

1인용 자동차 주행 게임 기반의 영어 단어 학습 시스템

김상철, 박효근
한국외국어대학교 컴퓨터공학과
kimsa@hufs.ac.kr, phg1405@gmail.com

A Single-Player Car Driving Game-based English Vocabulary Learning System

Sangchul Kim, Hyogeun Park
Dept. of Computer Science and Engineering, Hankuk University of Foreign Studies

요 약

행맨, 크로스퍼즐, 매칭등과 같은 많은 영어 단어 학습용 게임들이 보드 형태 또는 컴퓨터 게임 형태로 개발되었다. 이들 컴퓨터 게임 대부분은 전략형 게임 플레이를 채택하기에 이런 스타일의 게임을 좋아하지 않는 학습자들에게는 게임의 고유 특성인 즐거움을 주는데 한계가 있다. 본 논문에서는 청소년 및 성인 대상의 1인용 자동차 주행 게임을 중심으로 새로운 영어 단어 암기를 위한 시스템을 제안한다. 본 시스템의 핵심인 자동차 주행 게임에서 학습자는 차를 운전하면서, 트랙 상에 아이템처럼 나타나는 영어 단어 텍스트와 충돌하여서 점수를 획득하게 된다. 학습자는 화면상에 노출된 영어 단어를 주행 중에 지속적으로 보면서, 영어 단어를 뇌리에 새기게 된다. 우리의 실험 결과, 우리의 게임을 통한 영어 단어의 기억 효과는 만족할 수준이고, 학습 도구로서의 본 시스템에 대한 만족도도 높았다. 또한 기본 영어 단어 학습용 게임들이 이미 알고 있는 단어 대한 기억 강화에 적합하지만 우리의 게임은 새로운 단어 암기에도 사용할 수 있다.

Keywords : 영어 단어, 학습 시스템, 자동차 주행 게임

ABSTRACT

Many games for English vocabulary learning, such as hangman, cross puzzle, matching, etc, have been developed which are of board-type or computer game-type. Most of these computer games are adapting strategy-style game plays so that there is a limit on giving the fun, a nature of games, to learners who do not like games of this style. In this paper, a system for memorizing new English words is proposed which is based on a single-player car racing game targeting youths and adults. In the game, the core of our system, a learner drives a car and obtains game points by colliding with English word texts like game items appearing on the track. The learner keeps on viewing English words being exposed on the track while driving, resulting in memorizing those words according to a learning principle stating viewing is memorization. To our experiment, the effect of memorizing English words by our car racing game is good, and the degree of satisfaction with our system as a English vocabulary learning tool is reasonably high. Also, previous word games are suitable for the memory enforcement of English words but our game can be used for the memorization of new words.

Keywords : English Vocabulary, Learning System, Car Racing Game

※ This work was supported by Hankuk University of Foreign Studies Research Fund of 2014.

Received: Jan. 26, 2015 Accepted: Feb. 16, 2015

Corresponding Author: Sangchul Kim

(Hankuk University of Foreign Studies)

E-mail: kimsa@hufs.ac.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

어휘력은 학문적 성과와 타인과의 소통 능력에 크게 영향을 미친다[1]. 특히 우리에게 영어는 제 2 외국어로서 우리의 진학, 취업, 여행 등의 생활 전반에 중요한 영향을 미친다. 영어 어휘력은 독해, 회화, 작문 등의 영어 능력의 기본이 되어, 우리는 영어 단어 학습에 많은 시간과 비용을 투자하고 있는 실정이다.

영어 단어의 단순 암기나 문제 풀이와 같은 일반적인 방법은 시간이 지나면서 학습자가 쉽게 지루함을 느끼게 된다. 따라서 이런 단점을 극복하고 학습의 흥미를 증가하기 위해 많은 영어 단어 게임들이 개발되어 사용되고 있다. 대표적인 게임으로 행맨, 크로스 퍼즐, 워드 스크램블, 워드 매칭 등을 들 수 있다[2,3,4,5]. 이들은 처음에는 보드 게임 형태로 만들어졌지만 컴퓨터 게임 형태로도 서비스 되고 있다[2,5]. 대부분 영어 단어 학습용 게임들은 전략형(strategy-type) 게임 스타일로 진행되어, 신중한 사고를 요구하고 액션 게임에 비해 다소 진행이 느린 특징을 갖는다. 따라서 이런 스타일의 게임을 좋아하지 않는 학습자들에게는 게임의 고유 특성인 즐거움(fun)을 주는데 한계가 있다.

