

## 보편적 학습설계 기반 중학교 과학수업의 교육적 효과: 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여\*

이 학 준\*\*

대구대학교 한국특수교육문제연구소 연구교수

김 남 진\*\*\*

대구대학교 한국특수교육문제연구소 연구교수

김 용 성\*\*\*\*

대구대학교 한국특수교육문제연구소 연구교수

---

### 《 요 약 》

---

이 연구의 목적은 UDL 기반 중학교 과학수업에서 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여를 알아보는 것이다. 이를 위하여 UDL 기반 중학교 과학수업과 일반 과학수업을 한국형 UDL 체크리스트를 활용하여 내용을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다. 첫째, UDL 기반 과학수업이 일반 과학수업보다 더 교육적 효과를 보여주었다. 하지만 UDL에 관한 편견과 오해가 있었다. 테크놀로지를 사용하는 것 자체가 UDL이라는 것과 UDL를 적용하면, UDL을 하고 있다고 생각하는 것이다. UDL 실행은 설계에서 수업까지 지속해서 이뤄져야 한다. UDL의 원리 혹은 지침이 반영되었다고 하더라도 적절한 교수 방법이 적용되지 않았다면 그것은 UDL 기반수업이라고 할 수 없다. 둘째, UDL 기반 중학교 과학수업에서 학생의 참여이다. UDL 기반 과학수업에서 학생들은 능동적이며 적극적으로 수업에 참여하였다. 일반 과학수업 보다는 수업 참여도가 높았다. 셋째, 분석자료로 사용한 한국형 UDL 체크리스트 문항의 구체화 방안을 찾아보았다. 결국, UDL 기반 과학수업에서 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여는 UDL 원리와 지침을 사용한 과학수업의 학습설계에서 수업까지 실행해야 가능하다고 하겠다.

---

주제어 : 보편적 학습설계, 성공적 실행, 성공적 참여, UDL 원리와 지침, 체크리스트

---

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

\*\* 제 1저자

\*\*\* 교신저자 (njkim@daegu.ac.kr)

\*\*\*\* 공동저자

## 1. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

과학을 배운다는 것은 과학에 대해 아는 것, 과학을 이용하는 것, 해석하는 것 그리고 참여하는 것이다(Hall, Meyer, & Rose, 2012). 따라서 과학수업은 과학적 지식만을 가르치고 얼마나 내용을 암기했는가를 평가하는 수업이 아니다. 적어도 과학적 소양을 함양하고 과학적 호기심의 충족 그리고 탐구 능력 향상을 동시에 추구하는 수업이어야 한다(박종원, 2016; 백남진, 2015). 이러한 맥락에서 과학수업에서 UDL의 도입은 모든 학생의 학습권 보장을 통해 모두를 위한 과학수업을 실현하기 위한 큰 틀을 제공하기 위한 것이다. 보편적 학습설계는 성공적인 통합교육과 학업성취를 위한 하나의 방법으로 미국에서 통합교육과 저 성취, 장애 학생의 학업성취 방법으로 그 효과가 검증되었다(Hall, Meyer, & Rose., 2012; Ralabate., 2016; Rose, & Meyer., 2002; Vislie., 2003). 이 점에서 국내에서 통합교육의 성공적 실행을 위한 방법으로 도입하여 실행되고 있으며(김남진, 김용욱, 우정환, 2016; 박혜린, 2013; 박해준, 2010; 신형석, 2009; 우영미, 2004; 이유라, 2016), 국내에서 보편적 학습설계를 적용한 과학수업의 효과에 관한 실증적 연구들이 꾸준히 진행되었다(권효진, 2012; 유선해, 2010; 이경란, 2014; 조선화, 2011).

이러한 연구들이 정량적 연구를 통해서 교육적 효과를 검증했다면 이 연구는 현 장수업에 직접 참여하고 관찰한 정성적 연구라는 점에서 차이점을 찾을 수 있다. 또한, 수업내용을 촬영하여 교사와 학생의 상호작용 장면을 분석하였다. 그 결과 UDL 기반 과학수업이란 무엇인가를 생각해 볼 수 있다. UDL 원리, 지침, 체크포인트를 고려하여 설계된 수업을 UDL 기반 과학수업이라고 한다면 일반 과학수업과 어떻게 다른가를 증명해야 한다. 또한, UDL 기반 과학수업과 그렇지 않은 과학수업의 차이는 무엇인가. 이러한 근본적인 질문에 답하기 위해서도 UDL 기반 과학수업이 무엇인가를 규명해야 한다.

그렇다면 과학교사가 UDL 원리, 지침, 체크포인트를 기반한 수업을 하였다면, 그것을 UDL 수업이라고 할 수 있느냐는 것이다. UDL 기법들이 만들어지고 있는데 근본적인 논리에 근거해서 이루어져야 하며, 상세한 교수전략과 기법은 교사의 역량에 의존할 수밖에 없다. 교사의 책무성이 강조되는 이유이기도 하다. 형식적 차원의 UDL 기반수업이 아니라 내용적 차원의 UDL 기반수업이 필요하다. 매시간 수업을 준비하는 교사는 “어떻게 하면 재미있고, 알차게 수업을 할 수 있을까?” 그 근본적인 해결책이 있다면 그 방법은 무엇인가에 관한 문제의식을 느끼는 것이 중요하다. 교실에서 모든 학생이 능력을 향상할 수 있도록 하기 위해서는 학생 특성에 맞게

목표를 설정하고 다양한 자료를 제공하고 행동과 표현을 자유롭게 할 기회를 만들어 주어야 한다.

따라서 모든 학생을 위한 수업은 UDL이 추구하는 수업이다. 우리 사회는 급격하게 다문화사회로 변화되었다. 이주노동자, 탈북이주민, 결혼이주민 등 다양한 인종과 가치가 혼합된 다문화사회가 되었다. 이주민의 자녀들이 학교에서 수업을 정상적으로 듣기 위해서는 언어습득과 문화이해가 우선 요구된다. 언어소통이 어렵고 단어 이해력이 떨어지면 학습효과를 기대하기 어렵다. 이를 위하여 교사는 학생들이 자유롭게 참여하여 자기 생각을 주저 없이 표현하고 행동할 수 있도록 학생의 특성을 고려하여 학습을 도울 수 있는 각종 자료를 제공하여야 한다.

우리에게 UDL 수업은 너무나 익숙한 용어가 되었다. 이제 UDL 기반 과학수업의 효과 검증보다는 UDL 기반수업이 어떻게 진행되고 있는가를 알기 위하여 교사와 학생을 검증할 수밖에 없다. 교사는 UDL 원리, 지침을 이미 알고 있지만, 아는 것 차원을 떠나서 어떻게 수업환경에서 제공하고 있는가가 중요하다. 아무리 좋은 교수 전략과 기법들을 알고 있어도 교사의 역량이 따라주지 못하다면 성공적인 실행은 불가능하다. 교사는 매 교실 맥락에서 학생들의 특성에 맞게 UDL 원리를 적용하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 학생의 장단점과 특성을 고려하여 개별 학생에게 필요한 것이 무엇인지를 우선 파악하고 그 학생에 적합한 목표설정과 교육자원을 제공할 수 있어야 한다. 그렇지 않으면 모든 학생의 학업 능력을 향상하는 것은 어렵다.

그렇다면 UDL 기반 과학수업과 일반 과학수업의 차이는 무엇인가. 그 차이는 학습설계에서부터 수업까지 UDL 원리와 지침을 사용하였는가에 있다(Hall, Mayer & Rose., 2012). 교사는 학생의 특성을 고려하여 학습에 필요한 자료를 제공하고 학습 과정상의 문제를 제거하는 데 도움을 줄 수 있어야 한다. UDL 기반 과학수업은 K-PAL(Korean-Planning for All Learner)을 적용하여 학생들의 특성을 고려하여 세 단계의 목표를 설정하여 맞춤형으로 설계된 수업을 말한다. 학생의 인지적, 정서적, 신체적 측면에서의 장단점, 장애물 등을 고려하여야 한다. 학생의 특성에 따라 처방된 학습설계를 고려하는 것이 학생의 수업 참여도를 높이는 일이다. 그뿐만 아니라 한국형 UDL 체크리스트 문항의 구체화 방안을 제시할 필요가 있다.

이 연구의 목적은 보편적 학습설계 기반 중학교 과학수업과 일반 과학수업의 차이를 알아보고, UDL 기반 과학수업에서 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여를 탐구하는 것이다. 또한, 보편적 학습설계를 과학수업에 적용하여 수업참여에 어려움을 겪고 있는 학생에게 학습장애를 제거하고 수업 참여도를 높이는 데 있다.

## 2. 연구문제

이 연구의 필요성과 목적에 따라 설정된 연구문제는 다음과 같다. 우선, 보편적 학습설계 기반 과학수업과 일반 과학수업을 비교하기 위해 세 개의 연구문제를 구체화하였다. 첫째, 보편적 학습설계 기반 과학수업과 일반 과학수업에서 교사의 실행은 어떤 차이가 있는가? 둘째, 보편적 학습설계 기반 과학수업과 일반 과학수업에서 학생의 참여는 어떤 차이가 있는가? 셋째, 한국형 UDL 체크리스트의 구체화 방안은 무엇인가?

