

2021년 한국실과교육연구학회 추계학술대회

미래 교육을 위한 실과 교육과정의 개정 방향 : 실과 교육과정의 목표와 내용 구성

| 일시 | 2021년 11월 19일(금) 13시 30분

| 장소 | 전주교육대학교

| 주관 | 한국실과교육연구학회, 전주교육대학교

※ 본 학술대회는 ZOOM을 활용한 화상 학술대회로 진행됩니다.

한국실과교육연구학회
The Society of Korean Practical Arts Education

세부일정

일 시	내 용		비 고
13:30 ~ 13:50	개회식	개회사 : 방기혁(학회장, 광주교육대학교) 축 사 : 김우영(전주교육대학교 총장)	사회: 이춘식 (경인교육대학교)
13:50 ~ 14:30	기조 발표	주제 : 2015 개정 실과 교육과정에 따른 교육 현장의 의견 분석과 개선 방향 탐색 발표: 이승미(한국교육과정평가원)	
14:30 ~ 14:40	휴 식		
14:40 ~ 15:10	제1부	[주제발표 1] 주제: 실과 교육과정 - 농업 영역 목표 및 내용 구성 방안 발표: 정남용(대구교육대학교) 김재호(경인교육대학교)	좌장: 지옥화 (공주교육대학교)
15:10 ~ 15:40		[주제발표 2] 주제: 인공지능 시대의 역량과 인공지능 교육과정 기반의 실과교과 정보교육과정 내용 체계 탐색 발표: 이철현(경인교육대학교)	
15:40 ~ 15:50	휴식		
15:50 ~ 16:20	제2부	[주제발표 3] 주제: SNB 모형에 기초한 실과 통합 단원 개발 연구 발표: 최지연(한국교원대학교) 고인규(세종양지초등학교) 김연정(한국교원대학교대학원 박사과정)	좌장: 류상희 (청주교육대학교)
16:20 ~ 17:00	제3부	종합 토론	사회: 방기혁 (학회장)
17:00 ~ 17:10	폐회	폐회식	
17:10 ~ 17:30	총회	한국실과교육연구학회 총회	

개 회 사

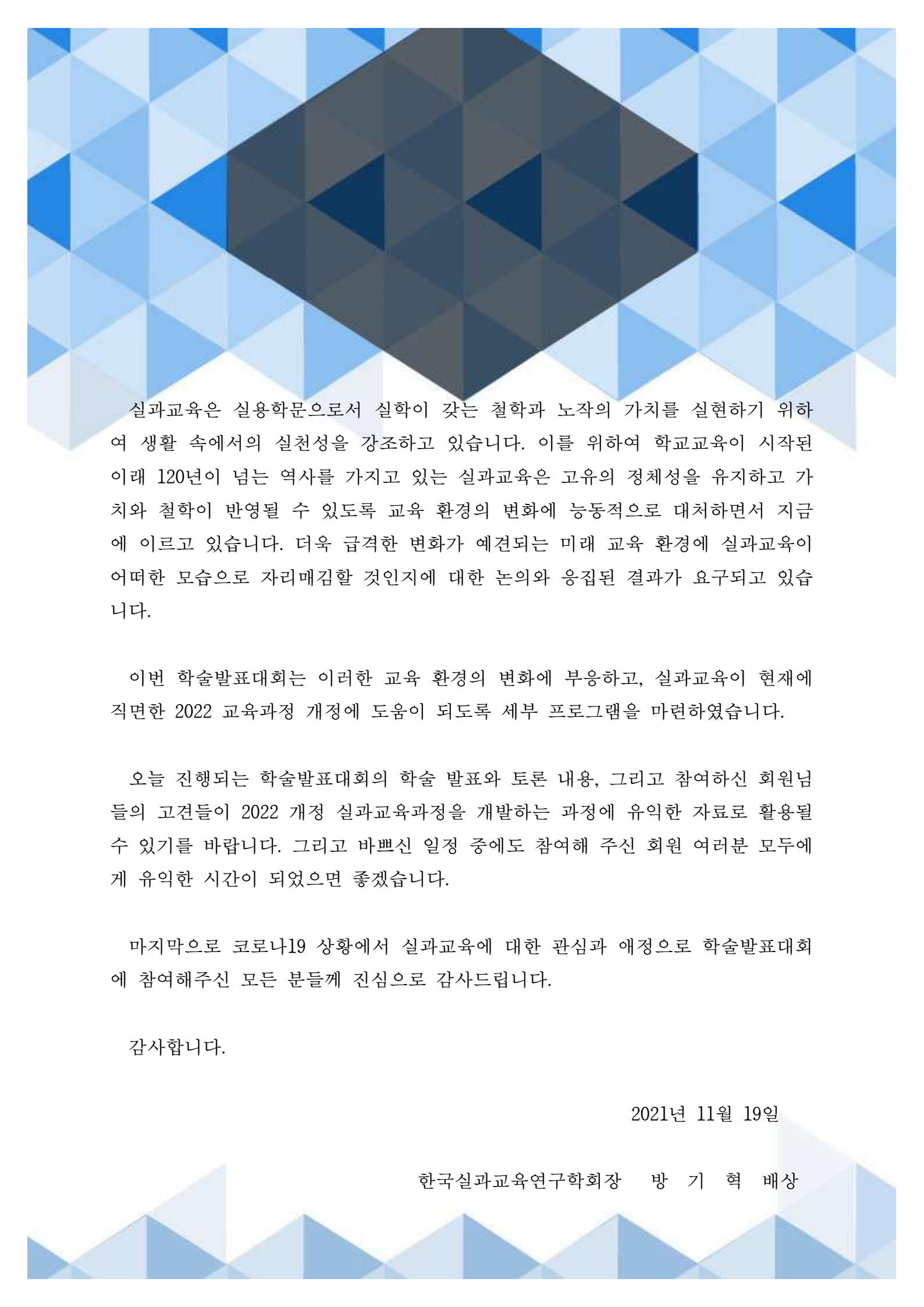
안녕하십니까?

절기를 통해 계절의 변화를 느끼게 됩니다. 벌써 입동을 지나 소설을 목전에 두고 완연한 가을 속에서 또 한해의 끝자락을 생각합니다. 코로나19 상황은 2년이 되어가고, 백신 개발과 접종을 통하여 위드 코로나라는 변화된 일상으로 서서히 진행되고 있습니다.

교육 환경도 많이 변화되었습니다. 언택트 상황에 적용할 수 있는 다양한 콘텐츠가 개발되고, 온·오프라인이 혼용될 수 있도록 교수·학습 환경이 변화하면서 이에 대응할 수 있는 방안 모색이 어느 때보다도 요구됩니다. 특히 2022 개정 교육과정이 추진되는 현재에 실과교육은 교과목의 목표를 무엇으로 해야 하는지? 변화하는 미래에 어떠한 방향으로 나아가야 하는지? 등에 대한 연구와 논의가 필요합니다.

이에 한국실과교육연구학회는 2021년부터 ‘미래 교육을 위한 실과교육과정의 개정 방향’이라는 대주제를 가지고 한국실과교육학회와 협력하여 연차적으로 계열성있는 하위 주제로 학술발표대회를 개최하고 있습니다. ‘실과교육과정 개발의 주요 쟁점’ (2021년 한국실과교육연구학회 춘계학술발표대회), ‘실과교육의 본질과 가치’ (2021년 한국실과교육학회 하계학술발표대회)라는 하위 주제로 진행된 학술발표대회가 이에 해당됩니다.

이번에 개최되는 2021년 한국실과교육연구학회 추계학술발표대회는 ‘미래 교육을 위한 실과교육과정의 개정 방향’이라는 대주제의 세 번째 하위 주제를 ‘실과 교육과정의 목표와 내용 구성’으로 결정하여 준비하였습니다. 실과교육과정 개발의 핵심이라고 할 수 있는 목표를 어떻게 설정하고, 목표를 구현하기 위한 내용을 어떻게 구성할 것인가에 대한 발표와 토론입니다.



실과교육은 실용학문으로서 실학이 갖는 철학과 노작의 가치를 실현하기 위하여 생활 속에서의 실천성을 강조하고 있습니다. 이를 위하여 학교교육이 시작된 이래 120년이 넘는 역사를 가지고 있는 실과교육은 고유의 정체성을 유지하고 가치와 철학이 반영될 수 있도록 교육 환경의 변화에 능동적으로 대처하면서 지금에 이르고 있습니다. 더욱 급격한 변화가 예견되는 미래 교육 환경에 실과교육이 어떠한 모습으로 자리매김할 것인지에 대한 논의와 응집된 결과가 요구되고 있습니다.

이번 학술발표대회는 이러한 교육 환경의 변화에 부응하고, 실과교육이 현재에 직면한 2022 교육과정 개정에 도움이 되도록 세부 프로그램을 마련하였습니다.

오늘 진행되는 학술발표대회의 학술 발표와 토론 내용, 그리고 참여하신 회원님들의 고견들이 2022 개정 실과교육과정을 개발하는 과정에 유익한 자료로 활용될 수 있기를 바랍니다. 그리고 바쁘신 일정 중에도 참여해 주신 회원 여러분 모두에게 유익한 시간이 되었으면 좋겠습니다.

마지막으로 코로나19 상황에서 실과교육에 대한 관심과 애정으로 학술발표대회에 참여해주신 모든 분들께 진심으로 감사드립니다.

감사합니다.

2021년 11월 19일

한국실과교육연구학회장 방 기 혁 배상

축사

한국실과교육학회 회원 여러분 안녕하십니까?

전주교육대학교 총장 김우영입니다.

먼저 2021년 한국실과교육연구학회 추계학술대회 개최를 축하드리며 우리 전주교육대학교에서 주관하게 된 것에 대해 진심으로 환영하고 기쁘게 생각합니다. 학회 회원 여러분들께서 전주교육대학교에 직접 오셨으면 좋았을 텐데, 나아지지 않는 코로나19 상황으로 인하여 이렇게 비대면으로 학술대회가 진행되게 되어 무척 아쉽습니다. 이러한 어려운 여건 속에서도 학술대회를 준비해주신 방기혁 회장님을 비롯한 모든 학회 구성원 여러분께 심심한 감사의 말씀을 올립니다.

실과교육은 학습자들에게 ‘가정생활’과 ‘기술의 세계’ 분야에서 개별 지식이나 단편적 경험들을 생생하게 집결시켜주는 통합적인 내용들을 중심으로 실천적 경험의 제공을 통해 개인이 삶을 살아가는 데 필요한 기본적인 소양을 기르고 일상생활에 필요한 지식, 문제해결 능력, 가치 판단력을 함양을 목표로 하고 있다고 알고 있습니다. 따라서 앞으로 전개될 미래형 교육과정에서는 삶과 연계한 주제 중심의 교육을 강조 하고자 하고 있으므로 실과교과의 중요성과 그 가치는 어느 때 못지않게 높다고 생각되며, 핵심적 역할을 할 수 있게 될 것으로 기대합니다.

이번 학술대회에서는 새로운 교육과정을 개정을 앞두고 실과교육과정의 개정 방향을 설정하는 뜻깊은 시간이 될 것이라 생각합니다. ‘미래 교육을 위한 실과교육과정의 개정 방향’을 주제로 영역별 실과교육과정의 목표와 내용 구성의 방향에 대한 탐색과 심도 있는 논의를 통해 미래 교육을 위한 실과 교육과정 개정의 기본 방향 설정을 도출하기 위한 학술적 성과를 도출하고 나아가 실과교육이 더욱 발전할 수 있는 계기가 되기를 기원합니다. 감사합니다.

2021. 11. 19.

전주교육대학교 총장 김 우 영

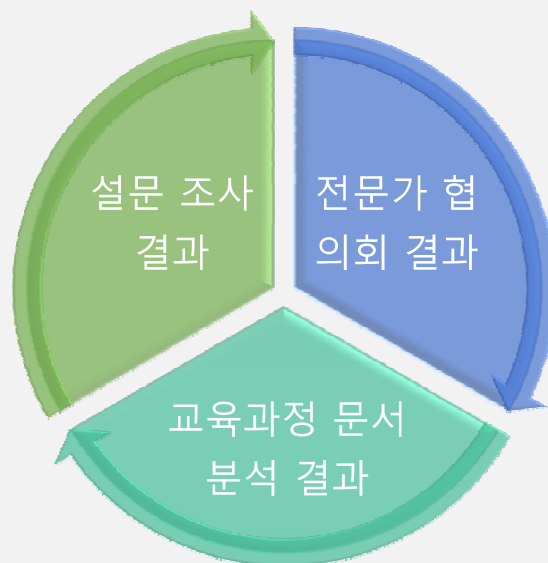
차례

- 기조발표** 2015 개정 실과 교육과정에 따른
교육 현장의 의견 분석과 개선 방향 탐색1
발표 | 이승미(한국교육과정평가원 본부장)
- 주제발표 1 실과 교육과정 - 농업 영역 목표 및 내용 구성 방안**16
발표 | 정남용(대구교육대학교) ...
발표 | 김재호(경인교육대학교)
- 주제발표 2 인공지능 시대의 역량과 인공지능 교육과정 기반의
실과교과 정보교육과정 내용 체계 탐색**25
발표 | 이철현(경인교육대학교)
- 주제발표 3 SNB 모형에 기초한 실과 통합 단원 개발 연구**50
발표 | 최지연(한국교원대학교)
발표 | 고인규(세종양지초등학교)
발표 | 김연정(한국교원대학교대학원 박사과정)

2015 개정 실과 교육과정에 대한 교육 현장의 의견 분석과 개선 방향 탐색

한국교육과정 평가원 이승미

목 차



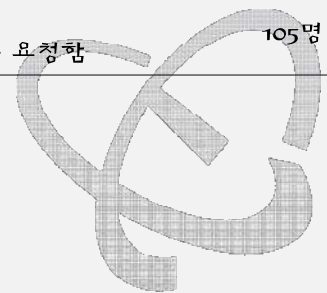
본 원고는 교육부 또는 한국교육과정평가원의 공식적 입장이 아님을 밝힙니다.

설문 조사 결과

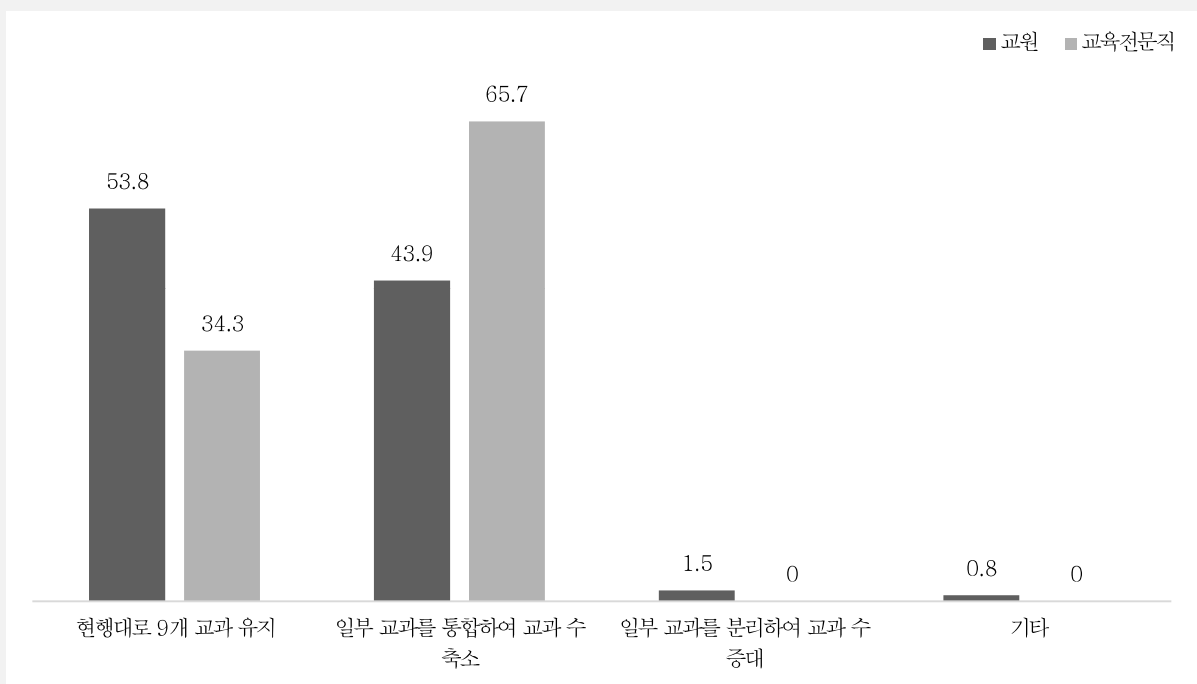


2020년 12월 1-3주에 온라인으로 실시

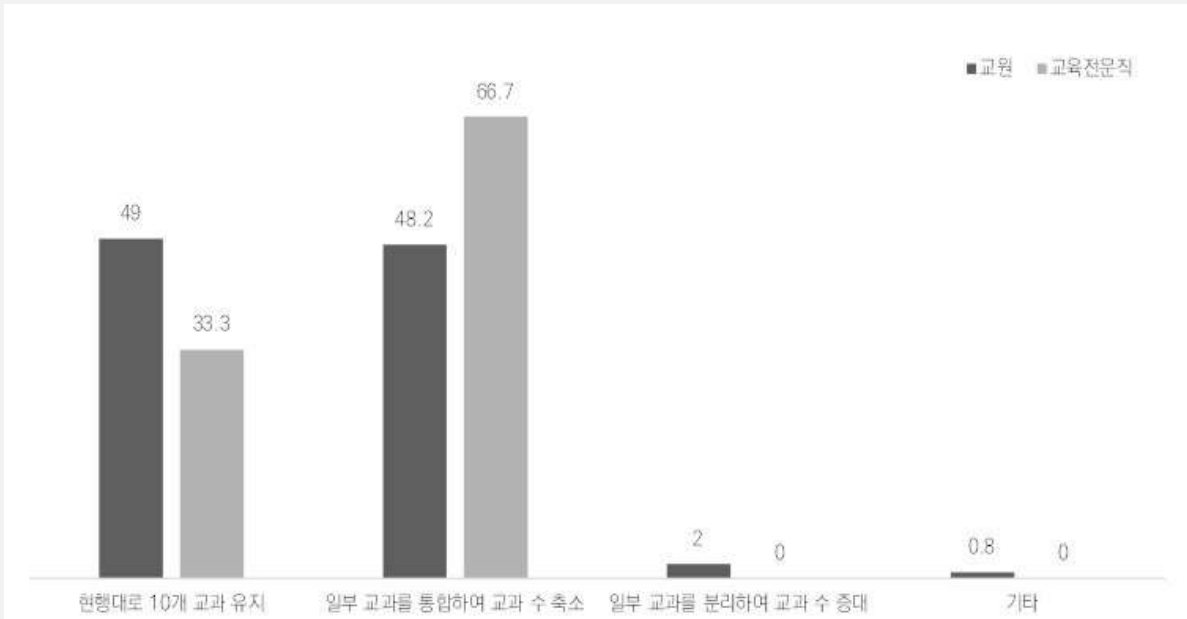
응답 요청 대상		응답자 수
전국 17개 시·도별 초등학교 규모별 3%를 무선 표집하여 학교별로 다음과 같이 응답을 요청함.		
학교	1. 학교의 교장 또는 교감(1명) 2. 교사: 각 학년의 담임교사 각 1명씩 3. 학부모: 각 학년의 끝에서 두 번째 반 학부모 전원	323명 1448명
교육청 및 교육지원청	17개 시·도 교육청 및 176개 교육지원청의 초등학교 교육과정 업무 담당 장학사 1명씩에게 응답을 요청함	105명



3~4학년군의 교과 편제 개선 방향



5~6학년군의 교과 편제 개선 방향



전문가 협의회 결과



초등 교사 경력 15년 이상의 초등 교사, 교감, 장학사 대상 실시

2020년 12월 16일

2020년 12월 22일

2021년 1월 21일

2021년 1월 22일

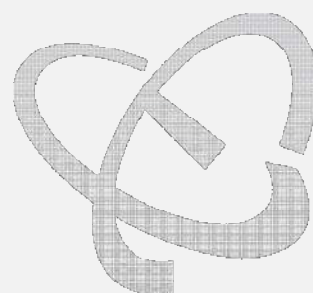
※ 이하 각 페이지에 제시된 제목은 전문가 협의회 논의 제목이 아니며
2015 개정 교육과정에 따른
실과 교육과정 편성 운영의 실태와 개선 요구 관련
현장 전문가 대상 자유 논의 과정에서 도출된 의견을
연구자가 재정리하여 제시한 것임을 밝힙니다.

학생들이 선호하는 교육 내용



균형 잡힌 식습관은 되게 좋아해요, 애들이. 실습을 하니깐... 그리고 영양에 대한 이야기들은 지식과 실습이 같이 검해지니까...

전문가 협의회 2021. 1. 12. 박○○ 교사



실습 내용의 학생 및 현장 적합성

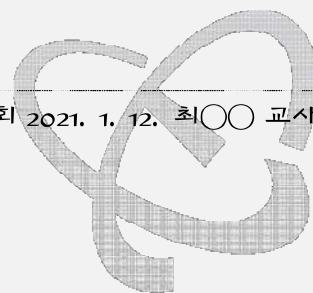


안전한 옷차림, 옷, 관리는 학교에서 하기 어려우니까 결국은 가정에서... 그럼 학교 자체의 교육이 되게 어려웠던 것 같고.

전문가 협의회 2021. 1. 12. 박○○ 교사

기술 시스템, 기술 활용 영역 속 실습은 초등학생 수준에 비해 구현이 쉽지 않아 조정이 필요하다는 생각이 들었습니다.

전문가 협의회 2021. 1. 12. 최○○ 교사



교육 내용과 삶의 맥락



5학년을 제가 지속적으로 해서 실과를 꾸준히 가르치고 있습니다. 원래 삶과 연계된 교육, 실과라는 것 자체, 교육과정이라는 것 자체가 학생들의 삶에서 미래 삶에서 유용한, 사회 변화, 사회 요구에 유연하게 흘러가서 교육과정이 바뀌어야 되고 내용도 바뀌어야 된다고 하는데 실제 지금 나와있는 내용들이 과연 현재 그 아이들의 삶에 필요한 내용들일까에 대한 고민이 첫 번째 인 것 같아요. ...(중략)... 누군가에겐 다 의미 있다고 하지만 실제 학생들에게 의미 있었을까.

전문가 협의회 2021. 1. 12. 박○○ 교사

아이들한테는 삶의 맥락과 닿아있게 뭔가를 지도하자 이런 이야기가 나오잖아요. 그런데 그 맥락상에서 아이들이 바라볼 때에는 (실과의 교육 내용이) 삶의 맥락과 닿아있지 않다라고 느껴지는 부분이 한 가지 문제인 것 같고요.

전문가 협의회 2021. 1. 12. 최○○ 교사

교육 내용의 과다와 그로 인한 삶의 맥락 부족 부각



(실과 교과) 이게 너무 짧은 시간 동안에 다양한 형태의 내용을, 깊이나 내용에 중점되지 않고 잠깐 잠깐 보여주기 형태로 수업이 진행이 되거나 교과서 구성이 되어있어서, 아이들의 관심을 끌기 위해서는 밖의 활동을 가지고 와서 따로 분배해야 하는. 그런 어려움이 있어요. 그래서 이 자체가 학교에서 교과와 교과 선생님이 따로 전체적으로 오랜 시간에 전문적으로 구성해서 다른 프로그램까지 가져와서 진행했을 때는 별 어려움이 없지만. 담임 선생님 입장에서 이렇게 잠깐 다루고, 동물이나 식물 키우는 거 잠깐 다루고, 그리고 바느질이라든가, 아이들의 전자 재료로 뭘 만드는 걸 잠깐 다루는 거 자체가, 굉장히 진행에도 어려움이 있고, 그 뿐만 아니라 아이들도 그걸 설명하기 위해서 앞에 나와있는 위기에 맥락없는. 그리고 어려운 그런. 관심없는 내용들이 기술되는 형태로 되어있어서, 그런 부분에 대한 어려움이 있는 것 같아요.

교사에게 요구되는 전문적인 실습 능력



가정 영역에 전문성을 가지고 있는 선생님같은 경우에는 기술 분야를 가르치기 어려워하시는 부분이 있구요. 또 기술 분야의 전문성을 가지고 있는 선생님 같은 경우는 가정 분야를 가르치기 어려워하시구요. 물론 둘 다 잘하고 계시는 분도 계시지만. 그래서 실과를 가르칠 때는 고학년에서 학습 공동체를 구성해서, 각 영역별이나 분야별로 선생님들께서 별도로 연구를 하시고 나중에 본인이 연구하신 걸, 학습 공동체에서 또 수업 아이디어를 공유하시고. 수업 재료를 좀 나누시면서...

