

문제중심 학습(Problem-Based Learning)을 적용한 비주얼베이식(VisualBasic) 프로그래밍 학습의 사례 연구

손경아[†]

요 약

학습자중심의 문제중심 학습이 정보산업고등학교 프로그래밍 교과에 적용되는 과정을 알아보기 위해 사례연구를 실시하였다. 프로그래밍 학습은 프로그램을 사용하는 목적과 적용하는 문제상황에 따라 학습해야 할 기능과 기법이 매우 다양하고 복잡하므로 학습의 맥락에 따라 적합한 문제를 제공하는 것이 중요하기 때문에 학습자가 비주얼베이식 프로그램으로 퀴즈문제를 개발하는 학습내용을 선정하였다. 개발과정에서 학습자는 다양한 사례를 토대로 문제를 작성하고 개발에 필요한 프로그램 기능을 선택하여 협동학습을 통해 문제를 해결하였고 동료평가와 모둠별 평가를 실시하였다. 학습 후 실시한 서술식 설문조사 결과 학습자들은 자신의 학습 상태를 명확히 파악할 수 있었고 학습태도와 참여가 높아져 만족감과 자신감이 증가하였으며 협동학습을 통해 다양한 경험을 할 수 있었다고 하였다.

A Case Study of VisualBasic Programming Learning based on Problem-Based Learning

Kyung-A Son[†]

ABSTRACT

The purpose of this study is to utilize new way of learning, Problem-Based Learning, for learning of VisualBasic programming. Providing authentic problems is a critical factor for programming learning because the skill may be not such a simple command learning but includes a variety of complexity. The objective of the learning is to develop quiz using VisualBasic programming. With programming skill, students was expected to solve the problem through peer collaboration activities as well as evaluation by peer and group composites. According to descriptive survey, it is concluded that students figure out their own learning status clearly. Furthermore, improvement of learning attitude and participation affect satisfaction and self-confidence.

1. 문제 제기

전통적인 학교의 수업은 교사가 중심이 되어 획일적인 강의식 교수방법으로 진행되고 문제 해결에 대한 하나의 정답을 요구하는 방식을 취하

고 있다. 이러한 교사중심의 학습은 학습자들이 지식이나 정보를 단순히 받아들이고 이해하려고만 하기 때문에 사고력과 창의력을 향상시키지 못할 뿐만 아니라 학습한 내용을 실제 생활에 적용하기도 힘들다는 문제가 있다. 특히 기능 이해 중심의 강의식 방법으로 컴퓨터 응용 프로그램을 학습하는 것은 학습자 스스로 주어진 문제에 적합한 기능을 선택하고 활용할 수 있는 기회를 줄

[†] 정회원: 한양대학교 교육공학과 박사과정
논문접수: 2001년 11월 14일, 심사완료: 2002년 1월 7일

어들게 하여 실제적인 응용력을 저하시키게 된다. 이러한 문제에 대한 대안으로서 교육분야에 적용하는 것이 구성주의 학습환경 제공과 문제중심 학습(PBL: Problem-based Learning)이다.

구성주의에서는 개인의 의미 변화 과정을 학습으로 보고 학습자의 내적 경험 및 사회적 맥락과의 협상을 강조한다. 또한 학습자의 지식구성 과정과 내재적 이해과정에 초점을 두고 있기 때문에 실제 상황적 맥락에서 창의적인 사고와 협동 학습을 통해 문제를 해결할 수 있는 학습환경을 제공하는 것이 무엇보다도 중요하다[1]. 구성주의 학습방법의 하나인 문제중심 학습은 학습자들이 협동적이고 자기주도적으로 문제를 해결해 가는 과정에서 학습 내용을 이해하고, 비판력과 사고력을 기르는 교수학습 방법이다. 문제중심학습에서는 비 구조화되고 실제적 맥락을 지닌 문제가 제시되고 이를 해결하는 과정에서 학습자들이 개별적으로 지식을 구성하며 학습자들간의 상호작용을 통해 다른 관점과 시각을 갖게 되는 협동학습이 이루어진다[6].