## II. 연구방법

### 1. 연구 참여자

이 연구는 UDL 기반 과학수업과 일반 과학수업의 비교를 통해서 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여를 알아보는 것이다. 이를 위한 연구방법은 UDL 기반 과학수업(중학교 2개 학급)과 일반 과학수업(중학교 2개 학급)을 관찰하고 분석하는 것이다. 분석을 위하여 3명의 전문가를 연구 참여자로 선정하였다. 이들은 연구 목적에 맞게 목적 표집 방법을 활용하여 선정하였다. 3명의 전문가는 보편적 학습설계에 관한 3년 이상의 연구와 교육을 하였고, 현재 관련 연구를 수행하고 있다. 특히 3명의 전문가는 전공영역이 각각 다르다. 하지만 보편적 학습설계를 자신의 전공 분야에 적용하여 오랫동안 연구했다는 점에서 과학수업을 분석하는 데 교차 검증이 가능하고 보편성을 확보하는 데 유리하다고 하겠다. 그뿐만 아니라 이들은 보편적 학습설계 기반수업의 분석을 통한 효과 검증에서 다년간의 교육과 연구경력으로 관련 학회에서 전문성을 인정받고 있다. 질적 연구에서 연구대상의 선정은 일반화가 가능한 사례 수에 얽매이지 않고 연구 주제에 접근할 수 있는 가장 적절한 사례를 찾는 것이다(Goetz & LeCompte, 1984). 연구에 참여한 전문가의 개인적인 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구 참여자 정보

번호	연구 참여자	성별	교육경력	학력
1	전문가 A	남	특수교육 전공자, 교육경력 16년, UDL 관련 교육과 연구 경험 3년 이상	박사(특수교육)
2	전문가 B	남	생물교육 전공자, 교육경력 8년 UDL 기반 과학수업 연구와 교육경험 3년 이상	박사(생물교육)
3	전문가 C	남	체육교육 전공자, 교육경력 19년, UDL 관련 연구와 교육경험 3년 이상	박사(체육교육)

## 2. 연구 도구

이 연구는 2018년 11월 5일부터 11월 9일까지 지방의 한 중학교 UDL 기반 과학수업(2개 학급)과 일반 과학수업(2개 학급)을 참여관찰하고 촬영된 수업내용을 3인의 전문가가 분석하였다. 연구 도구는 김남진과 김용욱(2017)이 개발한 한국형 UDL 체크리스트(관찰자용)이다. 이 UDL 체크리스트는 UDL 3가지 원리와 9가지 지침을 적용한 36문항으로 구성되어 있다. 한국형 UDL 체크리스트는 <표 2>와 같다.

<표 2> 한국형 UDL 체크리스트

1	<p><b>정보 또는 강조를 위해 색깔을 사용하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 파워포인트 제작시 강조하고자 개념 혹은 내용은 색깔을 사용하여 강조</li> <li>· 판서시 색분필 사용(혹은 별표, 밑줄긋기 등 사용 포함)</li> </ul> <p>☛ <b>【시각장애】 시각장애학생을 위한 대안을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 충분한 언어적 설명을 동시에 제공하기</li> <li>· 개념을 보여주는 핵심 시각자료들을 촉각 유사체로 제공</li> <li>· 시각적으로 제시된 핵심 개념을 청각적 정보로 제공</li> </ul>
2	<p><b>정보 또는 강조를 위해 인쇄자료의 서체에 변화를 주는가?</b></p> <p>☛ <b>【시각장애】 시각장애학생을 위한 대안을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 저시력학생들의 가독성을 증가시키기 위해 고딕체(견고딕) 혹은 신명조체 사용</li> </ul>
3	<p><b>학습자들의 학습속도 및 정도의 차이를 고려하여 말과 소리의 크기, 속도를 다양하게 하는가?</b></p> <p>☛ <b>【청각장애】 청각장애학생을 위한 대안을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 강조 및 운율을 나타내기 위한 유사한 시각적 매체 사용(예: 이모티콘, 상징, 그림 등)</li> <li>· 비디오나 청각적 자료의 대본 제공</li> <li>· 음악이나 소리의 악보 제공</li> <li>· 수화서비스 제공</li> </ul>
4	<p><b>텍스트, 그림, 그래프, 표와 같은 시각적 자료의 크기를 적절하게 조정하여 제시하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 맨 뒤쪽에 위치한 학생도 충분히 인식할 수 있는 크기로 제시</li> <li>· 시력이 좋지 않은 학생도 충분히 볼 수 있는 크기로 제시</li> <li>· 그래프 혹은 표와 함께 제시되는 텍스트를 충분히 인식할 수 있는 크기로 조정</li> </ul> <p>☛ <b>【시각장애】 시각장애학생을 위한 대안을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 저시력학생들을 위해 인쇄물의 텍스트 크기를 최소 16포인트 이상으로 제시</li> <li>· 인쇄물의 줄간격을 1.5배 이상으로 적절하게 조절</li> <li>· 텍스트(점자 포함)나 구화로 이미지, 그래픽, 비디오 등의 내용 묘사</li> <li>· 확대교과서 혹은 점자교과서 제공</li> </ul>

<표 2> 한국형 UDL 체크리스트 (계속)

5	<p><b>단어, 상징에 대한 명확한 이해를 돕기 위해 본문 내 익숙하지 않은 표현에 대해서는 충분한 설명을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 관용구, 학술용어, 비유적 언어, 수학적 용어, 특정 분야의 용어, 고어, 구어적 표현 및 방언 등에 대한 충분한 설명 제공</li> <li>· 이해를 돕기 위한 다양한 사례 제공</li> </ul>
6	<p><b>핵심 용어(수식, 기호 포함)에 대한 명확한 표기법을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 칠판에 정자로 판서</li> <li>· 낱말카드, 플래시 카드 제시</li> </ul>
7	<p><b>용어의 개념 혹은 내용을 명확히 하기 위한 지원을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사진, 비디오 등과 같은 시각적이고 비언어적인 지원 추가 제공</li> <li>· 다문화가정학생의 모국어를 이용한 설명</li> <li>· 청각장애학생을 위한 수화 제공</li> </ul>
8	<p><b>본문에 제시된 내용의 의미를 명확히 하기 위해 삽화, 수식, 지도, 도표 등을 이용하는가?</b></p>
9	<p><b>수업 내용과 사전지식을 연결시키거나 사전지식을 활성화하는 식의 수업을 진행하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 이전 차시 학습내용 확인을 위한 자료제시, 선수학습 내용에 대한 질문 등</li> </ul>
10	<p><b>텍스트, 그래프, 도표, 공식 등에서 중요한 요소들을 강조하는가?</b></p>
11	<p><b>학습활동의 시작과 끝을 명확히 제시해 주는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 해당 차시 수업 내 학습활동별로 명확한 단서 제공 후 수업 전개</li> <li>· “지금까지 ~했고, 지금부터는~하도록 하겠습니다.” 와 같은 언어적 단서 제공</li> </ul>
12	<p><b>복습, 연습 기회를 충분히 제공하는가?</b></p>
13	<p><b>신체적 표현 방식에 대한 다양한 선택을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 응답방식을 쓰기, 신체적으로 표현하기 외에 말하기, 수화, 그림(상징)으로 표현해도 가능함을 알고 이를 허용</li> <li>· 팬이나 연필을 이용하여 필기하는데 어려움이 있는 학생들을 위한 대안 제시</li> <li>· 컴퓨터를 조작하는 것에 대한 대안 제시</li> <li>· 신체적 표현을 보완, 대체하기 위한 각종 보조공학 기기 활용</li> </ul>
14	<p><b>학습자의 신체적 표현 부담을 최소화하기 위해 물리적 환경을 조정하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체가 왜소한 혹은 신체적 표현이 어려운 학습자들의 좌석을 앞으로 배치하여 발표를 위한 신체적 수고 혹은 움직임 최소화하기</li> <li>· 화장실 가기 등 공간적 이동이 편리한 곳에 좌석을 배치하여 표현 부담 줄이기</li> <li>· 모동활동시 신체적 표현에 따른 수고를 덜 수 있도록 학습시간 거리 좁혀주기</li> </ul>
15	<p><b>학생의 개별 특성에 맞춰 학생들이 교구를 조작할 수 있는 시간, 범위 등을 다르게 적용시키는가?</b></p>
16	<p><b>신체를 활용한 자료탐색, 자료 수집 방법에 대한 다양한 선택을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 서책을 대신하여 컴퓨터(인터넷)를 이용한 추가적 자료 탐색 및 수집</li> <li>· 기록에 의한 자료 수집을 대신한 사진 촬영을 통한 자료수집</li> <li>· 음성인식기능을 이용한 자료수집</li> <li>· 자료 수집을 위한 각종 보조공학 기기 활용</li> </ul>
17	<p><b>학습자 자신에게 적합한 매체를 활용하여 의사를 표현할 수 있도록 해주는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 텍스트, 언어, 그림, 삽화, 디자인, 영화, 음악, 춤/음직임, 시각적 자료, 구체물, 비디오 같은 다양한 매체 중 자신이 선호하는 매체를 선택 하고 이를 통해 자신의 생각을 표현할 수 있도록 허용</li> </ul>
18	<p><b>교사가 제시한, 교과서에 제시된 문제해결 방식이 아닌 학생의 독창적인 문제해결 방식을 수용하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생이 자신의 관점을 자유롭게 표현할 기회 제공</li> <li>· 학생들이 제안한 다양한 전략을 수용, 비교 기회 제공</li> </ul>
19	<p><b>작품의 구성과 제작을 위해 다양한 도구를 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 관련 교구 혹은 도구 등 제공</li> <li>· 관련 어플리케이션 제공 혹은 이용 승인</li> </ul>
20	<p><b>연습 혹은 수행과정 중 개인에게 피드백을 제공하는 멘토로서의 역할을 수행하고 있는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 개인에게 알맞은 피드백을 제공하여 이해할 수 있도록 함.</li> <li>· 동기부여 방법, 지도방법, 피드백 방법이 다양함.</li> </ul>
21	<p><b>학생들에게 수업목표, 목적 등을 명확히 인식시키기 위한 지원을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 칠판에 목표, 목적, 스케줄 등을 게시하고 지속적으로 볼 수 있게 함.</li> <li>· 수업 중 목표, 목적, 스케줄 등을 상기시키기 위한 언급이 이루어짐.</li> <li>· 학생들의 목표 달성을 지원하기 위한 안내 지침과 체크리스트 등 제공</li> <li>· 부적절한 예: 수업의 도입부에서 수업목표, 목적, 스케줄 등을 간략히 한 번만 제시하고 끝내는 경우</li> </ul>
22	<p><b>학생에게 문제 해결을 위해 계획하고 적용하고자 하는 전략에 대한 설명 기회를 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 주어진 문제를 해결하기 위한 학생의 전략에 대해 설명하게 하고 피드백 제공하기</li> <li>· 적용시키고자 하는 문제 해결 과정을 소리내어 설명하게 하고 피드백 제공하기</li> </ul>

