

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 6: Zdravotnictví

Komunikační pomůcka pro nonverbální a autistické děti - android aplikace na principu metod PECS a VOKS

**Alžběta Klonfarová
Hlavní město Praha**

Praha 2023

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 6: Zdravotnictví

**Komunikační pomůcka pro nonverbální a
autistické děti - android aplikace na principu
metod PECS a VOKS**

**Communication aid for nonverbal and autistic
children - android application based on PECS
and VOKS methods**

Autoři: Alžběta Klonfarová

Škola: Gymnázium, Praha 6, Arabská 14, 160 00 Praha

Kraj: Hlavní město Praha

Konzultant: Mgr. Jan Lána

Praha 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval/a samostatně a použil/a jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 20. 2. 2023

Alžběta Klonfarová

Poděkování

Chtěla bych poděkovat panu učiteli Mgr. Janu Lánovi, který mě podporoval a nenechal mě to vzdát. Mnohokrát vstával brzy ráno, aby mi pomohl najít řešení nějakého problému a zodpověděl mé dotazy, kterých nebylo zrovna málo.

Také bych ráda poděkovala paní učitelce PhDr. Aleně Horáckové, která mi ochotně pomohla se všemi náležitostmi, které jsou potřeba pro přihlášení se do SOČ.

Anotace

Cílem mé středoškolské odborné činnosti je vytvořit android aplikaci, která pomůže nonverbálním dětem s komunikací, a na základě zkušeností rodičů a terapeutů ji vylepšit tak, aby byla využívána v každodenním životě ve všech možných situacích. Princip aplikace je jednoduchý. Rodiče vytvářejí obrázkové kartičky na míru dítěti, které z nich složí jednoduchou větu, kterou jim následně přinese ukázat, a tím se společně domluví.

Klíčová slova

Tvorba aplikace; nonverbální děti; obrázkové kartičky; autismus; PECS

Annotation

The goal of my students' professional activities is to create an android app that, will help nonverbal children with communication, and to improve it based on the experiences of parents and therapists so that it can be used in the real world in all kinds of situations. The principle of the app is simple. Parents create picture cards tailored to the child. The child uses them to compose a simple sentence, which they then bring to show them, and they then talk together.

Keywords

App creation; nonverbal children; picture cards, autism; PECS

OBSAH

1. Úvod.....	8
2. Nonverbální autismus.....	10
2.1. Příčiny vzniku nonverbálního autismu	11
2.2. Rizikové faktory nonverbálního autismu	12
2.3. Projevy nonverbálního autismu	12
2.4. Léčba nonverbálního autismu.....	13
3. Tvorba aplikace.....	15
3.1. Použité technologie.....	16
3.2. Aktivita vytvoření hesla	17
3.3. Hlavní aktivita.....	18
4.3.1. Přidej slovíčko	19
4.3.2. Spravuj slovíčka.....	20
4.3.3. Začni	21
4.3.4. Vytvoř rozvrh	22
4.3.5. Rozvrh	23
4.3.6. Nastavení	23
3.4. Design aplikace.....	24
3.5. Parametry aplikace.....	24
4. Hodnocení aplikace	25
4.1. Názory odborníků.....	27
4.2. Názory dotazovaných	28
5. Konkrétní případ – Karel Čtrnáctý	31
6. Závěr	35
7. Seznam obrázků.....	36

8. Použitá literatura	37
-----------------------------	----

1. Úvod

Téma nonverbálního autismu mě dlouhodobě zajímá, protože jedno autistické dítě velmi dobře znám a pomáhám o něj pečovat. Zároveň jsem navštívila centrum, které poskytuje individuální terapie, kde jsem viděla profesionální přístup k dětem. Do terapie jsem byla i zapojena, takže jsem si práci s nonverbálními dětmi vyzkoušela pod odborným dohledem, a tím jsem získala praktické zkušenosti, které mi pomohly s komplexním pochopením problému, kterému se věnuji v této práci.

Při návštěvě autistického centra jsem si zároveň všimla, že tam rodiče své děti vozí často z velké dálky a jak jsou vyčerpaní, protože tato hodinu a půl dlouhá terapie je pro ně často jediný čas, kdy si mohou odpočinout. To všechno ve mně zanechalo hluboký pocit a říkala jsem si, že by se této problematice mělo věnovat více pozornosti a energie.

O pár měsíců později jsme večer doma opět vystřihovali obrázkové kartičky a lepili na ně suchý zip pro nonverbálního autistického sedmiletého chlapce. Háčky a plyš (strany suchého zipu) se musí lepit podle zvyku, aby kartičky šly používat na terapiích a byly zkrátka kompatibilní i s kartičkami ostatních dětí. My samozřejmě suchý zip nalepili špatně. Myslela jsem si, že v dnešní době musí být i jiná možnost, jak pracovat s obrázkovými kartičkami a začala jsem na internetu hledat nějakou aplikaci, která by kartičky převedla do digitální podoby. Výsledkem mého hledání překvapivě bylo, že žádná vhodná aplikace v českém jazyce neexistuje, proto jsem se rozhodla, že ji vytvořím.

Aplikace funguje na principu obrázků, které si dítě poskládá do věty. Jde pouze o jednoduchá sdělení typu: *Já chci rohlík, já chci k babičce* atd. Aplikace má sloužit k jednoduché komunikaci mezi rodiči a dítětem. Dítě vytvoří větu a donese ji ukázat rodičům.

Aby mohla být aplikace opravdu použitelná, musela splňovat několik podmínek. Nonverbální děti mají často ještě nějaký další handicap, často jím bývá snížená jemná motorika nebo mentální retardace. Z toho důvodu musí být aplikace opravdu velice jednoduchá na ovládání. Dalším specifickým je, že každé dítě má jinou slovní zásobu a

nepoužívaná slova by v aplikaci akorát překážela, takže je potřeba, aby rodiče mohly slovní zásobu v podobě kartiček vytvářet na míru dítěti. A zároveň je potřeba zajistit, aby dítě nemohlo v nestřežený okamžik smazat kartičky, nebo udělat nějaký jiný nepořádek v aplikaci, proto jsou důležité funkce aplikace uzamčené heslem.

Při programování jsem se řídila potřebami konkrétních dětí a jejich rodičů, ale aplikace by měla být univerzální a použitelná v mnoha rodinách v mnoha situacích. A já doufám, že opravdu pomůže.

2. NONVERBÁLNÍ AUTISMUS

Nonverbální autismus je forma autismu, která se vyznačuje absencí nebo omezeným používáním verbální komunikace. To může zahrnovat potíže s používáním slov k vyjádření potřeb nebo přání a možné potíže s porozuměním jazyku. Nonverbální autismus se může projevovat i jinými způsoby, například omezeným očním kontaktem, špatnými komunikačními dovednostmi a obtížemi při sociální interakci. (1)

Podle Světové zdravotnické organizace má 1 % světové populace poruchu autistického spektra (2). Studie z roku 2013 udává, že přibližně třetina lidí s poruchou autistického spektra je nonverbální (3). Když se tyto výsledky aplikují na populaci České republiky, která měla k 30. září 2022 podle českého statistického úřadu 10 526 937 obyvatel (4), zjistíme, že v České republice žije přibližně 35 000 lidí s nonverbálním autismem.

Počet dětí s diagnózou poruchy autistického spektra stále stoupá. Není jasné, zda je to způsobeno lepší diagnostikou, nebo skutečným nárůstem počtu případů, případně obojím (5).