전문가 협의회 2021. 1. 12. 미○○ 교사

실습 내용의 현장 적합성



기술 시스템, 기술 활용 영역 속 실습은 초등학생 수준에 비해 구현이 쉽지 않아 조정이 필요하다는 생각이 들었습니다.

제반 여건이 갖춰지지 않는 학교도 아직 많은 상황인데 SW 기술 분야의 실습은 오히려 학습과 현실의 괴리를 크게 만드는 요소가 되기도 합니다.

전문가 협의회 2021. 1. 12. 최○○ 교사

교사에게 요구되는 전문적인 실습 능력 및 제반 요건



실과는 너무 전문적인 교사의 지식이 필요하기 때문에 너무 무섭게도 선생님들이 놓아버리시는 것 같아요. 간단하게 그냥 가르쳐 버리고 거기 나와있는 것들도 쉽게 할 수 있는 게 음식 만드는 실습 정도? 그래서 주변에 목공소라든지 이런 것들이 없으면 예산이라든지 이렇게 소요되는 것들이 많아서 개인별로 체험하기 어렵다는 거죠. 실습실, 도구, 기구가 없는 점, 제반 여건이 조성되어 있지 않은 교과를 가르치면 결국에는 주지 교과처럼 간단하게 해 버리고 만다는 것. 이런 문제가 있고요.

전문가 협의회 2021. 1. 12. 참○○ 장학사

관련 연수 부족



좀 아쉬운 거는 과학 교과 같은 경우는, 예를 들어서 실험 연수라든지, 이런 연수들이 많은 반면에, 가정과 기술과 관련된 교사 연수. 소프트웨어는 이번에 들었으니까 많이 한다치더라도, 사실 실습 관련해서 이런 게 많이 필요한데. 가정 요리 연수라든지, 뜨개질이라든지 이런 것에 대한 연수라든지. 예를 들어서. 농업에 관한 연수라든지. 이런 건 없잖아요 솔직히. 그것 자체가 이미 교육에서 많이 소외되었다는 생각이 많이 들거든요.

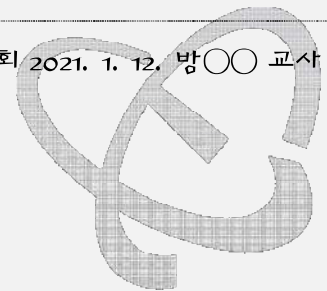
전문가 협의회 2021. 1. 12. 서○○ 교사

생활 속의 활동, 실천으로 이어지기 어려움



(실과가 실천이 요구되는 교과라는 점을 설명한 후에) 실과라는 것이 교과서를 가지고 할 수 있는 활동은 거의 없다고... 아이들이 무언가를 해야만 하는, activity 일수도 있고 practice 일수도 있는데...

전문가 협의회 2021. 1. 12. 방○○ 교사

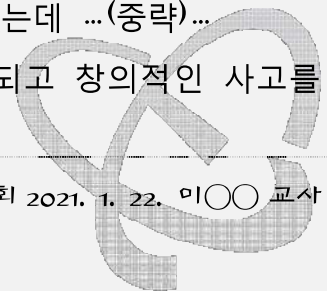


이원화 되어 있는 교과의 방향



제가 실과에서는 한 가지 아쉬운 부분이 뭐냐하면,
지금 영역이나 핵심 개념이, 영역은 가정에서 3개 영역, 그리고 핵심개념 6개.
기술 분야는 2개 영역에 핵심개념 6개 이렇게 기계적으로 나뉘어져 있고,
교육과정을 보더라도 다 목표도 다르고 교과의 역량도 다 가정 분야와 기술
분야가 기계적으로 나뉘어져있다고 생각이 들더라구요... (중략)...
가정 같은 경우는 실천적 문제의 해결이라는 교과 역량이 있고,
기술 분야같은 경우는 문제 해결 능력이라는 교과 역량이 있는데 ... (중략)...
(이와 같이) 오히려 기계적으로 나뉘어서, 아이들한테 융합되고 창의적인 사고를
하기를 오히려 가로막고 있지 않은가.

전문가 협의회 2021. 1. 22. 미○○ 교사

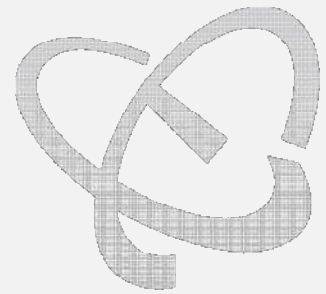


이원화 되어 있는 교과 내용



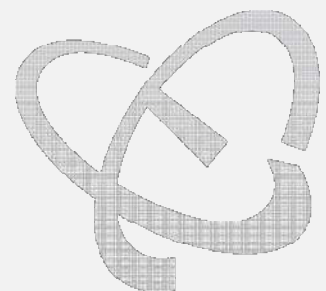
(실과는) 현재 솔직히 교과 두 개가 붙어있는 게 크게 도움이 되는 건 없는 것 같아요. 수업시간 내에 융통성있게 활용된다는 그런 것 빼고는 단원이 섞여있는 것도 사실 별로인 것 같고. 어쨌든 원래는 중학교에서 가정과 기술로 나뉘지는 부분인데, 초등에서는 어쩔 수 없이 시스템에 묶여있는 거잖아요 현실적으로 봤을 때는 정보도 그렇고.

전문가 협의회 2021. 1. 22. 서○○ 교사



2015 실과 교육과정 문서 분석 결과

- 성격
- 내용 체계
- 성취기준



성격



'실과'는 ...

개인과 가족이 전 생애에서 직면하게 될 생활의 경험과 문제를

실제적이고 통합적인 내용으로 구성하고,

노작활동을 비롯한 다양한 실천적 경험을 바탕으로 학습자들이 문제해결능력을 길러

일과 직업에 대한 건전한 가치관을 형성하여

진로를 탐색을 할 수 있는 역량을 길러주는 데 중점을 둔다.

실천적이고 창의적인 노작활동을 통하여

일상생활에 필요한 지식, 기초생활능력, 가치 판단력 등을 함양하여

스스로 생활을 개선할 수 있도록 한다

'가정생활' 분야	가정실천적문제해결능력 생활자립능력 관계형성능력
'기술의 세계' 분야	기술적문제해결능력 기술시스템설계능력 기술활용능력

내용 체계와 성취기준(1)



영역	핵심개념	5-6학년 내용 요소	기능	성취기준 수
인간 발달과 가족	발달	·아동기 발달의 특징 ·아동기 성의 발달	·탐색하기 ·계획하기	4
	관계	·나와 가족의 관계 ·가족의 요구 살피기와 돌봄	·실천하기 ·조작하기	
가정 생활과 안전	생활문화	·균형 잡힌 식생활 ·식재료의 특성과 음식의 맛 ·옷 입기와 의생활 예절 ·생활 소품 만들기	·활용하기 ·적용하기 ·종합하기 ·평가하기 ·제안하기	10
	안전	·안전한 옷차림 ·생활 안전사고의 예방 ·안전한 식품 선택과 조리	·설계하기 ·제작하기 ·실행하기	
자원 관리와 자립	관리	·시간·용돈 관리 ·옷의 정리와 보관 ·정리정돈과 재활용	·판단하기 ·조사하기 ·추론하기	6
	생애설계	·가정생활과 일 ·가정일의 분담과 실천		
소계				20

내용 체계와 성취기준 (2)



영역	핵심개념	5-6학년 내용 요소	기능	성취기준 수
기술 시스템	창조	·생명 기술 시스템 ·식물 가꾸기 ·동물 돌보기	·탐색하기 ·계획하기 ·실천하기 ·조작하기 ·활용하기 ·적용하기 ·종합하기 ·평가하기 ·제안하기	11
	효율	·수송 기술과 생활 ·수송 수단의 안전 관리		
	소통	·소프트웨어의 이해 ·절차적 문제해결 ·프로그래밍 요소와 구조		
기술 활용	적응	·일과 직업의 세계 ·자기 이해와 직업 탐색	·설계하기 ·제작하기 ·실행하기 ·판단하기 ·조사하기 ·추론하기	9
	혁신	·발명과 문제해결 ·개인 정보와 지식 재산 보호 ·로봇의 기능과 구조		
	지속가능	·친환경 미래 농업 ·생활 속의 농업 체험		
계				20

“성격”의 개선 방향



○ 실과의 방향성 개선 고민

: 전반적으로 ‘가정생활’과 ‘기술의 세계’로 각각 제시된 진술의 해소

○ 실과의 방향성과 교과 역량과의 관계 개선 고민

: “실천적이고 창의적인 노작활동을 통하여 일상생활에 필요한 지식, 기초생활능력, 가치 판단력 등을 함양하여 스스로 생활을 개선할 수 있도록 한다” 는 것 등을 고려한 교과 역량 도출

“내용 체계”의 개선 방향(1)

○ 영역 구분에서 실과 고유의 특성 반영을 반영하고 있는가?

: 2015개정에서는 실과의 영역 구분이 중등 교과와 분과적 구성을 그대로 반영하고 있음

: 현재의 영역 체제를 유지한다면 영역명과 내용요소의 적절성 검토 필요

○ 핵심 개념이 교과 내에서 영역별 배타성과 대표성을 가지고 있는가?

: 각 영역 고유의 특성을 적절히 반영한다고 할 수 있도록 제시되어 있는가?

(예: 소프트웨어는 “소통”이라는 개념으로 대표될 수 있는가?)



“내용 체계”의 개선 방향(2)

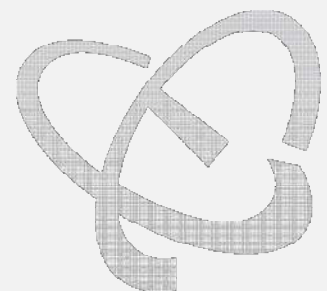
○ 기능이 현장에서 유의미하게 사용될 수 있도록 분류되었는가?

: 기능을 유목화하여 개수를 단순화하고

하위 기능을 보다 구체적으로 제시하는 방식을 고민할 수 있음

: 교과 역량 및 성취기준과의 관계를 고려하고,

태도를 포괄하는 방향으로 개선을 고려할 수 있음



“성취기준”의 개선 방향(1)



○ 성취기준 수

: 교과 교육 내용을 성취기준 수라는 양적 측면으로 논의하는 것에는 분명 한계가 있음. 그러나 성취기준 수는 교과 교육 내용을 구성하는 중요한 체계라는 점을 고민할 필요가 있음

: 생활의 경험과 문제를 실천적 경험을 바탕으로 학습하기 위하여 제시되어야 할 적정 성취기준 수로 구성되어야 할 것임

○ 성취기준의 진술 내용

: 성취기준은 구체적인 학습의 소재보다는 학습에서 다루어야 할 핵심 개념, 내용 요소 및 그와 관련된 기능, 가치 태도에 충실할 수 있기를 기대함

(구체적인 학습의 소재는 지역 및 학교의 특성과 학생의 요구를 반영하여 다양하게 적용가능)

“성취기준”의 개선 방향(2)



○ 실과의 교과 성격을 고려한 성취기준별 완결성 확보에 대한 고민

“(성격) 생활의 경험과 문제를 실제적이고 통합적인 내용으로 구성하고, 노작활동을 비롯한 다양한 실천적 경험을 바탕으로 학습자들이 문제해결능력을 길러”

→ 성취기준 진술 방식의 제안

: “생활의 경험과 문제” + “이를 해결하기 위한 지식 기능 및 가치 태도”

예: 성장기의 건강한 성장을 위해 필요한 균형잡힌 식사의 조건을 이해하고

간식 또는 한 그릇 음식을 위생적이고 안전하게 준비 조리하여

식생활 예절에 맞게 섭취한다.

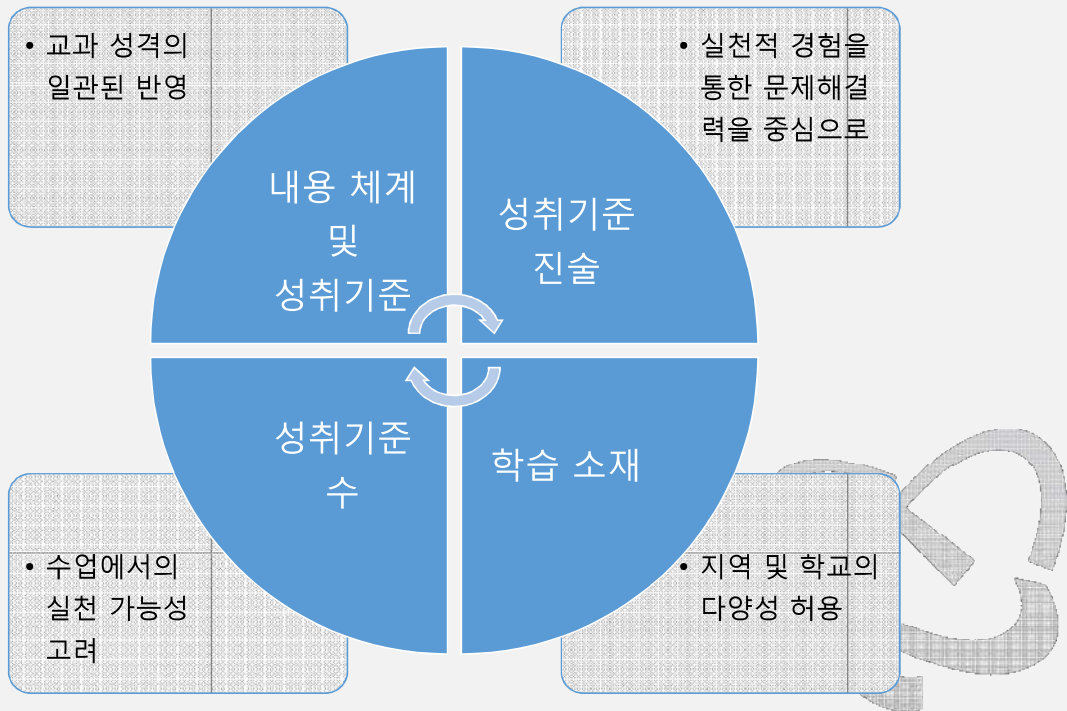
⇒ 실과와 타 교과의 교육 내용 차별화

실과 내, 타 교과 간 성취기준 간 중복 문제 해소

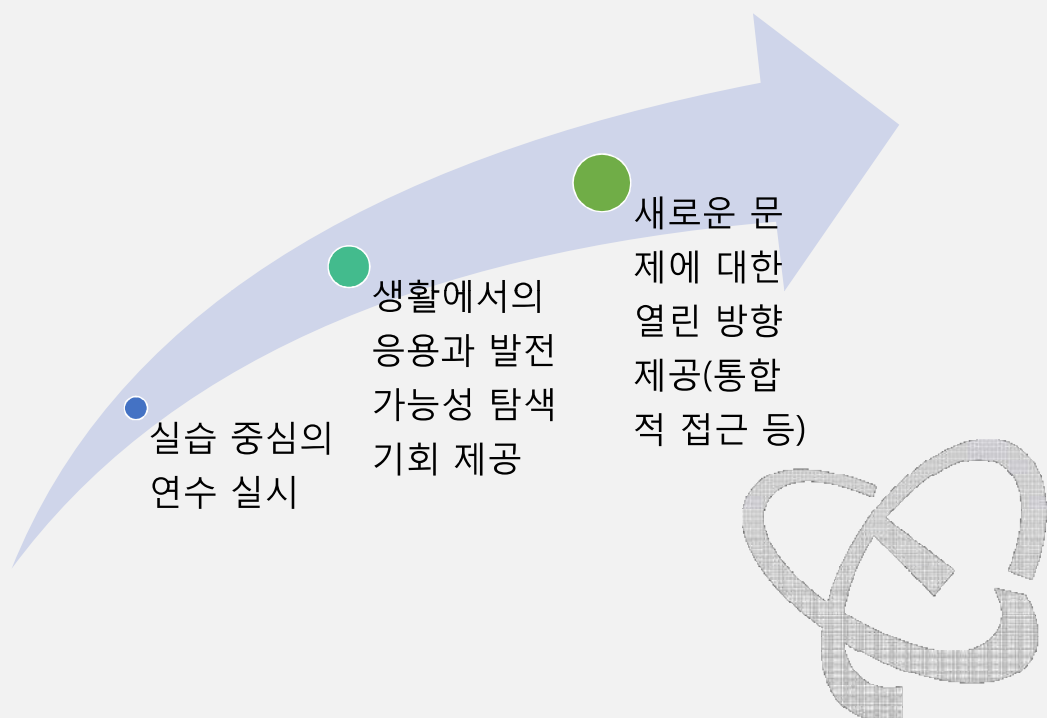
지역 및 학교 수준에서 다양한 학습 소재 적용 가능

(이를 통한 교육현장의 실과 연구 활성화 기대)

결론을 대신하여(1)



결론을 대신하여(2)



감사합니다.



실과 교육과정-농업 영역 목표 및 내용 구성 방안

2021. 11. 19.

정남용(대구교육대학교)
김재호(경인교육대학교)

교육과정기별 실과 농업 영역의 목표와 내용

교육과정기별 실과 농업 영역의 내용 및 특징 (1)

*정남용, 2014

구분	내용	특징
1차	·재배: 꽃밭 설계와 심어 가꾸기, 감자심기, 간단한 농사조력, 나무심기, 해초 따기, 채소재배, 채소저장, 수풀 가꾸기와 나무심기, 농사조력, 벼·보리, 퇴비, 묘목 ·사육: 닭치기, 토끼 기르기, 양돈, 양어, 학교동물원, 누에치기	<ul style="list-style-type: none"> •생활중심, 흥미중심 •작업을 통한 생활경험 심화 확충 •시대적 배경에 따른 직업교육적 특징 (직업에 대한 이해와 기능 양성) - 농사 능력 양성
2차	·재배: 꽃가꾸기, 채소 가꾸기(옥수수, 감자, 호박 등), 땅의 보호와 나무가꾸기, 곡식 가꾸기(벼, 보리농사), 채소 가꾸기와 올 가꾸기 ·사육: 작은 집짐승 기르기, 누에치기와 물고기 기르기, 큰 집짐승 기르기	<ul style="list-style-type: none"> •생활 경험을 통한 교육 •생산성 향상 의도 •시대적 배경에 따른 직업교육적 특징이 남아 있음
3차	·재배: 꽃밭 만들기와 가꾸기, 쉬운 꽃 가꾸기, 농사일 알아 보기와 곡식 및 채소 가꾸기, 땅의 보호와 나무가꾸기, 오이, 토마토 등 채소의 올가꾸기 ·사육: 고장에서 기르는 작은 집짐승 종류 알아보기, 작은 집짐승 기르기, 닭수 물고기 기르기, 해산물 알아보기, 큰 집짐승 기르기, 낚시 다루기와 물고기 잡기	<ul style="list-style-type: none"> •국가 발전에 기여하는 역군 양성 •지식 및 기능 향상 •창의, 능률, 실질성 고려 •실제 농사 능력 양성 잔존

교육과정기별 실과 농업 영역의 목표와 내용

실과 농업 영역의 내용 및 특징 (2)

구분	내용	특징
4차	·재배와 사육(이해 중심), 채소 가꾸기, 나무가꾸기와 이용, 곡물의 생산 ·사육: 수산물의 생산	·자립을 위한 실천적 행동 및 행동의 생활화(실생활에 필요한 일의 경험) ·인간 중심 교육의 시작
5차	·재배와 사육(이해 중심), 채소 가꾸기, 나무가꾸기, 곡물 생산 ·사육: 수산물의 생산	·생활중심(생활에 필요한 일 경험) ·적정화, 내실화, 지역화 ·지속성, 점진성, 효율성 강조
6차	·재배: 물가꾸기에 필요한 용기 다루기, 물로 채소 및 화초 가꾸기, 나무 손질하는 가위 다루기, 상자나 밭에 채소기르기, 실내외 환경 가꾸기 ·사육: 금붕어기르기, 토끼, 닭기르기, 애완동물 기르기	·실생활에 필요한 일의 경험 ·문제해결능력 향상 강조 ·노작 경험, 창조 활동 중심(하기 중심)으로 흥미·적성·잠재력 계발
7차	·재배: 꽃 가꾸기, 채소 가꾸기, 실내 환경 꾸미기, 나무심기와 손질하기 ·사육: 애완동물, 금붕어 기르기, 경제동물 기르기	·생활중심의 실천 교과 성격 강조 ·실생활(주변지역)에서 이루어지는 동식물의 가꾸기 및 기르기 수행

교육과정기별 실과 농업 영역의 목표와 내용

실과 농업 영역의 내용 및 특징 (3)

구분	내용	특징
2009 (2011) 개정	·재배: 인간 생활과 식물, 식물자원과 환경, 생활 속의 식물 가꾸기 ·사육: 인간 생활과 동물, 동물 자원과 환경, 생활 속의 동물 돌보기	·식물과 동물의 내용 통합 제시 ·동식물에 대한 이해 바탕 후 실제적인 가꾸기 및 기르기 수행 ·실생활 내 동식물의 이용을 보다 광범하게 접근(녹색환경 및 식량)
2015 개정	·창조: 생명 기술 시스템, 식물 가꾸기, 동물 돌보기 ·지속가능: 친환경 미래 농업, 생활 속의 농업 체험	·식물과 동물의 내용을 통합적 제시 ·기존 농업생명과학 영역인 재배와 사육이 아닌 '창조와 '지속가능'의 핵심 개념으로 분류 ·기존 녹색환경의 내용을 실제적, 실천적 내용으로 강화

교육과정기별 학교 급별 농업교육 관련 교과

구분	초	중	일반계고 (*선택과목)
2015개정	실과	기술·가정	기술·가정 (기술·가정*, 농업 생명 과학*)
2009개정	실과	기술·가정	기술·가정 (기술·가정*, 농업 생명 과학*)
2007개정	실과	기술·가정	기술·가정·농업 생명 과학*
제7차	실과	기술·가정	기술·가정·농업과학*
제6차	실과	기술·산업	실업·가정(기술, 농업)
제5차	실과	실업·가정 (기술·가정, 농업)	실업·가정(기술, 농업)
제4차	실과	실업·가정 (생활 기술, 농업)	실업·가정(산업기술, 농업)
제3차	실과	실업·가정 (기술, 농업)	실업(기술, 농업)
제2차	실과	실업·가정	실업(농업 일반, 농업일반관리)
제1차	실과	실업·가정	실업·가정(농업과정)

*방기혁, 2017

학교급별 농업 영역의 주요 내용

초등학교 실과

영역	성취기준	주요 내용
기술 시스템	<p>[6실04-01]가꾸기와 기르기의 의미를 이해하고 동식물 자원의 중요성을 설명한다.</p> <p>[6실04-02]생활 속 식물을 활용 목적에 따라 분류하고, 가꾸기 활동을 실행한다.</p> <p>[6실04-03]생활 속 동물을 활용 목적에 따라 분류하고, 돌보고 기르는 과정을 실행한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 가꾸기와 기르기의 의미 - 일상생활 속에서 동식물을 자원으로 활용한 사례 - 우리 생활에서 동식물 자원의 중요성 - 생활 속 식물을 활용 목적에 따라 분류 - 생활 속 식물 가꾸기 활동 - 생활 속 동물을 활용 목적에 따라 분류 - 생활 속 동물을 돌보고 기르는 활동
기술 활용	<p>[6실05-08]지속 가능한 미래 사회를 위한 친환경 농업의 역할과 중요성을 이해한다.</p> <p>[6실05-09]생활 속의 농업 체험을 통해 지속 가능한 생활을 이해하고 실천 방안을 제안한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 지속 가능한 미래 사회를 위한 친환경 농업의 역할 및 중요성 - 실내 원예 활동, 농업 생산물 가공 활동 등 다양한 농업 활동 체험 - 농업과 우리 생활의 관계 이해 - 지속 가능한 삶을 적용하고 실천하려는 자세 강조

학교급별 농업 영역의 주요 내용

중학교 기술·가정

영역	핵심 개념	내용 요소	주요 내용
기술 시스템	창조	미래의 기술과 생명 기술	·생명 기술 시스템의 세부 요소 ·생명 기술의 활용 분야 ·생명 기술의 발달 전망 ·생명 기술의 특징 ·생명 기술 발달의 영향

고등학교 기술·가정

영역	핵심 개념	내용 요소	주요 내용
기술 시스템	창조	첨단 생명 기술	·생명 기술의 식량 자원 확보 방안 ·생명 기술이 현대 의료 기술에 미치는 영향

