

# 캡스톤 디자인 I 최종결과 보고서

프로젝트 제목(국문): 사회인의 원예치료를 위한 허브 재배 보조 애플리케이션

프로젝트 제목(영문): Herb Growing Assistant Application for Horticultural Therapy of People in Society

프로젝트 팀(원): 학번: 20211889 이름: 이윤희

프로젝트 팀(원): 학번: 20211925 이름: 임가영

1. 중간보고서의 검토결과 심사위원의 '수정 및 개선 의견'과 그러한 검토의견을 반영하여 개선한 부분을 명시하시오.

### 1.1 수정 및 개선 의견

#### 1.1.1 허브 관리를 보조하는 요소 추가 필요.

- 사용자가 설정할 수 있는 부분이 제한적.
- 사용자에게 일방적으로 알림이 오는 것이 어플의 목적에 맞지 않을 수 있기 때문에 관리 주기(週期)를 사용자가 설정 가능하도록 변경 필요.
- ‘애정 주기’와 같은 체크리스트 항목을 구체적으로 작성해야 함.
- 체크리스트를 커스텀 가능하도록 하여 사용자 편의를 높여야 함.

#### 1.1.2 개발자 도구 활용

- 반드시 어떤 도구를 활용해 과제를 수행하기보다 기능에 초점을 두어야 함.

#### 1.1.3 모호한 표현

- 숫자나 통계적으로 객관적인 표현을 지향해야 함.
- 요구사항과 그것에 대응하는 기능을 어떻게 구현했는지 보여줘야 함.

### 1.2 개선 부분

#### 1.2.1

- 물을 주는 주기와 알림 설정 가능한 다이얼로그를 추가함으로써 사용자가 자신의 페이스에 맞추어 설정할 수 있도록 함(그림 1).
- 기존의 ‘애정 주기’와 같은 체크리스트 항목을 구체적으로 제시하여 사용자의 행동 유도하고자 함.
- 비정기적으로 관리할 일을 추가할 수 있도록 함.



그림 1. 추가된 초기 설정 다이얼로그와 개선된 체크리스트 다이얼로그

#### 1.2.2

- 학습용 이미지를 모으기 위한 크롤링 과정에서 라이브러리를 활용하는 것을 재고.
- 사이트(국가농작물병해충관리시스템)가 제공하는 기능으로 이미지를 다운로드 함.

#### 1.2.3

- 객관적인 표현을 적절히 사용했는지 검토.

2. 기능, 성능 및 품질 요구사항을 충족하기 위해 본 개발 프로젝트에서 적용한 주요 알고리즘, 설계방법 등을 기술하시오.

## 2.1 화면 설계

### 2.1.1 프로토타입 제작 - Figma

Figma는 다른 팀원과 동시에 프로토타입 편집이 가능하며, 사용하고자 했던 Material 디자인 요소를 제공했다. 그림 2와 같이 개발 전, 전체적으로 화면 이동과 버튼 동작의 흐름을 파악하기 위해 제작했다.

