

# Gregorc 학습 스타일을 적용한 적응형 교수 시스템 개발

이재무

부산교육대학교 컴퓨터교육과

## 요약

기존의 교수 시스템들은 각 학습자들의 다양한 특성을 충분히 고려하여 콘텐츠를 제공하지 못하고 있다. 이 연구에서는 각 학습자들의 학습스타일을 고려하여 최적의 학습 방법을 제공하는 적응형 교수 시스템의 개발을 목적으로 한다. 본 적응형 교수 시스템은 적응성을 지원하기 위하여 Gregorc의 학습 스타일을 적용하여 개발하였다. 그리고 개발한 본 적응형 교수 시스템을 대학생들에게 적용하고 학습 효과를 분석하였다. 학습 효과 분석을 위하여 적응형 교수 시스템을 이용하는 집단을 실험집단으로, 비적응형 교수 시스템으로 학습하는 집단을 비교집단으로 구별하고, 독립표본 t 테스트를 통하여 실험 연구를 수행하였다. 적용결과, 이 연구에서 개발한 적응형 교수 시스템은 전통적인 교수 시스템과의 전체 학습자를 대상으로 비교한 결과, 학업 학업성취도 향상 효과가 있는 것으로 나타났다. Gregorc 학습 스타일별로 효과 분석을 한 결과 활동순차적 학습 스타일이 가장 긍정적인 학습 효과가 있었으며, 개념임의적 학습 스타일은 학습 효과가 미비한 것으로 나타났다.

키워드 : 학습 스타일, 적응형 교수 시스템, Gregorc 학습 스타일, 코스웨어

## Development of an Adaptive Instruction System Applying Gregorc's Learning Style

Jaemu Lee

Busan National University of Education, Dept. of Computer Education

### ABSTRACT

This study developed an adaptive instruction system for individual learning. We applied Gregorc's learning style to support the adaption. This proposed Instruction system provides instruction content based on a more effective instruction method that takes into consideration the learner's individual learning style. We applied Gregorc's learning style to create a clear treatment of differing learning styles. Proposed adaptive instruction system was applied to college students studying computer learning. A t-test indicated that our proposed adaptive instruction system resulted in positive effects in an overall style comparison. In addition, our Abstract-Sequential learning style indicated the most effective results while the Abstract-Random learning style indicated no difference between the experimental and comparative groups in each style analysis for Gregorc's learning style.

Key words : Learning Style, Adaptive Instruction System, Gregorc's Learning Style, Courseware

---

이 논문은 2013년도 부산교육대학교 교육연구원의 지원을 받아 연구되었음.

논문투고 : 2013-08-27

논문심사 : 2013-08-27

심사완료 : 2013-12-20

## 1. 서론

정보통신 기술의 발달과 함께 컴퓨터 기반 교수 시스템은 매우 보편화된 주요한 교수 학습 방법이 되었으며, 기존의 교육 환경은 새로운 패러다임을 형성해가고 있다[1].

컴퓨터 기반 교수 시스템은 기존의 교육 환경에 비하여 시간과 장소에 구애받지 않고 학습 할 수 있다는 장점을 가지고 있다[4]. 그러나 학습자 개개인의 다양성을 충분히 고려하여 콘텐츠를 제공하지 못하고 있다. 교수 시스템 콘텐츠의 질을 높이기 위해서는 컴퓨터의 개별화 기능을 더욱 강화시켜야 한다. 이러한 개별화는 전통적인 교실 수업에서는 교사가 다수의 학습자를 대상으로 하기 때문에 실현되기 어려운 것이다. 그러나 교수 시스템은 학습자 개개인의 요구에 즉각적으로 반응 및 처치를 할 수 있으므로 개별화 교육을 실현할 수 있는 장점이 있다. 따라서, 교수 시스템은 학습자들의 개인적인 상황을 더욱 고려하여 학습자들의 선행학습, 학습목표, 경험, 학습동기, 선호도 등을 고려한 적응적 콘텐츠를 제공할 필요성이 있다[2][5].

따라서, 이 연구에서는 학습자들의 개인차를 고려한 적응형 교수 시스템을 개발하는 것을 목적으로 한다. 적응성 제공을 위하여 학습 스타일 중 처치가 명확한 Gregorc 학습 스타일[8]을 적용하여 적응형 교수 시스템을 개발하였다. 그리고 개발한 적응형 시스템을 실제로 학습에 적용하여 학습 효과를 분석하였다.

## 2. 이론적 배경

적응형 교수 시스템에 대한 많은 선행 연구들이 이루어져왔다. 그 중 가장 보편적인 연구는 학습자들의 학습 스타일을 고려하여 적응성을 제공하는 적응형 교수 시스템에 대한 연구들이다[2][6][7][10][11][12][13].

