



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](#)

박사학위논문

중등 정보 교육과정에 기반한
이해 중심 평가

제주대학교 대학원

과학교육학부 컴퓨터교육전공

윤혜진

2022년 8월

중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가






지도교수 조 정 원

윤 혜 진

이 논문을 교육학 박사학위 논문으로 제출함

2022년 5월

윤혜진의 교육학 박사학위 논문을 인준함

심사위원장	김 정 우	
위 원	김 천 민	
위 원	박 찬 정	
위 원	박 승 제	
위 원	조 정 원	

제주대학교 대학원

2022년 6월

Design of an Understanding-oriented Assessment Plan based on the Secondary Informatics Curriculum

Yun, Hye Jin
(Supervised by professor Cho, Jungwon)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement
for the degree of Doctor of Philosophy in Education

2022. 5.

This thesis has been examined and approved.

Thesis director : Kim, Chang Doo 김창두
Kim, Cheol Min 김철민
Park, Chan Jung 박찬정
Park, Nanje 박남제
Cho, Jungwon 조정원

2022. 6.

Date

Major in Computer Education
Faculty of Science Education
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

표 목 차	iv
그림 목차	vii
<국문초록>	ix
I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 관련 연구	6
3. 연구문제	9
4. 연구의 범위와 제한점	10
II. 이론적 배경	11
1. 교육과정	11
1) 교육과정의 의미	11
2) 이해중심 교육과정(백워드 설계)과 정보 교과와 문제 해결 과정	14
3) 교육 내용 구조화	17
2. 교육목표분류	25
1) 인지적 교육목표	25
2) 정의적 교육목표	28
3) 심동적 교육목표	30
3. 교육평가	31
1) 평가의 의미와 역할	31
2) 평가의 유형	32
3) 한국, 영국, 미국의 정보 관련 교과 교육과정의 평가 영역	35
III. 연구 절차 및 방법, 연구 모형	41
1. 연구 절차 및 방법	41
1) 문헌 연구	43

2) 델파이 방법	45
3) 심층 면담	49
2. 연구 모형	50
1) 교육과정-교육목표-교육평가	50
2) 교육목표 유형과 지식·기능·태도의 관계성	51
3) 교과 내용의 이해를 중심으로 한 지식-기능-평가 관계	52
IV. 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 설계	54
1. 정보 교과 지식의 특징 도출	55
2. 정보 교과를 위한 지식 구조의 시안 도출	59
3. 정보 교과를 위한 기능 구조의 시안 도출	63
4. 정보 교과를 위한 태도 구조의 시안 도출	66
5. 지식-기능 관계 및 태도 구조 기반 평가 방안의 시안 도출	67
6. 평가 방안 설계를 위한 적용 절차와 수준별 적용 내용	71
V. 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 타당화	73
1. 1차 타당화 결과(델파이 방법, 심층 면담)	77
1) 결과 분석	78
2) 1차 수정안 도출	83
2. 2차 타당화 결과(델파이 방법)	94
1) 결과 분석	94
2) 2차 수정안 도출	100
3. 3차 타당화 결과(델파이 방법, 심층 면담)	109
1) 결과 분석	109
2) 3차 수정 결과 도출	113
VI. 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 연구 결과	114
1. 평가 적용 절차와 주안점	114
2. 평가 설계를 위한 정보 교과 학습 내용의 분석 기준	119

1) 정보 교과 지식의 특성과 지식 위계	119
2) 기능 분류	125
3) 태도 분류	129
3. 평가 방안	132
1) 평가 유형 분류	132
2) 지식-기능 관계에 따른 평가 방안 제시	135
3) 태도 분류에 따른 평가 방안 제시	139
4) 통합 사례	141
5) 단원 총괄 수행 과제 사례	149
VII. 결론	151
참고문헌	166
<Abstract>	171
부록	174
[부록 1: 템플릿을 이용한 정보 교과 교육의 평가 설계 가이드]	174
[부록 2: 델파이 1 차 조사지]	196
[부록 3: 델파이 2 차 조사지]	204
[부록 4: 델파이 3 차 조사지]	217

표 목 차

<표 II-1> 정보 교과와 과목(2015 개정 교육과정 기준)	13
<표 II-2> 정보 과목의 내용 체계[35]	14
<표 II-3> Wiggins and McTighe[36]의 ‘이해’의 3 단계를 표로 재구성	18
<표 II-4> Erickson 외[37]의 지식 구조의 구성 요소를 표로 재구성	20
<표 II-5> Drake and Burns[38]의 지식의 수준(Levels of knowledge)	22
<표 II-6> Drake and Burns[38]의 기능의 수준(Levels of skills)	23
<표 II-7> 수행의 단계(Level of performance)[40]	24
<표 II-8> 내용의 유형(Types of contents)[40]	24
<표 II-9> Bloom 외의 분류와 Anderson 외의 분류의 관계[44]	26
<표 II-10> Anderson 외[18]의 지식의 위계	27
<표 II-11> Anderson 외[18]의 인지 과정 차원	28
<표 II-12> Krathwohl 외[47]의 정의적 교육목표분류	29
<표 II-13> Simpson[52]의 심동적 교육목표분류	31
<표 II-14> 김재춘 외[57]의 교육평가의 유형 분류	32
<표 II-15> 성태제[55] 교육목표 관련 인간의 세 가지 특성과 평가 방법	33
<표 II-16> 2015 개정 수학과 교육과정[58]의 평가 방법 제시 사례의 재구성	35
<표 II-17> 각 교육과정기의 정보 교육과정 평가 영역의 특징	36
<표 III-1> 연구 절차 및 방법	41
<표 III-2> 분야별 문헌 연구 대상	44
<표 III-3> 델파이 패널 집단의 구성과 회차별 응답율	46
<표 III-4> 델파이 패널의 특성	46
<표 III-5> 회차별 델파이 설문 개요	48
<표 III-6> 패널 수에 따른 CVR 최소값[85]	49
<표 III-7> 회차별 심층 면담 개요	50
<표 III-8> 교육과정, 교육목표, 교육평가 영역별 주요 적용 내용	51
<표 IV-1> 정보 교과 관점에서 교육목표 유형의 재진술	58
<표 IV-2> 지식 구조의 비교	60
<표 IV-3> 전이력과 지식의 범위에 따른 지식 구조의 비교	61
<표 IV-4> 전이력과 지식의 범위에 따른 지식의 유형	61
<표 IV-5> 지식의 위계 재구조화(안): 명칭과 정의	62

<표 IV-6> 기능 구조의 비교	64
<표 IV-7> 지식 기반 기능 위계의 재구조화(안): 명칭과 정의	65
<표 IV-8> 태도의 분류(안)	67
<표 IV-9> 지식-기능 관계 기반 평가 도구 비교	69
<표 IV-10> 태도에 따른 평가 도구 비교	69
<표 IV-11> 지식-기능 구조와 태도 분류 기반 평가 도구 범주(안)	70
<표 IV-12> 정보 교육과정 대상 평가 방안 설계 단위의 구분	71
<표 IV-13> 백워드 설계의 요소와 ‘단원’ 및 ‘성취기준’ 수준의 내용 매칭	72
<표 V-1> 타당화 개요	73
<표 V-2> 타당화 과정	75
<표 V-3> 타당화 영역별 도출된 항목과 기술 요소	77
<표 V-4> 델파이 1 차 타당도 분석: 평가 방안의 설계 절차와 수준별 적용 내용	79
<표 V-5> 델파이 1 차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 지식 위계(안)	80
<표 V-6> 델파이 1 차 타당도 분석: 정보 교과의 지식 기반 기능 위계(안)	82
<표 V-7> 델파이 1 차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 태도 분류(안)	82
<표 V-8> 델파이 1 차 타당도 분석: 평가 도구 범주화(안)	83
<표 V-9> 1 차 수정안의 방향성	84
<표 V-10> 1 차 타당화에 따른 영역별 주요 의견 반영 및 수정 내용	85
<표 V-11> 1 차 타당화 후 확정 내용: 설계 절차	86
<표 V-12> 1 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 지식 위계(수정안)	87
<표 V-13> 1 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 기능 분류(수정안)	88
<표 V-14> 1 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 태도 분류(수정안)	89
<표 V-15> 평가 도구 유형과 세부 유형	90
<표 V-16> 1 차 전문가 의견 반영: 지식-기능 관계 기반 평가 도구(수정안)	92
<표 V-17> 1 차 전문가 의견 반영: 태도 구조 기반 평가 도구(수정안)	93
<표 V-18> 델파이 2 차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 지식 위계(수정안)	96
<표 V-19> 델파이 2 차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 기능 분류(수정안)	97
<표 V-20> 델파이 2 차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 태도 분류(수정안)	97
<표 V-21> 델파이 2 차 타당도 분석: 지식-기능에 따른 가능한 평가 도구(수정안)	98
<표 V-22> 델파이 2 차 타당도 분석: 태도에 따른 가능한 평가 도구(수정안)	99
<표 V-23> 2 차 수정안의 방향성	100
<표 V-24> 2 차 타당화에 따른 영역별 주요 의견 반영 및 수정 내용	100
<표 V-25> 2 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 지식 위계	101

<표 V-26> 2 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 기능 분류	102
<표 V-27> 2 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 태도 분류	103
<표 V-28> 학생 산출물 방식에 따른 수행평가 유형 구분[88].....	105
<표 V-29> 수행평가의 세부 유형별 사례.....	105
<표 V-30> 2 차 전문가 의견 반영: 평가 유형과 세부 유형.....	106
<표 V-31> 2 차 전문가 의견 반영: 지식-기능 관계 기반 평가 유형(수정안)...	107
<표 V-32> 2 차 전문가 의견 반영: 태도 구조 기반 평가 유형(수정안)	108
<표 V-33> 델파이 3 차 타당도 분석: 지식-기능 관계에 따른 평가 유형(수정안).....	111
<표 V-34> 델파이 3 차 타당도 분석: 태도에 따른 평가 유형(수정안)	112
<표 V-35> 3 차 수정안의 방향성	113
<표 VI-1> 정보 교과 지식 구조와 해당 요소	120
<표 VI-2> 정보 교과의 기능 구조와 해당 요소	126
<표 VI-3> 2015 개정 정보 교육과정[16]에 제시된 기능	128
<표 VI-4> 정보 교과의 태도 구조와 해당 요소	129
<표 VI-5> 평가 유형과 세부 유형	133
<표 VI-6> 선택형 평가의 세부 유형	133
<표 VI-7> 서답형 평가의 세부 유형	134
<표 VI-8> 수행평가의 산출물 유형에 따른 세부 유형 구분 및 해당 예시.....	134
<표 VI-9> 지식-기능 관계에 따른 가능한 평가 유형 및 세부 유형	137
<표 VI-10> 태도 구조에 따른 가능한 평가 유형과 세부 유형	140
<표 VI-11> 대상 사례의 교육과정 개요(2015 개정 정보 교육과정[16]).....	142
<표 VI-12> 대상 사례의 교과서[91] 개요	142
<표 VI-13> 교과서 분석 사례: 사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능-평가 방안	145
<표 VI-14> 교과서 분석 사례: 교과 기반 학문 지식-학문 분야의 기능-평가 방안 ..	146
<표 VI-15> 교과서 분석 사례: 복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능-평가 방안	147
<표 VI-16> 교과서 분석 사례: 태도-평가 방안.....	148
<표 VI-17> 총괄 수행 과제의 주제 선정 방법	149
<표 VI-18> 중학교 ‘추상화와 알고리즘’ 단원 총괄 수행 과제 사례	150

그림목차

[그림 I-1] 정보 교육 평가의 이해를 위한 내용 구조	4
[그림 II-1] 교육과정의 의미와 교사의 역할.....	12
[그림 II-2] 백워드 설계의 절차[36].....	15
[그림 II-3] 백워드 설계와 정보 교과와 문제 해결 과정 비교	16
[그림 II-4] ‘이해의 범주’에 따른 학습 내용의 우선순위 프레임워크[36]	18
[그림 II-5] Wiggins and McTighe[36]의 ‘이해하다’의 6 가지 측면.....	19
[그림 II-6] 지식의 구조[37]	21
[그림 II-7] 지식, 기능, 가치 및 태도의 구성 요소[38].....	21
[그림 II-8] Merrill[40]의 수행과 내용의 행렬(Performance-content matrix)	25
[그림 II-9] Anderson 외[18]의 분류표	27
[그림 II-10] 교과 내용의 우선순위와 평가 유형 간 관계[36]를 재구성	33
[그림 II-11] Wiggins and McTighe[36]가 제시한 평가의 스펙트럼	34
[그림 III-1] 연구의 배경 이론 및 이론 간 관계	50
[그림 III-2] 정보 교과와 인지적, 정의적, 심동적 교육목표	51
[그림 III-3] 정보 교과의 교육목표 유형과 지식·기능·태도의 관계	52
[그림 III-4] 교과 내용과 지식-기능-평가 관계.....	53
[그림 IV-1] 설계 개요	54
[그림 IV-2] 정보 교육에서 이론적 접근과 수행적 접근의 차이.....	58
[그림 IV-3] 지식의 구조 재구조화(안): 구성 요소의 관계도	62
[그림 IV-4] 지식 기반 기능 위계의 재구조화(안): 구성 요소의 관계도	65
[그림 IV-5] 영역의 각 지식의 특성에 따른 기능의 선택 과정	66
[그림 IV-6] 정의적 교육목표분류와 태도의 분류.....	67
[그림 IV-7] 백워드 설계 템플릿의 구조와 요소	72
[그림 V-1] 1 차 타당화의 분석 과정	78
[그림 V-2] 2 차 타당화의 분석 과정	94
[그림 V-3] 3 차 타당화의 분석 과정	109
[그림 VI-1] 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 적용 절차.....	114
[그림 VI-2] 1 단계 교수·평가 설계 단위 설정.....	115
[그림 VI-3] 백워드 설계와 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 적용 절차 비교	116

[그림 VI-4] 백워드 설계 템플릿의 적용 및 재구성	117
[그림 VI-5] 교수·평가 설계 단위의 지식-기능-평가와 태도-평가 관계	119
[그림 VI-6] 정보 교과와 지식 구조 관계도	120
[그림 VI-7] 정보 교과와 기능 구조 관계도	126
[그림 VI-8] 정보 교과와 태도 구조 관계도	129
[그림 VI-9] 정보 교과와 태도 구조와 학생 태도의 관계	130
[그림 VI-10] 평가 유형과 세부 유형의 분류	132
[그림 VI-11] 지식-기능-평가 방안 설계 과정	135
[그림 VI-12] ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역의 절차적 성격	141
[그림 VII-1] 정보 교과와 인지적·정의적·심동적 교육목표	154
[그림 VII-2] 교과 내용의 구조적 접근, 교육과정 및 교과서의 분석	154
[그림 VII-3] 정보 교육과정 평가 영역의 이해와 활용	156

<국문초록>

중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가

윤 혜 진

제주대학교 대학원 과학교육학부 컴퓨터교육전공

지도교수 조 정 원

디지털 전환 시대를 맞이하여 인공지능(AI)은 국가와 기업 경쟁력의 핵심으로 인식되고 있다. AI 중심의 지능정보사회를 대비하기 위해 세계 주요 국가들은 고등교육뿐만 아니라, 초·중등 대상의 소프트웨어와 인공지능(SW·AI) 교육을 체계적으로 추진하는 추세이다. 한국 역시 전 국민 대상 SW·AI 교육 환경 조성과 함께, 초·중등 학교급에서는 SW·AI 교육 강화를 위해 정보 교과목 강화 및 정보 융합 교육 장려 등을 정책으로 수립하여 실행하고 있다. 정보 교육에 대한 인식이 학생들의 미래 역량 함양에 공통으로 필요한 교육으로 바뀌어 감에 따라, 정보 교육 차원에서 학습자의 학업 성취를 보다 체계적으로 측정하기 위한 평가에 관심이 높아지고 있다.

한국은 국가 교육과정 체제이므로 정보 교육과정의 평가 영역을 충분히 활용하려면 교과의 내용 및 평가 영역, 교육평가, 총론의 주요 특징 및 관련 교육과정 이론 등 다양한 영역에 대한 이해가 요구된다. 이에 관한 정보 교과 중심 연구의 필요성에 의해, 본 논문에서는 중등 정보 교육과정을 바탕으로 백워드 설계를 활용하여 평가 설계를 위한 절차와 교과 내용 분석 기준을 제시했다. 본 연구와 관련하여 백워드 설계는 총론에서의 교과 핵심 내용을 중심으로 한 학습 내용 구조화, 정보 교과의 문제 해결 절차와의 공통점 기반의 관계성, 심층적 이해를 위한 교과의 재구조화 전략으로서의 의미가 있다. 연구문제로서 첫째 정보 교과의 지식의 특징, 둘째 정보 교과 특징에 기반한 지식, 기능, 태도의 구조, 셋째 중등 정보 교육과정에 기반한 정보 교육 평가의 구성과 적용 절차를 제시했다.

연구 절차는 탐색, 설계, 타당화, 결론 도출로 구성했다. 탐색 단계에서 연구문제에 관한 자료를 수집, 정리했다. 문헌 연구를 위해 한국, 영국, 미국의 교육과정 및 관련 문서, 교육과정, 교육목표분류, 교육평가 관련 연구와 문서를 검토했다. 설계 단계에서 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가로서 정보 교과 지식의 특징, 정보 교과를 위한 지식·기능·태도 구조, 평가 방안과 적용 절차 등을 도출했다. 타당화 단계에서 설계 내용에 대한 이론적, 현장 적용성 관점의 적합성과 타당성을 검증했다. 학계와 현장 전문가 16인을 대상으로 이질 집단을 구성하여 델파이 방법과 심층 면담을 실행했고, 총 3차의 설문 과정을 거쳐 합의를 이루었다. 회차별 설문 내용의 분석 방법은 합의 도달 여부의 양적 평가 기준(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, 내용타당도 비율)을 검토하고, 서술 의견과 심층 면담 내용을 질적으로 분석하여 종합적인 결론을 내렸다.

연구 결과로서 첫째, 정보 교육 평가를 위한 국가 교육과정 기반의 설계 절차와 주안점을 제시했다. 둘째, 평가 설계에 필요한 교과 내용의 분석 기준(정보 교과 지식의 특성 및 지식 위계, 기능 분류, 태도 분류)을 제시했다. 셋째, 평가 유형과 세부 유형을 정리하고, 이를 활용하여 지식-기능 관계 및 태도 구조에 따른 적용 방안을 제시했다. 덧붙여 이해를 돕기 위한 통합 사례와 총괄 수행 과제를 포함했다.

연구의 의의로서 첫째, 본 논문은 국가 교육과정을 토대로 하여, 중등 정보 교육에서 평가 설계 과정과 이를 위한 정보 교과 내용 분석의 기준을 제공했다. 둘째, 정보 교과의 평가에 대해 정보 교과의 구조와 내용의 특징 관점에서 접근했다. 셋째, 국가 교육과정을 현장 교육에 적용할 때 필요한 정보 교과 중심의 자료를 제공했다. 넷째, 중등 정보 교육의 평가에서 정의적·심동적 영역에 관한 인식을 확인하고, 관련 내용을 보다 체계화하고 강화했다. 다섯째, 중등 정보 교육 연구에서 정보 교과 지식의 특징을 짚어보고, 교과 내용 구조화를 위한 위계와 분류 체계에 정보 교과와의 연계성을 고려한 용어와 표현을 사용했다. 여섯째, 정보 교육의 연구에 대한 인식과 의견의 차이는 전문가의 환경과 정보 격차 등에 의해 발생함을 확인하고, 이를 보완할 수 있는 연구의 필요성을 제시했다.

향후 연구 과제는 다음과 같다. 첫째, 본 논문은 중등 정보 교육의 평가 설계를 위한 방법론을 제시하는 이론 중심의 연구이므로, 이로 인한 한계를 보완하기

위해 교사 대상의 실행 연구, 현장 적용에 더욱 적합한 형태로의 템플릿 발전, 학교급별·교과 영역별 사례 개발, 교사 교육 프로그램과 연수 개발 등이 필요하다. 둘째, 정보 교과 내용으로서의 지식 자체에 대한 연구로서 교과 내용의 특성에 관한 연구가 필요하다. 이를 통해 정보 교과의 지식, 기능, 태도의 특성과 구조 및 관계를 더욱 정교하게 규정하여 교수·학습 내용의 안정성과 지속성을 기대하고, 교사들의 교수·학습·평가 설계에 참조할 수 있는 기준을 제공할 수 있다. 셋째, 정보 교육과 관련된 객관화된 평가와 정량화된 척도 개발이 필요하다. 학습자의 능력과 학습 결과를 적절하게 진단하고 측정하는 것은 개별 학습자에게 알맞은 정보 교육을 제공하기 위한 중요 자료가 되기 때문이다. 마지막으로, 앞에서 제시한 향후 연구에 필요한 기간과 자원 등을 고려하여 개인과 공적 차원의 노력이 병행되어야 할 것이다.

주제어: 중등 정보 교과, 평가 설계, 정보 교육과정, 국가 교육과정,
백워드 설계(이해 중심 교육과정), 교육과정 재구조화

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

디지털 전환 시대의 산업과 사회의 급격한 변화에 대한 준비와 대응이 요구되는 가운데, 대전환의 중심에 있는 인공지능(artificial intelligent: 이하 AI)은 기존 산업과 일자리 구조 등을 근본적으로 바꾸고 있다. 세계 각국은 AI 분야의 표준을 선점하기 위해 총력을 기울이는 한편, 관련 기술력과 운용에 필요한 역량을 국가 경쟁력으로 인식하여 AI 인재 양성을 국가 정책으로 삼아 주력하고 있다. AI 시대가 현실화되어감에 따라, UNESCO(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: 유엔 교육 과학 문화 기구)는 현재 세대를 대상으로 AI 시대의 삶과 일의 영위를 위한 역량과 가치를 함양할 수 있는 지원이 필요하며, 이와 관련된 AI 교육은 기존의 여타 교육과는 다른 양상의 큰 변화를 가져올 것으로 보았다[1-5].

미래 역량으로 인식되는 소프트웨어(이하 SW)와 AI를 포괄하는 디지털 역량을 함양하기 위한 SW·AI 교육의 필요성이 더욱 커지고 있고, 세계 주요 기구와 국가들은 이를 강화하는 추세이다. 우선 국제기구인 OECD(Organization for Economic Co-operation and Development: 경제협력개발기구)와 UNESCO는 국제 수준에서 회원국과 함께 AI 교육 정책의 개념을 정립하고 자료와 당면 과제를 공유하며 정책과 실천 방향을 제시하고 있다. 세계 주요 국가들은 우수한 AI 인력 양성을 위한 적극적인 교육 정책을 추진하고 있다. 단기적으로는 고등교육기관을 중심으로 인력을 양성하고, 장기적으로는 초·중등 대상의 체계적인 교육을 위한 국가 수준의 AI 발전 계획을 수립하는 등 AI 교육과정 개발과 지속적인 지원책을 마련하는 상황이다. 한국은 2019년 인공지능 국가전략 발표가 있었고, 2020년의 2015 개정 교육과정의 일부 개정을 통해 ‘인공지능 기초’와 ‘인공지능 수학’ 과목을 고등학교의 진로 선택 과목으로 신설했다. 아울러 다양한 학교급에서 SW·AI 교육을 접목한 교과 교육 활동을 진행하고 있다[1, 2, 4, 6, 7].

AI의 근간이 되는 컴퓨터과학의 원리를 이해해야 AI를 올바르게 이해하고 활용

할 수 있으므로, AI 교육은 정보 교과에 중심을 두게 된다. 세계 주요국은 컴퓨팅 능력과 컴퓨팅 사고력 함양 교육의 확장 개념으로 AI 관련 분야를 교육과정에 포함하고 있다. 즉, 초·중등을 위한 AI 교육은 컴퓨팅 사고력, SW 및 정보 교육 등과 연계된다. 더불어 전 국민을 대상으로 기초 교육에서부터 생애주기에 적합한 내용을 제공하는 것과 같은 일상 속 SW·AI 교육 문화를 조성하고 있다[4-6].

정보 교과의 배경이 되는 학문과 기술 분야는 급격하게 변화·발전하며, 이는 교육과정에 민감하게 반영되는 경향이 있다. 교육과정 개정의 배경이 되는 교육 내외적 변화 중 국가 경쟁력 강화를 위한 국가·사회적 요구와 과학 기술 및 학문의 발전과 같은 요소는 정보 교과와 연관이 깊기 때문이다[8]. 말하자면, 교육과정이 개정되는 시기에 강조되고 주목받는 컴퓨팅 분야와 학문적 분위기가 사회적 요구와 맞물려 해당 정보 교육과정에 영향을 미치는 것이다. 정보 교과의 변천사는 이러한 흐름은 잘 보여주고 있다.

정보는 제6차 교육과정기에 선택 교과인 ‘컴퓨터’로 독립 개설되었다. 이전에는 컴퓨터 관련 내용을 연관 있는 다른 교과목에서 다루고 있었다. 컴퓨터와 같은 신규 과목의 개설에는 제6차 교육과정을 준비하던 시기(1980년대 후반~1990년대 초반)의 국가 주력 산업과 직접 연계되는 과학·기술 분야 교육에 대한 강한 요구, 교육과정 결정의 분권화와 구조의 다양화 등의 분위기가 영향을 미쳤을 것으로 보인다[9]. 2007 개정 교육과정기에는 컴퓨터과학 기반의 사고력과 학문적 접근을 강조하여 과목명을 ‘정보’로 변경하고 영역 구성에도 대대적인 변화를 주었다. 2015 개정 교육과정기에는 인문·사회·과학기술 기초 소양 강화를 위해 특히 중학교에서 SW 교육을 강화했다. 이에 따라, 중학교 ‘정보’는 ‘과학/기술·가정/정보’의 변경된 교과군의 필수 과목으로 34시수를 확보하게 됐다[10]. 이 같은 흐름은 새롭게 추진 중인 2022 개정 교육과정에도 이어지고 있다. 개정의 주요 과제에 ‘교육과정 혁신을 통한 미래 변화에의 대응’을 포함하고, 교육과정에 미래사회가 요구하는 소양과 역량을 반영하고자 했으며, 그중 기초소양으로서 언어, 수리와 함께 디지털 소양이 제시되었다. 이를 실현하기 위해 초·중등학교의 공통사항으로 AI 등의 신기술 분야에 관한 학습을 정보 교육과정과 연계하여 추진하도록 계획했다. 구체적으로 중학교에서는 시수 증감을 활용하여 정보 교육을 늘리고, 고등학교에서는 정보 교과를 신설하며 해당 교과군을 변경하고, 정보 교과

내에 ‘데이터 과학(진로 선택)’과 ‘소프트웨어와 생활(융합 선택)’을 신설했다[3].

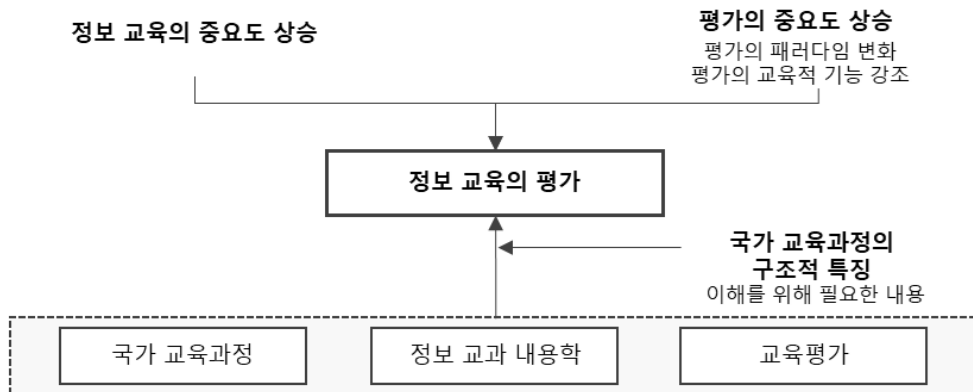
하지만 정보 교과는 언급되는 중요도 대비 학교 현장에서의 한계는 여전히 존재한다. 정보 교과는 고등학교에서 선택 교과이고, 초등학교 편제에서는 개별 교과목이 아니며, 초·중등을 통틀어 할당된 수업 시수는 사회가 요구하는 정보 역량 함양에는 부족하다. 그럼에도 정보 교과가 다루는 영역은 넓고 깊어지고 있으며, 체계를 잡아가고 있다. 정보 교과는 보통 교과이자 필수 교과로, 정보 역량은 일반 역량으로서 자리매김해가고 있다. 그중에서도 정보 과목은 AI와 데이터 과학 등의 미래사회 준비를 위한 기초가 되는 과목으로서 의미가 있다.

학교 교육에서 정보 교과가 점차 자리를 잡으면서 학습자의 학업 성취 수준을 보다 체계적으로 측정해야 할 필요에 따라 정보 교육에서 평가의 중요성이 나날이 강조되고 있다. 신수범[11]은 평가 영역에서 높아지는 공정성과 객관성 확보의 요구에 따라 SW 교육에서도 일정 기준에 의해 교육 내용을 분류하고 난이도를 구분하는 연구가 필요함을 주장했다. 이와 같은 연구는 학습자의 학업 수준을 정확히 진단하고 그에 맞는 등급을 부여할 수 있는 일종의 이론적 기반을 마련하는 작업이며, 정보 교육에도 마찬가지로 필요하다.

평가의 중요성과 함께 평가의 다양한 역할도 주목받고 있다. 이해와 역량을 강조하는 2015 개정 교육과정에서 학생이 자신의 학습을 성찰할 수 있는 과정 중심 평가를 강화하고, 평가 결과를 교수·학습의 질 개선에 활용하는 등 평가의 교육적 역할을 제시했다[12]. 이는 평가가 교과 내용(성취기준)의 성취 정도를 확인하는 기존 의미와 함께 교수·학습 내용 및 방법에 관여하는 장치로서 작용할 수 있음을 나타낸다[13]. 김경자 외[14]는 평가를 통해 학생의 ‘이해’ 여부의 증거를 확인할 수 있고, 평가 목적(‘왜’)과 내용(‘무엇’)에 의해 평가 방법이 결정되므로, 각 내용 범주의 특징에 알맞은 평가 방법이 필요하다고 했다. 덧붙여, 급격하게 팽창하며 변화하는 지식과 정보는 학교 교육에서 교수·학습 내용과 방식의 변화를 요구하고, 현재의 배움이 미래에도 효용성이 있을지 여부에 확신을 가질 수 없게 하고 있다. 그럼에도 학교에서 각 교과목의 핵심 내용은 다루어야 하므로, 사회 변화와 학교 교육 사이의 간극 해결을 위해 심층적 학습을 통한 깊이 있는 ‘이해’를 발달시키는 방안이 주목을 받게 되었다[14]. 그러므로 이해와 역량을 강조하는 교육과정의 최근 경향은 지식정보사회의 특성과 일정 부분 관계가 있다.

한편, 보다 체계적인 교수·학습 및 평가를 위해 교육목표를 다양한 관점에서 분석하고 분류하고 있다. 즉, 여러 연구에서 인지적, 정의적, 심동적 영역에서 학습 목표를 단순한 기능에서 점점 복잡하고 고차원적 조작을 요하는 것으로 체계적으로 위계화하여 나열했다. 인지적 영역은 다른 영역에 비해 비교적 구분이 명확하여 관련 연구가 활발히 진행되고 많이 활용되었으나, 다른 영역의 경우는 그렇지 못한 경향이 있다[15]. 그렇지만, 2015 개정 교육과정의 총론에서 인지적, 정의적 능력에 대해 균형 있게 평가하도록 명시했고, 정보 교육과정에서 정의적 측면을 교과 내용과 관련된 가치와 흥미, 태도 등의 맥락으로 다룬다[12, 16]. 인지적, 정의적, 심동적 영역의 성격에 맞는 교육목표 설정과 평가가 필요한 상황이다.

한국의 학교 교육은 국가 교육과정을 중심으로 구현되고[12], 국가 교육과정은 교사의 교수·학습 설계와 운영의 주요 참고 자료이자 지침의 역할을 한다. 정보 교육과정의 평가 영역을 이해하고 활용하려면 교육평가, 교육과정 총론과 총론에 제시된 평가 영역, 정보 교과의 내용학 등을 함께 고려해야 한다([그림 I-1] 참조).



[그림 I-1] 정보 교육 평가의 이해를 위한 내용 구조

말하자면, 정보 교사가 현장에서 평가를 원활하게 적용하기 위해 앞에서 언급한 영역에 대한 복합적인 이해가 필요하다. 이와 관련하여 본 논문에서 중등 정보 교육에서 원활한 평가 설계를 위한 절차와 교과 내용 분석의 기준을 제시하고자 한다. 본 연구의 필요성은 다음과 같다.

첫째, 교사가 국가 교육과정을 바탕으로 학교 교육과정을 설계할 때 필요한 정보를 제공할 수 있는 연구가 필요하다. 교사 수준의 교육과정 설계를 위해 주로

활용되는 것으로 알려진 교육과정과 교과서 및 교사용 지도서 사이에는 차이가 있다. 국가 교육과정은 학교 교육과정의 편성 및 운영을 위한 공통적·일반적 기준[12]이므로, 각 학교 현장의 구체적 상황을 고려하기는 어렵다. 성취기준에서도 성취기준에 따라 진술의 구체성이 다른 경우, 하나의 성취기준에 학습 내용이 여럿 있는 경우, 인지적 영역 중심으로 구성되는 등[13]의 한계가 있어 성취기준 활용의 제약으로 작용한다. 다른 한편으로, 교과서는 방대한 양의 정보와 활동을 담고 있어 교사가 정해진 진도를 이수하는 것에 치중하거나 교과서에 제시된 다양한 활동을 이수하는 것에 치우칠 수 있다[14]. 그리고 교과서 집필진의 관점에 따라 교과서마다 다루는 내용 요소와 영역별 비중이 달라질 수 있음을 고려해야 한다. 그러므로 교사는 교육과정에 따라 자신의 기준으로 교과 교육 설계 및 운영에 필수적인 서로 다른 성격의 자료를 조합하여 활용할 수 있어야 한다. 이와 같은 서로 다른 자료의 통합 및 분석 과정에 도움이 되는 정보가 필요하다.

둘째, 정보 교육과정의 평가 영역에는 정보 제공의 한계가 있으므로, 이를 보완할 수 있는 평가 정보를 다양하게 제공할 필요가 있다. 정보 교육과정에는 해당 교육과정기에 강조하는 평가 유형을 중심으로 핵심 내용을 기술하게 된다. 하지만 교육과정에 명시되지 않은, 정보 교과에서 활용할 수 있는 다양한 평가 방안이 있고, 이에 관한 전반적인 정보를 제공할 필요가 있다. 예컨대, 2015 개정 정보 교육과정의 평가 영역에서 학습자 흥미와 개인차, 수준의 고려를 강조하는 등 능력지향, 성장지향, 관찰 중심 등의 평가 비중이 높은 편이므로, 기준지향 및 준거지향 방식을 보완하는 등의 평가 방안을 다양화하는 것이 필요하다[10].

셋째, 정보 교육을 위한 교수·학습 및 평가 전반을 위한 개념화가 필요하다. 즉, 정보 교육과정의 평가 영역을 이해하고 활용하는데 필요한 배경지식을 통합적으로 살펴볼 필요가 있다. 원활한 교과 교육을 위한 이론과 연구는 다양하지만, 앞에서 언급했듯이 교육과정학, 교육목표분류, 각 내용의 정보 교육에의 일부 적용과 같이 부분적으로 제시되어 있을 뿐이다. 본 논문에서 정보 교육과정의 이해와 활용을 위한 구조적 틀을 제공하여, 교사들이 정보 교육 현장에서 다루어야 하는 다양하고 폭넓은 교과 내용과 주기적으로 변화하는 교육과정에 대한 적응과 응용하는 과정에 기여할 것으로 기대한다.

2. 관련 연구

본 장에서는 정보 교육의 평가에 대한 여러 연구를 통해 본 논문과 관련된 시사점을 살펴보고자 한다¹.

정보 교육의 평가에 대하여 교육과정의 성취기준을 대상으로 한 김경훈 외[17]의 연구는 2015 개정 정보 교육과정의 목표, 교과 역량, 내용 체계 및 성취기준을 근거로 정보과 평가준거 성취기준, 평가기준, 단원/영역별 성취수준, 예시 평가도구의 개발 방향을 제시했다. 평가준거 성취기준은 교육과정 성취기준을 평가의 준거로 사용하기에 적합하도록 재구성한 것을 의미한다. 이 연구는 교육과정의 성취기준 자체를 내용을 중심으로 분석하고 재구성하여 평가 준거로 활용할 수 있게 했으므로, 직관적 적용이 가능한 장점이 있다. 반면에 이 연구의 장점은 해당 연구가 이루어진 교육과정에 종속되는 한계로 작용할 수 있다.

신수범[11]은 초·중등 프로그래밍 교육의 평가 기준 제시를 위해 Anderson 외[18]의 개정된 Bloom의 교육목표분류(이하 Anderson의 분류)를 적용했다. 2015 개정 정보 교육과정의 프로그래밍 영역을 대상으로 교육목표분류 기준에 의해 교육목표를, 지식 유형 기준에 따라 교과 교육 내용을 분류했다. 같은 맥락으로 신수범 외[19]는 Anderson의 분류를 적용하여 2017년 개발된 한국정보교육학회 정보과학 교육과정의 프로그래밍 영역에 대한 평가 기준을 탐색했다.

정보 교육의 평가에 교육목표분류를 활용한 국외 연구 사례는 다음과 같다. Shuhidan 외[20]는 프로그래밍 교육에서 총괄평가의 선다형과 단답형 문항을 Bloom의 교육목표분류(이하 Bloom의 분류)를 기준으로 유목화하고 분류했다. 저자들은 교육학 기반인 Bloom의 분류가 교육학 일반에 적용되도록 구성되었기 때문에 이것을 활용한 분류 작업이 까다로웠음을 언급했다. 따라서 Bloom의 분류를 보완하기 위한 추가 척도로 교수자 관점의 복잡도(instructor's level of complexity)와 학습자 관점의 난이도(novice's level of difficulty)를 제시했다.

Thompson 외[21]는 Bloom의 분류를 검토하여 컴퓨터과학의 교수자들이 프로그

¹ 정보 관련 교육은 국가와 교육 내용 및 목적에 따라 명칭이 달리 사용되어 왔다. 본 장에서 검토한 연구에도 다양한 명칭으로 언급되고 있었지만, 일관성 있는 용어 사용을 위해 ‘정보 교육’으로 명칭하되 필요한 경우 해당 연구에서 사용한 명칭을 그대로 사용했다.

래밍 교육의 평가에 적용할 수 있는 예시와 해설을 제시했다. 저자들은 컴퓨터과학 분야에서 프로그래밍이 요구하는 인지 과정을 주의 깊게 살펴보는 것이 중요하며, Bloom의 분류는 이 과정에 관한 통찰력과 교수자 간의 공통된 이해를 제공할 수 있다고 주장했다. 덧붙여, Bloom의 분류가 프로그래밍 교육평가에 관한 분석과 논의를 가능케 하는 귀중한 도구지만, 동시에 프로그래밍 교육평가에 일관되게 적용하기에는 한계가 있음을 지적했다[21].

Khairuddin and Hashim[22]은 소프트웨어공학 평가 방안에 Bloom의 분류를 적용하여, Bloom의 지식의 유형별로 평가 문항의 사례를 제시했다. 이를 통해 교수자들이 유형별 지식 평가를 위한 문항 설계를 용이하게 했다. 그리고 학습자들의 지식과 기능 습득 정도를 사전에 정의한 학습 결과와 대비하여 확인하고 평가하는 데 도움을 주고자 했다.

정보 교육에 교육목표분류를 적용하여 수업 목표를 분석한 연구는 다음과 같다. 최현중[23]은 Anderson의 분류가 정보 교과의 수업 목표 진술에 적절한지 설문을 통해 확인하고, 이를 활용하여 2009 개정 정보 교육과정의 중학교 정보 교과서 6종의 수업 목표를 분석했다. 또한, 최현중[24]은 Anderson의 분류와 프로그래밍 수업 목표에 적용할 수 있는 Fuller의 분류로 2009 개정 교육과정의 고등학교 정보 교과서 6종을 분석했다. Fuller의 분류는 컴퓨터과학 교육, 특히 프로그래밍 학습에 초점을 두어 2차원 행렬 형태로 교육목표분류를 제시한 것이다. 이는 프로그래밍 코드를 이해하는 능력과 프로그래밍 능력이 서로 다르다는 기본 아이디어에서 출발했다.

이처럼 정보 교육에 교육목표분류를 활용한 국외 연구는 다음과 같다. Masapanta-Carrión and Velázquez-Iturbide[25]는 컴퓨터과학 교육에 학생들의 학업 성취를 특징짓는 모델로서 자주 사용되는 Bloom의 분류에 대한 체계적 문헌 검토를 실행했다. 분석을 통해 주로 프로그래밍 교육과 학생들의 수행 평가의 목적으로 Bloom의 분류가 사용되었음을 발견했다. 연구에서는 분석 대상 논문에서 언급된 어려움을 조사했는데, 주된 내용은 Bloom의 분류에 따른 학습 목표, 교육 내용, 평가 문항을 분류하는 것이었다. 어려움의 원인은 교육적 맥락, 분류의 한계, 분류에 대한 이해 부족, 분류의 용어 등이 있었으며, 어려움을 해결하기 위해 제시된 대표적인 방안은 분류 사용을 위한 가이드라인 제시임을 설명했다.

Johnson and Fuller[26]는 컴퓨터과학 교육에서 Bloom의 분류가 적합한지 여부와

적용 방식을 살피고, 이와 관련하여 제기할 수 있는 질문을 제시했다. Fuller 외[27]는 컴퓨터과학 교육에 다양한 교육목표분류가 사용된 연구를 검토하여 문제점을 파악하고, 이를 바탕으로 새로운 분류의 제안과 이를 프로그래밍 영역과 같은 적용 중심(application-oriented) 수업에 사용할 수 있는 방안을 제시했다. Bloom의 분류는 장점이 많고, 컴퓨터과학 교수 및 평가 설계에서 사용 빈도가 지배적이지만 프로그래밍과 같은 실제적 과목의 평가에 적용할 때는 분류의 수준(levels)이 잘 맞지 않는 것이 가장 큰 약점이었음을 지적했다. 향후 연구 과제로서 정의적 영역의 교육목표분류를 컴퓨터과학 교육과 평가에 적용할 필요가 있음을 제시했다.

Starr 외[28]는 컴퓨터과학 교육에서 Bloom의 분류 적용의 절차로써 평가 가능한 학습 목표를 탐색·설정·개선하는 방안을 제안하고, 관련 수업 적용 사례를 제시했다. 논문에서는 Bloom의 분류를 학습 목표에 적용하면 강의 설계의 모호성은 낮아지고 구체성이 향상되므로 교수자의 부담을 덜 수 있으며, 수업 활동과 과제 및 시험 문제에도 활용할 수 있다고 하였다. 그리고 교육목표분류를 통해 학습 결과를 구체적으로 제시함으로써 교수자들 간의 이해와 협업을 증진시키고, 학생의 학습 경험과 학습 내용 숙지에 일관성을 향상시킨다는 점에서 교육목표분류 사용이 필요함을 강조했다.

Gomes and Mendes[29]는 프로그래밍 교육에서 Bloom의 분류를 적용한 난이도에 따른 학습 활동 구성의 영향을 분석하고, 기말고사 문항 구성에도 적용했다. 교수법 적용 대상 내용은 학생들에게 복잡하다고 인식되는 어셈블리 프로그래밍이었다. 저자들은 교육 결과에 영향을 미치는 요인으로 교수자가 학생들에게 문제를 제시하는 방식을 지목했다. 프로그래밍 실력 향상에는 시간이 걸리기 때문에, 각 학습 단계에서 교수자들은 학생이 무엇을 알고 무엇을 이해하지 못하는지 인식해야 한다. 교수·학습 상황에서는 비교적 쉽고 단순한 질문에서 시작하여 점차 어려운 질문으로 진행되어야 하기에, Bloom의 분류와 같은 교육목표분류가 유용하게 활용될 수 있다. 즉, 교수자들은 자신이 설계하고자 하는 학습 활동 유형의 기준으로 다양한 교육목표분류를 참조할 수 있다. 이를 통해 학생들이 학습 과정에서 직면하는 어려움을 보다 원활하게 진단하고 그에 적절하게 대응할 수 있는 활동을 효과적으로 지도할 수 있다.

본 연구와 관련하여 정보 교육에 이해 중심 교육과정(백워드 설계)을 연계한 연구는 다음과 같다. 김자미와 이원규[30]는 정보 교과에 관점으로 2015 개정 교육과정에서 제시한 백워드 설계와 교사들에게 익숙한 Bloom의 교육목표분류를

비교했다. 연구 결과에서 기존 수업 설계 방식과 다르게 접근하는 백워드 설계는 현장 교사의 입장에서 적용에 어려움이 있다고 보았다. 이소율[31]은 예비 교사의 SW 교육에서의 교수 효능감을 함양하기 위해 백워드 설계 기반의 교육 프로그램을 개발 및 적용하고 교육 프로그램의 효과성을 분석했다. 김자미와 이원규[30]의 연구는 백워드 설계의 ‘이해’ 측면과 교육목표분류 6단계의 각 요소를 비교한 연구이고, 이소율[31]의 연구는 SW 교육 프로그램 개발에 백워드 설계를 적용했으나 교육의 대상이 예비 교사이다. 즉, 초·중등 정보 교육에 백워드 설계를 적용한 연구가 더 활발히 이루어질 필요가 있다.

이상에서 정보 교육 평가 관련해 여러 연구의 특징을 살펴보았으며, 다음의 한계를 정리할 수 있었다. 교육과정의 성취기준에 대한 내용 중심의 접근은 해당 교육과정에 종속될 수 있으므로, 교과 내용 구조에 대한 접근이 필요하다. 교육목표분류를 적용한 연구는 정보 교과에의 직접 적용에 어려움과 제약이 있고, 인지적 영역의 연구에 치우친 경향이 있다. 그러므로 정보 교과 중심의 접근이 필요하고, 인지적·정의적·심동적 영역을 고루 살펴야 한다. 정보 교육 분야에서 백워드 설계의 적용에 대한 연구는 제한적으로 이루어진 측면이 있으므로, 초·중등 정보 교육에서 더욱 활발한 연구가 필요하다. 마지막으로, 앞에서 살펴본 연구들은 모두 정보 교육 영역에 한해서 이루어진 것이므로 국가 교육과정 관점의 접근이 추가될 필요가 있다.

3. 연구문제

본 논문에서 제안하는 국가 교육과정에 기반한 정보 교육 평가는 중등 정보 교과의 내용을 지식·기능·태도의 측면에서 분석하여 평가와 연계하기 위한 설계 절차와 교과 내용의 분석 기준을 포함한다. 이와 같은 내용을 도출하기 위해 정보 교육과정의 국가 교육과정으로서의 특징과 정보 교과의 특징을 함께 고려할 필요가 있다. 따라서 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 연구를 위해 연구문제를 다음과 같이 단계를 두어 설정했다.

연구문제 1: 정보 교과 지식의 특징은 무엇인가?

연구문제 2: 정보 교과 특징에 기반한 지식, 기능, 태도의 구조는 무엇인가?

연구문제 3: 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 구성과 적용 절차는 무엇인가?

4. 연구의 범위와 제한점

본 논문의 연구의 범위와 그에 따른 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 논문은 중등학교의 정보 교육을 대상으로 했다. 초등학교의 경우, 2015 개정 교육과정을 기준으로 정보가 독립 교과로 편성되지 않았으므로 적용에 일부 한계가 있을 수 있다. 정보 교육과정을 따르지 않는 학교 안팎의 다양한 청소년 대상 교육 프로그램과 타 교과와의 융복합 수업도 적용에 한계가 있을 수 있다. 그러나 정보 관련 교육으로서의 특징을 파악하고자 한다면 유용한 정보를 제공할 것으로 기대한다.

둘째, 본 논문은 국가 교육과정을 대상으로 정보 교육에서 평가 설계를 위한 절차와 교과 분석의 기준을 제시했다. 논문에서 국가 교육과정의 특징과 한계에 관해 분석을 한 부분이 있지만, 이는 연구의 필요성과 연구 결과의 기여를 설명하기 위해서이다. 새로운 성취기준의 개발 등의 교육과정을 새롭게 개발하고 관련된 제안을 하는 것은 연구의 범위를 벗어난다.

셋째, 본 논문은 국가 교육과정 기반의 정보 교육에서 평가 설계와 이를 위한 교과 분석 기준에 관한 연구이다. 따라서 새로운 평가 도구나 사례의 개발, 그리고 교과 차시별 교수·학습 설계는 연구 범위를 벗어난다. 연구 결과의 일부로서 평가 도구를 정리하고 분류하여 제시하였으나, 이는 평가 설계에 활용하기 위한 것이다. 평가 설계를 위한 정보 교과 내용 분석의 기준을 적용한 사례를 제시한 것은 연구 결과의 적용 방법에 관한 이해를 돕기 위한 것이다.

II. 이론적 배경

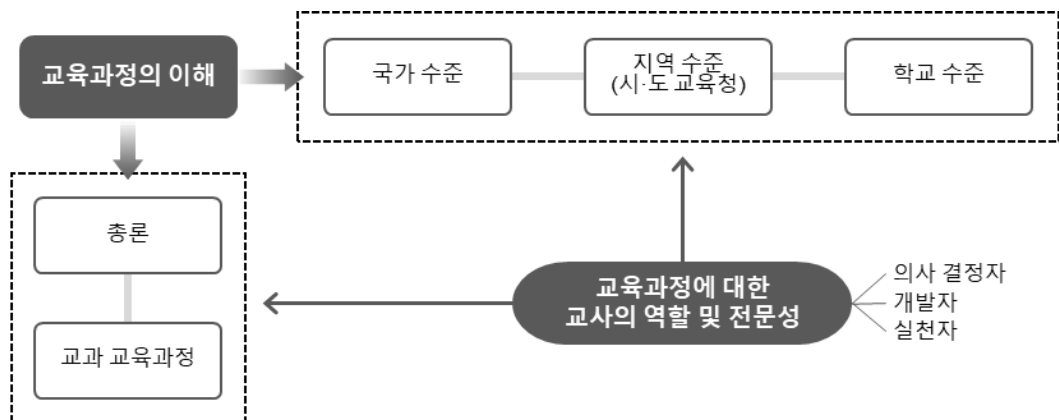
1. 교육과정

1) 교육과정의 의미

교육과정은 대상에 따라 다양한 목적으로 교육이 이루어지는 곳이라면 쉽게 접할 수 있는 용어이며, 활용의 관점과 맥락에 따라 다양하게 정의될 수 있다. 본 논문에서는 초·중등학교에서의 교육과정에 의미를 한정하고자 한다. 2015 개정 교육과정의 총론 해설[8]에서는 광의의 범위에서 ‘학생이 경험하는 총체’, ‘학교가 제공하는 경험의 총체’로 의미를 부여하며 ‘교육 목표와 경험 혹은 내용, 방법, 평가를 체계적으로 조직한 교육 계획’으로 정의했다. 이와 관련된 교육과정의 특징은 교육 목적 및 목표 달성을 위한 의도적이고 계획적인 행위라는 점과 법령에 근거하여 마련되고 실천되는 법제적 의미가 있다는 점이다. 초·중등학교 교육은 ‘교육기본법’과 ‘초·중등교육법’에 따라 운영하도록 규정되어 있다.

한국 교육과정의 결정 주체는 국가, 지역, 학교이고, 결정 주체에 따라 국가 수준 교육과정(이하 국가 교육과정), 지역 수준 교육과정, 학교 수준 교육과정(이하 학교 교육과정)으로 구분된다. ‘국가 교육과정’은 ‘초·중등학교에서 편성·운영해야 할 학교 교육과정의 교육 목표와 내용, 방법과 운영, 평가 등에 관한 국가 수준의 기준 및 지침’을 의미한다. 전국 공통의 일반적 기준을 제시하는 것이므로 각 지역의 특수성 및 각 학교의 다양한 요구와 필요를 모두 반영하기는 매우 어렵다. ‘지역 수준 교육과정’은 시·도 교육청 수준에서 해당 지역과 학교의 교육 여건, 학부모 및 지역 사회의 요구 등을 반영하여 제시하는 지역 수준의 교육과정 편성·운영 지침을 의미한다. 국가 교육과정에서 획일적으로 제시하기 어려운 것, 세밀하게 규제하는 것이 바람직하지 않은 사항 등이 지침의 대상이 되며, 국가 교육과정과 학교 교육과정이 자연스럽게 이어질 수 있게 하는 교량적 역할을 한다. ‘학교 교육과정’은 ‘학교의 여건과 실태에 관한 구체적인 인식에 기초하여 학생들에게 실천 가능한 교육 설계도를 마련하고, 그러한 설계도에 담긴 특색을 구

현할 수 있는 운영 계획 및 세부 실천 계획을 수립하는 것'을 의미한다. 학교 교육과정은 국가 교육과정 기준과 시·도 교육청 지침을 근거로 한다. 교육과정 결정의 분권화와 교육과정에 대한 학교의 자율성이 지속해서 확대되는 추세에 따라, 학교 교육과정에 관한 전반적 과정에서 교사의 역할이 재조명되고 있다. 교사는 교육과정에 대한 실천자, 의사 결정자, 개발자로서의 역할을 수행해야 하므로, 이에 필요한 전문성과 역량의 함양이 요구되고 있다[8, 32].



[그림 II-1] 교육과정의 의미와 교사의 역할

[그림 II-1]은 교육과정의 다양한 의미 중에서 운영의 주체와 총론-교과 교육과정 관계 관점에서 교사의 역할 및 전문성을 나타낸다. 소경희[33]는 국가 교육과정은 개별 학교에서 학생들이 경험하는 교육과정을 규정하지 못하므로 학교 교육과정과는 구분된 것으로 보아야 한다고 했다. 즉, 국가 교육과정은 모든 학생에게 적용되어야 할 핵심적이고 필수적인 지식과 경험을 규정하는 것에 집중해야 하고, 학교 교육과정은 특정 학교의 맥락을 반영하는 수많은 요소가 관여하므로, 이와 관련된 의사 결정은 지역 및 학교 수준이 적절하다고 설명했다. 따라서 개별 학교의 상황과 관련된 세부 사항을 고려하여 교육과정을 설계하고 학생들에게 적용하는 등의 과정에서 교사의 역할이 커졌으며, 이것을 어떻게 수행할 것인가에 관한 전략과 지원이 필요하다.

한편 총론과 교과 교육과정의 관계에서 총론과 각 교과 교육과정의 유기적 연계성을 강화하도록 하므로[3, 34], 총론 개정의 주요 내용은 교과 교육과정에 반영된다[33]. 그러므로 이미 개발된 교과 교육과정을 볼 때는 교과 내용학 요소와

함께 총론에서 제시하는 교육과정 개발의 지향점이 무엇이고, 그것이 교과 교육 과정에 어떻게 반영되었는지에 관한 이해가 필요하다. 2015 개정 교육과정에서는 교수·학습과 관련하여 학생의 경험, 역량, 학습량 적정화, 교육 내용-교수·학습-평가의 일관성 등을 특징으로 하며, 이와 관련하여 교육 내용 구조화와 과정 중심 평가를 강조한다[8]. 현재 준비 중인 2022 개정 교육과정 역시 역량 함양을 강조하고 총론과 교과 교육과정의 유기적 연계성을 강화하는 경향을 유지한다. 역량 함양을 위해 깊이 있는 학습, 교과 간 연계와 통합, 삶과 연계한 학습, 학습 과정에 대한 성찰 등이 교과 교육과정 개발의 지향점으로 제시되었다. 그런 점에서 2015 개정 교육과정의 교육 내용 구조화, 과정 중심 평가, 평가의 다양화가 유지될 전망이다[3]. 교사들은 자신의 교과에서 교육 내용 구조화와 평가의 방향성이 반영된 방식을 이해하고, 교육 현장 적용을 위한 전략이 필요하다.

2015 개정 교육과정을 기준으로 정보 교과의 과목을 정리하면 <표 II-1>과 같다. 정보 교과는 중학교에서부터 독립 교과로 편성되어 있다. 과목 간 연계성을 살펴보면, 중학교 ‘정보’는 초등학교 5~6학년군 ‘실과’에서 이수한 소프트웨어 기초 소양 교육을 바탕으로 이수한다. 공통 교육과정인 중학교 정보는 고등학교 ‘정보’, ‘인공지능 기초’, ‘정보과학’의 선수 과목이고, 고등학교 정보는 정보과학의 선수 과목이다. 2020년에 개설된 인공지능 기초는 정보 및 정보과학과 연계성을 가지지만, 서로 간에 선수 과목으로서의 연계성은 명시되어 있지 않다[35]. 이는 일반 선택 과목인 정보와 인공지능 기초는 학교 상황에 따라 달리 운영되므로, 국가 교육과정에서 선수 관계를 명시하는 데에 한계가 있는 것으로 분석된다.

<표 II-1> 정보 교과의 과목(2015 개정 교육과정 기준)

학교급	중학교 (공통 교육과정)	고등학교 (선택 중심 교육과정-일반 선택)	고등학교 (과학계열-전문 교과 I)
과목명	정보 (선수)	정보(선수) 인공지능 기초	정보과학

역량에 대해 정보 교과에서는 교과 역량으로 ‘정보문화소양’, ‘컴퓨팅 사고력’, ‘협력적 문제해결력’과 각각의 세부 역량을 제시하여 교수·학습 및 평가에 반영하도록 했다. 교과의 교육 내용 구조화와 관련하여 교육과정 기술 체계에 따라

‘핵심 개념’, ‘일반화된 지식’, ‘기능’을 제시하여 교과와 전체적인 구조와 전체 학급을 관통하는 이해를 도모하도록 했다[8, 35]. 2015 개정 교육과정의 중등 정보 과목에 관한 내용 체계를 <표 II-2>에 정리했다. 중학교와 고등학교의 정보 과목은 선수 과목으로서의 연계성을 가지고 영역, 핵심 개념, 일반화된 지식을 공유하고 있다. 기능은 학교급에 따라 달리 제시되었다.

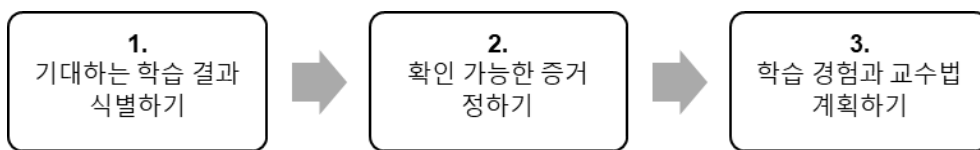
<표 II-2> 정보 과목의 내용 체계[35]

영역	핵심 개념	일반화된 지식	기능(중학교)	기능(고등학교)
정보 문화	정보사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	탐색하기 분석하기 실천하기 계획하기	탐색하기 평가하기 실천하기 계획하기
	정보윤리	정보윤리는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동 양식이다.		
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	분석하기 표현하기 수집하기 관리하기	분석하기 선택하기 수집하기 관리하기 협력하기
	자료와 정보의 분석	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.		
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 표현하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기	비교하기 분석하기 핵심요소추출하기 분해하기 설계하기 표현하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	알고리즘	알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.		
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정이다.		
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	분석하기 설계하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기	활용하기 관리하기 설계하기 프로그래밍하기 구현하기 협력하기
	피지컬 컴퓨팅	마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.		

2) 이해중심 교육과정(백워드 설계)과 정보 교과와 문제 해결 과정

사회가 고도화됨에 따라 지식과 정보의 양이 급증하고 있다. 특히, 정보 처리와 유통 기술, 관련 서비스의 발달은 지식과 정보의 생성과 변화 및 유통을 더욱

촉진한다. 급격한 변화의 시대에 학교 교육을 통해 학생들에게 무엇을 어느 정도 가르쳐야 할지에 대한 판단은 갈수록 어려워지는 상황이다. 더욱이 어렵게 선정하여 가르친 학습 내용이 미래에도 여전히 학생들에게 유용할지도 예측할 수 없다. 달라진 학교 교육 환경에서 기존 교수·학습 접근법의 한계가 드러나고 있는 한편, 각 교과목의 주요한 핵심 내용은 다루어지도록 요구되고 있다. 이렇게 서로 상충되는 상황의 해결을 위한 방안으로 심층적 학습을 통한 깊이 있는 ‘이해’의 발달을 강조하는 이해중심 교육과정(이하 백워드 설계)이 주목받고 있다[14].



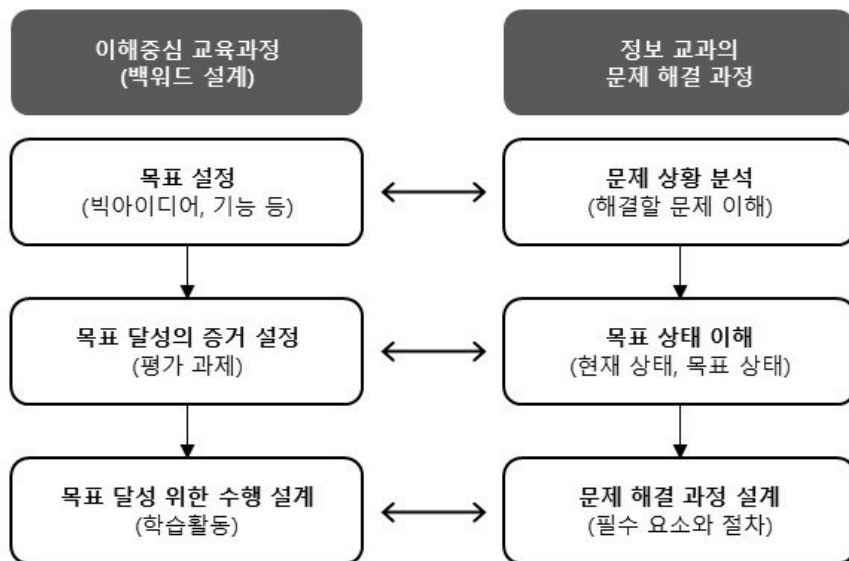
[그림 II-2] 백워드 설계의 절차[36]

Wiggins and McTighe[36]가 제시한 백워드 설계는 [그림 II-2]와 같이 3단계로 이루어져 있다. 교수자는 목표로 하는 수업 결과와 평가를 분명히 하여 필요한 지식과 기능을 정하고, 이를 바탕으로 교육 내용을 설계한다. 교육 방법과 순서, 교육 자료와 자원 등을 선택하는 교육 계획의 세부 사항은 학습 결과와 평가의 의미를 바탕으로 정하게 된다. 이에 반해 많은 교사에게 익숙한 기존 수업 설계 방식은 교과서, 선호하는 수업 방식, 익숙한 학습 활동 등을 재료로 하여 단위 수업 설계부터 시작하는 것이다. 따라서 백워드 설계가 제시하는 목표한 결과를 먼저 도출하는 방식은 기존의 수업 설계 방식과 비교하여 절차를 거꾸로 진행하는 것으로 보이므로 ‘백워드 설계/역설계(backward design)’로 불리게 된 것이다. 지식의 전이(transferability)는 지식을 처음 배웠던 것과 다른 새로운 맥락에서 적절하고 의미 있게 사용할 수 있는 능력을 의미한다. 이해를 위한 교수와 평가는 학습자들에게 개념과 일반화/원리, 빅아이디어를 설명하고, 다양한 상황에 적용할 수 있도록 하여 학습의 전이를 돕는다[14].

교과 학습에서 깊이 있는 이해를 강조하는 흐름은 한국의 국가 교육과정에도 나타난다. 2015 개정 교육과정에서는 각 교과 내용을 구조화하여 학습량을 적정화하도록 했다. 그리고 교과 교육과정을 기술할 때 ‘핵심 개념’과 ‘일반화된 지식’

요소를 이용하여 이전 교육과정에서 교과 학습 요소를 나열하던 방식과 차별화했다. 이와 같은 변화를 통해 학생들이 교과 내용에 대한 심층적 이해를 높이고 교과 역량을 강화할 것을 기대했다. 이 흐름은 2022 개정 교육과정에도 이어져서 ‘핵심 아이디어(가치)’와 ‘지식·이해-과정·기능-가치·태도’ 내용체계 요소를 활용하여 해당 효과를 기대하고 있다[3, 8, 12].

정보 교과 관점에서, 백워드 설계와 정보 교과에서 강조하는 문제 해결 과정의 각 단계에서 관련성을 탐색할 수 있다. 앞에서 정리했듯이, 백워드 설계의 주요 단계는 ‘목표 설정 → 목표 달성의 증거 설정 → 목표 달성을 위한 수행 설계’이다. 정보 교과의 문제 해결 과정은 해결하고자 하는 문제를 이해하고 설정하는 단계인 ‘문제 상황 분석’, 문제가 해결된 목표 상태와 현재 상태를 이해하는 단계인 ‘목표 상태 이해’, 문제 해결을 위한 필수 요소와 절차를 탐색하는 단계인 ‘문제 해결 과정 설계’로 크게 구분할 수 있다. [그림 II-3]에서 알 수 있듯이, 각각의 주요 단계가 서로 대응되는 것을 알 수 있다.



[그림 II-3] 백워드 설계와 정보 교과의 문제 해결 과정 비교

Wiggins and McTighe[36]는 교육과정 설계의 목적과 효과성을 컴퓨터의 SW와 대비하여 다음과 같이 설명했다. 그들은 공학, 건축, 예술 디자인과 같은 분야에

서 설계의 효과성이 사용자와 고객에 대한 명시적 목표의 달성 여부에 달려 있으므로, 이 분야의 설계 전문가들은 매우 고객 중심적이고 사용자와 고객에 항상 초점이 맞춰져 있다고 보았다. 교육 분야의 설계에도 이와 같은 고객 중심성과 지향성이 적용되어야 함을 주장했다. 말하자면 교육과정과 평가 영역의 교육 설계 효과는 학생들에게 기대하는 학습의 성취에 좌우되므로, 학생들이야말로 교육 분야 설계의 주요 고객이 되는 것이다. Wiggins and McTighe는 교수자들의 설계는 SW라고 볼 수 있는데, 컴퓨팅에서 SW가 사용자의 생산성을 높이는 의도로 설계되고 구현되듯이 교수자들의 수업은 학생들의 학습을 더 효과적으로 만들기 위해 고안되어야 한다고 설명했다.

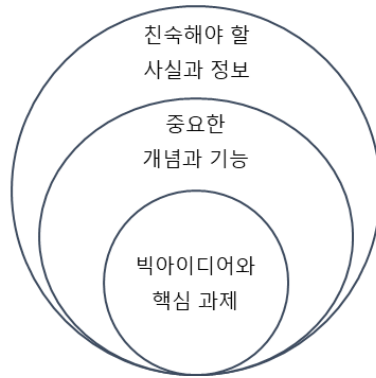
명칭에서부터 드러나는, 학습 결과에 해당하는 목표를 가장 먼저 설정한다는 백워드 설계 절차의 특징은 정보 교과와 문제 해결 과정에서 가장 먼저 문제 해결 상황인 목표 상태를 설정하는 것과 대응된다. 이와 같은 공통점의 배경은 Wiggins and McTighe가 교육과정 설계 방식을 착안할 때 공학적 관점으로 접근하며 교육과정 설계 결과를 ‘SW’로 비유한 것에서 찾을 수 있다. 따라서 백워드 설계와 정보 교과와 문제 해결 과정 간의 대응 관계와 Wiggins and McTighe가 교육과정 설계의 의미를 공학 설계와 SW에 비유하여 설명한 점은 정보 교육에 백워드 설계 적용이 적합한 이유로 볼 수 있다. 그러나 정보 교육의 특성을 반영하여 실제 적용을 하기 위한 고려사항과 전략이 필요하다. 아울러 정보 교육 분야에서는 백워드 설계에 대해 단지 교육과정 분야의 한 경향으로만이 아니라, 문제 해결 과정과 연계하여 활용의 의미를 더할 필요가 있다.

3) 교육 내용 구조화

(1) Wiggins and McTighe의 우선순위 프레임워크

Wiggins and McTighe[36]는 교과와 학습 내용에 관한 의사 결정과 우선순위 설정은 학생들의 의미 있는 교육 경험과 직결되므로, 이것이 교사들의 의무라고 할 정도로 비중을 두어 언급했다. 대부분의 교과에서 정해진 수업 시수와 비교해 학습량이 과도함을 지적받고 있고, 교과와 모든 학습 내용이 동등한 중요도로 학생들에게 제공되는 경우가 있다. 이와 같은 학생들의 의미 있는 교육 경험에 도움 되지 않는 상황을 해소하기 위해 빅아이디어를 중심으로 학습 내용의 우선순위

를 설정하는 방안을 제시했다. 이와 관련하여 한국 교육과정의 총론에서 ‘학습의 질 개선’을 위해 교과와 핵심 개념 중심의 학습 내용 구조화와 학습량 적정화를 교육과정 구성의 중점으로 제시하고 있다[12].



[그림 II-4] ‘이해의 범주’에 따른 학습 내용의 우선순위 프레임워크[36]

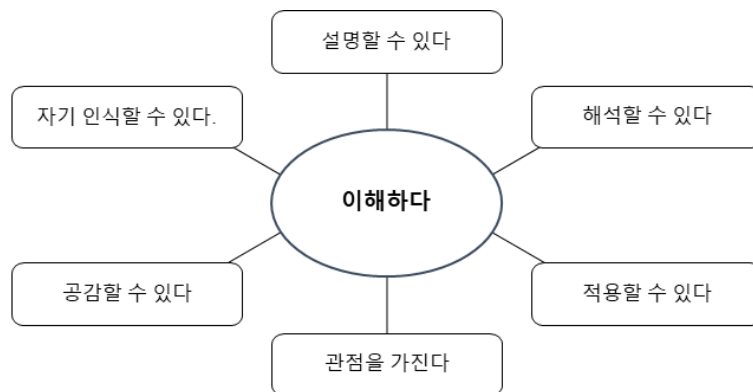
Wiggins and McTighe[36]의 우선순위 프레임워크(prioritizing framework)는 빅아이디어를 중심으로 중첩된 세 개의 원으로 구성되었다([그림 II-4] 참조). 이러한 범주화는 그들이 강조하는 ‘이해(understanding)’를 바탕으로 한다. ‘이해’는 교사가 설계자로서 설계한 학습 활동에서 탐구와 수행, 반성적 사고 등을 통해 기대하는 결과를 의미하며, 학생이 시도하는 다양한 학습 활동의 구성주의적 결과이다.

<표 II-3> Wiggins and McTighe[36]의 ‘이해’의 3 단계를 표로 재구성

이해의 범주	의미
친숙해야 할 사실과 정보 (Worth being familiar with)	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 각 단원과 수업에서 접해야 하지만, 다소 비본질적인 용어들이 해당됨 • 용어, 정의, 주요 정보, 중요한 세부 사항들, 주요 사건과 사람들 등이 해당됨
중요한 개념과 기능 (Important to know or do)	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들의 이해를 위한 과제(핵심적, 복합적 수행)를 성공적으로 수행하는 데 필요한 지식과 기능 • 이전 단계의 사실과 정보의 관계를 구조화한 것이며, 다음 단계인 영속적 이해에의 도달에 필요함 • 연계성과 전이력을 가진 중요한 지식과 기능, 개념 등이 해당됨
빅아이디어와 핵심 과제 (Big Ideas, Core Tasks)	<ul style="list-style-type: none"> • 이전 단계인 개념보다 전이력이 높으므로 더욱 다양한 상황과 사실에 적용될 수 있음 • 수업 장면 이상의 지속적 가치를 지니며, 새로운 상황으로 전이될 수 있음 • 내용 범주의 핵심 중에 핵심이며, 우선순위가 가장 높음 • 빅아이디어, ‘이해’로 체계화된 빅아이디어, 핵심 과제 등이 해당되며, 교과 기반 학문에서 중요하게 다루는 기능이 포함됨

Wiggins and McTighe는 학생들이 학습해야 할 내용의 범주를 크게 세 가지(친숙해야 할 사실과 정보, 중요한 개념과 기능, 빅아이디어와 핵심 과제)로 구분했다. 각각의 의미와 예시는 <표 II-3>과 같다. 단편적인 사실들이 모여서 개념을 이루고, 개념들은 다시 일반화나 원리로 묶인다. 범주가 동심원으로 그려지는 이유는 세 단계의 이해의 핵심으로서 빅아이디어와 영속적 이해, 일반화가 핵심 중의 핵심으로서 높은 중요도를 보여준다[14, 36].

한편, Wiggins and McTighe[36]는 ‘이해하다(understand)’에 대해 6가지 측면([그림 II-5])에서 설명했다. 수업에서 다루는 문제의 복잡성으로 인해 ‘이해’에 관한 서로 다른 측면을 식별할 필요가 있기 때문이다.



[그림 II-5] Wiggins and McTighe[36]의 ‘이해하다’의 6 가지 측면

Wiggins and McTighe[36]는 ‘이해’할 때 첫째, ‘설명할 수 있다(can explain)’고 했다. 일반화나 원칙을 통해 현상과 사실 및 데이터에 대한 정당하고 체계적인 설명을 제공하고, 통찰력 있는 연결을 만들고, 명료한 예나 실제 사례를 제공하는 것을 의미한다. 둘째, ‘해석할 수 있다(can interpret)’고 했다. 의미 있는 이야기를 하고, 적절한 번역을 제공하고, 아이디어와 사건에 대해 드러나는 역사적이나 개인적 차원을 드러내고, 대상에 대한 이해를 이미지·일화·유사점·모델 등을 통해 개인적이거나 접근 가능케 하는 것을 의미한다. 셋째, ‘적용할 수 있다(can apply).’ 다양한 실제 상황에서 우리가 알고 있는 것을 효과적으로 사용하고 적용하는 것을 의미하며, 그때 우리는 그것을 ‘할’ 수 있다고 말한다. 넷째, ‘관점을 가진다(have perspective)’. 비판적인 눈과 귀로 사안을 보고 듣고 큰 그림을 본다. 다섯째,

‘공감할 수 있다(can empathize).’ 다른 사람들이 ‘이상하다, 다르다, 받아들이기 힘들다’고 하는 것에서 가치를 발견하고, 이전에 체득한 직접적인 경험에 근거하여 민감하게 지각할 수 있다. 여섯째, ‘자기 인식을 한다(have self-knowledge).’ 자기 자신에게 메타인지적 인식을 보여주고, 자신의 이해를 형성하거나 방해하는 개인적인 방식, 편견, 투사, 마음의 습관을 인식하고, 자신이 이해하지 못하는 것을 알아차리고, 배움과 경험의 의미를 되새길 수 있다.

Wiggins and McTighe의 ‘이해하다’의 6가지 요소는 인지적, 정의적 영역의 의미를 함께 가지는 기능으로 볼 수 있다. 이들 요소는 일부 겹치거나 영향을 준다. 따라서 서로 완전히 구분하여 적용하거나 위계를 부여하기 어려운 부분이 있다.

