

## 일반 중·고등학교의 보편적 학습설계 기반 과학 수업 실행 실태 조사 연구\*

김 용 성\*\*

대구대학교 한국특수교육문제연구소

김 남 진\*\*\*

대구대학교 한국특수교육문제연구소

### 《 요 약 》

이 연구의 목적은 보편적 학습설계(Universal Design for Learning, UDL)의 원리와 지침을 통해 일반 중·고등학교 과학 수업의 실제 운영 실태를 조사하는 데 있다. 이를 위하여 일반 중·고등학교에 재직 중인 과학 교사 36명을 대상으로 '한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트'를 적용하였다. 설문 분석 결과, 과학 교사들은 평균 점수 2.24 수준(3점 만점)의 보편적 학습설계 기반 과학 수업을 시행하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 3가지 원리 중에서는 원리 I(표상)이, 9개의 지침 중에서는 지침 2(언어, 수식, 기호의 다양한 선택 제공)의 평균값이 가장 높은 것으로 나타났다. 교사 배경 변인 간 비교 결과, 교사 성별 요인은 지침 6(자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공 지침)에서, 연령은 지침 4(신체적 표현수단을 제공), 지침 6(자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공), 그리고 지침 7(흥미를 돋우는 다양한 선택 제공)에서 유의미한 차이가 나타났다. 최종 학력 영역에서는 지침 4(신체적 표현수단을 제공), 지침 6(자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공 지침), 지침 7(흥미를 돋우는 다양한 선택 제공), 그리고 지침 8(지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공)에서, 교육 경력 영역에서는 지침 4(신체적 표현수단을 제공)와 지침 7(흥미를 돋우는 다양한 선택 제공)에서 유의미한 차이가 나타났다. 학교급 영역에서는 지침 8(지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공)에서, 소속 학교의 도시 규모에서는 지침 4(신체적 표현수단을 제공), 지침 5(표현과 의사소통을 위한 다양한 선택 제공), 지침 9(자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공), 그리고 원리 II(행동 및 표현)에서 유의미한 차이가 나타났다. 이러한 결과를 선행연구 결과와 비교하여 논의하였으며, 이를 통해 보편적 학습설계 기반 과학 수업 활성화 방안 등을 후속 연구로 제안하였다.

주제어 : 보편적 학습설계, 보편적 학습설계 기반 과학 수업, 한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트

\* 이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2016S1A5B8913807)

\*\* 제 1저자

\*\*\* 교신저자 (njkim@daegu.ac.kr)

## 1. 서론

### 1. 연구의 필요성

최근 ICT 산업 기반의 과학기술이 폭발적으로 발달함에 따라 새로운 사회구조에 적응하는데 필요한 능력을 갖춘 인간에 대한 요구가 커지고 있다(이은서, 이명근, 2017). 특히, 고도의 지능화, 가상화, 초연결 사회로 대변되는 4차 산업혁명 시대를 살아가기 위해서는 과학적 사고 능력, 과학적 문제해결 능력, 과학적 의사소통 능력 등의 함양이 요구된다. 이에 인간의 사회화 교육기관인 학교는 모든 학생이 새로운 환경에 효율적으로 대처하며 살아갈 수 있도록 교육할 책임이 있다. 여기서 모든 학생이란 학업 성취 수준이 높은 학생뿐만 아니라, 학업 성취 수준이 낮은 일반학생과 장애학생 모두가 포함된다.

최근 수업 상황에서 누구도 소외되지 않는 교육에 관한 연구가 진행되고 있다. 즉, 장애 및 저성취 학생들을 포함한 모든 학생을 위한 접근 방법의 개념으로 보편적 학습설계(Universal Design for Learning, 이하 UDL)가 등장하였으며(김남진, 김용욱, 2017a; Rose & Meyer, 2002), 다양한 영역에서 다양한 방법으로 연구가 진행되고 있다(김남진, 김용욱, 우정환, 2016). UDL은 교육적 성취 수준이 다른 다양한 학생들의 교육적 요구가 수업 상황에 반영되어 학습 상황에 동등한 자격으로 참여할 수 있도록 교육과정, 학습 환경을 탄력적으로 설계하는 것을 의미한다. UDL을 처음 소개한 CAST에서는 ‘다양한 방식의 표상 수단 제공’, ‘다양한 방식의 행동 및 표현 수단 제공’, ‘다양한 방식의 학습 참여 수단 제공’의 세 가지 원리를 강조하고, 이를 더욱 구체화한 지침과 체크포인트를 통해 UDL 실행을 추구하고 있다. 이러한 교육적 접근 방법은 장애학생들뿐만 아니라 강의법으로 대변되는 전통적인 수업 상황에서 사각지대에 머무르고 있는 저성취 학생들에게도 긍정적인 결과를 도모할 수 있는 접근 방법으로 소개되고 있다(권효진, 박현숙, 2012a; 이경란, 백남권, 박종호, 2015; 조선화, 박승희, 2011; Dymond et al., 2006).

한편, UDL이 가지고 있는 접근 방법의 매력은 과목별 효과성 연구로 이어졌는데, 주로 과학, 사회, 음악 등의 교과목을 중심으로 이루어졌다(김남진 외, 2016). 특히, 다른 교과목과 비교하여 과학 교과 영역에서 UDL 적용 연구가 많이 진행되었는데, 이는 UDL과 과학교육계의 교육 패러다임인 ‘모든 사람을 위한 과학(Science for All)’이 같은 맥락에 위치하기 때문이다. ‘모든 사람을 위한 과학’의 목적은 일상 생활에서 경험할 수 있는 상황을 기반으로 하는 과학 학습 활동을 통해 장애 및 저성취 학생들을 포함한 모든 학생이 사회에 적응하면서 살아가는데 필요한 경험을 쌓도록 돕는 것이다(Mastropieri et al., 2006). 특수교육 분야에서는 과학교육을 통해

제한된 학습 경험만을 해왔던 장애학생들에게 경험적 기반을 확대할 수 있으며, 구체적인 사물이나 현상을 오감을 통해 조작하는 활동에 의해 사회생활에 필요한 기술과 지식, 일상생활에서 발생하는 문제해결 능력 등을 기를 수 있다고 강조하고 있다(권효진, 박현숙, 2012b; 유장순, 2006; Scruggs, Mastropieri, & Boon, 1998).

실질적으로, UDL 기반의 과학 수업의 효과성에 관한 실증적 연구들은 장애, 비장애학생 모두의 인지적 측면과 아울러 정의적 영역에서도 긍정적인 변화가 있었음을 보고하고 있다. Dymond 등(2006)의 연구결과를 통해 UDL은 고등학교 장애학생의 학업 성취 및 사회 적응 기술 측면에서 효과적임이 나타났다. 그리고 이는 UDL 적용 공통과학 수업에서 다양한 형태의 교수학습 자료의 제공, 학생 간 상호작용 증가, 학생 참여의 다양한 선택권 제공 등에서 비롯된 것으로 분석되었다. 조선화 등(2011)은 UDL 기반 과학 수업이 장애학생에게는 수업참여도와 학업 성취 수준 측면에서, 비 장애학생에게는 학업 성취 수준에서 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 권효진 등(2012a)은 UDL 기반 과학 수업은 장애학생과 비장애학생 모두의 수업참여도와 학업 성취 수준 측면에서 긍정적인 영향을 미친다고 분석하였다. 그리고 이경란 등(2015)은 UDL 기반 초등 과학 수업을 진행한 연구를 통해 향상된 과학 학업 성취 수준이 과학적 태도와 과학 학습 동기에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 특히, 과학적 태도가 과학 학업 성취 수준과 과학 학습 동기에 매개 효과를 가진다고 주장하였다.