본 사례연구는 컴퓨터 프로그래밍 학습이 구성주의 학습환경과 문제중심 학습 관점에서 어떻게 계획되고 구현되어 평가될 수 있는지를 알아보고자 실시하였다. 학습자중심의 학습 환경을 조성하고 컴퓨터 프로그래밍 학습에 적합한 비 구조적인 문제를 선정하여 촉진자로서의 교사가 학습자들과 함께 협력하고 토의하는 수업을 진행해봄으로서 학습자들과 교사의 역할 변화와 반응, 학습자들의 능력, 태도, 관점의 변화 등을 알아보고자 한 것이었다. 컴퓨터 프로그래밍 학습은 프로그램을 사용하는 목적과 적용하는 문제상황에 따라 학습해야 할 기능과 기법이 매우 다양하고 복잡하므로 학습의 맥락에 따라 적합한 문제를 가지고 학습하는 것이 중요한 과정이다. 때문에 문제에 대한 묘사나 정의가 정확하지 않고 문제 해결방법이 매우 다양하며 학습자의 수준 높은 사고력과 창의력을 요구하는 비 구조화된 문제를 제공하였다. 학습자들이 비 구조화된 문제를 가지고 학습자 스스로 문제를 찾아내고 필요한 정보를 검증하며 해결 방안을 설계하는 학습방법을 선택하였으며 이러한 과정을 문제중심 학습으로 구현한 것이다.

이 사례 연구에 적용한 교과는 비주얼베이식 프로그래밍이고 학습대상은 정보산업고등학교 2학년 125명을 대상으로 하였으며 연구 기간은 2000년 2학기와 2001년 2학기 2회에 걸쳐 같은 내용을 다른 학습자를 대상으로 실시하였다. 학습내용은 비주얼베이식 프로그램으로 퀴즈문제를 개발하는 것인데 학습자가 퀴즈문제를 작성하면서 학습한 내용을 재구성해 보고 필요한 기능을 선택하여 실제로 개발하여 실행하는 과정이었다. 학습 과정은 2인 1조의 모둠별 협동학습으로 진행하였고 학습에 대한 평가는 학습활동지를 통한 포트폴리오 형식의 수행평가와 개발한 프로그램에 대해 동료 평가, 모둠별 평가를 실시하였다. 이상의 사례연구에 대한 구체적인 과정을 제시함으로서 문제중심 학습을 프로그래밍 교과에 적용함에 있어 고려하여야 할 점을 살펴보고자 한다.

2. 구성주의 학습환경과 문제중심 학습

2.1 구성주의 학습환경

구성주의는 지식을 객관적인 실체로서 학습자와 분리된 것으로 보는 행동주의, 인지주의와는 달리 개인의 경험과 이해의 수준에 따라 다르게 구성된다고 보는 학습이론이다. 지식을 학습자 스스로 능동적으로 구성해 가는 과정이 구성주의 학습이며 구성주의의 수업 역시 지식을 전달하는 것이 아니라 지식을 구성할 수 있는 학습 환경을 조성하고 지원해 주는 과정이어야 한다[6]. 구성주의 학습환경에서는 다양한 문제 상황이 제시되어야 하고 이를 통한 지식의 활용과 의미 구성 기회가 제공되어야 하며 학습자의 능동적인 참여가 있어야 한다. 이에 필요한 수업과 학습전략은 컴퓨터를 비롯한 정보공학 매체의 발달로 이전의 다른 수업매체에 비해 효과적으로 수행되고 있다[1][4].

구성주의 학습환경은 학습자가 중심이 되어 학습내용을 해석하고 상호작용을 통해 서로 다른 시각과 관점을 공유할 수 있어야 하므로 구성요소로는 다음과 같은 내용을 살펴볼 수 있다[3]. 첫째, 상호관련성이 높은 실제적 맥락의 문제, 비

구조적이면서 학습자에게 흥미로운 문제로 구성되어야 한다. 둘째, 학습자들의 이전 경험과 다른 학습자들의 다양한 견해를 살펴볼 수 있는 관련된 사례로 구성되어야 한다. 셋째, 학습자들이 학습내용을 충분히 이해하고 문제를 해결할 수 있는 정보의 원천이 제공되어야 한다. 넷째, 복잡한 문제를 해결하는데 필요한 능력을 규명하고 과제 완수를 도와 줄 수 있는 인지적 도구가 있어야 한다. 다섯째, 학습자 집단간에 대화와 협동을 지원하는 도구로 컴퓨터를 활용한 다양한 활동을 있어야 한다.

이러한 구성주의 학습환경요소를 컴퓨터 프로그래밍 수업에 적용하기 위해서 학습자들이 흥미 있어 하는 퀴즈문제 만들기를 학습내용으로 선정하였다. 퀴즈문제는 정해진 것이 아니라 학습하고 있는 비주얼베이식과 컴퓨터에 관련된 문제로 학습자가 직접 작성하는 것이고 문제의 유형도 학습자가 결정하는 것이다. 퀴즈문제에 적합한 기능을 선택할 수 있도록 관련된 사례를 다양하게 제시하고 프로그램 기능 구현에 필요한 프로그램 기능을 추가적으로 제공하였다. 학습자들은 컴퓨터 실습실에서 모둠별로 서로 의견을 나누며 협동학습을 하였다.