<표 2> 한국형 UDL 체크리스트 (계속)

23	<p><b>정보를 조직하고 수집하는 데 필요한 그래픽 조직자(도식) 혹은 이를 포함한 유인물을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>문제해결에 필요한 정보가 조직화된 참고자료 제공</li> <li>정보를 조직화하는데 유용하도록 주요 내용이 도식화된 유인을 제공</li> </ul>
24	<p><b>항상에 대한 질과 완성도에 대한 자기점검을 지도하기 위한 지침을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>평가를 위한 체크리스트, 점수 기준표 등의 제시 포함</li> </ul>
25	<p><b>다음에 대한 선택권들을 제시함으로써 재량권, 자율권, 보상의 정도를 달리하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>난이도별 도전 과제 제시, 선택</li> <li>과제해결이 제공할 수 있는 보상에 대한 제시, 선택</li> <li>하위 요소 작업을 완성하는 데 걸리는 시간이나 순서에 대한 제시, 선택</li> </ul>
26	<p><b>활발한 참여와 탐색, 실험 기회를 제공하는가?</b></p>
27	<p><b>학습내용(경험)과 실생활을 관련짓기 위한 과정이 포함되어 있는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>관련 뉴스 제시하기</li> <li>일상생활에서 관찰되는 현상 제시하기</li> <li>실생활에서의 적용 방법 제시하기</li> <li>학습내용과 실제 사회현상과의 차이 설명하기</li> </ul>
28	<p><b>주의를 분산시키거나 불안을 유발할 수 있는 요소들을 최소화함으로써 많은 학생들의 수업참여를 유도하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>학생의 의견, 행동에 대한 교사의 수용적 태도</li> <li>학생 개인의 과거 실패 경험을 언급하지 않기</li> <li>시간표, 일과표 등의 게시를 통해 하루 일과를 예측할 수 있도록 하기</li> <li>다양한 학생들에게 동등한 참여기회 제공</li> <li>주의집중을 위해 소음원 차단하기 혹은 최소화하기</li> </ul>
29	<p><b>학습자들이 목표를 분명하게 인식할 수 있도록 학습목표를 구체적으로 설명해 주거나 다시 말하도록 요구하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>학습목표를 명확하게 제시하고 이해를 돕기 위한 충분한 설명하기</li> <li>학생들의 학습목표 읽기</li> <li>학생들의 학습목표 이해 여부를 파악하기 위한 질문하기</li> </ul>
30	<p><b>해당 수업시간 내 학습활동이 완료될 수 있는 범위 안에서 개별 학생(혹은 모둠별)의 수준에 맞춰 과제의 어려움이나 복잡성의 정도를 달리하는가?</b></p>
31	<p><b>친구들 간 상호작용과 도와주는 기회를 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>학습자들에게 도움이 필요할 때 언제, 어떻게 또래친구나 선생님께 도움을 요청해야 하는지를 알려주는 활동 포함</li> <li>도래교수, 협동학습 등 실시</li> </ul>
32	<p><b>학습 성과에 대해 다른 학생들과 비교하기 보다는 노력과 향상, 목표에 도달하는 것을 강조하는 피드백을 자주, 제때에, 명확히 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>긍정적 화법으로 전달</li> </ul>
33	<p><b>학습동기를 최적화하기 위한 기대와 믿음을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>학습자 본인이 실질적으로 도달할 수 있는 성과(목표)에 대해 질문하기</li> <li>학습자들이 실질적으로 도달할 수 있는 목표 설정하기</li> <li>학습자가 자신에게 적합한 목표를 설정하는 과정에 학습자의 장점과 단점을 고려할 수 있도록 멘토로서의 역할 수행하기</li> <li>설정한 목표에 도달하기 위한 과정 중 진행상황을 묻고 조언하기</li> <li>목표 달성을 위한 학습자의 노력 격려하기</li> </ul>
34	<p><b>자기관리를 위한 모델, 비계, 피드백 등을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>두려움 조절 혹은 좌절 극복 방법 설명 및 보여주기</li> <li>적절한 감정 표출 방법 설명 및 보여주기</li> <li>자기관리 기술관련 실제 상황이 담긴 동영상 보여주기</li> <li>적성을 평가하고 구체적인 공포증 알맞게 다루기(“나는 수학을 못해” 보다는 “내가 노력하는 분야를 잘하기 위해서는 어떻게 해야 할까?”와 같은 방식으로 생각하기 등을 제안)</li> </ul>
35	<p><b>학습자 본인의 행동에 변화가 있는지를 살펴보기 위한 도구나 차트 등을 제공하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>학습자 스스로가 본인의 행동 유형 및 정보를 수집할 수 있는 도구나 차트 등을 제공</li> <li>(문제)행동의 빈도를 스스로 기록할 수 있는 기록지 제공</li> </ul>
36	<p><b>학습자가 자신의 현재 학습상황에 대한 피드백을 받을 수 있도록 하거나, 이를 파악할 수 있는 차트, 템플릿 등의 대안적 방법을 지원하는가?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>모르는 사항에 대해서는 질문하도록 함.</li> <li>학습자의 이해 정도를 파악할 수 있는 질문지 제공(차시별 형성평가 포함)</li> <li>학습활동별, 학습단계별 목표를 체크할 수 있도록 하는 차트 혹은 템플릿 제공</li> </ul>

※출처: 김남진, 김용욱, 2017.

48 특수교육 저널: 이론과 실천(제20권 제1호)

대단원	VI 일과 에너지 전환	중단원	2. 역학적 에너지 전환과 보존		
소단원	02. 운동에너지	학습주제	운동에너지와 운동에너지의 크기		
학습차시	7/15	수업모형	UDL 기반 순환학습 모형		
학습 목표	운동에너지를 설명하고, 운동에너지를 계산할 수 있다.				
	일부 학생(F[D])	운동에너지의 정의와 공식을 말할 수 있고, 운동에너지의 계산 문제를 설명할 수 있다.			
	모든 학생(A)	운동에너지의 정의와 공식을 말할 수 있다.			
	대부분 학생(S)	운동에너지의 정의를 말할 수 있다.			
교수 방법	모둠 학습				
수업 자료 (교수매체)	📄 필판, 📖 교과서, 🖥️ PPT, 🎤 활동지, 🎵 LG사이언스랜드 제공 일과 에너지 노래, 🎧 운동 에너지 측정 실험 동영상, 공통 활동 : 🖨️ 그림카드 4장, 📏 평가지		UDL 원리 B : 표상 A : 행동과 표현 S : 참여		
수업과정 (분)	학습과정	학습활동 및 내용	유의사항(※)	수업매체	
도입 (15분)	▶ 전시 학습 확인	○ PPT로 이전 소단원 학습 내용을 제시하여 준 후 발문을 통해 관련 개념을 확인한다( B ). • 일과 에너지 전환 관계를 정리한다.		🖥️ 📄	
	▶ 학습 목표 제시	○ PPT와 필판 판서를 통해 제시한 학습 목표를 확인한다( B ). • 학습자들이 학습목표를 분명하게 인식할 수 있도록 학습목표를 구체적으로 설명하고 이해여부를 파악하는 발문을 한다( B ). ○ PPT와 필판 판서를 통해 제시한 학습 스케줄을 확인한다( B ).	※ 필판에 판서한 학습목표와 학습 스케줄을 학생들이 지속적으로 볼 수 있도록 지우지 않는다( A ).	🖥️ 📄 📄 📄	
	▶ 배경지식 만들기 (대집단학습)	○ 일과 에너지 승을 불러보게 한 후, 운동에너지가 무엇인지 발표하게 한다( B ). ○ 경차와 중형차 그리고 느리게 진행하는 자동차와 빠르게 진행하는 자동차 끼리 부딪히는 상황을 그림으로 보여준 후( R ), 어느 차가 더 많이 파손되는지 생각하여 발표하게 한다( B ).		🖥️ 📄 🎵	
전개 (25분)	탐색 (12분)	▶ 탐구활동 (소집단모둠학습)	○ 도움이 필요할 때 언제, 어떻게 친구나 선생님께 도움을 요청하는지 알려준다( B ). ○ 학생들에게 설명을 시킬 때는 그림그리기 또는 말로 표현하기 등과 같이 다양한 방법을 사용하도록 한다( A ). ■ [생각해보기 1] 그림으로 다음과 같은 상황을 제시한 후( B ), 질량이 다른 구슬이 나무 도막과 부딪혔을 때 나무 도막의 이동 거리와 속력이 다른 구슬이 나무 도막과 부딪혔을 때 나무 도막의 이동 거리를 예상해보고, 예시 그래프 중 제시한 상황에 맞는 그래프 찾아보기( B ) ■ [생각해보기 2] 운동 에너지의 크기 ○ 무게가 다른 수레와 속도가 다른 수레가 나무도막을 밀어주는 실험 동영상에서 보여주는 실험결과를 그래프로 표현해보기 ① 무게가 다른 수레가 나무도막을 밀어주는 실험결과를 그래프로 그려 본다. ② 속도가 다른 수레가 나무도막을 밀어주는 실험결과를 그래프로 그려 본다.	※ 주어진 문제 상황에 대한 답을 유도할 수 있는 질문을 먼저 생각해 보게 하여 확장된 사고를 할 수 있도록 지도한다. ※ 모든 학생들이 탐구 활동 및 발표에 참여할 수 있도록 지도한다.	🖥️ 📄 📄 📄
	개념 도입 (8분)	▶ 개념 학습 (대집단학습)	■ PPT로 관련 그림과 내용을 제시한 후 관련 개념을 설명한다( B ). ○ 운동에너지가 무엇인지 설명한다. ○ 운동에너지의 크기에 영향을 주는 요소를 설명한다. ○ 구슬의 운동에너지가 나무 도막을 미는 일로 전환되었으며, 운동에너지가 클수록 나무 도막의 이동 거리가 길어짐을 설명한다. ○ 구슬의 운동에너지는 질량에 비례하고 속력의 제곱에 비례함을 설명한다. ○ 운동에너지와 질량의 관계, 운동에너지와 속력의 관계 그래프를 설명한다. ○ 운동에너지의 크기를 계산하는 방법을 설명한다. ○ 예제문제를 같이 풀어본다.	※ 배경지식 만들기 활동을 통해 알아본 경차와 대형차 그리고 빠른 속도의 자동차와 느린 속도의 자동차 간 사고 시 피해량과 연계하여 운동 에너지 개념을 설명한다.	🖥️ 📄 📄
	개념 적용 (5분)	▶ 생활속에서 일과 에너지 찾기	■ [공통 활동] 스피드 퀴즈 - 생활 주변에서 운동에너지와 운동에너지를 크게 하는 방법은? • 문제 출제자에게는 필판에 그림을 그리기, 동작으로 나타내기 등과 같이 선택권을 제공한다( A, B ). • 학생들이 문제출제 방법과 답을 말하는 것을 모르는 것으로 인하여 많은 시간이 소요될 수 있으므로 선생님 예제문제를 가지고 시범을 보인 후 퀴즈를 시작한다( B ). • 문제 : 야구, 물수제비, 볼링, 자동차.		🖥️ 📄
마무리 (5분)	▶ 학습과정 점검 ▶ 형성평가 (대집단학습) ▶ 차시 예고	■ '오늘 배우면서'에 표기하여 스스로 학습과정을 점검하기( B ). ■ PPT로 관련 그림과 내용을 제시한 후 이번 차시 학습 내용 평가( B ) • [개념확인] 완성하기 및 정답 확인 : 빈칸채우기, 같은 그림과 단어 연결하기, 간단하게 서술하는 형태의 문제 정답을 확인한다. ■ PPT를 통해 위치에너지에 대한 내용을 그림과 문자로 안내한다( B ).	※ 빈칸 채우기, 같은 그림과 단어 연결하기, 간단하게 서술하는 형태의 문제 정답을 확인한다.	🖥️ 📄 📄	