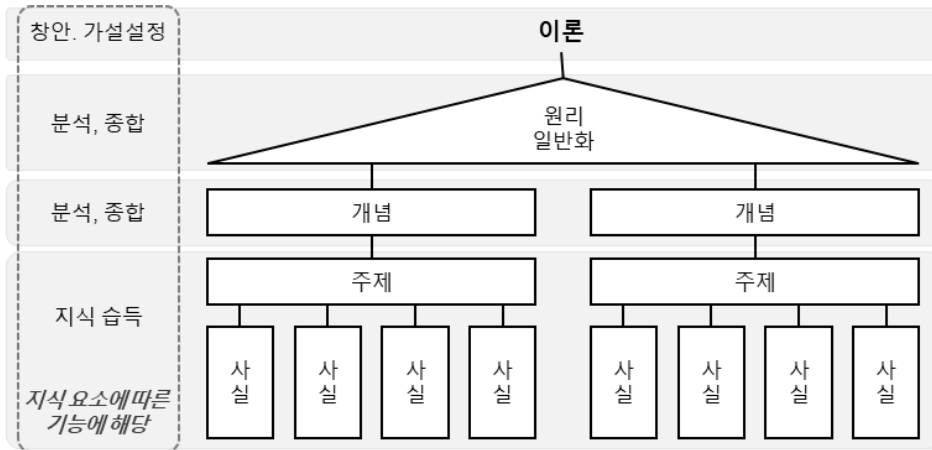
(2) Erickson 외의 지식의 구조

Erickson 외[37]는 동물과 식물이 가지는 구조에 빗대어 학교에서 가르치는 모든 교과목 또한 고유한 구조를 가진다고 했다. 지식과 과정 구조의 여러 수준을 이해하고, 서로 다른 수준이 교육과정의 설계와 수업 및 학습에서 어떻게 관련되는지 이해해야 양질의 교육과정과 수업을 설계할 수 있다는 것이다. 지식의 구조(Structure of Knowledge)는 학교에서 가르치는 ‘사실’과 ‘주제’, 그로부터 도출되는 ‘개념’, 두 가지 이상의 개념이 결합하여 만들어지는 ‘일반화’와 ‘원리’ 사이의 관계를 나타낸다. 일반화와 원리는 시간이나 문화 및 상황을 넘어서서 전이되는 이해에 도달하게 한다. 마지막의 ‘이론’ 수준은 대체로 고등 교육에서 다루어진다. 초·중등 교육에서는 개념과 일반화 수준에서 작업할 것들이 대부분이다. 각각의 의미는 <표 II-4>와 같다.

<표 II-4> Erickson 외[37]의 지식 구조의 구성 요소를 표로 재구성

구성 요소	의미
사실(Fact)	사람이나 장소, 상황, 사물 등의 구체적인 예
주제(Topic)	특정 사람이나 장소, 상황, 사물 등에 관한 일련의 사실
개념(Concept)	공통의 속성을 공유하는 일련의 예제를 구성하는 정신적 구조
일반화 (Generalization)	2개 이상의 개념이 관계로 명시됨. - 핵심 이해(essential understandings), 영속적 이해(enduring understanding), 빅아이디어(big ideas) 등으로 알려짐
원리(Principle)	학문 분야에서 기본 진리로 간주되는 일반화
이론(Theory)	현상이나 실체를 설명하기 위해 사용되는 가설 및 개념적 아이디어의 집합

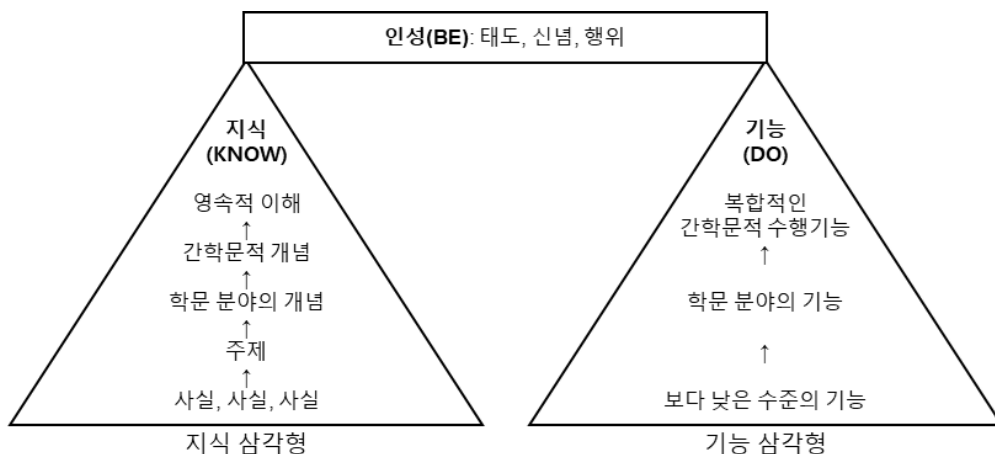
[그림 II-6]은 Erickson 외가 제시하는 사실-주제-개념-일반화-원리-이론으로 이어지는 지식의 구조를 나타낸다. 이러한 지식의 구조를 나타내는 도식화의 좌측에는 해당 지식과 관련된 기능을 간략히 제시하고 있다.



[그림 II-6] 지식의 구조[37]

(3) Drake and Burns의 KNOW/DO/BE bridge

Drake and Burns[38]는 지식과 기능이 각자 독립적으로 존재하지 않고 상호작용하며 언제나 연계되는 관계이므로, 지식의 구조에서 더 높은 수준의 지식을 학습할 때는 그에 상응하는 고차원적인 수준의 기능을 활용해야 한다고 했다. 내용은 기능을 획득하기 위한 수단이 되고, 기능 또한 내용 획득을 위한 수단이 되는 것이다[39].



[그림 II-7] 지식, 기능, 가치 및 태도의 구성 요소[38]

Drake and Burns[38]는 지식과 기능의 구조와 각 단계를 [그림 II-7]과 같이 제시했다. 그들이 제안한 교육과정 통합의 과정은 Wiggins and McTighe의 백워드 설계 과정에 내재된 원칙을 기반으로 했으며, 설계 단계를 따랐다. 그리고 ‘영속적 이해’ 등과 같은 기본 개념 중 일부를 채택했다.

<표 II-5> Drake and Burns[38]의 지식의 수준(Levels of knowledge)

지식의 수준	의미
사실(Facts)	<ul style="list-style-type: none"> · 지식의 가장 낮은 수준 · 사실에 입각한 답변을 요구하는 성취기준으로 표현됨
주제(Topics)	<ul style="list-style-type: none"> · 주제는 다수의 ‘사실’로 구성됨 · 대부분의 교수 단위는 ‘주제’와 관련됨
개념(Concepts)	<ul style="list-style-type: none"> · ‘사실’과 ‘주제’를 포괄하는 역할(사실적 자료 분류의 기준으로 사용 가능) · 다양한 수준의 개념이 있으며, 학문에 특화된(discipline specific) 개념(학문 분야의 개념: disciplinary concepts)과 다른 학문 분야에 전이 가능한(transferable to other disciplines) 개념(간학문적 개념: interdisciplinary concepts)이 있음
영속적 이해(Enduring understandings)	<ul style="list-style-type: none"> · 서로 관련 있는 2개 이상의 ‘개념’으로 이루어지며, 학습된 자료의 종합이 필요함 · 학생들이 단원의 학습 후에도 오랫동안 기억되기 바라는 것으로, 교사가 수업을 계획하고 가르치는 동안의 안내 역할을 할 수 있음 · 개념 기반 교육과정(concept-based curriculum)의 ‘일반화(generalizations)’나 ‘핵심 이해(essential understandings)’와 유사함 · 교과와 각 단원의 교수 목적은 학생들이 일반화 또는 빅아이디어를 이해하는 것이라 할 수 있음
원리(Principles)	<ul style="list-style-type: none"> · ‘진리’로 간주되고 지속적으로 테스트할 필요가 없음 · 대표적 예로 ‘중력의 법칙’이 있음
이론(Theory)	<ul style="list-style-type: none"> · 지식 삼각형의 정점에 위치함 · 일반적으로 ‘원리’와 ‘이론’의 탐구는 고등 교육에서 하게 됨

<표 II-5>는 Drake and Burns[38]가 제시한 지식의 수준을 표로 정리한 것이다. 그들은 지식의 수준을 ‘사실-주제-개념-영속적 이해-원리-이해’의 수준까지 제시했다. 그러나 지식의 수준의 구성 요소 중 ‘원리’와 ‘이해’의 탐구는 고등 교육에서 이루어지는 점과 유치원에서 중등학교까지의 교육자들은 이들의 아래 수준에 관심을 둔다는 점에서 초·중등 학생들이 접할 수 있는 가장 높은 수준의 지식은 ‘영속적 이해’로 보았다. 이를 반영하여 [그림 II-7]의 좌측에 있는 ‘지식 삼각형(KNOW triangle)’에는 ‘영속적 이해’까지만 표시되어 있다. 다만 ‘개념’을 ‘학문 분야의 개념(disciplinary concepts)’과 ‘간학문적 개념(interdisciplinary concepts)’으로 구

분하여 제시했다는 점을 주목할 필요가 있다.

<표 II-6> Drake and Burns[38]의 기능의 수준(Levels of skills)

기능의 수준	의미
보다 낮은 수준의 기능 (Lower-Order Skills)	<ul style="list-style-type: none"> • 기능 삼각형에서 가장 낮은 수준의 기능 • 기존 지식을 반복하면 되는 기능 • 열거하다(list), 회상하다(recall), 식별하다(identify), 기술하다(describe) 등이 해당됨
학문 분야의 기능 (Discipline-Specific Skills)	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들의 해당 분야의 내용에 대한 능동적인 수행을 요구함 • 분야별 기능 동사가 정해져 있는 것은 아니며, 해당 분야의 내용과 연결되어 그 분야의 기능 동사로 사용될 수 있음 • 비교적 낮은 수준의 수행에서 복잡한 수행과 지식의 생산을 요구한 것까지 다양함
복합적, 간학문적 수행 기능 (Interdisciplinary Skills)	<ul style="list-style-type: none"> • 하나 이상의 교과목 영역에서 나타나므로 학문 분야를 연결하는 자연스러운 도구를 제공함 • 성격에 따라 ‘발달적’ 기능과 ‘절차적’ 기능이 있음 • 실제 상황에서 유용하게 활용할 수 있지만 다소 복잡한 수행을 요구하며, 이를 통해 학생들은 지식의 생산자가 될 수 있음 • 동사가 아닌 명사로 표현됨(정보 관리, 연구, 비판적 사고, 의사소통, 문제 해결 등이 대표적인 예시임)

[그림 II-7]의 지식 구조에 대한 지식 삼각형과 같은 방식으로 기능의 구조를 생각할 수 있다. 기능은 성취기준에서 ‘식별하다(identify), 구성하다(construct), 요약하다(summarize)’와 같은 동사로 제시된다. 기능을 나타내는 동사는 학생 수행의 기대 수준을 정의하는 것으로 이해할 수 있다[38].

<표 II-6>은 Drake and Burns[38]가 제시한 기능의 수준을 표로 정리한 것이다. ‘보다 낮은 수준의 기능’을 나타내는 동사는 비교적 명확하게 제시되고 있지만, 그보다 높은 수준인 ‘학문 분야의 기능’을 위한 동사와 ‘복합적, 간학문적 수행 기능’을 나타내는 용어는 정해져 있지 않다. 학문 분야의 기능을 위한 동사는 교과가 연계된 분야의 내용과 연계하여 지속해서 찾아낼 필요가 있다. 복합적, 간학문적 수행 기능은 교수·학습 활용에 한계가 있었으며, 보다 복합적으로 접근할 필요가 있다. Drake and Burns는 복합적, 간학문적 수행 기능은 하위 요소로 ‘발달적’ 기능과 ‘절차적’ 기능이 있다고 설명했다. 발달적 기능은 읽기, 쓰기, 듣기, 말하기, 컴퓨팅 등의 발달적 성격을 가진 기능을 의미한다. 절차적 기능은 특정 기능이 복잡한 수행을 해야 하는 경우 단계적인 하위 기능으로 구성된 경우이다.

그들은 대부분의 교육과정 문서에서 복합적, 간학문적 수행 기능에 대한 정의가 거의 되지 않았고, 절차적 기능의 경우 이를 구성하는 하위 기능 구별이 명확하지 않기 때문에, 이에 관한 교수적 접근이 교사에게 달려 있음을 지적했다.

(4) Merrill의 수행-내용 분류 체계

Merrill이 제안한 Component Display Theory(이하 CDT)는 교수 과정의 구성 요소를 명시적으로 기술하여 학습자의 수행(performance)을 분석, 식별, 정리할 수 있도록 했다. 마찬가지로 교과 내용을 분석 및 종합하고, 내용의 유형(content classification) 및 학습자의 수행과 대응시킨다. CDT에서는 학습 목표나 시험 문항으로 대표되는 교수·학습 결과를 학습자의 수행과 학습 내용의 두 가지 차원으로 분류하도록 한다. 학습자 수행은 ‘기억하다(Remember-Instance, Remember-Generality)’, ‘이용하다(Use)’, ‘탐색하다(Find)’로 분류된다(<표 II-7> 참조). ‘기억하다’의 대상은 ‘객체(instance)’와 ‘일반성(generality, rule)’이 있다. 객체는 개체, 기호, 사건, 과정, 절차의 특정 사례를 의미한다. 일반성은 정의, 원리, 절차의 각 단계에 관한 설명을 의미한다. 교과의 학습 내용은 ‘사실(Fact)’, ‘개념(Concept)’, ‘절차(Procedure)’, ‘원리(Principle)’로 분류된다(<표 II-8> 참조). 이와 같은 구성 요소를 바탕으로 한 수행-내용 관계를 행렬 형태로 [그림 II-8]과 같다[40, 41].

<표 II-7> 수행의 단계(Level of performance)[40]

단계(Levels)	의미
기억하다(Remember)	학생에게 이전에 기억했던 정보의 일부를 재현하거나 인식하기 위해 기억을 찾는/검색을 요구하는 수행
이용하다(Use)	학생에게 특정 사례에 추상화 적용을 요구하는 수행
탐색하다(Find)	학생에게 새로운 추상화의 도출이나 고안/개발을 요구하는 수행

<표 II-8> 내용의 유형(Types of contents)[40]

유형(Types)	의미
사실(Fact)	임의로 연관된 정보의 조각으로, 고유한 명칭, 날짜, 사건, 장소, 특정한 사물 및 사건을 지칭하는 상징 등이 있음
개념(Concept)	공통 특성을 공유하고 동일한 명칭으로 식별할 수 있는 개체, 사건, 상징의 그룹/집단/무리
절차(Procedure)	목표 달성, 특정 종류의 문제 해결 및 제품 생산에 필요한 일련의 단계
원리(Principle)	실세계에서 어떤 일이 발생하는 이유에 대한 설명이나 예측

수행의 단계	탐색하다				
	이용하다				
	기억하다				
		사실	개념	절차	원리
		내용의 유형			

[그림 II-8] Merrill[40]의 수행과 내용의 행렬(Performance-content matrix)

CDT는 교수적 표현을 위해 사용되는 요소를 검토하고 설명하기 위한 서술적이고 예측적인 이론 구조로 설계되었다. 이와 같은 표현의 명확성과 정밀한 형식적 특징은 CDT가 컴퓨터 기반 교육 및 훈련의 교수 설계에 적합한 것으로 알려지게 했다. CDT는 특히 학습자의 인지적 영역의 성과에 적합하며 심동적, 정의적 영역의 교육목표는 활용의 범주에 포함되지 않았다. 그러므로 교수 설계자들은 인지적 영역의 활동 설계에 이를 적극적으로 활용한 것으로 알려져 있다[41-43].

2. 교육목표분류

교육목표분류는 교수자들이 학생들에게 교수의 결과로 기대하거나 의도하는 바에 대한 진술을 분류하기 위한 틀을 의미한다[44]. 1950년대 후반에서 1970년대 초까지 학습을 더욱 다양한 측면에서 분석하고 분류하기 위한 시도가 있었으며, 주로 인지적, 정의적, 심동적 영역의 교육목표분류체계로 제시됐다. 각 체계에서 교육목표는 위계적으로 구분되어 나열되었는데, 비교적 단순한 기능에서 점차 복잡하고 고차원적 조작을 요구하는 기능으로 분류되었다[15]. 인지적, 정의적, 심동적 영역의 대표적인 교육목표분류는 다음과 같다.

1) 인지적 교육목표

인지적 영역의 교육목표분류로서 Bloom 외[45]의 분류와 Bloom 외의 교육목표

분류 중에서 인지적 영역을 개정한 Anderson 외[18]의 분류가 가장 잘 알려져 있고, 활용 빈도가 높다.

<표 II-9> Bloom 외의 분류와 Anderson 외의 분류의 관계[44]

Bloom 외의 분류(인지적 영역)	Anderson 외 분류
1.0 지식(Knowledge) 1.10 특수한 사항에 관한 지식(Knowledge of specifics) 1.11 용어에 관한 지식(Knowledge of terminology) 1.12 구체적 사실에 관한 지식(Knowledge of specific facts) 1.20 특수 사항을 다루는 방법에 관한 지식(Knowledge of ways and means of dealing with specifics) 1.21 형식, 관습에 관한 지식(Knowledge of conventions) 1.22 경향과 순서에 관한 지식(Knowledge of trends and sequences) 1.23 분류와 범주에 관한 지식(Knowledge of classifications and categories) 1.24 판단 및 평가를 위한 기준에 관한 지식(Knowledge of criteria) 1.25 절차에 관한 지식(Knowledge of methodology) 1.30 해당 분야의 보편적 특성과 추상에 관한 지식(Knowledge of universals and abstractions in a field) 1.31 원리와 일반화에 관한 지식(Knowledge of principles and generalizations) 1.32 이론과 구조에 관한 지식(Knowledge of theories and structures)	지식 차원 → 명사형 제시
2.0 이해(Comprehension) 2.1 번역(Translation) 2.2 해석(Interpretation) 2.3 추론(Extrapolation)	인지 과정 차원 → 동사형 제시
3.0 적용(Application)	
4.0 분석(Analysis) 4.1 요소 분석(Analysis of elements) 4.2 관계 분석(Analysis of relationships) 4.3 조직 원리 분석(Analysis of organizational principles)	
5.0 종합(Synthesis) 5.1 독자적 의사소통 창안(Production of a unique communication) 5.2 작업 계획이나 제안을 창안(Production of a plan, or proposed set of operations) 5.3 추상적 관계 도출(Derivation of a set of abstract relations)	
6.0 평가(Evaluation) 6.1 내적 증거에 의한 평가(Evaluation in terms of internal evidence) 6.2 외적 증거에 의한 판단(Judgments in terms of external criteria)	

Bloom 외[45]는 인지적 영역의 교육목표를 ‘지식(Knowledge)’, ‘이해(Comprehension)’, ‘적용(Application)’, ‘분석(Analysis)’, ‘종합(Synthesis)’, ‘평가(Evaluation)’의 6가지 범주로 분류하고, 각각의 하위 유목을 두었다. Anderson 외는 Bloom 외의 1차원으로 구성된 인지적 영역 분류를 지식 차원(knowledge dimension)과 인지 과정 차원(cognitive process dimension)의 2차원으로 분리했다(<표 II-9> 참조). 여기에서 지식 차원은 ‘내용’에 해당하고, 인지 과정 차원은 ‘내용(지식)을 어떻게 다룰지’를 나타낸다[44].

Bloom 외의 분류와 비교하여, Anderson 외의 개정된 지식 차원에는 메타인지적 지식(Metacognitive knowledge)이 추가됐다. 인지 과정 차원의 요소는 기존 3개에서 6개로 증가했고, 위계의 순서가 변경됐다. 인지 과정 차원은 학습 과정, 사고 과

정, 문제 해결 과정을 반영한다. 특히, 추가 요소인 ‘창안하다(Create)’는 ‘새로운 일관성 있는 전체를 구성하거나 독창적인 제품을 만들기 위해 요소를 결합’하는 것을 의미한다([그림 II-9], <표 II-10>, <표 II-11> 참조). 이를 통해 지식의 인지적 처리가 지속적이고 일정한 과정을 통해 이루어지는 행위임을 나타낸다[44, 46]. Anderson 외의 분류에서 지식 차원은 지식의 위계로 볼 수 있고, 인지 과정 차원은 인지적 기능의 위계로 이해할 수 있다.

지식 차원	인지 과정 차원					
	1. 기억하다	2. 이해하다	3. 적용하다	4. 분석하다	5. 평가하다	6. 창안하다
A. 사실적 지식						
B. 개념적 지식						
C. 절차적 지식						
D. 메타인지적 지식						

지식의 위계에 해당

* The placement in the Taxonomy table of the State of Minnesota’s Language Arts Standard for Grade 12.
[그림 II-9] Anderson 외[18]의 분류표

<표 II-10> Anderson 외[18]의 지식의 위계

지식	의미
A. 사실적 지식(Factual Knowledge) Aa. 용어에 관한 지식(Knowledge of terminology) Ab. 세부 사항과 용어에 관한 지식(Knowledge of specific details and elements)	특정 분야를 숙지하거나 그 분야의 문제를 해결하기 위해 알아야 하는 기본 요소
B. 개념적 지식(Conceptual Knowledge) Ba. 분류와 범주에 관한 지식(Knowledge of classifications and categories) Bb. 원리와 일반화에 관한 지식(Knowledge of principles and generalizations) Bc. 이론과 모델, 구조에 관한 지식(Knowledge of theories, models, and structures)	함께 기능할 수 있게 하는 더 큰 구조 내의 기본 요소 간 상호 관계
C. 절차적 지식(Procedural Knowledge) Ca. 교과 고유 기능과 알고리즘에 관한 지식(Knowledge of subject-specific skills and algorithms) Cb. 교과 고유 기술과 방법에 관한 지식(Knowledge of subject-specific techniques and methods) Cc. 적절한 절차 사용 시기를 결정하기 위한 기준에 관한 지식(Knowledge of criteria for determining when to use appropriate procedures)	어떤 일을 하는 방법(질의 방법과 기능과 알고리즘, 기술과 방법을 사용하는 기준)
D. 메타인지적 지식(Metacognitive Knowledge) Da. 전략적 지식(Strategic knowledge) Db. 인지적 과제에 관한 지식(맥락과 조건에 관한 지식 포함)(Knowledge about cognitive tasks, including appropriate contextual and conditional knowledge) Dc. 자기 인식(Self-knowledge)	자기 인식과 지식을 포함하는 일반적인 인지 지식

<표 II-11> Anderson 외[18]의 인지 과정 차원

분류	정의	인지적 과정
1. 기억하다(Remember)	장기 기억에서 관련 지식을 검출함	1.1 재인하기(Recognizing)
		1.2 회상하기(Recalling)
2. 이해하다(Understand)	구두와 서면 및 도표 방식의 의사소통을 통한 교수 메시지에서 의미를 구성함	2.1 해석하기(Interpreting)
		2.2 예를 들기(Exemplifying)
		2.3 분류하기(Classifying)
		2.4 요약하기(Summarizing)
		2.5 추론하기(Infering)
		2.6 비교하기(Comparing)
		2.7 설명하기(Explaining)
3. 적용하다(Apply)	주어진 상황에서 절차를 수행하거나 사용함	3.1 실행하기(Executing)
		3.2 구현하기(Implementing)
4. 분석하다(Analyze)	자료를 구성 요소로 분해하고, 각 부분에 대한 다른 부분과의 관련성과 전체적 구조 및 목적과의 관련성을 밝혀냄	4.1 구분 짓기(Differentiating)
		4.2 조직하기(Organizing)
		4.3 속성 파악하기(Attributing)
5. 평가하다(Evaluate)	판단 준거와 표준에 근거하여 판단함	5.1 점검하기(Checking)
		5.2 비평하기(Critiquing)
6. 창안하다(Create)	요소를 조합하여 일관성 있는, 혹은 기능적인 완전체를 구성함; 요소를 새로운 양식이나 구조로 재구성함	6.1 생성하기(Generating)
		6.2 계획하기(Planning)
		6.3 산출하기(Producing)

2) 정의적 교육목표

Krathwohl 외의 정의적 교육목표(<표 II-12> 참조)는 가치 판단을 반영하는 바람직한 예상 행동, 태도나 행동의 관찰 가능한 변화를 설명한다. 정의적 교육목표분류는 정의적 교육목표를 달성하기 위한 지침을 제공하고, 이에 관한 교육 방법과 평가에 영향을 미친다. 정의적 교육목표를 통해 ‘교육목표-행동-평가-검사 문제’라는 관계 속에서 수업의 시작에서부터 학습 결과를 통제하며 수업의 방향을 제시할 수 있다[47, 48].

김경순[48]은 Krathwohl 외의 정의적 교육목표를 크게 지각 반응에 해당하는 교육목표와 가치 판단에 해당하는 교육목표로 구분할 수 있다고 보았다. 이들은 서로 대비되는 개념이다. 지각 반응에 해당하는 교육목표는 ‘감수·수용, 반응’이다. 이들은 정의적 활동의 개념이 강하고, 행동주의 이론과 밀접하게 관련 있다.

외부 자극에 반응하는 학습자의 행동과 태도들에 대한 목표들이므로, 주로 관찰 가능한 학습자의 외부 작용에 해당한다. 다른 한편으로 가치 판단에 관한 교육목표인 ‘가치평가, 조직화, 인격화’가 있다. 이들은 인지적 사고와 행동을 요하는 개념으로, 인지적 판단 활동이 강하게 작용한다. 가치평가, 입장, 태도, 내면화 등에 대한 교육목표들로 구성되어 있다. 특정 사안에 대해 가치평가를 할 수 있는 믿음과 태도의 수용, 다양한 상황 속에서 지속적인 강화를 통한 가치의 구성과 개념화, 더 나아가 학습자의 가치 체계를 기반으로 일관되게 반응하게 되는 일련의 발달 과정을 구성한다. 이들은 주로 학생의 내면 작용에 해당된다.

<표 II-12> Krathwohl 외[47]의 정의적 교육목표분류

범주	정의	김경순[48]의 구분
1.0 감수·수용(Receiving) 1.1 감지(Awareness) 1.2 자진감수(Willingness to Receive) 1.3. 주의집중(Controlled or Selected Attention)	• 학습자가 자극, 현상을 감지하고 그것에 주의, 관심을 기울이는 단계	지각 반응 기반의 정의적 활동 성격이 강함
2.0 반응(Responding) 2.1 묵종반응(Acquiescence in Responding) 2.2 자진반응(Willingness to Respond) 2.3 만족(Satisfaction in Response)	• 자극에 대해 단순히 주의를 기울이는 것 이상의 반응 • 능동적으로 행동하고자 하는 단계	
3.0 가치화(Valuing) 3.1 가치수용(Acceptance of a Value) 3.2 가치채택(Preference for a Value) 3.3 확신(Commitment)	• 어떤 현상, 행동, 대상 외에 가치를 부여하는 단계 • 일관성과 안정성이 충분하여 하나의 신념이나 의도로서의 특징을 띠	가치 판단에 기반한 인지적 판단 활동의 성격이 강함
4.0 조직화(Organization) 4.1 가치의 개념화(Conceptualization of a Value) 4.2 가치체계의 조직(Organization of a Value System)	• 여러 가치를 하나의 가치로 체계화·조직화하고 상호 관계를 살피며 지배적 가치를 정하는 단계	
5.0 인격화(Characterization by a Value or Value Complex) 5.1 일반화된 행동 태세(Generalized Set) 5.2 인격화(Characterization)	• 가치가 내면화되어 일관된 행동을 하는 단계	

출처: Krathwohl 외[47], 임유나[15]의 표를 재구성함

Wilson[49]은 태도나 협력 또는 협력적 기술이 논의되고, 사용되며, 강조되는 모든 집단 작업 및 협력적 활동은 정서적 성장의 잠재력이 있는 것으로 간주했다. 그리고 타인에게 자신이 개발한 가설을 제시하거나, 스스로 도출한 결론을 설득해야 하는 것과 같은 지적 위험을 적극적으로 맞이하는 연습은 인지적 영역 뿐만 아니라 정의적 영역에도 영향을 미칠 수 있다고 했다. 논쟁의 여지가 있는

주제에 대한 결론을 도출하고, 그 주제에 대한 의견과 감정을 표현하는 잠재적 토론의 영역도 의도적인 정의적 영역의 성장이 있을 수 있다고 보았다. 감정은 주의력과 사안과 관련된 기억을 끌어오는 채널의 역할을 하므로, 학문과 연구 분야에 상관없이 교수자들은 정의적 교육목표를 고려해야 한다고 주장했다.

이처럼 학교에서 이루어지는 모든 학습 과정에는 정의적 차원의 요소가 있고, 교수·학습의 중요한 요소로 인식되고 있다. 그러나 정의적 교육목표는 인지적 교육목표에 비해 장기적이고 측정이 어려운 특징이 있어 교육과정에서 덜 강조된 경향이 있다. 또한 정의적 영역의 교육목표에 대한 평가를 인지적 차원에서 하는 오류를 범하기도 한다[15, 50]. 그리고 Krathwohl 외의 정의적 교육목표분류는 용어의 정의와 단계별 구분이 명확하지 않아, 교육 현장에서 교육목표로 설정하고 활용하기에는 복잡한 것으로 알려져 있다. 또한 Krathwohl 외가 제시한 적용 사례는 ‘미술’ 교과에 ‘감상 영역’이므로, 미술의 타 영역이나 다른 교과에의 적용은 적절치 않을 수 있다[48]. 그러므로 정보 교과에서 정의적 영역에 관한 교육목표 설정과 평가를 위해서는 정보 교과에 적합한 활용 전략이 필요하다.

3) 심동적 교육목표

심동적 영역은 인간의 조작적 기능, 신체 운동 기능, 행동 능력과 관련된 영역을 의미하며[51], 반드시 교육적 의도가 반영되어야 한다. 신체의 기능적 측면에만 국한된다면 심동적 목표가 아닌 신체적 목표[49]가 된다. 심동적 교육목표는 인지적 영역과 정의적 영역에 크게 영향을 받지만, 반대로 두 영역을 지원하기도 한다. 즉, 인지적, 정의적, 심동적 영역은 상호 보완적 관계인 것이다. 그런 점에서 다양한 교과에서 심동적 영역의 교육목표분류 체계에 대해 더 적극적으로 연구하고 적용할 필요가 있다. 그럼에도 다른 영역에 비해 잘 알려지지 않은 상황으로, 한국의 경우에도 체육, 기술 등 일부 교과에서 연구가 이루어지지만 그리 활발한 상황은 아닌 것으로 알려져 있다[15, 50]. 한편, 심동적 교육목표를 ‘교육적 의도가 반영된 특정 기능의 숙달, 자신의 독창적인 형태화’의 관점으로 본다면, 신체적 기능뿐만 아니라 일정한 사고의 패턴화도 넓은 의미의 심동적 영역에 포함시킬 수 있다. 심동적 영역의 교육목표분류에 대한 대표적인 연구로 Simpson[52]의 연구(<표 II-1>)와 Harrow[53]의 연구 등이 있다.

<표 II-13> Simpson[52]의 심동적 교육목표분류

단계	의미
1.0 수용(perception)	감각 기관을 통해 사물, 특성 또는 관계를 인식하는 과정
2.0 태세(set)	특정 행위나 경험을 위한 예비 성격의 조정이나 준비
3.0 유도반응(guide response)	기능 개발의 초기 단계
4.0 기계화(mechanism)	반응의 습관화된 방법
5.0 복합외현반응 (complex overt response)	최소의 시간과 에너지를 사용하여 원활하고 효율적으로 수행
6.0 적응(adaption)	개인의 수행과 상황에 대한 특수한 요구에 적합하게 행동을 조정할 수 있는 숙련성
7.0 독창성(origination)	특정 문제의 해결을 위해 개인의 새로운 행동 패턴을 만들 수 있음

3. 교육평가

1) 평가의 의미와 역할

교육평가는 교육목표의 달성 정도, 교육과정의 효율성·효과성 등을 체계적으로 측정하여 교육 목적에 대한 가치를 판단하는 행위이다. 아울러 교육적 의사 결정에 도움을 주거나 직접 의사 결정을 하는 과정을 포함한다. 이를 위해 학습자의 행동 변화와 학습 과정 제반의 정보를 수집하고 이용한다[54, 55]. 평가 대상은 학생, 교사, 교육과정, 학교, 정책 등 다양하다. 그중에서 학생을 대상으로 하는 학생평가는 교육 활동의 필수 요소이자 중요한 교육적 행위이다. 대표적인 기능으로 학습자 학업 성취의 확인, 학습자의 성장과 발전 지원, 학습자나 학급 전체가 겪는 제반 문제의 진단 및 조치, 향후 교수·학습 과정 계획 수립을 위한 정보 제공 등이 있다. 최근에는 학습 결과를 측정하는 평가에서 학습을 위한 평가이자 학습으로서의 평가로 평가의 패러다임이 이동하고 있다[56, 57].

평가의 교육적 역할을 강조하는 경향은 총론에서 제시하는 평가의 의미와 특징을 통해 알 수 있다. 2015 개정 교육과정에서는 학습의 과정을 중시하는 평가를 교육과정 구성의 중점에서 제시했으며, 이와 관련된 평가의 특징은 다음과 같다. 첫째, 평가의 목적에서 학생의 교육목표 도달 정도를 확인하고 교수·학습의

질 개선에 주안점을 두었다. 둘째, 평가 내용으로, 학교에서 중요하게 지도한 내용과 기능을 평가하도록 했으며, 교수·학습과 평가 활동이 일관성을 가지도록 했다. 셋째, 평가 방법에서 교과와 성격과 특성에 적합한 평가 방법을 활용하도록 했다. 이를 위해 서술형과 논술형 및 수행 평가의 비중을 확대하도록 했다[12].

2) 평가의 유형

교육평가는 어떤 관점에서 기준을 정하느냐에 따라 다양하게 분류할 수 있다. 평가의 다양한 유형에 대해 정리하고자 한다.

(1) 교육평가의 다양한 유형

대표적인 분류 기준으로 평가 기능, 평가 기준, 평가 대상, 평가 영역, 성취 목표 수준, 평가 방법, 시간제한 여부 등이 있으며, 그에 따른 평가의 유형은 <표 II-14>와 같다. 학교에서 활용하는 대부분의 학생 평가는 앞의 기준으로 유형화할 수 있으며, 하나의 평가가 여러 평가 유형에 동시에 속할 수 있다. 평가 유형의 구분을 위한 분류 기준은 목적에 따라 달라질 수 있다[57].

<표 II-14> 김재춘 외[57]의 교육평가의 유형 분류

분류 기준	평가 유형
평가기능	<ul style="list-style-type: none"> 진단평가: 학생들의 출발점 위치를 파악 형성평가: 수업 개선에 필요한 정보를 수집 총괄평가: 학생들의 성취정도를 판단
평가기준	<ul style="list-style-type: none"> 규준지향평가(규준참조검사): 학생의 성취 정도를 다른 학생들과 상대적으로 비교 준거지향평가(준거참조검사): 학생의 성취 정도를 절대 준거에 비추어 확인 능력지향평가(능력참조평가): 학생의 능력에 비추어 최선을 다했는가에 가치를 부여 성장지향평가(성장참조평가): 학생의 사전 능력과 사후 능력의 차이(향상도)에 가치를 부여
평가대상	<ul style="list-style-type: none"> 학생평가: 학생의 능력, 특성, 성취수준 등을 평가 교사평가: 교사의 교수활동이나 학생지도활동 등을 평가 교육과정평가: 교육과정의 질과 개정과정의 타당성 등을 평가 학교평가: 학교에서 제공하는 교육 서비스의 질을 평가 정책평가: 교육 정책의 타당성, 효과 등을 평가
평가영역	<ul style="list-style-type: none"> 인지적 영역 평가: 기억, 이해, 추론 등의 사고 작용을 평가 정의적 영역 평가: 성격, 태도, 행동발달상황 등의 정의적 특성을 평가 심동적 영역 평가: 실기평가와 같은 동작을 평가
성취목표 수준	<ul style="list-style-type: none"> 최소 필수 학력평가: 최소한으로 성취해야 하는 필수 수준을 넘었는지 여부만을 판단 최대 성취 학력평가: 최대로 성취한 수준까지 파악
평가방법	<ul style="list-style-type: none"> 양적 평가: 검사 등을 사용하여 수량화된 자료를 얻음 질적 평가: 관찰, 면담, 실기평가 등을 통해 수량화되지 않은 다양한 형태의 자료를 얻음
시간제한 여부	<ul style="list-style-type: none"> 속도검사: 일정한 시간제한을 둠 역량검사: 시간제한 없이 학생의 역량을 최대한 발휘하도록 함

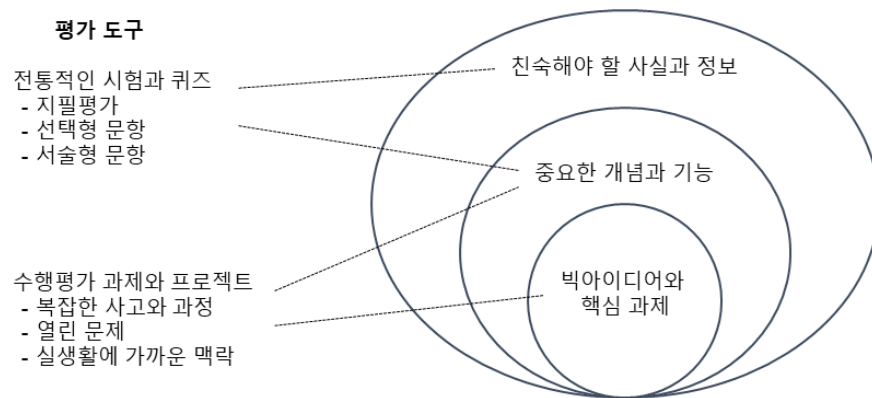
<표 II-14>의 ‘평가영역’은 교육목표 특성과 관련 있고, <표 II-15>를 참조할 수 있다. 상태제[55]는 교육목표별 세부적 평가 방법을 <표 II-15>와 같이 제시했다.

<표 II-15> 상태제[55] 교육목표 관련 인간의 세 가지 특성과 평가 방법

특성	평가 방법
인지적 특성	대화, 구술, 지필검사(논문, 단답, 팔호, 진위, 배합, 선다), 실험·실습
정의적 특성	자연관찰, 관찰기록, 면접, 관찰점검표, 자기서술, 질문지
심동적 특성	관찰에 의한 수행과정평가, 지필검사

(2) 백워드 설계의 평가 유형

[그림 II-10]은 백워드 설계에서 구분하는 교과 내용의 우선순위와 평가 유형 간의 관계를 나타낸다.



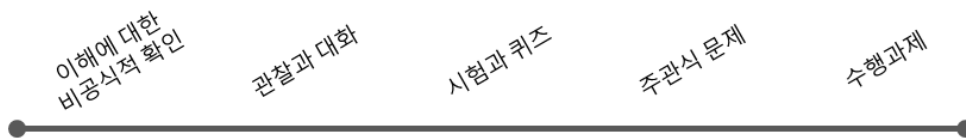
[그림 II-10] 교과 내용의 우선순위와 평가 유형 간 관계[36]를 재구성

효과적인 평가에서는 평가의 유형·형식과 교수자가 기대하는 학습 결과 달성에 관한 증거가 일치한다. 예를 들어 학생들이 교과 내용의 기본적 사실과 기능을 숙지했는지 확인하고 싶다면 전통적 시험과 퀴즈 중 지필평가를 활용해도 충분하다. 반면, 교수자가 학생들의 더욱 깊이 있는 이해를 교육목표로 삼는다면 다소 복잡적이고 복잡한 수행을 기반한 평가를 활용해야 한다. 학생들의 이해를 확인하고 피드백을 제공하기 위한 목적의 형성평가는 학생들의 이해 정도와 이해가 부족한 부분을 확인할 수 있는 수단으로 활용할 수 있다[36].

백워드 설계에서는 ‘평가자처럼 생각하기’를 중요시한다. 평가자처럼 생각한다

는 것은 교수자가 기대하는 학습 결과 대비 원하는 증거에 대한 관점을 명확히 가진다는 것을 의미한다. 이와 같은 질문에 스스로 답하려면 평가 목적에 따라 적용 가능한 평가 방법을 알고 적절하게 활용할 수 있어야 한다. 이는 교수자 본인이 익숙하거나 선호하는 한두 가지 특정 평가 유형에 의존하면 안 된다는 것을 의미한다. 즉, 적용과 결과 확인이 편리한 평가 방법을 고집하거나, 새로운 평가 방법을 적용한다는 명목으로 복잡한 수행 평가를 남발해서는 안 된다. 교수자는 평가 유형의 차이를 인지하여 평가 목적에 가장 부합하는 평가 방법과 그렇지 못한 다른 방법 사이의 차이를 구분할 수 있어야 한다[36].

효과적인 평가에 관한 Wiggins and McTighe[36]의 관점은 평가를 하나의 이벤트로 볼 것이 아니라 시간의 흐름에 따른 연속적인 증거 수집으로 보아야 한다는 것이다. 때문에, 교과 내용에 대한 학생 이해를 드러내는 다양한 증거를 수집할 수 있는 다양한 평가 방법이 고안될 필요가 있다. [그림 II-11]에서처럼 Wiggins and McTighe는 평가의 방법을 일종의 연속된 스펙트럼의 관점에서 제시했다. 단순한 것에서 복잡한 범주, 단기에서 장기적인 기간, 탈맥락에서 엄격한 맥락 추구의 설정, 고도의 정형에서 비정형의 구조 등 다양한 관점을 포괄하고 있다.



[그림 II-11] Wiggins and McTighe[36]가 제시한 평가의 스펙트럼

(3) 타 교과(수학과) 교육과정의 평가 방법

국가 교육과정에서 평가를 중요하게 다루면서, 교과에서 평가 방법에 대해 상세히 기술하는 경우가 있다. <표 II-16>은 타 교과 사례로서 2015 개정 수학과 교육과정의 ‘평가 방향’의 ‘평가 방법’에 제시된 내용을 표로 정리한 것이다. 수학과 교육과정은 평가 방법을 다양하게 제시하고 어떤 경우에 활용하면 좋은지에 대한 설명을 제시한다는 점에서 참고할 가치가 있다. 평가 방법을 제시할 때 종류를 나열하는 데 그치지 않고, 각 평가 방법의 의미와 세부 종류 및 평가 목적 등을 상세히 기술하므로 평가 방법의 특징을 여러 관점에서 분석할 수 있다.

평가 목적에서, 인지적 교육목표와 정의적 교육목표를 함께 평가할 수 있는 평

가 방법은 지필평가와 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가가 있다. 관찰, 면담, 구술 평가와 자기 평가, 동료 평가는 정의적 측면의 평가에 적절하다. 평가 기간에 따라 살펴보면, 프로젝트 평가와 포트폴리오 평가는 장기적이고 과정을 강조하는 평가 방법이다. 특히 포트폴리오 평가는 ‘일정 기간’을 강조한다는 측면에서 프로젝트 평가에 비해 더 장기적이고 종합적인 특징을 가진다. 평가 내용, 즉 지식의 위계 관점에서, 지필평가는 ‘개념, 원리, 법칙의 이해와 적용’에 중심을 두고 있는 반면, 프로젝트 평가는 해당 과목에 대한 ‘학습을 토대로 특정 주제나 과제’에 대한 문제 해결 과정과 결과를 평가하고자 한다. 따라서 지필평가에 비해 더욱 일반화된 지식이자 높은 위계 수준의 지식을 평가하고자 함을 알 수 있다. 지필평가는 선택형과 단답형, 서·논술형 등 다양한 하위 분류를 가지고 있다. 따라서 평가 목적의 범주가 가장 넓고 다양함을 알 수 있다.

<표 II-16> 2015 개정 수학과 교육과정[58]의 평가 방법 제시 사례의 재구성

평가 방법	의미	평가 목적
지필평가	<ul style="list-style-type: none"> 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 적용하는 능력 평가에 활용 선택형, 단답형, 서·논술형 등 다양한 형태 활용 	문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가에 활용
프로젝트 평가	<ul style="list-style-type: none"> 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해 자료 수집, 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가 	문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가에 활용
포트폴리오 평가	<ul style="list-style-type: none"> 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가 	학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용
관찰, 면담, 구술 평가	<ul style="list-style-type: none"> 학생 개인 및 소집단 관찰, 학생과의 대화, 학생 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등 평가 	의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가에 활용
자기 평가	<ul style="list-style-type: none"> 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가 	문제 해결, 추론 과정의 반성, 자기 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가에 활용
동료 평가	<ul style="list-style-type: none"> 동료 학생들이 상대방을 서로 평가 	협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가에 활용

3) 한국, 영국, 미국의 정보 관련 교과 교육과정의 평가 영역

한국 정보 교육과정과 함께, 서로 자주 비교·연구되는 영국과 미국의 해당 과목의 교육과정에서의 평가 영역을 살펴보고자 한다. 영국은 국가 교육과정을 운

영하며 12개의 필수과목(중핵 3과목, 기본 9과목)이 있다. Computing(이하 컴퓨팅)은 기본 과목으로 Key stage 1~4 기간 동안 모두 교육을 받도록 하고 있다. 미국은 한국 및 영국과는 달리 국가 수준의 교육과정을 제시하지 않고 민간 주도로 교육과정의 연구 및 개발이 이루어지고 있다. Computer Science(이하 컴퓨터과학)의 경우 컴퓨터과학 및 컴퓨터 교육, 인근 학문 분야의 전문 기관과 전문가들이 연합하여 만든 기구와 14개 주와 4개 교육청이 참여하여 K-12 Computer Science Framework(이하 K12CS 프레임워크)를 개발했다[59-61].

한국 교육과정의 정보 교과 평가의 전반적 특징을 살펴보기 위해, <표 II-17>에서 제6차 교육과정기에서 현재까지 정보 교육과정에 기술된 평가 영역의 특징을 교육과정의 기술 구조와 내용 특징의 측면으로 정리했다[9, 16, 62-67].

<표 II-17> 각 교육과정기의 정보 교육과정 평가 영역의 특징

교육과정기 (기간)	과목명	기술 구조 측면	내용 특징 측면
제6차 (1992~1997)	컴퓨터	· 명칭: ‘평가’, 세부 영역 구분 없음 · 6개 항목	· 구성주의 기반 · 형성평가, 심동적 측면 · 능력지향, 성장지향평가
제7차 (1997~2007)	컴퓨터	· 명칭: ‘평가’, 세부 영역 구분 없음 · 8개 항목	· 제6차 교육과정 평가 경향 유지 · 수준별 평가 · 실기 평가 관련 내용
2007 개정 (2007~2011)	정보	· 명칭: ‘평가’, 3개 세부 영역 구분 · 세부 영역 명칭(항목 수) - 평가 계획(3) - 평가 목표와 방법(11) - 평가의 활용(1)	· 실습, 지필평가 성격 변화 · 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 고루 언급 → 형성평가 강조
2009 개정 (2011~2015)	정보	· 명칭: ‘평가’, 4개 세부 영역 구분 · 세부 영역 명칭(항목 수) - 평가의 기본 방향(4) - 평가 내용(4) - 평가 방법(4) - 평가 결과 활용(4)	· 목표에 따른 성취 수준 평가 · 수행 과정 평가, 능력지향· 성장지향 평가 등 다양한 질적 평가 활용 경향 유지
2015 개정 (2015~)	정보	· 교과 단위와 영역 단위에서 평가 항목 제공 - 교과 단위 명칭: ‘평가 방향’, 5개 항목 - 영역 단위 명칭: ‘평가 방법 및 유의사항’ (5개 영역에서 각 7개, 4개, 4개, 5개, 3개 항목)	· 역량 중심 평가 · 수행 과정 평가, 능력지향· 성장지향 평가 등 다양한 질적 평가 활용 경향 유지

정보 교과목은 ‘컴퓨터’라는 명칭으로 제6차 교육과정기에 개설되었고, 2007 개정 교육과정기에 ‘정보’로 과목명이 변경되었다. 기술 구조 측면에서는 각 교육과정기별 평가의 명칭, 구조, 항목 개수를 정리했다[10, 61]. 평가 구조와 항목 개수를 통해 모든 교과목의 적용 기준인 국가 교육과정의 구조적 특징과 정보 분량의 한정으로 인한 제공할 수 있는 정보에 제약이 있을 수 있음을 알 수 있다.

정보 교육과정의 평가를 내용의 관점에서 보면, 90년대 ‘컴퓨터’ 교과가 처음 개설될 때의 특징인 구성주의에 입각한 개인 경험, 지식 습득 과정 등을 강조하는 경향이 현재까지 유지되고 있다. 제6차 교육과정기에 주목을 받은 구성주의 기반 교육과정은 개인의 지식 습득 과정과 학습 과정에서 학생 개인의 경험을 중시하는 특징이 있다. 학습의 상황화, 인지적 견습, 다중적 관점 등이 구성주의 기반의 주요 교수·학습 전략에 해당된다[9, 62]. 2007 개정 교육과정기의 실습 평가는 이전의 컴퓨터 기기 활용 위주의 실습에서 컴퓨터과학 관련 원리 이해를 위한 목적의 언플러그드 활동을 포함한다. 지필평가는 실기 평가의 연장선에서 컴퓨터를 다루는 절차를 서술적으로 평가하도록 했다[65, 66]. 2009 개정 교육과정에 등장한 ‘성취 수준’은 성취 기준(학습을 통해 성취해야 할 지식·기능·태도 관련 능력과 특성)에 도달한 정도를 의미하며, 이후 2015 개정 교육과정의 ‘역량’ 개념으로 발전했다. 교육과정이 개정되면 평가 영역은 기술 형식과 내용 면에서 변화를 보인다. 그러나 학생 개인의 학습 경험과 실천적 수행을 중시하고, 능력과 성장지향의 질적 평가 경향을 유지하는 공통적 특징을 알 수 있다[10, 61].

한국 교육과정은 총론과 각론으로 구성되어 있으므로 평가 영역에 관해서도 총론과 각론에서 제시하는 내용을 종합하여 이해해야 한다. 이에 대해 2015 개정 교육과정을 중심으로 특징을 살펴보고자 한다. 총론에 제시된 평가의 특징으로 첫째, 평가의 목적과 활용 방안으로 학생의 교육목표 도달도 확인과 교수·학습의 질을 개선을 제시했다. 이는 평가의 교육적 기능을 강조하는 것이다. 둘째, 평가 내용은 성취기준을 근거로 하여 학교에서 중요하게 지도한 내용과 기능을 평가하도록 했다. 이와 함께 학습 과정 중심의 평가와 인지적·정의적 측면을 균형있게 평가하도록 했다. 셋째, 평가 방법에서는 교과의 성격과 특성을 고려하되 서·논술형 평가 및 수행 평가의 비중을 확대하도록 했다[12].

정보 교과 평가의 특징은 첫째, 교과 평가의 측면에서 교과 역량을 기반으로

하고, 형성평가와 다양한 정량적 평가를 적용하도록 했다. 둘째, 교과 내용 영역 차원에서 평가의 유의점을 내용 영역을 반영하여 제시했다. 이때 정의적 능력과 수행 과정과 문제 해결 과정의 다양성과 창의성을 반영할 수 있게 했다[16].

정보 교과와 평가 내용은 총론의 평가의 방향성과 함께, 앞에서 분석했던 정보 교과 평가의 전반적 특징을 유지하는 측면을 보인다. 한편 교육과정을 참조할 때 유의점은 교육과정 문서에는 각 교육과정기의 핵심 내용을 중심으로 기술될 수 밖에 없을 것이라는 점이다. 따라서 실제 교육 현장에서는 교육과정 문서에서 제공하는 내용과 함께 이를 보완할 수 있는 추가의 정보가 필요하다.

영국의 국가 제공 교과 교육과정의 기술 요소는 ‘purpose of study, aims, attainment targets’이다. 영국의 컴퓨팅과 관련하여, 컴퓨팅 교육 관련 전문가로 구성된 비영리단체인 Computing At School(이하 CAS)이 교사들에게 다양한 정보를 제공하고 있다. 이 기관에서는 교사들을 위한 국가 수준 교육과정에 관한 지침서를 초등(Computing in the national curriculum: A guide for primary teachers)과 중등(Computing in the national curriculum: A guide for secondary teachers)을 구분하여 제공한다. 컴퓨팅의 평가 관련하여, 국가 수준 교육과정에는 해당 영역이 없고, 교사용 교육과정 지침서의 ‘assessment’ 영역을 참조할 수 있다[61, 68-70].

교사용 지침서에서 중등 컴퓨팅의 평가 영역은 형성평가와 총괄평가로 구성되어 있다. 형성평가는 자기 평가, 동료 평가, (학생들의) 목표 설정, 개방형 질문, KWL(Know/Want to know/Learned), IT 기술을 활용한 학습이라는 항목으로 구성되어 있고, 각 항목에 대한 컴퓨팅 과목 관점의 설명과 활용 가능한 평가 결과물 및 기법을 제공한다. 총괄평가에서는 총괄평가의 의미와 활용 가능한 프레임워크의 예시를 제시한다. 컴퓨팅에서 총괄평가의 의미는 학년(key stage)이 끝날 때 해당 학년급의 성취에 대한 요구 조건의 충족 여부를 확인하는 것이다. 이를 위해 교수·학습을 설계할 때 평가 계획을 함께 수립하도록 하고, 수업 진행 중에 형성평가를 통해 수집한 학생들의 성취 기록을 증거로 활용하도록 안내한다[70].

교사용 지침서에 의하면, 컴퓨팅의 평가는 동일 주제에 대해 해결 방법이 다양할 수 있는 개방적 특징과 협력적 과제의 경우 개인의 기여도 측정을 고려해야 한다. 이와 같은 과목의 특징을 반영하여 IT 도구를 활용한 과제 수행과 결과물 관리를 생각할 수 있다[70]. 이를 통해 영국 컴퓨팅 과목 평가의 특징으로 수행

과 과정 중심임을 알 수 있다. 총괄평가에서도 한국의 기말고사 개념보다 해당 학년의 수업 과정에서 누적된 수행을 종합하여 평가하는 의미가 강하다. 학생들의 수행을 학습 프로그램의 진행 과정 및 증거를 보여주는 ‘스냅샷’으로 활용하는 면에서 백워드 설계의 아이디어를 기반으로 하고 있음을 알 수 있다.

미국의 컴퓨터과학의 교육과정에 관한 자료는 K12CS 프레임워크와 이에 기반한 학년군별 성취기준이 있다. K12CS 프레임워크는 미국의 컴퓨터과학 교육을 위한 주요 내용 체계와 교육과정 및 관련 정보를 제공하며, 내용과 분량이 방대하다. 이를 기반으로 컴퓨터과학 교사들의 모임인 Computer Science Teachers Association(이하 CSTA)라는 민간 기관에서 학년군별 성취기준(CSTA K-12 Computer Science Standards)을 제시했다[60, 61, 71].

K12CS 프레임워크에서는 ‘Implementation Guidance: Curriculum, Course pathways, and Teacher development’의 세부 영역인 ‘Incorporating Computer Science into K-12 Systems’에서 교육과정 설계 방안과 함께 ‘Assessment’를 다룬다. 평가에서는 평가 설계 시 고려할 사항을 제시한다. 비전통적 평가가 학생들의 알고리즘 사용, 컴퓨팅 사고력, 문제 해결 능력 등에 대한 수행과 성과를 측정하기에 더욱 유용하며, 해당 평가 도구로서 프로젝트와 포트폴리오 기반 방법을 추천했다. 평가 내용으로, 프레임워크에서 제시하는 컴퓨터과학의 핵심 개념과 실체를 고루 반영하도록 했다. 교육 및 평가가 주로 프로그래밍 영역에서 이루어지므로, 데이터 분석 및 컴퓨팅의 사회적 영향력 등의 영역도 다루어져야 하고, 내용 체계와 함께 협업 및 소통 능력과 같은 컴퓨팅 관련 다른 역량의 평가도 필요함을 언급했다. 컴퓨터과학의 특징에 기반한 학습 경험의 측면에서 온라인 학습과 평가 플랫폼 등의 컴퓨팅 도구에 대해 다루었다[60].

미국 교육과정의 평가에 관한 특징은 첫째, 한국 및 영국과 마찬가지로 수행과 과정 중심이다. 이는 컴퓨터과학 과목 자체의 특징이자, 프레임워크 개발의 배경에서 유추할 수 있다. 둘째, 지식, 기능, 태도에 관해 평가하도록 하지만 구체적이기보다는 포괄적인 방향성을 제시했다. 셋째, 평가에 관해 기술된 전체 양을 고려할 때 온라인 학습과 평가 플랫폼에 관하여 구체적이고 비중 있게 제시했다. 이는 미국의 지리적 특징, 시골 학군 학생들과 같은 교육적 불평등 환경, 주의 정책에 따른 선택 교과로서의 한계 보완이라는 필요에서 기인한 것으로 보인다.

마지막으로, 정성적 평가 위주로 기술하며 정량화된 총괄평가가 어려움을 언급했다.

한국, 영국, 미국 교육과정의 평가 영역의 기술 방식은 각 국가의 교육과정의 특징에 따라 다양하게 나타나는 것을 알 수 있다. 그럼에도 다음의 공통점을 발견할 수 있다. 첫째, 교육과정은 교사들을 위한 일반적이고 공통적인 정보를 제공하는 목적에서 주요 정보 제공하는 선의 추상적 형태를 보인다. 둘째, 평가의 교육적 역할에 초점을 맞추고 있으며 과정, 수행, 역량 등을 강조하는 방향성을 가진다. 셋째, 각 교육과정에서 강조하는 핵심 내용 중심으로 기술될 수밖에 없으므로, 다양한 교육 현장 상황에 맞게 활용할 수 있는 추가 정보가 필요하다.

III. 연구 절차 및 방법, 연구 모형

1. 연구 절차 및 방법

연구 절차는 <표 III-1>에서 제시한 바와 같이 탐색, 설계, 타당화, 결과 도출의 4단계로 구성했다.

<표 III-1> 연구 절차 및 방법

연구 절차	세부 내용	연구 방법	해당 내용
1. 탐색	1.1. 연구를 위한 기존 현황의 파악 - 현재까지 국가 교육과정에서 제시한 평가 방안 분석 - 국가 교육과정에서 제시하는 정보 교과 평가 방안 특징과 시사점 도출	문헌 연구	I, II, III장
	1.2. 평가 방안 설계를 위한 접근 방향성 조사 - 평가 방안 마련을 위한 정보 교과 특징, 교육과정 접근 방안 분석		
	1.3. 평가 방안 설계를 위한 자료 수집 및 분석 - 정보 교과 교육을 위한 접근 방안 분석 - 교육과정, 교육목표, 교육평가 측면 → 관련 이론으로 제시		
	1.4. 연구 방법 모색		
2. 설계	2.1. 정보 교과 지식의 특징 도출	문헌 연구	IV장
	2.2. 정보 교과 특징 기반 지식·기능·태도 구조화		
	2.3. 지식·기능·태도-평가 방안 범주화 설계		
	2.4. 평가 방안 적용 절차와 수준별 적용 내용 도출		
3. 타당화	3.1. 1차 타당화 - 델파이: 연구의 개념, 지식·기능·태도의 구조, 평가 방안 매칭 - 심층 면담: 1차 델파이 결과에 대한 심층 의견 수렴(학계, 현장 전문가)	델파이 방법, 심층 면담	V장
	3.2. 2차 타당화 - 델파이: 지식·기능·태도의 구조		
	3.3. 3차 타당화 - 델파이: 평가 유형 매칭(지식-기능-평가 유형, 태도-평가 유형) - 심층 면담: 현장 적용 관련 의견 수렴(현장 전문가 중심)		
4. 결론 도출	4.1. 타당화 결과의 최종 수정		VI, VII장
	4.2. 논의 및 제언 도출		

첫 번째, ‘탐색’ 단계에서는 연구 문제에 대한 배경 자료와 연구 문제 해결을 위한 설계에 필요한 기본 자료를 수집하고 정리했다. 탐색의 방향성은 정보 교과 의 특징, 내용 접근을 위한 방안, 평가 유형 등이었다. 이를 위해 한국 및 주요 국가의 교육과정과 관련 문서, 교육과정 이론, 교육목표분류, 교육평가 관련 연구 와 문서를 대상으로 문헌 연구를 진행했다. 탐색 과정의 결과는 다음 단계인 설 계에 이용되었다. 해당 내용은 I, II, III장에서 다룬다.

두 번째, ‘설계’ 단계에서는 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 설 계를 진행했으며, 해당 내용은 아래와 같다.

- 가. 정보 교과 지식의 특징 도출
- 나. 정보 교과 특징 기반 지식·기능·태도 구조화
- 다. 지식·기능·태도-평가 방안 설계
- 라. 평가 방안 적용 절차와 수준별 적용 내용 도출

‘가. 정보 교과 지식의 특징 도출’과 ‘나. 정보 교과 특징 기반 지식·기능·태도 구조화’는 평가 설계에 영향을 주는 요인이다. 정보 교과의 지식 특징이 교과를 구성하는 학습 내용의 성격에 영향을 미치고, 각 학습 내용의 성격에 따라 적용 할 수 있거나 더욱 효과적인 평가 방안이 달라진다. ‘나’의 정보 교과 특징에 기 반한 지식·기능·태도 구조를 활용하여 정보 교과의 내용 요소를 보다 구조적으로 접근하여, 교육과정과 교과서 등의 교육 자료 분석에 효과성과 효율성을 높이고 자 했다. 설계 과정과 내용은 IV장에서 다룬다.

세 번째, ‘타당화’ 단계에서는 이전 설계 단계 결과물을 대상으로 총 3차까지 타당화를 진행했다. 델파이 연구와 심층 면담을 병행했으며, 합의 도달 여부의 판별을 위해 양적, 질적 근거를 모두 활용했다. 타당화의 단계별 과정과 결과는 V장에서 다룬다. 타당화는 4개 영역으로 진행했으며, 각 영역은 다음과 같다.

- 가. 평가 방안의 설계 절차와 수준별 적용 내용
- 나. 정보 교과를 위한 ‘지식 위계(안)’
- 다. 정보 교과의 ‘지식 기반 기능 위계(안)’과 ‘태도 분류(안)’
- 라. ‘평가 도구 범주화(안)’

네 번째, ‘결론 도출’ 단계에서는 타당화 결과를 최종 수정하여 정리하고, 논의 및 제언을 도출한다. 3개 영역으로 구성하였으며, 해당 내용은 다음과 같다. 상세 내용은 VI, VII장에서 다룬다.

가. 정보 교육과정 기반 평가 방안의 적용 절차 및 주안점

나. 평가 방안 적용을 위한 정보 교과 내용 분석 기준(지식, 기능, 태도)

다. 평가 방안의 유형 분류 및 적용 방안(지식-기능 및 태도 구조에 따른 구분)

1) 문헌 연구

문헌 연구의 대상은 <표 III-2>와 같다. 분야별로 ‘국가 교육과정’은 국가 교육과정의 특징, 정보 교육과정의 특징, 총론과 정보 교육과정의 관계를 분석하기 위한 자료이다. ‘국외 교육과정’은 정보 교육의 연구에서 자주 언급되고 비교되는 미국과 영국의 교육과정과 관련 자료를 의미한다. ‘교육과정’은 백워드 설계와 교육과정의 내용을 구조적으로 다루는 연구를 정리했다. 특히, 백워드 설계는 2015 개정 교육과정 총론의 학습 내용 구조화, 정보 교과의 문제 해결 절차와의 관계, 심층적 이해를 위한 교과의 재구조화 전략으로서 의미가 있다. ‘교육목표’는 인지적, 정의적, 심동적 영역에서 주로 활용되는 연구를 정리했다. 여러 교육과정에서 인지적 영역뿐만 아니라 정의적 영역에 대한 교수·학습 및 평가에 관심을 가지도록 하고 있다. ‘교육평가’는 해당 내용을 다루는 도서, 백워드 설계의 평가 설계 부분, 타 교과 사례로서 수학과 교육과정의 평가 영역을 정리했다.

<표 III-2> 분야별 문헌 연구 대상

분야	항목	
국가 교육과정	제6차	<ul style="list-style-type: none"> · 중학교 교육과정(교육부 고시 제1992-11호) [62] · 중학교 교육 과정 해설-한문, 컴퓨터, 환경(교육부 고시 제1992-11호) [9]
	제7차	<ul style="list-style-type: none"> · 중학교 교육 과정(교육부 고시 제1997-15호 [별책 3]) [72] · 중학교 재량 활동의 선택 과목 교육과정(교육부 고시 제1997-15호 [별책 16]) [63] · 중학교 교육과정 해설-총론, 특별활동(1999) [72] · 중학교 교육 과정 해설-외국어(영어), 재량 활동, 한문, 컴퓨터, 환경, 생활 외국어 [64]
	2007개정	<ul style="list-style-type: none"> · 초·중등학교 교육과정(교육인적자원부 고시 제2007-79호 [별책 1]) [73] · 중학교 재량 활동의 선택 과목 교육과정(교육인적자원부 고시 제2007-79호 [별책 16]) [63] · 중학교 총론 해설 [74] · 중학교 정보 해설 [66]
	2009개정	<ul style="list-style-type: none"> · 초·중등학교 교육과정(교육과학기술부 고시 제2009-41호 [별책 1]) [75] · 초·중등학교 교육과정(교육과학기술부 고시 제2013-7호 [별책 1]) [76] · 중학교 선택 교과 교육과정(교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 18]) [67] · 중학교 교육과정 해설 총론-교육과학기술부 고시 제2009-41호에 따른 [77] · 중학교 교육과정 해설 총론 증보판-2009 개정 교육과정의 부분 개정에 따른 [78]
	2015개정	<ul style="list-style-type: none"> · 초·중등학교 교육과정 총론(교육부 고시 제2015-74호 [별책 1]) [12] · 실과(기술·가정)/정보과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호 [별책 10], 제2020-236호 [별책 10]) [16, 35] · 2015 개정 교육과정 총론 해설 중학교 [8]
국외 교육과정	영국	<ul style="list-style-type: none"> · National curriculum in England: computing programmes of study (2013) [68] · National curriculum in England: framework for key stages 1 to 4 (2014) [59] · Computing in the national curriculum – a guide for secondary teachers (2014) [70] · Computing in the national curriculum – a guide for primary teachers (2013) [69]
	미국	<ul style="list-style-type: none"> · K-12 Computer Science Framework (2016) [60] · K-12 Computer Science Standards, Revised 2017 [79]
교육과정	백워드 설계	<ul style="list-style-type: none"> · Understanding by design (2005) [36] · 역량함양을 위한 교육과정 설계(개정판) (2019) [14]
	교육 내용 구조화	<ul style="list-style-type: none"> · Understanding by design (2005) [36] · Concept-based curriculum and instruction for the thinking classroom (2017) [37] · Meeting standards through integrated curriculum (2004) [38] · Component display theory (1983) [40]
교육목표	인지적	<ul style="list-style-type: none"> · A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition (2001) [18]
	정의적	<ul style="list-style-type: none"> · 교육목표분류학: 교육목표의 분류 및 평가의 실제. 2, 정의적 영역(1981) (Taxonomy of educational objectives: Handbook 2: Affective domain) [47] · 그래스볼과 블룸의 정의적 영역 학습목표 모형 비판(2010) [48]
	심동적	<ul style="list-style-type: none"> · Educational objectives in the psychomotor domain (1971) [52]
교육평가	<ul style="list-style-type: none"> · (예비·현직교사를 위한) 교육과정과 교육평가(2010) [57] · 교육평가의 기초(2014) [55] · Understanding by design (2005) [36] · 수학과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호 [별책 8]) [58] 	

2) 델파이 방법

(1) 델파이 방법의 의미

델파이 방법(Delphi method)은 예측하려는 문제에 대한 전문가의 견해를 유도·종합하여 집단적 판단으로 정리하는 일련의 절차이다. 데이터 수집과 분석 기법을 사용하여 전문가 의견을 수집하고 정제하는 과정을 반복한다. 즉, 여론조사와 합의 방법을 결합한 연구 방법의 형태이다. 델파이 방법은 질적 자료의 체계적 수집에 적합한 것으로 알려졌고, 설문을 통해 수집된 양적 자료와 질적 자료를 구조적으로 적절하게 활용할 수 있다. 전통적인 델파이 방법은 참가자(델파이 패널: Delphi panel)의 익명성, 절차의 반복, 통제된 피드백, 집단 응답의 통계적 집계 등의 네 가지 특성을 가진다. 델파이 방법은 해결하려는 문제에 따라 설문 횟수, 내용, 형식 등을 효과적으로 설계할 수 있는 유연성이 있으므로, 다양한 분야의 연구 질문에 대한 답을 도출할 수 있는 유용한 연구 방법으로 인식된다[80, 81].

델파이 연구 설계에서 가장 핵심적인 사안은 전문가 패널의 선정과 설문의 설계이다. 전문가 패널 선정은 패널 집단의 규모와 패널의 주요 특성 및 응답률에 영향을 미친다. 설문의 설계에서 설문 횟수의 설정과 설문에 활용할 Likert 척도의 선택 등을 고려한다[82]. 패널 선정은 ‘델파이 패널 구성’에서, 설문의 설계는 ‘델파이 절차 구성’에서 좀 더 자세히 살펴보고자 한다.

(2) 델파이 패널 구성

델파이 연구를 설계할 때 패널 집단의 선정은 실제로 중요하게 고려할 사항이다. 델파이 패널은 모집단을 대표하는 무작위 표본 추출을 하지 않고, 해당 연구 분야의 ‘전문가’를 섭외한다. 여기서 ‘전문가’의 의미에 대한 여러 관점이 있다. 대표적으로 해당 연구 분야에 대해 풍부한 정보를 가지고 있는 개인, 해당 분야의 ‘전문가’, 특정 주제에 대한 지식과 경험을 가진 사람 등을 말한다[83]. 결국 전문가 선정의 기준은 연구 주제의 성격과 연구자의 관점에 달려 있다.

전문가 집단의 특징인 집단의 규모와 동질성 여부(동질 집단 vs. 이질 집단)는 서로 영향을 미치는 관계이며, 연구 목적, 연구 설계, 자료 수집 계획 등에 의해 결정된다. 집단의 규모를 정할 때 연구 문제의 특징과 복잡성, 전문가 집단의 동질성 여부, 연구에 투입할 수 있는 자원, 연구 결과의 품질 대비 연구 관리 용이성의 절충 등을 감안한다. 동질 집단인 경우 8-15명을 권장하고, 이질 집단인 경

우 그 이상을 권장하지만, 집단 규모에 대한 엄격한 규칙이 있는 것은 아니다. 한편, 집단의 동질성 여부는 앞에서 말한 집단의 규모와 추후 연구 절차 및 난이도에 직접 영향을 미친다. 이질 집단으로 설계할 경우 데이터 수집, 합의 도출, 분석, 결과 검증 등의 절차가 더 복잡해지고 난이도가 높아질 수 있다. 통상적으로 이질 집단은 폭넓은 스펙트럼의 대안과 관점을 보장하므로 연구 결과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 알려졌지만, 특정 경우에는 단일 그룹이 더 적합하다는 의견도 있다. 즉, 연구 목적에 따라 집단의 동질성 여부를 결정해야 한다. 해당 분야에서 성격이 다른 전문가 그룹(예, 전문 분야 A의 교수자와 학습자 그룹)을 표본 추출하는 것으로도 이질성을 보장할 수 있다[81, 83, 84].

<표 III-3> 델파이 패널 집단의 구성과 회차별 응답율

분야	세부 분야	인원 수 (명)	회차별 응답 인원(명)		
			1차	2차	3차
학계 전문가	교육학 전공	4	4	4	4
	컴퓨터교육 전공	4	4	4	4
현장 전문가	중학교 교사	4	4	4	4
	고등학교 교사	4	4	4	4
합계(명)		16	16	16	16
응답율(%)		100%	100%	100%	100%

<표 III-4> 델파이 패널의 특성

구분	학계 전문가	현장 전문가	계	총계	
성별	남	3	0	3	16
	여	5	8	13	
학력	학사 졸업	0	4	4	16
	석사 졸업	0	3	3	
	박사 졸업	8	1	9	
경력	10년 미만	0	6	6	16
	10년 이상 ~ 20년 미만	8	1	9	
	20년 이상	0	1	1	

본 논문에서 델파이 패널은 학계와 현장 전문가의 이질 집단으로 구성했다. 전문가 특성으로 고려한 사항은 다음과 같다. 첫째, 성별의 제한을 두지 않았다. 둘째, 학력에서 학계는 박사 이상, 현장은 제한을 두지 않았다. 셋째, 경력에서 학계는 10년 이상, 현장은 제한을 두지 않았다. 넷째, 분야에서 학계는 교육학 전공과 컴퓨터교육 전공으로 구성했다. 현장 전문가는 중등 정보 교사로서 학교급별로 균등하게 구성했다. 이는 정보 교육과정 내용 체계의 일관성과 과목의 학교급별 차이를 고려했다. 정보 교과는 초등에도 일부 내용이 있지만, 중학교부터 독립 교과로서의 내용 체계를 가진다. 끝으로, 이질 집단임을 고려하여 인원을 16명으로 했다. <표 III-3>과 <표 III-4>는 전문가 집단의 구성과 특성에 대한 기술 통계이다. 회차별 전문가 집단의 응답률은 <표 III-3>에 함께 정리했다.

(3) 델파이 절차 구성

설문 횟수는 델파이 연구 설계에서 가장 중요한 요소이며, 연구 목적, 전문가 집단의 규모와 동질성 여부 등을 고려하여 정하게 된다. 설문 횟수는 델파이 연구의 운영과 진행에 영향을 준다. 패널이 느끼는 설문 응답에 드는 노력이 커질수록 응답률은 하락할 수 있으며, 설문 횟수가 가장 대표적 요인이다. 델파이 방법은 연구 결과가 요구하는 합의에 도달할 때까지 피드백을 반복해야 하므로, 패널 집단 참여의 정도와 연속성을 고려한 연구 설계가 필요하다[81, 82].

설문이 일정 회차 반복되는 동안 패널들은 이전 설문 응답의 통계치와 서술 의견에 대한 보고를 참고하여 자신의 의견을 수정, 보완할 수 있다. 패널 집단에 대한 정보는 비공개로 관리되고, 설문 과정 동안 구성원 간의 직접적인 접촉이 없다. 그러므로 면대면 토의에서 나타날 수 있는 바람직하지 못한 심리적 효과를 방지할 수 있다는 장점이 있다. 면대면 토의 과정에서 발생 가능한 심리적 효과는 다수에 의해 소수 의견이 무시되는 것, 권위 있는 소수 발언의 지나친 영향력, 사전 조율에 의한 집단 역학, 한번 정한 견해를 고수하는 것 등이 있다[80].

본 논문에서는 패널 집단 구성의 이질성을 고려하여 설문 횟수를 기본 3회로 하되, 응답 결과에 따라 횟수를 조율하는 것으로 계획했다. 이질 집단인 경우 설문이 3회 이상 필요할 수 있음[81]을 반영했다. 타당화 단계에서 계획했던 3회의 설문 과정을 거치며 목표했던 합의 평가 척도를 만족했으므로, 추가의 설문 없이 3회의 반복으로 마칠 수 있었다. 회차별 설문 개요는 <표 III-5>와 같다. 1차 설문

에서 패널 집단에 연구의 개요와 주요 개념 등에 대한 설명 자료를 동영상으로 제공했다. 패널들이 여러 회차로 구성된 설문에 더 원활하고 적극적으로 참여하려면 연구에 대한 배경지식이 필요할 것으로 예상했기 때문이다.

<표 III-5> 회차별 델파이 설문 개요

차수	기간	목적	조사 방법
1차	2021. 8. 27. ~ 2021. 9. 3.	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌 연구를 통해 도출된 각 구성 요소와 평가 방안 (초안)의 타당도 검사 및 의견 청취 • 주요 개념, 정보 교과 단위 적용 절차 및 각 영역의 항목과 내용 • 지식 위계, 기능 위계, 평가 범주화 	e-mail
2차	2021. 9. 14. ~ 2021. 9. 23.	<ul style="list-style-type: none"> • 지식, 기능, 태도, 평가 도구의 위계 및 분류 수정안에 대한 타당도 검사 및 의견 청취 	e-mail
3차	2021. 10. 1. ~ 2021. 10. 8.	<ul style="list-style-type: none"> • 지식-기능, 태도에 따른 가능한 평가 유형(안)에 대한 타당도 검사 및 의견 청취 	e-mail

(4) 델파이 결과 분석

델파이 연구의 목표는 패널 집단의 합의 도달이다. 합의 정도를 측정하는 일반적이고 보편적인 방법은 존재하지 않지만, 평균(mean), 중위값(median), 변동 계수(coefficient of variation), 최빈값(mode) 등이 가장 빈번하게 활용된다. 평균은 응답의 중앙 경향성을, 중위값은 가장 대표적 반응을, 변동 계수는 패널 응답의 동질성을, 최빈값은 가장 자주 발생한 응답을 나타낸다. 2회차 설문부터는 패널이 자신의 견해를 유지하거나 변경할 수 있도록 집단 전체의 피드백이 반영된 설문지를 설계해야 한다. 이전 설문에서 각 항목 응답에 대한 사분위간 범위(IQR: interquartile range)를 제시하고, 응답자의 의견이 이 범위를 벗어날 때 응답을 변경하거나 응답을 유지한다면 이유를 진술하도록 한다[82].