2.2 문제중심 학습의 개념과 설계

구성주의 학습방법 중에 하나인 문제중심 학습은 70년대 의대에서 환자의 증상을 보고 가설을 세워 토론하면서 시작되었다. 문제중심 학습은 학습의 구체적인 목표보다는 토론을 통해서 문제를 분석하고 의견을 개진해 나가는 과정에서 학습이 이루어진다. 학습자는 자기주도적인 학습을 하게 되고 정보수집활동을 통해 지식을 습득하고 전문 상담자의 도움을 받기도 한다. 학습자들은 문제를 만들고 이를 해결하는 과정에서 개별적으로 지식을 구성하며 학습자들간에 협동학습이 이루어진다[6]. 문제중심 학습에서 효과적으로 교수 학습이 진행되기 위해서는 실제적인 맥락에서 상호관련성이 있는 지식을 사용하여야 하고 학습자 스스로 지식을 구성하는 능동적인 학습활동이 있어야 하며 학습자에게 실제 상황에 적용할 수 있는 기회를 제공하여야 한다[7]. 따라서 문제중심

학습의 구성요소로는 학습 문제의 제작과 구현, 학습자들의 개별적 지식 구성, 학습자들간의 협동학습 등을 들 수 있으며 문제중심 학습에 대한 실제 개발 사례에서도 이들 구성요소를 어떻게 구현하느냐가 핵심 활동이 되고 있다[2].

문제 중심 학습을 설계하는 구체적인 과정은 다음의 다섯 가지 항목으로 구성될 수 있다[6]. 첫째, 과제를 분석한다. 학습할 내용에 대한 중요 개념을 확인하는 과정으로 과제에 대한 전문가적 입장에서 문제를 해결하는 중요 개념을 확인하게 된다. 일반적인 학습 활동이나 기술 훈련을 기반으로 실제적인 학습 과제의 맥락에서 학습내용을 분석한다. 둘째, 문제를 생성한다. 현실적이고 실제적인 문제에 기초하여 학생들이 학습할 내용을 문제로서 생성한다. 셋째, 학습계열을 결정한다. 소집단 활동을 통해 협력적으로 문제를 해결하고 학습자들은 정보를 찾고 활용하는 방법에 대해 자기 주도적으로 학습하게 된다. 넷째, 교사는 촉진자, 조력자로서의 역할을 하고 학습자의 메타인지력을 길러주도록 노력한다. 초기의 문제이해 상황에서는 학습활동에 깊이 관여하지만 학습자들이 학습상황에 익숙해짐에 따라 참여의 비중을 줄여나감으로서 학습자 중심의 학습이 가능하도록 유도한다. 다섯째, 학습에 대한 평가는 자기 평가, 동료평가, 모둠별 평가와 같은 결과 평가뿐 아니라 문제 해결 과정에 대한 자료 수집 및 정리 등의 수행 평가를 실시한다. 문제중심 학습에서의 평가는 학습과정의 일부분으로 포함되며 지속적이고 다양한 관점에서 이루어진다. 이상의 문제중심 학습설계 과정은 기존의 교수설계 모형에서 제시하는 절차적, 단계적, 처방적, 예측 가능한 모형이라기보다는 문제 해결과정에서 언제든지 수정가능하고 변경 가능한 비선형적, 순환적, 처방 불가능, 예측 불가능한 특성을 가진 구성주의 관점에서의 교수설계 과정을 따른다고 볼 수 있다[8].

3. 문제중심 학습의 사례

3.1 대상 및 학습 방법

문제중심 학습을 하게 된 학습자들은 정보산업 고등학교 정보처리과 2학년 학생들로 컴퓨터일반에 대한 지식을 학습하였으며 프로그래밍에 대한 기초지식으로 명령어중심의 간단한 프로그램 실습을 경험한 상태이다. 3학급의 125명 학생들은 일주일에 3~4시간 프로그래밍 수업을 하고 주로 컴퓨터 실습실에서 1대 1 PC로 수업을 한다.

현재의 학습대상에게 적합한 교수학습방법으로는 30~40명 정도의 학습집단이 인지적 영역에 대한 새로운 지식을 창출하기 위해 사용하는 것으로 알려져 있는[5] 문제중심 학습, 소집단 협동학습, 사례기반 학습이 있다. 본 사례연구에서도 문제중심 학습과 모둠별 협동학습을 실시하였고 다양한 사례를 활용하여 학습내용을 제시하였다.