Poruchy autistického spektra (PAS) představují různorodou skupinu onemocnění. Vyznačují se určitým stupněm obtíží v sociální interakci a komunikaci a neobvyklým reakcemi na vjemy. Schopnosti a potřeby autistů se liší a mohou se v průběhu času vyvíjet. Zatímco někteří lidé s autismem mohou žít samostatně, jiní mají těžké postižení a vyžadují celoživotní péči a podporu (2). Lidé s nonverbálním autismem se řadí do skupiny závislé na pomoci druhých.

Lidé s autismem mají často doprovodná onemocnění, včetně epilepsie, deprese, úzkosti a poruchy pozornosti s hyperaktivitou, a také problémové chování, jako jsou potíže se spánkem a sebepoškozování (2). Úroveň intelektuálních funkcí se u lidí s autismem značně liší, ale v případě nonverbálního autismu je nízká.

2.1. Příčiny vzniku nonverbálního autismu

Příčiny vzniku nonverbálního autismu jsou stejné jako příčiny dalších poruch autistického spektra. Dostupné vědecké poznatky naznačují, že pravděpodobnost výskytu autismu u dítěte je dána mnoha faktory, včetně faktorů prostředí a genetiky.

- Genetika – zdá se, že na poruše autistického spektra se podílí několik různých genů. U některých dětí může být porucha autistického spektra spojena s genetickou poruchou. U jiných dětí mohou riziko poruchy autistického spektra zvyšovat genetické změny (mutace). Některé genetické mutace jsou dědičné, zatímco jiné vznikají spontánně. (5)
- Faktory prostředí – vědci v současné době zkoumají, zda při vzniku poruchy autistického spektra hrají roli faktory, jako jsou virové infekce, léky nebo komplikace během těhotenství nebo látky znečišťující ovzduší. (5)

Z dostupných epidemiologických údajů vyplývá, že neexistuje žádný důkaz o příčinné souvislosti mezi očkováním proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám a autismem. Předchozí studie naznačující příčinnou souvislost byly shledány plné metodologických nedostatků (6) (7). Neexistují ani žádné důkazy o tom, že by jakákoli jiná dětská vakcína mohla zvyšovat riziko autismu. Přehledy důkazů o možné souvislosti mezi konzervační látkou thiomersalem a hliníkovými adjuvansy obsaženými v inaktivovaných vakcínách a rizikem autismu dospěly k jednoznačnému závěru, že vakcíny riziko autismu nezvyšují. (2)

2.2. Rizikové faktory nonverbálního autismu

Stejně jako u příčin vzniku i rizikové faktory nonverbálního autismu jsou považované za stejné jako rizikové faktory ostatních poruch autistického spektra. Tou trpí děti všech ras a národností, ale určité faktory zvyšují riziko onemocnění dítěte. Mezi ně patří např:

- Pohlaví dítěte – u chlapců je pravděpodobnost vzniku poruchy autistického spektra přibližně čtyřikrát vyšší než u dívek. (8)
- Extrémně předčasně narozené děti – děti narozené před 26. týdnem těhotenství mohou mít vyšší riziko poruchy autistického spektra. (9)
- Věk rodičů – může existovat souvislost mezi dětmi narozenými starším rodičům a poruchou autistického spektra, ale k prokázání této souvislosti je třeba provést další výzkum. (10)

2.3. Projevy nonverbálního autismu

Lidé s nonverbálním autismem mají kromě autistických projevů (neporozumění emocím a sarkasmu, netaktnost v sociálních situacích, jiný spánkový režim, preference být sám, než s ostatními lidmi, výbuchy vzteku) ještě projevy nonverbálního autismu. Ten ovlivňuje verbální schopnosti člověka. Mezi některé příznaky patří:

- spontánně nezačíná konverzaci nebo na ni nereaguje
- používá pouze několik slov
- komunikace pomocí zvuků namísto slov - i když v některých případech mohou rodiče a pečovatelé významu těchto zvuků rozumět
- nespolehání se na mluvenou řeč jako na primární formu komunikace
- nedostatek řeči nemusí nutně znamenat, že osoba jazyku nerozumí

Vědci však stále nerozumí mnoha věcem ohledně nonverbálního autismu, i proto vyzvali autoři studie o nonverbálním autismu z roku 2021 (11) k dalším krokům, které by pomohly odhalit další fakta. Zmínili potřebu pokračovat ve výzkumu a pokusit se vysvětlit, proč je komunikace autistů tak rozdílná od jedince k jedinci. Pokud se to podaří zjistit, může to přispět k vyvinutí nového postupu práce s nonverbálními autisty.

2.4. Léčba nonverbálního autismu

Lidé s nonverbálním autismem docházejí na terapie a logopedie, kde se je odborníci snaží naučit mluvit. Často je to bohužel běh na hodně dlouhou trať s velice nejasným výsledkem, takže se tito pacienti učí také komunikovat jiným způsobem než mluvením.

Existují na to různé postupy a metody, ale při rozvoji řeči, porozumění a komunikace se u dětí s autismem nejvíce osvědčily vizualizované pomůcky. Řada z nich byla speciálně vyvinuta pro výuku komunikace. Proces této výuky prošel v průběhu let vývojem. Jako nejefektivnější se v poslední době využívají výměnné komunikační strategie, z nichž nejznámější je Picture Exchange Communication System (PECS) (12).

PECS je komunikační systém, který v roce 1985 v USA vyvinuli Andy Bondy a Lori Frost. PECS byl poprvé zaveden u předškolních žáků s diagnózou autismu v programu Delaware Autism Program. Od té doby byl systém PECS úspěšně implementován po celém světě u tisíců žáků všech věkových kategorií, kteří mají různé kognitivní, fyzické a komunikační problémy.

Výukový protokol PECS vychází z knihy B. F. Skinnera Verbal Behavior a širokospektrální aplikované behaviorální analýzy. V celém protokolu jsou použity specifické strategie podněcování a posilování, které vedou k samostatné komunikaci.

Metoda PECS se skládá ze šesti fází a začíná tím, že se jedinec učí předat jeden obrázek požadovaného předmětu nebo činnosti "komunikačnímu partnerovi", který tuto výměnu vnímá jako žádost. Systém pokračuje výukou rozlišování obrázků a jejich spojování do vět. V pokročilejších fázích se jedinci učí používat modifikátory, odpovídat na otázky a komentovat.

Hlavním cílem systému PECS je naučit dotyčného funkční komunikaci. Výzkum ukázal, že u některých žáků používajících PECS se rozvíjí také řeč. Množství výzkumů, které podporují účinnost PECS jako praxe založené na důkazech, je značné a stále se rozšiřuje, s více než 190 výzkumnými články z celého světa. (13)

V České republice se využívá výměnný obrázkový komunikační systém (VOKS). To je na podmínky České republiky modifikovaná metoda vycházející z komunikačního systému PECS. (14)

V praxi tato metoda vypadá tak, že se vystřihají obrázkové kartičky, nalepí se na ně suchý zip a člověk s nonverbálním autismem je pak lepí do řady na další suchý zip.



Obrázek 2 práce s obrázkovými kartičkami; zdroj: <https://sensationstation.ae/pecs-workshop-1/>

Obrázek 1 VOKS v praxi; zdroj: <https://www.theautismpage.com/pecs-cards/>

V realitě má toto papírové ztvárnění své nevýhody. Kartičky se poměrně rychle ztrácí a ničí, takže se musí vytvářet nové. Zároveň se jejich počet zvětšuje tak, jak se rozšiřuje slovní zásoba dítěte, případně dospělého s poruchou autistického spektra. V určitém bodě už je potom balení těchto kartiček tak objemné a neforemné, že se stává nepraktickým při použití například při cestování. Zároveň trvá než se ve velkém množství požadovaná kartička najde, kvůli tomu je pak celý proces komunikace zdouhavý.