이처럼 UDL 기반 과학 수업에 관한 다양한 연구가 진행되었음에도, 실제 교육 현장에서는 장애학생에게 효과적인 수업참여를 위한 교수적 지원 전략, 다양한 기초 학력 수준을 고려한 과학 수업 목표 설정 방법, 장애학생에 대한 배경 지식 등에 대한 교사의 지식 부족으로 인하여 장애학생을 대상으로 과학 수업의 진행이 어렵다는 견해(김화숙, 2002; 이지선, 박승희, 2009)가 존재한다. 그뿐만 아니라 과학 수업 내용을 이해하기에 부족한 장애학생의 기초 학력 수준, 과학 수업에 대한 장애학생의 흥미와 학습 동기 부족 등의 이유로 장애학생들의 수업 참여에 의한 학업 성취와 관련하여 부정적인 인식을 보고하는 연구도 있다(권효진 외, 2012b; 유장순, 2006; 이지선 외, 2009). 이와 같은 상황에서 UDL이 실제 교육 현장에서 효과적으로 안착하기 위해서는 구체적인 교수전략, 방법 등을 명시적으로 안내하는 과정이 필요하다(이윤우, 한경근, 2018). 이를 위해서는 현재 진행되고 있는 과학 수업을 UDL 원리 및 지침의 관점에서 살펴보고 잘 수행되고 있는 점과 수행되지 않는 점을 분석하는 과정이 선행되어야 할 것이며, 이를 기초로 UDL 기반 수업의 효과적인 교육 현장 안착을 위한 교수전략 및 방법에 대한 구체적인 방안도 마련할 수 있을 것이다.

## 2. 연구문제

이 연구는 일반 중학교 및 고등학교 과학 교사들이 과학 수업상황에서 UDL 적용 수준을 파악하고 교사 및 학교에 대한 변인 간의 차이를 구체적으로 고찰하는 데 목적이 있다. 이와 같은 연구목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 일반 중학교 및 고등학교 과학 수업에서 UDL 원리 및 지침은 어느 정도 실행되고 있는가?

둘째, 교사의 배경 변인(성별, 연령, 학교급, 소속 학교의 도시 규모, 최종 학력, 교육 경력, 학급 유형)에 따른 UDL 적용 수준에는 차이가 있는가?

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

연구대상은 일반 중학교 또는 고등학교에 재직 중인 과학 교사를 대상으로 해당 학교가 속해있는 도시의 규모와 학교급 등을 우선으로 고려하여 36명을 선정하였다. 통계 처리를 위해 연령(30대 이하, 40대 이상), 소속 학교의 도시 규모(대도시, 중소도시), 최종 학력(학사, 석사 이상), 교육 경력(10년 이하, 11년 이상), 학급 유형(일반학급, 장애학생 통합학급)과 같이 하위집단을 범주화시켰다. 이와 같은 배경 변인별 연구 대상자 수를 제시하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상 배경 변인 단위 : 명(%)

		성별		계
		남	여	
연 령	30대 이하	14 (70.0)	7 (43.8)	21 (58.3)
	40대 이상	6 (30.0)	9 (56.3)	15 (41.7)
학 교 급	중학교	6 (30.0)	6 (37.5)	12 (33.3)
	고등학교	14 (70.0)	10 (62.5)	24 (66.7)

<표 1> 연구대상 배경 변인(계속) 단위 : 명(%)

		성별		계
		남	여	
소속 학교 도시 규모	대도시	8 (40.0)	6 (37.5)	14 (38.9)
	중소도시	12 (60.0)	10 (62.5)	22 (61.1)
최종 학력	학사	14 (70.0)	12 (75.0)	26 (72.2)
	석사 이상	6 (30.0)	4 (25.0)	10 (27.8)
교육 경력	10년 이하	13 (65.0)	7 (43.8)	20 (55.6)
	11년 이상	7 (35.0)	9 (56.3)	16 (44.4)
학급 유형	일반학급	13 (65.0)	11 (68.8)	24 (66.7)
	장애학생 통합학급	7 (35.0)	5 (31.3)	12 (33.3)
계		20 (100.0)	16 (100.0)	30 (100.0)

## 2. 연구 도구

연구에 사용된 도구는 김남진과 김용욱(2017b)이 개발한 ‘한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트(관찰자용)’이다. 이 체크리스트는 수업상황에서 UDL 원리와 지침들의 수행 수준을 파악하기 위해 UDL의 각 원리별 12문항, 총 36개의 문항으로 구성되어 있다. 척도는 3점 척도(1점 : 적용 안 함, 2점 : 간헐적 적용, 3점 : 전반적 적용)로 구성되어 있다. 체크리스트에는 연구자를 위한 원리 및 지침에 대한 설명이 제시되어 있으나 본 연구에서는 질문의 의도를 드러내지 않기 위해 원리 및 지침에 대한 설명은 삭제한 후 연구 참여자들에게 제공되었다. 연구 참여자들이 시공간적 제한을 떠나 설문에 참여할 수 있도록 구글(Google) 설문지 저작 도구를 활용하여 체크리스트를 온라인 설문 도구 형태로 변환 후 연구 참여자들에게 제공하였다.

‘한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트 : 관찰자용’(김남진 외, 2017b)의 구성은 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구 도구 문항 구성

영역	요소	문항 수
참여자 정보	• 성별, 연령, 학교급, 소속 학교의 도시 규모, 최종 학력, 교육 경력, 담당 과목, 학급 유형, 장애학생 통합 유무	9
원리 I. 표상	• 지침 1. 인지 방법의 다양한 선택 제공 • 하위 문항(선택형) : 시각장애학생을 위한 대안 3문항, 청각장애 학생을 위한 대안 1문항	4 (하위 문항 4)
	• 지침 2. 언어, 수식, 기호의 다양한 선택 제공	4
	• 지침 3. 이해를 돕기 위한 다양한 선택 제공	4
원리 II. 행동 및 표현	• 지침 4. 신체적 표현 수단을 제공	4
	• 지침 5. 표현과 의사소통을 위한 다양한 선택 제공	4
	• 지침 6. 자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공	4
원리 III. 참여	• 지침 7. 흥미를 돋우는 다양한 선택 제공	4
	• 지침 8. 지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공	4
	• 지침 9. 자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공	4
총 계		45 (선택형 문항 포함 49)

<표 3>을 통해 알 수 있듯이 연구 도구인 체크리스트의 내적 일관성 신뢰도는 높은 것으로 나타났다.

<표 3> 연구 도구의 신뢰도

하위 영역	문항 수	Cronbach $\alpha$
원리 I. 표상	12	0.882
	16(선택형 문항 포함)	0.853
원리 II. 행동 및 표현	12	0.931
원리 III. 참여	12	0.934
총 계	36	0.961
	40(선택형 문항 포함)	0.958

<표 3>을 통해 알 수 있듯이, 선택형 문항을 포함한 전체 40문항에 대한 내적 일관성 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 0.958이었고 선택형 문항을 포함하지 않는 전체 36문항에 대한 내적 일관성 신뢰도는 0.961이었다. 하위 요인별 내적 일관성 신뢰도는 원리 I 표상의 영역 0.882(선택형 문항 포함 내적 일관성 신뢰도 : 0.853), 원리 II 행동 및 표현의 영역 0.931, 원리 III 참여 영역 0.934이었다.

