

과워포인트를 이용한 멀티미디어 학습자료 제시 유형이 정신지체아의 학업성취에 미치는 영향

김 남 진*

부산대학교 특수교육과 BK21 사업팀 교수

도 성 화**

대구대학교 특수교육과 강사

《요 약》

본 연구는 정신지체 특수학교의 일반적인 교실수업 상황이라 할 수 있는 단일 컴퓨터 설치 교실에서 정신지체아동들의 학습에 효과적인 멀티미디어 학습자료 유형을 파악하는 것을 목적으로 시간적 접근의 원칙과 형식의 원칙 적용 가능성을 탐색하였다. 이를 위해 대구시내 정신지체 특수학교 고등부에 재학 중인 22명의 학생을 선별, 세 집단으로 분류하였다. 2007년 9월 한 달 동안, 집단별로 일주일에 1차시(30분)씩 4주에 걸쳐 방과 후 시간을 이용하여 수업을 진행하였다. 연구결과를 간략히 요약하면 다음과 같다.

첫째, 정신지체학생들에게는 동시처리형으로 제작된 학습자료 보다는 순차처리형으로 제작된 학습자료가 학업성취에 더욱 효과적인 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 시간적 접근의 원칙은 정신지체아학생의 학업성취 향상을 목적으로 하는 멀티미디어 학습자료에는 적용할 수 없음을 의미한다. 둘째, 그림+텍스트의 형태로 제시되는 경우가 그림+내레이션의 형태로 제시되는 경우보다 정신지체학생들의 학업성취 향상에는 더욱 효과적이었다. 따라서 형식의 원칙은 정신지체학생의 학업성취 향상을 목적으로 제작되는 멀티미디어 학습자료에는 적용할 수 없는 원리이다.

주제어 : 멀티미디어 학습자료, 시간적 접근의 원칙, 형식의 원칙

1. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

현대 정보기술의 급속한 발전은 사회 전반에 있어 변화를 가져오고 있으며, 교실 환경 역시 교육적 필요와 요구에 의해 공학의 발전을 수용하여 활용하고 있는 것이 사

* 제1저자

** 교신저자(aado@naver.com)

실이다. 그리고 그 변화의 중심에 컴퓨터가 자리잡고 있다. 컴퓨터를 기반으로 하는 공학의 발전은 교실에서 교사들의 교육활동, 특히 자료의 제시방법에 있어 많은 변화를 가져왔다. 즉 OHP, 빔 프로젝터, 프로젝션 TV 등의 교육적 활용은 1913년 Thomas Edison이 예견한 것과 같은 '교실에서 교과서는 사라지고 눈으로 가르치는' 시대의 도래(Ryan & Cooper, 2004)를 현실화시킨 것이다.

눈으로 가르치는 시대를 가능하게 한 다양한 매체들 중 실제와 가장 유사한 환경을 구축할 수 있고, 다양한 감각자극을 동시에 제공함으로써 더 자극적이고 개방적인 교육 환경을 만들 수 있게 한 것은 멀티미디어(권성호, 2006)이다. 표현 방법을 다양하게 조작·제시할 수 있는 멀티미디어의 교육적 활용은 실질적인 효과성은 물론 무한한 가능성에 대한 기대 또한 큰 것이 사실이다(김영수, 1994; Heinich, Molend, Russell & Smaldino, 1996; Mayer, 1997, 2001; Mayer & Gallini, 1990; Mayer & Anderson, 1991).

풍부한 인쇄, 청각, 시각, 동영상 자료는 학습자들로 하여금 자신에게 가장 효과적인 감각양식을 스스로 선택할 수 있게 해준다. 따라서 청각지향적인 학습자(auditory learners), 시각지향적인 학습자(visual learners), 촉각지향적인 학습자(tactile learners)는 각각 멀티미디어의 다양한 제시형태로부터 혜택을 받을 수 있다(설양환 외, 2002). 이와 같은 이유에서 학습자들 역시 멀티미디어 환경을 좋아하며, 이러한 유형의 학습자료에 호감을 나타내고, 멀티미디어 활용 학습이 전통적인 교실 학습보다 효과적이라고 생각한다(Bosco, 1989; Fletcher, 1989; Samuel, Biesbrock & Terry, 1974; Swell & Moore, 1980; 이명자·황진석, 2007 재인용).

학습에 대한 학습자의 흥미유발과 전달하고자 하는 정보를 보다 명확하고 사실감 있게 전달하는 등 학습자와 교수자 모두를 충족시켜 줄 수 있는 멀티미디어의 적용은 점차 그 연구의 범위와 대상을 확장시켜 나가고 있다. 따라서 특수교육분야에서도 컴퓨터를 이용한 수업을 통해 특수교육대상 학생들의 교수-학습활동에 도움을 받도록 함과 동시에 정보화 사회에 대처할 수 있는 컴퓨터와 통신기술을 활용하는 능력을 향상시킴으로써 교과학습의 성공적 수행은 물론 자아실현을 할 수 있도록 해야 한다는 주장이 꾸준히 제기되고 있다(김지원, 1998; 박찬웅, 1991, 1995; 손정호, 2000; 송영숙, 2004; 엄재용, 2000; 정경렬, 2002; Bryant & Seay, 1998; Cosden, 1990; 정광조, 2007 재인용).

일반적인 학습상황에서, 학습자들이 학습에 흥미를 나타내는 경우에 그리고 학습자료가 학습자의 수준에 적합한 내용으로 제시되었을 때 학습은 효과적으로 이루어지듯이(김동조, 1999; 박재국 외, 2004; 이명자 외, 2007; 이명진·김성일, 2003) 학습효과는 학습자의 특성에 따라 다르게 나타난다(Janassen & Grabowski, 1993). 이와 같은 이유에서 멀티미디어 학습의 경우에도 멀티미디어가 학습에 효과적이라는 단순제시보다는 어떠한 형태의 자료와 제시방법이 특수교육대상 학생에게 흥미를 제공할 수 있는지를 검토하는 것이 필요하다. 왜냐하면 시각적 정보와 청각적 정보가 통합, 제시되는 멀티미디어 자료는 학습자의 인지부하를 줄어뜨리게 하므로 그 결과 학습효과를 높게 나타나게 할

수도 있으나(Mayer, 2001; Kozma, 1994; Tergan, 1997), 불필요한 자료의 제시는 인지적인 결함이 있는 특수교육대상 학생들의 인지적 과부하(이현정, 2005; Chandler & Sweller, 1991)를 초래하여 학습의 부담으로 작용할 수도 있기 때문이다.

이와 관련하여 최근 멀티미디어의 교육적 활용에서의 주된 관심은 적절한 교수설계를 통해 학습자들에게 발생할 수 있는 외적인 인지부하를 최소화할 수 있는 방법(김경·김동식, 2004; 문병상·이명자, 2000; 이명진·김성일, 2003; 오선아·김희수, 2003; 이명자·황진석, 2004; 이현정, 2005; Leahy, Chandler & Sweller, 2003; Mayer, Moreno, Boire, & Vagge, 1997; Pillay, 1998)에 관한 것 들이다. 특히 외적 인지부하를 최소화시키는 것은 인지적·신체적 능력의 결함으로 인해 학습에 많은 어려움을 겪고 있는 특수교육대상 학생들에게, 학습자료의 제시방법 수정을 통해 학습의 효과성을 향상시킬 수 있는 가능성을 내포하고 있다. 그럼에도 불구하고 국내 특수교육분야의 매체연구는 김남진과 김자경(2006)이 지적하였듯이 매체의 효과성을 검증하는 매체비교연구에 치중돼 있는 만큼, 각각의 매체가 갖고 있는 특성(속성)과 학습효과간의 관계에 대한 구체적인 연구는 부족한 편이다.

