

효율적인 학습 모델을 지원하는 웹 페이지 학습 기억 플랫폼 구현

김성준^o, 오염덕^{*}

^o한국교통대학교 소프트웨어전공,

^{*}한국교통대학교 소프트웨어전공

e-mail: tjdwms6481@naver.com^o, rdoh@ut.ac.kr(교신저자)^{*}

The Implementation of Web Page Learning Memory Platform to support efficient Learning Model

Seongjun Kim^o, Ryumduck Oh^{*}

^oDept. of Software Science, Korea National University of Transportation,

^{*}Dept. of Software Science, Korea National University of Transportation

● 요약 ●

본 논문에서는 영어 교육에 대한 사회적인 인식은 중요해지면서 다양한 방식의 영어공부와 학습모델들을 분석하고 오랫동안 가여이 가능한 학습시스템을 검토하였다. 그러나 영어의 기초가 되는 영어 단어의 공부법이 논리적인 근거 없이 강사의 인지도와 명성에 현혹되어 강사가 추천해 주는 공부 방법에 따라 잘못된 학습하는 경우가 대부분이다. 또한 사람마다 자기에게 맞는 학습법은 분명 존재할 것이다.

하지만 그 방법 외에 효과적인 다른 방법 또한 찾아 볼 수 있다. 헤르만 에빙하우스는 사람의 망각 연구한 결과 망각의 주기를 수치로 나타내었고, 라이트너는 플래시 카드를 박스에 넣어 복습을 반복하는 아날로그 장치를 만들어 복습의 효과를 연구하였다. 본 논문에서는 헤르만 에빙하우스의 망각 곡선 이론을 통해 효율적인 영어 단어 학습방법을 논리적으로 증명하고, 웹사이트를 사용한 라이트너 박스와 망각 곡선의 이론을 적용하여 망각의 주기에 따른 복습의 효과를 적용하여 결과적으로 사용자에게 접근성이 좋은 학습형 플랫폼을 제공하여 시간 대비 학습률이 좋은 시스템을 개발하고자 하였다.

키워드: 웹 기반, 학습, 망각곡선, 라이트너 박스, 영어 단어

I. Introduction

현대 시대에서 시간의 가치는 상당하다. 가능한 적은 시간 내에 많은 양의 영어 단어를 기억하고자 우리는 어린 시절부터 노력한다. 하지만 사람은 망각의 동물이다. 새롭게 배운 단어들을 몇 번이고 적어내고 외우고자 하지만 다음날 혹은 몇 시간 안에 잊어버리는 경우가 대다수일 것이다.

미국 브라운대학 연구팀은 획득한 지식이나 기술을 반복해서 배우는 과정이 새로운 걸 기억하기 어려운 상태 즉, 이미 가지고 있는 지식의 기억 고정 상태가 된다는 걸 자기공명단층촬영장치(MRI)로 뇌를 분석하여 연구결과를 발표하였다 [1].

복습의 효과는 예전부터 지금까지 많이 연구되어 왔으며 효과가 입증된 학습방법 중 하나이다. 따라서 본 논문은 망각의 주기를 파악해 그 시점에 복습을 시행하는 학습법의 효율을 실험하고 제공하고자 한다.

II. Related Works

1. 에빙하우스의 망각곡선

헤르만 에빙하우스의 망각 곡선(forgetting curve)은 시간의 흐름에 따라 기억력의 감소 정도의 가설이며 “ABC”, “RTQ”와 같은 의미 없는 음절을 통해 암기력을 테스트하고[2] 그래프를 만들었는데 그것이 망각 곡선이다 [3].