학교급별 농업 영역의 주요 내용

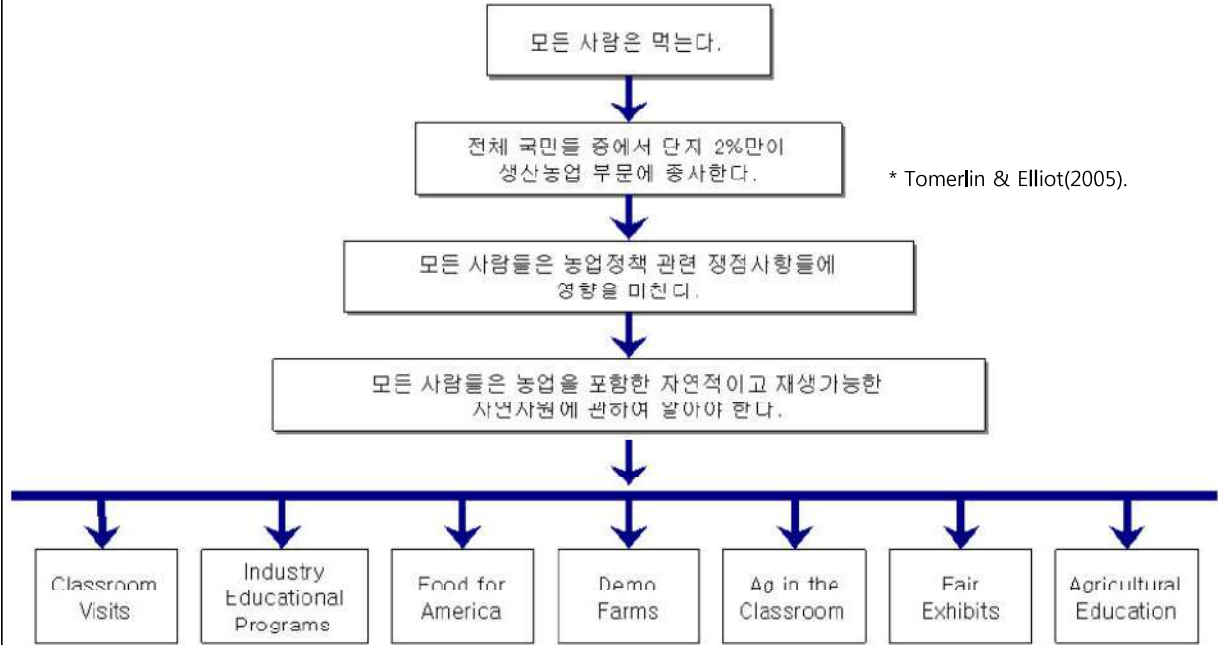
고등학교 농업생명과학

*교육부, 2015

영역	핵심 개념	내용 요소	
농업 및 농촌	농업과 농촌	-농업의 뜻과 특징 -농업의 현황과 미래 -농촌 어메니티의 개념과 영역	-농업의 영역 -외국의 농업 -농촌 어메니티의 활용
	농업의 기능	-식량 안보의 의의 -농업이 녹색 환경에 미치는 영향 -삶의 터전으로서의 농촌과 귀농·귀촌 -농업생명과학 기술의 구분	-식량의 안정적 공급 -녹색 환경 및 생태계 보전 -전통 문화의 보전 및 발전 -미래 농업생명과학 기술의 활용
농업 생명과학 기술	농업 기술 및 안전	-자연 과학과의 관계 -식물 재배 기술 -농산물 안전의 의의 -도시농업과 복지	-사회 과학과의 관계 -동물 사육 기술 -안전한 농산물 생산과 이용
	농산물 세계화	-농산물 가공과 유통의 의의 -농산물 가공과 유통 산업의 현황과 전망 -농산물 무역의 현황과 전망	-농산물의 세계화 전략
농업과 진로	농업과 진로	-농직업의 종류, 특성 및 미래 -농업 관련 자격증과 교육 -농직업 진로 계획	-농직업 선택 시 고려 사항 -농업 지원 정책

농업문해의 개념과 하위 요소

일반 국민들이 농업에 관한 기본 정보를 종합·분석·교환함으로써 일상생활에서 현명한 소비 활동과 국가 정책 결정에 대한 올바른 판단을 가능하게 하는 농업에 대한 기본적인 지식과 이해
*허영준,정철영(2008)



농업문해의 개념과 하위 요소

농업 문해의 내용영역 및 하위요소

내용 영역	하위요소
1. 농업·농촌의 기능과 가치	1-1. 농업·농촌의 사회적 기능과 가치 1-2. 농업·농촌의 문화적 기능과 가치 1-3. 농업의 경제적 기능과 가치 1-4. 농업의 산업 및 직업으로서의 기능과 가치
2. 농산물의 생산	2-1. 식물자원의 생산 2-2. 동물자원의 생산
3. 농산물의 가공 및 유통	3-1. 농산물의 가공 3-2. 농산물의 유통 및 판매
4. 농식품의 가치와 안전성	4-1. 농식품의 영양적 가치 4-2. 농산물의 안전성 4-3. 가공식품의 안전성 4-4. 식품안전성 관련 쟁점사항
5. 농업과 자연환경	5-2. 농업과 자연환경의 상호의존성 5-3. 자연환경의 보전
6. 농업정책	6-1. 농업 정책 6-2. 농촌 정책 6-3. 농산물 무역 정책 6-4. 농식품 정책

허영준,정철영(2008)

2015개정 실과 교육과정 농업 영역의 한계

실과의 모학문인 '농업' 영역이 없어 교양농업교육 내용 구성에 한계.
중학교 기술.가정에는 생명 기술 관련 내용만 포함되어 있음

중학교 기술.가정 교과와 연계가 거의 없음에도 부자연스러운 연결
→ 중학교 기술.가정에도 농업 관련 내용 추가하여 연계 vs.
초등학교 실과와 중학교 기술.가정 분리 제시

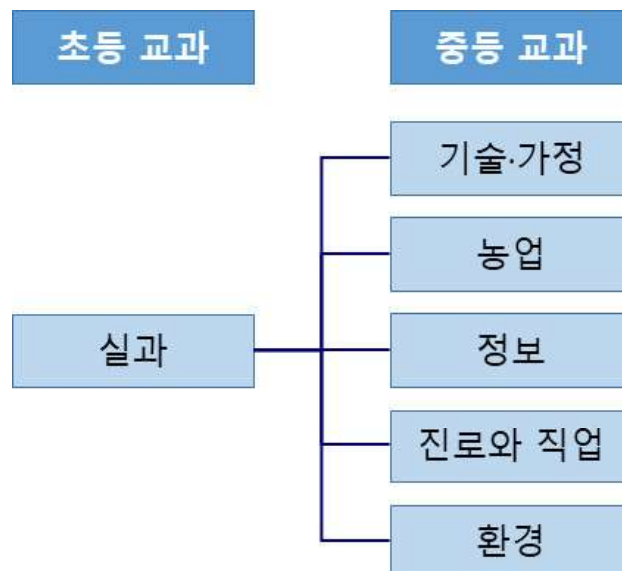
농업을 '생명기술 시스템'의 관점에서 제시하였음. 농업 영역의 특성과 맞지 않음.
성취기준 해설에 "가꾸기와 기르기를 투입-과정-산출-되먹임의 생명 기술 시스템으로 이해

농업 관련 내용이 포함된 영역, 핵심 개념, 내용 요소의 불일치
- 농업이 포함된 영역: 기술 시스템, 기술 활용
- 핵심 개념: 창조, 지속 가능

'농업의 이해', '우리 생활과 농업' 등 농업에 대한 기초적인 이해에 대한 내용이 부족함.

실과 교육과정 농업 영역 목표와 내용 구성 방안

실과의 성격 재정립 필요
실과 = 기술·가정 + 농업 + 정보 + 진로와 직업 + 환경



실과 교육과정 농업 영역 목표와 내용 구성 방안

실과 교육과정 영역 구분에 '농업' 영역을 추가하여 재설정하여 명확하게 구조화

초등학교 농업교육의 성취기준 및 중등 단계의 농업교육과의 연계

'생산'과 '이용'이 아닌 '농업에 대한 이해와 적용'을 큰 목적으로 설정

- 농업의 이해: 농업의 필요성, 역할, 기능 등에 대한 교육 내용을 포함하되 육, 해, 공의 내용을 모두 포함. 즉 동식물 외 물고기, 임산, 조류, 벌 등까지 포함하여 농수임산물에 대한 이해도 포함
- 농업의 적용: 동식물 재배 및 사육 기술, 생산물(농수임산품)의 이용, 농수임산물의 보호 및 실천. 지속가능의 내용에 농지 외에 숲, 강, 바다의 공해 내용 및 방지 포함

'농업'의 관점에서 목표 및 내용 개발: 공감, 공존, 교감, 즐거움, 알아감

미래 사회의 변화를 고려한 목표 및 내용 개발: 안전한 식품 생산을 위한 가정 내 재배 활동, 생명 존중에 대한 강조, 새로운 기술을 활용한 농업

실과 교육과정 농업 영역 목표와 내용 구성 방안

초등 농업교육 관련 성취기준 예시

허영준, 정철영(2008)에서 선정

내용 영역	하위 요소	성취 기준
1. 농업·농촌의 기능과 가치	1-1. 농업·농촌의 사회적 기능과 가치	1-1-1. 인간의 기본 욕구와 농업의 관계를 이해한다. 1-1-2. 농업 생산물의 다양한 이용을 이해한다.
	1-2. 농업·농촌의 문화적 기능과 가치	1-2-1. 농업이 인류 문명의 발달에 미친 영향을 이해한다. 1-2-3. 농업의 전통문화 계승·발전 기능을 이해한다.
	1-3. 농업의 경제적 기능과 가치	1-3-2. 농업이 타산업에 미치는 영향을 이해한다. 1-3-3. 농업이 국가 및 국제 경제에 미치는 영향을 이해한다.
2. 농산물의 생산	2-1. 식물자원의 생산	2-1-1. 다양한 식물자원의 종류와 그 이용에 대해 이해한다. 2-1-2. 식물의 성장에 필요한 생육환경을 이해한다.
	2-2. 동물자원의 생산	2-2-1. 다양한 동물자원의 종류와 그 이용에 대해 이해한다. 2-2-2. 동물의 성장에 필요한 생육환경을 이해한다.
5. 농업과 자연 환경	5-3. 자연환경의 보전	5-3-1. 농업에서의 자연환경 보전의 중요성을 이해한다. 5-3-2. 지속가능한 농업을 위한 자연환경 보전 실천 노력을 이해한다.

통합적 교육과정 구성 방안

농업과 다른 영역의 융합 가능성 예시

* 김재호(2016)

영역	성취기준	융합교육 내용 예시	관련 영역
기술 시스템	[6실04-01]가꾸기와 기르기의 의미를 이해하고 동식물 자원의 중요성을 설명한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 동식물 자원과 환경 ▪ 동식물 관련 진로·직업 	환경 진로
	[6실04-02]생활 속 식물을 활용 목적에 따라 분류하고, 가꾸기 활동을 실행한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 식물 이름 명패 만들기 ▪ 앱을 활용한 식물 관찰 ▪ 식물 가꾼 후 요리하기 ▪ 꽃으로 손수건 염색하기 ▪ 식물 사진 찍기 	기술 정보 가정 가정 기술
	[6실04-03]생활 속 동물을 활용 목적에 따라 분류하고, 돌보고 기르는 과정을 실행한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 동물 이름 명패 만들기 ▪ 앱을 활용하여 애완동물 돌보기 ▪ 애완동물 옷 만들기 ▪ 동물 사진 찍기 	기술 정보 가정 기술
기술 활용	[6실05-08]지속 가능한 미래 사회를 위한 친환경 농업의 역할과 중요성을 이해한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 친환경 농업/지속가능 농업 ▪ 미래사회의 농업 	환경 진로
	[6실05-09]생활 속의 농업 체험을 통해 지속 가능한 생활을 이해하고 실천 방안을 제안한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 첨단 기술을 활용한 농업 체험 ▪ S/W를 활용한 농업 체험 ▪ 가정에서 생활 원에 실천하기 ▪ 농업 체험 UCC 만들기 	기술 정보 가정 정보

통합적 교육과정 구성 방안

통합적 교육과정 구성 예시

단원명: 스스로 가꾸어 먹어요.

활동1	키우고자 하는 채소와 요리 선정	농업,가정
활동2	채소를 키우기에 좋은 나무 화분 설계 및 제작	기술
활동3	채소 가꾸기	농업
활동4	채소 요리하기	가정
활동5	활동에 대한 종합적인 평가 및 공유	종합

경청해 주셔서
감사합니다!!!

인공지능 시대의 역량과 인공지능 교육과정 기반의 실과교과 정보교육과정 내용 체계 탐색

2021.11.05. 이철현(경인교육대학교)

I. 서론

인공지능(artificial intelligence, 이하 AI)은 우리가 살아갈 세상에서 점점 더 많은 역할을 하게 될 것이다. AI를 비롯한 빅데이터, 사물 인터넷 및 비인간형 로봇 공학 등은 디지털 정보 통신, 금융 서비스, 의료 및 운송 산업, 교육 등에서 광범위하게 적용되고 있다. AI 등의 신기술은 조직의 변화를 주도하고 조직 기능을 활성화할 수 있는 중요한 기회와 과제를 제공하며(CIO, 2017), 산업 전반에 걸쳐 미래 성장을 주도할 뿐만 아니라 학습자에게 새로운 역량과 직무 역할을 요구한다. 이에 학습자, 직업인 등의 모든 사람들이 우리 사회에 효과적으로 참여하여 활동적인 시민이 되기 위해 필요한 인공지능 등의 신기술에 대한 인식과 이해를 높이는 것은 당연한 일이다.

인공지능의 영향력이 확대되고 있는 시대에 인간에게 어떤 지식과 기술이 필요한지 살펴보는 일은 매우 중요하다. 또, 우리는 교육 영역에서 인공지능을 어떻게 사용해야 할 것인지에 대한 문제를 다룰 필요가 있다. 근래 들어 AI가 핵심 키워드로 떠오르면서 AI교육의 요구가 높아지고 있고, 공공기관, 민간 기업 등이 정규교육과정과는 별도로 교육과정 개발, 교육프로그램 및 교재 개발, AI융합센터 신설, AI영재교육 운영 등을 하고 있다. 고등학교 교육과정 진로선택과목으로 ‘인공지능 기초’ ‘인공지능 수학’이 추가되어 교과서 개발이 완료되어 현장 적용이 진행 중이다. 교육부·한국과학창의재단은 국가수준의 ‘고등학교 인공지능기초’ 교육과정을 포함한 초, 중, 고 인공지능 교육영역 및 내용 요소와 교재를 개발하여 소프트웨어중심사회 사이트(software.kr)에 ‘학교에서 만나는 AI 수업’ 시리즈로 공개하였다.

AI는 창의성이 필요한 직업을 대체할 가능성이 낮아 보인다. 따라서 기술의 현재 추세에 적응하기 위해 많은 근로자와 미래의 학습자는 창의적인 기술을 습득해야 한다. 또, AI는 새로운 가치 창출, 의견의 조정, 결과의 책임을 지는 인간의 능력과 경쟁할 수 없다. 이러한 역량은 계속해서 더욱 다양해지고 상호의존적이 되는 사회와 새로운 기술의 영향이 새로운 수준의 기술과 인간의 이해를 요구하는 사회에서 더욱 필요하다(Berger and Frey, 2015). 이에 사회적 합의와 노력으로 가치있고 의미있는 교육을 통해 인간의 역량을 개발하고 향상시키는 것은 개인의 웰빙, 경제적 번영 및 사회의 안정을 위한 핵심 동인이다.

AI 시대에는 AI대비 경쟁력 있는 역량과 AI를 조정하고 협력할 수 있는 새로운 역량이 필요하다. 학습자가 새로운 역량을 기르기 위하여, 학교교육과 직결되는 국가 교육과정 및 교육의 혁신적 변화가 필요하다. 새로운 역량은 학교교육의 모든 영역을 통해 길러야 하겠지만, AI에 초점을 둔 역량 교육은 관련성이 깊은 교과교육을 통해 하는 것이 더욱 효과적일 것이다. 초등학생의 디지털소양과 함양을 목표로 하는 실과 교과의 정보교육영역은 이러한 요구에 적합한 조건을 갖고 있다. 최근에 2022 교육과정 개정 총론 작업이 진행중이고, 총론 작업 완료 후 각 교과에의 각론 개발이 예정되어 있다. 각론을 개발함에 있어서 실과 정보교육과정은 AI 시대의 새로운 역량을 기르기 위한 방향에 초점을 두어야 할 것이다.

이러한 필요성에 따라 이 연구에서는 AI 시대에 필요한 역량이 무엇인지 구명하고, 실과 정보교육과정의 내용 체계를 제안하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 국내외 여러 문헌을 탐색하고, 국내외 AI 교육과정을 분석한 결과를 토대로 AI 시대 역량 도출의 준거를 마련한다. 이 준거를 기초로 AI 시대의 역량과 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대의 역량을 도출하고, 여기에 근거하여 차기 실과 정보교육과정의 내용 체계를 탐색한다. 이 연구는 차기 실과 정보교육과정에서 중요하게 다루어지게 될 AI 교육 내용 설정의 근거를 마련해 줄 것이다. 또, 실과교육과정 및 실과 정보교육과정 실천을 통해 길러야 하는 인공지능 시대의 역량이 무엇인지 논의하는 장에서 매우 유용한 기초 자료의 역할을 할 것이다. 이 연구가 미래를 준비하는 학생들의 교육과 그들의 사회 참여의 기회를 개선하는데 긍정적으로 작동하기를 기대한다.

II. 이론적 탐색

1. 국내외 문헌 분석을 통한 AI 시대 역량¹⁾ 고찰

IBM(2018)은 역량을 [그림 1]과 같이 현재와 미래에 조직의 성공적인 업무 수행에 필요한 지식(knowledge), 기술(skill), 능력(ability) 및 기타 속성(other attributes)으로 분류하고 있다. 즉, 인간이 알아야 하는 것, 할 수 있는 것, 학습 능력, 태도, 신념, 특성, 가치 등의 총체적 합을 역량으로 보고 있다. 이러한 개념은 학습자의 핵심 역량(key competencies)이 교육 환경 및 조직에 속한 학습자가 자신의 학문적 과업을 성공적으로 수행하여 학교교육의 경쟁력을 높이기 위하여 반드시 요구되는 공통의 지식, 기술, 태도라는 개념(이철현, 2014)과 유사한 맥락으로 볼 수 있다.



[그림 1] 역량의 분류: KASOs

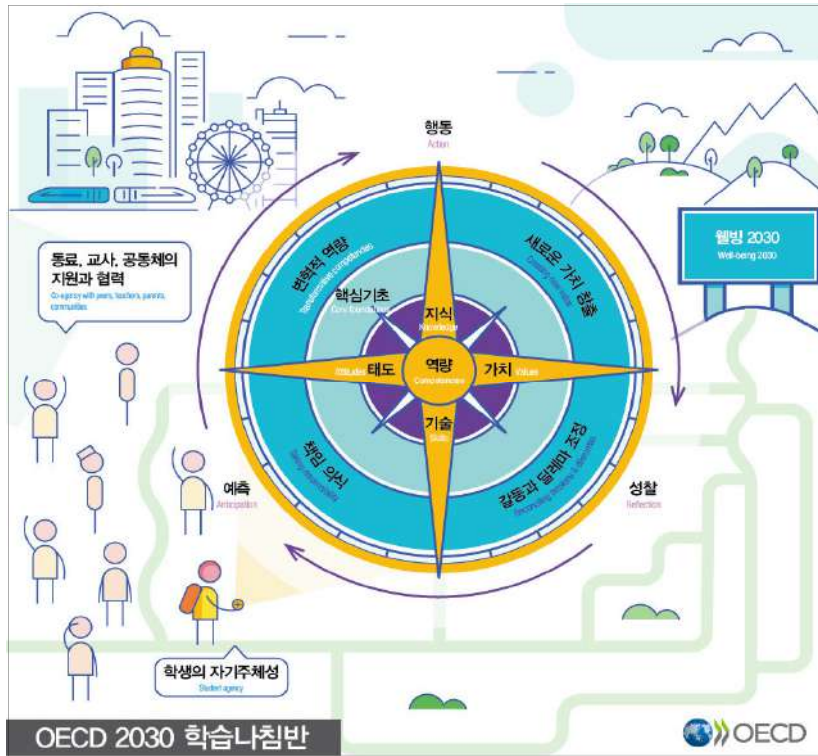
역량은 학습자의 상황 및 수준을 평가할 수 있는 기준이나 지침으로 작용할 수 있다. 학습자의 역량을 세부적으로 깊이 있게 파악하는 일은 어려울 수 있으나, 역량의 포괄적 개념화 및 추상화를 통해 좀 더 높은 수준의 역량을 설정하고, 이를 평가하는 것은 좀 더 단순한 일이 될 수 있다.

OECD(2018, 2019a, 2019b)는 ‘OECD 미래교육 및 인적역량(Skills) 2030’ 프로젝트를 통

1) 이 연구에서는 기본적으로 역량을 IBM(2018)과 OECD(2019a)의 개념을 준용하여 지식, 스킬, 태도와 가치 등의 총합으로 보지만, 각 문헌에서 제시하는 상황에 따라 스킬을 역량의 개념과 혼용하여 사용하기도 한다.

해 [그림 2]와 같이 OECD 학습 나침반(Learning Compass 2030)을 발표하였다. OECD 2030 학습나침반은 경제적·물질적 번영을 넘어 개인과 사회, 환경의 웰빙과 지속가능성을 추구하는 교육의 방향성과 지향점을 제시한다. OECD 2030 학습나침반은 DeSeCo 프로젝트(OECD, 2003)를 통해 확인된 핵심 역량을 바탕으로 학생들이 사회를 변화시키고 더 나은 삶을 위한 미래를 형성하는 데 필요한 지식(knowledges), 스킬(skills), 태도와 가치(attitudes and values) 및 “변혁적 역량(transformative competencies)”을 정의하였다.

OECD(2019a)는 스킬의 개념을 일을 수행하고 목표를 달성하기 위해 책임감 있는 방식으로 지식을 사용할 수 있는 능력과 수용력으로 복잡한 요구를 충족시키기 위해 지식, 스킬, 태도 및 가치의 동원을 포함하는 종합적인 역량 개념의 일부로 정의하면서 <표 1>과 같이 세 가지 유형의 스킬을 구분하였다. 이러한 스킬은 실과교육과정의 모든 영역에서 추구해야 하는 방향을 제시한다. 특히, 실용적, 신체적 스킬은 노작활동을 주요 가치로 하는 실과의 모든 영역과 관련 깊은 역량으로 실과 교육과정의 내용, 방법을 탐색하는에 매우 유용한 자료가 될 수 있다.



[그림 2] OECD 2030 학습나침반

출처: 교육부(2019). 「한-OECD 국제교육컨퍼런스」 개막 보도자료.

<표 1> OECD 2030 학습 나침반의 세 가지 유형의 스킬

스킬	세부 스킬	해설
인지 및 메타인지 스킬	<ul style="list-style-type: none"> 비판적 사고 창의적 사고 학습의 학습 자기 조절 	<ul style="list-style-type: none"> 인지 스킬: 언어, 숫자, 추론 및 습득한 지식의 사용을 가능하게 하는 일련의 사고 전략 메타인지 스킬: 학습의 학습, 스킬과 자신의 지식, 스킬, 태도 및 가치를 인식하는 능력
사회, 정서적	<ul style="list-style-type: none"> 공감 	<ul style="list-style-type: none"> 자신을 개발하고 가정, 학교, 직장 및 지역 사회에

스킬	<ul style="list-style-type: none"> • 자아효능감 • 책임감 • 협력 	서 관계를 발전시키며, 시민적 책임을 수행할 수 있도록 하는 일관된 패턴의 생각, 감정 및 행동으로 나타날 수 있는 일련의 개인 능력	
실용적, 신체적 스킬	<ul style="list-style-type: none"> • 매뉴얼 스킬 	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 및 새로운 기계 사용 • 악기 연주 • 예술 작품 제작 • 스포츠 플레이 	물리적 도구, 작업 및 기능을 사용하는 일련의 능력
	<ul style="list-style-type: none"> • 생활 스킬 	<ul style="list-style-type: none"> • 옷입기 • 음식과 음료 준비 • 청결 유지 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 실용적 스킬 	<ul style="list-style-type: none"> • 특정 결과를 달성하기 위해 재료, 도구, 장비 및 인공물을 사용하고 조작하는 데 필요한 스킬 	

자료: OECD(2019a: 3) 연구자가 발췌하여 번역

OECD(2019d)는 태도와 가치는 개인, 사회 및 환경 웰빙을 향한 경로에서 개인의 선택, 판단, 행동 및 행동에 영향을 미치는 원칙과 신념을 나타내며, 기관과 지역사회 간의 신뢰를 강화하고 새롭게 하려면 보다 포괄적이고 공정하며 지속 가능한 경제와 사회를 건설하기 위해 시민의 핵심 공유 가치를 개발하기 위한 더 큰 노력이 필요함을 강조하였다.