Giannarou and Zervas[82]는 델파이 연구에서 패널 집단의 합의 평가를 위한 척도(measures to assess consensus)가 연구마다 상이한 것에 착안하여, 델파이 방법을 사용한 32개의 선행 연구에서 합의 평가 척도를 분석 및 종합하여 관련 방안을 제안했다. 이를 통해 델파이 방법을 사용하는 연구자들에게 패널 집단의 합의 도달에 대한 판단에 실질적 도움을 제공하고자 했다. 각 선행 연구에서 사용한 척

도 중에서 어느 하나만을 최선의 방안으로 선택하기가 어려웠으므로, 많이 사용된 3가지 척도를 종합하여 다음과 같이 합의 평가 척도를 제안했다.

가. 사분위간 범위 1 이하

나. 표준 편차 1.5 이하

다. ‘매우 중요’하거나 ‘매우 동의’ 범주에 속하는 응답 비율 51% 이상

(Likert 5점 척도의 경우 4와 5 응답)

한편, Lawshe[85]는 설문 내용의 타당도와 패널의 의견 간의 일치도 비율인 내용타당도 비율(Content Validity Ratio: CVR)를 제시했다. CVR은 -1.0~1.0 사이의 값을 가지고, 수치가 클수록 내용타당도가 높음을 의미한다. CVR 최소 기준은 패널 수에 따라 달라지며 <표 III-6>과 같다. CVR 산출식은 아래와 같다.

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

N_e : ‘적합’ 응답자 수(‘매우 적합’과 ‘적합’을 선택한 응답자 수), N : 총 응답자 수

[수식 1] 내용타당도 지수 산출식[85]

<표 III-6> 패널 수에 따른 CVR 최소값[85]

패널 수	11	12	13	14	15	20	25	30
CVR 최소값	.59	.56	.54	.51	.49	.42	.37	.33

본 연구에서는 Giannarou and Zervas[82]의 합의 평가 척도와 Lawshe[85]의 CVR을 기반으로 전문가 응답의 합의 도달의 양적 기준을 정했다. 이와 함께 전문가 응답의 경향성 파악을 위해 평균, 중앙값, 최빈값을 활용했다.

3) 심층 면담

델파이 연구는 단일 연구로 충분히 활용할 수 있지만, 연구 목적에 따라 추가의 검증 단계를 거친다[81]. 본 연구에서 델파이 설문은 문항마다 개인의 의견을 기술할 수 있도록 했으나, 응답의 의미 분석에 한계가 있다고 판단했다. 델파이 응답에 대한 의미와 의견을 보다 면밀히 파악하는 방안으로 심층 면담을 병행하

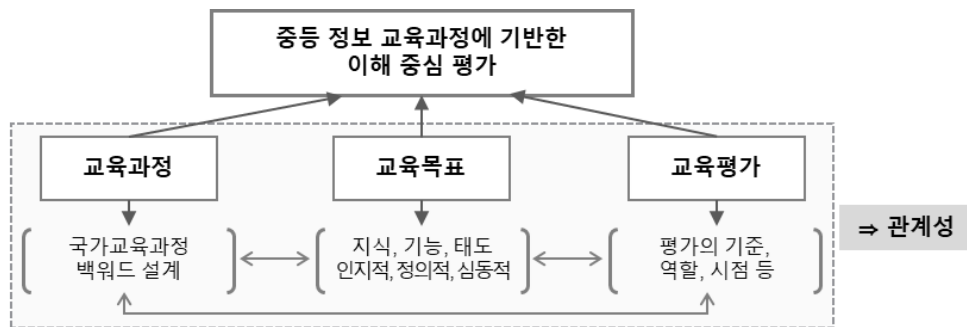
여 진행했다. 심층 면담은 총 2회 진행했으며, 회차별 설문 의 개요는 아래 표와 같다.

<표 III-7> 회차별 심층 면담 개요

차수	기간	목적	대상	조사 방법
1차	2021. 9. 8. ~ 2021. 9. 10.	<ul style="list-style-type: none"> • 설문 내용에 대한 의견 전반적 의견 • 특별히 우려되거나 고려할 사항 • 응답의 의미 	<ul style="list-style-type: none"> • 학계 5인 • 현장 2인 	전화
2차	2021. 10. 8. ~ 2021. 10. 13.	<ul style="list-style-type: none"> • 전체적으로 현장에 어떤 도움이 되겠는지에 대해 느낀 점이 있는지? • 예시에 대한 의견 • 연구에 대한 기타 의견 	<ul style="list-style-type: none"> • 현장 6인 	전화

2. 연구 모형

1) 교육과정-교육목표-교육평가



[그림 III-1] 연구의 배경 이론 및 이론 간 관계

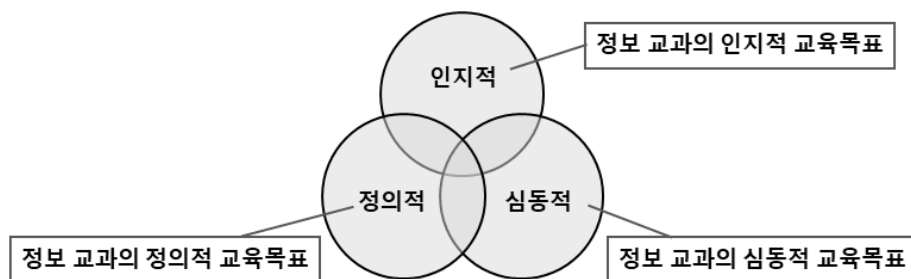
중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 방안의 설계를 위해 국가 교육과정 체계(총론, 각론)와 교육학 관점 접근(교육과정, 교육목표, 교육평가)을 활용했다([그림 III-1] 참조). 이는 정보 교육의 학교 교육으로서의 의미와 정보 역량의 일반화 추세를 고려한 것이다. 교육학 영역의 주요 적용 내용은 다음과 같다.

<표 III-8> 교육과정, 교육목표, 교육평가 영역별 주요 적용 내용

영역	내용	주요 적용 내용
교육과정	백워드 설계, 교육 내용 구조화	· 지식 및 기능 위계, 평가 범주화 · 평가 방안 절차, 결과 템플릿
교육목표	인지적, 정의적, 심동적 교육목표분류	· 지식·기능·태도와 교육목표 관계 · 지식, 기능 위계, 평가 범주화
교육평가	평가의 기준, 평가의 역할, 평가의 시점	· 평가 범주화, 평가 계획

2) 교육목표 유형과 지식·기능·태도의 관계성

교육목표분류에서 인지적, 정의적, 심동적 영역은 서로 영향을 주는 관계이고 겹치는 부분이 있다. Krathwohl 외의 정의적 교육목표분류의 가치 판단, 가치 조직화, 인격화는 인지적 사고와 행동을 바탕으로 한다. 그리고 정의적 영역 학습 목표의 설정 범위를 관찰 가능한 행동이나 태도로 한정했으므로 인지적 영역의 학습 목표와 연계해야 한다. 심동적 교육목표는 교육적 의도가 반영되어야 하며, 인지적 능력과 정의적 성향의 영향을 받는다[15, 47, 48]. 즉, 교수·학습 및 평가 설계 시 인지적, 정의적, 심동적 영역의 상호 관계와 영향을 고려해야 한다.



[그림 III-2] 정보 교과와 인지적, 정의적, 심동적 교육목표

인지적, 정의적, 심동적 교육목표의 의미를 바탕으로, 정보 교육의 관점에서 다음과 같이 정리할 수 있다([그림 III-2] 참조). 앞에서 언급한 바와 같이, 정보 교육에서 인지적, 정의적, 심동적 영역은 서로 겹치는 부분이 있고, 교수·학습 및 평가에서 서로 연계된다. 첫째, 정보 교과에서 인지적 교육목표는 정보 교과의 지식을 획득하고 사용하는 인지적 능력과 관련된 교육목표라고 할 수 있다. 백워드 설계에서 강조하는 일반화된 지식·핵심 개념, 이와 관련된 세부 지식과 정보들이

해당되고, 지식의 특성과 인지적 기능에 대한 시사점을 고려한다. 둘째, 정보 교과에서 심동적 교육목표는 정보 교과와 관련된 인간의 조작적 기능과 신체 운동 기능, 행동 능력 등에 관한 교육목표이다. 지적 조작 기능과 사고의 패턴화, 익숙해짐, 습관화 등이 해당된다. 학생들에게 행동 능력과 행동 기능, 새로운 행동 패턴을 심어주는 것을 고려한다. 셋째, 정보 교과에서 정의적 교육목표는 정보 교과의 지식을 획득하고 사용하는 것과 같은 인지적 교육목표 달성에 도움이 되는 인간의 흥미, 태도, 가치, 감정, 신념 등과 관련된 교육목표라고 할 수 있다. ‘~을 위한(교육목표, 지식 획득)’과 같이 표현될 수 있다. 학생들의 정보 교과 학습의 동기화 요인(정보 교육 참여, 동기, 태도)과 학습 결과의 수준(정보 교육의 결과, 교과에 대한 태도) 등을 고려한다. 지식·기능·태도 또한 서로 분리하여 고려할 수 있는 관계가 아니다. 그러나 정보 교과에서 인지적·정의적·심동적 교육목표와 지식·기능·태도 사이의 관계를 함께 고려하기 위해 [그림 III-3]과 같이 간략히 나타냈다.

[인지적]	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">지식</div> <ul style="list-style-type: none"> • 지식의 수준, 위계 • 지식 자체 성격 </div>
[심동적]	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">기능</div> <ul style="list-style-type: none"> • 교육적 의도를 바탕으로 함 • 인간의 행동, 기능과 관련됨 • 경험과 관련됨 </div>
[정의적]	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; margin-right: 10px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">태도</div> <ul style="list-style-type: none"> • 시점 존재: 수업의 시작 - 과정 - 완결 • 교육 효과에 영향을 주는 태도(수업의 시작, 과정) • 교육 성과와 관련된 태도(수업의 완결) </div>

[그림 III-3] 정보 교과의 교육목표 유형과 지식·기능·태도의 관계

3) 교과 내용의 이해를 중심으로 한 지식-기능-평가 관계

중등 정보 교육과정을 기반으로 하는 평가 설계는 교과 내용의 구조를 기준으로 하며, 그 의미는 다음과 같다.

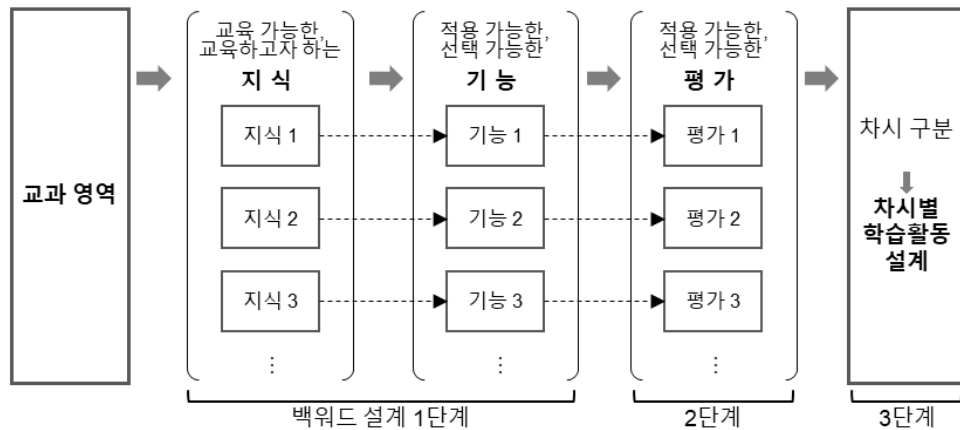
가. 각 영역/단원과 성취기준에서 정보 교과의 지식 특성에 기반하여 위계에 따라 ‘지식’을 다양하게 도출할 수 있다.

나. 그 중 가르치고자 하는 ‘지식’을 정하면 적용할 수 있는 ‘기능’의 범주가 한정된다.

다. 한정된 ‘기능’ 범주의 여러 기능 동사 중에서 하나를 정하면, 적용 가능한 ‘평가 방안’을 한정하여 설계할 수 있다.

교과 지식은 지식 구조상의 위계나 내용 특성과 같은 다양한 특징을 가지게 되며, 이에 따라 해당 지식의 교과 내 비중과 중요도 등의 가치가 책정된다. 교사가 생각하는 교과 내 지식의 가치에 따라 수업 자원을 달리 배분하게 된다. 이 과정의 가치 판단과 기준은 교사에 따라 달라진다.

지식-기능-평가의 관계를 도식화하면 [그림 III-4]와 같다. 본 연구에서는 지식에서 직접 평가 방안을 정하는 관계가 아닌, 지식과 기능의 관계를 통해 평가 방안을 정하도록 설계했다. 그 이유는 교사는 학생의 학습 내용에 대한 이해 여부와 숙달 정도를 기능과 관련된 학생의 수행을 통해 판별할 수 있으며, 교사는 이를 수업 운영과 관련된 의사 결정의 근거로 활용할 수 있기 때문이다.

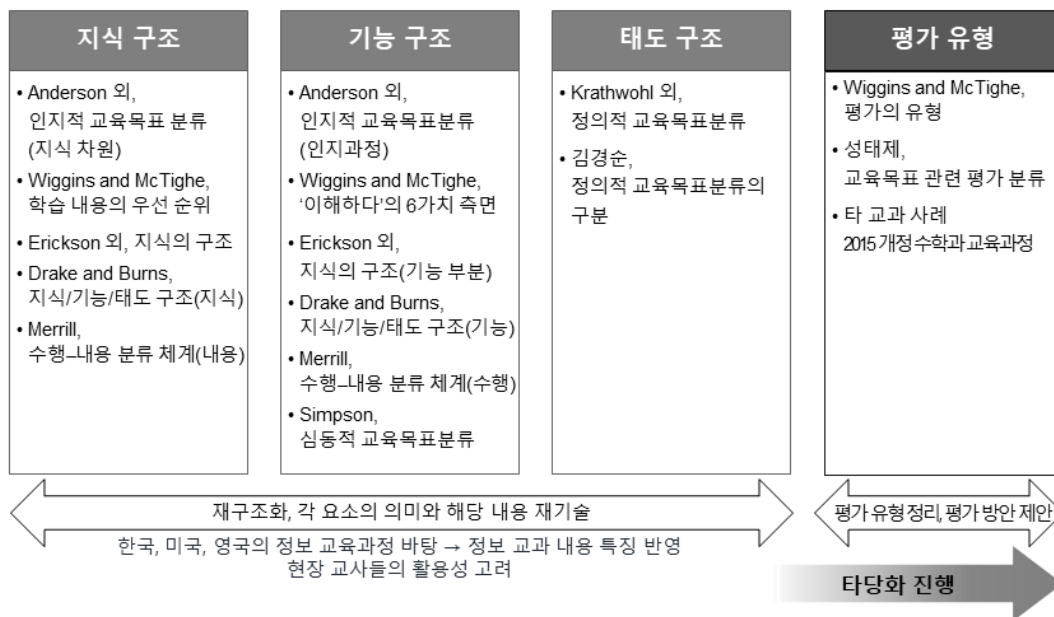


[그림 III-4] 교과 내용과 지식-기능-평가 관계

IV. 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 설계

본 논문에서 제안하는 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가는 정보 교과 내용을 기준으로 하고, 지식-기능-평가, 태도-평가의 관계 구조로 되어 있다. 설계의 개요는 [그림 IV-1]과 같다. 본 장에서 세부적으로 다루는 내용과 순서는 아래와 같다.

- 가. 정보 교과 지식의 특징 도출
- 나. 정보 교과를 위한 지식 구조의 시안 도출
- 다. 정보 교과를 위한 기능 구조의 시안 도출
- 라. 정보 교과를 위한 태도 구조의 시안 도출
- 마. 평가 방안의 시안 도출: 지식-기능-평가 관계 구조와 태도-평가 관계 구조
- 바. 평가 방안 적용 절차



[그림 IV-1] 설계 개요

1. 정보 교과 지식의 특징 도출

정보 교과에서 지식·기능·태도의 구조와 이들 간의 관계는 정보 교과 지식의 특징과 관련 있으므로, 각각의 구조 분류를 하기에 앞서 정보 교과 지식의 특징을 도출할 필요가 있다. 정보 교과 지식의 특징은 한국의 정보 교육과정(2015 개정 교육과정), 영국의 컴퓨팅 교육과정과 관련 문서, 미국의 K-12CS 프레임워크를 참조하여 도출했다.

정보 교과 지식의 특성을 도출할 때 한국 교육과정과 함께 해외 교육과정을 참조하는 이유는 다음과 같다. 첫째, 정보 교과의 배경 학문과 기술은 세계적으로 통용되고 교류가 활발한 분야이므로, 학문과 기술에서의 관심사가 전 세계적으로 공유되는 경향이 강하다. 둘째, 정보 교육 역시 국제적 연구 방향성에 지속해서 관심을 기울여 왔다. 예컨대 제6차 교육과정에서 처음 컴퓨터 과목이 개설될 때 컴퓨터 분야와 컴퓨터 관련 교육의 국제적 경향을 분석하여 교과의 교육 방향과 내용을 도출했다[9]. 2007 개정 교육과정에서 정보 교과의 큰 변화 역시 세계적 경향이었던 컴퓨팅 사고력과 컴퓨터과학의 학문 중심 교육을 바탕으로 했다[66]. 특히 교과 교육에서 교육과정은 기초적인 참조 자료의 역할을 하므로, 교육과정의 개편 전후에는 다양한 기준 하에서 대표적인 해외 교육과정을 분석하거나 한국 교육과정과 비교·분석하여 시사점과 제언을 제시하는 연구가 지속되었다. 정보 교과의 배경 학문 및 기술의 특징과 학교 정보 교육에 대한 기존 연구 추세를 고려할 때, 국가 교육과정에서 국제 비교 연구는 꾸준히 이루어질 것으로 예상할 수 있다.

각국의 교육과정을 바탕으로 도출한 정보 교과 지식의 특징은 다음과 같다.

첫째, 문제 해결을 위한 수행을 강조한다. 정보 교과에서 문제해결력은 다양하게 언급된다. 2015 개정 정보 교육과정에서, 교과의 ‘성격’에서 문제해결력을 정보 교과의 정의와 연계하여 다음과 같이 언급한다.

정보 교과는 컴퓨터과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 이를 통합적으로 적용하는 능력과 태도를 함양하는 교과이다[16].

문제해결력은 교과외 기능 면에서 중요한 요소이다.

둘째, 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 습득하고 컴퓨팅 시스템을 활용하여 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 신장한다.

셋째, 문제 해결을 위한 해법을 컴퓨터과학의 관점에서 설계하고 이를 소프트웨어로 구현하는 프로그래밍 능력과 태도를 함양한다.

넷째, 과학, 인문학, 예술 등 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 능력을 함양한다.

다섯째, 네트워크 컴퓨팅 기반 환경의 다양한 지식 공동체, 학습 동동체에서 협력적 문제 해결을 위한 지식과 정보의 공유, 효율적 의사소통, 협업 능력을 함양한다[16].

문제해결력은 정보 교과외 교과 역량에서 역시 중요한 요소이다.

정보 교과에서 추구하는 교과 역량은 ‘정보문화소양’, ‘컴퓨팅 사고력’, ‘협력적 문제해결력’으로 역량별 의미와 하위 요소는 다음과 같다.

...

‘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. ...

‘협력적 문제해결력’은 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 말한다. ...[16]

말하자면, 정보 교과에서 문제 해결 및 문제해결력은 교과외 성격, 기능, 역량 면에서 중요한 위치를 차지하고 있다. 영국 컴퓨팅 교육과정[68]의 ‘목적(aims)’에서 ‘새로운 기술이나 익숙하지 않은 기술을 포함한 정보 기술을 분석적으로 평가하고 적용하여 문제를 해결할 수 있다’와 같이 제시한다.

문제 해결은 수행을 통해 이루어진다. 정보 교육과정[16]의 목표에서 ‘컴퓨팅 원리에 따라 문제를 추상화하여 해법을 설계하고 프로그래밍 과정을 통해 소프트웨어로 구현’하는 것과 ‘실생활의 문제를 해결할 수 있는 창의적 컴퓨팅 시스템 구현’하는 것으로, 문제 해결을 위해 할 수 있는 수행에 대해 말한다. 영국 교육과정[68]의 목표에서 ‘문제를 컴퓨터 용어로 분석할 수 있는 것’과 이와 같은 문제의 해결을 위해 ‘컴퓨터 프로그램을 작성하는 실제 경험을 반복하는 것’을 이야기한다. 교과외 주요 기능을 익히기 위해 수행을 반복할 필요성을 언급한 점이 특징적이다. 정보 교과에서 컴퓨터과학 기반의 문제 해결을 위해 필요한 컴퓨팅 사고력과 프로그래밍 언어 및 컴퓨팅 기기 등의 무형·유형 도구를 익히는 것은 중요한 교수·학습의 영역이다. 정보 교과외 지식 관점에서 이론에 관한 지식

과 함께 수행에 관한 지식, 수행을 지원할 수 있는 지식의 제공이 요구된다.

둘째, 정보 교과에서 강조하는 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 학습의 전이를 통한 일반적 영역으로의 교과 지식과 역량 확장의 관점으로 볼 수 있다. ‘전이력(transferability)’에 대해 Wiggins and McTighe[36]는 ‘처음 배웠던 것과는 새롭거나 다른 맥락에서 지식을 적절하고 유익하게 사용할 수 있는 능력’이라고 말했다. Erickson 외[37]는 ‘자신의 지식과 기술을 유사한 상황이나 새로운 상황에 적용할 수 있는 능력’으로 설명했다. 모든 교과는 학생들이 교과에서 학습한 내용을 자신을 둘러싼 문제의 해결에 활용하는 것과 더 전이력이 높고 핵심적인 교과의 지식과 기능을 학습하도록 하는 것을 지향한다. 정보 교과 역시 교과 지식과 기능을 일상의 문제에 적용할 수 있도록 하는 요구에 민감하게 반응한다.

2015 개정 교육과정에서 정보 교과의 배경 학문인 ‘정보(informatics)’에 대해 ‘컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야’로 성격을 규정한다. 교육과정 전반에서 ‘실생활의 문제’와 ‘다양한 학문 분야의 문제’ 해결의 중요성을 반복하여 언급한다. 특히 정보 교과에서 큰 비중을 차지하는 ‘문제 해결과 프로그래밍’과 ‘컴퓨팅 시스템’ 영역에서 ‘컴퓨터과학을 토대로 한 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 능력 신장에 중점’을 두고 내용을 구성했음을 밝혔다 [16]. 학습의 전이와 일반적 영역으로의 지식 및 기능의 확장에 관해 영국 교육과정에서는 ‘학습의 목적(purpose of study)’에서 다음과 같이 말한다.

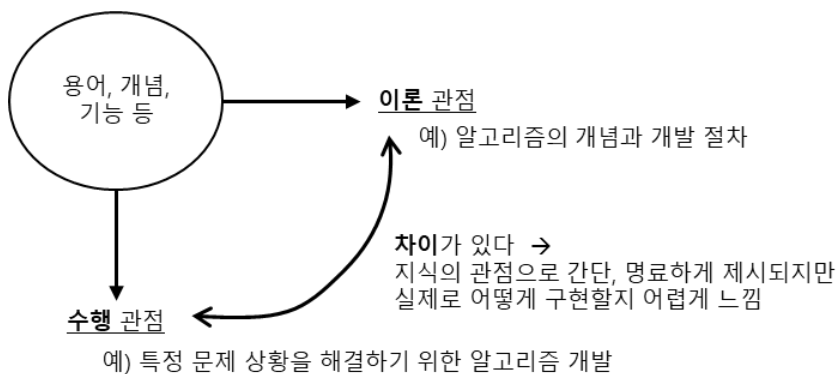
컴퓨팅은 수학, 과학, 디자인 및 기술과 깊은 관련이 있으며 자연 및 인공 시스템에 대한 통찰력을 제공한다. (...) 학생들은 미래 직장에 적합한 수준에서 정보 통신 기술을 통해 자신을 표현하고 아이디어를 개발할 수 있고 디지털 세계에서 능동적으로 참여할 수 있다[68].

이상의 내용에서 정보 교과에서 역시 학생들이 수업을 통해 습득한 교과 지식과 역량을 교과의 범위를 넘어 활용할 수 있게 하는 것이 궁극적인 지향점임을 알 수 있다. 아울러 정보 교과에서 학습의 전이는 실생활 및 타 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 해석하고 해결하는 수행으로 확인할 수 있다.

셋째, 같은 학습 주제에 대해 이론적 접근과 수행적 접근의 차이가 있다. 이론적 접근은 원리와 설명 중심을 의미한다. 수행적 접근은 일련의 행위를 반복하여 기능적으로 숙달되는 것이라 할 수 있다. 교육목표 측면에서 이론적 접근은 인지적 측면이, 수행적 접근은 심동적 측면이 중심이 될 수 있다. 기존 인지적, 정의적, 심동적 교육목표 유형을 참조하여 정보 교과 교육목표 유형을 다음과 같이 재진술할 수 있다.

<표 IV-1> 정보 교과 관점에서 교육목표 유형의 재진술

교육목표 유형	내용
인지적	정보 교과의 지식을 획득하고 사용하는 인지적 능력과 관련됨
정의적	정보 교과의 지식을 획득하고 사용할 때/정보 교과의 인지적 교육목표 달성에 도움이 되는 인간의 흥미, 태도, 가치, 감정, 신념 등과 관련됨
심동적	정보 교과에서 인간의 조작적 기능, 신체 운동 기능, 행동 능력과 관련됨 (지적 조작 기능, 사고의 패턴화, 익숙해짐, 습관화, 행동 능력, 행동 기능, 새로운 행동 패턴을 심음)



[그림 IV-2] 정보 교육에서 이론적 접근과 수행적 접근의 차이

예를 들어, ‘알고리즘’이라는 학습 내용에 대해 이론적 접근은 알고리즘의 정의와 개발 절차 및 표현 방법 등에 관한 설명을 듣고 이해하는 것이다. 수행적 접근은 대표적 사례를 나타내는 여러 개의 문제를 알고리즘으로 표현하는 수행이 익숙해질 때까지 반복하는 것이다. 이때, 이론적 접근과 수행적 접근 사이에 차이가 발생한다. ‘알고리즘’의 학습에서, 알고리즘이 무엇을 의미하는지, 알고리즘을 어떻게

구상하고 표현할 수 있는지를 말과 글로 설명할 수 있지만, 제시된 문제 해결을 위한 ‘알고리즘을 설계하라’고 하면 어떻게 접근할지 난감한 경우라고 할 수 있다. 이와 유사하게 비교적 제한된 답을 요구하는 닫힌 문제에 대해서는 해결할 수 있지만, 보다 일반적이고 문제 해결을 위한 다양한 접근이 가능한 열린 문제에 대해서는 문제 해결을 어떻게 시도해야 할지 어렵게 느끼는 경우도 이론적 접근과 수행 중심 접근 사이의 차이가 큰 사례로 볼 수 있다([그림 IV-2] 참조).

2. 정보 교과를 위한 지식 구조의 시안 도출

이론적 배경에서 기존에 잘 알려진 교육목표분류, 지식과 기능의 구조 및 위계를 살펴봤다. Anderson 외[18]의 분류는 여러 교과 교육의 인지적 교육목표 측면에서 활용되고, 정보 교육 분야에서 역시 다수 인용되었다. Anderson 외는 인지적 영역을 지식의 차원과 기능의 차원으로 구분하여 제시했는데, 본 논문에서는 지식의 차원을 활용했다. Erickson 외[37], Drake and Burns[38], Wiggins and McTighe[36], Merrill[40] 등은 공통으로 양질의 교육과정 설계를 위해 지식과 기능에 대한 구조적 접근이 필요함을 주장했다.

따라서 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 정보 교과의 지식 구조를 고려할 때 교수·학습의 이점이 있으므로 이를 활용할 필요가 있다. 둘째, 지식 구조 안에서 구성 요소 간의 위계가 있다. 셋째, 교과 내용은 다양한 위계의 지식으로 구성된다. 넷째, 교사가 특정 위계에 속하는 지식을 교수·학습 내용으로 선택하면, 그에 따라 적용할 수 있는 기능의 범주를 한정할 수 있다. 지식과 기능의 구조와 관계를 바탕으로 중등학교의 정보 교과 특성을 고려한 지식·기능·태도의 위계 및 분류의 재구조화를 위한 주안점은 다음과 같다.

- 가. 정보 교육 현장의 활용성을 고려한다.
- 나. 정보 교과의 특징을 반영한 용어를 사용하여 의미 전달을 명확히 한다.
- 다. 학습자 특징(중고등학생, 정보 교육을 처음 접할 수 있음)을 고려한다.

정보 교과를 위한 지식 구조의 시안 도출은 지식 구조에 관한 Anderson 외[18], Erickson 외[37], Drake and Burns[38], Wiggins and McTighe[36], Merrill[40]의 연구를 바탕으로, 각 지식 구조의 단계와 구성 요소를 표로 정리했다(<표 IV-2> 참조).

<표 IV-2> 지식 구조의 비교

위계	Anderson 외 [18]	Erickson 외 [37]	Drake and Burns[38]	Wiggins and McTighe[36]	Merrill[40]
1	사실적 지식	사실	사실	친숙해야 할 사실과 정보	사실
2	개념적 지식	소개	주제	중요한 개념	개념
3	절차적 지식	개념	학문 분야의 개념	빅아이디어, 영속적 이해, 일반화	절차
4	메타인지적 지식	일반화	간학문적 개념		원리
5		원리	영속적 이해		
6		이론			
단계수	4	6	5	3	4

각 연구에서 제시하는 지식 요소의 명칭과 정의, 설명, 사례 등을 서로 비교했고, 지식의 차원과 위계의 유사성을 고려하여 구성 요소와 단계의 구분을 정했다. 이 때 현장의 사용 편이성을 고려하여 구성 요소와 단계 수는 최소화하고, 정보 교과 지식의 특성을 반영하고자 했다.

재구조화된 지식 위계 시안을 도출하기 위해 지식의 ‘전이력(transferability)’과 ‘범위(scope)’를 두고 기준을 만들었다. 첫째, 전이 가능 여부(전이력)를 기준으로 나눈다(기준1). 둘째, 일반화, 간학문적 여부(지식의 범위)로 나눈다(기준2).

전이력은 Erickson 외[37]와 Wiggins and McTighe[36]의 개념을 참조했다. Erickson 외는 지식 구조의 구성 요소를 설명할 때 그 특징 중 하나로 ‘전이 가능 여부(전이력)’를 두었다. 그들의 구분에 의하면, 사실과 소재는 전이가 불가하고, 개념, 원리, 일반화, 이론은 전이할 수 있다. ‘지식 범위’는 해당 요소가 다루는 지식의 범주가 정보 교과가 기반하는 학문 영역에 속하는지, 그 영역을 넘어선 범주에 해당하는지를 의미한다. 이는 Drake and Burns[38]의 구분을 참조했다. 크게 2가지로 구분하며 ‘학문내’와 학문 범주를 벗어난 ‘일반화/간학문’으로 명칭했다. ‘학문내’에 속하는 경우 정보 교과 기반 학문의 영역 안에서 지식의 기반을 다지고자 하

는 목적이 더 강하다. ‘일반화/간학문’ 영역의 지식은 학문내 지식을 기반으로, 보다 일반적이고 복합적 조건의 실생활 문제나 다양한 교과와 내용이 융·복합된 문제 해결을 위한 지식의 학습을 지향한다.

‘기준1’과 ‘기준2’를 바탕으로 구분한 결과는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 전이력과 지식의 범위에 따른 지식 구조의 비교

[기준1] 전이력	Anderson 외 [18]	Erickson 외 [37]	Drake and Burns[38]	Wiggins and McTighe[36]	Merrill[40]	[기준2] 지식의 범위	유형
X	사실적 지식	사실	사실	친숙해야 할 사실과 정보들	사실	학문내	유형1
		소재	소재				
O	개념적 지식	개념	학문 분야의 개념	중요한 개념	개념	일반화/간학문적	유형2
		절차적 지식			절차		
	메타인지적 지식	일반화	간학문적 개념	빅아이디어, 영속적 이해, 일반화	원리		유형3
		원리	영속적 이해				
	이론						

기준 1과 기준 2에 의해 지식 구조는 크게 3가지 유형으로 구분했다.

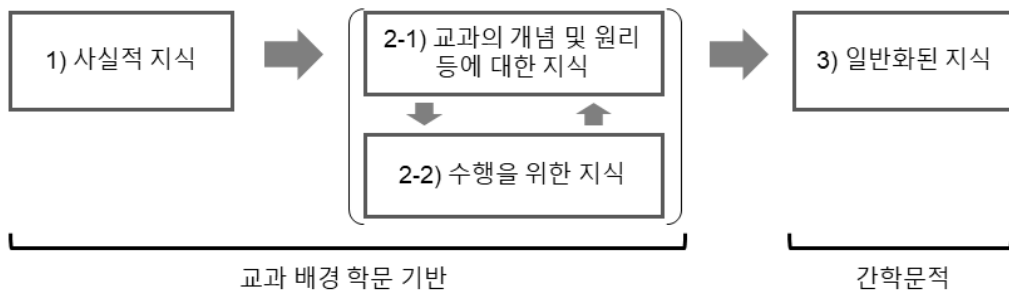
가. 유형1: 전이 불가능, 학문내

나. 유형2: 전이 가능, 학문내

다. 유형3: 전이 가능, 일반화/간학문적

<표 IV-4> 전이력과 지식의 범위에 따른 지식의 유형

유형	전이력	지식의 범위	포함되는 지식
유형1	X	학문내	사실(facts), 소재, 토픽(topics), 사실적 정보(factual information)
유형2	O	학문내	학문 분야의 개념(disciplinary concepts), 절차(procedures), 원리(principles)
유형3	O	일반화/간학문적	메타인지적 지식(metacognitive knowledge), 일반화된 지식(generalizations), 이론(theories), 간학문적 개념(interdisciplinary concepts), 영속적 이해(enduring understandings), 빅아이디어(big ideas)



[그림 IV-3] 지식의 구조 재구조화(안): 구성 요소의 관계도

첫째, 지식의 위계는 크게 ‘사실적 지식’, ‘교과 기반 학문 지식’, ‘일반화된 지식’의 3가지로 구분했다. 이것은 전이력과 지식의 범위를 통한 3가지 유형 구분을 바탕으로 했다. 둘째, ‘교과 기반 학문 지식’은 ‘교과 개념 및 원리 등에 대한 지식’과 ‘수행을 위한 지식’으로 구분하며, 이들은 서로 보완적인 관계다. 이처럼 구분한 이유는 정보 교과 지식의 특징인 문제 해결을 위한 수행은 정보 교과의 중요한 교육목표에 포함되기 때문이다. 둘의 관계를 위계가 아닌 상보적 관계로 둔 이유는 교사의 의도에 따라 개념 및 원리 등에 대한 지식이 수행의 기반이 될 수 있고, 반대로 수행이 개념 및 원리 학습을 위한 도구가 될 수 있기 때문이다. 교사는 교수 전략에 따라 둘 중 무엇이든 먼저 가르칠 수 있지만, 궁극적으로 학생이 모두에 대해 능숙해지기를 기대한다. 다음으로 개념 및 원리 지식에 따라 관련된 수행을 위한 지식이 달라진다. 그러므로 개념 및 원리에 대한 지식과 수행을 위한 지식을 일관된 순서와 위계의 관계로 두기보다는 상보적 관계로 설정하는 것이 정보 교육의 특성에 더 부합한다고 할 수 있다.

<표 IV-5> 지식의 위계 재구조화(안): 명칭과 정의

위계	명칭	정의
1	사실적 지식	사실, 정보, 용어, 특정 사항 및 요소 등
2	교과 기반 학문 지식	
2-1	교과 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 주요 개념 및 원리 등
2-2	수행을 위한 지식	기능, 기법, 방법, 알고리즘 등
3	일반화된 지식	실생활 문제, 타 분야 활용, 일반화 등

3. 정보 교과를 위한 기능 구조의 시안 도출

기능은 독자적으로 사용될 수 없고, 항상 학습 대상이 되는 지식과 함께 거론된다. 앞에서 교사가 특정 지식을 교수·학습 대상으로 선택하면, 적용할 수 있는 기능의 범주가 한정됨을 언급했다. 즉, 지식의 구조 관점에서 교과 지식을 선택하면 그 지식에 적용할 수 있는 기능의 종류나 범위가 지식의 수준에 의해 제한된다. Drake and Burns[38]가 언급했듯이, 낮은 위계의 지식을 선택했을 때 함께 사용할 수 있는 기능은 비교적 낮은 수준의 기능이다. 높은 위계의 지식을 선택하면 비교적 복잡하고 복합적인, 높은 수준의 기능을 연계하여 사용할 수 있다.

정보 교과에 적합하게 기능 구조를 재구조화하기 위해 정보 교과 지식의 특징과 정보 교과를 위한 지식 구조 시안과의 관계성에 주안점을 두었다. 정보 교과를 위한 기능 구조의 시안 도출을 위해 첫째, 기능 구조에 관한 Anderson 외[18], Erickson 외[37], Drake and Burns[38], Wiggins and McTighe[36], Merrill[40], Simpson[52]의 연구를 참조한 문헌 연구를 바탕으로 했다. 둘째, 기능 차원 및 구조의 비교와 분석은 Drake and Burns의 연구를 기준으로 했다. 이들의 연구는 지식의 구조를 3단계로 하고 각 지식의 단계에 따라 기능을 연계하여, 역시 3단계의 기능 구조를 제시했다. 셋째, Anderson 외(인지적 차원)와 Simpson의 연구(심동적 차원)는 기능 구조에서 교육목표분류의 관점을 반영하기 위해 참조했다. 넷째, Wiggins and McTighe의 연구에서 ‘이해하다’의 6가지 관점을 반영했다. 각 연구에서 기능 차원, 구조의 요소, 하위 요소, 예시 동사를 함께 정리하여 기능 구조의 단계와 구성 요소를 서로 비교했다(<표 IV-6> 참조). 같은 기능 동사에 관해 연구에 따라 의미를 미세하게 다르게 활용하는 경우 동사의 하위 요소나 예시 동사를 통해 기능 요소 간의 의미 분석을 더욱 명확하게 할 수 있다.

<표 IV-6> 기능 구조의 비교

Drake and Burns[38]	Erickson 외 [37]	Merrill[40]	Wiggins and McTighe[36]의 '이해하다'	Anderson 외[18]의 교육목표분류의 인지 과정 차원	Simpson[52]의 심동적 교육목표분류
보다 낮은 수준의 기능	지식 습득	기억하다		기억하다 (재인하기, 회상하기)	수용
			설명하기, 해석하기	이해하다 (해석하기, 예증하기, 분류하기, 요약하기, 추론하기, 비교하기, 설명하기)	태세
학문 분야의 기능	종합, 분석	이용하다	적용하기	적용하다 (실행하기, 구현하기)	유도반응
			관점 가지기	분석하다 (구별하기, 조직하기, 속성 파악하기)	기계화
			공감하기	평가하다 (점검하기, 비판하기)	복합외현반응
복합적인 간학문적 수행 기능	종합, 분석, 가설 설정, 창조	탐색하다	자기 지식 가지기	창안하다 (생성하기, 계획하기, 산출하기)	적응 <hr/> 독창성

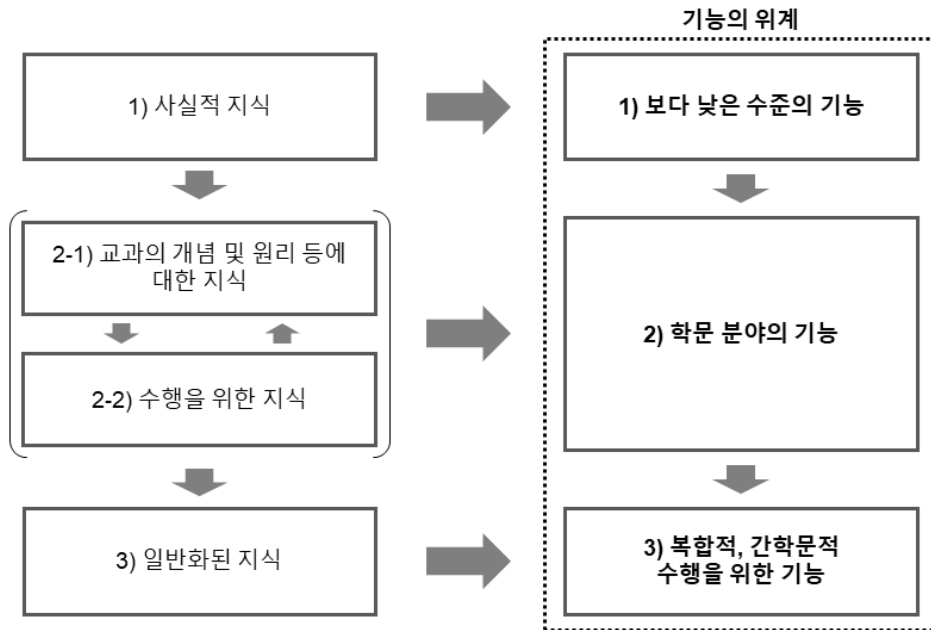
Drake and Burns[38]는 ‘낮은 수준의 기능’에 속하는 동사는 비교적 상세히 제시했으나, 반면에 ‘학문 분야의 기능’과 ‘복합적, 간학문적 수행 기능’에 대해서는 몇 가지 예시만을 제공했다. ‘낮은 수준의 기능’에는 ‘열거하다, 출처나 원인을 알다, 확인하다, 설명하다, 검사하다, 기술하다, 알아내다, 기억하다, 요약하다, 정확한 어휘를 사용하다’ 등이 있다. ‘복합적, 간학문적 수행 기능’에는 ‘분석하다, 종합하다, 평가하다’ 등이 있다. Anderson 외[18]의 인지 과정 차원을 인지적 영역의 기능 동사 관점에서 활용했다. 이 중 ‘이해하다’는 총 7가지(해석하기, 예증하기, 분류하기, 요약하기, 추론하기, 비교하기, 설명하기)의 하위 동사가 있다. ‘이해하다’가 성취기준이나 학습 목표를 기술할 때 가장 보편적으로 사용되는 기능 동사임을 감안할 때, ‘이해하다’가 아닌 가장 적합한 기능 동사가 있다면 그것을 사용하고, 그렇지 못한 상황에는 혼란을 줄이고 명확한 의미 전달을 위해 적절한 하위 동사를 사용할 필요가 있다.

기능은 지식의 위계에 따라 ‘보다 낮은 수준의 기능’, ‘학문 분야의 기능’, 그리고 ‘복합적, 간학문적 수행을 위한 기능’의 3가지로 구분했다. 이는 Drake and Burns[38]의 구분을 기반으로 했다. 이 구조는 앞에서 지식의 구조를 크게 3가지

(사실적 지식, 교과 기반 학문 지식, 일반화된 지식)로 구분했으므로, 이에 잘 부합한다. 기능은 지식에 근거하여 정해지는 관계를 보여주기 위해 지식-기능의 구조로 표시했다(<표 IV-7>, [그림 IV-4] 참조).

<표 IV-7> 지식 기반 기능 위계의 재구조화(안): 명칭과 정의

위계	지식	기능	
	명칭	명칭	정의
1	사실적 지식	보다 낮은 수준의 기능	사실적, 개념적, 절차적 지식에 대한 낮은 수준의 기능
2	교과 기반 학문 지식 2-1. 교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식 2-2. 수행을 위한 지식	학문 분야의 기능	정보 교과 관련 개념적, 절차적 지식에 대해 학문적 지식을 이용한 문제 해결을 위한 기능
3	일반화된 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	일반화된 지식(실생활 문제와 다양한 학문 분야 등) 관련 문제 해결을 위한 기능, 협업 등의 기능

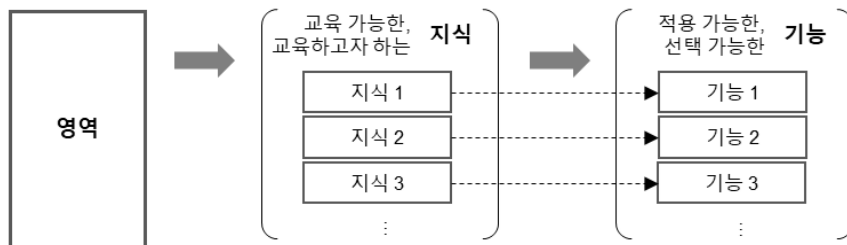


[그림 IV-4] 지식 기반 기능 위계의 재구조화(안): 구성 요소의 관계도

끝으로, 정보 교과의 지식과 기능에 대해 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 정보 교과 지식의 구조를 고려할 때 이점이 있으므로, 이를 최대한 활용할 필요가 있다. 둘째, 정보 교과의 지식 구조 안에서 지식 구조의 요소 간에 위계가 있

으며, 교과 내용은 다양한 계층의 지식으로 구성된다. 넷째, 교사가 특정 위계의 지식을 가르치고자 학습 내용으로 선택하면, 지식의 특성에 따라 적용할 수 있는 기능의 범주가 한정된다.

교과 내용을 구조적 관점에서 다룰 때 다음의 이점이 있다. 첫째 교과 지식의 선택을 지식의 구조 측면에서 다룰 때, 지식의 수준은 적용 가능한 기능의 범위를 제한할 수 있다. 둘째, 지식 위계의 특성에 적합한 ‘기능’ 동사를 명확하게 한정하여 사용하는 것은 교수·학습 및 평가 설계에 도움을 준다. 따라서 교육 목적에 적합한 명확한 기능 동사를 사용할 필요가 있다. 다음 [그림 IV-5]는 이러한 관계를 나타낸다.

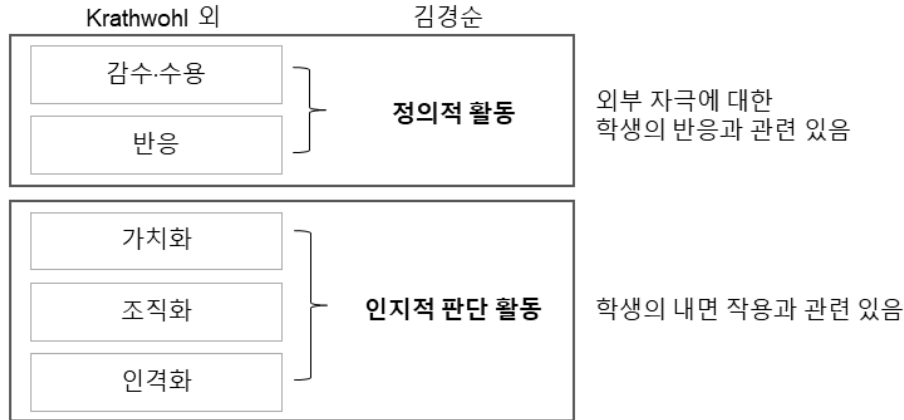


[그림 IV-5] 영역의 각 지식의 특성에 따른 기능의 선택 과정

4. 정보 교과를 위한 태도 구조의 시안 도출

Drake and Burns[38]는 태도에 대해 지식과 기능을 잇는 가교로서의 의미를 부여했다. 교육목표 관점에서 정의적 영역의 교육목표분류는 태도의 구조에 적용할 수 있다. 정보 교과를 위한 태도 구조의 시안 도출을 위해 Krathwohl 외[47]의 정의적 교육목표분류를 참조했다. Krathwohl 외의 분류는 수업 장면에서 습득해야 할 주요한 태도적 요소를 넓은 범위에서 세밀하게 다룬다. 하지만 학생들의 태도를 분류 체계가 제시하는 요소에 따라 명확하게 나누기 어렵고, 교과마다 드러나는 정의적 영역의 양상이 다르다는 한계가 있다. 그럼에도 불구하고 분류 체계에서 ‘감수·수용, 반응’과 ‘가치화, 조직화, 인격화’는 비교적 명확하게 구분되는 특징을 가지고 있다[47, 48]. 따라서 이 둘의 구분을 활용하여 태도의 분류(안)을 구

성했다([그림 IV-6], <표 IV-8> 참조).



[그림 IV-6] 정의적 교육목표분류와 태도의 분류

<표 IV-8> 태도의 분류(안)

분류	명칭	정의
1	감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> · 지각 반응, 외부 자극에 대한 반응 · 행동주의 이론과 밀접한 관련
2	가치화, 조직화, 인격화	<ul style="list-style-type: none"> · 가치 판단, 학생 내면 작용 · 인지적 사고와 행동을 요함

5. 지식-기능 관계 및 태도 구조 기반 평가 방안의 시안 도출

기존의 평가에 관한 다양한 분류는 전반적인 교과 교육을 대상으로 하므로 일반적이고 포괄적으로 제시된 측면이 있다. 그리고 평가 도구를 분류하는 관점에 따라 분류된 유형이 달라지므로, 평가에 관한 분류 유형 여럿을 함께 비교할 때 혼란을 일으킬 수 있다. <표 IV-9>와 <표 IV-10>은 다양한 기준으로 제시된 평가 도구 분류를 비교하여 재분류한 것을 보여주고 있다.

<표 IV-9>는 지식과 기능의 관계를 기반으로 평가 도구를 비교한 내용을 정리한 것이다. 지식과 기능 구조를 구성하는 각 요소의 특성과 지식-기능 관계 구

조를 기준으로 하고, 여러 평가 도구 분류에서 제시하는 평가 도구 요소 중에서 특징이 유사한 것들을 서로 묶었다. <표 IV-10>은 태도 구조를 기반으로 평가 도구를 비교하여 정리한 내용이다. 태도 구조의 각 요소 특징을 기준으로 여러 평가 도구 분류에서 제시하는 평가 도구 중에서 특징이 유사한 것들을 서로 묶었다. 평가 도구의 범주화를 위해 다음을 고려했다.

- 가. 교육과정의 평가 방향성(총론, 각론)을 통해 평가의 지향점과 조건 확인 및 타 교과목의 사례(수학)를 참조했다.
- 나. 백워드 설계에서 언급하는 교과 내용의 우선순위와 평가[36]를 참조했다.
- 다. 교육평가에서 구분하는 주요 평가 유형을 고려했다.

<표 IV-11>은 앞의 두 표를 정리하여 도출한 ‘지식-기능 구조와 태도 분류 기반 평가 도구 범주(안)’이다.

<표 IV-9> 지식-기능 관계 기반 평가 도구 비교

지식	기능	Wiggins and McTighe[36]	인간의 세 가지 특성과 평가방법[55]	수학 교과 사례 (2015 개정 교육과정)[58]	[요약] 가능한 평가 도구
사실적 지식	보다 낮은 수준의 기능	전통적인 시험과 퀴즈(필기식, 선택형 문항, 단답형 문항)	지필검사(단답, 괄호, 진위, 배합, 선다)	지필평가(선택형, 단답형, 서·논술형 등)	지필평가(선택형, 괄호, 진위, 단답형, 서·논술형 등)
교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 기능	전통적인 시험과 퀴즈(필기식, 선택형 문항, 단답형 문항) 수행평가 과제	대화, 구술 지필검사(논문, 단답, 괄호, 진위, 배합, 선다) 실험, 실습	지필평가(선택형, 단답형, 서·논술형 등) 관찰, 면담, 구술 평가	지필평가(개념 및 원리 등의 이론적 내용, 인지적 교육 목적 중심 평가)
수행을 위한 지식					실험, 실습 지필평가(수행 방법, 절차, 유의사항 등 심동적 교육 목적 중심 평가) 관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가
일반화된 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	수행평가 과제	관찰에 의한 수행과정 평가	포트폴리오 평가 관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가	수행평가, 형성평가(포트폴리오 등 활용) 관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가

<표 IV-10> 태도에 따른 평가 도구 비교

태도 분류	Wiggins and McTighe[36]	인간의 세 가지 특성과 평가방법[55]	수학 교과 사례 (2015 개정 교육과정)[58]	[요약] 가능한 평가 도구
감수 · 수용, 반응		자기서술, 질문지 자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표	관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가	관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표) 면담, 구술 평가 자기 평가(자기서술, 질문지)
가치화, 조직화, 인격화	수행평가 과제	자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표 면접	관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가 동료 평가	수행평가 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표) 면담 자기 평가(자기서술, 질문지), 동료 평가

<표 IV-11> 지식-기능 구조와 태도 분류 기반 평가 도구 범주(안)

위계	지식	기능	가능한 평가 도구 범주
1	사실적 지식	보다 낮은 수준의 기능	· 지필평가(선택형, 괄호, 진위, 단답형, 서·논술형 등)
2	교과 기반 학문 지식	학문 분야의 기능	· 지필평가(개념 및 원리 등의 이론적 내용, 인지적 교육 목적 중심 평가)
	2-1. 교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식		
	2-2. 수행을 위한 지식		
3	일반화된 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	· 수행평가, 형성평가(포트폴리오 등) · 관찰, 면담, 구술 평가 · 자기 평가
분류	태도		가능한 평가 도구 범주
1	감수·수용, 반응		· 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표) · 면담, 구술 평가 · 자기 평가(자기서술, 질문지)
2	가치화, 조직화, 인격화		· 수행평가 · 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표), 면담 · 자기 평가(자기서술, 질문지), 동료 평가

6. 평가 방안 설계를 위한 적용 절차와 수준별 적용 내용

교과 내용은 교과-영역/단원-성취기준 수준으로 구체화되므로, 적용 절차는 교과 수준 → 영역/단원 수준 → 성취기준 수준으로 진행한다. 수준별 적용 내용은 다음과 같다. 첫째, ‘교과’ 수준에서 평가 방안 설계 단위로서 ‘단원’을 나뉘었으며, 2015 개정 교육과정에서 제시한 성취기준의 영역을 기준으로 했다.

<표 IV-12> 정보 교육과정 대상 평가 방안 설계 단위의 구분

내용 체계*		성취기준*	평가 방안 설계 단위(단원)
영역	핵심 개념	영역명	단원명
정보문화	정보사회	정보문화	정보문화
	정보윤리		
자료와 정보	자료와 정보의 표현	자료와 정보	자료와 정보
	자료와 정보의 분석		
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화와 알고리즘	추상화와 알고리즘
	알고리즘		
	프로그래밍	프로그래밍	프로그래밍
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템
	피지컬 컴퓨팅		

* ‘내용 체계’와 ‘성취기준’은 [2015 개정 정보 교육과정]을 기준으로 정리

둘째, ‘단원’과 ‘성취기준’ 수준에서는 백워드 설계 템플릿을 정보 교육과정과 정보 교과의 지식과 기능 특성에 기반하여 적용한다. 각 수준에 따라 중점 요소가 존재한다. ‘단원’ 수준의 중점 요소는 1.1.성취기준, 1.2.전이, 1.3.역량, 1.4.의미, 2.2.수행평가(들)이다. ‘성취기준’ 수준의 중점 요소는 1.5.습득, 2.3.다른 증거이다. 다음의 [그림 IV-7]에서는 백워드 설계 템플릿의 요소와 <표 IV-13> 항목과의 내용을 연계하여 볼 수 있도록 템플릿의 요소에 번호를 기재하였다.

[1단계] 1. 기대하는 학습결과		
1.1. 성취기준	1.2. 전이(Transfer-T)	1.3. 역량
	학생들은 학습한 것을 활용해서 ~을 할 수 있을 것이다.	
	교과역량	
	1.4. 의미(Meaning-M)	
	1.4.1. 이해 학생들이 ~을 이해할 것이다.	1.4.2. 핵심질문
1.5. 습득(Acquisition-A)	1.5.2. 핵심기능	
	1.5.1. 지식 학생들이 ~을 알게 될 것이다.	학생들은 ~을 할 수 있을 것이다.
[2단계] 2. 이해의 다양한 증거		
2.1. 평가 준거	증거	
	2.2. 수행평가(들)	
	2.3. 다른 증거	
[3단계] 학습활동 계획		
A-M-T	주요 학습활동 및 수업 요약	WERET

* Wiggins and McTighe[36] 개발, 김경자 외[14] 수정

[그림 IV-7] 백워드 설계 템플릿의 구조와 요소

<표 IV-13> 백워드 설계의 요소와 ‘단원’ 및 ‘성취기준’ 수준의 내용 매칭

백워드 설계 단계	요소	세부 요소	‘단원’ 수준		‘성취기준’ 수준		
			내용	도출 방법	내용	도출 방법	
1. 기대하는 학습결과	1.1. 성취기준		단원의 성취기준 묶음	교육과정 매칭			
	1.2. 전이		단원 수준 일반화된 지식, 수행 근거 도출	도출			
	1.3. 역량		교과역량과 하위역량	교육과정 매칭			
	1.4. 의미	1.4.1. 이해		내용 체계-일반화된 지식	교육과정 매칭		
		1.4.2. 핵심질문		교과, 단원, 성취기준 수준 제시	도출		
	1.5. 습득	1.5.1. 지식		내용 체계-핵심 개념	교육과정 매칭	지식의 위계 근거 도출	도출
1.5.2. 핵심기능			내용 체계-기능, 영역-학습 요소	교육과정 매칭	기능의 위계 근거 도출	도출	
2. 이해의 다양한 증거	2.1. 평가 준거		단원 수준 수행 근거 도출	도출	기능 동사 근거 도출	도출	
	2.2. 수행평가		단원 수준 수행평가	도출	평가 도구 범주화 근거 도출	도출	
	2.3. 다른 증거				평가 도구 범주화 근거 도출	도출	

V. 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 타당화

설계 결과에 대한 이론적 측면과 현장 적용성의 관점에서 적합성과 타당성을 검증하고자 델파이와 심층 면담 방법을 적용했다. 타당화 단계의 개요는 <표 V-1>과 같다. 평가 방안 적용 절차, 지식·기능·태도 각각의 구조 및 그들 간의 관계성, 지식-기능-평가 방안과 태도-평가 방안 등이 타당성 검증 범위에 포함된다. 지식·기능·태도의 구조와 각각의 관계는 평가 방안 선택의 기준으로서 의미가 있다.

<표 V-1> 타당화 개요

항목	내용
전문가 패널 구성	<ul style="list-style-type: none"> · 이질 집단으로 총 16명 구성 - 학계 8명(교육학 전공, 컴퓨터교육 전공) - 현장 8명(중등 정보 교사)
델파이 연구	<ul style="list-style-type: none"> · 총 3차 실행 후 합의 도달(설문지: 부록2~4 참조) - 1차(기간 2021. 8. 27. ~ 9. 3.): 16명 참여(참여율 100%) - 2차(기간 2021. 9. 14. ~ 9. 23.): 16명 참여(참여율 100%) - 3차(기간 2021. 10. 1. ~ 10. 8.): 16명 참여(참여율 100%)
심층 면담	<ul style="list-style-type: none"> · 총 2차 실행 - 1차(기간 2021. 9. 8. ~ 9. 10.): 학계 5인, 현장 2인 - 2차(기간 2021. 10. 8. ~ 10. 13.): 현장 6인
결과 분석	<ol style="list-style-type: none"> 1. 양적 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 기준: 표준 편차, 사분위수 범위, 적합 응답 비율, CVR (Giannarou and Zervas[82], Lawshe[85] 참조) 2. 질적 분석: 델파이 서술 의견, 심층 면담
타당화 내용	<ul style="list-style-type: none"> · 평가 방안 적용 절차(백워드 설계를 일부 변형하여 적용) · 지식·기능·태도 재구조화 결과 · 지식-기능-평가 방안, 태도-평가 방안

델파이 설문 결과는 타당도 확인의 양적 기준이자 의견 수렴의 근거로 활용했다. 델파이를 통해 타당성 검증 대상에 대한 주요 쟁점과 인식·견해를 개략적으로 파악할 수 있었다. 델파이 설문 결과는 후에 심층 면담을 위한 재료로 활용했다. 전문가 집단의 합의 도달 여부를 판별하기 위한 양적 기준은 Giannarou and

Zervas[82]의 합의 평가 척도와 Lawshe[85]의 CVR을 참조했다. 적합 비율은 Likert 4점 척도에서 ‘매우 적합(4)’과 ‘적합(3)’ 응답의 비율을 백분율로 나타낸 값이다. CVR의 만족 기준은 전문가가 15명일 때 0.49이고, 20명일 때 0.42이다[85]. 본 논문의 패널은 16명으로 CVR 만족 기준값은 0.42~0.49 사이가 될 것이므로 15명일 때의 0.49를 기준으로 했다. 전문가 응답에 대한 합의 평가의 양적 기준은 아래와 같다.

- 가. 표준 편차 ≤ 1.5
- 나. 사분위수 범위 ≤ 1
- 다. 적합 비율($\%$) ≥ 70
- 라. CVR ≥ 0.49

가~라의 기준을 모두 만족할 때 전문가 집단의 합의 도달에 대한 1차 기준을 통과한 것으로 분석했다. 이와 함께 서술 의견과 심층 면담의 질적 분석 내용을 검토하여 각 항목의 합의 도달 여부에 대한 종합적인 결론을 내렸다. 그리고 응답의 평균값과 집중 경향 파악을 위한 중앙값, 최빈값, 패널 응답을 정리했다. 패널 응답은 ‘적합’과 ‘부적합’을 학계와 현장을 나누어 기술한 것으로, 각 사항에 대한 학계와 현장의 의견 및 인식차가 있는지 확인하고자 했다. 여기서 ‘적합’은 ‘적합, 매우 적합’의 응답 수를 의미하고, ‘부적합’은 ‘부적합, 매우 부적합’의 응답 수를 의미한다.

심층 면담은 반구조적 방식으로, 델파이 통계 결과와 서술 의견을 바탕으로 기본 질문을 정하고 응답의 내용에 따라 세부 질문을 진행했다. 델파이 설문에 질적 정보를 보완할 수 있도록 의견 기재란이 있었으나 서면 형태이므로 표현의 한계가 존재했고, 기재된 의견에 관한 확인이 필요한 경우가 있었다. 따라서 더 세부적인 정보를 수집하기 위해 심층 면담 과정을 추가로 진행했다.

<표 V-2> 타당화 과정

타당화 영역	설계(안) (문헌 연구 결과)	1차 타당화 (델파이 1차, 심층 면담 1차)	2차 타당화 (델파이 2차)	3차 타당화 (델파이 3차, 심층 면담 2차)	
1. 설계 절차	평가 방안 적용 절차 및 방법 평가방안 설계 단위	(확정) 평가 설계 단위 · (수정) 명칭	-	-	
2. 지식 구조	지식 구조 1. 사실적 지식 · 명칭 · 정의	1. 사실적 지식 · (수정) 정의 · (추가) 포함되는 내용	(확정) 1. 사실적 지식		
		2. 교과 기반 학문 지식 · (수정) 명칭, 정의 · (추가) 포함되는 내용	(확정) 2. 교과 기반 학문 지식		
		2-1. 교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식 · 명칭 · 정의	(확정) 2.2. 개념 및 원리 지식 · (수정) 명칭, 정의 · (추가) 포함되는 내용		
		2-2. 수행을 위한 지식 · 명칭 · 정의	(확정) 2.2. 수행을 위한 지식 · (수정) 정의 · (추가) 포함되는 내용		
		3. 일반화된 지식 · 명칭 · 정의	(확정) 3. 복합적, 간학문적 지식 · (수정) 명칭, 정의 · (추가) 포함되는 내용		
3. 기능 구조 태도 구조	1. 보다 낮은 수준의 기능 · 명칭 · 정의 · 관련 지식 명칭	1. 사실적 지식 처리를 위한 기능 · (수정) 명칭, 정의 · (추가) 포함되는 내용	(확정) 1. 사실적 지식 처리를 위한 기능		
3. 기능 구조 태도 구조	2. 학문 분야의 기능 · 명칭 · 정의 · 관련 지식 명칭	2. 학문 분야의 기능 · (수정) 정의 · (추가) 포함되는 내용	(확정) 2. 학문 분야의 기능		
		3. 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 · 명칭	(확정) 3. 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 · (수정) 정의		

타당화 영역	설계(안) (문헌 연구 결과)	1차 타당화 (텔파이 1차, 심층 면담 1차)	2차 타당화 (텔파이 2차)	3차 타당화 (텔파이 3차, 심층 면담 2차)	
	<ul style="list-style-type: none"> 정의 관련 지식 명칭 	<ul style="list-style-type: none"> (추가) 포함되는 내용 			
3. 기능 구조 태도 구조	태도 구조	1. 감수·수용, 반응 <ul style="list-style-type: none"> 명칭 정의 	1. 감수·수용, 반응 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 정의 (추가) 포함되는 내용, 용어 설명 	(확정) 1. 감수·수용, 반응	
	기능 구조	2. 가치화, 조직화, 인격화 <ul style="list-style-type: none"> 명칭 정의 	2. 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 명칭, 정의 (추가) 포함되는 내용, 용어 설명 	(확정) 2. 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	
4. 평가 방안	지식 - 기능 평가 방안	1. 사실적 지식-보다 낮은 수준의 기능 <ul style="list-style-type: none"> 지식 명칭, 기능 기능 가능한 평가 도구 범주 	사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> (추가) 평가 목적, 학생 응답 자유도 (수정) 명칭, 가능한 평가 도구 	사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형 	(확정) 사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형
		2. 교과외의 개념 및 원리 등에 대한 지식, 수행을 위한 지식-학문 분야의 기능 <ul style="list-style-type: none"> 지식 명칭, 기능 명칭 가능한 평가 도구 범주 	교과 기반 학문 지식-학문 분야의 기능 <ul style="list-style-type: none"> (추가) 평가 목적, 학생 응답 자유도 (수정) 명칭, 가능한 평가 도구 	교과 기반 학문 지식-학문 분야의 기능 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형 	(확정) 교과 기반 학문 지식-학문 분야의 기능 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형
		3. 일반화된 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> 지식 명칭, 기능 명칭 가능한 평가 도구 범주 	복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> (추가) 평가 목적, 학생 응답 자유도 (수정) 명칭, 가능한 평가 도구 	복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형 	(확정) 복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형
	태도 평가 방안	1. 감수·수용, 반응 <ul style="list-style-type: none"> 태도 명칭 가능한 평가 도구 범주 	감수·수용, 반응 <ul style="list-style-type: none"> (추가) 평가 목적, 학생 응답 자유도 (수정) 가능한 평가 도구 	감수·수용, 반응 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형 	(확정) 감수·수용, 반응 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형
	2. 가치화, 조직화, 내면화 <ul style="list-style-type: none"> 태도 명칭 가능한 평가 도구 범주 	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화 <ul style="list-style-type: none"> (추가) 평가 목적, 학생 응답 자유도 (수정) 명칭, 가능한 평가 도구 	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형 	(확정) 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화 <ul style="list-style-type: none"> (수정) 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형 	

- 1) (수정): 해당 항목이 수정됐음을 의미 2) (추가): 요소를 기술하는 해당 항목이 추가됐음을 의미
3) (확정): 해당 항목에 대한 양적, 질적 합의 평가 기준을 만족하여 수정 후 확정됐음을 의미하며, 굵은 글씨로 표시했음

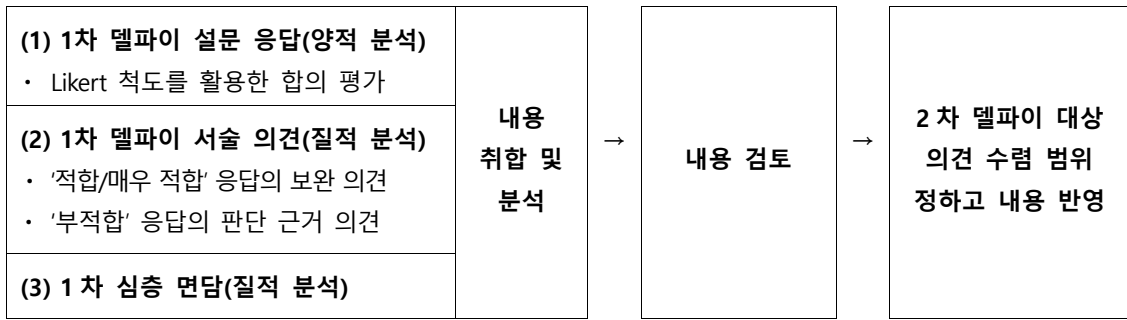
<표 V-2>는 설계 결과에 대한 타당화 과정을 정리한 내용이다. 설문의 영역과 각 영역의 주요 항목 단위로 기술했다. 3차의 타당화 과정에서 차시별로 영역 내 항목의 수정/추가/확정 내용을 정리하여, 각 항목의 변화 양상을 통한 타당화 과정을 알 수 있도록 했다. 세부적인 변경 내용은 각 타당화 단계의 결과에 정리했다. 타당화를 거친 각 영역의 기술 요소는 <표 V-3>과 같다.

<표 V-3> 타당화 영역별 도출된 항목과 기술 요소

타당화 영역	항목	기술 요소
지식 구조	지식 구조	명칭, 정의, 포함되는 내용
기능 구조	기능 구조	명칭, 정의(관련 지식 명칭 포함), 포함되는 내용
태도 구조	태도 구조	명칭, 정의, 포함되는 내용, 용어 설명
평가 방안	지식-기능 평가 방안	명칭, 해당 지식 명칭 및 기능 명칭, 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형
	태도 평가 방안	명칭, 해당 태도 명칭, 평가 목적, 학생 응답 자유도, 가능한 평가 유형 및 세부 유형

1. 1차 타당화 결과(델파이 방법, 심층 면담)

1차 타당화 과정에서는 델파이 설문과 심층 면담을 진행했다. 1차 델파이 설문의 진행 기간은 2021년 8월 27일에서 2021년 9월 3일이고, 패널 16인이 모두 응답(응답률 100%)했다. 1차 심층 면담의 실행 기간은 2021년 9월 8일에서 2021년 9월 10일이고, 델파이 패널 중 학계 5인과 현장 2인을 대상으로 반구조화 방식으로 진행했다. 1차 타당화 과정의 주요 절차는 [그림 V-1]과 같다.



[그림 V-1] 1차 타당화의 분석 과정

1차 델파이 조사지의 내용은 다음과 같다([부록 2] 참조).

가. 조사 내용의 안내

나. [설문] 연구와 관련된 주요 개념, 정보 교과 단위 적용 절차 및 각 영역의 항목과 내용에 대한 설명과 타당도 검사

다. [설문] 지식 위계, 기능 위계, 태도 구분 및 평가 도구 범주화(안) 제시와 각 제시 안에 관한 타당도 검사

라. 중학교 정보 기준 ‘추상화와 알고리즘’ 영역 대상의 적용 사례(단원 수준 적용, 성취기준 수준 분석)

1) 결과 분석

1차 델파이 설문의 타당성 검증 대상은 본 논문의 설계 결과로, 각 설문 영역의 내용은 다음과 같다.

가. 평가 방안의 설계 절차와 수준별 적용 내용에 대한 타당도와 의견

나. 정보 교과를 위한 ‘지식 위계(안)’에 대한 타당도와 의견

다. 정보 교과의 ‘지식 기반 기능 위계(안)’과 ‘태도 분류(안)’에 대한 타당도와 의견

라. ‘평가 도구 범주화(안)’에 대한 타당도와 의견

1차 타당화 과정 결과에 대한 분석 내용을 영역별로 제시했다. 분석 내용은 타당성에 대한 응답의 양적 분석과 델파이 설문지의 서술 응답 및 심층 면담의 주요 내용으로 구성되어 있다. 타당성 정도는 Likert 4점 척도로 응답하도록 했으며, 응답 문항은 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)으로 구성했다. 합의

도달 여부를 양적으로 판별한 결과를 바탕으로, 델파이 서술 응답과 심층 면담 내용을 통한 정성적 분석을 거쳐 종합적인 분석 결과를 제시했다.

영역별 결과 분석 내용은 다음과 같다.

[영역 1] 평가 방안의 설계 절차와 수준별 적용 내용에 대한 타당도와 의견

영역 1에서는 연구의 개요를 소개하고, 이에 관한 1개의 설문 문항을 제시했다. 설문 문항은 평가 방안의 설계 절차와 수준별 적용 내용에 대한 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적으로 구성했다. 설문 응답의 분석 결과는 <표 V-4>와 같다. 분석 결과, 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했다.

<표 V-4> 델파이 1차 타당도 분석: 평가 방안의 설계 절차와 수준별 적용 내용

	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
	평균	표준 편차	중앙 값	최빈 값	사분 위수 범위	적합	부적합	합계			
평가 방안의 설계 절차와 각 수준별 적용 내용	3.2	0.7	3	3	1.0	14 (6/8)	2 (2/0)	16 (8/8)	87.5	0.75	O

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차≤1.5, 사분위수 범위≤1, 적합 비율≥70%, CVR≥0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

이 영역의 주요 서술 의견은 영역 1에 제시된 내용의 이해를 돕기 위한 추가 설명과 연구의 차별점의 제시였다. 영역 1에 대한 종합적인 검토 결과로서 주요 서술 의견에 대한 보완 자료를 제시하고, 일부 내용을 수정하도록 했다. 2차 델파이 설문에 추가 질문을 포함하지 않는 것으로 결론을 정리했다.

[영역 2] 정보 교과를 위한 ‘지식 위계(안)’에 대한 타당도와 의견

영역 2는 정보 교과를 위한 ‘지식 위계(안)’에 대한 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적으로 구성했다. 지식 위계(안)은 크게 3개 단계, 4개 요소((1) 사실적 지

식, (2-1) 교과 개념 및 원리 등에 대한 지식, (2-2) 수행을 위한 지식, (3) 일반화된 지식)로 구성되어 있으므로, 4개 요소 각각에 대해 명칭과 정의의 적합성 여부에 대해 설문을 진행했다.

패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-5>와 같다. 분석 결과에서 (1) 사실적 지식, (2-1) 교과 개념 및 원리 등에 대한 지식, (2-2) 수행을 위한 지식은 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했다. 그러나 (3) 일반화된 지식은 4개의 기준 중 사분위수 범위 기준을 만족하지 못했다.

<표 V-5> 델파이 1차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 지식 위계(안)

위계	명칭	정의	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙 값	최 빈 값	사분 위수 범위	적 합	부 적 합	합 계			
1	사실적 지식	사실, 정보, 용어, 특정 사항 및 요소 등	3.4	0.7	4	4	1.0	14 (6/8)	2 (2/0)	16 (8/8)	87.5	0.75	O
2	2-1	교과 개념 및 원리 등에 대한 지식	3.3	0.7	3	3	1.0	14 (6/8)	2 (2/0)	16 (8/8)	87.5	0.75	O
	2-2	수행을 위한 지식	3.5	0.6	4	4	1.0	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O
3	일반화된 지식	실생활 문제, 타 분야 활용, 일반화 등	3.4	0.9	4	4	1.3	12 (4/8)	4 (4/0)	16 (8/8)	75.0	0.50	X

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차≤1.5, 사분위수 범위≤1, 적합 비율≥70%, CVR≥0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

[영역 3] 정보 교과의 ‘지식 기반 기능 위계(안)’과 ‘태도 분류(안)’에 대한 타당도와 의견 영역 3은 정보 교과를 위한 ‘지식 기반 기능 위계(안)’과 ‘태도 분류(안)’에 대한 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적으로 구성했다.

우선 ‘지식 기반 기능 위계(안)’에 대해 살펴보자면, 3단계 구성으로 앞에서 언

급한 지식 위계의 각 요소에 기반한다. 즉, ‘(1) 보다 낮은 수준의 기능’은 ‘(1) 사실적 지식’과 관련 있다. ‘(2) 학문 분야의 기능’은 ‘(2-1) 교과외의 개념 및 원리 등에 대한 지식’과 ‘(2-2) 수행을 위한 지식’과 관련 있다. ‘(3) 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능’은 ‘(3) 일반화된 지식’과 관련 있다. 3개 요소 각각에 대한 명칭과 정의의 적절성에 대해 설문 결과는 <표 V-6>과 같다. 분석 결과에서 (1) 보다 낮은 수준의 기능과 (2) 학문 분야의 기능은 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했다. 그러나 (3) 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능은 4개의 기준 중 사분위수 범위와 적합 비율, CVR 기준을 만족하지 못했다.

