져 있을까?	0
			4	모두 다 같은 양의 피자를 먹고 있는지 확인한다.	0
			5	어느 가게 피자인지 확인한다.	8
			6	오늘 없는 학생은 있는지 확인한다.	0

‘문제분해’ 문항은 문제 상황을 해결하기 위해 문제 분해 과정을 할 수 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘대부분 보기 5번 항목을 선택할 것이라 생각한다.’는 의견, ‘우선순위를 부여하게 하는 것은 어떨까요?(효율적인 알고리즘 측면에서…)’는 의견, ‘가장 중요하지 않은 보기를 쉽게 고를 수 있다. 추상화 단계에 맞는 보기들로 재구성할 필요가 있어 보인다.’는 의견, ‘0점과 8점의 배점이 적절한지 검토가 필요하다.’, 의견과 ‘가장 중요하지 않은 것은 하나이니 당연히 0점이 아니면 만점이 되겠지만, 설문으로는 적합하지 않을 것이라 생각한다.’는 의견이 있었다.

‘문제분해’ 문항은 그대로 유지하여 반영하였다.

문제상황

담임 선생님께서 교실 사용이 너무 지저분하다고 말씀하셨다. 그래서 학급 회의를 통해 교실을 깨끗하게 사용하기 위한 “학급 규칙”을 만들기로 했다.

문항 22			문제		배점
범주	영역	문제내용	학급 규칙의 안건으로 볼 수 있는 것을 모두 선택하세요.		
컴퓨터 고력	추상화	문제 분석	1	휴지를 바닥에 버리는 학생에게 벌점 부여하기	
			2	청소 시간에 청소를 하지 않고 노는 학생에게 벌점 주기	
			3	수업 시간에 3번 이상 지각한 학생에게 벌점 주기	
			4	수업 준비물을 챙겨 오지 않은 학생에게 벌점 주기	
			5	바닥에 책을 쌓아두는 학생에게 벌점 주기	
배점	(보기 3), (보기 4)중 한 개 이상 선택하면 0점 (보기 3), (보기 4)를 제외하고 정답 1개 4점, 2개 6점, 3개 8점부여				

‘문제분석’ 문항은 문제 상황을 해결하기 위해 목적에 맞도록 문제 제시를 할 수 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘보기 5번 항목은 관점에 따라 해석될 듯하다. 책은 쓰레기가 아니라는 생각과 바닥에 물건이 있으면 지저분하다고 해석될 것 같다.’는 의견과 ‘보기 3, 보기 4 항목 중에 하나를 선택하고 나머지를 모두 선택한 경우의 배점은 3개는 맞고 하나는 틀렸으니 6점에 해당하는지 아니면 하나라도 선택이 되면 0점으로 처리되는지 확인해 보아야 할 것 같다.’는 의견이 있었다.

‘문제분해’ 문항은 ‘보기 5번 바닥에 책을 쌓아두는 학생에게 1회 경고 후 벌점 주기’로 변경하고, 배점은 그대로 유지하여 반영하였다.

**문제상황**  
아래 그림의 작은 로봇은 “한 칸 앞으로 전진”과 “왼쪽으로 돌기” 작업만 할 수 있는 로봇입니다. 계단 위에 있는 물건까지 이동하려고 합니다.



문항 23			문제
범주	영역	문제내용	한 칸 앞으로 이동은 “1”이라고 작성하고, 왼쪽으로 돌기는 “2”라고 작성해서 “실행 후” 결과처럼 로봇을 물건까지 이동시키려면 어떻게 해야 할까요? (작성예시: “한 칸 앞으로 이동▶한 칸 앞으로 이동▶왼쪽으로 돌기▶왼쪽으로 돌기” : 1122)
컴퓨터사 고력	자동화	알고리즘 표현	
배점	“12”까지 작성		2
	“12122”까지 작성		4
	“12122212”까지 작성		6
	“12122212122”까지 작성		8
	“12122212122211” 작성		10
	“12122212122211” 이상 작성		8

‘알고리즘표현’ 문항은 문제 상황을 해결하기 위해 해결 절차를 바르게 나열하였는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘배점 처리는 적절하지만, 문제 내용에 있어서 문제가 계단을 이동하는 경우이므로 1은 『한 칸 앞으로 전진』으로 2는 『한 계단 오르기』로 수정하여야 의미가 명확해 질 것 같다.’는 의견과 ‘옆으로 이동 돌기 등으로 계단 오르기가 가능한가? 계단 오르기 설정은 부적절하다.’는 의견이 있었다.

‘알고리즘표현’ 문항은 ‘문제 상황을 『아래 그림의 작은 로봇은 ‘한 칸 앞으로 전진’과 ‘왼쪽으로 돌기’작업만 할 수 있는 로봇입니다. [실행 후]그림과 같이 움직여서 이동하려고 합니다.』로 정정하여 반영하였다.

— 문제상황 —

오늘은 봉사 활동이 있는 날이다. 선생님께서 채송화, 국화, 샬비어를 주시면서 교실 앞쪽 화단을 가꾸어 보자고 말씀하시면서, 꽃을 섞어서 심지 말고 구역별로 나누어 심어야 한다고 당부하셨다.

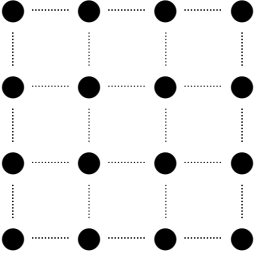
문항 24			문제	
범주	영역	문제내용	화단 가꾸기를 잘 하기 위해 할 일들 모두 선택하세요.	
컴퓨터사고력	추상화	문제분석	1	학급 친구를 불러서 구역별로 꽃을 심는다.
			2	화단에 어떻게 꽃을 심을지 의논한다.
			3	꽃에 물을 준다.
			4	꽃을 심는 방법을 서로 공유한다.
			5	화단의 위치를 확인한다.
배점	(보기 5)를 선택하면 0점 (보기 5)를 제외하고 정답 1개 2점, 2개 4점, 3개 6점, 정답 4개 8점 부여			

‘문제분석’ 문항은 문제 상황을 정확하게 파악하고 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 8명(80%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘구역별로 나누어 심는 것이 핵심이라면 꽃에 물을 주는 것보다 화단의 위치를 확인하는 것도 필요하지 않을까 생각한다.’는 의견과 ‘23번 문항과 같이 보기 5번을 선택한 경우는 무조건 0점으로 처리되는지. 교실 앞쪽 화단이라고 제시하기는 하였으나 위치 확인은 중요한 부분일 수도 있다.’는 의견이 있었다.

‘문제분석’ 문항은 그대로 유지하여 반영하였다.



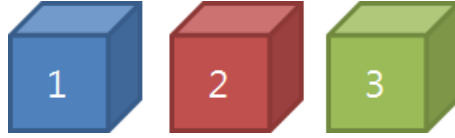
문항 25			문제		
범주	영역	문제내용	그림과 같이 16개의 점이 일정한 간격으로 떨어져 있을 때 서로 다른 4점을 연결해 정사각형을 만들 수 있는 방법을 모두 선택하세요.		
컴퓨터사 고력	추상화	문제 분해	1	한 변의 길이가 1인 사각형 개수	
			2	한 변의 길이가 2인 사각형 개수	
			3	한 변의 길이가 3인 사각형 개수	
			4	한 변의 길이가 4인 사각형 개수	
			5	한 변의 길이가 $\sqrt{2}$ 인 사각형 개수	
			6	한 변의 길이가 $\sqrt{3}$ 인 사각형 개수	
			7	한 변의 길이가 $\sqrt{5}$ 인 사각형 개수	
배점	(보기 4), (보기 7) 중 한 개 이상 선택하면 0점 (보기 4), (보기 7) 을 제외하고 정답 1개 1점, 2개 3점, 3개 5점, 정답 4개 7점, 정답 5개 9점 부여				

‘문제분해’ 문항은 문제 상황을 해결하기 위해 문제 상태를 최소화하여 표현할 수 있는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘보기 제시에서 개수가 숫자를 센다는 의미라면 다르게 제시할 필요가 있다. 개수가 중요한 것이 아니라 정사각형으로 가능한지 여부만을 고려하고 있다.’는 의견이 있었다.

‘문제분해’ 문항은 보기내용 중 ‘개수’ 단어를 삭제하여 구성하였다.

— 문제상황 —  
 무게는 서로 다른데 크기와 모양이 같은 상자 3개와 양팔 저울 1개를 선생님께서 주셨다. 상자들을 무게 순서대로 배치하라고 말씀하셨다.(단, 작업은 왼쪽부터 시작한다)



— 과정 —  
 ① 상자 2와 상자 3 비교  
 ② 상자 1와 상자 2 비교  
 ③ 무거운 상자를 상자 3와 바꿈  
 ④ 무거운 상자를 상자 2와 바꿈  
 ⑤ 무거운 상자를 상자 1와 바꿈

문항 26. 위 문제 상황을 해결하려고 합니다.(문항 26-1, 26-2)

문항 26-1			문제	
범주	영역	문제내용	그림에서 가장 가벼운 상자부터 가장 무거운 상자까지 어떻게 순서대로 줄을 세울 수 있을까요? (작업 번호를 순서대로 작성한다.) (작성예시: 첫 번째 상자와 두 번째 상자를 비교한다.▶상자 2와 상자 3비교▶가장 무거운 상자를 상자 3과 바꿈▶상자 1과 상자 2 비교 :132)	
컴퓨팅사고력	자동화	알고리즘 적용		
배점			“2413”까지 작성한 경우	5
			“241324” 작성한 경우	10
			“241324”이상 작성한 경우	5

‘문제분해’ 문항은 문제 상황을 해결하기 위해 해결 절차를 바르게 나열하였는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 7명(70%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘상자 번호와 상자 순서가 혼동된다.’는 의견, ‘첫 번째 상자와 두 번째 상자로 표현했으면 좋겠다.’는 의견과 ‘보기 문항을 1~2개 더 만들 필요가 있다.’는 의견이 있었다.

‘문제분해’ 문항은 ‘상자 1은 첫 번째 상자, 상자 2는 두 번째 상자, 상자 3은 세 번째 상자’로 정정하여 구성하였다.

문항 26-2			문제	
범주	영역	문제내용		
컴퓨터사고력	추상화	추상화 적용	상자를 몇 번 비교하면 무게 순서로 나열할 수 있을까요?	
배점	"3번" 작성한 경우			9
	그 외의 경우			0

‘추상화적용’ 문항은 문제 상황을 해결하기 정확하게 분해했는지 여부를 확인하기 위한 문항임을 선정 이유로 제시하고 설문하였다.