OECD 2030 학습나침반에 새로 제시된 변혁적 역량의 핵심은 학생들이 삶의 모든 영역에서 적극적인 참여를 통해 주변사람들, 사건, 상황에 더 나은 방향으로 영향을 미치는 책임의식이다. 즉, 학생들이 혁신적이고 책임감 있으며 의식적인 사람이 되는 데에 필요한 학생의 자기주체성(student agency)을 역량의 핵심으로 설정하고 있다(이상은 외, 2018, 교육부, 2019). OECD 2030 학습나침반에서 제시한 변혁적 역량 범주 3가지의 개념 및 특징, 실천적 모습을 요약하여 정리하면 <표 2>와 같다.

<표 2> OECD 2030 학습나침반 변혁적 역량의 개념, 특징, 실천적 모습

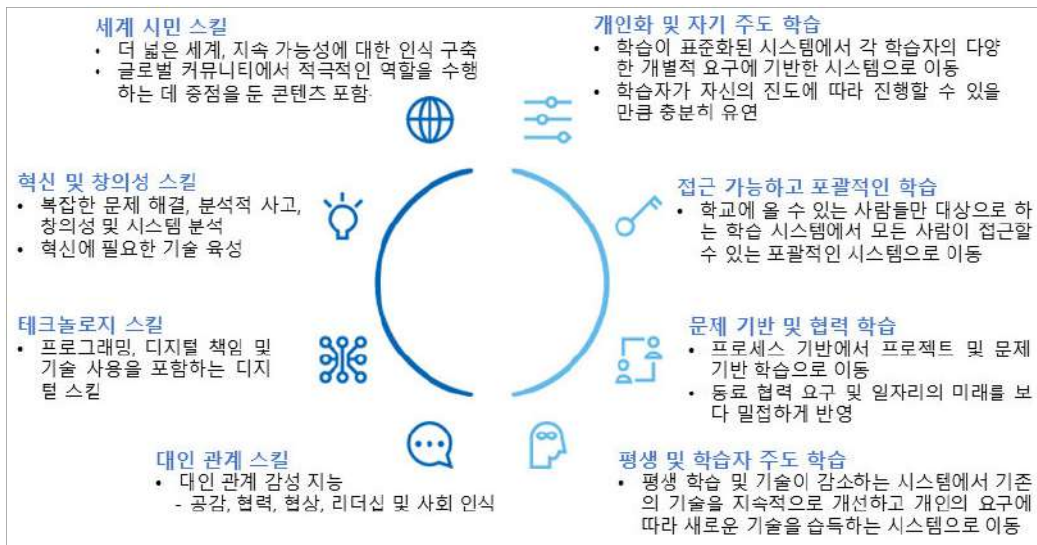
범주	개념 및 특징	실천적 모습
새로운 가치 창출	<ul style="list-style-type: none"> •보다 나은 삶을 위한 혁신을 의미 •현 상태에 의문을 품고, 다른 이들과의 협력을 통해 틀에서 벗어난 사고를 하게 됨 	<ul style="list-style-type: none"> •창의적 사고 •새로운 제품과 서비스 개발 •새로운 비즈니스 모델 개발 •새로운 직업 개발 •새로운 프로세스와 방법 개발 •새로운 생활 방식 개발 •새로운 분야 개척 •새로운 사회 모델 개발
갈등과 딜레마 조정	<ul style="list-style-type: none"> •모순되거나 상반되는 것처럼 보이는 생각·논리·입장 간 공통분모를 찾아내고, 행동의 결과를 단·장기적 관점에서 짚어보는 것을 의미 •실용적 해결방안 모색이 가능해짐 •자신과 가족, 지역 사회 웰빙의 성공적 확보 	<ul style="list-style-type: none"> •형평과 자유, 자율성의 균형 유지 •긴장, 딜레마 및 상충 관계의 관리 •공동체, 혁신과 연속성, 효율성과 민주적 과정, 경쟁적인 요구 사이의 균형 유지

<p>책의의식 갖기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 자신의 행동을 자신의 경험과 교육, 개인적·윤리적·사회적 목표에 비추어 성찰하고 평가하는 것의 의미 • 위 두 가지의 전제 조건 	<ul style="list-style-type: none"> • 창의성과 문제 해결을 적용한 자신의 행동에 대해 다음과 같은 책의의식 갖기 <ul style="list-style-type: none"> - 미래 결과를 고려하고, 위험과 보상을 평가 - 자신의 작업 결과에 대한 책임을 수용 • 개인이 스스로 생각하고 다른 사람들과 협력할 수 있다는 가정하에 새로움 및 변화 추구, 다양성 및 모호성 조정
--------------------	--	---

자료: 교육부(2019)와 OECD(2018: 5-6)에서 발췌하여 번역 및 정리

위 변혁적 역량은 기존 교육과정과 통합함으로써 학교 수업에서 가르치고 배울 수 있다. 예를 들어, 학제 간 접근을 사용하여 실과의 정보 영역에서 ‘AI을 통한 새로운 가치 창출’ 역량이나 ‘AI으로 인해 발생하는 갈등과 딜레마 조정’, ‘AI 사용의 책의의식 갖기’ 등의 역량을 포함시킬 수 있을 것이다.

세계경제포럼(World Economic Forum, 이하 WEF)(2020a)은 ‘Schools of the Future’ 보고서를 발간하였다. 이 보고서는 4차 산업혁명 시대에 들어 직업 파괴, 새로운 기술에 대한 수요 및 사회경제적 양극화 증가라는 맥락에서 학교시스템이 미래의 세계 시민과 노동력을 준비시키는 데 중요한 역할을 한다고 전제하였다. 이러한 전제하에 4차 산업혁명시대의 질 높은 학교시스템 개발을 위하여 [그림 3]과 같은 4개의 스킬과 4개의 학습으로 구성된 ‘교육 4.0 프레임워크(Education 4.0 Framework)’을 제안하였다. 이 교육 모델은 학습자들이 보다 포용적이고 응집력을 가지고 생산적인 세상을 만들기 위한 역량을 갖추어 줄 것을 강조하고 있다. WEF(2020)의 교육 4.0 프레임워크는 교육을 통해 길러야 할 주요 역량과 더불어, 이러한 역량 함양을 위한 학습 방법 및 방향까지 제시함으로써 실과 정보교육과정의 거시적 방향 설정의 자원으로 활용할 수 있다.



[그림 3] WEF의 교육 4.0 프레임워크

자료: WEF(2020a: 7) 연구자가 발췌하여 번역

한편, WEF(2020b)는 ‘2020 WEF Future of Jobs’ 보고서에서 2025년까지 직업분야에서 가장 크게 요구되는 15가지 스킬을 제시하였다. 여기에는 비판적 사고 및 분석, 복잡한 문제 해결과 같은 스킬이 가장 크게 요구되었고, 능동적 학습, 회복탄력성, 스트레스 내성 및 유연성과 같은 자기 관리 스킬이 새롭게 포함되었다. <표 3>은 이 15가지 스킬을 OECD 2030 학습나침반 스킬의 구분(2019a)과 WEF(2020a) 스킬 구성을 고려하여 연구자에 판단에 따라 범주를 구분해 본 것이다. 이 15가지 스킬은 직업분야에서 요구되는 것이지만, 미래 직업에 종사할 예정인 학습자에게도 예외 없이 중요한 역량이라고 할 수 있다. 이 15가지 스킬은 다른 문헌에서 제시한 스킬의 구분과 유사한 맥락을 보이고 있으므로, 실과 정보교육과정에서 추구하는 역량의 범주구분을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

<표 3> 2025년까지 직업분야에서 가장 크게 요구되는 15가지 스킬

15가지 스킬	구분
1. 분석적 사고와 혁신 2. 적극적인 학습 및 학습 전략 3. 복잡한 문제 해결 4. 비판적 사고와 분석 5. 창의성, 독창성 및 이니셔티브 6. 시스템 분석 및 평가 7. 추론, 문제 해결 및 관념화 8. 문제 해결 및 사용자 경험 9. 서비스 오리엔테이션	인지 및 메타인지 스킬
10. 리더십과 사회적 영향력 11. 회복탄력성, 스트레스 내성 및 유연성 12. 감성 지능 13. 설득과 협상	사회, 정서적 스킬
14. 기술(technology) 사용, 모니터링 및 제어 15. 소스 기술 설계 및 프로그래밍	테크놀로지 스킬

자료: WEF(2020b: 35-36) 연구자가 발췌하여 번역 및 보완

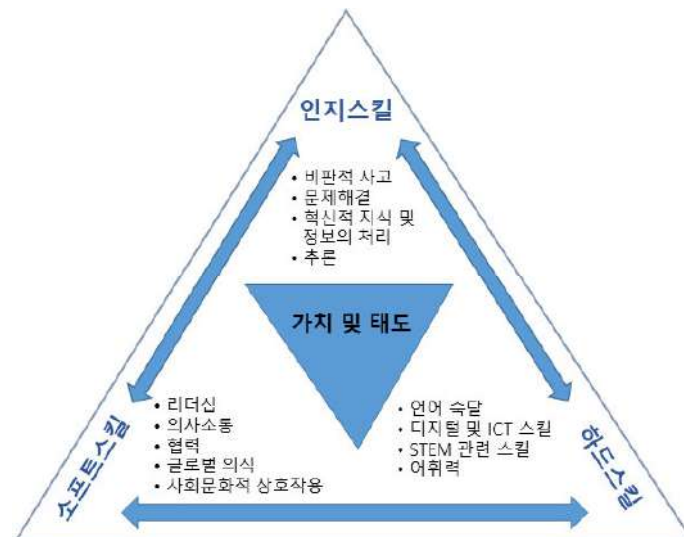
유엔교육과학문화단체(United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 이하 UNESCO)(2021)는 AI 시대를 위한 역량 개발을 주제로 개최한 AI와 미래교육에 관한 국제 포럼에서 AI 역량을 <표 4>와 같이 4가지 범주로 구분하고, 이들 역량은 3가지 수준에서 개발될 수 있음을 제시하였다. UNESCO에서 제시한 AI 리터러시는 AI가 할 수 있는 것과 할 수 없는 것, 모든 AI 성취에서 인간의 중요한 역할을 포함한 포괄적인 AI 지식, AI 생성 및 사용을 포함한 AI 기술, AI가 유용할 때와 의문을 가져야 할 때를 포함한 가치를 주요 개념으로 설정하고 있다. UNESCO의 AI 역량은 AI 교육내용의 직접적이고 구체적인 지침을 제공함으로써 실과 정보교육에서 AI 교육과정 내용 요소를 구성하기 위한 주요 참고자료가 될 수 있다.

<표 4> AI 역량의 범주 및 개발 수준

AI 역량 범주	주요 내용	개발 수준
인간 중심 역량	<ul style="list-style-type: none"> 인간 지능의 고유성, AI의 사회적 및 윤리적 영향, 데이터 정의 및 규제 	① 국가 영역: 적절한 AI 역량 식별, 자금을 지원하는 마스터 플랜 개발 ② 교육 영역: 교육과정 및 교과서 개발, 평가, 교사 훈련 ③ 평생학습 영역: 코딩클럽, 해커톤과 같은 비공식 교육 행사
컴퓨팅 사고 AI 역량	<ul style="list-style-type: none"> 표현 및 추론, 알고리즘 및 코딩, 엔지니어링 및 디자인 사고 	
기술 지향적 역량	<ul style="list-style-type: none"> AI 기술, AI 기술 및 AI 응용 프로그램 	
메이커 중심 역량	<ul style="list-style-type: none"> AI 애플리케이션 설계, 맥락적 데이터/알고리즘 기반 문제 해결 	

자료: UNESCO(2021: 23-26) 연구자가 발췌하여 번역 및 보완

아시아태평양경제협력체(Asia-Pacific Economic Cooperation, 이하 APEC)(2021)는 일본, 칠레, 태국의 APEC 중앙 기금 및 자체 기금으로 시행된 APEC 프로젝트인 HRD 01 2018 '디지털 경제의 지속 가능성을 위한 포괄적 수학(Inclusive Mathematics for Sustainability in a Digital Economy: InMside)'을 통해 APEC 경제를 위한 교육 개혁을 위한 권장 사항으로 '디지털 사회를 위한 AI와 빅데이터 시대의 컴퓨팅 사고 개발' 보고서를 발간하였다. 이 보고서에서는 [그림 4]와 같이 21세기 교육과정 프레임워크를 제시하였다. 이 모델은 할 3가지 고차원 스킬인 인지적 스킬, 소프트스킬, 하드스킬을 축으로 형성되는 태도와 가치를 교육과정 설계와 관련하여 논의해야 하고, 4차 산업혁명 시대적 요구를 반영하여 디지털 및 ICT 스킬과 같은 하드스킬, 혁신적 지식 및 정보의 처리와 같은 인지스킬, 글로벌 의식, 사회문화적 상호작용과 같은 소프트스킬을 포함해야 함을 강조한다.

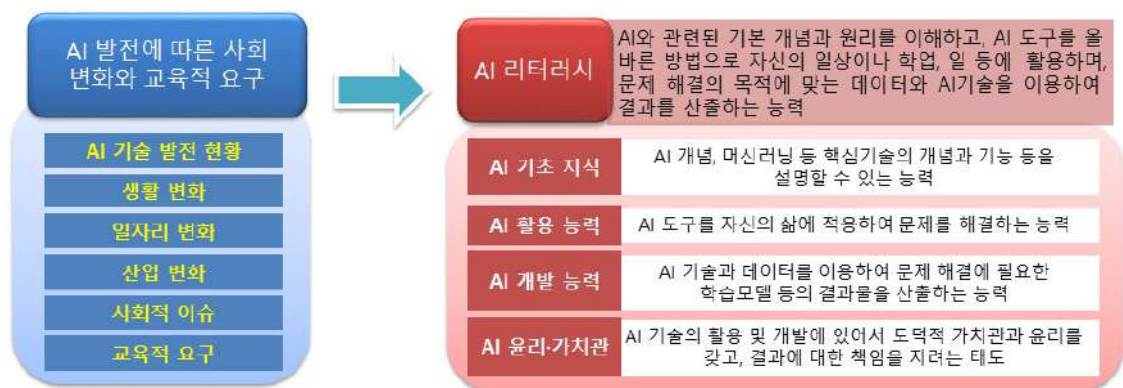


[그림 4] APEC의 21세기 교육과정 프레임워크

자료: APEC(2021: 2) 연구자가 발췌하여 번역

한편, 디지털 트랜스포메이션, AI 분야의 기업을 대상으로 디지털 잡지 발간 및 다양한 자원을 제공하는 미국의 CIO(2017)에서는 미래의 AI 기술자들이 키워야할 5가지 핵심 역량군으로 기계 관리(machine management), 프로세스 컨설팅(process consulting), 플랫폼 및 데이터 관리(platforms and data stewardship), (algorithm awareness), 리더십과 판단력(leadership and judgment) 등을 들고 있다.

[그림 5]는 AI 기술 발전 현황, 생활 변화, 일자리 변화, 산업 변화, 사회적 이슈, 교육적 요구 등 AI 발전에 따른 사회 변화와 교육적 요구 분석을 통해 AI 시대의 시민으로써 기본적으로 갖추어야 할 AI 리터러시를 과 같이 제안한 것이다. AI 리터러시는 AI 시대의 모든 시민이 기본적으로 갖추어야 할 소양으로써 AI 기초 지식, AI 활용 능력, AI 개발 능력, AI 윤리 및 가치관을 포함한다(이철현, 2020).



[그림 5] AI 시대 탐색을 통해 산출된 AI 리터러시

<표 5>는 노칼라 근로자를 위한 새로운 사고방식(Deoitte, 2018), 미래사회에 대비한 미래 역량(이철현, 2019), 그리고 4차 산업혁명을 고려한 디지털역량(전종호 외, 2019)을 종합하고, 여기에 AI 리터러시를 추가하여 재구성하여 AI 시대 역량을 제시한 것이다. 이 AI 시대 역량은 인간 고유 역량과 인간-기계 협력 능력으로 구분되며, 인간 고유 역량은 인간이 기계보다 더 잘 할 수 있는 인간 고유의 역량으로써 인지력과 소프트스킬을 포함하고, 인간-기계 협력 능력은 인간이 기계와 조화를 이루어 발휘할 수 있는 디지털역량과 AI의 기초 소양으로써 AI 리터러시를 포함하고 있다(이철현, 2020).

<표 5> AI 시대 역량

인간 고유 역량			인간-기계 협력 능력	
인지력	소프트스킬		디지털역량	AI 리터러시
<ul style="list-style-type: none"> 창의성 비판적 사고 귀납적/연역적 추론 	<ul style="list-style-type: none"> 의사소통 능동적 학습 협업 리더십 의사결정 설득력 	<ul style="list-style-type: none"> 공감 배려 열정 대인관계기술 윤리성 복합적 문제해결 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 기기 리터러시 디지털 콘텐츠 리터러시 디지털 의사소통 및 협력 디지털 시민의식 디지털 문제해결 	<ul style="list-style-type: none"> AI 기초지식 AI 활용능력 AI 개발능력 AI 윤리·가치관

위 AI 리터러시와 AI 시대 역량은 AI 시대의 사회, 일자리, 산업, 교육 등 여러 영역의 변

화를 탐색하여 도출된 것이고, 인간 고유 역량 및 인간-기계 협력 능력의 두 축을 포괄하고 있으므로 실과 정보교육의 AI 교육과정과 더불어 실과 타영역의 교육과정에서 추구해야 하는 인재상 및 미래 역량을 설정하는 유용하게 활용할 수 있다.

<표 6>은 AI 시대의 미래 인재가 갖추어야 할 '6C' 핵심 역량으로 핵심 개념적 지식 (Conceptual Knowledge), 창의성(Creativity), 비판적 사고(Critical Thinking), 컴퓨팅 사고 (Computational Thinking), 융합 역량(Convergence), 인성(Character)을 제시하고 있다. 이 핵심 역량은 개념적 지식을 중심으로 다른 다섯 가지 역량이 둘러싼 모습을 하고 있다((정제영, 2020).

<표 6> AI 시대의 미래 인재가 갖추어야 할 '6C' 핵심 역량

6C 핵심 역량	내용
핵심 개념적 지식	<ul style="list-style-type: none"> 교과의 핵심적 내용으로 다른 범주와 상황에 적용(전이)할 수 있는 가치 높은 지식
창의성	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 생각이나 개념을 찾아내거나 기존에 있던 생각이나 개념을 새롭게 조합하여 문제를 해결하는 역량
비판적 사고	<ul style="list-style-type: none"> 어떤 상황이나 내용에 대해 판단할 때 편향되지 않는 분석을 하거나 사실적 증거에 기반하여 평가하는 역량
컴퓨팅 사고	<ul style="list-style-type: none"> 문제 상황에서 효과적인 해결을 위해 문제를 정의하고 그에 대한 답을 기술하는 것이 포함된 사고 과정 일체
융합 역량	<ul style="list-style-type: none"> 문제의 해결을 위해 내용과 방법 측면에서 여러 학문과 실제 영역의 지식과 정보를 통합적으로 적용할 수 있는 역량
인성	<ul style="list-style-type: none"> 인간 본연의 성질 또는 사회정서역량과 같은 비인지적 역량 사회정서역량: 자기인식, 자기관리, 사회적 인식, 관계 기술, 책임 있는 의사결정

자료: 정제영(2020)

김정연 (2021)은 대학생들이 인공지능과 차별화된 인간 고유의 공감 능력과 다양한 문화를 수용하고 인식할 수 있는 역량을 계발시키고 인공지능과 다양한 형태의 관련 지식을 탐구하고 융합할 수 있는 창의융합역량을 함양할 수 있어야 함을 강조하면서 대학생의 창의융합역량과 공감 및 문화적 역량 수준과의 관계를 탐색하였다. 여기에서 창의융합역량은 5개의 하위요인인 창의적 능력(creative ability), 창의적 성격(creative personality), 창의적 리더십(creative leadership), 융합적 사고(convergent thinking), 융합적 가치 창출(convergent value creation)의 5C 모델로 구성되어 있다. 공감은 인지, 정서, 태도 요인으로 구성되어 있고, 인지는 역할수용 및 감정파악, 정서는 감정공명 및 대리감정, 태도는 진정성 및 경청으로 구성되어 있다. 문화적 역량은 문화 차이인식, 자기가치인식, 타인가치인식으로 구성되어 있다. 이를 정리하면 <표 7>과 같다. 이러한 창의융합역량, 공감, 문화적 역량은 AI 시대의 모든 학습자에게 필요한 역량으로써 실과 정보교육과 AI 교육과정의 방향 설정의 기초 자료로 활용할 수 있다.

<표 7> 인공지능(AI)시대 인재 육성을 위한 역량

창의융합역량	공감	문화적 역량
<ul style="list-style-type: none"> • 창의적 능력 • 창의적 성격 • 창의적 리더십 • 융합적 사고 • 융합적 가치 창출 	<ul style="list-style-type: none"> • 인지: 역할수용 및 감정파악 • 정서: 감정공명 및 대리감정 • 태도: 진정성 및 경청 	<ul style="list-style-type: none"> • 문화 차이인식 • 자기가치인식 • 타인가치인식

자료: 김정연(2021)

2. 국내외 AI 교육과정 고찰

AI교육의 필요성이 증대됨에 따라 여러 국가에서 AI 교육과정을 개발하고, 이를 토대로 K-12 및 시민 대상의 AI 교육을 시행하고 있다. 여기에서는 AI 요소 기술, 선진외국 및 국내 AI 교육과정을 살펴보고, 이들 교육과정의 공통 요소를 도출하여 실과 정보교육의 AI 교육과정 요소의 근거 자료로 활용하고자 한다.

먼저, AI 요소 기술의 경우 문제 답의 집합을 ‘공간’으로 간주하고 문제에 대한 최적의 해를 찾기 위해 공간을 체계적으로 뒤지는 ‘탐색’, 문제를 해결하거나 심층적인 추론을 하는 데 사용할 수 있도록 지식을 효과적으로 표현하는 방법인 ‘지식 표현’, 가정이나 전제로부터 결론을 이끌어내는 ‘추론’, 컴퓨터가 학습하는 방법을 다루는 분야인 ‘기계학습’, 초기상태에서 목표 상태로 도달하는 일련의 행동이나 연산자를 생성하는 ‘계획 수립’등이 있다(이철현, 김동만, 2020).

시민 대상의 AI 교육, 연구, 개발 및 정책을 발굴하는 미국의 비영리 단체인 AI4ALL(<http://ai-4-all.org/>)(2019)은 인공지능 교육프로그램인 Open Learning을 개발하였다. 이 교육프로그램은 AI의 개념, 데이터와 기계학습, AI의 영향 등으로 구성되어 있고, 데이터와 AI의 관계, 데이터가 AI 알고리즘에 미치는 영향 평가, 데이터 집합의 설명 등 데이터의 개념과 AI에서의 활용 등을 강조하고 있는 점이 특징이라 할 수 있다.

미국과학재단(NSF)의 후원으로 카네기멜론대학, 플로리다대학, CSTA(computer science for teacher association)는 AAAI (Association for the Advancement of Artificial Intelligence)(AI4K12.org)라는 비영리 콘소시엄을 구성하여 미국의 K-12대상의 AI 교육을 위한 빅아이디어를 제안하였다. 이 빅아이디어는 인식, 표현&추론, 학습, 자연스러운 상호작용, 사회적 영향의 5개으로써 AI 교육과정의 대영역에 해당된다. 각 빅아이디어별로 사례, 주요개념, K-2, 3-5, 6-8, 9-12 학년군별 학습 내용을 상세하게 제시하였다.

핀란드 헬싱키 대학과 온라인 교육회사 Reaktor Education은 2019 유럽연합 고용장관회의(Meeting of the EU employment ministers 2019)에서 EJU 전 회원국 대상으로 인공지능(AI) 온라인 교육과정인 'AI의 요소(Elements of AI)'를 무료로 제공할 것이라는 결정에 따라 AI가 무엇인지, AI로 할 수 있는 것과 할 수 없는 것, AI를 만드는 방법을 배우도록 무료 온라인 과정을 개발하여 운영하고 있다. 이 과정은 이론과 함께 실제 연습을 병행하도록 하고, 학습자의 학습 속도에 따라 진도를 조정할 수 있고, 24개의 EU 공식 언어로 제공된다. EU의 Element of AI는 크게 AI 개론과 AI 만들기의 2개의 파트로 구성되어 있다. AI 개론 파트는 AI의 개념, AI 문제 해결, 실세계 AI, 기계학습, 신경망, 사회적 영향의 6가지 이론 코스로 구성되어 있고, AI 만들기 파트는 AI 시작하기, 불확실성 다루기, 기계학습, 신경망, 결

론의 5가지 실기 코스로 구성되어 있다.