‘태도 분류(안)’은 ‘(1) 감수·수용, 반응’과 ‘(2) 가치화, 조직화, 인격화’, 2가지로 구성했으며, 2개 요소 각각에 대한 명칭과 정의의 적절성을 설문한 결과는 <표 V-7>과 같다. 분석 결과에서 각 태도 요소의 내용은 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했다.

<표 V-6> 텔파이 1 차 타당도 분석: 정보 교과 의 지식 기반 기능 위계(안)

위계	명칭	관련 지식 정의	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수(학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙값	최빈값	사분위수 범위	적합	부적합	합계			
1	보다 낮은 수준의 기능	1. 사실적 지식	3.2	0.7	3	3	1.0	13 (5/8)	3 (3/0)	16 (8/8)	81.3	0.63	O
		사실적, 개념적, 절차적 지식에 대한 낮은 수준의 기능											
2	학문 분야의 기능	2-1. 교과 의 개념 및 원리 등에 대한 지식	3.2	0.7	3	3	1.0	13 (5/8)	3 (3/0)	16 (8/8)	81.3	0.63	O
		2-2. 수행을 위한 지식 정보 교과 관련 개념적, 절차적 지식에 대해 학문적 지식을 이용한 문제 해결을 위한 기능											
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	3. 일반화된 지식	3.1	0.9	3	4	2.0	11 (3/8)	5 (5/0)	16 (8/8)	68.8	0.38	X
		일반화된 지식(실생활 문제와 다양한 학문 분야 등) 관련 문제 해결을 위한 기능, 협업 등의 기능											

<표 V-7> 텔파이 1 차 타당도 분석: 정보 교과 를 위한 태도 분류(안)

위계	명칭	정의	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수(학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙값	최빈값	사분위수 범위	적합	부적합	합계			
1	감수 수용, 반응	지각 반응, 외부 자극에 대한 반응, 행동주의 이론과 밀접한 관련	3.1	0.6	3.0	3.0	0.0	14 (6/8)	2 (2/0)	16 (8/8)	87.5	0.75	O
2	가치화, 조직화, 인격화	가치 판단, 학생 내면 작용, 인지적 사고와 행동을 요함	3.1	0.6	3.0	3.0	0.3	14 (6/8)	2 (2/0)	16 (8/8)	87.5	0.75	O

1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)

2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차≤1.5, 사분위수 범위≤1, 적합 비율≥70%, CVR≥0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함

3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

[영역 4] ‘평가 도구 범주화(안)’에 대한 타당도와 의견

영역 4에서는 ‘가능한 평가 도구 범주(안)’을 지식-기능 관계와 태도 분류에 따라 제시하고, 이에 대한 설문 문항을 제시했다. 설문 문항은 ‘평가 도구 범주화(안)’의 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적으로 구성했다. 패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-8>과 같다. 분석 결과에서 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했다.

<표 V-8> 델파이 1차 타당도 분석: 평가 도구 범주화(안)

	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
	평균	표준 편차	중앙값	최빈값	사분 위수 범위	적합	부적합	합계			
평가 도구 범주화 (안)의 타당도	3.1	0.6	3.0	3.0	1.0	13 (5/8)	3 (3/0)	16 (8/8)	81.3	0.63	O

- 1) 응답 적도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 \leq 1.5, 사분위수 범위 \leq 1, 적합 비율 \geq 70%, CVR \geq 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

2) 1차 수정안 도출

델파이 설문의 서술 의견과 심층 면담 과정을 거쳐 수집된 의견은 내용의 성격에 따라 2가지로 나눌 수 있었다. 하나는 설문에서 제시된 내용 기준을 기준으로 고려사항과 의문점, 부족한 점 등을 기술하는 성격이고, 다른 하나는 제안과 보완 방향을 제시하는 성격이었다.

서술 의견을 내용의 성격과 의미를 기준으로 분석하여 주요 의견을 유목화하고, 관련된 수정 방향성을 도출할 수 있었다. 수정 방향성의 경우 패널들의 의견을 기준으로 보완할 수 있는 내용을 추가로 찾아낼 수 있었다. 이러한 과정으로 델파이 1차 설문과 심층 면담 결과를 분석하여 도출한 주요 의견과 수정 방향성은 <표 V-9>와 같다.

<표 V-9> 1차 수정안의 방향성

1차 타당화를 통해 도출한 주요 의견	주요 의견에 대한 반영 및 수정 방향성
<ul style="list-style-type: none"> · 표현이 일반적, 추상적(교육학에 치우침) · 용어의 정의와 표현이 불명확 · 정보 교과 특징이 두드러지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> · 용어의 조작적 정의에 의한 내용 한정 · 타 분야 용어 활용 시 정보 교과 특징 반영하여 점검 및 재진술 · 설문에서 대안으로 제시된 용어들을 검토하여 반영 · ‘~등’, ‘보다 낮은~’과 같은 모호한 표현을 더욱 분명하게 수정
<ul style="list-style-type: none"> · 사례가 있으면 이해가 용이할 것임 	<ul style="list-style-type: none"> · 교육과정과 교과서에서 관련 사례 추출하여 제시
<ul style="list-style-type: none"> · 설문에서 제시한 내용이 많아 핵심 파악이 어려움 · 연구의 차별성, 목적, 의도 등이 두드러지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> · 집중적으로 규명하고자 하는 것 초점 · 누구를 위한 연구이고, 기대하는 바가 무엇인지 명확하게 제시 · 연구의 핵심 내용 부각하여 제시, 전달력 높일 방안 마련(표의 분리와 내용 재배치, 주제를 드러내는 적절한 키워드 사용 등)
<ul style="list-style-type: none"> · 지식과 기능의 위계인가? 범주화인가? 	<ul style="list-style-type: none"> · 각각의 특징을 고려하여 어느 쪽인지 잘 살필 것
<ul style="list-style-type: none"> · 위계 설정, 절차 제시, 내용 구분 등을 할 때 설명과 근거가 불충한 항목 존재 	<ul style="list-style-type: none"> · 의도, 설명, 근거를 보완
<ul style="list-style-type: none"> · 평가 도구 범주화의 적절성과 활용성의 점검을 위한 현장의 의견 청취 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 현장에서 활용성이 높은 도구 중심으로 평가 도구 유형 재정리

텔파이 1차 설문 분석 결과 반영 및 수정 대상과 해당 내용은 <표 V-10>과 같다. <표 V-9>가 1차 수정안의 방향성을 의미를 중심으로 기술한 것이라면 <표 V-10>은 해당 내용을 각 영역에 따라 구체적 적용 방안을 제시한 것이다.

<표 V-10> 1 차 타당화에 따른 영역별 주요 의견 반영 및 수정 내용

	수정 대상 영역	주요 의견의 반영 및 수정 내용
1	설계 절차	<ul style="list-style-type: none"> 평가 설계 절차: 교과-단원-성취기준 수준 진행 교과 수준에서 평가 설계 단위로서 ‘단원’을 나눔. 단원은 교육과정에서 성취기준을 제시하는 영역을 구분하는 기준임
2	정보 교과를 위한 지식 위계	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과에 특화된 내용으로 정의를 재진술할 필요가 있다는 의견을 반영 2015 개정 정보 교육과정, 영국의 컴퓨팅 교육과정과 관련 자료, K-12CS 프레임워크의 내용을 재정의 진술시 근거로 사용 ‘지식’의 의미: 인지적 의미의 지식, 기능의 숙달 과정에 발생하는 절차적 지식을 포함 각 명칭에 대한 ‘재정의된 의미’와 ‘포함되는 내용’을 추가
3	정보 교과를 위한 기능 분류	<ul style="list-style-type: none"> 해당 표가 복잡하다는 의견에 따라 ‘기능’과 ‘태도’를 분리하여 표로 작성 기능과 태도의 경우 ‘위계화’보다는 ‘분류화’ 작업으로 정리 기능과 태도에 대한 정의가 일반적·포괄적이고, 설명이 불충분하다는 의견을 반영 → 정보 교육의 특징을 반영하여 재작성 지식에서와 마찬가지로 2015 개정 정보 교육과정, 영국의 컴퓨팅 교육과정과 관련 자료, K-12CS 프레임워크의 내용을 근거로 사용 각 명칭에 대한 ‘재정의된 의미’와 ‘포함되는 내용’을 추가
4	정보 교과를 위한 태도 분류	<ul style="list-style-type: none"> 각 명칭에 대한 ‘재정의된 의미’와 ‘포함되는 내용’을 추가 ‘명칭’ 이해를 위한 설명이 불충분하다는 의견에 따라 설명 내용인 ‘[참고] 용어에 대한 설명’을 보완. 설명 내용은 Krathwohl 외의 정의적 교육목표분류의 주요 내용을 요약, 정리
5	지식-기능에 따른 가능한 평가 도구 분류	<ul style="list-style-type: none"> 이전 설문에서 평가 도구 구분에 대해 전체적으로 타당도를 물었던 것을 기능의 유형과 태도의 유형 각각에 대한 개별 타당도 설문으로 분리 평가 도구 유형을 재정리. 김경훈 외[17]의 연구와 김경희[86]의 구분을 참고로 하고, 1차 설문의 서술 의견에서 제안된 도구를 추가 ‘지식, 기능’과 ‘태도’를 분리하고, 각 분류에 따라 가능한 평가 도구 분류를 제시 ‘평가 목적-가능한 평가 도구-학생 응답 자유도’로 표시. 이 관계를 통해 제안하는 평가 도구의 성격이 비교적 한정되어 연상될 수 있도록 함. 이는 같은 평가 도구라도 평가자에 따라, 사용 목적과 방법에 따라 크게 달라짐을 고려
6	태도에 따른 가능한 평가 도구 분류	<ul style="list-style-type: none"> ‘학생 응답 자유도’는 학생이 평가 문항에 대해 응답할 수 있는 방식의 다양성의 정도를 의미하며, ‘상/중/하’로 표시 가능 ‘하’는 대부분의 지필식 도구와 같이 답이 고정된 경우를 의미 ‘상’은 수행평가와 같이 응답 형식에 비교적 제한을 두지 않은 경우를 의미 ‘중’은 지필식처럼 답을 고정하는 형태는 아니지만, 답에 대한 대략의 틀이 있는 경우를 의미

<표 V-11> 1차 타당화 후 확정 내용: 설계 절차

1차 타당화(변경 전)	수정 후 확정(변경 후)
명칭	명칭
평가 방안 설계 단위(단위)	평가 설계 단위(단위)

지식, 기능, 태도 구조에서는 각 요소를 설명할 때 정보 교과와 특징을 반영하도록 하는 것이 가장 큰 요구 사항이었다. 이를 반영하기 위해 각 요소의 의미를 정보 교과와 관점에서 재정의하고, 요소별 의미를 설명하기 위한 사례를 제공하기 위해 ‘포함되는 내용’ 항목을 추가했다. 이를 위해 참고한 자료는 2015 개정 정보 교육과정, 영국의 컴퓨팅 교육과정 및 관련 자료, K-12CS 프레임워크이다.

태도 구조의 경우, Krathwohl 외의 정의적 교육목표분류에서 참조하여 사용한 용어와 표현이 생소하다는 전문가들의 의견에 따라 ‘용어의 의미’ 항목을 추가하여 태도 구조에 대한 이해를 향상시킬 수 있도록 했다. 아울러 정보 교과에서 학습 목표로서 태도를 구체적으로 고려함이 낮설다는 의견에 따라, 정보 교과와의 연계성을 더 분명하게 드러낼 수 있는 표현하는 것으로 수정의 방향성을 잡았다. 이때 2015 개정 정보 교육과정, 영국의 컴퓨팅 교육과정 및 관련 자료, K-12CS 프레임워크 등에서 정의적 교육목표와 관련된 내용을 발췌하여 활용했다.

<표 V-12>와 <표 V-13>, <표 V-14>는 지식, 기능, 태도 구조 각각에 대해 1차 수정을 반영한 2차 타당화 설문을 위한 안을 제시한 것이다. <표 V-13>의 기능 구조에서는 기능 중심으로 표현하기 위해 표의 구조를 ‘(기능)명칭-재정의된 의미-포함되는 내용’으로 구성했다.

<표 V-12> 1 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 지식 위계(수정안)

1차 타당화(변경 전)			2차 타당화(안)(변경 후)			
위계	명칭	정의	위계	명칭	재정의된 의미	포함되는 내용
1	사실적 지식	사실, 정보, 용어, 특정 사항 및 요소 등	1	사실적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과와 각 영역에 등장하는 (향후 학습을 위해) 친숙해져야 할 용어, 특정 사항을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 단편적이고 분절적인 정보 교과 학습과 관련된 단편적 사실, 소재 교과와 단편적 개념
2			2	교과 기반 학문 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과가 기반하는 학문 분야(컴퓨터과학, 정보문화, 정보기술)의 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> ‘2-1. 개념 및 원리 지식’과 ‘2-2. 수행을 위한 지식’으로 구성됨 이 둘은 위계의 관계가 아닌, 상호 보완 관계임
2-1	교과와 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 주요 개념 및 원리 등		2-1. 개념 및 원리 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 각 영역의 주요 개념과 원리에 대한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과와 배경 학문 분야에 관한 것 (컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경) 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 대한 지식 중요한 개념, 이론·모형·구조
2-2	수행을 위한 지식	기능, 기법, 방법, 알고리즘 등		2-2. 수행을 위한 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 각 영역의 고유한 기능, 기법, 절차에 관한 지식을 의미함 ※수행: ‘산출물과 결과물의 도출’을 의미 	<ul style="list-style-type: none"> 중요한 기능, 기법, 절차 산출물과 결과물을 도출하기 위한 지식
3	일반화된 지식	실생활 문제, 타 분야 활용, 일반화 등	3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하기 위한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 학문 분야의 복잡한 문제 해결을 위한 지식 실생활 문제 중에서 기초적 문제가 아닌, 다양한 분야를 포괄하는 문제와 쟁점 의미 실생활 및 다양한 학문 분야에 대한 실천적 지식

<표 V-13> 1 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 기능 분류(수정안)

1차 타당화(변경 전)				2차 타당화(안)(변경 후)			
위계	지식 명칭	기능 명칭	정의	분류	명칭	재정의된 의미	포함되는 내용
1	사실적 지식	보다 낮은 수준의 기능	사실적, 개념적, 절차적 지식에 대한 낮은 수준의 기능	1	사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 사실적 지식 · 정보 교과의 사실적 지식 처리를 위한 단순한, 간단한 기능들을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과의 각 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지
2	교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 기능	정보 교과 관련 개념적, 절차적 지식에 대해 학문적 지식을 이용한 문제 해결을 위한 기능	2	학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 교과 기반 학문 지식(개념 및 원리 지식, 수행을 위한 지식) · 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 컴퓨팅 시스템을 활용하여 주어진 문제를 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 교과와 관련된 주어진 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석할 수 있고, 이러한 문제를 해결하기 위한 경험 포함 · 컴퓨팅 시스템을 활용하는 실제 경험, 언플러그드 활동 경험 포함 · 정보 교과의 내용 설명을 위해 예시로 든 실생활의 비교적 단순한 문제 상황이 제시되었을 때 해결할 수 있는 기능 포함
	수행을 위한 지식						
3	일반화된 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	일반화된 지식(실생활 문제와 다양한 학문 분야 등) 관련 문제 해결을 위한 기능, 협업 등의 기능	3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 · 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 복합적인 실생활 맥락의 문제와 쟁점을 스스로 선택하고 해결하는 데 필요한 기능 포함 · 이전에 접하지 않았던 새로운 기술이나 익숙하지 않은 기술을 포함한 정보 기술을 분석적으로 평가하고 적용하여 문제를 해결하는 데 필요한 기능 포함

<표 V-14> 1 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 태도 분류(수정안)

1차 타당화(변경 전)			2차 타당화(안)(변경 후)				
분류	명칭	정의	분류	명칭	재정의된 의미	포함되는 내용	[참고] 용어에 대한 설명
1	감수·수용, 반응	지각 반응, 외부 자극에 대한 반응, 행동주의 이론과 밀접한 관련	1	감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 반응에 대한 반응을 의미 행동주의 이론과 관련됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과와 관련한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 감수·수용: 학습자가 자극, 현상을 감지하고 그것에 주의, 관심을 기울이는 단계(‘감지, 자진감수, 주의 집중’이 있음) 반응: 자극에 대해 단순히 주의를 기울이는 것 이상의 반응으로, 능동적으로 행동하고자 하는 단계(‘목종반응, 자진반응, 만족’이 있음)
2	가치화, 조직화, 인격화	가치 판단, 학생 내면 작용, 인지적 사고와 행동을 요함	2	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 과정에서 발생하는 다양한 활동에서 발생하는 가치 판단, 학생 내면 작용을 의미 가치·태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 가치와 특성에 대한 가치 판단 정보기술과 정보환경에 대한 능동적 태도(책임감, 유능감, 자신감) 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 가치화: 어떤 현상, 행동, 대상 등에 가치를 부여하는 단계. 관성과 안정성이 충분하여 하나의 신념 혹은 의도로서의 특징을 띠(‘가치수용, 가치채택, 확산’이 있음) 조직화: 여러 가치를 하나의 가치로 체계화·조직화하고 상호관계를 살피며 지배적 가치를 정하는 단계(‘가치의 개념화, 가치 체계의 조직’이 있음) 인격화: 가치가 내면화되어 일관된 행동을 하는 단계(‘일반화된 행동 태세, 인격화’가 있음)

평가 도구의 제안에서는 관련 정보를 더욱 자세하게 제공하는 것으로 수정 및 보완의 방향성을 정했다. 각 상황에 적합한 평가를 적용할 수 있게 하도록 평가 유형 및 세부 유형의 정보와 평가 도구 선정에 필요한 정보를 제공했다. 먼저, 지식-기능과 태도 범주에 따라 반영할 수 있는 평가 도구 유형을 <표 V-15>와 같이 정리했다. 김경훈 외[17]의 연구와 김경희[86]의 구분을 참고로 하고 1차 설문에서 제안된 도구를 추가했다. 이를 통해 평가 도구를 일관된 기준으로 정리한 정보를 제공하고자 했다.

<표 V-15> 평가 도구 유형과 세부 유형

평가 도구 유형	세부 유형	설명
지필식	선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형	<ul style="list-style-type: none"> · 선택형 문항 · 얼마나 정확하게, 제대로 알고 있는지에 대해 양적 개념으로 평가 · 고정된 선택지에서 고르는 형태로 측정 · 학생 응답 자유도는 대부분 ‘하’에 속함
서답식	단답형, 팔호형, 완성형, 논술형, 확장된 논술형	<ul style="list-style-type: none"> · 구성형 문항 · 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 · 피험자가 응답을 만들어 내는 형태로, 가능한 정답이 여러 개 나올 수 있음. 정답이 없거나 정답보다는 정답으로 이끄는 과정을 평가할 수 있음 · 문항의 성격에 따라 기호와 그림 등을 포함할 수 있음 · 평가하고자 하는 내용에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐 ※ 확장된 논술형: 응답 조건을 제한하지 않음
수행평가	보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오, 서류함 기법	<ul style="list-style-type: none"> · 과제(task)와 채점 기준(rubrics)으로 구성 · 과제 수행 → 문제 해결 과정 → 지식 활용 과정 평가 · 지식을 다룰 줄 알고 지식을 사용할 줄 아는 능력, 지식을 구성할 수 있는 능력의 평가 목적 · 수행평가의 세부 유형을 제시하였으나, 필요와 출제자의 의도에 의해 지필식과 서답식 유형을 포함하여 구성할 수 있음 · 과제의 내용과 성격에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐 ※ 수행평가로서의 확장된 논술형: 다양한 형태의 글쓰기에 해당. 수행평가로서의 평가 기능을 할 수 있는 기준(rubrics) 필요 ※ 서류함 기법: 미결함 기법, 인바스켓(In-basket) 기법이라고도 함. 피험자는 정해진 시간에 제시된 문제를 해결하기 위해 다양한 형식의 자료를 검토하여 업무(문제) 해결안을 작성함. 출제자는 피험자의 문제 처리 과정 및 결과에 대한 검토와 질의·응답을 통해 역량을 확인함[87]

<표 V-16>과 <표 V-17>은 지식-기능 관계와 태도 구조 기반의 가능한 평가 도구에 대해 1차 수정을 반영한 결과이며, 2차 타당화 진행을 위한 설문 안이다. 각각의 구조를 기반으로 가능한 평가 도구를 선정하는 데 필요한 정보로서 ‘평가 목적’과 ‘학생 응답 자유도’를 추가했다.

‘가능한 평가 도구 제안’의 의미는 다음과 같다. 첫째, 각 지식의 위계, 기능의 범주에서 모든 평가 도구를 활용할 수 있지만, 가장 효율적이고 용이하게 적용할 수 있는 평가 도구의 제안을 의미한다. 둘째, 수업의 여건과 진행의 상황에 따라 실제 선택 여부와 활용 방식은 달라질 수 있다. 셋째, 현장에서 활용성이 높은 도구 중심으로 평가 도구 유형을 재정리했다.

앞에 제시한 의미를 바탕으로 ‘가능한 평가 도구’를 다음과 같이 제안했다. 첫째, ‘지식, 기능’과 ‘태도’를 분리하고, 각 위계/분류별로 분리하여 제시했다. 둘째, ‘평가 목적-가능한 평가 도구-학생 응답 자유도’로 표시했다. 이 관계를 통해 제시된 평가 도구의 성격이 비교적 한정되어 연상될 수 있도록 했다. 같은 평가 도구라도 평가자에 따라, 사용 목적과 방법에 따라 달라질 수 있음을 고려했다. 셋째, ‘학생 응답 자유도’는 학생이 평가 문항에 대해 응답할 수 있는 방식의 다양성의 정도를 의미하며, ‘상/중/하’로 표시할 수 있다. ‘하’는 대부분의 지필식 도구와 같이 답이 고정된 경우를 의미한다. ‘상’은 수행평가와 같이 응답 형식에 비교적 제한을 두지 않은 경우이다. ‘중’은 지필식처럼 답을 고정하는 형태는 아니지만, 답에 대한 대략의 틀이 있는 경우를 의미한다.

<표 V-16> 1 차 전문가 의견 반영: 지식-기능 관계 기반 평가 도구(수정안)

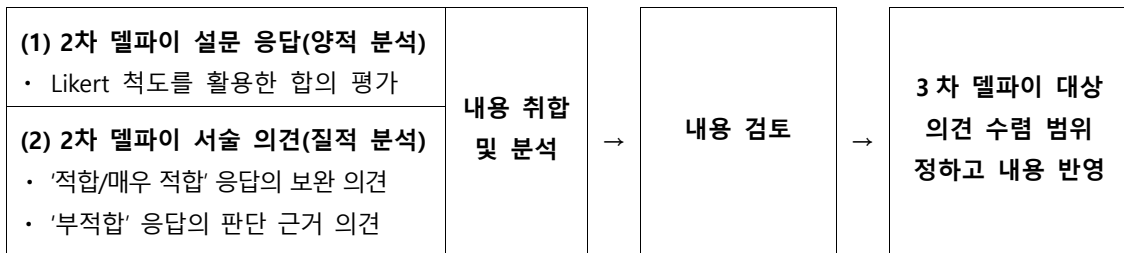
1차 타당화(변경 전)				2차 타당화(안)(변경 후)				
위계	지식 명칭	기능 명칭	가능한 평가 도구 범주	위계	지식-기능	평가 목적	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도
1	사실적 지식	보다 낮은 수준의 기능	· 지필평가(선택형, 괄호, 진위, 단답형, 서·논술형 등)	1	사실적 지식- 사실적 지식 처리를 위한 기능	· 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인 · 수업 시간에 제시한 사실적 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 · 고정된 선택지에서 고르는 형식	지필식 (선다형, 진위형, 연결형)	하
2	교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 기능	· 지필평가(개념 및 원리 등의 이론적 내용, 인지적 교육 목적 중심 평가)	2	교과 기반 학문 지식- 학문 분야의 기능	· 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 · 고정된 선택지에서 고르는 형식	지필식 (선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형)	하
	수행을 위한 지식		· 실험, 실습 · 지필평가(수행 방법, 절차, 유의사항 등 심동적 교육 목적 중심 평가) · 관찰, 면담, 구술 평가 · 자기 평가			· 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 · 학생의 응답 자유도는 지필식 평가 대비 높으나 수행평가 대비 제한적임 · 기호, 그림 등 포함 가능	서답식 (단답형, 괄호형, 완성형, 논술형)	중
3	일반화된 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	· 수행평가, 형성평가 (포트폴리오 등) · 관찰, 면담, 구술 평가 · 자기 평가	3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식- 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	· 교과 기반 학문 지식을 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 활용하는 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 · 기호, 그림 등 포함 가능	서답식 (단답형, 논술형)	상
						· 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 교과 기반 학문 지식을 응용하여 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 · 프로젝트와 포트폴리오는 다양한 형태의 평가 도구로 구성 가능함. 따라서 다른 평가 도구도 필요에 의해 포함될 수 있음	수행평가 (보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오, 서류합기법)	상

<표 V-17> 1 차 전문가 의견 반영: 태도 구조 기반 평가 도구(수정안)

1차 타당화(변경 전)			2차 타당화(안)(변경 후)				
위계	명칭	가능한 평가 도구 범주	분류	태도	평가 목적	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도
1	감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> · 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표) · 면담, 구술 평가 · 자기 평가(자기서술, 질문지) 	1	감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과를 통해 다양한 정보와 사례를 접할 때의 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하고자 함 	서답식 (단답식, 논술형(사례찾기))	중
					<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집하고 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 · 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함 	수행평가 (보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오)	상
2	가치화, 조직화, 인격화	<ul style="list-style-type: none"> · 수행평가 · 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표), 면담 · 자기 평가(자기서술, 질문지), 동료 평가 	2	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과 수업 중 발생하는 가치 판단, 학생 내면 작용, 제시된 사안에 대한 입장 등을 측정하고자 함 	서답식(논술형)	중~상
					<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과 수업 중 제시되는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고, 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 · 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함 	수행평가 (보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오)	상

2. 2차 타당화 결과(델파이 방법)

2차 타당화는 델파이 설문으로 진행했다. 설문 기간은 2021년 9월 14일에서 2021년 9월 23일이고, 패널 16인이 모두 응답(응답률 100%)했다. 2차 타당화 과정의 주요 의견 도출과 반영 및 수정 방향을 정한 절차는 [그림 V-2]와 같다.



[그림 V-2] 2차 타당화의 분석 과정

2차 델파이 조사지의 내용 구성은 다음과 같다([부록 3] 참조).

가. 1차 델파이 조사 결과 정리 및 수정 내용

나. 평가 방안의 설계 절차와 수준별 적용 내용에 대한 타당도 설문 결과와 의견에 따른 추가 설명

다. [설문] 중등 정보 교육과정 기반 이해 중심 평가 방안의 지식, 기능, 태도, 평가 도구의 위계 및 분류(수정안)에 대한 타당도 검사

라. A 출판사의 중학교, 고등학교 교과서를 통한 사례 분석

1) 결과 분석

본 논문에서 정의하는 위계와 분류의 내용이 명확하고 의도에 부합할 필요가 있으므로, 이를 중심으로 수정안을 구성하여 2차 델파이 설문을 구성했다. 2차 델파이 설문을 통한 타당성 검증 대상은 교육과정 기반 평가 방안을 위한 지식, 기능, 태도, 평가 도구의 위계 및 분류 수정안이었다. 각 설문 영역의 내용은 다음과 같다.

가. '정보 교과를 위한 지식 위계(수정안)'에 대한 타당도와 의견

나. '정보 교과를 위한 기능 분류(수정안)'에 대한 타당도와 의견

다. '정보 교과를 위한 태도 분류(수정안)'에 대한 타당도와 의견

라. ‘지식-기능에 따른 가능한 평가 도구(수정안)’에 대한 타당도와 의견

마. ‘태도에 따른 가능한 평가 도구(수정안)’에 대한 타당도와 의견

1차 타당화에서 기능 위계와 태도 분류에 대한 타당화를 하나의 영역에서 진행했으나, 내용의 가독성과 전달성을 높이기 위해 2차 타당화에서는 이 둘을 2개의 영역으로 나누어 설문을 진행했다. 평가 도구에 대해서도 마찬가지로, 1차 타당화에서는 통합적으로 설문을 진행했으나, 2차 타당화에서는 2개 영역으로 구분하여 설문을 진행했다. 즉, 지식-기능-평가 도구(수정안)과 태도-평가 도구(수정안)으로 나누어 설문을 진행하여 각각에 대해 보다 상세한 타당화 결과를 확인하고 의견을 수렴하고자 했다.

설문의 영역별로 2차 타당화의 결과의 분석 내용을 제시했다. 분석 내용은 타당성 정도에 대한 응답의 양적 분석 내용과 텔파이 설문의 서술 응답의 주요 내용으로 구성되어 있다. 각 영역에서 타당성의 정도를 Likert 4점 척도로 응답하도록 했으며, 응답 문항은 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)으로 구성했다. 합의 도달 여부를 양적으로 판별한 결과를 바탕으로, 텔파이 서술 응답에 대한 정성적 분석을 통해 종합적 분석 결과를 제시했으며, 영역별 결과 분석 내용은 다음과 같다.

[영역 1] ‘정보 교과를 위한 지식 위계(수정안)’에 대한 타당도와 의견

영역 1은 정보 교과를 위한 ‘지식 위계(수정안)’에 대한 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적으로 구성했다. 지식 위계(수정안)의 단계와 요소의 수는 이전과 동일하게 3개 단계((1) 사실적 지식, (2) 교과 기반 학문 지식, (3) 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식), 4개 요소((1) 사실적 지식, (2-1) 개념 및 원리 지식, (2-2) 수행을 위한 지식, (3) 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식)로 제시했다. 4개 요소 각각에 대해 명칭과 정의의 적합성 여부에 대한 설문을 진행했다. 패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-18>과 같다. 분석 결과에서 4개 요소에 대해 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족하는 것을 알 수 있다.

<표 V-18> 델파이 2차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 지식 위계(수정안)

위 계	항목		기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙 값	최빈 값	사분 위수 범위	적합	부적 합	합계			
1	사실적 지식		3.9	0.3	4.0	4.0	0.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O
2	교과 기반 학문 지식	2-1. 개념 및 원리 지식	3.5	0.5	4.0	4.0	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O
		2-2. 수행을 위한 지식	3.8	0.6	4.0	4.0	0.0	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O
3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식		3.8	0.4	4.0	4.0	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 \leq 1.5, 사분위수 범위 \leq 1, 적합 비율 \geq 70%, CVR \geq 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

[영역 2] ‘정보 교과를 위한 기능 분류(수정안)’에 대한 타당도와 의견

영역 2는 정보 교과를 위한 ‘기능 분류(수정안)’에 대한 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적으로 구성했다. 1차 타당화에서와 동일하게 지식 위계의 각 요소에 기반하며 3개의 단계를 유지했다. 그러나 ‘위계’가 아닌 ‘분류’의 관점에서 3개 요소((1) 사실적 지식 처리를 위한 기능, (2) 학문 분야의 기능, (3) 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능)의 명칭과 정의의 적합성에 대해 설문을 진행했다.

패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-19>와 같다. 분석 결과에서 3개 요소에 대해 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족하는 것을 알 수 있다.

<표 V-19> 델파이 2 차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 기능 분류(수정안)

분류	항목	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
		평균	표준 편차	중앙 값	최빈 값	사분 위수 범위	적합	부적 합	합계			
1	사실적 지식 처리를 위한 기능	3.4	0.5	3.0	3.0	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O
2	학문 분야의 기능	3.4	0.5	3.0	3.0	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	3.3	0.6	3.0	3.0	1.0	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 \leq 1.5, 사분위수 범위 \leq 1, 적합 비율 \geq 70%, CVR \geq 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

[영역 3] ‘정보 교과를 위한 태도 분류(수정안)’에 대한 타당도와 의견

영역 3는 정보 교과를 위한 ‘태도 분류(수정안)’에 대한 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적으로 구성했다. 태도 분류(수정안)의 요소는 1차 타당화에서와 동일하게 2개이며, 요소 각각에 대해 명칭과 정의의 적합성 여부에 대해 설문을 진행했다. ‘태도 분류(수정안)’의 ‘(1) 감수·수용, 반응’과 ‘(2) 가치화, 가치의 조직화, 가치의 인격화’에 대한 패널들의 설문 응답 분석 결과는 <표 V-20>과 같다. 분석 결과에서 2개 요소에 대해 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족하는 것을 알 수 있다.

<표 V-20> 델파이 2 차 타당도 분석: 정보 교과를 위한 태도 분류(수정안)

분류	항목	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
		평균	표준 편차	중앙 값	최빈 값	사분 위수 범위	적합	부적 합	합계			
1	감수·수용, 반응	3.2	0.5	3.0	3.0	0.3	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O
2	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	3.1	0.5	3.0	3.0	0.0	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 \leq 1.5, 사분위수 범위 \leq 1, 적합 비율 \geq 70%, CVR \geq 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

[영역 4] ‘지식-기능에 따른 가능한 평가 도구(수정안)’에 대한 타당도와 의견

영역 4에서는 지식-기능 관계에 따른 ‘가능한 평가 도구 범주(수정안)’과 이에 대한 설문 문항을 제시했다. 2차 델파이 설문에서는 지식-기능 관계의 구분에 따른 3가지 세부 항목 각각에 대해 타당도와 의견을 조사했다. 이는 1차 설문과 비교하여 더 상세하게 ‘평가 도구 범주화’의 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적이었다. 패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-21>과 같다. 분석 결과에서 3개의 세부 항목들이 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했음을 알 수 있다.

<표 V-21> 델파이 2차 타당도 분석: 지식-기능에 따른 가능한 평가 도구(수정안)

지식-기능	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도 (추가)	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙 값	최빈 값	사분 위수 범위	적합	부적 합	합계			
사실적 지식 - 사실적 지식 처리를 위한 기능	지필식 (선다형, 진위형, 연결형)	하	3.4	0.5	3.0	3.0	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O
교과 기반 학문 지식 - 학문 분야의 기능	지필식 (선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형)	하	3.4	0.6	3.0	3.0	1.0	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O
	서답식 (단답형, 괄호형, 완성형, 논술형)	중											
실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 - 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	서답식 (단답형, 논술형)	상	3.3	0.7	3.0	3.0	1.0	14 (6/8)	2 (2/0)	16 (8/8)	87.5	0.73	O
	수행평가 (보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오, 서류합 기법)	상											

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 ≤ 1.5, 사분위수 범위 ≤ 1, 적합 비율 ≥ 70%, CVR ≥ 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

[영역 5] ‘태도에 따른 가능한 평가 도구(수정안)’에 대한 타당도와 의견

영역 5에서는 태도에 따른 ‘가능한 평가 도구 범주(수정안)’과 이에 대한 설문 문항을 제시했다. 2차 델파이 설문에서는 2개 태도 구분에 따른 항목 각각에 대해 타당도와 의견을 조사했다. 이는 1차 설문과 비교하여 더 상세하게 ‘평가 도구 범주화’의 타당도와 의견을 조사하기 위한 목적이었다.

패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-22>와 같다. 분석 결과에서 2개의 항목들이 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했음을 알 수 있다.

<표 V-22> 델파이 2차 타당도 분석: 태도에 따른 가능한 평가 도구(수정안)

태도	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙 값	최빈 값	사분 위수 범위	적합	부적합	합계			
감수·수용, 반응	· 서답식 - 단답식 - 논술형 (사례찾기)	중	3.2	0.6	3.0	3.0	1.0	14 (6/8)	2 (2/0)	16 (8/8)	87.5	0.75	O
	· 수행평가 - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오	상											
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	· 서답식 - 논술형	중~상	3.3	0.6	3.0	3.0	1.0	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O
	· 수행평가 - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오	상											

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 \leq 1.5, 사분위수 범위 \leq 1, 적합 비율 \geq 70%, CVR \geq 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

2) 2차 수정안 도출

2차 델파이 설문에서 수집된 서술 의견은 1차 수정안 도출 과정과 같이 내용의 성격과 의미를 기준으로 주요 의견을 유목화하고 관련하여 수정 방향성을 도출했다. 수정 방향성은 패널들의 의견을 기준으로 하고, 보완할 수 있는 내용을 추가했다. <표 V-23>은 델파이 2차 설문 결과를 분석하여 도출한 주요 의견과 수정 방향성을 의미 중심으로 기술한 것이다. <표 V-24>는 델파이 2차 설문 분석 결과를 통한 수정 방향성에 따른 각 영역에서의 적용 방안을 제시한 것이다.

<표 V-23> 2 차 수정안의 방향성

2차 타당화를 통해 도출한 주요 의견	주요 의견에 대한 반영 및 수정 방향성
용어와 정의 변경	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 의미로 해석될 수 있는 내용 수정 · 제시하고자 하는 내용에 적합한 단어로 수정
평가 도구 제안의 검토	<ul style="list-style-type: none"> · 평가 도구 유형 수정 · 지식-기능, 태도에서의 평가 도구 제안에서 평가 목적과 평가도구 검토 및 수정
사례의 제시	<ul style="list-style-type: none"> · 통합 사례 제시(태도 평가의 사례 제시 포함)

<표 V-24> 2 차 타당화에 따른 영역별 주요 의견 반영 및 수정 내용

수정 대상 영역	주요 의견의 반영 및 수정 내용
1 정보 교과를 위한 지식 위계	<ul style="list-style-type: none"> · ‘실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식’ 용어 수정 · 지식 위계와 기능 분류의 용어가 일관성을 가지도록 함 · 문구 수정(다양한 의미로 해석될 수 있는 내용 수정)
2 정보 교과를 위한 태도 분류	<ul style="list-style-type: none"> · 의미, 포함되는 내용 보완 및 수정(다양한 의미로 해석될 수 있는 문구 수정 포함)
4 지식-기능에 따른 가능한 평가 도구 분류	<ul style="list-style-type: none"> · 평가 도구 유형 수정(용어, 수행평가의 유형 추가) · 지식-기능, 태도에서의 평가 도구 제안에서 평가목적과 평가도구 검토 및 수정
5 태도에 따른 가능한 평가 도구 분류	

지식, 기능, 태도의 구조는 2차 수정을 거쳐 내용을 확정했다. <표 V-25>, <표 V-26>, <표 V-27>은 각각 지식, 기능, 태도 구조에 관한 수정 후 확정 내용이다. 2차 타당화 과정에서 수정 없이 유지된 내용은 ‘내용 유지’로 표시했다.

<표 V-25> 2 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 지식 위계

2차 타당화(변경 전)				수정 후 확정(변경 후)			
위계	명칭	재정의된 의미	포함되는 내용	위계	명칭	재정의된 의미	포함되는 내용
1	사실적 지식	· 정보 교과의 각 영역에 등장하는 (향후 학습을 위해) 친숙해져야 할 용어, 특정 사항을 의미함	· 단편적이고 분절적인 정보 · 교과 학습과 관련된 단편적 사실, 소재 · 교과의 단편적 개념	1	사실적 지식	내용 유지	내용 유지
2	교과 기반 학문 지식	· 정보 교과가 기반하는 학문 분야(컴퓨터과학, 정보문화, 정보 기술)의 지식을 의미함	· '2-1.개념 및 원리 지식'과 '2-2.수행을 위한 지식'으로 구성됨 · 이 둘은 위계의 관계가 아닌, 상호 보완 관계임	2	교과 기반 학문 지식	내용 유지	내용 유지
	2-1. 개념 및 원리 지식	· 정보 교과 각 영역의 주요 개념과 원리에 대한 지식을 의미함	· 정보 교과의 배경 학문 분야에 관한 것(컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경) · 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 대한 지식 · 중요한 개념, 이론·모형·구조		2-1. 개념 및 원리 지식	내용 유지	내용 유지
	2-2. 수행을 위한 지식	· 정보 교과 각 영역의 고유한 기능, 기법, 절차에 관한 지식을 의미함 ※수행: '산출물과 결과물의 도출'을 의미	· 중요한 기능, 기법, 절차 · 산출물과 결과물을 도출하기 위한 지식		2-2. 수행을 위한 지식	내용 유지	내용 유지
3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	· 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하기 위한 지식을 의미함	· 다양한 학문 분야의 복잡한 문제 해결을 위한 지식 · 실생활 문제 중에서 기초적 문제가 아닌, 다양한 분야를 포괄하는 문제와 쟁점 의미 · 실생활 및 다양한 학문 분야에 대한 실천적 지식	3	복합적, 간학문적 지식	· 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 해결하기 위한 지식을 의미함	

<표 V-26> 2 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 기능 분류

2차 타당화(변경 전)				수정 후 확정(변경 후)			
분류	명칭	재정의된 의미	포함되는 내용	분류	명칭	재정의된 의미	포함되는 내용
1	사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 사실적 지식 · 정보 교과의 사실적 지식 처리를 위한 단순한, 간단한 기능들을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과의 각 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 	1	사실적 지식 처리를 위한 기능	내용 유지	내용 유지
2	학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 교과 기반 학문 지식(개념 및 원리 지식, 수행을 위한 지식) · 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 컴퓨팅 시스템을 활용하여 주어진 문제를 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 교과와 관련된 주어진 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석할 수 있고, 이러한 문제를 해결하기 위한 경험 포함 · 컴퓨팅 시스템을 활용하는 실제 경험, 인플러그드 활동 경험 포함 · 정보 교과의 내용 설명을 위해 예시로 든 실생활의 비교적 단순한 문제 상황이 제시되었을 때 해결할 수 있는 기능 포함 	2	사실적 지식 처리를 위한 기능	내용 유지	내용 유지
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 · 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 복합적인 실생활 맥락의 문제와 쟁점을 스스로 선택하고 해결하는 데 필요한 기능 포함 · 이전에 접하지 않았던 새로운 기술이나 익숙하지 않은 기술을 포함한 정보 기술을 분석적으로 평가하고 적용하여 문제를 해결하는 데 필요한 기능 포함 	3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 복합적, 간학문적 지식 · 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미함 	내용 유지

<표 V-27> 2 차 전문가 의견 반영: 정보 교과를 위한 태도 분류

2차 타당화(변경 전)					수정 후 확정(변경 후)				
분류	명칭	제정의된 의미	포함되는 내용	[참고] 용어에 대한 설명	분류	명칭	제정의된 의미	포함되는 내용	[참고] 용어에 대한 설명
1	감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 반응에 대한 반응을 의미 행동주의 이론과 관련됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과와 관련한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 감수·수용: 학습자가 자극, 현상을 감지하고 그것에 주의, 관심을 기울이는 단계(‘감지, 자진감수, 주의집중’이 있음) 반응: 자극에 대해 단순히 주의를 기울이는 것 이상의 반응으로, 능동적으로 행동하고자 하는 단계(‘묵종반응, 자진반응, 만족’이 있음) 	1	감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 자극에 대한 반응을 의미 행동주의 이론과 관련됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과와 관련한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 위와 관련된 지식과 기능을 포함하는 활동 및 과제에 대해 시도하고 도전하는 태도 	내용 유지
2	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 과정에서 발생하는 다양한 활동에서 발생하는 가치 판단, 학생 내면 작용을 의미 가치·태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 가치와 특성에 대한 가치 판단 정보기술과 정보환경에 대한 능동적 태도(책임감, 유능감, 자신감) 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 가치화: 어떤 현상, 행동, 대상 등에 가치를 부여하는 단계. 관심과 안정성이 충분하여 하나의 신념 혹은 의도로서의 특징을 띠(‘가치수용, 가치채택, 확산’이 있음) 조직화: 여러 가치를 하나의 가치로 체계화·조직화하고 상호관계를 살피며 지배적 가치를 정하는 단계(‘가치의 개념화, 가치 체계의 조직’이 있음) 인격화: 가치가 내면화되어 일관된 행동을 하는 단계(‘일반화된 행동 태세, 인격화’가 있음) 	2	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과와 다양한 활동 중에 필요한 가치 판단과 반성적 사고와 같은 학생의 내적 작용을 의미 가치·태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨 정보 교과와 측면에서 사안의 가치를 평가 및 측정하고, 자신의 입장을 정하여 표현하는 것, 자신의 입장에 대한 설명과 설득하는 활동을 포함함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 가치와 특성에 대한 가치 판단, 자신을 둘러싼 환경에서 컴퓨팅의 역할에 대한 이해 정보 분야의 사회적 관심 사안에 대해 비판적인 입장을 가지고, 자신의 입장을 설득력 있게 표현하는 태도 정보 분야(기술, 환경 등)에 대한 능동적 태도(책임감, 유능감, 자신감), 학습자, 사용자, 창조자로서의 소양 함양 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도 	내용 유지

지식-기능 관계와 태도 구조 기반 평가 유형을 수정하기에 앞서, 평가 유형과 세부 유형에 관한 정리가 선행되어야 했다. 그중에서 서·논술형 평가와 수행평가에 관한 개념과 수행평가의 유형에 관한 정리가 필요했다. 서·논술형 평가와 수행평가의 관계에 관해 김경희[86]는 다음과 같이 정리했다.

- 가. 서·논술형 평가 vs. 수행평가: 서·논술형 평가는 평가자가 서술형이나 논술형 문항을 활용하여 학생이 구성 또는 서술한 내용에 대한 전문적이고 평가적인 판단을 내리는 방식을 총칭한다. 서·논술형 평가는 수행평가의 중요한 방법론으로, 편리하게 활용할 수 있는 적합한 방법의 하나로 쓰였다. 과정 중심 평가 정책에서도 중요한 방법으로 활용되고 있다.
- 나. 문항 vs. 과제: 수행평가에서는 ‘문항’ 대신 ‘과제(task)’라는 용어를 쓰는데, 그 이유는 문항의 응답 과정, 시간과 비교할 때 수행평가 과제는 해결 과정이 복잡하고 시간이 오래 걸린다는 점에서 문항과 차별화되기 때문이다.

김경희[86]는 서·논술형 평가와 수행평가 서로 포함 관계가 복잡하게 얽힌, 개념적으로 혼란스러운 상태에 있음을 지적하며, 각 용어의 개념을 정립하고 관련 용어 간 관계와 역할을 명료화하는 추후 연구가 필요하다고 했다.

한편, 수행평가는 무엇을 기준으로 하느냐에 따라 유형을 다양하게 분류할 수 있다. 김선 외[88]는 학생 산출물의 방식에 따라 글쓰기, 구두 표현, 시각적 표현의 크게 세 가지로 분류했다. 각 수행 유형별 하위 활동의 예시는 <표 V-28>과 같다. 이기영과 안희수[89]는 지필형(paper-pencil type)과 과제형(task type)으로 분류했다. 지필형에는 응답제한형 서술형 검사와 논술형 검사가 있고, 과제형은 과정(process) 평가와 결과물(outcome) 평가로 나눌 수 있다. 백순근 외[90]는 특별히 유형화하지 않고 대표적인 수행평가의 방법을 제시했으며, 이는 기법과 절차에 의해 규정하기보다 수행평가 본연의 목적에 부합한다면 어떠한 평가 방법도 수행평가의 방법에 포함할 수 있다는 관점이다. 수행평가의 대표적인 방법으로 서술형 및 논술형 검사, 구술시험, 토론법, 실기시험, 실험·실습법(과정 관찰 + 결과 보고서로 구성됨), 면접법, 관찰법, 자기 평가 및 동료 평가 보고서법, 연구 보고서법, 포트폴리오법, 기타(역할 놀이, 프로젝트법, 발표대회, 개념도 구성하기 등) 등을 제시했다.

<표 V-28> 학생 산출물 방식에 따른 수행평가 유형 구분[88]

글쓰기(지필형)	구두 표현(구술형)	시각적 표현(시각형)
논설문, 일지, 계획서, 실험 보고서, 조사 보고서	구두 발표(정보 제공), 가르치기, 대화, 토론, 토의, 면담	도표, 흐름도, 그래프, 그림, 컴퓨터 그래픽, 스크랩, 전시

이러한 내용을 바탕으로 정리한 수행평가의 세부 유형은 <표 V-29>와 같다.

<표 V-29> 수행평가의 세부 유형별 사례

세부 유형	포함 사례
지필형	<ul style="list-style-type: none"> · 각종 보고서와 논술형이 포함됨 - 보고서의 경우 실험 보고서, 결과보고서, 조사 보고서, 연구보고서, 일지, 자기 평가 및 동료 평가 보고서 등 목적과 형식에 따라 다양함
구술형	<ul style="list-style-type: none"> · 구두 발표, 구술시험, 가르치기(멘토링 포함), 대화, 토론, 토의, 면담 등
시각형	<ul style="list-style-type: none"> · 시각형: 도표, 흐름도, 그래프, 그림, 컴퓨터 그래픽, 스크랩, 전시 등
복합형	<ul style="list-style-type: none"> · 시행 방법의 자유도가 높고 다양한 유형을 복합·구성할 수 있는 수행평가 방법들을 의미함 · 관찰법, 실험·실습, 프로젝트, 포트폴리오, 서류함 기법 등 - 실험·실습의 경우 과정 관찰과 결과보고서로 구성된다는 점에서 포함됨

2차 수정을 반영한 3차 타당화 설문을 위한 안은 다음과 같다. <표 V-30>은 평가 유형과 세부 유형에 관한 수정 내용이고, <표 V-31>, <표 V-32>는 각각 지식-기능 관계 및 태도 구조 기반 평가 유형이다. 수정 없이 유지된 내용은 ‘내용 유지’로 표시했다.

<표 V-30> 2 차 전문가 의견 반영: 평가 유형과 세부 유형

2차 타당화(변경 전)			수정 내용(변경 후)		
평가 도구 유형	세부 유형	설명	평가 도구 유형	세부 유형	설명
지필식	선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형	<ul style="list-style-type: none"> • 선택형 문항 • 얼마나 정확하게, 제대로 알고 있는지에 대해 양적 개념으로 평가 • 고정된 선택지에서 고르는 형태로 측정 • 학생 응답 자유도는 대부분 '하'에 속함 	선다형	선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형	<ul style="list-style-type: none"> • 얼마나 정확하게, 제대로 알고 있는지에 대해 양적 개념으로 평가 • 고정된 선택지에서 고르는 형태로 측정 • 학생 응답 자유도는 대부분 '하'에 속함
서답식	단답형, 괄호형, 완성형, 논술형, 확장된 논술형	<ul style="list-style-type: none"> • 구성형 문항 • 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 • 피험자가 응답을 만들어 내는 형태로, 가능한 정답이 여러 개 나올 수 있음. 정답이 없거나 정답보다는 정답으로 이끄는 과정을 평가할 수 있음 • 문항의 성격에 따라 기호와 그림 등을 포함할 수 있음 • 평가하고자 하는 내용에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐 	서답형 (구성형)	단답형, 괄호형, 완성형, 서술형, 논술형	<ul style="list-style-type: none"> • 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 • 피험자가 응답을 만들어 내는 형태로, 가능한 정답이 여러 개 나올 수 있음. 정답이 없거나 정답보다는 정답으로 이끄는 과정을 평가할 수 있음 • 문항의 성격에 따라 기호와 그림 등을 포함할 수 있음 • 평가하고자 하는 내용에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐
수행평가	보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오, 서류함 기법	<ul style="list-style-type: none"> • 과제(task)와 채점 기준(rubrics)으로 구성 • 과제 수행 → 문제 해결 과정 → 지식 활용 과정 평가 • 지식을 다룰 줄 알고 지식을 사용할 줄 아는 능력, 지식을 구성할 수 있는 능력의 평가 목적 • 수행평가의 세부 유형을 제시하였으나, 필요와 출제자의 의도에 의해 지필식과 서답식 유형을 포함하여 구성할 수 있음 • 과제의 내용과 성격에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐 	수행평가	지필형, 구술형, 시각형, 복합형	<ul style="list-style-type: none"> • 과제(task)와 채점 기준(rubrics)으로 구성 • 과제 수행 → 문제 해결 과정 → 지식 활용 과정 평가 • 지식을 다루고 사용할 수 있는 능력, 지식을 구성할 수 있는 능력의 평가를 목적으로 함 • 수행평가의 세부 유형을 학생 산출물의 유형을 기준으로 분류했음. 출제자의 의도에 의해 다양한 유형의 문항과 활동으로 구성 가능 • 과제의 내용과 성격에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐
<ul style="list-style-type: none"> ※ 확장된 논술형: 응답 조건을 제한하지 않음 ※ 수행평가로서의 확장된 논술형: 다양한 형태의 글쓰기에 해당. 수행평가로서의 평가 기능을 할 수 있는 기준(rubrics) 필요 ※ 서류함 기법: 미결함 기법, 인바스켓(In-basket) 기법이라고도 함. 피험자는 정해진 시간에 제시된 문제를 해결하기 위해 다양한 형식의 자료를 검토하여 업무(문제) 해결안을 작성함. 출제자는 피험자의 문제 처리 과정 및 결과에 대한 검토와 질의·응답을 통해 역량을 확인함 [87] 			<ul style="list-style-type: none"> ※ 서술형: 학생이 작성한 한 문장 이상의 글을 통해 응답의 정확성과 깊이를 판단. 진술해야 할 요소의 가짓수, 문장 수나 글자 수 등을 제한하거나 서술해야 할 내용 범위나 도표에 그리기 등 서술 양식에 제한을 두는 경우를 모두 포함 ※ 논술형: 주어진 질문에 제한 없이 여러 개의 문장과 단락으로 작성하여 글의 완결성이나 주장의 완성도를 판단 • 수행평가의 각 세부 유형에 포함되는 방법의 예는 아래와 같음 ※ 지필형: 각종 보고서와 논술형이 포함됨(보고서의 경우 실험 보고서, 결과보고서, 조사 보고서, 연구보고서, 일지, 자기 평가 및 동료 평가 보고서 등 목적과 형식에 따라 다양) ※ 구술형: 구두 발표, 구술시험, 가르치기(멘토링 포함), 대화, 토론, 토의, 면담 등 ※ 시각형: 도표, 흐름도, 그래프, 그림, 컴퓨터 그래픽, 스크랩, 전시 등 ※ 복합형: 관찰법, 실험·실습, 프로젝트, 포트폴리오, 서류함 기법 등 시행 방법의 자유도가 높고 다양한 유형을 복합·구성할 수 있는 수행평가 방법들을 의미함. 실험·실습의 경우 과정 관찰과 결과보고서로 구성된다는 점에서 포함됨 		

<표 V-31> 2 차 전문가 의견 반영: 지식-기능 관계 기반 평가 유형(수정안)

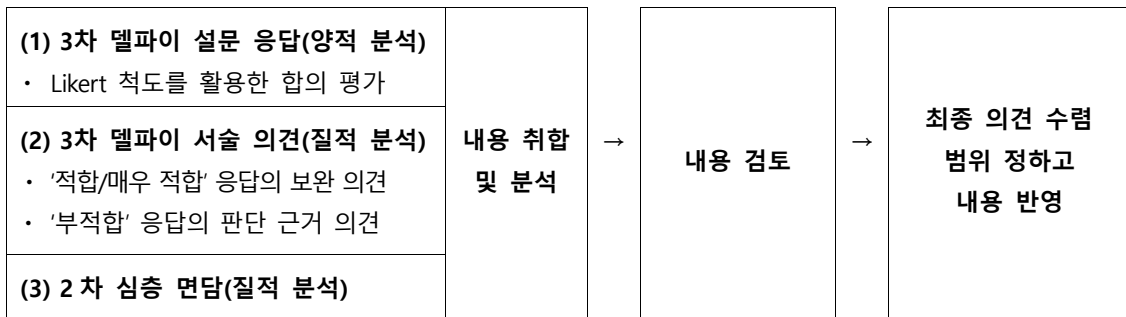
2차 타당화(변경 전)				3차 타당화(안)(변경 후)			
지식 - 기능	평가 목적	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	지식 - 기능	평가 목적	가능한 평가 도구 (세부 유형)	학생 응답 자유도
사실적 지식 - 사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인 수업 시간에 제시한 사실적 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 고정된 선택지에서 고르는 형식 	지필식 (선다형, 진위형, 연결형)	하	사실적 지식- 사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 선택형(선다형, 진위형, 연결형) 서답형(단답형, 괄호형) 	하
교과 기반 학문 지식 - 학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 고정된 선택지에서 고르는 형식 	지필식 (선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형)	하	교과 기반 학문 지식- 학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 숙지 여부 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 선택형(선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형) 서답형(단답형, 괄호형, 완성형) 	하
	<ul style="list-style-type: none"> 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 학생의 응답 자유도는 지필식 평가 대비 높으나 수행평가 대비 제한적임 기호, 그림 등 포함 가능 	서답식 (단답형, 괄호형, 완성형, 논술형)	중		<ul style="list-style-type: none"> 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 활용 능력과 과정 등의 측정 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(서술형, 논술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능 	중
실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 - 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 교과 기반 학문 지식을 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 활용하는 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 기호, 그림 등 포함 가능 	서답식 (단답형, 논술형)	상	복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 교과 기반 학문 지식을 응용하여 구성 및 사용하는 능력을 평가하기 위한 목적 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형, 논술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능 	상
	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 교과 기반 학문 지식을 응용하여 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 프로젝트와 포트폴리오는 다양한 형태의 평가 도구로 구성 가능함. 따라서 다른 평가 도구도 필요에 의해 포함될 수 있음 	수행평가 (보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오, 서류합기법)	상				

<표 V-32> 2 차 전문가 의견 반영: 태도 구조 기반 평가 유형(수정안)

2차 타당화(변경 전)				3차 타당화(안)(변경 후)			
태도 분류	평가 목적	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	태도 분류	평가 목적	가능한 평가 도구 (세부 유형)	학생 응답 자유도
감수·수용, 반응	· 정보 교과를 통해 다양한 정보와 사례를 접할 때의 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하고자 함	· 서답식 - 단답식 - 논술형 (사례찾기)	중	감수·수용, 반응	· 정보 교과에서 제시하는 다양한 정보와 사례를 접할 때의 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하기 위한 목적 · 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집, 구성 및 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적	· 서답형(단답형, 서술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능 · 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	중~상
	· 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집하고 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 · 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함	· 수행평가 - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오	상				
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	· 정보 교과 수업 중 발생하는 가치 판단, 학생 내면 작용, 제시된 사안에 대한 입장 등을 측정하고자 함	· 서답식 - 논술형	중~상	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	· 정보 교과에서 제시하는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고, 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 · 개인 과제 제출, 조별 활동을 통한 조율과 의견 수렴, 발표 등을 통한 의견의 공개적 개선 등의 방식으로 다양하게 평가할 수 있음	· 서답형(단답형, 서술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능 · 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	중~상

3. 3차 타당화 결과(델파이 방법, 심층 면담)

3차 타당화 과정에서는 델파이 설문과 심층 면담을 진행했다. 3차 델파이 설문의 진행 기간은 2021년 10월 1일에서 2021년 10월 8일이고, 패널 16인이 모두 응답(응답률 100%)했다. 2차 심층 면담의 실행 기간은 2021년 10월 8일에서 2021년 10월 13일이고, 델파이 패널 중 현장 6인을 대상으로 반구조화 방식으로 진행했다. 3차 타당화 과정의 주요 의견 도출과 반영 및 수정 방향성을 정한 절차는 [그림 V-3]과 같다.



[그림 V-3] 3차 타당화의 분석 과정

3차 델파이 조사지의 내용은 다음과 같이 구성했다([부록 4] 참조).

가. 2차 델파이 조사 결과 정리 및 수정 내용

나. 정보 교육과정 기반 지식, 기능, 태도의 위계 및 분류에 대한 타당도 설문 결과와 의견에 따른 추가 설명

다. [3차 설문] 중등 정보 교육과정 기반 이해 중심 평가 방안의 지식-기능, 태도에 따른 가능한 평가 유형(수정안)에 대한 타당도 검사

라. 통합 사례

1) 결과 분석

3차 타당화에서는 이 연구에서 도출한 평가 유형 및 세부 유형의 추천 방안이 명확하고 의도에 부합할 필요성이 있었으므로, 이를 중심으로 수정안을 구성하여 3차 델파이 설문을 구성했다. 3차 델파이 설문을 통한 타당성 검증 대상은 지식-

기능, 태도에 따라 가능한 평가 유형(수정안)이었다. 2개로 구성된 설문 영역의 각 내용은 다음과 같다.

- 가. ‘지식-기능에 따른 가능한 평가 유형(수정안)’에 대한 타당도와 의견
- 나. ‘태도에 따른 가능한 평가 유형(수정안)’에 대한 타당도와 의견

3차 타당화 과정의 결과는 영역별로 분석 내용을 제시했다. 분석 내용은 타당성 정도에 대한 응답의 양적 분석 내용과 델파이 설문의 서술 응답의 주요 내용, 그리고 심층 면담의 주요 내용으로 구성되어 있다. 타당성 정도는 Likert 4점 척도로 응답하도록 했으며, 응답 문항은 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)으로 구성했다. 합의 도달 여부를 양적으로 판별한 결과를 바탕으로, 델파이 서술 응답과 심층 면담 내용을 통한 정성적 분석을 거쳐 종합적인 분석 결과를 제시했다. 영역별 결과 분석 내용은 다음과 같다.

[영역 1] ‘지식-기능에 따른 가능한 평가 유형(수정안)’에 대한 타당도와 의견

영역 1에서는 지식-기능 관계에 따른 ‘가능한 평가 유형(수정안)’과 이에 대한 설문 문항을 제시했다. 2차 델파이 설문과 동일하게 지식-기능 관계의 구분에 따른 3가지 세부 항목 각각에 대해 타당도와 의견을 조사했다.

패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-33>과 같다. 분석 결과에서 3개의 세부 항목들이 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했음을 알 수 있다.

[영역 2] ‘태도에 따른 가능한 평가 유형(수정안)’에 대한 타당도와 의견

영역 2에서는 태도에 따른 ‘가능한 평가 유형(수정안)’과 이에 대한 설문 문항을 제시했다. 2차 델파이 설문과 동일하게 태도 구분에 따른 2개 항목 각각에 대해 타당도와 의견을 조사했다.

패널들의 설문 응답을 분석한 결과는 <표 V-34>와 같다. 분석 결과에서 2개의 세부 항목들이 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)를 모두 만족했음을 알 수 있다.

<표 V-33> 텔파이 3 차 타당도 분석: 지식-기능 관계에 따른 평가 유형(수정안)

지식-기능	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙값	최빈값	사분 위수 범위	적합	부적합	합계			
사실적 지식 - 사실적 지식 처리를 위한 기능	· 선택형(선다형, 진위형, 연결형) · 서답형(단답형, 괄호형)	하	3.5	0.5	3.5	3	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O
교과 기반 학문 지식 - 학문 분야의 기능	· 선택형(선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형) · 서답형(단답형, 괄호형, 완성형)	하	3.4	0.6	4	4	1.0	15 (7/8)	1 (1/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O
	· 서답형(서술형, 논술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능	중											
복합적, 간학문적 지식 - 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	· 서답형(단답형, 서술형, 논술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능	상	3.6	0.5	4	4	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	100	1.00	O
	· 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) · 수행평가(보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오, 서류합 기법)	상											

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 ≤ 1.5 , 사분위수 범위 ≤ 1 , 적합 비율 $\geq 70\%$, CVR ≥ 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

<표 V-34> 델파이 3 차 타당도 분석: 태도에 따른 평가 유형(수정안)

태도	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	기술 통계		집중 경향			패널 응답 수 (학계/현장)			적합 비율 (%)	CVR	합의 도달 여부
			평균	표준 편차	중앙값	최빈값	사분 위수 범위	적합	부적합	합계			
감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	중~상	3.4	0.6	3.5	4	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형) - 단독 문항 설계시 - 수행평가의 부분으로 포함 가능 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	중~상	3.5	0.6	4	4	1.0	16 (8/8)	0 (0/0)	16 (8/8)	93.8	0.88	O

- 1) 응답 척도: 매우 적합(4), 적합(3), 부적합(2), 매우 부적합(1)
- 2) 합의 도달 여부는 합의 평가의 양적 기준 4가지(표준 편차 \leq 1.5, 사분위수 범위 \leq 1, 적합 비율 \geq 70%, CVR \geq 0.49)를 모두 만족하는지 여부에 따라 O/X로 표시함
- 3) 합의에 도달하지 못한 항목은 음영으로 표시함

2) 3차 수정 결과 도출

텔파이 설문지의 서술 의견과 심층 면담 과정을 거쳐 수집된 의견은 1차 수정안 도출 과정을 적용하여 내용의 성격과 의미를 기준으로 주요 의견을 유목화하고, 관련된 수정 방향성을 도출했다. 수정 방향성의 경우 1차 수정안 도출 과정과 동일하게 패널들의 의견을 기준으로 하여 보완할 수 있는 내용을 추가로 찾아냈다. 이러한 과정으로 텔파이 3차 설문과 2차 심층 면담 결과를 분석하여 도출한 주요 의견과 수정 방향성은 <표 V-35>와 같다.

<표 V-35> 3 차 수정안의 방향성

3차 타당화를 통해 도출한 주요 의견	주요 의견에 대한 반영 및 수정 방향성
표현의 검토	<ul style="list-style-type: none"> · 비문, 어색한 표현, 표현 오류 수정 · 용어의 명확한 사용과 표현의 간결성 측면의 검토
내용의 추가 보완	<ul style="list-style-type: none"> · 전문가 추가 의견을 검토하여 보완 · 추가 자료를 검토하여 보완

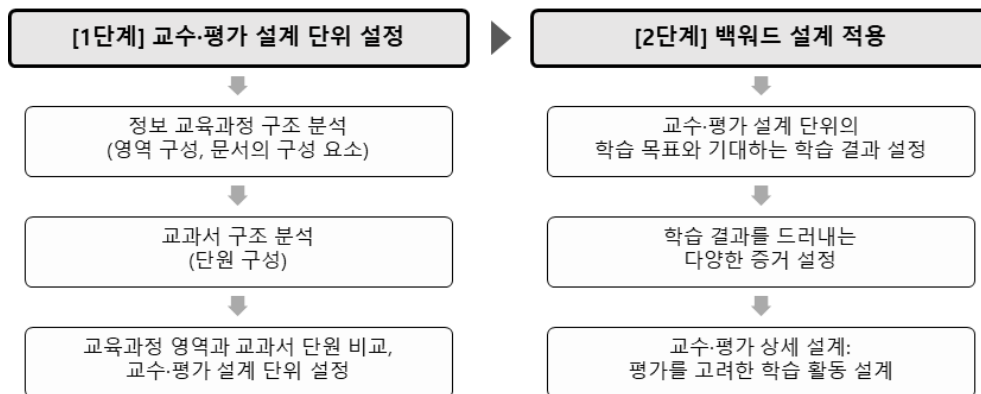
3차까지의 타당화 과정을 거치며 IV장에서 설계했던 내용에 관한 타당도가 기준으로 했던 합의에 도달했다. 3차 수정안을 거친 최종적인 수정 내용은 다음의 연구 결과 장에 정리했다.

VI. 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 연구 결과

연구 결과에서는 앞에서 진행한 설계와 타당화 결과를 종합적으로 정리했다. 평가 적용 절차 및 주안점, 평가 적용을 위한 교과 내용의 지식·기능·태도 측면의 분석 기준, 그리고 평가 방안의 유형과 지식-기능 관계 및 태도 구조에 따른 적용 방안으로 구성했다.

1. 평가 적용 절차와 주안점

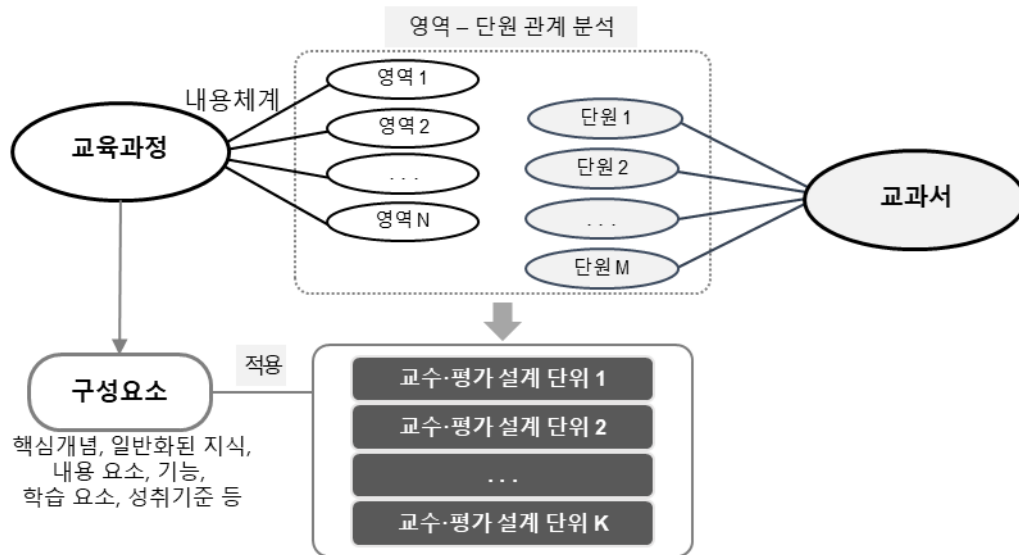
중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 적용 절차는 교육과정 재구조화의 과정을 의미한다. 절차는 크게 2개의 단계로 구성된다([그림 VI-1] 참조).



[그림 VI-1] 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 적용 절차

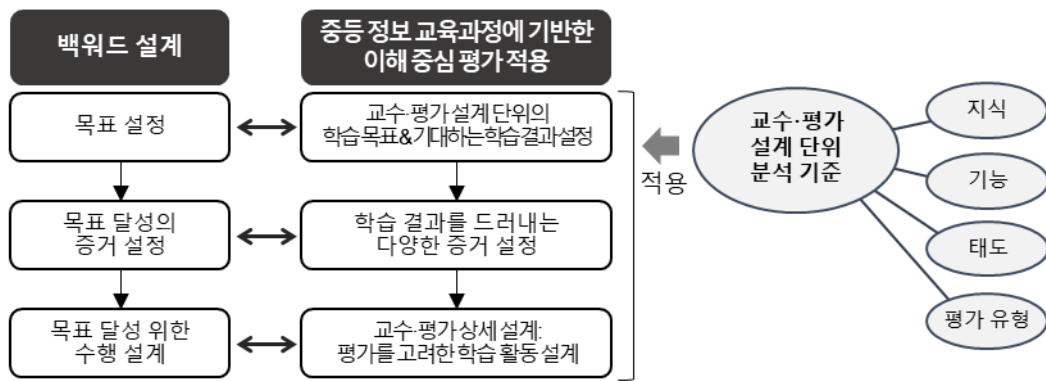
첫 번째 단계는 정보 교과 전체를 대상으로 교수 및 평가를 위한 설계 단위를 정하는 것에서 시작한다. 이 단계에서 정보 교육과정과 교과서를 각각 분석한다. 세부 절차로서 첫째, 정보 교육과정의 구조를 분석한다. 이는 교육과정에서 제시하는 내용 영역의 구성과 교육과정의 기술의 구성 요소를 파악하는 것을 의미한다. 둘째, 교과서 구조 분석을 위해 단원 구성을 살펴본다. 교과서의 단원 구성은

교육과정의 영역을 기준으로 하지만, 교과서의 집필 의도에 의해 달라질 수 있다. 셋째, 교육과정의 영역과 교과서 단원을 서로 비교하여 교수·평가 설계를 위한 단위를 정한다. [그림 VI-2]는 교수·평가 설계 단위 설정을 위한 구조를 나타낸다.



[그림 VI-2] 1 단계 교수·평가 설계 단위 설정

교육과정의 영역과 교과서 단원의 관계를 살펴보면 다음과 같다. 2015 개정 정보 교육과정에서 교육과정의 영역이 교과서의 단원으로 거의 매칭되는 관계로 나타난다. 예외가 있다면, 분량이 상대적으로 많은 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역이 2개 단원으로 구성되는 경우가 있는데, 이 또한 교육과정 문서에서는 성취 기준을 기술할 때 세부 영역 2개로 나누어 제시하고 있다. 이러한 상황을 고려할 때 교육과정의 영역 구조가 교과서의 단원 구조가 될 가능성이 크다. 그러나 앞으로의 교육과정에서도 기존 구조를 그대로 유지할 것이라 기대할 수 없을 것이다. 따라서 향후 교육과정에 대해서도 교육과정의 영역 구조와 교과서의 단원 구조를 비교하고, 서로의 관련성을 살피는 과정이 필요하다.

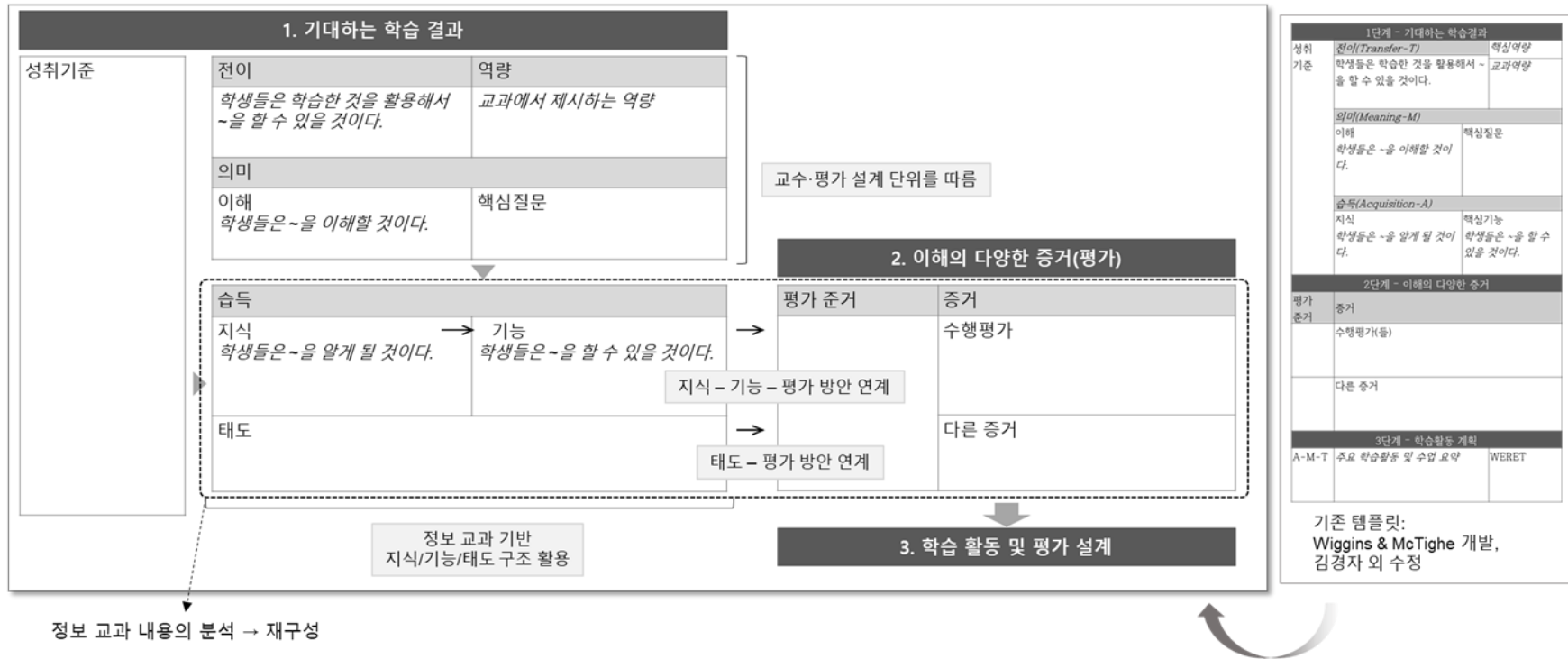


[그림 VI-3] 백워드 설계와 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 적용 절차 비교

두 번째 단계로, 백워드 설계 절차를 단계별로 적용한다([그림 VI-3] 참조). 이 단계는 교수·평가 설계 단위로 진행되며, 세부 절차는 다음과 같다. 첫째, 학습 목표와 기대하는 학습 결과를 설정한다. 둘째, 학습 결과를 드러내는 다양한 증거를 설정한다. 셋째, 이를 바탕으로 학습 활동과 평가를 구성하게 된다.

