

Univerzita Palackého v Olomouci

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

MOBILNÍ APLIKACE PRO DĚTI S PORUCHOU AUTISTICKÉHO
SPEKTRA PRO ZMÍRNĚNÍ SYMPTOMATIKY A USNADNĚNÍ
PLNĚNÍ KAŽDODENNÍCH AKTIVIT



Bakalářská diplomová práce

Autor: **Lucie Baďurová**

Vedoucí práce: **PhDr. Romana Mazalová, Ph.D.**

Olomouc

2024

Ráda bych poděkovala především vedoucí mé bakalářské práce, PhDr. Romaně Mazalové, Ph. D., za její všestrannou pomoc, laskavost a podporu. Poděkování patří také mé rodině, která mě podporuje při mé cestě studiem.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou prací na téma: „Mobilní aplikace pro děti s poruchou autistického spektra pro zmírnění symptomatiky a usnadnění plnění každodenních aktivit“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem PhDr. Romany Mazalové, Ph.D. a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Olomouci dne 2. 4. 2024

Podpis

OBSAH

ÚVOD	7
1 PORUCHY AUTISTICKÉHO SPEKTRA.....	9
1.1 <i>Definice poruch autistického spektra.....</i>	9
1.2 <i>Prevalence PAS.....</i>	10
1.3 <i>Klasifikační systémy PAS.....</i>	11
1.3.1 MKN.....	11
1.3.2 DMS-5.....	12
1.4 <i>Formy PAS.....</i>	13
1.5 <i>Symptomy, „autistická triáda“.....</i>	14
1.6 <i>Diagnostika autismu.....</i>	15
1.7 <i>Etiologie, rizikové faktory, patofyziologie autismu.....</i>	17
1.7.1 Genetické faktory.....	18
1.7.2 Vlivy prostředí.....	18
1.7.3 Interakce genů a prostředí, epigenetika.....	19
1.7.4 Patofyziologie.....	19
1.8 <i>Vliv na rodinu a opatrovníky.....</i>	20
1.8.1 Typy intervencí mířených na podporu rodiny a opatrovníků.....	20
1.8.2 Výzvy a perspektivy intervenčních metod zaměřených na podporu rodiny a opatrovníků.....	22
2 KLÍČOVÉ OBLASTI PRO ZAMĚŘENÍ INTERVENČNÍCH METOD ZAMĚŘENÝCH NA ZLEPŠENÍ STAVU JEDINCŮ S PAS	23
2.1 <i>Jazykové schopnosti.....</i>	24
2.1.1 Opakující se či rigidní vzorce v používání jazyka.....	25
2.1.2 Nerovnoměrný vývoj jazyka.....	27
2.1.3 Problémy v neverbální komunikaci.....	28
2.1.4 Úzké spektrum zájmů a výjimečné schopnosti.....	28
2.2 <i>Specifika smyslového vnímání u autismu.....</i>	29
2.2.1 Zrak.....	31
2.2.2 Sluch.....	33
2.2.3 Hmat.....	35
2.2.4 Chuť.....	36
2.2.5 Čich.....	37
2.3 <i>Smysl pro řád.....</i>	38
3 VYUŽITÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ U DĚTÍ S PORUCHOU AUTISTICKÉHO SPEKTRA	40
3.1 <i>Vliv mobilních aplikací na PAS.....</i>	40
3.2 <i>Literální přehled vlivu a mezer mobilních aplikací na PAS.....</i>	41

3.3	<i>mHealth</i>	42
3.4	<i>Směrnice pro vytváření webů/aplikací pro uživatele s PAS</i>	43
3.5	<i>Čas u obrazovky</i>	43
3.6	<i>Personalizované a inkluzivní přizpůsobení mobilních aplikací</i>	44
3.6.1	Uživatelský zážitek UX	45
3.6.2	Uživatelské rozhraní, UI	45
3.7	<i>Typy aplikací, existující aplikace na PAS</i>	46
3.7.1	Aplikace na komunikaci	48
	Mobilní aplikace pro podporu komunikace a rozvoj jazykových a sociálních dovedností	49
3.7.2	Vzdělávací aplikace	52
	Rozvojové a vzdělávací mobilní aplikace	53
3.7.3	Aplikace cílené na rozvoj sociálních a emočních dovedností	56
	Mobilní aplikace podporující rozvoj sociálních a emočních dovedností	56
3.7.4	Aplikace na organizaci dne a usnadňování každodenních aktivit	59
	Podpůrné mobilní aplikace pro řízení času, strukturování rutin a organizaci úkolů	59
3.7.5	Aplikace cílené na smyslovou stimulaci a herní aplikace	61
	Mobilní aplikace pro snižování úzkosti a sensorickou stimulaci	61
	Herní mobilní aplikace podporující rozvoj dovedností a kreativity	62
3.7.6	Aplikace cílené pro pomoc a podporu rodičů dětí s PAS.....	63
	Mobilní aplikace pro podporu rodin s dětmi s PAS a pro monitorování jejich chování	64
4	DISKUZE / PROPOJENÍ PŘEDCHOZÍCH POZNATKŮ	66
4.1	<i>Představení aplikace</i>	66
4.2	<i>Funkce/části aplikace</i>	68
4.2.1	„Fidgeting“/ taktilní sensorická stimulace.....	69
4.2.2	Zvuky a vizuální efekty pro relaxaci	69
	Potlačení hluku	70
	Bílý šum.....	70
	Izochronické tóny.....	70
	Světelné show.....	71
	Meditace	71
4.2.3	Část pro komunikaci	71
4.2.4	Sekce pro plnění každodenních úkolů	72
4.2.5	Nouzové tlačítko	73
4.3	<i>Rozložení a domovská stránka aplikace</i>	74
4.4	<i>Jak se aplikace liší od již existujících</i>	74
4.5	<i>Přínosy aplikace</i>	76
4.6	<i>Názory odborníků na AutiBuddy</i>	76
4.7	<i>Limity práce</i>	78
5	ZÁVĚR	79
6	SOUHRN	81

LITERATURA	85
PŘÍLOHY	107
<i>Seznam příloh:</i>	<i>107</i>
1. Abstrakt v českém jazyce	107
2. Abstrakt v anglickém jazyce	107
3. Grafický design domovské stránky a rozložení aplikace AntiBuddy	107

ÚVOD

Porucha autistického spektra (PAS) patří mezi nejčastěji diagnostikované **neurovývojové** poruchy a její prevalence neustále roste. Vzhledem k závažnosti této situace a její aktuálnosti, je problematika PAS v centru pozornosti současných výzkumů a studií. V posledních letech přinesly výsledky výzkumných aktivit v oblasti autismu významné pokroky, zahrnující objevy v genetice, neurovědě a nových intervenčních a diagnostických metodách.

Otázky týkající se možností léčby jsou často první, které se objevují při přemýšlení o různých problémech se zdravím. Je však důležité si uvědomit, že PAS je komplexní neurovývojová porucha, jejíž příčina není stále jednoznačně identifikována. Autismus je považován za **multifaktoriální** poruchu, která vzniká kombinací genetických a environmentálních faktorů. Jedinci s PAS se odlišují od typických vrstevníků v několika oblastech, zejména v sociální a komunikační oblasti, a v opakujících se a omezených vzorcích chování. Tento rozsah symptomů naznačuje, že není možné nalézt modelový příklad člověka s autismem. Vzhledem k této komplexnosti není snadné identifikovat přesnou a jedinou příčinu či univerzální způsob léčby poruchy. I když neexistuje způsob, jak PAS zcela vyléčit, díky inovacím v diagnostice a novým intervenčním metodám je možné ji léčit a **zlepšovat životní kvalitu** jedinců s touto poruchou a jejich rodin. Využití **technologických prostředků** pro intervence se v posledních letech stalo klíčovým prvkem také v oblasti psychologie. Tyto metody s sebou přináší významný potenciál pro budoucí rozvoj.

Mobilní aplikace představují významnou roli v poskytování podpory pro děti s PAS. S ohledem na mé osobní zkušenosti s autismem a vcítění se do situací a potřeb rodin s dětmi s PAS jsem se rozhodla věnovat svou bakalářskou práci tématu PAS v kontextu mobilních aplikací určených pro tyto děti. Chtěla bych lépe porozumět této problematice a nabídnout podporu pro rodiny a jedince s PAS.

Teoretické ukotvení bude zaměřeno na několik relevantních klíčových oblastí pro zaměření mé bakalářské teoretické práci. V první části budou poskytnuty základní informace o **PAS**, zahrnující definici, prevalenci, klasifikační systémy, symptomy, diagnostiku, etiologii a dopad poruchy na rodinu a opatrovníky dětí s autismem. Velký důraz

bude kladen na kapitoly klíčových oblastí, ve kterých mohou mít děti s autismem problémy, a na které lze intervencemi specifickým způsobem působit s cílem jejich zlepšení.

Další část práce se bude zabývat tématem **mobilních aplikací určených pro děti s PAS**. Tato část se zaměří na problematiku personalizace a inkluзивity aplikací, času stráveného u obrazovek, zhodnocení stávajících aplikací a jejich různých typů, a také na sběr osvědčených postupů a tipů z této oblasti. Zároveň bude v práci provedena identifikace nedostatků a mezer, které v této oblasti, a také v českém kontextu, existují.

Cílem této práce je tedy zaprvé **shromáždění poznatků z oblastí autismu a intervencí pomocí mobilních aplikací** pro jedince s PAS a zadruhé jejich následné **propojení originálním a přesahovým způsobem**. Této části se bude věnovat kapitola diskuze. Práce bude cílit k přispění k dalšímu pokroku v poskytování **podpory** pro děti s PAS prostřednictvím mobilních technologií. Výsledky práce by měly přinést nový pohled a možnosti pro inovativní intervenční způsob ve formě mobilní aplikace, která by pomáhala se **zmírňováním symptomatiky a usnadňování plnění každodenních aktivit** pro děti s PAS. Dále by mohly výsledky sloužit jako teoretický základ pro další výzkumy v této oblasti.

1 PORUCHY AUTISTICKÉHO SPEKTRA

Tato část práce se zaměřuje na vymezení PAS z různých aspektů. Nejdříve bude popsána definice poruchy. Dále bude následovat část o prevalenci a o klasifikačních systémech, včetně Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN) a Diagnostického a statistického manuálu duševních poruch (DSM-5). Dále bude věnována pozornost symptomům. Poté se bude práce soustředit na oblast diagnostiky a screeningových metod. Práce se zaměří také na etiologii PAS, včetně genetických faktorů, vlivů prostředí a patofyziologie. Nakonec se práce bude soustředit na vliv autismu na rodiny a opatrovníky dětí s touto poruchou.

1.1 Definice poruch autistického spektra

Poruchy autistického spektra (PAS) se řadí k **závažným** a **vrozeným neurovývojovým** poruchám, které se vyskytují u dětí, dospívajících i dospělých (Ošlejšková et al., 2022). Nejvíce publikací bylo zasvěceno hlavně problematice autismu u dětí, ale je nezbytné mít na paměti, že tato porucha a její následky doprovází jedince po **celý život**.

PAS se projevují obtížemi v **sociální interakci, komunikaci, opakujícími se vzorci chování a omezenými zájmy**. Smyslového vnímání jedinců s PAS se také vyznačuje rozdílností v mnoha oblastech (Ošlejšková et al., 2022). Tyto obtíže způsobují narušení mentálního vývoje dítěte, který ovlivňuje jedince v mnoha oblastech života. Následky doprovázejí jednotlivce po celý život a formují jeho chování a komunikaci s ostatními. Jedinci s PAS mají obtížnosti ve správném vyhodnocování informací, které k ní přicházejí, což vede k poruchám v oblastech komunikace, sociálního chování a představitosti. Integrace s okolím je tímto vším výrazně ovlivněna (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2016). Autismus je poruchou vývoje sociální interakce a komunikace. Odlišnost ve vývoji a fungování mozku je vrozená, což vede k chování a myšlení dítěte, které se liší od jeho vrstevníky. Projevuje se obtížemi v komunikaci a problémech adekvátních reakcích v běžných situacích. Je nutné ale podotknout, že naopak v některých oblastech

mohou lidé s autismem excelovat, jako například v matematice, fyzice, jazykových schopnostech či v umění (*Autismus*, n.d.).

V dnešní době je autismus vnímán jako klinicky a etiopatogeneticky různorodé spektrum kognitivně-behaviorálních a emočních symptomů s různou mírou jejich exprese. Zatím není k dispozici žádný konkrétní biochemický indikátor nebo neuroanatomická abnormalita, která by ho uměla přesně identifikovat (Ošlejšková & Pejčochová, 2010).

Terminologie této poruchy procházela v minulosti častými změnami a vývojem. O **poruchách autistického spektra** se často referuje obecně jako o „**autismu**“, je ale nutné brát zřetel a nezapomínat na široké spektrum, které sebou i tento název nese. Někteří odborníci ale používají tento termín jako synonymum pro diagnózu „dětský autismus“.

1.2 Prevalence PAS

Ze statistik z posledních let je patrný trend v nárůstu PAS v populaci po celém světě. Nejaktuálnější prevalenční studie z USA publikovaná CDS (Centers for Disease Control and Prevention) v roce 2023 ukázala, že v populaci u osmiletých dětí byla identifikována PAS u **1 ze 36** dětí (Maenner et al., 2023). Ve školním roce 2021/2022 bylo na českých základních školách zařazeno do vzdělávání celkem 111 855 žáků se zdravotním postižením, z nichž **4214** mělo diagnostikovanou PAS (*Autismus*, n.d.).

Je důležité podotknout, že zvyšující se prevalence PAS nemusí nutně znamenat, že se rodí více dětí s autismem. Pozorovaný nárůst může být také důsledkem zlepšení screeningových metod, lepšího vzdělávání veřejnosti a zvyšování povědomí ohledně PAS. Díky tomu se zvýšilo úsilí pro identifikaci osob, které dříve nemusely být diagnostikovány autismem. K vyšší prevalenci přispělo také rozšíření diagnostických kritérií a lepší přístup ke zdravotní péči (Wright & Spectrum, 2017).

Diverzita, která charakterizuje PAS na mnoha úrovních, včetně genetického pozadí, neuroanatomických substrátů a fenotypového profilu, se ukázala být velkou výzvou pro pochopení etiologie, diagnostiky, léčby a prognózy PAS. V tomto smyslu je pohlaví a gender považován za jeden z hlavních faktorů, který přispívá k rozmanitosti ASD, protože se vztahuje k biologickým charakteristikám a také k sociálním či kulturním faktorům (Calderoni, 2022). Prevalence PAS mezi **muži a ženami** je ve poměru **4:1** (Zhang et al., 2020).

Mnohé výzkumy se zjišťují, co za tímto rozdílem může stát. Výzkumy naznačují, že ženy maskují příznaky poruchy autistického spektra více než muži, což může přispívat k rozdílu v prevalenci. Zjistilo se, že maskování je častější u žen s PAS a nesouvisí se sociální fobií. Kromě toho maskování negativně korelovalo s emoční expresivitou u žen, ale nikoli u mužů s PAS. Zjištění ze studie z roku 2019 tímto posilují předchozí názor týkající se častějšího maskování u žen (Schuck et al., 2019).

1.3 Klasifikační systémy PAS

V současnosti se užívají dva platné směrodatné klasifikační systémy. K těmto systémům patří jedenáctá revize Mezinárodní klasifikace nemocí (**MKN-11**) a páté vydání Diagnostického a statistického manuálu duševních poruch (**DSM-5**), které se od sebe v obsahu a vymezení PAS liší. V USA se upřednostňuje DSM, zatímco v Evropě se široce používá MKN, ačkoli kritéria DSM mají vliv i v Evropě.

Rozdíly jsou v jejich pojetí PAS jako široké kategorie zahrnující mnoho specifických forem autismu a v určitých požadavcích ohledně diagnostiky. Oba systémy chápou autismus jako rozsáhlé spektrum různých příznaků, které se vzájemně prolínají. Berou také v úvahu skutečnost, že na jednom extrémním konci spektra existuje skupina stavů spojených s identifikovatelnými biologickými substráty, a to jak genetickými, tak environmentálními. Největší rozdíl mezi diagnostickými systémy MKN-11 a DSM-5 není v aspektech sociální komunikace, ale ve vzorcích restriktivního, repetitivního a nepružného chování (Greaves-Lord et al., 2022).

1.3.1 MKN

Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN) je klasifikační systém pro všechny tělesné a duševní nemoci, který vypracovala Světová zdravotnická organizace (WHO). MKN se pravidelně aktualizuje. Současná verze, MKN-11, byla zavedena 1. ledna 2022. Předchozí verze, MKN-10, byla zavedena v roce 1990 (World Health Organization, 2022). Momentálně je 11. revize MKN v pětiletém přechodném období. Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky pracuje na implementaci MKN-11 do českého zdravotního

systemu v rámci projektu Národního centra pro medicínské nomenklatury a klasifikace (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2022).

V rámci Mezinárodní klasifikace nemocí MKN-11 je porucha autistického spektra zařazena pod kódem 6A02 v kategorii 06 „Duševní, behaviorální a neurovývojové poruchy“. PAS je zde charakterizována poruchou sociální interakce a komunikace, stejně jako řadou omezených, opakujících se a nepružných vzorců chování a zájmů. Podle současných diagnostických kritérií v MKN-11 je klasifikace poruch autistického spektra založena na přítomnosti **tří hlavních znaků**. Prvním znakem jsou problémy ve **schopnosti navázat a udržet vzájemnou sociální interakci a komunikaci**. Druhým znakem jsou **omezené, opakující se a nepružné vzorce chování**, zájmů nebo aktivit, které nejsou typické pro daný věk a sociokulturní kontext. Nově je v této oblasti zahrnuta i atypická reakce na smyslové podněty, což je novinkou oproti předchozí klasifikaci. Třetím znakem je, že příznaky PAS vedou k významnému **narušení osobního, rodinného, sociálního, vzdělávacího či profesního života** (World Health Organization, 2019).

MKN-11 slouží jako mezinárodní systém klasifikace nemocí a podporuje medicínský model, který poruchu autistického spektra považuje za zdravotní stav, jehož příčinou jsou především vrozené, geneticky zděděné faktory. Uznává významnou roli interakcí mezi geny a prostředím a zařazuje PAS do širší oblasti neurovývojových poruch. Ačkoli mnoho zúčastněných stran souhlasí s touto neurobiologickou a etiologickou koncepcí, různé skupiny stále více upřednostňují biopsychosociální model. Takový model klade větší důraz na vliv sociálních faktorů na různé aspekty našeho života a na duševní zdraví (Bolis et al., 2017).

1.3.2 DMS-5

Diagnostický a statistický manuál duševních poruch, zkráceně DSM, je mezinárodně užívaný manuál Americké psychiatrické asociace (APA) určený pro klasifikaci duševních poruch. Na rozdíl od MKN poskytuje podrobnější a konkrétnější informace. První verze byla publikována v roce 1952, a v roce 2013 byla vydána pátá edice, DSM-V (Ptacek et al., 2015).

Lze konstatovat, že nová MKN-11 následuje trend, který byl zahájen klasifikací DMS-V ve změně přístupu k PAS. DMS-V i MKN-11 nerozlišuje jednotlivé poruchy v rámci PAS,

ale spíše popisuje potřeby jedinců a hodnotí je podle potřebné úrovně podpory. To vede k vytvoření tří stupňů závažnosti: vyžadující podporu, vyžadující značnou podporu, a vyžadující velmi značnou podporu. Toto vše je následně sdruženo pod jednotnou kategorií „Poruchy autistického spektra“ s kódem 299.00. Kategorie z minulosti „Pervazivních vývojových poruch“ tedy mizí a PAS je začleněno do tzv. Neurovývojových poruch (Ptacek et al., 2015).

DSM-V představuje novou diagnostickou kategorii nazvanou sociálně-komunikační porucha. Tato porucha se vyznačuje nedostatečným projevem v oblasti sociální komunikace, přičemž nejsou splněna kritéria pro stereotypní a rigidní chování. Jedinec v touto diagnózou rovněž nemanifestuje výrazně vymezené zájmy ani senzorké atypie (Thorová, 2021).

1.4 Formy PAS

V posledních letech se díky zavedení nových revizí klasifikačních systémů stalo několik změn v klasifikování subdiagnóz PAS. V předchozích revizích, tedy MKN-10 a DSM-4, se PAS typicky dělily do několika subdiagnóz.

V současné době je Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-11) stále v pětiletém přechodném období, a proto budou PAS vyjmenovány podle předchozí verze, MKN-10. PAS jsou zařazeny do kategorie F84 "Pervazivní vývojové poruchy" a zahrnují následující podkategorie: Dětský autismus, Atypický autismus, Rettův syndrom, Jiná dětská dezintegrační porucha, Hyperaktivní porucha sdružená s mentální retardací a stereotypními pohyby, Aspergerův syndrom, Jiné pervazivní vývojové poruchy, a Pervazivní vývojová porucha nespecifikována (World Health Organization, 2019).

S platností od ledna 2022, MKN-11 již neobsahuje takové rozdělení PAS. Jedenácté vydání poskytuje právě jedinou kategorii pro autismus, ve které jsou sdruženy dohromady všechny subdiagnózy z MKN-10 (World Health Organization, 2019). Tato kategorie je charakterizována deficitem v **sociální komunikaci a omezenými, opakujícími se a nepružnými vzorci v chování, zájmech nebo činnostech**. Směrnice pro poruchy autistického spektra byly podstatně aktualizovány, aby odrážely současnou literaturu a zahrnovaly projevy v průběhu celého života. Pro rozsah narušení intelektuálních funkcí

a jazykových schopností jsou uvedeny kvalifikátory, aby byla zachycena celá škála projevů PAS v co nejširší míře (Reed et al., 2019).

V DSM-4 se dělil autismus do 4 subdiagnóz a to do: Autistické poruchy, Pervazivní poruchy jinak nespecifikované, Aspergerovy poruchy a Desintegrační poruchy v dětství. Novější, tedy pátá revize DSM, provedla změny v kategorii zabývající se autismem. „Porucha autistického spektra“ je nově zavedený termín v DSM-5, který odráží vědecký konsenzus, že čtyři dříve oddělené poruchy v DSM-4 jsou ve skutečnosti jediným stavem či poruchou s různou mírou závažnosti příznaků ve dvou základních oblastech. Porucha autistického spektra je charakterizována v aktuálním vydání zaprvé v deficitech v sociální komunikaci a sociální interakci a zadruhé v omezeném opakujícím se chování, zájmech a činnostech (Wing et al., 2011).