호주의 애들레이드 대학교(The university of Adelaide) 컴퓨터과학부에 속한 컴퓨터과학 교육연구 그룹(Computer Science Education Research Group, CSER)은 K-12 디지털 기술 교육의 일환으로 초중등 교육을 위한 AI 온라인 코스를 운영하고 있다. 이 AI 온라인 코스는 크게 AI 개괄 및 AI 활동의 2개 단원으로 구성되어 있다. AI 개괄 단원은 AI의 주요 개념, AI 테크닉, AI 영역, AI의 역사, AI의 혜택, 위험, 윤리적 고려 등 AI 기초 지식을 다루고 있고, 초중등 공통 단원으로 구성되어 있다. AI 활동 단원은 크게 컴퓨터 비전, 자연어 처리의 2가지 영역에 대한 언플러그드 활동과 플러그드 활동을 초중등별로 제시하고 있다. AI 플러그드 활동은 초등의 경우 Safari Mixer, Quick Draw, Leafsnap, AI Poly, TwinWord, Cognimates 등 주로 구글의 AI 앱 및 보드 게임을 활용하고 있고, 중등의 경우 구글의 dialogflow 챗봇 플랫폼, Teachable Machine, Colab을 통한 Python 프로그래밍, IBM의 tone analyzer, Depeche Mood Live deoms과 더불어 구글의 AIY 비전 키트, AIY 보이스 키트를 활용하고 있다(이철현, 김동만, 2020).

한국인공지능교육학회(Korean Association of Artificial Intelligence Education, 이하 AIED)는 최근 AI 교육 프레임워크(2020)를 발표하였다. 여기에서는 교육과정의 구성에 있어서 AI교육의 목표와 교육과정의 개발, 학습자의 대상 그리고 실제 교육 현장에서의 적용 가능성, 풍부한 학습 내용의 구성 등을 고려하여 지능발현, 물리적 상호 작용, 사회적 영향의 3영역 아래 대주제로 문제와 탐색, 지식과 추론, 자료와 학습, 감각과 인지, 언어와 소통, 행동과 상호작용, 인공지능과 사회로 7가지를 설정하였다(김태령, 류미영, 한선관, 2020).

Long & Magerko (2020)는 초보 학습자가 AI에 대해 알아야 할 것, 초보 학습자가 AI와 상호작용할 때 갖는 인식과 오해에 대한 AI 전문가의 견해와 관련한 150개의 탐색적 문헌 검토를 통해 학습자가 필요로 하는 AI 리터러시 역량 및 학습자 중심 AI 기술을 설계하는 방법을 탐색하였다. 그들은 AI 리터러시를 “개인이 AI 기술을 비판적으로 평가할 수 있게 하고, AI와 효과적으로 의사소통하고 협업하며, 온라인, 가정 및 직장에서 AI를 도구로 사용하는 일련의 역량”으로 정의하였다. 또, <표 8>과 같이 AI 리터러시의 영역을 AI의 개념, AI가 할 수 있는 것, AI의 작동 방식, AI의 사용 방향, 사람들의 AI 인식 방식의 5가지로 구분하고, 17개의 역량과 15개의 설계 고려 사항을 제시하였다.

<표 8> 초보학습자를 위한 AI 리터러시 및 AI 설계 고려 사항

영역		역량	설계 고려 사항
AI의 개념		1. AI 인식	
		2. 지능의 이해	
		3. 학제간 접근	
		4. AI 범위 구분	
AI가 할 수 있는 것		5. AI의 강점 및 약점	
		6. 미래 AI 상상	
AI의 작동 방식	인지시스템	7. 표현	1. 설명 가능성
		8. 의사결정	
	기계학습	9. 기계학습 단계	2. 구현된 상호 작용 3. 데이터 컨텍스트화
		10. AI에서 인간의 역할	
		11. 데이터 활용 능력	
		12. 데이터 학습	
13. 데이터의 비판적 해석			

	로봇공학	14. 액션 및 반응 15. 센서	
AI의 사용 방향		16. 윤리	
사람들의 AI 인식 방식	AI시스템 해석		4. 투명성 향상 5. 점진적 공개
	어린이의 AI 인식	17. 프로그래밍 가능성	6. 프로그램 기회 7. 발달 8. 비판적 사고 9. 정체성, 가치 및 배경 10. 부모 지원 11. 사회적 상호 작용 12. 학습자의 관심 활용
	대중 매체의 AI 인식		13. 선입견 인정 14. 새로운 관점
	AI학습에 대한 인식		15. 낮은 진입 장벽

자료: Long & Magerko (2020,)

이 개념의 특징은 AI 기술의 개발 관점을 배제하고 사용자가 순수하게 AI를 이용하는 측면에서 접근했다는 점이다. 즉, AI를 직접 개발하지 않고, AI 구현의 원리, 작동방식, 활용의 방향 등의 인식을 초보 학습자가의 주요 AI 리터러시로 간주하였고, 그러한 학습자를 위한 AI 설계 지침을 탐색함으로써 AI를 처음 접하는 사용자에게 적절한 수준의 기준을 제공하였다. 이러한 기준은 AI를 처음 접하는 초등학생을 위한 AI 교육과정을 설계하는 데 유용한 자원이 될 수 있다. 특히, ‘어린이의 AI 인식’ 영역의 설계고려 사항은 초등학교 실과 정보교육의 AI 교육과정을 탐색하기 위한 방법적 고려 사항으로 활용될 수 있다.

APEC(2021)은 [그림 6]과 같이 중등 수준에서 컴퓨팅 사고를 위한 교육과정 프레임워크와 빅데이터를 이용한 통계적 사고(statistical thinking)를 위한 프레임워크를 제안하였다. 이 프레임워크는 21세기 스킬 및 역량 프레임워크와 연계될 수 있으며, 초등부터 12학년까지 모든 교과교육 과정에서 컴퓨팅 사고와 통계적 사고를 발전시키기 위한 교육과정 개정의 필요성을 제안하고 있다. 즉, 이 모델은 데이터 과학, 기계학습, 프로그래밍(코딩)의 3개 축으로 구성된 교과를 초등, 중등, 고등 수준에서 구현하여 모델을 개발 및 적용



[그림 6] AI 및 빅데이터 시대의 교육과정 프레임워크

자료: APEC (2021: 7) 연구자가 발췌하여 번역

함으로써 통계적 사고와 를 기를 수 있도록 교육과정을 혁신해야 함을 강조한다. 이 교육과정 프레임워크는 실과교과 정보교육의 AI 교육과정에서 논의할 수 있는 거시적 모델과 이를 통해 길러야 하는 상위 수준의 역량에 대한 기초자료로 활용될 수 있다.

한국의 경우, 국가수준의 AI 교육과정이 공식적으로 발표된 바는 없으나 교육부·한국과학창의재단(2021)은 초, 중, 고 AI 교육영역 및 내용 요소와 교과서(교재)를 개발하여 소프트웨어중심 사회 사이트(software.kr)에 ‘학교에서 만나는 AI 수업’시리즈로 공개하였다. 이 시리즈는 초·중·고 1-4학년 학생용/교사용 지도서, 초·중·고 5-6학년 학생용/교사용 지도서, 중학교 학생용/교사용 지도서, 고등학교 기초 학생용/교사용 지도서, 고등학교 심화 학생용/교사용 지도서로 구성되어 있고, <표 9>와 같은 AI 교육영역 및 내용 요소를 토대로 개발되었다. 여기에서 고등학교 기초(인공지능 기초 과목)는 2015 개정 교육과정 ‘인공지능 기초’ 과목의 내용 요소와 성취기준을 따르고 있다. 이 지침은 초·중·고 등 각 학년군별로 AI 교육 영역의 세부영역과 내용 요소를 구체적으로 제시하고 있어서 실과 정보교육과정 AI 교육과정의 내용을 탐색하는데 매우 구체적인 가이드라인을 제시해 줄 수 있다.

<표 9> 한국의 AI 교육영역 및 내용 요소

영역	세부영역	내용요소				
		초등학교 1~4학년	초등학교 5~6학년	중학교	고등학교 기초 (인공지능 기초 과목)	고등학교 심화
인공지능의 이해	인공지능과 사회	•인공지능과의 첫 만남	•인공지능의 다양한 활용 •약인공지능과 강인공지능	•인공지능 발전 과정 •튜링 테스트	•인공지능의 개념과 특성 •인공지능 기술의 발전과 사회변화	•인공지능 기술의 적용 분야 •인공지능 융복합
	인공지능의 에이전트				•지능 에이전트의 개념과 역할	•지능 에이전트 분석
인공지능 원리와 활용	데이터	•여러 가지 데이터 •수치 데이터 시각화	•데이터의 중요성 •문자 데이터 시각화 •데이터 경향성	•데이터 수집 •데이터 전처리 •데이터 예측	•데이터의 속성 •정형 데이터와 비정형 데이터	•데이터 속성 분석 •빅데이터
	인식	•컴퓨터와 사람의 인식	•컴퓨터의 인식 방법	•사물인식	•센서와 인식 •컴퓨터 비전 •음성 인식과 언어 이해	•컴퓨터 비전 응용 •음성 인식 응용 •자연어 처리
	분류, 탐색, 추론	•특징에 따라 분류하기	•인공지능 분류 방법 •지식 그래프	•인공지능 탐색 방법 •규칙 기반 추론	•문제 해결과 탐색 •표현과 추론	•휴리스틱 탐색 •논리적 추론
	기계학습과 딥러닝	•인공지능 학습 놀이 활동	•기계학습의 원리 체험	•지도학습 •비지도학습	•기계학습의 개념과 활용 •답변의 개념과 활용 •분류 모델 •기계학습 모델 구현	•기계 학습 •강화 학습 원리 •퍼셉트론과 신경망 •심층 신경망
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향력	•우리에게 도움을 주는 인공지능	•인공지능과 함께하는 삶	•인공지능과 나의 직업	•사회적 문제 해결 •데이터 편향성	•인공지능의 공존 •알고리즘 편향성
	인공지능의 윤리		•인공지능의 올바른 사용	•인공지능의 오남용 예방	•윤리적 딜레마 •사회적 책임과 공정성	•인공지능 개발자 윤리 •인공지능 도입자 윤리

Ⅲ. 실과 정보교육과정 내용 체계 탐색

1. 내용 체계의 준거 탐색

앞서 살펴본 바와 같이 문헌에 따라 스킬을 역량으로 보기도 하지만, IBM(2018)과 OECD(2019a)에서 제시한 역량의 개념처럼 역량은 좀 더 포괄적이고 거시적이기 때문에, 이 연구에서는 IBM(2018)과 OECD(2019a)의 개념을 준용하여 역량을 지식, 스킬, 태도와 가치 등의 총합으로 간주한다.

먼저, 앞서 여러 기관과 학자들이 발간한 문헌에서 AI 시대에 필요한 스킬을 탐색한 결과를 보면, 문헌마다 스킬의 범주를 구분하고 있으나, 모든 범주가 APEC(2021)에서 구분한 인지스킬, 소프트스킬, 하드스킬의 세 가지 범주와 매칭될 수 있음을 알 수 있다. 이러한 판단에 따라 AI 시대 스킬 관점의 역량을 <표 10>과 같이 인지스킬, 소프트스킬, 하드스킬로 종합하여 정리할 수 있다.

<표 10> AI 시대 스킬 관점의 역량 종합

연구주체	인지스킬	소프트스킬	하드스킬	
APEC(2021)	<ul style="list-style-type: none"> 비판적 사고 문제해결 혁신적 지식 및 정보의 처리 추론 	<ul style="list-style-type: none"> 리더십 의사소통 협력 글로벌 의식 사회문화적 상호작용 	<ul style="list-style-type: none"> 언어 숙달 디지털 및 ICT 스킬 STEM 관련 스킬 어휘력 	
OECD(2018) OECD(2019a) OECD(2019b)	<p><인지 및 메타인지 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 비판적 사고 창의적 사고 학습의 학습 및 자기 조절 	<p><사회, 정서적 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 공감 자기 효능감 책임감 협력 	<p><실용적, 신체적 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 매뉴얼 스킬 생활 스킬 실용적 스킬 	
	<변혁적 역량>			
	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 가치 창출 갈등과 딜레마 조정 책임의식 갖기 			
CIO(2017)	<ul style="list-style-type: none"> 프로세스 컨설팅 	<ul style="list-style-type: none"> 리더십과 판단력 	<ul style="list-style-type: none"> 기계 관리 플랫폼 및 데이터 관리 데이터과학 및 AI 알고리즘 인식 	
WEF(2020a)	<p><혁신 및 창의성 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 복합적 문제해결 분석적 사고 창의성 시스템 분석 	<p><대인 관계 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 공감 협력 협상 리더십 사회인식 	<p><세계 시민 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 글로벌 마인드 지속 가능성 인식 글로벌 커뮤니티 참여 및 역할 수행 	<p><테크놀로지 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 프로그래밍 디지털 책임 디지털 기술 활용
WEF(2020b)	<p><인지 및 메타인지 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 분석적 사고와 혁신 적극적인 학습 및 학습 전략 복잡한 문제 해결 비판적 사고와 분석 창의성, 독창성 및 이니셔티브 시스템 분석 및 평가 추론, 문제 해결 및 관념화 문제 해결 및 사용자 경험 서비스 오리엔테이션 	<p><사회, 정서적 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 리더십과 사회적 영향력 회복탄력성, 스트레스 내성 및 유연성 감성 지능 설득과 협상 	<p><테크놀로지 스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 기술(technology) 사용 모니터링 및 제어 소스 기술 설계 및 프로그래밍 	
UNESCO(2021)		<p><인간 중심 역량></p> <ul style="list-style-type: none"> 인간 지능의 고유성 AI의 사회적 및 윤리적 영향 	<p><컴퓨팅 사고 AI 역량></p> <ul style="list-style-type: none"> 표현 및 추론 알고리즘 및 코딩 	

		<ul style="list-style-type: none"> 데이터 정의 및 규제 	<ul style="list-style-type: none"> 엔지니어링 및 디자인 사고 <기술 지향적 역량> AI 기술 AI 기술 및 AI 응용 프로그램 <메이커 중심 역량> AI 애플리케이션 설계 맥락적 데이터/알고리즘 기반 문제 해결 	
이철현(2020)	<p><인지력></p> <ul style="list-style-type: none"> 창의성 비판적 사고 귀납적/연역적 추론 	<p><소프트스킬></p> <ul style="list-style-type: none"> 의사소통, 능동적 학습 협업, 리더십 의사결정, 설득력, 공감, 배려 열정, 대인관계기술, 윤리성 복합적 문제해결 	<p><디지털역량></p> <ul style="list-style-type: none"> 디지털 기기 리터러시 디지털 콘텐츠 리터러시 디지털 의사소통 및 협력 디지털 시민의식 디지털 문제해결 <AI 리터러시> AI 기초지식 AI 활용능력 AI 개발능력 AI 윤리·가치관 	
정제영(2020)	<ul style="list-style-type: none"> 핵심 개념적 지식 창의성 비판적 사고 융합 역량 	<ul style="list-style-type: none"> 인성 	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨팅 사고 	
김정연(2021)	<p><창의융합역량></p> <ul style="list-style-type: none"> 창의적 능력 창의적 성격 창의적 리더십 융합적 사고 융합적 가치 창출 	<p><공감></p> <ul style="list-style-type: none"> 인지: 역할수용 및 감정파악 정서: 감정공명 및 대리감정 태도: 진정성 및 경청 	<p><문화적 역량></p> <ul style="list-style-type: none"> 문화 차이인식 자기가치인식 타인가치인식 	

<표 10>에서 볼 수 있듯이, 인지스킬에서 한 번 이상 중복된 요소는 비판적 사고, 창의성, 문제해결, 추론 등이었고, 소프트스킬에 한 번 이상 중복된 요소는 의사소통, 리더십, 협력, 책임, 공감, 글로벌 마인드 등이었으며, 하드스킬에 한 번 이상 중복된 요소는 디지털역량, AI 리터러시, 컴퓨팅 사고 등으로 분석되어, 이들이 AI 시대에 필요한 역량에 포함되어야 하는 근거로 삼을 수 있다.

아울러, OECD 2030 학습나침반(OECD, 2019b)에서 제시한 변혁적 역량인 ‘새로운 가치 창출’, ‘갈등과 딜레마 조정’, ‘책임의식 갖기’는 학생들이 사회를 변화시키고 더 나은 삶을 위한 미래를 형성하는 데 필요한 지식, 기술, 태도 및 가치이다. OECD(2019c)는 변혁적 역량을 다양한 상황과 경험을 탐색하는 데 도움이 되는 상위 수준의 역량으로 광범위한 맥락과 상황에 걸쳐 사용될 수 있다고 기술하였다. 또한, 새로운 상황에 이전 가능성이 매우 높고, 평생 사용할 수 있는 AI가 할 수 없는 인간 고유의 기술임을 강조하였다. 이러한 특성에 따라 변혁적 역량은 특정한 스킬의 범주에 국한되지 않고 독립적 수준에서 AI 시대 역량에 포함되어야 할 것이다.

OECD 2030 학습나침반(OECD, 2019b)은 가치와 태도를 개인, 사회 및 환경적 웰빙을 향한 과정에서 개인의 선택, 판단, 행실 및 행위(behaviours and actions) 등에 영향을 미치는 원칙과 신념으로 정의하였다. 지식, 스킬, 태도 및 가치는 상호 의존적 개발된다. 또한, 태도는 지식과 기술의 이전에 영향을 미친다. 예를 들어, 거리에서 상품을 팔 때 계산을 할 수 있었지만 학교에서 기본적인 수학을 할 수 없었던 브라질 거리 아이들의 예를 들 수 있다(OECD, 2019d). 즉, 어떤 일이 가치가 있다고 생각하면, 그 일에 대한 긍정적 태도를 갖게 되며, 그러한 태도는 그 일을 위한 지식과 스킬을 발전시키는데 긍정적인 작용을 하게 되는

것이다. OECD(2019d)에서는 가치를 <표 11>와 같이 네 가지 범주로 분류하였다.

<표 11> 가치의 네 가지 범주

범주	해설
개인적(personal) 가치	<ul style="list-style-type: none"> 한 사람으로서 자신이 누구인지, 그리고 어떻게 의미 있는 삶을 살고 자신의 목표를 달성하고 싶은지와 관련
사회의(social) 가치	<ul style="list-style-type: none"> 대인 관계의 질에 영향을 미치는 원칙과 신념 한 사람이 다른 사람에게 어떻게 행동하는지, 갈등을 포함한 상호작용을 어떻게 관리하는지를 포함 사회적 복지에 대한 문화적 가정, 즉 공동체와 사회가 효과적으로 작동하도록 만드는 것을 반영
사회적(societal) 가치	<ul style="list-style-type: none"> 문화와 사회의 우선 순위, 사회 질서와 제도적 삶을 구성하는 공통의 원칙과 지침을 정의 사회 및 제도적 구조, 문서, 민주적 실천에 내재되어 있고, 여론을 통해 지지될 때 지속
인간의(human) 가치	<ul style="list-style-type: none"> 사회적 가치와 많은 공통점이 있으나, 국가와 문화를 초월하여 인류의 웰빙에 적용 국제적으로 합의된 협약(예: 유엔의 지속가능발전목표(SDGs))에 명시

자료: OECD(2019d: 4-5) 연구자가 발췌하여 번역

한편, 정보교육과정의 관점에서 보았을 때, AI 시대 역량에 포함될 수 있는 지식의 경우, 앞서 제시한 국내외 AI 교육과정 분석을 통해 도출할 수 있다. 앞서 살펴본 국내외 AI 교육과정의 내용 영역을 종합적으로 제시하면 <표 12>와 같다. 그 결과 50%(5회)이상 포함된 내용 영역은 AI 이해, 기계학습, 탐색, 표현과 추론, 데이터, 컴퓨터 비전, 자연어 처리, 윤리·가치·태도의 8가지로 분석되었다.

<표 12> 국내외 AI 교육과정 내용 영역 종합

내용 영역	AI 요소 기술	AI4ALL	AAAI	EU	CSER	AIED	Long & Magerko	APEC	KOFAC	포함 횟수
AI 이해		○		○	○		○		○	5
에이전트									○	1
AI 수학				○				○		2
감정 분석		○								1
신경망		○	○	○						3
기계학습	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9
탐색	○		○	○		○			○	5
표현과 추론	○		○	○		○	○		○	6
데이터		○	○			○	○	○	○	6
코딩								○		1
IoT								○		1
컴퓨터 비전		○	○		○	○			○	5
자연어 처리		○	○		○	○			○	5
계획 수립	○									1
의사 결정							○			1
로보틱스			○			○	○	○		4
윤리·가치·태도		○	○	○	○	○	○	○	○	8
AI 문제해결				○					○	2

국내외 AI 교육과정 내용 요소 종합 분석을 통해 도출된 8가지 내용 영역별로 내용 요소를 예시하면 <표 13>과 같다. 이들 내용 영역과 내용 요소는 AI 시대 역량의 지식 영역에 포함될 수 있다.

<표 13> AI 시대 역량의 지식 영역에 포함될 수 있는 내용 요소 예시

내용 영역	내용 요소
AI 이해	AI의 정의, AI의 역사, 지능과 AI의 관계, AI 연구 분야, AI의 응용 사례, AI의 한계, AI의 전망
기계학습	인공신경망, 지도학습, 비지도학습, 강화학습, 분류, 군집, 회귀
탐색	트리, 탐색의 종류와 과정, 휴리스틱 탐색
표현과 추론	의미망, 명제 논리, 술어 논리, Bayes 규칙, 추론 알고리즘의 유형
데이터	데이터의 유형, 데이터의 패턴과 특징, 기초 통계, 데이터와 기계학습의 관계, 전처리와 후처리의 개념 및 중요성
컴퓨터 비전	인간의 감각과 컴퓨터 센서, 윤곽선 추출, 이미지 분류와 인식
자연어 처리	정보 검색, 음성 분석, 감정 분석, 자동번역, 챗봇
윤리·가치·태도	AI 윤리와 가치관, 알고리즘 편향, 데이터 편향, AI의 사회, 경제, 직업적 영향, AI의 미래 영향, 개인정보보호

이상과 같이 AI 시대의 지식, 스킬, 가치와 태도 및 변혁적 역량에 대하여 논의한 내용에 따라 이 연구에서는 AI 시대 역량을 <표 14>와 같이 제시하고자 한다. 지식, 스킬, 가치와 태도는 상호 연관을 맺으며 유기적인 발전 관계이며, 변혁적 역량은 지식, 스킬, 가치와 태도에 영향을 미치는 요인이면서 동시에 지식, 스킬, 가치와 태도의 긴밀한 상호 작용을 통해 나타날 수 있다.

<표 14> AI 시대 역량

지식	스킬			가치 및 태도
	인지스킬	소프트스킬	하드스킬	
<ul style="list-style-type: none"> AI 이해 기계학습 탐색 표현과 추론 데이터 컴퓨터 비전 자연어 처리 윤리·가치·태도 	<ul style="list-style-type: none"> 비판적 사고 창의성 문제해결 추론 	<ul style="list-style-type: none"> 의사소통 리더십 협력 책임 공감 글로벌 마인드 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 리터러시 AI 리터러시 	<ul style="list-style-type: none"> 개인적 가치 사회의 가치 사회적 가치 인간의 가치
↓	↓	↓	↓	↓
변혁적 역량	새로운 가치 창출	갈등과 딜레마 조정	책임의식 갖기	

위 ‘AI 시대 역량’을 실과 정보교육과정에 적용하기 위하여 실과교과의 특성인 생활밀착성, 실용성, 노작의 실천성 등을 고려할 필요가 있다. 여기에는 OECD 2030 학습 나침반(OECD, 2019a)에서 제시한 실용적, 신체적 스킬이 실과교과의 특성을 반영하기에 적합한 역량으로 볼 수 있다. 따라서 AI 시대 역량의 스킬 영역에 실용적, 신체적 스킬을 추가하여 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량을 <표 15>와 같이 제시할 수 있다.