이 과정에서 [그림 VI-4]의 백워드 설계 적용 템플릿을 사용할 수 있다. 이것은 김경자 외[14]의 템플릿을 교수·평가 설계 단위, 정보 교과 기반 지식·기능·태도 구조와 평가 방안 연계의 측면이 드러나도록 재구성한 것이다. 템플릿의 각 항목에 교육과정과 교과서의 각 요소를 배치할 수 있다.

교육과정의 분석은 교과 전체에서 단위, 단위에서 성취기준의 순으로 진행한다. 즉, 교과 내용을 큰 구조에서 보다 세부적인 내용으로 분해하는 과정을 거치게 된다. 평가에 대해서도 단위를 총괄하는 수행 평가를 먼저 구상하고 세부 평가를 구성하는 방안으로 진행할 수 있다. 이를 통해 교수 단위에 따른 평가의 일관성 확보가 더욱 용이할 것으로 기대한다.



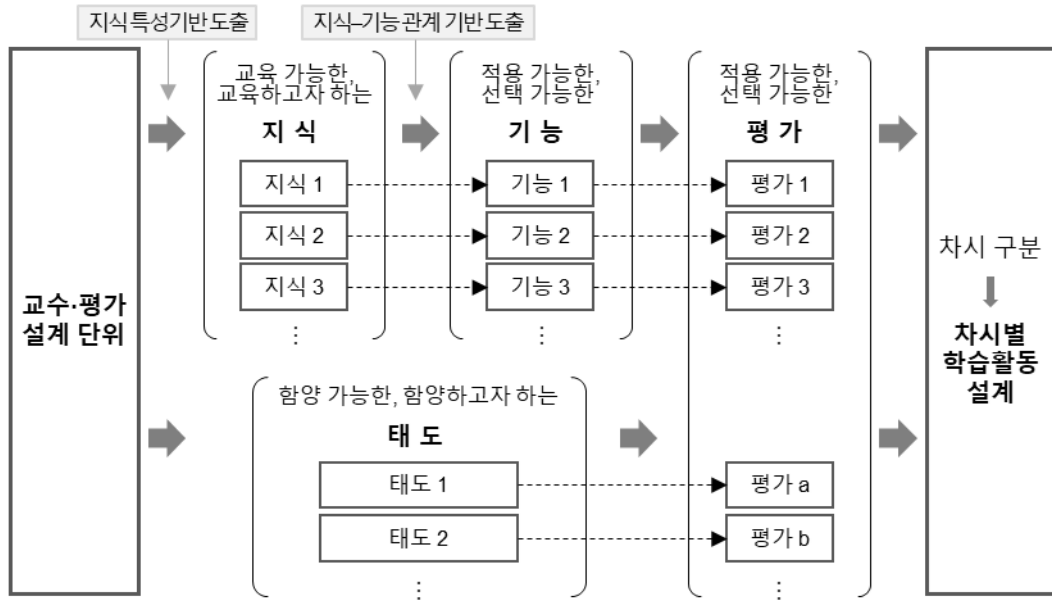
[그림 VI-4] 백워드 설계 템플릿의 적용 및 재구성

중등 정보 교육과정의 구조에 기반한 평가 설계와 적용은 정보 교과 내용의 이해를 중심으로 하며, 자세한 의미는 다음과 같다.

- 가. 정보 교과의 지식 특성에 기반하여 각 영역/성취기준에서 각 위계에 해당하는 지식을 각각 도출한다.
- 나. 도출된 지식에서 가르치고자 하는 ‘지식’을 정하고, 그 지식에 적용할 수 있는 ‘기능’의 범주를 한정한다.
- 다. 한정된 ‘기능’ 범주의 여러 기능 동사 중에서 하나를 정하고, 적용할 수 있는 ‘평가 방안’을 한정한다.

교과 지식은 내용 요소와 지식 구조 관점의 위계와 같은 다양한 특성에 따라 교과 내에서 비중과 중요도와 같은 가치가 달리 책정된다. 교과 지식의 특성은 교과 내에서 각 지식 요소의 비중, 중요도, 우선순위 등과 같은 가치 책정에 근거가 될 수 있다. 교사는 가용할 수 있는 수업 자원이 한정되므로, 자신이 생각하는 교과 지식 요소의 가치에 따라 수업 자원을 달리 배분하게 된다. 이 과정의 가치 판단 기준과 방법 등은 교사에 따라 달라진다. 본 논문에서는 평가를 설계할 때 각 교과 지식 요소를 기준으로 하지 않고, 교과 지식과 기능의 관계를 기준으로 설계하는 구조로 했다. 왜냐하면 교사는 학생의 학습 내용에 대한 이해와 숙달 정도를 기능으로 드러나는 학생의 수행을 통해 판별할 수 있으며, 교사는 이를 수업 운영과 관련된 의사 결정의 근거로 활용할 수 있기 때문이다.

[그림 VI-5]는 교수·평가 설계 단위 기준의 지식-기능-평가 방안과 태도-평가 방안 관계를 나타낸다. 이와 같은 구조는 정보 교육과정이 개정되어도 적용할 수 있다. 교육과정의 개정은 기술 체계의 변화와 교과 내용의 변화로 볼 수 있는데, 교과 내용 요소가 달라져도 교과 지식의 구조를 기준으로 지식 요소를 분류할 수 있기 때문이다. 왜냐하면 본 논문에서 제안하는 지식의 구조는 문제 해결을 위한 수행과 실생활 적용, 그리고 이론적 접근과 수행적 접근을 동시에 강조하는 정보 교과의 지식 특성에 기반하기 때문이다. 따라서 정보 교과의 근본적 특성이 대체로 유지된다면 개정된 교육과정에도 적용 가능할 것으로 기대한다.



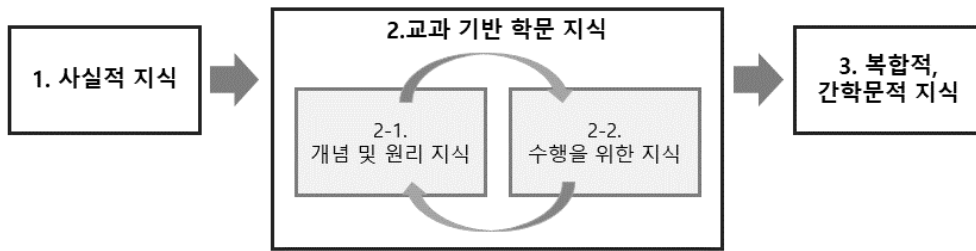
[그림 VI-5] 교수·평가 설계 단위의 지식-기능-평가와 태도-평가 관계

2. 평가 설계를 위한 정보 교과 학습 내용의 분석 기준

평가 설계는 평가하려는 학습 내용의 특성 및 구성과 연계된다. 따라서 학습 내용의 분석이 이루어져야 하며, 교육과정의 성취기준, 교과서의 학습 목표 등이 분석 대상이 된다. 본 논문에서는 학습 내용의 분석이 지식, 기능, 태도의 측면에서 이루어질 수 있도록 각각의 구조를 다음과 같이 정리했다.

1) 정보 교과 지식의 특성과 지식 위계

정보 교과의 지식 구조는 ‘사실적 지식’, ‘교과 기반 학문 지식’, ‘복합적, 간학문적 지식’으로 구분했다([그림 VI-6] 참조). 이들 간의 차이는 비교적 명확하게 구분할 수 있고, 위계 관계가 드러난다. 교과 기반 학문 지식은 상호 보완 관계인 ‘개념 및 원리 지식’과 ‘수행을 위한 지식’의 2개 하위 요소로 이루어져 있다.



[그림 VI-6] 정보 교과 지식 구조 관계도

<표 VI-1> 정보 교과 지식 구조와 해당 요소

위계	명칭	의미	포함 내용
1	사실적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과에 제시된 익숙해질 필요가 있는 용어와 특정 사항을 의미함 단편적 개별적 지엽적 단순한 특성의 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 교과 고유의 용어, 소재, 사실, 정보 교과의 단순한 개념
2	교과 기반 학문 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과가 기반하는 학문 분야(컴퓨터과학, 정보문화, 정보기술)의 주요 개념 및 원리와 수행에 관한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> ‘개념 및 원리 지식’과 ‘수행을 위한 지식’으로 구성됨 이 둘은 위계가 아닌 상호 보완 관계임
	2-1. 개념 및 원리 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 고유의 사고 체계를 드러내는 주요 개념과 원리에 관한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 배경 학문 분야(컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경)에 관한 것 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 관한 지식 중요한 개념, 원리, 이론, 모형, 구조 방법과 절차 등에 관한 개념적, 이론적 접근 및 설명
	2-2. 수행을 위한 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 고유한 기능, 기법, 절차에 관한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 특수한 기능, 기법, 절차, 알고리즘 문제 해결 과정의 중간 산출물과 최종 결과물을 도출하는데 필요한 지식
3	복합적, 간학문적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야에 기반한 복합적 문제를 정보 교과 기반 학문의 관점에서 재해석하고 해결하는데 활용할 수 있는 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 복합적이고 복잡한 문제나 쟁점을 해결하기 위한 실천적 성격을 가짐 단일 정보 교과 범주, 단순하고 기초적 차원을 넘어선 문제의 해결에 관한 지식 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있는 지식

지식의 구조는 한국, 미국, 영국의 정보 교육과정의 내용을 바탕으로 도출한 정보 교과 지식의 특성을 반영했다. 정보 교과 지식의 특성은 다음과 같다. 첫째, 문제 해결을 위한 수행을 강조한다. 둘째, 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 강조하는 것은 일반적 영역으로의 교과 지식과 역량 확장을 지향함을 의미한다. 셋째, 같은 학습 주제에 대해 이론적 접근과 수행적 접근의 차이가 있다.

여기에서의 수행은 정보 교과와 실천적 경험을 반영한다. <표 VI-1>에서 지식의 구조를 이루는 요소의 주요 내용을 했다. 정보 교과 지식의 구조를 구성하는 각 요소에 관한 내용은 다음과 같다.

(1) 사실적 지식

사실적 지식은 학생들이 익숙해져야 할 정보 교과와 용어와 특정 사항을 의미한다. 정보 교과 고유의 용어와 소재, 사실, 정보 등과 비교적 단순한 개념 등이 해당된다. 보통 각 영역의 초반에 이들을 소개하고 설명하는 형태로 제시된다. 개별적이고 단편적이고 지엽적이고 단순한 특징을 가져 전이력은 없지만, 계속 사용되고 교과 학습의 기반이 되므로, 향후 정보 교과 학습의 지속에 필요하다. 정보 교과에서 배경 학문·기술 관련 새롭게 등장하는 용어 및 사항, 컴퓨팅 분야의 특징이 반영되어 재개념화된 일반적 용어 등이 포함될 수 있다.

언어는 일종의 약속으로, 정확하고 효율적인 의사소통의 도구로써 필요하다. 그런 점에서 학생들은 사실적 지식에 해당하는 용어를 반드시 숙지해야 한다. 이를 바탕으로 후에 이어질 다양한 기능 습득과 복합적인 수행 과정에 더욱 몰입할 수 있기 때문이다. 수업 상황에서 학생들은 용어나 사소한 사실 및 기능을 숙지하지 못해서 수업의 속도를 따라가지 못하고 흐름에 뒤처질 수 있다. 정보 교과와 학습 내용은 여러 개의 크고 작은 수행들이 순차적으로 이루어져 최종의 수행 결과물을 산출하는 방식을 띠는 경우가 많기 때문이다. 따라서 사소한 내용이라도 흐름을 놓치는 상황이 반복되면 학생들은 교사의 지시를 단순 따라하기에 급급해지고, 과목에 대한 자신감과 흥미가 떨어지는 결과로 이어질 수 있다. 장기적으로 정보 관련 교과목의 학습에 악영향을 미칠 수 있다.

가끔 해당 학교급의 수준에 다소 어렵다고 판단되는 전문 용어를 학습 내용에 포함시킬지 여부를 고민해야 할 때가 있다. 그러나 다양한 매체에서 컴퓨팅 영역의 전문 용어를 그대로 사용하는 경우가 많으므로, 학교급의 수준을 반영한 설명과 사례 등을 덧붙여 학생들에게 제공하는 것이 방안이 될 수 있다. 왜냐하면 학생들은 다양한 경로를 통해 해당 용어를 이미 접했을 수도 있으므로, 개념을 바르게 심어주고 오개념을 방지할 필요가 있기 때문이다.

사실적 지식에 해당하는 기존 교육목표분류와 지식 구조의 요소는 ‘사실’과 ‘주제’이다. ‘사실’은 지식의 가장 낮은 수준으로 임의로 연관된 정보의 조각이다.

다소 비본질적이지만, 학생들이 다음 단계 학습을 위해 접해야 할 기초적이고 기본적인 학습 요소이다. 용어나 특정 사항 및 요소에 관한 지식, 즉 고유한 명칭, 낱자, 사건, 장소, 특정한 사물 및 사건을 지칭하는 상징 등이 해당된다. ‘주제’는 다수의 사실로 구성할 수 있다. 사실이 특정 사항 및 요소 개별에 관한 지식인 것에 반해, 주제는 이들에 관한 일련의 사실이라는 점에서 보다 집합적이고, 상위 개념이다. 주제는 보통 교수 단위에서 검토되는 지식 수준이다[18, 36-38, 40].

(2) 교과 기반 학문 지식(‘개념 및 원리 지식’과 ‘수행을 위한 지식’으로 구성)

교과 기반 학문 지식은 정보 교과가 기반하는 학문 분야의 주요 개념·원리와 수행에 관한 지식을 의미한다. 2015 개정 정보 교육과정을 기준으로 정보학, 컴퓨터과학, 정보문화 및 정보기술 등이 정보 교과의 배경 학문과 관련 분야라 할 수 있다. 정보 교육과정에서 제시하는 교과의 성격 및 목적의 방향성에서 교과가 기반하는 중심 학문과 분야를 파악할 수 있다. 교육과정에 따라 정보 교과의 배경 학문 분야의 범주는 확장되거나 축소될 수 있고 중점 분야가 달라질 수 있다.

교과 기반 학문 지식에서 교과 고유의 사고 체계가 확연하게 드러난다. 학생들은 해당 지식을 학습하며 정보 교과 고유의 사고 체계를 익히고 내면화하게 되고, 교사들은 학생들의 정보 교과 고유의 학문적 관점 함양을 기대하게 된다. 하위 요소로 ‘개념 및 원리 지식’과 ‘수행을 위한 지식’이 있다. 이들은 다소 명확하게 구분되는 특징을 가지고 있으며, 위계 관계가 아닌 서로의 이해를 돕는 상호보조적 관계이다. 이것은 정보 교과가 문제 해결을 위한 수행을 강조하는 특성을 반영한다. 교사는 교수 전략에 따라 둘 중 어느 것이나 먼저 접근할 수 있지만, 궁극적으로 학생이 이 둘 모두에 능숙해지기를 기대할 것이다.

교과 기반 학문 지식은 전이력이 있으며 복합적, 간학문적 지식으로의 연결 고리 역할을 한다. 학생들은 정보 교과에서 학습한 교과 기반 학문 지식을 바탕으로 제한된 범위에서 응용할 수 있다. 자신이 수업 시간에 경험한 내용과 유사도가 높은 문제나 교사가 적절하게 제한을 두어 닫힌 문제로 만든 실생활 맥락 문제가 응용 범위에 해당된다. 하지만 보다 복합적이고 열린 문제 해결을 위한 지식 응용에는 한계를 느낄 수 있으며, 이는 학생에 따라 달라질 수 있다.

교과 기반 학문 지식의 하위 요소인 ‘개념 및 원리 지식’과 ‘수행을 위한 지식’에 관한 보다 자세한 내용은 다음과 같다.

개념 및 원리 지식은 정보 교과 고유의 사고 체계를 드러내는 주요 개념과 원리에 관한 지식을 의미한다. 정보 교과의 배경 학문 분야(컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경 등)에 관한 중요한 개념, 원리, 이론, 모형, 구조 등이 해당된다. 또한 방법과 절차 등에 관한 개념적, 이론적 접근 및 설명과 같은 내용도 포함된다. 보다 심도 깊은 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 관한 지식으로, 학생들은 해당 지식을 습득하여 간단한 응용에서부터 보다 복합적이고 복잡한 실생활의 문제를 해결할 수 있다. 정보 교과는 문제 해결을 위한 수행을 중요하게 보기 때문에 개념 및 원리 지식은 수행을 위한 지식과 다양한 방식으로 연계된다.

개념 및 원리 지식에 해당하는 기존 교육목표분류와 지식 구조의 요소는 ‘개념(개념적 지식)’이다. 개념은 공통의 속성이나 특성을 공유하고, 동일한 명칭으로 식별된다. 사실적 지식에 해당하는 사실과 주제를 포괄하고, 일정하게 관계를 구조화하기 때문에 자료 분류의 기준으로 사용할 수 있다. 분류와 유목화, 원리와 일반화, 이론과 모형 및 구조와 관련된 지식들이 해당된다. 개념은 전이 가능하고 영속적 이해 도달에 필요하다[18, 36-38, 40]. 개념에는 다양한 수준이 있다. Drake and Burns[38]는 ‘학문 분야의 개념’과 ‘간학문적 개념’으로 구분했는데, 본 연구에서는 개념 및 원리 지식에 학문 분야의 개념만을 포함하고, 간학문적 개념은 다음 위계인 복합적, 간학문적 지식에 두었다.

수행을 위한 지식은 정보 교과의 고유한 기능과 기법 및 절차에 관한 지식을 의미한다. 여기서 수행은 산출물과 결과물을 도출하는 것을 의미한다. 주로 실습과의 연계를 고려한다는 점에서 정보 교과의 실천적 지식의 특징을 반영한다. 특정 대상에 관한 사용법과 사용 절차 등의 기능적 숙달과 수행을 위해 필요한 지식이라는 점에서 심동적 교육목표와 관련이 깊다. 수행을 위한 지식을 습득하기 위해 학습 목표와 관련된 기능이나 연계된 실습 형태의 반복 교육을 하게 되며, 학생들은 풍부한 경험을 기반으로 숙련된다. 수행을 위한 지식에는 정보 교과의 특수한 기능, 기법, 절차, 알고리즘이 포함된다. 또한 문제를 해결하는 각 단계의 산출물과 최종 결과물을 도출하는데 필요한 지식도 포함될 수 있다.

기존 교육목표분류와 지식 구조에서 수행을 위한 지식에 해당하는 요소는 ‘절차(절차적 지식)’이다. 목표 달성, 특정 종류의 문제 해결 및 제품 생산에 필요한 일련의 단계에 관한 지식이며, 영속적 이해 도달에 필요하다. 교과의 특수한 기

능 및 알고리즘, 특수 기법 및 방법에 관한 지식, 적합한 절차를 사용할 시점을 인지하고 결정하는 기준에 관한 지식이 해당된다. 이와 같은 지식에 대한 이해도가 충분히 높아지면 보다 일반적 상황에서도 유사한 맥락을 발견하여 해당 지식을 적절하게 적용할 수 있다[18, 36-38, 40].

(3) 복합적, 간학문적 지식

복합적, 간학문적 지식은 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야에 기반한 복합적인 문제를 정보 교과가 기반하는 학문의 관점에서 재해석하고 해결하는 데 활용할 수 있는 지식을 의미한다. 전이력이 가장 강하므로 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있는 지식이자 실천적 지식이라고 할 수 있다. 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 문제는 단일 정보 교과 의 범주를 벗어나고, 단순하고 기초적 차원을 넘어서는 문제들을 의미한다. 복합적이고 복잡한 성격을 가지기 때문에 문제 자체의 쟁점이 다양하고, 해결을 위한 접근 방식이 일률적이지 않다. 또한 얼핏 정보 관련 학문과 무관해 보이지만, 정보 교과 기반 학문의 관점으로 재해석하는 과정을 통해 컴퓨팅을 활용하여 해결할 수 있는 문제로 재인식되게 된다.

복합적, 간학문적 지식과 관련된 기존 교육목표분류와 지식 구조의 요소는 ‘간학문적 개념’, ‘일반화’, ‘메타인지적 지식’, ‘원리’, ‘이론’과 각각의 하위 요소가 있다. 설명 순서는 각각의 의미를 바탕으로 전이력과 추상성의 정도를 분석하여 나열했으며, 간학문적 개념에서 이론으로 갈수록 전이력과 추상화 정도가 강하다. 앞에서 언급했듯이(II. 이론적 배경), 초·중등 교육에서 주로 관심을 가지는 지식의 단계는 간학문적 개념, 일반화, 메타인지적 지식까지이고, 원리와 이론은 고등 교육에서 주로 다루어진다[18, 36-38, 40].

‘간학문적 개념’은 Drake and Burns[38]의 지식 구조 요소인 개념 중에서 타 학문 분야에 전이 가능한 개념을 의미한다. ‘일반화’는 2개 이상의 개념으로 이루어지며, Wiggins and McTighe[36]의 핵심 이해, 영속적 이해, 빅아이디어 등이 비슷한 범주이다. 이들은 더욱 다양한 상황이나 사실, 그리고 새로운 맥락에도 적용할 수 있고, 교과 수업 이상의 지속적 가치를 지닌다. 학생은 자신이 학습한 자료를 종합하여 이러한 지식을 획득할 수 있다. ‘메타인지적 지식’은 자신이 인식하고 지각한 것에 관한 지식이다. 학습 내용 자체의 이해를 넘어, 학습한 자료를 바탕으로 스스로 종합하여 획득한다는 점에서 일반화와 유사하다. 전략적 지식, 인지

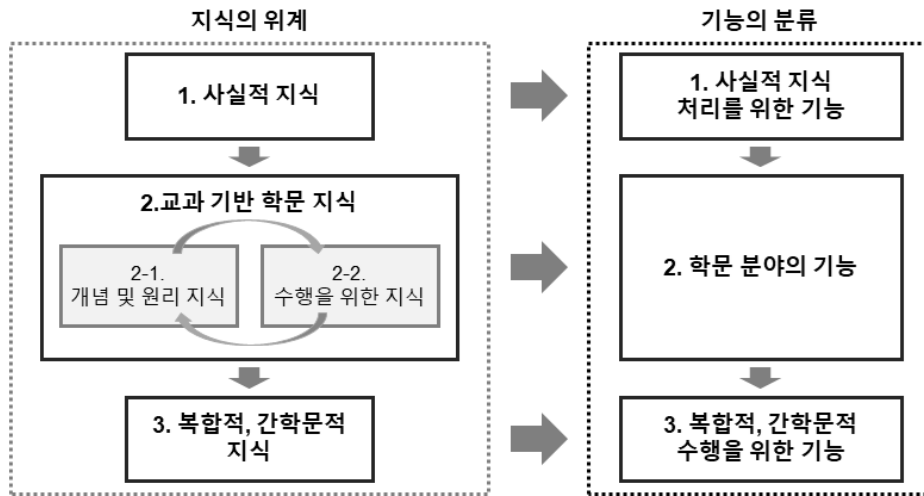
적 과제에 관한 지식(적합한 맥락과 상황에 관한 지식을 포함), 자기 인식을 포함한다. ‘원리’는 학문 분야에서 기본 진리로 간주되며, 실생활에서 어떤 일이 발생하는 이유에 대한 설명이나 예측에 활용된다. ‘이론’은 현상이나 실체를 설명하기 위해 사용하는 가설이나 개념적 아이디어의 집합을 의미한다[18, 36-38, 40].

2) 기능 분류

정보 교과를 위한 기능 구조는 크게 3가지로 분류했다. 기능은 독자적이 아니라 지식과 함께 학습되며, 해당 지식의 특성에 영향을 받게 된다. 그러므로 지식의 위계에 따라 적용할 수 있는 기능의 범주가 한정된다. 이와 같은 관계와 특성을 반영하여 ‘사실적 지식’에 대한 ‘사실적 지식 처리를 위한 기능’, ‘교과 기반 학문 지식’을 위한 ‘학문 분야의 기능’, ‘복합적, 간학문적 지식’을 위한 ‘복합적, 간학문적 수행을 위한 기능’으로 분류했다. 어떤 기능은 활용 범주가 넓어 여러 위계의 지식과 함께 사용될 수 있음을 고려할 필요가 있다. 따라서 기능 구조에 대해서는 요소 간 ‘위계’보다는 ‘분류’를 적용했다.

기능 구조의 각 요소에 대해 살펴보자면, 사실적 지식과 관련된 ‘사실적 지식 처리를 위한 기능’은 비교적 다양한 예시를 통해 분명하게 제시되고 있다. 그러나 ‘학문 분야의 기능’과 ‘복합적, 간학문적 수행을 위한 기능’에 관한 용어는 제한적으로 제시되는 상황이다[38]. 기존 교육목표분류나 교육 내용 구조에서 도출할 수 있는 용어는 범용적 목적이므로 정보 교과에의 직접 반영이 제한적인 상황이 발생한다. 예컨대, 기존 제시된 용어가 정보 교과에 적합하지 않거나 정보 교과에서 다른 의미로 인식되는 경우, 기존 기능 분류의 위계나 범주가 정보 교과의 특성에 알맞지 않은 경우 등이 있다.

정보 교과를 위한 기능 구조의 관계도([그림 VI-7])와 내용 요소 설명(<표 VI-2>)에서 알 수 있듯이, 기능 분류는 지식 위계와 함께 제시된다. 지식 위계와 기능 분류를 연계하여 사용함으로써, 지식의 특성이 기능의 역할을 구체화하여 기능 수행의 결과를 가시화할 수 있다. 이를 통해 정보 교과의 실천적 성격을 더욱 잘 드러낼 수 있다. 정보 교과 기능의 구조를 구성하는 요소에 대한 설명은 다음과 같다.



[그림 VI-7] 정보 교과 의 기능 구조 관계도

<표 VI-2> 정보 교과 의 기능 구조와 해당 요소

분류	명칭	의미	해당 내용
1	사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 사실적 지식 · 정보 교과 의 사실적 지식 처리를 위한 단순하고 간단한 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과 의 각 영역에 새롭게 제시된 사실적 지식의 숙지 여부를 확인할 수 있는 기능
2	학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 교과 기반 학문 지식(개념 및 원리 지식, 수행을 위한 지식) · 교과 기반 학문 지식을 바탕으로 주어진 문제를 분석하고 컴퓨팅 지식과 시스템을 활용하여 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과 범주의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석하고 해결하는 것과 관련된 기능 · 컴퓨팅 시스템 활용 및 언플러그드 활동 경험과 관련된 기능 · 정보 교과 의 내용 설명을 위해 제시된 비교적 단순한 실생활 문제의 해결에 사용되는 기능
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 복합적, 간학문적 지식 · 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야에 기반한 문제를 정보 교과 기반 학문의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> · 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 복합적이고 복잡한 문제나 쟁점을 스스로 선택하고 재해석하여 해결하는 데 필요한 기능 · 이전에 접하지 않았거나 익숙하지 않은 컴퓨팅 기술 및 기법을 분석적으로 평가, 시도, 적용하여 문제를 해결하는 데 필요한 기능 · 단일 정보 교과 범주를 벗어나 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있는 기능

(1) 사실적 지식 처리를 위한 기능

‘사실적 지식 처리를 위한 기능’은 정보 교과 의 사실적 지식을 처리하는, 비교적 단순하고 간단한 기능을 의미한다. 학생들이 정보 교과 의 각 영역에서 새롭게 접하

는 사실적 지식의 숙지 여부와 숙지 정도를 드러낼 수 있는 기능 동사가 해당된다. 이에 해당하는 기존 교육목표분류와 기능 구조의 요소는 ‘기억하기, 설명하기, 해석하기, 수용, 태세’ 등이 있다[18, 36, 40, 52]. 이들은 ‘보다 낮은 수준의 기능’[38]과 ‘지식 습득’[37]에 해당하는 기능으로, 학습의 대상을 인식하고 학습을 위한 준비를 하는 단계이다. 정보 교과에서 보자면, 특정 용어나 사항을 ‘기억하기, 설명하기’처럼 같이 본격적인 정보 교과 고유의 기능을 수행하기에 앞서 중간 역할로 활용되는 기능이 해당된다. 2015 개정 정보 교육과정[16]에서 다음 성취기준을 살펴보자.

- [9 정 02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.
- [9 정 03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.
- [9 정 04-03] 변수의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다.

이들 성취기준과 관련된 내용 체계의 기능은 ‘표현하기, 구현하기, 프로그래밍하기’이다. 이들 기능 앞에 제시된 ‘이해하기’는 내용 체계에 제시되지 않은 기능으로, 정보 교과의 고유한 기능이기보다는 뒤에 제시된 기능 수행을 위해 필요한 지식과 정보를 숙지하는 역할의 기능이다. 즉, 정보 교과의 고유한 기능이 아니라면, 교과 활동에 포함되어도 교육과정의 내용 체계의 기능에 포함되지 않을 수 있다.

(2) 학문 분야의 기능

‘학문 분야의 기능’은 교과 기반 학문 지식(개념 및 원리 지식, 수행을 위한 지식)을 바탕으로 정보 교과 내에서 주어진 문제를 분석하고, 컴퓨팅 지식과 시스템을 활용하여 해결하는 것에 관한 기능을 의미한다. 교과 기반 학문 지식을 처리하는 교과 고유의 기능으로, 교육과정의 내용 체계에서 제시하는 기능 대부분이 해당될 수 있다(<표 VI-3> 참조). 주어진 정보 교과의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석하고 해결하는 것과 관련된 기능, 컴퓨팅 시스템을 활용하거나 언플러그드 활동 경험과 관련된 기능, 정보 교과의 내용 설명을 위해 제시된 실생활의 비교적 단순한 문제 해결에 사용되는 기능 등이 해당된다.

학문 분야 기능은 비교적 낮은 수준에서 복잡한 수행까지 다양하며, 정보 교과의 고유한 특징을 이해하는 데 필요한 핵심적이고 복합적인 수행을 포함한다. 학생들은 이들을 숙지하여 복합적, 간학문적 수행으로 역량을 확장할 수 있다. 이에 해당하는 기존 교육목표분류와 기능 구조의 요소는 ‘이용하기, 적용하기, 종합하기, 분석하기,

평가하기, 유도반응, 기계화, 복합외현반응’ 등[18, 36, 37, 40, 52]이 있으며, 학문 분야의 특징적인 기능[38]에 속달되고 숙련되는 단계를 의미한다. 정보 교육에 기존 교육 목표분류의 기능을 그대로 활용할 수 있으나 교과 의미론을 온전히 담는지에 대한 검토가 필요하고, 교과 고유의 기능 동사를 꾸준히 발굴하는 과제가 있다.

<표 VI-3> 2015 개정 정보 교육과정[16]에 제시된 기능

영역	중학교 정보(공통)	고등학교(일반 선택)
정보 문화	탐색하기, 분석하기, 실천하기, 계획하기	탐색하기, 평가하기, 실천하기, 계획하기
자료와 정보	분석하기, 표현하기, 관리하기	분석하기, 선택하기, 수집하기, 관리하기, 협력하기
문제 해결과 프로그래밍	비교하기, 분석하기, 핵심요소추출하기, 표현하기, 프로그래밍하기, 구현하기, 협력하기	비교하기, 분석하기, 핵심요소추출하기, 분해하기, 설계하기, 표현하기, 프로그래밍하기, 구현하기, 협력하기
컴퓨팅 시스템	분석하기, 설계하기, 프로그래밍하기, 구현하기, 협력하기	활용하기, 관리하기, 설계하기, 프로그래밍하기, 구현하기, 협력하기

(3) 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능

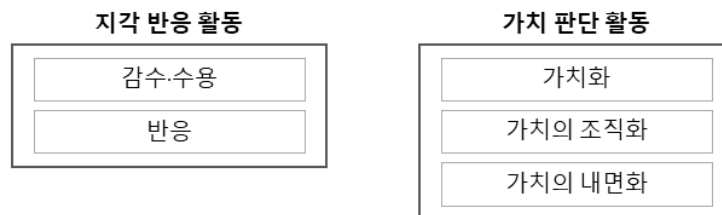
‘복합적, 간학문적 수행을 위한 기능’은 복합적, 간학문적 지식의 처리와 관련된 기능으로, 실생활 맥락이나 다양한 학문 분야에 기반한 문제를 정보 교과 기반 학문의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미한다. 이에 해당하는 기존 교육목표분류와 기능 구조의 요소는 ‘탐색하기, 자기 지식 가지기, 창안하기, 가설 설정, 적용, 독창성’ 등[18, 36, 37, 40, 52]이 있으며, 새로운 맥락에 근거한 요구에 대응할 수 있는 숙련성과 자신만의 새로운 패턴을 개발할 수 있는 단계를 의미한다. 단일 정보 교과 범주를 벗어나 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있다.

정보 교과의 관점에서, 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 복합적이고 복잡한 문제나 쟁점을 스스로 선택하고 재해석하여 해결하는 데 활용되는 기능이 대표적이다. 문제를 재해석하는 과정에서 정보 관련 학문 및 컴퓨팅 분야와 관련이 없거나 약하다고 생각했던 문제를 컴퓨팅을 활용하여 해결할 수 있는 문제로 재인식하게 되고, 문제 해결을 위해 자신이 가진 컴퓨팅 역량을 활용할 수 있다. 더 나아가 이전에 접하지 않았거나 익숙하지 않은 컴퓨팅 기술 및 기법을 탐색하고, 기능과 특징 및 장점을

분석하여 시도하고, 해결하고자 하는 문제에 적용하여 그 결과를 평가하는 일련의 기능을 연계하여 수행할 수 있다.

3) 태도 분류

정보 교과목의 특징을 반영한 태도 구조는 정보 교과목의 정의적 영역과 연계하여 관련 교육목표의 설정 및 평가에 활용할 수 있다. 태도 분류는 ‘감수·수용, 반응’과 ‘가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’로 구분한다([그림 VI-8], <표 VI-4> 참조).



[그림 VI-8] 정보 교과목의 태도 구조 관계도

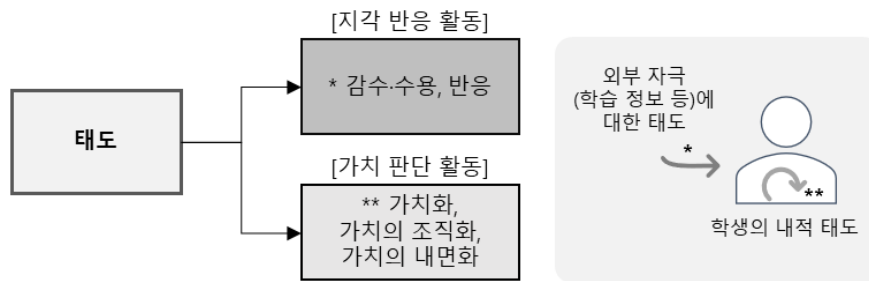
<표 VI-4> 정보 교과목의 태도 구조와 해당 요소

명칭	의미	해당 내용
감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과목을 통해 접하는 정보와 환경으로 인한 외부 자극에 대한 반응을 의미 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과목을 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과목과 관련한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 위와 관련된 지식과 기능을 포함하는 활동 및 과제에 대해 시도하고 도전하는 태도
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과목 활동을 할 때 필요한 가치 판단과 반성적 사고와 같은 가치에 관한 내면적 작용을 의미 	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 특성 및 가치와 실생활에서 컴퓨팅의 역할에 대한 이해를 바탕으로 한 가치 판단 정보 교과목과 관련된 사회적 사안에 대해 사안의 가치를 평가하고, 자신의 입장을 정하여 설득력 있게 표현하는 태도 정보 교과목 관련 분야(기술, 환경 등)에 대한 능동적 태도(책임감, 유능감, 자신감), 학습자·사용자·창조자로서의 소양을 함양하는 태도 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도

감수·수용, 반응은 학습 정보와 같은 외부 자극에 대한 학생의 태도를 나타내는 지각 반응 활동의 성격이 강하다. 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화는 수업 과정 중에 내부적으로 일어나는 가치 판단 활동으로서의 성격이 강하다. 태도

분류 요소는 상호 작용하는 관계이며 수업 장면에서 동시에 나타나므로, 어느 하나가 다른 하나에 선행하거나 두 활동이 서로 명확하게 구별할 수 있는 위계의 관계가 아니다.

학생들은 정보 수업 중에 여러 정보를 접하고 관련 활동을 하면서 해당 학습 내용에 관심을 가지고, 반응하게 된다. 아울러, 각각에 대해 스스로 중요도와 의미 등을 파악하고 자신과의 관계성을 설정하게 된다. 장기적 관점에서 교과에 대한 흥미와 자발적인 의미 부여는 교과의 의미 있는 학습을 지속하게 하는 원동력이 된다는 점에서 중요하다.[그림 VI-9]은 이와 같은 관계를 나타낸 것이다.



[그림 VI-9] 정보 교과의 태도 구조와 학생 태도의 관계

정보 교과를 위한 태도 구조를 구성하는 요소는 다음과 같다.

(1) 감수·수용, 반응

학생들은 정보 교과를 학습하는 과정에서 교과 내용 기반의 다양한 지식 및 기능과 유형·무형의 컴퓨팅 환경을 경험한다. 때로는 일상생활에서 특별한 인식 없이 익숙하게 접하던 서비스와 기기도 정보 관련 학문의 관점에서 새롭게 인식하게 된다. ‘감수·수용, 반응’은 학생들이 정보 교과를 통해 접하게 되는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 자극에 대한 반응을 의미한다. 학생들에게 전달되는 외부 자극에 대한 지각 반응을 중심으로 하는 정의적 반응 활동의 성격이 강하므로, 행동주의 이론과 관련이 깊다. Krathwohl 외[47]의 정의적 교육목표분류에서 ‘감수·수용’은 학습자가 자극이나 현상을 감지하고 그것에 주의나 관심을 기울이는 단계를 의미하고, ‘반응’은 자극에 대해 단순히 주의를 기울이는 것 이상으로 능동적으로 행동하고자 하는 단계를 의미한다.

정보 교육에서 감수·수용, 반응에 포함되는 태도는 다음과 같다. 첫째, 정보 교

육에서 학생들이 새롭게 접하는 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동 등에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도이다. 둘째, 실생활 맥락에서 정보 교과와 유관한 사례 및 문제 상황을 발견하고 관심을 가지는 태도이다. 이상은 새로운 단원의 도입부에서 학생들의 흥미 향상과 주의 집중을 위해 자신 주변의 사례 탐색 활동과 연계할 수 있다. 셋째, 새로운 내용에 대한 흥미와 관심에서 그치지 않고, 그 내용을 익히기 위해 노력하고, 실수와 실패에도 다시 시도하고 적극적으로 반응하려는 자세와 태도가 포함된다. 이를 통해 자신의 학습 경험에 대해 만족하고 자신감을 가져 이후의 학습에 긍정적인 영향으로 이어질 수 있다.

(2) 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화

‘가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’는 학생들이 정보 교과 활동을 하는 과정에서 이루어지는 가치에 대한 내면적 작용을 의미한다. 이는 수업 시간에 다루는 사안에 대한 가치 판단이나 반성적 사고처럼 가치·태도와 관련된 인지적 사고·판단·행동과 연계되는 특징이 있다. Krathwohl 외[47]의 정의적 교육목표분류에서 ‘가치화’는 어떤 현상이나 행동, 대상 등에 가치를 부여하는 단계, ‘조직화’는 여러 가치를 하나의 가치로 체계화 및 조직화하고 상호 관계를 살펴서 지배적 가치를 정하는 단계, 그리고 ‘인격화’는 가치가 내면화되어 일관된 행동을 하는 단계를 의미한다.

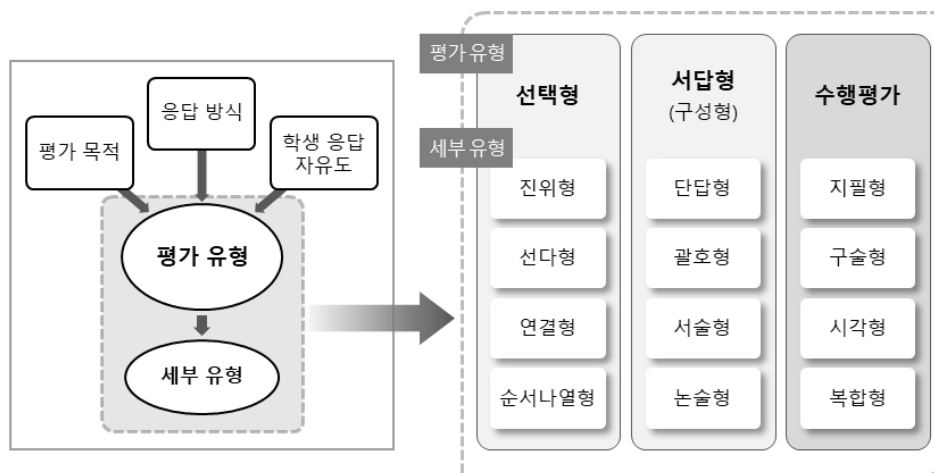
정보 교과에서 가치와 가치 판단을 다룬다고 하면, 정보 기술에 대한 윤리적 자세가 가장 먼저 떠오를 것이다. 그러나 우리 일상의 삶에 기술은 매우 긴밀하게 영향을 미치고 있으므로, 누구나 자신도 모르게 기술 관련 사안에 대한 가치 판단과 의사 결정을 이미 하고 있음을 인식할 필요가 있다. 따라서 다음과 같은 내용이 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화에 해당될 수 있다. 첫째, 정보사회의 가치 및 특성, 그리고 자신을 둘러싼 환경(일상생활)에서 컴퓨팅의 역할에 대한 이해를 바탕으로 가치를 판단하는 태도이다. 둘째, 정보 교과와 관련된 사회적 사안에서 해당 사안의 가치를 평가하고, 자신의 입장을 정하여 설득력 있게 표현하는 태도이다. 셋째, 정보 교과와 관련된 분야(기술, 환경 등)에 대한 책임감과 유능감, 자신감과 같은 능동적 태도와 학습자, 사용자, 창조자로서의 소양을 함양하는 태도이다. 넷째, 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도이다. 마지막으로, 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도인데, 특히 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도가

해당된다. 이러한 태도들은 단독으로 지도되기보다는 정보 교과와 지식과 기능을 익히는 과정에 함께 함양될 수 있는 특징이 있다.

3. 평가 방안

1) 평가 유형 분류

평가는 매우 다양하여 기준에 따라 달리 분류된다. 다양한 관점에서 제시된 기존의 평가 유형들을 정보 교육 분야에서 활용이 용이하도록 평가 목적, 응답 방식, 학생 응답 자유도를 기준으로 종합하고 정리했다([그림 VI-10] 참조).



[그림 VI-10] 평가 유형과 세부 유형의 분류

(1) 학생 응답 자유도

‘학생 응답 자유도’는 학생이 평가 문항에 대해 응답할 수 있는 방식의 다양성의 정도를 의미하며, ‘상/중/하’로 표시한다. ‘하’는 대부분의 선택형 평가 유형과 같이 학생이 구성할 수 있는 답의 자유도가 매우 낮은 경우를 의미한다. ‘상’은 수행평가와 같이 응답 형식에 비교적 제한을 두지 않은 경우이다. ‘중’은 선택형 처럼 답의 제한된 범위 내에서 선택하는 형태는 아니지만, 답에 대한 대략의 틀이 있는 경우를 의미한다.

(2) 평가 유형과 세부 유형

지식-기능 관계와 태도 구조에 따른 평가 방안 제안을 위해, 현장에서 활용성이 높은 도구를 중심으로 평가 유형을 재정리했다. 현장 활용성에 관한 판단 기준은 첫째, 김경훈 외[17]의 연구와 김경희[86]의 구분을 참고했다. 둘째, 평가 관련 여러 문헌에서 반복해서 등장하는 평가 도구를 포함했다. 셋째, 타당화 과정에서 제안된 도구를 반영했다. 평가 유형은 선택형, 서답형, 수행평가로 구분하고(<표 VI-5> 참조), 각각의 세부 유형을 정리했다(<표 VI-6>, <표 VI-7>, <표 VI-8> 참조).

<표 VI-5> 평가 유형과 세부 유형

평가 유형	세부 유형	평가 목적	응답 방식	학생 응답 자유도
선택형	진위형 선다형, 연결형, 순서나열형	• 얼마나 정확하게, 제대로 알고 있는지에 대해 양적 개념으로 평가	• 주어진 응답에서 선택하는 형태로 측정	대부분 '하'에 속함
서답형 (구성형)	단답형, 괄호형, 서술형, 논술형	• 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 • 정답이 없거나 정답보다는 정답으로 이끄는 과정을 평가할 수 있음	• 피험자가 응답을 만들어 내는 형태 • 가능한 정답이 여러 개 나올 수 있음 • 문항의 성격에 따라 기호와 그림 등을 포함할 수 있음	'상/중/하' 선택 가능 (평가 내용에 따라)
수행평가	지필형, 구술형, 시각형, 복합형	• 지식을 다루고 사용할 수 있는 능력, 지식을 구성할 수 있는 능력의 평가를 목적으로 함	• 과제 수행 → 문제 해결 과정 → 지식 활용 과정 평가	'상/중/하' 선택 가능 (과제 내용과 성격에 따라)

<표 VI-6> 선택형 평가의 세부 유형

세부 유형	의미
진위형	• 제시된 진술문이 옳은지 그른지 응답하게 하는 문항 형태
선다형	• 제시된 2개 이상의 답지 중에서 정답(정답형: <i>absolutely-correct type</i>)이나 가장 알맞은 답지(최선답형: <i>best answer type</i>)를 선택하는 문항 형태 • 단순한 답지를 통한 단순 기억능력 측정에서 복합적인 답지를 통한 고등정신 능력까지 다양하게 측정할 수 있음
연결형, 배합형	• 일련의 문제군과 답지군을 제시하여 문제군과 답지군의 연관된 내용을 연결하게 하는 문항 형태 • 두 가지 내용의 연관성에 관한 기초 지식을 측정하는 데 적합 • 그림, 지도, 표 등 사용 가능
순서나열형, 배열형	• 열거된 문장이나 단어를 논리적 순서에 의해 배열하거나, 주어진 간단한 문장을 배열하여 문단을 구성하는 형식의 문항 형태 • 실험 및 수행 절차, 언어능력, 논리적 분석능력 등 측정 가능

※ 성태제[55]의 분류를 표로 제작성

<표 VI-7> 서답형 평가의 세부 유형

세부 유형	의미
단답형	· 간단한 단어, 구, 절 혹은 수나 기호로 응답하게 하는 문항 형태 · 용어의 정의, 의미를 물을 때, 계산문제 등
괄호형	· 질문을 위한 문장 중간에 여백(괄호, 상자, 밑줄 등)을 두어 응답하게 하는 문항 형태 - 완성형: 질문을 위한 문장 끝에 여백을 두어 응답하게 하는 문항 형태로 괄호형 문항의 특수한 형태임
서술형	· 한 문장 이상의 제한된 문장으로 응답하게 하는 문항 형태 · 진술해야 할 요소의 가짓수, 문장 수나 글자 수 등을 제한하거나 서술해야 할 내용 범위나 도표에 그리기 등 서술 양식에 제한을 두는 경우를 모두 포함 · 분석력, 비판적 사고력, 문제 해결력, 창의력 등 고등사고능력 측정 가능
논술형	· 주어진 질문에 제한 없이 여러 개의 문장과 단락으로 응답하게 하는 문항 형태 · 정보, 지식, 사고 등 자원을 복합적으로 활용, 통합, 종합하는 능력 측정 가능

※ 성태제[55], 김경희[86]의 분류를 표로 재작성

<표 VI-8> 수행평가의 산출물 유형에 따른 세부 유형 구분 및 해당 예시

세부 유형	예시
지필형	· 각종 보고서와 논술형 · 보고서의 경우 실험 보고서, 결과보고서, 조사 보고서, 연구보고서, 일지, 자기 평가 및 동료 평가 보고서 등 목적과 형식에 따라 다양하게 구성할 수 있음
구술형	· 구두 발표, 구술시험, 가르치기(멘토링 포함), 대화, 토론, 토의, 면담 등
시각형	· 도표, 흐름도, 그래프, 그림, 컴퓨터 그래픽, 스크랩, 전시 등
복합형	· 관찰법, 실험·실습, 프로젝트, 포트폴리오, 서류함 기법 등 · 시행 방법의 자유도가 높고 다양한 유형을 복합하여 구성할 수 있음 · 실험·실습의 경우 과정 관찰과 결과보고서로 구성할 수 있다는 점에서 복합형에 포함함 ※ 서류함 기법: 미결함 기법, 인바스켓(In-basket) 기법이라고도 함. 피험자는 정해진 시간에 제시된 문제를 해결하기 위해 다양한 형식의 자료를 검토하여 업무(문제) 해결안을 작성함. 출제자는 피험자의 문제 처리 과정 및 결과에 대한 검토와 질의·응답을 통해 역량을 확인함[87]

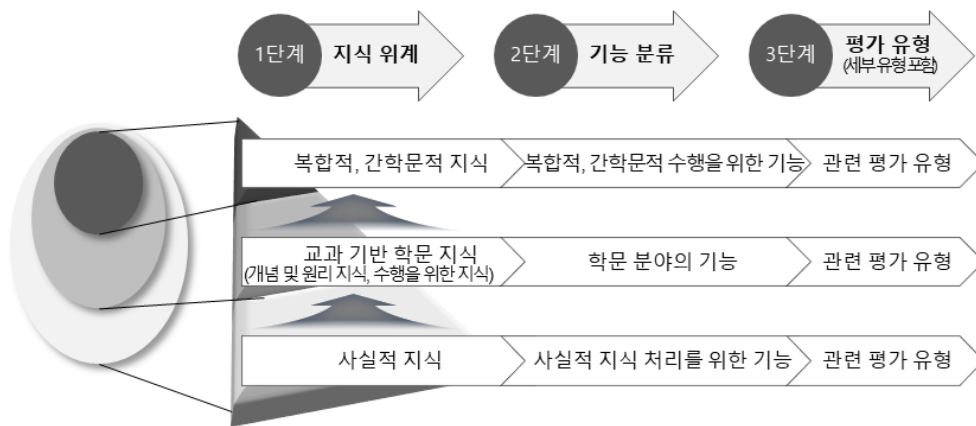
수행평가의 유형은 기준에 따라 달리 분류된다. 학생 산출물의 방식에 따른 구분[88], 지필형과 과제형의 구분[89], 특별히 유형화하지 않고 대표적인 수행평가의 방법을 제시하는 경우[90] 등이 있다. 본 연구에서는 산출물의 유형을 기준으로 지필형, 구술형, 시각형, 복합형으로 구분하고, 각 세부 유형에 포함되는 방법의 예를 제시했다(<표 VI-8> 참조). 수행평가의 과제는 출제자의 의도에 따라 여러 유형의 문항과 활동으로 복합적으로 구성할 수 있다. 한편, 수행평가는 ‘과제(task)’와 ‘채점 기준(rubrics)’으로 구성된다. 수행평가 과제는 응답 및 해결 과정

이 복잡하고 시간이 오래 걸린다는 점에서 문항과 차이가 있다. 따라서 수행평가에서는 문항이 아닌 과제라는 용어를 사용한다[86].

서·논술형 평가와 수행평가의 관계가 가끔 혼란을 주는 경우가 있으므로, 이에 대한 정리가 필요하다. 우선, 서·논술형 평가는 평가자가 서술형이나 논술형 문항을 활용하여 학생이 구성 또는 서술한 내용에 대한 전문적이고 평가적인 판단을 내리는 방식을 총칭한다. 서·논술형 평가는 수행평가와 과정 중심 평가 정책에서 중요한 방법론으로 인식되어 편리하게 활용되었다. 그런 점에서 서·논술형 평가와 수행평가는 포함 관계가 얽힌 개념적 혼란 상태로 있게 되었다[86]. 이에 대해 김경희[86]는 각 용어의 개념 정립과 용어 간 관계 및 역할 정립을 명료하게 하는 연구의 필요성을 제시한 바가 있다.

2) 지식-기능 관계에 따른 평가 방안 제시

가능한 평가 유형 및 세부 유형은 지식-기능과 태도 각각에 대해 위계/분류별로 제시했다. ‘평가 목적-가능한 평가 유형 및 세부 유형-학생 응답 자유도’ 관계로 표시하여 제시된 평가 유형 및 세부 유형이 비교적 한정되어 연상될 수 있도록 했다. 이는 같은 평가 유형이라도 평가자나 사용 목적에 따라 달리 사용될 수 있음을 감안한 것이다.



[그림 VI-11] 지식-기능-평가 방안 설계 과정

[그림 VI-11]은 지식과 기능 관계에 따른 평가 방안의 설계 과정을 나타낸다. 지식 위계 구분, 기능 분류, 평가 유형 및 세부 유형 선정의 3개 단계로 이루어져 있다. 우선 교수·학습 설계 단위에 따라 학습 내용을 지식의 위계별로 구분하고, 각 지식에 부합하는 기능을 정한다. 마지막으로 앞에서 정한 지식과 기능별로 활용할 수 있는 평가 유형 및 세부 유형을 선정하게 된다.

<표 VI-9>에서는 각 지식의 위계와 기능 범주의 관계에 따른 가능한 평가 유형을 정리했다. 표에서는 ‘지식-기능-평가 목적-가능한 평가 유형(세부 유형)-학생 응답 자유도’의 순서로 기재했다. 각 지식에 대한 이해 여부, 즉 ‘학생이 해당 지식을 이해했는가?’, ‘어느 정도 이해했는가?’는 관련 기능의 수행 결과를 통해 측정할 수 있다. 수행 결과의 측정 목적 및 결과에 따라 평가 목적이 규정된다. 가능한 평가 유형과 학생 응답 자유도는 평가 목적을 가장 잘 달성할 수 있는 방법이 된다.

‘가능한 평가 유형 제안’은 각 지식의 위계와 기능의 범주에서 여러 평가 유형을 활용할 수 있지만, 가장 효율적이고 용이하게 적용할 수 있는 평가 유형 및 세부 유형의 제안을 의미한다. 따라서 수업의 상황과 교수자의 특징을 고려하여 달리 적용할 수 있게 된다. 평가 유형 중에서 서술형과 논술형의 서답형은 단독 문항으로 설계할 수 있고, 수행평가를 구성하는 과제의 일부로 활용하는 것 역시 가능하다.

<표 VI-9> 지식-기능 관계에 따른 가능한 평가 유형 및 세부 유형

지식	기능	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
1. 사실적 지식 • 의미: 정보 교과에 제시된 익숙해질 필요가 있는 용어와 특정 사항을 의미함 • 포함 내용 - 단편적, 개별적, 지엽적, 단순한 특성의 지식 - 교과 고유의 용어, 소재, 사실, 정보 - 교과의 단순한 개념	1. 사실적 지식 처리를 위한 기능 • 의미: 정보 교과의 사실적 지식 처리를 위한 단순하고 간단한 기능을 의미함 • 포함 내용 - 정보 교과의 각 영역에 새롭게 제시된 사실적 지식의 숙지 여부를 확인할 수 있는 기능	• 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인	• 선택형 (선다형, 진위형, 연결형) • 서답형 (단답형, 괄호형)	하
2. 교과 기반 학문 지식 • 정보 교과가 기반하는 학문 분야(컴퓨터과학, 정보문화, 정보기술)의 주요 개념 및 원리와 수행에 관한 지식을 의미함	2. 학문 분야의 기능 • 의미: 교과 기반 학문 지식을 바탕으로 주어진 문제를 분석하고 컴퓨팅 지식과 시스템을 활용하여 해결하는 기능을 의미함 • 포함 내용 - 정보 교과 범주의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석하고 해결하는 것과 관련된 기능 - 컴퓨팅 시스템 활용 및 언플러그드 활동 경험과 관련된 기능 - 정보 교과의 내용 설명을 위해 제시된 비교적 단순한 실생활 문제의 해결에 사용되는 기능	• 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 숙지 여부 확인 • 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 활용 능력과 사고 과정 등의 측정 목적	• 선택형 (선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형) • 서답형 (단답형, 괄호형, 완성형)	하
2-1. 개념 및 원리 지식 • 의미: 정보 교과 고유의 사고 체계를 드러내는 주요 개념과 원리에 관한 지식을 의미함 • 포함 내용 - 정보 교과의 배경 학문 분야(컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경)에 관한 것 - 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 관한 지식 - 중요한 개념, 원리, 이론, 모형, 구조 - 방법과 절차 등에 관한 개념적, 이론적 접근 및 설명	2.2. 수행을 위한 지식 • 의미: 정보 교과의 고유한 기능, 기법, 절차에 관한 지식을 의미함 • 포함 내용 - 정보 교과의 특수한 기능, 기법, 절차, 알고리즘 - 문제 해결 과정의 중간 산출물과 최종 결과물을 도출하는데 필요한 지식		• 서답형(서술형, 논술형) - 단독 문항 설계 가능 - 수행평가의 일부로 포함 가능	중

지식	기능	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
<p>3. 복합적, 간학문적 지식</p> <ul style="list-style-type: none"> · 의미: 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야에 기반한 복합적 문제를 정보 교과 기반 학문의 관점에서 재해석하고 해결하는 데 활용할 수 있는 지식을 의미함 · 포함 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 복합적이고 복잡한 문제나 쟁점을 해결하기 위한 실천적 성격을 가짐 - 단일 정보 교과 범주, 단순하고 기초적 차원을 넘어선 문제의 해결에 관한 지식 - 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있는 지식 	<p>3. 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능</p> <ul style="list-style-type: none"> · 의미: 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야에 기반한 문제를 정보 교과 기반 학문의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미함 · 포함 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 복합적이고 복잡한 문제나 쟁점을 스스로 선택하고 재해석하여 해결하는 데 필요한 기능 - 이전에 접하지 않았거나 익숙하지 않은 컴퓨팅 기술 및 기법을 분석적으로 평가, 시도, 적용하여 문제를 해결하는 데 필요한 기능 - 단일 정보 교과 범주를 벗어나 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> · 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 교과 기반 학문 지식을 응용하여 구성 및 사용하는 능력을 평가하기 위한 목적 	<ul style="list-style-type: none"> · 서답형 (단답형, 서술형, 논술형) <ul style="list-style-type: none"> - 단독 문항 설계 가능 - 수행평가의 일부로 포함 가능 · 수행평가 (지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	<p>상</p>

3) 태도 분류에 따른 평가 방안 제시

정보 교과와 교수·학습에서 태도에 관해서는 다소 제한된 범위에서 고려된 경향이 있었다. 그러나 태도는 학습의 시작과 과정에 영향을 미치고, 그리고 그 이후의 결과로서 학생에게 남게 되는 것으로 지식-기능과 긴밀하게 연동된다. 따라서 태도의 평가는 개별 평가로 설계할 수 있지만, 지식-기능에 대한 수행평가의 일부로 병행하여 설계하는 것 역시 가능하다. <표 VI-10>은 태도 구분에 따른 요소별 가능한 평가 방안을 정리한 것이다. 정보 교과와 관점에서 이해를 높이기 위해 태도 분류의 2가지 요소에 대해 각각의 의미와 해당 내용을 정보 교육과정의 내용을 기반으로 제시했다.

태도의 분류 중 ‘감수·수용, 반응’의 평가는 제시된 사안의 사례와 요소 등에 대한 탐색 활동의 결과와 연계하여 흥미와 관심, 집중도를 드러내게 할 수 있다. ‘가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’에 관한 평가는 활동이나 과제에 대한 학생의 생각과 의사 결정이 필요한 사안에 대한 선택 결과를 기술하게 한다. 기술 내용의 이유를 탐색하게 하고 연계된 표현 활동을 통해 학생 내면에서 일어나는 가치 처리 과정에 관여하는 학생 정서 활동의 조직성이 드러나게 할 수 있다. 이와 같은 태도의 두 가지 분류에 관한 평가는 병행하여 설계할 수 있고 병행 평가의 가능성이 높다.

태도의 평가 기준으로 학생이 서술한 내용에서 표현의 구체성과 양을 활용할 수 있다. 다만, 학생들은 본인의 느낌과 선택 및 가치에 관한 이유를 제시하고 설명하도록 하는 것에 대해 낯설고 어렵게 느낄 수 있다. 따라서 처음에는 간단하게 응답할 수 있도록 단순하게 지문을 구성하고, 차차 복잡도를 높여 복합적인 구성을 하는 방식으로 이와 같은 문제를 해결할 수 있다.

<표 VI-10> 태도 구조에 따른 가능한 평가 유형과 세부 유형

태도 분류	의미	해당 내용	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
감수·수용, 반응	· 정보 교과를 통해 접하는 정보와 환경으로 인한 외부 자극에 대한 반응을 의미	· 정보 교과를 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 · 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과와 관련한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 · 위와 관련된 지식과 기능을 포함하는 활동 및 과제에 대해 시도하고 도전하는 태도	· 정보 교과에서 제시하는 다양한 정보와 사례를 접할 때 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하기 위한 목적 · 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집, 구성 및 사용할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적	· 서답형 (단답형, 서술형) · 수행평가 (지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	중~상
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	· 정보 교과 활동을 할 때 필요한 가치 판단과 반성적 사고와 같은 가치에 관한 내면적 작용을 의미	· 정보사회의 특성 및 가치와 실생활에서 컴퓨팅의 역할에 대한 이해를 바탕으로 한 가치 판단 · 정보 교과와 관련된 사회적 사안에 대해 사안의 가치를 평가하고, 자신의 입장을 정하여 설득력 있게 표현하는 태도 · 정보 교과 관련 분야(기술, 환경 등)에 대한 능동적 태도(책임감, 유능감, 자신감), 학습자·사용자·창조자로서의 소양을 함양하는 태도 · 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 · 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 · 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도	· 정보 교과에서 제시하는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고, 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 · 개인 과제 제출, 조별 활동을 통한 조율과 의견 수렴, 발표 등을 통한 의견의 공개적 개진 등의 방식으로 다양하게 평가할 수 있음	· 서답형 (단답형, 서술형) · 수행평가 (지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	중~상

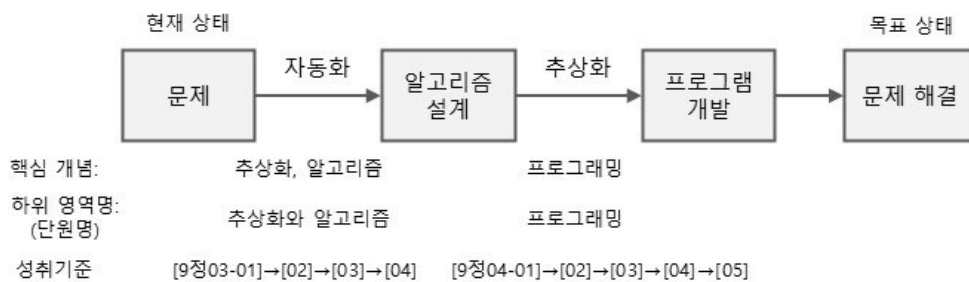
4) 통합 사례

타당화 과정에서 전문가들의 주요 요구 사항 중 하나는 본 논문에서 제안하는 개념과 평가 방안을 잘 드러낼 수 있는 통합 사례 제시였다. 이를 반영하여, 정보 교육과정의 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역의 하위 영역인 ‘추상화와 알고리즘’에 해당하는 중학교 정보 교과서 내용을 선정하여 분석·정리했다. 정보 교과 교육 기반의 지식, 기능, 태도 구조가 실제 교과서에서 어떻게 적용될 수 있는지, 교과서에서 제공하는 평가를 통해 지식-기능 관계와 태도 구조 기반 평가에 관한 유용한 사례를 알 수 있도록 했다.

가. 분석 대상: ‘A’ 사의 중학교 정보 교과서

나. 단원 정보: III. 문제 해결과 프로그래밍(대단원) → 1. 추상화와 알고리즘(중단원)

‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역은 ‘추상화와 알고리즘’과 ‘프로그래밍’의 2개 하위 영역으로 구성되었다. 이들은 컴퓨팅 사고력의 주요 요소와 문제 해결을 위한 절차를 담고 있다. 이 영역에 포함된 성취기준 기술의 특징은 각 성취기준이 달성하려는 학습 목표가 있고, 그 성취기준들 자체가 문제 해결 절차를 보여준다는 점이다. 따라서 이 성취기준을 차례로 달성하여 이루려는 최종의 목표가 ‘문제 해결’이 된다([그림 VI-12] 참조).



[그림 VI-12] ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역의 절차적 성격

해당 교육과정과 교과서의 개요는 각각 <표 VI-11>, <표 VI-12>와 같다. 2015 교육과정에서는 교육과정의 영역과 교과서의 대단원, 교육과정의 하위 영역과 교과서의 중단원이 직접 연계되는 것을 알 수 있다. 교육과정의 핵심 개념은 교과서의 소단원과 명칭은 달리하고 있지만, 서로 관련이 있음을 알 수 있다.

<표 VI-11> 대상 사례의 교육과정 개요(2015 개정 정보 교육과정[16])

교육과정 요소명	내용
영역	문제 해결과 프로그래밍
하위 영역	추상화와 알고리즘
핵심 개념	추상화, 알고리즘
내용 요소	문제 이해, 핵심요소 추출, 알고리즘 이해, 알고리즘 표현
학습 요소	문제 분석, 핵심요소 추출, 알고리즘의 개념, 알고리즘의 중요성, 알고리즘 표현 방법
기능	비교하기, 분석하기, 핵심요소추출하기, 표현하기
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. [9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. [9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.

<표 VI-12> 대상 사례의 교과서[91] 개요

교과서 요소명	내용
대단원	문제 해결과 프로그래밍
중단원	추상화와 알고리즘
소단원 (소단원 내 구분)	(1) 문제의 이해와 분석 (①문제와 문제 해결; ②문제의 현재 상태와 해결 후의 상태; ③문제를 작은 부분으로 나누기; ④문제 해결에 필요한 핵심 요소) (2) 알고리즘의 이해 및 표현 (①문제 해결의 열쇠, 알고리즘; ②알고리즘의 표현; ③알고리즘의 상호 작용; ④알고리즘의 구조; ⑤컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정)

교과서 내용을 교육과정의 각 성취기준과 비교하여 지식 위계에 따라 지식-기능-평가, 태도 분류에 따라 태도-평가 구조로 매칭시켰다. 한 단원에는 사실적 지식, 교과 기반 학문 지식, 복합적, 간학문적 지식이 함께 제시되고 있다. 단원의 성격에 따라 이 비율이 달라질 수 있다. 각 내용에 관한 설명은 다음과 같다.

<표 VI-13>은 ‘사실적 지식’과 ‘사실적 지식 처리를 위한 기능’에 관한 평가 방안의 교과서 사례를 정리한 것이다. 2015 개정 정보 교육과정을 기준으로, 교육과정의 (1)핵심 개념을 제시하고, 각 핵심 개념의 (2)성취기준 및 내용 요소를 정리했다. 다음으로 교과서의 (3)소단원 및 소단원 내 구분을 제시했다. 교과서의 소단원 등과 교육과정의 성취기준과의 관계는 비교적 명확히 알 수 있다.

다음으로 (4)사실적 지식과 (5)사실적 지식 처리를 위한 기능을 정리했고, 사례로서 교과서에서 각 지식과 기능에 해당하는 내용을 발췌했다. 사실적 지식은 단원에 새롭게 등장하는 용어의 소개와 설명이 해당된다. 사실적 지식 처리를 위한

기능은 교육과정의 내용 체계에 제시된 요소로서의 기능보다는 새롭게 제시된 용어와 같은 사실적 지식을 숙지하는 기능이 된다. 이와 관련하여 교과서에서는 용어의 숙지 여부를 확인하기 위한 퀴즈 형식의 단답형의 서답형 평가를 제시하고 있다(<표 VI-13>의 (6)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도 참조).

<표 VI-14>는 ‘교과 기반 학문 지식’인 ‘개념 및 원리 지식’ 및 ‘수행을 위한 지식’과 ‘학문 분야의 기능’에 대한 평가 방안의 교과서 사례를 정리했다. 교육과정의 (1)핵심 개념과 (2)성취기준 및 내용 요소를 정리한 것과 교과서의 (3)소단원 및 소단원 내 구분을 제시한 것은 앞의 ‘사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능’의 사례와 동일한 구성이다.

다음으로 (4)개념 및 원리 지식과 (5)수행을 위한 지식, 그와 관련된 (6)학문 분야 기능을 제시하고, 교과서에서 각 지식과 기능에 해당하는 내용을 발췌했다. 각 성취기준에 해당하는 개념 및 원리 지식이 교과서의 소단원으로 제시되고 있었다. ‘문제 해결 및 프로그래밍’ 영역의 특징은 성취기준이 문제 해결 과정의 절차를 나타내는 것인데, 이를 반영하여 개념 및 원리 지식으로 여러 성취기준을 포괄하는 내용인 ‘문제 해결 과정’의 절차와 ‘컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정’의 절차로 제공한다. 이에 관한 학문 분야 기능은 해당 절차의 숙지 여부가 된다. 교과서에 제시된 (6)평가는 해당 이론 및 개념을 숙지했는지 확인하기 위한 순서 나열형의 선택형과 괄호형의 서답형 문항을 제시하고 있다.

한편, 교과서에서 수행을 위한 지식으로는 소단원의 개념 및 원리 지식에 해당하는 실제 수행 사례를 제시하고 있다. 유사한 수행 사례를 여러 차례 제시하고, 학생들이 이를 반복 수행하여 해당 기능을 숙지하게 하는 방식이다. 교육과정의 내용 체계에 제시된 기능(비교하기, 분석하기, 핵심요소추출하기, 표현하기)이 대부분 여기에 해당되며 제시된 사례에서 이 기능을 수행하도록 하고 있다.

이러한 지식 및 기능에 대한 교과서에 제시된 평가를 살펴보면, 우선 알고리즘과 같이 절차에 따른 실행 결과를 예상하는 것에 대한 평가는 선택형 문항으로 가능하다. 서술형의 서답형 문항을 평가 도구로 활용할 수 있는데, 단독 문항으로 구성이 가능하고, 이러한 형태의 문항을 여러 개 조합하여 하나의 수행평가를 만들 수 있다. 예를 들자면, ‘사칙연산 프로그램 만들기’라는 수행 과제를 구상한다면, ‘문제 분석 및 핵심요소 추출-알고리즘-프로그래밍’의 절차로 세부 과제를

구성할 수 있고, 각 세부 과제에서 서·논술형 문항을 활용할 수 있다. 서·논술형 문항은 수행평가 구성을 위한 중요한 방법론으로 활용된다.

<표 VI-15>는 ‘복합적, 간학문적 지식’과 ‘복합적, 간학문적 수행을 위한 기능’에 대한 평가 방안의 교과서 사례를 정리했다. 교육과정의 (1)핵심 개념과 (2)성취기준 및 내용 요소를 정리한 것, 교과서의 (3)소단원 및 소단원 내 구분을 제시한 것은 앞의 ‘사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능’의 사례와 같은 구성이다. 다음으로 (4)복합적, 간학문적 지식과 (5)복합적, 간학문적 수행을 위한 기능을 정리했다. 교과서에서 복합적, 간학문적 지식은 ‘인간 유전자 프로젝트’처럼 정보와 다른 과목이 융합된 실생활 및 다양한 학문 분야의 사례로 나타난다.

(6)평가에 대해, 교과서에 제시된 내용을 단원 총괄 수행평가로 활용할 수 있다. 이때 태도의 측면도 함께 평가할 수 있다. 예를 들어, 수행 과제로 사례 조사가 포함될 경우에는 ‘감수·수용, 반응’ 요소를 평가할 수 있다. 수행 과제로 발표가 포함될 경우에는 조사한 내용을 자신의 관점으로 통합하여 정리, 제시한다는 점에서 ‘가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’ 요소를 평가할 수 있다.

<표 VI-16>은 ‘감수·수용, 반응’과 ‘가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’에 관한 평가 방안의 교과서 사례를 정리한 것이다. 교육과정의 (1)핵심 개념과 (2)성취기준 및 내용 요소를 정리한 것과 교과서의 (3)소단원 및 소단원 내 구분을 제시한 것은 앞의 ‘사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능’의 사례와 동일한 구성이다. 다음으로 (4)감수·수용, 반응과 (5)가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화를 정리했다.

감수·수용, 반응은 주제와 관련된 사례를 적극적으로 발굴하고 제시하는 활동과 연계된다. 이와 관련된 교과서에 제시된 (6)평가는 학생들의 주제에 대한 흥미를 관련 사례와 유사한 사례를 발굴하여 제시하도록 하는 문항을 통해 평가할 수 있다. 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화에 대해서는 학생들에게 주제에 관한 자신의 입장을 정하고, 그것을 반영하여 응답할 수 있는 문항과 과제를 제시할 수 있다. 평가는 학생이 할 수 있는 응답의 길이, 복잡도, 자유도에 따라 단답형, 서술형, 논술형의 서답형 문항 설계가 가능하다. 단독 문항으로 설계할 수 있고, 수행평가의 일부로 활용할 수 있다. 감수·수용, 반응에서 예를 들면, ‘실생활 문제를 발굴하여 알고리즘을 구성하고 프로그램을 개발’하는 전체 수행에서 ‘실생활 문제 발굴’ 과정과 같은 문항을 제시할 수 있다.