1.5 Symptomy, „autistická triáda“

DSM-5, poskytuje detailní kritéria pro stanovení diagnózy PAS. Aby dítě splňovalo tato kritéria, musí projevovat trvalé deficity v každé ze **tří oblastí sociální komunikace a interakce** a současně alespoň **dva ze čtyř typů omezených a opakujících se chování**. (Krejčířová & Říčan, 2006; Posar & Visconti, 2017)

Deficity v sociální komunikaci a interakci u lidí s PAS se projevují různými způsoby. Alterace v sociálně-emocionální reciprocitě zahrnují různé odchylky od normálního sociálního chování. To může zahrnovat problémy v běžné konverzaci, snížené sdílení zájmů, a dokonce neschopnost iniciovat nebo reagovat na sociální interakce. Dále jsou časté odchylky v neverbálním komunikačním chování. Sem spadá abnormální oční kontakt, řeč těla, či dokonce úplná absence mimiky a neverbální komunikace. Běžně se vyskytují deficity v rozvíjení, udržování a chápání vztahů, které mohou zahrnovat potíže například s přizpůsobováním chování různým sociálním situacím a navazováním přátelství nebo dokonce nezájmem o vrstevníky (Ryšánková & Kulíšek, 2015). Omezené a opakující se vzorce chování jsou druhým hlavním kritériem, po deficitech v sociální komunikaci a interakci, pro diagnostiku autismu. Patří sem stereotypní nebo opakující se motorické pohyby, které mohou zahrnovat například jednoduché motorické stereotypní pohyby, jako je třeba mávání rukou, řazení hraček nebo obracení předmětů, echolálie a opakování frází.

Trvání na stejnosti a nepružné dodržování rutiny je velmi běžné u jedinců s PAS. To může vyústit v extrémní úzkost při malých změnách (American Psychiatric Association, 2013). Jsou časté silně omezené, fixované zájmy, které mohou zahrnovat silnou vazbu na neobvyklé předměty (Jakubková, 2021).

Závažnost těchto poruch je hodnocena na základě sociálních komunikačních deficitů a omezených, opakujících se vzorcích chování. Významným aspektem je, že tyto příznaky musí být přítomny v **raném** vývojovém období a mohou způsobit klinicky významné narušení sociálních, profesních nebo jiných důležitých oblastí současného fungování. Tyto poruchy nelze lépe vysvětlit mentálním postižením nebo globálním opožděním vývoje (American Psychiatric Association, 2013).

1.6 Diagnostika autismu

Mezi výhody **časné diagnózy** patří možnost provádění **intervencí**, jak nejdříve je možné. Tyto intervence zlepšují vývoj a adaptační dovednosti. Také je tímto umožněná realizace specializovaných intervencí přizpůsobených konkrétním potřebám jednotlivců s autismem, s důrazem na **sociální komunikaci, rozvoj jazyka a chování**. Dále umožňuje časná diagnostika rodinám přístup k relevantním podpůrným službám, vzdělávacím zdrojům a komunitním programům, což usnadňuje vytváření efektivních mechanismů copingu, snižuje stres rodičů a zvyšuje nezávislost dospělých (Okoye et al., 2023).

Po stanovení diagnózy PAS bývá pro rodiče dětí náročná orientace v systému zdravotní péče a rozhodování se mezi vhodnými a efektivními intervencemi. Přibývá více důkazů ohledně podpory časné diagnostiky a léčby pomocí intervencí, které mohou významně zlepšit kvalitu života jedinců s PAS a jejich pečovatelů a rodin. Zvláštní pozornost si zaslouží časná intervence, které probíhají v přirozeném prostředí a mohou být modifikovány tak, aby odpovídaly cílům souvisejícím s věkem v průběhu celého života (Elder et al., 2017).

Jak časná diagnostika přináší svá pozitiva, tak sebou může nést i své negativní stránky a rizika. Mezi tato rizika může patřit stigmatizace a nálepkování, které mohou ovlivnit sebevědomí a sebepojetí dítěte, se kterými souvisí sociální interakce a problémy v ní (Okoye et al., 2023). Několik longitudinálních studií, zkoumajících děti s diagnostikovaným

PAS ve věku 1,5 let až 6 let, nezaznamenaly žádné souvislosti mezi časnou diagnózou a lepšími výsledky v oblastech hlavních symptomů. Tomuto tématu se věnovala studie publikovaná roku 2021, kde longitudinální výzkum (n=131) směřoval na zkoumání vztahu mezi časnou diagnostikou a změnou v hlavních symptomech PAS. Ukázalo se, že přibližně 65 % dětí, které byly diagnostikovány před 2,5 rokem věku, vykazovalo zlepšené skóre na Autism Diagnostic Observation Schedule-Second Edition na rozdíl od pouhých 23 % dětí diagnostikovaných po tomto věku. U mladších dětí došlo k změnám ve zlepšení sociálních příznaků, přestože se zhoršilo omezené a repetitivní chování. Tato pozorování naznačují, že diagnostika poruchy autistického spektra před dosažením věku **2,5** roku je spojena s výrazným **zlepšením v symptomech**, týkajících se **sociální** oblasti (Dizdar et al., 2021).

Často také bohužel dochází k nesprávnému stanovení diagnózy, které vede k zbytečným či nesprávným zásahům a intervencím. Celý tento proces může být také poměrně zdlouhavý a nese s sebou jak časovou, tak emoční tíž pro rodiny (Okoye et al., 2023).

Pro diagnostiku PAS bylo vyvinuto několik screeningových testů. Tyto testy slouží k identifikaci symptomů a chování typických pro PAS v různých částech vývoje. Tyto testy jsou užitečné k urychlení procesu stanovení a výběru vhodného léčebného postupu a také k porozumění samotné poruchy. Jelikož téma diagnostiky autismu není záměrem této BP, několik vybraných jednotlivých testů bude pro komplexnost práce pouze zmíněno. Ke screeningovým metodám, které bývají administrovány odborníkem patří posuzovací a nejčastěji užívaný dotazník CARS-2 (Childhood Autism Rating Scale, Second edition). Dále do této kategorie patří CAST (Childhood Asperger Syndrome Test), ASRS (Autism Spectrum Rating Scales), PDDST-II (The Pervasive Developmental Disorders Screening Test II), SRS™-2 (Social Responsiveness Scale, Second Edition), SORF (Systematic Observation of Red Flags) a STAT (The Screening Tool for Autism in Toddlers and Young Children). Existují také online volně dostupné screeningové metody, pod které spadá například M-CHAT-R™ (The Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised), M-DACH (Dětské autistické chování, modifikovaný dotazník), ASAS (The Australian Scale for Asperger's Syndrome) a ABC (Autism Behavioral Checklist) (Okoye et al., 2023).

1.7 Etiologie, rizikové faktory, patofyziologie autismu

PAS nemají pouze jednu konkrétní a známou příčinu. Vzhledem ke komplexnosti této poruchy a skutečnosti, že příznaky a jejich závažnost se individuálně liší, existuje pravděpodobně mnoho příčin. Svou roli mohou hrát jak genetické, neurofyziologické tak environmentální faktory a pravděpodobně jejich vzájemná kombinace.

Etiologie PAS je tedy pravděpodobně **multifaktoriální** a roli v ní hrají jak genetické, tak „negenetické“ faktory. Porucha může být syndromická nebo nesyndromická. Syndromická PAS bývá často spojována s chromozomálními abnormalitami nebo monogenními změnami. Sem patří například Rettův syndrom či Syndrom fragilního X. Na rozdíl od syndromické PAS je etiologie nesyndromické, vzhledem k její genetické heterogenitě, stále poměrně neurčitá. Roli pravděpodobně hraje spolupráce genetických mutací de novo a prenatálních a postnatálních faktorů prostředí (Sauer et al., 2021).

Z výzkumů je patrný rozdíl mezi **pohlavími**, kdy chlapcům bývá autismus diagnostikován častěji než dívkám. Výsledky ukazují, že výskyt PAS je až čtyřikrát častější u chlapců než u dívek. Současné studie však naznačují, že je tento poměr částečně způsoben nedostatečným diagnostikováním autismu u žen, zejména v jejich mladším věku. V souladu s tímto je u žen průměrný věk diagnostiky autismu vyšší (Rivet & Matson, 2011).

Genetické mutace mohou být u některých jedinců jedinou příčinou PAS, zatímco vystavení určitému **prostředí** může u jiných jedinců vést nezávisle ke vzniku této poruchy. Obvykle o riziku vzniku PAS rozhoduje jak genetická výbava, tak vlivy prostředí, přičemž různé varianty genů a faktory prostředí se na něm podílejí **aditivním** způsobem. Závažnost příznaků poruchy a přítomnost komorbidit jsou ovlivněny **interakcí mezi genetickými a environmentálními faktory**, což vede ke značné heterogenitě mezi jedinci s poruchou autistického spektra (Sauer et al., 2021).

Výsledky z nejaktuálnější prevalenční studie publikované od Centers for Disease Control and Prevention (CDS) z USA z roku 2023 ukázaly, že 1 ze 36 dětí má diagnostikován autismus. Lze vidět nárůst autismu v populaci, protože podle CDS studie z roku 2018 byl výskyt autismu v populaci u 1 ze 44 dětí (Centers for Disease Control and Prevention, 2023). I když dochází k **progresivnímu nárůstu** výskytu PAS, stále bohužel nejsou přesně známe příčiny vzniku, etiologie poruchy a také efektivní léčba.

Terapeutické intervence mají největší efekt, když se s nimi začne již v raném věku. Avšak diagnostika poruchy autistického spektra je často zpožděná, protože je založena na identifikaci abnormálního chování, které se může projevit až později v průběhu vývoje. Identifikace biomarkerů, které by uměly rozpoznat rizikové děti již v předsymptomatickém období, by byla klíčovým krokem a velkým a důležitým pokrokem (Frye et al., 2019). Biomarkery jsou objektivní měřítka biologických nebo patofyziologických procesů nebo farmakologických reakcí na terapeutické zásahy (Biomarkers Definitions Working Group, 2001). Tento krok by pomohl k dřívější diagnostice, potvrzení pozorovaného chování, a také k predikci toho, jaké intervenční a terapeutické metody přinesou nejefektivnější účinek (Frye et al., 2019).

1.7.1 Genetické faktory

Příčiny vzniku autismu sebou nesou velký podíl **dědičné** složky. Studie dvojčat zdůrazňují významný aspekt genetiky pro výskyt PAS, přičemž shoda u jednovaječných dvojčat dosahuje 70–90%, zatímco u dvojvaječných dvojčat je to 0–10%. V rodinách, kde se již vyskytuje jedinec s PAS, je zjištěno, že se tato porucha častěji vyskytuje i u dalších sourozenců, zejména u mladších a chlapců. Zhruba 20–25 % jedinců s PAS má identifikovatelné genetické příčiny, včetně de novo mutací, běžných a vzácných genetických variací a specifických polymorfismů spojených s PAS (Frye et al., 2019).

1.7.2 Vlivy prostředí

Etiologie poruchy autistického spektra (PAS) zahrnuje mnohostranné **environmentální** faktory zahrnující okolnosti početí, prenatální a rané poporodní období. Pokročilý věk rodičů při početí, zejména nad 35 let, je spojen s vyšším rizikem rozvoje autismu, přičemž existují důkazy naznačující vliv věku obou rodičů. Použití technologií asistované reprodukce, zejména za využití hormonálních metod, může také zvýšit riziko výskytu PAS u potomků. Expozice chemikáliím v životním prostředí, jako jsou dopravní emise a pesticidy, během kritických vývojových stadií, stejně jako způsob stravování matky a problémy s tímto spojené, zejména obezita či nedostatečná výživa, byly spojeny s rizikem výskytu poruchy. Léky jako selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu (SSRI) a užívání návykových látek během těhotenství jsou zkoumány pro jejich možnou souvislost

s nástupem PAS. K rozvoji PAS mohou přispět rizikové faktory v perinatálním období. Mezi tyto faktory mohou patřit například porodní komplikace, císařské řezy a změny v hladinách oxytocinu. Nově se objevují důkazy o vlivu střevního mikrobiomu na PAS. Vyskytují se rozdíly ve střevním mikrobiálním složení mezi jedinci s autismem a jedinci s typickým vývojem. Tento fakt naznačuje potenciál dietních intervencí ke zmírnění příznaků PAS (Gialloreti et al., 2019).

1.7.3 Interakce genů a prostředí, epigenetika

Výzkumy v oblasti autismu se snaží prohloubit znalosti neurofyziologických mechanismů, které mohou hrát roli v rozvoji poruchy. Studie se zaměřují na různé oblasti, včetně genetiky, neurochemie, neurofarmakologie, neuroendokrinologie, neuroanatomie, zobrazování mozku a neuroimunologie. Přestože bylo provedeno mnoho studií v této oblasti, dosud nebyl jednoznačně identifikován žádný etiologický model, biologický nebo behaviorální marker ani specifický psychopatologický proces (Tordjman et al., 2014). Někteří autoři podporují hypotézu, že mechanismus podkladu autismu je pravděpodobně **polygenní** (podmíněnost poruchy více geny) a potenciálně **epistatický** (jeden z genů je nadřazený jiným genům) a že faktory prostředí mohou interagovat s genetickými faktory a zvyšovat riziko (Hallmayer et al., 2011). Je důležité brát autismus v multifaktoriálním kontextu jako výsledek působení různých biologických a psychologických faktorů, včetně genetických faktorů, faktorů prostředí a jejich **interakcí**.

Epigenetické mechanismy mohou hrát klíčovou roli, protože zahrnují interakce mezi geny a prostředím a mohou být společným faktorem u mnoha případů vývoje PAS. Nové molekulární technologie a metody, které umožňují identifikaci klíčových epigenetických faktorů, otevírají nové možnosti nejen výzkumu, ale i terapeutických intervencí v oblasti autismu. Tyto technologie by mohly být využity k vývoji inovativních terapií (Grafodatskaya et al., 2010).

1.7.4 Patofyziologie

Vývoj a funkce mozku jsou již řadu let středem zájmu výzkumu PAS. Experimentální a postmortální studie identifikovaly patologie centrálního nervového systému (CNS) na

morfologické a buněčné úrovni, například v neuronech a gliových buňkách. Z těchto studií lze vyvodit závěr, že u ASD jsou patrné neuropatologie (Sauer et al., 2021). Výzkumy z posledních let týkající se imunitních reakcí a komunikace mezi střevem a mozkem však odhalily, že patologie u ASD existují i mimo CNS (Matelski & Van de Water, 2016).

V souvislosti s neuropatologií u lidí s PAS byly zjištěny různé abnormality, jako je zvětšený obvod hlavy u dětí ve věku 1-4 let a změny ve strukturálních a funkčních oblastech mozku. U starších dětí s ASD se některé z těchto abnormalit nepotvrdily. Dále byly pozorovány alterace v synapsích a mozkové kůře (Sauer et al. 2021).

Co se týče patofyziologií v souvislosti s autismem, tak zejména trávicí soustava, hraje důležitou roli. U mnoha jedinců s PAS se objevují problémy s trávením. Téma mikrobiomu ve střevě a jeho alterace u PAS, je také zaměřením mnoha současných výzkumů (Sauer et al. 2021).

1.8 Vliv na rodinu a opatrovníky

Péče o děti s PAS přináší komplexní výzvy, které se týkají jak samotné dítě, tak i vlivu na celou rodinu. Proces diagnostiky a následné péče o dítě s PAS může být finančně náročný a způsobující stres pečovatelům. Ti hrají klíčovou roli v procesu zajišťování potřeb dítěte a v poskytování podpory. Péče o dítě s PAS často obnáší ztrátu volného času, nižší účast na běžných aktivitách a vyšší úroveň únavy a stresu. Negativní dopady péče o dítě s PAS mohou mít důsledky i na duševní zdraví a celkovou kvalitu života pečovatelů. Nepříjemné situace spojené s financemi, jako je ztráta zaměstnání rodičů, kvůli nutné a zvýšené péči rodičů o své dítě s autismem, dále zvyšují tlak na rodinný rozpočet a zhoršují finanční situaci rodiny. Je důležité poskytnout pečovatelům dostatečnou podporu a zdroje, aby mohli úspěšně zvládat náročnou péči o děti s PAS a udržovat optimální kvalitu osobního a rodinného života (Durán-Pacheco et al., 2023; Wang et al., 2022).

1.8.1 Typy intervencí mířených na podporu rodiny a opatrovníků

Podpora, jako jsou informace, rady a terapie, mohou v životě rodin dětí s autismem hrát důležitou roli. Pokud se v rodině nachází dítě s autismem, tak dopady mohou být patrné i v širším rodinném kruhu, kde se rodiče těchto dětí potýkají se zvýšenou úrovní

stresu, pocity deprese a stigmatizace, a navíc mohou čelit i finančním problémům. Abnormality ve smyslovém vnímání dětí s autismem mohou vést k větší zátěži pro pečovatele, což vyžaduje vyšší stupeň podpory. Účinná podpora rodin může zmírnit tyto problémy, a to například snížením rodičovského stresu, pomoci ve zvládnání některých rodičovských povinností a zapojením dětí do běžného a samostatnějšího života. Naopak neúčinná či nedostatečná podpora může mít negativní následky, včetně pocitů izolace, psychických obtíží a omezení účasti rodičů v pracovním a osobním životě či trávení jejich volného času (Milosevic et al., 2022)

Vzájemná podpora mezi rodiči může sloužit jako důležitý zdroj pomoci pro rodiče dětí s autismem, zejména v prostředích a při okolnostech s omezenými zdroji, kde je přístup k potřebným službám omezen (Lee et al., 2023).

Naturalistické a behaviorální intervenční metody patří mezi nejlépe empiricky ověřené léčebné postupy pro zlepšení sociálně-komunikačních dovedností dětí s autismem (Bradshaw et al., 2022). Například tréninkové metody pro rodiče a opatrovníky, které zahrnují principy aplikované behaviorální terapie, představují užitečný nástroj (Hume et al., 2021).

Využívání on-line intervencí cílených na podporu rodin s dětmi s autismem se ukázaly jako efektivní a nápomocné, hlavně díky jejich dostupnosti a jednoduchosti používání. Rychlý rozvoj technologií zvýšil možnosti přístupu rodičů k informacím a podpoře (Cole et al., 2017).

Celkově rodiče či opatrovníci dětí s PAS se stali klíčovou součástí intervenčních programů. Vzniklo několik intervencí zaměřených na péči, které mají za cíl snížit náročné chování a zlepšit sociální komunikaci. Tyto intervence se od sebe liší v komplexitě, způsobem projevení, časovém závazku a zapojení rodiny. I přestože by rodiče a opatrovníci neměli být jediným zdrojem pomoci svým dětem s PAS, jejich schopnost začlenit intervenční strategie do běžných denních rutin a aktivit může výrazně přispět v mnoha aspektech a zkvalitnit život jak dětí, tak jejich rodičů (Bradshaw et al., 2022).

1.8.2 Výzvy a perspektivy intervenčních metod zaměřených na podporu rodiny a opatrovníků

Avšak různé překážky mohou bránit efektivní péči a využívání intervenčních metod, zejména v rodinách, kde jsou omezené finanční zdroje, a kde opatrovníci prožívají vysokou úroveň stresu a zátěže. Mnoho současných studií se zabývá hledáním efektivních a optimálních intervenčních metod pro podporu rodin a opatrovníků dětí s PAS. Pro výběr vhodné intervence, je důležité vzít do úvahy situační aspekty rodin. Těmito aspekty mohou být například finanční, časové a dojezdové možnosti, motivace a úroveň stresu rodiny. Výběrem optimální a vhodné intervenční metody lze přispět k dosažení co nejeftivnějších výsledků (Bradshaw et al., 2022).

Vybrané aplikace, programy, webové stránky nebo on-line podpůrné skupiny, mohou sloužit pro rodiče dětí s autismem jako nápomocné prostředky pro zvládnání a usnadňování každodenního života a úlevu od stresu. Ze zpětné vazby od rodičů a ostatních opatrovníků dětí s autismem vyplývá zájem on-line intervence s více prvky podpory a funkcí. Tyto intervence by měly integrovat psychoedukaci, vzájemnou podporu mezi rodiči a psychologickou podporu. Také je zdůrazňováno, aby bylo vše poskytováno flexibilním, dostupným a inkluzivním způsobem (Sin et al., 2018). Preference a poptávka po takových typech intervencí mohou vysvětlit omezenou účinnost dřívějších on-line intervencí, které nebyly přizpůsobeny individuálním potřebám a neintegrovaly více prvků a funkcí současně do jednoho produktu (Hermaszewska & Sin, 2021). Na téma on-line intervencí, konkrétně ve formě mobilních aplikací, bude navázáno později v práci.

2 KLÍČOVÉ OBLASTI PRO ZAMĚŘENÍ INTERVENČÍ PRO ZLEPŠENÍ STAVU JEDINCŮ S PAS

PAS je vrozená **neurovývojová** porucha, která člověka ovlivňuje v mnoha oblastech. Mezi tyto oblasti, jak v předchozí kapitole práce popsáno, patří hlavně deficity v **sociální, vztahové a komunikační oblasti** a **narušených vzorcích chování**, hlavně co se týče **opakujících se a stereotypních** činností (Krejčířová & Říčan, 2006).

Otázka, která bývá často kladena, je zde je možné autismus vyléčit. Dle neuropsychologických výzkumů a studií z posledních let vyplývá, že má člověk s touto diagnózou vrozené jak funkční, tak strukturální alterace v mozku. K těmto závěrům došlo pomocí využití zobrazovacích metod jako například pozitronové emisní tomografie (PET) či magnetické rezonance (MRI). Rozdíly v mozku u osob s PAS s porovnáním u osob bez, se pomocí využití MRI nacházejí zejména v objemu mozku, v korových oblastech a v jednotlivých regionálních strukturách mozku (Ha et al., 2015). Funkční a strukturální mozkové jsou vrozené a celoživotní. Proto na dříve položenou otázku, zda je autismus poruchou vyléčitelnou, je v momentálním stavu výzkumu odpověď: bohužel ne.

Naštěstí se prognóza a symptomy této neurovývojové poruchy dají v průběhu života jedinců s autismem **zmírnit**, a to pomocí včasné **diagnostiky, vhodných intervencí, péče, podpory a opatření** (Thorová, 2006). Tyto intervence mohou být směřovány například do sociální oblasti, kde se může pracovat na zlepšování komunikačních a jazykových schopnostech. Jedinci s autismem bývají často hypersenzitivní na různé typy smyslových stimulů. Například jasné světlo či hlasité zvuky mohou být pro jedince velice nepříjemné a dokonce mohou vyvolat silnou averzní reakci. S tímto problémem lze ale také pracovat. Pomocí různých intervencí a modifikací je možno přizpůsobit prostředí potřebám člověka s autismem a zmírňovat či předcházet problémům spojených s potencionálním smyslovým přehlcením a z něj vyplývajících averzních reakcí. Základním symptomem a diagnostickým

kritériem pro PAS bývají omezené a opakující se vzorce v chování. S tímto tématem souvisí skutečnost, že prosperující vývoj jedinců s PAS je velice často spojený se zakomponováním určitého řádu či struktury do jejich denní rutiny. Jak bylo již krátce zmíněno, jedinci s PAS bývají velmi senzitivní vůči prostředí a jeho rušivým a nepředvídatelným jevům. Nastavení a udržování určitého řádu či rutiny, může umožnit těmto lidem získat lepší předvídatelnost, a tudíž také snížit výskyt potencionálního stresu či úzkosti, pro každodenní fungování v životě (Marquenie et al., 2011).