우리는 영어 단어 암기를 도와주는 자동차 주행 게임 기반의 영어 단어 학습용 시스템을 개발하였다. 본 논문에서는 이들의 기본 구조, 동작원리를 설명하고 학습효과를 기술한다. 우리의 자동차 주행 게임에서는 영어 단어들이 트랙상의 여러 지점에 걸쳐서 반복적으로 하나씩 등장하게 된다. 학습자는 주행 중 트랙의 여러 지점에서 등장하는 영어 단어 텍스트들과 마주치게 된다. 이때 각 텍스트를 차로 성공적으로 충돌하면 일정한 게임 점수가 획득된다. 만약 충돌에 실패하면 점수를 얻지 못하고, 해당 단어는 다음 지점에서 다시 마주치게 된다. 학습자가 영어 단어를 보는 시간을 늘리기 위해, 충돌할 영어 단어와 풀이는 차량 아래쪽과 화면 오른쪽에 항상 배치되어 있다.

우리의 자동차 주행 게임은 단기 기억을 강화하

기 위해서 반복 학습이 필요하다는 학습이론 [6, 7]에 입각해 설계되었다. 학습자의 눈에 영어 단어를 지속적으로 보게 하여 암기를 유도하고, 같은 영어 단어를 여러 번 노출시켜 기억을 강화하는 것이다.

우리의 게임은 재미와 학습이라는 생산적 요소를 함께 제공하는 기능성 게임이다. 대부분의 기존 영어 단어 학습 게임들과는 달리 액션 스타일로 게임이 진행된다. 본 논문의 주된 목적은 자동차 주행과 같은 액션 스타일의 교육용 게임이 영어 단어 암기에 활용 가능하다는 것을 보여주는 것이다.

가장 중요한 교육 원칙이 학습자에게 학습 동기를 고취시키는 것으로서[8], 학습 동기는 학습 시간이나 학습빈도에 중요한 영향을 미친다. 기존 연구[9]에 따르면, 학습 프로세스에 대한 제어, 도전, 환타지 및 호기심이 학습 동기에 중심적인 역할을 한다. 우리의 자동차 주행 게임 기반 학습 시스템은 이들 요소들을 반영하도록 설계되었다. 자동차 주행 액션 게임의 주된 특징은 빠른 진행 속도 및 손-눈의 일치 (eye-hand coordination) 통한 신속하고 정확한 핸들 조작이다. 따라서 특히 액션 스타일의 게임을 좋아하는 학습자들에게 우리의 학습 시스템은 흥미롭게 영어 단어를 학습할 수 있는 도구가 될 것이다.

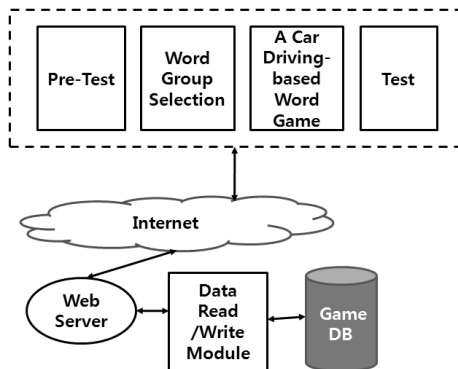
수업 시간에 게임을 이용해 영어 학습을 수행하고 그 유용성을 분석한 다수의 기존 연구가 발표되었다. [4,10]에서는 영어 단어가 적힌 플래시 카드나 게임용으로 특별히 제작된 도구를 이용하고 있다. 이들 연구의 결과, 학생들의 성취도와 학습 태도가 높아졌다. 이들 방법은 컴퓨터 기반 학습이 아니라, 학습 순서가 자동화 되어있지 않아 교사의 지도가 필요하고, 교사가 매번 구체적인 게임 진행 시나리오를 고안해 내야 하는 불편한 점이 있다. 최근 컴퓨터를 이용한 영어 단어 학습 게임이 다수 발표되었는데[5], 대부분이 기존 보드 게임을 컴퓨터 게임으로 전환한 것으로서, 전략형 게임 진행을 채택하고, 새로운 단어 보다는 알고 있는 단어에 대한 기억 강화용으로 적합하다. [3]에서는

PDA와 같은 휴대용 단말기에서 동작하는 영어 단어 학습용 게임을 제안하였는데, 사용자 접근성이 좋아 학습 시간을 늘리는 효과를 보여주고 있다.