### 3. 연구절차

이 연구는 약 3개월(2017년 11월~2018년 1월)에 걸쳐 진행되었다. 조사에 앞서서 보편적 학습설계 기반 수업분석 도구에 관한 선행연구 및 문헌을 조사하였다. 과학교육 전문가 1인, 특수교육 전문가 2인, 특수교육 연구원 1인이 참여한 세미나를 통해 연구 도구로 김남진 등(2017b)이 개발한 ‘한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트(관찰자용)’를 선택하였다. 또한, 과학 교사들에게 본 연구 목적과 방법에 대해 충분히 설명한 후 연구 참여자들을 모집하였다. 모든 조사는 연구 참여를 수락한 교사들이 시·공간적 제약을 떠나 자유롭게 참여할 수 있도록 온라인 설문 형태로 진행되었다.

### 4. 자료 분석

설문 결과에 대한 분석은 IBM SPSS Statistics 24를 이용하여 실시하였다. 연구 문제별 자료 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 일반 중학교 및 고등학교에서 진행 중인 과학 수업에서 UDL 원리 및 지침이 어느 정도 실행되고 있는지 알아보기 위하여 원리별 실행 정도는 원리별 하위 문항에 대한 응답 결과의 합을 산출한 뒤 이에 대한 평균, 표준편차, 순위 값을 도출하였다. 그리고 지침별 하위 문항의 응답 결과의 합에 대한 평균, 표준편차, 순위 값을 산출하였다.

둘째, 교사 배경 변인에 의한 과학 수업에서의 UDL 적용 수준을 알아보기 위해 원리 및 지침별 응답 결과의 총합, 평균, 표준편차 값을 산출하였다. 그리고 변인 간 평균값의 차이가 통계적으로 유의미한 것인지를 파악하기 위해 다변량 분석(Multivariate Analysis of Variance, MANOVA)을 실시하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 원리 및 지침별 적용 정도

UDL의 3가지 원리 및 9가지 지침별 과학 교사들의 수업 수행 수준을 평균, 표준편차로 산출한 결과는 <표 4>와 같다. 순위는 전체 지침에서의 수행 수준 순위를 표현한 것이며, 괄호 안의 수치는 원리별 지침의 수행 수준 순위를 의미한다.

〈표 4〉 원리 및 지침별 평균, 표준편차, 순위

원리	지침	평균	표준편차	순위
원리 I. 표상	지침 1. 인지 방법의 다양한 선택 제공	2.01	0.82	9 (3)
	지침 2. 언어, 수식, 기호의 다양한 선택 제공	2.49	0.65	1 (1)
	지침 3. 이해를 돕기 위한 다양한 선택 제공	2.49	0.60	2 (2)
	소 계	2.33	0.73	
원리 II. 행동 및 표현	지침 4. 신체적 표현 수단을 제공	2.05	0.72	8 (3)
	지침 5. 표현과 의사소통을 위한 다양한 선택 제공	2.23	0.67	6 (2)
	지침 6. 자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공	2.31	0.67	3 (1)
	소 계	2.20	0.70	
원리 III. 참여	지침 7. 흥미를 돋우는 다양한 선택 제공	2.26	0.69	4 (1)
	지침 8. 지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공	2.25	0.68	5 (2)
	지침 9. 자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공	2.08	0.71	7 (3)
	소 계	2.20	0.70	
전 체		2.24	0.71	

〈표 4〉를 통해 알 수 있듯이 과학 교사들은 원리 I인 표상 영역에서 평균 2.33점의 수행 수준( $SD=0.73$ )을 보였으며, 지침 2인 언어, 수식, 기호의 다양한 선택( $M=2.49$ ,  $SD=0.65$ ), 지침 3인 이해를 돕기 위한 다양한 선택 제공( $M=2.49$ ,  $SD=0.60$ ), 지침 1인 인지 방법의 다양한 선택 제공( $M=2.01$ ,  $SD=0.82$ )의 순서대로 수업시간에 적용하는 것으로 나타났다.

원리 II인 행동 및 표현의 수행 수준은 평균 2.20점( $SD=0.70$ )인 것으로 나타났으며 세 가지 원리 중 가장 낮은 수준인 것으로 나타났다. 원리 II의 하위지침별 수업 적용 순서는 지침 6인 자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공( $M=2.31$ ,  $SD=0.67$ ), 지침 5인 표현과 의사소통을 위한 다양한 선택 제공( $M=2.23$ ,  $SD=0.67$ ), 지침 4인 신체적 표현 수단을 제공( $M=2.05$ ,  $SD=0.72$ )인 것으로 나타났다.

원리 III인 참여의 수행 수준은 평균 2.20점( $SD=0.70$ )이었으며 세 가지 원리 중 두 번째 수준으로 수업시간에 적용하고 있는 것으로 나타났다. 하위 지침 수행 수준은 지침 7인 흥미를 돋우는 다양한 선택 제공( $M=2.26$ ,  $SD=0.69$ ), 지침 8인 지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공( $M=2.45$ ,  $SD=0.68$ ), 지침 9인 자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공( $M=2.08$ ,  $SD=0.71$ )의 순서인 것으로 나타났다.

이와 같은 결과에 의하면 일반 중·고등학교 과학 교사들은 과학 수업 상황에 UDL 원리 및 지침을 보통 이상의 수준으로 적용하는 것으로 나타났다. 세 가지 원리 중 원리 I인 표상을 제일 많이 적용하는 것으로 나타났으며, 그다음으로 원리 III인 참여와 원리 II인 행동 및 표현을 비슷한 수준으로 적용하는 것으로 나타났다.

## 2. 교사 배경 변인별 수행 정도

### 1) 원리 I

과학 교사들이 수업 시간에 UDL 원리 I 인 표상을 얼마나 수행하고 있는지 구체적으로 살펴보기 위해 변인별 평균과 표준편차를 산출하여 정리한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 원리 I에 대한 교사 배경 변인별 평균, 표준편차

	성별		연령		학교급		소속 학교 도시 규모		최종 학력		교육 경력		학급 유형	
	남	여	30대 이하	40대 이상	중학교	고등학교	대도시	중소도시	학사	석사 이상	10년 이하	11년 이상	일반 학급	통합 학급
지침 1	2.18 (0.73)	1.80 (0.88)	1.90 (0.75)	2.15 (0.88)	1.85 (0.85)	2.08 (0.79)	2.11 (0.82)	1.94 (0.81)	1.92 (0.82)	2.23 (0.77)	1.91 (0.77)	2.13 (0.86)	2.15 (0.85)	1.73 (0.68)
지침 2	2.46 (0.64)	2.53 (0.67)	2.38 (0.66)	2.66 (0.61)	2.46 (0.68)	2.51 (0.63)	2.57 (0.53)	2.44 (0.71)	2.42 (0.69)	2.68 (0.47)	2.40 (0.67)	2.61 (0.61)	2.68 (0.55)	2.13 (0.67)
지침 3	2.51 (0.57)	2.45 (0.64)	2.39 (0.62)	2.62 (0.56)	2.56 (0.68)	2.45 (0.56)	2.57 (0.53)	2.43 (0.64)	2.44 (0.64)	2.60 (0.50)	2.41 (0.63)	2.58 (0.56)	2.58 (0.54)	2.29 (0.68)
원리 I	2.38 (0.66)	2.26 (0.80)	2.23 (0.71)	2.47 (0.73)	2.29 (0.80)	2.35 (0.69)	2.42 (0.68)	2.27 (0.76)	2.26 (0.76)	2.50 (0.62)	2.24 (0.73)	2.44 (0.72)	2.47 (0.70)	2.05 (0.71)