V této kapitole bylo stručně popsáno a demonstrováno, že i když **autismus nelze zcela vyléčit**, tak **existují způsoby**, které mohou **výrazně pomoci** jak jedincům s poruchou, tak jejich opatrovníkům. Následující kapitoly se budou věnovat teoretickému rámci vybraných oblastí, kterými jsou **jazykové schopnosti, smyslové vnímání a smysl pro řád**. Ty lze ovlivnit prostřednictvím různých **intervencí** s cílem zlepšit prognózu, zmírnit symptomy a usnadnit fungování v každodenním životě u jedinců s PAS. Tudíž tyto podkapitoly budou důležitou částí pro záměr této bakalářské práce. Na tuto tematiku bude navázáno také později v práci.

2.1 Jazykové schopnosti

Slovo "autismus" pochází z řeckého slova "autos", což v překladu znamená "sám". Lidé s poruchou autistického spektra často projevují tendenci zaměřenosti na sama sebe a zdá se, že žijí ve svém vlastním světě, kde jsou omezené schopnosti pro zvládnutí komunikace s ostatními. Vyskytují se následně tudíž **obtíže s rozvojem jazykových dovedností a celkovým porozuměním**. Problémy s neverbální komunikací jsou také extrémně časté. Mezi tyto problémy patří například nedostatek gestikulace, mimiky nebo absence očního kontaktu (Lord et al., 2020).

Vzhledem ke stále širšímu spektru symptomů, které jsou nyní zahrnuty k PAS, se jazykové deficity u poruch autistického spektra dramaticky liší v rámci jedné diagnostické kategorie. Většina dětí s PAS, ale ne všechny, má poruchy jak **receptivní**, tak **expresivní** složky řeči (Tager-Flusberg & Carrona, 2007). Receptivní složka řeči či komunikace je proces přijímání a porozumění sdělení od druhé osoby. Lze považovat za vstupní část procesu komunikace. Expresivní komunikace je sdílení obsahu druhé osobě. Je to prostředek,

kterým se vyjadřují pocity, přání, záliby, nelibosti, připomínky a záměry. Tuto složku lze naopak považovat za výstupní část procesu. Pro efektivní komunikaci musí probíhat jak expresivní, tak receptivní komunikace (Wallace, 2023). Jak již zmíněno, děti s autismem často vykazují nedostatky buď v expresivní (například v mluvení, pojmenovávání, gestikulaci) nebo receptivní (například plnění pokynů, určování předmětů, porozumění gestům) složce jazyka. Často ale dochází k nedostatkům u obou složek najednou. Pro rozvoj efektivní komunikace je nezbytné pracovat na obou stránkách, protože jedna závisí na druhé. Protože se receptivní složka obvykle vyvíjí dříve než expresivní složka, bývá vhodné se zaměřit nejprve na receptivní aspekt, protože může usnadnit následný rozvoj expresivního (Sket et al. 2019).

Úroveň komunikace a používání jazyka u dětí s PAS může souviset s jejich intelektuálním a sociálním vývojem. Některé děti neumí schopně komunikovat prostřednictvím řeči nebo jazyka, a jiné mohou mít pouze omezené řečové dovednosti. Jiné děti mohou mít naopak bohatou slovní zásobu a schopnost se vyjadřovat podrobně na určitá témata či disponovat květnatým jazykem. Jiná skupina dětí se může potýkat s problémem s významem slov a rytmem vět, a nemusí rozumět řeči těla nebo významu různých hlasových tónů. Tyto obtíže dohromady ovlivňují schopnost těchto dětí komunikovat s ostatními, zejména s vrstevníky (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, 2020). Děti s PAS s potížemi s řečí, se často potýkají s navazujícími problémy ve vytváření a budování vztahů se svými vrstevníky (Runcharoen, 2014). V rámci podpory a zlepšování jazykových a komunikačních schopností existuje několik užitečných a dostupných intervencí.

U lidí s PAS se často vyskytuje několik typických a častých vzorců používání jazyka a chování. Další část této kapitoly bude vyhrazena tomuto tématu.

2.1.1 Opakující se či rigidní vzorce v používání jazyka

U PAS nejsou vykazovány pouze behaviorální příznaky **rigidity**, ale také se její vzorce vyskytují v jazyce. Lidé s autismem často používají rigidní (nepružné) morfo-syntaktických prvky, které se vyznačují a působí nadměrnou regularizací v jejich řeči. Vykytuje se také tendence k doslovné a neflexibilní interpretaci. Například tomu bývá tak u metaforických sdělení (Benítez-Burraco & Progovac, 2023).

Děti s PAS často mohou mít tendenci v rozhovoru uvádět informace, které s ním nijak nesouvisí a jsou pro ostatní bezvýznamné. Například se může jednat o opakované počítání od jedné do pěti uprostřed rozhovoru, který nesouvisí s čísly (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, 2020). Typickým znakem autismu je **echolálie**, tedy opakování předchozí řeči (Xie et al., 2023). Bezprostřední echolálie nastává, když dítě opakuje slova, která někdo právě řekl. Dítě může například reagovat na otázku zeptáním se na totéž. Při opožděné echolalii dítě opakuje slova, která slyšelo dříve (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, 2020). Echolálie byla dlouho považována za pouze prosté a nesmyslné opakování slov a negativní aspekt autismu. Studie z roku 2023 (Xie et al., 2023) se věnovala tomu, zda má echolálie své funkční opodstatnění. Osmileté děti s autismem byly požádány o pojmenování a popsání prezentovaných obrázků. Zjistilo se, že echolálie se nejvíce vyskytovala u pojmenovávání, popis a rozvíjení tématu. Naopak malý podíl echolálie byl zjištěn při aktivitách v řeči spojených s udržování konverzace či kognitivních strategií. Výsledky této studie tedy naznačují, že výskyt echolálie bývá nejvíce spojený s funkčním hlediskem. Také je zde popsáno, že si děti s autismem uvědomují společenské normy a situace. Echolálie tudíž může představovat ukazatele jazykové a komunikační kompetence u osob s PAS. Co se týče sebe regulačních strategií, echolálie může sloužit jako důležitý faktor, a navíc přispívá k vývoji vnitřní řeči. Výsledky studie ukázaly, že děti často produkovaly echolalické odpovědi předtím, než jim experimentátor položil otázku, což svědčí o silné asociaci mezi prezentovaným obrázkem a jejich verbálními vědomostmi, které se k němu vztahují. Kromě pouhého ukládání názvů a vjemových aspektů si jedinci uchovávají také své zkušenosti s těmito pojmy a interakce s nimi. Jedinci s autismem jsou zdatní ve spojování pojmů a využívání metonymie, což je kognitivní proces zahrnující použití jednoho slova nebo slovního spojení k reprezentaci něčeho jiného, co s ním úzce souvisí.

Samotný **hlas** může být také velmi specifický u PAS. Některé děti s autismem mluví vysokým nebo zpěvavým hlasem nebo používají řeč připomínající robota. Jiné děti mohou k zahájení rozhovoru používat zásobní fráze nebo opakovat to, co zaslechly v televizi nebo reklamách (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, 2020).

2.1.2 Nerovnoměrný vývoj jazyka

Autismus je porucha s objemným a různorodým souborem symptomů. Charakteristiky jedinců se pod touto diagnózou mohou tedy významně lišit. Vývoj dětí s autismem bývá ale obvykle, a obecně ve většině případů, opožděn a narušen v několika oblastech. Jelikož dochází k tomuto zpoždění, určité milníky vývoje mohou být minuty a dosaženy až po kritickém období vývoje. Tyto milníky často zasahují do sociální, emoční, komunikační, kognitivní či fyzické oblasti a dochází k nim v odlišném období v porovnání s dětmi s typickým vývojem (Rudy, 2023). Ačkoli se nesplnění milníků jazykového vývoje považuje za jeden z prvních varovných signálů pro autismus, poruchy řeči a jazyka nebývají konzistentní napříč spektrem autismu, což činí intervenci a prognózu náročnou na uchopení. Studie z posledních let, jejichž předmětem bylo zkoumání jazykových schopností, a za pomoci neuro zobrazovacích metod a nových zajímavých přístupů, odhalily určité alterace ve funkčních zapojeních mozku jedinců s autismem ve oproti typicky se vyvíjejícím vrstevníkům (Mody & Belliveau, 2013). Jak už bylo několikrát zmíněno, symptomy a alterace od typického vývoje jsou velmi různorodé, proto se u poruchy můžeme setkat jak s jedinci, kteří jsou například jak verbálně poměrně zdatní či s mírnými problémy ve verbální či neverbální komunikaci, tak naopak s jedinci, kteří jsou zcela neverbální (neprodukují řeč). Odhad podílu jedinců s PAS, kteří jsou neverbální, se značně liší, ale v novějších studiích se obecně uvádí přibližně čtvrtina populace s autismem (Holland, 2019).

Zkoumání a porozumění mechanismů, které stojí za opožděním a deficitem v osvojování jazyka, je extrémně důležité, jelikož jsou jazykové schopnosti klíčovým prognostickým faktorem pro dlouhodobý a budoucí stav dětí a dospělých s PAS (Ventner et al., 1992). Byla popsána skupina mechanismů, která se podílí, či na které doslova závisí vývoj jazyka. Tato skupina zahrnuje **sdílenou pozornost, sledování pohledu a napodobování a používání gest** (Carpenter et al., 1998). Sdílená pozornost je schopnost koordinovat pozornost a sdílet referenční bod s jinou osobou. Tato schopnost se projevuje již v raném věku a je ukazatelem porozumění druhých a má zásadní význam pro rozvoj symbolického myšlení a osvojování jazyka. Nedostatek v této pre-lingvistické rané komunikační dovednosti je silným ukazatelem rizika vzniku PAS (Montagut-Asunción et al., 2022). Obtíže s **očním kontaktem**, **pohledem** nebo **orientací na obličej** jsou jedním

z prvních příznaků rozvoje PAS. Tyto obtíže se projevují od narození u dětí, kterým byl později diagnostikován autismus (Jones & Klin, 2013). Oční kontakt souvisí také s vývojem sdílené pozornosti, která má významný vliv jak na sociální, tak na vývoj řeči (Muuwila et al., 2022). Dochází tedy k tomu, že opožděný či nerovnoměrný vývoj řeči u lidí s autismem je komplikována **kaskáda** různých se sebou souvisejících procesů a mechanismů, které když jsou narušené, způsobují negativní alterace či deficity ve vývoji.

2.1.3 Problémy v neverbální komunikaci

Proces komunikačního přenosu neprobíhá pouze slovy. Při kódování významu sdělení hraje velkou roli neverbální řeč, například postoj, výraz tváře a tón účastníků rozhovoru. Neverbální komunikace je obzvláště důležitá při vzájemné výměně informací (Dixon & O'Hara, 2006).

Dětem s PAS mohou dělat často problémy spojené s **gestikulací**. Mezi tyto problémy může patřit ukazování na předměty pro dodání důrazu určité situaci či svým potřebám. Často se také vyhýbají očnímu kontaktu, což může vyvolávat dojem nezdvořilosti, nezájmu nebo nepozornosti (Salus University Health, 2020). Neurovědecké výzkumy ukázaly velký vliv pravé dorzální parietální a frontální hypoaktivity mozku na sníženou citlivost pro neverbální komunikaci u jedinců s PAS (Hirsch et al., 2022). Díky nestandardní gestikulaci a celkově neverbální komunikaci, je mnoho dětí s PAS frustrováno, protože se snaží dát svým určitým způsobem najevo své pocity, myšlenky a potřeby, ale tento způsob bývá pro ostatní účastníky rozhovoru náročný na porozumění. Kvůli tomuto zůstávají děti s PAS často nepochopené (Salus University Health, 2020).

2.1.4 Úzké spektrum zájmů a vyjímečné schopnosti

Jedinci s PAS projevují výjimečné **tvůrčí a kreativní schopnosti**, které v některých vzácných případech dosahují až geniálních rozměrů. Kreativita je multifaktoriální konstrukt a neurovědecké výzkumy za posledních několik let začínají odhalovat specifické kognitivní procesy a mozkové struktury, které se podílejí na tvůrčím procesu (Lyons & Fitzgerald, 2013).

Tako skupina symptomů je také velmi rozmanitá. Zatímco by bylo dítě schopné přednést desetiminutový monolog na téma, které ho zajímá, stejné dítě by nebylo schopno

vést normální rozhovor na jakékoli jiné téma. Některé děti s autismem vynikají v určitých oblastech, jako je například matematika, věda nebo umění (Cognixion, 2018). Stephen Wiltshir je známý a talentovaný umělec s PAS, který je proslulý svou schopností kreslit panoramata měst. Po jednom dvaceti minutovém letu helikoptérou nad Tokiem byl následně schopný do přesných detailů nakreslit z paměti panorama města (Happé, 2018). U dětí s PAS se může projevat neuvěřitelný talent až genialita. Je nutné podotknout, že ne všechny děti s autismem vykazují tyto schopnosti. Tato domněnka bývá spíše středem předpojatého stereotypu ohledně PAS. Pouze **10 %** dětí s autismem vykazuje tyto schopnosti spojené s vysokým talentem ve specifických oblastech (Cognixion, 2018).

2.2 Specifika smyslového vnímání u autismu

Abnormality ve smyslovém vnímání jsou běžně uznávány jako jedno z diagnostických kritérií pro PAS. Jedná se zejména o **hyper – či hypo – reaktivitu/sensitivitu** na smyslové stimuly. S těmito abnormalitami se potýká zhruba

90-95 % jedinců s PAS (Balasco et al., 2020). Longitudinální výzkumy odhalily, že problémy ve smyslovém zpracování nezůstávají stabilní či neměnné, ale místo toho se v průběhu vývoje mění. Některé problémy, spojené například s hyper – reaktivními reakcemi na určité smyslové podněty, se mohou v průběhu vývoje zlepšovat či dokonce zcela vymizet. Děti s PAS nebo ADHD (Porucha pozornosti spojená s hyperaktivitou) vykazovaly v testu CSP (Chinese Sensory profile) signifikantně více problémů se smyslovým zpracováním než děti bez neurovývojových poruch (Cheung & Siu, 2009).

Samotné alterace ve smyslovém vnímání u dětí s PAS způsobují percepční zkušenosti, které jsou pro ně samotné smysluplné a přirozené, ale pro jejich okolí ne.

Existují důkazy o tom, že abnormality ve smyslovém vnímání vznikají v rané fázi rozvoje PAS a ovlivňují sociální fungování a mimo jiné mají také klinické důsledky. Z klinického hlediska může atypické smyslové zpracování u lidí s PAS komplikovat proces terapie, diagnostiky či posuzování samotných výsledků léčby (Thye et al., 2017).

Hypo – reaktivita na smyslové stimuly může mít za následek opožděné zpracování informací, nepřiměřené reakce na podněty či multisensorickou integraci. Tyto skutečnosti

mají následně vliv na sociální oblast, ve které je nejvíce tímto ovlivněná selektivní pozornost, sociální reciprocita či dodržování sociálních norem chování (Thye at al., 2017).

Neurovědecké výzkumy se zabývají zkoumáním mozkových alterací na strukturální i funkční rovině mozku, které by mohly být zodpovědné za smyslovou hyper – či hypo – reaktivitu. Výsledky výzkumů a z nich vyplývající profily smyslového zpracování u PAS mohou sloužit jako cenné biomarkery pro diagnostiku a monitorování terapeutických intervencí pro jedince s autismem. Tento přístup nabízí potenciální a specificky mířené strategie pro užitečné terapeutické intervence (Marco et al., 2012). V rámci smyslového vnímání a jeho problémům bylo zjištěno, že velkou roli hraje thalamus, mozeček, přední mozková kůra či insula. Tyto alterace mohou způsobit následné potíže například v komunikační, jazykové či emoční oblasti (Thye at al., 2017).

Jelikož je autismus a jeho symptomatologie velice rozmanitá, tak se citlivost na smyslové stimuly u různých dětí projevuje různým způsobem. Tato skutečnost dává také prostor pro směřování intervencí vhodným a cíleným způsobem podle individuálního potřeb dítěte. Bylo zjištěno, že pokud byla intervence směřována přímo na individuální potřeby dítěte, které byly zjištěné a stanovené na neurobiologickém podkladu, tak následně zvolená intervence byla přínosnější (Takarae et al., 2016). Děti s tendencemi být hypo – reaktivní na smyslové podněty, může například prospět používání hudby (s rychlejším tempem) či vůní pro zvýšení úrovně excitace. Pro tyto děti může být náročné udržování pozornosti, proto se doporučuje, aby pro děti bylo možné změnit polohu či místo během určitých aktivit. Druhým a opačným případem jsou pak děti, které mají sklony spíše k hyper – reaktivitě. V tomto případě bývá vhodnější vytvořit a poskytovat klidné a předvídatelné prostředí. Pro dosažení tohoto cíle lze kupříkladu zakomponovat do rutin či intervencí snížení hluku pozadí, použití přírodního světla místo silných zářivek, udržování pořádku a systému doma i ve škole nebo vybírání lůžkovin a oblečení, které jsou pro dítě dobře snášitelné a příjemné. Vytváření a udržování vhodného prostředí je jedno z klíčových aspektů pro život jedinců s autismem. Většina dětí s autismem bývá závislá na prostředí kolem sebe, které je konzistentní a předvídatelné. Pokud dojde k nepředvídatelným změnám v prostředí, mnoho dětí s autismem na tuto skutečnost může reagovat negativním způsobem, protože je pro ně situace matoucí a cítí se dezorientovaně. Změny jsou ale součástí všech životů a jejich kompletní vyřazení není možné. Lze ale zakomponovat několik

užitečných prvků pomoci, které pomohou snášet tyto změny lepším způsobem. Pro děti s PAS se ukázalo, že využití vizuální podpory (například obrázkový rozvrh znázorňující plán dne či obrázkové zobrazení sociálních situací) slouží jako vhodný způsob pro snížení potencionálního stresu v každodenních situacích a usnadňuje jejich zvládnání (Hazen et al., 2014).

Abnormality ve smyslovém vnímání se projevují v určité formě napříč **všemi smysly**, tudíž zrakem, sluchem, hmatem, chutí a čichem. V následujících částech se bude práce zabývat jednotlivým smyslovým modalitám zvlášť. Největší důraz, z hlediska relevantnosti pro tuto práci, bude kladen na zrak a sluch.

2.2.1 Zrak

Zrak je považován za nejdůležitější smysl, protože 80 % informací, které přijímá mozek z vnějšího prostředí, je zpracováváno vizuálně (Haupt & Huber, 2008).

Zrak má velký vliv na sociální a kognitivní aspekty vývoje. Vývoj procesů jako **sdílená pozornost, orientace na obličeje, oční kontakt nebo imitace**, souvisí a závisí na zraku. Pokud je zrak určitým způsobem narušený nebo se ve zrakovém zpracovávání informací vyskytují abnormality, může dojít k narušení předem jmenovaných procesů. Například imitace úzce souvisí s empatií. Z tohoto vyplývá, že určité alterace v sensorickém vnímání nesou za následky potencionální problémy v sociální oblasti jedinců s PAS (Chung & Son, 2020). Je možné, že již tyto předem existující deficity **vizuálního** zpracování, pravděpodobně způsobené komplikovanou kaskádou neurovývojových alterací, mohou narušit rozvoj **sociálních** dovedností. Pokud je zabráněné optimální zpracovávání vizuálních podnětů, které upozorňují například na sociální odměny, tak se může stát, že efekty sociálních interakcí jsou pro jedince s PAS nepředvídatelné. Časem mohou tyto děti začít ztrácet zájem o tyto "nepředvídatelné" sociální interakce a místo toho vyhledávají opakující se a předvídatelné podněty a situace, které se obvykle neodehrávají v sociálním kontextu (Gliga et al., 2014). Je tedy možné, že **sociální a kognitivní vývoj** je negativně a kaskádovitě ovlivněn těmito různými atypickými vzorci ve **vizuálním zpracovávání**, protože proces učení na základě zkušeností je narušený již od velmi útlého věku.

Jedinci s PAS vykazují atypické zrakové chování, které je často charakterizováno snahou se **vyhnout zrakovým podnětům** (např. zakrývání očí při jasném světle) nebo **vyhledáváním** dalších či jiných zrakových podnětů (např. kroucení prsty před očima) (Leekam, 2007). Mnoho studií prokázalo, že lidé s autismem zpracovávají vizuální informace jinak než ostatní. U PAS, podle výzkumu z roku 2023, dochází k vývojovým nepravidelnostem ve zrakové kůře během raného života. Konkrétně dochází k rychlému zvětšování plochy zrakové kůry s konstantní tloušťkou. Tento abnormální vývoj ovlivňuje přenos určitých zrakových signálů, konkrétně vrcholu zrakového evokovaného potenciálu. Jako příčinu problémů spojených se zrakem a vizuálním zpracováním se také tedy považují fyziologické procesy. Specificky jsou zde zmiňovány alterace v procesech z oblasti sítnice, laterálního retikulárního jádra a zrakové kůry. Důsledky tohoto jsou poté reflektovány ve schopnostech vizuálního zpracování, například v tom, jak se člověk vizuálně orientuje, zkoumá své okolí, vnímá vizuálně – prostorové okolí či chová v sociálních interakcích (Zhou et al., 2023).

Je známo několik typických a pozorovatelných znaků týkajících se zraku a vizuálního zpracování, které se vyskytují u jedinců s PAS. Například zaujatost a zaměřenost pouze na konkrétní **details**, místo globální a komplexního vnímání celku, je častým znakem autismu. Tento příklad se popsal na příkladě "dívání se na stromy, ale ne na les" (Robertson & Baron-Cohen, 2017). To může zapříčinit, že dítěti unikne význam situace, protože pro jeho pochopení, je vnímání celku nezbytné. Z výzkumů a testů vyplývá, že schopnosti a procesy, které se týkají vizuální detekce, bývají naopak velmi dobře vyvinuté a citlivější než u typicky se vyvíjejících dětí. Jedinci s PAS spektra vykazují výjimečné schopnosti v úkolech vyžadujících velkou pozornost na details, což vede k rozvoji „savantských“ dovedností, jako je například pozoruhodná fotografická paměť (Motttron et al., 2006). U lidí s PAS se mohou často vyskytovat deficity v **globálním vnímání** pohybu a obtížemi ve vnímání více objektů pohybujících se vůči sobě. Jsou to například problémy ve vnímání biologického pohybu, zejména při vyčlenění komplexních informací z pohybu (Johansson et al., 1980). Dalším znakem jsou obtíže při rozpoznávání obličejů a emocí z výrazů, rozlišování pohlaví a interpretaci pohledu očí. Díky těmto problémům bývá optimální způsob sociálních interakcí narušen (Chung & Son, 2020).

Hypo – či hyper – sensitivita/ reaktivita na zrakové stimuly bývá častým znakem autismu. Jak už bylo popsáno, jedinci s autismem bývají velice citlivé na detaily a na změny v okolí. Přecitlivělé reakce se mohou objevit například na velmi jasné umělé či sluneční světlo, blesk při focení a konkrétní barvy nebo odstíny. Naopak při hypo – senzitivě, děti s PAS nemusí vůbec nijak reagovat na určité vizuální stimuly. To může rezultovat v problém ve snaze upoutat pozornost dítěte k tomuto stimulu. Dítě vnímá a směřuje svou pozornost pouze na to, co se nachází v jeho vizuálním poli. Tento jev se popisuje jako „tunelové vidění“ (Thorová, 2006).