<그림 1> UDL 기반 과학수업 프로그램



### 3. 자료 분석

분석내용은 중학교 과학교과서 대단원 VI. 일과 에너지 전환으로 중단원 2. 역학적 에너지 전환과 보존에 관한 수업에 참여하여 평가한 체크리스트와 면담내용이다. UDL 기반 과학수업 프로그램은 <그림 1>과 같다. 실험군 2개 학급은 UDL 기반 과학수업을 진행하였고, 대조군 2개 학급은 UDL 수업이 아니라 일반 과학수업을 진행하였다. 자료 분석은 UDL 전문가 3인이 수업관찰 한 한국형 UDL 체크리스트와 이들과의 면담내용을 중심으로 하였다. 연구자는 연구 참여자들에게 연구 목적과 면담내용 및 방법 등에 관하여 구체적으로 설명하였다. 연구 참여자와 면담한 자료는 연구 목적만으로 사용한다고 설명하였고 이들에게 동의를 얻어 스마트폰을 이용하여 녹음하였다. 녹음된 내용은 전사하였다. 전사된 내용을 확인하고 전사된 내용을 반복적으로 읽으면서 의미를 분류화하였다.

### 4. 연구의 신뢰도

이 연구는 연구의 신뢰도 높이기 위하여 몇 가지를 전제하고 연구를 하였다. 우선, 관찰자용 체크리스트 결과물을 수집하여 그 내용을 분석하고 3명의 전문가가 교차 검증하였다. 내용이 차이가 발견될 경우 연구 참여가 간의 논의를 통하여 객관적인 평가가 될 수 있도록 하였다. 그뿐만 아니라 연구 참여자에게 최종 전사본을 메일로 발송하여 잘못 전사된 부분이 있는지 또는 삭제되어야 할 사항이 있는지를 최종 검토하였다. 그리고 동료평가를 하여 연구결과의 문제가 없는지를 다시 확인하는 과정을 거쳐서 최종 수정과 보완을 하였다.

## III. 보편적 학습설계 기반 과학수업의 교육적 효과: 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여

이 장에서는 보편적 학습설계 기반 과학수업을 알아보았다. 이를 위하여 과학교사의 UDL 기반 과학수업의 성공적 실행과 학생들이 수업에 성공적으로 참여하는 모습에 집중하였다. 과학교사의 성공적 실행은 UDL 원리와 지침을 활용한 수업에서 확인할 수 있었다. 학생들의 성공적 참여는 학생들의 수업 태도 변화를 관찰하여 파악하였다.

## 1. UDL 기반 중학교 과학수업에서 성공적인 교사의 실행

### 1) 일반 과학수업

UDL을 적용하지 않은 일반 학급의 과학수업은 학생과 교사의 상호작용이 없이 45분 동안 교사의 일방적인 강의로 수업이 진행되었다. 학생의 능동적 참여와 과학적 호기심을 갖는 학생을 찾아보기 어려웠다. 심지어 무관심한 학생은 책상에 엎드려 잠을 청하는 학생이 있는가 하면, 장난으로 지루함을 쫓는 학생도 목격할 수 있었다. 교실 뒤에서 촬영하고 있는 상황에도 수업에 집중하지 못하는 학생이 있다는 것은 평일의 수업 분위기를 짐작할 수 있었다. 교사는 학생들의 수업 참여도를 높이기 위해서 교과서 원문을 PDF 파일 형태로 제작하여 칠판에 제시하고 밑줄을 그리면서 수업을 하였다. 이외에도 교사는 여러 색깔의 펜으로 칠판에 중요내용에 표시하기도 하였다. 교사는 파워포인트를 많이 사용하는 특성을 보였다. 대략 6년의 교사경험을 가지고 있기에 자신만의 교수전략을 가지고 있다고 하겠다.

하지만 지식을 일방적으로 전달하는 수업일 뿐 학생의 과학적 호기심과 탐구 능력을 계발하지는 못하였다. 가장 큰 문제는 일부 학생들은 집중하여 수업에 참여하고 있지만 반대로 수업에 집중하지 못하고 방관적인 자세를 일관하는 학생도 있었다. 심지어는 책상에 엎드려 잠을 청하고 있는 학생도 발견되었다. 학생들은 과학수업은 어렵고 재미없다는(김효남, 2001) 편견과 오해는 선행연구와 일치한다. 익숙하지 않은 과학용어에 당황하는 학생의 모습을 관찰할 수 있었다. 그런데도 교사는 자신의 수업경험을 바탕으로 지식을 전달하였다. 열정적으로 자신이 알고 있는 지식을 중점적으로 가르치며 지식 전달의 목적을 충실하게 실행하고 있었다. 학습을 따라가지 못하는 학생에 대한 배려는 없었다. 진도를 중요하게 생각하여 진도를 맞추려고 노력하는 모습을 볼 수 있었다. 다음은 전문가 3인의 분석내용이다.

교사의 UDL 기반 과학수업을 한국형 UDL 체크리스트 관찰형으로 체크 했어요, UDL 원리 3개와 지침 9개 36분항으로 구성된 조사 문항에서 대부분 실행하지 않고 있다는 것을 알 수 있어요, 수업이 교사와 학생의 상호작용이 없을 뿐만 아니라 교사의 일방적인 강의식 수업으로 학생들이 지루해하고 집중력이 떨어지는 것을 관찰할 수 있어요, 학생 개별적 특성을 고려하지 않았고 수업 관련 자료도 충분하게 학생들에게 제공되지 않았네요, 다만 진도에 맞춰 수업을 진행하고 있다는 인상이 강했어요, (전문가 A)

수업을 관찰해보면, 한국형 UDL 36개 체크리스트 항목에 일치하는 것보다는 해당하지 않는 것들이 너무나 많아요, 그동안 중학교 과학수업은 과학적 소양, 과학적 호기심, 탐구 능력 함양이라는 과학교육 목표와도 동떨어져 있어요, 교사의 개념

중심 강의는 학생이 이해하지 못해 어려움을 겪는 것을 볼 수 있어요, 교사와 학생의 상호작용이 필요하다는 것을 확인했어요, (전문가 B)

교사의 과학적 지식과 열정적 강의를 인정할 수 있어요, 하지만 학생의 수업 참여도와 집중하는 데는 실패하고 있다는 것을 알 수 있어요, 일부 학생만 집중하여 수업을 듣고 나머지 학생은 수업에 관한 관심이 떨어져 집중력이 떨어지는 것을 알 수 있어요, 적어도 과학수업은 학급 전체 학생의 지적 만족도를 높이지는 못하고 있다는 것과 학습 진도를 무시하지 못하기 때문에 학생의 이해도와 관련 없이 진도를 나가는 것을 볼 수 있어요, (전문가 C)

앞에서 전문가 3인의 분석내용을 개괄적으로 알아보았다. 관찰된 교사는 과학수업에 관한 열정과 수업 진도 중심으로 수업하는 것은 인정할 만하다. 교사경력이 6년으로 의욕을 앞서나 진도에 맞춰 수업하다 보니까 교사중심의 강의를 할 수밖에 없다고 할 수 있다. 교사와 학생의 상호작용이 없을뿐더러 획일적인 수업이라는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 일반적 과학수업은 모든 학생의 학업 성취도를 기대하기 어렵다. 학생의 특성과 장단점을 고려하여 호기심, 탐구 정신, 과학적 소양, 관심을 유도하는 것은 어렵다고 하겠다. 이하에서 구체적인 점검 문항에 대하여 알아보았다.