전문가 집단 9명(90%)이 적절하다고 설문하였다. 검토 의견을 살펴보면 ‘알고리즘적으로는 버블정렬, 삽입정렬, 선택정렬 모두 3회 비교가 맞다. 그러나 비교 횟수만을 최소화 하고자 하는 경우 2번에도 가능할 수 있다.((두 번째 무거움)(가장 가벼움)(가장 무거움) 순서일 경우 상자 1, 상자 2는 바뀌나 다음으로 상자 2, 상자 3이 바뀌지 않는다면 꼭1번과 다시 비교할 필요가 없기 때문이다. 이 경우 비교 횟수는 2회 일수 있다.’는 의견과 ‘알고리즘적으로 특수한 상황을 가정했기 때문에 2회로 가능한 것이지만, 그렇다고 2회라고 쓴 경우에 대해서 점수 부여를 하지 않는 것은 문제가 있어 보인다.’는 의견이 있었다.

‘추상화적용’ 문항은 문제 내용을 ‘위 과정(26-1)을 거치면 상자를 몇 번 비교하여 무게 순서대로 나열할 수 있을까요?’로 정정하여 구성하였다.

### 3.3.3 컴퓨팅 역량 지수 문항

전문가 집단의 의견을 수렴하고 컴퓨팅 역량 지수 문항을 구성하여 고등학교 1학년 학생을 대상으로 설문을 실시하였다. 의견 수렴한 내용은 다음과 같다.

#### I-1. 컴퓨팅 역량 지수 정의

소프트웨어 중심사회를 대비하기 위한 정보문화소양과 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 효율적이고 협력적으로 직면한 문제를 해결해나가는 역량을 측정하기 위한 지수이다.

## I -2. 가설 설정

- ‘정보’교과 교육을 이수한 학생들의 컴퓨팅 역량지수가 높을 것이다.
- 컴퓨팅 역량 지수가 높을수록 학업성취도가 높을 것이다.

## II. 컴퓨팅 역량 지수 범주 및 역량

[표 III-4] 컴퓨팅 역량 지수 범주 및 역량

범주	역량
정보 문화 소양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 다양한 정보 기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다. ‘정보문화소양’은 ‘정보윤리의식’, ‘정보보호능력’, ‘정보기술활용능력’을 포함한다.</li> </ul>
컴퓨팅 사고력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. ‘컴퓨팅 사고력’은 ‘추상화(abstraction) 능력’과 프로그래밍(코딩)으로 대표되는 ‘자동화(automation) 능력’, ‘창의·융합 능력’을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심 요소 추출, 문제 분해, 모델링, 분류, 일반화 등의 방법으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 도출된 문제 해결 모델은 프로그래밍(알고리즘, 코딩)을 통해 자동화된다.</li> </ul>
협력적 문제 해결력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제 해결에 필요한 자료를 수집하고 분석하기 위해 인터넷 검색을 활용하고 응용 소프트웨어를 활용하는 과정을 클라우드 서비스 등을 이용해 공유하고 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 말한다. ‘협력적 문제해결력’은 ‘협력적 컴퓨팅 사고력’, ‘디지털 의사소통능력’, ‘공유와 협업능력’을 포함한다.</li> </ul>

### Ⅲ. 컴퓨팅 역량 지수 범주·역량·문항 내용·배점 설정

[표 Ⅲ-5] 컴퓨팅 역량 지수

범주		역량		문제추출	문항수	배점
정보 문화 소양 (80점) (40%)	정보 윤리 (22점) (11%)	1	정보 윤리의 이해	사이버윤리 악성 댓글	2	10 (5%)
		2	정보 윤리를 실천하는 활동	중독 예방 실천 사이버 범죄 대처	2	12 (6%)
	정보 보호 (22점) (11%)	3	정보 보호의 필요성 이해	개인정보 제공 비밀번호 관리	2	10 (5%)
		4	정보 보호를 실천하는 활동	개인정보 보호 저작권 보호	2	12 (6%)
	정보 기술 활용 (36점) (18%)	5	필요한 자료를 수집하거나 선택하는 능력	정보 검색 정보 신뢰도	2	12 (6%)
		6	자료를 적절하게 정보로 가 공하는 능력	문서 편집 자료 활용 및 가공	4	24 (12%)
컴퓨 팅사 고력 (80점) (40%)	추상 화 (50점) (25%)	7	문제를 분석하고, 핵심요소를 추출하는 능력	문제 분석 핵심 요소 추출	3	24 (12%)
		8	문제를 분해하고 모델링, 분 류, 일반화 등을 적용하는 능 력	문제 분해 추상화 적용	3	26 (13%)
	자동 화 (30점) (15%)	9	알고리즘의 이해와 표현, 평 가 및 자동화의 표현	알고리즘 표현	3	30 (15%)
협력 적 문제 해결 력 (40점) (20%)	디지털 의사 소통 능력 (16점) (8%)	10	인터넷에서 타인의 의견을 경청하고 수용하며 의사소통 하는 능력	의사소통 SNS	2	16 (8%)
	공유 와 협업 능력 (24점) (12%)	11	인터넷을 통한 공유 및 협업 하는 능력	정보 공유 협업 활동	3	24 (12%)

#### IV. 컴퓨팅 역량 지수 문항에 구성에 대한 배점

문항 1			문제		배점
범주	영역	문제내용	문제		배점
		인터넷 상에서 만난 상대방에게 실제 생활과 마찬가지로 예의를 갖추려고 했습니까?			
정보 문화 소양	정보 윤리	사이버 윤리	1	전혀 그렇지 않다	1
			2	대체로 그렇지 않다	2
			3	보통이다	3
			4	대체로 그렇다	4
			5	항상 그렇다	5

문항 2			문제		배점
범주	영역	문제내용	문제		배점
		인터넷에 친구나 잘 모르는 사람을 비방하는 글을 올린 적이 있습니까?			
정보 문화 소양	정보 윤리	악성 댓글	1	한 번도 올린 적이 없다.	5
			2	기억이 잘나진 않지만 한두 번 정도 올린 적이 있다.	4
			3	최근 일 년에 한두 번 정도 올린 적이 있다.	3
			4	한 달에 한두 번 정도 올린 적이 있다.	2
			5	일주일에 한번 이상 올린 적이 있다.	1

문항 3			문제		배점
범주	영역	문제내용	문제		배점
		평소 인터넷이나 휴대폰으로 게임이나 채팅, 검색 등을 어느 정도 하나요?			
정보 문화 소양	정보 윤리	중독 예방 실천	1	밤에 주로 사용하다 보면 새벽에 잠들 때가 많다. (일주일에 3회 이상 새벽에 잠을 잔다.)	0
			2	목적 없이 인터넷이나 SNS를 이용해 검색하지 않는다.	6
			3	정해진 사용 시간을 잘 지킨다.	6
			4	친구들과 만나서 대화를 나누는 시간이 예전보다 많이 줄어들었다.	0
			5	하루에 4시간 이상 움직이지 않고 한곳에서 인터넷을 한다.	0

문항 4			문제		배점
범주	영역	문제내용	어느 날 SNS에 친구가 나에게 대해 욕설하는 내용의 글을 올린 것을 보았습니다. 당신은 어떻게 대처 하겠습니까?		
정보 문화 소양	정보 윤리	사이버 범죄 대처	1	협박적인 내용을 메시지로 전송한다.	0
			2	상대를 곤경에 빠뜨릴 의도로 허위사실(유언비어)을 SNS를 통해 유포시킨다.	0
			3	조금만 지나면 잊혀 질 일이라 신경을 쓰지 않는다.	2
			4	친구가 힘들어 할 내용의 메시지를 게시판에 올린다.	0
			5	담임 선생님께 연락을 하거나 학교폭력신고상담센터에 연락을 한다.	6
			6	친구에게 이 사실을 알리고 지우라고 요구한다.	6

문항 5			문제		배점
범주	영역	문제내용	인터넷 쇼핑몰에서 옷을 구입하기 위해 회원가입을 하려고 합니다. 회원 가입 시 동의여부 체크는 어떻게 하십니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	개인정보 제공	1	동의 안하면 회원가입이 안되니까 무조건 동의하고 가입한다.	0
			2	친구가 추천해 주는 사이트라 안심하고 가입을 한다.	0
			3	신뢰할 수 있는 사이트인 경우에만 가입을 한다.	3
			4	제 3자 정보제공이 없는 사이트만 가입한다.	3
			5	이용약관, 개인정보취급 방침, 제 3자 정보 제공 관련 내용을 확인하고 가입한다.	5

문항 6			문제		배점
범주	영역	문제내용	회원 가입된 사이트의 비밀번호는 평소에 어떻게 관리하십니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	비밀번호 관리	1	변경하지 않고 그대로 둔다.	1
			2	한번 변경한 것 같다.	2
			3	1년 이내 변경했다.	3
			4	6개월 이내 변경했다.	4
			5	3개월 이내 변경했다.	5

문항 7			문제	배점	
범주	영역	문제내용	다른 사람(부모님, 친구 등)의 개인정보(아이디, 비밀번호, 주민등록번호 등)를 그 사람의 허락을 받지 않고 가입한 후 인터넷 사이트에 사용한 적이 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	개인정보 보호	1	한 번도 이용한 적이 없다.	6
			2	기억이 잘나진 않지만 한두 번 정도 이용한 적이 있다.	5
			3	최근 일 년에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.	3
			4	한 달에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.	2
			5	일주일에 한번 이상 이용한 적이 있다.	1

문항 8			문제	배점	
범주	영역	문제내용	'지금 상영 중인 영화 공유합니다. 내리기 전에 공유해 주세요!'라는 문구와 함께 SNS에 올라온 영화를 보았습니다. 어떻게 하겠습니까?		
정보 문화 소양	정보 보호	저작권 보호	1	제작사에 허가를 받지 않고 영화를 공유한다.	0
			2	영화의 한 장면만을 편집해서 사용한다.	0
			3	제작사의 허가를 미리 받지 못해서 출처를 표기하고 게시한다.	0
			4	올라온 게시물에 '좋아요.' 버튼을 클릭한다.	2
			5	공유하지 않는다.	6

문항 9			문제	배점	
범주	영역	문제내용	과제를 하다가 "건축계의 노벨상이라 불리는 프리츠키상(Pritzker Architecture Prize)"가 궁금해졌다. 인터넷 검색으로 궁금증을 어떻게 해결하면 좋을까요?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	정보 검색	1	귀찮아서 검색하지 않는다.	0
			2	친구에게 부탁해서 검색을 도와달라고 한다.	1
			3	포털 사이트의 검색창에 문장 전체를 입력한다.	3
			4	포털 사이트의 검색창에 핵심 단어만 입력한다.	5
			5	포털 사이트의 검색창에 핵심 단어와 검색 엔진 연산자를 이용하여 검색한다.	6