### 2.1 Gregorc 학습 스타일

학습 스타일은 학습자가 학습하는 데 있어서 가장 효율적이고 효과적으로 인지하고, 처리하고, 기억하

고, 회상하는 복합적인 방법이다. Gregorc의 학습 스타일은 사람들의 정신 기능과 어떻게 이들이 세계와 관계를 맺고 있는지에 대한 단서를 제공하는 관찰 가능하고 명확한 행동들로 구성되어 있다. Gregorc[8]은 정보 습득 방법에 따라 개념적 학습자 대 활동적인 학습자 그리고 정보 이해 과정에 따라 순차적 학습자 대 임의적 학습자로 나누었다.

활동적 학습자는 직접 경험하면서 학습하는 것을 좋아하고 예를 통하여 학습하는 것을 선호한다. 그러나 개념적 학습자는 경험하기보다는 학습 자료를 통하여 시각적으로 학습하는 것을 선호한다. 그리고 개념적 논리적으로 학습하는 것을 좋아한다. 순차적 학습자는 잘 조직된 학습 자료를 순차적으로 조직적으로 학습하는 것을 선호한다. 그러나 임의적 학습자는 순차적이기보다는 전체를 보는 경향이 있다. 따라서 학습자가 학습 내용을 선택하면서 자신의 원하는 내용 순으로 학습하기를 선호한다. 이들을 조합하여 개념순차적 학습자, 개념임의적 학습자, 활동순차적 학습자, 활동임의적 학습자로 나누었다.

Gregorc의 학습 스타일의 특징을 살펴보면 다음과 같다[8][9].

첫째, 개념순차적 학습 스타일은 개념적으로 보면서 학습하기를 선호하고, 내용 구성이 순차적인 것을 선호하는 스타일이다. 개념순차적 학습자는 문어적, 구어적, 이미지 등 상징 체계에 대한 우수한 해독 능력을 가지며 합리적이고 순차적인 방식을 선호하고 경험을 통한 학습 보다는 교수자 중심의 수동적 학습을 선호한다. 따라서 잘 순차적으로 조직된 시각 자료를 통하여 학습하기를 선호한다.

둘째, 개념임의적 학습 스타일은 개념적으로 보면서 학습하기를 선호하고, 내용 구성이 임의적인 것을 선호하는 스타일이다. 개념임의적 학습자는 사람의 행동에 집중할 줄 아는 능력이 뛰어나고 분위기나 감정을 잘 파악하고 비구조적인 방식으로 정보를 받아들이는 것을 선호하여 대화나 토론에 의한 활동적인 학습을 선호한다. 따라서 시각 자료를 통하여 잘 계획된 순서가 아니라 임의적으로 시행 착오를 통하여 학습하기를 선호한다.

셋째, 활동순차적 학습 스타일은 구체적으로 경험하면서 학습하기를 선호하고 내용 구성이 순차적인

것을 선호하는 스타일이다. 활동순차적 학습자는 구체적 예를 통한 직접적인 경험에 의한 학습을 선호한다. 순서를 정확히 인식하고 직접적이고 단계적인 교수 방법을 선호한다. 따라서 실제 예를 가지고 해보면서 단계별로 순차적으로 학습하기를 선호한다.

넷째, 활동임의적 학습 스타일은 구체적으로 경험하면서 학습하기를 선호하고 내용 구성이 임의적인 것을 선호하는 학습 스타일이다. 활동임의적 학습자는 실험적 태도와 행동이 특징이며 시행착오나 직관적인 접근을 잘한다. 실제 예를 좋아하지만 시행착오를 통하여 순차적이 아닌 임의적으로 학습하기를 선호한다.

학습 스타일에 대한 적응성 제공은 Gregorc 학습 스타일의 처치 전략에 따라 행하도록 한다. Gregorc의 학습 스타일에 대한 처치 전략은 <표 1>과 같다 [9]. 본 적응형 교수 시스템은 Gregorc가 제시한 처치 전략을 적용하여 학습하도록 구현하므로 <표 1>의 처치전략의 본 적응형 학습 시스템의 성능에 커다란 영향을 미치고 매우 중요하다.