Overcoming the Curve

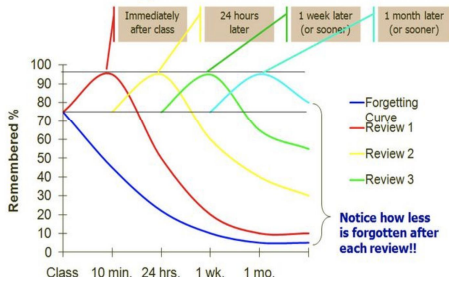


Fig. 1. 망각 곡선

에빙하우스의 주장에 따르면 망각의 시작은 10분부터 시작되며 이후 1달이 지나면 약 80%를 망각한다. 하지만 이러한 망각을 예방하는 것이 바로 복습이며 구체적인 복습 주기는 다음과 같다 [4]. 최초 복습 시간은 10분 후 바로 시행하면 일주일 동안 기억된다. 두 번째 복습은 24시간 후 시행하면 일주일 동안 기억되며 세 번째 복습은 두 번째 복습 후 일주일 뒤에 진행하면 한 달 동안 기억된다. 네 번째 복습은 세 번째 복습 후 한 달 뒤에 진행하면 6개월 이상 기억된다. 마지막으로 몇 달 간격으로 슬쩍 보아두면 그 기억들이 유지된다.

본 실험에서는 세 번째 단계의 복습까지 적용시키는 학습 플랫폼을 제작하였다.

2. 라이트너 시스템

망각의 주기는 앞에서 말한 망각곡선의 이론을 근거로 하여 설명하였다. 하지만 학습자가 일일이 주기를 계산하고 그것에 맞춰 공부한다면 피곤하던 생각이 벌써 든다. 그것을 보완한 것이 바로 라이트너 박스이다.

세미스테인 라이트너는 학습자가 이상적인 복습 시점을 계산하고 학습하는 것보다 현실적으로 학습자들이 이용할 수 있는 시스템을 만든 것이 라이트너의 박스이다 [5].

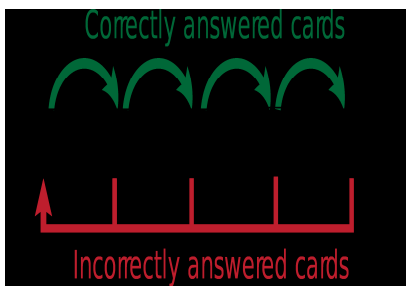


Fig. 2. 라이트너 박스

라이트너 박스는 5개의 박스로 구성되고, 각 박스마다 암기할 단어와 뜻을 카드 앞과 뒤에 적고 박스에 채워 넣는 방식으로 카드 내용을 맞춘 여부에 따라 카드를 앞으로 이동시키거나 뒤로 다시 채워 넣는 방식으로 복습의 아날로그 버전이라 할 수 있다.

III. Implementation of Learning Platform

본 장에선 라이트너 박스를 웹사이트로 구현하고 에빙하우스의 망각 이론을 적용해 사용자에게 효과적인 학습 솔루션을 제공하는 웹사이트의 구조 및 개발 환경과 호출 되는 모듈의 동작 그리고 데이터의 흐름을 설명한다.

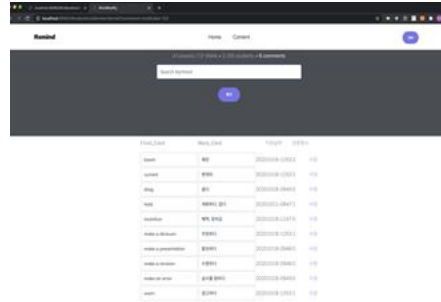


Fig. 3. 웹 페이지 학습기억 플랫폼 구현

1. 개발환경

웹 사이트 개발에 보편적으로 사용하는 Java 언어를 기준으로 연동되는 라이브러리와 서버, 데이터베이스를 선정하였으며, 그 목록은 Table 1과 같다.