[지침-1]은 인지 방법의 다양한 선택 제공이다. 정보 또는 강조를 위해 인쇄자료의 서체에 변화를 주지 않았다(문항-2). 학습자들의 학습속도 및 정도의 차이를 고려하여 말과 소리의 크기, 속도를 다양하게 하지 않았다(문항-3). 텍스트, 그림, 그래프, 표와 같은 시각적 자료의 크기를 적절하게 조정하여 간헐적 제시하였다(문항-4). [지침-2]는 언어, 수식, 기호의 다양한 선택 제공이다. 핵심 용어(수식, 기호 포함)에 대한 명확한 표기법을 제공하지 않았다. 칠판에 정자로 판서가 이루어지지 않았고 낱말카드, 플래시 카드가 제시되지 않았다(문항-6).

[지침-3]은 수업내용과 사전지식을 연결하거나 사전지식을 활성화하는 식의 수업을 진행하는가이다. 이전 차시 학습 내용 확인을 위한 자료제시, 선수학습 내용에 대한 질문 등을 교사는 사용하지 않았다(문항-9). 학습 활동의 시작과 끝을 명확히 제시해 주지 않았다. 해당 차시 수업 내 학습 활동 별로 명확한 단서, 제공 후 수업을 전개하지 않았다. “지금까지 ~했고, 지금부터는 ~하도록 하겠습니다.” 과 같은 언어적 단서 제공 등이 없었다(문항-11). 복습, 연습 기회를 충분히 제공하는가이다(문항-12). 교사는 (문항-11), (문항-12)를 간헐적으로 행하였다.

[지침-4]는 신체적 표현 방식에 따른 다양한 선택 제공이다. 신체적 표현 방식에 대한 다양한 선택을 제공하지 않았고(문항-13), 학습자의 선택적 표현 부담을 최소화하기 위해 물리적 환경을 조정하지 않았다(문항-14). 그리고 학생의 개별 특성에 맞춰 학생들이 교구를 조작할 수 있는 시간, 범위 등을 다르게 적용하지 않았다

(문항-15). 신체를 활용한 자료검색, 자료수집 방법에 대한 다양한 선택을 제공하지 않았다(문항-16). 서적을 대신하여 컴퓨터(인터넷)를 이용한 추가적 자료탐색 및 수집, 기록에 의한 자료수집을 대신한 사진 촬영을 통한 자료수집, 음성 인식기능을 이용한 자료수집, 자료수집을 위한 각종 보조공학 기기 활용이 적용되지 않았다.

[지침-5]는 표현과 의사소통을 위한 다양한 선택 제공이다. 학습자 자신에게 적합한 매체를 활용하여 의사를 표현할 수 있도록 하지 않았다(문항-17). 교사가 제시한, 교과서에 제시된 문제해결 방식이 아닌 학생의 독창적인 문제해결 방식을 수용하지 않았다[문항-18]. 그리고 작품의 구성과 제작을 위해 다양한 도구를 제공하지 않았다(문항-19). 연습 혹은 수행과정 중 개개인에게 피드백을 제공하는 멘토의 임무를 수행하지 않았다[문항-20].

[지침-6]은 자율적 실행기능에 따른 다양한 선택 제공이다. 학생에게 수업목표, 목적 등을 명확히 인식시키기 위한 지원을 제공하지 않았다(문항-21). 칠판에 목표, 목적, 일정 등을 게시하고 지속해서 볼 수 있게 해야 하는데 그렇지 않았다. 수업 중 목표, 목적, 일정 등을 상기시키기 위한 언급이 이루어지지 않았다. 학생들의 목표 달성을 지원하기 위한 안내 지침과 체크리스트 등을 제공하지 않았다. 수업의 도입부에서 수업목표, 목적, 일정 등을 간략히 한 번만 제시하고 끝냈다. 학생에게 문제해결을 위해 계획 하고자 하는 전략에 대한 설명 기회를 제공하지 않았다(문항-22). 주어진 문제를 해결하기 위한 학생의 전략에 관해 설명하고 피드백을 제공하지 않았다. 적용하는 문제해결 과정을 소리 내어 설명하는 피드백을 제공하지 않았다. 정보를 조직하고 수집하는 데 필요한 그래픽 조직자(도식) 혹은 이를 포함한 유인물을 제공하지 않았다(문항-23). 향상에 대한 질과 완성도에 대한 자기점검을 지도하기 위한 지침을 제공하지 않았다(문항-24).

[지침-7]은 흥미를 돋우는 다양한 선택 제공에 관련한 지침이다. 교사는 선택권들을 제시함으로써 재량권, 자율권, 보상의 정도를 달리하지 않았다(문항-25). 난이도별 도전 과제 제시, 선택 과제해결 시 제공할 수 있는 보상에 대한 제시, 선택, 하위 요소 작업을 완성하는 데 걸리는 시간이나 순서에 대한 제시, 선택이다. 활발한 참여와 탐색, 실험 기회를 제공하지 않았다(문항-26). 주의를 분산시키거나 불안을 유발할 수 있는 요소들을 최소화함으로써 많은 학생의 수업참여를 유도하지 않았다(문항-28). 학생의 의견, 행동에 대한 교사의 수용적 태도, 학생 개인의 과거 실패 경험을 언급하지 않기, 시간표, 일과표 등의 게시를 통해 일과를 예측할 수 있도록 하기, 다양한 학생들에게 동등한 참여기회 제공, 주의집중을 위해 소음원 차단하기 혹은 최소화하기 등이 적용되지 않았다.

[지침-8]은 지속적인 노력과 끈기를 돕는 선택 제공이다. 학습자들이 목표를 분명하게 인식할 수 있도록 학습 목표를 구체적으로 설명해 주거나 다시 말하도록 요구하지 않았다(문항-29). 해당 수업시간 내 학습 활동이 완료될 수 있는 범위 안

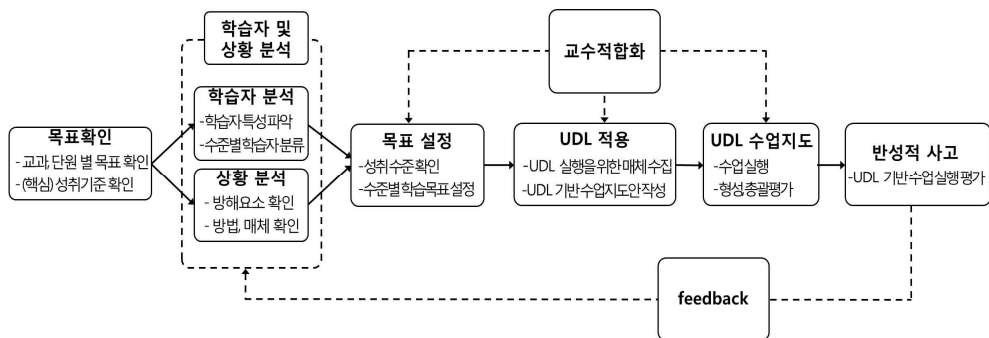
에서 개별 학생(혹은 모둠별)의 수준에 맞춰 과제의 어려움이나 복잡성의 정도를 달리하지 않았다(문항-30). 학습성과에 대해 다른 학생들과 비교하기보다는 노력과 향상, 목표에 도달하는 것을 강조하는 피드백을 자주, 제때에, 명확히 제공하지 않았다. 긍정적 화법으로 전달하지 않았다(문항-32).

[지침-9]는 자기조절 능력을 키우기 위한 선택 제공이다. 학습 동기를 최적화하기 위한 기대와 믿음을 제공하지 않았다(문항-33). 자기 관리를 위한 모델, 비계, 피드백 등을 제공하지 않았다(문항-34). 기준은 두려움 조절 혹은 좌절 극복 방법 설명 및 보여주기, 적절한 감정 표출 방법 설명 및 보여주기, 자리관리 기술 관련 실제 상황이 담긴 동영상 보여주기, 적성을 평가하고 구체적인 공포증 알맞게 다루기 등이다. 이러한 평가 기준에 따라서 수행 여부를 판단할 수 있다. 관찰한 수업에서는 관련 내용이 나타나지 않았다.

교사는 자신의 수업을 성공적 수업이라고 말할 수 있겠지만 관찰자의 위치에서 보면 교사의 열정이 넘치고 있지만 정작 학생들의 수업 참여도를 높이지는 못하였다. 학생에게 중요한 것은 진도를 나가는 것이 아니라 이해를 하는 것이다. 수업에서 중요한 것은 교사와 학생의 상호작용이 있는 수업이다. 교사의 일방적인 수업이 아니라 학생과 소통하는 수업이 최고의 수업이라고 할 수 있다. 교사는 진도에 맞춰 수업하고 있을 뿐 학생 모두의 개별적 학습이 진행되지는 못하였다. 그러므로 교사와 학생이 만족하는 수업이 되기 위해서는 학생과 교사의 소통뿐만 아니라 학생의 참여도를 높일 수 있는 교수 방법의 개발이 요구되어 진다고 할 수 있다.

## 2) UDL 기반 과학수업

UDL 기반 과학수업은 K-PAL에 따라 <그림 2>와 같이 진행되었다. K-PAL 모형은 크게 목표확인, 분석(학습자 및 상황분석), 학습 목표설정, UDL 적용, UDL 수업지도, 반성적 사고의 6단계의 절차로 구성되어 있다.