또한 학습자의 동기유발과 만족도의 향상, 학습자의 수준과 흥미에 따른 학습방식과 내용의 선택 등과 같은 멀티미디어의 교육적 장점들은 학습자가 직접 멀티미디어 학습자료의 국면을 이해하고 멀티미디어 매체와 상호작용하며 학습을 진행할 때 학습 효과가 높아지는 것으로 나타났다는 점(Mayer, Dow & Mayer, 2003)에도 유의할 필요가 있다. 왜냐하면 지금까지의 연구결과들은 개별학습 상황에서의 학습에 의해 이루어진 연구 성과들로써(이명자 외, 2007), 단일 컴퓨터 설치 교실(one-computer classroom)에서 멀티미디어 활용 학습이 이루어지고 있는 현실적인 교실학습 환경과는 차이가 있기 때문이다. 뿐만 아니라 특수교육대상 학생의 개별적인 인지 특성에 맞춰 학습자료를 제작(박재국 외, 2004)하거나 아동들의 인지과정에 맞춰 군집화하여 교육(이영재, 2000)을 실시하는 것에 대한 요구는 현실적으로 많은 어려움이 있다.

따라서 멀티미디어 활용 교육과 관련한 대부분의 수업은 단일 컴퓨터 설치 교실에서 이루어지고 있음을 전제로 특수교육대상 학생들의 학습에 대한 인지적 부담을 최소화시켜 줄 수 있는 동시에 보편적으로 그 효과를 가장 극대화시킬 수 있는 멀티미디어 학습자료의 제시 방법에 대한 연구가 필요하다. 이에 본 연구는 교사용 컴퓨터가 프로젝션 TV 혹은 빔 프로젝터와 연결된 일반적인 정신지체 특수학교 교실수업 상황에서, 정신지체아동들의 학습에 효과적인 학습자료 유형을 파악하고 그 효과 정도를 분석하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구문제

본 연구는 교사용 컴퓨터를 중심으로 교수-학습이 이루어지는 단일 컴퓨터 설치 교

실에서 시간적 접근의 원칙과 형식의 원칙에 따라 설계된 멀티미디어 학습자료를 제시할 경우, 학생들의 학업성취 정도를 비교·분석하고자 한다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1) 단어와 그림이 시간적으로 근접하게 설계된 학습자료가 그렇지 않은 경우보다 정신지체아들의 학업성취에 효과적인지를 분석한다.

2) 그림과 내레이션을 동시에 제시하는 경우가 그림과 텍스트를 함께 제시하는 경우보다 정신지체아들의 학업성취에 효과적인지를 분석한다.

II. 이론적 배경

1. 멀티미디어 학습 자료와 인지부하

다양한 방식에 의한 멀티미디어의 자료 제시와 그 효과에 대해 모두 긍정적으로 동의하지는 않는데, 학습자는 학습을 위해 작동기억이 처리해 낼 수 있는 정보의 양과 처리해야 할 정보의 인지적 부담 즉 특정 과제의 정보처리를 위해 필요한 지적 노력의 총량과의 차이에 의해 인지부하(cognitive load)를 경험(Sweller, 1988)하기도 하기 때문이다. 이에 Sweller(1999)는 학습자의 제한된 작동기억의 용량을 효율적으로 사용할 수 있도록 정보를 제시해야 학습자가 학습내용을 적절히 처리할 수 있을 뿐만 아니라 학습효과도 향상된다고 하였다. 따라서 어떻게 하면 학습자의 작동기억이 처리할 수 있는 방식으로 학습정보를 설계해야 할 것인가에 대한 문제를 다루고 있는 인지부하이론을 바탕으로 Chandler와 Sweller(1991)는 인지부하를 줄여주는 교수설계를 해야 함을 강조하였다.

인지부하는 내재적 인지부하, 외재적 인지부하, 본유적 인지부하로 분류할 수 있는데, 내재적 인지부하(intrinsic load)는 학습과제 자체의 복잡성(Renkl & Atkinson, 2003) 그리고 학습자의 선수지식(이현정, 2005)과 관련이 깊으며, 외재적 인지부하(extraneous cognitive load)는 학습활동을 하는 동안 학습과 직접적으로 관련이 없는 정신활동에 의해 발생하는 것으로 수업 제시 방식과 관련된다. 즉 학습자료의 제시 형태와 방식에 의해 부과되는 것을 의미한다(Renkl & Atkinson, 2003). 그리고 본유적 인지부하(germane cognitive load)는 학습자의 학습을 위한 노력으로, 학습자의 스키마 생성과 자동화에 직접적으로 영향을 주는 바람직한 인지부하이다. 본유적 인지부하를 통해 스키마 획득과 인지기능 자동화가 발생하기 때문에, 작동기억의 인지부하를 감소시킴으로써 본유적 인지부하를 최적화시킬 수 있게 해준다(김경 & 김동식, 2004; 이현정, 2005).

Mayer는 멀티미디어 학습자료의 설계에서 유의미 학습을 위하여 학습자들이 언어

적 정보와 시각적 정보를 통합하여 학습하도록 해야 한다고 보았으며, 이중부호화이론과 작동기억모형, 인지부하이론을 종합하여 “멀티미디어 학습의 인지이론(Cognitive Theory of Multimedia Learning)”을 제시하였다. 멀티미디어 학습의 인지이론은 제시된 멀티미디어 자료로부터 학습자의 지식 습득 방법, 선수지식과의 통합과정 등을 설명하고 있는데, 학습자를 멀티미디어 학습환경에서 제공되는 시각적, 언어적 정보를 적극적으로 선택, 통합하여 새로운 지식을 구성하는 정보의 주체로 보고 있다(이현정, 2005; Mayer, 1997). 그는 인지부하를 줄여주고, 유의미학습이 이루어지도록 멀티미디어 자료를 제작해야 한다고 봤다(Mayer, 2001). 그리고 실증연구를 통해 ‘멀티미디어의 원칙(multimedia principle)’, ‘공간적 접근의 원칙(spatial contiguity principle)’, ‘시간적 접근의 원칙(temporal contiguity principle)’, ‘일관성의 원칙(coherence principle)’, ‘형식의 원칙(modality principle)’, ‘잉여의 원칙(redundancy principle)’, ‘개인차의 원칙(individual differences principle)’ 등을 멀티미디어 자료의 설계에서 고려해야 할 사항으로 제안하였다(이명자·황진석, 2007; Mayer, 2001).

2. 학습자료 제시 방법에 따른 효과

1) 시간적 접근의 원칙

이중부호화이론(Paivio, 1986)에 따르면 학습자는 학습을 위해 언어적 정보처리 시스템과 비언어적 정보처리 시스템을 활용하는데 언어적 정보처리 시스템은 언어를 통해 입력된 정보를 순차적으로 처리하여 저장한다. 그리고 비언어적 정보처리 시스템은 비언어적 정보를 동시에 처리하여 언어정보와는 별도로 부호화된다. 이는 곧 언어정보와 비언어적 정보를 시간적으로 그리고 공간적으로 접근시켜 제시하지 않는다면 각각 별도로 처리되어 저장됨을 말한다.