<표 15> 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량

지식	스킬				가치 및 태도
	인지스킬	소프트스킬	하드스킬	실용적, 신체적 스킬	
<ul style="list-style-type: none"> AI 이해 기계학습 탐색 표현과 추론 데이터 컴퓨터 비전 자연어 처리 윤리·가치·태도 	<ul style="list-style-type: none"> 비판적 사고 창의성 문제해결 추론 	<ul style="list-style-type: none"> 의사소통 리더십 협력 책임 공감 글로벌 마인드 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 리터러시 AI 리터러시 	<ul style="list-style-type: none"> 매뉴얼 스킬 생활 스킬 실용적 스킬 	<ul style="list-style-type: none"> 개인적 가치 사회의 가치 사회적 가치 인간의 가치
↓	↓	↓	↓	↓	↓
변혁적 역량	새로운 가치 창출	갈등과 딜레마 조정	책임의식 갖기		

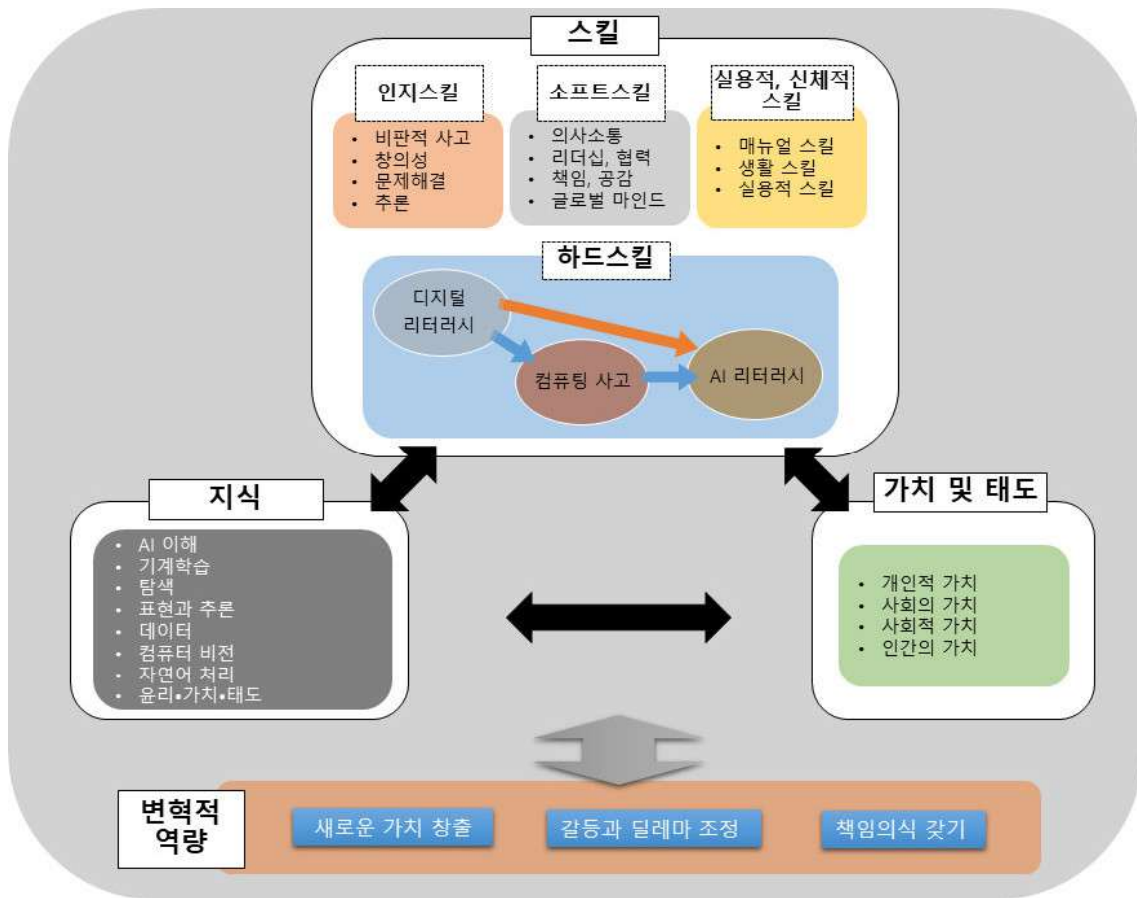
실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량이 실과 정보교육과정 내용 체계의 준거로써 구체적이고 실용적 역할을 하기 위하여 각 구성요소들의 관계를 규명할 필요가 있다. 우선, 앞서 논의한 바와 같이 지식, 스킬, 가치와 태도는 상호 긴밀한 내적 영향을 주고 받으면서 학습의 전이력을 가질 수 있으며, 변혁적 역량은 지식, 스킬, 가치 및 태도와 상호보완적 관계를 갖는다.

위 역량 중 하드스킬에 속하는 디지털 리터러시, 컴퓨팅 사고, AI 리터러시는 정보교육과정과 직접적 관련이 있다고 할 수 있으므로, 이들의 관계를 밝히는 것은 정보교육과정의 위계를 탐색하는데 유용하다. 개인이 AI를 이해하기 위해 컴퓨터를 사용하는 방법을 이해해야 하기 때문에 디지털 리터러시는 AI 리터러시를 위한 전제 조건(Long & Magerko, 2020)이고, 컴퓨팅 사고 또한 알고리즘 설계와 자동화(프로그래밍)를 핵심 요소로 포함하므로 AI 리터러시를 위한 전제 조건이라 할 수 있다. 프로그래밍 작업은 디지털 기기와 소프트웨어의 이해가 필요하므로 디지털 리터러시는 컴퓨팅 사고의 전제 조건으로 볼 수 있다. 이상의 논의에 따라 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량을 구성하는 요소 간의 상호 관계를 제시하면 [그림 1]과 같이 나타낼 수 있다.

2. 실과 정보교육과정 내용 체계

앞서 제시한 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량은 정보교육과정을 타깃으로 설정하였으나, 이 역량 중 지식을 제외한 대부분의 요소는 실과 교과의 모든 분야와 관련이 있다. 즉, 역량을 구성하는 스킬, 가치 및 태도, 변혁적 역량은 실과를 구성하는 분야인 ‘가정생활’과 ‘기술의 세계’에서 모두 중요하게 다루어질 수 있는 요소로 볼 수 있다.

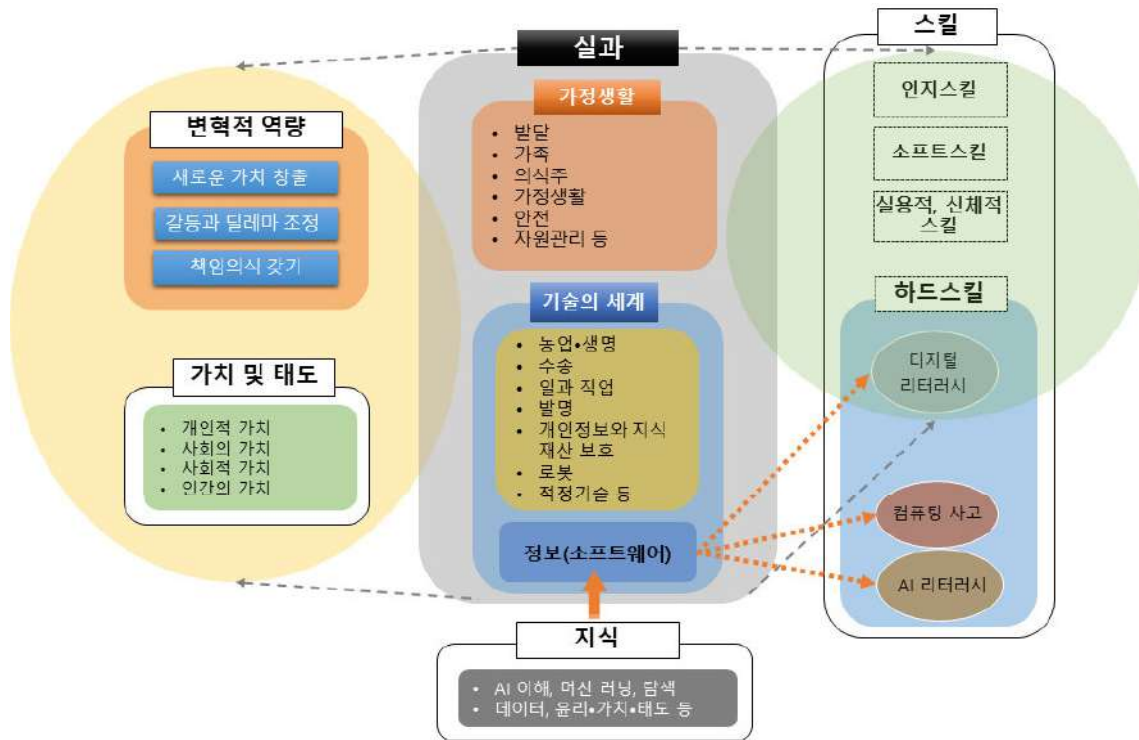
이 중 실용적, 신체적 스킬은 실과 교과의 모든 분야에서 행해지는 다양한 ‘노작활동’, ‘실천적 경험’을 통해 기를 수 있는 역량이다. 2015 실과 교육과정 측면에서 볼 때, 인지스킬, 소프트스킬, 가치 및 태도, 변혁적 역량은 발달, 가족, 의식주, 가정생활, 안전, 자원관리 등이 키워드인 ‘가정생활’분야, 농업·생명, 수송, 소프트웨어, 일과 직업, 발명, 개인정보와 지식재산



[그림 7] 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량 구성 요소의 상호 관계

보호, 로봇, 적정기술 등이 키워드인 ‘기술의 세계’분야에서 직·간접적으로 고려할 수 있는 역량으로 볼 수 있다. 특히, 컴퓨터 기술이 일상적인 작업에서 노동을 대체함에 따라 창의성, 사회적 및 정서적 기술과 같은 소프트스킬을 가진 근로자를 위한 새로운 고용 기회를 창출(OECD, 2019a)할 수 있으므로, 미래 진로를 탐색하는 학습자에게 소프트스킬은 중요한 역량이다.

하드스킬의 경우, 디지털 리터러시는 디지털 전환 시대의 필수 역량으로 ‘가정생활’, ‘기술의 세계’분야에서 융합적 접근을 통해 길러야 하고, ‘컴퓨팅 사고’, ‘AI 리터러시’는 ‘기술의 세계’분야 중 ‘정보’영역에서 길러야 하는 역량이라고 할 수 있으며, ‘지식’은 정보교육과정의 내용 체계에 포함될 수 있는 요소로 볼 수 있다. 이상과 같은 논의를 바탕으로 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량의 구성 요소가 실과 교과의 각 분야 및 영역과 갖는 관계를 도식화하면 [그림 8]과 같다.



[그림 8] 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량의 구성 요소와 실과 교과의 관계

위와 같은 관계를 기초하여 실과 정보교육과정의 내용 체계를 도출할 수 있다. 먼저, 정보 교육과정 내용 체계의 영역은 하드스킬인 디지털 리터러시, 컴퓨팅 사고, AI 리터러시를 토대로 디지털 활용, 소프트웨어, 인공지능의 3개 영역으로 구분할 수 있다. 3개 영역에 포함될 수 있는 내용 요소 선정 방안은 다음과 같다. 첫째, 디지털 활용 영역의 내용 요소는 전종호 외(2020)의 연구에서 제시한 디지털 역량의 내용 중 <표 16>과 같이 초등 정보교육과정에 적합한 수준으로 설정한다.

<표 16> 디지털 역량(전종호 외, 2020)에 기초한 '디지털 활용' 영역의 내용 요소

디지털역량			디지털 활용 영역의 내용 요소
대영역	세부 역량		
디지털 기기 리터러시	디지털 기기 다루기	⇒	• 디지털 기기의 활용
	디지털 기기 인식		
디지털 콘텐츠 리터러시	디지털 콘텐츠 활용	⇒	• 디지털 콘텐츠 활용 및 만들기
	디지털 콘텐츠 생성		
디지털 의사소통 및 협력	디지털 기술을 통한 의사소통	⇒	• 디지털 의사소통 도구의 활용
	디지털 기술을 통한 공유 및 협업	⇒	• 디지털 협업 도구의 활용
디지털 시민의식	디지털 전환의 영향 이해	⇒	• 디지털 전환과 우리 사회 • 디지털 시민권의 이해
	디지털 시민권 참여		
	디지털 예절 준수	⇒	• 디지털 예절의 이해 • 개인 정보 및 프라이버시 보호
	개인 정보 및 프라이버시 보호		
저작권 및 라이선스 이해		• 저작권 및 라이선스 이해	

	신규 디지털 범죄 인식		
--	--------------	--	--

둘째, 소프트웨어 영역의 내용 요소는 디지털 역량(전종호 외, 2020)의 디지털 문제 해결 영역과 2015 개정 교육과정 실과 소프트웨어 영역의 내용 요소에 기초하여 <표 17>과 같이 초등 정보교육과정에 적합한 수준으로 설정한다.

<표 17> 디지털 역량과 2015 개정 교육과정에 기초한 ‘소프트웨어’ 영역의 내용 요소

기초 자원			소프트웨어 영역의 내용 요소
디지털 역량의 디지털 문제 해결 영역 (전종호 외, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 문제 해결 • 컴퓨팅 사고 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 수집 및 패턴 인식 - 추상화 - 알고리즘 설계 및 프로그래밍 	⇒	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어의 이해 • 데이터 수집 • 패턴 인식 및 추상화 • 알고리즘 설계 • 프로그래밍의 요소와 구조
실과 소프트웨어 영역(교육부, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어의 이해 • 절차적 문제해결 • 프로그래밍 요소와 구조 		

셋째, 인공지능 영역의 내용 요소는 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대 역량의 ‘지식’요소에 포함된 내용과 <표 9>에서 제시했던 한국의 AI 교육영역 및 내용 요소에 기초하여 <표 18>과 같이 초등 정보교육과정에 적합한 수준으로 설정한다.

<표 18> ‘지식’요소와 한국의 AI 교육영역 및 내용 요소에 기초한 ‘인공지능’ 영역의 내용 요소

기초 자원			인공지능 영역의 내용 요소
본 연구의 ‘지식’요소	<ul style="list-style-type: none"> • AI 이해 • 기계학습 • 탐색 • 표현과 추론 	⇒	<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능과 우리사회 • 데이터의 이해와 처리 • 센서와 인식 • 인공지능의 분류 • 지식의 표현 • 기계학습 • 컴퓨터 비전 • 음성 인식 • 인공지능의 올바른 사용
한국의 AI 교육영역 및 내용 요소 (교육부·한국과학창의재단, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능과 사회 • 인공지능의 에이전트 • 데이터 • 인식 		

이상과 같이 탐색한 디지털 활용, 소프트웨어, 인공지능 3개 영역의 내용 요소와 본 연구에서 도출한 AI 시대 역량의 스킬, 가치 및 태도, 변혁적 역량 등의 구성 요소를 종합하여 AI 시대의 실과 정보교육과정의 내용 체계를 제시하면 <표 19>와 같다. 이 내용 체계는 초등학교 교육과정의 편제에서 실과 교과가 차지하는 시수와 실과 교과 내 정보영역의 비중 등의 현실적 요인을 구체적으로 고려하지 않은 다소 이상적인 결과임을 밝힌다. 이러한 결과는 실과 교육과정 각론 개발 작업에서 현실적 요인을 고려하여 반영될 수 있으며, 실과 정보교육과정의 질적, 양적 확산을 가져오는 자료가 될 수 있음을 기대한다. 실과 교과가 초등학교 전학년으로 확대되어 1,2학년군, 3,4학년군, 5,6학년군에서 정보교육과정의 내용 체계가 각 학년군의 적절한 수준으로 반영된다면 더할 나위 없는 이상적인 방안이 될 것이다.

<표 19> AI 시대의 역량에 기초한 실과 정보교육과정 내용 체계

영역	내용 요소	역량		
		스킬	가치 및 태도	변혁적 역량
디지털 활용	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 기기의 활용 • 디지털 콘텐츠 활용 및 만들기 • 디지털 의사소통 도구의 활용 • 디지털 협업 도구의 활용 • 디지털 전환과 우리 사회 • 디지털 시민권의 이해 • 디지털 예절의 이해 • 개인 정보 및 프라이버시 보호 • 저작권 및 라이선스 이해 	인지스킬 비판적 사고 창의성 문제해결 추론	<ul style="list-style-type: none"> • 개인적 가치 • 사회의 가치 • 사회적 가치 • 인간의 가치 	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 가치 창출 • 갈등과 딜레마 조정 • 책임의식 갖기
소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어의 이해 • 데이터 수집 • 패턴 인식 및 추상화 • 알고리즘 설계 • 프로그래밍의 요소와 구조 	소프트스킬 의사소통 리더십, 협력 책임, 공감 글로벌마인드		
인공지능	<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능과 우리사회 • 데이터의 이해와 처리 • 센서와 인식 • 인공지능의 분류 • 지식의 표현 • 기계학습 • 컴퓨터 비전 • 음성 인식 • 인공지능의 올바른 사용 	실용적, 신체적 스킬 매뉴얼 스킬 생활 스킬 실용적 스킬		
		하드 스킬 디지털 리터러시 컴퓨팅 사고 실용적 스킬		

IV. 결론 및 제언

이 연구는 AI 시대에 새로운 역량이 필요하고, 새로운 역량 함양을 위한 실과 정보교육과정이 개선되어야 한다는 필요성에 의해 수행되었다. 이를 위하여 국내외 여러 문헌을 고찰하여 어떤 AI 시대의 역량이 강조되고 있는지 살펴보았고, 국내외 여러 기관의 AI 교육과정의 내용을 탐색하여 AI 시대의 역량과 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대의 역량을 구명하였다. 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대의 역량을 기초로 실과 정보교육과정의 내용 체계를 구명하여 다음과 같은 연구 결과를 도출하였다.

첫째, AI 시대의 역량은 지식, 스킬, 가치와 태도 및 변혁적 역량으로 구성되며, 이들은 상호 긴밀하게 영향을 미치면서 발전한다. 특히, 변혁적 역량은 지식, 스킬, 가치와 태도에 영향을 미침과 동시에 지식, 스킬, 가치와 태도의 긴밀한 상호 작용을 통해 발현된다.

둘째, AI 시대의 역량 중 '지식'은 국내외 AI 교육과정 내용 요소 종합 분석을 통해 AI 이해, 머신러닝, 탐색, 표현과 추론, 데이터, 컴퓨터 비전, 자연어 처리, 윤리·가치·태도의 8가지 내용 영역 및 세부 내용 요소로 구성된다.

셋째, AI 시대의 역량 중 '스킬'은 인지스킬, 소프트스킬, 하드스킬로 구성된다. 인지스킬의

하위 요인은 비판적 사고, 창의성, 문제해결, 추론 등이고, 소프트스킬은 사회·정서적 스킬로도 표현할 수 있으며 의사소통, 리더십, 협력, 책임, 공감, 글로벌 마인드 등으로 구성된다. 하드스킬은 정보교육과 직접적 관련이 있는 역량으로 디지털 리터러시, 컴퓨팅사고, AI 리터러시 등으로 구성된다.

넷째, 가치 및 태도는 개인, 사회 및 환경적 웰빙을 위해 개인의 선택, 판단, 행실 및 행위 등에 영향을 미치는 원칙과 신념으로써 개인적 가치, 사회의 가치, 사회적 가치, 인간의 가치 등이 여기에 해당된다.

다섯째, '변혁적 역량'은 학생들이 혁신적이고 책임감 있으며 의식적인 사람이 되는 데에 필요한 자기주체성을 핵심으로 하며, 새로운 가치 창출, 갈등과 딜레마 조정, 책임의식 갖기의 세 가지 범주로 구분된다.

여섯째, AI 시대의 역량의 '스킬'영역에 '실용적, 신체적 스킬'을 추가함으로써 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대의 역량을 설정할 수 있으며, 이 역량의 구성 요소는 상호보완적 관계를 갖는다. 특히, 하드스킬에 속하는 디지털 리터러시는 컴퓨팅 사고와 AI 리터러시의 전제 조건이고, 컴퓨팅 사고는 AI 리터러시의 전제 조건이다.

일곱째, 실과 정보교육과정의 내용 체계는 디지털 활용, 소프트웨어, 인공지능의 3개 영역으로 구분되며, 스킬, 가치 및 태도, 변혁적 역량을 포함한다. 스킬, 가치 및 태도, 변혁적 역량은 실과 정보영역뿐 아니라 실과의 전 영역과 관련이 있는 범용성을 갖는다.

이러한 연구 결과에 따라 이 연구는 실과 정보교육과정을 위한 AI 시대의 역량이 단순히 기술적 측면으로만 국한되지 않고, 총체적이며 상호 보완적인 다양한 요소로 구성되어야 하고, 이러한 역량을 기르기 위하여 디지털 활용, 소프트웨어, 인공지능의 세 영역이 필요하며, 실과의 전 영역에 걸쳐서 AI 시대의 역량이 필요하다는 결론을 얻을 수 있었다.

이 연구에서 얻은 AI 시대의 실과 정보교육과정의 내용 체계에 적합한 교수·학습 방법, 평가 방안 등의 연구가 추가로 필요하고, 연구 결과가 2022 실과교육과정 개정 작업에 반영할 수 있도록 정교화하고 구체화하는 작업이 후속될 필요가 있다.

참고문헌

- 교육부 (2015). **실과(기술·가정)/정보과 교육과정**.
- 교육부 (2019). **「한-OECD 국제교육컨퍼런스」 개막 보도자료**.
- 교육부·한국과학창의재단 (2021). **학교에서 만나는 인공지능 수업 시리즈**.
- 김정연 (2021). 인공지능(AI)시대 인재 육성을 위한 공감 및 문화적 역량과 창의융합역량과의 관계. **영재와 영재교육**, 20(3), 103-124.
- 김태령, 류미영, 한선관 (2020). 초중등 인공지능 교육을 위한 프레임워크 기초 연구. **인공지능연구 논문지**, 1(1), 31-42.
- 이상은, 김은영, 김소아, 유예림, 최수진, 소경희 (2018). **OECD 교육 2030 참여 연구 : 역량의 교육정책적 적용 과제 탐색**. 한국교육개발원.
- 이철현 (2014). 학습자의 21세기 핵심 역량 증진을 위한 실과교과 정보교육의 방향 탐색. **한국실과교육학회**, 27(1), 23-44.
- 이철현 (2019). 미래사회를 위한 정보교육 프레임워크 설계. **학습자중심교과교육연구**, 19(12), 345-375.
- 이철현 (2020). AI 시대 역량 함양을 위한 실과 소프트웨어교육의 방향. **실과교육연구**, 26(2), 41-64.
- 이철현, 김동만 (2020). AI 요소 기술과 국내외 AI 교육과정에 기반한 AI 학습 요소 탐색. **인공지능연구 논문지**, 1(1), 21-30.
- 전종호, 이철현, 이영민, 이남철, 오관택 (2019). **4차 산업혁명 시대에 대비한 직업계고 디지털역량 교육 연구**. 한국직업능력개발원.
- 정제영 (2020). AI 시대의 미래 인재가 갖추어야 할 '6C' 핵심 역량. 교육부 네이버 포스트. Online Available: [<https://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=28037091&memberNo=15194331>]
- AI4ALL (2019). *AI4ALL Open Learning*. [Online Available: <https://ai4all.doceboas.com/pages/14/homepage>]
- APEC Human Resources Development Working Group (2021). *Developing Computational Thinking on AI and Big Data Era for Digital Society*. Asia-Pacific Economic Cooperation.
- Berger, T & Frey, C. B. (2015), Industrial Renewal in the 21st Century: Evidence from U.S. Cities, *Regional Studies*, 51(3), 404-413.
- CIO (2017). *How to build IT competencies for the AI era*. [Online Available: <https://www.cio.com/article/3189171/how-to-build-it-competencies-for-the-ai-era.html>]
- Deloitte(2018) *Tech Trends 2018 The symphonic enterprise*. Deloitte Insights.
- D. S, Touretzky, C. Gardner-McCune, F. Martin and D. Seehorn (2019). *K-12 Guidelines for Artificial Intelligence: What Students Should Know*. AI4K12.org.
- Guenole, N., Lamb, C. and Feinzig, S. (2018). *Competencies in the AI era*. IBM Talent Management Solutions.

- Long, D. & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- OECD (2003). *Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo)*.
- OECD (2018). *The Future of Education and Skills. Education 2030. OECD E2030 Position Paper*.
- OECD (2019a). OECD *The Future of Education and Skills 2030. Conceptual learning framework- Concept note: Skill for 2030*.
- OECD (2019b). *OECD The Future of Education and Skills 2030 - OECD Learning Compass 2030. A Series of Concept Notes*.
- OECD (2019c). *OECD Future of Education and Skills 2030: Conceptual learning framework - TRANSFORMATIVE COMPETENCIES FOR 2030*.
- OECD (2019d). *OECD Future of Education and Skills 2030: Conceptual learning framework - ATTITUDES AND VALUES FOR 2030*.
- UNESCO (2021). *Developing Competencies for the AI Era. International Forum on AI and the Futures of Education*.
- University of Helsinki & Reaktor (2021). *Elements of AI*. European Union [Online Available: <https://www.elementsofai.com/>]
- WEF (2020a). *Schools of the Future: Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution*.
- WEF (2020b). *The Future of Jobs Report 2020*. World Economic Forum.