문항 10			문제		배점
범주	영역	문제내용	문제		배점
			온라인상에 보여주는 사이트 내용(카페, 블로그, 페이스북 등)을 어느 정도 신뢰하십니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	정보 신뢰도	1	전혀 신뢰하지 않음	1
			2	여러 곳을 검색하고 비교하지만 약간 의심을 하는 편임	4
			3	여러 곳을 검색하면서 친한 사람들의 의견을 물어보기도 하는 편임	5
			4	여러 곳을 검색하면서 정보를 비교하는 편임	6
			5	검색한 정보의 내용을 신뢰하는 편임	3

문항 11			문제		배점
범주	영역	문제내용	문제		배점
			워드프로세서 프로그램(한글, MS워드 등)을 이용해 어느 정도의 문서를 편집할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	문서편집	1	글자를 입력하고 저장/출력을 할 수 있다.	2
			2	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문단의 모양 편집을 할 수 있다.	3
			3	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 페이지 번호를 넣을 수 있다.	4
			4	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 표(Table)를 넣을 수 있다.	5
			5	글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 표(Table) 추가/이미지 추가/그래프 추가를 할 수 있다.	6

문항 12			문제		배점
범주	영역	문제내용	스프레드시트 프로그램(엑셀 등)을 이용해 어느 정도의 자료를 편집할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	자료집계	1	자료를 입력하고 저장/출력을 할 수 있다.	2
			2	자료 입력하고 자료를 합계와 평균을 구할 수 있다.	3
			3	자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃 처리를 할 수 있다.	4
			4	자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃, 데이터 정렬을 할 수 있다.	5
			5	자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃, 데이터 정렬, 차트(그래프) 작성을 할 수 있다.	6

문항 13			문제		배점
범주	영역	문제내용	문서에 그래프를 넣으려고 합니다. 그래프 작성은 어느 정도 할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	자료활용 및 가공	1	그래프를 넣는 방법을 모른다.	0
			2	그래프를 넣을 수 있다.	2
			3	그래프의 종류를 선택하고 가로축과 세로축 설정을 할 수 있다.	3
			4	그래프의 종류 선택과 자료 입력을 할 수 있다.	5
			5	그래프를 넣고 원하는 모양으로 편집을 할 수 있다.	6

문항 14			문제		배점
범주	영역	문제내용	문서에 표(Table)를 넣으려고 합니다. 표(Table) 작성은 어느 정도 할 수 있습니까?		
정보 문화 소양	정보 기술 활용	자료활용 및 가공	1	표 작성 하는 방법을 모른다.	0
			2	표를 만들고 자료나 글자 입력을 할 수 있다.	2
			3	표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집을 할 수 있다.	3
			4	표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집, 셀 편집(합치기, 나누기)을 할 수 있다.	5
			5	표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집, 셀 편집(합치기, 나누기)와 계산식 작성을 할 수 있다.	6

문항 15			문제		배점
범주	영역	문제내용	온라인상에 올라온 내용이 내 생각과 다르지만 올바른 의견이 있으면 받아들이는 편입니까?		
협력적 문제 해결력	디지털 의사소통 능력	의사소통	1	전혀 그렇지 않다.	0
			2	대체로 그렇지 않다.	2
			3	보통이다.	4
			4	대체로 그렇다.	6
			5	항상 그렇다.	8

문항 16			문제		배점
범주	영역	문제내용	SNS 상 올라온 사회 이슈 관련 토론, 설문, 투표 활동을 통해 내 의견을 표현합니까?		
협력적 문제 해결력	디지털 의사소통 능력	SNS	1	전혀 그렇지 않다.	0
			2	대체로 그렇지 않다.	2
			3	보통이다.	4
			4	대체로 그렇다.	6
			5	항상 그렇다.	8

문항 17			문제		배점
범주	영역	문제내용	내가 가지고 있는 새로운 정보를 친구들과 어떻게 공유하십니까?		
협력적 문제 해결력	공유와 협업 능력	정보 공유	1	혼자만 알고 있는 경우가 많다.	0
			2	친구들과 모임을 통해서 이야기를 한다.	4
			3	가끔씩 페이스 북 등을 이용해 댓글을 달아 준다.	6
			4	카톡(카카오톡)이나 밴드 등 SNS 이용해 정보를 올린다.	8
			5	동호회나 블로그를 가입해서 정보를 공유한다.	8

문항 18			문제		배점
범주	영역	문제내용	조별 발표 자료 작성을 위해 준비하는 과정에서 주로 어떤 작업을 하십니까?		
협력적 문제해결력	공유와 협업능력	협업활동	1	조별 친구들이 하는 일을 쳐다보며 옆에 가만히 앉아 있다.	0
			2	구성원들이 알아서 준비하니 딱히 할 일이 없어 필요한 것이 있는지 물어본다.	4
			3	동영상 편집 프로그램을 사용해 자료 준비를 한다.	8
			4	자료관리(엑세스, 엑셀 등)프로그램을 이용해 복잡한 자료를 표나 그래프로 작성한다.	8
			5	이미지 편집프로그램을 사용해 그림을 넣고 편집한다.	8
			6	발표 작업에 필요한 자료를 검색 작업 등을 이용해 준비한다.	8

문항 19			문제		배점
범주	영역	문제내용	조별 프로젝트 발표 작업을 할 때 어떤 행동을 취하게 됩니까?		
협력적 문제해결력	공유와 협업능력	협업활동	1	프로그램에 자신이 없어서 친구들이 하라는 일을 한다.	4
			2	발표 작업의 시나리오를 작성한다.	8
			3	발표 작업 시 프레젠테이션을 위한 프로그램 작성을 한다.	8
			4	역할 분담을 시키고 의견 조율을 한다.	8
			5	친구들을 믿지 못하고 전부 내가 작업을 도맡아 한다.	2

문제상황

체육 시간에 탁구활동을 했습니다. 체육활동이 끝나고 선생님께서 흩어져 있는 탁구공을 정리하라고 하셨다. 홀수 번호의 공은 파란색 바구니에 담고, 짝수 번호의 공은 주황색 바구니에 담으라고 하시면서 파란색 바구니와 주황색 바구니를 주셨습니다.

문항 20. 위 문제 상황을 해결하려고 합니다.(문항 20-1, 20-2)

문항 20-1			문제	배점	
범주	영역	문제내용	문제 해결 상황에 가장 중요한 핵심은 무엇이라고 생각하십니까?		
컴퓨터사고력	추상화	핵심요소추출	1	파란색 바구니를 찾으러 간다.	0
			2	주황색 바구니를 찾으러 간다.	0
			3	탁구 플레이 규칙을 인터넷으로 조사한다.	0
			4	짝수를 찾는 방법 또는 홀수를 찾는 방법을 생각한다.	8
			5	체육관 문을 닫는다.	0

문항 20-2			문제	배점
범주	영역	문제내용	위 과정을 해결하기 위해 어떻게 진행하면 되겠습니까?	
컴퓨터사고력	자동화	알고리즘 표현	<p>규칙</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시작한다.(주황색 바구니와 파란색 바구니를 옆에 두고 공을 줍기 시작)</li> <li>2) 체육관 바닥에 공이 있는지 확인한다.</li> <li>3) 손에 있는 탁구공의 번호가 짝수인지 확인한다.</li> <li>4) 바닥에 있는 공을 줍는다.</li> <li>5) 파란색 바구니에 넣는다.</li> <li>6) 주황색 바구니에 넣는다.</li> <li>7) 종료한다.(선생님께 공을 다 주었음을 알린다.)</li> </ol>	
				10
배점				5

문항 21			문제		배점
범주	영역	문제내용	우리 반 철수 어머니께서 학급에 피자를 보내주셨습니다. 피자를 모두 나누어 먹으려고 하는데 가장 중요하지 <u>않다</u> 고 생각하는 것은 어느 것입니까?		
컴퓨터 고력	추상 화	문제 분해	1	우리 반 친구들이 몇 명일까?	0
			2	어머니께서 피자를 몇 판 주셨을까?	0
			3	한 판을 몇 조각으로 나누어져 있을까?	0
			4	모두 다 같은 양의 피자를 먹고 있는지 확인한다.	0
			5	어느 가게 피자인지 확인한다.	8
			6	오늘 없는 학생은 있는지 확인한다.	0

문제상황

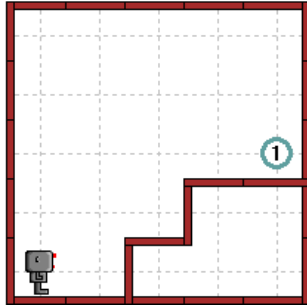
담임 선생님께서 교실 사용이 너무 지저분하다고 말씀하셨다. 그래서 학급 회의를 통해 교실을 깨끗하게 사용하기 위한 “학급 규칙”을 만들기로 했다.

문항 22			문제		
범주	영역	문제내용	학급 규칙의 안건으로 볼 수 있는 것을 모두 선택하세요.		
컴퓨터 고력	추상화	문제 분석	1	휴지를 바닥에 버리는 학생에게 벌점 부여하기	
			2	청소 시간에 청소를 하지 않고 노는 학생에게 벌점 주기	
			3	수업 시간에 3번 이상 지각한 학생에게 벌점 주기	
			4	수업 준비물을 챙겨 오지 않은 학생에게 벌점 주기	
			5	바닥에 책을 쌓아두는 학생에게 1회 경고 후 벌점 주기	
배점	(보기 3), (보기 4)중 한 개 이상 선택하면 0점 (보기 3), (보기 4)를 제외하고 정답 1개 4점, 2개 6점, 3개 8점부여				

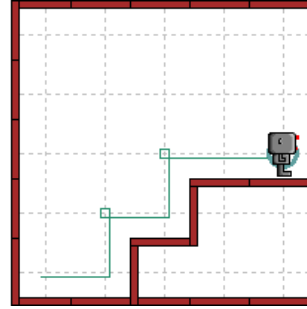
문제상황

아래 그림의 작은 로봇은 “한 칸 앞으로 전진”과 “왼쪽으로 돌기” 작업만 할 수 있는 로봇입니다. [실행 후] 그림과 같이 움직여서 이동하려고 합니다.