우리의 조사에 따르면, 자동차 주행과 같은 액션 게임 형태를 이용해서, 영어 단어 암기를 지원하는 시스템에 대한 연구는 거의 발표되지 않았다. 사용자별 개성에 따른 선호하는 게임 장르가 존재하기 [11] 때문에, 본 논문의 주요 기여도는 액션 게임을 선호하는 사용자를 위해 영어 단어 학습용 게임의 구성 요소 및 플레이 방식을 제안한 것이다.

2. 영어 단어 학습 시스템

2.1 시스템 구성



[Fig. 1] The Structure of the Proposed System

[Fig. 1]은 우리의 영어 단어 학습 시스템의 구조도를 보여준다. 그림과 같이 크게 5가지 모듈로 구성되어 있는데, 이들은 다음과 같다[12]:

o 사전 테스트(Pre-Test) 모듈: 영어 단어 학습을 하기 전에 테스트를 실시하여, 학습이 필요한 단어를 추출하는 기능을 제공한다.

o 단어 그룹 선택 (Word Group Selection) 모듈: 게임을 하면서 학습한 단어 그룹을 선택하는 모듈이다. 학습자는 주제나 알파벳순으로 관련된 단어들을 모아 놓은 단어 그룹들 중 하나를 선택하거나 또는 사전 테스트를 걸쳐 본인이 모르는 단어들을 선택해서 새로운 단어 그룹을 생성할 수

도 있다.

o 자동차 주행 기반 단어 게임 (A Car Driving-based Word Game) 모듈: 자동차 주행을 진행하면서 선택된 영어 단어 그룹을 학습하도록 하는 게임이다.

o 테스트(Test) 모듈: 영어 어휘력 문제를 제시하면 학습자가 답을 하는 방식으로 학습자의 어휘력을 측정한다. 테스트에는 다양한 문제 유형을 이용할 수 있는데, 영어 단어에 대한 한글 뜻을 단순히 묻는 문제 유형뿐만 아니라 주어진 미완성 문장에 맞는 적절한 단어를 선택하는 유형도 가능하다.

o 게임 DB: 사용자 정보, 게임 결과, 단어 사진, 테스트 결과, 사용자간의 랭킹 등의 데이터를 저장한다.

o 자료 읽기 및 저장 (Data Read/Write) 모듈: 게임 DB에 게임관련 데이터를 저장하고 조회하는 모듈로서, 웹 서버 환경에서 동작하도록 웹 스크립트 페이지들로 구성된다. 웹 기반 자료 관리 기술은 다중 접속 상황 하에서도 만족할만한 성능뿐만 아니라 서버와 클라이언트 간 안정된 연결을 보장하는 특성을 가지는 것으로 알려져 있다. 참고로, 많은 상용 게임에서도 이와 같은 방식으로 원격 DB에 접속하여 게임 데이터를 저장 및 조회하고 있다.

2.2 학습 모델

먼저 학습자는 사전 테스트 결과에 입각해서 또는 수작업으로 암기를 원하는 영어 단어 그룹을 선택한다. 다음으로 선택된 단어 그룹을 대상으로 자동차 주행 게임을 수행하면서 단어들을 머리에 기억시키게 된다. 이때, 단어 수가 많아 한 번의 게임세션에서 암기하기에 힘들면, 여러 개의 세부 단어 그룹으로 나눈 후 여러 번의 게임 세션을 통해서 진행하면 된다. 마지막으로 테스트 모듈을 이용해서 영어 단어를 제대로 암기한 지 여부를 시험할 수 있다. 이때 단순히 단어 뜻을 묻는 문제가 아니라, 예문을 기반으로 하는 문제를 풀면서, 단어의 의미를 심도 있게 학습할 수도 있다.

3. 영어 단어 학습용 자동차 주행 게임

3.1 설계 원칙

앞에서 언급한대로 본 논문에서 제안하는 단어 학습 게임의 기본 동작원리는 자동차 주행을 하면서 화면상에 노출되는 영어 단어를 눈으로 암기하는 것이다. 이런 기본 원리 하에서 우리는 설계 원칙으로서 단어의 반복 노출, 게임 진행의 단순함, 동기 부여 강조를 채택하였다.