Table 1. 하드웨어 및 소프트웨어 구성

개발툴	Eclipse
하드웨어	MacOs Catalina10.15.7
개발언어	Java
라이브러리	JSTL, JDBC, Mysql-connector
데이터베이스	Mysql
서버	아파치, 톰캣

2. 시스템 연계구성

웹 사이트 개발에 보편적으로 사용하는 Java 언어를 기준으로 연동되는 라이브러리와 서버, 데이터베이스를 선정하였고 그 목록은 Table 1이다.

제안된 웹사이트는 MVC 디자인 패턴을 적용하였으며 구현된 Model, View, Controller의 상호작용 및 기능을 설명하였다.

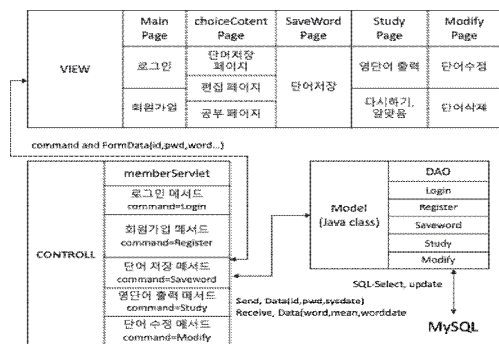


Fig. 4. 학습형 웹 MVC 구조

1) Controller

Controller의 기능은 VIEW에서 학습자가 입력한 데이터를 받아 MODEL에게 데이터를 전달해 데이터베이스에 단어를 저장하고 반대로 데이터베이스에 저장되어 있는 암기할 단어를 학습자에게 반복적으로 제시하는 로직을 담당한다.

2) View

학습자에게 보여지는 웹 사이트 화면으로, 사용자가 암기할 단어를 입력하고 학습하는 화면을 담당한다.

3) Model

Controller의 요청에 따라 데이터베이스와 연동하고 데이터 입력과 추출을 담당하는 로직이다.

3. 시스템 개발

시스템 개발을 위해 고안된 웹 페이지의 주요 기능인 로그인, 단어 저장, 학습 기능을 하는 클래스 및 메소드를 추상화해 동작 원리를 설명한다.

```

Controller

Public Class Controller extends HttpServlet{

    Private void doHandle(...){

String command = request.getParameter("command")

    If (command!=null&&command.equals("login")){...}
    else if(command!=null&&command.equals("save")){...}
    else if(command!=null&&command.equals("study")){...}
    }
}
    
```

Fig. 5-a. Controller 클래스 추상 메소드

```

Model

Public class Model
{
    Public Model(){...}
    Public int save(){...}
    Public List study(){...}
}
    
```

Fig. 5-b. Model 클래스 추상 메소드

```

View

Main Page.jsp
SaveWord page.jsp
Study.jsp
ChoiceContent.jsp
    
```

Fig. 5-c. View에 해당하는 페이지

1) 데이터베이스 연동

Model에선 Controller의 호출마다 기본 생성자를 통해 데이터베이스인 Mysq과 연동하여 저장된 값을 조회하거나 수정한다.

2) 로그인

초기에 사용자가 Mainpage에서 로그인을 시도하면 Controller에게 command 객체를 전달하게 된다. 후에 Controller는 이 command 객체의 값을 비교해 Model의 Login 메소드를 호출하며 데이터베이스와 연동 후 저장된 아이디, 비밀번호를 조회해 결과 값이 참이면 단어저장 혹은 학습 페이지를 선택할 수 있는 컨텐츠 페이지인(ChoiceContent.jsp)를 사용자에게 반환한다.

3) 단어저장

로그인한 사용자는 ChoiceContent.jsp 페이지에서 단어저장 페이지(SaveWord.jsp)를 선택한 단계로 저장할 단어, 뜻을 입력해 Controller에게 데이터베이스에 저장 요청을 보낸다. Controller는 전달된 Command 객체를 통해 Model의 Save 메소드를 호출해 단어를 저장하게 된다.