<그림 2> K-PAL 모형(김남진, 김용욱, 2018)

K-PAL 모형에 따라서 UDL 지침을 이용하여 수업이 진행되었다. 하지만 몇 가지 점에서 UDL에서 벗어나고 있었다. 중학교 과학교사가 UDL 기반 과학수업의 성공적 실행을 위해 요구되는 것은 모든 학생의 학업 성취를 유도할 수 있느냐이다. 모든 학생을 위한 학습설계라고 하는 UDL은 모든 학생의 학업 성취도를 높이는 힘을 가지고 있다. 우선, 과학교사는 UDL의 원리, 지침, 체크포인트에 대한 지식을 가지고 UDL의 원리와 지침을 활용할 수 있어야 한다. 학습 환경과 자유로운 활동과 표현 등 학생의 요구되는 것들을 제시할 수 있어야 한다.

전문가 3인의 분석내용이다. UDL 기반 과학수업 교사는 UDL 원리 및 지침을 사용하여 과학수업을 진행하는 것으로 보인다. 하지만 UDL 원리와 지침을 사용하지 않는 곳이 몇 군데 나타났다. 실험군 집단(2개 반)의 수업을 촬영한 VOD를 분석하였다. 3명의 관찰자 간 분석 일치를 확인할 수 있었다. 그 결과는 다음과 같다. 수업 내용을 분석하면, 교사가 UDL 기반 과학수업에 대한 선입견과 편견을 수업에서 발견할 수 있었다. 그 대표적인 사례가 테크놀로지를 사용하면 무조건 UDL 기반 과학수업이라고 알고 있다는 것이다. 적어도 보편적 학습설계 3가지 원리인 표상과 행동과 표현 그리고 참여를 관련하여 테크놀로지를 활용하는 수업이 UDL 기반 과학수업이라는 것을 인지하지 못한 것 같다. 구체적인 사례는 아래 내용과 같다.

첫째, UDL를 적용하면, UDL을 한다는 것이다. UDL 실행은 설계에서 수업까지 지속해서 행해져야 한다는 것이다. 교사가 수업 전략으로 UDL을 선택했지만 UDL의 원리와 지침에 따라 수업을 하지 않으면 UDL을 실행하지 않은 것이다. 앞서 논의했듯이, 각각의 원리와 지침은 그 뒤에 근거가 있다. 수업을 설계하는 데 지침을 사용하는 것은, 교사가 자신이 생각하기에 유익할 것으로 생각하는 도구, 자원, 전략을 선택하고 있다는 것을 의미한다. 이는 또한 UDL을 실행하는 과정에서 UDL을 의사 결정 프레임 워크로 사용해야 한다는 것이다. UDL을 완전히 실행하려면 다른 프레임 워크, 자원 및 전략과 연계되어야 한다. 만약 교사가 UDL 프레임 워크를 사용하여 수업 전략과 활동을 선택하는 경우, 교사의 접근성이 학습설계 일부임을 확인할 수 있다(Nelson, 2014).

둘째, 우리는 UDL과 관련하여 테크놀로지가 학생들에게 미치는 영향을 무시할 수 없다. 정보 접근성, 창조력, 그리고 테크놀로지와 함께할 수 있는 자연스러운 참여는 학습 환경을 풍요롭게 할 수 있다. UDL에 대해 더 많이 배워 테크놀로지를 사용하면 수업에서 구성 요소를 향상할 수 있는 예시와 제안을 찾을 수 있겠지만, 학생들의 학습성과를 뒷받침할 수 있는 첨단 테크놀로지가 아닌 다른 방법을 찾아내기 위해 협력해야 한다. 그리고 다시, UDL을 적용하는 것에서 UDL을 의사 결정의 프레임워크를 사용하는 것은 우리가 모든 자원을 분석할 수 있는 전략적 필요성을 제시하는 것이다(Nelson, 2014).

실험군(2개 학급) 교사의 수업에서도 테크놀로지를 사용한 수업을 하였지만

UDL 원리와 지침에 따른 수업이라고 할 수 없는 부분이 관찰되었다. 이 같은 문제는 교사의 UDL에 대한 편견과 오해의 결과라고 할 수 있다. 테크놀로지를 사용한다고 모든 수업이 UDL 기반 과학수업이라고 할 수 없다. 이 문제에 관련하여 전문가 3인의 의견을 다음과 같이 들어보았다.

전체적으로 UDL 원리와 지침에 따라 수업이 진행되었다고 할 수 있어요, 하지만 원리 3에 해당하는 참여 부분에서 학습 동기를 유발하고 지속하는 데 어려움이 있다고 생각이 드네요, 참여를 유도하기 위한 릴레이 게임은 적극적으로 참여하는 학생이 있는 반면에 소극적, 수동적으로 참여하는 학생도 있었어요, (전문가 A)

교사는 테크놀로지를 많이 사용하였네요, 수업을 쉽게 이해시키기 위해서 수업 관련 영상을 준비해서 보여주었어요, 하지만 UDL 원리와 지침과 관련이 없다는 생각을 할 수 있어요, 미디어를 보여준다고 UDL 기반 과학수업이라고 할 수 없기 때문이에요, (전문가 B)

교사는 UDL 원리와 지침을 활용하여 UDL 설계에서 수업까지 진행했어요, 교사는 UDL 제 1원리 다양한 표상을 제공하기 위해 수업과 관련된 다양한 자료를 학생들에게 제공했어요, 그리고 UDL 제 2원리 표현과 행동을 위해 학생과 교사가 상호 작용하는 방법을 사용했어요, 그리고 제 3원리 참여를 유도하기 위해 릴레이 게임을 하도록 하였어요, (전문가 C)

결국, UDL과 테크놀로지의 융합하여 사용하지 않는다면 그것은 UDL 수업이라고 할 수 없다. 이러한 사실을 고려하여 수업에서 활용할 수 있어야 한다. 테크놀로지는 UDL과 함께 사용되어야 학생들이 과학수업에서 배우고 성장할 때 포괄적이고 지원적인 환경을 제공할 수 있다. 학생들의 사고, 말하기, 그리고 과학 공부에서 발전은 다양한 형태의 표상, 학생의 행동과 표현, 참여의 UDL 원리를 고려함으로써 촉진될 수 있다(김남진, 김용욱 역, 2018). 따라서 UDL 기반 과학수업에서 교사의 성공적 실행은 교사의 UDL 원리와 지침을 학습설계에서 수업까지 실행했는가에 달려있다. 설계에서 UDL를 적용하고도 수업에서 실행하지 않는다면 그것은 UDL 기반 과학수업이 아니다. 따라서 과학교육의 궁극적 목적을 실행하는 차원에서 일반 과학수업보다는 UDL 과학수업이 더 효과적이라는 것을 알 수 있었다.

## 2. UDL 기반 과학수업에서 학생의 참여

UDL 기반 과학수업을 실행하는 중학교 실험군 집단 2개 학급과 일반 과학수업을 진행한 대조군 집단 2개 학급 수업을 참여하여 관찰하고, 촬영을 통하여 학생들의 참여도를 확인할 수 있었다. UDL을 적용하지 않은 학급의 학생 중에는 수업에 참여하지 못하는 학생이 있었다. 일부 학생은 책상에 엎드려 수업에 참여하지 않고 방관자적 태도를 보여주었다. 그 주된 이유는 과학에 관한 지적 호기심을 찾지 못하고 지루한 과목으로 인식하고 있기 때문이다. 반면에 UDL 기반 과학수업을 진행한 2개 학급에서 책상에 엎드려 수업에 참여하지 않는 학생은 찾아보기 어려웠다. 학생들이 수업에 집중하는 이유는 과학교사의 동기유발과 집중할 수 있도록 다양한 자료 제시와 실생활과 연계할 수 있는 내용 중심으로 강의했기 때문이다.

UDL 기반 과학수업은 학생들의 참여도 높이기 위해 다양한 자료와 동기유발을 할 수 있는 수업방식의 따른 결과라고 할 수 있다. 수동적으로 수업을 듣고 마는 것이 아니라 다양한 방식을 사용하여 수업을 진행하였다. 일종의 개별화 학습과 유사하다고 하겠다. 지적 수준이 같지 않기에 획일화된 수업에서 모든 학생을 집중하도록 하기는 쉽지 않다. 개별적 난이도 설정과 목표를 3가지로 구체화하여 학생들의 학습에 대한 동기유발과 집중을 유도하였다. 릴레이 퀴즈게임 방식을 통해서 수업지식과 연관된 내용을 이용하여 학생들의 참여도를 높이는 것을 관찰할 수 있었다. UDL 기반 과학수업은 표상, 행동과 표현 그리고 참여에 원리에 따른 9가지 지침을 반영하여 수업을 진행함으로써 수업 참여도가 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

그동안 수업에 배제되었던 학생들은 과학에 관한 관심이 적었거나 아니면 초등학교에서 기초과학을 배우지 못한 지식이 있어서 수업을 따라가지 못하는 사례가 있었다. 특히 다문화, 탈북이주민, 이주노동자, 이주결혼자 자녀 등 다양한 학생들의 특성을 반영하여 다양한 학습자를 고려한 수업방식의 변화가 필요한 상황에서 UDL 기반 과학수업은 과학 소양을 높이고 과학적 호기심과 탐구 능력 향상이라는 교육 목표를 성취하는 것에 유용하다고 하겠다. 과학적 지식을 암기식으로 주입하는 것이 아니라 과학을 이용하는 것, 해석하는 것 그리고 참여하는 것이다. 다양한 수업이 가능하도록 하여 모두를 위한 교육이 실행될 수 있도록 하는 것이다. 전문가 3인의 생 각은 다음과 같다.