Všechny tyto důvody mě vedly k tomu, abych metodu převedla do digitální formy a tím zjednodušila její použití.

3. TVORBA APLIKACE

Aplikace funguje na principu PECS. Má dvě hlavní funkce. Tou první je, že umožňuje skládat obrázkové kartičky do vět. Tou druhou je možnost vytvořit rozvrh činností, který si následně může člověk s poruchou autistického spektra zobrazit.

Ovládání aplikace musí být velice jednoduché a intuitivní, aby ji lidé s poruchou autistického spektra zvládli bez problémů používat. Zároveň je potřeba zajistit, aby děti omylem nesmazaly obrázkové kartičky. To jsem vyřešila pomocí hesla, které funguje jako dětská pojistka.

V této kapitole je popsáno, jak jsem při programování postupovala. Zdrojové kódy jsou dostupné zde: <https://github.com/alzbetaklonfarova/Aplikace-Domluv-se>.

3.1. Použité technologie

Projekt byl navržen ve vývojovém prostředí Android Studio v jazyce Java. Důvodem k tomuto rozhodnutí byly mé znalosti Javy a hojné rozšíření tohoto vývojového prostředí. Android studio je založeno na IntelliJ IDEA a je oficiálním IDE pro operační systém Android společnosti Google, což je další nesporná výhoda.

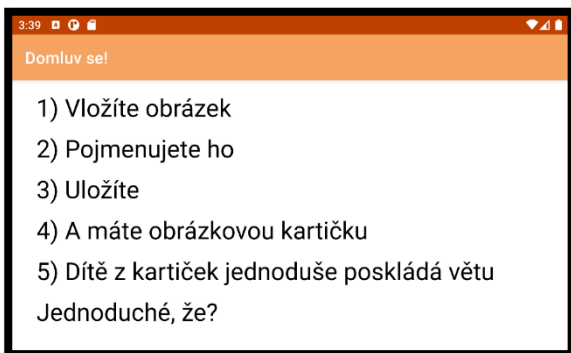
Funkce, které Android studio obsahuje, umožňují vývojářům rychle a snadno vytvářet kvalitní aplikace. Díky tomu je prostředí velice oblíbené a má velkou uživatelskou základnu. To vede k množství externích knihoven, které jsou často dávány volně k použití.

Při vytváření svého projektu jsem využila dvě externí knihovny:

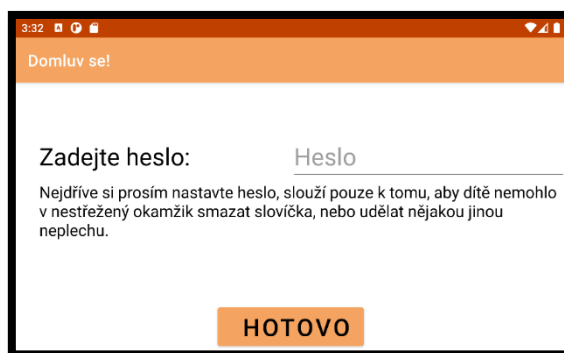
- Picasso je knihovna pro stahování obrázků a jejich ukládání do mezipaměti. Zjednodušuje proces načítání obrázků z externích zdrojů, jako jsou adresy URL, a jejich zobrazování v aplikaci. Picasso také poskytuje API pro manipulaci s obrázky, například ořezávání, změnu velikosti, otáčení a použití efektů. Tuto knihovnu jsem v mém projektu použila pro načtení oříznutého obrázku do ImageView.
- Knihovna Android Image Cropper umožňuje jednoduše do projektu přidat funkci ořezávání obrázků. Poskytuje jednoduché, rychlé a snadno použitelné rozhraní API. Podporuje řadu funkcí, jako je možnost měnit velikost, otáčet, převracet a ořezávat obrázky. Má také podporu různých poměrů stran, což uživatelům umožňuje snadno přizpůsobit vzhled obrázků. Tuto knihovnu jsem použila na ořezávání obrázků a nastavila jsem, že výsledný obrázek musí vždy mít tvar čtverce, aby se pak s kartičkami lépe pracovalo.

3.2. Aktivita vytvoření hesla

Můj projekt se skládá ze dvou aktivit. Aktivita vytvoření hesla se spustí pouze při prvním spuštění aplikace po nainstalování. Seznámí uživatele s principy fungování aplikace a nechá ho vytvořit heslo.



Obrázek 4 Úvodní informace



Obrázek 3 Zadání hesla

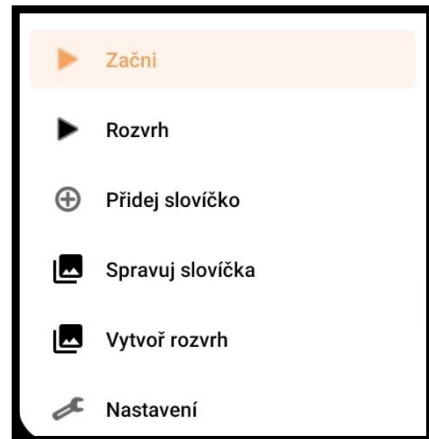
Toto heslo slouží pouze k tomu, aby určité funkce aplikace byly zamknuté a děti nemohly například smazat všechna slovíčka nebo udělat nějaký jiný nepořádek. Proto je zbytečné volit silné heslo, či je nějak šifrovat a složitě ukládat. Pro autistické děti tato ochrana stačí. Většinou nejsou schopné psát a ani si systematicky upravovat seznam kartiček. Pokud by toho dítě schopné bylo, není problém mu heslo sdělit a nechat ho, aby si vytvářelo své vlastní kartičky.

Poté, co je heslo zadáno, se spustí druhá aktivita.

3.3. Hlavní aktivita

Tato aktivita je mnohem složitější než aktivita vytvoření hesla. Je to základní pilíř této aplikace. Obsahuje šest fragmentů a postranní menu. Každý *item* v menu reprezentuje jeden fragment:

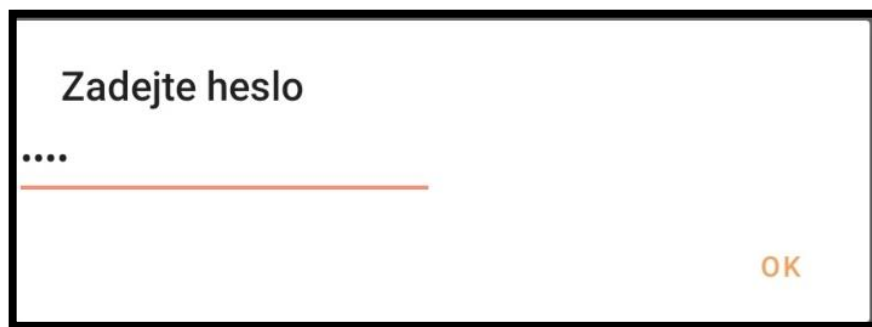
- Začni – pro děti
- Rozvrh – pro děti
- Přidej slovíčko – pro rodiče → zaheslované
- Spravuj slovíčka – pro rodiče → zaheslované
- Vytvoř rozvrh – pro rodiče → zaheslované
- Nastavení – pro rodiče → zaheslované



Obrázek 5 Menu aplikace

Fragmenty mezi sebou nijak nekomunikují, akorát ukládají data do souborů a v jiných fragmentech se tyto data načítají. Níže v této práci budou jednotlivé fragmenty blíže představeny.