학습자가 가급적 많은 시간동안 영어 단어를 볼 수 있게 하여 학습자의 기억을 강화하도록 하였다. 운전 중 눈길이 가장 많이 가는 것이 차량이므로 암기 대상인 영어 단어를 차량 주변과 도로 전방에 배치하였다. 또한, 학습자가 학습내용을 볼 기회를 높이기 위해, 화면의 오른쪽 상단 영역에 학습중인 영어 단어 및 그 뜻을 보여주는 영역을 두었다.

복잡한 조작 방법, 지나치게 화려한 그래픽 등은 학습자를 학습 내용보다는 게임 자체에 몰입하게 만들 것이다. 따라서 학습용 게임이란 점을 감안하여, 화면구성, 그래픽, 조작 방법 등의 복잡도를 낮추어, 자동차 주행 중에서도 노출된 영어 단어에 눈길이 쉽게 가도록 하였다.

Malone의 학습 이론 [9]에 따르면, 학습 동기부여의 주요 요소는 제어(Control), 판타지(Fantasy), 도전(Challenge), 호기심(Curiosities)이다. 본 게임은 이들 동기유발 요소들을 고려하게 설계하는데, 자세한 사항을 정리하면 [Table 1]과 같다.

[Table 1] Considerations for Design

Control	<ul style="list-style-type: none"> - The user can control the progress of the game by steering a car properly according to the state of the driving track and positions of items. - Various types of driver characters and cars are supported. The user can select a driver character and a car. - The user can select a group of words for learning.
---------	--

Challenge	<ul style="list-style-type: none"> - The user aims at improving his/her English vocabulary. - The game point of the user increases by hitting items and word texts.
Curiosity	<ul style="list-style-type: none"> - The user is curious of his/her ranking position after each game session. - There is a game mode in which only a part of the whole word text is exposed until the word text is hit by the car. - There is a special type of item in that the point of the item is randomly determined after the item is hit by the car.
Fantasy	<ul style="list-style-type: none"> - Personified animals are used as a driver for supporting fantastic atmosphere. - Various type of tracks are supported. Among them there is a lakeside field covered with snow.

3.2 게임 흐름

기본적으로 학습자는 자동차를 정해진 트랙을 따라 주행한다. 이때 도로 전방에는 영어 단어가, 자동차의 후미에는 뜻을 기록한 텍스트가 출현한다. 영어 단어는 조금씩 움직이는데, 운전자가 자동차로 영어 단어를 충돌하면 단어는 사라지면서 일정한 점수를 획득하게 된다. 그런 후 새 단어와 그 뜻이 화면에 등장한다. 만약 충돌에 실패하면, 잠시 후 해당 단어가 다시 도로상에 등장한다. 충돌에 성공해야만 점수를 부여하는 이유는 학습에 지장을 주지 않는 선에서 게임적 재미를 가미하기 위함이다.

```

Step 1: Select a driver character, a car C, a
track, and a game mode.
Step 2: S = 0, i = 1
        Start timer T with time interval Δ.
while (timeout event has not occurred) {
    Step 3: Expose the i-th word W and
            items at designated locations on the
            screen based on the game mode and the
            elapsed time.
    Step 4: Take key stroke K from the user.
    Step 5: Steer car C according to K
    Step 6: if(C hits W) {
                Increase S by G.
                i = (i + 1) mod N
            }
            if(C hits an other item e)
                increase S by g(e).
    Step 7: Display S on the screen
}
Step 8: Store S in data server D.
Step 9: Get the rank of S from D.
Step 10: Display the rank on the screen
    
```

[Fig. 2] The Game Flow

[Fig. 2]는 앞에서 설명한 게임 흐름을 단계별로 기술한 것이다. 그림에서 N 은 암기할 단어의 개수, G 는 화면상에 노출된 영어 단어 텍스트를 차로 충돌했을 때 획득되는 점수를 나타낸다. $g(e)$ 은 일반 아이템 e 의 점수를 나타낸다. 자동차 주행은 미리 정한 Δ 초 동안만 진행된다. Δ 와 N 은 학습자나 학습 내용에 따라 적당하게 설정하는 파라미터로서, 실험적으로 정할 수 있다.