Citlivost a preference vůči barvám a jasnosti světla se liší individuálně u dětí s PAS. Tato skutečnost se nemusí považovat pouze za negativní. Určité **intervence**, které se zaměřují na vizuální stimulaci, mohou být **pro děti s hyper – či hypo – senzitivitou** velmi **efektivní** díky jejich zvýšené citlivosti vůči sensorickým stimulům (Ganz et al., 2011; Kendall, 2022). Lidé s PAS se často zaměřují na ulpívavé a kontinuální sledování prstů, světelné efekty nebo pohyby konkrétních předmětů. Pro jedince s autismem jsou obzvláště přitažlivé opakující se krouživé pohyby. Dále jsou fascinovány sledováním odrazů a odlesků, světelných bodů nebo stínů (Thorová, 2006). Relaxační videa, které obsahují tyto modality, se ukázaly jako velice prospěšné pro snižování úzkosti a stresu a prevenci před záchvaty u lidí s PAS (Ganz et al., 2011; Kendall, 2022).

2.2.2 Sluch

Stejně jako to bylo u zraku, sluch a optimální zpracovávání auditivních (sluchových) stimulů, je naprosto klíčové pro vývoj sociálně – komunikačních aspektů v životě. K nejranějšímu vystavení sluchovým podnětům dochází již v prenatálním období (Movalled et al., 2023). Studie ukazují, že kojenci dokážou rozpoznat matčin hlas oproti jiným hlasům (Purhonen et al., 2004). Kojenci se také více orientují na zvuky řeči, než na jiné zvuky (Moore & Linthicum, 2007). Tyto rané zkušenosti ovlivňují budoucí rozvoj receptivní řeči a expresivní slovní zásoby. Pokud je určitým způsobem **narušeno** vnímání či pozornost sensorických, jak už vizuálních, **auditivních** či jiných stimulů, mohou se vyskytovat následné obtíže ve **sociálním fungování** (Thye et al., 2018).

U PAS jsou **alterace** ve sluchu a jeho procesech velice časté. K typickým znakům patří například zvýšené vnímání výšky tónů, hypersensitivita na hlasité zvuky, nedostatek

sluchové orientace, zhoršené vnímání prozódie, neboli zvukových vlastností jazyka, a snížená schopnost třídění sluchového proudu (Thye et al., 2018). U dětí s hypersenzitivitou vůči zvukovým stimulům může docházet k panickým reakcím, pokud se v jejich prostředí vyskytnou nepříjemné zvuky. Tyto zvuky mohou způsobovat fyzickou bolest a prostředí s takovými zvuky se stává neúnosným. K panickým reakcím může dojít i v situacích, kdy předměty spojené s bolestivými zvuky jsou přítomny, i když samotné zvukové stimuly nejsou aktuálně projevovány. Děti si totiž spojují určité předměty s bolestivými zvuky, které tyto předměty vyvolaly v minulosti. Stačí tedy, aby se předmět nacházel v jejich blízkosti, aby se v důsledku této asociace u dítěte objevila panická reakce (Thorová, 2006). Opožděné reakce na zvuky, jak na čisté tóny, tak na komplexní sociální podněty jako řeč, byly pozorovány u jedinců s PAS (Balasco et al., 2020). Oproti kontrolním skupinám, lidé s autismem vykazují obecně vyšší citlivost na zvuky a tóny. S tím se pojí to, že dosahují lepšího skóre výsledků u schopností spojených s rozlišováním výšky tónu (Bonnell et al. 2003). Schopnosti vnímání sluchových podnětů mohou být závislé na jejich povaze a složitosti. Zhoršené schopnosti jsou spojeny se složitější povahou stimulů a zlepšené jsou naopak častěji pozorovány u podnětů s jednodušší povahou (Balasco et al., 2020).

U dětí s PAS je často pozorovatelným znakem **zakrývání si uší dlaněmi**. Je to naučená reakce na nepříjemné zvukové podněty. Tato naučená reakce se může vyskytovat i v situaci bez zvukových podnětů, která vyvolávala úzkost či pocit ohrožení. Zakrývání uší se typicky vyskytuje u mladších dětí. Obecně se hypersenzitivita vůči auditivním podnětům snižuje s rostoucím věkem (Thorová, 2006).

Individuální rozdíly ve sluchovém vnímání jsou velmi variabilní napříč poruchou. Některé děti nereagují ani na intenzivní podněty, což může vést k dojmu, že jsou neslyšící. Naopak jiné děti mohou projevovat nadměrnou citlivost na jemné zvuky. Dítě, věnující se konkrétní či oblíbené činnosti, může být zcela nevnímavé k okolním zvukům, ale jiné dítě může reagovat na každý zvuk, bez ohledu na důležitost vykonávané činnosti (Thorová, 2006).

U dětí s autismem je **autostimulace** pomocí sluchových vjemů velmi častá. Vyskytují se preference určitých zvuků, které mohou dětem přinášet příjemné pocity a stavy relaxace. Tyto preference bývají velmi individuální napříč poruchou. Děti bývají naprosto

fascinovány určitými zvuky. Kvůli hyper – či hypo – sensitivitě na zvukové podněty u dětí s autismem, mohou být intervence obsahující **zvukovou stimulaci**, o to **přínosnější**, než pro typicky se vyvíjející vrstevníky (Lucker & Doman, 2015). **Opakování** a broukání melodií a znělek zaslechnutých například v televizi, reklamě, oblíbené hře, se často vyskytuje u dětí s PAS (Thorová, 2006).

Výsledky studie z roku 2023 ukázaly, že mezi aspekty vnímání auditivních stimulů u dětí s PAS patřila hlasitost, muzikálnost, komplexita a familiárnost zvuku. Proces vnímání zvuku u dětí PAS zahrnoval několik kognitivních procesů, včetně zaměření pozornosti na konkrétní podnět a anticipaci naslouchání. Zvukové preference dětí s PAS podle výsledků souvisely spíše s **vlastnostmi sluchu dítěte** než s **psychoakustickými** parametry, jako je tón, ostrost a drsnost zvuku (Guo et al., 2023).

Intervenční a terapeutické metody, věnující se vlivu zvuků na ovlivňování a ulevování od symptomatiky autismu, jsou velkým tématem ve světě vědy. Metody jako například **potlačování hluku, bílý šum a izochronické tóny**, se ukázaly ve studiích jako signifikantně efektivní pro lidi s PAS (Moniz-Lewis & Frederick, 2020; Pfeiffer et al., 2019; Wiltjer et al., 2021).

2.2.3 Hmat

Velmi častým symptomem autismu jsou abnormální reakce na **taktilní stimulaci**. Ve srovnání s typicky se vyvíjejícími dětmi, děti s autismem vykazují zvýšenou citlivost na taktilní stimuly. Mezi tyto abnormality může patřit zvýšená citlivost a vyhledávání dotyků od jiných osob, nebo naopak nedostatečná reaktivita na taktilní podněty či vyhýbání se určitým stimulům (Balasco et al., 2020). Jedinci s poruchou autistického spektra vykazují zvýšené schopnosti pro **detekci** taktilních podnětů a také sníženou **habituaci** na taktilní podněty (Thye et al., 2018).

Některé děti mohou **odmítat tělesný kontakt** a projevovat nechuť k mazlení, což může být **důsledkem hyper – senzitivity** na doteky spíše než **odmítání sociálního kontaktu**. Pro matky dětí může být skutečnost, že jejich dítě nemá rádo fyzický kontakt, psychicky náročná na přijetí (Thorová, 2006). Dotek hraje významnou roli pro rozvoj **vztahu** mezi matkou a dítětem. Nedostatek sociálního doteku v rané fázi vývoje může mít značné

sociální a interpersonální důsledky následně v životě (Thye et al., 2018). Některé děti s PAS mohou prožívat nepříjemné pocity při oblékání nebo stříhání nehtů kvůli citlivosti na hmatové podněty. Tyto aktivity mohou často vyvolávat intenzivní odmítavé reakce. Specifické formy doteku mohou být relaxační a příjemné a během autostimulačních aktivit je mohou děti aktivně vyhledávat (Thorová, 2006).

2.2.4 Chuť

Chuťové vnímání je další oblastí, která bývá často specifická a odlišná u lidí s autismem oproti lidem bez. Výzkumů v této oblasti je poněkud méně než u jiných smyslů, jako byl například zrak či sluch. Není překvapivé a šokující, že rozdíly v chuťových preferencích jsou velmi variabilní jak u lidí s či bez autismu. Na základě předchozích studií lze ale obecně konstatovat, že u lidí s autismem je chuťové vnímání více specifické a senzitivní (Schreck et al., 2004). S tímto souvisí, že u dětí s autismem se vyskytuje častěji a větší vybíravost v chuťových preferencích. Hyper – senzitivita je v tomto případě spojená s vysokou vybíravostí nebo častým a rigidním **odmítáním** spousty jídel. Některé děti mohou preferovat potraviny s mírnější intenzitou chutí, jako jsou rohlíky, suchý chléb, rýže nebo brambory. Také může docházet k **omezování** pouze na určitou potravinu, jako je například vitamínový nápoj, určitá a specifická příchutí a značka jogurtu nebo sušenek. Tyto extrémní preference obvykle mizí v průběhu dětství a v dospělosti se nemusí nadále vůbec vyskytovat. Využitím behaviorálních technik se tyto chuťové preference dají modifikovat (Thorová, 2006).

Co se týče rozlišování typů chuti u dětí s autismem, výzkum odhalil, že rozlišitelnost u slané a sladké chuti bývá podobná jak u dětí s typickým vývojem (TD). Rozlišovací schopnosti u hořké a kyselé chuti se ukázaly jako méně přesné u dětí s PAS, oproti TD dětem (Bennetto et al., 2007).

Bylo provedeno spousta výzkumů, které se zabývaly zjišťováním příčin alterací v chuťovém vnímání. Tyto alterace u PAS mohou být způsobeny omezeným jídelníčkem, což může ovlivnit chuťové vnímání u dospívajících a dospělých. Alterace mohou ale také být důsledkem abnormalit v periferních receptorech nebo mozkových oblastech jako je thalamus, insula a cingulární kortex, u nichž bylo zjištěno, že jsou u jedinců s autismem zmenšené (Balasco et al., 2020).

Gastrointestinální příznaky mohou souviset s alteracemi v chuťovém vnímání u dětí s PAS. Mezi tyto problémy může patřit časté zvracení, průjem, zácpa nebo bolesti břicha. S tímto může souviset další problém, kterým je opakované požívání věcí, které nejsou jídlem. Porucha příjmu potravy, kdy jedinec opakovaně požívá předměty, které nejsou určeny k jídlu a nemají žádnou nutriční hodnotu, se nazývá **pika**. Výskyt piky se hlavně vyskytuje u menších dětí s autismem. Může se jednat například o požívání hlíny či mýdla (Centers for Disease Control and Prevention, 2021). Děti s autismem často projevují touhu zkoumat předměty ústy, přestože u typicky se vyvíjejících dětí tato fáze obvykle ustupuje kolem 15. měsíce věku. Některé děti s autismem mohou tuto fázi úplně vynechat, zatímco jiné se k ní mohou vracet později, a mohou také vykazovat regurgitaci k stimulaci chuťových receptorů. **Regurgitace** je proces, při kterém dochází k návratu části žaludečního obsahu zpět do úst, aniž by došlo k úplnému trávení potravy v žaludku (Thorová, 2006).

2.2.5 Čich

Hyper – či hypo – sensitivita na čichové stimuly je dalším častým příznakem, se kterým se lidé s autismem mohou setkávat. Při čichové hyper – senzitivě, určité pachy a vůně mohou u dítěte vyvolat pouze mírně nepříjemné pocity, ale v některých extrémních případech, mohou tyto vůně vyvolávat až zvracení. Parfémy, osvěžovače vzduchu, aviváže, dezinfekční prostředky, pot a určité potraviny mohou u dětí s autismem vyvolávat problémové chování jako projev nelibosti vůči nepříjemným či výrazným pachům (Thorová, 2006). Až **40 %** dětí s PAS se smyslovými abnormalitami vykazuje alterace ve vnímání pomocí čichu a chuti (Leekam et al., 2007). Jedinci ve věku 10 až 18 let s PAS mají zhoršený proces **identifikace** čichových podnětů, ale typickou **detekci** pachů. Mladší děti ve věku 5 až 9 let s PAS nevykazují žádné rozdíly v procesu identifikace čichových podnětů ve srovnání s kontrolními skupinami, ale starší děti vykazují sníženou přesnost. Další studie potvrzují zhoršení čichové identifikace stimulů u jedinců s PAS v průběhu vývoje, avšak u detekce pachů nedochází k žádné změně (Balasco et al., 2020).

Během **autostimulačních** činností souvisejících s čichem se mohou objevovat specifická chování. Mezi tato chování může například patřit kompulzivní očichávání různých předmětů, jako jsou knihy, vlasy, tužky a podobně (Thorová, 2006).

2.3 Smysl pro řád

Jedno z hlavních diagnostických kritérií PAS, jak uvádí DSM-5, je, že jedinec vykazuje **omezené, opakující se vzorce chování, zájmů nebo činností**. Jedním z klíčových aspektů je trvání na neměnném a nepružném dodržování rutinních postupů do nejmenších **detailů**, jako je například umístění hraček, příborů nebo konzumace určitých potravin, které jsou k akceptovatelné jen v konkrétních příležitostech nebo pořadí, v jakém se mohou jíst. Děti mohou také kupříkladu trvat na užívání konkrétních slov a dokonce tónu hlasu, ve kterém hovoří matka při vyprávění pohádky před spaním. Pokud se jedná o extrémní případy a narušení těchto rutin vede k silným negativním reakcím, tak se tento typ chování považuje za **obsedantní a nutkavé**. O těchto případech je v literatuře referováno jako o **rituálních a stereotypních činnostech** (AppliedBehaviorAnalysisEdu.org, n.d.).

Naopak běžné rutiny nejsou ze své podstaty chápány jako nutkavé či obsedantní chování. Cílem rutiny v takovém případě není snížení stresu či úzkosti, jak tomu bylo v předchozím případě. Stručně řečeno, rutinní chování není bráno jako chování, které narušuje psychosociální fungování, a pokud je narušeno, nevede k vzdoru a úzkosti, jak bylo pozorováno při stereotypním a rituálním chováním (Boyer & Liénard, 2008). **Rutiny** naopak mohou **podporovat** nebo **udržovat adaptivní životní dovednosti** (Stoppelbein et al., 2016).

Rutina může být užitečným a silným nástrojem, který pomáhá pacientům s PAS zvládat deprese, úzkost a nejistotu každodenního života. Rutinní chování slouží jako **sebe regulační mechanismus** pro uklidnění nebo snížení stresu a úzkosti. Děti i dospělí s autismem velmi často vykazují rutinní a stereotypní chování. Občas u těžších forem poruchy, se může objevovat obsedantní a nutkavé chování (AppliedBehaviorAnalysisEdu.org, n.d.).

Někdy je však velká změna rutiny v životě nevyhnutelná. Těmito případy může být narození sourozence nebo přechod do jiné či vyšší třídy ve škole. Tyto velké změny obecně děti s autismem snášejí špatně. **Vytvoření a posilování rutin**, před velkou a předvídatelnou změnou, může přinést **pozitivní výsledky**. Rutina může jedincům s autismem silně posílit pocit **pohody** a **stability** v každodenním životě. Když je tento pocit stability a pohody naplněn, může pro ně být snazší zvládat změny (AppliedBehaviorAnalysisEdu.org, n.d.).

Vizuální plány mohou sloužit jakou pomocným nástrojem pro zvládnání každodenního života u dětí s PAS. Jde o sérii obrázků, fotografií nebo kreseb, které slouží k zobrazení sledu událostí. Účelem je připravit jedince s PAS na nadcházející události a činnosti. Tímto se pro ně stává den a jeho struktura více přehledným a předvídatelným. Tato jistota a stabilita přispívá ke snižování stresu a úzkosti. Lidé s autismem často lépe chápou situace pomocí vizuálních prostředků než verbálních, a proto jim mohou obrázkové plány poskytnout ideální řešení, jak porozumět a zvládat různé situace. Vizuální plány existují na trhu jak ve **fyzické**, tak ve **virtuální** formě (Knight et al., 2015; Macdonald et al., 2018).

3 VYUŽITÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ U DĚTÍ S PORUCHOU AUTISTICKÉHO SPEKTRA

Tato část práce se zaměří na využití **mobilních aplikací** u dětí s poruchou autistického spektra (**PAS**). Nejdříve vysvětlí obecně kontext mobilních aplikací u uživatelů s PAS. Poté se zaměří na téma směrnic pro tvorbu webů/aplikací přizpůsobeným uživatelům s PAS a problematiku času stráveného u obrazovky. Důraz bude kladen také téma personalizace a inkluzivního přizpůsobení mobilních aplikací, včetně uživatelského zážitku a uživatelského rozhraní. Další část se zabývá různými typy existujících aplikací, včetně aplikací zaměřených na komunikaci, vzdělávání, rozvoj sociálních a emočních dovedností, smyslovou stimulaci, hry, organizaci dne a podporu rodičů dětí s PAS. Tato část má za cíl přispět k lepšímu porozumění možností a přínosů mobilních aplikací pro děti s PAS a jejich rodiny.

3.1 Vliv mobilních aplikací na PAS

V posledním desetiletí byla zaznamenána změna způsobů, jakými lidé po celém světě komunikují a získávají informace, a to díky digitálním technologiím, zejména mobilním a chytrým telefonům. Počet telefonů na světě překonal počet lidí. Vzhledem k neustálému nedostatku dětských psychologů a psychiatrů na světě, technologické intervence představují obrovský **potenciál** pro poskytování a rozšíření služeb v oblasti autismu (Shic & Goodwin, 2015).

Mobilní aplikace bývají považovány většinou za prostředek zábavy pro kohokoliv. Pro děti s autismem mohou ale představovat mnohem více než jen rekreační prostředek. Obsah, funkce, rozvržení a struktura aplikací jsou svým smyslem **předvídatelné a stabilní**, což bývá pro jedince s autismem velmi příznivým aspektem (Gallardo-Montes et al., 2022).

Rozvoj mobilních technologií přinesl nové možnosti například v oblastech poskytování zdravotní péče, rozvoji samostatnosti pacientů nebo sběru dat o zdravotním

stavu. Mobilní technologie a aplikace poskytují uživatelům potřebnou a rychlou pomoc teoreticky kdykoliv, díky jejich snadné přístupnosti v přenosných mobilních zařízeních. Mobilní aplikace mohou být doplněna o přídatná zařízení, která monitorují například fyziologické údaje nebo poskytují zpětnou vazbu (Liu & al., 2023).

3.2 Literální přehled vlivu a mezer mobilních aplikací na PAS

V posledních letech sehrály mobilní aplikace v oblasti PAS klíčovou roli. Výzkum zaměřený na **mobilní technologie** ukázal významné přínosy takových intervencí pro **PAS**, zvláště pokud jsou využívány pro **terapeutické a vzdělávací účely** (Durkin, 2010; Fletcher-Watson et al., 2016). Několik technologických programů určených pro jedince PAS, se zaměřuje na sociální komunikaci a zdokonalování **behaviorálních a adaptivních** dovedností (Allen et al., 2016). Využití mobilních aplikací poskytuje jednotlivcům s PAS další podporu, která jim umožňuje rozvíjet své dovednosti.

Výzkumná studie Gallardo Montes et al. (2021) ukázala, že aplikace jsou účinným nástrojem pro rozvoj dovedností v oblastech, jako jsou komunikace, emoce, čas, jazyk, matematika, exekutivní funkce, paměť a pozornost. Také zde byla potvrzena důležitost poskytování aplikací zaměřených na dodržování a plánování rutin a časové organizace. Technologie tak představují prostředek ke zlepšení kvality života díky posílení omezených dovedností (Terrazas Acedo et al., 2016).

Aplikace a softwary určené pro jedince s autismem se v dnešní době vyvíjí a dostávají na trh rychlým tempem (Shic & Goodwin, 2015). Problémem je, že pouze málo aplikací určených pro PAS je systematicky a klinicky testováno, či podloženo literaturou o jejich validitě a efektivitě. Z dostupných studií je ale znám pozitivní přínos mobilních aplikací pro jedince s autismem na mnohé životní aspekty (Kim et al., 2017).

Dostupná literatura a zdroje z posledních let podotýkají na nedostatečné množství empirických výzkumů na aplikace pro jedince s PAS. Z dosavadních systematických přehledů a jiné literatury (Alquran et al., 2018; Romeo et al., 2019) vychází poznatky o efektivitě, účinnosti a přínosu aplikací, nicméně stále zůstává prostor pro další výzkum.

Americká psychiatrická asociace nabízí směrnice, které souvisejí s pomocí pacientům pro používáním mobilních aplikací. Bohužel se ale vyplývající informace z těchto směrnic nezaměřují přímo na PAS (American Psychiatric Association, n.d.). Stránka Autism Speaks na svém webu publikovala seznam aplikací pro jedince s PAS, který slouží jako užitečná pomůcka pro výběr a zvažování vhodné aplikace (Autism Speaks, n.d.). Na těchto webových stránkách je v sekci "AutismApps" uvedeno téměř 700 aplikací pro mobilní zařízení. Avšak pouze u malé části těchto aplikací byl zjištěn klinickým způsobem jejich přínos (Kim et al., 2017).

3.3 mHealth

Termínem „mHealth“ (Mobile Health) se označuje oblast vědecké a lékařské praxe, která se věnuje mobilním zařízením v kontextu zdraví. Ze samotných aplikací určených pro autismus nebenefitují pouze jedinci s touto poruchou, ale také jejich rodiny, opatrovníci, učitelé nebo odborníci. Mobilní aplikace pro děti s autismem mohou rodičům pomáhat několika způsoby. Zaprvé tyto aplikace často poskytují vzdělávací a terapeutický obsah přizpůsobený specifickým potřebám dětí s autismem, což pomáhá rodičům podporovat vývoj svého dítěte doma. Navíc mnoho aplikací nabízí funkce sledování a monitorování, což rodičům umožňuje sledovat pokrok a chování svého dítěte v průběhu času. Některé aplikace také poskytují tipy a informace pro zvládání obtížného chování nebo usnadňování komunikace. Poskytují tak cennou podporu a pomoc rodičům a opatrovníkům, kteří se potýkají s komplexními výzvami spojenými s výchovou dětí s autismem (Liu & al., 2023).

MHealth nabízí několik výhod oproti tradičním „face-to-face“ intervencím. Je nákladově šetrnější, protože intervence a pomoc může být poskytována **na dálku**. Pomocí technologií jsou také umožněny nové formy poskytování zdravotní péče, včetně virtuální reality a gamifikace, díky které mohou být pacienti více angažováni (Liu et al., 2023).