Pokud je daný fragment zaheslovaný zobrazí se dialog pro heslo, který nelze přeskočit (15). V případě, že uživatel zadá nesprávné heslo, aplikace ho vrátí do fragmentu Začni. To je dobré hlavně v případě, že se toto stane dítěti, které se nedopatřením dostalo v aplikaci do jiného fragmentu, protože se automaticky vrátí do pro něj známého fragmentu.



Obrázek 6 Dialog pro ověření hesla

4.3.1. Přidej slovíčko

Tento fragment obsahuje jeden *ImageButton*, dva *CheckBoxy*, jeden *EditText* a jedno tlačítko. Vytváří se v něm jednotlivé kartičky se slovíčky, z kterých poté děti skládají věty.

EditText má nastavený atribut *inputType* na *textCapCharacters*. Díky tomu se tam dají napsat pouze velká tiskací písmena. To je důležité, protože mnoho dětí, pro které byla aplikace vytvořena, nechápu, že slovo se skládá z písmen a že každé písmeno se jinak vyslovuje. Tyto děti jsou ovšem schopné naučit se brát nápis slova jako obrázek a ten si zapamatovat. Aby pro ně byl tento proces jednodušší používají se velká tiskací písmena.

Po kliknutí na *ImageButton*, se zkontroluje, jestli má aplikace povolení přístupu k úložišti a k fotoaparátu. V případě, že tomu tak není, požádá o jejich povolení. Následně přesměruje uživatele do galerie, aby vybral obrázek. Po vybrání musí uživatel obrázek oříznout do tvaru čtverce. Přesně na tyto akce využívám dvě externí knihovny viz výše. Tuto část kódu jsem psala s pomocí videa (16).

Po kliknutí na tlačítko se spustí metoda *Uložit*. Tato metoda zjistí jestli uživatel vytváří slovíčko, nebo aktivitu. Dále zkontroluje název slovíčka, nebo aktivity (text napsaný v *editTextu*). Pokud uživatel nic nezadal nebo kartička už existuje, upozorní ho na to prostřednictvím dialogu. Když je vše v pořádku, vezme obrázek z *imageButtonu* a uloží ho do složky slovíčka, nebo aktivity. K tomu se využívá třída *ImageSaver* (13). Následně kartičku uloží a připraví prázdná pole pro další použití.



Obrázek 7 Rozložení fragmentu Přidej slovíčko

4.3.2. Spravuj slovíčka

V tomto fragmentu se dají kartičky vymazat, upravit, nebo změnit jejich pořadí. Fragment obsahuje *RecyclerView*, které se skládá z jednotlivých *itemů*, které reprezentují jedno slovíčko. Každý *item* obsahuje *ImageView* a *textView*. *RecyclerView* má také svůj adapter.

Pro změnu pořadí a vymazávání používám *ItemTouchHelper* (18). Ten umožňuje přesouvání *itemů*, a „vysouvání“ *itemů* z obrazovky. Když se vysune, tak se smaže, ale *SnackBar* nabízí možnost zpět. Toto je kód pro přetahování položek:

```
@Override
public boolean onMove(@NonNull RecyclerView recyclerView, @NonNull
RecyclerView.ViewHolder viewHolder, @NonNull RecyclerView.ViewHolder target)
{
    int fromPosition = viewHolder.getAdapterPosition();
    int toPosition = target.getAdapterPosition();
    Collections.swap(source2, fromPosition, toPosition);
    recyclerView2.getAdapter().notifyItemMoved(fromPosition, toPosition);
    return false;
}
```

Takto vypadá kód pro vymazávání položek a zobrazení *SnackBaru* s možností zpět:

```
@Override
public void onSwiped(@NonNull RecyclerView.ViewHolder viewHolder, int
direction) {
    int position = viewHolder.getAdapterPosition();
    nazevslova = source.get(position).toString();
    source.remove(position);
    recyclerView.getAdapter().notifyItemRemoved(position);
    //Vytvoří SnackBar s tlačítkem zpět
    SnackBar.make(recyclerView, nazevslova, SnackBar.LENGTH_LONG)
        .setAction("Zpět", new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                File file = new File(getContext().getFilesDir(),
"slovicka.txt");
                Bitmap bitmap2 = new
ImageSaver(getContext()).setFileName(nazevslova +
".png").setDirectoryName(file.getName()).load();
                Slovicka slovo = new Slovicka(nazevslova, bitmap2);
                source.add(position, slovo);
                recyclerView.getAdapter().notifyItemInserted(position);
            }
        }).show();
}
```

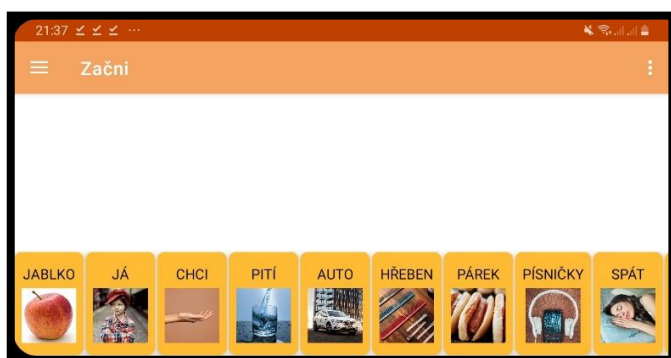
Dále je vytvořený *OnClickListener* (15), který po kliknutí na *item*, zobrazí dialog, kde uživatel může změnit název slovíčka.



Obrázek 8 Rozložení fragmentu Spravuj slovíčka

4.3.3. Začni

Toto je nejdůležitější část aplikace, v této části dítě skládá větu z obrázkových kartiček. Fragment obsahuje dvě *RecyclerView*, které mají *ItemTouchHelper*. Díky nim se mezi nimi dají kartičky přetahovat a tím tvořit věty.



Obrázek 10 Rozložení fragmentu před vytvořením věty



Obrázek 9 Rozložení fragmentu po vytvoření věty

4.3.4. Vytvoř rozvrh

Kvůli ztížené komunikaci se těmto dětem hůře vysvětluje, co je čeká, co se bude dělat, kam se pojede atd., proto se jim sestavují „rozvrhy“. Tyto rozvrhy nejsou klasické školní rozvrhy, ale seznamy aktivit, neboli činností, které dítě daný den čekají.

Některé autistické děti v podstatě fungují pouze na tomto principu. Obvykle bývá na dveřích, nebo někde na nástěnce z kartiček sestavený dlouhý had. Dítě se ráno probudí a podívá se na první kartičku, splní činnost, která je na kartičce zobrazená a podívá se na druhou, třetí atd. Mají tam rozepsané jednoduché úkony, obléct se, vyčistit si zuby, cesta do školky, školka, cesta zpět a podobně.

Tento fragment funguje na podobném principu jako *Začni*, akorát se místo věty vytváří rozvrh. Ten se následně uloží do souboru, aby se pak mohl ve fragmentu Rozvrh zobrazit.



Obrázek 11 Rozložení fragmentu Vytvoř rozvrh

4.3.5. Rozvrh

Tento fragment je poměrně jednoduchý. Obsahuje pouze jedno *RecyclerView*, které zobrazuje rozvrh. Každý *item* je jedna činnost.