<표 1> Gregorc 학습 스타일에 따른 처치 전략

학습 스타일	처치 전략
개념 순차적	강의, 문서, 과제, 음성 자료, 보고서 작성 조사 활동, 개요 설명, 교수 매체, 읽기 자료
개념 임의적	매핑, 만화, 음악, 유머, 토론, 역할 놀이, 인터뷰, 일기 쓰기, 그룹 활동
활동 순차적	지도, 시범, 차트, 체크 리스트, 워 슈트, 개요 설명 플로우차트, 현장 학습, 다이어그램
활동 임의적	매핑, 사례연구, 조사연구, 브레인스토밍, 시뮬레이션 창의적 활동, 직접경험, 문제해결, 선택적 읽기 자료

2.2 선행 연구 분석

대부분의 적응형 교수 시스템들은 학습 스타일에 따른 적응성을 제공한다[5]. 따라서 학습 스타일은 적응형 학습 시스템에서 성능을 좌우하는 매우 중요한 요소이다.

<표 2>처럼 김현욱[2], Arthur[7], AS388[6], MANIC [12] 등 대부분 적응형 교수 시스템들은 학습 스타일 중에서 Visual, Auditory, Text 스타일을 지원하는 연구들

이다. Tangow[11] 등은 Fielder- Silverman의 학습 스타일의 일부에 대하여 적응성을 지원한다. AES-ES[13]의 적응형 교수 시스템은 강의존과 장독립에 따라 적응성을 지원한다. INSPIRE[10]는 Kolb의 학습 스타일에 대하여 적응성을 제공하였다. Kolb의 학습 스타일은 처치가 명확하지 않아 실제로 구현시 각 학습 스타일의 특징이 명확하게 표현되지 못하는 단점이 있었다.

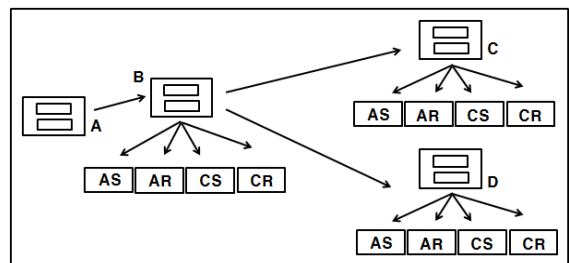
이 연구에서는 처치가 명확한 Gregorc 학습 스타일을 적용하여 적응형 교수 시스템을 개발하였다.

<표 2> 적응형 교수 시스템의 선행연구 비교

시스템	학습 스타일	기반 이론
김현욱 [3]	시각형, 청각형, 일반형	
Arthur [7]	시각적-상호작용적, 청각적-강의형, 텍스트 스타일	
AS388 [6]	전반적-순차적, 시각적-언어적, 감각적-직관적, 귀납적-연역적 스타일	Felder-Silverman 학습 스타일
AEC-ES [13]	강의존, 장독립 스타일	
MANIC [12]	그래픽과 텍스트 정보	
INSPIRE [10]	활동가, 실용주의, 반영가, 이론가	Kolb 학습 스타일
Tangow [11]	감각적, 직관적	Felder-Silverman 학습 스타일

3. 이러닝 시스템 개발

이장에서는 적응형 교수 시스템의 구조와 적응성이 어떻게 적용되는지를 설명한다.



(그림 1) 적응형 교수 시스템 구조

(그림 1)의 적응형 교수 시스템은 A에서 B를 선택 하면 B의 내용을 보여주는데 같은 B의 내용이 각 학습자의 학습 스타일에 따라 처치된 다른 방법으로 제시된다.

이 연구에서는 Gregorc의 학습 스타일의 처치에 따른 내용을 보여준다. B의 내용이 개념순차적, 개념입의적, 활동순차적, 활동입의적 각 스타일의 처치에 따른 내용이 존재하고 있어 학습자마다 로그인후 검사한 학습 스타일에 따라 적합한 내용이 보여준다. 그 다음은 C와 D의 단계에서도 동일하다 각 학습자의 학습 스타일에 따른 내용을 보여준다.

1.				
Objective(객관적인)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluate(평가자향적인)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sensitive(감각적인)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intuitive(직관적인)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.				
perfectionist(완벽주의자)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
research(조사중심적)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
calmful(다정함)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
risk-taker(모험주의자)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(그림 2) 학습 스타일 검사 화면

적응형 교수 시스템의 학습 과정은 다음과 같다.

학습자는 회원 정보를 입력하고 로그인을 통하여 본 적응형 교수 시스템을 이용할 수 있다. 학습자들의 정보는 데이터베이스에 저장된다. 적응형 교수 시스템은 학습자들에게 자신의 학습 스타일에 맞는 방법으로 학습 내용을 제공한다. 따라서 학습자들이 로그인을 한후 곧 학습자들의 학습 스타일을 검사한다.