3.2 학습 내용

학교에서 이루어지는 대부분의 컴퓨터 응용 프로그램 학습은 프로그램의 기능을 익히고 간단한 내용을 유사하게 만들어 보는 것으로 진행된다. 프로그램의 메뉴에 있는 기능과 사용 방법을 배우고 교재에 제시되는 내용을 단계적으로 작성해보는 것으로 학습이 완성되고 결과를 평가한다. 때문에 학습자 스스로 문제를 해결하거나 주어진 상황에 맞는 기능을 선택하여 적용하는 기회는 찾아보기 어렵고 이로 인해 실제적인 응용력이 떨어지고 있다. 또한 따라하기 방식으로 학습을 진행하다보니 학습자가 학습내용을 이해했는지는 모르겠으나 학습한 기능이나 절차를 다른 유형의 문제나 상황에 얼마나 잘 적용할 수 있는지, 학습자 나름대로의 문제 해결 전략을 세울 수 있는지 등은 파악하기 어렵다. 특히 비주얼베이식을 포함한 응용 프로그램 학습은 학습자 나름대로의 활용 능력을 지니는 것이 매우 중요하기 때문에 기능중심으로 학습하기보다는 배운 여러 가지 기능을 바탕으로 실제 업무나 문제 상황에 적절히 적용하고 활용할 수 있는 능력을 길러주는 것이 무엇보다도 중요한 학습과정이다.

이러한 관점에서 사례 연구에 적용한 비주얼베이식 프로그램 학습내용은 기초 기능을 학습한 후 학습한 여러 기능을 적용하여 다양한 유형의 퀴즈문제를 작성한 것이다. 비주얼베이식 프로그

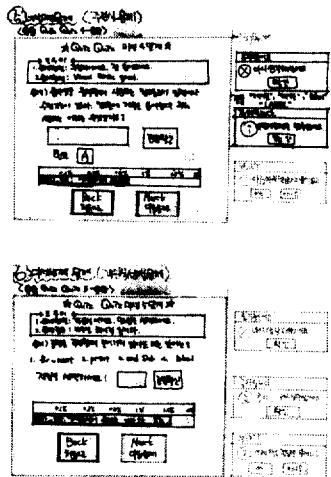
램은 윈도 운영체제에서 가장 널리 사용되는 프로그램이고 주로 입출력에 의한 사용자 인터페이스 설계가 강점이므로 학습자들이 다양한 인터페이스 설계를 경험하고 학습하는데는 퀴즈문제 만들기가 적합하다. 비주얼베이식 프로그램은 정보산업고등학교의 필수 교과이고, 정보처리과 2학년이 일주일에 4시간을 학습한다. 이 교과는 학생들에게 논리적인 사고와 문제 해결력을 기르고 정보처리 기능사 자격 취득과 연계하여 학습을 한다.

퀴즈문제의 내용은 비주얼베이식 및 컴퓨터와 관련된 문제로 학습자가 직접 작성한다. 학습자들은 기본 용어 정의부터 활용 과정까지 이미 학습한 내용을 재정립해보고 자신의 목소리로 표현해 볼 기회를 가지게 되고 보다 명확한 개념을 지닐 수 있게 된다. 문제가 완성되면 각 품화면에 디자인을 하고 문제의 유형을 모두 다르게 적용한다. 이것은 비주얼베이식이 지닌 여러 기능을 활용하기 위함이다. 예를 들면 선다형의 경우 정답이 하나인 경우는 옵션단추를, 여러 개인 경우는 체크상자를 적용하고, 메뉴에서 선택하는 문제는 리스트상자를 이용하며 서술식이거나 단답형인 경우 텍스트상자를, 진위형인 경우 명령단추를 사용한다. 모두 5~7 문제를 작성하는 이 학습활동은 각 문제를 선택하는 초기화면을 만들고 각 문제 화면에서 정답과 오답인 경우 제시되는 메시지 박스를 설계하며 다음문제와 초기화면으로 돌아가는 경로를 설정하는 등 문제 해결에 대한 논리적인 흐름을 설계한다. 이를 위해 학습자들은 문제 풀이가 진행되는 과정을 스토리보드로 작성한다. 스토리보드 작성은 문제의 전체적인 흐름을 파악하게 하고 논리적인 구조를 설계하게 하며 오류가 발생하였을 경우 수정을 수월하게 하므로 프로그램 작성 절차의 필수과정인 동시에 좁은 의미의 순서도 작성이라고도 볼 수 있다.