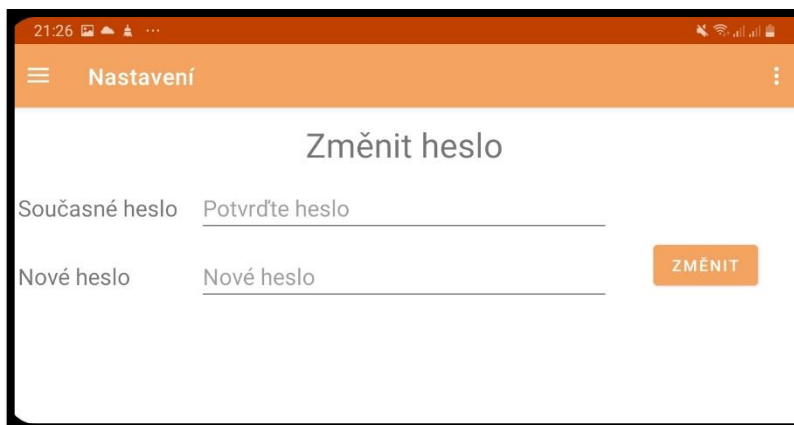
Výhodou oproti klasickému papírovému rozvrhu je, že se jednoduše přenáší a jednotlivé kartičky se nedají ztratit, nebo třeba zmuchlat.



Obrázek 12 Rozložení fragmentu Rozvrh

4.3.6. Nastavení

Zatím tento fragment zastává jedinou funkci. V nastavení se mění heslo. V budoucnu bych chtěla přidat další funkce.

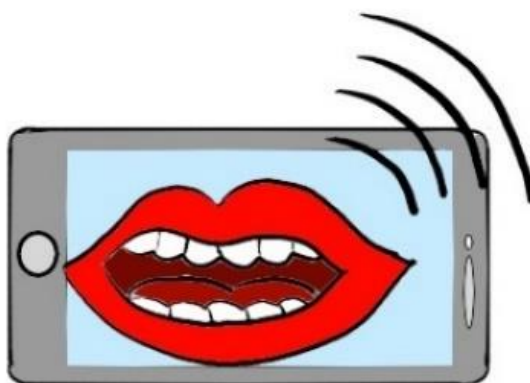


Obrázek 13 Rozložení fragmentu Nastavení

3.4. Design aplikace

Pro aplikaci jsem zvolila barvy do oranžova. Různé odstíny oranžové až světle červené by měly tvořit hezké, ale zároveň nepřekombinované rozhraní.

Dále jsem nakreslila vlastní ikonu. Použila jsem program openCanvas a vymyslela jsem ikonu. Je to obrázek mobilního telefonu s ústy, od kterých vycházejí čáry, které znázorňují pohyb úst.



Obrázek 14 Ikona aplikace

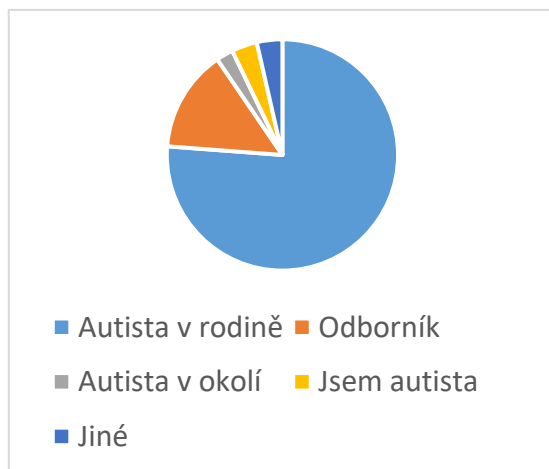
3.5. Parametry aplikace

Minimální API je 23, tudíž se aplikace dá spustit na zařízeních, které mají android verze šest a vyšší. V dnešní době tuto podmínku splňují téměř všechny android mobilní telefony a tablety.

Velikost aplikace je 4,29 MB, proto se dá snadno nainstalovat do téměř každého zařízení s androidem.

Pro větší rozšíření aplikace jsem ji celou přeložila do anglického jazyka.

4. HODNOCENÍ APLIKACE

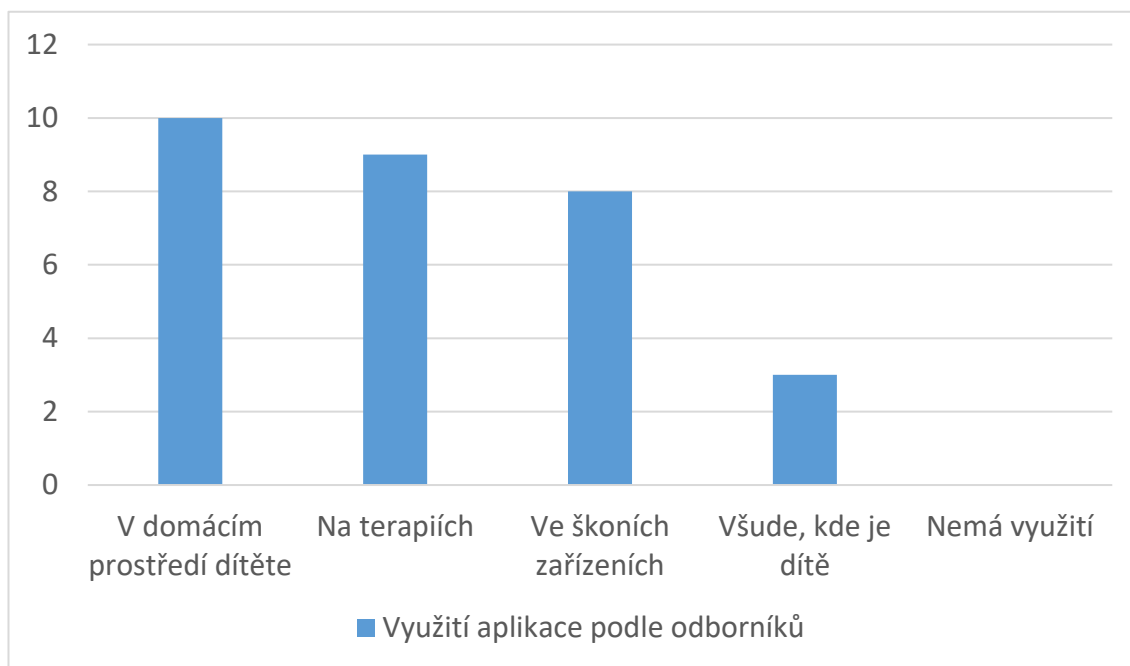


Obrázek 16 Spektrum 84



Obrázek 15 Využití aplikace

Po vytvoření aplikace jsem získala i její hodnocení. Vytvořila a rozeslala jsem dotazník. Dostala jsem celkem 84 odpovědí. Na obrázku číslo 15 je vidět, jaké spektrum lidí dotazník vyplnilo. Nejvíce odpovědí přišlo od lidí, kteří mají autistu v rodině. Konkrétně to bylo 64 lidí, tedy 76 %. Dalších 14 % tvořili odborníci. Také mi odpověděli přímo tři autisté. Zbývajících šest procent tvoří lidé s autistou v okolí, nebo lidé se zájmem o autismus. Obrázek číslo 16 ukazuje, že z těchto 84 lidí si 82 tedy 96 % myslí, že má aplikace využití. Ne a nevím získalo každé po jednom hlasu.



Obrázek 17 Využití aplikace podle odborníků

Na obrázku číslo 17 jsou výsledky druhého dotazníku, který byl určen pouze odborníkům. Deset z jedenácti odborníků si myslí, že se aplikace může využívat v domácím prostředí, devět ji prohlásilo za užitečnou i na terapiích. Osm by ji také využívalo i ve školách a školkách. A k mému potěšení nikdo z odborníků si nemyslí, že je aplikace k ničemu.