실행 전



실행 후



문항 23			문제	
범주	영역	문제내용	한 칸 앞으로 이동은 “1”이라고 작성하고, 왼쪽으로 돌기는 “2”라고 작성해서 “실행 후” 결과처럼 로봇을 물건까지 이동시키려면 어떻게 해야 할까요? (작성예시: “한 칸 앞으로 이동▶한 칸 앞으로 이동▶왼쪽으로 돌기▶왼쪽으로 돌기” : 1122)	
컴퓨터사고력	자동화	알고리즘 표현		
배점			“12”까지 작성	2
			“12122”까지 작성	4
			“12122212”까지 작성	6
			“12122212122”까지 작성	8
			“12122212122211” 작성	10
			“12122212122211” 이상 작성	8

문제상황

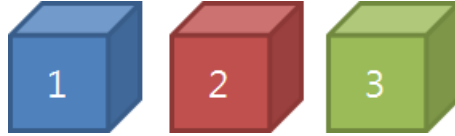
오늘은 봉사 활동이 있는 날이다. 선생님께서 채송화, 국화, 샬비어를 주시면서 교실 앞 쪽 화단을 가꾸어 보자고 말씀하시면서, 꽃을 섞어서 심지 말고 구역별로 나누어 심어야 한다고 당부하셨다.

문항 24			문제	
범주	영역	문제내용	화단 가꾸기를 잘 하기 위해 할 일들 모두 선택하세요.	
컴퓨터사고력	추상화	문제분석	1	학급 친구를 불러서 구역별로 꽃을 심는다.
			2	화단에 어떻게 꽃을 심을지 의논한다.
			3	꽃에 물을 준다.
			4	꽃을 심는 방법을 서로 공유한다.
			5	화단의 위치를 확인한다.
배점	(보기 5)를 선택하면 0점 (보기 5)를 제외하고 정답 1개 2점, 2개 4점, 3개 6점, 정답 4개 8점 부여			

문항 24			문제		
범주	영역	문제내용	그림과 같이 16개의 점이 일정한 간격으로 떨어져 있을 때 서로 다른 4점을 연결해 정사각형을 만들 수 있는 방법을 모두 선택하세요.		
컴퓨터사고력	추상화	문제분해	1	한 변의 길이가 1인 사각형	
			2	한 변의 길이가 2인 사각형	
			3	한 변의 길이가 3인 사각형	
			4	한 변의 길이가 4인 사각형	
			5	한 변의 길이가 $\sqrt{2}$ 인 사각형	
			6	한 변의 길이가 $\sqrt{3}$ 인 사각형	
			7	한 변의 길이가 $\sqrt{5}$ 인 사각형	
배점	(보기 4), (보기 7) 중 한 개 이상 선택하면 0점 (보기 4), (보기 7) 을 제외하고 정답 1개 1점, 2개 3점, 3개 5점, 정답 4개 7점, 정답 5개 9점 부여				



— 문제상황 —  
 무게는 서로 다른데 크기와 모양이 같은 상자 3개와 양팔 저울 1개를 선생님께서 주셨다. 상자들을 무게 순서대로 배치하라고 말씀하셨다.(단, 작업은 왼쪽부터 시작한다)



— 과정 —  
 ① 두 번째 상자와 세 번째 상자 비교  
 ② 첫 번째 상자와 두 번째 상자 비교  
 ③ 무거운 상자를 세 번째 상자와 바꿈  
 ④ 무거운 상자를 두 번째 상자와 바꿈  
 ⑤ 무거운 상자를 첫 번째 상자와 바꿈

문항 26. 위 문제 상황을 해결하려고 합니다.(문항 26-1, 26-2)

문항 26-1			문제	
범주	영역	문제내용	그림에서 가장 가벼운 상자부터 가장 무거운 상자까지 어떻게 순서대로 줄을 세울 수 있을까요? (작업 번호를 순서대로 작성한다.) (작성예시: 첫 번째 상자와 두 번째 상자를 비교한다.▶상자 2와 상자 3비교▶가장 무거운 상자를 상자 3과 바꿈▶상자 1과 상자 2 비교 :132)	
컴퓨팅사고력	자동화	알고리즘 적용		
배점			"2413"까지 작성한 경우	5
			"241324" 작성한 경우	10
			"241324"이상 작성한 경우	5

문항 26-2			문제	
범주	영역	문제내용	위 과정(26-1)을 거치면 상자를 몇 번 비교하여 무게 순서대로 나열할 수 있을까요?	
컴퓨팅사고력	추상화	추상화 적용		
배점			"3번" 작성한 경우	9
			그 외의 경우	0

## IV. 연구 결과 및 논의

### 4. 컴퓨팅 역량 지수 연구 결과

컴퓨팅 역량 지수 구성된 문항을 고등학교 1학년 학생을 대상으로 실시하였으며, 실시된 자료를 정보 교과 이수 여부에 따른 분석과 학업 성취도에 따른 분석을 하였다.

분석 결과는 다음과 같다.

#### 4.1 설문조사 참여자

J지역 내 고등학교 1학년 학생을 대상으로 설문지를 배부하여, 동지역 학생(83명), 읍지역 학생 (167명) 총 250명에 대해 설문 조사지를 회수하였다. 이 중에서 설문지 문항을 성실하게 답변하지 않은 학생을 제외한 217명을 대상으로 자료를 분석했다. 동지역과 읍지역으로 구분한 이유는 지역 특성상 동지역 학생들은 고등학교 입학 평준화 지역으로 중학교 내신 상위그룹 학생들이 많이 구성되어 있으며, 동지역에 거주하지만 평준화 지역보다 성적이 다소 떨어진 학생들이 읍지역 학교로 진학하는 경우가 많다.

설문 조사에 응한 학생들의 학교 소재별 대상 인원을 살펴보면 다음과 같다.

[표 IV-1] 설문조사 학교소재별 인원

(학생수)

구분	동지역	읍지역	기타	총인원수
고등학교 1학년	72	145	0	217

설문 조사에 응한 학생들의 정보 교과 이수 여부에 따른 대상 인원을 살펴보면 다음과 같다.

[표 IV-2] 이전 학년 정보 교과 이수 여부에 따른 인원 (학생수)

구분	이수		미이수		기타	총인원수
	동지역	읍지역	동지역	읍지역		
고등학교 1학년	22	71	49	75	0	217
	93		124			

학업성취도가 우수한 학생을 선별하기 위해 설문 실시 바로 이전의 모의고사 국어, 영어, 수학 등급 조사를 하였으며, 국·영·수 등급의 합이 30%이내의 학생 중 하위 등급 동점자를 제외하여 학력 우수 상위 56명 학생을 선정하여 분석하였다.

[표 IV-3] 모의고사 성적에 따른 인원 (학생수)

구분	우수		보통		총인원수
	동지역	읍지역	동지역	읍지역	
고등학교 1학년	50	6	22	139	217
	56		161		

컴퓨팅 역량 지수를 학업성취도에 따른 분석하기 위해 컴퓨팅 역량 지수 상위 30% 학생인 66명 학생을 선정하여 분석하였다.

[표 IV-4] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 인원 (학생수)

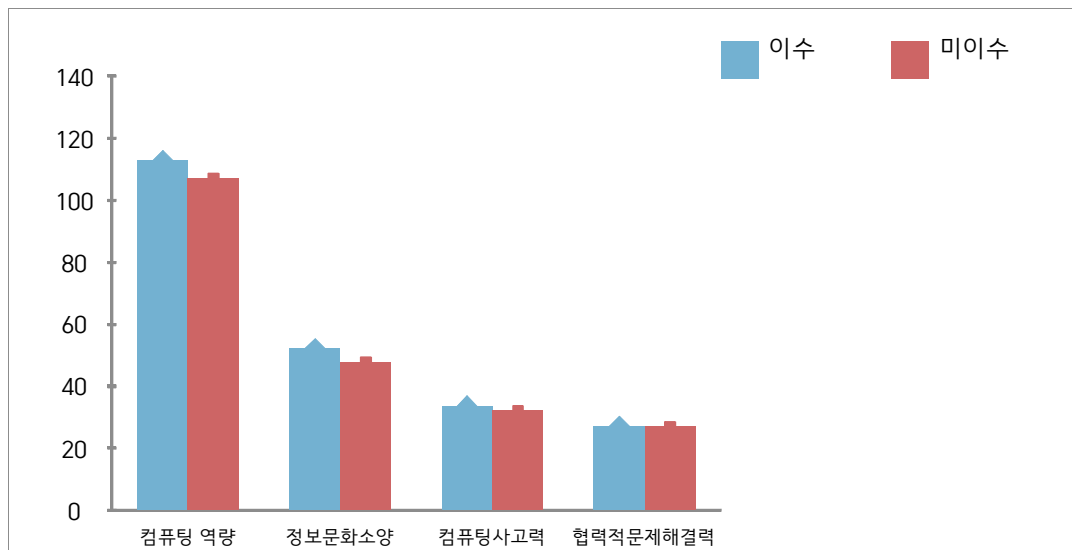
구분	우수		보통		총인원수
	동지역	읍지역	동지역	읍지역	
고등학교 1학년	24	42	48	103	217
	66		151		

## 4.2 정보교과 이수 여부에 따른 분석 결과

이전 학년 정보 교과 이수 여부에 따른 분석 내용은 다음과 같다.

[표 IV-5] 이전 학년 정보 교과 이수 여부에 따른 분류 (평균점수)

구분	이수(93명)	미이수(124명)	비고
컴퓨팅역량지수	112.6	107.1	200점 만점
정보문화소양	52.1	47.9	80점 만점
컴퓨팅사고력	33.5	32.2	80점 만점
협력적문제해결력	27	27	40점 만점



[그림 IV-1] 이전 학년 정보 교과 이수에 따른 분류

위 [표 IV-5]와 [그림 IV-1]은 평균 점수에 따른 내용이다. 정보 교과 이수에 따른 분석을 살펴보면, 정보 교과 이수한 학생들의 평균 점수가 컴퓨팅 역량 지수는 5.5점, 정보문화소양 범주는 4.2점, 컴퓨팅사고력 범주는 1.3점의 차이를 보이고 있지만, 협력적문제해결력은 거의 차이가 나타나지 않았다.

정보교과를 이수한 학생들이 이수하지 않은 학생들보다 컴퓨팅 역량 지수가 높

게 나타났다.

특히, 컴퓨터 역량 지수의 컴퓨팅 사고력 범주만 비교 분석해 보자면, 정보 교과를 이수한 학생들 중 동지역 학생들의 평균점수는 35.3점, 이수하지 않은 학생들의 평균점수는 32.3점으로 3점이 높은 것으로 나타났다.

읍지역 학생들을 기준으로 살펴보면, 이수한 학생들의 평균점수는 33점, 이수하지 않은 학생들의 평균점수는 32.1점으로 0.9점이 높은 것으로 나타났다.

컴퓨터 역량 지수의 정보문화소양 범주만 비교 분석해 보자면, 정보 교과를 이수한 학생들 중 동지역 학생들의 평균점수는 45.7점, 이수하지 않은 학생들의 평균점수는 45점으로 0.7점이 높은 것으로 나타났다.