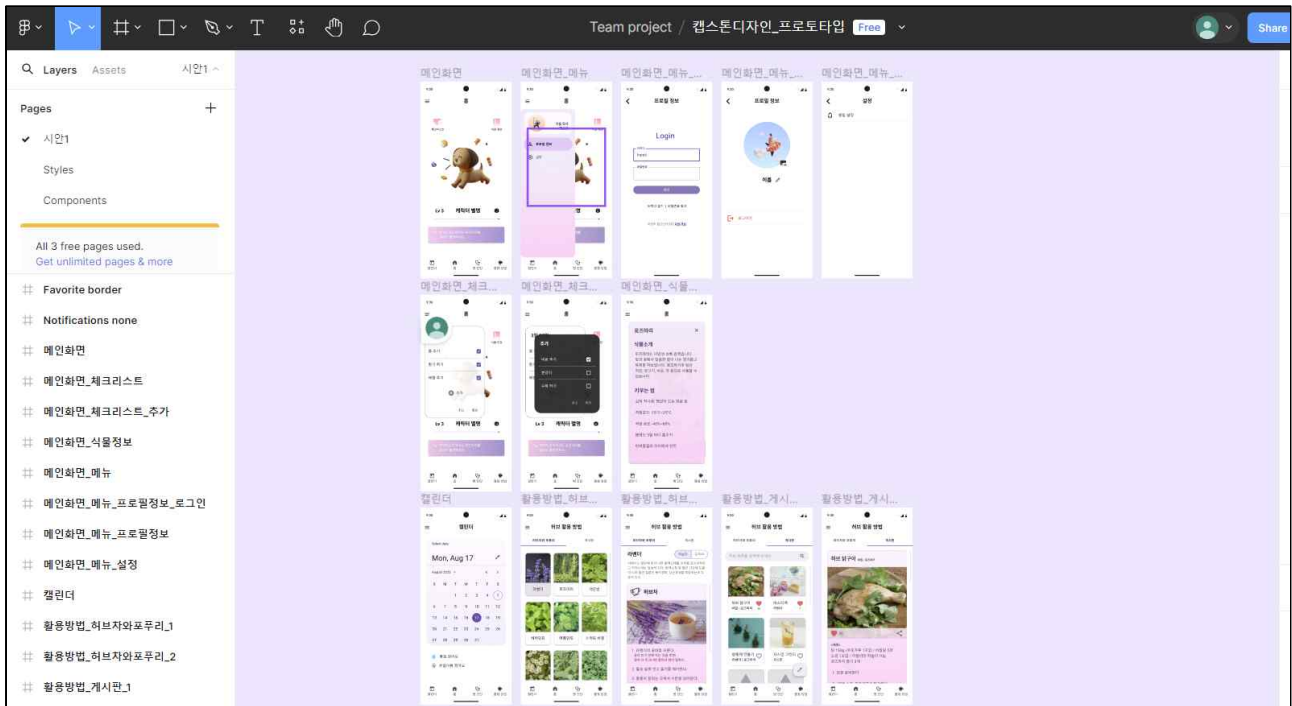


그림 2. figma를 이용하여 제작한 프로토타입

### 2.1.2 화면 동작 설계 - Flutter

프론트엔드 프레임워크로 Flutter를 사용했다. 프로젝트의 기간과 팀원의 능력을 고려했을 때 개발 시간을 단축하는 것을 가장 중요하게 생각했는데, 여러 프레임워크 중 Flutter가 이 부분에서 강점이 있었다. Dart 언어가 간결하고 직관적인 문법을 가지고 있어 빠르게 학습할 수 있으며, 하나의 코드를 베이스로 iOS 와 Android 모두 개발을 할 수 있고, Material Design을 제공하여 디자인 시간을 줄일 수 있었다.

## 2.2 데이터 처리

### 2.2.1 로그인 기능 - Firebase

로그인 기능을 구현하기 위해 Firebase 플랫폼을 이용했다(그림 3). 이 프로젝트는 사용자 인증의 중요성이 크지 않기 때문에 직접 데이터베이스를 생성하고 회원가입 정보를 관리하기에는 부담이 따른단 점에서 Firebase로 로그인 기능을 구현하고자 했다. Firebase는 콘솔에서 몇 가지 설정만으로 로그인 및 인증 기능을 사용할 수 있으며 사용자 관리 시스템을 제공하기 때문에 데이터의 무결성과 보안을 쉽게 유지할 수 있다.



그림 3. firebase를 이용한 회원가입 사용자 관리 예시

### 2.2.2 허브 정보, 허브 티, 포푸리 제작 방법 데이터 관리 - JSON

앱 내에서 허브와 관련된 데이터를 관리하고 불러오기 위해 JSON(JavaScript Object Notation)을 사용했다. 데이터양이 적은 프로젝트이기 때문에 빠른 적용을 위해 flutter dart:convert 안에 내장되어있는 JSON decoder를 사용했다. 허브 인덱스, 이름, 이미지, 설명을 하나의 배열로 만들고 앱 내에서 필요시 불러올 수 있게 한다.

### 2.2.3 체크리스트 value 값 관리 - SharedPreferences

체크리스트 기능을 개발할 때, 고려해야 하는 사항이 많았다.

- (1)체크리스트를 열고 닫을 때 체크의 value 값이 유지되어야 한다(그림 4).
- (2)하루가 지나면 모든 value 값이 false로 초기화 되어야 한다.
- (3)체크 value 값을 바탕으로 캘린더에 완료 목록을 추가해야 한다.
- (4)물을 주는 주기마다 '물 주기' 항목이 표시되도록 해야 한다(그림 5).

이를 위하여 SharedPreferences로 체크 value 값을 관리했다. value 값이 경량 데이터이기 때문이다.

```
_saveCheckStatus(bool value) async {
  SharedPreferences prefs = await SharedPreferences.getInstance();
  String key = DateFormat('yyyy-MM-dd').format(now);

  await prefs.setBool('$key LUVChecked', LuvCheck);
  await prefs.setBool('$key waterChecked', waterCheck);
  await prefs.setBool('$key ventilationChecked', ventilationCheck);
  await prefs.setString('lastCheckedDate', DateFormat('yyyy-MM-dd').format(now));
}
```

그림 4. SharedPreferences를 이용하여 체크 value 값을 날짜와 저장

```
: widget.selectedValue == '라벤더'
? SingleChildScrollView(
  child: Column(
    children: [
      if (daysSinceLastCheck >= 4 || daysSinceLastCheck == 0)
        CheckboxListTile(
          title: Text('물 주기'),
          value: waterCheck,
```