Step 1에서는 운전자를 대표할 캐릭터, 자신이 운전할 차량, 주행 트랙 및 게임 모드를 선택한다. 앞에서 언급하였듯이 게임의 흥미를 높이기 위해, 본 게임은 여러 종류의 캐릭터, 차량, 트랙을 제공한다. Step 3에서는 영어 단어, 뜻을 화면이 적당한 곳에 등장시킨다. 도로 전방에 등장하는 영어

단어 텍스트는 상하 또는 좌우로 움직임을 계속하도록 한다. 이것은 학습자의 운전 스킬에 따라 충돌 성공률이 달라지고 이로 인해 획득하는 점수가 달라지게 함으로써, 운전 스킬을 높이고자하는 계속 해서 본 게임을 도전하도록 유도하기 위함이다. Step 6은 자동차로 영어 단어 텍스트나 아이템을 충돌하면 일정한 점수가 부여되는 단계이다. Δ 시간 동안에, Step 3에서 6까지가 반복되므로 N 개 단어는 반복적으로 화면에 등장하게 된다.

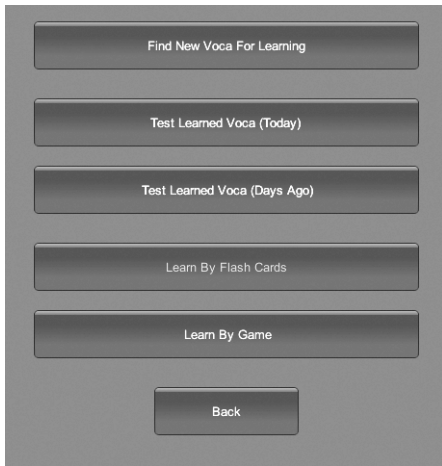
학습자는 2가지 학습 모드중 하나를 선택할 수 있다. 한 모드에서는 단어 텍스트의 모든 철자가 화면상에 보이지만, 다른 모드에서는 철자 일부만이 보인다. 후자 모드는 학습중인 단어에 대한 호기심을 자극하기 위한 것으로서, 해당 단어와 차량이 충돌하면 해당 단어의 모든 철자가 화면상에 일시 나타났다가 사라지게 된다. 또한 후자 모드에서는 화면 오른쪽 상단 공간에 전자 모드와는 달리 영어 단어는 숨기고 그 뜻만 노출시켜 놓는다.

4. 구현

우리는 앞에서 언급한 주요 내용을 기반으로 학습 시스템을 구현했다. 자동차 주행 모듈은 기존 연구 [13]의 결과물을 기본으로 본 시스템의 목적에 맞게 다소 수정한 것이다. 사전 테스트, 단어 그룹 선택, 자동차 주행 게임 및 테스트 모듈의 개발 환경으로 Unity3D 4.3과 C#을 사용했다. 자료 읽기 및 저장 모듈은 JSP와 Java로 구현했다. 웹 서버는 Apache Tomcat 6을, DBMS는 MySQL 5.5를 사용하였다.

아래 그림은 주요 GUI 화면이다. [Fig. 3]은 본 학습 시스템의 메인 메뉴 화면으로서, 첫 번째 메뉴는 사전 테스트, 두 번째와 세 번째 메뉴는 사후 테스트, 네 번째 메뉴는 플래시 카드 방식으로 단어 암기, 마지막 메뉴는 자동차 주행 방식으로 단어 암기하는 화면과 각각 연결되어 있다. 플래시 카드 방식이란 영어 단어 및 뜻이 적힌 카드를 단

순하게 쳐다보며 암기하는 형태, 소위 눈으로 암기하는 것을 말한다. [Fig. 4]는 주행 화면으로서, 암기할 단어는 차량 하단, 우측 상단에 항상 노출되어 있고, 또한 일반 아이템처럼 도로 전방에도 출현한다.



[Fig. 3] The Main Menu Screen



[Fig. 4] The Driving Screen

5. 실험

본 논문에서 제안한 주행 게임의 유용성을 분석하기 위해, 대학생 20명을 대상으로 토익 단어 암기를 실험하였다. 실험은 총 60회 정도 수행되었는데, 매회 다음과 같은 3개 단계로 수행되었다. 첫 번째 단계에서는 학생들이 사전 테스트를 통해 모르는 영어 단어 5개를 각각 선택하게 하였다. 두

번째 단계에서는 우리의 자동차 주행 게임을 수행하게 하였고, 마지막 단계에서는 단어 암기 여부를 테스트를 통해 확인했다.