분산제시되는 언어적 정보와 비언어적 정보가 유의미한 학습이 이루어지려면 학습자가 언어정보와 시각정보에서 각각 별도의 내적 표상을 구축해야 하고 이 두 정보에 대한 준거적 연결(referential connections)이 되어야 유의미한 학습이 이루어진다고 본다. 따라서 이중부호화이론은 시각정보와 언어정보 표상간에 연합적 연결이 형성되도록 하기 위해서는 두 정보가 시간적 그리고 공간적으로 인접되어 제시되어야 함을 주장한다.

학습자료의 구성요소간 근접성과 관련하여 Mayer(2001)는 단어와 그림이 공간적으로 근접한 경우 효과적인 학습이 이루어진다는 공간적 접근의 원칙과 단어와 그림이 시간적으로 근접한 경우 효과적인 학습이 이루어진다는 시간적 접근의 원칙으로 구분하여 설명하고 있다. 그리고 김혜은(2007)은 공간적 접근의 원칙과 시간적 접근의 원칙을 근접성의 원리로 표현하였다.

학습자의 인지부하를 줄일 수 있는 방법으로 멀티미디어 설계시 정보를 시간적 그리고 공간적으로 통합함으로써 학습의 파지 및 전이효과가 높아졌음을 밝힌 Mousavi,

Low & Sweller(1995), Mayer(1999), Mayer & Moreno(1998) 등의 경험적 연구는 이를 뒷받침한다. 그리고 주의분산효과(The split-attention effect)에 대한 Chandler & Sweller(1991, 1992, 1996), Sweller et al.(1990), Tarmizi & Sweller(1988), Ward & Sweller(1990) 등의 선행 연구들(Leahy, Chandler & Sweller, 2003 재인용) 역시 정보를 근접 제시해야 함을 설명하고 있다. 멀티미디어 보조학습에서 시각정보와 청각적 언어 정보를 분산제시 혹은 통합제시 했을 때 작동기억 부하에 미치는 효과를 검증한 오선아 · 김희수(2003)의 연구에 의하면 시각정보와 청각정보를 통합시켜 제시하면 중앙집행장치 작동기억이 받는 인지부하가 분산시켜 제시될 때보다 감소하는 것으로 나타났다.

2) 형식의 원칙

텍스트를 읽으면서 동시에 그림이나 애니메이션을 보는 것은 시각적인 채널에 과부하가 걸리게 하는 결과를 초래하기 때문에 텍스트의 중요한 개념이나 그림의 중요한 부분에 주의를 집중하는 것은 어렵다. 따라서 애니메이션을 활용하는 경우 텍스트가 아니라 녹음된 설명을 제공하는 것이 내용을 더 잘 이해할 수 있게 한다(김혜은, 2007). 이와 같이 그림(애니메이션)과 텍스트의 제시보다 그림(애니메이션)과 내레이션을 제시하는 경우 학습효과가 더욱 좋게 나타남을 Mayer(2001)는 형식의 원칙으로 표현하였다.

van Merriënboer와 Kirschner(2001)은 웹기반 학습자료에서 그림이나 도표와 같은 시각자료를 설명할 경우, 문자로 된 시각자료보다 청각자료를 제시하는 것이 효과적임을 제시하였다. 그리고 웹 기반 멀티미디어 수업에서 그림이나 도표의 설명은 시각자료가 청각자료로 대체되었을 때, 더 좋은 학습결과를 나타낸다는 연구결과들(Kalyuga, 1999, 2000; Mayer & Moreno, 1998)은 형식의 원칙을 뒷받침해준다. Mayer와 Moreno(1998)는 문자와 그림을 제시한 집단보다 문자와 그림이 제시되면서 동시에 애니메이션을 통해 정보를 들려준 집단의 학업성취 정도가 높음을 경험적 연구를 통해 밝혔다. 결과에 의하면 후자의 경우가 시각정보로만 학습내용을 제시하는 것보다 시각정보와 언어정보를 함께 제시하는 것이 인지부하를 줄여준다고 했다.

3. 정신지체아동의 인지 특성

최근 교육현장에서 적극적으로 수용·활용되고 있는 구성주의는 학습자의 학습양식을 제대로 파악하여 교수-학습과정에 고려해야 한다는 것으로, 학습자가 학습과정에서 선호하는 학습양식을 찾아내어 교수-학습과정에 반영하는 것이 진정한 의미에서 학습자의 학업성취를 예측하고 변화시킬 수 있다(박재국 외, 2004)는 것이다. 이는 정신지체아를 대상으로 하는 학습자료 역시 정신지체아가 선호하는 양식으로 학습자료를 제작, 활용해야 함을 의미한다. 정신지체아의 인지 특성과 관련한 연구들을 간략히 정리하면 다음과 같다.

정신지체아는 68% 정도가 우뇌 우세이고, 32%는 좌뇌 우세(김동조, 1999)로 보고되고 있는데, 좌우 뇌반구의 정보처리 과정과 관련하여 Kaufman(1984)은 좌뇌 반구는 정보를 순차적(연속적, 청각적, 단계적, 언어적, 분리적, 공간적, 연대순적, 시차적)으로 처리하는 반면에 우뇌 반구는 정보를 동시적(종합적, 공간적, 통합적, 그림, 동시적, 유추적, 시간적, 전체적)으로 처리한다(문수백·양경수, 1997 재인용)고 제시하고 있다.

Doehring(1965)은 정신지체아들은 인지적 정보처리 능력에 있어서 좌뇌 능력(주로 언어능력)이 덜 발달되었고, 비언어적 능력에 있어서는 언어적 능력에 비해 큰 차이가 나지 않는다고 밝혔다. 이와 같은 좌·우뇌의 기능적 발달의 차이는 정신지체아의 시각적인 자극에 대한 정보처리과정이 언어적인 정보처리 과정보다 훨씬 강하게 하는 결과(Estes & Huizinga, 1974; Katz & Deutch, 1964)와 관계가 깊다. 뿐만 아니라 Blank, Weider와 Bridger(1968)는 정신지체아는 시간적 계열적인 자극에 대한 인지에는 많은 어려움을 느끼지만 공간적, 병렬적 자극에는 어려움을 덜 느낀다고 하였고, Benton(1966), Gordon(1981)는 시각적 공간적인 과업수행에서 비교적 좋은 성취를 보이고 있다고 했다. 그리고 Chalfant와 Schfflin(1969)은 정신지체아는 언어적 방법보다는 영상적 제시방법에 의해 학습하는 것을 더 좋아한다고 하였다(김동조, 2000 재인용).

Gerjuoy와 Winters(1970)은 청각-시각 동시 투입이 단일감각(청각 또는 시각) 제시보다 더 높은 재생을 가져왔다는 사실을 발견(김정권 외, 1994 재인용)하였으며, 학습부진아 및 경도 정신지체아 등을 대상으로 한 연구에서 정신지체아들은 공간관계, 비언어적, 병렬적 자료 제시와 지각 속도 등에서 비교적 높은 성취도를 나타내어 좌·우반구의 우세형에 따라 인지 양식이 다름(정경렬, 2003)을 보고하였다.

경도정신지체아(IQ 55-75) 40명을 대상으로 정신지체아의 부호화 과정을 연구한 김동조(2000)는, 정신지체아의 인지처리 능력은 순차처리보다 동시처리가 강하고, 비언어적인 인지처리 능력의 발달이 언어적 인지처리 능력의 발달보다 중요함을 밝혔다.