4.1. Názory odborníků

Svou aplikaci jsem představila několika odborníkům a tím získala konstruktivní kritiku a podstatnou zpětnou vazbu.

Speciální pedagožka Magistra Jasmína Olšiaková říká: *„Je to pro děti, které umí číst a psát, tedy školní věk. Každá komunikační metoda a i tahle aplikace je velmi podnětná a důležitá. Držím palce!“*

Magistra Sylva Kočí, která vede ranou péči, říká: *„Aplikace působí uživatelsky velmi příjemně. Nicméně rychlejší cesta k mluvené řeči u dětí s PAS nebo jinou poruchou komunikace jsou znaky. Motorické a řečové centrum jsou propojené. Každopádně věřím, že v ČR se vaše aplikace využije. Obrázky jsou zde pořád in. I když vaši aplikaci nevyužiji, tak obdivuji, jak dokážete pracovat s technikou. Klobouk dolů.“*

Poradkyně rané péče Ing. Michaela Sporková PhD. říká: *„Dobrý den, pro ohodnocení aplikace bych jí potřebovala nejdřív vyzkoušet. Nicméně, po zhlédnutí vámi natočeného videa, musím říct, že mě návrh aplikace zaujal a myslím si, že pro spoustu rodin, či asistentů ve školkách může být přínosem v rozvoji komunikačních dovedností dětí s poruchou autistického spektra. Ráda bych si ji po dokončení vyzkoušela.“*

Poradkyně rané péče Mgr. Iveta Valentová PhD. říká: *„K delšímu vyjádření/ návrhům bych potřebovala více informací o aplikaci, "ošahat" si ji, ale jsem ráda za každý počin, který může pomáhat v dorozumění dětem i dospělým s autismem. Díky! Ať se Vám daří.“*

Bývalá terapeutka Zuzana Bestová říká: *„Skvělý počin. Vaše aplikace umožní neverbálním dětem lépe komunikovat a vyjádřit jejich potřeby. To výrazně sníží míru stresu těchto dětí, což je velmi důležité jak pro jejich životní pohodu, tak pro další rozvoj. Líbí se mi jednoduchost a možnost vkládat vlastní výrazy i obrázky. Pro rozvoj řeči by bylo užitečné přidat zvukovou nahrávku jednotlivých slov.“*

4.2. Názory dotazovaných

V dotazníku jsem také vytvořila sekci, kde dotazovaný mohl sdílet zkušenosti, stížnosti, přání a názory na aplikace. Reakce byly většinou pozitivní:

- Hezký nápad, držím palce!
- Z videa není zřejmé, zda bude součástí aplikace i zvukový výstup. Tedy slova, obrázky, která se označí, aby byla hlasitě přečtena. Něco jako z komunikátoru. Každopádně je Vaše práce smysluplná. Díky.
- Mohlo by to zároveň i mluvit.
- Možnost mluveného slova u obrázku
- Rozlišila bych barvou pozadí karet pro skládání vět a režim, aby dětem bylo jasné, co je komunikace a co jim ukazuje následnost činností. Upřednostnila bych aplikaci pouze pro používání ke komunikaci, tak aby ji mohlo ovládat dítě. Doplnění komunikačních karet zvukovým výstupem (čtení slov na kartách). Režim je určen okolím, dítě by ho mělo akceptovat. Nezasahovat.
- Viděla jsem dost aplikací v angličtině a velmi mě mrzí, že v češtině je to taková mizérie. Takže jsem ráda za Vaši práci. Děkuji
- Wau, jsem z toho nadšená. Dcera jen fotky a tablet.
- Vypadá to skvělé. Je to jednoduché a snadno ovladatelné.
- Aplikace je dobrá v tom, že jsou tam konkrétní fotografie a ne piktogramy, který jsou leckdy dost abstraktní a pro autisty se dost těžko někdy shání obrázky, kterým by rozuměli. S piktogramy se často obchoduje (komunikační knihy atd.). Aplikace je určitě skvělý nápad.
- Úžasné, držím palce, ať se povede a hlavně rozšíří. Nam by to moc pomohlo. Teď máme začínat s VOKS a z toho množství kartiček v šanonu jsem zmatená já, natož syn. Krom toho kartičky jsou s příšernými obrázky, co nám dali v SPC. Taková app by byla určitě na komunikaci rychlejší, přehlednější, hlavně když se tam dají nahrát vlastní fotky a myslím, že i můj 4letý syn by ji zvládl a také klidně bych mu pořídila mobil jen na tuto app než sebou všude tahat nějaký šanon.

- Za mě (syn autista - neverbální , komunikuje přes obrázky , fotky atd) osobně by byly nejlepší na obrazovku vytvořit složky s obrázkem a nápisem - jídlo(v ní já chci s obrázky potravin), domov(já chci a mobil, knížka , pokoje ..) , místa (škola, park, ...) rodina atd . A jen jedním krokem se dostat ze složky zpět opět na hlavní menu- složky. Sama mám dvě aplikace ale syn nechce používat je to nepřehledné - navíc mluvené slovo by mělo jít vypnout - syna to ruší pokud je slovo doprovázeno i hlasitým slovem.
- Dobrý nápad. Držím palce, ať se to chytne. Komunikace pro tyto děti je velmi důležitá, vyhnou se tím stresovým situacím, když jim někdo jiný nerozumí, každá tato aplikace jim určitě ulehčí život i lidem v jeho okolí. Pokud bude normálně dostupná na mobil. Za mě neuvěřitelná věc kdekoli.
- Z ukázky na videu se mi aplikace velmi líbí, dobrý by byl určitě i zvukový výstup (přečtení zadaných slov/obrázků). Pokud bude aplikace dostupná, měla bych o ní určitě zájem.
- Skvělá aplikace podle reálných fotografií místo komunikační knihy
- Za mě co nejjednodušší ovládání na tvorbu vlastních kartiček. Z videa jsem nepoznala, ale rozdělení témat (jídlo, pití, aktivity, kam jet na výlet). Všechny appky co jsem zkoušela, tak jsou sice jednoduché, ale zároveň předimenzované.
- Líbila by se mi možnost z aplikace i tisknout - například ranní a večerní rutina k vyvěšení a podobně.
- U rozvrhu dne by mělo být řešeno ukončení činnosti - aby dítě mohlo "zahodit činnost do dokončené krabičky" a pro něj ukončeno
- Je bezva že se dají přidávat i další slova s obrázky. Doufám, že to vyjde a bude aplikace pak k dispozici. Přeji mnoho úspěchů.
- Aby nestála 2000 ročně
- Tohle je geniální aplikace, jednoduchá na použití i vkládání nových obrázků. Skvělá práce!
- Možná by někdo využil i časové kartičky.

- Možnost tisku vlastních kartiček. Takto systematicky a přehledně uspořádané kartičky je přesně to, co teď hledám a možnost vkládat vlastní fotografie je výborný nápad !
- Bylo by skvělé, kdyby obrázky a fotografie, na které se klikne, byly verbálně podpořeny (pojmenování vyobrazeného).
- Můj syn není autista, ale má těžkou smíšenou vývojovou dysfázii. Podle popisu aplikace by se dala využít i pro něj.