(그림 2)는 학습 스타일을 검사하는 화면이다. 학습 스타일은 10개의 질문 문항으로 되어 있으며 각 문항마다 4개의 유형이 제시된다. 4개의 유형 중 자신에게 가깝다고 느끼는 순서대로 4, 3, 2, 1을 선택하도록 한다. 각 항목마다 유형이 값이 중복되지 않아야 하며, 빈칸이 있으면 이에 대하여 언급하여 학습자가 바르게 수정해야만 진행이 된다. 10개의 문항에 대하여 제대로 응답하면 학습자에 대한 적합한 학습 스타일을 판정한다. 그리고 판정에 따라 자신에게

적합한 학습 스타일에 따른 코스웨어를 통하여 학습을 진행한다.

본 적응형 교수 시스템은 (그림 1)에서 설명한 것처럼 Gregorc의 개념순차적, 개념입의적, 활동순차적, 활동입의적 학습 스타일의 처치 중 각 학습자에게 적합한 하나를 선정하여 제공한다. 학습자가 학습 스타일 검사 도구를 이용하여 학습 스타일 검사를 끝나면 개념순차적, 개념입의적, 활동순차적, 활동입의적 중 하나의 학습 스타일을 선정한다. 본 적응형 교수 시스템은 하나의 내용에 대하여 앞서 언급한 4가지 학습 스타일에 대한 각각의 콘텐츠를 컴퓨터에 저장하여 두고, 학습자들의 학습 스타일을 검사하여 결정하고, 각 학습자들의 학습 스타일에 따른 적응성을 제공한다. 학습자는 적응성이 없는 기존의 이러닝 시스템에서 학습 할 때와 같은 느낌으로 학습하지만 적응형 교수 시스템은 각 학습자들의 학습 스타일에 대하여 <표 1>의 적절한 처치를 반영한 콘텐츠를 제공한다. 본 장에서는 인터럽트 개념에 대한 실생활 예를 각 학습 스타일별로 처치를 고려하여 다르게 표현하는 예를 설명한다.

(1) 개념순차적 학습 스타일

Gregorc에 의하면 개념순차적 학습 스타일은 개념을 통해서 학습하면서 순차적인 학습과정을 선호하는 학습자이다. 따라서 보면서 강의식의 학습을 선호한다. 학습자는 비주얼 자료를 통하여 보기 위주의 순차적으로 학습한다. 따라서 시스템이 설정한 순서에 의존해서 학습을 진행하게 된다.



(그림 3) 개념순차적 학습 스타일의 콘텐츠 예

(그림 3)은 인터럽트 개념을 실생활 예로부터 강의 식으로 설명하는 내용이다. 즉 <표 1>에 제시된 Gregorc의 개념순차적에 대한 처치 중 강의 방식을 적용하여 콘텐츠를 제공하는 것이다.

**(2) 개념임의적 학습 스타일**

개념임의적 스타일 학습자는 개념임의적 학습자로 인터럽트 개념 학습을 위하여 토론과 인터뷰 중심으로 학습한다. 그리고 임의적 학습자이므로 메뉴에 의해서 무작위 순서를 혼합 제공하며 학습 내용을 학습자가 선택한다. 따라서 학습 순서를 학습자의 선택에 좀 더 의존하여 학습을 하게 된다.



(그림 4) 개념임의적 학습 스타일의 콘텐츠 예

(그림 4)는 인터럽트 개념에 대하여 인터뷰 형식으로 학습자와 교수자가 대화하면서 단계별로 설명하는 화면이다. 즉 <표 1>에서 Gregorc의 개념임의적 처치인 인터뷰를 반영한 이러닝 콘텐츠를 제공하는 것이다. 콘텐츠 제시과정이 개념순차적 학습 스타일은 시스템이 정해놓은 순서에 의하여 제시되는 것에 반하여 개념임의적 학습 스타일은 메뉴가 제시되면서 학습자가 학습 내용의 전개 순서를 정하도록 되어있다.

**(3) 활동순차적 학습 스타일**

활동순차적 스타일 학습자는 직접적 경험을 함으로써 학습하는 것을 선호한다.

이 학습자들은 학습 활동의 기회를 최대한 제공한

다. 그리고 학습 내용은 순차적으로 구성되어 있다. (그림 5)는 인터럽트 개념에 대한 학습을 학습자의 활동 및 경험을 통해서 학습하도록 하였다. 이전의 개념적 학습 스타일에서는 콘텐츠 내용 제공이 강의자 중심으로 제공되던 것에 반하여 학습자의 반응에 따라 내용이 전개된다.



(그림 5) 활동순차적 학습 스타일의 콘텐츠 예

**(4) 활동임의적 학습 스타일**

활동임의적 스타일 학습자는 활동순차적 스타일 학습자와 같이 활동 및 경험 중심의 학습 콘텐츠가 제공된다. 활동순차적 스타일 학습자와 다른 점은 활동순차적 스타일은 내용 구성이 시스템 정해놓은 순서를 중심으로 구성되어 있는데 반하여 활동임의적 학습자는 임의적으로 학습자가 학습 순서를 더 자유롭게 선택할 수 있는 것이 다르다.