<표 5>에서 보는 것과 같이 원리 I 인 표상의 수행 수준은 남교사, 40대 이상, 고등학교 교사, 대도시 근무 교사, 최종 학력이 석사 이상, 11년 이상의 교육 경력, 일반 학급 교사가 그렇지 않은 집단과 비교하여 수행 수준 평균이 높은 것으로 나타났다. 더 나아가 하위 지침 중 ‘지침 1. 인지 방법의 다양한 선택 제공’의 집단 차이는 원리 I 인 표상의 경향과 유사하였고, ‘지침 2. 언어, 수식, 기호의 다양한 선택 제공’은 여교사, 40대 이상, 고등학교 교사, 대도시 근무 교사, 최종 학력이 석사 이상, 11년 이상의 교육 경력, 일반 학급 교사가 높은 수행 수준을 보였다. 그리고 ‘지침 3. 이해를 돕기 위한 다양한 선택 제공’은 남교사, 40대 이상, 중학교 교사, 대도시 근무 교사, 최종 학력이 석사 이상, 11년 이상의 교육 경력, 일반 학급 교사가 평균값이 높은 것으로 나타났다. 하지만 이와 같은 성별, 연령, 학교급, 소속 학교의 도시 규모, 최종 학력, 교육 경력, 학급 유형과 같은 교사 배경 하위 변인 별로 발생한 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

### 2) 원리 II

과학 교사의 배경 변인에 따라 과학 교사들의 원리 II인 행동 및 표현에 대한 수행 수준의 차이가 있는지 알아보기 위해 교사의 배경 변인에 따른 평균과 표준편차를 산출한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 원리 II에 대한 교사 배경 변인별 평균, 표준편차

	성별		연령		학교급		소속 학교 규모		최종 학력		교육 경력		학급 유형	
	남	여	30대 이하	40대 이상	중학교	고등학교	대도시	중소도시	학사	석사 이상	10년 이하	11년 이상	일반 학급	통합 학급
지침 4	2.16 (0.66)	1.91 (0.77)	1.80 (0.64)	2.40 (0.69)	1.88 (0.64)	2.14 (0.75)	2.46 (0.57)	1.78 (0.69)	1.89 (0.71)	2.45 (0.60)	1.79 (0.65)	2.38 (0.68)	2.08 (0.76)	1.98 (0.64)
지침 5	2.33 (0.57)	2.11 (0.76)	2.02 (0.60)	2.52 (0.65)	1.94 (0.67)	2.38 (0.62)	2.43 (0.66)	2.10 (0.64)	2.12 (0.67)	2.53 (0.55)	2.03 (0.62)	2.48 (0.64)	2.31 (0.64)	2.06 (0.67)
지침 6	2.38 (0.58)	2.23 (0.77)	2.15 (0.63)	2.53 (0.68)	2.23 (0.75)	2.35 (0.63)	2.50 (0.57)	2.19 (0.71)	2.17 (0.67)	2.68 (0.53)	2.16 (0.65)	2.50 (0.67)	2.38 (0.70)	2.19 (0.61)
원리 II	2.29 (0.61)	2.08 (0.77)	1.99 (0.64)	2.48 (0.67)	2.01 (0.70)	2.29 (0.68)	2.46 (0.60)	2.03 (0.70)	2.06 (0.69)	2.55 (0.56)	1.99 (0.65)	2.45 (0.66)	2.26 (0.72)	2.08 (0.64)

<표 6>을 통해 알 수 있듯이 원리 II인 행동 및 표현의 수행 수준은 남교사, 40대 이상, 고등학교 교사, 대도시 근무 교사, 최종 학력이 석사 이상, 11년 이상의 교육 경력, 일반 학급 교사가 그렇지 않은 집단과 비교하여 평균값이 높은 결과를 보였다.

<표 7> 원리 II에 대한 소속 학교의 도시 규모별 평균, 표준편차

독립변인	종속변인	구분	값	F	가설 자유도	오차 자유도	유의확률
소속 학교의 도시 규모	원리 II	Pillai의 트레이스	0.978	13.570	10	3	0.027
		Wilks의 랏다	0.022	13.570	10	3	0.027

<표 7>을 통해 알 수 있듯이, MANOVA를 통해 교사의 배경 변인별 차이를 살펴본 결과, 과학 교사의 배경 변인 중 소속 학교의 도시 규모에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .05$ ).

이처럼 대도시 중·고등학교 과학 교사가 과학 수업상황에서 학습자가 학습 환경을 인식하고 그들이 아는 지식을 표현하는 방법이 학습자의 인지적 및 신체적 특성에 따라 다르다는 것을 인식하는 것으로 인하여 대도시의 학교에서 다양한 방식의 행동과 표현 수단을 제공하는 측면의 지원이 좀 더 잘 이루어짐을 알 수 있었다.

(1) 지침 4

‘신체적 표현 방식에 대한 다양한 선택을 제공하는가?’, ‘학습자의 신체적 표현 수단을 최소화하기 위한 물리적 환경을 조성하는가?’, ‘학생의 개별 특성에 맞춰 학생들이 교구를 조작할 수 있는 시간, 범위 등을 다르게 적용하는가?’, ‘신체를 활용한 자료탐색, 자료 수집 방법에 대한 다양한 선택을 제공하는가?’와 같은 문항을 통해 수행 수준을 묻는 ‘지침 4. 신체적 표현 수단을 제공’에서 발생한 차이에 대한 MANOVA 통계 분석 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 지침 4에 대한 연령, 소속 학교의 도시 규모, 최종 학력, 교육 경력별 평균, 표준편차

독립변인	종속변인	구분	값	F	가설 자유도	오차 자유도	유의확률
연령	지침 4	Pillai의 트레이스	0.663	4.429	4	9	0.030
		Wilks의 람다	0.337	4.429	4	9	0.030
소속 학교 도시 규모	지침 4	Pillai의 트레이스	0.706	5.395	4	9	0.017
		Wilks의 람다	0.294	5.395	4	9	0.017
최종 학력	지침 4	Pillai의 트레이스	0.811	9.666	4	9	0.003
		Wilks의 람다	0.189	9.666	4	9	0.003
교육 경력	지침 4	Pillai의 트레이스	0.654	4.262	4	9	0.033
		Wilks의 람다	0.346	4.262	4	9	0.033

<표 7>에 의하면 연령( $p < .05$ ), 소속 학교의 도시 규모( $p < .05$ ), 최종 학력( $p < .01$ ), 교육 경력( $p < .05$ )에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 40대 이상, 대도시 근무 교사, 최종 학력이 석사 이상, 11년 이상의 교육 경력 집단의 교사가 그렇지 않은 집단의 교사보다 다양한 신체적 표현 방식을 활용한 방법을 제공하는 수준이 더 높다는 것을 말해주는 결과라고 할 수 있다. 이와 같은 사실을 통해 연령이 높고 교육경력이 긴 교사일수록 학생들의 인지적 및 신체적 특성을 고려하여 모든 학생이 학습상황에서 상호작용할 수 있는 자료의 지원을 좀 더 높은 수준으로 실행하고 있음을 알 수 있었다.