기존 연구[14]에 따르면 보편적으로 알려진 인간의 단기 기억은 5-9개 정도의 소량 정보만 저장할 수 있다. 따라서 매 게임 중에 암기할 단어 수인 N을 5로 선택하였다. 학습 게임에서 자동차 주행 시간인 Δ 을 180초로 설정하였다. $\Delta=180$ 초로 설정한 이유는 실험 참가자들이 이정도 시간 내에 게임이 종료되고 자신의 결과를 확인하는 것을 일반적으로 선호하였기 때문이다. 영어 텍스트 충돌 시 점수인 G는 10점, 아이템 획득 시 점수 g는 2점으로 설정했다. 영어 단어의 철자가 모두 노출되는 게임 모드를 사용하였다.

우리의 자동차 주행 기반의 단어 암기를 눈으로 하는 단순 암기와 학습 효과 면에서 비교하였다. 단순암기 효과 실험에서는 실험자들의 사정상 사전 실험 회수의 절반 정도를 실시하였다.

[Table 2] The Memorization Efficiency of the Proposed Game

Memorization By the Proposed Game	Memorization By Viewing
$m = 3.9$	$m = 4.5$
$\sigma = 1.2$	$\sigma = 0.7$

[Table 2]는 실험 결과를 정리한 것이다. m은 세 번째 단계인 어휘력 테스트에서 그 뜻을 기억해 낸 영어 단어 수의 평균이고, σ 는 분산이다. 표에서 주목할 점은 우리의 자동차 주행 기반의 게임이 단어 암기가 효과가 있다는 것이다. 하지만 눈으로 암기하는 방법보다 학습과정이 지루하지 않는 장점이 있지만 평균 0.5개 정도의 암기효과가 떨어지고 표준편차도 다소 크다. 우리의 방법에서는 단어 암기 외에 차량 운전이라는 별도의 주의를 기울여야 하기 때문일 것이다. 하지만 눈으로 하는 단순암기 보다는 보다

우리의 자동차 주행 기반 게임이 보여준 단어 암기 효과는 눈으로 봄으로써 하는 암기와 로트 학습(rote learning)[7]의 원리로 설명할 수 있을

것이다. 로트 학습 원리란 학습 내용을 반복할수록 그것을 더 빨리 기억해낼 수 있다는 것이다. 우리의 게임에서는 암기할 영어 단어를 반복적으로 학습자에게 노출하여, 학습자 기억이 강화가 되도록 하고 있다.

[Table 3] The Degree of User Satisfaction of the Proposed Game as a Tool for Memorizing English Vocabulary

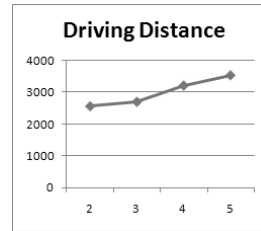
The Degree of User Satisfaction
m = 2.9
$\sigma = 0.1$

설문조사를 통해서 영어 단어 암기용 도구로서 우리의 게임에 대한 만족도를 분석하였다. 실험자에게 게임 후 자신이 느끼는 흥미 정도에 따라 1점에서 3점 사이의 점수를 부여하도록 하였다. 여기서, 1점은 없음, 2점은 보통, 3점은 큼으로 정했다. [Table 3]은 만족도 분석 결과를 보여주는데, m은 만족도 평균을 σ 는 분산을 나타낸다. 표에서 보다시피 대부분의 실험자들이 큰 만족감을 표시하였다.

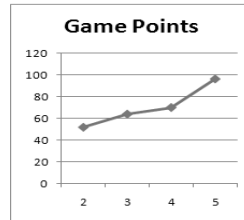
[Fig. 5]는 단어 테스트 결과에 따라서 평균 주행거리, 평균 획득점수 및 평균 획득한 아이템 수를 보여주고 있다. 그림에서 x축은 테스트 결과, 즉 정답 개수이다. 각 단어 테스트 문제는 4지 선택 형태로 주어졌다. 학습자가 무작위로 정답을 선택했을 가능성을 배제할 수 없기 때문에, 그림에서 정답 수가 1개인 경우는 제외하였다.