위의 인터럽트 개념 설명의 예에서 활동임의적 스타일은 (그림 5)의 활동임의적 학습 스타일과 최종적으로 같은 내용의 학습 콘텐츠를 제공한다. 활동순차적 학습스타일과 활동임의적 학습 스타일의 차이는 내용 전개과정에서 다르다. 활동순차적 학습 스타일 학습자들은 시스템이 주도적으로 내용을 전개하는데 반하여, 활동임의적 학습 스타일은 본 내용이 주어지기 전에 메뉴들이 다양하게 제공되어 학습자가 선택한 학습 내용에 따라 내용 전개가 달라진다.

본 적응형 교수 시스템은 위에서 언급한 것처럼 4가지 다른 학습 스타일 학습자들을 지원하기 위하여 같은 내용에 대하여 4가지 다른 방법으로 콘텐츠를

저장하고 학습자들이 로그인 후 학습자들의 학습 스타일을 진단하고 이에 따라 각 학습자들의 학습 스타일에 적합한 콘텐츠를 제공한다. 최종적으로 각 학습자들의 학습 스타일을 고려하여 <표 1>의 Gregorc의 처치에 따른 각 학습 스타일에 적합한 콘텐츠를 제공하는 것이다.

**4. 적용 및 효과분석**

이 연구에서 개발한 적응형 교수 시스템의 학습 효과를 알아보기 위하여 실험 연구를 수행하였다. 실험연구에서 집단간 비교를 위하여 적응형 교수 시스템을 이용하여 학습한 학습자들을 실험집단으로, 적응성을 지원하지 않는 전통적인 비적응형 교수 시스템을 이용하여 학습한 집단을 비교 집단으로 설정하였다.

**4.1 연구 가설**

본 적응형 교수 시스템의 학습 효과를 분석하기 위하여 다음과 같이 연구 가설을 설정한다.

연구 가설: 적응형 교수 시스템으로 학습한 학습자는 비적응형 교수 시스템으로 학습한 학습자보다 학업 성취도가 더 높을 것이다.

**4.2 효과 분석 방법**

이 연구에서 개발한 적응형 교수 시스템의 효과를 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단으로 나누어 적응형 교수 시스템과 비적응형 교수 시스템의 학습 효과를 비교 및 분석하였다.

**4.2.1 연구 대상**

이 연구의 적용 대상은 부산광역시 대학생 중 실험 집단 209명과 비교 집단 179명을 대상으로 총 388명으로 하였다. 연구 대상의 학습 스타일을 검사한 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구 대상자의 분류

명(%)			
학습 스타일 \ 집단	실험집단	비교 집단	스타일별 합계
개념순차적	33(15.8)	53(29.6)	86((22.2)
개념입의적	66(31.5)	51(28.5)	117(30.1)
활동순차적	86(41.2)	54((30.2)	140(36.1)
활동입의적	24(11.5)	21(11.7)	45(11.6)
집단별 합계	209	179	388

**4.2.2 측정 도구**

적응형 교수 시스템의 학습 효과를 검증하기 위하여 사전, 사후 학업 성취도 검사지를 개발하였다. 사전 사후 21문항씩 개발하였다. 성적의 향상도를 알아보기 위하여 동형 검사 형태로 사전, 사후 학업 성취도 평가지를 개발하였다. 동형검사는 사전 사후 테스트를 대상으로 50명을 선택하여 실험연구를 수행하기 전에 실시하였으며, 사전 사후 학업성취도간에 0.72의 결과를 얻었다. 따라서 사전 사후 학업성취도 검사지의 난이도에 차이가 없음을 입증한 후 실험에 사용하였다.

**4.2.3 실험 설계**

이 연구에서 적응형 교수 시스템의 학습 효과 분석을 위하여 사용할 실험 설계는 <표 4>와 같다.

<표 4> 학습 효과 분석을 위한 실험 설계

집단 \ 처치	사전 검사	실험 처치	사후 검사
G1	O1	X1	O2
G2	O1	X2	O2

G1: 실험 집단, G2: 비교 집단  
 X1: 적응형 교수 시스템, X2: 비적응형 교수 시스템  
 O1: 학업 성취도 사전 검사, O2: 학업 성취도 사후 검사

실험 집단은 적응형 교수 시스템으로 학습을 하였고, 비교 집단은 비적응형 교수 시스템으로 학습하였다.