<표 VI-13> 교과서 분석 사례: 사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능-평가 방안

(1)핵심 개념	(2)교육과정- 성취기준/내용 요소	(3)교과서- 소단원/소단원 내 구분	(4)지식- 사실적 지식	(5)기능- 사실적 지식 처리를 위한 기능	(6)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도 - 선택형(선다형, 진위형, 연결형)/하 - 서답형(단답형, 괄호형)/하
추상화	[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. - 내용 요소: 문제 이해	(1) 문제의 이해와 분석 ① 문제와 문제 해결 ② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태 ③ 문제를 작은 부분으로 나누기	추상화, 문제, 문제 해결, 목표 상태, 현재 상태	용어를 기억하다, 설명하다	
	[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. - 내용 요소: 핵심 요소 추출	④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소	핵심 요소	용어를 기억하다, 설명하다	
알고리즘	[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. - 내용 요소: 알고리즘 이해	(2) 알고리즘의 이해 및 표현 ① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘	알고리즘	용어를 기억하다, 설명하다	· 서답형(괄호형) - 문제를 해결하는 과정을 논리적인 순서로 설명하거나 표현하는 것을 () (이)라고 한다.
	[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다. - 내용 요소: 알고리즘 표현	② 알고리즘의 표현 ③ 알고리즘의 상호 작용 ④ 알고리즘의 구조 ⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정			

<표 VI-14> 교과서 분석 사례: 교과 기반 학문 지식-학문 분야의 기능-평가 방안

(1) 핵심 개념	(2)교육과정-성취기준/내용 요소	(3)교과서-소단원/소단원 내 구분	(4)지식-개념 및 원리 지식	(5)지식-수행을 위한 지식	(6)기능-학문 분야 기능	(7)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도
추상화	[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. - 내용 요소: 문제 이해	(1) 문제의 이해와 분석 ① 문제와 문제 해결 ② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태 ③ 문제를 작은 부분으로 나누기	* 문제 해결 과정 절차 (1) 문제 상황을 파악한다. (2) 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태를 파악한다. (3) 실시간 검색어 순위 처리 과정을 생각해 보고, 작은 부분으로 나눈다.	• 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태를 알아보자. • 문제 해결에 필요한 정보나 조건을 찾고, 문제를 작은 부분으로 나누어 보자.	비교하기, 분석하기	- 선택형(선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형)/하 - 서답형(단답형, 괄호형, 완성형)/하 - 서답형(서술형, 논술형)/중 • 선택형(순서나열형)
	[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. - 내용 요소: 핵심 요소 추출	④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소	(4) 문제 해결에 필요한 핵심 요소를 찾는다. - 기준 세우기, 필요한 요소 찾기 (5) 알고리즘으로 표현한다.	• 문제 해결에 필요한 핵심 요소를 찾아보자.	핵심요소 추출하기	
알고리즘	[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. - 내용 요소: 알고리즘 이해	(2) 알고리즘의 이해 및 표현 ① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘	• 알고리즘의 조건 - 입력, 출력 - 명확성, 유한성, 수행 가능성	• 방문자 인식 처리 과정을 순서대로 표현해 보자.	표현하기	• 서답형(괄호형) - 알고리즘의 조건에는 (), 출력, 명확성, 유한성, 수행 가능성이 있다. • 선택형(선다형) • 서답형(서술형)
	[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다. - 내용 요소: 알고리즘 표현	② 알고리즘의 표현 ③ 알고리즘의 상호 작용 ④ 알고리즘의 구조 ⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정	• 알고리즘 표현 방법 설명: 자연어/의사코드/순서도 • 알고리즘의 주요 구조 설명: 순차/선택/반복 구조 • 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정 절차 (1) 문제 이해와 분석 (2) 핵심 요소 추출 (3) 알고리즘 설계 (4) 프로그램 분석 (5) 실행 및 수정	• 순차 구조 • 선택 구조 • 반복 구조	표현하기	

<표 VI-15> 교과서 분석 사례: 복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능-평가 방안

(1)핵심 개념	(2)교육과정- 성취기준/내용 요소	(3)교과서- 소단원/소단원 내 구분	(4)지식-복합적, 간학문적 지식	(5)기능-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	(6)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도 - 서답형(단답형, 서술형, 논술형)/상 - 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형)/상
추상화	<p>[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.</p> <p>- 내용 요소: 문제 이해</p> <p>[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.</p> <p>- 내용 요소: 핵심 요소 추출</p>	<p>(1) 문제의 이해와 분석</p> <p>① 문제와 문제 해결</p> <p>② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태</p> <p>③ 문제를 작은 부분으로 나누기</p> <p>④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소</p>	<p>실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결에 관한 내용을 단원 총괄 수행으로 제시</p>	<p>실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결에 관한 내용을 단원 총괄 수행으로 제시</p>	
알고리즘	<p>[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.</p> <p>- 내용 요소: 알고리즘 이해</p> <p>[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.</p> <p>- 내용 요소: 알고리즘 표현</p>	<p>(2) 알고리즘의 이해 및 표현</p> <p>① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘</p> <p>② 알고리즘의 표현</p> <p>③ 알고리즘의 상호 작용</p> <p>④ 알고리즘의 구조</p> <p>⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정</p>			<p>· 서답형(서술형)</p> <p>- 수업 중에 자신의 생각을 작성하여 제출하게 함</p> <p>· 수행평가(논술형, 보고서)</p> <p>- 사례 조사 후 논술형 글쓰기 제출</p> <p>- ‘사례 요약+본인 생각’ 구조의 보고서 제출. 이때, ‘본인 생각’은 반성적 사고의 측면에서 ‘가치 채택 → 입장 선택’으로 볼 수 있음(‘태도 분류 → 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’와 병행됨)</p>

<표 VI-16> 교과서 분석 사례: 태도-평가 방안

(1)핵심 개념	(2)교육과정- 성취기준/내용 요소	(3)교과서- 소단원/소단원 내 구분	(4)감수·수용, 반응	(5) 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	(6)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도 - 서답형(단답형, 서술형)/중~상 - 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형)/중~상
추상화	<p>[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. - 내용 요소: 문제 이해</p> <p>[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. - 내용 요소: 핵심 요소 추출</p>	<p>(1) 문제의 이해와 분석 ① 문제와 문제 해결 ② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태 ③ 문제를 작은 부분으로 나누기</p> <p>④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소</p>	주제와 관련된 사례를 적극적으로 발굴하고 제시함	학생들에게 주제에 대한 자신의 입장을 정하고, 그것을 반영하여 응답할 수 있는 문항 및 과제를 제출함	<p>· 서답형(단답형) 생활 속에서 실제의 복잡한 상황을 단순화해서 표현한 사례는 무엇이 있을까?</p>
알고리즘	<p>[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. - 내용 요소: 알고리즘 이해</p> <p>[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다. - 내용 요소: 알고리즘 표현</p>	<p>(2) 알고리즘의 이해 및 표현 ① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘</p> <p>② 알고리즘의 표현 ③ 알고리즘의 상호 작용 ④ 알고리즘의 구조 ⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정</p>			<p>· 서답형(서술형) · 우리 주변에서 순차·선택·반복 구조로 설계할 수 있는 문제를 찾아 글이나 그림으로 표현해 보자.</p>

5) 단원 총괄 수행 과제 사례

앞에서의 ‘추상화와 알고리즘’ 단원의 단원 총괄 수행 과제를 제시하고자 하며, 전체적인 절차는 다음과 같다. 첫째, 이 단원에 해당하는 총괄 수행 과제의 주제를 선정한다. 주제를 선정하는 방법은 <표 VI-17>과 같이 교과서에 제시된 예제에서 선택하는 방법과 실생활 사례에서 탐색하는 방법이 있다. 둘째, 수행의 단계별로 결과물을 작성한다(<표 VI-18> 참조). 마지막으로, 수행 단계의 결과물을 취합하여 전체 과정을 보여주는 결과보고서를 작성한다.

<표 VI-17> 총괄 수행 과제의 주제 선정 방법

A 교과서 제시 주제	실생활 사례에서 탐색 가능한 주제
<ul style="list-style-type: none"> · 로봇청소기 만들기 · 우주선 게임 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> · 교사가 키오스크 설계, 셀카 어플 설계 등 학생들이 실생활에서 접할 수 있는 사례를 다양하게 제시 · 학생은 다음 중 하나의 방식을 선택할 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 제시한 사례 중에서 선택함 - 교사 제시 사례를 참고하여 유사 사례를 스스로 찾음

단원의 총괄 수행 과제에서 태도의 평가도 가능하다. <표 VI-18>은 태도 측면에서 적용할 수 있는 방안에 대해 함께 기술하고 있다. 첫째, ‘감수·수용, 반응’ 평가는 제시된 사안의 사례와 요소 등의 탐색 활동을 통해 흥미와 관심, 집중도를 드러내게 하는 방식으로 진행할 수 있다. 둘째, ‘가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’ 평가는 각 단계에서 학생의 생각과 선택 내용과 그 이유에 대한 탐색과 표현 활동을 통해 해당 과정의 조직성을 드러내게 하는 것으로 진행할 수 있다. 이 두 가지 태도에 관한 평가는 병행할 수 있고, 병행하여 활용할 가능성이 높다. 평가 기준으로 각 서술형 문항에 작성된 응답의 구체성과 양을 활용할 수 있다. 학생들은 처음부터 복합적이고 복잡한 응답을 구성하기가 어려울 수 있다. 따라서 이유와 설명을 기술하는 서답형 문항의 경우 처음에는 간단하게 작성하도록 하고 복잡도를 서서히 높이는 방식을 적용할 수 있다.

<표 VI-18> 중학교 ‘추상화와 알고리즘’ 단위 총괄 수행 과제 사례

성취기준	단원 총괄 수행 과제	태도 측면																
[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.	1. 관심 주제를 탐색하고, 선택된 주제 영역에서 문제 선정 2. 문제 상황, 현재 상태, 목표 상태 분석 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>분석 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>문제 상황</td> <td></td> </tr> <tr> <td>현재 상태</td> <td></td> </tr> <tr> <td>목표 상태</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 3. 수행 작업 분석 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>분석 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>자료, 정보, 조건</td> <td></td> </tr> <tr> <td>처리 과정</td> <td></td> </tr> <tr> <td>처리된 결과</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	항목	분석 결과	문제 상황		현재 상태		목표 상태		항목	분석 결과	자료, 정보, 조건		처리 과정		처리된 결과		<ul style="list-style-type: none"> 문제 선정 과정 자신의 평소 흥미를 가지고 있는 관심 분야 써보기 그 안에 있는 다양한 정보 및 컴퓨터과학적 요소를 찾아보기 그 중에서 문제를 선정하고, 문제 선정의 이유(왜 그 문제에 관심이 있는지), 사안의 현재 상태와 개선 방향(자신이 느끼는 개선이 필요한 이유와 개선의 방향성)에 대해 서술하기
항목	분석 결과																	
문제 상황																		
현재 상태																		
목표 상태																		
항목	분석 결과																	
자료, 정보, 조건																		
처리 과정																		
처리된 결과																		
[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.	4. 핵심 요소 추출 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>추출 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기준 세우기</td> <td></td> </tr> <tr> <td>핵심 요소 분석</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	항목	추출 결과	기준 세우기		핵심 요소 분석		<ul style="list-style-type: none"> 고객 - 개발자 role play 고객 입장의 기준과 핵심 요소, 개발자 입장의 기준과 핵심 요소를 서로 비교 (서로 다른 경우) 왜 다른지 서로 설명하고, 협의점을 도출하여 하나의 기준과 핵심 요소 정하기 										
항목	추출 결과																	
기준 세우기																		
핵심 요소 분석																		
[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.	5. 처리 과정을 순서대로 표현하기 (자연어)	<ul style="list-style-type: none"> 주요 처리 과정의 선정과 선정 이유 문제 해결을 위해 발생 가능한 다양한 처리 과정 중에서 주요 처리 과정을 선정하기 → 선정 과정에 가치평가와 판단과 같은 가치에 대한 작업이 개입됨 주요 처리 과정 선정 기준과 이유 설명하기 각 과정이 주요 처리 과정에 포함된 이유 설명하기 																
[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.	6. 문제 해결에 필요한 구조(순차, 선택, 반복) 선택하기 7. 알고리즘으로 표현하기 - 의사 코드로 표시 - 순서도로 표시 → 이후 프로그래밍 영역으로 이어지게 된다면 ‘문제 해결 및 프로그래밍’ 영역 전체 과제가 됨	<ul style="list-style-type: none"> 알고리즘 표현하고 공유하기 표현과 공유의 주안점(기준으로 정하기) → 빠짐없이 표현되었는가? → 다른 사람이 잘 이해할 수 있는가? 의도한 바가 제대로 전달되는지 확인 [자기 평가1] 제대로 전달되었다면 어떤 측면이 제대로 작용해서라고 생각하는지 서술하기(자신이 정한 주안점이 적합했는지, 그것을 잘 적용했는지) [자기 평가2] 제대로 전달되지 않았다면 무엇이 문제였고, 향후 어떻게 보완하면 좋을지 서술하기 [동료 평가1] 동료의 공유 내용이 잘 전달되었다면, 동료의 중점 사항과 잘 전달된 이유에 대해 서술하기 [동료 평가2] 동료의 공유 내용이 잘 전달되지 않았다면 왜 그렇게 느꼈는지 서술하기 자기 평가와 동료 평가는 척도와 서술(이유기재를 위한)로 구성할 수 있음 																

VII. 결론

세계 각국은 디지털 대전환 시대의 산업과 사회 변화에 대한 적극적인 준비와 대응을 하고 있다. SW와 AI를 포함하는 디지털 역량은 이를 대비하기 위한 미래 역량으로 인식되어 세계 주요 기구와 국가들은 SW·AI 교육을 강화하는 추세이다. 이와 같은 흐름은 한국에서도 마찬가지다. 초·중등학교 교육에서 정보 교과는 보통 교과이자 필수 교과로, 정보 역량은 일반 역량으로서 자리매김해가고 있다. 이와 더불어, 정규 교육과정에서 학습자의 학업 성취 수준을 보다 체계적으로 측정해야 할 필요성에 따라 정보 교육에서도 평가가 중요하게 인식되고 있다.

정보 교육과정은 교과 교육의 실제와 비교하여 국가 교육과정과 학교 교육과정의 측면, 총론과 교과 교육과정 측면에서 차이가 있다. 다른 한편으로, 교육과정 결정의 분권화와 교육과정에 관한 학교의 자율성 증대의 경향성에 의해 교육과정에 대한 교사의 복합적 역할(의사 결정자, 실천자, 개발자 등)이 기대되고 있다[8]. 그러므로 국가 교육과정의 특징에 의해 정보 교육과정의 평가 영역을 충분히 이해하고 활용하려면 정보 교육과정의 평가 영역과 함께 교육평가, 해당 교육과정기의 총론 및 총론에 제시된 평가 영역, 그리고 교과 내용 등을 다양하게 고려해야 한다. 동시에 이와 관련된 정보 교과 중심의 연구가 필요하다.

본 논문에서는 이와 같은 연구의 필요성에 따라 다음의 목적으로 중등 정보 교육과정을 바탕으로 정보 교육의 평가 설계를 위한 절차와 교과 내용 분석 기준을 제시했다. 첫째, 정보 교사가 학교 교육과정에서의 평가 설계를 위해 참조할 수 있는 정보 교과 중심의 정보를 제공하고자 했다. 둘째, 전국적 기준인 국가 교육과정의 평가 영역에서 제시하는 내용이 한정되어 있으므로, 이를 보완하기 위해 정보 교과에서 활용할 수 있는 다양한 평가 관련 정보를 유형화하여 제공하고자 했다. 셋째, 정보 교육과정의 이해와 활용을 위한 구조적 틀을 제공하여 교사들이 정보 교육 현장에서 다루어야 하는 다양하고 폭넓은 교과 내용과 주기적으로 변화하는 교육과정에 적응하고 이를 응용하는 과정에 기여하고자 했다. 이를 위해 본 논문에서는 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가를 제안하여 정보 교과 내용을 지식·기능·태도 면에서 분석하여 평가와 연계하도록 했

다. 정보 교과 지식의 특성과 이를 반영하여 재구조화한 지식·기능·태도의 위계 및 분류는 평가 설계를 위한 정보 교과 내용의 분석 기준으로 활용할 수 있다.

본 논문의 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 정보 교과의 지식의 특징은 무엇인가? 둘째, 정보 교과 특징에 기반한 지식, 기능, 태도의 구조는 무엇인가? 셋째, 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가의 구성과 적용 절차는 무엇인가?

연구 절차는 탐색, 설계, 타당화, 결과 도출의 4단계로 구성했다. '탐색' 단계에서는 연구문제에 관한 자료를 수집, 정리했다. 한국, 미국, 영국의 교육과정 및 관련 문서, 교육과정, 교육목표분류, 교육평가 관련 연구와 도서를 대상으로 문헌 연구를 실행했다. '설계' 단계에서, 중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가를 설계했다. 설계 내용은 정보 교과 지식의 특징, 정보 교과를 위한 지식·기능·태도 구조의 시안, 평가 방안 및 적용 절차 등이다. '타당화' 단계에서 설계 내용의 이론적 측면과 현장 적용성의 관점에서 적합성과 타당성을 검증했다. 마지막 '결론 도출' 단계에서 타당화 결과를 최종 정리하고, 논의 및 제언을 도출했다.

타당화를 위해 학계와 현장 전문가 총 16인의 이질적 집단으로 구성된 전문가 패널을 대상으로 델파이 방법과 심층 면담을 진행했고, 총 3차의 델파이 설문 과정을 거쳐 합의에 도달했다. 전문가 의견의 합의 도달 여부를 위한 분석은 정량적·정성적 방법을 함께 적용했다. 구체적으로, 합의 도달 여부의 양적 평가 기준(표준 편차, 사분위수 범위, 적합 비율, CVR)을 검토하고, 이를 만족할 때 서술 의견과 심층 면담 내용에 대한 질적 분석 내용을 검토하여 종합적인 합의 도달 여부를 결론을 내렸다. 합의 평가의 양적 기준은 Giannarou and Zervas[82]의 연구와 Lawshe[85]의 연구를 참조했다. 타당성 검증의 내용은 평가 방안 적용 절차, 지식·기능·태도 각각의 구조 및 그들 간의 관계성, 지식-기능-평가 방안과 태도-평가 방안 등이었다.

연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 중등 정보 교육과정에 기반한 정보 교육 평가의 설계 절차와 주안점을 제시했다. 둘째, 설계에 필요한 중등 정보 교과 내용의 분석 기준을 제시했으며, 세부적으로 정보 교과 지식의 특성 및 지식 위계, 기능 분류, 태도 분류로 구성했다. 셋째, 중등 정보 교육에 활용할 수 있는 평가 방안을 제시했으며, 세부 내용으로 평가 유형과 세부 유형을 정리하고, 이를 바탕으로 지식-기능 관계 및 태도 구조에 따른 적용 방안을 제시했다. 이해를 돕기 위

해 평가 방안을 적용한 통합 사례와 총괄 수행 과제를 포함했다.

연구 결과 및 결론을 토대로 한 연구의 의의와 논의 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 논문은 국가 교육과정을 토대로 하여, 중등 정보 교육에서 평가 설계 과정과 평가 설계에 필요한 정보 교과 내용의 분석 기준을 제공했다.

본 논문에서는 국가 교육과정인 정보 교육과정의 이해와 활용을 돕기 위해 국가 교육과정의 특징과 한계를 분석했다. 그 목적은 국가 교육과정이 전국적 기준 이기에 제공하기 어려운 정보와 해당 교육과정기에 세세하게 모두 담지 못하여 생략되는 정보 등으로 인한 한계를 보완할 수 있는 자료를 제공하기 위함이었다. 이 과정에서 정보 교육과정에 관한 논의와 시사점을 일부 제시했지만, 정보 교육 과정 설계의 새로운 방향성 제시의 목적은 아니다.

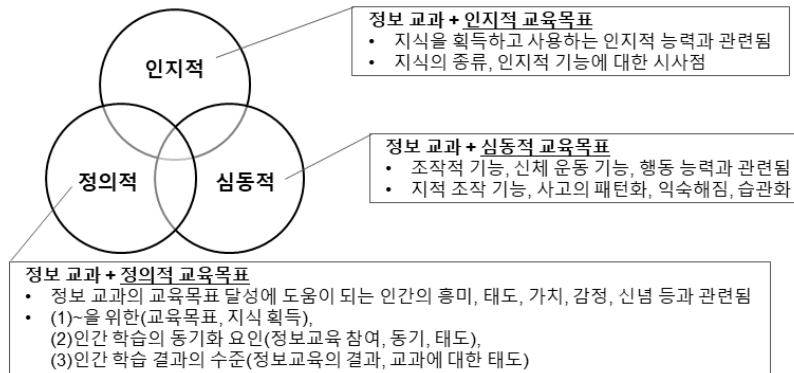
중등 정보 교육과정의 분석 및 활용에 본 논문의 제안 방법을 사용할 때 다음의 이점을 기대할 수 있다. 우선, 정보 교육과정 성취기준 기술 방식의 한계를 보완할 수 있다. 다음의 2015 개정 정보 교육과정[16]의 성취기준을 살펴보자.

[9 정 02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.

[9 정 03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.

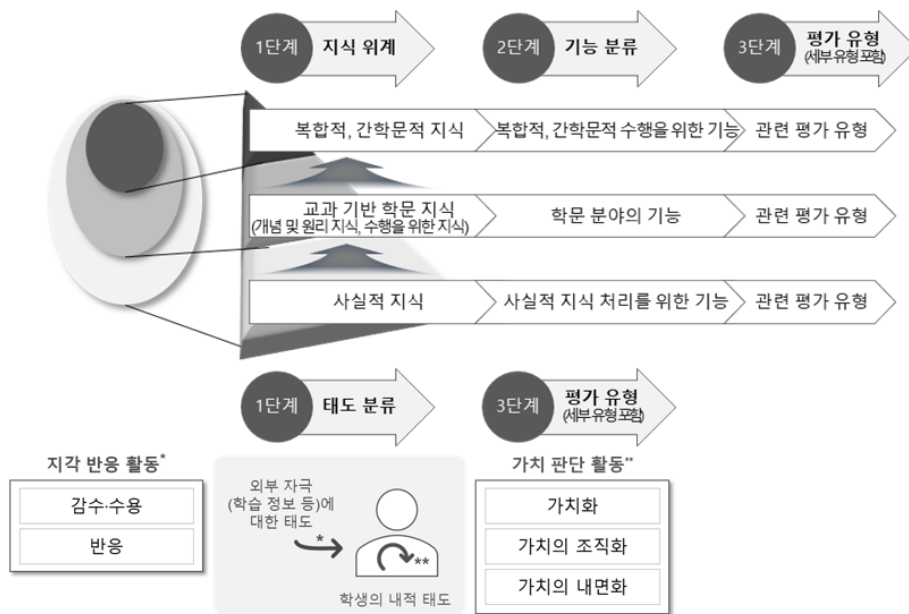
[9 정 04-03] 변수의 개념을 이해하고 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 작성한다.

기존 정보 교육과정의 성취기준에는 ‘이해하다’의 사용 빈도가 높다. 그러나 ‘이해하다’는 정보 교육과정에서 제시하는 기능에 포함되지 않는다. 이 같은 성취기준 기술 방식의 문제점은 교수자가 기대하는 수행 결과가 무엇인지 모호하고, 정보 교과 교유의 교과 기능을 드러내지 못할뿐더러, 오히려 높은 가능성으로 정보 교과목이 인지적 영역의 비중이 큰 과목으로 보일 여지가 있다. 또한, 인지적 영역 중심 교육에 대한 평가 설계는 지식 습득 여부의 확인에 치우칠 수 있다. 본 논문에서는 이와 같은 한계를 극복할 수 있도록, 교과 내용을 지식·기능·태도의 관점에서 다각도로 분석할 수 있도록 했고, 교과 내용을 분석할 수 있는 기준을 제시했다. 이를 통해 [그림 VII-1]과 같이 정보 교육에서 인지적·정의적·심동적 교육목표를 활용할 수 있다.



[그림 VII-1] 정보 교과와 인지적·정의적·심동적 교육목표

다음으로, 정보 교육과정이 개정되어도 본 논문에서 제시한 설계 과정과 교과 내용 분석 기준을 적용할 수 있다. 새로운 교육과정과 해당 교과서에 대해서도 교수·평가 설계 단위를 설정할 수 있고, 교과 내용의 구조적 관점에서 교육과정과 교과서를 분석할 수 있다. 왜냐하면 교육과정의 개편으로 영역이 바뀌어도 교과 지식의 특성으로 인해 교육과정 및 교과서의 내용 분석에 지식·기능·태도의 구조를 동일한 방식으로 적용할 수 있기 때문이다. 이를 통해 교사들이 교과 내용 요소를 별개의 지식 항목으로 인식하기보다, 해당 영역 및 정보 교과 전체의 구조 안에서 요소 간의 관계로 이해할 수 있을 것으로 기대한다([그림 VII-2] 참조).



[그림 VII-2] 교과 내용의 구조적 접근, 교육과정 및 교과서의 분석

정보 교과 내용의 구조적 접근을 위해 본 연구에서는 정보 교과의 지식·기능·태도의 구조에 관해 다루었다. 정보 교과는 배경 학문과 기술의 변화가 크고, 시대 상황에 연동되어 요구되는 교육 내용이 달라진다. 때문에 정보 교과에 드나드는 다양한 영역을 아우르는 교과 지식 자체에 대한 연구가 지속되어야 한다.

둘째, 본 논문은 정보 교과의 평가를 국가 교육과정으로서의 구조적 특징과 정보 교과의 내용 특징의 2가지 관점에서 접근한 의의가 있다.

정보 교사가 정보 교육과정의 평가 영역을 이해하고 활용하는데 필요한 지식은 교육평가, 해당 시기의 교육과정 총론과 총론에 제시된 평가, 교과 내용학적 지식 등이 있다([그림 VII-3] 참조). 국가 교육과정에서 학교 교육과정으로 구체화하는 과정, 총론과 교과 교육과정의 연계성을 이해해야 하는 점은 모든 교과에서 필요한 공통점이라 할 수 있다. 그러나 이를 이해하는 데 필요하고 도움이 되는 정보(여기서는 정보 교과 내용의 분석 기준)는 각 과목의 개성을 반영하게 된다. 각 교과목은 2015 및 2022 개정 교육과정에서 강조하는 교육 내용 구조화와 과정 중심 평가 및 평가의 다양화를 구체화하기 위한 나름의 전략이 필요하며, 본 논문에서는 [그림 VII-3]과 같이 정보 교육과정의 평가와 관련하여 알아야 할 내용을 정보 교과 중심으로 정리했다. 본 논문에서 제시한 평가 설계 과정과 교과 내용 분석 및 평가 적용을 위한 기준은 이를 위한 내용이라 할 수 있다.

2015 개정 교육과정의 총론에서 교과 지식에 대한 구조적 접근을 통한 심층적 이해를 강조했으며, 이와 같은 방향성은 현재 준비 중인 2022 개정 교육과정에도 유지될 전망이다. 본 논문에서는 기존 2015 개정 교육과정과 준비 중인 2022 개정 교육과정 총론의 방향성과 함께 정보 교과와의 공통점을 함께 고려하여 교육과정 재구조화의 전략으로서 백워드 설계를 적극적으로 활용할 것을 제안했다. 아울러, 총론에서는 교수·학습에서의 목표-과정-결과의 일관성을 유지하게 하는 평가의 교육적 기능을 강조했다. 본 논문에서는 총론에서 강조하는 평가의 교육적 기능을 정보 교육에서 더 원활하게 구현할 수 있게 하려면 적용 가능한 평가의 유형과 세부 유형의 자료를 제공했다. 이를 통해 정보 교과와 관련된 교육과정 전반의 내용을 알 수 있고, 정보 교육에 대한 자신의 관점을 형성할 수 있다.



[그림 VII-3] 정보 교육과정 평가 영역의 이해와 활용

정보 교육의 평가와 관련하여, 정보 교육에서 교사들의 학생 평가를 돕기 위한 다양한 연구가 진행되어 왔다. 우선 김경훈 외[17]의 연구와 같이 성취기준 자체에 대한 평가 기준을 마련하는 경우에는 연구 결과를 직관적으로 적용할 수 있는 장점이 있지만, 교육과정의 개편으로 인한 영향을 그대로 받는 한계가 있다. 교과 교육과정은 대체로 목표(성격), 내용, 교수·학습 방법, 평가 등으로 구성되는데, 일반적으로 교육과정 각론이 개정될 때 가장 큰 변화가 있는 요소는 영역과 성취기준에 해당하는 ‘내용’이기 때문이다[92]. 그런데 지식의 구조 관점에서 성취기준을 보면, 각 성취기준은 여러 위계의 지식으로 구성되어 있고 이 지식은 성취기준을 구성하는 요소로 볼 수 있다. 성취기준을 구성하는 지식 요소는 정보 교육과정의 내용 영역에 따라 달라진다. 그럼에도 교과 지식을 분석할 수 있는 기준이 있다면, 정보 교육과정의 성취기준이 바뀌거나 정보 계열의 다른 교과목에도 적용할 수 있다.

다른 한편으로 교육목표분류를 정보 교육 평가에 적용하는 연구는 교수·학습 과정에서 학생들의 인지 과정을 파악하고, 해당 분류에 의한 교과 내용의 성격에 따라 평가 도구의 유목화에 도움이 된다. 교육목표분류를 정보 교육에 적용할 때 학습 경험의 일관성을 강화할 수 있고, 교수자들 간의 소통을 촉진하여 이해와 협업을 증진시킬 수 있다. 즉, 성취기준 자체를 대상으로 평가 방안을 개발하는 연구에 비해 보다 일반적으로 적용할 수 있는 장점이 있다. 반면에, 정보 교육에 교육목표분류를 적용하는 과정에서 겪는 어려움이 있다. 교육학 기반의 일반적인 목적으로 개발된 교육목표분류가 용어, 위계, 적용법 등에서 정보 교과에 적절히 부합하는지 여부는 지속적인 논의의 대상이었다. 더욱이 Bloom 외와 Anderson 외의 인지적 영역의 분류 중심으로 적용되는 양상에서 인지적 측면의 연구에 치우

친 면이 있었음을 알 수 있다. 국가 교육과정에서는 꾸준히 인지적, 정의적, 심동적 영역의 교수·학습이 균형을 이룰 것을 지향했지만 한계가 있었던 것으로 해석할 수 있다.

국가 교육과정의 총론 및 교육학 이론이 제시하는 바를 정보 교과에 반영하기 위해서는 정보 교과의 특징에 기반한 조정 작업이 필요하며, 이를 평가에까지 적용할 수 있는 보다 입체적이고 다차원적인 접근이 필요하다. 그러므로, 앞으로도 이와 관련하여 논의를 보다 발전시키고 적용 사례를 공유할 필요가 있다. 그리고 폭넓게 축적된 자료는 정보 관련 과목의 교과 교육과 다양한 융합 교육에 활용될 수 있다.

셋째, 국가 교육과정과 현장 교육 사이의 간극을 보완할 수 있는 다양한 관점의 자료를 제공한다.

홍지영 외[93]의 연구에서 알 수 있듯이, 교육과정이 개정된 후 안정화될 때까지 교사들은 부담을 느끼며, 다양한 형태의 수업과 교수 자료를 필요로 한다. 교과 내용의 변화가 클수록 교사들의 부담감과 자료 지원의 필요성이 커지는 것은 당연하다. 문제는 교수·학습 자료의 제작과 관련 연구 결과의 누적에 충분한 시간이 필요하고, 교육과정의 부분 개정 정책으로 인해 개정 주기가 일정치 않다는 점이다. 게다가 정보 교과는 학문 및 기술 변화와 사회 요구 반영의 필요성에 의해 교과 내용 요소의 변화가 크고 포함 요소가 늘어날 수 있음을 함께 염두에 두어야 한다. 따라서 교과 내용에 관한 교수·학습 자료 및 연구와 함께, 교사 스스로 교과 내용 요소를 분석하고 구조할 수 있게 하는 자료 제공이 필요하다.

고영민 외[32]는 정보 교사의 역량으로서 5개 영역(정보 교과와 관련된 교육과정 재구성, 교수·학습 전략 수립 및 활용 능력, 교육평가 리더십, 정보문화 리더십, 교직소양)의 능력과 각각의 하위 능력 단위를 제시했다. 그 중 교직소양은 정보교사를 포함한 모든 교사에게 요구되는 항목이다. 이들 역량 중에서 교사의 경력에 비례하여 자연스럽게 향상되는 부분이 있을 것이다. 반면에 교사가 스스로 인식하고 의도하지 않는다면 교직 경력이 길어져도 제자리 수준에 머무는 부분도 예상할 수 있다. 따라서 정보 교사로서 함양해야 할 역량을 인식하고, 이를 위한 자발적 의지를 북돋는데 기여할 수 있으려면 여기에 도움을 줄 수 있는 적

절한 정보 제공이 필요하다. 이와 관련하여 국가 교육과정에 기반한 교수·학습 및 평가를 위해 필요한 전반적 자료가, 특히 정보 교과를 중심으로 재구성되어 제시된다면 그 내용이 정보 교사에게 더욱 친근하게 느껴질 수 있을 것이다.

강오한[94]과 최현중[23, 24]의 연구에서 알 수 있듯이, 동일한 정보 교육과정을 근거로 교과서를 편찬해도 교과서마다 단원 간 분량과 내용 기술에서 차이가 있었다. 교과서를 제작할 때는 교과목의 교육과정과 교과서 편찬 상의 유의점 및 인정기준 등을 고려하게 된다. 이 문서들은 교과서 편찬을 위한 공통적이고 일반적인 내용과 필수 사항을 중심으로 하므로, 교과서 편찬 위원들의 해석에 따라 해당 교과서의 특징이 드러난다. 이것이 교과서 간의 차이로 나타나게 되는 것이며, 다른 한편으로는 교과 교육의 다양성으로 이해할 수 있다. 반면에, 이 차이가 교사에게 따라 교과서 간 내용의 차이가 크고 일관성이 부족한 교과의 특징으로 인식되어 혼란스러움과 부담감으로 작용할 수 있다. 만약 교과의 내용 요소를 구조적으로 분석하고 파악할 수 있는 근거가 제시된다면 다양한 교과서를 비교할 수 있고, 자신의 수업에 반영할 수 있는 기준을 세워나갈 수 있을 것이다.

이와 관련하여 현장 전문가의 심층 면담 내용에서 ‘전체적으로 현장에 어떤 도움이 되겠는지에 대해 느낀 점이 있는지?’에 대한 다음의 응답을 참조할 수 있다.

(현장 전문가 3)

정보 교육에서 다음의 애로사항을 경험했다.

- 정보 교과는 타 교과에 비해 교사 자율 편성의 범위가 넓다. 그러다 보니 평가가 애매하다.
- 교과서 내용이 광범위하여 애들에게 맞을까 고민된다.
- 정보 교육과정은 자주 없어지고, 2015 개정 교육과정은 원론적인 느낌이다.
- 정보 과목은 교과 교육 관련 자료가 많이 쌓이지 않은 편이다.
- 교육과정-교과서 격차가 크다.

따라서,

- 교육과정 안에서 깊이 정리할 수 있어야 하고, 교육과정 기반의 재구성이 중요하다.
- 연구 내용이 많아 보이지만, 신규 교사나 정보 교육과 관련하여 고민하시는 분들에게 도움이 될 것이다.

(현장 전문가 4)

- 정보 교과 지식을 다양한 차원으로 제공한 것이 도움이 되었다.
- 정보 교육 관련 전체적인 내용의 파악이 가능했다.

(현장 전문가 7)

- 지식-기능-태도에서 평가할 때 지식 측면으로 치우칠 수 있는데, 다양한 측면 고려 가능했다.
- 평가할 때 출제 유형을 다양하게 활용할 수 있을 것 같다.
- 다양한 정보가 제공되어 체크리스트의 느낌이 있었다. 즉, 연구 내용에 대해 2 가지 측면이 존재한다: (1) 내용이 많다 (2) 다 들어 있다.

넷째, 중등 정보 교육의 평가에서 정의적·심동적 영역에 관한 인식을 확인하고, 관련 내용을 보다 체계화하고 강화했다.

델파이 설문지의 서술 응답과 심층 면담의 내용을 통해서 정보 교육 분야에서 정의적·심동적 교육목표가 익숙하지 않은 영역임을 알 수 있었다. 이것은 학계와 현장의 공통 반응이었다. 본 연구에서 제시한 정의적·심동적 영역에 대한 내용이 낯설다는 반응과 그럼에도 불구하고 필요하다라는 의견이 함께 제시되었다.

인지적 측면이 강조되었던 기존 교육에 대한 반성으로, 정의적 영역과 심동적 영역의 중요성이 강조되고 있다. 2015 개정 정보 교육과정에서 가치관, 흥미, 협력과 협업, 공유와 참여 등의 키워드를 중심으로 관련 내용을 다루고 있다[16]. 그러나 아직은 학생들의 가치관과 흥미를 고려하여 정의적 능력을 평가하거나, 공유와 협력 및 협업을 유도하도록 하는 등의 추상적 접근에 머무는 한계가 있다. 이를 해결하기 위해 정보 교과에서 함양하고자 하는 가치와 태도를 교육목표화하여 체계적으로 접근할 수 있다. 정보 교육에서 정의적·심동적 영역의 교육목표 설정과 평가의 필요성과 방안을 보다 적극적으로 살펴봐야 할 것이다.

Wilson[49]은 정의적 특성을 발달시킬 수 있는 상황의 예를 제시했고, 정보 교육에 적용할 수 있는 내용이 있다. 그러나 제시된 내용이 위계화되거나 범주화된 것은 아니므로, 정보 교육에 관심 있는 누구라도 접근이 용이하도록 체계적으로 제시될 필요가 있다. 우선 정보 교과의 특성에 적합한 정의적·심동적 교육목표분류와 각 범주가 포함하는 내용, 사례가 다양하게 제시되어야 하고, 이를 기반으로 다양한 평가 도구 개발과 현장 적용 사례가 적극적으로 공유되어야 한다.

정보 교과의 정의적·심동적 교육목표에 관해 각 학교급 학생들의 발달 단계를 고려한 연구도 필요하다. 이는 정의적 영역과 심동적 영역 각각의 발달 단계에 대한 연구가 있을 수 있고, 다른 측면에서는 인지적 발달에 따른 가치와 태도를 체계적으로 함양하는 방안에 관한 연구가 가능하다. 정의적·심동적 영역의 발달

은 인지적 발달과 연계되고, 인지적·정의적·심동적 영역은 서로 영향을 주고받는 관계이므로, 학생들이 정보 교과목을 학습하는 과정에서 발달하게 될 인지적·정의적·심동적 영역을 종합적이고 체계적으로 관찰하고 의미를 발견하는 연구가 가능하다. 이러한 연구의 필요성은 디지털·정보 역량의 중요성이 커짐에 따라 일상의 문제 해결을 위한 일반적 역량으로서 정보 역량을 함양해야 하고, 이를 위한 정의적·심동적 접근이 더욱 요구되기 때문이다. 이와 관련된 연구 결과는 정보 관련 교과목과 융합 교육에서도 활용이 가능할 것으로 예상된다.

다섯째, 중등 정보 교육 연구에서 정보 교과 지식의 특징을 짚어보고, 교과 내용 구조화를 위한 위계와 분류 체계에 정보 교과와 연계성을 드러내는 용어와 표현을 사용했다.

타당화 과정에서 전문가들은 연구 내용에 사용된 용어와 표현에 대한 의견을 가장 활발히 제시했다. 본 연구에서는 정보 교육의 평가 설계를 위해 백워드 설계, 교육 내용 구조화, 교육목표분류, 교육평가와 관련된 관점과 요소를 소개하고 적용했다. 내용 면에서 정보 교육 연구에서 주로 초점을 두었던 지식, 기능과 함께 다소 피상적으로 접근되었던 태도에 대해 더욱 자세히 다루었다. 이와 같은 연구 내용을 제시했던 1차 설문에 대해 전문가들로부터 ‘어렵다, 추상적이다, 일반적이다, 불명확하다’와 같은 의견을 받았다. 태도에서는 정보 교과와의 연계성에서부터 향후 적용 방안에까지 더 자세한 내용이 필요하다는 응답을 받았다. 피드백의 의미를 보다 구체화하기 위해 진행한 심층 면담에서 파악한 원인은, 1차 설문의 연구 내용에서 교육학적 의미를 잘 전달하기 위해 해당 용어와 표현의 원형을 유지하려 했기 때문이었다. 그러나 이 내용은 정보 교과의 관점에서 일반론적이고 추상적으로 받아들여지는 경향이 있었다. 말하자면, 정보 교육 분야에서 익숙하지 않고 정보 교과와의 연계성이 명확하지 않은 용어와 표현은 정보를 제공하기보다는 모호함과 어려움으로 대변되는 부담으로 작용하는 것이었다.

이와 같은 문제를 해소하기 위해 복수의 전문가들이 제안한 의견은 본 연구의 주된 활용 주체의 특징을 고려하고 교과의 특징을 반영하도록 하는 것이었다. 타 분야의 관점과 용어를 적용할 때 정보 교과의 관점과 특수성을 잘 드러내는 용어로 재진술하고, 그에 관한 의견 청취가 필요함을 알 수 있었다. 덧붙여 이와 같은 연구

내용을 설명할 수 있는 적절한 사례를 개발하여 함께 제공하는 것도 요구되었다.

용어는 접하는 사람에 따라 이해의 차이가 발생한다. 전달하고자 하는 바를 표현할 때 원래 의도와 무관하게 특정 영역을 대표하거나 연상시키는 용어를 사용하는 경우가 있는데, 어떤 사람은 그 의미를 확대해서 받아들일 수 있다. 모두에게 같은 정도의 이해를 기대할 수는 없는 일이지만, 비교적 한정된 범주 안에서 인식과 이해가 공유되도록 노력해야 한다. 따라서 표현의 구체성과 추상성에서 어느 정도를 유지하고, 어떤 용어를 사용할 것인지 유념할 필요가 있다.

마지막으로, 정보 교육의 연구와 관련하여 인식과 의견의 차이는 전문가의 환경과 정보 격차 등에 의해 발생함을 확인하고, 이를 보완하고 지원할 수 있는 연구의 필요성을 제시했다.

델파이 연구를 설계할 때 전문가 집단 선정에 관해 한계로 지적되는 바가 있다. 첫째, 전문가 표본을 정할 때 무작위 추출하지 않고 연구자가 선정한다는 점이다. 이 과정에서 전문가 집단의 성격이 편중될 수 있고, 합의된 결과의 타당성도 과장될 수 있음을 지적한다. 둘째, ‘전문가’의 의미가 모호하다는 점이다. 기존 연구에서는 ‘전문가’의 의미를 연구 주제에 관하여 (1) 정보가 풍부한 사람, (2) 관련된 분야의 전문가, (3) 연관된 특정 영역에 대한 지식을 가진 사람 등으로 제시되고 있으며, 이와 함께 연구 문제에 관한 관심 정도와 지속적 참여 의지도 중요한 요건으로 제시되었다. 셋째, 전문가 규모와 특징, 선정 방법 등에서 검토할 사안을 제시한 연구들은 있으나, 델파이 연구에서 일반적으로 채택하는 체계적인 방법론이 제시된 것은 아니다. 이들 사안은 델파이 연구에 관한 주요 논쟁거리이자 한계로 인식된다[81-84].

전문가 집단의 선정에서, 앞에서 언급한 한계를 염두에 두는 한편 연구 진행 과정 및 결과 분석과 관련된 현실적 연구 조건을 참작한 설계가 요구된다. 의사 결정에 참고할 조건으로 첫째, 전문가 집단의 동질적, 이질적 특성이다. 본 논문의 연구 주제처럼 다양한 영역을 복합적으로 다룰 때 이질적 집단 설계를 통해 해당 내용을 다각도로 조명하는 것이 가능하다. 둘째, 적절한 표본의 크기이다. 표본의 크기가 커질수록 합의 결과의 품질 향상 효과를 기대할 수 있다. 그러나 연구자는 기대하는 합의 정도에 도달할 때까지 설문이 장기간 진행될 가능성과

이에 따른 참여도와 설문 응답 품질의 유지 및 비용을 예상하여 전문가 집단의 규모와 대상을 설계해야 한다. 셋째, 설문 반복 횟수의 설계이다. 이는 앞에서 언급한 집단의 크기와 연계된다. 마지막으로, 델파이 방법을 보완하고 검증할 수 있는 연구 방법을 추가할지 여부이다. 주로 병행되는 연구 방법으로 전문가 인터뷰나 설문 조사 등이 알려져 있다[81-84].

본 논문에서는 델파이 연구 적용의 타당성을 높이기 위해 첫째, 주제의 복합적 성격을 고려한 이질적인 전문가 집단을 설계했다. 연구 주제가 교육학, 정보 교과, 교과 교육 현장 경험 등의 복합적 영역에 바탕을 둬서 규정하고 각 영역에 대한 지식이나 경험이 있는 사람들을 전문가로 간주하여 섭외했다. 이와 같은 설계를 통해 연구 문제에 관한 다양한 의견을 청취하여 수렴하고자 했다. 둘째, 합의 도출을 위해 설문을 반복할 때 이전 설문 결과의 정보를 충분히 제공했다. 델파이 방법의 주요 특징인 참여자의 익명성과 설문의 반복 및 통제된 피드백은 개별 전문가가 타당성 검증 사안에 관한 자신의 전문성과 갱신된 정보를 바탕으로 견해를 유지하거나 변경할 수 있게 하면서[81], 전문가가 불필요한 영향을 받을 여지는 제거할 수 있다. 셋째, 델파이 방법의 보완을 위해 전문가 심층 면담을 병행하여 진행했다. 델파이 설문에서 Likert 척도 선택과 함께 서술 응답이 가능하게 설계했다. 그러나 서면 응답으로 전달할 수 있는 의미의 한계가 있을 것으로 예상하여, 이를 보완할 수 있는 심층 면담을 진행했다. 마지막으로, 전문가 특성을 고려하여 응답을 해석했다. 이때 델파이 서술 응답과 면담 내용을 활용했다.

타당화 과정에서 ‘부적합/매우 부적합’ 응답에 대한 의미 분석이 필요했다. 우선 설문에서 ‘적합’과 ‘부적합’에 대한 자문진의 명확한 의사 표현을 유도하기 위해 ‘매우 적합/적합/부적합/매우 부적합’의 4점 척도를 사용했다. 이에 ‘보통’ 선택지가 없어 응답이 까다로웠다는 자문진의 의견이 있었다. 다음으로 전문가의 관점에서 문항에 일부 적합한 면과 일부 부적합한 면이 공존할 수 있으므로 서술 의견과 면담을 통해 응답의 의미를 분석했다. 이를 통해 문항과 함께 제공되는 근거 자료가 충분히 납득할 만하여 설득된다면 ‘적합’을, 충분하지 않다면 ‘부적합’을 선택하게 됨을 알게 되었고, ‘적합’과 ‘부적합’ 응답에 언급되는 의견을 종합하여 해당 근거를 확인할 수 있었다. 즉, 유사한 의견이 ‘적합’ 응답에서는 보

완 의견으로 제시되고, ‘부적합’ 응답에서는 부적합의 사유로 제시되는 경우를 확인할 수 있었다. 그러므로 응답을 다각도로 분석하여 타당화 결과에 반영할 필요가 있었다.

설문 결과의 분석을 통해 ‘부적합’ 응답은 주로 학계 전문가에서 나타나는 것을 발견했다. 부적합의 근거와 보완 사항으로 연구 내용을 뒷받침하는 내용과 사용 용어에 관한 요구가 많았다. 이와 비교하여 현장 전문가의 경우, 제시된 내용이 본인의 교수·학습 경험에 비추어 적용 가능한지가 주요한 판단 근거가 됨을 알 수 있었다. 그런 점에서 명확한 정보 제공을 위해 개념을 한정해야 하지만, 너무 구체적이면 다양한 상황의 적용에 오히려 장애 요소가 될 수 있었다.

아울러 교사들 간의 정보 격차를 확인할 수 있었다. 정보 격차의 요인은 근속 연차, 근무지와 같은 환경, 교과 교육 관련 연구 참여 및 활동 경력, 교과 교육 관련 정보 교류 환경 등으로 유추되었다. 다양한 이유에 기인하는 정보 격차는 교사가 접하는 정보 교육 관련 정보에 대한 인식에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 정보 교사의 교과 교육 관련 정보 격차와 이를 발생시키는 요인에 관한 심층적인 연구와 격차를 줄일 수 있는 정보 제공 방안의 모색이 필요하다.

본 논문은 중등 정보 교육 대상의 평가 설계에 관한 이론 중심의 방법론을 제시했다. 연구의 타당성 확보를 위해 전문가 의견을 수렴하고, 본 논문을 읽을 교사들의 이해를 돕기 위해 ‘추상화와 알고리즘’ 영역의 사례를 제시했으며, 평가 설계 절차에 관한 템플릿을 부록에 제시했다. 그럼에도 이론 중심 연구의 한계는 존재한다. 이와 관련된 향후 연구 과제로서 교사 대상의 실행 연구, 현장 적용에 더욱 적합한 형태의 템플릿 발전 및 워크북 개발, 학교급별 교과 영역별 사례 개발, 교사 교육 및 연수 프로그램 개발 등이 필요하다. 사례 제공의 필요성은 학계와 현장 전문가 모두가 강조한 내용으로, 교사는 사례를 통해 이론이 적용된 상황을 시뮬레이션할 수 있다. 사례뿐만 아니라 템플릿, 워크북과 같은 자료 역시 연구 내용을 뒷받침하고 구체화하므로 교사들이 실제적 관점에서 의미 구성을 명확히 할 수 있도록 돕는 역할을 하며, 또한 교사들의 현장 적용 가능성을 판단하게 하는 자료로 활용된다.

향후 연구 과제로서 두 번째 영역은 정보 교과 지식 자체에 관한 연구이다. 소

경희[33]는 교과 교육과정이 교과 내용으로서의 ‘강력한 지식(powerful knowledge)’을 탐색하고 규명해야 교수·학습 내용의 안정성과 지속성을 유지할 수 있고, 잦은 개정의 요구에 휘둘리지 않을 수 있다고 했다. 정보 교과의 경우 제6차 교육과정기에 개설된 만큼 교과의 역사가 비교적 짧고, 교육과정이 개정될 때마다 내용 영역이 크게 변하는 경향이 있었다[10]. 이는 과목이 기반하는 정보 통신 및 컴퓨팅 분야의 변화·발전이 급격하고, 이와 관련하여 사회에서 요구하는 역량이 달라지기 때문이다. 어쩌면 이 같은 변화가 정보 교과의 발전 과정이라고 할 수 있을 것이나, 교사들에게 교육과정의 짧은 개정 주기와 큰 폭의 내용 변화는 부담으로 작용하게 된다. 따라서 정보 교과에서 소경희[33]가 주장하는 강력한 지식에 해당하는 핵심 지식과 이를 획득하는 과정을 규명하는 연구가 이루어져야 한다. 정보 교과의 내용 영역과 영역별 내용을 무엇으로 구성할 것인가에 관한 연구와 함께, 정보 교과를 구성하는 다양한 내용 영역을 관통하는 교과의 내용 특성이 무엇인가에 관한 연구가 필요하다. 이를 통해 정보 교과의 지식, 기능, 태도의 특성과 구조 및 관계가 더욱 명확히 규정될 것이며, 교사들의 교수·학습 및 평가의 설계에 참조가 될 것이다.

정보 교육은 다양한 연령대를 대상으로 폭넓게 진행되고 있고, 점차 누구에게나 정보 관련 역량이 필요한 것으로 인식되는 상황이다. 따라서 효과적이고 효율적인 정보 교육의 제공을 위해 학습자의 정보 관련 능력을 다양한 방식으로 진단하고 평가할 필요가 있다. 이와 관련하여 영어의 공인 평가 시스템과 같은 객관화된 평가와 정량화된 척도의 개발 또한 이루어져야 할 것이다.

이와 같은 향후 연구 과제에 대해 개인과 공적 차원의 접근이 필요하다. 이는 연구 과제의 성격과 접근의 효율성 및 효과성에 따라 좌우된다. 교사 개인의 차원에서는 방법론과 사례를 교육에 적용하고, 관련 경험과 정보를 공유할 수 있다. 학교라는 공간에서 정보 교과를 매개로 교사와 학생 직접 만나는 교수·학습 장면은 교사만이 경험할 수 있는 조건이다. 방법론과 사례를 적용한 후의 한계로 인한 추가 연구가 요구되는 영역과 함께, 정보 교과의 학교 교육과정을 설계하고 실행하고 관련 의사 결정을 하는 중에 교과 교육 연구의 관점에서 공적 차원으로 연구되어야 할 영역에 관한 현장 전문가로서의 적극적인 제안이 가능하다.

연구에 필요한 기간과 자원의 규모로 인해 개인이 할 수 있는 범위를 벗어나

는 경우와 공적 차원의 접근이 더욱더 효율적이고 효과적인 경우가 있다. 우선 정보 교과목의 국가 교육과정 개발의 측면에서, 총론의 주요 사항이 정보 교육과정에 적용된 원리와 정보 교과 역사 관점에서의 의미에 대한 설명 자료를 제공할 수 있다. 다른 한편으로 공적 차원의 연구를 통해 정보 교과 지식의 특성과 국가 교육과정으로서 의미 탐색, 이를 바탕으로 정보 교과 지식의 특성을 반영한 지식의 위계, 기능과 태도의 분류, 관련 교사 대상 교육 및 사례를 포함하는 자료 개발을 위한 연구를 할 수 있다. 정보 교육에 적합한 평가에 관한 연구 역시 목적과 대상, 내용 등 평가를 구성하는 요소가 복합적이고, 개발 결과에 대한 효과성과 타당성 검증이 요구되므로 공적 연구 영역에 더 부합한다. 특히 정보 관련 역량 평가를 위한 공인 시스템이나 다양한 평가 도구 유형별 문제 은행의 구축 등은 정보 교육에 대한 역량과 자원, 영향력과 공신력이 충분히 축적되고 검증된 공적 단체여야 가능할 것이다. 초·중등 정보 교육의 지원을 위한 공적 단체의 활동으로 미국의 CSTA, 영국의 CAS와 같은 국제 사례를 참조할 수 있다. 이처럼 정보 교육 분야에 대해 개인과 공적 차원에서 다양한 층위로 접근하여 누적된 연구 결과에서 변화하는 교육 환경에 대응하기 위한 방향성을 모색할 수 있고, 새로운 교수·학습·평가 방식을 시도할 수 있는 영감을 받을 수 있으며, 제반의 의사 결정에 필요한 근거를 발견할 수 있다. 동시에 변화하는 사회와 교육 환경 속에서 정보 교육에 대한 보다 근본적이고 본질적인 질문을 제기하고, 그에 대한 답을 만들어가는 과정에 이바지할 수 있다.

참고문헌

- [1] 장시준, 김현철, 이재호, 김정남, 김한성, 최승윤, 장준형, 장연주, & 정광훈. (2021). 초·중등 교육을 위한 인공지능 용어 조사 및 표기 제안. 대구: KERIS(한국교육학술정보원).
- [2] 한국교육학술정보원. (2020). *글로벌 AI 교육 정책 동향*.
- [3] 교육부. (2021). *2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안)*. 세종: 교육부.
- [4] 김수환, 김성훈, 이민정, & 김현철. (2020). K-12 학생 및 교사를 위한 인공지능 교육에 대한 고찰. *컴퓨터교육학회 논문지*, 23(4), 1-11.
- [5] 한국과학창의재단. (2021). 맞춤형 교육시스템 구축을 위한 전국민 AI 교육 활성화 방안. Retrieved 2022-04-28, from <https://www.kofac.re.kr/>
- [6] 김수환, 김갑수, 김성훈, 김영식, 김재현, 김종범, 김한일, 김현배, 김현철, 김홍래, 박다솜, 박선주, 박천수, 손원성, 송석리, 심재권, 이재호, 이정서, 전수진, ... 서정연. (2021). 인공지능 교육 플랫폼 개발을 위한 기능 및 서비스 분석. *컴퓨터교육학회 논문지*, 24(2), 25-37.
- [7] 교육부. (2020). *초·중등학교 교육과정 총론(교육부 고시 제2020-225 호 [별책 1])*. 세종: 교육부.
- [8] 교육부. (2017). *2015 개정 교육과정 총론 해설-중학교*. 세종: 교육부.
- [9] 교육부. (1992). *중학교 교육 과정 해설-한문, 컴퓨터, 환경(교육부 고시 제1992-11 호)*.
- [10] 윤혜진, & 조정원. (2021). 중학교 정보 교육과정 변천과 양상 분석 - 제 6 차에서 2015 개정 교육과정까지. *교원교육*, 37(1), 245-264.
- [11] 신수범. (2017). 블룸 분류 기반 초중등 프로그래밍교육의 평가 기준 탐색. *정보교육학회논문지*, 21(5), 547-555.
- [12] 교육부. (2015). *초·중등학교 교육과정 총론(교육부 고시 제2015-74 호 [별책 1])*. 세종: 교육부.
- [13] 진의남, & 고인규. (2017). 2015 개정 교육과정 초등실과 '기술의 세계' 분야의 평가준거 성취기준 및 평가기준 개발 연구. *實科教育研究*, 23(1), 19-34.
- [14] 김경자, 온정덕, & 이경진. (2019). *역량함양을위한 교육과정 설계 (개정판)*. 서울: 교육아카데미.
- [15] 임유나. (2017). 역량기반 교육목표 개발과 분석을 위한 Hauenstein 신 교육목표분류학의 제조명. *학습자중심교과교육연구*, 17(21), 771-797.
- [16] 교육부. (2015). *실과(기술가정)/정보과 교육과정(교육부 고시 제2015-74 호 [별책 10])*. 세종: 교육부.
- [17] 김경훈, 이영준, 안상진, 정웅열, 최정원, & 장원영. (2016). *2015 개정 교육과정에 따른 정보과 평가기준 개발 연구(CRC 2016-2-14)*.
- [18] Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition. *White Plains, NY: Longman*, 5(1).
- [19] 신수범, 김철, & 정영식. (2018). 블룸 이론 기반 KAIE 교육과정의 프로그래밍영역 평가 기준 탐색. *정보교육학회논문지*, 22(2), 195-203.

- [20] Shuhidan, S., Hamilton, M., & D'Souza, D. (2009). A taxonomic study of novice programming summative assessment. *Proceedings of the Eleventh Australasian Conference on Computing Education-Volume 95*, 147-156.
- [21] Thompson, E., Luxton-Reilly, A., Whalley, J. L., Hu, M., & Robbins, P. (2008). Bloom's taxonomy for CS assessment. *Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education-Volume 78*, 155-161.
- [22] Khairuddin, N. N., & Hashim, K. (2008). Application of Bloom's taxonomy in software engineering assessments. *Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Applied Computer Science*, 66-69.
- [23] 최현중. (2014). Anderson 의 교육목표분류법을 이용한 중학교 정보 교과서의 수업목표 분석에 관한 연구. *컴퓨터교육학회 논문지*, 17(1), 51-63.
- [24] 최현중. (2014). Anderson 과 Fuller 의 교육목표 분류법을 이용한 고등학교 정보 교과서의 수업 목표 분석. *韓國컴퓨터情報學會論文誌*, 19(9), 185-196.
- [25] Masapanta-Carrión, S., & Velázquez-Iturbide, J. Á. (2018). A systematic review of the use of bloom's taxonomy in computer science education. *Proceedings of the 49th acm technical symposium on computer science education*, 441-446.
- [26] Johnson, C. G., & Fuller, U. (2006). Is Bloom's taxonomy appropriate for computer science? *Proceedings of the 6th Baltic Sea conference on Computing education research: Koli Calling 2006*, 120-123.
- [27] Fuller, U., Johnson, C. G., Ahoniemi, T., Cukierman, D., Hernán-Losada, I., Jackova, J., Lahtinen, E., Lewis, T. L., Thompson, D. M., & Riedesel, C. (2007). Developing a computer science-specific learning taxonomy. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(4), 152-170.
- [28] Starr, C. W., Manaris, B., & Stalvey, R. H. (2008). Bloom's taxonomy revisited: specifying assessable learning objectives in computer science. *ACM SIGCSE Bulletin*, 40(1), 261-265.
- [29] Gomes, A., & Mendes, A. (2009). Bloom's taxonomy based approach to learn basic programming. *EdMedia+ Innovate Learning*, 2547-2554.
- [30] 김자미, & 이원규. (2019). 정보과 수업 설계에서 백워드 디자인의 '이해'와 교육목표분류학의 6 단계 비교 분석. *컴퓨터교육학회 논문지*, 22(3), 25-35.
- [31] 이소율. (2020). 예비교사의 SW 교육 교수효능감 향상을 위한 백워드 설계 기반 교육 프로그램의 개발 및 적용 (국내박사학위논문). 한국교원대학교 대학원, 충청북도.
- [32] 고영민, 김대영, & 김한일. (2016). 중등 정보교사의 역량모델 개발. *컴퓨터교육학회 논문지*, 19(4), 33-43.
- [33] 소경희. (2015). 2015 개정 교육과정 총론 개정안이 남긴 과제. *교육과정연구*, 33(1), 195-214.
- [34] 교육부. (2014). 2015 문이과 통합형 교육과정 총론 주요 사항(시안). 세종: 교육부

- [35] 교육부. (2020). *실과(기술가정)/정보과 교육과정(교육부 고시 제2020-236 호 [별책 10])*. 세종: 교육부.
- [36] Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. AscD.
- [37] Erickson, H. L., Lanning, L. A., & French, R. (2017). *Concept-based curriculum and instruction for the thinking classroom*. Corwin Press.
- [38] Drake, S. M., & Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. ASCD.
- [39] Drake, S., 박영무, 허영식, & 유제순. (2009). *교육과정 통합의 기초*. 파주: 교육과학사.
- [40] Merrill, M. D. (1983). Component display theory. *Instructional-design theories and models: An overview of their current status, 1*, 282-333.
- [41] Merrill, M. D. (1994). Chapter 7: The descriptive component display theory. In *Instructional Design Theory* (pp. 111-157). Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ.
- [42] Merrill, M. D. (1994). Chapter 8: The prescriptive component display theory. In *Instructional Design Theory* (pp. 158-176). Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ.
- [43] Glazatov, T. R. (2015). *Applying the component display theory to the instructional design and development of an educational mobile application* Nova Southeastern University,
- [44] Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice, 41*(4), 212-218.
- [45] Bloom, B. S., 임의도, 고종열, & 신세호. (1984). *교육목표분류학: 교육목표의 분류 및 평가의 실제 1, 지적영역*. 서울: 교육과학사.
- [46] 이병기. (2010). 교육목표분류학에 의한 정보활용과정모형의 재구조화에 관한 연구. *한국도서관정보학회지, 41*(2), 107-126.
- [47] Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., Masia, B. B., 임의도, & 정범모. (1981). *교육목표분류학: 교육목표의 분류 및 평가의 실제 2, 정의적영역*. 서울: 교육과학사.
- [48] 김경순. (2010). 그래스볼과 블룸의 정의적 영역 학습목표 모형 비판. *造形教育, 0*(36), 61-84.
- [49] Wilson, L. O. (2016). The Three Domains of Learning: Cognitive, Affective, and Psychomotor/Kinesthetic. In: London School of Management and Education, Llford, UK.
- [50] Hauenstein, A. D., 김인식, 박영무, 이원희, 최호성, 강현석, 최병욱, 박창언, & 박찬혁. (2004). (신) *교육목표분류학*. 서울: 교육과학사.
- [51] 한국교육평가학회. (2004). *교육평가 용어사전*. 서울: 학지사.
- [52] Simpson, E. (1971). Educational objectives in the psychomotor domain. *Behavioral objectives in curriculum development: Selected readings and bibliography, 60*(2), 1-35.
- [53] Harrow, A. J. (1972). *A taxonomy of the psychomotor domain*. New York: D. McKay Co.
- [54] 김대현, & 김석우. (2011). *교육과정 및 교육평가*. 서울: 학지사.
- [55] 성태제. (2014). *교육평가의 기초*. 서울: 학지사.

- [56] 김유향, 노은희, 김인숙, 박종임, 이인화, 김미경, 정연준, 성경희, 김광규, & 장근주. (2017). 과정을 중시하는 수행평가 어떻게 할까요? 중등. *연구자료 ORM*, 12-12.
- [57] 김재춘, 부재율, 소경희, & 양길석. (2010). *(예비·현직교사를 위한) 교육과정과 교육평가*. 과주: 교육과학사.
- [58] 교육부. (2015). *수학과 교육과정(교육부 고시 제 2015-74 호 [별책 8])*. 세종: 교육부.
- [59] (DfE), D. f. E. (2014). *The national curriculum in England, Key stages 3 and 4 framework document*. Retrieved January 2, 2022 from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/840002/Secondary_national_curriculum_corrected_PDF.pdf
- [60] Committee, K.-C. S. F. S. (2016). *K-12 computer science framework*. ACM.
- [61] 윤혜진, & 조정원. (2019). 한국, 미국, 영국 정보과 교육과정의 연계성 비교 분석: '자료와 정보', '정보문화' 영역 중심으로. *교육연구*, 75(-), 91-117.
- [62] 교육부. (1992). *중학교 교육 과정(교육부 고시 제 1992-11 호)*.
- [63] 교육부. (1997). *중학교 재량활동의 선택 과목 교육과정(교육부 고시 제 1997-15 호 [별책 16])*. 서울: 교육부.
- [64] 교육부. (1999). *중학교 교육 과정 해설-외국어(영어), 재량 활동, 한문, 컴퓨터, 환경, 생활 외국어*. 서울: 교육부.
- [65] 교육인적자원부. (2007). *중학교 재량 활동의 선택 과목 교육과정(교육인적자원부 고시 제 2007-79 호 [별책 16])*. 서울: 교육인적자원부.
- [66] 교육인적자원부. (2008). *중학교 정보 해설*. 서울: 교육인적자원부.
- [67] 교육과학기술부. (2011). *중학교 선택 교과 교육과정(교육과학기술부 고시 제 2011-361 호 [별책 18])*.
- [68] (DfE), D. f. E. (2013). *National curriculum in England: Computing programmes of study*. <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>.
- [69] Berry, M. (2013). *Computing in the national curriculum: A guide for primary teachers*.
- [70] Kemp, P. (2014). *Computing in the national curriculum: A guide for secondary teachers. Computing at School*.
- [71] [CSTA], C. S. T. A. (2018). *State of computer science education*. In: Retrieved from https://code.org/files/2018_state_of_cs.pdf.
- [72] 교육부. (1997). *중학교 교육 과정(교육부 고시 제 1997-15 호 [별책 3])*. 서울: 교육부(문교부).
- [73] 교육인적자원부. (2007). *초·중등학교 교육과정(교육인적자원부 고시 제 2007-79 호 [별책 1])*. 서울: 교육인적자원부.
- [74] 교육과학기술부. (2008). *중학교 교육과정 해설*. 서울: 교육과학기술부.
- [75] 교육과학기술부. (2009). *초·중등학교 교육과정(교육과학기술부 고시 제 2009-41 호 [별책 1])*. 서울: 교육과학기술부.

- [76] 교육인적자원부. (2013). 초·중등학교 교육과정(교육과학기술부 고시 제 2013-7 호 [별책 1]). 서울: 교육인적자원부.
- [77] 교육과학기술부. (2010). 중학교 교육과정 해설. 고양: 교육과학기술부.
- [78] 교육부. (2014). (2009 개정 교육과정의 부분 개정에 따른) 중학교 교육과정 해설 총론 증보판. [세종]: 교육부.
- [79] [CSTA], C. S. T. A. (2017). *CSTA K-12 Computer Science Standards, Revised 2017*.
<https://www.csteachers.org/>
- [80] 이종성. (2001). 델파이 방법. 서울: 교육과학사.
- [81] Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21.
- [82] Giannarou, L., & Zervas, E. (2014). Using Delphi technique to build consensus in practice. *International Journal of Business Science & Applied Management (IJBSAM)*, 9(2), 65-82.
- [83] Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. P. (2001). A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *International journal of nursing studies*, 38(2), 195-200.
- [84] Trevelyan, E. G., & Robinson, N. (2015). Delphi methodology in health research: how to do it? *European Journal of Integrative Medicine*, 7(4), 423-428.
- [85] Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- [86] 김경희. (2020). 서·논술형 평가의 평가학적 의미 탐색. *교육평가연구*, 33(4), 839-862.
- [87] 국가공무원인재개발원. *모의과제의 종류*. Retrieved 2021. 9. 14. from
<https://www.nhi.go.kr/cad/frontConsult/Consult03.do>
- [88] 김선, 박정, & 반재천. (2017). *수행평가와 채점기준표 개발*. 대전: AMEC.
- [89] 이기영, & 안희수. (2005). 중등학교 과학 수행평가의 평가 유형과 채점 방식 및 신뢰도 분석. *한국과학교육학회지*, 25(2), 173-183.
- [90] 백순근, 천경록, 차우규, 박선미, 박경미, 이선경, 이춘식, 왕석순, 조미혜, 장기범, 박소영, & 진경애. (1999). *(중학교 각 교과별)수행평가의 이론과 실제*. 서울: 원미사.
- [91] 김현철, 이용진, 김수환, 이화정, & 김승범. (2018). *(중학교) 정보*. 서울: 천재교과서.
- [92] 최정순, & 설규주. (2014). 사회과 교육과정 성취기준 진술 방식 및 구조 분석. *사회과교육*, 53(2), 1-19.
- [93] 홍지영, 정재열, & 최재혁. (2009). 컴퓨터 교과 교육 2 : 2007 년 개정된 교육과정의 중학교 정보 과목에 대한 교사의 인식 및 지원 방안에 관한 연구- 부산광역시 중학교를 중심으로. *한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집*, 13(2), 77-82.
- [94] 강오한. (2019). 중학교 정보 교과서의 구성체계 및 학습목표 분석. *컴퓨터교육학회 논문지*, 22(1), 1-9.
- [95] 김현철, 이승현, 김중혜, 박승유, & 김길한. (2018). *(고등학교) 정보*. 서울: 천재교과서.

<Abstract>

Design of an Understanding-oriented Assessment Plan based on the Secondary Informatics Curriculum

Yun, Hye Jin

Major in Computer Education, Faculty of Science Education
Graduate School, Jeju National University

Supervised by professor Cho, Jungwon

Artificial intelligence (AI) is widely recognized as the cornerstone of both business and national competitiveness since the digital transformation has resulted in major economic and societal upheaval. Major countries all over the world are systematically promoting software and artificial intelligence (SW·AI) education for K-12 as well as higher education to get ready for an AI-centered intelligent information society. In Korea, a SW·AI education environment for all ages is being established. Additionally, at the K-12 level, SW·AI education is strengthened through educational strategies including enhancing informatics subjects and classes that combine with content in informatics. As a result, there is a growing interest in evaluation to measure learners' academic progress more thoroughly in informatics subject-area education.

The Korean educational system is based on the national curriculum; therefore, teachers must have a thorough understanding of a variety of topics, including subject content, educational evaluation, the general guide of the national curriculum and the associated theories, as well as the assessments section of the informatics curriculum, to properly plan assessments based on the assessments section of the informatics curriculum. In accordance with the requirement for informatics-related research, this study proposed guidelines for planning assessments and criteria for analysis of subject content based on secondary information curriculum and using backward design. Backward design has three implications in this study: structuring learning content of the

subject according to the general guide; sharing commonalities with problem-solving processes in informatics; and a restructuring strategy of subjects for the purpose of in-depth understanding. Research questions based on this are as follows: First, what are the characteristics of knowledge in informatics in secondary school? Second, what is the structure of knowledge, skills, and attitudes based on the characteristics of informatics? Third, what is the procedure for planning assessments in informatics education based on the national curriculum?

The steps of the research process were exploration, design, validation, and drawing of conclusions. In the design stage, the characteristics of informatics knowledge, restructured structures of knowledge, skills, and attitudes for informatics, evaluation plan, and application procedure were derived through literature research methods. As sources for the literature review, research and documents on curriculum and related documents in Korea, the UK, and the US, curriculum theory, educational taxonomies, and educational evaluation were cited. In the validation stage, the acceptability and validity of the design outcomes were confirmed from a theoretical and field applicability perspective. Delphi and in-depth interview methods were applied to a heterogeneous group of 16 experts, consisting of professors, researchers, and secondary informatics teachers, and consensus was built through three Delphi rounds. For consensus analysis, four quantitative discriminant criteria were looked at: standard deviation, interquartile range (IQR), agreement ratio, and content validity ratio (CVR). When all conditions are met, the qualitative analysis of the Delphi's open-ended questions and in-depth interviews was examined, and the comprehensive agreement conclusion was made.

The results of this study are as follows: First, guidelines and key ideas were proposed when designing an assessment plan for secondary informatics based on the national curriculum. Second, the criteria for analyzing the contents of the secondary informatics subject for assessment were offered. In detail, it consisted of the characteristics of knowledge, knowledge hierarchy, and skill and attitude categorization in secondary informatics. Third, the types of assessment methods available for secondary informatics were integrated and summarized. Based on them, the planning process according to the knowledge-skill relationship structure and attitude structure was presented. Integrated scenarios and performance tasks were offered to aid with comprehension.

Conclusions and suggestions based on the research results are as follows: First, this study

provides information based on the national curriculum for assessments plan and structural analysis of subject content for secondary informatics education. Second, assessments for informatics were approached from a thorough viewpoint of the subject structure as per the national curriculum and the features of the subject content. Third, the sources required to integrate the national curriculum into classroom instruction are offered, with an emphasis on informatics. Fourth, awareness of affective and psychomotor domains was examined during assessments of secondary informatics education, and the related material was enhanced and better systematized. Fifth, the hierarchy and categorization of knowledge, skills, and attitudes were described as terminology and expressions connected to informatics. Finally, it was established that experts' perspectives, perceptions, and opinions on the topic of informatics education vary depending on their unique circumstances and contexts, and further research to fill in the varied knowledge gaps among experts is recommended.

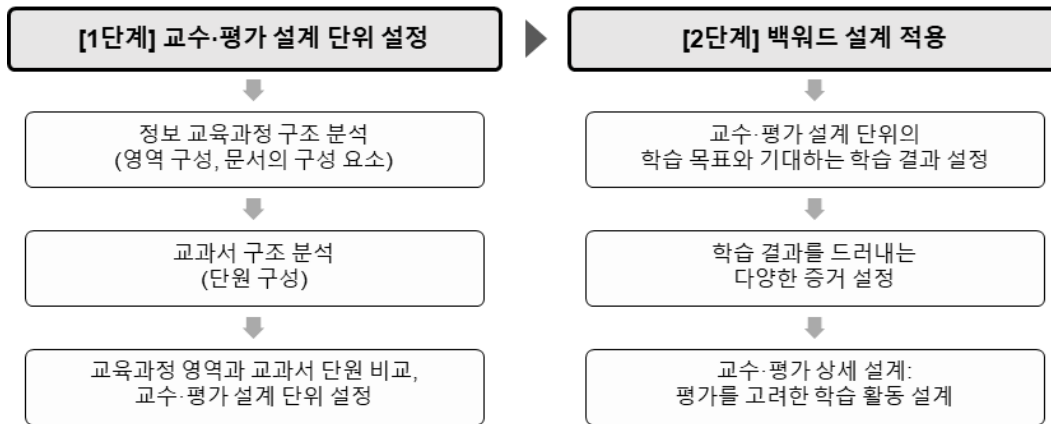
Future research areas are as follows: First of all, since the focus of this study is on the theory and method of assessment plan design, it is necessary to improve templates that are more appropriate for the field, compile case studies by academic level and content areas of the subject, and create teacher education and training programs in order to make up for the limitations. Second, more research is required to determine the characteristics of the subject matter covered in informatics education. It is possible to expect consistency and continuity in teaching and learning and to provide teachers with standards to use when they restructure the curriculum by more precisely defining the traits and structures of informatics knowledge, skills, and attitudes. Third, it is necessary to design verifiable and quantified scales related to informatics education. Learning outcomes and abilities must be accurately diagnosed and measured to provide each student with the instruction they need. Finally, considering the time and resources required for each research topic, simultaneous efforts at the individual and public levels should be made in the future research areas mentioned above.

Keywords: secondary informatics education, assessments plan, informatics curriculum, national curriculum, backward design (understanding by design), curriculum restructuring.

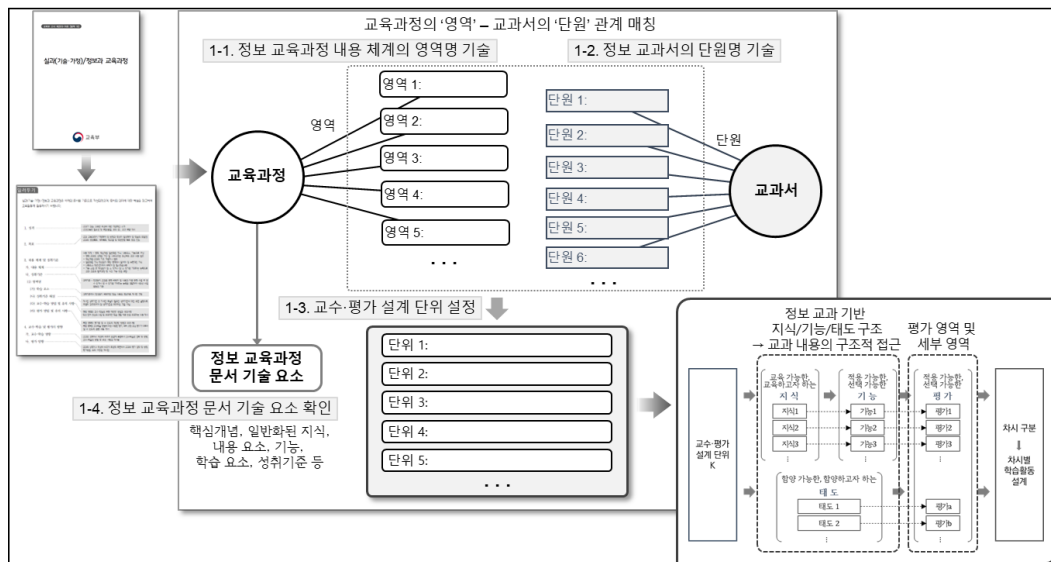
부록

[부록 1: 템플릿을 이용한 정보 교육의 평가 설계 가이드]

중등 정보 교육과정에 기반한 이해 중심 평가 설계를 위한 전체 절차는 2개 단계 (교수·평가 설계 단위 설정, 백워드 적용)와 각각의 세부 단계로 구성된다.