정신지체아동과 일반아동간의 인지과정 및 읽기 기능의 차이에 대한 이영재(2000)의 연구에 의하면 정신지체아동의 인지과정 유형의 특징은 연속적 처리 결손 유형과 전반적 결손 유형이 많은 것으로 나타났다. 그리고 이는 정신지체아동들의 인지적 결함이 어떤 특수한 요인에 국한되는 것이 아니라 여러 가지 인지과정 요인에 두루 걸쳐서 결함을 지니고 있음을 말해주고, 정신지체아동의 상당수가 연속적 처리의 결함을 지니고 있음을 말하는 것이라고 밝혔다.

이상의 연구결과들을 정리하면, 단기기억의 용량이 매우 제한적인 정신지체아동을 위한 학습자료는 다감각적이어야 하며, 정신지체아동에게서 나타나는 정보의 순차처리 결함을 보완해주기 위해서는 정보를 동시에 제시해주어야 한다는 것이다.

4. 멀티미디어와 파워포인트

교육과 훈련에서 멀티미디어의 목적은 학습효과를 증진시키기 위해 다감각을 이용한 경험(multisensory experiences)을 학습자에게 제공(설양환 외, 2002)하는데 있는 만큼, 효과적인 멀티미디어 프로그램을 선택하기 위해서는 기술적인 측면과 교육적인 측면을 고려한 프로그램 평가가 반드시 수반되어야 한다(백영균 외, 2006). 교육적인 측면은 원하는 학습목표가 달성될 수 있도록 학습내용이 체계적으로 짜여 있는지 등에 관한 것을 평가하는 것이며, 기술적인 측면은 현재 사용 가능한 컴퓨터 환경에서 별도의 하드웨어나 소프트웨어의 설치없이 프로그램이 제대로 구동이 되는지 등을 평가하는 것이다. 그리고 기술적인 오류는 없는지, 화면의 색상과 음질, 디자인의 품질이 떨어지지 않는지 등도 살펴보아야 한다. 따라서 이와 같은 멀티미디어의 기술적 측면을 고려했을 때 가장 접근이 수월한 프로그램이 파워포인트이다.

파워포인트는 혼자 작업하던 팀 단위로 작업하던지 간에 빠르고 간편하게 아이디어를 전개해 나가기 위한 프리젠테이션 작성에 필요한 모든 것을 제공할 수 있다. 따라서 파워포인트의 다양한 기능을 이용하여 학습자료를 만드는 것은 컴퓨터 조작기술과 기본적인 파워포인트 활용방법만 알면 쉽게 만들 수 있어 교수자료로 많이 활용될 수 있는 장점을 갖고 있다(권성호, 2006). 그리고 박인현·육경숙(2003)의 연구를 통해 보면 학교 현장에서 많은 교사들이 평소에 많이 접할 수 있는 개발도구들을 사용하여 교수 학습 과정안을 개발한다는 것을 전제로 하여 그 기능을 항목별로 살펴본 후, 파워포인트를 개발도구로 할 경우 교단 선진화 교실에서의 적응성이 높은 것으로 나타났다. 또한 일반적으로 교단 선진화 및 정보화 사업을 추진하는 주체들이 파워포인트를 개발도구로 권장하는데, 이는 무엇보다도 교단 선진화를 위해 이미 설치된 장비의 사용상 가장 무난한 개발도구를 염두에 둔 것이라고 추측하였다. 정광조(2007) 역시 학교현장에서 특수교사와 학생들이 쉽게 접근해서 사용할 수 있는 소프트웨어는 파워포인트임을 지적하였다.

5. 연구가설

선행연구의 검토를 통해 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

가설1) 단어와 그림이 시간적으로 근접하게 설계된 학습자료가 그렇지 않은 경우보다 정인지체학생들의 학성성취에 효과적일 것이다.

가설2) 그림과 내레이션을 동시에 제시하는 경우가 그림과 텍스트를 함께 제시하는 경우보다 정인지체학생들의 학업성취에 효과적일 것이다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 대구시내 정신지체 특수학교에 재학 중인 고등부 정신지체학생들로, 글자를 보고 따라 쓸 수 있는 능력을 최소 요건으로 하여 22명을 선정하였다. 이와 같이 최소한 글자를 보고 따라 쓸 수 있는 학생을 연구대상으로 선정한 것은 학업향상 정도를 측정하기 위한 사전검사 및 사후검사에서 그림과 텍스트를 서로 연결시킬 수 있는 능력이 요구되기 때문이다. 본 연구에 참여한 정신지체학교 고등학생들의 성별 연령, 지능지수, KISE-SAB(국립특수교육원 적응행동검사) 결과 등과 같은 관련 정보는 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상 학생들에 대한 관련 정보

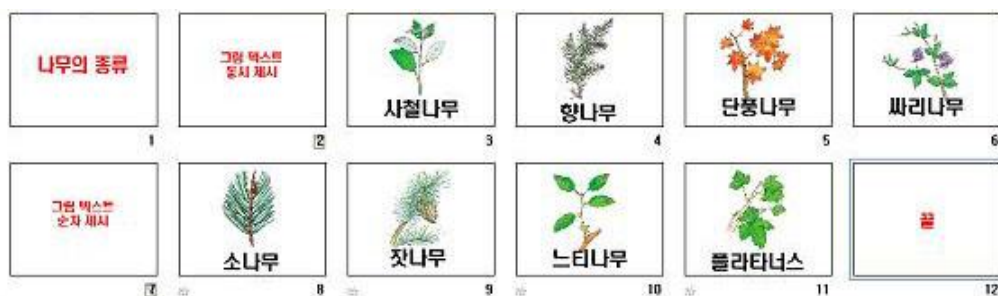
성명	성별 & 연령	지능지수	적응행동지수		성명	성별 & 연령	지능지수	적응행동지수	
			일반학생 기준	정신지체 기준				일반학생 기준	정신지체 기준
박○○	남, 17	81	67	110	송○○	남, 17	41	33	66
장○○	여, 17	75	42	94	안○○	여, 17	65	61	108
신○○	남, 17	65	41	89	박○○	여, 18	72	76	91
박○○	남, 17	72	50	98	이○○	남, 17	70	68	92
김○○	남, 17	79	78	112	강○○	남, 18	83	58	110
박○○	남, 16	73	75	112	장○○	남, 18	69	72	97
황○○	남, 16	59	49	98	정○○	여, 16	71	60	104
강○○	남, 17	60	55	103	김○○	여, 17	54	45	94
곽○○	여, 17	80	69	111	김○○	남, 17	50	43	90
김○○	남, 17	63	54	102	고○○	남, 16	62	79	96
김○○	남, 17	77	70	110	이○○	여, 18	67	47	92