그림 5. 물 주는 주기마다 '물 주기' 체크리스트 항목이 표시되도록 설정

## 2.4 허브 병 진단을 위한 이미지 AI 학습

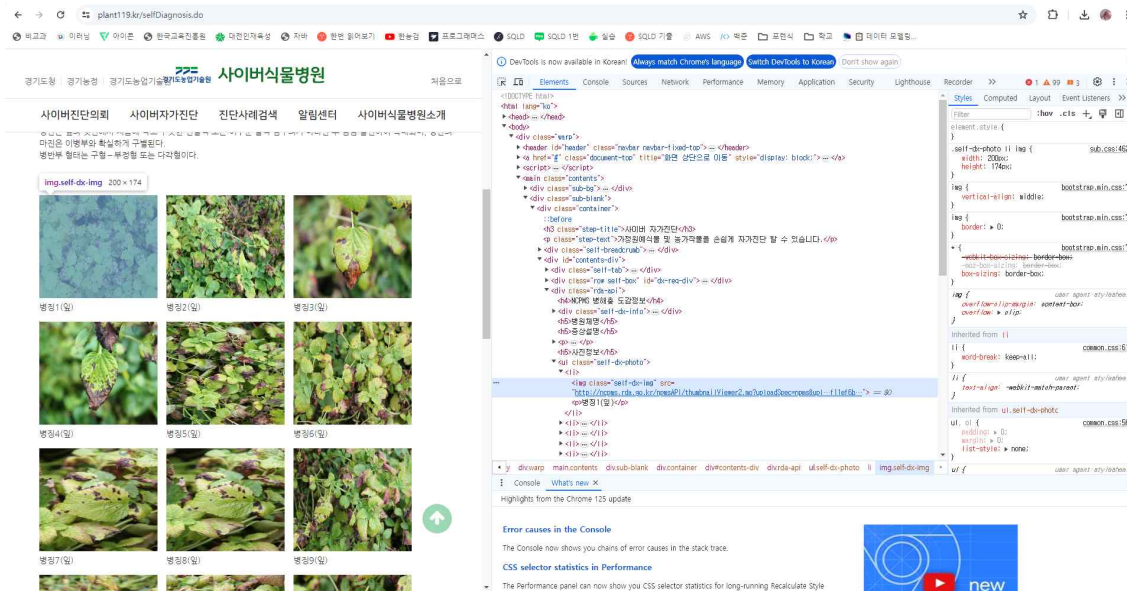


그림 6. 크롬의 개발자 도구 창으로 확인한 Elements

AI 학습용 데이터를 수집하기 위해 크롤링 목적으로 신뢰성 있는 데이터를 제공하는 사이트를 찾던 중, 사이버식물병원을 알게 되었고 그림 6과 같이 개발자 도구를 통해 이미지가 국가농작물병해충관리시스템에서 제공하는 API의 데이터인 것을 확인했다. 허브 관련 데이터의 양이 적어 별도의 크롤링 없이 해당 사이트에서 이미지를 다운로드 한 후 학습용 데이터로 활용하여 이미지에 따라 ‘점무늬병’ 또는 ‘흰가루병’을 판단하도록 AI를 활용한다.

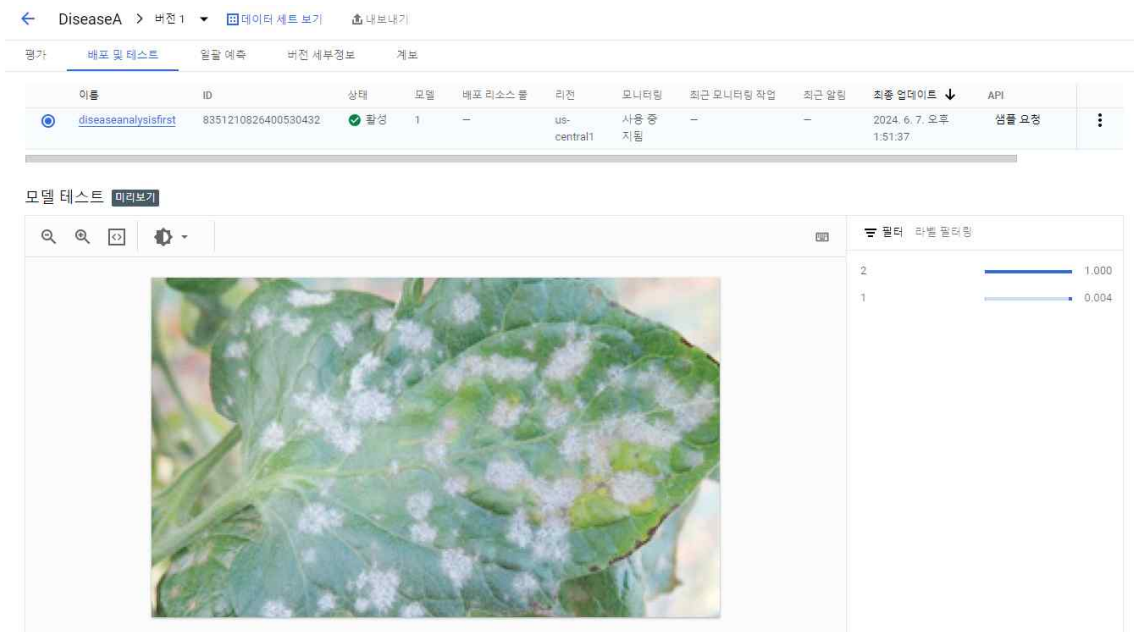


그림 7. 모델 테스트

라벨 1은 ‘점무늬병’, 2는 ‘흰가루병’으로 학습시켰고 다른 식물의 흰가루병 이미지로 테스트 해본 결과 성공적으로 흰가루병임을 판단했다(그림 7).

3. 요구사항 정의서에 명시된 기능 및 품질 요구사항에 대하여 최종 완료된 결과를 기술하시오.