이러한 과정으로 문제를 만들고 개발하면서 학습자들은 자신이 배운 학습내용을 다양한 관점에서 살펴보고 조절하는 학습자 중심의 학습을 하게 되었고 문제를 만들고 해결하는 과정에서 다른 학습자의 관점도 간접 경험하게 되었다. 기존의 강의식 방법과 비교할 때 퀴즈문제 만들기를

통한 학습은 학습한 내용을 재정립해 볼 수 있고 자신이 만든 문제를 해결하기 위해 필요한 기능을 선택할 수 있으며 이로 인해 문제 해결력과 실제 용용력을 기르게 되었다. 또한 프로그램 전체 개발과정에 대한 나름대로의 안목을 가질 수 있게 되었다는 것이 강점이라고 할 수 있다.

다음의 그림 1은 퀴즈문제 만들기에 사용한 학습자들의 스토리보드 화면의 예이다. 자신이 구성한 문제내용과 진행과정을 그려보고 각 화면마다 어떤 반응과 기능이 추가될 것인지를 결정하여 기록한다. 여러 번의 수정과정을 통하여 완성되는 이 스토리보드는 학습 내용과 학습 과정을 되돌아보는 기회를 제공하기도 한다.



<그림 1> 퀴즈문제 작성을 위한 스토리보드

3.3 학습 과정

퀴즈문제 만들기 학습은 학습자들이 중심이 되어 진행되었다. 교사는 학습목표와 필수 학습내용, 그리고 학습 진행과정에 대한 전반적인 상황을 설명할 뿐 학습활동에 대한 구체적인 지시는 하지 않는다. 퀴즈문제의 내용을 무엇으로 할 것인지, 이 문제에 어떤 문제유형을 적용할 것인지, 답이 무엇인지, 피드백을 무엇으로 줄 것인지, 문제에 필요한 프로그램 기능은 무엇인지, 문제를 풀고 나면 어디로 가야하는지, 힌트를 제공할 것

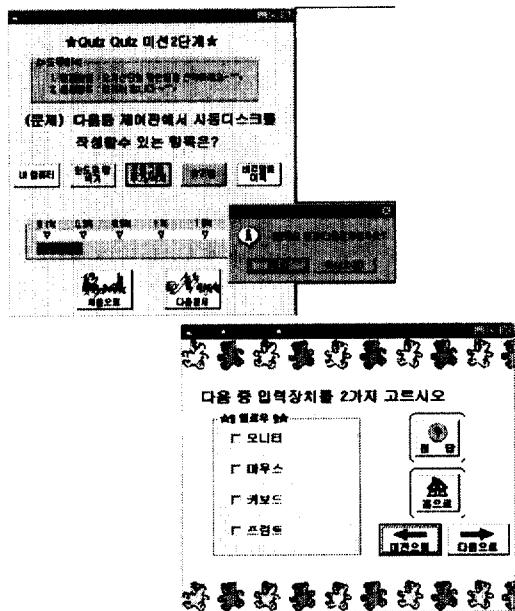
인지 등 모든 사항을 학습자가 선택하고 결정하였다. 단지 학습자가 문제를 만드는데 필요한 기능을 요구하면 적절하고 다양한 사례로서 설명하였다. 교사는 학습자들이 자신의 주제에 맞게 문제를 개발하고 있는지, 어려운 점은 없는지 등을 모둠별로 지도하였다. 교사가 하나의 학습목표를 결정하고 직접 강의를 하던 방식에서 벗어나 학습자들이 비판적인 사고력을 기르고 자기주도적인 학습능력을 지니며 학습 내용에 적합한 문제를 개발할 수 있도록 도와주고 안내하고 촉진해주는 역할을 한 것이다. 즉, 교사는 교육과정 설계자, 학습 안내자, 학습 촉진자, 평가자로서 활동한 것이다.

2인이 한 모둠으로 구성된 학습자들은 모둠의 주제에서 만들어야 할 문제를 나누어 개발하였다. 개인별로 문제가 만들어지면 전체를 구성하는 작업을 하였고, 이 과정에서 학습자들은 서로의 문제를 수정하고 보완해주는 피드백을 제공하면서 교사와 학습자간에 이루어지던 모델링, 코칭, 스캐폴딩의 과정을 거치게 된다. 또한 퀴즈문제 만들기에 대한 어느 정도의 틀이 완성되고 나면 모둠별로 서로 다른 모둠의 문제를 살펴보고 조언할 수 있는 동료평가의 기회를 갖게 하였다. 문제 해결에 대해 토론하고 수정 보완해 주는 과정 속에서 학습자들은 서로 다른 시각과 관점이 있음을 인지하고 상대적인 자신의 시각과 관점을 반성해볼 수 있는 자기평가의 기회도 되었다.