읍지역 학생들을 기준으로 살펴보면, 이수한 학생들의 평균점수는 54.1점, 이수하지 않은 학생들의 평균점수는 49.7점으로 4.4점이 높은 것으로 나타났다.

이는 정보교과를 이수한 학생들이 정보 문화 소양 범주의 정보 윤리, 정보 보호를 잘 지키고 있고, 정보기술활용 능력이 높다고 할 수 있다. 또한, 핵심요소 추출, 문제 분석, 문제 분해, 알고리즘 표현 등 문제해결능력이 뛰어나다고 할 수 있다.

#### 4.3 학업 성취도에 따른 분석 결과

학업성취도에 따른 분석을 설문 실시 이전 모의고사 성적 기준과 컴퓨팅 역량 지수를 기준으로 분석 실시하였다.

##### 4.3.1 이전 실시한 모의고사에 따른 분석 결과

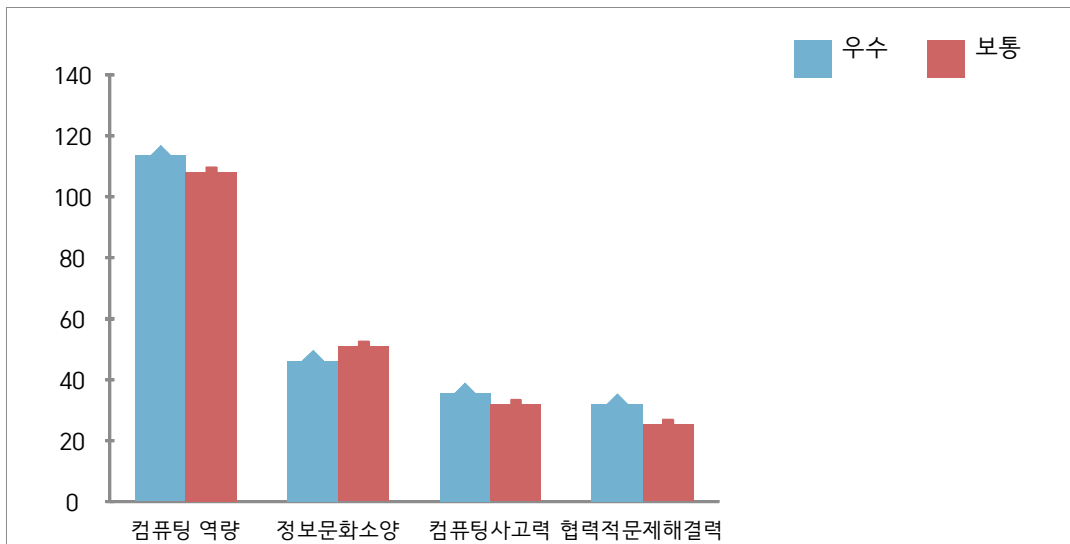
이전 실시한 모의고사 국어, 영어, 수학 등급 상위 30% 학생들 중 동점자를 뺀 56명을 우수 그룹으로, 나머지 학생 그룹을 보통 그룹으로 분류하여 컴퓨팅 역량 지수를 분석해 보았다.

이전 실시한 모의고사 성적 기준으로 컴퓨팅 역량 지수를 분석한 내용은 다음과

같다.

[표 IV-6] 이전 실시한 모의고사 성적에 따른 분류 (평균점수)

구분	우수(56명)	보통(161명)	비고
컴퓨팅역량지수	113.5	108	200점 만점
정보문화소양	46.1	50.9	80점 만점
컴퓨팅사고력	35.5	31.8	80점 만점
협력적문제해결력	31.9	25.3	40점 만점



[그림 IV-2] 이전 실시한 모의고사 성적에 따른 분류

위 [표 IV-6]과 [그림 IV-2]는 평균 점수에 따른 내용이다. 이전 실시한 모의고사 성적에 따른 분석을 살펴보면, 모의고사 우수 그룹 학생들의 평균 점수가 컴퓨팅 역량 지수는 5.5점, 정보문화소양 범주는 -4.8점, 컴퓨팅사고력 범주는 3.7점, 협력적문제해결력은 6.6점의 차이를 보이고 있다.

모의고사 우수 그룹 학생들이 보통 그룹 학생들보다 컴퓨팅 역량 지수의 점수가 높게 나타났다.

이는 모의고사 우수 그룹 학생들이 협력적문제해결력 범주의 디지털의사소통능력과 공유와 협업 능력이 높다고 할 수 있다. 또한, 핵심요소 추출, 문제 분석, 문

제 분해, 알고리즘 표현 등 문제해결능력이 뛰어나다고 할 수 있다.

[표 IV-7] 학업성취도에 따른 분류 구간별 학생수 (인원수)

구분	정보 문화 소양(80점)		컴퓨팅 사고력(80점)		협력적문제해결력(40점)	
	우수 (56명)	보통 (161명)	우수 (56명)	보통 (161명)	우수 (56명)	보통 (161명)
~70		5 (3.1%)				
~60	15 (26.8%)	26 (16.2%)	5 (8.9%)	2 (1.2%)		
~50	29 (51.8%)	53 (32.9%)	15 (26.8%)	34 (21.1%)		
~40	12 (21.4%)	47 (29.2%)	17 (30.4%)	62 (38.5%)	36 (64.3%)	32 (19.9%)
~30		29 (18%)	16 (28.6%)	39 (24.2%)	18 (32.4%)	89 (55.3%)
~20		1 (0.6%)	3 (5.3%)	18 (11.2%)	2 (3.3%)	39 (24.2%)
~10				6 (3.8%)		1 (0.6%)

위 [표 IV-7]는 구간별 점수 분포 내용이다. 모의고사 우수 그룹 학생들이 전반적으로 컴퓨팅 역량 지수의 점수 비율이 높은 것으로 나타났다.

정보 문화 소양에 대한 평균 점수가 오히려 낮아 [표 IV-7]과 같이 구간별로 분석을 해보았는데, 우수그룹 학생들이 78.6% 이상, 보통 그룹 학생들이 52.2% 이상 학생들이 총 80점 만점 중 51점 이상의 점수를 갖고 있다.

이는 모의고사 우수 그룹 학생들이 정보 윤리 역량과 정보 보호 역량을 잘 준수하며, 정보기술활용 능력도 뛰어나다고 볼 수 있다. 그리고 컴퓨팅 기기를 활용하여 정보에 대한 공유 능력도 뛰어난 것으로 볼 수 있다. 가장 높은 편차를 보이는 범주는 컴퓨팅 사고력 범주이다. 이는 학업 성취도가 높으면 문제해결력 능력 또한 높다고 말할 수 있다.

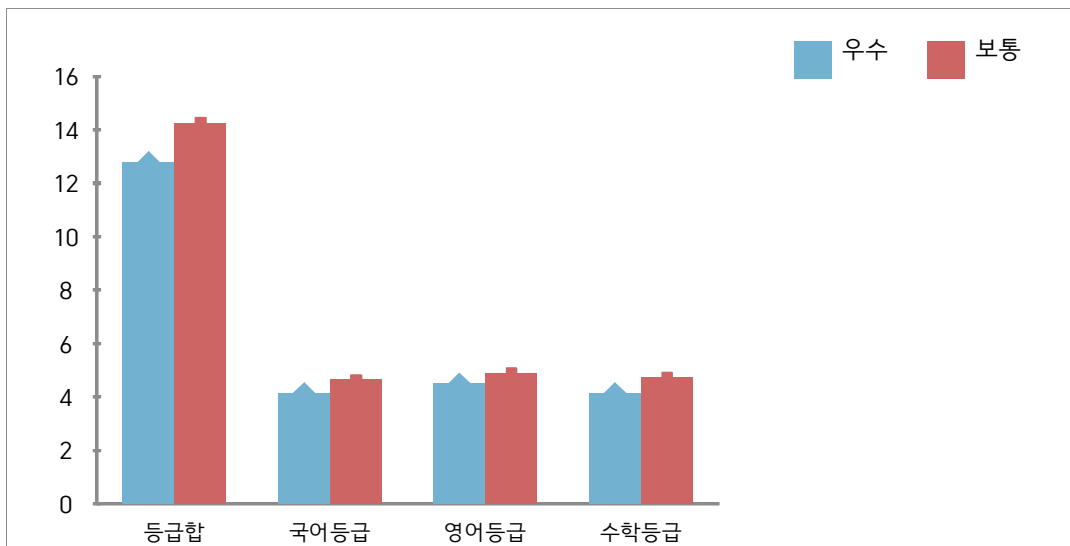
### 4.3.2 컴퓨팅 역량 지수에 따른 분석 결과

컴퓨팅 역량 지수 상위 30% 학생을 우수 그룹으로, 나머지 학생 그룹을 보통 그룹으로 분류하여 모의고사 성적을 분석해 보았다.

컴퓨팅 역량 지수를 기준으로 분석한 내용은 다음과 같다.

[표 IV-8] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 분류 (평균점수)

구분	우수	보통	비고
국어, 영어, 수학 등급합	12.8	14.3	과목별 (1~9등급)합
국어등급	4.2	4.6	1~9등급
영어등급	4.5	4.9	1~9등급
수학등급	4.2	4.7	1~9등급



[그림 IV-3] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 분류

위 [표 IV-8]과 [그림 IV-3]은 평균 점수에 따른 내용이다. 컴퓨팅 역량 지수에 따른 분석을 살펴보면, 컴퓨팅 역량 지수 우수 그룹 학생들의 성취도합(국어, 영어, 수학)평균 점수가 컴퓨팅 역량 지수는 1.5등급, 국어등급은 0.4등급, 영어등급은



0.4등급, 수학등급은 0.5등급이 높게 나타났다.

컴퓨팅역량지수 우수 그룹 학생들이 보통 그룹 학생들보다 모의고사 등급이 높게 나타났다. 이는 컴퓨팅 역량 지수가 높은 학생들이 학업성취율도 높다고 할 수 있다.