### 3.1 전체 시스템 구성도

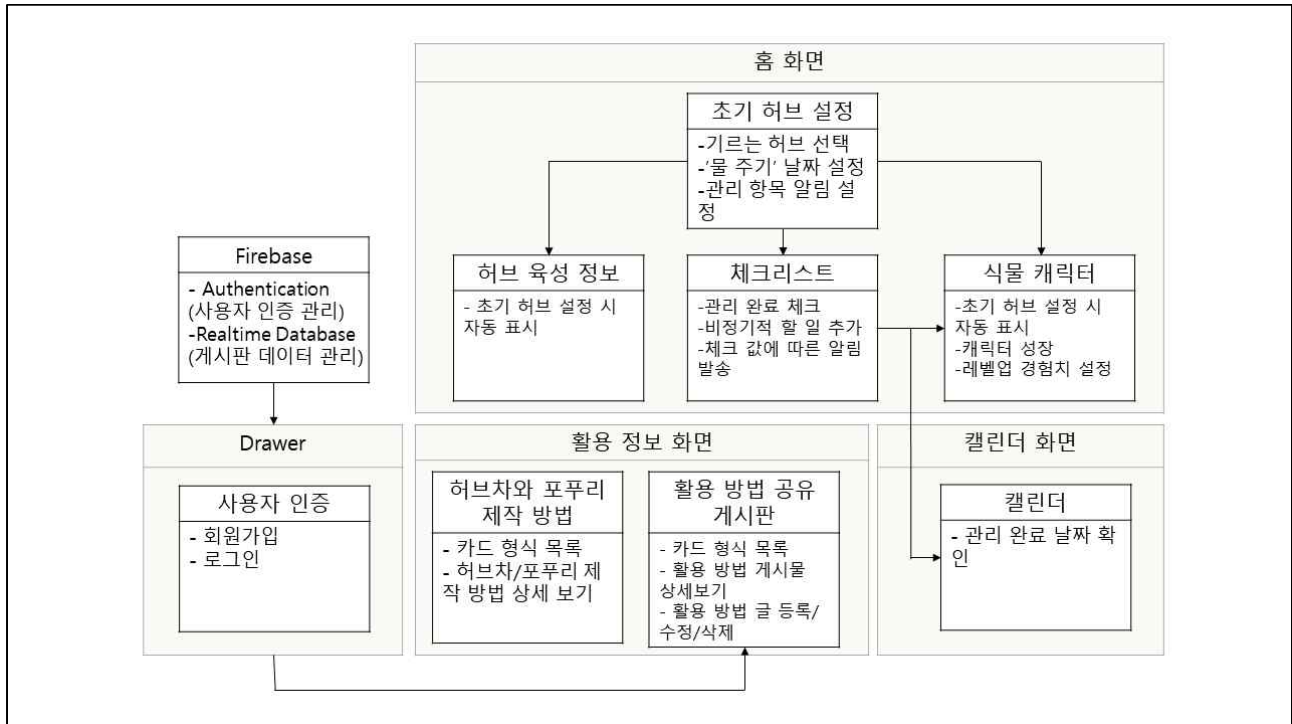


그림 8. 허브 재배 보조 애플리케이션 시스템 구성도

### 3.2 기능별 상세 요구사항

요구사항 고유번호		SFR-FA-001		
요구사항 명칭		허브 관리 보조 기능		
요구사항 분류		기능	응락수준	필수
요구사항 상세설명	정의	허브 관리를 보조하고, 허브의 적합한 환경 정보를 제공		
	세부내용	<ul style="list-style-type: none"><li>- 알림 기능 : 체크리스트의 항목을 바탕으로 관리 주기마다 푸시 알림을 보냄.</li><li>- 체크리스트 기능 : 물 주기, 환기 하기 등의 관리한 항목을 체크 가능하게 함.</li><li>- 캘린더 기능 : 캘린더를 통해 수행한 기록을 확인 가능. 메인 페이지에서 체크리스트 항목을 체크할 시 캘린더에 반영됨.</li><li>- 식물 병 진단 기능 : Google AutoML Vision 서비스 활용. 사용자가 사진을 제시하면 분석하여 병명과 치료 방법을 제공함.</li><li>- 회원가입&amp;로그인 기능 : 회원가입한 사용자 정보를 이용하여 사용자는 캘린더 기록과 식물 캐릭터 성장 진행도를 다른 기기에서 불러오기 가능.</li></ul>		



요구사항 고유번호		SFR-FA-002		
요구사항 명칭		관리 빈도에 따라 성장하는 식물 캐릭터		
요구사항 분류		기능	응락수준	필수
요구사항 상세설명	정의	관리 빈도가 꾸준할수록 캐릭터 성장.		
	세부내용	- 관리 체크리스트의 항목을 체크할 시 캐릭터가 성장하게 함. 항목에 따라 경험치가 있으며 경험치가 누적되면 총 캐릭터가 3단계로 성장함. 연계 기능 : 체크리스트 기능, 회원가입&로그인 기능		
요구사항 고유번호		SFR-FA-003		
요구사항 명칭		허브 기능성 정보 및 활용 방법 추천		
요구사항 분류		기능	응락수준	필수
요구사항 상세설명	정의	- 허브 종류 별로 허브차, 포푸리 제작하는 방법을 확인 가능 - 자신의 허브 활용 방안 공유 및 다른 사용자의 활용 방안 확인 가능(이하 게시판)		
	세부내용	- DB에 저장된 데이터를 불러와 허브 종류 및 허브차, 포푸리 제작 방법 리스트를 표시함. - 사용자가 글쓰기 버튼으로 글을 작성하고, 게시한 활용 방안은 DB에 저장되고 관리됨.		