그림에서 보다시피 게임점수 또는 주행거리가 클수록 정답 수 역시 증가한다. 이들이 크다는 것은 주행 도중에 영어 단어와 더 많이 충돌을 하였다는 것을 나타낸다. 충돌 직후 영어 단어는 화면 상에 사라지지만 나중에 다시 화면에 등장한다는 점을 감안하면, 높은 점수는 같은 영어 단어를 더 자주 화면 상에 마주치는 상황을 의미한다. 또한 정답 수가 2인 경우를 제외하면, 아이템 수도 증가하면 테스트 결과가 좋아지는 경향을 보인다. 정답 수가 2일 때 가장 많은 아이템 획득한 이유는 아

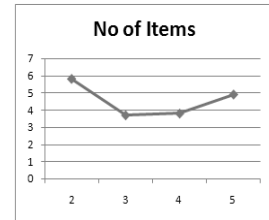
이템에 신경을 쓰면서 영어단어와 충돌 기회를 잃어버렸거나 또는 트랙 밖으로 나가게 되는 실수를 하는 경우가 많았기 때문이다.



(a) Driving Distances



(b) Game Points



(c) No of Items

[Fig. 5] Game Points, Driving Distances, and No's of Items With Respect To Test Results

게임에서의 게임점수와 주행거리는 학습자의 자동차 주행 능력을 나타낸다고 볼 수 있다. [Table 4]는 게임점수 및 주행거리와 단어 테스트 결과간의 상관관계를 분석하였다. F분포나 t-분포에서 자유도는 10으로 설정하였다.

[Table 4] The Analysis of Relation between the Game Point/Driving Distance and Test Results

	R ²	Std Error	B	F	t	p-value
GP	0.91	2.9	13	22.3	4.72	0.003
DD	0.96	48	22	49.4	7.03	0.0004

GP=Game Point, DD=Driving Distance

첫 번째 행에서 독립변수는 게임점수이고 종속 변수는 테스트 결과이다. R²는 선형 모형의 적합도를 나타내는데, 게임점수가 가지는 테스트 결과의 설명력은 91%임을 알 수 있다. 이것은 획득한 계

임점수가 테스트 결과에 미치는 영향이 크다는 점을 알 수 있다. 유의확률 0.003으로 보아, 이런 점이 확률적으로 유의함을 나타낸다. 회기계수인 B가 양수임은 획득한 게임점수가 클수록 테스트 결과도 좋아진다는 점을 나타낸다.

두 번째 행은 독립변수가 주행거리이고 종속변수가 테스트 결과이다. 우리의 게임에서는 주행 도중 자동차가 트랙을 이탈하면, 주행이 중단된 후 일정한 거리만큼 차량을 후퇴시킨 후 주행을 이어가게 된다. 트랙에서의 이탈은 학습자가 곡선 구간에서 방향 전환 키를 미숙하게 조작하거나 또는 아이템을 획득하고자 차량의 방향을 무리하게 바꾸는 경우에 자주 발생한다. 따라서 주행거리가 높다는 것은 학습자의 자동차 주행 능력이 뛰어난을 나타낸다.

주행거리가 가지는 테스트 결과의 설명력은 96%임을 알 수 있다. 이것은 획득 게임점수 정도가 테스트 결과에 미치는 영향이 높음을 나타낸다. 유의 확률 0.0004는 그런 영향력이 상당히 유의함을 나타낸다. B 값은 주행거리가 늘어나면 테스트 결과도 좋아진다는 점을 나타내고 있다. 주행거리가 높다는 것은 주행 도중에 영어 단어를 보다 자주 마주치게 되어 기억 강화에 도움을 줄 것이다.

6. 결 론

영어 단어 암기는 영어 공부의 기본으로서, 전통적인 학습 방법인 단순암기의 지루함을 해결하고자 학습용 컴퓨터 게임들이 다소 개발되어 왔다 [3,4,5,10,15,16]. 대표적인 게임들로 행맨, 크로스퍼즐, 매칭 등을 들 수 있는데, 이들 대부분은 이미 존재하는 보드 게임을 컴퓨터 게임으로 변환한 형태이다. 대부분 이들의 게임 플레이가 전략형이기 때문에 높은 집중력을 요구하고, 이런 스타일의 게임을 좋아하지 않는 학습자들에게는 게임의 고유 특성이 즐거움을 주는데 한계가 있다. 또한 이들

기존 단어 학습 게임들은 문제풀이 형식으로서 새로운 영어 단어 학습보다는 이미 알고 있는 영어 단어에 대한 암기 강화에 적합하다.

본 논문에서는 이런 단점을 개선한 영어 단어 학습용 시스템을 제안하고 학습도구로서의 유용성을 분석하였다. 본 시스템의 핵심인 영어 단어 암기용 게임에서 학습자는 차를 운전하면서, 트랙 상에 아이템처럼 등장하는 영어 단어 텍스트를 충돌하여 점수를 획득하게 된다. 게임의 흥미 및 동기부여 정도를 높이기 위해 다른 아이템들을 제공한다.