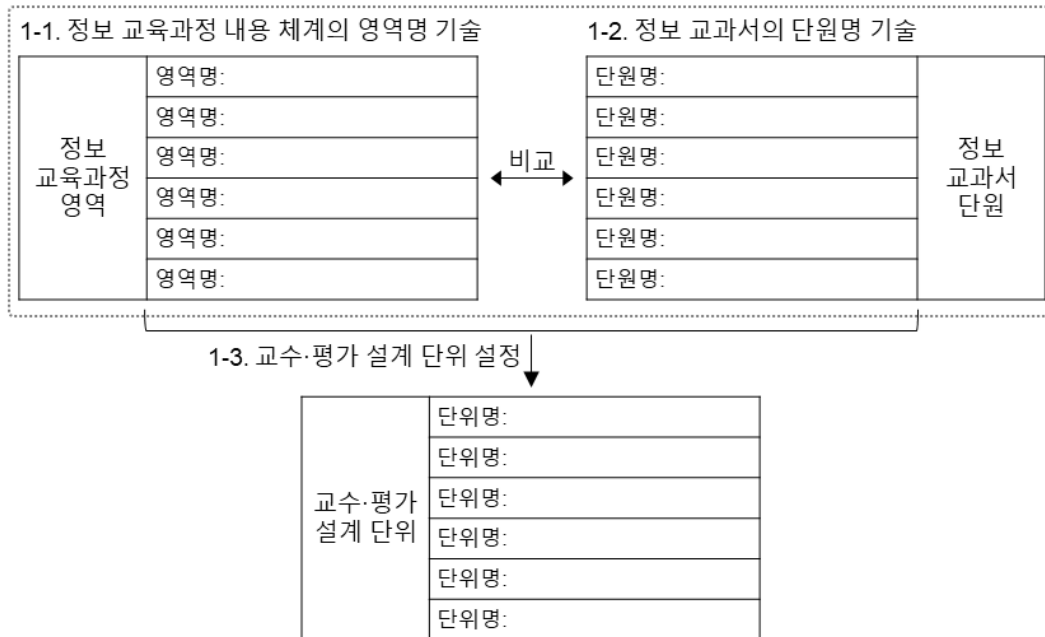


1) 1단계: 교수·평가 설계 단위 설정
1단계의 전체 개념도는 다음과 같다.



교육과정의 ‘영역’과 교과서 ‘단원’ 관계의 매칭을 위해 1-1. 정보 교육과정의 내용 체계에서 영역명을 기술한다. 1-2. 정보 교과서에서의 단원명을 기술한다. 이들을 비교하여 1-3. 교수·평가 설계 단위를 정한다.

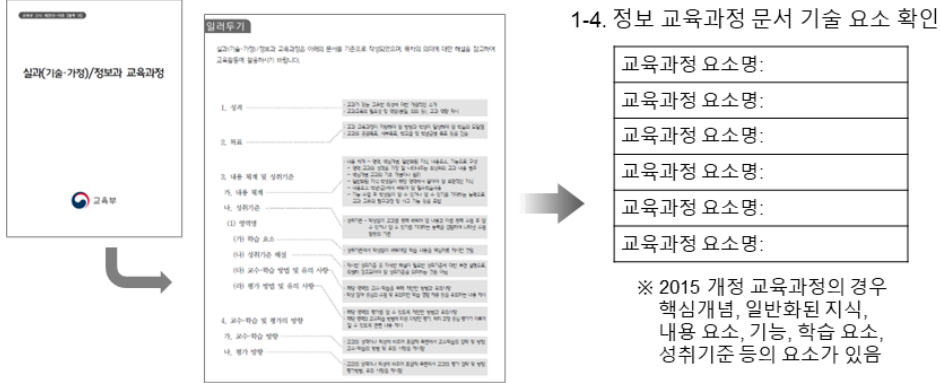
교육과정의 ‘영역’ – 교과서의 ‘단원’ 관계 매칭



교수·평가 설계 단위를 정하는 과정에서 정보 교육과정 내용 체계를 구성하는 각 영역의 관계를 살펴볼 필요가 있다.

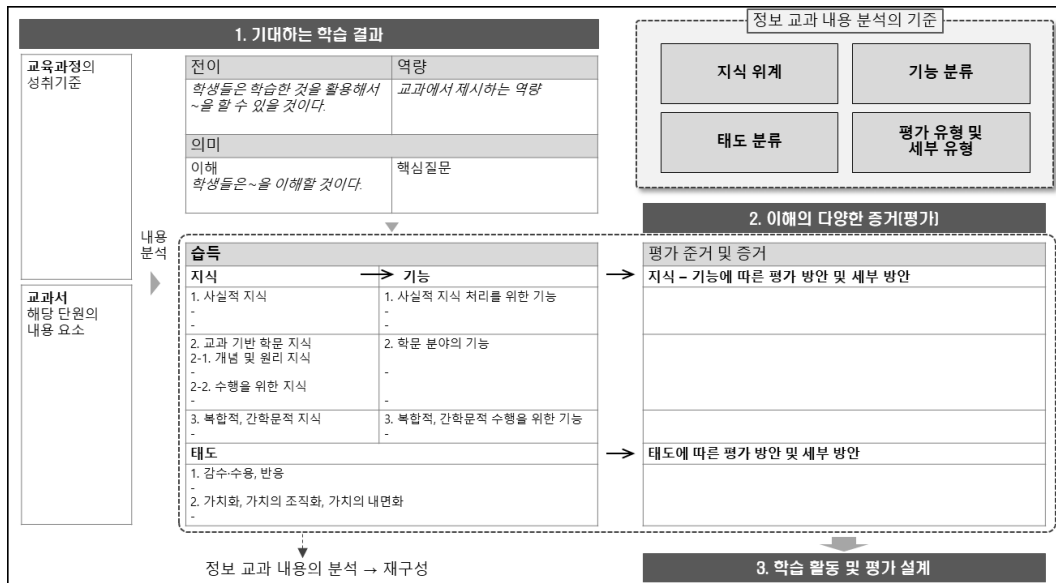
- ☑ 영역 간 관계를 살펴보면 다음의 관계 유형이 가능하다.
 - 개별, 독립 관계
 - 순차, 절차 관계
 - 위계 관계(상위-하위)
- ☑ 각 영역의 비율과 중요도 등을 정한다.
- ☑ 전체 수업에서 각 교수·평가 설계 단위의 구성에 참조한다.

1-4. 정보 교육과정 문서의 기술 요소를 확인한다.



- ☑ 1-4의 요소들은 다음 2단계의 백워드 설계 적용을 위한 템플릿의 내용 요소를 채워 넣을 때 참조할 수 있다.
- ☑ 각 요소의 의미와 성격을 스스로 검토할 필요가 있다.
- ☑ 교육과정이 개정되면 요소의 구성과 명칭이 바뀔 수 있다. 그러나 주요 요소는 유지될 수 있다.

2) 2단계: 백워드 설계 적용
2단계의 전체 개념도는 다음과 같다.



- ☑ 정보 교과 내용 분석은 ‘(4) 정보 교과 내용 분석의 기준’을 활용한다.
- (1) 교육과정 문서의 작성 요소에 해당하는 내용 채우기

1. 기대하는 학습 결과			
1.1. 교육과정의 성취기준	1.2. 전이	1.3. 역량	
	학생들은 학습한 것을 활용해서 ~을 할 수 있을 것이다.	교과에서 제시하는 역량	
	1.4. 의미		
	1.4.1. 이해 학생들은 ~을 이해할 것이다.	1.4.2. 핵심질문	
교과서 해당 단원의 내용 요소	내용 분석	1.5. 습득	
		지식 → 기능	
		1. 사실적 지식	1. 사실적 지식 처리를 위한 기능
		2. 교과 기반 학문 지식 2-1. 개념 및 원리 지식 2-2. 수행을 위한 지식	2. 학문 분야의 기능
		3. 복합적, 간학문적 지식	3. 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능
		태도	
		1. 감수·수용, 반응 2. 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	

2015 개정 교육과정에서 빗금 표시 요소는 아래의 표와 같이 채울 수 있으며, 교육과정의 기술 체계에 따라 활용 요소가 달라질 수 있다.

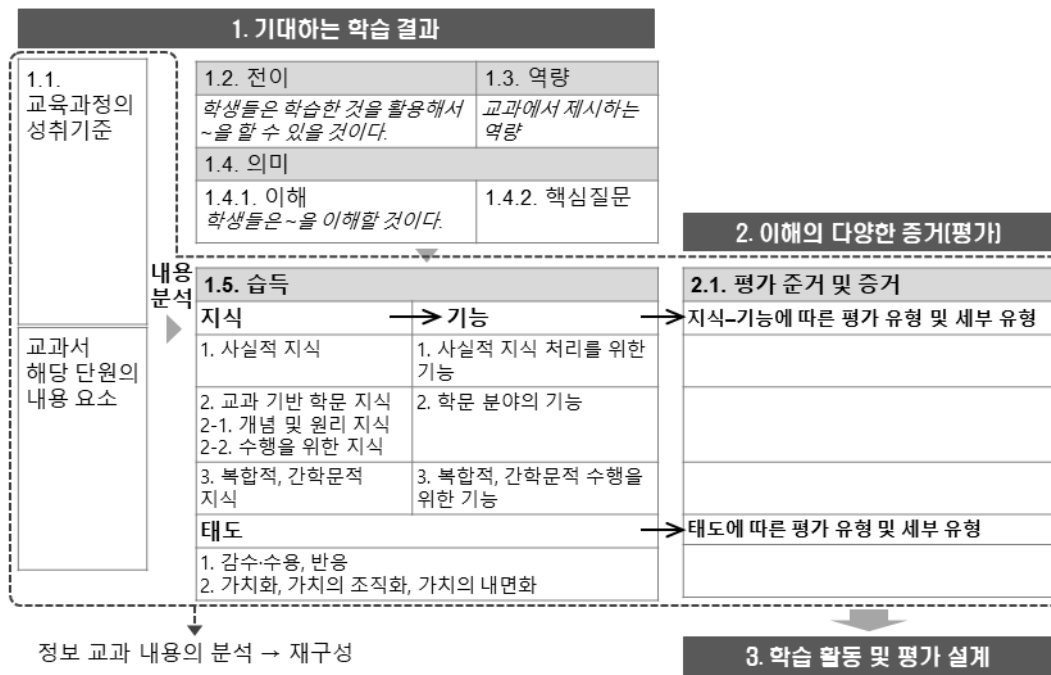
백워드 설계 단계	요소	세부 요소	교육과정 기술 요소	
1. 기대하는 학습결과	1.1. 성취기준		✓ 해당 성취기준	
	1.2. 전이			
	1.3. 역량		✓ 교과역량과 하위역량	
	1.4. 의미	1.4.1. 이해		✓ 내용 체계-일반화된 지식
		1.4.2. 핵심질문		
	1.5. 습득	1.5.1. 지식		
1.5.2. 핵심기능				

- ☑ 영역에서와 마찬가지로 1.1. 성취기준 간에 다음의 관계 유형이 가능하다.
 - 개별, 독립 관계
 - 순차, 절차 관계
 - 위계 관계(상위-하위)
- ☑ 각 성취기준의 비율과 중요도 등을 정한다.
- ☑ 다음의 내용 분석을 통한 교수·평가 설계에 참조한다.

- ☑ 1.2. 전이와 1.4.2. 핵심질문은 교사가 도출해야 하는 내용이다. ①현재까지의 내용으로 도출할 수 있다. ②다음 단계의 내용 분석을 통한 학습 내용의 재구성 과정 및 이후에 도출할 수 있다.

(2) 내용 분석을 통한 학습 내용의 재구성

이 단계에서 정보 교과 내용의 분석을 통해 학습 내용을 재구성한다. 내용 분석을 통해 1.5. 습득→1.6. 평가 준거 및 증거 도출에 해당하는 내용을 도출한다.



- ☑ 정보 교과 내용 분석은 ‘(4) 정보 교과 내용 분석의 기준’을 활용한다.
- ☑ 내용 분석은 성취기준과 교과서 해당 단원의 내용을 대상으로 한다.

가. 내용 분석: 지식-기능-평가 유형

▶ 사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1) 핵심 개념	(2)교육과정-성취기준/내용 요소	(3)교과서-소단원/소단원 내 구분	(4)지식-사실적 지식	(5)기능-사실적 지식 처리를 위한 기능	(6)평가 유형(세부 유형)/학생 응답 자유도
	· 성취기준: · 내용 요소:				
	· 성취기준: · 내용 요소:				
	· 성취기준: · 내용 요소:				

- 사실적 지식 처리를 위한 기능은 용어를 ‘기억하다, 설명하다’ 등이 해당될 수 있다.
- 평가 유형 및 세부 유형은 ①교과서에 제시된 평가를 분석하여 배치하고, ②이를 응용하여 추가할 수 있다.

▶ 교과 기반 학문 지식-학문 분야의 기능-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1) 핵심 개념	(2)교육과정-성취기준/내용 요소	(3)교과서-소단원/소단원 내 구분	(4-1)지식-개념 및 원리 지식	(4-2)지식-수행을 위한 지식	(5)기능-학문 분야 기능	(6)평가 유형 (세부 유형)/학생 응답 자유도
	· 성취기준: · 내용 요소:					
	· 성취기준: · 내용 요소:					
	· 성취기준: · 내용 요소:					

- 교과 기반 학문 지식은 (4-1)개념 및 원리 지식과 (4-2)수행을 위한 지식으로 구분하여 관련 내용을 도출한다.
- 2015 개정 교육과정의 내용체계에서 제시하는 각 영역의 기능은 학문 분야 기능에 해당하는 경우가 많다.
- 평가 유형 및 세부 유형은 ①교과서에 제시된 평가를 분석하여 배치하고, ②이를 응용하여 추가할 수 있다.

▶ 복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1) 핵심 개념	(2)교육과정-성취기준/내용 요소	(3)교과서-소단원/소단원 내 구분	(4)지식-복합적, 간학문적 지식	(5)기능-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	(6)평가 유형 (세부 유형)/학생 응답 자유도
	· 성취기준: · 내용 요소:				
	· 성취기준: · 내용 요소:				
	· 성취기준: · 내용 요소:				

- 복합적, 간학문적 지식 및 관련 수행에 해당하는 내용은 보통 각 단원의 뒷부분에 제시된다.

- ☑ 앞에서 습득한 주요 내용을 바탕으로, 보다 복합적이고 복잡한 실생활 문제 및 타 분야와 연계된 주제에 대해 단계별로 처리할 수 있는 총괄 수행의 형태로 제시되곤 한다.

나. 내용 분석: 태도-평가 유형

▶ 태도-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1) 핵심 개념	(2)교육과정-성취기준/내용 요소	(3)교과서-소단원/소단원 내 구분	(4-1)태도-감수·수용, 반응	(4-2) 태도-가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	(6)평가 유형 (세부 유형)/학생 응답 자유도
	· 성취기준: · 내용 요소:		주제와 관련된 사례를 적극적으로 발굴하고 제시함	학생들에게 주제에 대한 자신의 입장을 정하고, 그것을 반영하여 응답할 수 있는 문항 및 과제를 제출함	
	· 성취기준: · 내용 요소:				
	· 성취기준: · 내용 요소:				

- ☑ 감수·수용, 반응의 경우 사례를 탐색하는 것과 관련지을 수 있다.
- ☑ 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화에 관해서는 ①여러 방법 중 선택하게 하는 것과 ②학생이 선택한 것의 이유를 설명하게 하는 것과 연계할 수 있다. 선택은 개인의 ‘가치’가 반영되기 때문이다.
- ☑ 태도는 ①단독 문항 설계가 가능하지만, ②지식-기능의 학습 과정과 연계할 수 있다. 이 같은 경우, 총괄 수행의 일부로 제시된다.
- ☑ 평가 유형 및 세부 유형은 ①교과서에 제시된 평가를 분석하여 배치하고, ②이를 응용하여 추가할 수 있다.

(3) 단원 총괄 수행 과제

가. 과제의 주제 설정하기

교과서 제시 주제	실생활 사례에서 탐색 가능한 주제
<ul style="list-style-type: none"> · (예시) 로봇청소기 만들기 · (예시) 우주선 게임 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> · 교사가 키오스크 설계, 셀카 어플 설계 등 학생들이 실생활에서 접할 수 있는 사례를 다양하게 제시 · 학생은 다음 중 하나의 방식을 선택할 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 제시한 사례 중에서 선택함 - 교사 제시 사례를 참고하여 유사 사례를 스스로 찾음

나. 각 성취기준별 수행 과제 정하기

각 성취기준에 대해 지식-기능 관계의 수행 과제를 정하고, 이것을 수행하는 과정에서 측정 가능한 태도에 관한 수행을 정한다.

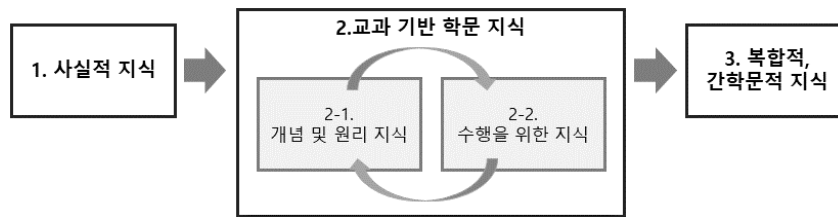
성취기준	지식 - 기능 수행 과제	태도 측면
		-
		-
		-

☑ 성취기준 간 관계가 ‘순차, 절차 관계’나 ‘위계 관계(상위-하위)’의 경우 이를 고려한다면 보다 통합적인 수행 과제가 될 수 있다.

(4) 정보 교과 내용 분석의 기준

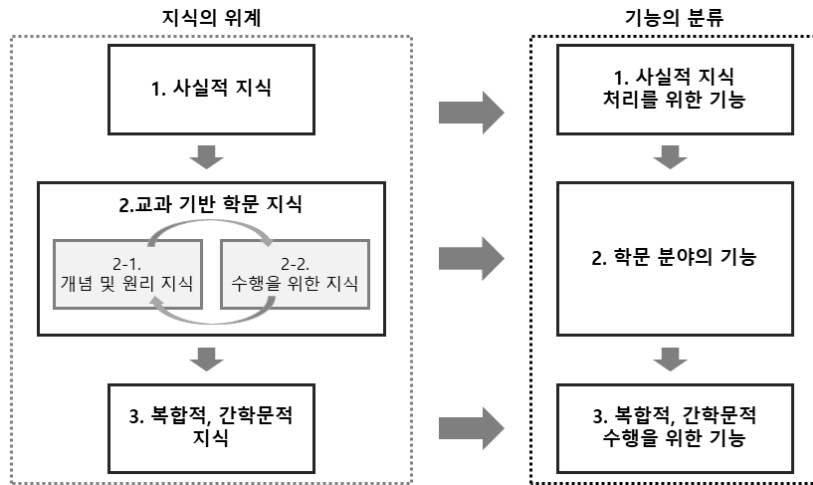
가. 지식 위계, 기능 분류, 태도 분류

▶ 지식 위계(☞ 상세 내용 ‘VI.2.1) 정보 교과 지식의 특성과 지식 위계’ 참조)



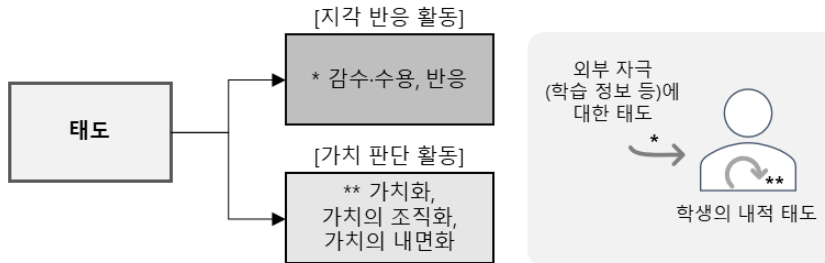
지식 위계	의미	포함 내용
1. 사실적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과에서 제시된 익숙해질 필요가 있는 용어와 특정 사항 단편적, 개별적, 지엽적, 단순한 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 교과 고유의 용어, 소재, 사실, 정보 교과의 단순한 개념
2. 교과 기반 학문 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과가 기반하는 학문 분야(컴퓨터과학, 정보문화, 정보기술)의 주요 개념 및 원리와 수행에 관한 지식 	<ul style="list-style-type: none"> ‘개념 및 원리 지식’과 ‘수행을 위한 지식’으로 구성 → 상호 보완 관계
2-1. 개념 및 원리 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 고유의 사고 체계를 드러내는 주요 개념과 원리에 관한 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 배경 학문 분야(컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경)에 관한 것 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 관한 지식 중요한 개념, 원리, 이론, 모형, 구조 방법과 절차 등에 관한 개념적, 이론적 접근 및 설명
2-2. 수행을 위한 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 고유한 기능, 기법 및 절차에 관한 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 특수한 기능, 기법, 절차, 알고리즘 문제를 해결 과정의 중간 산출물과 최종 결과물을 도출하는데 필요한 지식
3. 복합적, 간학문적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야에 기반한 복합적 문제를 정보 교과 기반 학문의 관점에서 재해석하고 해결하는 데 활용할 수 있는 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 복합적이고 복잡한 문제나 쟁점을 해결하기 위한 실천적 성격을 가짐 단일 정보 교과 범주, 단순하고 기초적 차원을 넘어선 문제의 해결에 관한 지식 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있는 지식

▶ 기능 분류(☞ 상세 내용 ‘VI.2.2)기능 분류’ 참조)



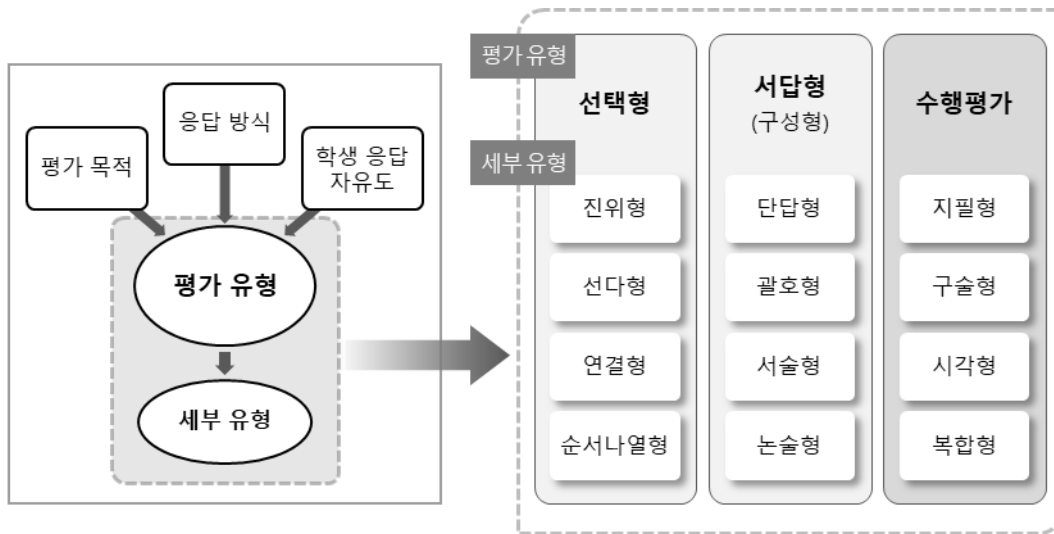
기능 분류	의미	해당 내용
사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 사실적 지식 · 정보 교과와 사실적 지식 처리를 위한 단순하고 간단한 기능 	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 교과와 각 영역에 새롭게 제시된 사실적 지식의 숙지 여부를 확인할 수 있는 기능
학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 교과 기반 학문 지식 (개념 및 원리 지식, 수행을 위한 지식) · 교과 기반 학문 지식을 바탕으로 주어진 문제를 분석하고 컴퓨팅 지식과 시스템을 활용하여 해결하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> · 주어진 정보 교과와 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석하고 해결하는 것과 관련된 기능 · 컴퓨팅 시스템 활용 및 언플러그드 활동 경험과 관련된 기능 · 정보 교과와 내용 설명을 위해 제시된 실생활의 비교적 단순한 문제 해결에 사용되는 기능
복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> · 관련 지식: 복합적, 간학문적 지식 · 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야에 기반한 문제를 정보 교과 기반 학문의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> · 실생활 맥락 및 다양한 학문 분야의 복합적이고 복잡한 문제나 쟁점을 스스로 선택하고 재해석하여 해결할 때 필요한 기능 · 이전에 접하지 않았거나 익숙하지 않은 컴퓨팅 기술 및 기법을 분석적으로 평가, 시도 및 적용하여 문제를 해결할 때 필요한 기능 · 단일 정보 교과 범주를 벗어나 여러 상황과 맥락에 응용할 수 있는 기능

▶ 태도 분류(☞ 상세 내용 ‘VI.2.3.)태도 분류’ 참조)



태도 분류	의미	해당 내용
감수·수용, 반응	· 정보 교과를 통해 접하는 정보와 환경으로 인한 외부 자극에 대한 반응	· 정보 교과를 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 · 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과와 관련한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 · 위와 관련된 지식과 기능을 포함하는 활동 및 과제에 대해 시도하고 도전하는 태도
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	· 정보 교과 활동을 할 때 필요한 가치 판단과 반성적 사고와 같은 가치에 관한 학생의 내적 작용	· 정보사회의 특성 및 가치와 실생활에서 컴퓨팅의 역할에 대한 이해를 바탕으로 한 가치 판단 · 정보 교과와 관련된 사회적 사안에 대해 사안의 가치를 평가하고, 자신의 입장을 정하여 설득력 있게 표현하는 태도 · 정보 교과와 관련된 분야(기술, 환경 등)에 대한 능동적 태도(책임감, 유능감, 자신감), 학습자·사용자·창조자로서의 소양을 함양하는 태도 · 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 · 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 · 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도

나. 평가 유형과 세부 유형(☞ 상세 내용 ‘VI.3.1)평가 유형 분류’ 참조)



▶ 평가의 유형

평가 유형	세부 유형	평가 목적	응답 방식	학생 응답 자유도
선택형	진위형 선다형, 연결형, 순서나열형	• 얼마나 정확하게, 제대로 알고 있는지에 대해 양적 개념으로 평가	• 주어진 응답에서 선택하는 형태로 측정	대부분 '하'에 속함
서답형 (구성형)	단답형, 괄호형, 서술형, 논술형	• 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정 • 정답이 없거나, 정답보다는 정답으로 이끄는 과정을 평가할 수 있음	• 피험자가 응답을 만들어 내는 형태 • 가능한 답이 여러 개 있을 수 있음 • 문항의 성격에 따라 기호와 그림 등을 포함할 수 있음	'상/중/하' 선택 가능 (평가 내용에 따라)
수행평가	지필형, 구술형, 시각형, 복합형	• 지식을 다루고 사용할 수 있는 능력, 지식을 구성할 수 있는 능력의 평가를 목적으로 함	• 과제 수행 → 문제 해결 과정 → 지식 활용 과정 평가	'상/중/하' 선택 가능 (과제 내용과 성격에 따라)

▶ **선택형** 평가의 세부 유형

세부 유형	의미
진위형	· 제시된 진술문이 옳은지 그른지 응답하게 하는 문항 형태
선다형	· 제시된 답지(2개 이상) 중에서 정답이나 가장 알맞은 답지를 선택하는 문항 형태 · 단순한 답지를 통한 단순 기억능력 측정에서 복합적인 답지를 통한 고등정신능력 까지 다양하게 측정할 수 있음 - 정답형 문항: 옳은 답 선택 - 최선답형 문항: 제시된 답지 중 가장 옳은 답 선택
연결형, 배합형	· 일련의 문제군과 답지군을 제시하여 문제군과 답지군의 연관된 내용을 연결하게 하는 문항 형태 · 두 가지 내용의 연관성에 관한 기초 지식을 측정하는 데 적합 · 그림, 지도, 표 등 사용 가능
순서나열형, 배열형	· 열거된 문장이나 단어를 논리적 순서에 의해 배열하거나, 주어진 간단한 문장을 배열하여 문단을 구성하는 형식의 문항 형태 · 실험 및 수행 절차, 언어능력, 논리적 분석능력 등 측정 가능

▶ **서답형** 평가의 세부 유형

세부 유형	의미
단답형	· 간단한 단어, 구, 절 혹은 수나 기호로 응답하게 하는 문항 형태 · 용어의 정의, 의미를 물을 때, 계산문제 등
괄호형	· 질문을 위한 문장 중간에 여백(괄호, 상자, 밑줄 등)을 두어 응답하게 하는 문항 형태 - 완성형: 질문을 위한 문장 끝에 여백을 두어 응답하게 하는 문항 형태로 괄호형 문항의 특수한 형태임
서술형	· 한 문장 이상의 제한된 문장으로 응답하게 하는 문항 형태 · 진술해야 할 요소의 가짓수, 문장 수나 글자 수 등을 제한하거나 서술해야 할 내용 범위나 도표에 그리기 등 서술 양식에 제한을 두는 경우를 모두 포함 · 분석력, 비판적 사고력, 문제 해결력, 창의력 등 고등사고능력 측정 가능
논술형	· 주어진 질문에 제한 없이 여러 개의 문장과 단락으로 응답하게 하는 문항 형태 · 정보, 지식, 사고 등 자원을 복합적으로 활용, 통합, 종합하는 능력 측정 가능

▶ **수행평가**의 세부 유형

세부 유형	예시
지필형	· 각종 보고서와 논술형 · 보고서의 경우 실험 보고서, 결과보고서, 조사 보고서, 연구보고서, 일지, 자기 평가 및 동료 평가 보고서 등 목적과 형식에 따라 다양하게 구성할 수 있음
구술형	· 구두 발표, 구술시험, 가르치기(멘토링 포함), 대화, 토론, 토의, 면담 등
시각형	· 도표, 흐름도, 그래프, 그림, 컴퓨터 그래픽, 스크랩, 전시 등
복합형	· 관찰법, 실험·실습, 프로젝트, 포트폴리오, 서류함 기법 등 · 시행 방법의 자유도가 높고 다양한 유형을 복합하여 구성할 수 있음 · 실험·실습의 경우 과정 관찰과 결과보고서로 구성할 수 있다는 점에서 복합형에 포함

다. 지식-기능-평가 유형(☞ 상세 내용 ‘VI.3.2) 지식-기능 관계에 따른 평가 방안’ 참조)

지식	기능	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
1. 사실적 지식	1. 사실적 지식 처리를 위한 기능	· 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인	· 선택형 (선다형, 진위형, 연결형) · 서답형 (단답형, 괄호형)	하
2. 교과 기반 학문 지식	2. 학문 분야의 기능	· 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 숙지 여부 확인	· 선택형 (선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형) · 서답형 (단답형, 괄호형, 완성형)	하
2-1. 개념 및 원리 지식		2-2. 수행을 위한 지식	· 서답형 (서술형, 논술형) - 단독 문항 설계 가능 - 수행평가의 일부로 포함 가능	중
3. 복합적, 간학문적 지식	3. 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	· 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 교과 기반 학문 지식을 응용하여 구성 및 사용하는 능력을 평가하기 위한 목적	· 서답형 (단답형, 서술형, 논술형) - 단독 문항 설계 가능 - 수행평가의 일부로 포함 가능 · 수행평가 (지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	상

라. 태도-평가 유형(☞ 상세 내용 ‘VI.3.3) 태도 분류에 따른 평가 방안’ 참조)

태도 분류	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
감수·수용, 반응	· 정보 교과에서 제시하는 다양한 정보와 사례를 접할 때 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하기 위한 목적 · 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집, 구성 및 사용할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적	· 서답형 (단답형, 서술형) · 수행평가 (지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	중~상
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	· 정보 교과에서 제시하는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고, 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 · 개인 과제 제출, 조별 활동을 통한 조율과 의견 수렴, 발표 등을 통한 의견의 공개적 개진 등의 방식으로 다양하게 평가할 수 있음	· 서답형 (단답형, 서술형) · 수행평가 (지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	중~상

3) 교육과정과 교과서를 활용한 사례 제시

(1) 1단계: 교수·평가 설계 단위 설정

분석 대상: 정보 교육과정(2015 개정)[16], ‘A’ 사의 중학교 정보 교과서[91]

교육과정(내용 체계→성취기준)			교과서(대단원→중단원)		교수·평가 설계 단위
내용 체계-영역	내용 체계-핵심 개념	성취기준 영역명	대단원명	중단원명	
정보문화	정보사회	정보문화	정보문화	정보사회	정보문화
	정보윤리			정보윤리	
자료와 정보	자료와 정보의 표현	자료와 정보	자료와 정보	자료와 정보의 표현	자료와 정보
	자료와 정보의 분석			자료와 정보의 분석	
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화와 알고리즘	문제 해결과 프로그래밍	추상화와 알고리즘	추상화와 알고리즘
	알고리즘			프로그래밍	
	프로그래밍	프로그래밍		프로그래밍	
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 구성과 동작	컴퓨팅 시스템
	피지컬 컴퓨팅			피지컬 컴퓨팅	

- 정보 과목 단위에서 이루어짐
- 교육과정의 영역 정보와 교과서 단원 정보를 나란히 두어 한 눈에 비교할 수 있도록 함
- 교수·평가 설계 단위는 교육과정의 성취기준을 제시하는 영역을 기준으로 설정했음
(설정 기준은 교사의 편의에 따라 달리 설정할 수 있음)

(2) 2단계: 백워드 설계 적용

가. 교육과정 문서의 작성 요소에 해당하는 내용을 채워 넣기

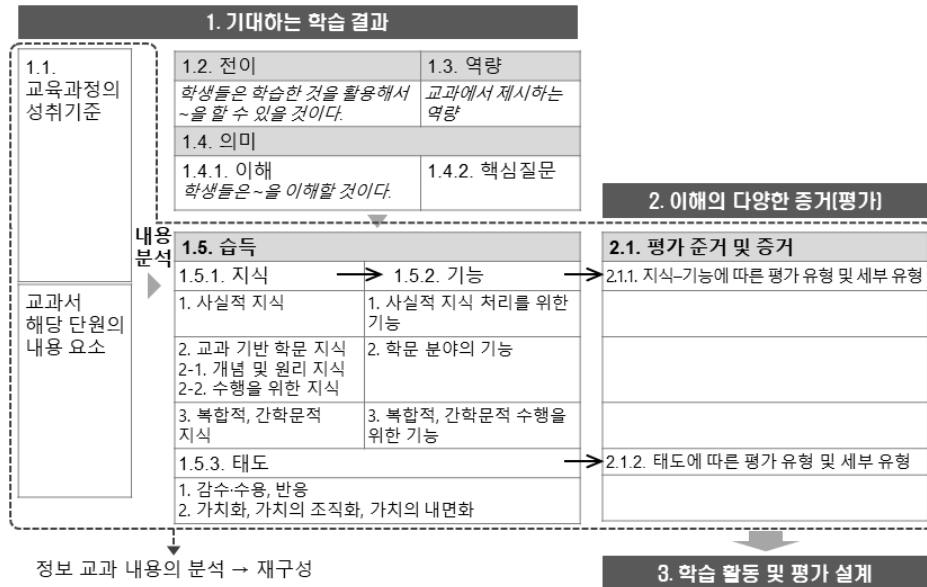
- 오른쪽 그림의 표시 영역에 해당되는 내용 기재
- 교육과정의 기술 체계에 따라 활용 요소가 달라질 수 있음
- 교육과정에 없는 요소(1.2.전이, 1.4.2.핵심질문)는 도출함

1. 기대하는 학습 결과		
1.1. 교육과정의 성취기준	1.2. 전이	1.3. 역량
	학생들은 학습한 것을 활용해서 ~을 할 수 있을 것이다.	
	교과에서 제시하는 역량	
	1.4. 의미	
	1.4.1. 이해	1.4.2. 핵심질문
	학생들은 ~을 이해할 것이다.	

내용 분석

1. 기대하는 학습 결과		
1.1. 교육과정의 성취기준 ☞ [교육과정] 해당 영역의 성취기준 기재	1.2. 전이 ☞ 교수·평가 설계 단위 수준에서 일반화된 지식, 수행 근거 도출	1.3. 역량 ☞ [교육과정] 교과역량, 하위역량 기재
[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. [9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. [9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.	(실생활 문제 상황에서) 문제 해결을 위한 알고리즘을 표현할 수 있을 것이다.	* 교과역량(하위역량) · 컴퓨팅 사고력(추상화 능력, 창의·융합 능력) · 협력적 문제해결력(협력적 컴퓨팅 사고력, 디지털 의사소통능력, 공유와 협업능력)
	1.4. 의미	
	1.4.1. 이해 ☞ [교육과정] 내용 체계-일반화된 지식 기재	1.4.2. 핵심질문 ☞ 교수·평가 설계 단위 수준에서 도출(교과, 성취기준 수준의 도출도 가능)
	(1) 추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다. (2) 알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	* 단원 수준 핵심질문 기술 · 컴퓨터과학의 관점에서 ‘문제를 해결했다’의 의미는 무엇인가? · 컴퓨터과학의 관점을 활용하여 해결할 수 있는 문제의 특징은 무엇인가? 더 효과적이고 효율적인 문제들은 어떤 문제들인가? · 문제가 해결되었음을 어떻게 판단할 수 있는가? · 문제-문제 해결과 추상화-알고리즘-프로그래밍은 어떤 관계에 있는가?

나. 내용 분석을 통한 학습 내용의 재구성



- ☑ 왼쪽 그림의 표시 영역에 해당됨
 - ☑ 교육과정의 기술 체계에 따라 활용 요소가 달라질 수 있음
 - ☑ 교육과정에 없는 요소는 도출함
 - ☑ 교수·평가 설계 단위와 성취기준 수준에서 작성 가능함
 - ☑ 결과물 목록은 다음과 같음
(pp.178~186의 내용과 비교하여 참조)
 - ▶ 지식-기능-평가 유형(표 ①, ②, ③)
 - ▶ 태도-평가 유형(표 ④)
 - ▶ 단원 총괄 수행 과제(표 ⑤, ⑥)
- ⇒ 결과물 목록을 바탕으로 '3. 학습 활동 및 평가 설계' 진행함

백워드 설계 단계	요소	세부 요소	교수·평가 설계 단위 수준	성취기준 수준
1. 기대하는 학습결과	1.5.습득	1.5.1.지식	[교육과정] 내용 체계-내용 요소 기재	[교육과정, 교과서] 지식의 위계 근거 도출
		1.5.2.기능	[교육과정] 내용 체계-기능 기재 (대부분 학문 분야의 기능에 해당됨)	[교육과정, 교과서] 기능의 분류 근거 도출(1.5.1.지식과 연계)
		1.5.3.태도		[교육과정, 교과서] 태도의 분류 근거 도출
2. 이해의 다양한 증거	2.1.평가 준거 및 증거	2.1.1.지식-기능에 따른 평가 유형 및 세부 유형		1.5.1.지식, 1.5.2.기능과 연계하고 평가 도구 범주화 근거 도출
		2.1.2.태도에 따른 평가 유형 및 세부 유형		1.5.3.태도와 연계하고 평가 도구 범주화 근거 도출
		2.1.3.단원 총괄 수행	교수·평가 설계 단위에서 도출	평가 도구 범주화 근거 도출(2.1.1., 2.1.2. 내용과 상호 참조)

▶ 내용 분석: 지식-기능-평가 유형

① 사실적 지식-사실적 지식 처리를 위한 기능-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1)핵심 개념	(2)교육과정-성취기준/내용 요소	(3)교과서-소단원/소단원 내 구분	(4)지식-사실적 지식	(5)기능-사실적 지식 처리를 위한 기능	(6)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도 - 선택형(선다형, 진위형, 연결형)/하 - 서답형(단답형, 괄호형)/하
☞ [교육과정]내용 체계-핵심 개념 기재	☞ [교육과정]성취기준과 내용 체계-내용 요소 기재	☞ [교과서]소단원명, 소단원 내 세부 단원 구분 기재	☞ [교육과정, 교과서] 지식 위계 근거로 도출	☞ [교육과정, 교과서] 기능 분류 근거로 도출. (4)의 지식과 연계함	☞ (4)지식, (5)기능과 연계하고 평가 도구 범주화 참조 ☞ [교과서]제시된 평가를 기재
추상화	[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. - 내용 요소: 문제 이해	(1) 문제의 이해와 분석 ① 문제와 문제 해결 ② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태 ③ 문제를 작은 부분으로 나누기	추상화, 문제, 문제 해결, 목표 상태, 현재 상태	용어를 기억하다, 설명하다	
	[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. - 내용 요소: 핵심 요소 추출	④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소	핵심 요소	용어를 기억하다, 설명하다	
알고리즘	[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. - 내용 요소: 알고리즘 이해	(2) 알고리즘의 이해 및 표현 ① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘	알고리즘	용어를 기억하다, 설명하다	· 서답형(괄호형) - 문제를 해결하는 과정을 논리적인 순서로 설명하거나 표현하는 것을 () (이)라고 한다.
	[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다. - 내용 요소: 알고리즘 표현	② 알고리즘의 표현 ③ 알고리즘의 상호 작용 ④ 알고리즘의 구조 ⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정			

② 교과 기반 학문 지식-학문 분야의 기능-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1) 핵심 개념	(2)교육과정-성취기준/내용 요소	(3)교과서-소단원/소단원 내 구분	(4)지식-개념 및 원리 지식	(5)지식-수행을 위한 지식	(6)기능-학문 분야 기능	(7)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도
추상화	[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. - 내용 요소: 문제 이해	(1) 문제의 이해와 분석 ① 문제와 문제 해결 ② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태 ③ 문제를 작은 부분으로 나누기	* 문제 해결 과정 절차 (1) 문제 상황을 파악한다. (2) 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태를 파악한다. (3) 실시간 검색어 순위 처리 과정을 생각해 보고, 작은 부분으로 나눈다.	• 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태를 알아보자. • 문제 해결에 필요한 정보나 조건을 찾고, 문제를 작은 부분으로 나누어 보자.	비교하기, 분석하기	• 선택형(선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형)하 • 서답형(단답형, 괄호형, 완성형)하 • 서답형(서술형, 논술형)/중 • 선택형(순서나열형)
	[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. - 내용 요소: 핵심 요소 추출	④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소	(4) 문제 해결에 필요한 핵심 요소를 찾는다. - 기준 세우기, 필요한 요소 찾기 (5) 알고리즘으로 표현한다.	• 문제 해결에 필요한 핵심 요소를 찾아보자.	핵심요소 추출하기	
알고리즘	[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. - 내용 요소: 알고리즘 이해	(2) 알고리즘의 이해 및 표현 ① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘	• 알고리즘의 조건 - 입력, 출력 - 명확성, 유한성, 수행 가능성	• 방문자 인식 처리 과정을 순서대로 표현해 보자.	표현하기	• 서답형(괄호형) - 알고리즘의 조건에는 (), 출력, 명확성, 유한성, 수행 가능성이 있다. • 선택형(선다형) • 서답형(서술형)
	[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다. - 내용 요소: 알고리즘 표현	② 알고리즘의 표현 ③ 알고리즘의 상호 작용 ④ 알고리즘의 구조 ⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정	• 알고리즘 표현 방법 설명: 자연어/의사코드/순서도 • 알고리즘의 주요 구조 설명: 순차/선택/반복 구조 • 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정 절차 (1) 문제 이해와 분석 (2) 핵심 요소 추출 (3) 알고리즘 설계 (4) 프로그램 분석 (5) 실행 및 수정	• 순차 구조 • 선택 구조 • 반복 구조	표현하기	

③ 복합적, 간학문적 지식-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1)핵심 개념	(2)교육과정- 성취기준/내용 요소	(3)교과서- 소단원/소단원 내 구분	(4)지식-복합적, 간학문적 지식	(5)기능-복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	(6)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도 - 서답형(단답형, 서술형, 논술형)/상 - 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형)/상
추상화	[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. - 내용 요소: 문제 이해	(1) 문제의 이해와 분석 ① 문제와 문제 해결 ② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태 ③ 문제를 작은 부분으로 나누기	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결에 관한 내용을 단원 총괄 수행으로 제시	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결에 관한 내용을 단원 총괄 수행으로 제시	
	[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. - 내용 요소: 핵심 요소 추출	④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소			
알고리즘	[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. - 내용 요소: 알고리즘 이해	(2) 알고리즘의 이해 및 표현 ① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘			· 서답형(서술형) - 수업 중에 자신의 생각을 작성하여 제출하게 함 · 수행평가(논술형, 보고서) - 사례 조사 후 논술형 글쓰기 제출 - ‘사례 요약+본인 생각’ 구조의 보고서 제출. 이때, ‘본인 생각’은 반성적 사고의 측면에서 ‘가치 채택→입장 선택’으로 볼 수 있음(‘태도 분류→가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화’와 병행됨)
	[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다. - 내용 요소: 알고리즘 표현	② 알고리즘의 표현 ③ 알고리즘의 상호 작용 ④ 알고리즘의 구조 ⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정			

▶ 내용 분석: 태도-평가 유형

④ 태도-가능한 평가 유형과 세부 유형 도출

(1)핵심 개념	(2)교육과정- 성취기준/내용 요소	(3)교과서- 소단원/소단원 내 구분	(4)감수·수용, 반응	(5) 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	(6)가능한 평가 방안/학생 응답 자유도 - 서답형(단답형, 서술형)/중~상 - 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형)/중~상
☞ [교육과정] 내용 체계- 핵심 개념 기재	☞ [교육과정]성취기준과 내용 체계-내용 요소 기재	☞ [교과서]소단원명, 소단원 내 세부 단원 구분 기재	☞ [교육과정, 교과서] 태도 분류 근거로 도출	☞ [교육과정, 교과서] 태도 분류 근거로 도출	☞ (4), (5)와 연계하고 평가 도구 범주화 참조 ☞ [교과서]제시된 평가를 기재
추상화	[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. - 내용 요소: 문제 이해	(1) 문제의 이해와 분석 ① 문제와 문제 해결 ② 문제의 현재 상태와 해결 후의 상태 ③ 문제를 작은 부분으로 나누기	주제와 관련된 사례를 적극적으로 발굴하고 제시함	학생들에게 주제에 대한 자신의 입장을 정하고, 그것을 반영하여 응답할 수 있는 문항 및 과제를 제출함	· 서답형(단답형) 생활 속에서 실제의 복잡한 상황을 단순화해서 표현한 사례는 무엇이 있을까?
	[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. - 내용 요소: 핵심 요소 추출	④ 문제 해결에 필요한 핵심 요소			
알고리즘	[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다. - 내용 요소: 알고리즘 이해	(2) 알고리즘의 이해 및 표현 ① 문제 해결의 열쇠, 알고리즘			· 서답형(서술형) · 우리 주변에서 순차·선택·반복 구조로 설계할 수 있는 문제를 찾아 글이나 그림으로 표현해 보자.
	[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다. - 내용 요소: 알고리즘 표현	② 알고리즘의 표현 ③ 알고리즘의 상호 작용 ④ 알고리즘의 구조 ⑤ 컴퓨터를 이용한 문제 해결 과정			

▶ 단원 총괄 수행 과제

⑤ 과제의 주제 설정하기

교과서 제시 주제	실생활 사례에서 탐색 가능한 주제
<ul style="list-style-type: none"> ☞ [교과서]선택 활동으로 제시된 내용의 주제를 활용할 수 있음 ☞ 수행 과제를 복합적으로 구성할 수 있는 주제가 적합함 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 교사가 고안하여 제시함
<ul style="list-style-type: none"> · (예시) 로봇청소기 만들기 · (예시) 우주선 게임 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> · 교사가 키오스크 설계, 셀카 어플 설계 등 학생들이 실생활에서 접할 수 있는 사례를 다양하게 제시 · 학생은 다음 중 하나의 방식을 선택할 수 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 제시한 사례 중에서 선택함 - 교사 제시 사례를 참고하여 유사 사례를 스스로 찾음

⑥ 각 성취기준과 연계하여 수행 과제 정하기

성취기준	단원 총괄 수행 과제	태도 측면																
<p>[9정03-01] 실생활 문제 상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다.</p>	<p>1. 관심 주제를 탐색하고, 선택된 주제 영역에서 문제 선정</p> <p>2. 문제 상황, 현재 상태, 목표 상태 분석</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>분석 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>문제 상황</td> <td></td> </tr> <tr> <td>현재 상태</td> <td></td> </tr> <tr> <td>목표 상태</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 수행 작업 분석</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>분석 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>자료, 정보, 조건</td> <td></td> </tr> <tr> <td>처리 과정</td> <td></td> </tr> <tr> <td>처리된 결과</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	항목	분석 결과	문제 상황		현재 상태		목표 상태		항목	분석 결과	자료, 정보, 조건		처리 과정		처리된 결과		<ul style="list-style-type: none"> · 문제 선정 과정 <ul style="list-style-type: none"> - 자신의 평소 흥미를 가지고 있는 관심 분야 써보기 - 그 안에 있는 다양한 정보 및 컴퓨터과학적 요소를 찾아보기 - 그 중에서 문제를 선정하고, 문제 선정의 이유(왜 그 문제에 관심이 있는지), 사안의 현재 상태와 개선 방향(자신이 느끼는 개선이 필요한 이유와 개선의 방향성)에 대해 서술하기
항목	분석 결과																	
문제 상황																		
현재 상태																		
목표 상태																		
항목	분석 결과																	
자료, 정보, 조건																		
처리 과정																		
처리된 결과																		

성취기준	단원 총괄 수행 과제	태도 측면						
<p>[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.</p>	<p>4. 핵심 요소 추출</p> <table border="1" data-bbox="667 384 1144 475"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>추출 결과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기준 세우기</td> <td></td> </tr> <tr> <td>핵심 요소 분석</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	항목	추출 결과	기준 세우기		핵심 요소 분석		<ul style="list-style-type: none"> • 고객-개발자 role play - 고객 입장의 기준과 핵심 요소, 개발자 입장의 기준과 핵심 요소를 서로 비교 - (서로 다른 경우) 왜 다른지 서로 설명하고, 협의점을 도출하여 하나의 기준과 핵심 요소 정하기
항목	추출 결과							
기준 세우기								
핵심 요소 분석								
<p>[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.</p>	<p>5. 처리 과정을 순서대로 표현하기(자연어)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 처리 과정의 선정과 선정 이유 - 문제 해결을 위해 발생 가능한 다양한 처리 과정 중에서 주요 처리 과정을 선정하기 → 선정 과정에 가치평가와 판단과 같은 가치에 대한 작업이 개입됨 - 주요 처리 과정 선정 기준과 이유 설명하기 - 각 과정이 주요 처리 과정에 포함된 이유 설명하기 						
<p>[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.</p>	<p>6. 문제 해결에 필요한 구조(순차, 선택, 반복) 선택하기</p> <p>7. 알고리즘으로 표현하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 의사 코드로 표시 - 순서도로 표시 <p>→ 이후 프로그래밍 영역으로 이어지게 한다면 ‘문제 해결 및 프로그래밍’ 영역 전체 과제가 됨</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 알고리즘 표현하고 공유하기 - 표현과 공유의 주안점(기준으로 정하기) → 빠짐없이 표현되었는가? → 다른 사람이 잘 이해할 수 있는가? - 의도한 바가 제대로 전달되는지 확인 - [자기 평가1] 제대로 전달되었다면 어떤 측면이 제대로 작용해서라고 생각하는지 서술하기(자신이 정한 주안점이 적합했는지, 그것을 잘 적용했는지) - [자기 평가2] 제대로 전달되지 않았다면 무엇이 문제였고, 향후 어떻게 보완하면 좋을지 서술하기 - [동료 평가1] 동료의 공유 내용이 잘 전달되었다면, 동료의 중점 사항과 잘 전달된 이유에 대해 서술하기 - [동료 평가2] 동료의 공유 내용이 잘 전달되지 않았다면 왜 그렇게 느꼈는지 서술하기 - 자기 평가와 동료 평가는 척도와 서술(이유 기재를 위한)로 구성할 수 있음 						

[부록 2: 델파이 1차 조사지]

‘정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안 연구’에 대한
델파이 1차 조사지

안녕하십니까?
델파이 조사에 동의해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

본 연구는 학교 현장에서의 정보 교과교육 평가의 효율성과 타당성을 높이기 위한 평가 방안 설계를 목적으로 하고 있습니다. 이를 위해 정보 교육과정을 기반으로 하여 이해중심 교육과정(백워드 설계), 교육목표의 3가지 유형(인지적, 정의적, 심동적), 다양한 평가도구 유형을 접목하고자 합니다.

‘정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안’ 개발을 위해 본 연구에서는 델파이와 AHP 방법을 결합한 DHP(Delphi Hierarchy Process) 기법을 사용합니다. 설문 과정은 다음과 같습니다.

- (1) 델파이 1차, 2차 설문을 통해 평가 방안(초안)에 대한 타당성을 검토합니다. 평가 방안의 개념, 적용 절차, 정보 교과 특징을 반영한 지식과 기능의 위계 및 평가 범주화 등이 검토 대상입니다.
- (2) AHP를 통해 평가 방안 구성 요소들의 우선순위와 템플릿 활용 방안, 기타 보완 사항 등을 도출합니다.

이번 델파이 1차 조사는

- (1) 문헌 고찰을 통해 도출된 평가 방안(초안)
- (2) 구성 요소에 대한 의견을 받고자 합니다.

본 설문지의 응답은 통계법 제33조에 의해 철저히 비밀이 보장되며 사적 정보가 본인의 동의 없이 외부로 유출되지 않음을 약속드립니다. 여러모로 바쁘시겠지만 협조를 부탁드립니다. 설문과 관련하여 궁금하신 사항은 아래 연락처로 문의해주시기 바랍니다.

2021. 8.

지도교수: 조정원(제주대학교 컴퓨터교육과)
연구자: 윤혜진(제주대학교 대학원 컴퓨터교육전공 박사수료)
이메일:
핸드폰:

■ 본 조사에 참여하신 귀하의 정보를 아래 표에 기입해 주시기 바랍니다.

이름	학위	전공분야	경력	소속/직위
			00년 00개월	

- ※ 학위는 최종 취득학위를 ‘박사’, ‘석사’, ‘학사’ 등으로 기입해 주시기 바랍니다.
- ※ 전공분야는 최종 취득학위 세부 분야를 기입해 주시기 바랍니다.

조사 내용에 대한 안내

- 본 연구에서는 정보 교과의 '지식' 특성을 기반으로 가르치고자 하는 '지식'(내용, 위계 등의 특성)을 정하면, 이 지식에 적용 가능한 '기능의 범주'가 한정되고, 한정된 기능의 범주에서 '기능 동사'를 명확히 한정하면, 선택 가능한 '평가 도구의 범주'가 한정된다고 개념화했습니다. 교과의 평가 방안을 도출하기 위한 이러한 구조와 절차가 교과의 '내용'을 대변하는 교육과정에 제시된 지식을 중심으로 진행되므로, 이를 '교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안'으로 정의했습니다.
- 평가 방안은 정보 교과의 평가를 교과교육 측면에서 일반/보통 교육으로서의 정보 교육과 정보 역량의 일반화 추세의 의미를 고려하여 (1) 국가 교육과정 체계(총론, 각론)¹⁾²⁾, (2) 교육학 관점 접근(교육과정, 교육목표, 교육평가)을 활용했습니다. 교육학 영역의 주요 적용 내용은 다음과 같습니다.

영역	내용	주요 적용 내용
교육과정	이해중심 교육과정 ³⁾	- 지식 및 기능 위계, 평가 범주화 - 평가 방안 절차, 결과 템플릿
교육목표	인지적, 정의적, 심동적 교육목표분류 ⁴⁾⁵⁾⁶⁾	- 지식/기능/태도와 교육목표 관계 - 지식, 기능 위계, 평가 범주화
교육평가	평가의 기준, 평가의 역할, 평가의 시점 ⁷⁾⁸⁾	- 평가 범주화, 평가 계획

- '정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안(초안)'은 연구자가 문헌연구를 통해 분석한 결과들을 종합하여 마련했습니다.
- 초안으로 개발된 평가 방안은 아래와 같이 구성되어 있습니다.
 - 1) 정보 교과 단위 적용 절차 및 지식-기능-평가 영역 항목과 내용
 - 2) 지식 위계, 기능 위계, 평가 범주화
- 이와 관련된 각 내용을 참고하시어 관련하여 제시된 내용이 타당하고 적합한지에 대해 해당란에 표시('0', 'v' 등 모두 가능)해주시기 바랍니다. 관련 의견은 해당 의견란에 제시해주시기 바랍니다.
 - 총 4개의 질문과 1개의 전체 의견 기재란이 있습니다.
 - 질문은 푸른색 상자(▶굵은 테두리로 변경)로 표시되어 있습니다.

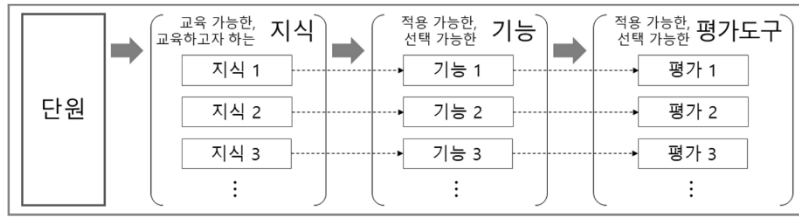
1. 주요 개념, 정보 교과 단위 적용 절차 및 각 영역의 항목과 내용

가. 주요 개념을 다음과 같이 정리했습니다.

[주요 개념: '내용 중심 평가 방안'에서 '내용 중심'의 의미]

정보 교과의 '지식' 특성에 기반하여 각 단원/성취기준에서 여러 위계와 종류의 지식을 도출할 수 있으며, (1) 그 중 가르치고자 하는 '지식'(내용, 위계 등의 특성)을 정하면 적용 가능한 '기능'의 범주가 한정되고, (2) 적용 가능한 '기능' 범주에 속하는 여러 동사 중에서 하나의 '기능' 동사를 정하면, 적용 가능한 '평가 도구'의 범주를 한정할 수 있음을 의미합니다.

1) 교육부 (2015). 초·중등학교 교육과정 총론. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 1].
 2) 교육부 (2015). 실과(기술·가정)/정보과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 10].
 3) Wiggins, G. P. & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Ascld.
 4) Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
 5) Krathwohl, D., Bloom, B., & Masia, B. (1964). *Taxonomy of educational objectives, Handbook II: Affective domain*. David McKay Company.
 6) Simpson, E. (1971). Educational objectives in the psychomotor domain. *Behavioral objectives in curriculum development: Selected readings and bibliography*, 60(2), 1-35.
 7) 김재춘, 부재율, 소경희, 양길석. (2010). *(예비·현직교사를 위한) 교육과정과 교육평가*. 경기도: 교육과학사.
 8) 성태제. (2014). *교육평가의 기초*. 서울: 학지사.



<그림> 지식 - 기능 - 평가 관계

나. 평가 방안 설계를 위한 적용 절차와 각 수준별 적용 내용을 다음과 같이 정의했습니다.

- 1) 평가 방안의 설계 절차: 평가 방안의 설계는 교과-단원-성취기준 수준으로 구체화되고, 적용 절차는 교과 수준 → 단원 수준 → 성취기준 수준으로 진행합니다.
- 2) 각 수준별 적용 내용은 다음과 같습니다.

• '교과' 수준 - 평가 방안 설계 단위로서 '단원'을 나뉘며, 성취기준의 영역을 기준으로 했음

영역	내용 체계*	성취기준*	평가방안 설계 단위(단원) 단원명
정보문화	핵심 개념 정보사회 정보윤리	정보문화	정보문화
자료와 정보	자료와 정보의 표현 자료와 정보의 분석	자료와 정보	자료와 정보
문제 해결과 프로그래밍	추상화 알고리즘	추상화와 알고리즘	추상화와 알고리즘
	프로그래밍	프로그래밍	프로그래밍
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리 피지컬 컴퓨팅	컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템

*'내용 체계'와 '성취기준'은 [2015 개정 정보과 교육과정]을 기반으로 하여 정리

• '단원', '성취기준' 수준 - 백워드 설계 템플릿을 정보 교육과정과 정보 교과의 지식과 기능 특성에 기반하여 적용하며, 각 수준의 중점 요소 존재

[1단계] 1. 기대하는 학습결과		
1.1. 성취기준	1.2. 전이(Transfer-T) 학생들은 학습한 것을 활용해서 ~을 할 수 있을 것이다.	1.3. 역량 교과역량
	1.4. 의미(Meaning-M) 1.4.1. 이해 학생들은 ~을 이해할 것이다.	1.4.2. 핵심질문
	1.5. 습득(Acquisition-A) 1.5.1. 지식 학생들은 ~을 알게 될 것이다.	1.5.2. 핵심기능 학생들은 ~을 할 수 있을 것이다.
[2단계] 2. 이해의 다양한 증거		
2.1. 평가 증거	증거	
	2.2. 수행평가(들)	
	2.3. 다른 증거	

<그림> 백워드 설계 템플릿(Wiggins & McTighe(2005) 개발, 김경자 외(2019) 수정)의 요소

<표> 백워드 설계의 각 단계별 요소 및 세부 요소와 '단원' 및 '성취기준' 수준의 내용 매칭

백워드 설계 단계	요소	세부 요소	'단원' 수준		'성취기준' 수준	
			내용	도출 방법	내용	도출 방법
1. 기대하는 학습결과	1.1. 성취기준		단원의 성취기준 묶음	교육과정 매칭		
	1.2. 전이		단원 수준 일반화된 지식, 수행 근거 도출	도출		
	1.3. 역량		교과역량과 하위역량	교육과정 매칭		
	1.4. 의미	1.4.1. 이해	내용 체계-일반화된 지식	교과과정 매칭		
		1.4.2. 핵심질문	교과, 단원, 성취기준 수준 제시	도출		
1.5. 습득	1.5.1. 지식	내용 체계-핵심 개념	교육과정 매칭	지식의 위계 근거 도출	도출	
	1.5.2. 핵심기능	내용 체계-기능, 영역-학습 요소	교육과정 매칭	기능의 위계 근거 도출	도출	
2. 이해의 다양한 증거	2.1. 평가 증거		단원 수준 수행 근거 도출	도출	기능 동사 근거 도출	도출
	2.2. 수행평가		단원 수준 수행평가	도출	평가 도구 범주화 근거 도출	도출
	2.3. 다른 증거				평가 도구 범주화 근거 도출	도출

- '단원' 수준 중점 요소: 1.1.성취기준, 1.2.전이, 1.3.역량, 1.4.의미/ 2.2.수행평가(들)

- '성취기준' 수준 중점 요소: 1.5.습득/ 2.3.다른 증거

* 적용 예시는 설문지의 [부록]을 참고 바랍니다.

[질문 1] 평가 방안의 설계 절차와 각 수준별 적용 내용에 대한 타당도와 의견	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합
의견				

2. 지식 위계, 기능 위계, 평가 범주화

가. 정보 교과 지식 특징의 규정 및 지식 위계(안)

1) 본 연구의 주요 이론 전개를 위해 정보 교과 지식의 특징을 아래와 같이 규정했습니다.

[특징1] 문제 해결 목적의 수행 강조

[특징2] 실생활 문제 해결 등의 일반화된 지식 및 역량 함양 지향
 정보 교과의 '성격' (정보과 2015 개정 교육과정 중)
 - 정보(Informatics)는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야
 - 정보 교과는 컴퓨터과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 이를 통합적으로 적용하는 '능력'과 태도를 함양하는 교과

[특징3] 교과의 지식 및 개념에 대한 인지적 관점으로 접근할 때와 심동적 관점으로 접근할 때가 차이가 있음

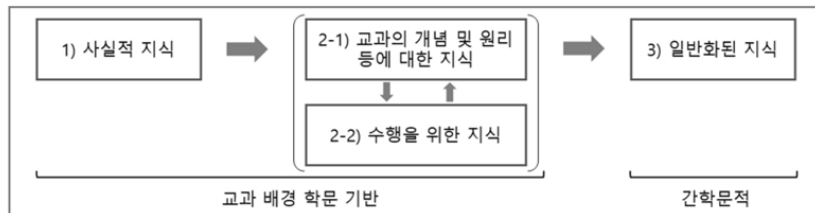
- 인지적 접근: 지식·개념 등에 대한 정의, 사용법·절차 등에 대한 이론적 접근 및 설명 등
- 심동적 접근: 사용법·절차 등에 대한 기능적 숙달, 수행 등

[특징4] 정보 교과의 지식 및 개념은 다양한 교육목표(인지적, 정의적, 심동적) 관점에서 접근해야 함
 정보 교과 교육목표 유형을 다음과 같이 정의함

교육목표 유형	내용
인지적	정보 교과의 지식을 획득하고 사용하는 인지적 능력과 관련된 교육목표
정의적	정보 교과의 지식을 획득하고 사용할 때/정보 교과의 인지적 교육목표 달성에 도움이 되는 인간의 흥미, 태도, 가치, 감정, 신념 등과 관련된 교육목표
심동적	정보교과에서 인간의 조작적 기능, 신체 운동 기능, 행동 능력과 관련됨(지적 조작 기능, 사고의 패턴화, 익숙해짐, 습관화, 행동 능력, 행동 기능, 새로운 행동 패턴을 심어줌)

2) 정보 교과를 위한 '지식 위계(안)'

- 인지적 교육목표 분류로서 가장 널리 활용되는 Bloom의 분류를 발전시킨 Anderson et al.(2001)의 분류에서 지식의 차원, 교육과정 관련하여 지식의 차원 및 구조에 대해 기술한 Erickson(2002)⁹⁾, Drake & Burns(2004)¹⁰⁾, Wiggins & McTighe(2005)를 참조하여 정리
- 지식의 차원 및 구조, 위계의 유사성을 고려하고 정보 교과 지식의 특징을 반영하여 정의했음



<그림> 정보 교과를 위한 지식 위계(안) 관계

9) Erickson, H. L. (2002). *Concept-based curriculum and instruction: Teaching beyond the facts*. Corwin Press, Inc., 2455 Teller Road, Thousand Oaks, CA 91320.

10) Drake, S. M., & Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. ASCD.

[질문 2] 정보 교과를 위한 '지식 위계(안)'에 대한 타당도와 의견				매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	재진술 및 의견
위계	명칭	정의						
1	사실적 지식	사실 정보 용어, 특정 사항 및 요소 등						
2	2-1 교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 주요 개념 및 원리 등						
	2-2 수행을 위한 지식	기능, 기법, 방법, 알고리즘 등						
3	일반화된 지식	실생활 문제, 타 분야 활용, 일반화 등						
전체 의견								

나. 정보 교과의 '지식 기반 기능 위계(안)'과 '태도 분류(안)'

- 기능은 수행을 전제로 하고 정보 교과 지식의 특징을 고려하여 정리
- Drake & Burns(2004)의 지식과 기능의 위계 관계 내용을 기반으로 했음
- 지식의 위계에 따른 기능의 위계는 인지적, 심동적 교육목표와 연계했음(Anderson et al., 2001; Simpson, 1972)
- 태도는 정의적 교육목표와 연계했음(Krathwohl et. al. 1964; 김경순, 2010)¹¹⁾

[질문 3] 정보 교과의 '지식 기반 기능 위계(안)'과 '태도 분류(안)'에 대한 타당도와 의견					매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	재진술 및 의견
위계	지식	기능							
	명칭	명칭	정의						
1	사실적 지식	보다 낮은 수준의 기능	사실적, 개념적, 절차적 지식에 대한 낮은 수준의 기능						
2	2-1 교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 기능	정보 교과 관련 개념적, 절차적 지식에 대해 학문적 지식을 이용한 문제 해결을 위한 기능						
	2-2 수행을 위한 지식								
3	일반화된 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	일반화된 지식(실생활 문제와 다양한 학문 분야 등) 관련 문제 해결을 위한 기능, 협업 등의 기능						
1	태도	감수 수용, 반응	지각 반응, 외부 자극에 대한 반응, 행동주의 이론과 밀접한 관련						
2		가치화, 조직화, 인격화	가치판단, 학생 내면 작용, 인지적 사고와 행동을 포함						
전체 의견									

다. 지식과 기능 기반 평가 도구의 범주화

- 평가의 범주화를 위해 (1) 교육과정의 평가 방향성(총론, 각론)을 통해 평가의 지향점과 조건 확인 및 타 교과의 사례(수학)¹²⁾를 참고로 하고 (2) 백워드 설계에서 언급하는 교과내용의 우선순위와 평가(Wiggins & McTighe, 2005), (3) 교육평가에서 구분하는 주요 평가 유형을 고려했음

11) 김경순. (2010). 그래스볼과 블룸의 정의적 영역 학습목표 모형 비판. *조형교육*, 36, 61-84.

12) 교육부 (2015). *수학과 교육과정*. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8].

위계	지식	기능	가능한 평가 도구 범주
1	사실적 지식	보다 낮은 수준의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 지필평가(선택형, 괄호, 진위, 단답형, 서·논술형 등) 지필평가(개념 및 원리 등의 이론적 내용, 인지적 교육 목적 중심 평가)
2	2-1 교과외 개념 및 원리 등에 대한 지식	학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 실험, 실습 지필평가(수행 방법, 절차, 유의사항 등 심동적 교육 목적 중심 평가) 관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가
	2-2 수행을 위한 지식		<ul style="list-style-type: none"> 수행평가, 형성평가(포트폴리오 등) 관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가
3	일반화된 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 수행평가, 형성평가(포트폴리오 등) 관찰, 면담, 구술 평가 자기 평가
분류	태도		가능한 평가 도구 범주
1	감수·수용, 반응		<ul style="list-style-type: none"> 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표) 면담, 구술 평가 자기 평가(자기서술, 질문지)
2	가치화, 조직화, 인격화		<ul style="list-style-type: none"> 수행평가 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점검표), 면담 자기 평가(자기서술, 질문지), 동료 평가

[질문 4] '평가 도구 범주화(안)'에 대한 타당도와 의견		매우 적합	적합	부적합	매우 부적합
전체 의견					

3. 전체적인 의견이 있다면 아래에 작성 바랍니다.

- 1차 설문과 의견을 반영하여, 2차 설문지를 드리겠습니다. 설문에 응대해주셔서 감사합니다. -

[부록. (중학교 정보) '추상화와 알고리즘' 적용 사례]

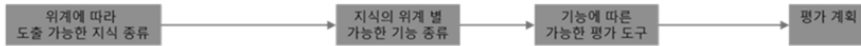
1. 단위 수준 적용

[1단계] 1. 기대하는 학습결과											
<p>1.1. 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. [9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결 과정을 알고리즘으로 구상한다. [9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.</p>	<p>1.2. 전이(Transfer-T) 학생들은 학습한 것을 활용해서 ~을 할 수 있을 것이다. (실생활 문제 상황에서) 문제 해결을 위한 알고리즘을 표현할 수 있을 것이다.</p> <p>1.4. 의미(Meaning-M) 1.4.1.이해 학생들은 ~을 이해할 것이다. (1) 추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다. (2) 알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.</p> <p>1.4.2.핵심질문 * 교과, 단위 수준 핵심질문 기술 · 컴퓨터과학의 관점에서 '문제를 해결했다'의 의미는 무엇인가? · 컴퓨터과학의 관점을 활용하여 해결할 수 있는 문제의 특징은 무엇인가? · 컴퓨터과학을 활용하여 해결할 때 더 효과적이고 효율적인 문제들은 어떤 문제들인가? · 직면한 문제를 해결하기에 적합한 컴퓨터 시스템의 선택은 어떻게 이루어지는가? · 문제가 해결되었음을 어떻게 판단할 수 있는가? · 문제 해결의 효율성은 어떻게 평가하는가? · 문제 및 문제 해결과 추상화-알고리즘-프로그래밍은 어떤 관계에 있는가? * 개별 성취기준에서 성취기준 수준 핵심질문 기술</p>	<p>1.3. 역량 * 교과역량 - 컴퓨팅 사고력 하위역량 - 추상화 능력, 창의융합 능력</p>									
<p>1.5. 습득(Acquisition-A)</p>											
<p>1.5.1.지식 학생들은 ~을 알게 될 것이다. * 빅아이디어(→ 핵심 개념) · 추상화(문제, 핵심요소) · 알고리즘 * 개별 성취기준에서 다음을 도출 · 사실적 지식 · 개념적 지식 · 절차적 지식 · 일반화된 지식 → 개별 성취기준 분석 → 개별 성취기준 분석 시 성취기준의 수준과 위계 및 관계 판단</p>	<p>1.5.2.핵심기능 학생들은 ~을 할 수 있을 것이다. · 문제 분석하기 · 핵심요소 추출하기(불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누기) · 알고리즘의 개념과 중요성을 설명하기 · 알고리즘을 표현하기</p> <p><참고 내용> 기능: 비교하기, 분석하기, 핵심요소추출하기, 표현하기 내용 요소와 학습 요소</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>영역명</th> <th>내용 체계의 내용 요소</th> <th>영역의 학습 요소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>추상화</td> <td>문제 이해, 핵심요소 추출</td> <td>문제 분석, 핵심요소 추출</td> </tr> <tr> <td>알고리즘</td> <td>알고리즘 이해, 알고리즘 표현</td> <td>알고리즘의 개념, 알고리즘의 중요성, 알고리즘 표현 방법</td> </tr> </tbody> </table> <p>세부기능 → 개별 성취기준 분석</p>	영역명	내용 체계의 내용 요소	영역의 학습 요소	추상화	문제 이해, 핵심요소 추출	문제 분석, 핵심요소 추출	알고리즘	알고리즘 이해, 알고리즘 표현	알고리즘의 개념, 알고리즘의 중요성, 알고리즘 표현 방법	
영역명	내용 체계의 내용 요소	영역의 학습 요소									
추상화	문제 이해, 핵심요소 추출	문제 분석, 핵심요소 추출									
알고리즘	알고리즘 이해, 알고리즘 표현	알고리즘의 개념, 알고리즘의 중요성, 알고리즘 표현 방법									

[2단계] 2. 이해의 다양한 증거		
<p>2.1. 평가 준거 문제 해결 과정에서의 절차적 사고, 표현의 논리성, 실생활 문제 선정의 적절성</p>	<p>2.2. 증거 수행평가(들) → 단위 범주의 수행 자신이 해결하고 싶은 실생활의 문제 선택 → 문제 해결을 위한 수행 과정 → 포트폴리오로 누적 수행 평가의 결과물: 포트폴리오</p>	<p>2.3. 다른 증거 학생들이 기대하는 학습결과를 획득했다는 것을 확실하게 나타낼 수 있다면 보여줘야 하는 다른 형태의 증거들을 기술한다. 퀴즈, 검사, 숙제 등이 포함된다. 학생들의 자기평가와 반성이 포함되도록 한다.</p>

2. 성취기준 수준 분석

구분	내용
성취기준	[9정03-02] 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다.
성취기준 해설	[9정보03-02] 문제 상황에 제시된 다양한 요소들을 분석하여 목표 상태에 도달하기 위해 필수적인 요소를 찾을 수 있어야 한다.
성취기준 내용 단위 구분	① 문제 상황에 제시된 다양한 요소들을 분석한다. ② 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류한다. ③ 목표 상태에 도달하기 위해 필수적인 요소를 찾는다.
가능한 핵심질문 (성취기준 수준)	· 추출한 요소들 중 문제 해결에 필요한 것과 불필요한 것을 어떻게 구분할 수 있는가? · 목표 상태에 도달하기 위한 필수적 요소의 요건은 무엇인가? · 문제 분해를 왜 해야 하는가? · 문제 분해의 기준은 무엇인가? 문제를 어느 정도까지 분해해야 하는가?