Přišly také čtyři negativní názory:

- PECS je nejdebilnější způsob učení se jazyka. To je jak za komunistu. UČÍ se core slova a pak teprve se přidávají ostatní typy slov. Základy moderního učení cizích jazyků !!! Dítě MUSÍ MÍT PŘÍSTUP k urychlené verzi odpovědi ano/ne, MUSÍ mít přístup ke klávesnici, aby si samo vyhledalo slovo- neexistuje dítěti limitovat toto, Gestalt možnosti mu chybí? Mluví appka? Máte k dispozici dětské hlasy, aby dívka si mohla vybrat holčičí hlas ke komunikaci? Jak řešíte skloňování? Tohle je jen pár věcí, co mě napadá jen tak z hlavy, určitě bych měla toho víc. Učím se se synem používat náhradní komunikaci.
- Za mě by nemuselo na všechno být heslo, spíš to bude zdržovat.
- Většina dětí s poruchou autistického spektra má problémy s motorikou, motorickým plánováním a iniciací pohybu... rolování desítkami kartiček je pro ně zdoluhavé, nepřehledné, těžko zvládnutelné, špatně se v tom orientuje...
- Při shlédnutí videa mne přijde složité opakované zadání hesla při změně v použití různých funkcí

5. KONKRÉTNÍ PŘÍPAD – KAREL ČTRNÁCTÝ

Karel Čtrnáctý je osmiletý chlapec s nonverbálním autismem a mentální retardací, který má také nespecifickou difusní abnormitu se specifickým epileptickým ložiskem FTO. Příčina je u něho známá a je to genetická vada fragilního chromozomu X. Dále trpí spánkovou poruchou.

Ve školním roce 2022/2023 chodí do druhé třídy Speciální základní školy a Praktické školy Ústí nad Labem, Pod Parkem 2788. Ve třídě je devět dětí, jedna učitelka a dvě asistentky učitele.

Školní docházka umožňuje jeho mamince alespoň částečně pracovat díky ochotě zaměstnavatele, který ji zaměstnává dle specifických časových podmínek. Jinak je celá pětičlenná rodina závislá na platu tatínka a sociálních dávkách, přičemž jedna 90minutová terapie stojí 1 825 Kč a týdenní intenzivní pobyt dokonce 21 000 Kč. O něj je enormní zájem, takže na něj nemůže jet každý zájemce.

Problémové chování se u Karlíka projevuje:

- cíleným aktivním odporem (vykonávání něčeho, co ví, že je zakázané)
- lehem, řevem a kousáním
- cíleným smrkáním
- náhlým svlékáním a zahazováním oblečení
- pliváním jídla

To značně komplikuje každodenní život včetně dojíždění vlakem a metrem na terapii v Praze až z Ústí nad Labem. Na terapii jezdí s maminkou dle potřeby, která se v průběhu let mění. Momentálně jezdí jednou týdně na individuální terapii a jednou za čtrnáct dní na logopedii a ergoterapii. Samozřejmě také chodí na mnoho lékařských prohlídek.

Do Centra Terapie Autismu (CTA) dochází již od tří let. V CTA ho mimo jiné učí komunikaci pomocí obrázkových kartiček. Nyní zvládne bez problému předat jeden samostatný obrázek a učí se skládat jednoduché a krátké věty.

V tom mu pomáhá i aplikace, kterou jsem v rámci své středoškolské odborné činnosti vytvořila. Používá ji již třičtvrtě roku a naučil se s ní pracovat. Sám ji podle ikony dokáže najít na ploše mobilního telefonu a poté ji otevřít. Zvládne vybrat jednu kartičku a přesunout ji na místo, kde se skládá věta. Tuto kartičku pak ukáže okolí, ale protože cílem je složení krátké věty, tak ho komunikační partner vyzve, aby ke kartičce vybral ještě nějaké další kartičky a složil je do věty. Pokud se to Karlíkovi podaří, tak je pochválen a komunikační partner zareaguje na jeho složenou větu. Tím se komunikace stala úspěšnou. V opačném případě, tedy pokud se Karlíkovi nedaří vybrat správná slova, mu komunikační partner se složením věty pomůže. Díky aplikaci je celý tento proces jednodušší, neboť aplikace je skladná a pracuje se s ní snáze než s papírovými kartičkami. To vede k tomu, že má Karlík více příležitostí k trénování komunikace.

Maminka Karlíka mi napsala poděkování, které je na obrázku číslo 18.

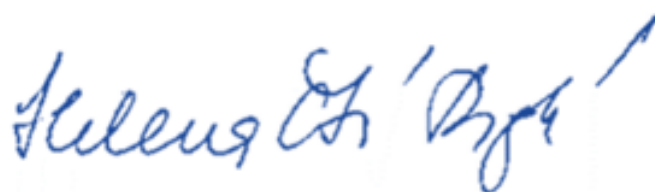
Můj nejmladší syn Karlík se bohužel narodil s genetickou vadou fragilního chromozomu X, což v jeho případě znamená těžkou mentální retardaci, autismus, nevývoj řeči a další přidružené komplikace. Běťka je téměř součástí mé rodiny a proto byla od začátku vystavena všem nástrahám těchto skutečností. Jelikož se jedná o velmi zodpovědnou slečnu s mimořádně vysokou inteligencí a potřebou pomáhat okolí již od malička, aktivně se vždy snažila účastnit na možném Karlíkově pokroku.

Samozřejmě mě obrovsky potěšilo, že si jako svoji středoškolskou odbornou činnost vybrala možnost pomáhat nám dalším směrem - technologicky. Běťka moc dobře i ze svých zkušeností věděla, jak konkrétně bych potřebovala pomoci s komunikací. Je úžasné, že dokázala naprogramovat a vytvořit již ve druhém ročníku na gymnáziu aplikaci, která mi usnadňuje nejenom základní komunikaci se synem, ale i je dobrým pomocníkem při řešení vytvořených stresových situacích. Jako velké plus vidím hlavně v možnosti přizpůsobit si obsah jednoduše potřebám Karlíka a to v rekordně rychlé době v mobilu a ihned vše použít v praxi. Nemožnost vyjádření svých momentálních potřeb vyvolává u Karlíka obrovský stres.

Tato aplikace má zatím dvě základní velmi užitečné roviny jak buď předejít problémům s nepochopením, nebo jak pomoci vyřešit daný afektivní stav.

- 1) Karlík si může vybrat obrázek se svojí potřebou, o kterou mu primárně jde
- 2) Díky možnosti sestavení rozvrhu lze buď Karlíka uklidnit, aby věděl, co se bude dít, anebo mu pomoci ukončit činnost, kterou právě prochází.

Zároveň aplikace přináší výhodu svou velikostí. Člověk všechny kartičky z komunikační knihy schová do mobilu. Vzhledem k jednoduchosti ovládání a stále stejnému principu k vytvoření cesty komunikace, si myslím, že se jedná o velmi vhodný nápomocný nástroj pro nemluvící osoby a to i pro osoby i s mentální retardací.



Život s Karlíkem je velmi psychicky i fyzicky náročný pro celou rodinu. Jsou unavení, protože se kvůli Karlíkově spánkové poruše dostatečně nevyspí, každý den je náročný a nikdy nevědí, co je čeká, ale snaží se Karlíka naučit, co nejvíce dovedností a radují se z každého maličkého pokroku.

Všechny informace v této kapitole vychází z hloubkových rozhovorů se členy Karlíkovy rodiny.

6. ZÁVĚR

Myslím, že se mi aplikace povedla a že splňuje vytyčené cíle. Je jednoduchá, přehledná, ale hlavně funkční. Při práci jsem se naučila nespočet nových věcí a získala tím cenné zkušenosti. Samozřejmě je zde prostor pro zlepšení, tak jako v každé práci.