퀴즈문제 만들기가 완성되면 교사는 문제 작성과정, 문제 풀이에 적용한 논리적인 흐름, 품 화면 구성에 사용한 프로그램 명령과 기능 등을 기록으로 남겨 수행 평가에 반영하였다. 학습자들의 자기평가는 다른 학습자들의 프로그램 개발을 보고 자신의 문제에 대한 문제점 및 수정사항을 기록해보는 시간이었다. 동료평가는 모둠내외에서 서로의 프로그램을 보고 지적사항과 우수사항을 기록해보는 시간이었다. 마지막으로 모둠별 평가는 한 모둠의 프로그램을 다섯 모둠이 평가하는 것으로 2~3회 실시하였고 각 평가 항목에 대하여 점수를 부여하였다. 모든 모둠에 점수가 부여되면 총점을 내고 이를 정렬하여 그룹별로 수행평가 점수를 부여하였다. 모둠별평가에 적용한 평가 내용은 주로 문제마다 문제 유형과 프로그

램 기능을 다르게 적용하였는지, 퀴즈문제가 학습 내용과 관련되어 있는지, 인터페이스 설계와 프로그램이 진행이 제대로 이루어지는지, 메시지 박스의 활용을 통한 상호작용이 원만한지, 화면 배색, 그림, 디자인이 내용과 조화를 이루는지 등이었다. 이 평가 과정은 여러 시간에 걸친 퀴즈 문제 만들기 학습에 대해 교사와 학습자 모두가 반성의 기회로서 전체를 살펴보는 시간이었다.

다음 그림 2는 학습자들이 개발한 퀴즈문제 화면의 예들이다. 다양한 문제 내용과 문제 유형, 문제 풀이 진행과정을 살펴볼 수 있다.



<그림 2> 학습자들이 개발한 퀴즈문제 화면들

3.4 학습 결과

학습자 스스로 문제를 정의하고 문제풀이 과정을 생성하며 배운 내용을 적용하는 문제중심 학습을 평가하기 위해서 학습에 참여한 모든 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 총 10문항에 대해 자신의 의견을 자유롭게 기록하는 서술식으로 조사하였는데 주로 기존의 학습방법과 문제중심 학습을 비교하는 내용으로 이루어졌다. 비교 내용은 크게 세 가지 관점으로 문제중심 학

습방법에 관한 내용, 학습자 자신의 변화에 관한 내용, 모둠별 협동학습에 관한 내용이었고 추가로 문제점과 어려웠던 점을 기록하게 하였다.

문제 중심 학습에 대한 설문조사 결과는 표 1과 같고 다음과 같은 내용으로 정리할 수 있다.

첫째, 문제중심 학습 방법에 대하여 학습자들은 직접 문제를 만들고 활용해 보니 자신이 무엇을 알고 있는지 잘못 알고 있는 것은 무엇인지 정확히 파악할 수 있었고 어떻게 활용할 것인가를 생각하는 과정에서 더 많은 것을 배우게 되었다고 한다. 그러나 배운 것을 어떻게 활용해야 하는지 생각하는 과정에서 구체적으로 무엇을 해야 하는지 혼란스러울 때가 있고 학습시간이 많이 필요하다고 하였다. 동료평가, 모둠별 평가에 대해서는 학급에서 자신의 학습수준을 알게 되어 도움이 되었다고 하면서 평가에 대한 부담이 크고 때로는 결과를 신뢰하기 어렵다고도 하였다.

둘째, 학습에 대한 자신의 변화로는 우선 학습에 보다 적극적이고 열정적으로 참여하게 되었고 질문도 많이 하게 되었으며 직접 개발하는 과정에서 학습에 대한 책임감과 만족감이 증가하였다고 하였다. 또한 학습에 대한 자신감과 학습의욕이 높아졌다고 하였다.

셋째, 모둠별 협동학습에 대해서는 혼자 학습 할 때보다 다양한 의견을 얻게 되어 어려운 문제도 쉽게 작성할 수 있었고 교사의 피드백과는 다르게 동료들과의 상호작용을 통한 피드백을 주고 받음으로서 다양한 관점을 가지게 되었다고 하였다. 하지만 서로 의견차이가 있을 때는 조정하는데 시간이 걸렸고 학습활동에 대해 역할을 분담하기가 어려웠다고 하였다.