**4.2.4. 자료 분석**

적응형 교수 시스템의 학습 효과를 분석하기 위하여 실험연구를 수행하였다. 연구 대상을 실험집단과

비교집단으로 나누었다. 실험집단과 비교집단의 사후 학업성취도와 사전 학업 성취도간의 평균 차이에 대하여 독립표본 t 테스트를 실시하였다. 통계처리는 SPSS/WIN 20으로 하였다.

**4.3 적응 결과 및 효과 분석**

이 장에서는 적응형 교수 시스템과 비적응형 교수 시스템을 적용한 결과를 비교하여 적응형 교수 시스템의 학습 효과를 분석한다. 적응형 교수 시스템의 학습 효과를 분석하기 위한 적용 결과는 다음과 같다.

**4.3.1 Levene의 등분산 검정 결과**

실험집단과 비교집단의 독립표본에 의한 t 테스트를 수행하여 Levene의 등분산 검정 결과는 <표 5>와 같다.

구체적으로 설명하면, Levene의 등분산 검정을 실시한 결과 개념순차적 스타일에서 F 값이 0.687이고 유의확률이 0.410으로 0.05보다 크므로 두집단의 분산이 동일하다는 것을 받아들인다. 검정통계량 t값이 1.80이고 유의확률이 0.074로서 0.1보다 작으므로 90%신뢰구간에서 차이가 있는 것으로 나타나 적응형 교수 시스템이 효과가 있음을 의미한다.

개념임의적 스타일에서는 F값이 2.90이고 유의확률이 0.091로 0.05보다 크므로 두 모집단이 등분산이 같다는 것을 받아들인다. 따라서 등분산이 가정된 결과를 이용한다. 검정통계량 t값이 1.28이고 유의확률이 0.203

으로 어느 신뢰구간에서 차이가 없는 것으로 나타나 적응형 교수 시스템이 효과가 없는 것임을 시사한다.

활동순차적 스타일에서는 F값이 10.87이고 유의확률이 0.001로 0.05보다 작으므로 등분산이 가정되지 않음을 이용한다. 검정통계량 t값이 2.42이고 유의확률이 0.018로 0.05보다 작으므로 95%의 신뢰구간에서 차이가 있는 것으로 나타나 적응형 교수 시스템이 4가지 스타일 중 가장 효과가 있음을 의미한다.

활동임의적 스타일에서는 F값이 0.025이고 유의확률이 0.875로 0.05보다 크므로 두 모집단의 분산이 같음을 받아들인다. 검정통계량 t 값이 1.909이고 유의확률이 0.063으로 0.1보다 작으므로 90%의 신뢰구간에서 차이가 있으므로 적응형 교수 시스템이 효과가 있음을 시사한다.

4가지 스타일을 모두 합한 전체 실험집단과 비교집단의 비교에서는 F값이 10.283이고 유의확률이 0.001로 0.05보다 작으므로 등분산이 가정되지 않음을 가정한다. 검정통계량 t값이 3.522이고 유의확률이 0.000으로 나타나 99%의 신뢰구간에서 차이가 있으므로 적응형 교수 시스템이 효과가 있음을 시사한다.

**4.3.2 적응형 교수 시스템의 학습 성취도 분석**

적응형 교수 시스템의 학습 효과를 분석하기 위하여 <표 5>의 Levene의 등분산 검정을 바탕으로 실험집단과 비교집단의 t-검정 결과를 기술하고 해석한다. <표 5>의 Levene의 등분산 검정 결과를 바탕으로

<표 5> 실험집단과 비교집단의 Levene 등분산 검정 결과

학습스타일	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정							
	검정		t	자유도	유의확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의95% 신뢰구간		
	F	유의확률						하한	상한	
개념순차적 스타일 차이	등분산이 가정됨	.687	.410	1.80	84	.074	12.59	6.96	-1.25	26.44
	등분산이 가정되지 않음			1.85	73.96	.067	12.59	6.77	-.90	26.09
개념임의적 스타일 차이	등분산이 가정됨	2.90	.091	1.28	115	.203	6.91	5.40	-3.78	17.61
	등분산이 가정되지 않음			1.24	95.37	.215	6.91	5.54	-4.08	17.91
활동순차적 스타일 차이	등분산이 가정됨	10.87	.001	2.66	138	.009	13.68	5.14	3.52	23.85
	등분산이 가정되지 않음			2.42	80.82	.018	13.68	5.65	2.43	24.93
활동임의적 스타일 차이	등분산이 가정됨	.025	.875	1.90	43	.063	18.75	9.82	-1.05	38.55
	등분산이 가정되지 않음			1.90	41.97	.063	18.75	9.83	-1.09	38.59
전체 집단간 차이	등분산이 가정됨	10.28	.001	3.58	386	.000	11.02	3.07	4.98	17.07
	등분산이 가정되지 않음			3.52	334.93	.000	11.02	3.13	4.86	17.18

로 실험집단과 비교집단의 t-검정을 정리한 결과는 <표 6>과 같다. 이를 결과를 해석하면 다음과 같다. 전체적으로 실험집단(n=209)의 평균이 61.53점이고, 비교집단(n=159)의 평균이 50.50점으로 유의확률 .01 이하에서 실험집단의 성적이 높은 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 개발한 적응형 학습 시스템은 학업 성취도의 차이를 가져와 전체적으로 학습 효과가 높다고 해석된다.