2. 연구도구

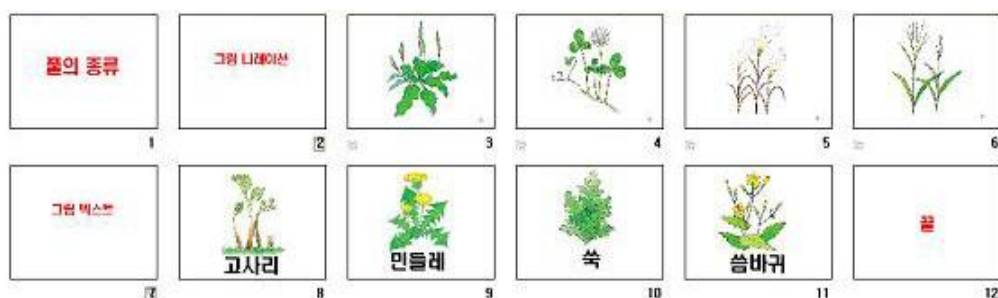
1) 학습자료

학습자료의 주제는 학생들의 경험을 통해 습득할 수 있는 선수지식에 차이가 없으며, 학교에서의 학습 경험이 없는 것 따라서 제시되는 자료에 대한 주의집중이 이루어져야 문제해결이 가능한 것을 선택하였다. 이에 본 연구는 기본교육과정 과학 II단계 '15. 나무와 풀' 단원의 '나무의 종류'와 '풀의 종류'를 주제로 선택하여 학습자료를 제작

하였다. 즉 시간적 접근의 원칙이 정인지체학생의 학업성취에 미치는 영향은 ‘나무의 종류’를(<그림 1> 참조), 형식의 원칙이 정인지체학생의 학업성취에 미치는 영향은 ‘꽃의 종류’를(<그림 2> 참조) 주제로 선정, 이에 대한 학습자료를 제작, 수업을 진행하였다.



<그림 1> 시간적 접근의 원칙 관련 학습자료



<그림 2> 형식의 원칙 관련 학습자료

실험에 사용된 학습자료는 학습목표 및 연구목적에 맞춰, 연구자가 파워포인트 2003을 이용하여 각 주제별(나무의 종류 1종, 꽃의 종류 1종) 총 4종(각 4컷)을 제작하였다. 총 4종은 나무의 종류에 대해 그림과 텍스트가 순차적으로 제시되는 학습자료, 학습내용을 구성하는 나무의 종류를 달리하면서 그림과 텍스트가 동시에 제시되는 학습자료, 꽃의 종류에 대해 그림과 내레이션이 제시되는 학습자료, 학습내용을 구성하는 꽃의 종류를 달리하면서 그림과 텍스트가 동시에 제시되는 학습자료로 구성되어 있다.

2) 검사도구

본 연구를 위한 수업을 실시하기 전에 담당교사는 본시 수업 내용을 두 가지 형태의 평가 문항을 만들어서 사전검사와 사후검사를 각각 실시하였다. 모든 검사는 담당교사에 의해 각 학급에서 동일한 방식으로 실시됐으며 사전검사에서는 학생들의 본시 수업내용에 대한 이해도와 사전능력을, 사후검사를 통해서 는 수업내용에 대한 학업성취

를 평가하였다. 사전검사 및 사후검사를 위한 평가지는 나무(풀)의 그림과 이름을 바르게 연결하여 선긋기, 같은 그림과 이름 짝지어 붙이기의 두 가지 형태로 제작되었다. 학업성취는 학생의 반응이 정확하면 1점을 그렇지 못한 경우 0점 처리하였다.

3. 연구절차

교사는 연구를 위해 요구되는 최소한의 능력을 갖추고 있는 것으로 판명·선별한 22명의 학생을, 수업을 진행하는 과정에서 교사가 학생들을 효과적으로 관찰할 수 있도록 7~8명씩 세 집단으로 분류하였다. 그리고 2007년 9월 한 달 동안, 집단별로 일주일에 1차시씩 4주에 걸쳐 30분씩 방과 후 시간을 이용하여 수업을 진행하였다. 수업은 학습자료가 빔 프로젝터를 통해 제시될 수 있도록 환경을 조성하였으며, 교사의 교수방법 차이로 인해 나타날 수도 있는 학업성취의 변화를 통제하기 위해 한 명의 과학 담당교사에 의해 일괄 진행됐다. 그리고 학습내용에 대한 연습효과를 통제하기 방지하기 위해 관련 내용은 최소 일주일의 시간적 차이를 두고 실시하였다.

각 차시에 따른 집단별 학습내용 및 학습자료의 유형을 정리하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 집단별 학습내용 및 학습자료 유형

구 분	학습내용 및 학습자료 유형		
	A그룹(7명)	B그룹(7명)	C그룹(8명)
1주차 (1차시)	· 나무의 종류(내용 1) · 그림+텍스트 동시 제시	· 나무의 종류(내용 2) · 그림+텍스트 순차 제시	· 풀의 종류(내용 1) · 그림+텍스트
2주차 (2차시)	· 풀의 종류(내용 1) · 그림+텍스트	· 풀의 종류(내용 2) · 그림+내레이션	· 나무의 종류(내용 1) · 그림+텍스트 동시 제시
3주차 (3차시)	· 나무의 종류(내용 2) · 그림+텍스트 순차 제시	· 나무의 종류(내용 1) · 그림+텍스트 동시 제시	· 풀의 종류(내용 2) · 그림+내레이션
4주차 (4차시)	· 풀의 종류(내용 2) · 그림+내레이션	· 풀의 종류(내용 1) · 그림+텍스트	· 나무의 종류(내용 2) · 그림+텍스트 순차 제시

4. 자료처리

과학 담당교사에 의해 파악된 각 학생들의 사전·사후 학업성취는 SPSS Windows Ver. 12.0에 의해 분석됐다. 즉 본 실험의 특성상 모집단의 등분산을 가정하지 않아도 되는 대응표본 T검증(paired samples t-test)을 통해 사전-사후 학업성취의 차이는 물론, 그림과 텍스트의 순차 제시와 동시 제시의 효과 차이(시간적 접근의 원칙) 그리고 그림과 텍스트가 동시에 제시된 학습자료의 경우와 그림과 내레이션이 동시에 제시된 학습자료의 효과 차이(형식의 원칙)를 파악하였다.

IV. 연구결과

1. 시간적 접근의 원칙과 학업성취 향상 정도

1) 그림과 텍스트의 동시 제시

그림과 텍스트를 동시에 제시한 결과는 다음의 <표 3>과 같다. 그림과 텍스트를 동시에 제시하며 수업한 결과는 수업하기 전(M=1.45)보다 수업을 한 후(M=2.55)가 높았으며 통계적으로도 유의미한 차이($t=-3.20$, $p<.01$)가 있는 것으로 나타났다.

<표 3> 그림과 텍스트 동시 제시 결과

구 분	N	평균	표준편차	t
사전	22	1.45	1.18	-3.20**
사후	22	2.55	1.26	

** $p<.01$

그림과 텍스트를 동시에 제시하는 학습자료를 통한 수업과 관련하여 학생들의 태도를 관찰한 담당교사는 그림과 텍스트가 동시에 제시됨으로써 학생들이 그림과 문자정보를 같이 받아들여서 나무의 이름을 쉽게 알게 되었다고 했다.

“그림과 텍스트가 동시에 제시됨으로써 아이들이 쉽게 자료에 접근하는 경향을 보였습니다. 정신지체학생의 특성상 처음 접하는 그림과 문자정보에 대하여 어려워하는 경향이 많은데, 그림과 텍스트를 동시에 제시하니 ‘저 그림의 나무 이름이 저것이 예요?’하면서 바로 그림과 문자정보를 쉽게 받아들이며 따라 읽었습니다. 그림과 문자정보를 연상할 필요가 없이 바로 두 가지 정보를 쉽게 접근하여 이해하면서, 처음 보는 나무의 잎 모양 그림에도 보다 쉽게 나무의 이름을 연결 지었습니다.”