SNB 모형에 기초한 실과 통합 단원 개발 연구

고인규(세종 양지초등학교), 김연성(한국교원대학교 박사과정), 최지연(한국교원대학교)

I. 서론

1. 연구의 필요성

실과교육에서 통합을 한다고 했을 때 “그것은 왜? 무슨 목적을 가지고 해야하는지?”에 대한 명확한 담론이 있었는지 점검해 볼 필요가 있다. 학교 교육에서 통합은 학교 교육이 교과 분과적 운영으로 고착되면서 발생하는 역기능을 목도하면서 대안적 측면에서 출현했다(Etim, 2005). 학교에서 가르치는 것이 교과가 중심이 되면서 점점 학교의 교과교육은 교육의 목적보다는 교과 자체의 전수나 유지에 집중하게 되었고, 이는 학교에서 가르치는 교과들이 총체적으로 기여해야 하는 궁극적인 교육의 목적을 달성하는데 점점 무관심하게 되는 현상을 낳았다. 또 제도화된 교과 지식은 점점 급변하는 사회에서의 폭발적인 지식의 증가와 가변성에 유연하게 대처하지 못함에 따라 학교에서 ‘배우는 지식’이 지체되는 현상, 교과지식이 삶의 관련성(relevance)을 잃고 지식 자체의 생명성 및 활동성을 잃어버리고 있는 현상, 중국에는 교육의 비인간화 및 소외 현상으로 노출되었다. 통합은 이를 극복하고자 하는 다양한 접근 방식을 모색하는 과정에 나타난 학교 교육의 한 현상이다(정광순, 2010).

이러한 관점에서 본다면 통합교육의 궁극적 목적은 교과 지식과 삶의 관련성을 확보하고 교육의 비인간화 및 소외 현상을 극복하는 것이라고 할 것이다. 그렇다면 실과교육에서 통합 역시도 이러한 목적 달성을 위해 수행되어왔는가 자문해 보지 않을 수 없다. 실과교육의 학문적 성격을 연구한 송현순, 정성봉(2002)은 실과교육에서 통합의 의미는 지식의 통합으로만 한정되는 것이 아니라 지식 간의 학문적 통합, 지식과 기능의 통합, 손과 머리의 통합 등 다면적 측면의 것이라고 정의하고 있다. 그런데 실상인즉 이러한 통합을 이루기까지 실과에는 해결해야 할 난제들이 산적해 있다. 특히 농업, 기술, 가정이라는 독립적 학문 분야를 가진 실과에서 다면적 통합을 이루어낸다는 것은 그렇게 녹록하지 않다. 그리고 또 점검해야 할 사실은 실과교육에서 숙명처럼 여겨지는 실과 내 다양한 분야 간 통합이 과연 통합교육의 근본적 목적 달성에도 유효한가 하는 것이다. 즉

실과 내 통합이라는 대명제에 통합의 근본적 목적 달성이라는 본질적 가치가 함몰되어 있는 것은 아닌지 점검해 볼 필요가 있다는 것이다. 물론 실과 내 특정 분야에서는 통합을 통해 통합교육의 근본적 목적 달성의 효과가 극대화될 여지가 분명히 존재한다(김종우, 김효심, 2016; 김종우, 2018; 고인규, 2020). 하지만 일부 사례를 제외하고 궁극적으로 “실과 내 통합이 반드시 이러한 효과를 담보할 수 있는가?”에 있어서는 충분한 검토가 필요하다. 통합의 목적 달성 이외에 통합과정에서의 타당성이나 실현 가능성 역시도 해결해야 할 문제이다. 따라서 실과교육에서 통합을 논의함에 있어서 실과 내 여러 분야를 기계적으로 연계하는 통합이 아니라 통합의 근본적 목적을 달성하기 위한 새로운 통합 방식을 고려해 볼 필요성이 있다.

이점에 있어 러시아의 교육학자 크롭스카야에 의해서 시행되었던 종합기술교육(Polytechnical education)은 실과교육 통합에 중요한 시사점을 준다. 종합기술교육은 단순한 직업교육과 달리 학생에게 노동의 기초를 이해시키고 현대의 생산, 노동, 생활이 안고 있는 문제를 여러 관련 속에서 분석할 수 있는 시야를 기르는 교육(안숙, 1987)으로 오늘날의 실과에서 다루어지고 있는 노작 활동을 교육의 핵심적 내용과 방법으로 규정하고 있다. 종합기술교육에서의 통합은 이른바 Complex Method로 서로 다른 분야 간의 통합이 아니라 한 분야의 내용을 사회과학과 자연과학적 방법으로 나누어 접근하는 새로운 통합 방법이라 할 수 있다(안숙, 1987).

이에 이 연구에서는 종합기술교육의 통합 방법을 참고하여 실과교육에서 새로운 통합의 관점을 찾고자 했고 이를 위해 구안한 것이 ‘SNB (Social-Natural-Behavioral)모형’이다. SNB 모형은 크롭스카야의 종합기술교육 이론에 기초하여 이 연구에서 구안한 것으로 특정 분야와 관련하여 그 분야의 사회과학적 측면과 자연과학적 측면의 이론적 내용을 탐구한 후 이를 실천하는 활동을 수행하는 접근법으로 이 연구에서 제안하는 새로운 통합 방식이다.

2. 연구 목적 및 내용

이 연구의 목적은 크롭스카야의 종합기술교육 이론에 근거하여 SNB 모형을 구안하고 이를 기초로 실과 통합 단원을 개발하는 것이다. 연구 목적을 달성하기 위한 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 선행연구 및 문헌 분석을 통해 크롭스카야의 종합기술교육 이론을 고찰한다.

둘째, 종합기술교육 이론을 적용하여 SNB 통합 모형을 개발한다.

셋째, SNB 모형을 기초로 실과 통합 단원을 개발한다.

II. 이론적 배경

1. SNB 모형의 개념적 배경

가. 종합기술교육의 목표

마르크스는 노동교육이 단순한 수공업적인 기능만을 가르치는 것이 아니라 공업 생산 노동의 기초를 이루는 과학적 일반원리와 그 실천기술을 습득시키는 것이어야 한다고 하였다. 이러한 근본 사상에 기초하여 교육을 생산노동과 결합하는 종합기술교육을 창시하였는데 종합기술교육은 정신노동과 육체노동의 분리, 노동과 지식의 분리, 이론과 실천의 분리를 극복하는 데 기여함을 목적으로 하는 교육이다. 마르크스는 종합기술교육을 단순히 이론과 실천의 분리가 아니라 이론을 바탕으로 한 실천기술 습득까지의 연결을 통하여 인간의 전면발달을 도모하는 수단이라고 하였다.

이런 마르크스의 종합 기술교육사상을 계승발전 시킨 사람이 바로 레닌의 부인인 크롭스카야이다. 크롭스카야는 현대의 대공업 단계에서 전면적으로 발달한 인간을 육성하기 위해서는 아동의 생산노동과 교육의 결합, 과학적인 이론적 지식과 실천적 기능을 모두 습득시키는 교육, 즉 다른 아닌 종합기술교육이 필요하다고 역설하였다. 크롭스카야에 따르면 종합기술교육은 전면적으로 발달한 인간의 육성에 그 근본을 두고 다음과 같이 3가지 측면에서 인간을 이해하고 있다.

첫째, 인간을 신체적, 정신적인 모든 힘을 갖춘 존재로 파악하였다(五十嵐顯 역, 1969a). 인간에게 내재되어 있는 힘을 발달시켜 인간성의 실현을 위한 전제가 되는 데 이를 교육을 통하여 발휘할 수 있다.

둘째, 인간을 활동의 주체로 보았다. 여기서의 활동은 인식활동과 실천 활동을 포함한다. 인간은 주위에 대한 관찰을 통해 문제를 지각하고, 그 문제를 이성적으로 이해하고 해결하려는 지적 활동의 주체이다. 그렇기에 교육을 통하여 자신의 시야를 확대하고 이를 인간의 자발적 인식활동까지 연결할 수 있다. 또한 인간은 획득된 인식활동을 바탕으로 응용하려는 의욕을 가진 실천 활동의 주체이기도 하다. 실천 활동을 통하여 인간은 자신의 능력에 대한 평가와 자기 점검이 가능하고 동시에 자신의 능력에 대한 확신을 갖게 된다(안숙, 1987).

셋째, 인간을 단순한 사회적 존재만이 아니라 사회본능을 가진 존재로 보았다. 어릴 때 부터 교육을 통하여 사회본능을 발달시킴으로써 연대감과 유용감을 길러줄 필요가 있다고 강조했다(五十嵐顯 역, 1969a).

이를 바탕으로 종합기술교육의 목표는 인간의 모든 힘을 가능한 최대로 발휘할 수 있

도록 배려하고, 인간의 자발적인 지적 활동에 기초하여 사회본능을 발달시키는 것임을 알 수 있다.

나. 교육과 노동 통합의 원리

종합기술교육의 목표를 바탕으로 종합기술교육과 노동이 어떻게 합쳐지는지, 이를 통해 아동의 능력과 지성이 어떻게 발달하는지 살펴보면 다음과 같다. 먼저 마르크스주의의 노동관에 입각하여 크롭스카야는 노동이 생활의 기초이므로 우리의 삶을 영위하기 위한 주체적인 인간을 육성하기 위해 교육은 반드시 노동과 결합되어야 한다고 주장하였다. 이때 노동은 단순히 자기 만족적인 것이 아니라, 사회적으로 그리고 현실적인 노동이어야 한다. 크롭스카야는 노동교육에서의 지적 교육은 노동활동을 과학적으로 해명하고 생활에서 제기된 문제의 해결을 돕는 것이어야 한다고 하였다. 즉, 실제 활동을 바탕으로 동기부여를 제공하고, 관찰을 통하여 시야를 확대함으로써 인식활동과 실천활동을 실현할 수 있다. 이런 과정을 통하여 아동의 지적 시야가 확대되고, 지적 시야의 확대 과정에서 지식은 환기된 문제의 해결을 돕거나 주위의 대상에 대한 의식적 관계(노동)의 계기를 주는 역할을 한다(石井郁子, 閔啓子 역, 1978c).

크롭스카야가 말하는 교육과 결합된 노동의 의미는 다음의 두 가지와 같다.

첫째, 노동은 아동의 능력에 따라 조직해야 한다. 아동의 능력에 어긋나는 노동 활동의 제시는 오히려 아동에게 역효과를 낼 수 있다.

둘째, 노동은 아동의 연령적 특성을 고려하여 조직해야 한다. 사회본능의 발달에 기초하여 연령에 따라 순차적으로 이행하여야 유용있는 노동을 할 수 있다.

이를 통해 보았을 때 노동과 교육의 분절화가 아닌 통합을 강조함을 알 수 있다. 즉 남녀 간의 교육, 가정교육과 학교교육 그리고 사회교육과의 결합, 교과 내 통합, 교과 간 통합, 전과목의 유기적 통합, 이것이 바로 종합기술교육의 원리인 것이다.

다. 학습내용 구성의 원리

크롭스카야는 종합기술적 시야의 확대를 중요시하고, 종합기술교육의 목적은 전체로서의 현대노동, 현대기술을 학습하는 것, 그것의 주된 성과와 그것의 원리를 학습하는 것, 그것의 발전방향을 해명하는 것이라고 하였다(안숙, 1987). 그리고 이것은 사회과학과 자연과학이라는 큰 두축으로 구분될 수 있다고 하였는데 종합기술교육의 학습 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 노동의 사회과학적 측면의 학습, 즉 경제적 관계의 지리학적 기초, 채취 방법과 가공방법이 노동의 사회적 형태에 미치는 영향, 노동의 사회적 형태가 사회제도 전체에 미치는 영향의 학습이 포함된다. 노동을 함으로써 이것의 실제 활동에 미치는 영향, 그리

고 사회적으로 미치는 내용을 학습하여 학습 내용을 구성하는 것이다.

둘째, 노동의 자연과학적 측면의 학습, 즉 재료의 기술학, 생산용구와 그것의 구조, 에너지론의 학습을 들 수 있다. 노동을 바탕으로 그에 필요한 재료, 도구, 기본적인 원리를 자연과학적 측면을 통하여 학습하여 학습 내용을 구성하는 것이다.

종합기술교육은 각 과목 간의 상호결합 및 교과와 노동의 교수-학습과의 결합을 필요로 한다. 그리고 이러한 결합만이 노동의 교수에 종합기술적 성격을 부여할 수 있음을 강조한다(안숙, 1987).

종합기술교육 이론 실천 방안으로 크롭스카야는 ‘Complex method(통합적인 방법)’의 개념을 명료화 하려고 하였다. Complex method란, 인간의 노동 활동을 학습의 중심으로 하고 이를 연구하기 위하여 자연, 인간, 사회로 3대 주제로 하는 교육 방법으로 자연에 대한 인간의 작용방식(S)과 이 활동의 객체인 자연(N), 이 활동의 주체인 인간(B)에 대한 통합적 접근을 핵심으로 한다.

2. SNB 모형의 방법적 배경

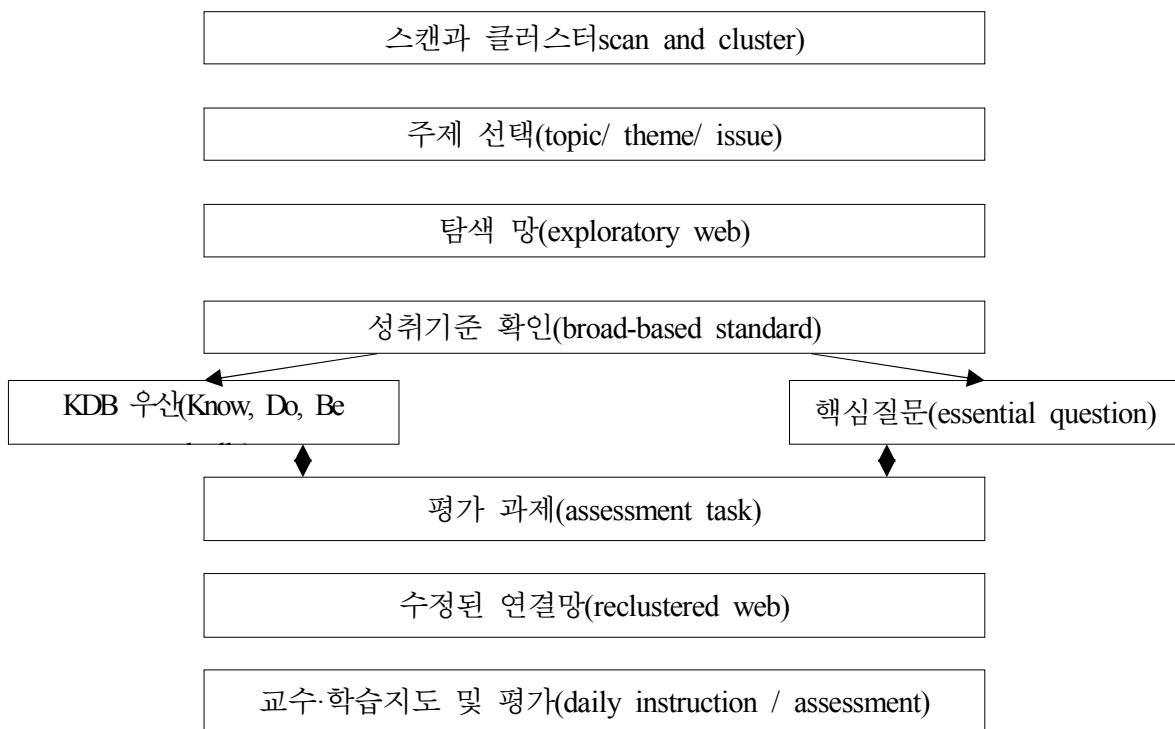
가. KDB모형의 개념

통합교육과정의 방법에는 다양한 교육과정 통합의 형태가 존재하는데 그 유형을 살펴보면 주로 학문을 중심으로 학문이 연결되는 방식이나 통합의 정도, 위계성과 연계성에 따라 다학문적 통합, 간학문적 통합, 탈학문적 통합으로 구분하고 있다. 이중 간학문적 통합은 개념이나 기능을 중심으로 다양한 교과영역에서 필수적인 학습 요소를 중심으로 교육과정을 재조직할 수 있는 접근인데, 간학문적 통합의 방법적 대안을 가장 체계적으로 보여주는 대표적 모형이 Drake(2004)의 KDB 모형이다.

KDB 모형은 KNOW/DO/BE의 약자인 KDB로, 교육과정의 각 성취 기준별로 학생들이 알아야 할 것(to know), 학생들이 할 수 있는 것(to do), 학생들이 갖추기를 바라는 인성(to be)로 학생들에게 기대하는 결과를 제시하는 모형으로 학생 및 삶의 적절성(relevance)과 교육과정에 대한 책무성(accountability)까지 모두 충족시킬 수 있는 교육과정을 설계하여 편성하도록 안내하고 있다(김소연, 2011). 교육과정으로 볼 때 ‘알아야 하는 것’은 교과 교육과정에서 제시하는 내용(contents)으로 교과의 주요 지식(knowledge), 개념(concepts), 사실(facts)을 포함한 정보(informations)들이다. ‘할 수 있어야 하는 것’은 학생이 습득해야 할 교과의 기능(skills), 절차 및 방법(how-to), 능력(ability)이다. 그리고 ‘되어야 하는 것’은 교육받은 사람의 상태 교육 활동의 궁극적인 결과인 정서적인 것이나 인성의 상태(태도나 가치 등)이다(정광순, 2011).

나. KDB모형 통합 방법

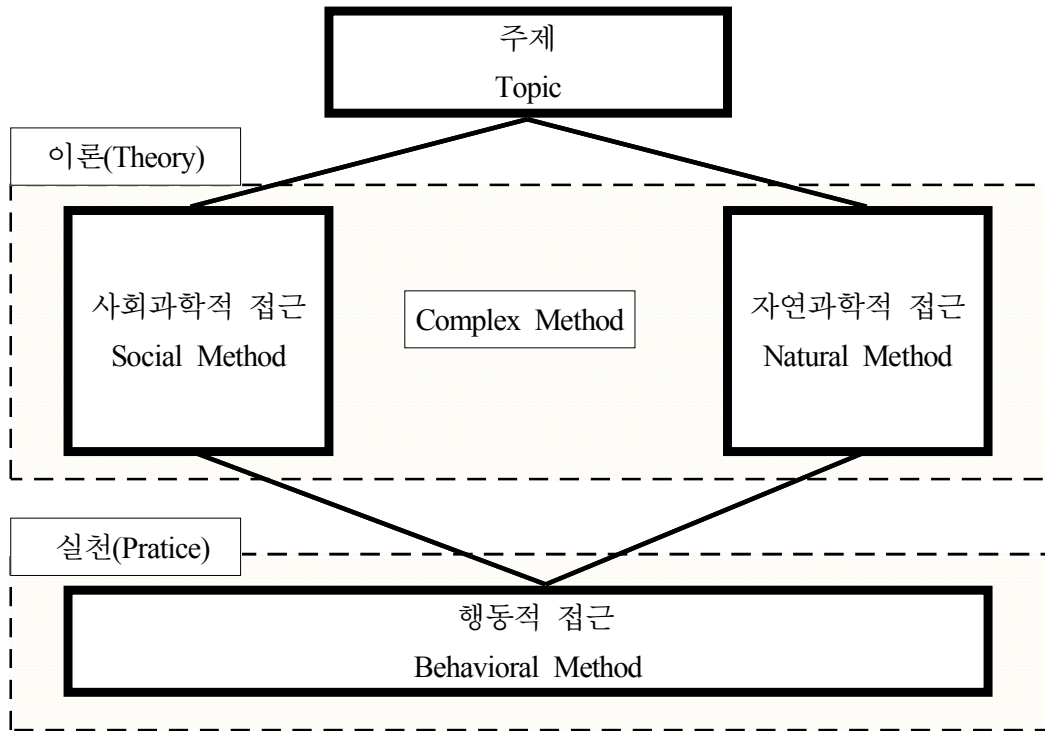
Drake(2012)는 KDB 모형에 근거하여 통합 단원을 개발하는 절차를 제시하였는데 이는 교육과정이 추구하고자 하는 표준(성취기준)을 중심으로 내용과 평가가 하나의 큰 틀에서 유기적으로 상호작용이 이루어지는 통합 방법이다. Drake(2012)가 제안한 교육과정 중심의 통합 절차를 살펴보면 다음의 [그림 1]과 같다.



[그림 1] KDB 모형의 통합적 접근 과정(Drake, 2012, p. 75).

Ⅲ. SNB 모형의 설계

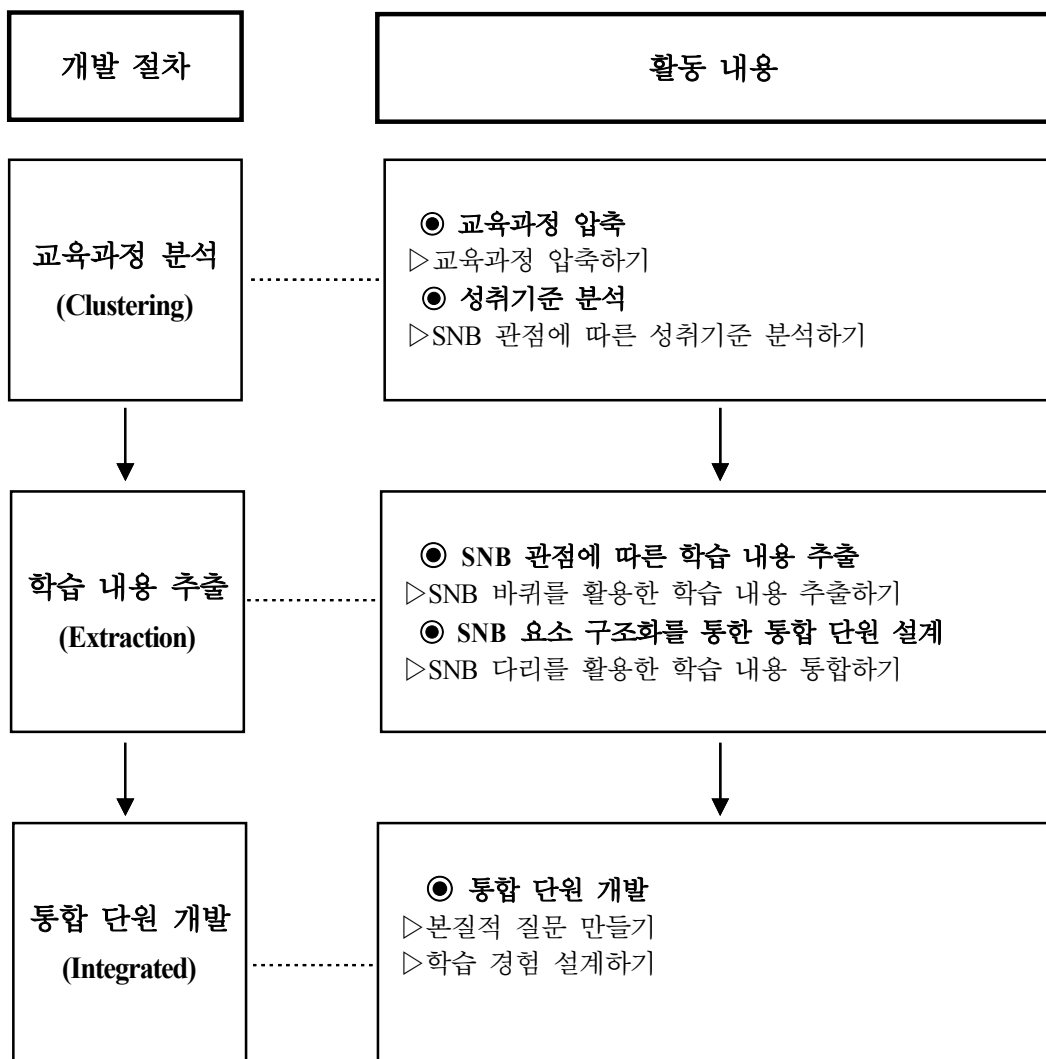
이 연구에서는 이론적 배경을 통해 다음 [그림 2], [그림 3]와 같이 SNB의 개념모형과 절차모형을 구안하였다. SNB 모형 개발에 있어 ‘개념모형’과 ‘절차모형’이 필요한 이유는 이 연구가 가지는 특성, 즉 크롭스카야 종합기술이론에 기초하여 모형을 개발한다는 것 때문이다. 개념모형은 종합기술이론의 추상적 철학을 모형 구성 요소로 구체화하는 역할을 한다. 절차모형은 개념모형을 통해 도출된 내용 요소를 바탕으로 실제 통합 단원을 설계하는 절차를 제시하는 역할을 한다.