<표 6> 적응형 교수 시스템에 대한 t-검정 결과

변수		평균	표준 편차	T값	유의 확률
종속변수 (학습스타일)	독립변수 (집단)				
개념순차적 학업성취도 차이	실험(33) 비교(53)	67.87 55.28	29.12 32.73	1.81	.074*
개념임의적 학업성취도 차이	실험(66) 비교(51)	58.48 51.56	26.26 32.14	1.28	.203
활동순차적 학업성취도 차이	실험(86) 비교(54)	61.27 47.59	23.85 37.00	2.42	.018**
활동임의적 학업성취도 차이	실험(24) 비교(21)	62.08 43.33	32.56 33.21	1.91	.063*
전체집단 학업성취도 차이	실험(209) 비교(179)	61.53 50.50	26.55 33.92	3.52	.001***

\* < .1, \*\* < .05, \*\*\* < .01

좀 더 구체적으로 분석하면 개념순차적 스타일에서 학업 성취도 점수는 실험집단(n=33)의 평균이 67.87이고 비교집단(n=53)의 평균이 55.28점으로 유의확률 .1이하에서 실험집단의 성적이 높은 것으로 나타났다. 따라서 개념순차적 학습 스타일 학습자들에게는 본 적응형 교수 시스템의 학습 효과가 있는 것으로 해석된다. 개념임의적 스타일에서 학업 성취도 점수는 실험집단(n=66)의 평균이 58.48이고 비교집단(n=51)의 평균이 51.56점으로 실험집단이 성적이 높지만 실제로 유의확률 .1이하에서 두 집단간의 의미있는 차이가 나타나지 않았다. 따라서 개념임의적 학습 스타일 학습자들에게는 본 적응형 교수 시스템의 학습 효과가 있지 않다고 해석된다

활동순차적 스타일에서 학업 성취도 점수는 실험집단(n=86)의 평균이 61.27이고 비교집단(n=54)의 평균이 47.59점으로 유의확률 .05이하에서 실험집단의 성적이 높은 것으로 나타났다. 따라서 개념임의적 학습 스타일 학습자들에게는 본 적응형 교수 시스템의

가장 큰 학습 효과가 있는 것으로 해석된다.

활동임의적 스타일에서 학업 성취도 점수는 실험집단(n=24)의 평균이 62.08이고 비교집단(n=21)의 평균이 43.33점으로 유의확률 .01이하에서 실험집단의 성적이 높은 것으로 나타났다. 따라서 활동임의적 학습 스타일 학습자들에게는 본 적응형 교수 시스템의 학습 효과가 있는 것으로 해석된다

효과 분석 결과를 요약하면 개념순차적, 활동순차적, 활동임의적 스타일에서 적응형 교수 시스템의 학습 효과가 있는 것으로 나타났다. 특히, 활동순차적 학습스타일에서 효과가 가장 높은 것으로 나타났다. 전체 집단의 차이를 비교한 결과 99% 유의수준에서 차이가 있어 학습 효과가 있는 것으로 나타났다. 그러나 개념임의적 스타일에서는 적응형 교수 시스템의 효과가 없는 것으로 나타났다.

### 5. 결론

이 연구는 학습자들의 개인차를 고려한 적응형 교수 시스템 개발을 개발하였다. Gregorc 학습 스타일을 적용하여 적응형 교수 시스템을 개발하고 이를 대학생들을 대상으로 적용하여 학습 효과 분석을 분석하였다.

이 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 먼저 Gregorc 학습스타일을 적용한 적응형 교수 시스템을 개발하였다. 먼저 학습자들의 학습 스타일을 진단하고 Gregorc가 제시한 처치에 따라 학습을 지원하는 적응형 교수 시스템을 개발하였다.

둘째, 학습 효과를 전체 집단을 대상으로 분석한 결과 적응형 교수 시스템으로 학습한 집단이 비적응형 교수 시스템으로 학습한 집단에 비하여 유의미하게 학업성취도가 높은 것으로 나타났다. 이는 이 연구에서 개발한 적응형 교수 시스템이 기존의 이러닝 학습 효과가 있다는 것을 시사한다.