[표 IV-9] 컴퓨팅 역량 지수에 따른 구간별 분류 (인원수)

구분	국어등급		영어등급		수학등급	
	우수 (66명)	보통 (151명)	우수 (66명)	보통 (151명)	우수 (66명)	보통 (151명)
1등급	10 (15.2%)	9 (6%)	10 (15.2%)	11 (7.3%)	11 (16.7%)	14 (9.3%)
2등급	5 (7.6%)	10 (6.6%)	3 (4.5%)	13 (8.6%)	5 (7.6%)	10 (6.6%)
3등급	5 (7.6%)	13 (8.6%)	5 (7.6%)	14 (9.3%)	6 (9%)	11 (7.3%)
4등급	14 (21.2%)	26 (17.2%)	8 (12.1%)	22 (14.6%)	11 (16.7%)	20 (13.2%)
5등급	14 (21.2%)	47 (31.7%)	15 (21.7%)	20 (13.2%)	14 (21.2%)	37 (24.5%)
6등급	15 (21.7%)	32 (21.2%)	16 (25.3%)	36 (23.8%)	13 (19.7%)	38 (25.2%)
7등급	1 (1.5%)	9 (6%)	9 (13.6%)	26 (17.2%)	5 (7.6%)	15 (9.9%)
8등급	2 (3%)	3 (2%)		8 (5.3%)	1 (1.5%)	5 (3.3%)
9등급		1 (0.7%)		1 (0.7%)		1 (0.7%)

위 [표 IV-9]는 구간별 점수 분포 내용이다. 컴퓨팅 역량 지수가 높은 학생들이 전반적으로 모의고사 성적 등급 비율이 월등히 높은 것으로 나타났다.

각 교과별 3등급 이내의 학생들은 기준으로 살펴보면, 국어 영역에서 우수 그룹 학생들은 20명(30.3%)로, 보통 그룹 학생들은 32명(21.2%)인 것으로 나타났다. 영어 영역에서 우수 그룹 학생들은 18명(27.3%)로, 보통 그룹 학생들은 38명(25.2%)인 것으로 나타났다. 수학 영역에서 우수 그룹 학생들은 22명(33.3%)로, 보통 그룹 학생들은 35명(23.2%)인 것으로 나타났다.

그룹별 차이를 살펴보면 우수 그룹 학생들이 국어 9.1%, 영어 2.1%, 수학

10.1% 비율이 높은 것으로 나타났다. 이는 컴퓨팅 역량 지수가 높은 학생들이 학업 성취도 또한 높다는 것을 알 수 있다.

전체적으로 살펴보면, 정보 교과를 이수한 학생들이, 학업 성취도가 높은 학생들이 컴퓨팅 역량 지수도 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 그리고 문제에 대한 해결 능력 및 사고 방법에 대한 적응력도 뛰어나다는 것을 알 수 있다.

하지만 컴퓨팅 사고력에 대한 점수가 전반적으로 80점 만점에서 범주 만점의 절반에 못 미치는 점수를 받았다. 이는 정보 윤리 부분과 IT기술 활용 부분은 일반적으로 강조를 하고 있어 학생들이 중요성을 알고 지키려고 노력하고 있지만, 컴퓨팅 사고력에 대한 점수가 그렇지 못하고 할 수 있다. 컴퓨팅 사고력 부분을 자세히 살펴본 바로는 문제 분석, 문제 분해부분은 해결하는 학생들은 많으나 알고리즘을 표현하고 적용하는 부분을 해결하는 학생들이 적었다. 이를 바탕으로 추상화, 자동화에 따른 분야에 대한 역량을 높일 수 있는 방안을 모색하여야 한다고 생각한다.

## V. 결론 및 제언

본 조사 연구에서 얻어진 결과를 바탕으로 하여 결론과 제언을 다음과 같이 기술한다.

### 5.1 결론

본 연구는 다가올 소프트웨어 중심 사회를 맞아 학생들이 얼마만큼의 문제 해결력을 갖추고 생활하는지에 대한 지수를 만들어 문제 적응력과 해결력, 대처 능력에 대한 '컴퓨팅 역량 지수'를 제안하고, '컴퓨팅 사고력'을 키우기 위한 방법을 모색하는데 그 목적이 있다.

2015 개정 정보 교육과정을 기반으로 '컴퓨팅 역량 지수'를 '소프트웨어 중심사회를 대비하기 위한 정보문화소양과 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 효율적이고 협력적으로 직면한 문제를 해결해나가는 역량을 측정하기 위한 지수'로 정의하였다.

그에 따른 컴퓨팅 역량 지수의 범주와 역량을 [표 V-1]과 같이 구성하였다.

컴퓨팅 역량 지수 측정을 위해 정보문화소양(40%), 컴퓨팅 사고력(40%), 협력적 문제해결력(20%)의 3개 범주, 11개의 역량으로 구성하였다. 정보문화소양 관련 14 문항, 컴퓨팅사고력 관련 9문항, 협력적문제해결력 5문항을 선정하여 총 28문항으로 구성하고, 중고등학교와 대학에서 소프트웨어 관련 교육 경력 5~10년 1명, 10~15년 8명, 15년 이상 1명으로 구성된 전문가 집단의 의견 수렴하고 반영한 후, 고등학교 1학년 학생 217명을 대상으로 측정하였다.

측정 결과에 대한 신뢰도 검사는 '컴퓨팅사고력' 범주의 문항에 총 9문항 중 4문항이 주관식 문항으로 구성되어 있어 신뢰도 측정에 어려움이 있고, 정보문화소양 범주와 협력적문제해결력 범주의 문항 구성이 현재 컴퓨터와 인터넷, SNS 등 어느 정도 사용하고 있는지, 주로 작업 활동 영역에 대한 사실을 확인하는 문항, 즉 심리적인 요인에 의해 변동이 적은 문항으로 구성되어 있어 신뢰도 산출 과정은 거치지 않았다.

[표 V-1] 컴퓨팅 역량 지수 문항수 및 배점

범주		역량		문항수	배점
정보 문화 소양 (80점) (40%)	정보윤리 (22점) (11%)	1	정보 윤리의 이해	2	10 (5%)
		2	정보 윤리를 실천하는 활동	2	12 (6%)
	정보보호 (22점) (11%)	3	정보 보호의 필요성 이해	2	10 (5%)
		4	정보 보호를 실천하는 활동	2	12 (6%)
	정보기술활용 (36점) (18%)	5	필요한 자료를 수집하거나 선택하는 능력	2	12 (6%)
		6	자료를 적절하게 정보로 가공하는 능력	4	24 (12%)
컴퓨팅 사고력 (80점) (40%)	추상화 (50점) (25%)	7	문제를 분석하고, 핵심요소를 추출하는 능력	3	24 (12%)
		8	문제를 분해하고 모델링, 분류, 일반화 등을 적용하는 능력	3	26 (13%)
	자동화 (30점) (15%)	9	알고리즘의 이해와 표현, 평가 및 자동화의 표현	3	30 (15%)
협력적 문제 해결력 (40점) (20%)	디지털 의사소통능력 (16점) (8%)	10	인터넷에서 타인의 의견을 경청하고 수용하며 의사소통하는 능력	2	16 (8%)
	공유와 협업 능력 (24점) (12%)	11	인터넷을 통한 공유 및 협업하는 능력	3	24 (12%)

본 연구내용 결과를 정리하여 보면 다음과 같다.

첫째, ‘정보문화소양’ 범주의 내용을 살펴보면, 정보교과를 이수한 학생들이 평균 80점 만점 중 52.1점, 이수하지 않은 학생들이 47.9점으로 평균 점수 차이를 보이고 있다. 이전 실시한 모의고사 성적이 우수한 학생들이 46.1점, 보통인 학생들이 50.9점으로 평균 점수의 차이를 보이고 있다. 이는 전반적으로 정보 윤리 의식에 대한 강조와 IT기술 활용 능력을 강조하던 지난 교육과정의 영향으로 보인다. 또한 이전 실시한 모의고사 성적이 높은 학생들이 78.6%이상 51점 이상의 점수를 받은 것으로 보아 정보 윤리, 정보 보호, 정보기술활용 능력이 뛰어난 것을 알 수 있다.

둘째, ‘컴퓨팅 사고력’ 범주의 내용을 살펴보면, 정보교과를 이수한 학생들이 평균 80점 만점 중 33.5점, 이수하지 않은 학생들이 32.2점으로 평균의 차이가 크지

않다. 하지만 이전 실시한 모의고사 성적이 우수한 학생들이 35.5점, 보통인 학생들이 31.8점의 차이를 보이고 있다. 아직은 컴퓨팅 사고력에서 강조하는 핵심요소 추출, 문제 분석, 문제 분해, 알고리즘 적용 등의 능력이 다소 부족한 것으로 보인다. 앞으로 개정된 교육과정을 통해 학습 방향을 명확히 제시할 필요가 있다고 생각한다.

세째, ‘협력적문제해결력’ 범주의 내용을 살펴보면, 정보교과를 이수한 학생들이 평균 40점 만점 중 27점, 이수하지 않은 학생들이 27점으로 평균의 차이가 없는 편이지만, 하지만 이전 실시한 모의고사 성적이 우수한 학생들이 31.9점, 보통인 학생들이 25.3점의 차이를 보이고 있다. 디지털 의사소통 능력과 공유와 협업 능력이 뛰어난 것을 알 수 있다.

넷째, 컴퓨팅 역량 지수가 높은 학생들의 국어, 영어, 수학 등급의 합이 우수한 학생들이 평균12.8등급, 보통인 학생들이 평균14.3 등급으로 평균1.5등급이 높은 것으로 나타났다. 이는 컴퓨팅 역량 지수가 높은 학생들이 성적 또한 우수한 편이라고 말할 수 있다.

## 5.2 제언

본 연구의 학생들에 대한 설문 구성원들이 다소 적은 인원으로 구성·실시되어 결과에 대한 배경, 원인 또는 대안에 대한 세부적이고 심도 있는 연구가 부족하다는 점과 학생들의 여러 지역에 걸쳐서 조사를 실시한 결과가 아니라는 한계점을 지니고 있다.

본 연구의 결과와 상기 제한점을 감안하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

이전까지 정보 교과 교육은 IT기술을 강조하는 교육이 이루어져 왔다. 그래서 학생들의 인식도 컴퓨터를 잘 사용하는 것이 중요하고, 프로그램을 다양하게 사용하고, 인터넷을 잘하는 것이 전부라고 생각을 하고 있는 것 같다.

이전 교육과정에서 정보 윤리와 정보 보호, 정보기술 활용 능력에 대해 많이 강조를 하고 있어서 학생들의 관심도 크지만, 문제해결력을 요하는 제 4차 산업혁명의 시대를 맞이하는 학생들을 키우기 위한 노력이 더욱더 필요하다고 볼 수 있다.

2015 개정 교육과정에서 반영을 필요로 한다고 볼 수 있다.

‘컴퓨팅사고력’을 키우기 위한 일환으로 ‘소프트웨어 교육’이 강조되고 있지만 현실은 다른 것 같다. 정보 교과와 교육과정을 보다 더 컴퓨팅 사고력을 키울 수 있는 교육 방향 설정이 중요하다고 할 수 있을 것이다.