3.4 Směrnice pro vytváření webů/aplikací pro uživatele s PAS

I přes existenci obecných směrnic pro tvorbu webových stránek či aplikací, není jejich obsah dostatečně věnovaný a zaměřený na uživatele s autismem. Je proto nutné formulovat konkrétní instrukce, které lépe odpovídají specifickým potřebám a problémům lidí s PAS. Je zdůrazňováno zapojení odborníků a psychologů při vytváření webů a aplikací, aby byl zajištěn správný návrh a následné vyhodnocení výsledků. Celkově lze říci, že je poukázáno na potřebu většího zaměření a konkrétnějších pokynů pro zajištění přístupnosti webů a aplikací pro uživatele s PAS (Dattolo & Luccio, 2017). Je třeba poznamenat, že většina směrnic je především zaměřena na uživatele se zrakovým, sluchovým či tělesným postižením nebo omezením. Vzhledem k tomu, že autismus zahrnuje široké spektrum symptomů, měl by být finální produkt (web či aplikace), personalizovatelný a modifikovatelný, aby si ho uživatel mohl přizpůsobit dle svých potřeb a preferencí. Tématu personalizace a přizpůsobení aplikací se bude práce věnovat v jiné nadcházející kapitole.

3.5 Čas u obrazovky

Z předchozích výzkumů vyplývá, že děti s PAS mají obecně zvýšený zájem o sledování obrazovek. Proto u nich čas strávený u obrazovek bývá zpravidla delší než u dětí bez autismu. Lze také podotknout na skutečnost, že rodiče dětí s autismem projevují obecně větší toleranci vůči používání technologií a délce času, který jejich děti tráví před obrazovkami (Ophir et al., 2023). Co se týče trávení času u obrazovek, Americká asociace pediatriů doporučuje **jednu** hodinu denně během pracovních dnů a **tři** hodiny o víkendech pro děti ve věku od dvou do pěti let. Též radí **vyhýbat** se užívání obrazovek **bez dohledu** u dětí **mladších dvou let**. Bohužel, současné využívání obrazovek překračuje doporučené rady. Většina amerických dětí překračuje limity používání obrazovek, tráví nad nimi od 5 do 7 hodin denně (Sarfraz et al., 2023).

Studie v Japonsku poukázala na skutečnost, že děti stráví u mobilních telefonů v průměru kolem 24 hodin týdně (Ikeda & Nakamura, 2013). Přínos technologických

zařízení je nepopiratelný, ale nadměrné trávení času u obrazovek může mít negativní účinky na vývoj mozku dítěte. Další studie zkoumala vliv času stráveného před obrazovkou na vývoj dětí a jeho souvislost s projevy autismu. Děti vystavené delšímu času před obrazovkami vykazovaly obtíže v komunikaci, které byly podobné jako u dětí s PAS. Jednalo se například o potíže ve vývoji jazykových dovedností, určitých kognitivních procesů nebo nevhodné emoční reakce. Děti vystavené obrazovkám v raném věku mají vyšší riziko rozvoje PAS než děti, které jsou tomu vystavené později. **První rok života je klíčový pro vývoj dětí a rozvoj jejich mozku. V této době, by měli být děti chráněné před jakoukoliv expozicí obrazovek (Sarfranz & al., 2023).**

3.6 Personalizované a inkluzivní přizpůsobení mobilních aplikací

Lidé s diagnostikovaným autismem se od sebe velmi liší. Jejich symptomy a projevy poruchy jsou rozdílné. Někteří mohou mít výjimečné nadání a oblibu v určitých oblastech, zatímco pro jiné mohou být tyto oblasti a situace problematické a neoblíbené. Při **vytváření aplikací** pro jedince s autismem, je proto nezbytné brát v potaz **diverzitu** této cílové skupiny a navrhnout produkt tak, aby byl obecně co nejvhodnější pro specifické preference a potřeby těchto uživatelů. Je nezbytné, aby produkty byly navrhovány způsobem, který je optimální pro dobrou vnímatelnost, ovladatelnost a srozumitelnost uživatelů se specifickými potřebami.

Tato část práce bude zaměřena na téma, které úzce souvisí s optimalizací produktů, jako jsou aplikace nebo webové stránky, aby co nejvíce vyhovovaly potřebám uživatelů. Tímto tématem jsou pojmy uživatelský zážitek a uživatelské rozhraní, známé zkratkami **UX** a **UI**.

UI a UX jsou klíčové faktory aplikace, protože jsou spojovacím článkem mezi **uživatелеm a systémem** (Pratama & Cahyadi, 2020). **Personalizované a inkluzivní přizpůsobení mobilních aplikací pro děti s autismem je úzce spjato s uživatelskou zkušeností (UX) a designem uživatelského rozhraní (UI).** Zakomponováním UX a UI do aplikací podle specifických potřeb dětí s autismem, se aplikace stávají lépe **použitelné, dostupné a zajímavé** pro používání pro uživatele. To může zahrnovat zjednodušení navigace

a orientace, začlenění vizuálních podpor, minimalizaci senzoričkého přetížení a poskytování jasných instrukcí, což vede k intuitivnějšímu a uživatelsky příjemnějšímu zážitku pro děti s autismem. Pro pozitivní a efektivní účinky aplikace je důležité, aby jednotlivé aspekty aplikací byly vzájemně **sladěné** (Pavlov, 2014).

3.6.1 Uživatelský zážitek UX

Uživatelský zážitek (**UX**) se týká celkové **interakce** a **spokojenosti** uživatelů s produktem, například mobilní aplikací či webem. Zahrnuje různé aspekty, jako je použitelnost, estetika, kognitivní faktory a emoční reakce. UX si klade za cíl zajistit, aby funkce produktu byly efektivní, příjemné a přispívaly k pozitivním emocím uživatelů, čímž zlepšují celkový zážitek uživatele. Důraz je kladen na porozumění chování a myšlení uživatelů s cílem vytvořit uživatelská rozhraní (UI), která jsou intuitivní, přirozená a uživatelsky přívětivá, což v konečném důsledku vede k plynulé interakci a spokojenosti uživatele (Sandesara et al., 2022).

S nárůstem obliby mobilních zařízení se rovněž zvyšuje poptávka po aplikacích pro lidi se specifickými potřebami. Jedinci s autismem vnímají svět odlišně a často se potýkají při užívání aplikací s problémy souvisejícími s UX. Je tomu hlavně tak u aplikací, které nejsou přizpůsobeny specifickým potřebám uživatelů. Pro zvýšení efektivity a inkluzivního přístupu aplikací je nezbytné, aby aplikace zohledňovaly potřeby uživatelů. Bohužel, tento přístup nebývá běžnou praxí ve vývoji softwarů v minulých letech (Zhu et al., 2018). Naštěstí je téma a problematika UX v souvislosti s PAS v současné době velmi aktuální. V této oblasti se objevuje mnoho studií, které propojují různé vědní disciplíny, jako jsou technologie a psychologie, do jednoho celku.

3.6.2 Uživatelské rozhraní, UI

Uživatelské rozhraní (**UI**) představuje způsob, jakým se mobilní aplikace prezentuje svým uživatelům, zahrnující jak její vizuální design, tak i interakční prvky. Klíčovým faktorem pro hodnocení vhodnosti UI je zohlednění cílové skupiny uživatelů a specifického kontextu, ve kterém bude aplikace používána. Důležitým aspektem vytváření aplikací je proto **design** a **implementace UI** (Sandesara et al., 2022). UI je "tvář" produktu (webu, aplikace) a hraje

klíčovou roli pro jejich úspěch. UI definuje UX, který má důležitý vliv při rozhodování, zda uživatel bude chtít určitý produkt používat či ne. Ve studii byly shrnuty osvědčené postupy a vytvořena doporučení pro návrh UI pro osoby s autismem (Pavlov, 2014). V následujících odstavcích jsou shrnuté důležité závěry vyplývající z poznatků Pavlova.

Při prezentaci obsahu je důležité dbát na kontrast mezi písmem a pozadím a preferovat použití jemných, mírných barev. Každý textový blok by měl být jasně oddělen od zbytku stránky a text by měl být prezentován jasně a stručně. Grafika by měla být **jednoduchá** a styl použitého písma by mělo být snadný na přečtení. Je vhodné vyhnout se použití výrazných barev, pozadí s obrázky a překrývání průhledných obrázků a textu. Stejně tak by měly být eliminovány prvky, které jsou na stránce příliš výrazné (Pavlov, 2014).

V oblasti navigace a načítání stránek je žádoucí, aby byly zvoleny jednoduché a jasné navigační metody. Na každé stránce by mělo být **jasně indikováno**, v jaké části se uživatel nachází. Důležité je navrhnout strukturu tak, aby se minimalizovala doba načítání nových stránek. Uživatelé by měli mít k dispozici vizuální indikátory postupu pro časově náročné akce. Vždy by mělo být snadno dostupné tlačítko „**nápověda**“. Je vhodné vyhnout se použití složitých nabídek (Pavlov, 2014).

Při interakci s uživatelem by měl být kladen důraz na **jednoduchost a minimalismus**. Snaha by měla směřovat k použití jedné lišty nástrojů a jasných, velkých tlačítek s ikonami a textem. Důležité je poskytnout uživatelům krátké a snadno následovatelné pokyny k použití v každém kroku a vyhnout se přeplněným rozhraním a vícebarevným ikonám. Tlačítka by neměla obsahovat pouze ikony, s výjimkou nejoblíbenějších akcí, a měla by být umožněna personalizace, jako je volba písma, velikosti a barvy (Pavlov, 2014).

3.7 Typy aplikací, existující aplikace na PAS

Na trhu existuje spousta aplikací, které jsou určené pro děti a dospělé s autismem. Spektrum aplikací je rozmanité a cílené na různé oblasti. Je několik hlavních kategorií, do kterých lze aplikace rozřadit. Kategorie jsou většinou směřované na rozvoj oblastí, se kterými mají jedinci s autismem problém.

Aplikace a funkce v nich mohou sloužit například jako nástroje pro **vzdělávání**, rozvoj **komunikačních a sociálních dovedností** či posilování **exekutivních** funkcí. Dále to

mohou být terapeutické pomůcky, nástroje pro **senzorickou stimulaci** a **snižování symptomologie**. Aplikace, které jsou **zdrojem zábavy** pro trávení volného času. Aplikace též mohou směřovat na **monitorování progresu** a chování dětí nebo na **pomoc při diagnostice** autismu. Vyskytují se také aplikace, které jsou mířeny na pomoc s **organizací dne a rozvrhu**. Každá kategorie nabízí jedinečné funkce zaměřené na zlepšení různých aspektů vývoje. Tímto poskytují cennou pomoc jak samotným dětem s PAS, tak jejich **rodičům a opatrovníkům**. Využívání těchto technologií zprostředkovává přístup k rozmanitému technologickému vybavení a pomoci, která doplňuje tradiční intervence a podporuje vývoj dětí s autismem. Aplikace často neuvádí přesnou **věkovou skupinu**, pro koho jsou určeny, ale většina z nich je vyvinuta pro **děti**.

Ze studie z roku 2021 vyplývá, že nejvíce doporučované aplikace v oblasti PAS obsahují programy cílené hlavně na exekutivní dovednosti a komunikaci. Zatímco aplikace cílené na emoce a řízení času dostávají o něco méně pozornosti (Gallardo Montes et al., 2021).

Vzdělávací aplikace poskytují interaktivní materiály a hry navržené k podpoře rozvoje jazykových, kognitivních, sociálních a motorických dovedností. Aplikace pro rozvoj sociálních dovedností nabízí interaktivní aktivity, které pomáhají dětem s autismem rozvíjet sociální dovednosti jako je například empatie či vytváření vztahů. Terapeutické aplikace nabízejí aktivity a cvičení, která pomáhají dětem s autismem zvládat různé situace nebo rozvíjet sebe-regulační schopnosti. Aplikace cílené na komunikační oblast poskytují dětem pomoc například s problémy ve verbální komunikaci, vyjadřování svých potřeb, myšlenek a pocitů pomocí obrázků, symbolů nebo textu. Některé aplikace poskytují interaktivní programy pro senzorickou stimulaci, jako jsou světelné, auditivní a vizuální efekty, které mohou pomoci dětem s autismem regulovat smyslové vjemy a uvolnit se. Monitorovací aplikace umožňují rodičům, opatrovníkům či profesionálům sledovat a monitorovat pokrok či chování dětí s autismem. Poskytují cenné informace pro plánování a poskytování podpory a intervencí.

Studie z roku 2021 (Gallardo Montes et al., 2021) hodnotila různé aplikace určené pro jedince s PAS s cílem zjistit, jaké jsou nejvíce obohacující a efektivní. Celkově 14 aplikací dostalo signifikantně vyšší a lepší skóre oproti zbytku aplikací. Hodnotící kritéria se zaměřila na tři rozměry: **design/formu, obsah a pedagogické aspekty**. Byly zde posuzovány faktory

jako například dostupnost (jazyk aplikace, aktualizace atd.), oblíbenost (hodnocení uživatelů, počet stažení, cena atd.), kvalita zvuku (hudba, modulace hlasu, srozumitelnost, neutrální intonace atd.), obsahová rozmanitost, interaktivita, aspekty aplikace pro proces učení (inkluzivní vhodnost obsahu pro osoby s PAS, dostatečný čas na provádění činností atd.), sledování a hodnocení činností, bezpečnost (ochrana dat, oprávnění k instalaci, rodičovská kontrola, blokování nákupů v aplikaci). Některé z těchto aplikací budou zmíněny pod následujícími kapitolami. Dále zde bude psáno o dalších aplikacích určené pro jedince s PAS.

Cílem této části práce bude vytvořit přehled aplikací a jejich kategorií. Budou zde zařazeny **nejoblíbenější** a **nejdoporučovanější aplikace**. S ohledem pro cíl této práce a její relevantnost, bude největší důraz kladen na oblasti aplikací, které zahrnují tematiku rozvoje **komunikačních dovedností, senzorickou stimulaci a organizaci každodenního rozvrhu**. Cíle těchto jmenovaných oblastí aplikací spočívají ve snaze **usnadňování každodenního života a snižování symptomologie** dětí s PAS.

Tyto podkapitoly práce se tedy zaměří na **souhrn** dostupných aplikací, jak v mezinárodním, tak českém kontextu. Budou zde popsány výhody a mezery jednotlivých kategorií a aplikací. Poznatky následujících částí budou zejména čerpány ze systematických přehledů a jiných internetových zdrojů. Každá kapitola bude zakončena **shrnutím** funkcí uvedených aplikací a přehlednou **tabulkou** poskytující základní informace, jako je počet stažení, průměrné hodnocení, dostupnost v českém jazyce, doporučený operační systém pro stažení a informace o placené či bezplatné povaze aplikace.

3.7.1 Aplikace na komunikaci

Mobilní aplikace cílené na komunikaci pro jedince s PAS poskytují cennou podporu a pomoc. Aplikace obsahují specifické programy určené pro rozvoj komunikace pro děti s **nonverbálním autismem** nebo **problémy** s řečí a jazykem. Jsou navrženy tak, aby pomohly dětem rozvíjet základní **jazykové dovednosti a komunikovat** s lidmi kolem nich. Mnoho z těchto aplikací využívá **sociální příběhy, AAC** (augmentativní a alternativní komunikaci) a jsou přizpůsobitelné úrovni dovedností dítěte. Nabízejí **vizuální podporu**, jako jsou například symboly či obrázky, které pomáhají uživatelům efektivně komunikovat své potřeby, pocity a myšlenky. Tento aspekt je klíčový, protože hodně jedinců zpracovává

informace snáze vizuálním než verbálním způsobem. Komunikační aplikace s vizuální podporou usnadňují komunikaci a porozumění.

Komunikační obtíže patří mezi časté charakteristiky dětí s PAS. Nedostatečná komunikace může mít významný dopad na život dítěte. Aplikace určené na augmentativní a alternativní komunikaci jsou běžnou formou intervence AAC, která zahrnuje kombinaci cenově dostupné technologie se softwarem, který lze využít na pomoc při komunikaci (Lubas et al., 2014).

Aplikace pro komunikaci jsou také snadno dostupné na chytrých telefonech a tabletech, což je činí snadno přístupnými pro uživatele a jejich pečovatele. Tato dostupnost zajišťuje, že jedinci s autismem mohou mít přístup ke komunikačním nástrojům v **jakémkoliv** prostředí, kde se zrovna nacházejí, včetně domova, školy nebo společenských akcí. Tímto je podporována jejich **nezávislost** a usnadněn proces začleňování se.

Mobilní aplikace pro podporu komunikace a rozvoj jazykových a sociálních dovedností

„**Proloquo2Go**“ od společnosti Assistiveware je pravděpodobně nejznámější a nejvíce používanou AAC aplikací. Uživatelé se na obrazovce dotýkají obrázků, pro vyjádření svých myšlenek, a aplikace „mluví“ za uživatele. Programy a funkce v aplikaci jsou určeny k rozvoji jejich jazykových dovedností. Nabízí přirozeně znějící hlas, který je generovaný jednoduchým klepnutím na tlačítka se symboly. Tento systém obsahuje více než 10 000 slov, je přizpůsobitelný specifickým potřebám a je dostupný v mnoha různých jazycích. Je zde možná personalizace slovní zásoby, úprava UI pro snadnou navigaci v aplikaci. Vkládání relevantních obrázků a jiných vizuálních prvků je také umožněné. Většina hodnocení této aplikace jsou kladné. Aplikace je dostupná ve spoustě jazycích, též v češtině (AssistiveWare, 2019).

„**Speech Assistant AAC**“ je všestranná aplikace pro převod textu na řeč, která je přizpůsobena osobám s poruchami řeči, jako je například afázie či autismus. Uživatelé si zde mohou přizpůsobit obsah a funkce, což usnadňuje proces psaní zpráv pomocí převodu textu na řeč nebo manuálního zapisování. Aplikace nabízí funkce, jako je zobrazení na celé obrazovce s nastavitelnou velikostí písma, automatické dokončování pro rychlý výběr frází a karty pro správu více konverzací. Uživatelé si navíc mohou přizpůsobit vzhled aplikace

nebo využívat hlasové nahrávky. Aplikace je dostupná v angličtině, holandštině, francouzštině, němčině, italštině a španělštině (A-Soft, n.d.).

„**NikiTalk**“ je aplikací umožňující dětem s autismem či řečovými poruchami s vyjadřováním prostřednictvím augmentativní ACC. Uživatelé mohou snadno vytvářet personalizované komunikační plány s přizpůsobitelnými funkcemi, jako jsou barvy stránek a nahrané obrázky, a využívat funkci převodu textu na řeč. Aplikace je dostupná v několika jazycích, včetně češtiny. Aplikace je doporučena odborníky z oblasti pedagogiky (Niki Talk, n.d.).

„**Speech Mate AAC**“ byla aplikace plně v češtině, určená pro alternativní a augmentativní komunikaci (AAC) a vyvinutá pro zařízení s operačním systémem Android. Byla navržena především pro uživatele s vážným narušením komunikačních schopností, včetně dětí s PAS nebo mentálním postižením. Aplikace nabízela tři hlavní funkce: větný proužek s kategorizovanými symboly a možností vlastních fotografií, možnost sestavit denní nebo týdenní režim dne a výukový režim (Slunečnice.cz, 2017). Větný proužek umožňoval uživatelům vkládat symboly a fotografie, které se po kliknutí na ikonu reproduktoru přečtou. Symboly lze libovolně upravovat a mazat. Funkce sestavení režimu dne umožnily vytvořit jednoduchý mobilní režim dne z fotografie uživatele, symbolů aplikace nebo vlastních fotografií, s možností časových připomenutí k jednotlivým aktivitám. Výukový režim pak pomáhá dětem automatizovat používání souvislých vět, vedouc je k vkládání větných začátků (Slunečnice.cz, n.d.). Hlasový výstup aplikace nebyl součástí aplikace, ale dá se dokoupit za poplatek. Aplikace byla dostupná za cenu 599Kč, avšak bohužel momentálně není k dispozici a přestala fungovat i pro uživatele, kteří si ji již zakoupili (SPC pro děti s vadami řeči, n.d.).

Aplikace "**SymboTalk – AAC Talker**" poskytuje AAC v 49 jazycích, včetně češtiny. Uživatelé mohou přistupovat k mnoha panelům obsahujícím piktogramy, každý doprovázený odpovídajícími verbálními výrazy. Aplikace umožňuje vytvářet věty související s různými tématy, s možností vytvářet personalizované panely pomocí obrázků nahrávaných uživatelem. Přestože chybí zvuky po kliknutí na panely, SymboTalk nabízí širokou škálu piktogramů, které umožňují uživatelům pracovat na různých oblastech. Možnost přidávat obrázky zvyšuje zapojení uživatele a podporuje efektivní učení. Celkově

je SymboTalk užitečnou aplikací, nabízející přizpůsobitelné možnosti komunikace a různorodé vizuální pomůcky (Symbo Talk, n.d.).

„**Avaz AAC**“ je bezplatná aplikace pro AAC, založená na obrázcích a textu. Poskytuje pomoc dětem s autismem, které mají potíže s interakcemi a komunikací s ostatními. Lze zde vytvářet knihy ze souboru obrázků. Pomocí tohoto se vytvoří soubor PDF, který lze uložit či vytisknout. Pomáhá tedy jedincům s vyjadřováním svých myšlenek pomocí klepnutí na obrázky, které reprezentují to, co chtějí sdílet. Díky těmto tlačítkům může dítě snadno komunikovat a vyjadřovat své emoce, což může pomoci snižovat napětí, úzkost a stres. Aplikace je dostupná jak pro iOS, tak pro Android. Výhodou aplikace je její dostupnost ve spoustě jazycích včetně českého (Avaz Inc., n.d.).

„**Soyvisual**“ aplikace je zaměřena na podporu jazykových dovedností. Je k dispozici pouze ve španělštině. Používá progresivní přístup, zaměřený na ústní porozumění, rozšiřování slovní zásoby, artikulaci slov a konstrukci vět. Aplikace obsahuje funkce pro správu profilu a využívá kombinaci vizuálních pomůcek, písemného vyjádření a hlasového verbálního vyjadřování k podpoře učení. Uživatelé dostávají oznámení o nově dostupném materiálu. Nicméně, významnou nevýhodou je její omezená dostupnost pouze ve španělštině. Design aplikace byl navrhnut tak, aby zapojoval uživatele prostřednictvím augmentativního systému komunikace, který je přizpůsobený preferencím uživatele, jako jsou vhodné barvy a zvuky odpovídající konkrétním aktivitám. Přestože aplikace nabízí komplexní nástroj pro rozvoj jazykových dovedností, její exkluzivita ve španělštině není ideální (Soyvisual.org, n.d.).