[그림 2] SNB 개념모형

SNB 개념모형에는 이론과 실천의 영역이 있고 이중 이론 영역에서는 크롭스카야의 종합기술교육의 Complex method 방법에 기초하여 특정 주제와 관련한 사회과학적 내용과 자연과학적 내용을 도출한다. 그리고 다음 실천 영역에서는 앞서 도출한 이론적 내용을 통합적으로 체험할 수 있는 활동을 개발한다. 즉, SNB 모형은 송현순, 정성봉(2002)이 실과 통합의 개념으로 제시하였던 다면적 통합을 추구하였다. 이를 [그림 2]에서 살펴보면 수평적으로는 사회과학과 자연과학의 통합이 이루어지며 수직적으로는 이론과 실천의 통합이 이루어짐을 알 수 있다.

SNB 절차모형은 다음의 [그림 3]와 같다. SNB 절차모형은 기존 KDB 모형의 단계를 참고하여 연구진이 구안한 것으로 SNB 개념에 근거하여 통합 단원을 설계하는 절차를 나타낸다. 이 연구에서 제안한 SNB 절차모형의 단계별 내용은 다음과 같다. 첫째, 교육과정 분석 단계(Clustering)에서는 기존 교육과정을 압축하고 SNB 관점에 따라 성취기준을 분석하다. 둘째, 학습 요소 추출 단계(Extraction)에서는 SNB 바퀴를 활용하여 학습요소를 추출하고 SNB 요소 구조화를 통해 통합의 개념을 구상한다. 셋째, 통합 단위 개발 단계(Integrated)에서는 본질적 질문을 설정하고 이에 따른 학습 경험의 계획을 통해 단원을 설계한다.



[그림 3] SNB 절차모형

IV. SNB 모형에 기초한 통합 단위 개발

1. 교육과정 분석

가. 교육과정 압축

통합 단위 개발의 첫 번째 단계는 교육과정을 한눈에 볼 수 있도록 재 구조화 하는 것이다. 이것을 교육과정 압축(curriculum compacting)이라고 하는데(Reis, Burns, & Renzulli, 1992), 이 연구에서는 농업 분야를 예시로 다음 <표 1>와 같이 실과교육과정을 압축하여 관련 내용을 한눈에 볼 수 있도록 제시하였다.

<표 1> 교육과정 압축

분야	핵심개념	성취기준	내용요소
농업	창조 지속가능	[6실04-01] 가꾸기와 기르기의 의미를 이해하고 동식물 자원의 중요성을 설명한다. [6실04-02] 생활 속 식물을 활용 목적에 따라 분류하고, 가꾸기 활동을 실행한다. [6실04-03] 생활 속 동물을 활용 목적에 따라 분류하고, 돌보고 기르는 과정을 실행한다. [6실05-08] 지속 가능한 미래 사회를 위한 친환경 농업의 역할과 중요성을 이해한다. [6실05-09] 생활 속의 농업 체험을 통해 지속 가능한 생활을 이해하고 실천 방안을 제안한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 생명 기술 시스템 • 식물 가꾸기 • 동물 돌보기 • 친환경 미래 농업 • 생활 속의 농업 체험

나. 성취기준 분석

농업 분야 교육과정을 압축한 후에는 관련 성취기준을 ‘사회과학적(S)’, ‘자연과학(N)’, ‘활동(B)’ 관점에서 다음 <표 2>와 같이 분석하였다.

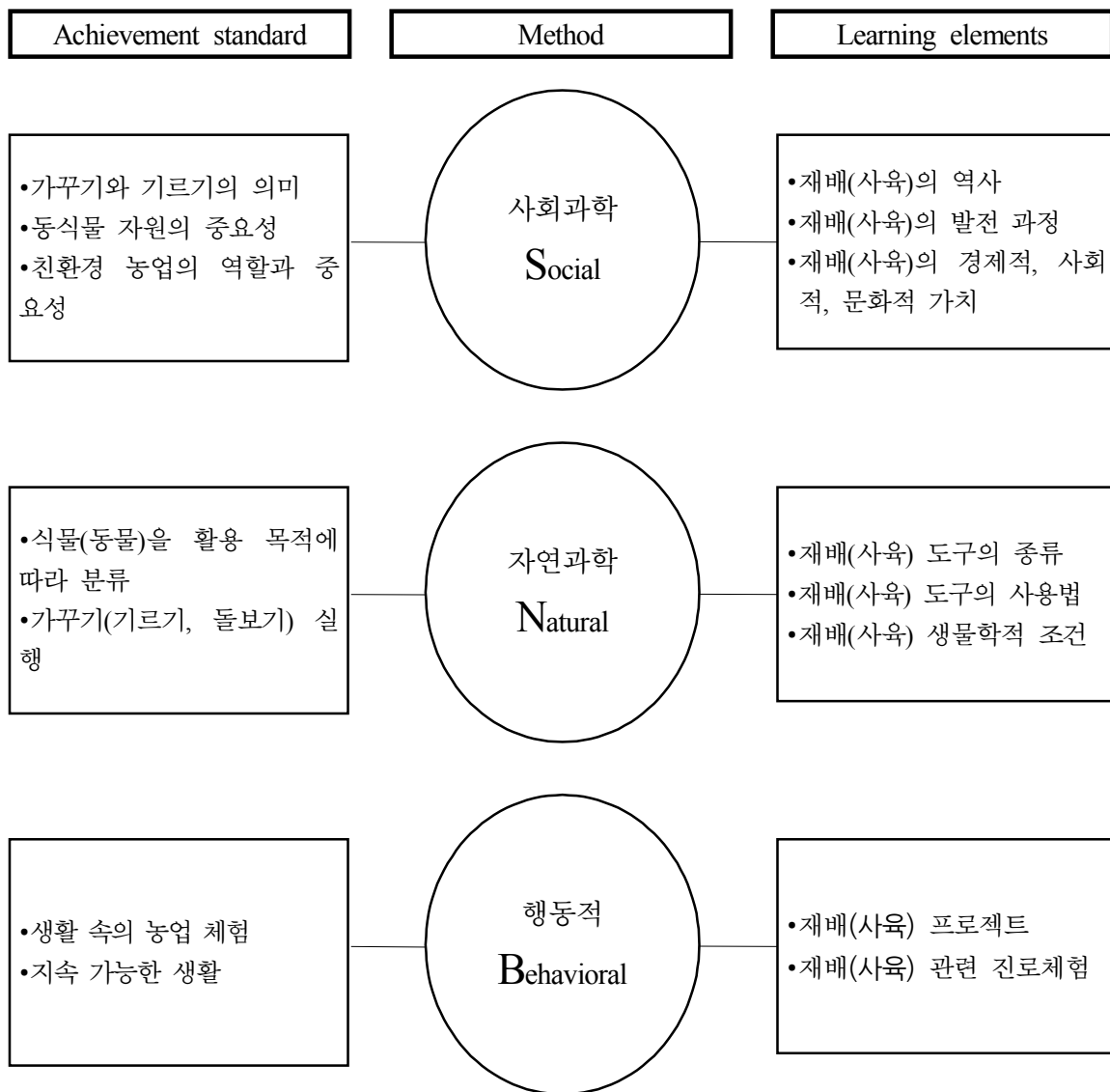
<표 2> SNB 관점에 따른 성취기준 분석

영역	성취기준 코드	Social Method	Natural Method	Behavioral Method
농업	[6실04-01] [6실04-02] [6실04-03] [6실04-03] [6실04-03]	<ul style="list-style-type: none"> • 가꾸기와 기르기의 의미 • 동식물 자원의 중요성 • 친환경 농업의 역할과 중요성 	<ul style="list-style-type: none"> • 식물(동물)을 활용 목적에 따라 분류 • 가꾸기(기르기, 돌보기) 활동을 실행 	<ul style="list-style-type: none"> • 생활 속의 농업 체험 • 지속 가능한 생활

2. 학습 내용 추출

가. SNB 바퀴를 활용한 학습 내용 추출

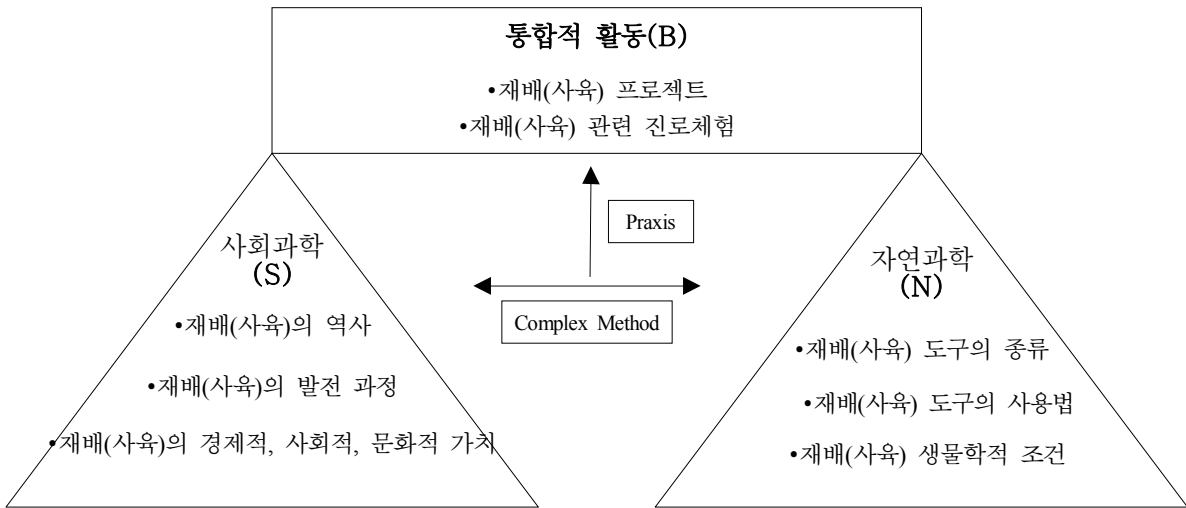
이 연구에서는 Drake(2012)의 제시했던 바퀴살 모양의 그래픽 조직자를 참고하여 ‘SNB 바퀴’라는 개념을 도출하였다. SNB 바퀴는 성취기준을 SNB 관점으로 조망하여 학습 요소를 추출해 내는 개념망으로, SNB 바퀴의 중심에는 SNB의 요소가 나열되어 있으며 좌우측으로 성취기준과 학습 요소를 각각 배치하였다. 이는 SNB 관점에 따라 앞서 분석된 성취기준의 일부 내용이 학습 요소로 전환되는 과정을 의미한다.



[그림 4] SNB 바퀴

나. SNB 다리를 활용한 학습 내용 통합

SNB 바퀴를 통해 학습 요소를 추출하였다면 다음은 이를 구조화하여 학습 내용을 통합하는 과정이 필요하다. 이때에는 ‘SNB 다리’라는 개념을 구안하였다. 즉 교량 형태의 구조화를 바탕으로 통합의 개념을 완성하는 것이다. 통합의 개념은 이러하다. 먼저 사회과학과 자연과학의 ‘이론적 내용’ 통해 통합의 교각(pier)을 구축한다. 다음으로는 사회과학과 자연과학의 이론이 발휘될 수 있는 ‘실천활동’을 통해 통합의 교량(bridge)을 구축한다. SNB 다리는 다음의 [그림 5]와 같다.



[그림 5] SNB 다리

3. 통합 단위 개발

가. 본질적 질문 만들기

본질적 질문(Essential question)은 수업의 방향을 제시하는 것으로 학습 경험에 토대가 되어 학생들의 탐구와 진정한 이해에 기여한다. 본질적 질문은 포괄적인 질문과 제한적인 질문으로 구분된다. 포괄적인 질문은 특정 교과의 단원에 한정하지 않고 광범위한 내용을 다루고, 제한적인 질문은 개별 단위 또는 주제를 해결하는데 사용된다(박일수, 2015). 이 연구에서는 제한적 질문에 기초하여 다음의 <표 3>과 같은 재배 단위 설계를 위한 본질적 질문을 개발하였다.

<표 3> SNB 관점에 따른 본질적 질문 만들기

SNB 요소	본질적 질문
사회과학적(S) 접근	<ul style="list-style-type: none"> • 재배의 기원은 무엇인가? • 재배는 어떤 과정을 걸쳐 발전되어 왔는가? • 재배의 사회, 문화, 경제적 가치는 무엇인가?
자연과학적(N) 접근	<ul style="list-style-type: none"> • 재배 재료에는 무엇이 있는가? • 재배 도구의 사용 방법은 어떠한가? • 재배의 방법은 무엇인가?
행동적(B) 접근	<ul style="list-style-type: none"> • 재배 현장 견학 방법은 무엇인가? • 재배 프로젝트는 무엇인가? • 재배 관련 진로는 무엇인가?

SNB 요소와 관련한 사회과학적 접근에서는 “재배의 기원은 무엇인가?”, “재배는 어떤 과정을 걸쳐 발전되어 왔는가?”, “재배의 사회, 문화, 경제적 가치는 무엇인가?”라는 본질적 질문을 설정하였다. 이를 통해 학생들로 하여금 재배의 역사적 맥락을 이해시키고 자신이 하게 되는 재배 활동의 의지를 고취시킬 수 있는 학습경험을 설계하도록 하였다. 자연과학적 접근에서는 “재배 재료에는 무엇이 있는가?”, “재배 도구의 사용 방법은 어떠한가?”, “재배의 방법은 무엇인가?”라는 본질적 질문을 설정하였다. 자연과학적 접근은 재배 활동에 필요한 실제적 지식과 관련한 것으로 본질적 질문을 통해 재배과정에서 실제 적용될 수 있는 학습경험을 설계하도록 하였다. 행동적 접근에서는 “재배 현장 견학 방법은 무엇인가?”, “재배 프로젝트는 무엇인가?”, “재배 관련 진로는 무엇인가?”라는 본질적 질문을 통해 앞서 배운 이론적 내용을 적용할 수 있는 학습경험을 설계하도록 하였다.

다. 학습 경험 설계하기

학습 경험 설계하기 단계는 사회과학적 접근(S)과 자연과학적 접근(N), 행동적 접근(B)이 융합하여 작은 단위의 소단원들로 재클러스터 하여 구성할 수 있다. 이때 사회과학적 접근(S)과 자연과학적 접근(N)은 이론으로 행동적 접근(B)은 실천으로 이해될 수 있는데, 이는 앞서 SNB 개념모형의 원리에 따라 구성된 것이다. SNB 개념모형의 원리에 기초하여 설계된 학습경험을 살펴보면 다음의 <표 4>와 같다.

<표 4> SNB 통합 단원의 학습경험

SNB 요소	SNB 통합 학습 경험
이론	<p>사회과 학적 측면 (S)</p> <p>(본질적 질문) 재배의 기원은 무엇인가? <input type="checkbox"/> 채집은 방법은 어떤 것이 있을지 상상하기 - 원시시대 사람들은 어떻게 채집을 했을지 상상해 볼까요? <input type="checkbox"/> 채집의 방법 살펴보기 - 육지에서는 어떻게 했을까요? - 바다에서는 어떻게 했을까요?</p> <p>(본질적 질문) 재배는 어떤 과정을 걸쳐 발전되어 왔는가? <input type="checkbox"/> 재배는 어떻게 발전되었는지 조사하기 - 언어와 불의 사용은 재배에 어떤 영향을 미쳤을까요? - 이동생활과 정착생활의 차이는 무엇일까요? - 현대 시대의 재배는 어떻게 되어가고 있을까요?</p> <p>(본질적 질문) 재배의 사회, 문화, 경제적 가치는 무엇인가? <input type="checkbox"/> 재배의 사회, 문화, 경제적 가치를 조사하기 - 재배의 경제적 가치는 무엇이 있을까요? - 재배의 환경적 가치는 무엇이 있을까요?</p>
	<p>자연과 학적 측면 (N)</p> <p>(본질적 질문) 재배 재료에는 무엇이 있는가? <input type="checkbox"/> 재배 재료 특성 조사하기 - 재배를 위한 환경적 특성에는 무엇이 있을까요? - 재배를 위한 작물의 특성에는 무엇이 있을까요?</p> <p>(본질적 질문) 재배 도구의 사용 방법은 어떠한가? <input type="checkbox"/> 재배 도구의 사용 방법 조사하기 - 도구의 종류에는 무엇이 있을까요? - 도구의 역할에는 어떤 기능이 있을까요?</p> <p>(본질적 질문) 재배의 방법은 무엇인가? <input type="checkbox"/> 재배의 방법 속 지혜 발견하기 - 작물을 재배하는 과정은 어떤 단계일까요? - 각 단계과정마다 어떻게 해야할까요?</p>
실천	<p>(본질적 질문) 재배 현장 견학 방법은 무엇인가? <input type="checkbox"/> 재배 현장 견학 계획 세우기 - 언제 가나요? - 어떻게 갈까요?</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - 어디로 가나요? - 무엇을 볼까요? ■ 재배 현장 견학 느낀 점 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 재배와 관련된 일은 종류는? - 재배와 관련된 일을 보고 내가 알게 된 점은? - 재배는 나에게 어떤 가치가 있나요? <p>(본질적 질문) 재배 프로젝트는 무엇인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 학교 텃밭 계획 세우기 <ul style="list-style-type: none"> - 학교 텃밭 재배 계획서 작성하기 - 식물의 종류 알기(식용/공예/원예)/식물선택 - 이랑과 고랑 만들기/씨앗이나 모종심기 ■ 텃밭의 작물 재배 방법 및 과정 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> - 재배는 어떤 도구들이 사용되는가? - 재배 도구의 사용 방법은 어떠한가? ■ 텃밭 가꾸기를 통해 달라진 나의 모습 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> - 재배과정 되돌아보며 아쉬웠던 점이 있을까요? - 재배과정 되돌아보며 좋았던 점이 있을까요? - 재배과정 되돌아보며 새롭게 알게된 점이 있을까요? <p>(본질적 질문) 재배 관련 진로는 무엇인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 재배와 관련된 직업 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> - 재배와 관련된 직업 종류에는 무엇이 있을까요? - 내가 가지고 싶은 직업을 찾아볼까요?
--	--	---

※ 개발된 지도안은 농업과 식생활의 통합적 접근 과정을 보여주기 위한 예시로 구체적 차시 구성은 개별교사의 판단에 따라 설정될 수 있다.

V. 결론 및 논의

1. 결론

이 연구에서 제안한 SNB 모형은 통합의 시선을 통합교육의 근본적 목적에 두고 통합의 방법을 ‘분야 간 통합’에서 ‘분야 내 통합’으로 전환한 것이다. SNB 모형은 개념모형과 절차모형으로 이루어졌으며 개념모형은 통합의 개념을, 절차모형은 단위 개발을 위한 절차를 설계한 것이다. 이때 개념모형의 원리는 크롭스카야의 종합기술교육이론을 참고하였고 절차모형의 원리는 Drake의 KDB 모형을 참고하였다. 그동안 실과에서 통합은 실과를 구성하고 있는 서로 다른 이질적 ‘분야 간 통합’이 주된 관심사였다. 하지만 이질적 특성을 가진 ‘분야 간 통합’은 그 과정에서 여러 어려움이 존재하는 것이 사실이다. 이 연구는 “분야 간 통합만이 통합의 목적 달성에 유효한가?” 하는 질문을 던지고 통합의 시선을 ‘분야 간 통합’에서 ‘분야 내 통합’으로 전환하여 통합의 목적 달성 자체에 초점을 맞추고자 했다. 즉, 통합의 당위성에 통합의 목적이 함몰되는 역기능을 방지하고 통합의 수월성을 높이기 위해 ‘분야 내 통합’이라는 새로운 대안을 제시하고자 한 것이다.

2. 논의

이 연구에서 개발한 SNB 모형의 기대 효과를 논의해 보면 다음과 같다. 첫째, 학습자에게 일상의 유의미한 경험을 제공하는 통합의 추구이다. 크롭스카야는 노동교육과 관련하여 노동의 측면을 사회과학적 부분과 자연과학적인 부분으로 나누어 접근하는 것은 일상의 현실을 가장 잘 반영한 것이라고 믿고 있었다. 그리고 이를 실천에 옮겨 종합기술교육이라는 근대 러시아 교육의 토대를 마련하였다(고인규, 2013). 종합기술교육은 오늘날 폴리텍 대학(Polytechnic College)으로 전승되었는데 오늘날의 폴리텍 대학이 우리 삶에서 필요한 가장 실제적이고 실용적인 지식을 다루고 있다고 할 때, SNB 모형을 통한 실과교육 내용의 통합 역시 우리 삶의 실제적 양상을 살펴볼 수 있는 총체적 접근이며 학습자에게 일상의 유의미한 경험을 제공하는 것이라고 할 수 있을 것이다.

둘째, 통합의 수월성을 높이고 학습자에게 전면적 발달을 도모한다. SNB 모형이 가장

큰 장점은 통합의 수월성에 있다고 할 것이다. 사회과학적 접근에서 노동의 가치와 의미를 파악하는 것은 자연스럽게 실제적 활동과 관련한 동기유발과 연계되며 자연과학적 접근에서 기초적 지식을 배우는 것은 실제적 활동을 수행하기 위한 전제 조건이 된다. 유기적이고 화학적 성질이 변화하는 통합은 없지만 확실한 동기(이론과 실천)와 기초적 지식(사회과학과 자연과학)을 갖추고 활동에 임하는 수월한 통합이 SNB 모형에서는 이루어지는 것이다. 이밖에 학습자의 전면적 발달 역시 SNB 모형의 강점이다. 종합기술교육에 기초한 러시아 교육이 지금의 북유럽 교육사상의 핵심축을 이루었고 북유럽 교육이 인간의 전면적 발달을 추구하는 교육이라고 했을 때 종합기술교육의 기본적 원리를 채용한 SNB 모형은 인간의 전면발달과 관련해서도 의미를 가질 수 있다.

참고 문헌

- 고인규 (2013). Karl Heinrich Marx의 Praxis에 터한 실과 재배 단위 개발. 박사학위논문. 한국교원대학교.
- 고인규 (2020). Drake의 KDB모형을 적용한 농업과 식생활 영역의 통합적 접근. **한국실과교육학회지**, 31(1), 25-42.
- 김소연 (2011). **DRAKE의 KDB모형을 적용한 주제 단위 개발**. 석사학위논문. 한국교원대학교
- 김종우 (2018). 국내외 농업과 식생활 연계교육 동향 분석. **한국실과교육학회지**, 31(4), 305-320.
- 김종우·김효심 (2016). 식생활교육프로그램이 예비초등교사의 식생활교육과 식생활능력 및 농업소양에 미치는 효과. **실과교육연구**, 22(2), 107-122.
- 박일수 (2015). KDB 모형에 기초한 간학문적 통합 단위 설계: 2009 개정 초등학교 4학년 을 중심으로. **통합교육과정연구**, 9(2), 29-51.
- 송현순, 정성봉 (2002). 초등 실과 교육의 학문적 기초 연구. **실과교육연구**, 8(2), 101-126.
- 안숙 (1987). **크롭스카야의 종합기술교육사상 연구**. 석사학위논문. 서울: 이화여자대학교.
- 장남지 (2014). **SNB모형을 적용한 기본교육과정 통합단위 개발**. 석사학위논문. 부산: 부산 교육대학교.
- 장인한, 강현석(2009). **KDB 중심 간학문적 통합 단위의 구성**. **교육과정연구** 27(4), 95-118
- 정광순 (2010). 초등 통합교과 교육과정 개발 방향. **통합교육과정연구**, 4(2), 1-20.
- _____ (2011). 초등교사의 통합단위(Unit) 설계 사례. **통합교육과정연구** 제5권 2호. pp. 19-47
- Drake, S. M. (2012). *Creating standard-based integrated curriculum: The common core state standards edition (3rd ed)*. Thousand Oaks, California: Corwin Press, Inc
- Drake, S. M., & Burns, R. C. (2003). *Meeting standards through integrated curriculum*. Alexandria: ASCD.
- Drake, S. M., & Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Etim, J. S.(2005). Curriculum integration: The why and how. In J. S. Etim(Ed.), *Curriculum integration K-12: Theory and practice*(pp. 3-11). Lanham·Boulder New York Toronto Oxford: University Press of America.
- Krupskaya, N. K. (1969a). **生徒の自治と集團主義** (矢川徳光 역.) 東京: 明治圖書. (원저 1919 출판)
- Krupskaya, N. K. (1978c). **婦人の解放と教育** (石井郁子, 関啓子 공역.) 東京: 東京書籍. (원

저 1919 출판)

Reis, S. M. , Burns, D. E. ,& Renzulli, J. S. (1992). Curriculum compacting: The complete guide to modifying there gular curriculum for high ability students. 이미순(역) (2007). 교육과정압축:우수학생을 위한 정규교육과정 수정지침. 서울:박학사.

2021 한국실과교육연구학회 추계학술대회

**미래 교육을 위한 실과 교육과정의 개정 방향 :
실과 교육과정의 목표와 내용 구성**

인 쇄 | 2021년 11월 17일

발 행 | 2021년 11월 17일

발행처 | 한국실과교육연구학회

발행인 | 한국실과교육연구학회장 방기혁