셋째, 적응형 교수 시스템의 학습 효과를 Gregorc 학습 스타일별로 분석한 결과 활동순차적 학습 스타일에서 가장 효과가 크게 나타났으며, 개념임의적 스타일에서는 학습 효과가 없는 것으로 나타났다. 이는 적응형 학습이 구체적 활동 선호 학습 스타일 학습자에게는 학습 순서가 순차적이거나 임의적이냐에 관



게없이 효과가 좋다는 것을 의미한다. 따라서, 활동형 학습자들의 콘텐츠는 이들이 선호하는 학습 전략을 구현할 필요함을 알 수 있었다. 본 연구의 결과에서 개념임의적 선호 학습자들에게는 적응형 교수 시스템의 효과가 미약함을 알 수 있었다. 본 연구의 결과로 볼 때 개념임의적 학습자들은 교수전략에 대한 의존도가 다른 유형에 비하여 강하지 않다는 것을 의미한다.

본 적응형 교수 시스템은 효율적인 적응 요소를 부여하고 컴퓨터의 장점을 최대화하여 학습 효과를 높인 적응형 교수 시스템이다. 그러나 개발이 복잡하고 개발 기간도 오래 소요되어 현장에서의 개발 및 활용 가능성이 낮은 문제점이 있다. 따라서 적응형 교수 시스템을 효율적으로 개발하기 위한 개발 모형 등의 연구가 필요하다. 그리고 적응성 요소에 대한 연구가 필요하다. 앞으로 학습 스타일 외에 다양한 학습자들의 상황을 고려한 적응형 교수 시스템이 개발되어야 할 것이다. 따라서 학습 동기, 이전 학습 상태를 고려한 적응형 교수 시스템이 필요할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 김미혜 (2010) FAC 개념 망에 기반을 둔 적응형 학습 시스템, **한국 콘텐츠 학회 논문지**, 10-10, 480-493.
- [2] 김현욱 (2003). **학습 스타일에 적응적인 웹 코스웨어 설계 및 구현**. 한국고원대학교 대학원 석사 학위 논문.
- [3] 백장현, 김영식 (2004), 웹 기반 학습 환경에서 개별 적응적 피드백을 지원하는 e-SRM 시스템의 설계 및 구현, **정보교육학회 논문지**, 8-3, 1-11.
- [4] 이재무 (2012), 적응형 코스웨어를 위한 요구 분석, **정보교육학회 논문지**, 16-2, 173-180.
- [5] 이재무, 김두규 (2012), 동적 링크를 지원하는 적응형 학습시스템의 구현, **정보교육학회 논문지**, 16-3, 275-282.
- [6] Carver, C. A., Howard, R. A., & Lavelle, E. (1996). Enhancing student learning by incorporation learning styles into adaptive hypermedia. *In Proceedings of ED-MEDIA'96 World Conf. on Educational Multimedia and Hypermedia*(Boston, USA, 1996), 118-123.
- [7] Gilvert, J. E., & Han, C. Y. (1999). Adapting instruction in search of 'a significant difference'. *Journal of Network and Computer Applications*, 22.
- [8] Gregorc, A. F. (1982). *Gregorc style delineator*. Maynard, MA: Gabriel Systems, INC.
- [9] Gregorc, A. R., & Burtler, K. A. (1984). Learning is a matter of style. *Vocational Education*, 59-3, 27-29.
- [10] Grigoriadou, M., Papanikolaou, K., Kornilakis, H., & Magoulas, G. (2001). INSPIRE: An intelligent system for personalized instruction in a remote environment. *In Proceedings of 3rd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia* (Sonthofen, Germany, 2001), 13-24.
- [11] Paredes, P., & Rodrigues, P. (2002). Considering sensing-intuitive dimension to exposition-exemplification in adaptive sequencing. *In Proceedings of the AH2002 Conference*, (Malaga, Spain, 2002), 556-559.
- [12] Stern, M., & Woolf, P. (2000). Adaptive content in an online lecture system. *In Proceedings of International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems* (Trento, Italy, 2000), 291-300.
- [13] Triantafillou, E., Pomportsis, A., & Georgiadou, E. (2002). AES-AS: Adaptive educational system based on cognitive styles. *In Proceedings of the AH2002 workshop*(Malaga, Spain, 2002), 10-20.

#### 저 자 소 개

##### 이재무

현재 부산교육대학교 컴퓨터교육  
과교수로 재직중

관심분야 : 적응형 교수 시스템,  
컴퓨터 교수 방법, 교육 온  
토로지

e-mail : jmlee@bnue.ac.kr