Tato část práce popsala různé mobilní aplikace zaměřené na podporu komunikace a jazykového rozvoje u dětí s autismem. Tyto aplikace nabízejí různé funkce, včetně tvorby vět pomocí **piktogramů, vizuálních pomůcek a hlasového vyjadřování**. Všechny z těchto aplikací nabízejí funkce pro ACC a obsahují hlasový výstup. Všechny tyto aplikace byly vyvinuty specialisty z oblastí psychologie či speciální pedagogiky. Některé aplikace jsou určeny specificky pro děti s autismem, avšak všechny aplikace jsou vhodné pro děti s touto diagnózou. Níže uvedená tabulka 1 shrnuje praktické informace týkající se počtu stažení, průměrného hodnocení, dostupnosti v českém jazyce, operačního systému pro stahování aplikace a toho, zda je aplikace zdarma nebo placená.

Tabulka 1: Shrnutí aplikací pro komunikaci

	počet stažení	průměrné hodnocení	dostupnost v českém jazyce	operační systém	zdarma
Proloquo2Go	+ 300 tisíc	4,7	✓	iOS	x
Soyvisual	+ 100 tisíc	4,4	x	iOS, Android	x
NikiTalk	+ 50 tisíc	3,6	✓	iOS, Android	x
Speech Assistant ACC	+ 500 tisíc	4,7	x	iOS, Android	x
Speech Mate AAC	-	-	✓	-	x
SymboTalk – AAC Talker	+ 100 tisíc	3,9	✓	iOS, Android	✓
Avaz AAC	+ 100 tisíc	4	✓	iOS, Android	x

3.7.2 Vzdělávací aplikace

Na trhu jsou k dispozici aplikace pro jedince s autismem, které podporují **rozvoj různých dovedností**, jako například čtení, psaní a matematika. Většina těchto aplikací je navržena ve formě her a doprovázena zábavnými „**virtuálními asistenty**“, ve formě maskotů.

K hlavním dilematům u procesů vývoje vzdělávacích aplikací je rozhodování, co do aplikace zahrnout a co vynechat. Jinými slovy, co je nezbytné pro proces učení a co by mohlo naopak odvést pozornost. Je zdůrazňována nutnost spolupráce mezi vývojáři, psychology a pedagogy při vývoji aplikací, pro eliminaci problémů spojených s tvorbou a nesouladem mezi těmito stranami. Výsledkem tohoto úsilí by mohlo být více aplikací, které odpovídají vzdělávacím potřebám cílových skupin nebo jsou vhodné pro širší škálu

kontextů. Vývoj aplikací by měl být cílen na vytvoření koherentního vztahu mezi uživatelem, technologií a samotnou aktivitou (Sumertom, 2022).

Rozvojové a vzdělávací mobilní aplikace

Aplikace „**Otsimo**“ je dostupná v anglickém a tureckém jazyce. Nabízí širokou škálu her, které se týkají různých témat, jako jsou například jídlo, emoce či čísla. Aplikace dokáže poskytnout i logopedickou terapii a podporuje rozvoj mentálních schopností. Otsimo využívá algoritmus, který monitoruje a přizpůsobuje každé cvičení podle individuálního pokroku dítěte. Model aplikace je navržen tak, aby se automaticky přizpůsoboval výkonu každého uživatele. Zároveň obsahuje oddělenou sekci pro rodiče, kde mohou sledovat pokrok svých dětí po různé době (den, týden, měsíc). Pokrok lze sledovat díky evaluaci dokončených aktivit. Některý obsah aplikace může být bohužel přístupný pouze až po dodatečném zakoupení. I přes dostupnost aplikace pouze ve dvou jazycích, je její jasný design a katalog aktivit uzpůsoben pro intuitivní orientaci. Naprogramované funkce aplikace umožňují přizpůsobit preferovaný styl učení dítěte k určitým vzdělávacím materiálům (Otsimo, n.d.).

„**Visual Reading Platform**“ je aplikace určená pro vzdělávání doma i ve škole, která podporuje rozvoj čtení, psaní a řeči u dětí ve věku od 3 let. Tato platforma využívá poznatky z aplikované behaviorální analýzy a nabízí komplexní přístup k osvojování jazyka a řeči. Visual Reading je k dispozici v několika jazycích, včetně češtiny, slovenštiny a dalších, a obohacuje slovní zásobu, podporuje porozumění řeči a zlepšuje dovednosti produkce řeči u dětí v raném věku (Visual Reading, n.d.).

"**Autism Language and Cognitive Therapy with Mental Imagery Therapy for Autism (MITA)**" aplikace je určena pro děti ve věku do 5 let a zaměřuje se na pozornost, paměť, jazykové schopnosti a vizuální dovednosti. Je dostupná v angličtině a nabízí hry podporující učení. Každá aktivita a level musí být úspěšně dokončen, aby bylo možné postoupit na další úroveň, přičemž obtížnost postupně stoupá. Cvičení zapojují pozornost, vizuální a sluchové vnímání. Aplikace obsahuje programy pro zlepšování různých dovedností přívětivým způsobem pro děti. Pokud určitá úroveň není dokončena, dítě nemůže získat přístup k dalšímu obsahu, což ho motivuje k učení. Je zde i sekce pro monitorování pokroku, ta je ale za poplatek navíc. Aplikace a její efektivita je podpořena klinickou studií z roku 2016 (Dunn & Vyshedskiy, 2015; ImagiRation, 2015)

„**Jade**“ aplikace je určena pro děti s autismem, opožděným vývojem nebo poruchami učení. Nabízí více než 700 cvičení. Aplikace využívá principy aplikované behaviorální analýzy (ABA) k podpoře kognitivního rozvoje, včetně pozornosti, logického myšlení a rozpoznávání tvarů a zvuků. Aplikace umožňuje rodičům a odborníkům sledovat pokrok dítěte a plánovat intervence. Aplikace poskytuje odborníkům programy pro analýzu chování dětí a generaci grafů. Aplikace je dostupná v angličtině, portugalské a španělské (JadeAutism, n.d.).

Aplikace "**Smile and Learn: Juegos educativos para niños**" nabízí vzdělávací hry pro děti ve věku od 6 do 12 let. Je dostupná ve španělské, angličtině, francouzské, portugalské a italské. Zaměřuje se na vnímání, pozornost, kreativitu a jazykové schopnosti. Programy v aplikaci se věnují různým tématům jako jsou emoce, umění a logika. Jednou ze silných stránek aplikace je její rozmanitost jazykových možností a interaktivní prvky, včetně piktogramů. Aplikace také poskytuje tři úrovně obtížnosti, aby vyhovovala individuálním potřebám. Některé sekce zde požadují k přístupu dodatečné nákupy v aplikaci (Smile and Learn Digital Creations, 2023).

„**Autispark: Kids Autism Games**“ je populární aplikace v anglickém jazyce, přímo vyvinutá pro děti s autismem. Aplikace obsahuje spíše vzdělávací prvky, které jsou ale poskytnuty zábavnou a herní formou. Jsou zde speciálně vytvořené vzdělávací hry a aktivity, které pomáhají dětem rozvíjet základní vizuální, komunikační a jazykové dovednosti. Aplikace nabízí interaktivní a zábavný způsob učení, který je přizpůsoben potřebám dětí s autismem a pomáhá jim rozvíjet dovednosti potřebné pro každodenní život. Aplikace byla testována a schválena speciálními pedagogy a terapeuty (Autispark, 2021).

„**Khan Academy Kids: Learning!**“ je bezplatná vzdělávací aplikace pro děti ve věku 2-8 let, dostupná v anglickém jazyce, nabízející tisíce knih, hry, matematické aktivity a další. Obsahuje přes 5000 lekcí a vzdělávacích her, které směřují na procvičování dovedností ve čtení, matematice a kreativitě. Aplikace je bez reklam a předplatného, a je navržena s ohledem na vzdělávací standardy pro děti od předškolního věku po druhý stupeň základní školy. Zahrnuje interaktivní virtuální postavy, které děti provádějí herami a učí je zábavnou formou. Výhodou aplikace je její funkčnost jak online tak offline. Aplikace byla vyvinuta ve spolupráci se Standordskou Univerzitou (Khan Academy Kids, 2022).

Tyto aplikace poskytují rozmanité programy a aktivity zaměřené na podporu **vývoje** a **rozvoje** dětí s autismem a dalšími vývojovými poruchami. Nabízí interaktivní prostředí pro rozvoj **jazyka, matematiky, kognitivních schopností, kreativity a komunikace**. Sledují individuální pokrok dítěte a umožňují rodičům a odborníkům monitorovat a plánovat intervenční strategie. Aplikace jsou navrženy tak, aby byly **intuitivní a přizpůsobitelné** individuálním potřebám uživatelů. I přes jazyková omezení některých, jsou aplikace vybaveny užitečnými funkcemi a programy podporujícími rozvoj dětí s autismem. Jejich cílem je poskytnout prostředek pro rozvoj dovedností potřebných pro každodenní život **zábavnou a přizpůsobitelnou formou**. Tyto aplikace byly vytvořeny specialisty z relevantních oblastí. Vývoj některých z těchto aplikací byl přímo zaměřený na děti s autismem. Níže uvedená tabulka 2 přehledně shrnuje praktické informace, jako je počet stažení, průměrné hodnocení, dostupnost v českém jazyce, podporované operační systémy a zda je aplikace zdarma či placená.

Tabulka 2: Shrnutí aplikací pro rozvoj a vzdělávání

	počet stažení	průměrné hodnocení	dostupnost v českém jazyce	operační systém	zdarma
Otsimo	+ 100 tisíc	3,3	x	iOS, Android	x
Visual Reading Platform	+ 10 tisíc	4,1	✓	Android	x
MITA	+ 1 milion	4,4	x	iOS, Android	✓
Jade	+ 100 tisíc	4,4	x	iOS, Android	x
Smile and Learn: Juegos educativos para niños	+ 500 tisíc	4	x	iOS, Android	x
Autispark: Kids Autism Games	+ 1 milion	4,2	x	iOS, Android	x
Khan Academy Kids: Learning!	+ 1 milion	4,2	x	iOS, Android	x

3.7.3 Aplikace cílené na rozvoj sociálních a emočních dovedností

Určité sociální situace mohou být pro jedince s autismem obtížné na zvládnutí. Aplikace pokrývají širokou škálu **situací a interakcí**, které dítě si dítě může procvičovat prostřednictvím her. Takové aplikace poskytují například instrukce pro pomoc s rozpoznáváním obličejových výrazů. Spousta aplikací vznikla pro vzdělávací účely, ale jen málo z nich se věnuje učení se sociálním dovednostem. Také málo z těchto aplikací pro rozvoj sociálních dovedností je vhodných pro používání pro děti autismem. Aplikace často nabízí **tvorbu sociálních příběhů**. Sociální příběhy jsou obrázkové zobrazení různých životních situací. Tímto je poskytnut dětem náhledy na potenciálně úzkostné situace, jako například návštěva zubaře. Jiné pomáhají dětem porozumět tomu, jaké možnosti chování mají v dané situaci.

Mobilní aplikace podporující rozvoj sociálních a emočních dovedností

„**Autimo**“ je aplikace, která pomáhá lidem s autismem naučit se rozpoznávat emoce a výrazy obličeje prostřednictvím různých identifikačních her. Nabízí hry, které uživatelům umožňují přiřadit emoce k odpovídajícím obrázkům. Aplikace upravuje úroveň obtížnosti na základě dovedností uživatele a po každém cvičení poskytuje pozitivní posílení. Uživatelé si mohou obsah přizpůsobit přidáním vlastních fotografií nebo animací. Aplikace Autimo navíc poskytuje statistiky pro sledování pokroku a je součástí sady aplikací AMIKEO, kterou nabízí společnost Auticiel. Autimo prošla komplexním testováním s uživateli, rodinami a vědeckým výborem složeným z lékařských a pedagogických odborníků, aby byla zajištěna účinnost a kvalita aplikace. Aplikace je dostupná v anglickém, francouzském, italském, španělském a arabském jazyce (Auticiel, n.d.).

Aplikace „**Social Skills with Billy**“ nabízí aktivity zaměřené na rozvíjení sociálních dovedností, jako je rozpoznávání a porozumění komunikačních signálů či efektivní projevování emocí. Aplikace byla vyvinutá logopedem. Je zde poskytnuto přes 100 situačních dialogů týkajících se různých situací, jako je například návštěva kadeřníka či doktora. Děti si zde tedy mohou procvičovat rozpoznávání vhodných reakcí a emocí (App Store, 2016).

Aplikace "**Michelzinho – emoções e autismo**", dostupná výhradně v portugalštině, se zaměřuje na rozvoj emočních a sociálních dovedností. Pomáhá uživatelům

s vyjadřováním emocí jako radost nebo překvapení. K rozpoznání výrazů z jejich obličejů je využívána kamera. Začlenění hudby a zvuků během rozpoznávání výrazů obličeje dále zapojuje uživatele a efektivně poutá jejich pozornost. Celkově aplikace poskytuje jedinečnou platformu pro děti k rozvoji emočních dovedností za využití technologie v interaktivní a zábavné podobě (Google Play, n.d.-d).

Aplikace „**Social norms**“ (Virtual Speech Center, Inc., n.d.), pomáhá dětem s PAS se učit sociálním normám a způsobům chování prostřednictvím adaptabilních příběhů. Aplikace nabízí více než 50 předpřipravených příběhů, které se týkají například slušného chování, hygieny, bezpečnosti, domova či školy. Uživatelé si mohou příběhy přizpůsobit přidáním vlastních fotografií, textu a zvukových nahrávek a věnovat se tak konkrétním dovednostem, které mohou být pro dítě obtížné. Ačkoli výzkum zaměřený na vzdělávání prostřednictvím sociálních příběhů stále probíhá, existující studie poukazují na jejich pozitivní dopady (Pollack, 2015). Vizualní pomůcky, včetně obrazových rozvrhů činností, prokázaly účinnost z hlediska rozvoje v oblasti sociálních dovedností a interakcí, jak zdůrazňují Reichow & Volkmar (2010).

Aplikace "**Emociones, sentimientos y expresiones!**" je dostupná v angličtině, ruštině, francouzštině, němčině a litevštině a je zaměřená na emoce a pocity. První sekce aplikace zobrazuje obrázky zobrazující různé emoce s doprovodnými hlasovými popisy. Druhá sekce uživatele vyzývá k identifikaci emocí zobrazených na obrázcích a následně poskytuje zpětnou vazbu (Google Play, n.d.-b).

Aplikace Daniel „**Daniel Tiger for Parents**“ pomáhá s učením prostřednictvím písní a videí. Písně a video klipy pokrývají témata jako jsou například emoce, pocity a zodpovědnost. Pomocí tohoto jsou zábavnou formou podporovány sociálně-emoční dovedností každodenního života. Aplikace není vyvinuta přímo pro děti s PAS, ale rodiče dětí s autismem si ji chválí a považují aplikaci za užitečnou (PBS Kids.org., n.d.).

„**Aiko & Egor: Animation 4 Autism**“ je bezplatná aplikace, která nabízí animovaná videa a hry navržené k podpoře učení pro děti s autismem a jejich rodiny. Obsahuje animace s interaktivními figurkami a zahrnuje zábavné hry k procvičování dovedností. Aplikace a její vývoj je podporován výzkumem. Aplikace obsahuje prvky a principy Aplikované behaviorální analýzy (ABA) a The Early Start Denver Model (ESDM) (Autism Connect, n.d.).

Všechny tyto aplikace nabízejí speciální programy pro podporu dětí s autismem. Patří sem hry a aktivity zaměřené na **rozvoj sociálních dovedností, rozpoznávání emocí a komunikaci**. Aplikace se často přizpůsobují **individuálním potřebám** uživatele a poskytují **pozitivní posílení** po dokončení cvičení. Některé aplikace zahrnují předpřipravené situace a dialogy, které pomáhají dětem **procvičovat sociální dovednosti** v reálném životě. Důraz je kladen na **interaktivní a zábavný** způsob učení, který je přizpůsoben potřebám dětí s autismem. Tyto aplikace byly vyvinuty odborníky či klinicky testovány. Jsou k dispozici v různých jazycích, bohužel aplikace dostupná i českém jazyce nebyla dohledatelná. Často obsahují prvky **aplikované behaviorální analýzy** a dalších terapeutických metod. Stejně jak tomu bylo u předchozích 2 kapitol, tabulka 3 shrnuje praktické informace ohledně každé ze jmenovaných aplikací.

Tabulka 3: Shrnutí aplikací podporující rozvoj sociálních a emočních dovedností

	počet stažení	průměrné hodnocení	dostupnost v českém jazyce	operační systém	zdarma
Autimo	+ 50 tisíc	3,2	x	iOS, Android	✓
Social Skills with Billy	-	-	x	iOS	x
Michelzinho – emoções e autismo	+ 10 tisíc	3,6	x	Android	✓
Social norms	-	3,3	x	iOS	x
Emociones, sentimientos y expresiones	+ 10 tisíc	3,6	x	Android	✓
Daniel Tiger for Parents	+ 500 tisíc	3,9	x	iOS, Android	✓
Aiko & Egor: Animation 4 Autism	+ 1 tisíc	4,3	x	iOS, Android	✓

3.7.4 Aplikace na organizaci dne a usnadňování každodenních aktivit

Existují aplikace, které jsou určeny pro jedince, zejména pro děti, které potřebují pomoc při **zvládnání každodenních úkolů a rutin**. Obsahují funkce jako jsou například **vizuální plány** pro stanovení cílů, které pomáhají s organizací dne, snižují **úzkost** a podporují **nezávislost**. Některé z nich jsou navrženy i pro jedince se specifickými potřebami, proto bývají vhodné pro děti s autismem. Aplikace nabízejí personalizovanou pomoc

a podporu, která pomáhá budovat nezávislost a sebedůvěru nebo efektivně organizovat **každodenní fungování v životě**.

Podpůrné mobilní aplikace pro řízení času, strukturování rutin a organizaci úkolů

„**ASD tools**“ je aplikace vytvořená pro podporu dětí s autismem a dalšími vývojovými poruchami, která cílí na rozvoj dovedností. Slouží jako cenný zdroj informací pro terapeuty a rodiče a nabízí osvědčené strategie přizpůsobené individuálním potřebám dětí. Mezi základní funkce aplikace patří vizuální rozvrhy, plánovače času, časovače a přehledy odměn. Všechny tyto aktivity jsou zaměřeny na podporu zklidnění, učení a dosažení pozitivních výsledků. Aplikace poskytuje uživatelsky přívětivé prostředí s přizpůsobitelnými programy a podpůrnými nástroji pro děti i jejich pečovatele. Aplikace a její funkce jsou založeny na vědeckém výzkumu a spolupráci specialistů z oblasti psychologie a pedagogiky. Aplikace je dostupná pouze v anglickém jazyce (ASD Tools, n.d.)

„**Tiimo – Visual daily planner**“ je aplikace poskytující vizuální denní plánovač vyvinutý pro jedince s neurovývojovými poruchami. Je zde nabídnuta podpora pro jedince s ADHD, autismem nebo pro všechny, kteří potřebují pomoc s organizováním času. Aplikace obsahuje vizuální časovou osu, checklisty s umělou inteligencí, přednastavené rutiny, upomínky a personalizovatelné možnosti pro osobní plánování. Cílem aplikace Tiimo je zjednodušit plánování a podpořit soustředění. Uživatelé si chválí její efektivnost z hlediska redukce stresu, zlepšení organizačních schopností a pocitu kontroly nad každodenními činnostmi. Tiimo je bez reklam a nabízí bezplatné i prémiové plány. Aplikace je dostupná ve spoustě jazycích, ale bohužel ne v češtině (Tiimo A/S, n.d.).

„**Visual Schedules And Social Stories**“ je aplikace navržena speciálně pro podporu dětí s PAS pomocí sociálních příběhů a vizuálních plánů, které mají za cíl rozvoj sociálních

dovedností. Díky zajímavým programům, funkcím a možnosti vytvářet personalizované plány a příběhy pomáhá aplikace rodičům, učitelům a jednotlivcům s PAS s rozvojem důležitých dovedností, jako je dodržování rutin nebo porozumění určitým sociálním situacím. Aplikace je snadná na používání a personalizovatelná pro specifické potřeby (Visual Schedule And Story Maker. MeshTech Solutions., n.d.).

Další doporučenou aplikací je „**Choiceworks**“, která se zaměřuje na pomoc dětem při porozumění a řízení každodenních rutin prostřednictvím vizuální podpory jako jsou plány a seznamy úkolů. Aplikace přispívá k rozvoji dovedností pro řízení času a podporuje nezávislost dětí. Aplikace je dostupná v anglickém a španělském jazyce.

Všechny tyto aplikace jsou navrženy s cílem podpořit děti s autismem a dalšími vývojovými poruchami v jejich **každodenním životě**. Nabízejí **vizuální rozvrhy, plánovače času, sociální příběhy** a další nástroje pro **organizaci** a porozumění rutinám. Tyto aplikace jsou přizpůsobitelné individuálním potřebám uživatelů a pomáhají **snížovat stres**, zlepšovat **organizační schopnosti** a rozvoj **sociálních dovedností**. Aplikace vyvinuty ve spolupráci s odborníky a efektivita některých z nich byla ověřena vědeckým výzkumem. Žádná z těchto aplikací není k dispozici v češtině. Tabulka 4 níže shrnuje praktické informace, stejně tak, jako u předchozích kapitol (Bee Visual, LLC, n.d.).

Tabulka 4: Shrnutí aplikací sloužících na organizaci dne a usnadňování plnění každodenních úkolů

	počet stažení	průměrné hodnocení	dostupnost v českém jazyce	operační systém	zdarma
ASD tools	-	3,7	x	iOS	x
Tiimo – Visual daily planner	+ 100 tisíc	3,1	x	iOS, Android	✓
Visual Schedules And Social Stories	+ 10 tisíc	2,4	x	iOS, Android	✓
Choiceworks	-	4,8	x	iOS	x

3.7.5 Aplikace cílené na smyslovou stimulaci a herní aplikace

Mnoho dospělých a dětí s autismem se potýkají se smyslovou **hyper – či hypo – senzitivitou**. Výzvy s tímto spojené mohou komplikovat každodenní životy těchto jedinců. Téma sensorických alterací ve vnímání bylo již dříve pokryto v práci. Nyní se práce zaměří na dostupné mobilní aplikace s programy pro **senzorickou stimulaci**, které se mohou podílet na snižování úzkosti a stresu. Copingové mechanismy se individuálně liší a mobilní aplikace mohou sloužit jako **rychle a snadno** dostupná pomoc pro vypořádání se s určitými výzvami.

Na trhu jsou dostupné **herní mobilní aplikace**, které jsou navrženy speciálně pro děti s autismem. Poskytují například programy pro **senzorickou stimulaci** nebo **vzdělávací cvičení**, které jsou přizpůsobeny potřebám a preferencím těchto jedinců. Mnoho z těchto her podporuje rozvoj **jazykových, kognitivních, pohybových a koordinačních** dovedností. V těchto aplikacích se často vyskytují **virtuální asistenti** ve formě figurek, zvířátek či maskotů, kteří provází děti procesem jejího používání. Tímto je podporován **interaktivní** zážitek z aplikace.