미디어를 활용하여 학생에게 관련 지식을 보여주는 것과 UDL 원리와는 다른 것 같아요, 수업관찰에서 보여주는 중학교 과학교사의 행동을 유심히 살펴봐야 해요, 미디어를 보여주는 것과 UDL 수업과는 분명히 다르다고 할 수 있어요, 수업목표, 개념과 관련 있는 미디어를 설명했느냐가 중요해요, UDL 관련된 내용과 언급이 없다면 UDL 수업이라고 할 수 없어요, (전문가 A)



다양한 참여를 유도하기 위하여 교사는 학생들이 적극적으로 행동과 표현할 수 있도록 릴레이 게임을 했어요, 과학수업에서 배운 용어를 팀별로 나누어 설명을 통해서 팀원이 맞추도록 하는 게임은 학생들의 배운 지식을 바로 활용할 수 있도록 하여 수업 참여도를 높였어요, 수동적인 학생에서 능동적인 학생으로 정답을 맞히기 위해서 온몸으로 설명하고 아는 지식을 동원하여 설명하는 모습에서 성공적 참여를 가져왔다는 생각을 할 수 있어요, (전문가 B)

UDL 기반 과학수업과 일반 과학수업의 학생참여 정도는 차이가 있다고 할 수 있어요, 일반 과학수업은 획일적인 강의식 수업으로 지루한 면이 있으며 학생의 집중도를 떨어뜨린다고 할 수 있어요, 반면에 UDL 기반 과학수업은 학생의 특성을 고려하여 맞춤형 수업목표 설정과 참여를 유도하는 게임을 도입하여 학생의 집중도는 높이고 수업의 관심을 증가시켰다는 것을 확인하였습니다, (전문가 C)

전문가의 관찰내용과 평가 내용을 살펴보면, 교실에서 학생의 성공적 참여는 다양한 전략을 사용하는 것이다. 다양한 자료를 제공하는 학생 특성을 고려한 수업목표를 제시하며 학생의 교육적 성취를 위하여 기다려 주는 것이 요구된다. 학생의 이해도와 지적 수준의 차이를 인정하지 않고 지식 전달에 주력한다면 교육의 목적을 달성하기 어렵다. 상급학교 진학이나 수능에서 높은 점수를 얻기 위한 지식 전달이 아니라 과학 소양, 과학적 호기심, 탐구 능력을 배양하는 과학교육으로 UDL 기반 과학수업은 필요하며 적용할 필요가 있다고 하겠다.

### 3. 한국형 UDL 체크리스트 문항의 구체화 방안

한국형 UDL 체크리스트의 활용을 현실화하기 위해서는 미흡한 문제를 바로 잡아야 하고 체크리스트 항목의 구체화가 필요하다. 이 문제는 UDL 기반 과학수업을 실행하는 교사에게도 중요할 뿐만 아니라 UDL 기반 과학수업을 설계하고 수업을 진행하는 데까지도 영향을 미친다. 이러한 맥락에서 수정이 필요한 문항을 발취하여 구체화 방안을 제시하였다.

우선, 수업 활동에 대한 명확한 관찰 기준 정립이 요구된다. 관찰 기준이 명확하지 못하면 관찰의 객관성을 확보하기 어렵다. 이를 위하여 한국형 보편적 학습설계 기반수업 분석 체크리스트 문항의 관찰 기준을 정립할 필요가 있다. (문항-4)는 텍스트, 그림, 그래프, 표와 같은 시각적 자료의 크기를 적절하게 조정하여 제시하는가이다. 기준은 교사가 제시하는 텍스트, 그림, 그래프, 표와 같은 시각적 자료의 크기 확대 등이다. [문항-5]는 단어, 상징에 대한 명확한 이해를 돕기 위해 본문 내 익숙

하지 않은 표현에 대해서는 충분한 설명을 제공하는가이다. 기준은 주요 용어에 대한 부가적인 설명 제공 여부, 주요 용어 설명 시 예시의 활용 여부가 요구된다. (문항-6)은 핵심 용어(수식, 기호 포함)에 대한 명확한 표기법을 제공하는가이다. 기준은 핵심 용어에 대한 판서가 정확하게 이루어지고 있는 가이다.

(문항-7)은 용어의 개념 혹은 내용을 명확히 하기 위한 지원을 제공하는가이다. 기준은 동영상의 단순한 제시가 아닌 동영상 내용과 연계한 교사의 개념 설명 또는 개념을 활용한 동영상 상황에 관한 교사의 설명 제공 유무이다. (문항-8)은 본문에 제시된 내용의 의미를 명확히 하기 위해 삽화, 수식, 지도, 도표 등을 이용하는가이다. 기준은 용어와 관련된 삽화, 수식, 지도, 도표 등의 제공이다. (문항-12번)은 복습, 연습 기회를 충분히 제공하였는가이다. 기준은 구체적 조작에 의한 탐구 활동, 사고 실험, 교사의 발문에 대한 동료와 토론할 시간의 제공 유무이다. (문항-13)은 신체적 표현 방식에 대한 다양한 선택을 제공하는가이다.

(문항-15)는 학생의 개별 특성에 맞춰 학생들이 교수를 조작할 수 있는 시간, 범위 등을 다르게 적용하는가이다. (문항-16)은 신체를 활용한 자료탐색, 자료수집 방법에 대한 다양한 선택을 제공하는가이다. (문항-18)은 교사가 제시한, 교과서에 제시된 문제해결 방식이 아닌 학생의 독창적인 문제해결 방식을 수용하는가이다. (문항-19)는 작품의 구성과 제작을 위해 다양한 도구를 제공하는가이다. (문항-15번), (문항-16)은 현행 학교에서 시행하는 강의식 수업환경에서는 진행되기 어려움이 있다. (문항-17)은 학습자 자신에게 적합한 매체를 활용하여 의사를 표현할 수 있도록 해주는가이다. 기준은 다양한 응답 방식을 교사가 안내한 후 학생들이 응답 방식을 선택하는 기회를 제공하는가이다. (문항-18)은 학생들에게 질문을 던진 후 학생들의 의견을 판서하여 다른 학생들의 견해를 확인하는 기회를 제공하는 방식으로 구현할 수 있다. (문항-19) 모형을 이용한 설명이나 시범 실험 등의 방식으로 구현 가능한 것으로 보인다.

(문항-20)은 연습 혹은 수행과정 중 개개인에게 피드백을 제공하는 멘토의 임무를 수행하고 있는가를 알아보는 것이다. 평가 기준은 학생의 수업참여 반응 행동에 기반을 둔 피드백 제공 유무(예: 격려, 힌트 제공 등)이다. (문항-28)은 주의를 분산시키거나 불안을 유발할 수 있는 요소들을 최소화함으로써 많은 학생의 수업참여를 유도하는가이다. 기준은 다양한 학생들에게 동등한 참여기회 제공이다. 특히 특정 학생이 발표자로 지명될 것이라는 불안함을 제거하기 위한 목적으로 모든 학생을 대상으로 발표 기회를 부여하는 것(예 : 특정 날짜에 해당하는 번호의 학생에게 발표 지명하기 등 제외)이다.

(문항-30)은 해당 수업시간 내 학습 활동이 완료될 수 있는 범위 안에서 개별 학생(혹은 모듈별)의 수준에 맞춰 과제의 어려움이나 복잡성의 정도를 달리하는가이다. 난이도가 다른 형성평가 풀이 과정 중 본인이 해결할 문항 수나 문항을 선택하여

해결하게 하는 형태로 구현할 수 있다. (문항-32)는 학습성과에 대해 다른 학생들과 비교하기보다는 노력과 향상, 목표에 도달하는 것을 강조하는 피드백을 자주, 제때에, 명확히 제공하는가를 알아보는 것이다. 기준은 순회지도를 하면서 학급 전체 학생들에게 또는 학습성과 미흡 학생에게 학습 활동 내용과 목표에 대한 설명을 긍정적 화법으로 재설명하는 방법이 있는가를 찾아보면 된다. (문항-33)은 학습 동기를 최적화하기 위한 기대와 믿음을 제공하는가이다. 수업 도입에서 난이도를 반영한 학습 목표를 제공한 후 선택하게 하는 활동을 통해 구현할 수 있다.

결국, 미국 CAST의 UDL 체크리스트는 한국의 학습 환경에 적용하는 데 한계가 있었다. 그 한계는 교육자원, 수업환경, 접근성 등의 차이이다. 따라서 한국형 UDL 체크리스트 개발은 한국 수업에서 UDL를 실행 유/무를 파악하는데 유용한 평가도구였다. 하지만 단점은 형식적 차원의 평가도구가 될 수 있다는 것이다. 적어도 내용적 차원의 UDL 실행이 구체적으로 파악할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 한국 수업환경을 고려하고 구체화 된 UDL 체크리스트의 수정과 검토가 필요하다고 하겠다.

#### IV. 논의 및 결론

지금까지 보편적 학습설계 기반 중학교 과학수업에서 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여에 관하여 알아보았다. 이를 위하여 보편적 학습설계 기반 중학교 과학수업(2개 학급)과 일반 과학수업(2개 학급)을 전문가 3인이 참관하여 한국형 UDL 체크리스트를 활용하여 수업내용을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 보편적 학습설계 기반 중학교 과학수업에서 성공적인 교사 실행의 결과이다. 일반 과학수업과 보편적 학습설계 기반 과학수업의 차이는 극명하게 나타났다. 일반 과학수업은 수동적이며 지식 전달의 주입식 교육의 전형을 보여주었다면 보편적 학습설계 기반 과학수업은 학생의 능동적 참여와 표현과 행동 그리고 다양한 표상을 제공하여 과학 소양뿐만 아니라 과학적 호기심, 탐구 정신을 심어주는 역할을 하였다. 이러한 연구결과는 선행연구에서 얻어진 결과와도 같게 나타났다(권효진, 2012; 권효진, 박현숙, 2012a; 권효진, 박현숙, 2012b; 권효진, 박현숙, 홍성두, 2013; 김남진, 2016; 김남진, 김용욱, 우정환, 2016; 이경란, 2014; 이경란, 백남권, 박종호, 2015; 이학준 외, 2018; 조선화, 2011; 조선화, 박승희, 2011).