### 3.3 구현결과

#### 3.3.1 홈 화면

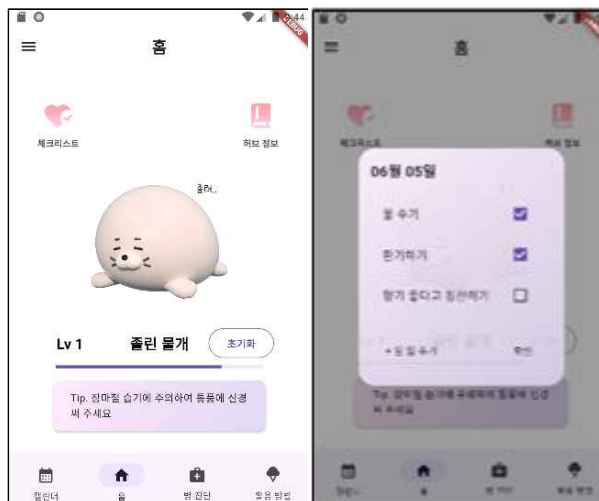


그림 9. 홈 화면

허브 관리에 대한 주요 기능을 홈 화면에 배치했다(그림 9). 특히 사용자가 자

주 클릭할 허브 육성 정보와 체크리스트를 다이얼로그로 띄워 잦은 화면 이동으로 발생하는 피로도를 줄이고자 하였다.

체크리스트는 기본적으로 물 주기, 환기하기의 항목을 제공한다. 또한 사용자가 허브에 관심을 더 가지도록 ‘향기 좋다고 칭찬하기’와 같은 항목을 제공한다. 초기 기르는 허브를 등록하면 허브 종류에 맞추어 물 주기 항목이 자동으로 나타나게 했으며 사용자가 이 물 주는 주기를 조절할 수 있게 했다. 비정기적으로 해야 하는 분갈이 하기, 가지치기, 영양 관리, 수확하기와 같은 항목은 별도의 버튼으로 체크리스트에 추가할 수 있도록 했다. 허브 기르기에 익숙하지 않은 사용자를 위해 홈 화면의 Tip 박스에서 분갈이와 가지치기 시기 등을 확인할 수 있도록 했다.

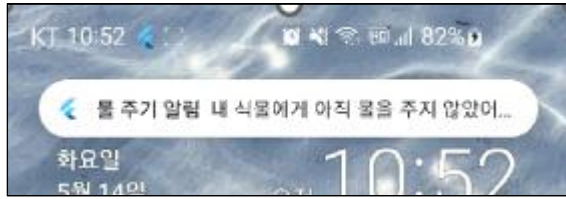


그림 10. 알림 예시

Flutter Local Notification을 이용해 사용자가 체크리스트에 체크를 하지 않았다면 할 일을 잊지 않도록 그림 10과 같이 알림을 발송하게 했다.

체크리스트의 체크에 따라 캐릭터의 경험치가 증가한다. 일정 이상의 경험치를 얻으면 캐릭터가 레벨업 하며 외관이 변한다. 총 3단계의 레벨로 구성했다.

### 3.3.2 캘린더 화면



그림 11. 홈 화면

체크리스트의 체크 값을 ‘날짜 + 체크여부’로 저장하여 캘린더에서 불러오도록 했다(그림 11). 날짜를 선택하면 해당 날짜에 체크한 목록(완료한 목록)을 보여준다.



### 3.3.3 허브 활용 방법 화면



그림 12. 카드 형식의 목록

이미지와 제목을 카드 형식으로 만들어 목록을 표시했다(그림 12). 사용자가 한 눈에 여러 항목을 볼 수 있도록 위함이다.

허브차와 포푸리 제작 방법에 대한 데이터는 데이터베이스를 직접 구축하여 불러오려고 했다. 하지만 양이 적은 경량 데이터이며, 디버깅과 데이터 관리를 편하게 하기 위해 Flutter 내부 JSON을 이용하여 불러왔다.

게시판 탭은 Firebase Realtime Database를 사용하여 구현했다. 제목, 이미지, 내용의 key 값을 설정한다. 게시판의 글쓰기 버튼을 눌러 글을 작성하고 게시하면 게시판에 노출이 된다.

### 3.3.4 사용자 인증(회원가입 및 로그인)

```
ElevatedButton(  
  onPressed: () async {  
    try {  
      UserCredential userCredential = await FirebaseAuth.instance.createUserWithEmailAndPassword(  
        email: idController.text,  
        password: pwdController.text,  
      );  
      // 회원가입 성공 시 추가 정보를 저장하고 홈 화면으로 이동  
      await userCredential.user!.updateDisplayName(nicknameController.text);  
      Navigator.pushReplacement(  
        context,  
        MaterialPageRoute(builder: (context) => LoginScreen()),  
      );  
    } catch (e) {  
      // 회원가입 실패 시 오류 메시지 출력  
      print('회원가입 실패: $e');  
      ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(SnackBar(content: Text('회원가입에 실패했습니다. 다시 시도해주세요.')));  
    }  
  },  
  child: Text('가입하기'),  
), // ElevatedButton
```

그림 13. 회원가입 및 로그인 코드

Firebase Authentication을 이용하여 이메일로 회원가입이 가능하도록 구현했다(그림 13). 이메일로 방식은 사용자가 비밀번호를 분실했을 경우 비밀번호를 재설정할 수 있는 방법을 제공할 수 있다. 만약 사용자가 로그인을 하면 허브 활용 방법 추천 탭의 게시판에서 글을 작성할 수 있다.