## (2) 지침 5

‘학습자 자신에게 적합한 매체를 활용하여 의사를 표현할 수 있도록 해주는가?’, ‘교사가 제시한, 교과서에 제시된 문제해결 방식이 아닌 학생의 독창적인 문제해결 방식을 수용하는가?’, ‘작품의 구성과 제작을 위해 다양한 도구를 제공하는가?’, ‘연습 혹은 수행과정 중 개개인에게 피드백을 제공하는 멘토로서의 역할을 수행하고 있는가?’와 같은 문항을 통해 수행 수준을 묻는 ‘지침 5. 표현과 의사소통을 위한 다양한 선택 제공’에서 발생한 수행 수준의 차이에 대한 MANOVA 통계분석을 하였다. <표 8>과 같이 교육 경력( $p < .05$ )에서 유의미한 차이가 나타났다.

<표 8> 지침 5에 대한 소속 학교의 도시 규모에 대한 평균, 표준편차

독립변인	종속변인	구분	값	F	가설 자유도	오차 자유도	유의확률
소속 학교 도시 규모	지침 5	Pillai의 트레이스	0.696	5.147	4	9	0.020
		Wilks의 람다	0.304	5.147	4	9	0.020

이와 같은 결과는 대도시 근무 교사가 그렇지 않은 집단의 교사보다 표현과 의사소통을 위한 다양한 선택을 제공하여 학습자가 자기 생각을 좀 더 쉽게 표현할 수 있도록 도와주는 수준이 더 높다는 것을 말해준다고 할 수 있다.

(3) 지침 6

‘학생들에게 수업목표, 목적 등을 명확히 인식시키기 위한 지원을 제공하는가?’, ‘학생에게 문제 해결을 위해 계획하고 적용하고자 하는 전략에 대한 설명 기회를 제공하는가?’, ‘정보를 조직하고 수집하는 데 필요한 그래픽 조직자(도식) 혹은 이를 포함한 유인물(활동지)을 제공하는가?’, ‘향상에 대한 질과 완성도에 대한 자기점검을 지도하기 위한 지침을 제공하는가?’와 같은 문항을 통해 수행 수준을 묻는 ‘지침 6. 자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공’의 설문 결과에 대한 MANOVA 통계 분석을 하였다. 결과를 정리하면 <표 9>와 같다.

<표 9> 지침 6에 대한 성별, 연령, 최종 학력별 평균, 표준편차

독립변인	종속변인	구분	값	F	가설 자유도	오차 자유도	유의확률
성별	지침 6	Pillai의 트레이스	0.739	6.376	4	9	0.010
		Wilks의 랏다	0.261	6.376	4	9	0.010
연령	지침 6	Pillai의 트레이스	0.635	3.910	4	9	0.041
		Wilks의 랏다	0.365	3.910	4	9	0.041
최종 학력	지침 6	Pillai의 트레이스	0.794	4.262	4	9	0.004
		Wilks의 랏다	0.206	4.262	4	9	0.004

<표 9>에 의하면 성별( $p < .05$ ), 연령( $p < .05$ ), 최종 학력( $p < .01$ )에서 유의미한 차이가 나타났다. 이와 같은 결과는 남교사, 40대 이상의 교사, 석사 이상의 최종 학력의 교사가 그렇지 않은 집단의 교사보다 학생들에게 수업목표 및 목적의 명확한 인식, 효과적인 학습전략 파악 및 선택, 낮은 수준의 실행 기능, 반성적 사고를 위한 체크리스트 제공 측면에서 수행 수준이 높았다는 것을 의미한다.

3) 원리Ⅲ

원리 Ⅲ에 대한 교사 배경 하위 변인 집단 간 평균, 표준편차 값을 산출한 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 원리Ⅲ에 대한 교사 배경 하위 변인 별 평균, 표준편차

	성별		연령		학교급		소속 학교 도시 규모		최종 학력		교육 경력		학급 유형	
	남	여	30대 이하	40대 이상	중학 교	고등 학교	대도 시	중소 도시	학사	석사 이상	10년 이하	11년 이상	일반 학급	통합 학급
지침 7	2.36 (0.62)	2.14 (0.75)	2.06 (0.68)	2.55 (0.59)	2.10 (0.75)	2.34 (0.65)	2.48 (0.60)	2.13 (0.71)	2.16 (0.71)	2.53 (0.55)	2.06 (0.70)	2.52 (0.59)	2.30 (0.70)	2.19 (0.67)
지침 8	2.38 (0.60)	2.09 (0.60)	2.07 (0.67)	2.50 (0.62)	2.06 (0.73)	2.34 (0.65)	2.45 (0.60)	2.13 (0.71)	2.15 (0.71)	2.50 (0.55)	2.09 (0.68)	2.45 (0.64)	2.27 (0.69)	2.21 (0.68)
지침 9	2.25 (0.58)	1.88 (0.81)	1.90 (0.63)	2.33 (0.75)	1.92 (0.71)	2.17 (0.71)	2.41 (0.63)	1.88 (0.69)	1.97 (0.72)	2.38 (0.63)	1.90 (0.65)	2.31 (0.73)	2.13 (0.73)	2.00 (0.68)
원리 Ⅲ	2.33 (0.60)	2.04 (0.78)	2.01 (0.66)	2.46 (0.66)	2.03 (0.73)	2.28 (0.67)	2.45 (0.61)	2.04 (0.71)	2.10 (0.72)	2.47 (0.58)	2.02 (0.68)	2.43 (0.66)	2.23 (0.71)	2.13 (0.68)

MANOVA 통계 분석 결과 7개의 변인 중 유의미한 차이가 나타난 영역은 없었다.

(1) 지침 7

‘다양한 선택권들을 제시함으로써 재량권, 자율권, 보상의 정도를 달리하는가?’, ‘활발한 참여와 탐색, 실험 기회를 제공하는가?’, ‘학습 내용과 실생활을 관련짓기 위한 과정이 포함되어 있는가?’, ‘주의를 분산시키거나 불안을 유발할 수 있는 요소들을 최소화함으로써 많은 학생의 수업참여를 유도하는가?’의 문항으로 구성된 ‘지침 7. 흥미를 돋우는 다양한 선택 제공’에 대한 교사 배경 하위 변인 간 발생한 차이의 통계적으로 유의미한 차이를 알아보기 위해 실시한 MANOVA 통계 분석 결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 지침 7에 대한 연령, 최종 학력, 교육 경력별 평균, 표준편차

독립변인	종속변인	구분	값	F	가설 자유도	오차 자유도	유의확률
연령	지침 7	Pillai의 트레이스	0.732	6.153	4	9	0.011
		Wilks의 랏다	0.268	6.153	4	9	0.011
최종 학력	지침 7	Pillai의 트레이스	0.625	3.910	4	9	0.046
		Wilks의 랏다	0.375	3.910	4	9	0.046
교육 경력	지침 7	Pillai의 트레이스	0.683	4.262	4	9	0.023
		Wilks의 랏다	0.317	4.262	4	9	0.023

<표 11>에서 제시된 것과 같이, 지침 7인 흥미를 돋우는 다양한 선택 제공 옵션에서는 7개의 하위 변인 중 연령, 최종 학력, 교육 경력 영역에서 유의미한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 이와 같은 결과는 40대 이상, 최종 학력이 석사 이상, 11년 이상의 교육 경력 교사들이 그렇지 않은 집단의 교사들보다 과학 수업을 진행할 때

수업 내용 및 활동에 대한 주의집중을 높이기 위해 학생들의 학습 흥미를 높이는 다양한 선택권을 제공하는 방식으로 수업을 진행하였다는 것을 말해준다.