반면에 그림보다 텍스트에 더 주의집중을 하게 되는 문제도 있었음을 지적하였다.

“그림보다는 텍스트를 더 주목하여 읽는 경향이 강해서, 그림정보에 집중하는데 다소 어려움이 있어 보였습니다. 그림 모양을 주목하라는 교사의 특별한 지시가 없을 때는 그림 모양보다는 텍스트 정보에 보다 집중하여 글자를 따라 읽는 경향이 있었습니다. 따라서 그림으로 모양을 익히는데 있어 집중력이 다소 떨어지는 듯 했습니다.”

2) 그림과 텍스트의 순차 제시

그림과 텍스트를 순차적으로 제시한 결과는 다음 <표 4>와 같다.

<표 4> 그림과 텍스트의 순차 제시 결과

구 분	N	평균	표준편차	t
사전	22	0.91	1.54	-4.94***
사후	22	2.64	1.40	

*** $p < .001$

<표 4>에서 보는 것처럼 그림과 텍스트를 순차적으로 제시하며 수업을 진행한 결과, 수업하기 전(M=.91)보다 수업 후(M=2.64)의 학업성취도가 높게 나타났으며 $p < .001$ 수준($t = -4.94$)에서 통계적으로도 유의미하다.

그림과 텍스트를 순차적으로 제시한 수업에 대해서 담당교사는 그림을 먼저 제시함으로써 그림에 대한 주의를 높일 수 있었을 뿐만 아니라, 이어 텍스트를 제시함으로써 학생들은 그림을 명확히 파악할 수 있었던 것으로 봤다. 다음은 그림과 텍스트를 순차적으로 제시하도록 제작된 학습자료를 통해 수업을 진행한 담당교사의 이야기이다.

“그림만 먼저 제시돼서 그림 모양에 대한 집중도가 높아 보였습니다. 처음에 그림만 먼저 제시되는 것에 대해 처음에는 다소 어렵고 생소한 표정이었으나, 이어서 텍스트 정보가 제시되자 그림정보와 문자정보를 연결하여 이해하는 것 같았어요. 순차적으로 이름이 제시되자 ‘아, 그렇구나’하면서 이름을 따라 읽었으며, 문자정보에 집중하는 경향을 보였습니다. 동시제시에 비해 그림이 먼저 제시됨으로써 그림에 집중하는 시간이 좀 더 길었고 집중력도 높아 보였는데, 그림 모양을 익히는데 다소 효과적인 것 같았습니다.”

3) 시간적 접근의 원칙 적용 가능성

그림과 텍스트가 동시에 제시되는 학습자료와 순차적으로 제시되는 학습자료를 통해 수업을 진행한 후, 각 집단별로 측정된 학업성취 향상 정도를 비교한 결과는 <표 5>와 같다. 그림과 텍스트를 동시제시하였을 때(M=1.09)보다 순차제시하였을 때(M=1.72)의 학업성취 향상 정도가 높은 것으로 나타났으나, 통계적으로 유의미하지는 않았다.

<표 5> 동시 제시와 순차 제시의 효과 비교

구 분	N	평균	표준편차	t
동시 제시	22	1.09	1.60	-1.13
순차 제시	22	1.72	1.63	

그림과 텍스트를 동시에 제시한 경우와 순차적으로 제시한 경우가 통계적으로는 유의미한 차이를 보이지 않은 결과에 대해서 담당교사는 다음과 같은 의견을 제시했다.

“순차적으로 제시되는 학습자료의 경우 동시제시 유형에 비해 문자정보를 제시하는 시간이 짧았는데, 학생들 입장에서 문자정보를 익히는데 다소 어려움이 있지 않으나 생각합니다. 특히 복잡한 이름이나 생소한 용어의 경우 정신지체학생들은 문자를 익히는데 어려움을 보이기 때문에 오랜 시간 반복적으로 제시하여야 하는 특성을 가지고 있습니다. 따라서 상대적으로 짧은 시간동안 순차적으로 제시된 텍스트를 그림과 연상시켜 익히는데 어려움을 느꼈을 것입니다. 따라서 동시제시와 순차제시를 반복적으로 사용하는 것이 학생들이 내용을 익히기에 유용하다고 생각합니다.”

2. 형식의 원칙과 학업성취 향상 정도

1) 그림+내레이션 제시

그림과 내레이션을 제시한 후의 학업성취를 살펴보면(<표 6> 참조), 수업 전(M=2.27)보다 수업 후(M=2.91)의 학업성취가 높게 나타났으나 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

<표 6> 그림+내레이션 제시 결과

구 분	N	평균	표준편차	t
사전	22	2.27	1.16	-1.48
사후	22	2.91	1.60	

내레이션이 그림과 함께 제시되는 학습자료를 이용한 수업에 대해서 담당교사는 내레이션이 주는 신기성은 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있었고 이로 인해 수업 집중이 용이했음을 밝혔다. 또한 내레이션을 동시에 제시하는 학습자료는 글자를 잘 모르는 학생들의 수업 참여도 향상에 도움이 되는 것으로 나타났다.

“그림과 동시에 멀티미디어적인 요소인 내레이션이 함께 제시되어 수업내용에 대하여 학생들에게 보다 흥미와 재미를 느끼게 하여 수업 집중도를 높여줬던 것 같습니다. 그림과 동시에 들리는 내레이션을 들으며 큰소리로 따라하며 즐거워했습니다. 교사의 목소리보다 내레이션 소리가 더욱 크고 정확하여, 학생들이 소리에 집중하는데 용이하였고 수업도 더욱 활기찼던 것 같아요.”

“텍스트를 정확하게 이해하지 못하는 학생들도 내레이션을 따라하며 그림의 이름을 익힐 수 있어 수업활용도가 높았습니다. 특히 문자를 익히는 기초단계의 학생도 큰소리로 내레이션을 따라하며 수업에 적극적으로 참여하였습니다.”

그러나 담당교사는 그림과 내레이션만 제공되는 학습자료 유형이 항상 긍정적인 효과만을 유발하는 것은 아니며, 다음과 같은 문제점도 동시에 갖고 있었음을 지적하였다.

“그림과 내레이션만 제시되고, 텍스트가 제시되지 않아 정확한 문자정보를 익히는 데는 곤란한 것 같아요. 특히 발음이 어려운 것이나 국어의 문자정보가 난해한 경우 그리고 학생들이 처음 접하는 단어의 경우는 더욱 어려웠습니다. 일례로 폴의 종류에 관한 학습자료에 ‘바랭이’가 있었는데 일부 학생들은 내레이션을 듣고 ‘다랭이’로 따라 읽어서 이를 수정하여 다시 지도해야 했었습니다.”

2) 그림+텍스트 제시

그림과 텍스트를 동시에 제시한 결과, 학업성취 향상 정도에 있어 수업하기 전 (M=3.00)보다 수업을 한 후(M=3.45)가 높았으며, 통계적으로 유의미한 차이(t=-2.11, p<.05)가 있었다(<표 7> 참조).

<표 7> 그림+텍스트 제시 결과

구 분	N	평균	표준편차	t
사전	22	3.00	1.15	-2.11*
사후	22	3.45	0.91	

* p < .05

그림과 텍스트가 제시되는 학습자료 그리고 그림과 내레이션이 제시되는 학습자료를 이용하여 수업을 진행한 담당교사는 다음과 같은 의견을 밝혔다.