Mobilní aplikace pro snižování úzkosti a senzorickou stimulaci

„**Miracle Modus**“ aplikace cílí na snižování úzkosti a stresu, pomocí vizuálních efektů a zvuků. I když není specificky určena pro jedince s autismem, mnoho dospělých s autismem potvrzuje její účinnost. K dispozici zdarma na iOS (Seeb LLC, n.d.).

„**Calm**“ je jedna z nejpobulárnějších aplikací. Aplikace se věnuje oblastem spánku, meditace a relaxace. Nabízí programy pro úlevu od úzkosti a relaxaci, včetně denních meditačních programů a cvičení na zlepšení duševní pohodu. V aplikaci jsou také dostupné programy cílící na lepší spánek. Jsou zde dostupné funkce na sledování a monitorování emocí a pocitů. Je k dispozici zdarma ke stažení. Aplikace si získala uznání od odborníků i uživatelů díky své účinnosti. Aplikace je k dispozici v angličtině, němčině, francouzštině, španělštině, korejštině, portugalštině a japonštině (Calm, 2024).

Aplikace „**Magic Fluids Lite**“, „**Sensory**“ a „**Autism iHelp – Sounds**“ nabízejí integrované zvukové a vizuální stimuly, které mají za cíl sensoricky stimulovat dítě pro snižování úzkosti a stresu a přivádění příjemných pocitů (App Store, 2012; Google Play, n.d.-c; Sensory App House, n.d.).

Tyto aplikace jsou navrženy s cílem **snížit úzkost** a stres a podpořit duševní pohodu uživatelů. Nabízejí programy zaměřené na **relaxaci, meditaci a zlepšení spánku** prostřednictvím **vizuálních efektů, zvuků a senzorických stimulů**. Ačkoli nejsou všechny aplikace specificky určeny pro jedince s autismem, mnoho uživatelů s touto diagnózou potvrzuje jejich účinnost. Tabulka 5 shrnuje informace, stejně tak, jak tomu bylo u minulých kapitol.

Tabulka 5: Shrnutí aplikací nabízející senzorickou stimulaci

	počet stažení	průměrné hodnocení	dostupnost v českém jazyce	operační systém	zdarma
Miracle Modus	-	4,2	x	iOS	✓
Calm	+ 100 milionů	4,6	x	iOS, Android	✓
Magic Fluids	+ 10 milionů	2,4	x	iOS, Android	x
Sensory Electra	+ 1 tisíc	2,5	x	iOS, Android	x
Autism iHelp – Sounds	-	5	x	iOS	x

Herní mobilní aplikace podporující rozvoj dovedností a kreativity

Mezi oblíbené aplikace pro děti s autismem patří například „**Dr. Panda Beauty Salon**“ (Dr. Panda Limited, n.d.). Aplikace umožňuje dětem vyjádřit svou kreativitu a podporuje rozvoj jemné motoriky. „**MouseTrial**“ aplikace poskytuje zábavné a zajímavé vzdělávací prostředí s různými tématy zaměřenými například na rozpoznávání zvířat, potravin, písmen a čísel (Mouse Trial, n.d.). „**Infant Zoo: Games for Baby 4+**“ je aplikace zaměřená na senzorickou stimulaci novorozenců a malých dětí pomocí jednoduchých ilustrací, animací a zvuků zvířat. Cílí na rozvoj pozornosti, paměti a zvědavosti dětí (Treebetty LLC, n.d.). „**Animals Puzzle for Kids**“ je hra, která pomáhá dětem rozvíjet koordinační schopnosti a kognitivní dovednosti. I když některé z těchto herních aplikací nebyly vyvinuté přímo pro děti s PAS, tak díky jejich vhodným programům a funkcím, jsou

oblíbeny a chváleny mezi rodinami s dětmi s autismem (Google Play, n.d.-a). Aplikace nabízejí **zábavné a vzdělávací** prostředí zaměřené na různé dovednosti. Pomáhají rozvíjet **kreativitu, jemnou motoriku, koordinační schopnosti a kognitivní dovednosti**. Tabulka 6 zobrazuje zoubhrn informací jako u předešlých kapitol.

Tabulka 6: Shrnutí aplikací s herními prvky

	počet stažení	průměrné hodnocení	dostupnost v českém jazyce	operační systém	zdarma
Dr. Panda Beauty Salon	+ 50 tisíc	4,3	x	iOS, Android	x
MouseTrial	+ 50	-	x	Android	x
Infant Zoo: Games for Baby 4+	+ 10 tisíc	4,2	x	iOS	✓
Animals Puzzle for Kids	+ 1 milion	4,1	x	Android	✓

3.7.6 Aplikace cílené pro pomoc a podporu rodičů dětí s PAS

Na trhu existují aplikace, které nabízejí **specializovanou podporu pro rodiče a opatrovníky** dětí s autismem, pokrývající různé oblasti. Mohou nabízet zdroje k novinkám, článkům a odborným radám, které pomáhají rodičům zvládat výzvy spojené s výchovou dítěte s touto poruchou. Poskytují nástroje pro komunikaci mezi rodinami a učiteli, sociální a emocionální podporu prostřednictvím sociálních sítí.

Jsou také navrženy aplikace pro rodiny s dětmi s autismem, které mají za úkol sledovat a analyzovat chování, zdraví a pokrok dětí. Umožňují zaznamenávat náladu, chování, stravovací návyky a zdravotní stav dítěte a generovat zprávy z těchto údajů. Tyto aplikace usnadňují sledování efektivity terapií a léků a poskytují důležité informace například pro terapeuty a vytváření vzdělávacích plánů.

Mobilní aplikace pro podporu rodin s dětmi s PAS a pro monitorování jejich chování

Aplikace „**Autism Parenting Magazine**“ nabízí odborné rady a tipy na podporu vývoje dětí s autismem (Autism Parenting Magazine, n.d.). „**Autism Tracker Pro**“ je aplikace určená pro sledování a analyzování chování dětí s PAS. Zaznamenává například jeho náladu, chování a stravování. Tato aplikace umožňuje generovat denní, týdenní či měsíční zprávy. Aplikace může pomoci rodinám s porozuměním chování jejich dětí (App Store, 2011).

Zajímavou aplikací, je „**ASDetect**“. Cílem aplikace je pomoci rodičům a pečovatelům zhodnotit potencionální rané symptomy autismu u jejich dětí mladších než 2,5 roku. Aplikace obsahuje videa, které zobrazují situace mířené na sociální chování a komunikaci, například ukazování na předměty nebo společenské úsměvy. Aplikace byla vyvinuta v Olga Tennison Autism Research Centre na La Trobe University v Austrálii. Výzkum podporující tuto aplikaci prokázal 81 % - 83 % její přesnosti v časně detekci autismu. Aplikace je k dispozici v angličtině, čínštině, slovenštině a španělštině. V českém jazyce bohužel dostupná není, ale slovenština může být, díky její podobnosti s češtinou, teoreticky dostačující pro česky hovořící uživatele. Vyhodnocování trvá pouze 20-30 minut a rodiče mohou své odpovědi před odesláním zkontrolovat. Jelikož se autismus a jeho symptomy vyvíjejí s časem, aplikace obsahuje 3 škály pro vyhodnocení: pro děti ve věku 12, 18 a 24 měsíců (ASDetect.org, n.d.). Zatímco aplikace ASDetect může dobře fungovat a poskytovat cenné poznatky o raných symptomech autismu, její účinnost může být omezena pro určité jedince, kteří nevykazují typické symptomy spojené s autismem. Aplikace nemusí plně zachycovat širokou škálu projevů v rámci autismu. Nicméně, videa vysoké kvality aplikace byla oceněna za poskytování jasných a užitečných informací (App Store, 2016).

Tyto aplikace se zaměřují na potřeby dětí s autismem a jejich rodin. Nabízejí nástroje pro **sledování chování**, poskytování odborných **rad**, a dokonce mohou být nápomocné pro odhalení **příznaků** autismu u malých dětí. Stejně jak tomu bylo u předchozích kapitol, Tabulka 7 poskytuje praktické informace ohledně jmenovaných aplikací.

Tabulka 7: Shrnutí aplikací pro podporu a pomoc rodin s dětmi s PAS

	počet stažení	průměrné hodnocení	dostupnost v českém jazyce	operační systém	zdarma
Autism Parenting Magazine	+ 10 tisíc	3,8	x	iOS, Android	✓
Autism Tracker Pro	-	3,9	x	iOS	x
ASDetect	+ 10 tisíc	3,7	x	iOS, Android	x

4 DISKUZE / PROPOJENÍ PŘEDCHOZÍCH POZNATKŮ

Diskuze v této teoretické práci se zaměří na **propojení předchozích kapitol** s cílem vytvořit něco **nového**, co **překračuje obsah** již zpracovaných textů z předchozích zdrojů. Konkrétně se jedná o **návrh nové mobilní aplikace** určené pro děti s **poruchou autistického spektra (PAS)**.

Předchozí kapitoly práce budou v tomto smyslu sloužit jako **průvodce** nebo **manuál instrukcí**, na základě kterých bude **možné navrhnout novou aplikaci**. Informace získané z těchto částí poskytují **souhrn nejlepších postupů, teoretického základu, praktických rad, zhodnocení současné dostupnosti aplikací** a identifikaci potenciálních **mezer** v nich. Cílem je **návrh efektivní aplikace**, která bude odpovídat **specifickým** potřebám dětí s PAS a jejich rodin.

V této kapitole mé práce bude věnován prostor celkovému propojení předchozích poznatků. Začne představením navrhované aplikace, po kterém bude následovat popis jednotlivých funkcí a částí aplikace. Mezi tyto funkce patří taktilní smyslová stimulace, zvukové a vizuální efekty pro relaxaci, část věnovaná komunikaci, sekce zaměřená na plnění a organizaci každodenních úkolů a nouzové tlačítko. Dále práce představuje design a rozvržení domovské stránky aplikace a dalších funkcí. Následně bude tato kapitola obsahovat srovnání s existujícími aplikacemi. Poté budou vysvětleny přínosy navrhované aplikace a představeny názory odborníků na aplikaci AutiBuddy. Závěr této kapitoly bude věnován limitům této práce.

4.1 Představení aplikace

Na základě shromážděných poznatků bude v následujících částech práce představen **návrh nové mobilní aplikace**, která by mohla být potenciálně vyvinuta v budoucnosti. Mobilní aplikace s názvem "**AutiBuddy**" by si kladla za cíl **zlepšovat životy dětí** s PAS tím,

že by se zaměřovala na **snižování symptomatologie** a pomáhala v **plnění každodenních úkolů a výzev**, přičemž by podporovala **autonomii**. Tato aplikace by byla dostupná v **českém a anglickém** jazyce. Byla by určena pro děti ve věku od **2 do 13** let, ale její používání by nebylo omezeno pouze na toto věkové rozmezí. Starší děti by měly stále přístup, pokud by je aplikace zaujala a považovali ji za efektivní. Nicméně není doporučeno, aby byla aplikace používána dětmi mladšími 2 let, neboť bylo zjištěno (Sarfraz et al., 2023), že expozice obrazovkám u dětí této věkové skupiny může být škodlivá.

Po instalaci této aplikace bude uživatel vyzván k vytvoření vlastního účtu, kde bude odpovídat na sérii otázek o sobě. Tyto otázky by se týkaly na: **věk**, specifické **oblasti symptomatologie**, na které by uživatel chtěl cílit (s možností výběru ze seznamu), a **preferované programy aplikace** (opět výběr ze seznamu). Následovat budou nepovinné otázky týkající se konkrétních preferencí uživatelů, které budou použity k **personalizaci aplikace** podle individuálních přání. Tyto otázky by se týkaly: **barevné kompozice aplikace, pořadí a zobrazení programů, zvukových efektů a výběru virtuálního asistenta**. Po dokončení tohoto procesu se fungování a vzhled aplikace přizpůsobí zvoleným preferencím. Aplikace se tedy následně načte a uživatel ji bude moci začít používat. U vytváření účtu u mladších dětí je doporučeno, aby se rodič, opatrovník či profesionál, účastnil tohoto procesu nebo vytvořil účet za samotné dítě. Některé otázky jsou příliš náročné pro zodpovězení pro menší děti. Starší děti mohou na otázky odpovídat samotné, ale i tak je asistence dospělé osoby při vytváření účtu doporučena. Na tom, zda bude dítě schopné si vytvořit účet samo či s asistencí, záleží také na stupni závažnosti poruchy a jeho autonomie.

Vzhledem k tomu, že se autismus vyznačuje svou rozmanitostí v projevech a jedinci mívají velmi odlišné potřeby a preference, které se mohou s časem měnit, konfigurace aplikace není napevno a natrvalo stanovena po zodpovězení počátečních otázek. Budou umožněny i následné **modifikace aplikace** v průběhu jejího používání. Uživatelé budou moci měnit barevnou kompozici aplikace či přidávat nebo odstraňovat programy z domovské obrazovky. Všechny tyto změny půjdou provádět v části aplikace „Nastavení“.

Způsob, jakým bude aplikace fungovat, je snadný. Po otevření aplikace se zobrazí interaktivní obrazovka s vybranými programy. Na základě momentální preference či potřeby, uživatel klikne na **ikonu** konkrétního a požadovaného **programu**, který by chtěl

využívat. Pro zajištění lepšího, zábavnějšího a interaktivnějšího zapojení dítěte a zlepšení uživatelského zážitku (**UX**) bude aplikace disponovat **virtuálním asistentem** v podobě animovaného zvířecího společníka. Tento asistent bude dítěti pomáhat a provázet ho při používání aplikace. Jeho krátké texty v bublinách budou popisovat fungování aplikace a jednotlivých funkcí a poskytnou pokyny k jejich použití. Kromě toho bude možnost využití **hlasového výstupu** asistenta, jehož hlasový projev bude upravitelný v nastavení aplikace. Dítě si bude moci vybrat při vytváření účtu nebo pak později změnit v nastavení typ svého virtuálního asistenta. Budou zde na výběr různé figurky zvířátek s modifikovatelnými hlasovými projevy.

Do aplikace budou zařazeny následující programy: **fidgeting, auditivní a vizuální efekty pro relaxaci, sekci pro komunikaci a plnění každodenních úkolů, a nouzové tlačítko**. Tyto části byly vybrány na základě diagnostických kritérií DSM-5 pro PAS a dle poznatků získaných z rešerše vyplývající z předchozích částí této práce (American Psychiatric Association, 2013).

4.2 Funkce/části aplikace

Tato kapitola práce bude věnována jednotlivým částem aplikace „AutiBuddy“. Informace získané z předchozích částí práce spolu s diagnostickými kritérii PAS podle DSM-5 poskytují teoretický základ pro návrh této aplikace. Funkce aplikace budou zahrnovat **personalizované** programy vytvořené specificky pro potřeby a preference jednotlivců s PAS.

Jedním z potenciálních řešení pro vývoj aplikace je navržení a programování každého programu a části aplikace od základu. Druhou možností je spolupráce/kolaborace s již existujícími aplikacemi. Z konverzací s odborníky, jak bude popsáno v kapitole „Názory odborníků na AutiBuddy“, vyplývá, že pro reálný vývoj aplikace by bylo lepší vytvořit všechny programy od základu. Avšak vzhledem k tomu, že se tato bakalářská práce nezabývá přímým vývojem aplikace, ale pouze návrhem možné aplikace, bude zvolena druhá možnost. S ohledem na relevanci této práce, inspirativní účel a lepší představení, jak by aplikace mohla fungovat a vypadat, zde budou uvedeny již existující vybrané aplikace

pro možnou spolupráci. Tyto aplikace svým obsahem odpovídají záměru jednotlivých částí návrhu nové aplikace „AutiBuddy“.

4.2.1 „Fidgeting“/ taktilní sensorická stimulace

Část „Fidgeting“ byla přidána s cílem pomoci dětem PAS dvěma způsoby: **uvolněním stresu** a **sensorickou stimulací**. Výzkum naznačuje, že sensorické pomůcky zaměřené na taktilní stimulaci mají velké výhody při uklidňování jedinců s autismem v náročných situacích a při řešení výzev každodenního života (Miller et al., 2007; Risher, 2020). Další studie zkoumala dopad poskytování kontroly nad sensorickým vybavením v „multi-sensorických prostředích“ (MSP) na chování dětí s autismem. MSP jsou specializované prostory, které obsahují vybavení pro modifikaci prostředí a jsou často používány pro děti se speciálními potřebami, včetně dětí s autismem. Děti v těchto prostředích interagují s různými sensorickými stimuly, jako jsou světla, zvuky a doteky, což může mít vliv na jejich chování a pocity. Výsledky ukázaly, že když děti s autismem měly kontrolu nad sensorickým vybavením, projevovaly zvýšenou pozornost a snížené repetitivní motorické chování, stereotypní řeč a vokalizaci. Z toho vyplývá, že poskytování kontroly pro sensorickou stimulaci může zlepšit podmínky pro učení a podpořit tento proces (Unwin et al., 2021).

K sensorickým nástrojům, které by šlo zakomponovat do mobilní aplikací, patří hračky, jako jsou například **fidget spinnery** a **Rubikovy kostky**. Pro účel úlevy od stresu by bylo možno spolupracovat s aplikacemi "Fidget Spinner" od Get A Charge LLC (AppAdvice, n.d.) nebo "Rubik's Official Cube" od Spin Master Ltd (Game Solver, 2023). Pro nabídnutí příjemné sensorické stimulace, budou v aplikaci dostupné také hračky, které nevyžadují velkou míru pozornosti. V této části by mohlo být vhodné spolupracovat s aplikacemi, které **vibrují** nebo **vydávají zvuk** při dotyku. Jedním z takových příkladů je "Bubble Wrap Free" od Lima Sky, která simuluje pukání bublinkové fólie (Children and Media Australia, n.d.).

4.2.2 Zvuky a vizuální efekty pro relaxaci

Další částí aplikace je sekce se **zvukovými a vizuálními efekty**, která bude pomáhat dětem s PAS s **hyper** – či **hypo** – **senzitivitou** na sensorické podněty. Děti s autismem často projevují výrazně zvýšenou nebo naopak velmi sníženou citlivost na širokou škálu podnětů,

což může zásadně ovlivnit jejich pohodu, schopnost fungovat ve společnosti a zvládat každodenní úkoly. Rozdíly ve vnímání mohou být napříč spektrem rozmanitě, ale některé z těchto obtíží lze účinně řešit pomocí **vhodných intervencí** (Fazlioglu & Baran, 2008).

Součástí aplikace AutiBuddy by byla sekce s **uklidňujícími zvuky a tóny** a souběžně se **pohybujícími barevnými objekty a tvary**. Jedinci s autismem vykazující zvýšenou citlivost na jasná světla (Kluth, 2004), mohou benefitovat ze zvukových a vizuálních efektů. Další výzkum upozornil na to, že děti s PAS, které se potýkají s úzkostí a senzoricou citlivostí, bývají signifikantně pozitivně ovlivněny těmito relaxačními efekty, protože jim poskytují intenzivnější pocity potěšení a hlubší úroveň relaxace (Ganz et al., 2011; Kendall, 2022). Tímto je u nich **zmírněný stres** a **pocity úzkosti**. Také tyto efekty mohou sloužit jako prevence před záchvaty nebo stavy paniky. U jedinců s PAS se ukázaly především efektivní animace a efekty, které se pohybovaly v pravidelných intervalech a předvídatelným způsobem (Baron-Cohen, 2002).

Do aplikace AutiBuddy bude proto zařazena sekce s následujícími programy, které mohou děti využívat v jakékoliv chvíli budou chtít nebo v době, kdy se cítí přetížení a pod stresem:

Potlačení hluku

Výzkum ukazuje účinnost sluchátek s potlačovací funkcí zvuku na snižování úzkosti (Pfeiffer et al., 2019). Protože však ne každý má přístup k těmto sluchátkům, je možná spolupráce s existující aplikací, jako je například "Noise Killer". Tato aplikace filtruje hluky v prostředí, které mohou být pro děti s autismem nepříjemné (Laurinavicius, 2024).

Bílý šum

Využívání bílého šumu, pro snižování stresu a napětí, které vycházelo z redukce smyslového přetížení, se ukázalo jako efektivní (Wiltjer et al., 2021). Pro tuto funkci by byla možná kolaborace s aplikací "NoiseWall", která nabízí bílý šum a další zvukové efekty (Laurinavicius, 2024).

Izochronické tóny

Izochronické tóny byly prokázány také jako účinné pro snižování stresu a napětí (Huang & Charyton, 2008). Tato funkce by mohla být realizována pomocí spolupráce

s aplikací "Miracle Modus", která integruje sluchové a vizuální prvky pro redukci senzorických přetížení (Seebis LLC., n.d.).

Světelné show

Spolupráce s aplikací "Miracle Modus" by umožnila uživatelům přístup k různým uklidňujícím a předvídatelným efektům světla a zvuku, což může pomoci se snížením senzorického přetížení (Baron-Cohen, 2002).

Meditace

Praktikování mindfulness a meditačních cvičení může být účinným prostředkem pro snížení úzkosti a zlepšení komunikace u dětí s autismem (Singh et al., 2014). Aplikace "Smiling Mind" by mohla být vhodnou volbou, protože je vytvořena pro různé věkové kategorie a nabízí programy, které cílí na mindfulness a relaxaci (Smiling Mind, n.d.).

K další již existující a potencionálně kolaborační aplikaci, které nabízejí senzorycky uklidňující videa, patří „Just Touch Too“. Je to aplikace pro relaxaci, která pomocí dotyku generuje proud otáčejících se barevných efektů (Sensory App house, n.d.). „Aqua - bubbles“ je další aplikace určená na relaxaci, která zobrazuje pomalý pohyb bublin. Bubliny se zde pohybují samy o sobě a dotykem obrazovky uživatel může pohyb bublin ovládat a hrát si s nimi. Uživatelé také mohou měnit barvy, množství bublin a rychlost, kterou se pohybují – tato možnost personalizace je důležitá pro děti s PAS (Sensory App house, n.d.).

4.2.3 Část pro komunikaci

Mobilní aplikace a jejich programy zaměřené na komunikaci pro jedince s PAS poskytují cennou podporu a pomoc při **rozvoji komunikačních dovedností**. Tyto aplikace využívají **vizuální podporu**, jako jsou **symboly a obrázky**, což usnadňuje proces komunikace uživatelů s autismem, kteří často zpracovávají informace lépe **vizuálním** než **verbálním** způsobem. Díky **snadné a rychlé** dostupnosti těchto programů na mobilních telefonech je podporován rozvoj **autonomie, sociálních a komunikačních dovedností** jedinců s autismem, což v konečném důsledku zlepšuje jejich **každodenní život**. Díky všem těmto výhodám je vhodné zařadit **sekcí pro komunikaci** i do aplikace AutiBuddy. Tato sekce aplikace by se dala vytvořit různými způsoby, například pomocí kolaborace s již existujícími aplikacemi, či vytvořením vlastního programu.

Byla by možné spolupracovat se softwarovou aplikací pro augmentativní a alternativní komunikaci (AAC) „**Avaz**“. Obsahuje 15 000 grafických symbolů doprovázených hlasovými zvuky. Aplikace uživatelům vytvářet zprávy, které lze následně pustit nahlas. Program je vysoce **personalizovatelný**, je dostupných 80 témat pro výběr a také zde lze nastavit a uložit oblíbená slova (Avaz Inc., n.d.).