[참고 문헌]

- [1]교육부(2009). 초중등학교 교과 교육과정(교육부 고시 제 2009-41호).
- [2]교육부(2015). 초중등학교 교과 교육과정(교육부 고시 제 2015-74호).
- [3]송태옥(2014). 정보활동에 대한 이해. 한국컴퓨터교육학회 동계 학술 발표 논문지. 18(1). 69-72.
- [4]송태옥(2015). 소프트웨어교육의 목적과 방향. 한국컴퓨터교육학회 하계 학술 발표 논문지. 19(2). 23-26.
- [5]김길모, 김성식(2014). 정보 통신 윤리 지수 모형 기반 모듈식 교육 프로그램 개발. 교원교육. 30(4). 1-16
- [6]고영민, 김대영, 김한일(2016). 중등 정보교사의 역량모델 개발. 한국컴퓨터교육학회 논문지. 19(4). 33-42.
- [7]고영민, 김현철, 박찬정, 현정석, 김철민(2011). 10대 청소년의 인터넷·휴대폰 중독 관점에서의 정보문화지수에 대한 고찰. 한국컴퓨터교육학회 논문지. 14(3). 13-23.
- [8]김종민, 이문수, 안성훈(2016). 2015년도 국가수준 초·중학생 ICT 리터러시 검사의 성별에 따른 차별기능문항 분석. 교육평가연구. 29(2)
- [9]송효진(2014). 질적 정보격차와 인터넷 정보이용의 영향요인 고찰: 이용자의 디지털 리터러시, 인식, 자기효능감을 중심으로. 한국정책과학학회보. 18(2). 85-116.
- [10]김태훈(2015). 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 프로그래밍 중심 STEAM 교육 프로그램. 박사학위 논문. 제주대학교 대학원.
- [11]오경선(2016). 프로그래밍 교육을 위한 컴퓨팅 사고력 내용 구성에 관한 연구. 박사학위 논문. 성균관대학교 일반대학원.
- [12]이영준, 백성혜, 신재홍, 유현창, 정인기, 안상진, 최정원, 정성균 (2014). 초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구. 한국과학창의재단
- [13]배주은(2007). 델파이 방법을 활용한 초등학교 1,2학년 영어교육에 대한 조사 연구. 석사학위 논문. 한국교원대학교 대학원.

- [14]서형준(2014). 정보격차 연구에 대한 비판적 논의. 한국콘텐츠학회 논문지. 14(11). 657-666.
- [15]김지연, 김종윤, 서수현, 옥현진(2015). 디지털 리터러시의 정의적 영역 평가 도구 개발 방향에 대한 탐색적 연구. 국어교육학연구. 50(2)
- [16]한국과학창의재단(2014). 초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구. 30-31.
- [17]한국정보화진흥원(2015). 2014 정보문화실태조사.
- [18]한국정보화진흥원(2016). 2015 정보문화실태조사.
- [19]손충기(2010). 교육연구방법론. 태영출판사. 190-199.
- [21]Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *communications of the ACM*. 49(3), 33-35.
- [22]Wing, J. M. (2008). "Computational thinking and thinking about computing". 《*Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*》 366 (1881): 3717.



## 소프트웨어 중심사회를 대비하기 위한 컴퓨팅 역량 지수에 대한 연구

안녕하십니까?

여러분들의 정보문화소양, 컴퓨팅사고력 및 협력적 문제해결력을 조사하기 위해 컴퓨팅 역량지수를 조사하고 있습니다.

소프트웨어 중심사회로 접어들면서 사회구성원으로서 갖추어야 컴퓨팅 역량을 2015 개정 교육과정을 분석하여 정보 문화 소양과 컴퓨팅 사고력 및 협력적 문제 해결력으로 나누고, 각 세부 요소와 그에 따른 측정 문항을 제작하였습니다.

설문 내용을 자세히 살펴보고 설문에 응해주시면 대단히 감사합니다.

제주대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공  
연구자 : 변 승 호

본인 현재 상황에 대한 기초 자료를 입력해 주십시오.

설문 참여 하기 전 기초 자료 조사 내용입니다.

- |                   |                                |                                |                                |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 학교 위치          | <input type="checkbox"/> 동지역   | <input type="checkbox"/> 읍지역   | <input type="checkbox"/> 기타( ) |
| 2. 정보 교과 교육 경험    | <input type="checkbox"/> 있다    | <input type="checkbox"/> 없다    |                                |
| 3. 최근 실시한 전국연합 등급 | <input type="checkbox"/> 국어( ) | <input type="checkbox"/> 영어( ) | <input type="checkbox"/> 수학( ) |

문항 1

인터넷 상에서 만난 상대방에게 실제 생활과 마찬가지로 예의를 갖추려고 했습니까? ( )

- ① 전혀 그렇지 않다
- ② 대체로 그렇지 않다
- ③ 보통이다
- ④ 대체로 그렇다
- ⑤ 항상 그렇다

문항 2

인터넷에 친구나 잘 모르는 사람을 비방하는 글을 올린 적이 있습니까? ( )

- ① 한 번도 올린 적이 없다.
- ② 기억이 잘나진 않지만 한두 번 정도 올린 적이 있다.
- ③ 최근 일 년에 한두 번 정도 올린 적이 있다.
- ④ 한 달에 한두 번 정도 올린 적이 있다.
- ⑤ 일주일에 한번 이상 올린 적이 있다.

문항 3

평소 인터넷이나 휴대폰으로 게임이나 채팅, 검색 등을 어느 정도 하나요? ( )

- ① 밤에 주로 사용하다 보면 새벽에 잠들 때가 많다.(일주일에 3회 이상 새벽에 잠을 잔다.)
- ② 목적 없이 인터넷이나 SNS를 이용해 검색하지 않는다.
- ③ 정해진 사용 시간을 잘 지킨다.
- ④ 친구들과 만나서 대화를 나누는 시간이 예전보다 많이 줄어들었다.
- ⑤ 하루에 4시간 이상 움직이지 않고 한 곳에서 인터넷을 한다.

문항 4

어느 날 SNS에 친구가 나에게 대해 욕설하는 내용의 글을 올린 것을 보았습니다.

당신은 어떻게 대처 하겠습니까? ( )

- ① 험박적인 내용을 메시지로 전송한다.
- ② 상대를 곤경에 빠뜨릴 의도로 허위사실(유언비어)을 SNS를 통해 유포시킨다.
- ③ 조금만 지나면 잊혀 질 일이라 신경을 쓰지 않는다.
- ④ 친구가 힘들어 할 내용의 메시지를 게시판에 올린다.
- ⑤ 담임 선생님께 연락을 하거나 학교폭력신고상담센터에 연락을 한다.
- ⑥ 친구에게 이 사실을 알리고 지우라고 요구한다.

문항 5

인터넷 쇼핑몰에서 옷을 구입하기 위해 회원가입을 하려고 합니다. 회원 가입 시 동의여부

체크는 어떻게 하십니까? ( )

- ① 동의 안하면 회원가입이 안되니까 무조건 동의하고 가입한다.
- ② 친구가 추천해 주는 사이트라 안심하고 가입을 한다.
- ③ 신뢰할 수 있는 사이트인 경우에만 가입을 한다.
- ④ 제 3자 정보제공이 없는 사이트만 가입한다.
- ⑤ 이용약관, 개인정보취급 방침, 제 3자 정보 제공 관련 내용을 확인하고 가입한다.

문항 6

회원 가입된 사이트의 비밀번호는 평소에 어떻게 관리하십니까? ( )

- ① 변경하지 않고 그대로 둔다.
- ② 한번 변경한 것 같다.
- ③ 1년 이내 변경했다.
- ④ 6개월 이내 변경했다.
- ⑤ 3개월 이내 변경했다.

문항 7

다른 사람(부모님, 친구 등)의 개인정보(아이디, 비밀번호, 주민등록번호 등)를 그 사람의 허락을 받지 않고 가입한 후 인터넷 사용한 적이 있습니까?

( )

- ① 한 번도 이용한 적이 없다.
- ② 기억이 잘나진 않지만 예전에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.
- ③ 최근 일 년에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.
- ④ 한 달에 한두 번 정도 이용한 적이 있다.
- ⑤ 일주일에 한번 이상 이용한 적이 있다.

문항 8

'지금 상영 중인 영화 공유합니다. 내리기 전에 공유해 주세요!'라는 문구와 함께 SNS에 올라온 영화를 보았습니다. 어떻게 하겠습니까? ( )

- ① 제작사에 허가를 받지 않고 영화를 공유한다.
- ② 영화의 한 장면만을 편집해서 사용한다.
- ③ 제작사의 허가를 미리 받지 못해서 출처를 표기하고 게시한다.
- ④ 올라온 게시물에 '좋아요.' 버튼을 클릭한다.
- ⑤ 공유하지 않는다.

문항 9

과제를 하다가 “건축계의 노벨상이라 불리는 프리츠커상(Pritzker Architecture Prize)”가 궁금해졌다. 인터넷 검색으로 궁금증을 어떻게 해결하면 좋을까요? ( )

- ① 귀찮아서 검색을 하지 않는다.
- ② 친구에게 부탁해서 검색을 도와달라고 한다.
- ③ 포털 사이트의 검색창에 문장 전체를 입력한다.
- ④ 포털 사이트의 검색창에 핵심 단어만 입력한다.
- ⑤ 포털 사이트의 검색창에 핵심 단어와 검색 엔진 연산자를 이용하여 검색한다.

문항 10

온라인상에 보여주는 사이트 내용(카페, 블로그, 페이스북 등)을 어느 정도 신뢰하십니까? ( )

- ① 전혀 신뢰하지 않음
- ② 여러 곳을 검색하고 비교하지만 약간 의심을 하는 편임
- ③ 여러 곳을 검색하면서 친한 사람들의 의견을 물어보기도 하는 편임
- ④ 여러 곳을 검색하면서 정보를 비교하는 편임
- ⑤ 검색한 정보의 내용을 신뢰하는 편임

문항 11

워드프로세서 프로그램(한글, MS워드 등)을 이용해 어느 정도의 문서를 편집할 수 있습니까? ( )

- ① 글자를 입력하고 저장/출력을 할 수 있다.
- ② 글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문단의 모양 편집을 할 수 있다.
- ③ 글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 페이지 번호를 넣을 수 있다.
- ④ 글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 표(Table)를 넣을 수 있다.
- ⑤ 글자 입력 및 문서 저장/출력, 글자 모양 편집과 문서 모양을 원하는 대로 편집하고 표(Table) 추가/이미지 추가/그래프 추가를 할 수 있다.

문항 12

스프레드시트 프로그램(엑셀 등)을 이용해 어느 정도의 자료를 편집할 수 있습니까? ( )

- ① 자료를 입력하고 저장/출력을 할 수 있다.
- ② 자료 입력하고 자료를 합계와 평균을 구할 수 있다.
- ③ 자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃 처리를 할 수 있다.
- ④ 자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃, 데이터 정렬을 할 수 있다.
- ⑤ 자료 편집, 간단한 함수사용(Sum, Average 등), 레이아웃, 데이터 정렬, 차트(그래프) 작성을 할 수 있다.