(2) 지침 8

‘학습자들이 목표를 분명하게 인식할 수 있도록 학습 목표를 구체적으로 설명해 주거나 다시 말하도록 요구하는가?’, ‘해당 수업시간 내 학습활동이 완료될 수 있는 범위 안에서 개별 학생(혹은 모듈별)의 수준에 맞춰 과제의 어려움이나 복잡성의 정도를 달리하는가?’, ‘학습 성과에 대해 다른 학생들과 비교하기보다는 노력과 향상, 목표에 도달하는 것을 강조하는 피드백을 자주, 제때에, 명확히 제공하는가?’와 같은 문항으로 구성된 ‘지침 8. 지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공’에서 응답한 결과를 7개의 교사 배경 변인별로 알아보았다. 지침 8인 지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공 옵션에서 발생한 차이의 통계적인 의미를 알아보기 위해 실시한 MANOVA 통계 분석 결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> 지침 8에 대한 학교급, 최종 학력별 평균, 표준편차

독립변인	종속변인	구분	값	F	가설 자유도	오차 자유도	유의확률
학교급	지침 8	Pillai의 트레이스	0.655	4.280	4	9	0.033
		Wilks의 랏다	0.345	4.280	4	9	0.033
최종 학력	지침 8	Pillai의 트레이스	0.622	3.698	4	9	0.048
		Wilks의 랏다	0.378	3.698	4	9	0.048

<표 12>를 통해 알 수 있듯이, 지침 8인 지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공 옵션 영역에서는 학교급과 최종 학력에서만 유의미한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 이는 고등학교 교사와 최종 학력이 석사 이상인 교사들이 그렇지 않은 집단의 교사들보다 과학 수업을 진행할 때 학습에 필요한 학생들의 지속적인 노력과 끈기를 돕는 다양한 선택권을 제공한다는 것을 말해준다.

(3) 지침 9

‘학습 동기를 최적화하기 위한 기대와 믿음을 제공하는가?’, ‘자기관리를 위한 모델, 비제, 피드백 등을 제공하는가?’, ‘학습자 본인의 행동에 변화가 있는지를 살펴보기 위한 도구나 차트 등을 제공하는가?’, ‘학습자가 자신의 현재 학습상황에 대한 피드백을 받을 수 있도록 하거나, 이를 파악할 수 있는 도표, 서식 등의 대안적 방법을 지원하는가?’의 하위 문항을 통해 의미를 파악하는 ‘지침 9. 자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공’에 대한 교사 배경 하위 변인 간 발생한 차이의 통계적으로 유의미한

차이를 알아보기 위해 실시한 MANOVA 통계 분석 결과는 <표 13>과 같다.

<표 13> 지침 9에 대한 소속 학교의 도시 규모별 평균, 표준편차

독립변인	종속변인	구분	값	F	가설 자유도	오차 자유도	유의확률
소속 학교 도시 규모	지침 9	Pillai의 트레이스	0.643	4.060	4	9	0.038
		Wilks의 랏다	0.357	4.060	4	9	0.038

<표 13>에서 보는 것과 같이, 지침 9인 자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공 옵션 영역에서는 7개의 하위 변인 중 소속 학교의 도시 규모 영역에서 유의미한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 이와 같은 결과는 대도시에 근무하는 교사가 중소도시에 근무한 교사보다 과학 수업을 진행할 때, 자신의 참여와 영향을 효과적으로 관리하는 자기조절 능력을 키우기 위한 다양한 선택을 제공하는 측면을 더 고려하였다고 할 수 있다.

## IV. 논의 및 제언

### 1. 논의

이 연구의 목적은 일반 중학교와 고등학교 과학 교사들이 과학 수업 시 UDL 원리 및 지침을 어느 정도 고려하여 수행하는지와 그 수준이 교사 및 학교에 대한 변인 별로 차이가 있는지 알아보는 것이다. 이를 위해 일반 중학교와 고등학교에 재직 중인 과학 교사 36명을 대상으로 김남진 등(2017b)이 개발한 ‘한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트(관찰자용)’을 이용하여 UDL 기반 과학 수업 실태를 조사하였다. 기술통계 및 다변량 분석(MANOVA)을 통해 설문결과를 분석한 결과를 정리하고 논의하면 다음과 같다.

첫째, 과학 교사들은 평균 2.24와 같이 보통 이상의 수준에서 UDL 원리 및 지침이 반영된 과학 수업을 진행하는 것으로 나타났다. 특히, 3가지 원리 중에서 표상 영역의 적용 정도( $M=2.33$ )가 가장 높았으며, 참여 영역( $M=2.20$ )과 행동 및 표현 영역( $M=2.20$ )은 비슷한 수준으로 적용됨을 확인할 수 있었다. 그리고 9개의 지침 중에서는 지침 2(언어, 수식, 기호의 다양한 선택 제공)과 지침 3(이해를 돕기 위한 다양한 선택 제공)의 평균값( $M=2.49$ )이 가장 높은 것으로 나타났으며, 지침 1(인지 방법의 다양한 선택 제공)의 평균값( $M=2.01$ )이 가장 낮은 것으로 나타났다.

이상의 연구결과를 선행연구 결과와 비교하면 다음과 같다. 강병일 등(2017)은 일반 중·고등학교 체육 교사들의 UDL 기반 체육 수업 실행 실태를 조사한 연구를 통해 체육 교사들은 세 가지 UDL 원리 중 표상의 원리 적용 정도가 가장 높았으며, 행동 및 표현 원리와 참여의 원리 적용 수준은 같았다고 하였다. 그리고 9가지 지침의 경우에는 지침 3(이해를 돕기 위한 다양한 선택 제공)의 적용 정도가 가장 높았고, 지침 9(자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공)의 적용 정도는 가장 낮았다고 하였다. 조주희(2013)는 중학교·고등학교 통합 및 특수학급 교사의 UDL 적용 실태를 파악한 연구를 통해 통합 및 특수학급 교사들은 표상>참여>행동 및 표현의 순서대로 수업에 UDL 원리를 적용하였다고 하였다. 이정은과 염명숙(2011)은 중등학교 통합학급 교사를 대상으로 진행한 UDL 인식 조사 연구를 통해 중학교 통합학급 교사는 표상>참여>행동 및 표현의 순서대로 적용 수준이 높았다고 하였다. 이처럼 원리 I의 적용 수준이 가장 높다는 점에서 선행연구와 본 연구의 결과는 같다고 할 수 있다. 하지만 강병일 등(2017)의 체육 교사 대상 연구, 조주희(2013)의 통합 및 특수학급 교사 대상 연구, 이정은 등(2011)의 중등학교 통합학급 교사 대상 연구에서 지침 3(이해를 돕기 위한 다양한 선택 제공)의 적용 수준이 가장 높은 것과는 달리 본 연구에서는 지침 3과 지침 2(언어, 수식, 기호의 다양한 선택 제공)가 비슷한 수준으로 나타났다. 이는 다른 교과와 비교했을 때 과학 교과는 삽화, 수식, 도표, 학술용어, 과학 용어 및 기호 등의 사용이 많은 특성에 기인한 것이라고 할 수 있다.