V budoucnosti bych chtěla přidat funkci, aby aplikace mluvila. Musela by se ovšem dát zapnout a vypnout, protože je to sporné téma, pokud se dítě učí mluvit a aplikace by mluvila, mohlo by ztratit motivaci k učení. Je to nejvíce poptávaná funkce od uživatelů.

Uživatelé také chtěli třídit kartičky do kategorií. Například jídlo, oblečení a tak dále. Další vylepšení aplikace spatřují v možnosti ukončené činnosti v rozvrhu označit jako dokončené, nebo je vymazat.

Aplikace se dá také zlepšit vytvořením uživatelského účtu, díky kterému by se vytvořené kartičky zobrazovaly na všech zařízeních, kam by se uživatel přihlásil. Dítě by tak mohlo používat svůj mobil, maminky mobil, nebo třeba tatínkův.

Právě ve vylepšování aplikace, jak si přejí uživatelé, vidím do budoucna největší potenciál. A ten bych rozhodně chtěla využít. Další důležitý krok je aplikaci nabízet, tam kde je potřeba, aby pomáhala naplno.

Téma mě zaujalo a líbilo se mi. Také doufám, že aplikace bude pomáhat.

7. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 VOKS v praxi; zdroj: https://www.theautismpage.com/pecs-cards/	14
Obrázek 2 práce s obrázkovými kartičkami; zdroj: https://sensationstation.ae/pecs-workshop-1/	14
Obrázek 3 Zadání hesla	17
Obrázek 4 Úvodní informace	17
Obrázek 5 Menu aplikace	18
Obrázek 6 Dialog pro ověření hesla	18
Obrázek 7 Rozložení fragmentu Přidej slovíčko	19
Obrázek 8 Rozložení fragmentu Spravuj slovíčka	21
Obrázek 9 Rozložení fragmentu po vytvoření věty	21
Obrázek 10 Rozložení fragmentu před vytvořením věty	21
Obrázek 11 Rozložení fragmentu Vytvoř rozvrh	22
Obrázek 12 Rozložení fragmentu Rozvrh.....	23
Obrázek 13 Rozložení fragmentu Nastavení.....	23
Obrázek 14 Ikona aplikace	24
Obrázek 15 Využití aplikace	25
Obrázek 16 Spektrum 84	25
Obrázek 17 Využití aplikace podle odborníků	26
Obrázek 18 Poděkování Alžbětě	33

8. POUŽITÁ LITERATURA

- 1. What is Non-Verbal Autism? | Ascend Autism. Ascend Autism: ABA Therapy for Autism in NY & CT [online]. Copyright © 2022 Ascend Autism. All Rights Reserved. [cit. 17.03.2023]. Dostupné z: <https://ascendautism.com/ascend-autism-blog/what-is-nonverbal-autism>. [Online]**
- 2. Autism. World Health Organization (WHO) [online]. Copyright © [cit. 17.03.2023]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders> . [Online]**
- 3. Wodka EL, Mathy P, Kalb L. Predictors of phrase and fluent speech in children with autism and severe language delay. Pediatrics. 2013 Apr;131(4):e1128-34. doi: 10.1542/peds.2012-2221. Epub 2013 Mar 4. PMID: 23460690; PMCID: PMC9923624. [Online]**
- 4. https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_lide. [Online]**
- 5. Autism spectrum disorder - Symptoms and causes - Mayo Clinic. Mayo Clinic - Mayo Clinic [online]. Copyright © 1998 [cit. 20.03.2023]. Dostupné z: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/autism-spectrum-disorder/symptoms-causes/syc-20352928>. [Online]**
- 6. Maisonneuve H, Floret D. Affaire Wakefield : 12ans d'errance car aucun lien entre autisme et vaccination ROR n'a été montré [Wakefield's affair: 12 years of uncertainty whereas no link between autism and MMR vaccine has been proved]. Presse Med. 2012 Sep;. [Online]**
- 7. Dyer C. Lancet retracts Wakefield's MMR paper. BMJ. 2010 Feb 2;340:c696. doi: 10.1136/bmj.c696. PMID: 20124366. [Online]**
- 8. Baron-Cohen S, Lombardo MV, Auyeung B, Ashwin E, Chakrabarti B, Knickmeyer R. Why are autism spectrum conditions more prevalent in males? PLoS Biol. 2011 Jun;9(6):e1001081. doi: 10.1371/journal.pbio.1001081. Epub 2011 Jun 14. PMID: 21695109; PMCID: PMC311. [Online]**

9. Samantha Johnson, Chris Hollis, Puja Kochhar, Enid Hennessy, Dieter Wolke, Neil Marlow. Autism Spectrum Disorders in Extremely Preterm Children. [Online] 2010. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022347609010919>.
10. S. Wu, F. Wu, Y. Ding, J. Hou, J. Bi, Z. Zhang. Advanced parental age and autism risk in children: a systematic review and meta-analysis. [Online] 2016. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/acps.12666>.
11. Posar A, Visconti P. Update about "minimally verbal" children with autism spectrum disorder. Rev Paul Pediatr. 2021 Sep 1;40:e2020158. doi: 10.1590/1984-0462/2022/40/2020158. PMID: 34495269; PMCID: PMC8432069. [Online]
12. Specifika práce s dětmi s autismem - podpora komunikace - DIGIFOLIO. Domů - DIGIFOLIO [online]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=12504>. [Online]
13. Picture Exchange Communication System (PECS)® - Pyramid Educational Consultants of Canada. Home - Pyramid Educational Consultants of Canada [online]. Dostupné z: <https://pecs-canada.com/pecs/>. [Online]
14. Marková, Kamila. Autismus – výměnný obrázkový komunikační systém. [Online] 2012. <https://profeseonline.upol.cz/pdfs/pol/2012/01/04.pdf>.
15. *Do Not Dismiss AlertDialog After Clicking a Button - Android Studio Tutorial - YouTube*. YouTube [online]. Copyright © 2023 Google LLC [cit. 20.03.2023]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Kz9TkDY2sP8&list=WL&index=3&t=132s>. Coding in Flow, 2018.
16. *Android Studio Tutorial - Upload Image using Camera - Get Image from Gallery - YouTube*. YouTube [online]. Copyright © 2023 Google LLC [cit. 20.03.2023]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=kWeeWOIzEKM&list=WL&index=2&t=204s>. Neat Roots, 2021.
17. Gazman, Ilya. Stackoverflow. *Saving and Reading Bitmaps/Images from Internal memory in Android*. [Online] 2016. [Citace: 24. Leden 2022.]

<https://stackoverflow.com/questions/17674634/saving-and-reading-bitmaps-images-from-internal-memory-in-android>.

18. *Swipe gestures in Recycler View | Android - YouTube*. YouTube [online]. Copyright © 2023 Google LLC [cit. 20.03.2023]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=rcSNkSJ624U&list=PLX7VPWfpGZnDAMRAaRGoEc69xI3JDPr7M&index=1&t=644s>. YoursTruly, 2019.

19. Raut, Nitya. Tutorialspoint. *Get clicked item and its position in RecyclerView?* [Online] 2019. [Citace: 21. Duben 2022.] <https://www.tutorialspoint.com/get-clicked-item-and-its-position-in-recyclerview>.

20. Maenner MJ, Shaw KA, Bakian AV, Bilder DA, Durkin MS, Esler A, Furnier SM, Hallas L, Hall-Lande J, Hudson A, Hughes MM, Patrick M, Pierce K, Poynter JN, Salinas A, Shenouda J, Vehorn A, Warren Z, Constantino JN, DiRienzo M, Fitzgerald RT, Grzybowski A, Sp. [Online]