UDL 체크리스트 분석과 참여관찰 그리고 인터뷰를 통해서 UDL 기반 과학수업이 개선되어야 할 몇 가지가 발견되었다. 우선, 과학교사의 보편적 학습설계에 관한 인식이다. 왜냐하면, UDL 인식은 보편적 학습설계 기반 과학수업에서 과학교사가

범할 수 있는 편견과 오해를 가져올 수 있기 때문이다. 대표적으로 하나는 테크놀로지를 사용하는 것 자체가 보편적 학습설계 기반수업이라는 오해이다(Hall, Meyer, & Rose, 2012; Nelson, 2014; 김남진, 2019). 테크놀로지를 이용한 수업은 무조건 보편적 학습설계 기반수업이라고 생각하는 것은 편견과 오해에 불과하다. 적어도 보편적 학습설계의 원리와 지침을 활용한 수업이어야 보편적 학습설계 기반 과학수업이라고 할 수 있다. 다른 하나는 보편적 학습설계의 원리와 지침을 적용하더라도 적절한 교수 방법이 적용되지 않고 있다는 것이다. 보편적 학습설계 실행은 설계에서 수업까지 지속해서 이뤄져야 한다. 보편적 학습설계를 적용하여도 보편적 학습설계를 설계에서 수업까지 반영하지 않았다면 그것은 UDL 기반 과학수업이라고 할 수 없다.

둘째, UDL 기반 과학수업은 학생들의 수업 참여도를 높인다는 것을 확인할 수 있었다(권효진, 2012; 권효진, 박현숙, 2012a; 권효진, 박현숙, 2012b; 권효진, 박현숙, 홍성두, 2013; 김남진, 2016; 김남진, 김용욱, 우정환, 2016; 이경란, 2014; 이경란, 백남권, 박종호, 2015; 이학준 외, 2018; 조선희, 2011; 조선희, 박승희, 2011). 기존의 강의식 과학수업은 수동적이라면 UDL 기반 과학수업은 학생에게 표상과 표현과 행동 그리고 다양한 참여를 유도한다는 점에서 학생들의 능동적 참여를 가져왔다고 하겠다. 결국, 과학교사의 UDL 기반 과학수업의 성공적인 교사의 실행과 학생의 참여는 UDL 원리와 지침을 기반에 둔 과학수업을 통해서 구현될 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

셋째, 한국형 보편적 학습설계 체크리스트가 수정, 보완되어야 한다. 전문가들이 사용한 한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트(김남진, 김용욱, 2017)는 CAST의 체크리스트 보다는 한국 수업상황에 맞게 개발되었음에도 여전히 보충할 부분이 남아 있었다. 미국 수업과 다른 한국 수업상황에 적용할 수 있는 UDL 체크리스트 문항의 구체화 방안 마련이 무엇보다 필요하다고 하겠다. 이러한 노력은 한국에서 온전한 통합교육 목적을 실현하기 위한 과정에서 경험해야 할 것들이다. 보편적 학습설계가 한국에서 적용하여 ‘모두를 위한 수업’이 구호만이 아니라 현실에서 실행되는 그날을 위해 모두가 준비하고 적용하고 검토하는 과정에서 점진적인 성공을 할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 권효진 (2012). 보편적 학습설계를 적용한 과학수업이 중학교 장애학생과 비장애학생의 과학 학습성취도, 수업참여도 및 교수·학습 활동에 미치는 영향. 박사학위논문, 이화여자대학교.

- 권효진, 박현숙 (2012). 보편적 학습설계 기반 과학수업이 중학교 장애 및 비장애학생의 과학학업성취도에 미치는 영향. **특수교육학연구**, 47(3), 229-259.
- 권효진, 박현숙 (2012). 보편적 학습설계를 적용한 과학수업이 중학교 교사와 학생의 교수-학습 활동에 미치는 영향: 질적 사례분석. **특수교육학연구**, 47(2), 223-261.
- 권효진, 박현숙 (2013). 보편적 학습설계를 적용한 중등과학수업이 장애학생과 비장애학생의 수업참여도에 미치는 영향. **특수아동교육연구**, 15(1), 213-241.
- 권효진, 박현숙, 홍성두 (2013). 중학교 과학수업에서의 보편적 학습설계 적용 효과 및 하위 집단 분석 연구. **아시아교육연구**, 14(3), 1-24.
- 김남진(2016). 보편적 학습설계를 적용한 수업의 효과에 대한 메타분석. 석사학위논문, 대구대학교.
- 김남진(2019). **보편적 학습설계의 기본**. 부천: 부크크.
- 김남진, 김용욱 (2017). 한국형 보편적 학습설계 기반 수업분석 체크리스트 개발. **특수교육재활과학연구**, 56(3), 425-457.
- 김남진, 김용욱 (2018). 한국형 UDL 기반 수업설계 모형(K-PAL) 개발 연구. **특수교육저널: 이론과 실천**, 19(3), 45-86.
- 김남진, 김용욱, 우정환 (2016). 보편적 학습설계를 적용한 수업이 일반·장애학생의 학업성취도와 정의적 특성에 미치는 효과. **특수교육저널: 이론과 실천**, 17(4), 67-90.
- 김용성, 김남진 (2018). 일반 중, 고등학교의 보편적 학습설계 기반 과학 수업 실행 실태 조사 연구. **특수교육저널: 이론과 실천**, 19(1), 211-231.
- 김효남(2011). 한국 과학교육의 실태분석. **청람과학교육연구논총**, 17(1), 1-16.
- 박종원(2016). 과학적 소양에 대한 세 가지 논의: 통합적 이해, 교육과정의 정착, 시민교육을 중심으로. **한국과학교육학회지**, 36(3), 413-422.
- 박혜린 (2013). 보편적 학습설계 기준 개발을 위한 전문가 인식 조사 연구. 석사학위논문, 고려대학교 대학원.
- 박혜준 (2010). 통합교육의 의미 다시 생각하기: 모든 이들을 위한 통합교육과 보편적 학습설계의 원리를 중심으로. **통합교육연구**, 5(2), 103-128.
- 백남진(2015). 과학적 소양에 기반한 과학과 성취기준의 개발 방향 탐색. **교육과학연구**, 46(2), 1-29.
- 신형석 (2009). 보편적 학습설계가 학생들의 학업성취수준과 학습양식에 따라 학업성취도와 학습흥미에 미치는 영향. 석사학위논문, 고려대학교 대학원.
- 우영미 (2014). 보편적 학습설계의 원리를 적용한 수학교과 학습이 수학학습부진아의 학습태도에 미치는 영향. 석사학위논문, 대구교육대학교 교육대학원.
- 유선혜 (2010). 보편적 학습설계에 의한 교수-학습 자료가 지적장애학생의 수업참여행동, 학업수행능력에 미치는 영향. 석사학위논문, 우석대학교 교육대학원.
- 이경란 (2014). 보편적 학습설계를 적용한 과학 수업에서 학습 성과에 관한 구조적 관계분석. 석사학위논문, 진주교육대학교 교육대학원.
- 이경란, 백남권, 박종호 (2015). 보편적 학습설계를 적용한 과학수업의 학습성과에 관한 구조적 관계 분석. **초등과학교육**, 34(1), 1-14.

- 이유라(2016). 보편적 학습설계와 차별화 교수의 하이브리드적 음악수업 효과. 창원대학교 대학원 석사논문.
- 이학준, 김남진, 김용성, 김용욱(2018). 중학교 과학교사의 보편적 학습설계 인식과 성공적 실행. *특수교육재활과학연구*, 57(2), 133-148.
- 조선화 (2011). 보편적 학습설계를 적용한 초등 과학수업이 통합학급 학생들의 과학 학습 성취도에 미치는 영향. 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 조선화, 박승희 (2011). 보편적 학습설계를 적용한 초등과학 통합수업이 통합학급 학생들의 과학학습 성취도에 미치는 영향. *특수교육학연구*, 46(2), 51-84.
- Geetz, C., & LeCompte, M. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. New York: Academic press.
- Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (2012). *Universal design for learning in the classroom*. New York, NY: The Guilford Press.
- Nelson, L. L. (2014). *Design and deliver: Planning and teaching using universal design for learning*. paul H. Brookes Publishing Co, Inc.
- Ralabate, P. K. (2016). *Your UDL lesson planner: The step-by-step guide for teaching all learners*. Baltimore, MD: Brookes.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the Digital age: Universal Design for Learning*. Association for supervision and Curriculum Development, Alexandria, VA.
- Vislie, L., (2003). From integration to inclusion: focusing global trends and changes in the western European societies. *European Journal of Special Needs Education*, 18(1), 17-35.

## The Educational Effects of UDL-Based Middle School Science Classes: Successful Implementation of Teacher and Participation of Students

Lee, Hak Jun  
Kim, Nam Jin  
Kim, Yong Seong  
Daegu University

### <Abstract>

The purpose of this study is to explore the successful implementation of teachers and participation of students in UDL-based middle school science classes. In order to do this, participants were observed in UDL-based science classes and general science classes at middle schools and the contents were analyzed using Korean-style UDL checklists(Kim Nam-jin, Kim Yong-wook, 2012). The results are as follows: First, UDL-based science classes are more effective than regular science classes. However, there was prejudice and misunderstanding regarding UDL. They misunderstood the use of technology as UDL. If you buy UDL, you are using UDL. UDL implementation begins with the creation of learning environments and learning development, not product use. If UDL is not reflected in the study design even if UDL is purchased, it is not a UDL-based class. Second, successful participation of students in UDL-based middle school science class. In UDL-based science classes, students actively participated in the classes. He attended classes more often than ordinary science classes. Third, it is urgent to set up standards to evaluate Korean classes by supplementing the problems found in the Korean-style UDL Checklist used as analysis data. After all, I will say that successful implementation of teachers and participation of students in UDL-based science classes can be implemented through science classes based on UDL principles and guidelines.

**Key Words :** UDL, UDL principle, guideline, checklist, science class

---

논문 접수: 2019. 02. 13 심사 시작: 2019. 02. 13 게재 확정: 2019. 03. 21