둘째, 교사 배경 변인(성별, 연령, 학교급, 소속 학교의 도시 규모, 최종 학력, 교육 경력, 학급 유형)에 따라 일반 중학교와 고등학교 과학 수업에서의 UDL 적용 수준은 차이를 알아본 결과는 다음과 같다. 교사 배경 요인 간 비교 결과, 교사의 성별에 따라 유의미한 차이가 나타난 지침 및 원리는 지침 6(자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공)이었다. 연령의 경우에는 지침 4(신체적 표현 수단을 제공), 지침 6(자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공), 그리고 지침 7(흥미를 돋우는 다양한 선택 제공)에서 유의미한 차이가 나타났다. 학교급 영역에서 유의미한 차이를 보인 지침은 지침 8(지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공)이었다. 소속 학교의 도시 규모에서는 지침 4(신체적 표현수단 제공), 지침 5(표현과 의사소통을 위한 다양한 선택 제공), 지침 9(자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공), 그리고 원리Ⅱ인 행동 및 표현에서 차이가 나타났다. 최종 학력 영역에서는 지침 4(신체적 표현수단 제공), 지침 6(자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공), 지침 7(흥미를 돋우는 다양한 선택 제공), 그리고 지침 8(지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공)에서 유의미한 차이가 나타났다. 그리고 교육 경력 영역에서는 지침 4(신체적 표현수단을 제공)와 지침 7(흥미를 돋우는 다양한 선택 제공)에서 유의미한 차이가 있는 것으로 조사되었다. 또한, 선행 연구에 의하면 UDL 적용 수준에 영향을 미치는 주요인으로는 학교급, 학급 유형(강병일 외, 2017), 연령, 최종 학력 등(임혜경 외, 2015), 학교

소재지, 교직경력 등(조주희, 2013)이었다. 선행연구결과를 종합하면 학교급, 학급 유형, 연령, 최종 학력, 학교 소재지, 교직경력 등이 UDL 적용 수준에 영향을 미치는 요인이라는 것을 알 수 있다. 더 나아가 본 연구에서도 과학 교사들의 UDL 적용 수준이 성별, 연령, 학교급, 소속 학교의 도시 규모, 최종 학력, 교육 경력 요인에서 차이가 나타났다. 따라서 본 연구에서 나타난 교사 배경 변인별 UDL 적용 수준 차이 결과는 연령, 교직경력, 최종 학력, 학교급, 학급 유형, 소속 학교의 도시 규모(학교 소재지)가 UDL 적용 수준에 영향을 미치는 요인이라는 선행연구 결과를 뒷받침하는 결과라고 할 수 있다.

교사 배경 변인별 적용 수준이 높은 집단을 살펴보면, 남교사, 40대 이상, 최종 학력이 석사 이상, 11년 이상의 교육 경력, 고등학교, 대도시 근무, 일반학급 교사가 그렇지 못한 교사들보다 과학 수업 상황에서 UDL 원리 및 지침의 적용 수준이 높은 것으로 나타났다. 40대 이상의 교사가 30대 이하인 교사보다, 최종 학력이 석사 이상인 교사가 그렇지 않은 교사보다, 11년 이상 교육 경력의 교사가 10년 이하 교육 경력의 교사보다 UDL 적용 수준이 높은 것으로 나타났는데, 이는 구경본(2010), 임혜경 등(2015)의 중·고등학교 일반교사의 연령과 최종 학력에 따른 UDL 적용 실태 및 인식 연구에서 나타난 결과와 유사한 결과이다. 더 나아가 이와 같은 연구 결과는 연령과 학력 수준이 높아짐에 따라 새로운 교육학적 접근, 다양한 이론, 교육 연수 등을 경험할 기회가 많아진 것에 의한 결과라고 추론하는 것이 가능하다. 또한, 교사의 연령과 교육경력이 쌓이면서 수업 경험이 많아질수록 학습에 대한 구성주의 학습에 대한 인식(So & Watkin, 2005)과 학습자 중심의 교수 전략의 필요성을 더 많이 느끼고 이를 실행(정숙경, 황미영, 2009)하려는 노력의 영향을 받았다고 할 수 있다.

고등학교 교사가 중학교 교사보다 UDL 적용 수준이 높은 것으로 나타났다. 이는 강병일 등(2017)의 체육 교사 대상 연구와 임혜경 등(2015)의 중·고등학교 일반교사와 특수교사 대상 연구 결과와는 다른 결과이다. 이와 같은 결과는 학교급이 높아질수록 다양해지는 학생들의 인지적 수준 차이와 학업 성취 수준과 관련이 있다고 할 수 있다. 중학교에서 고등학교로 학교급이 높아짐에 따라 학습 내용과 수준이 다양해지고 어려워지며 한 학급당 학생들의 학력 수준의 개인차는 커진다(강병일 외, 2017; 임혜경 외, 2015). 따라서 고등학교 과학 교사들이 학생들의 학습 능력을 고려하여 지식을 효율적으로 전달할 수 있는 수업전략의 필요성에 대해 좀 더 고민하였다고 할 수 있다. 결국, 중학교 교사와 비교하여 고등학교 교사의 UDL 적용 수준이 높다는 연구결과는 고등학교 과학 교사들이 학생의 학습 능력을 고려한 수업 전략에 대해 고민한 결과를 수업 시간에 적용한 결과라고 해석할 수 있다.

중소도시의 과학 교사들의 UDL 적용 수준과 비교했을 때, 대도시의 과학 교사들의 UDL 적용 수준이 높은 것은 교사 1인당 업무 부담과 연관이 있다고 할 수 있다.

중소도시로 갈수록 학교 규모가 작아지고 학급 당 학생 수와 교사 1인당 학생 수가 줄어드는 것으로 인하여 교육의 질이 좋아질 것으로 기대되지만 실제로 그러지 않는 것으로 나타났다. 도시와 농촌의 교육 양극화 현상에 대한 이두휴(2011)의 연구에 따르면 농촌의 학교와 비교하여 도시 소재 학교의 학생 수가 많았지만, 도시와 농촌 소재 학교의 교사 1인당 수업시수에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 여기에 농촌 교사 1인당 수업 외 부담이 더 많은 것으로 나타났다. 이처럼 규모가 작은 학교의 교사일수록 수업과 수업 이외 업무를 포함한 교사 업무 부담이 많아져 소규모 학교의 교사들에게 학생들을 위한 교수 전략 모색 및 교안에 더 많은 시간 할애를 기대하기는 어렵다, 이와 같은 현상에 의해 대규모 학교 교사들의 UDL 적용 수준이 소규모 학교의 교사들보다 높은 것으로 나타났다고 추론하는 것이 가능하다.

이상의 연구 결과를 종합하면, 과학 교사의 UDL 적용 수준은 성별, 연령, 교육 경력, 최종 학력과 같은 개인적 요인과 학교급, 소속 학교의 도시 규모와 같은 교육 환경 요인이 영향을 미치며, 최종 학력(지침 4, 지침 6, 지침 7, 지침 8) = 소속 학교의 도시 규모(원리 II, 지침 4, 지침 5, 지침 9) > 연령(지침 4, 지침 6, 지침 7) > 학교급(지침 8) = 성별(지침 6)의 순서대로 UDL 적용 수준에 영향을 미침을 알 수 있었다. 그리고 과학 교사들의 UDL 적용 수준을 높이기 위해서는 UDL 원리와 지침과 적용 예시를 안내하는 세미나와 교사의 수업 외 업무를 경감시키는 과정이 필요하다고 할 수 있다.

## 2. 제언

이 연구의 논의를 토대로 후속 연구를 위해 몇 가지 제언하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 전국의 일부 교사들만을 대상으로 진행된 만큼 연구 결과를 전체 과학 교사로 일반화하여 해석하는 데는 제한이 따른다. 따라서 후속 연구에서는 더 많은 도시급과 과학 교사를 대상으로 하는 연구를 수행하여 연구결과를 일반화시키는 과정이 이루어져야 할 것이다.