인지적, 심동적 교육목표 기반				평가 시점		평가 기준			성취목표 수준				
사실적 지식	요소, 필요/불필요/필수 요소, 핵심요소 등 새로운 용어 및 핵심 용어에 대한 지식	보다 낮은 수준의 기능	· 새로운 용어 및 핵심 용어의 의미를 기억한다, 설명한다. · 열거한다, 출처나 원인을 안다, 확인한다, 검사한다, 기술한다, 알아낸다, 요약한다, 정확한 어휘를 사용한다.	· 지필평가(선택형, 단답형, 서술형 등)	진단	형성	종결	규준	준거	능력	성장	최소 필수	최대 상위
					교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식	· 요소 도출, 요소 분석, 요소 분류, 핵심요소 추출 등 · 주요 핵심 개념의 의미와 방법에 대한 이론적 지식	학문분야의 기능	· 제시된 요소를 찾아낸다. · 요소를 분석하여 필요한 요소와 불필요한 요소로 분류한다. · 문제 해결을 위한 필수 요소를 찾아낸다.	· 지필평가(선택형, 단답형, 서술형 등) · 도출한다, 분석한다, 분류한다, 추출한다: 대상 목적 및 내용을 기술하도록 함				
수행을 위한 지식	· 요소 도출, 요소 분석, 요소 분류, 핵심요소 추출 등 · 개념적 지식의 실제 수행과 관련된 지식 (정보 교과 관련 제시 사례에 기반)			· 상황, 실습 · 지필평가(선택형, 단답형, 서술형 등) · 관찰, 면담, 구술 평가 · 자기 평가									
일반화된 지식	· 실생활 사례, 타학문 사례 기반 교과 지식의 확장을 위한 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	· 실생활 사례를 통한 수행										



정의적 교육목표 기반				평가 시점		평가 기준			성취목표 수준				
지각 반응, 외부 자극에 대한 반응	감수, 수용, 반응	· 감지, 자진감수, 주의집중 · 목중반응, 자진반응, 만족	· 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점점표) · 면담, 구술 평가 · 자기 평가(자기서술, 질문지)										
가치 판단, 학생 내면 작용	가치화, 조직화, 인격화	· 가치수용, 가치채택, 확신 · 가치의 개념화, 가치체계의 조직 · 일반화된 행동 태세, 인격화	· 수행평가 · 관찰(자연관찰, 관찰기록, 관찰점점표), 면담 · 자기 평가(자기서술, 질문지), 동료 평가										

[부록 3: 델파이 2차 조사지]

‘정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안 연구’에 대한
델파이 2차 조사지

자문위원님 안녕하십니까?
바쁘신 중에 귀한 시간을 내서 1차 델파이 조사에 세심하게 응답해 주심에 깊은 감사의 말씀 드립니다.

2차 델파이 설문지의 수정안은 1차 델파이 설문 결과와 심층 인터뷰를 통해 얻은 내용을 바탕으로 자문위원님의 의견이 최대한 반영될 수 있도록 구성했습니다. 자문위원님들께서 1차 설문에서 응답하신 의견을 종합적으로 제시하기 위해 문항마다 중앙치(전체 응답 값 중 가장 중앙에 위치하는 값)와 사분위간 범위(전체 응답의 하위 25%와 상위 25%를 제외한 나머지 응답 범위)를 표시했습니다. 수정안에 자문위원님들의 서술 및 구술 의견을 반영한 내용은 별도의 강조 표시를 하여 제시했습니다. 필요한 경우, 각 항목에 설명을 추가했습니다.

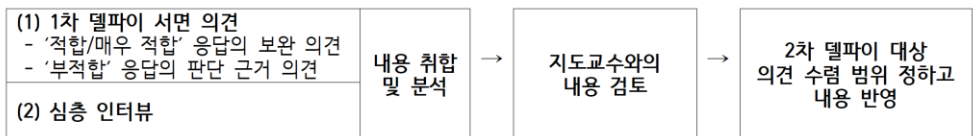
여러모로 바쁘시겠지만, 다시 한번 협조를 부탁드립니다.
또한 설문과 관련하여 궁금하신 사항은 아래 연락처로 언제든지 문의 바랍니다.

2021. 9.

지도교수: 조정원(제주대학교 컴퓨터교육과)
연구자: 윤혜진(제주대학교 대학원 컴퓨터교육전공 박사수료)
이메일:
핸드폰:

1차 델파이 조사 결과 정리

- 델파이 1차 설문에서 도출한 주요 의견과 반영 및 수정 방향성을 아래와 같이 정리했습니다.



1차 델파이와 심층 인터뷰를 통해 도출한 주요 의견	1차 델파이 조사 의견에 대한 반영, 수정 방향성
<ul style="list-style-type: none"> 표현이 일반적, 추상적(교육학에 치우침) 용어의 정의와 표현이 불명확 정보 교과 특징이 두드러지지 않음 사례가 있으면 이해가 용이할 것임 	<ul style="list-style-type: none"> 용어의 조작적 정의에 의한 내용 한정 타 분야 용어 활용 시 정보 교과 특징 반영하여 점검 및 재진술 설문에서 대안으로 제시된 용어들을 검토하여 반영 '~등', '보다 낮은~'과 같은 모호한 표현 제거
<ul style="list-style-type: none"> 설문에서 제시한 내용이 많아 핵심 파악이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> 집중적으로 규명하고자 하는 것 초점 누구를 위한 연구이고, 기대하는 바가 무엇인지 분명히
<ul style="list-style-type: none"> 연구의 차별성, 목적, 의도 등이 두드러지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> 연구의 핵심 내용 부각하여 제시, 전달성 높일 방안 마련 (표의 분리와 내용 재배치, 주제를 위한 적절한 키워드 사용 등)
<ul style="list-style-type: none"> 지식과 기능의 위계인가? 범주화인가? 	<ul style="list-style-type: none"> 어느 쪽인지 잘 살필 것
<ul style="list-style-type: none"> 위계 설정, 절차 제시, 내용 구분 등을 할 때 설명과 근거가 불충분하게 느껴지는 항목 존재 	<ul style="list-style-type: none"> 의도, 설명, 근거를 보완
<ul style="list-style-type: none"> 평가 도구 범주화 점검 필요, 평가 도구 활용성 등을 고려한 현장의 의견 청취 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 현장에서 활용성이 높은 도구 중심으로 평가 도구 유형 재정리

- 델파이 1차 설문 분석 결과 반영 및 수정 대상과 해당 내용은 다음과 같습니다.

	2차 델파이 수정 대상	1차 델파이 조사 의견 반영 및 수정 내용
1	정보 교과를 위한 지식 위계	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과에 특화된 내용으로 정의를 재진술할 필요가 있다는 의견을 반영했습니다. 2015 개정 교육과정¹⁾, 영국의 Computing 교육과정과 관련 자료²⁾³⁾, K-12 computer science framework⁴⁾의 내용을 재정의의 진술시 근거로 사용했습니다. '지식'의 의미: 인지적 의미의 지식, 기능의 숙달 과정에 발생하는 절차적 지식을 포함합니다. 각 명칭에 대한 '재정의된 의미'와 '포함되는 내용'을 추가했습니다.
2	정보 교과를 위한 기능 분류	<ul style="list-style-type: none"> 해당 표가 복잡하다는 의견에 따라 '기능'과 '태도'를 분리하여 표로 작성했습니다. 기능과 태도의 경우 '위계화'보다는 '분류화' 작업으로 정리했습니다. 기능과 태도에 대한 정의가 일반적·포괄적이고, 설명이 불충분하다는 의견을 반영하여 정보 교육의 특징을 반영하여 재작성했습니다. 지식에서와 마찬가지로 2015 개정 교육과정, 영국의 Computing 교육과정과 관련 자료, K-12 computer science framework의 내용을 근거로 사용했습니다. 각 명칭에 대한 '재정의된 의미'와 '포함되는 내용'을 추가했습니다.
3	정보 교과를 위한 태도 분류	<ul style="list-style-type: none"> 각 명칭에 대한 '재정의된 의미'와 '포함되는 내용'을 추가했습니다. '명칭'의 이해를 위한 설명이 불충분하다는 의견에 따라 설명 내용인 '[참고] 용어에 대한 설명'을 보완했습니다. 설명 내용은 Krathwohl의 정의적 교육목표 분류⁵⁾의 주요 내용을 요약, 정리했습니다.
4	지식·기능에 따른 가능한 평가 도구 분류	<ul style="list-style-type: none"> 이전 설문에서 평가 도구 구분에 대해 전체적으로 타당도를 물었던 것을 기능의 유형과 태도의 유형 각각에 대한 개별 타당도 설문으로 분리했습니다. 평가 도구 유형을 재정리했습니다. 김경훈 외(2016)의 연구⁶⁾와 김경희의 구분⁷⁾⁸⁾을 참고로 하고 1차 설문의 서술 의견에서 제안된 도구를 추가했습니다. '지식, 기능'과 '태도'를 분리하고, 각 위계/분류별로 분리하여 가능한 평가 도구 분류를 제시했습니다.
5	태도에 따른 가능한 평가 도구 분류	<ul style="list-style-type: none"> '평가 목적 - 가능한 평가 도구 - 학생 응답 자유도'로 표시했습니다. 이 관계를 통해 제안하는 평가 도구의 성격이 비교적 한정되어 연상될 수 있도록 했습니다. 이는 같은 평가 도구라도 평가자에 따라, 사용 목적과 방법에 따라 크게 달라짐을 고려한 것입니다. '학생 응답 자유도'는 학생이 평가 문항에 대해 응답할 수 있는 방식의 다양성의 정도를 의미하며, '상/중/하'로 표시할 수 있습니다. '하'는 대부분의 지필식 도구와 같이 답이 고정된 경우를 의미합니다. '상'은 수행평가와 같이 응답 형식이 비교적 제한을 두지 않은 경우입니다. '중'은 지필식처럼 답을 고정하는 형태는 아니지만, 답에 대한 대략의 틀이 있는 경우를 의미합니다.

- 1) 교육부 (2015). *실과(기술·가정)/정보과 교육과정*. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 10].
- 2) Department for Education [DfE] (2013). *National curriculum in England: Computing programmes of study*. Retrieved July 1, 2019, from <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>.
- 3) Kemp, P. (2014). *Computing in the national curriculum: A guide for secondary teachers. Computing at School*. Retrieved June 14, 2019, from https://www.computingatschool.org.uk/data/uploads/cas_secondary.pdf.
- 4) K-12 Computer Science Framework Steering Committee (2016). *K-12 computer science framework*. Retrieved June 1, 2019, from <http://www.k12cs.org>.
- 5) Krathwohl, D., Bloom, B., & Masia, B. (1964). *Taxonomy of educational objectives, Handbook II: Affective domain*. David McKay Company.
- 6) 김경훈 외 (2016). *2015 개정 교육과정에 따른 정보과 평가기준 개발 연구*. 서울: 한국교육과정평가원, 2016.
- 7) 김경희 (2020). 서·논술형 평가의 평가학적 의미 탐색. *교육평가연구*, 33, 839-862.
- 8) 김경희 (2016). 교육평가의 종류와 특징. *행복한 교육*. https://happyedu.moe.go.kr/happy/bbs/selectHappyArticleImg.do?bbsId=BBSMSTR_00000000192&nttId=5643 2021. 9. 10. 검색.

- 1차 수정된 명칭과 정의, 추가된 내용은 다음과 같습니다.

구분	초안	1차 수정안 [명칭(굵은 글씨 처리)과 정의 중심 정리]	변경 내용
설계 절차	평가방안 설계 단위(단원)	평가 설계 단위(단원)	- 명칭 변경
지식 위계	사실적 지식 - 정의: 사실, 정보, 용어, 특정 사항 및 요소 등	사실적 지식 - 정의: 정보 교과와 각 영역에 등장하는 (향후 학습을 위해) 친숙해져야 할 용어, 특정 사항을 의미함	- 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가
	교과의 개념 및 원리 등에 대한 지식 - 정의: 학문 분야의 주요 개념 및 원리 등	개념 및 원리 지식 - 정의: 정보 교과 각 영역의 주요 개념과 원리에 대한 지식을 의미함	- 명칭 변경 - 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가
	수행을 위한 지식 - 정의: 기능, 기법, 방법, 알고리즘 등	수행을 위한 지식 - 정의: 정보 교과 각 영역의 고유한 기능, 기법, 절차에 관한 지식을 의미함 ※ 수행: '산출물과 결과물의 도출'을 의미	- 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가
	일반화된 지식 - 정의: 실생활 문제, 타 분야 활용, 일반화 등	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 - 정의: 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하기 위한 지식을 의미함	- 명칭 변경 - 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가
기능 분류	보다 낮은 수준의 기능 - 정의: 사실적, 개념적, 절차적 지식에 대한 낮은 수준의 기능	사실적 지식 처리를 위한 기능 - 정의: 정보 교과와 사실적 지식 처리를 위한 단순한, 간단한 기능들을 의미함	- 명칭 변경 - 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가
	학문 분야의 기능 - 정의: 정보 교과 관련 개념적, 절차적 지식에 대해 학문적 지식을 이용한 문제 해결을 위한 기능	학문 분야의 기능 - 정의: 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 컴퓨터 시스템을 활용하여 주어진 문제를 해결하는 기능을 의미함	- 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가
	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 - 정의: 일반화된 지식(실생활 문제와 다양한 학문 분야 등) 관련 문제 해결을 위한 기능, 협업 등의 기능	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능 - 정의: 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미함	- 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가
태도 분류	감수·수용, 반응 - 정의: 지각 반응, 외부 자극에 대한 반응, 행동주의 이론과 밀접한 관련	감수·수용, 반응 - 정의: 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 반응에 대한 반응을 의미. 행동주의 이론과 관련됨	- 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가 - 명칭에 사용된 용어에 대한 설명 추가됨
	가치화, 조직화, 인격화 - 정의: 가치판단, 학생 내면 작용, 인지적 사고와 행동을 포함	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화 - 정의: 정보 교과 수업 과정에서 발생하는 다양한 활동에서 발생하는 가치판단, 학생 내면 작용을 의미. 가치·태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨	- 명칭 변경 - 정의 변경 - 해당 지식에 포함되는 내용 추가 - 명칭에 사용된 용어에 대한 설명 추가됨

※ '정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안 연구'를 위해 이 연구에서 정의하는 위계와 분류의 내용이 명확하고 의도에 부합할 필요성이 있어, 이를 중심으로 수정안을 구성하여 2차 델파이를 구성했습니다.

□ 평가 방안의 설계 절차와 각 수준별 적용 내용에 대한 타당도 설문 결과와 의견에 따른 추가 설명은 다음과 같습니다.

- 1) 타당도 중앙치(Md)=3, 사분위 간 범위=3~4(4점 척도 기준), 내용 타당도(CVR)=0.75로 대체로 타당한 수준으로 나타났습니다. 심사위원님들께서 추가 설명의 필요성을 제시한 내용에 대해 아래와 같이 보완했습니다.
- 2) 평가 설계 절차: 교과 - 단원 - 성취기준(개별) 수준 진행
- 3) 교과 수준 - 평가 설계 단위로서 '단원'을 나눔. 단원은 교육과정에서 성취기준을 제시하는 영역 구분 기준임

교육과정의 내용 체계	평가 설계 단위(단원) (=교육과정의성취기준 제시 영역)
영역	단원명
정보문화	정보문화
자료와 정보	자료와 정보
문제 해결과 프로그래밍	추상화와 알고리즘
	프로그래밍
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템

- 보완 설명: 중·고등학교 정보 교육과정은 4개 영역으로 구성되어 있습니다. 교육과정에서 영역별 성취기준을 제시할 때 '정보문화, 자료와 정보, 컴퓨팅 시스템' 영역은 해당 영역을 그대로 따릅니다. 그러나 타 영역과 달리, '문제 해결과 프로그래밍' 영역은 '추상화와 알고리즘', '프로그래밍' 2개 영역으로 나뉘어 성취기준을 제시하고 있습니다. 이에 따라 평가 설계 단위를 정할 때 '문제 해결과 프로그래밍' 영역은 성취기준을 제시하는 영역 구분에 따라 '추상화와 알고리즘', '프로그래밍' 2개로 구분해서 적용했습니다. 즉, 4개 교육과정 체계 상의 영역에 대해 5개의 단원(평가 설계 단위)으로 나눕니다.

- 명칭을 '평가 방안 설계 단위(단원)'에서 '평가 설계 단위(단원)'로 변경했습니다.

4) **백워드 설계의 템플릿을 적용할 때** 다음을 고려했습니다.

- 현행 교육과정을 기준으로 합니다. 향후 새 교육과정에 대해서는 또한 그것이 기준이 되는 것을 가정합니다.
- 교육학에서 다양하게 제시하고 있는 지식과 기능의 위계, 교육목표 분류, 평가 등을 정보 교과의 특징을 고려하여 적용할 수 있게 하고, 이를 백워드 설계의 템플릿에서 활용할 수 있도록 합니다.
- 이는 교사 개인마다 정보 교육을 위한 배경 지식의 폭과 깊이가 다양함을 감안할 때, 정보 교과의 평가에 필요한 종합적인 정보를 제공하여 관련 효율성과 타당성을 높일 수 있을 것으로 기대합니다.

5) **정보 교육과정에 대해 지식의 위계 관점을 강조했습니다.**

- 지식의 위계는 정보 교과의 특징, 정보 교과 학습 대상자 특징, 이해중심 교육과정 등(이와 유사한 교육과정)의 위계를 고려했습니다.
- 정보 교과의 특징은 우리 교육과정을 기본으로 하고, 대표적인 외국 교육과정을 참조로 했습니다.
- 학습자 특징은 비전공자인 중·고교 학생들을 고려했습니다.
- 이와 같은 특징과 현장에서의 직관적 활용성을 고려하여 위계를 단순화했습니다.
- 지식의 위계에 따른 주요 특징에 따라 기능과 태도의 분류, 이와 연계되는 가능한 평가 도구들의 관계를 부각했습니다.
- 교육과정에서 지식의 위계에 따라 제공할 수 있는 학습 내용의 다양성을 보여주어, 각 교과서가 제공하는 다양한 관점에서 차별화된 내용들에 대한 판단 기준을 세울 수 있게 하고자 했습니다.
- 1차 델파이 설문을 통해 지식, 기능, 태도의 명칭과 정의에 정보 교과의 특수성이 더욱 드러날 필요가 있다는 의견을 2차 설문을 위한 수정안에 반영했습니다.

□ 정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안의 지식, 기능, 태도, 평가 도구의 위계 및 분류 수정안에 대한 타당도 검사

- 2차 델파이 조사에서는 1차에서 응답해 주신 의견을 종합적으로 제시하기 위해 각 문항별 중앙치와 사분위간 범위를 표시했습니다.
- 자문위원님께서 응답하셨던 의견을 반영하여 추가되거나 수정된 내용들은 강조 표시(파란색 표시)하여 제시했습니다. 필요한 경우 각 항목에 설명을 추가했습니다.

<표기 방식>

① 중앙치: Md (전체 응답 값 중 가장 중앙에 위치하는 값)

② 사분위간 범위: 회색 음영으로 표시(전체 응답의 하위 25%와 상위 25%를 제외한 나머지 응답 범위)

- 1차 응답 결과를 참고로 각 문항에 대한 자문위원님의 의견을 해당 영역 응답란에 “√” 표시해주시기 바랍니다. 자문위원님의 응답 결과가 대다수 자문위원님의 의견과 달리 사분위간 범위(음영 표시)를 벗어날 경우 의견란에 기재 바랍니다.

<작성 예시>

위계	항목	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
1	사실적 지식	Md √				

[질문 1] '정보 교과를 위한 지식 위계 (수정안)'에 대한 타당도와 의견

위계	항목	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
1	사실적 지식	Md				
2	교과 기반 학문 지식	2-1. 개념 및 원리 지식*	Md			
		2-2. 수행을 위한 지식	Md			
3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식**	Md				
전체 의견 (선택)	- 변경된 명칭의 경우 아래 제시된 '기타 제안 명칭'에서 의견 제제안 가능함 * 기타 제안 명칭: (1)교과 개념 및 원리 지식, (2)교과 개념 및 원리, (3)개념·원리 지식, (4)기본 개념과 원리 ** 기타 제안 명칭: (1)실생활 문제 해결 지식, (2)전이된 지식, (3)자기개념화된 지식					

1차 델파이 의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

	명칭	재정의된 의미(추가)	포함되는 내용(추가)
1	사실적 지식	<ul style="list-style-type: none"> • 정보 교과의 각 영역에 등장하는 (향후 학습을 위해) 친숙해져야 할 용어, 특정 사항을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> - 단편적이고 분절적인 정보 - 교과 학습과 관련된 단편적 사실, 소재 - 교과의 단편적 개념
2	교과 기반 학문 지식	<ul style="list-style-type: none"> • 정보 교과가 기반하는 학문 분야(컴퓨터과학, 정보문화, 정보기술)의 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> - '2-1. 개념 및 원리 지식'과 '2-2. 수행을 위한 지식'으로 구성됨 - 이 둘은 위계의 관계가 아닌, 상호 보완 관계임
		<ul style="list-style-type: none"> • 정보 교과 각 영역의 주요 개념과 원리에 대한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> - 정보 교과의 배경 학문 분야에 관한 것 (컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경) - 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 대한 지식 - 중요한 개념, 이론·모형·구조
	2-1. 개념 및 원리 지식	<ul style="list-style-type: none"> • 정보 교과 각 영역의 주요 개념과 원리에 대한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> - 중요한 개념, 기법, 절차
	2-2. 수행을 위한 지식	<ul style="list-style-type: none"> • 정보 교과 각 영역의 고유한 기능, 기법, 절차에 관한 지식을 의미함 ※ 수행: '산출물과 결과물의 도출'을 의미 	<ul style="list-style-type: none"> - 산출물과 결과물을 도출하기 위한 지식
3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	<ul style="list-style-type: none"> • 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 창의 융합적으로 해결하기 위한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 학문 분야의 복잡한 문제 해결을 위한 지식 - 실생활 문제 중에서 기초적 문제가 아닌, 다양한 분야를 포괄하는 문제와 쟁점 의미 - 실생활 및 다양한 학문 분야에 대한 실천적 지식

[질문 2] '정보 교과를 위한 기능 분류 (수정안)'에 대한 타당도와 의견

분류	항목	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
1	사실적 지식 처리를 위한 기능		Md			
2	학문 분야의 기능		Md			
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능		Md			
전체 의견						

1차 델파이 의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

분류	명칭	재정의된 의미(추가)	포함되는 내용(추가)
1	사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 관련 지식: 사실적 지식 정보 교과의 사실적 지식 처리를 위한 단순한, 간단한 기능들을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 각 영역에 등장하는 사실적 지식의 속지
2	학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 관련 지식: 교과 기반 학문 지식 (개념 및 원리 지식, 수행을 위한 지식) 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 컴퓨팅 시스템을 활용하여 주어진 문제를 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 교과와 관련된 주어진 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석할 수 있고, 이러한 문제를 해결하기 위한 경험 포함 컴퓨팅 시스템을 활용하는 실제 경험, 언플러그드 활동 경험 포함 정보 교과의 내용 설명을 위해 예시로 든 실생활의 비교적 단순한 문제 상황이 제시되었을 때 해결할 수 있는 기능 포함
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 관련 지식: 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 복합적인 실생활 맥락의 문제와 쟁점을 스스로 선택하고 해결하는 데 필요한 기능 포함 이전에 접하지 않았던 새로운 기술이나 익숙하지 않은 기술을 포함한 정보 기술을 분석적으로 평가하고 적용하여 문제를 해결하는 데 필요한 기능 포함

[질문 3] '정보 교과를 위한 태도 분류 (수정안)'에 대한 타당도와 의견

분류	항목	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
1	감수·수용, 반응		Md			
2	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화		Md			
전체 의견 (선택)						

1차 델파이 의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (수정 내용 밑줄 표시)

명칭	재정의된 의미 (추가)	포함되는 내용 (추가)	[참고] 용어에 대한 설명 (추가)
감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 반응에 대한 반응을 의미 행동주의 이론과 관련됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과와 유관한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 감수·수용: 학습자가 자극, 현상을 감지하고 그것에 주의, 관심을 기울이는 단계 ('감지, 자진감수, 주의집중'이 있음) 반응: 자극에 대해 단순히 주의를 기울이는 것 이상의 반응으로, 능동적으로 행동하고자 하는 단계 ('목적반응, 자진반응, 만족'이 있음)

명칭	재정의된 의미 (추가)	포함되는 내용 (추가)	[참고 용어에 대한 설명 (추가)]
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 과정에서 발생하는 다양한 활동에서 발생하는 가치판단, 학생 내면 작용을 의미 가치 태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 가치와 특성에 대한 가치판단 정보기술과 정보환경에 대한 능동적 태도 (책임감, 유능감, 자신감) 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 가치화: 어떤 현상, 행동, 대상 등에 가치를 부여하는 단계. 관성과 안정성이 충분하여 하나의 신념 혹은 의도로서의 특징을 띠 (가치수용, 가치채택, 확신)이 있음) 조직화: 여러 가치를 하나의 가치로 체계화·조직화하고 상호관계를 살피며 지배적 가치를 정하는 단계 ('가치의 개념화, 가치 체계의 조직'이 있음) 인격화: 가치가 내면화되어 일관된 행동을 하는 단계 ('일반화된 행동 태세, 인격화'가 있음)

[질문 4] '지식-기능에 따른 가능한 평가 도구(안)'에 대한 타당도와 의견

의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

지식 - 기능	평가 목적(추가)	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도 (추가)	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
사실적 지식 - 사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 속지 여부 확인 수업 시간에 제시한 사실적 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 고정된 선택지에서 고르는 형식 	<ul style="list-style-type: none"> 지필식 선다형 진위형 연결형 	하		Md			
교과 기반 학문 지식 - 학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 고정된 선택지에서 고르는 형식 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 학생의 응답 자유도는 지필식 평가 대비 높으나 수행평가 대비 제한적임 기호, 그림 등 포함 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 지필식 선다형 진위형 연결형 순서나열형 서답식 단답형 괄호형 완성형 논술형 	하 중		Md			
실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 - 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 교과 기반 학문 지식을 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 활용하는 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 기호, 그림 등 포함 가능 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 교과 기반 학문 지식을 응용하여 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 프로젝트와 포트폴리오는 다양한 형태의 평가 도구로 구성 가능함 따라서 다른 평가 도구도 필요에 의해 포함될 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 서답식 단답형 논술형 수행평가 보고서 확장된 논술형 프로젝트 포트폴리오 서류합 기법 	상 상		Md			
전체 의견 (선택)								

- 1) '가능한 평가 도구 제안'의 의미는 다음과 같습니다.
- 각 지식의 위계, 기능의 범주에서 모든 평가 도구를 활용할 수 있지만, 가장 효율적이고 용이하게 적용할 수 있는 평가 도구의 제안을 의미합니다.
 - 수업의 여건과 진행의 상황에 따라 달라질 수 있습니다.
 - 현장에서 활용성이 높은 도구 중심으로 평가 도구 유형 재정리
- 2) '가능한 평가 도구'를 다음과 같이 제안했습니다.
- '지식, 기능'과 '태도'를 분리하고, 각 위계/분류별로 분리하여 제시했습니다.
 - '평가 목적 - 가능한 평가 도구 - 학생 응답 자유도'로 표시했습니다. 이 관계를 통해 제시된 평가 도구의 성격이 비교적 한정되어 연상될 수 있도록 했습니다. 같은 평가 도구라도 평가자에 따라, 사용 목적과 방법에 따라 크게 달라짐을 고려했습니다.
 - '학생 응답 자유도'는 학생이 평가 문항에 대해 응답할 수 있는 방식의 다양성의 정도를 의미하며, '상/중/하'로 표시할 수 있습니다. '하'는 대부분의 지필식 도구와 같이 답이 고정된 경우를 의미합니다. '상'은 수행평가와 같이 응답 형식에 비교적 제한을 두지 않은 경우입니다. '중'은 지필식처럼 답을 고정하는 형태는 아니지만, 답에 대한 대략의 틀이 있는 경우를 의미합니다.
- 3) '지식-기능'과 '태도'의 범주에 따라 반영할 '평가 도구 유형'을 아래 표와 같이 정리했습니다. 김경훈 외(2016)의 연구와 김경희의 구분을 참고로 하고 1차 설문에서 제안된 도구를 추가했습니다.

평가 도구 유형	세부 유형	설명
지필식	선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형	<ul style="list-style-type: none"> - 선택형 문항 - 얼마나 정확하게, 제대로 알고 있는지에 대해 양적 개념으로 평가 - 고정된 선택지에서 고르는 형태로 측정 - 학생 응답 자유도는 대부분 '하'에 속함
서답식	단답형, 괄호형, 완성형, 논술형, 확장된 논술형	<ul style="list-style-type: none"> - 구성형 문항 - 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 - 피험자가 응답을 만들어 내는 형태로, 가능한 정답이 여러 개 나올 수 있음. 정답이 없거나 정답보다는 정답으로 이끄는 과정을 평가할 수 있음 - 문항의 성격에 따라 기호와 그림 등을 포함할 수 있음 - 평가하고자 하는 내용에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐 ※ 확장된 논술형: 응답 조건을 제한하지 않음
수행평가	보고서, 확장된 논술형, 프로젝트, 포트폴리오, 서류함 기법	<ul style="list-style-type: none"> - 과제(task)와 채점기준(rubrics)으로 구성 - 과제수행 → 문제해결과정 → 지식활용과정 평가 - 지식을 다룰 줄 알고 지식을 사용할 줄 아는 능력, 지식을 구성할 수 있는 능력의 평가 목적 - 수행평가의 세부 유형을 제시하였으나, 필요와 출제자의 의도에 의해 지필식과 서답식 유형을 포함하여 구성할 수 있음 - 과제의 내용과 성격에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐 ※ 수행평가로서의 확장된 논술형: 다양한 형태의 글쓰기에 해당. 수행평가로서의 평가 기능을 할 수 있는 기준(rubrics) 필요 ※ 서류함 기법⁹⁾: 미결함 기법, 인바스켓(In-basket) 기법이라고도 함. 피험자는 정해진 시간에 제시된 문제를 해결하기 위해 다양한 형식의 자료를 검토하여 업무(문제) 해결안을 작성함. 출제자는 피험자의 문제 처리 과정 및 결과에 대한 검토와 질의-응답을 통해 역량을 확인함

9) 인사혁신처 국가공무원인재개발원. <https://www.nhi.go.kr/cad/frontConsult/Consult03.do>. 2021. 9. 14. 검색.

[질문 5] '태도에 따른 가능한 평가 도구(안)'에 대한 타당도와 의견

의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

태도	평가 목적 (추가)	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도(추가)	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 다양한 정보와 사례를 접할 때의 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하고자 함 	<ul style="list-style-type: none"> 서답식 <ul style="list-style-type: none"> - 단답식 - 논술형 (사례찾기) 	중	Md				
	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집하고 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> 수행평가 <ul style="list-style-type: none"> - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오 	상					
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 중 발생하는 가치 판단, 학생 내면 작용, 제시된 사안에 대한 입장 등을 측정하고자 함 	<ul style="list-style-type: none"> 서답식 <ul style="list-style-type: none"> - 논술형 	중~상	Md				
	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 중 제시되는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> 수행평가 <ul style="list-style-type: none"> - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오 	상					
전체 의견 (선택)								

- 태도의 경우 단독으로 평가할 수도 있고, 타 평가(예, 수행평가의 일부로서)와 병행하여 진행될 수도 있습니다.
- 타 평가와 병행될 경우, 논술형이나 자기보고식(상/중/하 척도의 선택형)이 활용될 수 있습니다.

전체적인 의견이 있다면 아래에 작성 바랍니다.

- 2차 설문과 의견을 반영하여, 3차 설문지를 드리겠습니다. 긴 설문에 응해주셔서 감사합니다. -

[부록] A 출판사의 중학교, 고등학교 교과서를 통한 사례 분석

1) 분석 대상 교과서 개요

- 해당 교과서의 구성 방식: 대단원-중단원-본문
- 본문 단위로 성취기준이 묶음으로 제시되어 있음
- 교과서의 내용 흐름에 따라 다양한 형식의 평가 문항을 제시하고 있음

2) 분석 내용

- 분석 대상 대단원: '문제 해결과 프로그래밍'
- 교과서에서 제시하는 다양한 평가 방식을 '평가 명칭, 평가 내용, 평가할 지식 유형, 교과서에서 제시하는 평가 도구'로 분석
- '평가 내용 유형'은 다음과 같이 구분했음
 - ① 평가 내용을 통해 평가하고자 하는 지식-기능의 유형의 경우 '정보 교과를 위한 지식 위계'로 표시

	정보 교과를 위한 지식 위계	기능 분류
1	사실적 지식	사실적 지식 처리를 위한 기능
2	교과 기반 학문 지식	2-1. 개념 및 원리 지식
		2-2. 수행을 위한 지식
3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능

② 태도 유형의 경우 '정보 교과를 위한 태도 분류(감수·수용, 반응 / 가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화)'로 구분한 것임

- '평가 도구 유형'은 '교과서에서 제시하는 평가 도구'를 본 연구에서 분류한 '지식-기능, 태도'에 따라 제시한 '가능한 평가 도구'로 구분한 것임
- 수행평가의 경우 여러 개의 서답식 문항으로 구성되는 경우가 있음
- '수행을 위한 지식'에서 서답식과 수행평가가 함께 기재한 경우: 수행의 일부 영역에 집중하여 평가 내용을 정하고 서답형 문항으로 만들 수 있음. 수행 전반에 대해 수행평가를 진행하는 것도 가능함

3) 분석의 제한 사항

- 검토한 교과서 내용의 곳곳에 다양한 평가 요소를 담고 있으므로 해당 내용 전체를 제시하기에는 분량과 내용의 복잡성 측면에서 한계가 있음 → 일부 대표 사례를 제시했음
- 단답형 구술 방식의 질의·응답이 가능한 경우 평가 도구 유형을 '서답식'으로 표시했음
- 본 사례의 분석의 주안점은 교과서에 제시된 평가 문항에 대한 평가 내용 유형과 평가 도구 유형의 구분에 두었음 → 이를 통해 지식 위계 - 기능 분류와 가능한 평가 도구 유형의 사례를 제시하고자 했음 → 2차 설문문의 주요 사항에 집중한 사례 분석임
- 3차 설문에서 제안하는 평가 방안에 대한 통합적인 예시를 제공할 예정임

가. 중학교 '정보' - 중단원 1. 추상화와 알고리즘

교과 흐름	평가 명칭	평가 내용	평가 내용 유형	평가 도구 유형
중단원 도입	Q	생활 속에서 실제의 복잡한 상황을 단순화해서 표현한 사례는 무엇이 있을까?	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	서답식
본문 (1) 문제의 이해와 분석	문제 해결 활동	[주제] 축제 기간 동안 우리 동아리 방문자 수 세기 [문제] 우리 동아리에 방문하는 손님 수를 세는 프로그램을 만들어 보자.	수행을 위한 지식	수행평가
활동	선택 활동	[주제] 사칙연산 프로그램 만들기 [문제] 두 수를 입력받아 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 선택하여 계산한 후 결과를 출력해 주는 사칙 연산 처	수행을 위한 지식	수행평가

교과 흐름	평가 명칭	평가 내용	평가 내용 유형	평가 도구 유형
		리 과정을 적어 보자.		
	선택 활동	[주제] 케이크를 만드는 방법 분석하기 [문제] 초콜릿·딸기·생크림케이크를 만드는 방법을 살펴보고, 공통점을 찾아서 처리 과정에 필요한 작업들로 표현해 보자.	수행을 위한 지식	서답식
본문 (2) 알고리즘의 이해 및 표현	Q	인간 유전자 프로젝트는 특히 의학과 과학 분야에 어떤 도움을 주고 있을까?	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	서답식
	해보기	[주제] 생활 속의 알고리즘 표현하기 (조사 - 발표) [문제] 우리 주변에서 순차·선택·반복 구조로 설계할 수 있는 문제를 찾아 글이나 그림으로 표현해 보자.	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	서답식
		[주제] 미로 탈출 게임 알고리즘 만들기 (탐구·토론·발표) [문제1] 고양이가 사각형을 그리는 알고리즘을 나타낸 것이다. 알고리즘이 오른쪽 그림의 어느 부분에 해당 하는지 번호를 찾아 적어 보자. (→ 지필식) [문제2] 무당벌레가 미로를 탈출하는 프로그램의 알고리즘에서 무당벌레의 방향이 바뀌지 않는 문제를 해결해 보자. (→ 서답식)	수행을 위한 지식	지필식 서답식
중단원 마무리	글로 정리하기	오늘은 우리 반 친구들의 과학 숙제를 걸어서 선생님께 제출해야 하는 날이다. 매주 숙제를 걸을 때마다 번호 순서대로 정리하는 데에 시간이 오래 걸린다. 어떻게 하면 빠른 시간 안에 숙제를 번호 순서대로 정리할 수 있을지 생각해 보고 알고리즘으로 작성해 보자.	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	서답식

나. 중학교 '정보' - 중단원 2. 프로그래밍

교과 흐름	평가 명칭	평가 내용	평가 내용 유형	평가 도구 유형
중단원 도입	Q	생활 속의 불편한 점을 해결하기 위한 애플리케이션은 무엇이 있을까?	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	서답식
본문 (2) 변수의 개념과 활용	예제	앞에서 작성한 공 튀기기 게임 스크립트를 활용하여 프로그램을 작성하고 실행해 보자.	수행을 위한 지식	수행평가
	활동	[주제] 우주선 게임 만들기 [문제] 우주선 게임 프로그램을 만들어 보고 점수 변수를 지정하여 프로그램을 실행해 보자.	수행을 위한 지식	수행평가
본문 (5) 나만의 프로그램 만들기	(본문 내용)	[주제] 스토리텔링 프로그램 만들기 (정보-국어-사회)	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	수행평가
		[주제] 함수 그래프 그리기 (정보-수학)	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	수행평가
중단원 마무리	글로 정리하기	인공지능 컴퓨터 프로그램은 인간이 만든 알고리즘과 프로그램으로 움직이지만, 빠른 계산과 인간의 학습 방법을 흉내 내어 특정 분야에서는 인간의 지능을 앞 서기도 한다. 지능형 로봇과 인간이 공존하는 미래 사회를 상상해 보고, 로봇과 인간이 협력하기 위해서는 어떠한 규칙이 필요한지 적어 보자.	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	서답식
	나의 성취 수준은?	- 친구들과 협력하여 문제를 해결할 수 있는가? - 다른 사람과의 프로그램을 참고할 때 올바른 방법으로 사용할 수 있는가? - 자신이 만든 프로그램을 다른 사람들과 공유하는 방법을 알고 있는가?	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	서답식 (자기보고식, 상/중/하 선택형)

교과 흐름	평가 명칭	평가 내용	평가 내용 유형	평가 도구 유형
단원 마무리	쑥쑥퀴즈	- 문제를 해결하는 과정을 논리적인 순서로 설명하거나 표현하는 것을 ()이라고 한다.	사실적 지식	서답식
	(단원 마무리 평가 문항)	[보기]의 (가)-(나)를 컴퓨터를 이용하여 문제를 해결하는 순서에 따라 차례대로 적어 보자.	수행을 위한 지식	서답식
		다음 스크립트에서 잘못된 부분을 찾아서 수정해 보자.	수행을 위한 지식	서답식
		다음 스크립트에서 선택-반복 구조를 찾아 적어 보자.	수행을 위한 지식	서답식
		[보기]의 ()에 공통으로 들어갈 단어를 적어 보자.	교과 기반 학문 지식	서답식
		다음 스크립트를 활용하여 그럴 수 없는 도형은?	수행을 위한 지식	지필식(선택형)
	다음 스크립트는 점수가 10점이 되면 다음 단계로 넘어가기 위해 작성한 스크립트이다. 조건 부분에 들어가야 하는 것으로 알맞은 것은?	수행을 위한 지식	지필식(선택형)	
	생각 키움터	우주선 게임 만들기 프로그램에서 게임의 난이도를 올리기 위해서는 어떤 방법을 이용해야 하는지 서술해 보자.	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	서답식
		로봇 청소기를 설계한다면, 어떤 제어 구조를 사용해야 하는지와 그 이유를 설명해 보자.	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	서답식
		변수는 어떤 경우에 사용하며, 변수를 사용하면 좋은 점은 무엇인지 서술해 보자.	교과 기반 학문 지식	서답식
프로그래밍 언어가 필요한 이유를 서술해 보자.		교과 기반 학문 지식	서답식	

다. 고등학교 '정보' - 중단원 1. 추상화와 알고리즘

교과 흐름	평가 명칭	평가 내용	평가 내용 유형	평가 도구 유형
중단원 도입	Q	생활 속의 복잡한 문제를 찾아서 단순하게 표현해 볼까?	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	서답식
본문 (1) 문제 분석	예제	[주제] 수열 속 규칙 찾기 [문제] 읽고 말하기 수열은 소설 [개미]에서 소개되면서 개미 수열이라고도 불린다. 개미 수열의 규칙을 찾아보고, 7번째 개미 수열을 작성해 보자.	수행을 위한 지식	서답식
	해보기	[주제] 애플리케이션 개발하기 (탐구-발표) [문제] 스마트폰으로 사진을 찍고 편집하여 공유할 수 있는 애플리케이션을 개발하려고 한다. 만약 내가 이 애플리케이션의 개발자라면, 애플리케이션에 어떤 기능을 추가할지 작은 기능들로 분해해 보자.	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	서답식
활동	선택활동	[주제] 코드 해석하기 [문제] 영화 '페르마의 밀실'은 4명의 수학자들이 제한 시간 내에 문제를 풀지 못하면 사방이 좁아지게 되는 밀실에 갇히는 내용이다. 영화에 나온 문제 중 코드 해석하기 문제를 직접 해결해 보자.	수행을 위한 지식	서답식
본문 (2) 문제의 구조화	예제	[주제] 그래프 구조를 이용하여 문제 해결하기 [문제] 인접한 영역에 서로 다른 색을 칠하면, 영역을 구분할 수 있다. 단, 꼭짓점이 맞닿아 있는 것은 인접된 영역이 아니다. 예를 들어 A를 노란색으로 칠했다면 A와 인접한 B, D 영역은 다른 색으로 칠해야 한다. 이러한 규칙에 따라 인접한 영역이 구별될 수 있도록 최소의 색을 이용하여 영역을 칠해 보자.	수행을 위한 지식	서답식
활동	선택활동	[주제] 도로망 건설하기 [문제] 다음은 5개의 도시 A, B, C, D, E 간의 거리를 표로 구조화한 것이다. 도로 공사비를 가장 적게 들어서 모든 도시가 다 연결되도록 공사하려면 어떻게 도로를 만들어야 하는지 생각해 보자. (1) 문제에서 해결하고자 하는 것은 무엇인가? (2) 표를 그래프로 구조화하고, 각 도시를 연결하는 가	수행을 위한 지식	서답식

		장 짧은 도로를 찾아보자. (3) 도로 공사비를 가장 적게 들이면서 모든 도시가 연결되도록 도로를 공사하면, 각 도시를 연결하는 도로는 총 <u> </u> 개이고, 총 길이는 <u> </u> 이(가) 된다.	
--	--	--	--

라. 고등학교 '정보' - 중단원 2. 프로그래밍

교과 흐름	평가 명칭	평가 내용	평가 내용 유형	평가 도구 유형
중단원 도입	Q	우리 삶을 편리하게 해 주는 프로그램은 무엇이 있을까?	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	서답식
본문 (4) 함수	예제	[주제] 곱하기 함수 만들기 [문제] 곱하기() 함수를 정의하여 호출하는 프로그램을 작성해 보자. <조건> (1) 곱하기() 함수는 정수형의 두 값을 전달받는다. (2) 곱하기() 함수는 전달받은 두값의 곱한 값을 반환한다.	수행을 위한 지식	서답식 수행평가
	해보기	[주제] 별 그리기 (탐구-실습) [문제] 별 그리기 프로그램을 이용하여 5개의 선으로 이루어진 별을 그려 보자.	수행을 위한 지식	서답식 수행평가
활동	선택활동	[주제] 다양한 종류의 꽃 그리기 [문제] 다음과 같이 오각형으로 이루어진 꽃 그리기 프로그램이 있다. 이를 이용하여 정삼각형, 정사각형으로 이루어진 꽃을 그리기 위해서는 프로그램을 어떻게 수정하면 되는지 다음의 반복문에서 알아보자.	수행을 위한 지식	서답식 수행평가
본문 (6) 반복문	예제	[주제] 꽃 그리기 프로그램 [문제] 반복문을 중첩 사용하여 다양한 모양과 색이 있는 꽃 그리기 프로그램을 작성해 보자.	수행을 위한 지식	서답식 수행평가
활동	선택활동	[주제] 추상화 만들기 '현대 추상 미술의 거장'이자 '구성주의 회화의 거장'으로 불리는 몬드리안은 순수한 점, 선, 면, 색채를 표현하여 그림을 그렸다. 몬드리안의 그림처럼 선과 면을 사용해 추상화를 그리는 프로그램을 만들어 보자.	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	서답식 수행평가
대단원 마무리	단원 평가	1. 알고리즘의 설명으로 옳지 않은 것은?	교과 기반 학문 지식	지필식(선택형)
		2. 다음 프로그램의 실행 결과로 옳은 것은?	수행을 위한 지식	지필식(선택형)
		3. 다음 프로그램에서 오류가 발생하는 원인으로 옳은 것은?	수행을 위한 지식	지필식(선택형)
		4. 다음 짝수와 홀수를 구분하는 프로그램에서 if 문의 조건식으로 옳은 것은?	수행을 위한 지식	지필식(선택형)
	5. 다음 a 배열에 있는 데이터의 합계를 구하는 프로그램에서 빈칸의 명령문을 적어 보시오.	수행을 위한 지식	서답식	
	6. 다음 while 문을 이용한 반복문 프로그램을 for 문을 이용한 프로그램으로 수정해 보시오.	수행을 위한 지식	서답식	
	7. 다음 명령문을 실행했는데 오류가 발생했다면, 그 원인이 무엇인지 적어 보시오.	수행을 위한 지식	서답식	
	8. 다음 프로그램을 반복문을 이용한 프로그램으로 수정할 때, 반복문 안에 들어갈 수 있는 명령문을 모두 고르면?	수행을 위한 지식	지필식(선택형)	
	생각 키움터	1. 음료수 자동판매기에서 300원짜리 음료를 뽑기 위해 동전을 투입하는 과정을 트리 형식으로 구조화해 보시오. (단, 현재 가지고 있는 동전은 50원짜리 2개, 100원짜리 2개이다.) 2. 문제를 해결하기 위해 프로그램을 작성하는 과정을 서술해 보시오.	수행을 위한 지식	서답식

[부록 4: 델파이 3차 조사지]

‘정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안 연구’에 대한
델파이 3차 조사지 (안)

자문위원님 안녕하십니까?

바쁘신 중에 귀한 시간을 내시어 1차와 2차 델파이 조사에 성심성의로 응답해 주심에 깊은 감사의 말씀 드립니다. 이번 3차 델파이 조사로 본 연구의 설문 조사는 마무리됩니다. 1차와 2차에서 자문위원님들의 빠짐 없는 설문 응답과 세밀하고도 다양한 의견 개진은 본 연구의 진행에 큰 도움이 되었습니다. 본 연구에 관심을 가지고 세심하게 검토해주신 자문위원님들께 진심으로 감사의 인사를 드립니다.

3차 델파이 설문지의 수정안은 2차 델파이 설문 결과를 통해 얻은 내용을 바탕으로 자문위원님의 의견이 최대한 반영될 수 있도록 구성했습니다. 1차와 마찬가지로 문항마다 중앙치(전체 응답 값 중 가장 중앙에 위치하는 값)와 사분위간 범위(전체 응답의 하위 25%와 상위 25%를 제외한 나머지 응답 범위)를 표시했습니다. 수정안에 자문위원님들의 서술 및 구술 의견을 반영한 내용은 별도의 강조 표시를 하여 제시했습니다. 필요한 경우, 각 항목에 설명을 추가했습니다.

본 설문은 다음과 같이 구성되어 있습니다. **컴퓨터에서 링크를 클릭하시면** 해당 내용으로 바로 이동할 수 있습니다.

- 1) 2차 델파이 조사 결과 정리 및 수정 내용 (☞ 1쪽)
- 2) 정보 교과 교육과정 기반 지식, 기능, 태도의 위계 및 분류에 대한 타당도 설문 결과와 의견에 따른 추가 설명 (☞ 4쪽)
- 3) [3차 설문] 정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안의 지식-기능, 태도에 따른 가능한 평가 유형(안)에 대한 타당도 검사 (☞ 7쪽)
- 4) [부록] 통합 사례 (별도의 파일로 제공)

여러모로 바쁘시겠지만, 마지막으로 협조를 부탁드립니다.
또한 설문과 관련하여 궁금하신 사항은 아래 연락처로 언제든지 문의 바랍니다. 감사합니다.

2021. 10.

지도교수: 조정원(제주대학교 컴퓨터교육과)
연구자: 윤혜진(제주대학교 대학원 컴퓨터교육전공 박사수료)
이메일:
핸드폰:

2차 델파이 조사 결과 정리 및 수정 내용

- 델파이 2차 설문에서 도출한 주요 의견과 반영 및 수정 방향성을 아래와 같이 정리했습니다.



2차 델파이를 통해 도출한 주요 의견	2차 델파이 조사 의견에 대한 반영, 수정 방향성
<ul style="list-style-type: none"> • 용어와 정의 변경 	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 의미로 해석될 수 있는 내용 수정 - 제시하고자 하는 내용에 적합한 단어로 수정
<ul style="list-style-type: none"> • 평가 도구 제안의 검토 	<ul style="list-style-type: none"> - 평가 도구 유형 수정 - 지식-기능, 태도에서의 평가 도구 제안에서 평가목적과 평가도구 검토 및 수정
<ul style="list-style-type: none"> • 사례의 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 통합 사례 제시(태도 평가의 사례 제시 포함)

- 델파이 2차 설문 분석 결과 반영 및 수정 대상과 해당 내용은 다음과 같습니다.

	3차 델파이 수정 대상	2차 델파이 조사 의견 반영 및 수정 내용
1	정보 교과를 위한 지식 위계	- '실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식' 용어 수정 - 지식 위계와 기능 분류의 용어가 일관성을 가지도록 함 - 문구 수정(다양한 의미로 해석될 수 있는 내용 수정)
2	정보 교과를 위한 태도 분류	- 의미, 포함되는 내용 보완 및 수정(다양한 의미로 해석될 수 있는 문구 수정 포함)
4	지식-기능에 따른 가능한 평가 도구 분류	- 평가 도구 유형 수정(용어, 수행평가의 유형 추가)
5	태도에 따른 가능한 평가 도구 분류	- 지식-기능, 태도에서의 평가 도구 제안에서 평가목적과 평가도구 검토 및 수정

- 2차 수정된 내용은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

가. 지식 위계, 태도 분류: 명칭, 정의, 포함되는 내용 수정

구분	1차 수정안 [명칭(굵은 글씨 처리)과 정의 중심 정리]	2차 수정안 [명칭(굵은 글씨 처리)과 정의 중심 정리]
지식 위계	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식 - 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하기 위한 지식을 의미함	복합적, 간학문적 지식 - 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 창의·융합적으로 해결하기 위한 지식을 의미함
태도 분류	감수·수용, 반응 - 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 반응에 대한 반응을 의미. 행동주의 이론과 관련됨	감수·수용, 반응 - 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 반응에 대한 반응을 의미. 행동주의 이론과 관련됨 * 포함되는 내용 수정됨
	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화 - 정보 교과 수업 과정에서 발생하는 다양한 활동에서 발생하는 가치판단, 학생 내면 작용을 의미. 가치-태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화 - 정보 교과의 다양한 활동 중에 필요한 가치판단과 반성적 사고와 같은 가치에 관한 학생의 내적 작용을 의미 - 가치-태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨 - 정보 교과의 측면에서 사안의 가치를 평가 및 측정하고, 자신의 입장을 정하여 표현하는 것, 자신의 입장에 대한 설명과 설득하는 활동을 포함함 * '포함되는 내용' 수정됨

나. '지식-기능에 따른 가능한 평가 도구(안)': 평가 목적, 가능한 평가 도구, 학생 응답 자유도 수정

지식 - 기능	1차 수정안			2차 수정안		
	평가 목적	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
사실적 지식 - 사실적 지식을 처리할 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인 수업 시간에 제시한 사실적 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 교정된 선택지에서 고르는 형식 	<ul style="list-style-type: none"> 지필식 - 선다형 - 진위형 - 연결형 	하	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인 수업 시간에 제시한 사실적 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인(삭제) 교정된 선택지에서 고르는 형식(삭제) 	<ul style="list-style-type: none"> 선택형(선다형, 진위형, 연결형) 서답형(단답형, 괄호형) 	하
교과 기반 학문 지식 - 학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식에 대해 얼마나 정확하게 제대로 알고 있는지 확인 교정된 선택지에서 고르는 형식 	<ul style="list-style-type: none"> 지필식 - 선다형 - 진위형 - 연결형 - 순서나 열형 	하	<ul style="list-style-type: none"> 해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 숙지 여부 확인 교정된 선택지에서 고르는 형식(삭제) 	<ul style="list-style-type: none"> 선택형(선다형, 진위형, 연결형, 순서나 열형) 서답형(단답형, 괄호형, 완성형) 	하
	<ul style="list-style-type: none"> 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 학생의 응답 자유도는 지필식 평가 대비 높으나 수행평가 대비 제한적임 기호, 그림 등 포함 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 서답식 - 단답형 - 괄호형 - 완성형 - 논술형 	중	<ul style="list-style-type: none"> 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 활용 능력과-사고력, 사고 과정 등의 측정 목적 학생의 응답 자유도는 지필식 평가 대비 높으나 수행평가 대비 제한적임(삭제) 기호, 그림 등 포함 가능(삭제) 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(서술형, 논술형) 단독 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능 	중

지식 - 기능	1차 수정안			2차 수정안		
	평가 목적	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
복합적, 간학문적 지식 - 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 교과 기반 학문 지식을 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 활용하는 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 기호, 그림 등 포함 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 서답식 - 단답형 - 논술형 	상	<ul style="list-style-type: none"> 교과 기반 학문 지식을 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 활용하는 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적(사제) 기호, 그림 등 포함 가능(사제) 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형, 논술형) - 단독, 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	상
	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 교과 기반 학문 지식을 응용하여 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 프로젝트와 포트폴리오는 다양한 형태의 평가 도구로 구성 가능함. 따라서 다른 평가 도구도 필요에 의해 포함될 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 수행평가 - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오 - 서류함 기법 	상			

다. '태도에 따른 가능한 평가 도구(안)': 평가 목적, 가능한 평가 도구, 학생 응답 자유도 수정

태도	1차 수정안			2차 수정안		
	평가 목적	가능한 평가 도구	학생 응답 자유도	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도
감수·수용·반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 다양한 정보와 사례를 접할 때의 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하고자 함 	<ul style="list-style-type: none"> 서답식 - 단답식 - 논술형 (사례제) 	중	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해에서 제시하는 다양한 정보와 사례를 접할 때의 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하기 위한 목적 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집하고 사용할 수 있는 능력, 구성 수집, 구성 및 사용할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함(사제) 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형) - 단독, 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	중~상
	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집하고 사용할 수 있는 능력, 구성할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> 수행평가 - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오 	상			
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 중 발생하는 가치판단, 학생 내면 작용, 제시된 사안에 대한 입장 등을 측정하고자 함 	<ul style="list-style-type: none"> 서답식 - 논술형 	중~상	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 중 발생하는 가치판단, 학생 내면 작용, 제시된 사안에 대한 입장 등을 측정하고자 함(사제) 정보 교과에서 제시하는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고, 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 개인 과제 제출, 조별 활동을 통한 조율과 의견 수렴, 발표 등을 통한 의견의 공개적 개선 등의 방식으로 다양하게 평가할 수 있음 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함(사제) 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형) - 단독, 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	중~상
	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 수업 중 제시되는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고, 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 지식-기능의 수행평가(프로젝트, 포트폴리오 등)의 일부로 병행 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> 수행평가 - 보고서 - 확장된 논술형 - 프로젝트 - 포트폴리오 	상			

※ '정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안 연구'를 위해 이 연구에서 도출한 평가 유형(세부 유형) 추천 방안이 명확하고 의도에 부합할 필요성이 있어, 이를 중심으로 3차 델파이를 구성했습니다.

□ 정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안의 지식, 기능, 태도의 위계 및 분류에 대한 타당도 설문 결과와 의견에 따른 추가 설명은 다음과 같습니다.

가. '정보 교과를 위한 지식 위계 (수정안)'에 대한 타당도와 의견

1) 지식 위계의 각 항목의 타당도에 대한 중앙치(Md), 사분위 간 범위, 내용 타당도(CVR)는 <표1>과 같고, 대체로 타당한 수준으로 나타났습니다.

<표1> 정보 교과를 위한 지식 위계 (수정안)에 대한 타당도(중앙치, 사분위 간 범위는 4점 척도 기준임)

위계	항목	중앙치(Md)	사분위 간 범위	내용 타당도(CVR)	
1	사실적 지식	4	4~4	1.00	
2	교과 기반 학문 지식	2-1. 개념 및 원리 지식	4	4~4	1.00
		2-2. 수행을 위한 지식	4	4~4	0.88
3	실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 지식	4	4~4	1.00	

2차 델파이 의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

명칭	의미	포함되는 내용	
1	사실적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 각 영역에 등장하는 (항 후 학습을 위해) 친숙해져야 할 용어, 특정 사항을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 단편적이고 분절적인 정보 교과 학습과 관련된 단편적 사실, 소재 교과의 단편적 개념
2	교과 기반 학문 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과가 기반하는 학문 분야(컴퓨터과학, 정보문화, 정보기술)의 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> '2-1. 개념 및 원리 지식'과 '2-2. 수행을 위한 지식'으로 구성됨 이 둘은 위계의 관계가 아닌, 상호 보완 관계임
	2-1. 개념 및 원리 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 각 영역의 주요 개념과 원리에 대한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 배경 학문 분야에 관한 것 (컴퓨터과학, 컴퓨팅 기반 기술 및 환경) 응용의 기반이 되는 개념과 원리에 대한 지식 중요한 개념, 이론·모형·구조
	2-2. 수행을 위한 지식	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과 각 영역의 고유한 기능, 기법, 절차에 관한 지식을 의미함 ※ 수행: '산출물과 결과물의 도출'을 의미 	<ul style="list-style-type: none"> 중요한 기능, 기법, 절차 산출물과 결과물을 도출하기 위한 지식
3	복합적, 간학문적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 문제, 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점(기본 개념과 원리를 바탕으로)에서 재해석하고 해결하기 위한 지식을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 학문 분야의 복잡한 문제 해결을 위한 지식 실생활 문제 중에서 기초적 문제가 아닌, 다양한 분야를 포괄하는 문제와 쟁점 의미 실생활 및 다양한 학문 분야에 대한 실천적 지식

나. '정보 교과를 위한 기능 분류 (수정안)'에 대한 타당도와 의견

1) 기능 분류의 각 항목의 타당도에 대한 중앙치(Md), 사분위 간 범위, 내용 타당도(CVR)는 <표2>와 같고, 대체로 타당한 수준으로 나타났습니다.

<표2> 정보 교과를 위한 기능 분류 (수정안)에 대한 타당도(중앙치, 사분위 간 범위는 4점 척도 기준임)

분류	항목	중앙치(Md)	사분위 간 범위	내용 타당도(CVR)
1	사실적 지식 처리를 위한 기능	3	3~4	1.00
2	학문 분야의 기능	3	3~4	1.00
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	3	3~4	0.88

2차 델파이 의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

분류	명칭	의미	포함되는 내용
1	사실적 지식 처리를 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 관련 지식: 사실적 지식 정보 교과의 사실적 지식 처리를 위한 단순한, 간단한 기능들을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과의 각 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지
2	학문 분야의 기능	<ul style="list-style-type: none"> 관련 지식: 교과 기반 학문 지식 (개념 및 원리 지식, 수행을 위한 지식) 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 컴퓨팅 시스템을 활용하여 주어진 문제를 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 교과와 관련된 주어진 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 분석할 수 있고, 이러한 문제를 해결하기 위한 경험 포함 컴퓨팅 시스템을 활용하는 실제 경험, 언플러그드 활동 경험 포함 정보 교과의 내용 설명을 위해 예시로 든 실생활의 비교적 단순한 문제 상황이 제시되었을 때 해결할 수 있는 기능 포함
3	복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> 관련 지식: 복합적, 간학문적 지식 다양한 학문 분야의 문제를 컴퓨터과학의 관점에서 재해석하고 창의 융합적으로 해결하는 기능을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> 복합적인 실생활 맥락의 문제와 쟁점을 스스로 선택하고 해결하는 데 필요한 기능 포함 이전에 접하지 않았던 새로운 기술이나 익숙하지 않은 기술을 포함한 정보 기술을 분석적으로 평가하고 적용하여 문제를 해결하는 데 필요한 기능 포함

다. '정보 교과를 위한 태도 분류 (수정안)'에 대한 타당도와 의견

1) 태도 분류의 각 항목의 타당도에 대한 중앙치(Md), 사분위 간 범위, 내용 타당도(CVR)는 <표3>과 같고, 대체로 타당한 수준으로 나타났습니다.

<표3> 정보 교과를 위한 태도 분류 (수정안)에 대한 타당도(중앙치, 사분위 간 범위는 4점 척도 기준임)

분류	항목	중앙치(Md)	사분위 간 범위	내용 타당도(CVR)
1	감수·수용, 반응	3	3-3	0.88
2	가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	3	3-3	0.88

2차 델파이 의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

명칭	재정의된 의미	포함되는 내용	[참고] 용어에 대한 설명
감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 다양한 정보와 환경으로 인한 외부 자극에 대한 반응을 의미 행동주의 이론과 관련됨 	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과를 통해 접하는 새로운 개념과 원리, 컴퓨팅 시스템, 환경, 활동에 관심과 흥미를 가지고 집중하는 태도 실생활에서 경험할 수 있는 정보 교과와 관련한 사례와 문제 상황에 관심을 가지는 태도 위와 관련된 지식과 기능을 포함하는 활동 및 과제에 대해 시도하고 도전하는 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 감수·수용: 학습자가 자극, 현상을 감지하고 그것에 주의, 관심을 기울이는 단계 ('감지, 자진감수, 주의집중'이 있음) 반응: 자극에 대해 단순히 주의를 기울이는 것 이상의 반응으로, 능동적으로 행동하고자 하는 단계 ('목적반응, 자진반응, 만족'이 있음)
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과와 다양한 활동 중에 필요한 가치판단과 반성적 사고와 같은 가치에 관한 학생의 내적 작용을 의미 가치 태도와 관련된 인지적 사고 및 판단, 행동과 연계됨 정보 교과와 관련된 측면에서 사안의 가치를 평가 및 측정하고 자신의 입장을 정하여 표현하는 것, 자신의 입장에 대한 설명과 설득하는 활동을 포함함 	<ul style="list-style-type: none"> 정보사회의 가치와 특성에 대한 가치 판단, 자신을 둘러싼 환경에서 컴퓨팅의 역할에 대한 이해 정보 분야의 사회적 관심 사안에 대해 비판적인 입장을 가지고, 자신의 입장을 설득력 있게 표현하는 태도 정보 분야(기술, 환경 등)에 대한 능동적 태도 (책임감, 유능감, 자신감), 학습자, 사용자, 창조자로서의 소양의 함양 정보윤리와 정보보호를 올바르게 실천할 수 있는 태도 지식과 정보의 공유, 효율적인 의사소통, 협업하는 태도 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 협력적 문제 해결을 위해 필요한 태도 	<ul style="list-style-type: none"> 가치화: 어떤 현상, 행동, 대상 등에 가치를 부여하는 단계. 관심과 안정성이 충분하여 하나의 신념 혹은 의도로서의 특징을 띠 ('가치수용, 가치채택, 확신'이 있음) 조직화: 여러 가치를 하나의 가치로 체계화·조직화하고 상호관계를 살피며 지배적 가치를 정하는 단계 ('가치의 개념화, 가치 체계의 조직'이 있음) 인격화: 가치가 내면화되어 일관된 행동을 하는 단계 ('일반화된 행동 태세, 인격화'가 있음)

라. '지식·기능'과 '태도'의 범주에 따라 반영할 '평가 유형' 수정

1) '지식·기능'과 '태도'의 범주에 따라 반영할 '평가 유형(1)(2)(3)(4)'을 수정했습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

평가 유형	세부 유형	설명
선택형	선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형	<ul style="list-style-type: none"> 얼마나 정확하게, 제대로 알고 있는지에 대해 양적 개념으로 평가 고정된 선택지에서 고르는 형태로 측정 학생 응답 자유도는 대부분 '하'에 속함
서답형 (구성형)	단답형, 팔호형, 완성형, 서술형, 논술형	<ul style="list-style-type: none"> 지식의 활용 능력, 사고력, 사고 과정 등을 측정하기 위한 목적 피험자가 응답을 만들어 내는 형태로, 가능한 정답이 여러 개 나올 수 있음. 정답이 없거나 정답보다는 정답으로 이끄는 과정을 평가할 수 있음 문항의 성격에 따라 기호와 그림 등을 포함할 수 있음 평가하고자 하는 내용에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐

1) 김경훈 외 (2016). 2015 개정 교육과정에 따른 정보과 평가기준 개발 연구. 서울: 한국교육과정평가원, 2016.

2) 김경희 (2020). 서·논술형 평가의 평가학적 의미 탐색. 교육평가연구, 33, 839-862.

3) 김경희 (2016). 교육평가의 종류와 특징. 행복한 교육.

https://happyedu.moe.go.kr/happy/bbs/selectHappyArticleImg.do?bbsid=BBSMSTR_000000000192&nttid=5643 2021. 9. 10. 검색

4) 김선, 반재천, 박정. (2017). 수행평가와 채점기준표 개발. 대전: 도서출판 AMEC.

		<ul style="list-style-type: none"> ※ 서술형: 학생이 작성한 한 문장 이상의 글을 통해 응답의 정확성과 질을 판단. 진술해야 할 요소의 가짓수, 문장 수나 글자 수 등을 제한하거나 서술해야 할 내용 범위나 도표에 그리기 등 서술 양식에 제한을 두는 경우를 모두 포함 ※ 논술형: 주어진 질문에 제한 없이 여러 개의 문장과 단락으로 작성하여 글의 완결성이나 주장의 완성도를 판단
수행평가	지필형, 구술형, 시각형, 복합형	<ul style="list-style-type: none"> - 과제(task)와 채점기준(rubrics)으로 구성 - 과제수행 → 문제해결과정 → 지식활용과정 평가 - 지식을 다루고 사용할 수 있는 능력, 지식을 구성할 수 있는 능력의 평가를 목적으로 함 - 수행평가의 세부 유형을 학생 산출물의 유형을 기준으로 분류했음. 출제자의 의도에 의해 다양한 유형의 문항과 활동으로 구성 가능 - 각 세부 유형에 포함되는 방법의 예는 아래와 같음 ※ 지필형: 각종 보고서와 논술형이 포함됨 <ul style="list-style-type: none"> - 보고서의 경우 실험 보고서, 결과보고서, 조사 보고서, 연구보고서, 일지, 자기평가 및 동료평가 보고서 등 목적과 형식에 따라 다양 ※ 구술형: 구두 발표, 구술시험, 가르치기(멘토링 포함), 대화, 토론, 토의, 면담 등 ※ 시각형: 도표, 흐름도, 그래프, 그림, 컴퓨터 그래픽, 스크랩, 전시 등 ※ 복합형: 관찰법, 실험·실습, 프로젝트, 포트폴리오, 서류합 기법 등 시행 방법의 자유도가 높고 다양한 유형을 복합구성할 수 있는 수행평가 방법들을 의미함 <ul style="list-style-type: none"> - 실험·실습의 경우 과정 관찰과 결과보고서로 구성된다는 점에서 포함됨 - 과제의 내용과 성격에 따라 학생 응답 자유도는 상/중/하로 달라짐

2) 설문지에는 주요 내용 위주로 작성했습니다. 논문에서는 각 평가 (세부)유형 및 수행평가의 방법에 대한 설명이 제시됩니다.

3) 서·논술형 평가와 수행평가의 관계에 관해 김경희(2020)는 이들이 서로 포함 관계가 복잡하게 얽히는 개념적 혼란 상태에 있으므로 각 용어의 개념 정립과 관련 용어 간 관계 및 역할 정립을 명료화하는 추후 연구가 필요하다고 했습니다. 이들에 대한 주요한 내용은 아래와 같이 정리했습니다.

- 서·논술형 평가 vs. 수행평가: 서·논술형 평가는 평가자가 서술형이나 논술형 문항을 활용하여 학생이 구성 또는 서술한 내용에 대한 전문적이고 평가적인 판단을 내리는 방식을 총칭한다. 서·논술형 평가는 수행평가의 중요한 방법론 중의 하나로 편리하게 활용할 수 있는 적합한 방법의 하나로 쓰여 왔고, 과정중심평가 정책에서도 중요한 방법의 하나로 활용되고 있다.
- 문항 vs. 과제: 수행평가에서는 '문항'이라는 용어 대신 과제(task)라는 용어를 쓰는데, 그 이유는 문항의 응답 과정, 시간과 비교할 때 수행평가 과제는 해결과정이 복잡하고 시간이 오래 걸린다는 측면에서 문항과 차별화되기 때문이다.

4) 수행평가의 유형은 무엇을 기준으로 하느냐에 따라 다양하게 분류할 수 있습니다.

- 학생 산출물의 방식에 따라 글쓰기, 구두 표현, 시각적 표현의 크게 세 가지로 분류할 수 있습니다. 각 수행 유형별 하위 활동의 예시는 아래 표와 같습니다(김선 외, 2017).

글쓰기(지필형)	구두 표현(구술형)	시각적 표현(시각형)
논설문, 일지, 계획서, 실험 보고서, 조사 보고서	구두 발표(정보 제공), 가르치기, 대화, 토론, 토의, 면담	도표, 흐름도, 그래프, 그림, 컴퓨터 그래픽, 스크랩, 전시

- 지필형(paper-pencil type)과 과제형(task type)으로 분류할 수 있습니다. 지필형에는 응답제한형 서술형 검사와 논술형 검사가 있고, 과제형은 과정(process) 평가와 결과물(outcome) 평가로 나눌 수 있습니다.⁵⁾

- 특별히 유형화하지 않고 대표적인 수행평가의 방법을 제시하기도 합니다. 이는 기법과 절차에 의해 규정하기보다 수행평가 본연의 목적에 부합한다면 어떠한 평가 방법도 수행평가의 방법에 포함할 수 있다는 관점입니다. 대표적인 수행평가의 방법은 서술형 및 논술형 검사, 구술시험, 토론법, 실기시험, 실험·실습법(과정 관찰 + 결과보고서로 구성됨), 면접법, 관찰법, 자기평가 및 동료평가 보고서법, 연구 보고서법, 포트폴리오법, 기타(역할 놀이, 프로젝트법, 발표대회, 개념도 구성하기 등)가 있습니다.⁶⁾

5) 이기영, 안희수. (2005). 중등학교 과학 수행평가의 평가 유형과 채점 방식 및 신뢰도 분석. *한국과학교육학지*, 22(2), 173~183.

6) 백순근, 천경록, 차우규, 박선미, 박경미, 이선경, 이춘식, 왕석순, 조미혜, 장기범, 박소영, 진경애. (1999). *(중학교 각 교과별) 수행평가의 이론과 실제*. 서울: 원미사.

□ 정보 교과 교육과정 기반 내용 중심 평가 방안의 지식-기능, 태도에 따른 가능한 평가 유형(안)에 대한 타당도 검사

- 3차 델파이 조사에서는 2차에서 응답해 주신 의견을 종합적으로 제시하기 위해 각 문항별 중앙치와 사분위간 범위를 표시했습니다.
- 자문위원님께서 응답하셨던 의견을 반영하여 추가되거나 수정된 내용들은 강조 표시(빨간색 표시)하여 제시했습니다. 필요한 경우 각 항목에 설명을 추가했습니다.

<표기 방식>

- ① 중앙치: Md (전체 응답 값 중 가장 중앙에 위치하는 값)
- ② 사분위간 범위: 회색 음영으로 표시(전체 응답의 하위 25%와 상위 25%를 제외한 나머지 응답 범위)

- 2차 응답 결과를 참고로 각 문항에 대한 자문위원님의 의견을 해당 영역 응답란에 “√” 표시해주시기 바랍니다. 자문위원님의 응답 결과가 대다수 자문위원님의 의견과 달리 사분위간 범위(음영 표시)를 벗어날 경우 의견란에 기재 바랍니다.

<작성 예시>

분류	평가 목적	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
1	해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여부 확인	Md √				

[질문 1] '지식-기능에 따른 가능한 평가 유형(안)'에 대한 타당도와 의견

의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

지식 - 기능	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
사실적 지식 - 사실적 지식 처리를 위한 기능	해당 영역에 등장하는 사실적 지식의 숙지 여 부 확인	• 선택형(선다형, 진위형, 연결형) • 서답형(단답형, 괄호형)	하		Md			
교과 기반 학문 지식 - 학문 분야의 기능	해당 영역에 등장하는 개념 및 원리와 수행을 위한 지식의 숙지 여부 확인	• 선택형(선다형, 진위형, 연결형, 순서나열형) • 서답형(단답형, 괄호형, 완성형)	하		Md			
	개념 및 원리와 수행을 위 한 지식의 활용 능력과 사 고 과정 등의 측정 목적	• 서답형(서술형, 논술형) - 단독 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능	중		Md			
복합적, 간학문적 지식 - 복합적, 간학문적 수행을 위한 기능	실생활 및 다양한 학문 분 야의 문제 해결을 위해 교 과 기반 학문 지식을 응용 하여 구성 및 사용하는 능 력을 평가하기 위한 목적	• 서답형(단답형, 서술형, 논술형) - 단독 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능 • 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형)	상		Md			
전체 의견 (선택)								

1) '가능한 평가 유형(세부 유형) 제안'의 의미는 다음과 같습니다.

- 각 지식의 위계, 기능의 범주에서 모든 평가 도구를 활용할 수 있지만, 가장 효율적이고 쉽게 적용할 수 있는 평가 유형의 제안을 의미합니다.
- 수업의 여건과 진행의 상황에 따라 달라질 수 있습니다.

[질문 2] '태도에 따른 가능한 평가 유형(안)'에 대한 타당도와 의견

의견을 반영한 수정안은 다음과 같습니다. (추가 및 수정 내용 밑줄 표시)

태도	평가 목적	가능한 평가 유형 (세부 유형)	학생 응답 자유도	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	의견
감수·수용, 반응	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과에서 제시하는 다양한 정보와 사례를 접할 때 학생 반응의 적극성과 흥미를 측정하기 위한 목적 정보 교과와 관련된 다양한 정보와 사례를 적극적으로 수집, 구성 및 사용할 수 있는 능력을 평가하기 위한 목적 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형) 단독 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	중~상		Md			
가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화	<ul style="list-style-type: none"> 정보 교과에서 제시하는 사안과 상황에 대해 자신의 입장과 태도를 정하고, 표현하는 능력을 평가하기 위한 목적 개인 과제 제출, 조별 활동을 통한 조율과 의견 수렴, 발표 등을 통한 의견의 공개적 개선 등의 방식으로 다양하게 평가할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 서답형(단답형, 서술형) 단독 문항 설계시 수행평가의 부분으로 포함 가능 수행평가(지필형, 구술형, 시각형, 복합형) 	중~상		Md			
전체 의견 (선택)								

- 태도 평가는 1) 단독 평가로 진행과 2) 지식-기능 수행평가의 일부로 병행하여 진행 모두 가능합니다.
- 지식-기능 수행평가의 일부로 병행될 경우,
 - '감수·수용, 반응' 평가: 제시된 사안의 사례와 요소 등의 탐색 활동을 통해 흥미와 관심, 집중도를 드러낼 수 있게 할 수 있습니다.
 - '가치화, 가치의 조직화, 가치의 내면화' 평가: 활동이나 과제에 대한 학생의 생각과 선택, 이유에 대한 탐색과 표현 활동을 통해 가치의 처리에 대한 학생 정서 활동의 조직성이 드러나게 수 있게 할 수 있습니다.
- 태도의 두 분류는 병행 가능하고, 병행 평가의 가능성이 높습니다.
- 서술과 진술 등의 표현의 구체성과 양을 평가의 기준으로 활용할 수 있습니다.
 - 이유와 설명을 서술·진술하도록 하는 문항의 경우 처음에는 간단하게 표현하도록 하고 복잡도를 서서히 높여갈 수 있습니다.

전체적인 의견이 있다면 아래에 작성 바랍니다.

- 그동안 3차에 걸친 긴 설문에 응해주셔서 감사합니다. -