4) 단어학습

로그인한 사용자가 ChoiceContent.jsp 페이지를 통해 학습 페이지(Study.jsp)를 요청함과 동시에 Controller에게 Command 객체를 전달해 Model의 Study 메소드를 실행하게 된다. Study 메소드는 데이터베이스와 연동해 통해 조건에 맞는 단어 데이터들을 검색 후 다시 Controller에게 반환해 결과적으로 사용자가 학습할 단어를 출력한다.

IV. 유형별 학습실험

본 실험은 총 4명이 단순하게 암기하는 학습법과 학습형 웹 페이지를 이용해 실험하며 100개의 토의 단어를 기준으로 한 번 학습 후, 다음날 복습 1회를 하는 것을 설정하여 각 학습법마다 학습에 걸리는 시간을 측정하고 1주일 후 두 가지 방법으로 학습한 단어들을 시험을 통해 맞춘 개수를 결과로 나타낸다.

1. 단순 암기법

실험에 사용한 단순 암기법은 학습자마다 다르다. 본 논문에서 사용한 방법은 학습자마다 편한 방법을 사용하되, 암기가 될 때까지 학습하고 이 과정을 처음부터 마지막 단어까지 50개를 1회 실시 후 다음날 복습 1회를 했을 때 걸린 시간을 측정한다.

2. 학습형 웹 페이지를 이용한 학습

단순 암기법으로 사용되지 않았던 50개의 토의 단어를 사용자가 직접 웹페이지를 통해 등록 후 학습을 실시한다. 학습자에게 자동으로 등록된 단어들이 한 개씩 등장함과 동시에 암기 완료 및 암기 미완료 선택권이 주어진다. 암기 못했던 단어들은 학습자가 맞추기 전까지 1분 간격으로 다시 제시되고 맞춘 단어들을 10분 후에 재복습한다. 그리고 그다음은 하루 뒤에 다시 제시되며 학습자는 이 과정을 총 2일에 걸쳐 학습하고 총 학습시간을 산정한다.

3. 실험결과

4명 모두 단순 암기법으로 실시했을 시 총 1회를 쓰고 외우는데 평균 1시간, 복습은 평균 15분으로 1시간 15분 정도 학습했으며

1주일 후 시험을 쳤을 때 평균 32개를 기억했다. 다른 방법인 학습형 웹 페이지로 이용한 학습은 처음 학습에 평균 40분이 걸렸으며, 다음날 복습에는 평균 10분가량 학습 시간이 소요됐다. 시험을 본 결과는 평균 41개를 기억했다.

번호	단어	뜻	영어발음	번호	단어	뜻	영어
1	rest	휴식, 휴식	0	32	vacate	vacate	0
2	eviction	집안퇴	0	33	salute	축하하다	0
3	caution	주의, 주의	0	34	hasten	빨라지다	0
4	hasten	빨라지다	0	35	offload	하중 내리다	0
5	hasten	빨라지다	0	36	shipped	배송 중	0
6	impose	부담시키다	0	37	draw off	배출물 제거	0
7	storage	저장소	0	38	over	부족하다	0
8	vacate	비우다	0	39	salute	축하하다	0
9	eviction	집안퇴	0	40	compensate	보상하다	0
10	recipient	수신자	0	41	chef	주방장	0
11	recipient	수신자	0	42	conquer	정복하다	0
12	recipient	수신자	0	43	vacate	비우다	0
13	eviction	집안퇴	0	44	draw off	배출물 제거	0
14	storage	저장소	0	45	over	부족하다	0
15	vacate	비우다	0	46	confer	회의하다	0
16	draw off	배출물 제거	0	47	salute	축하하다	0
17	draw off	배출물 제거	0	48	confer	회의하다	0
18	draw off	배출물 제거	0	49	confer	회의하다	0
19	draw off	배출물 제거	0	50	confer	회의하다	0
20	draw off	배출물 제거	0	51	confer	회의하다	0
21	draw off	배출물 제거	0	52	confer	회의하다	0
22	draw off	배출물 제거	0	53	confer	회의하다	0
23	draw off	배출물 제거	0	54	confer	회의하다	0
24	draw off	배출물 제거	0	55	confer	회의하다	0
25	draw off	배출물 제거	0	56	confer	회의하다	0