### 3.4 E-R 다이어그램/DB 설계 모델

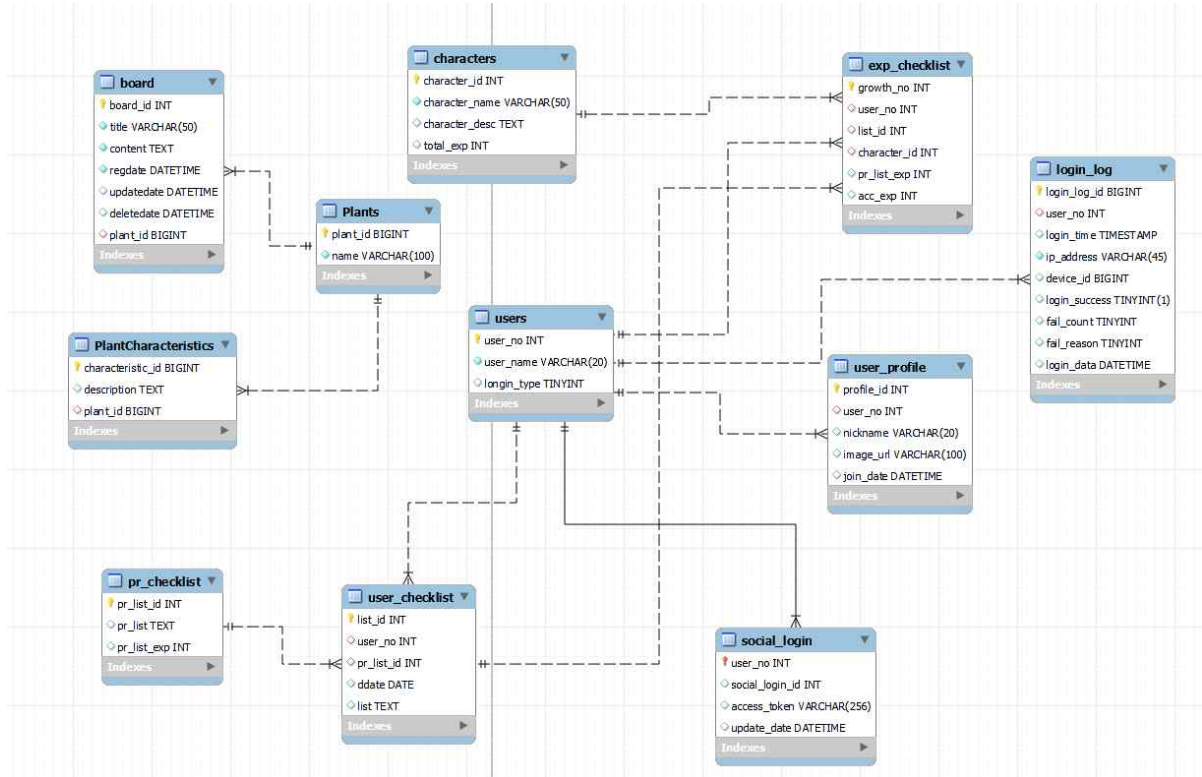


그림 14. 데이터베이스 다이어그램

그림 14과 같이 식물 관련 정보의 경우 Plants 테이블과 연결(board는 식물활용정보탭의 게시판 정보)한다. pr\_checklist는 주기에 따라서 어플에서 제공하는 정해진 체크리스트, user\_checklist는 사용자가 직접 작성하는 체크리스트이다. exp\_checklist는 메인 캐릭터의 성장을 목적으로 하는 체크리스트의 경험치 설정을 저장한 테이블이고 테이블 login\_log로 사용자의 접속 간격을 파악하는 데이터로 사용한다.

4. 구현하지 못한 기능 요구사항이 있다면 그 이유와 해결방안을 기술하시오,

최초 요구사항	구현 여부	이유(일정부족, 프로젝트 관리미비, 팀원변동, 기술적 문제 등)
식물 캐릭터 도감 기능	진행 중	일정부족(캡스톤2 계획발표시 보고 예정)
식물 병 진단 기능	진행 중	일정부족(캡스톤2 계획발표시 보고 예정)

5. 요구사항을 충족시키지 못한 성능, 품질 요구사항이 있다면 그 이유와 해결방안을 기술하시오.

분류(성능, 속도 등) 및 최초 요구사항	충족 여부(현재 측정결과 제시)	이유(일정부족, 프로젝트 관리미비, 팀원변동, 기술적 문제 등)
회원가입 & 로그인 기능 로그인 시 1. 캐릭터 성장 진행도를 볼	1번 미구현 2번 구현	일정부족(캡스톤2 계획발표시 보고 예정)

리올 수 있게 함 2. 활용 방법 추천 게시판에 글을 작성할 수 있음		
--	--	--

6. 최종 완성된 프로젝트 결과물(소프트웨어, 하드웨어 등)을 설치하여 사용하기 위한 사용자 매뉴얼을 작성하시오.