본 게임의 학습 원리는 화면상에 노출된 영어 단어를 학습자가 주행 중에 지속적으로 보면서 영어 단어를 암기하는 효과를 얻게 되는 것이다. 실험결과, 우리의 게임을 통한 영어 단어 암기 효과는 높았고, 학습자들의 게임에 대한 만족도도 높았다. 추후 연구에서는 [Table 1]에 따른 게임 플레이가 유도하는 동기유발 효과를 분석할 예정이다. 또한 우리는 사용자의 흥미를 높이기 위해 본 게임을 대전형 게임으로 확대할 예정이다.

REFERENCES

- [1] Lehr, F, Osborn J., and Hiebertm E, H., A focus on vocabulary. Honolulu, HI: Pacific Resources for Education and Learning, http://www.prel.org/products/re_/ES0419.htm 2004.
- [2] Kiran Pala, Anil Kumar Singh, and Suryakanth V Gangashetty, Games for Academic Vocabulary Learning through a Virtual Environment, Proceedings of Conference on Asian Language Processing (IALP), 2011, pp.295-298.
- [3] Chi-Pin Lin, Shelley Shwu-Ching Young, Hui-Chun Hung, "The Game-based Constructive Learning Environment to Increase English Vocabulary Acquisition : Implementing a Wireless Crossword Fan-Tan Game (WiCFG) as an Example", Proceedings of IEEE Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education, 2008,

- pp.205-207.
- [4] Kathleen Tuite, and et. al., "Picard: A Creative and Social Online Flashcard Learning Game", Proceedings of the International Conference on the Foundations of Digital Games, 2012, pp.231-234.
- [5] <http://www.vocabulary.co.il/>.
- [6] Carroll, D. Psychology of Language, Wadsworth/Thomson Learning, 2004.
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/Rote_learning
- [8] Dweck, C., S., "Motivational processes affecting learning", American Psychologist, 41(10), 1986, pp.1040-1048.
- [9] Thomas W. Malone, "Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction", COGNITIVE SCIENCE, Vol. 5, Issue 4, 1981, pp.333-369.
- [10] Idehara, Norimichi and Ushirogi, Takahiro, Ethereal Flashcards: "Contextual Vocabulary Learning Tool Using Indoor Wireless Positioning", Proceedings of the 2012 Virtual Reality International Conference, 2012. pp.29-30.
- [11] Nicole Peever, et. al., "Proceedings of The 8th Australasian Conference on Interactive Entertainment: Playing the System, 20:1-20:3.
- [12] H. Park, S. Kim, "Design and Implementation of an English Voca Learning System Based on an Action-Style Game", Proceedings of 2014 Fall Korea Game Society Conference, 2014. pp.325-328.
- [13] Takho Sa, Hwang Kim, Daeyong Kim, Wonwoo Song, Alpherider, Gradation Project, Dept. of CSE, Hankuk University of Foreign Studies, 2013.
- [14] N. Schmitt and M. McCarthy, Vocabulary: Description, Acquisition and Pedagogy, Cambridge University Press, 1998.
- [15] Haksu Lee, Young Yim Doh, "A Study on Enhancing Emotional Engagement in Learning Situation - Based on Development Case of English Learning Serious Game", Journal of Korea Game Society, Vol. 12, No. 6, 2012, pp.95~106.
- [16] Dong-Bin Jeong, Hyun-Jung Kim, Eun-Sok Won, "Applying Basic Word Lists and Contents for Elementary School English Education by Mobile Games", Journal of

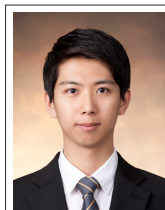
Korea Game Society, Vol. 10, No. 4, 2010, pp.35~48.



김 상 철(Kim, Sangchul)

1994.5 미시간주립대학교 컴퓨터공학과 박사
1983.3-1994.8 ETRI 연구원
1994.9-현재 한국외국대학교 컴퓨터공학과 교수

관심분야 : 기능성게임, 게임 AI, 멀티미디어시스템



박 효 근(Park, Hyogeun)

2010.3-현재 한국외국대학교 컴퓨터공학과 학생

관심분야 : 기능성게임, 웹응용시스템, 임베디드시스템