문항 13

문서에 그래프를 넣으려고 합니다. 그래프 작성은 어느 정도 할 수 있습니까?  
( )

- ① 그래프를 넣는 방법을 모른다.
- ② 그래프를 넣을 수 있다.
- ③ 그래프의 종류를 선택하고 가로축과 세로축 설정을 할 수 있다.
- ④ 그래프의 종류 선택과 자료 입력을 할 수 있다.
- ⑤ 그래프를 넣고 원하는 모양으로 편집을 할 수 있다.

문항 14

문서에 표(Table)를 넣으려고 합니다. 표(Table) 작성은 어느 정도 할 수 있습니까?  
( )

- ① 표 작성 하는 방법을 모른다.
- ② 표를 만들고 자료나 글자 입력을 할 수 있다.
- ③ 표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집을 할 수 있다.
- ④ 표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집, 셀 편집(합치기, 나누기)을 할 수 있다.
- ⑤ 표를 만들고 자료 넣고, 셀 배경이나 선 모양 편집, 셀 편집(합치기, 나누기)와 계산식 작성을 할 수 있다.

문항 15

온라인상에 올라온 내용이 내 생각과 다르지만 올바른 의견이 있으면 받아들이는 편입니까?  
( )

- ① 전혀 그렇지 않다.
- ② 대체로 그렇지 않다.
- ③ 보통이다.
- ④ 대체로 그렇다.
- ⑤ 항상 그렇다.

문항 16

SNS 상 올라온 사회 이슈 관련 토론, 설문, 투표 활동을 통해 내 의견을 표현합니까?  
( )

- ① 전혀 그렇지 않다.
- ② 대체로 그렇지 않다.
- ③ 보통이다.
- ④ 대체로 그렇다.
- ⑤ 항상 그렇다.

**문항 17** 내가 가지고 있는 새로운 정보를 친구들과 어떻게 공유하십니까? ( )

- ① 혼자만 알고 있는 경우가 많다.
- ② 친구들과 모임을 통해서 이야기를 한다.
- ③ 가끔씩 페이스 북 등을 이용해 댓글을 달아준다.
- ④ 카톡(카카오톡)이나 밴드 등 SNS 이용해 정보를 올린다.
- ⑤ 동호회나 블로그를 가입해서 정보를 공유한다.

**문항 18** 조별 발표 자료 작성을 위해 준비하는 과정에서 주로 어떤 작업을 하십니까?  
( )

- ① 조별 친구들이 하는 일을 쳐다보며 옆에 가만히 앉아 있다.
- ② 구성원들이 알아서 준비하니 딱히 할 일이 없어 필요한 것이 있는지 물어 본다.
- ③ 동영상 편집 프로그램을 사용해 자료 준비를 한다.
- ④ 자료관리(엑세스, 엑셀 등)프로그램을 이용해 복잡한 자료를 표나 그래프로 작성한다.
- ⑤ 이미지 편집프로그램을 사용해 그림을 넣고 편집한다.
- ⑥ 발표 작업에 필요한 자료를 검색 작업 등을 이용해 준비한다.

**문항 19** 조별 프로젝트 발표 작업을 할 때 어떤 행동을 취하게 됩니까? ( )

- ① 프로그램에 자신이 없어서 친구들이 하라는 일을 한다.
- ② 발표 작업의 시나리오를 작성한다.
- ③ 발표 작업 시 프레젠테이션을 위한 프로그램 작성을 한다.
- ④ 역할 분담을 시키고 의견 조율을 한다.
- ⑤ 친구들을 믿지 못하고 전부 내가 작업을 도맡아 한다.

**문항 20** 아래의 문제 상황을 해결하려고 합니다.(문항 20-1, 20-2)

— 문제상황 —

체육 시간에 탁구활동을 했습니다. 체육활동이 끝나고 선생님께서 흩어져 있는 탁구공을 정리하라고 하셨다. 홀수 번호의 공은 파란색 바구니에 담고, 짝수 번호의 공은 주황색 바구니에 담으라고 하시면서 파란색 바구니와 주황색 바구니를 주셨습니다.

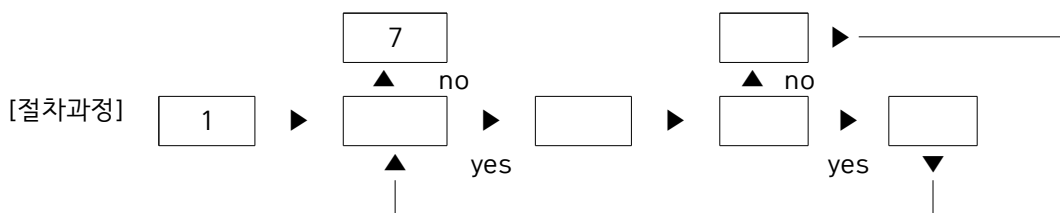
**문항 20-1** 문제 해결 상황에 가장 중요한 핵심은 무엇이라고 생각하십니까? ( )

- ① 파란색 바구니를 찾으러 간다.
- ② 주황색 바구니를 찾으러 간다.
- ③ 탁구 플레이 규칙을 인터넷으로 조사한다.
- ④ 짝수를 찾는 방법 또는 홀수를 찾는 방법을 생각한다.
- ⑤ 체육관 문을 닫는다.

**문항 20-2** 위 과정을 해결하기 위해 어떻게 진행하면 되겠습니까?  
(빈칸 □ 부분에 처리과정을 숫자로 작성하세요.)

— 규칙 —

- 1) 시작한다.(주황색 바구니와 파란색 바구니를 옆에 두고 공을 줍기 시작)
- 2) 체육관 바닥에 공이 있는지 확인한다.
- 3) 손에 있는 탁구공의 번호가 짝수인지 확인한다.
- 4) 바닥에 있는 공을 줍는다.
- 5) 파란색 바구니에 넣는다.
- 6) 주황색 바구니에 넣는다.
- 7) 종료한다.(선생님께 공을 다 주었음을 알린다.)



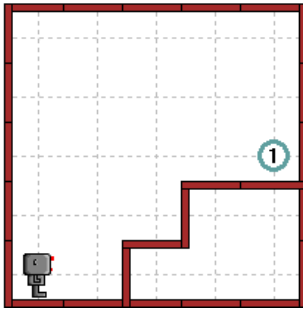




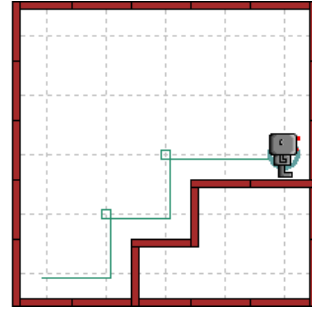
문제상황

아래 그림의 작은 로봇은 “한 칸 앞으로 전진”과 “왼쪽으로 돌기” 작업만 할 수 있는 로봇입니다. [실행 후] 그림과 같이 움직여서 이동하려고 합니다.

실행 전



실행 후



문항 23

한 칸 앞으로 이동은 “1”이라고 작성하고, 왼쪽으로 돌기는 “2”라고 작성해서 “실행 후” 결과처럼 로봇을 물건까지 이동시키려면 어떻게 해야 할까요?

(작성예시: “한 칸 앞으로 이동▶한 칸 앞으로 이동▶왼쪽으로 돌기▶왼쪽으로 돌기” : 1122)

[절차과정] ( )

문제상황

오늘은 봉사 활동이 있는 날이다. 선생님께서 채송화, 국화, 샬비어를 주시면서 교실 앞쪽 화단을 가꾸어 보자고 말씀하시면서, 꽃을 섞어서 심지 말고 구역별로 나누어 심어야 한다고 당부하셨다.

문항 24 화단 가꾸기를 잘 하기 위해 할 일들 모두 선택하세요. ( )

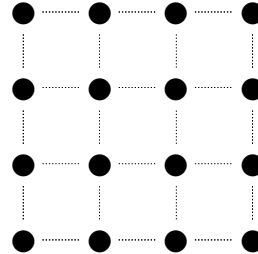
- ① 학급 친구를 불러서 구역별로 꽃을 심는다.
- ② 화단에 어떻게 꽃을 심을지 의논한다.
- ③ 꽃에 물을 준다.
- ④ 꽃을 심는 방법을 서로 공유한다.
- ⑤ 화단의 위치를 확인한다.

문항 25

그림과 같이 16개의 점이 일정한 간격으로 떨어져 있을 때 서로 다른 4점을 연결해 정사각형을 만들 수 있는 방법을 모두 선택하세요.

( )

- ① 한 변의 길이가 1인 사각형
- ② 한 변의 길이가 2인 사각형
- ③ 한 변의 길이가 3인 사각형
- ④ 한 변의 길이가 4인 사각형
- ⑤ 한 변의 길이가  $\sqrt{2}$ 인 사각형
- ⑥ 한 변의 길이가  $\sqrt{3}$ 인 사각형
- ⑦ 한 변의 길이가  $\sqrt{5}$ 인 사각형

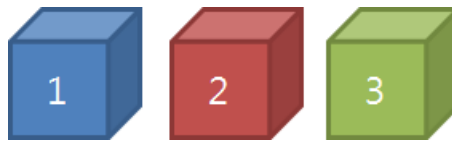


문항 26

아래의 문제 상황을 해결하려고 합니다.(문항 26-1, 26-2)

문제상황

무게는 서로 다른데 크기와 모양이 같은 상자 3개와 양팔 저울 1개를 선생님께서 주셨다. 상자들을 무게 순서대로 배치하라고 말씀하셨다.(단, 작업은 왼쪽부터 시작한다)



과정

- ① 두 번째 상자와 세 번째 상자 비교
- ② 첫 번째 상자와 두 번째 상자 비교
- ③ 무거운 상자를 세 번째 상자와 바꿈
- ④ 무거운 상자를 두 번째 상자와 바꿈
- ⑤ 무거운 상자를 첫 번째 상자와 바꿈

문항 26-1

그림에서 가장 가벼운 상자부터 가장 무거운 상자까지 어떻게 순서대로 줄을 세울 수 있을까요? (작업 번호를 순서대로 작성한다.)

(작성예시: 첫 번째 상자와 두 번째 상자를 비교한다.▶두 번째 상자와 세 번째 상자 비교▶가장 무거운 상자를 세 번째 상자와 바꿈▶첫 번째 상자와 두 번째 상자 비교 :132)

[절차과정] ( )

문항 26-2

위 과정(26-1)을 거치면 상자를 몇 번 비교하게 되나요? ( )번