### 6.1 실행 가이드

(1) 사용자는 앱 첫 실행 시 플러스 아이콘 버튼을 클릭하여 기르는 허브를 등록할 수 있다.

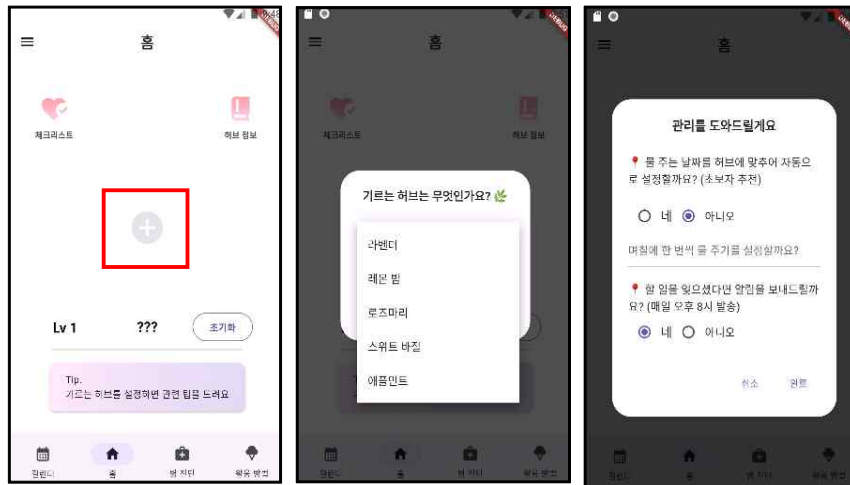


그림 15. 플러스 아이콘 실행 시 화면

(2) 체크리스트 버튼을 클릭하여 관리한 내용을 체크할 수 있다.

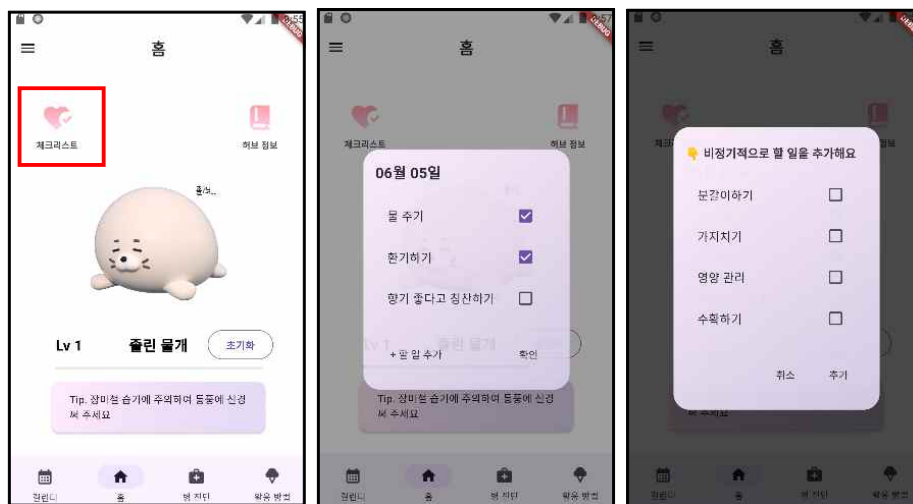


그림 16. 체크리스트 버튼 클릭 시 화면

(2)-1 체크리스트 항목을 체크하면 경험치를 얻게된다. 일정 경험치 이상을 넘었을 때, 캐릭터는 레벨업하며 외관이 변한다.

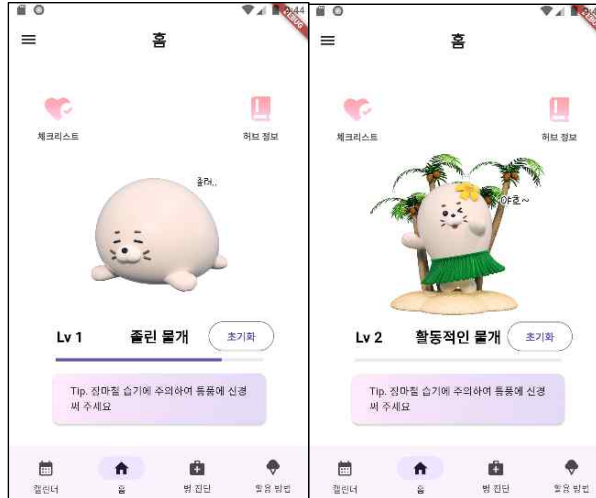


그림 17. 경험치를 쌓아 진화한 캐릭터

(3) 캘린더 탭을 통해 체크한 내용을 확인할 수 있다.