“(그림과 텍스트가 제시되는 학습자료는) 그림과 내레이션에 비해 학생들의 수업 흥미도와 집중도는 다소 낮아 보였습니다. 그림과 함께 단순한 텍스트가 제시됨으로써 그림과 내레이션 제시에 비해 다소 산만한 태도로 수업에 임했고, 제시되는 각각의 자료에 대한 집중도 다소 떨어져 전체적으로 수업의 활기가 줄어들었습니다.”

3) 형식의 원칙의 적용 가능성

학업성취 향상 정도의 비교를 통해 형식의 원칙이 정신지체학생들의 학습자료에 적용 가능한 원리인지를 알아보았다. <표 8>을 통해 알 수 있듯이 그림+텍스트의 학습자료를 갖고 수업이 진행된 집단에 속한 학생들의 학업성취 향상 정도(M=0.45)가 그림+내레이션 유형의 학습자료를 이용하여 수업했던 집단에 속한 학생들의 학업성취 향상 정도(M=0.36)보다 높은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의미하지는 않았다.

<표 8> 그림+텍스트와 그림+내레이션 효과 비교

구 분	N	평균	표준편차	t
그림+텍스트	22	0.45	1.01	0.19
그림+내레이션	22	0.36	2.08	

이와 같이 그림+텍스트를 제시한 경우와 그림+내레이션을 제시한 경우가 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않는 결과에 대해서 담당교사는 다음과 같은 의견을 제시했다.

“각각 장·단점이 있는 것 같습니다. 그림과 함께 텍스트가 제시되는 경우에는 이름에 대한 정확한 문자정보를 이해하는 것이 용이하였습니다. 즉 내레이션 정보에 비해 이름에 대한 정확한 문자정보가 제시됨으로써 학생들이 텍스트를 정확하게 알고 읽고 쓸 수 있었던 것이지요. 반면에 내레이션을 제시하는 경우에는 수업에 대한 흥미가 높았습니다.”

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 단일 컴퓨터 설치 교실(집단 학습)이라는 일반적인 특수학교 수업 환경에서, 정인지체학생들의 학습에 효과적인 학습자료 유형을 파악하는 것을 목적으로 하였다. 연구결과를 통해 도출한 정인지체학생의 학업성취에 효과적인 멀티미디어 학습자료 유형은 다음과 같다.

첫째, 정인지체학생들에게는 동시처리형으로 제작된 학습자료 보다는 순차처리형으로 제작된 학습자료가 학업성취 향상에 더욱 효과적인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Mayer의 멀티미디어 학습의 원칙 중 시간적 접근의 원칙은 정인지체아학생의 학업성취 향상을 목적으로 제작되는 멀티미디어 학습자료에는 적용할 수 없음을 나타낸다.

둘째, 그림+내레이션의 학습자료는 정인지체학생들의 흥미를 유발하고, 수업참여도를 높이는 등 긍정적으로 기능하였다. 그림에도 불구하고 그림+텍스트의 형태로 제시되는 경우가 그림+내레이션의 형태로 제시되는 경우보다 정인지체학생들의 학업성취 향상에 더욱 효과적인 것으로 나타났다. 이와 같은 연구결과는 Mayer가 제시한 형식의 원칙은 정인지체학생의 학업성취 향상을 위해 제작되는 멀티미디어 학습자료에는 적용할 수 없는 원리임을 말한다.

Mayer가 주장한 원칙들과 상반되는 결과가 나타난 원인을 수업상황에서의 학생들 반응, 연구방법 등과 관련하여 논의하면 다음과 같다.

첫째, 학습내용을 순차적으로 제시하는 경우, 학생들은 학습자료로 제시되는 그림과 텍스트에 선택적으로 집중할 수 있었다. 이는 곧 그림과 텍스트가 동시에 제시됨으로써 주의를 분산시킬 가능성을 갖고 있는 학습자료보다 학업성취 향상에 효과적일 수 있다는 것이다. 정인지체학생들이 동시제시형 학습자료에 보인 수업상황에서의 반응과 순차제시형의 높은 학업성취 향상 정도는, 어린 아동들에게 이미지와 문자정보를 함께 제공

하면 인지과부하가 일어나거나 이미지와 문자를 한 번에 처리함으로써 시각적 주의분산을 일으키게 되어 학습에 방해가 될 가능성이 있음을 제시한 선행연구(Mayer & Anderson, 1992; Mayer & Sims; 변숙영, 2004 재인용)결과를 반영한다.

따라서 시간적 접근의 원칙과 관련한 본 연구의 결과는 정신지체학생을 위한 학습자료의 제작에 있어 정신지체학생의 선택적 주의집중 특성을 고려해야 함을 시사한다. 정신지체학생의 경우 정교하게 주의를 요구하는 두 가지 활동을 함께 하기는 힘들기 때문에, 주의를 산만 자극을 제거한 상태에서 특정 자극을 제시하여 주의를 기울일 수 있도록 해야 한다(백은희, 2006)는 것이다.

둘째, 그림+내레이션 유형은 학생들의 학업 흥미 유발과 수업참여도를 높여주는 등 멀티미디어 활용 학습의 특징을 보여줬다. 그러나 그림+내레이션 유형의 학습자료가 보여준 멀티미디어 활용 학습의 특징이 학업성취 향상과 연결되지 못한 것은 텍스트와 그림의 상호연결을 통해 학업성취 향상 정도를 파악한 평가 방식에 의한 것으로 볼 수 있다.

2. 제언

멀티미디어 학습자료에 대한 이상의 결론을 교수자가 바로 차용하기 위해서는 유의할 점들이 있다. 연구의 제한점과 후속연구를 위해 제언하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 멀티미디어 학습자료의 효과를 학업성취와 관련지어 살펴보기 위해 최소한 문자를 보고 따라서 쓸 수 있는 학생을 대상으로, 그림과 텍스트를 연결시키는 평가 방식을 활용하였다. 따라서 학업성취 향상 정도를 평가하는 방식을 다르게 하거나 학업성취를 제외한 여타의 학습효과(예를 들면 주의집중, 동기, 수업참여도 등) 검증은 목적으로 하는 경우 본 연구와는 다른 결과가 도출됐을 가능성이 있음을 배제할 수 없다.

둘째, 본 연구의 결과는 한 달이라는 제한된 기간 동안, 각 그룹별로 4차시의 수업을 통해 산출된 것이다. 따라서 연구기간의 연장을 통해 더욱 실제적인 연구결과를 도출할 필요가 있다.

셋째, 본 연구를 통해 그림과 텍스트의 순차제시는 학업성취에 효과적이며 내레이션의 제공은 학습자의 흥미 유발에 매우 유용한 것으로 나타났다. 따라서 후속 연구를 통해 그림+내레이션, 텍스트가 순차적으로 제시되는 멀티미디어 학습자료의 효과성은 물론 여타 원칙들의 적용 가능성 파악이 요구된다.