넷째, 기타 문제중심 학습에 대한 전반적인 어려움을 묻는 질문에서는 이러한 형태의 수업에 대한 경험이 부족하여 적용하는데 시간이 필요하였고 자유로운 활동으로 이루어지는 수업이어서 다소 산만한 감고 있었으며 구체적인 활동을 진행하는데 혼란스러울 때가 있었다고도 하였다.

이에 대해 교사가 고려하여야 할 사항으로는 개인차가 심한 학습자들을 협력하게 하는 구체적인 방법을 제공하여야 한다. 또한 학습자가 실제로 해야 할 활동에 대한 안내를 학습초기에 제공하는 것은 물론 모둠별 활동에서 자신의 역할을

<표 1> 문제중심 학습에 대한 설문조사 결과

비교관점	비교 항목	답변 내용
문제중심 학습방법	퀴즈문제 만들기에 관하여	<ul style="list-style-type: none"> 직접 참여하므로 무엇을 알고 무엇을 모르는지 파악할 수 있다 배운 내용을 문제로 만드니까 학습내용을 더 잘 이해하게 된다 배운 것을 어떻게 활용할까 생각하게 되는데 구체적으로 무엇을 해야하는지 혼란스러울 때가 있다 강의식보다 더 많은 내용을 배우게 된다 문제 중심 학습에 적용하는데 시간이 필요하다
	동료 평가, 모둠별 평가에 관하여	<ul style="list-style-type: none"> 학급에서의 나의 학습수준을 알게 되었다 평가에 대한 부담이 크다 결과를 신뢰하기 힘들 때가 있다
학습자 자신의 변화	학습태도와 참여도에 관하여	<ul style="list-style-type: none"> 더 집중하게 되고 더 여러 가지 생각하게 되었다 문제에 대한 흥미가 더 많이 생겼다 적극적이고 진지하게 참여하게 되었다 질문도 많아지고 친구들하고 의논도 많이 하게 되었다
	학습에 대한 책임감과 만족감에 대하여	<ul style="list-style-type: none"> 나의 아이디어로 만드니까 책임감이 커졌다 물어보면 알려주어야 하니까 책임감이 커졌다 완성하고 나면 매우 만족스럽고 뿌듯하다
	학습동기에 관하여	<ul style="list-style-type: none"> 학습에 자신감이 생겼다 여러 가지 기능을 만들고 싶은 생각이 들었다
모둠별 협동학습	혼자 할 때보다 좋은 점	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 의견이 나와서 좋았고 친구의 것을 보고 배우게 되었다 새로운 아이디어를 많이 얻었고 어려운 문제도 쉽게 풀었다 부족한 부분을 서로 채워주니까 부담이 줄어든다
	혼자 할 때보다 불편한 점	<ul style="list-style-type: none"> 의견 차이가 있을 때는 힘이 듈다 역할을 분담하기가 어렵다
기타	보완 및 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 개인차가 심한 학습자들을 협력하게 하는 방법 제공하기 학습자가 자신이 해야 할 활동을 제대로 파악하도록 도와주기

제대로 파악하고 활동할 수 있도록 구체적인 방법으로 도와주어야 한다.

4. 결론 및 제언

현재 정보산업고등학교 프로그래밍 수업이 기능중심의 따라하기식으로 진행됨으로 인해 학습자들의 문제 해결력과 실제적인 응용력이 저하되는 문제점을 극복하고 구성주의 학습환경과 문제 중심 학습을 적용하기 위해 사례연구를 실시하였다. 학습자중심 학습과 문제중심 학습으로 수업을 진행하기 위해 비주얼베이식 프로그램을 활용

한 퀴즈문제 만들기를 학습내용으로 선정하였다. 학습자들은 이미 배운 내용으로 퀴즈문제를 만들고 이를 프로그램으로 구현하면서 배운 내용을 적용해보고 문제와 관련된 새로운 기능도 학습하게 되었다. 모둠별 협력학습으로 학습이 진행되었는데 이 과정에서 학습자들은 다른 관점과 시각, 자신의 역할 등을 파악하게 되었다. 또한 교사의 역할도 일방적인 지식전달이 아닌 학습자들의 학습활동을 도와주고 다양한 정보를 제공해 주며 학습을 촉진시켜 주는 역할로 바뀌게 되었다. 이에 대한 학습을 평가하기 위해 학습자를 대상으로 서술식 설문조사를 실시하였다. 설문조사 결과를 토대로 구성주의 학습환경에서 문제중심으

로 프로그래밍 학습을 실행한 결과는 다음과 같다.