둘째, 이 연구는 과학 교사들이 UDL 기반 과학 수업 실태 조사와 관련한 방법론적 방향 및 기초 자료를 제공했다는 것에 의의가 있다. 따라서 후속 연구에서는 다양한 과목별로 같은 시기에 진행하는 연구를 통해 과목별 특성을 반영한 UDL 적용 수업 전략을 제시할 수 있도록 해야 할 것이다.

## 참고문헌

- 강병일, 김남진 (2017). 일반 중·고등학교 체육수업에서의 보편적 학습설계 적용 실태. **특수교육재활과학연구**, 56(4), 167~197.
- 권효진, 박현숙 (2012a). 보편적 학습설계 기반 과학 수업이 중학교 장애 및 비장애학생의 과학학업성취도에 미치는 효과. **특수교육학연구**, 47(3), 229~259.
- 권효진, 박현숙 (2012b). 보편적 학습설계를 적용한 과학 수업이 중학교 교사와 학생의 교수-학습 활동에 미치는 영향 : 질적 사례분석. **특수교육학연구**, 47(2), 223~261.
- 김남진, 김용욱 (2017a). 보편적 학습설계(UDL)와 차별화 교수의 관계 고찰. **특수교육저널: 이론과 실천**, 18(4), 157~182.
- 김남진, 김용욱 (2017b). 한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트 개발. **특수교육재활과학연구**, 56(3), 425~457.
- 김남진, 김용욱, 우정환 (2016). 보편적 학습설계를 적용한 수업이 일반·장애학생의 학업성취도와 정의적 특성에 미치는 효과. **특수교육저널: 이론과 실천**, 17(4), 67~90.
- 김화숙 (2002). 장애학생을 위한 과학교육 실태 조사 연구. **특수교육학연구**, 37(1), 153~177.
- 유장순 (2006). 일반학교에 통합된 장애학생의 성공적인 과학 수업을 위한 지원체제. **특수교육연구**, 13(2), 53~82.
- 이경란, 백남권, 박종호 (2015). 보편적 학습 설계를 적용한 과학 수업의 학습 성과에 관한 구조적 관계 분석. **초등과학교육**, 34(1), 1~14.
- 이두휴 (2011). 도시와 농촌간 교육양극화 실태 분석. **교육사회학연구**, 21(2), 121~148.
- 이윤우, 한경근 (2018). 보편적 학습설계 원리를 적용한 증강현실 학습컨텐츠 기반의 중학교 지리 통합수업이 통합학급 학생들의 학업성취도와 수업참여에 미치는 영향. **지체·중복·건강장애연구**, 61(1), 285~312.
- 이은서, 이명근 (2017). 초등 과학교육의 저작도구 활용 능력기반 교수학습환경 효과분석. **교육공학연구**, 33(3), 599~623.
- 이정은, 염명숙 (2011). 통합학급 중등 일반교사의 보편적 학습설계에 대한 인식과 실천 수준 비교. **특수교육**, 10(1), 283~304.
- 이지선, 박승희 (2009). 장애학생이 통합된 중학교 과학 수업 실태 및 과학 교사와 특수교사 간 협력요구. **교육과학연구**, 40(3), 81~116.
- 이혜진, 임경원, 백중남, 김경옥, 김나현, 김이열, 김나애 (2012). 특수교육에서의 좋은 수업에 대한 인식에 영향을 미치는 특수교사의 특성변인 탐색. **학습장애연구**, 9(2), 1~28.
- 임혜경, 박재국, 김주홍 (2015). 중·고등학교 일반교사와 특수교사의 장애학생을 위한 보편적 학습설계 적용 실태 및 인식. **특수교육재활과학연구**, 54(4), 357~382.
- 정숙경, 황미영 (2009). 초등교사들의 수업접근법과 지식관 및 교사효능감간의 관계. **초등교육연구**, 22(3), 43~63.
- 조선화, 박승희 (2011). 보편적 학습 설계를 적용한 초등 과학 통합수업이 통합학급 학생들의 과학 학습성취도에 미치는 영향. **특수교육학연구**, 46(2), 51~84.

- 조주희 (2013). 중고등학교 통합학급교사와 특수학급교사의 보편적 학습 설계 적용 상황 비교. 석사학위논문, 창원대학교 교육대학원.
- 한경근 (2014). 보편적 학습설계 적용에 대한 특수학교 교사의 인식. *특수아동교육연구*, 16(4), 83~102.
- Dymond, S. K., Renzaglia, A., Rosenstein, A., Chun, E. J., Banks, R. A., Niswander, V., & Gilson, C. L. (2006). Using a participatory action research approach to create a universally designed inclusive high school science course: A case study. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities (RPSD)*, 31(4), 293~308.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Norland, J. J., Berkeley, S., McDuffie, K., Tornquist, E. H., & Connors, N. (2006). Differentiated curriculum enhancement in inclusive middle school science: Effects on classroom and high-stakes tests. *Journal of Special Education*, 40(3), 130-137.
- Rose, D., & Meyer, A. (2002) *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development(ASCD).
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Boon, R. (1998). Science education for students with disabilities: A review of recent research. *Studies in Science Education*, 32, 21-44.
- So, W. M., & Watkins, D. A. (2005). From beginning teacher education to professional teaching: A study of the thinking of Hong Kong primary science teachers. *Teaching and teacher education*. 21, 525-541.

## Survey of Actual Operation Practice of Science Classes based on Universal Design for Learning of General Middle and High School

**Kim, Yong-Seong**

Research Institute of the Korea Special Education, Daegu University

**Kim, Nam-Jin**

Research Institute of the Korea Special Education, Daegu University

### <Abstract>

The purpose of this study is to investigate about actual operation practice of general middle and high school science class through principle and guidelines of universal design for learning(UDL). For this purpose, we applied 'Korean instruction analysis checklist based on universal design for learning' to 36 science teachers in general middle and high schools. As a analysis result of the questionnaire, it was found that science teachers are performing UDL based science class of an average score 2.24(perfect score : three points). In particular, Principle I(representation) of the three principles and Guideline 2(provide options for language, mathematical expressions, and symbols) of the nine guidelines were the highest. As a result of the comparison between the teachers' background factors, the guidelines and the principles showing significant differences according to the gender of the teachers were Guideline 6(provide options for executive functions). In the case of age, there were significant differences in Guideline 4(provide options for physical action) and Guideline 6(provide options for executive functions), and Guideline 7(provide options for recruiting interest). Significant differences were found in Guideline 4(provide options for physical action), Guideline 6(provide options for executive functions), Guideline 7(provide options for recruiting interest), and Guideline 8(provide options for sustaining effort and persistence) in the final academic field, and Guideline 4(provide options for physical action) and Guideline 7(provide options for recruiting interest) showed significant differences in the area of educational experience. Guideline 8(provide options for sustaining effort and persistence) showed a significant difference in school-level areas. In the scale of the school city, the difference was found in Guideline 4(provide options for physical action), Guideline 5(provide options for expression and communication), Guideline 9(provide options for self-regulation) and Principle II(action and expression). The results of this study were compared with the results of the previous research, and the approach for activating UDL-based science education was suggested as a follow-up study.

**Key Words :** universal design for learning, UDL-based Science class,  
Korean UDL-Based Instruction Analysis Checklist

논문 접수: 2018. 02. 20 심사 시작: 2018. 02. 20 게재 확정: 2018. 03. 23