참고문헌

- 권성호(2006). **교육공학의 탐구(개정판)**. 서울: 양서원.
- 권식만(1993). 붓글씨쓰기가 위축고립된 정신지체학생의 학습행동에 미치는 영향. 1993학년도 특수교육 2차 현장연구논문(http://www.riss4u.net/link?id=E721386). 특수교육총연합회.
- 김 경·김동식(2004). 웹기반 학습에서 학습자료 유형과 학습내용 제시 시기가 인지부하, 효과성 및 효율성에 미치는 효과. **교육공학연구**, 20(4), 117-145.
- 김남진·김자경(2006). 매체속성이론을 통한 특수교육분야 매체 연구방법의 비판적 검토와 향후 연구 방향. **특수아동교육연구**, 8(4), 113-132.
- 김동식·권숙진(2007). 인지부하이론에 기초한 PDA 기반 학습 프로그램 설계 연구. **한국컴퓨터교육학회지**, 10(1), 67-75.
- 김동조(2000). K-ABC를 통한 정신지체아의 부호화 과정 특성. 석사학위논문, 대구대학교 교육대학원.
- 김영수(1994). 컴퓨터 시스템 보안에 관한 연구. 석사학위논문, 경성대학교 산업대학원.
- 김정권 외(1994). **정신지체아의 학습이론**. 서울: 도서출판 특수교육.
- 김지원(1998). 정신지체아를 위한 수세기 CAI 프로그램 적용 효과. 석사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 김혜은(2007). **e-러닝의 심리학적 기반**. 서울: 학지사.
- 문수백·양경수(1997). Piaget 인지발달 단계별 계열적-동시적 처리과정 프로파일 분석. 대구효성가톨릭대학교 교육연구소. **교육연구논집**, 5, 121-132.
- 박인현·육경숙(2003). ICT를 통한 사회과 수업자료의 개발과 활용 방안. **초등교육연구논총**, 19(1), 79-108.
- 박재국·손상희·신인수·김주홍(2004). K-ABC를 이용한 장애아동의 교수-학습 방법 적용방안. **특수아동교육연구**, 6(2), 181-213.
- 박찬웅(1991). 교육가능 정신지체아동의 시지각 능력 향상을 위한 컴퓨터보조학습의 적용효과. 석사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 박찬웅(1995). CAI의 제시조건에 따른 정신지체아와 정상아의 단어재인 효과. 박사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 백영균·박주성·한승록·김정점·최명숙·변호승·박정환·강신천(2006). **유비쿼터스 시대의 교육 방법 및 교육공학**. 서울: 학지사.
- 백은희(2006). **정신지체**. 서울: 교육과학사.
- 변숙영(2004). 아동의 멀티미디어 활용교육에서 인지양식과 학습내용 제시형태 및 회상전략의 관계. 박사학위논문, 성균관대학교 대학원.
- 손정호(2000). 수개념 CAI 프로그램의 강화횟수가 정신지체아의 학습동기에 미치는 효과. 석사학위논문, 대구대학교 교육대학원.
- 송영숙(2004). 단서제시와 교수매체가 정신지체아의 수학 문장제 해결 능력에 미치는 효과. 석사학위논문, 대구대학교 교육대학원.
- 엄재용(2000). 멀티미디어 CAI 프로그램이 학습장애아의 읽기능력에 미치는 효과. 석사학위논문, 대구대학교 교육대학원.
- 윤점룡(1982). Burks의 행동평정척도에 의한 정서장애아동의 부적응 행동특성. 석사학위논문, 대구대학교.
- 이명자·황진석(2007). 멀티미디어 학습 자료의 제시 방법이 학업성취에 미치는 영향. **교육심리연구**, 21(2), 367-384.
- 이명진·김성일(2003). 학습재료의 유형과 제시 양식 및 목표지향성이 흥미에 미치는 효과. **교육심리연구**, 17(4), 391-406.
- 이영재(2000). 정신지체아의 PASS 인지과정과 읽기기능의 관계. 박사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 이현정(2005). 멀티미디어 학습 환경에서 학습자의 특성별 인지부하 효과. **교육공학연구**, 21(2), 79-102.

- 정경렬(2002). CAI시각혼련프로그램이 정신지체아의 주의력과 학업성취도에 미치는 효과. 석사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 정광조(2007). 파워포인트를 이용한 초인지전략수업의 효과에 관한 연구. **특수교육학연구**, 41(3), 55-75.
- 정진명 · 이소희(2001). 파워포인트 동화 활용 제시 방법이 유아의 주의집중과 컴퓨터 흥미도에 미치는 효과. **아동연구**, 15(1), 159-180.
- Chandler, P. & Sweller, J.(1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293-332.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E(1996). *Instructional media and the new technologies for learning.(5th ed.)*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E(2002). *Instructional media and technologies for learning.(7th ed.)*. NJ : Prentice Hall. 설양환 · 권혁일 · 박인우 · 손미 · 송상호 · 이미지자 · 최옥 · 홍기철 공역(2002). **교육공학과 교수매체**. 피어슨 에듀케이션 코리아.
- Janassen, D. H. & Grabowski, B. L. (1993). *Handbook of Individual deferences, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum
- Kalyuga. S., Chandler, P. & Sweller, J.(1999). Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 351-371.
- Kalyuga. S., Chandler, P. & Sweller, J.(2000). Incorporating learner experience into the design of multimedia instruction. *Journal of Education Psychology*, 92, 126-136.
- Kozma, R. B.(1994) Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research & Development*, 42(2), 7-9.
- Mayer, R. E.(1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions. *Educational Psychologist*, 32(1), 1-19.
- Mayer, R. E.(2001). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. & Anderson, R. B.(1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484-490.
- Mayer, R. E. & Gallini, J. K.(1990). When is an illustration worth ten thousand word? *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 715-726.
- Mayer, R. E. & Moreno, R.(1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual-processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 312-320.
- Paivio, A.(1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford. England: Oxford University Press.
- Pollock. E., Chandler. J, & Sweller, J.(2002). Assimilating complex information. *Learning and Instruction*, 12, 61-86.
- Renkl. A., & Atkinson. R.(2003). Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: *A Cognitive load perspective*. *Educational Psychologist*, 38(1), 15-22.
- Ryan & Cooper(2004). *Those who can, teach*. Houghton Mifflin.
- Sweller, J.(1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Sweller, J.(1999). *Instructional design in technical area*. Melbourne : ACER Press.
- Tergan, S, O.(1997). Multiple Views, Contexts, and Symbol Systems in Learning with Hypertext/Hypermedia: A Critical Review of Research. *Educational Technology/ July-August*.

The Effects of Presentation Styles Using Powerpoint in Mentally Retarded Student's Academic Achievement

Kim, Nam-Jin

Pusan University BK21 Task Force Team

Do, Sung-Wha

Daegu University

<Abstract>

The purpose of this study is to examine the effects of styles of presentations on mental retardation special education school classroom multimedia learning environment. For experiment, 22 subjects who are highschool students in Daegu local mental retardation special school were selected and classified with three groups. This experiment was processed four weeks, one time per one week, 30 minutes for class after hour in september 2007 by a science teacher.

Results of study were as follows;

First, when verbal and visual information were sequentially presented, mentally retarded students group's academic achievements were higher than simultaneously presented group. So temporal contiguity principle will not apply to materials for mentally retarded students' academic achievement. Second, when verbal and visual information were presented, mentally retarded students group's academic achievements were higher than visual and auditory information were presented group. The result from this experiment indicate that modality principle will not apply to materials for mentally retarded students' academic achievement.

Key Words : multimedia learning material, temporal contiguity principle, modality principle

논문 접수: 2007. 11. 2 심사 시작: 2007. 11. 9 게재 확정: 2007. 12. 10