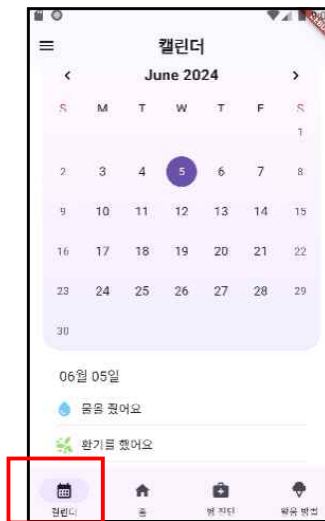


그림 18.캘린더 화면

(4) 활용 방법 탭을 통해 허브 활용 정보를 얻을 수 있다.

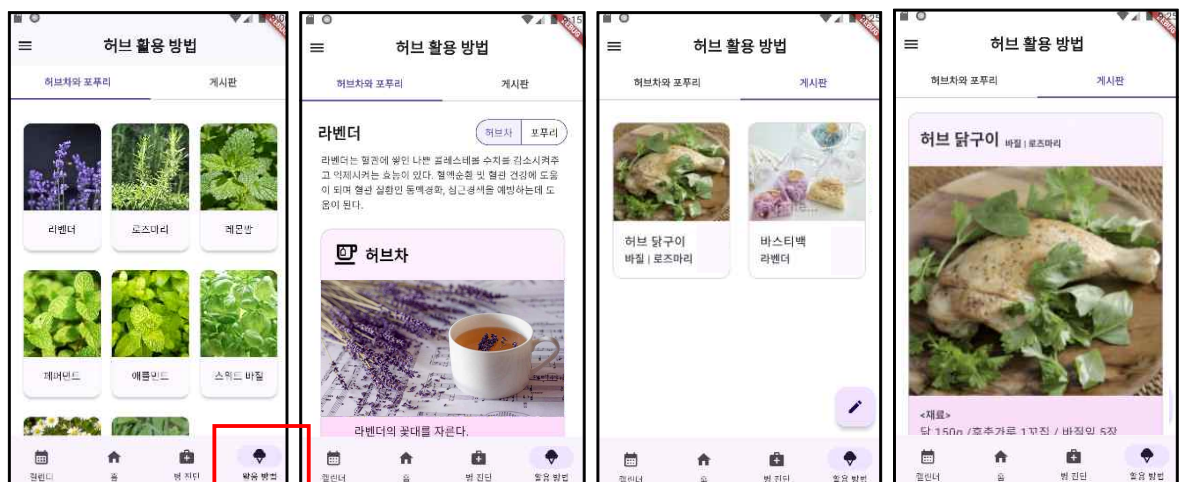


그림 19. 허브 활용 탭 화면

(5) 좌측 위 메뉴 버튼으로 로그인과 회원가입이 가능하다. 로그인 시, 활용 방법 추천 탭의 글쓰기 버튼을 사용할 수 있다.

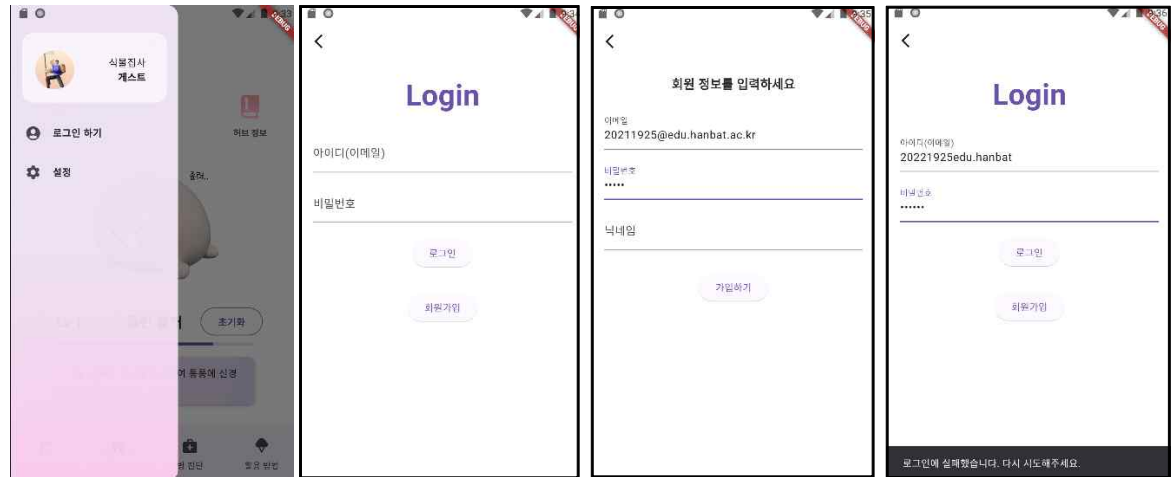


그림 20. 로그인 및 회원가입 화면

## 7. 캡스톤디자인 결과의 활용방안

- 사회적 기대효과로는, 식물 보조 관리 기능을 통해 원예치료의 접근성을 낮춤으로써 원예치료를 접하는 이들의 수가 늘어 효과를 보는 사용자가 늘어날 것을 기대할 수 있다. 또한 원예 활동에 지속적으로 임해 삶의 질이 향상되는 것을 기대할 수 있다.
- 경제적 기대효과로는, 허브 활용 방법 추천 탭이 사람들의 적극적인 허브 활용을 도와 허브 씨앗, 영양제, 아로마 오일, 천연비누 등 허브와 관련된 다양한 상품의 수요로 이어져 관련 시장의 발전을 기대할 수 있다.