Fig. 6-a. 단순 암기 시험 결과

번호	단어	뜻	영어발음	번호	단어	뜻	영어
1	recipient	수신자	0	16	salute	축하하다	0
2	pace	속도, 진척	0	17	gather	모으다	0
3	book	예약하다	0	18	gather	모으다	0
4	energy	에너지	0	19	gather	모으다	0
5	energy	에너지	0	20	gather	모으다	0
6	energy	에너지	0	21	gather	모으다	0
7	energy	에너지	0	22	gather	모으다	0
8	energy	에너지	0	23	gather	모으다	0
9	energy	에너지	0	24	gather	모으다	0
10	energy	에너지	0	25	gather	모으다	0
11	recipient	수신자	0	26	gather	모으다	0
12	recipient	수신자	0	27	gather	모으다	0
13	recipient	수신자	0	28	gather	모으다	0
14	recipient	수신자	0	29	gather	모으다	0
15	recipient	수신자	0	30	gather	모으다	0
16	recipient	수신자	0	31	gather	모으다	0
17	recipient	수신자	0	32	gather	모으다	0
18	recipient	수신자	0	33	gather	모으다	0
19	recipient	수신자	0	34	gather	모으다	0
20	recipient	수신자	0	35	gather	모으다	0
21	recipient	수신자	0	36	gather	모으다	0
22	recipient	수신자	0	37	gather	모으다	0
23	recipient	수신자	0	38	gather	모으다	0
24	recipient	수신자	0	39	gather	모으다	0
25	recipient	수신자	0	40	gather	모으다	0

Fig. 6-b. 학습 플랫폼 시험 결과

V. Conclusions

MVC 패턴에서의 Model과 View 사이의 높은 의존성을 가지는 모듈들과 해당 모듈들끼리 결합도가 강한 부분은 웹 어플리케이션 규모가 커질수록 될 것으로 예측된다. 실험에 결과만 보면 단순 암기법과 웹 페이지를 이용한 학습법의 학습시간 차이는 총 25분 그리고 1주일 후 시험을 통해 기억하는 단어들은 9개 차이가 났다. 실험 결과 수치로만 보았을 때 학습시간의 차이는 많지 않지만 잊어버렸던 단어들을 다시 외우는데 할애하는 시간을 고려한다면, 학습형 웹 페이지를 이용한 학습법을 이용하였을 때 틀린 단어의 복습 시간은 점점 더 짧아진다. 또한, 접근성을 고려했을 때 잉여시간에 웹 사이트에 접속해 학습할 수 있다는 점과 더불어 시간 대비 학습률이 높아지는 것을 알 수 있다. 하지만 많은 양의 실험 데이터를 측정할 것이 아닌 부분에 있어서 객관성이 모호한 것이 본 논문 실험의 한계이다. 그러나 확실한 것은 4명의 실험자 모두 틀린 단어들 즉, 학습에 필요한 단어들만 반복적으로 학습하는 것이 효율적이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020R1A2C1101867).

REFERENCES

[1] Dragos-Paul Pop, “Designing an MVC Model for Rapid Web Application Development,” *Procedia Engineering*, Vol. 69, PP. 1172-1179, 2014

[1] <https://www.yna.co.kr/view/AKR20170216071600009>

[2] https://ko.wikipedia.org/wiki/망각_곡선

[3] <https://namu.wiki/w/%EB%A7%9D%EA%B0%81%20%EA%B3%A1%EC%84%A0>

[4] <https://prezi.com/mfp6o0tvtns/presentation/?frame=19e5570227023cd3169af8cfda588e6a84ad34c3>

[5] https://ko.wikipedia.org/wiki/간격_반복