문제중심 학습에 대해 학습자들은 새로운 방법에 적응하는데 시간이 다소 필요하기는 하지만 학습내용을 이해하고 배운 것을 활용하고 더 많은 경험을 하게 되고 자신의 수준을 파악할 수 있었다. 학습자 자신도 기존의 따라하기식 수업에서 수동적인 자세를 취한 반면 자신의 책임하에 자신의 의견대로 문제를 만들고 완성함으로서 더 많이 생각하고 적극적이고 열성적으로 참여하게 되었으며 학습에 대한 흥미와 만족감이 커졌다. 그러나 수업초기에는 무엇을 해야 할지 모를 때가 있어 부담스럽고 어렵다고도 하였다. 모둠별 협동학습에 대해서도 대체로 긍정적인 답변을 하였다. 다양한 의견이 제시되고 함께 문제를 해결하니까 부담이 줄어들었다고 하였다. 문제점으로는 이러한 수업에 적용하는데 시간이 필요하고 동료평가가 부담이 되었으며 신뢰성을 지적하였다. 늘 의논을 해야 하는 학습 환경이므로 다소 산만하고 소란스러운 점도 있었고 학습자간에 의견차이가 심할 때는 역할 분담을 도와주기를 원하였다.

이에 대한 교사의 고려사항으로는 개인차가 심한 학습자들이 충분한 상호작용을 통해 협동학습이 가능하도록 하여야 할 것이다. 예를 들면 문제 해결을 위해 작성하는 스토리보드를 반드시 공동으로 작성하도록 하고 프로그램 개발에 필요한 기능을 목록화하여 무엇을 더 알아야 하는지를 파악하게 하는 것이다. 이 과정은 학습자들과 교사가 함께 참여하는 대화의 시간이어야 하고 교사는 학습자의 수준에 맞는 학습사례를 제공해주는 것이 도움이 된다. 다음은 학습자가 자신의 역할을 잘 이해하고 활동하도록 도와주어야 한다. 모둠내에서 자신이 무엇을 하여야 하는지를 알 수 있도록 모둠별 토의시간을 제공하고 개발 과정에 자체 점검시간을 제공해주면 학습자들의 혼란을 줄일 수 있다. 또한 동료 및 모둠별 평가에 대한 신뢰성을 높이기 위해 평가 문항을 학습자들과 함께 작성하고 문항수를 조절하며 평가의 사례를 다양하게 제공해 주는 과정이 필요하다.

끝으로 이와 같은 구성주의 학습환경에서 문제 중심 학습이 다양한 교과에서 적용되기를 바라면

서 학습자의 개인차를 고려한 협력학습 구성방법, 모둠과 같은 학습공동체에서 자신의 역할을 인지할 수 있도록 도와주는 도구, 웹이든 교실이든 사례를 포함한 다양한 정보자원의 구축 및 제공, 문제중심 학습의 다양한 평가 도구와 방법 등에 대한 연구가 함께 이루어져야 할 것으로 본다.

참 고 문 헌

- [1] 강인애 (1998). *왜 구성주의인가?* 서울: 문음사.
- [2] 강인애의 (1999). 웹기반 문제중심 학습 (Problem-based Learning)의 개발 사례: 초등, 고등, 대학교의 경우. *교육공학연구*, 15(1), 301-330.
- [3] 박정환의 (1999). PBL(Problem-based Learning)이 학습자의 메타인지 수준에 따라 문제 해결과정에 미치는 영향. *교육공학 연구*, 15(3), 55-81.
- [4] 양용칠 (2000). 교육공학의 발전과 심리학: 영향과 전망. *교육공학의 간학문성에 대한 조망*. 교육공학회 2000년도 춘계학술대회 자료집.
- [5] 허희옥의 (2001). 컴퓨터교육방법 탐구. 서울: 교육과학사.
- [6] Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonnasen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*(pp 170-198). New York, NY: Macmillan.
- [7] Koschmann T. (1996). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. LEA: Mahwah, New Jersey.
- [8] Willis, J., & Wright, K. E. (2000). A general set of procedures for constructivist instructional design: The new R2D2 model. *Educational Technology*, 40(2), 5-20.

손 경 아



1989 광운대학교 전자계산학과
(이학사)

1997 한양대학교 교육대학원
컴퓨터교육(교육학 석사)

1999~ 현재 한양대학교대학원
교육공학과 박사과정

1989~현재 성남시 성보여자정보산업고등학교
전산교사

관심 분야 : 컴퓨터교육, 멀티미디어컨텐츠
설계 및 개발, 적용적 교육 시스템

E-Mail: kasohn@hanmail.net