Pro jedince s obtížemi s verbální komunikací, může být používání aplikace s AAC v každodenním životě velmi přínosné. AAC umožňuje dětem pomoc s rozvíjením komunikačních dovedností, což dále podporuje kognitivní vývoj, který poskytuje základ pro učení nebo sociální dovednosti a autonomii pro každodenní život.

Programem v aplikaci v části komunikace by mohla být též **prázdná tabule**, do které by mohl uživatel kreslit, psát a vkládat emoji či piktogramy. Tato funkce by mohla také podpořit komunikační proces.

Možností by také bylo vytvoření vlastních **kartiček pro komunikaci**. Bylo by jich zde v omezeném množství, jako například 50-400 kartiček rozdělených do **tematických** kategorií. Na těchto kartičkách by byly zobrazeny především běžné **každodenní aktivity** a **hlavní slovní zásoba**. Inspirací by byly už existující aplikace, které využívají AAC. Součástí by byla funkce na zvolení oblíbených kartiček. Kartičky budou vytvořeny, aby odpovídaly **UX a UI**, který bude personalizovaný pro děti s PAS. Tímto se dosáhne následováním pokynů z předchozích studií. Nápomocná bude také předešlá kapitola této práce s názvem „Personalizované a inkluzivní přizpůsobení mobilních aplikací“. Aby tato část byla nápomocná pro různorodé spektrum jedinců s autismem, kartičky budou obsahovat možnost **hlasového doprovodu**.

4.2.4 Sekce pro plnění každodenních úkolů

Vložení sekce určenou pro **organizace dne** do aplikace AutiBuddy by uživatelům výrazně usnadnilo zvládnání jejich běžných **denních rutin** a **úkolů**. Tato funkce by poskytovala **pomoc a strukturu v každodenních situacích**, což by podporovalo jejich **samostatnost** a přispívalo ke **snížení úzkosti**.

Pro tuto část by se dalo spolupracovat s aplikací „**Choiceworks**“. Aplikace pomáhá dětem plnit **denní rutiny** a ovládat a **rozumět svým emocím**. Rodiče nebo učitelé zde

mohou vytvářet denní plány pro děti. Po dokončení plánu dne jsou děti v aplikaci odměněny, tento aspekt přispívá k motivaci dítěte (Johnson, 2012). Jednotlivé úkoly v denních plánech jsou uspořádány dle jejich důležitosti a posloupnosti. Také je zde zobrazeno, jaké úkoly již byly dokončené a které ještě musí být provedeny. Aplikace slouží také k podpoře uživatelů ve frustrujících a náročných situacích.

Další aplikací, která by mohla být vhodná pro spolupráci, je „**Children With Autism: A Visual Schedule**“. Tato aplikace pracuje s plánovačem založeným na obrázcích, které umožňují uživatelům sledovat aktivity naplánované na daný den. Díky tomu jsou dny pro uživatele více předvídatelné, což může přispět k jejich autonomii a snížení pocitu stresu nebo úzkosti. Plánovače založené na vizuálním zobrazení aktivit, jako je tato aplikace, prokázaly svůj významný dopad na zvyšování nezávislosti napříč různými věkovými skupinami (Van Dijk & Gage, 2019).

Tyto dvě části, by se při vývoji aplikace mohly také určitým způsobem zkombinovat. Možné propojení těchto funkcí do jednoho programu by uživatelům poskytlo komplexnější, efektivnější a intuitivnější prostředek pro řízení jejich denních rutin a zvládnání úkolů, a mimo to také příjemnější uživatelský zážitek.

4.2.5 Nouzové tlačítko

Část pro krizové situace bude zahrnovat tlačítko pro **nouzový chat** a **volání** pro spojení s rodičem nebo opatrovníkem. V případě, že se dítě ocitne v nouzové situaci, může stisknout tlačítko a aplikace automaticky zavolá rodiče. Tato funkce je užitečná v okamžicích tísně, kdy dítě potřebuje pomoc a podporu od svého rodiče nebo opatrovníka. Bude potřeba, aby se této části při potencionálním vývoji aplikaci věnovalo více pozornosti. Důležité ji bude nastavit způsobem, aby byla využívána pro popsany účel nouze a potřeby.

V této části aplikace bude také začleněna funkce "**Nouzový chat**". Tato část bude nápomocná pro děti, které mívají stavy, během nichž nemohou verbálně komunikovat a jejich řečové schopnosti zůstávají po delší dobu nefunkční či omezené. Dojde k automatickému propojení uživatele s rodičem či opatrovníkem, kteří budou informováni o tom, že jejich dítě prochází situací, ve které není schopno verbálně komunikovat. Následně spolu mohou pomocí chatu komunikovat. Tímto bude zprostředkován kontakt

mezi oběma stranami. Obsah zprávy může být přizpůsoben podle potřeb uživatele a toho, co v danou chvíli potřebuje sdělit. Komunikace bude možná prostřednictvím textových zpráv nebo obrázků. Tato funkce je užitečná pro poskytování „hlasu“ v situacích, ve kterých děti nemohou verbálně komunikovat.

4.3 Rozložení a domovská stránka aplikace

V rámci této bakalářské práce byl vytvořen **grafický design domovské stránky** aplikace spolu s návrhem **rozložení dalších částí** a funkcí aplikace (viz. Příloha 3). Design je založený na získaných poznatcích z předešlých kapitol práce, rozhovorů s odborníky a z relevantních existujících studií. Jelikož bude aplikace dostupná i anglickém jazyce, je tento návrh provedený v **anglické jazykové podobě**. Návrh byl vytvořený v grafickém editorovém programu **Figma**. Grafické ikony byly stáhnuty a využity z webové platformy **Freepik** v souladu s jejich podmínkami.

Efektivní aplikace by měla upřednostňovat **uživatelskou zkušenost (UX)** a zajišťovat bezproblémovou **interakci** a **spokojenost**. S rostoucí poptávkou po aplikacích, které vyhovují **specifickým potřebám**, zejména uživatelů s PAS, se **inkluzivita** v této oblasti vývoje aplikací stává klíčovou. **Uživatelské rozhraní (UI)** hraje při utváření UX klíčovou roli, přičemž doporučení kladou důraz na jednoduchost, přehlednou navigaci, minimalistický design a personalizované možnosti, jako je výběr písma a přizpůsobení tlačítek. Pozornost věnovaná **detailům**, včetně kontrastu, barevných schémat a intuitivního rozvržení, podporuje pozitivní uživatelskou zkušenost a zvyšuje celkovou použitelnost a zapojení. Kupříkladu bylo doporučeno užívání jemných barev s kontrastem mezi pozadím a písmem, čistého designu a jasného rozložení sekcí. (Pavlov, 2014). Tomuto tématu bylo věnováno více pozornosti v předchozí kapitole s názvem „Uživatelské rozhraní (UI)“.

4.4 Jak se aplikace liší od již existujících

Z provedené rešerše vyplývá, že většina dostupných aplikací především cílí na **vzdělávání** dětí s PAS. Existují aplikace zaměřené na rozvoj jazykových dovedností, jako například "Speech Bulbs 2" a "Language Therapy for Kids – MITA", nebo na rozvoj základních sociálních dovedností, jako je "i Create... Social Skills Stories", a dokonce i na

procvičování emoční inteligence, jako je aplikace "CaptureMyEmotion" (Davis, 2019). Dále mohou tyto aplikace cílit na rozvoj kognitivních či matematických dovedností. Avšak navrhovaná aplikace **AutiBuddy** se od těchto liší. Namísto zaměření na vzdělávání se bude aplikace snažit **usnadnit každodenní úkoly** a život a **pomoci při zmírňování symptomatologie**.

Z průzkumu aplikací rovněž vyplývá, že na trhu **chybí aplikace**, která by **integrovala několik programů a funkcí do jediné aplikace**. Navrhovaná aplikace by mohla tuto **mezeru vyplnit** a přinést inovativní **řešení**. Integrace více programů a funkcí do jedné aplikace, jak je navrženo pro aplikaci AutiBuddy, může přinést několik výhod. Může být zlepšována **UX** tím, že aplikace nabízí všechny potřebné zdroje na jednom místě a dítě nemusí přecházet mezi jednotlivými aplikacemi. To může být zvláště prospěšné pro jedince PAS, kteří upřednostňují **jednoduchost a konzistenci**. Tímto dokáže AutiBuddy adresovat **různorodé potřeby** jedinců s PAS komplexněji tím, že **sjednotí** různé funkce do jedné aplikace. Namísto toho, aby uživatelé museli přepínat mezi různými aplikacemi pro různé účely, mohou vše potřebné najít v AutiBuddy, což podporuje **pohodlí a efektivitu**.

Byl také projeven velký zájem o aplikaci, která by byla **inkluzivně vytvořená a personalizovatelná** pro děti s autismem a odpovídala by specifickým požadavkům této cílové skupiny skrz UX/UI. AutiBuddy by svými funkcemi pro personalizaci programů, designu a ostatním aspektům odpovídala těmto požadavkům.

AutiBuddy aplikace je také specificky určena pro konkrétní **věkovou skupinu**, což je rozdíl oproti většině již existujících aplikací, které často neuvádějí specifikaci věkové skupiny (Gallardo Montes et al., 2021).

Na trhu je velký nedostatek aplikací pro děti s PAS, které jsou dostupné plně v **českém jazyce**. AutiBuddy by tak mohl vyplnit tuto mezeru a poskytnout českým rodinám a dětem s PAS přístup k užitečnému prostředku pro zvládnání specifických potřeb a výzev každodenního života.

4.5 Přínosy aplikace

Očekávaný přínos aplikace spočívá v **pomoci a podpoře** dětem s PAS **snížením symptomatologie** a **usnadněním plnění každodenních úkolů**, čímž by se také podpořila jejich **autonomie**. Tato aplikace může také pomoci dětem lépe vnímat a zvládat vlastní **pocity**. Očekává se, že by AutiBuddy mohl nabídnout **úlevu** od stresu a napětí pro **pečovatele**. Bude sloužit jako **dostupná a jednoduchá** pomoc v **jakékoliv** situaci, i když rodič či opatrovník není v daný moment s dítětem. Díky sekci **nouzovému tlačítku** mohou být pečovatelé také více v klidu, protože v případě, že by se dítě ocitlo samo a potřebovalo pomoc, by mohlo jednoduše upozornit pečovatele na své potřeby prostřednictvím této sekce.

4.6 Názory odborníků na AutiBuddy

Pro účely této bakalářské práce byly uskutečněny **rozhovory s dvěma odborníky**: psycholožkou **PhDr. Kateřinou Thorovou, Ph.D.**, a produktovým manažerem a vývojářem **Vítem Svojše**. Cílem těchto konverzací bylo zjistit, zda je navrhovaný koncept aplikace AutiBuddy v budoucnu skutečně uskutečnitelný a za jakých podmínek. **Zpětná vazba** od odborníků z oblasti psychologie a **autismu**, stejně jako z pohledu **technického vývoje** aplikace, poskytla velmi cenné informace pro tuto práci a pro potenciální budoucí vývoj aplikace. Od paní Thorové i pana Svojšeho jsem dostala písemné **svolení**, prostřednictvím e-mailové zprávy, pro využití poznatků vyplývajících z konverzací a s následnou citací jejich osob.

Doktorka Thorová je psycholožkou se specializací na děti s neurovývojovými poruchami. Je zakladatelkou neziskové organizace Národního ústavu pro autismus, z.ú. (NAUTIS). Paní Thorové byl představen navrhnutý koncept a vize aplikace, z její strany bylo obdrženo několik užitečných rad a tipů. V následujícím odstavci budou shrnuty informace z její zpětné vazby.

Doktorka Thorová vyjádřila zájem a podporu pro aplikaci AutiBuddy a její potenciální efektivní dopad pro děti s autismem. Nápad se jí celkově líbil a o aplikaci si myslela, že by

pro děti byla užitečná a měla pozitivní dopad. Neměla výhrady ohledně různých funkcí aplikace, ani například ohledně otázky, týkající se doby strávené u obrazovky. Byly poskytnuty užitečné tipy, které se týkaly **integrace** vybraných aspektů aplikace a důležitosti zohlednění **různorodosti** spektra poruchy. Paní doktorka podtrhla význam funkce **virtuálního asistenta**, což naznačuje, že by děti tento aspekt aplikace ocenily a považovaly ho za zajímavý a zábavný. Byla navržena realizace **pilotní studie** a získávání **zpětné vazby** od jedinců s autismem během vývoje aplikace. Pro kontaktování těchto jedinců navrhovala využití platform, jako jsou skupiny na **Facebooku**, přičemž **NAUTIS** by byl ochotný se podílet na sdílení a propagaci projektu. Ze strany paní doktorky byl zdůrazněn princip "o nás bez nás", ke kterému by nemělo při vývoji aplikace dojít. Tato poznámka reflektovala to, že vývoj produktu, v tomto případě aplikace, která je určená pro děti s autismem, by měl do procesu vývoje a tvorby zapojit osoby s autismem. Tento interaktivní přístup zajistí, že konečná aplikace bude efektivně splňovat potřeby a preference cílové skupiny (K. Thorová, osobní sdělení, 2022).

Vít Svojše je produktový manažer a vývojář specializující se na tvorbu webových a mobilních aplikací, UX, UI design a uživatelské testování, a to s důrazem na oblast zdravotnictví. Jeho praktické rady a tipy byly velmi cenné pro konkrétní a realistický vývoj aplikace a pro pochopení všech souvisejících aspektů. Zvláštní pozornost byla věnována **zjištění zájmu** o aplikaci ze strany odborníků, rodičů a samotných uživatelů, což zdůraznilo potřebu **pilotní studie** k ověření praktického uplatnění aplikace v reálném prostředí. Díky **uživatelskému testování** a získané zpětné vazbě by mohla být aplikace dále upravována a zdokonalována, což by umožnilo realizaci jejího skutečného vývoje. Tento rozhovor byl také důležitý pro ověření technické proveditelnosti navrhovaných funkcí aplikace, a bylo zjištěno, že s vhodnými úpravami by neměl být vývoj aplikace nijak zásadně komplikovaný (V. Svojše, osobní sdělení, 2022).

Z těchto konverzací obecně vyplývá, že navrhovaný koncept aplikace AutiBuddy má **potenciál** být realizovatelný a má **podporu odborníků**. Jejich přínosné rady se týkaly zejména **integrace** různorodých funkcí a **zapojení** uživatelů s autismem do vývoje aplikace, což je klíčové pro efektivní splnění potřeb cílové skupiny. Zdůrazněna byla také důležitost **pilotní studie** a **uživatelského testování** pro vývoj a zdokonalování aplikace.

4.7 Limity práce

V rámci práce lze identifikovat limity, které je důležité zmínit pro zachování transparentního a objektivního hlediska práce.

První výzvou byla **analýza existujících aplikací** pro děti s poruchou autistického spektra (PAS). Rozsah analýzy byl omezen a zaměřil se na určitý počet aplikací v rámci možností této práce. Tato analýza posloužila jako základ pro návrh vlastní aplikace, AutiBuddy. Cílem bylo identifikovat nejoblíbenější a nejčastěji používané aplikace, ale kvůli omezené kapacitě nebylo možné do analýzy zahrnout všechny dostupné aplikace, zejména ty méně známé nebo obtížně dostupné. Při výběru aplikací byl kladen důraz na ty, které byly vyvinuty odborníky z relevantních oborů, jako je psychologie nebo speciální pedagogika, nebo ty, které byly klinicky ověřeny prostřednictvím vědeckého výzkumu. Jedním z hlavních problémů v této oblasti je skutečnost, že pouze malá část dostupných aplikací je klinicky testována (Kim et al., 2017). To znamená, že návrh aplikace AutiBuddy vychází z omezeného výběru aplikací, které splňovaly určitá kritéria. V důsledku toho byla navržena aplikace na základě **omezeného** počtu již dostupných a vybraných aplikací. Ostatní aplikace, které nesplňovaly kritéria, ačkoliv samy o sobě obsahují prvky a funkce, které by mohly být potenciálně účinné a vhodné jako inspirace pro návrh vlastní a nové aplikace, nebyly do této práce zahrnuty.

Přestože se jedná o teoretickou bakalářskou práci, druhým významným omezením nebo výzvou, která si zaslouží podrobnější zvážení, je nedostatek **empirických důkazů** o účinnosti a použitelnosti nově navržené aplikace AutiBuddy. Návrh této aplikace vychází z poznatků získaných z empirických výzkumů a byl prezentován odborníkům, kteří jej podpořili zpětnou vazbou ohledně jeho potenciální účinnosti a přínosu. Avšak samotný návrh nebyl dosud podroben empirickému testování, což znamená, že chybí přímé empirické důkazy o účinnosti a výsledcích testování této konkrétní aplikace s cílovou skupinou. Během zpracování práce a návrhu aplikace byl kladen důraz na to, aby byly poznatky opírány a podpořeny vědeckými základy. Tato výzva by mohla být řešena prostřednictvím budoucích aktivit zaměřených přímo na empirické testování návrhu aplikace či na samotný vývoj aplikace a její uživatelské testování. Tyto aktivity by mohly přinést validní empirické důkazy o funkčnosti, účinnosti a použitelnosti aplikace AutiBuddy.

5 ZÁVĚR

Práce se zaměřila na problematiku **poruch autistického spektra** (PAS) a možnosti využití **mobilních aplikací** pro děti s touto diagnózou. Hlavním cílem bylo **propojení** teoretických poznatků s praktickou implementací prostřednictvím **návrhu** inovativní intervence ve formě **nové mobilní aplikace** pro děti s PAS.

První kapitola se zabývala samotnou problematikou PAS, od definice a prevalence této neurovývojové poruchy až po diagnostické postupy, etiologii a dopady na rodiny a pečovatele. **Druhá** kapitola se zaměřila na klíčové oblasti intervencí pro zlepšení stavu jedinců s PAS, jako jsou jazykové dovednosti, smyslové vnímání a rutinní chování, a diskutovala o možnostech terapeutických intervencí. **Třetí** kapitola se pak věnovala využití mobilních aplikací u dětí s PAS, představila existující aplikace a identifikovala potřeby pro další rozvoj v této oblasti. **Diskuze** propojila předchozí poznatky s návrhem nové mobilní aplikace nazvané "**AutiBuddy**". Tato aplikace je koncipována tak, aby efektivně odpovídala specifickým potřebám dětí s PAS a jejich rodin. Nabízí široké spektrum funkcí, včetně **senzorické stimulace, relaxačních technik, komunikace a organizace denních aktivit**. Pro zajištění co nejvíce holistického přístupu byl do práce začleněn grafický **design** aplikace a provedeny **konzultace** s odborníky.

Celkově lze říci, že tato práce dosáhla svých **cílů** spojit teorii s praxí a představit **inovativní mobilní aplikaci**, která má potenciál významně přispět k podpoře dětí s PAS a jejich rodin. AutiBuddy může snížit stres pečovatelů, podpořit děti s PAS v lepším zvládnání **každodenních situací** a **zmírnit jejich symptomatologii**. Tímto způsobem práce přináší nové možnosti pro zlepšení života jedinců s PAS a jejich blízkých a přispívá k dalšímu pokroku v oblasti podpory a pomoci pro tuto specifickou cílovou skupinu.

Na závěr bych ráda sdělila pár slov. Pro mě osobně byl proces tvorby této práce velmi obohacující. Nejenže jsem prohloubila své znalosti o problematice autismu a využití mobilních aplikací pro intervence. Téma autismu mi je samotné velmi blízké od dětství. Měla jsem možnost intenzivně se zabývat touto problematikou a výsledný návrh inovativní aplikace, která si klade za cíl pomáhat dětem a rodinám s PAS, má pro mě význam nejen

akademický, ale i osobní. Tato práce mě obohatila jak z hlediska studia, tak z osobního pohledu.

Děkuji za možnost se touto problematikou zabývat a věřím, že práce přispěje k dalšímu pokroku v oblasti podpory jedinců s poruchami autistického spektra.

6 SOUHRN

Tato teoretická bakalářská práce se zaměřuje na téma **poruch autistického spektra** (PAS) v kontextu využití **mobilních aplikací** pro děti s touto diagnózou. Účelem práce je porozumět této problematice holistickým způsobem a následně představit návrh nástroje pro podporu a pomoc pro rodiny a jedince s PAS. Hlavním cílem práce je tedy **propojení** teoretických poznatků s praktickou implementací prostřednictvím návrhu inovativní intervence ve formě nové mobilní aplikace pro děti s PAS. Tímto způsobem se práce snaží přispět k dalšímu pokroku v oblasti **podpory** rodin a dětí s PAS a poskytnout nový pohled na možnost pomoci.

Struktura mé práce se skládá z **teoretického ukotvení** a následné **diskuze**, která navazuje na předchozí poznatky. Vzhledem k tomu, že se jedná o teoretickou bakalářskou práci, je tento diskuzní úsek zásadní pro formulaci záměru a cílů práce. Zde se spojují získané poznatky, které přinášejí nový pohled nad rámec již existujících materiálů a textů. Teoretické ukotvení je rozděleno do 3 hlavních kapitol. První kapitola se zabývá **poruchami autistického spektra**, druhá **klíčovými oblastmi pro zaměření intervencí** pro zlepšení stavu jedinců s autismem a třetí tématem využívání **mobilních aplikací** u dětí s PAS.

Kapitola 1 se věnuje tématu poruch autistického spektra (PAS). Začíná definicí PAS a zkoumáním její prevalence v společnosti. PAS je závažná a vrozená neurovývojová porucha, charakterizovaná obtížemi v sociální interakci, komunikaci a opakujícími se vzorci chování. Přestože se zaměření většiny publikací týká především dětí s autismem, je zdůrazněno, že porucha má trvalý dopad na jedince po celý život a vyžaduje multidisciplinární přístup. Jsou zde rozebírány klasifikační systémy, jako je Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN) a Diagnostický a statistický manuál duševních poruch (DSM-5), které poskytují rámec pro porozumění PAS. Klasifikační systémy MKN-11 a DSM-5 jsou popsány s důrazem na rozdíly v jejich přístupu. Kapitola dále zkoumá různé formy PAS a vysvětluje hlavní symptomy známé jako "autistická triáda". Symptomy PAS zahrnují deficit v sociální komunikaci a ve vzorcích opakujícího se chování, s důrazem na důsledky pro sociální a profesní fungování. Jsou popsány diagnostické postupy pro autismus,

následované zkoumáním jeho etiologie, rizikových faktorů a patofyziologie. Je zde věnována pozornost důležitosti časně diagnostiky pro lepší vývoj prognózy. Pro diagnostiku jsou k dispozici různé screeningové testy. Genetické faktory, vlivy prostředí, interakce genů a prostředí a epigenetika jsou všechny brány v úvahu při porozumění původu PAS. Kromě toho kapitola zkoumá dopad PAS na rodiny a pečovatele, podrobně popisuje typy intervencí zaměřených na jejich podporu. Diskutuje také o výzvách a perspektivách intervenčních metod zaměřených na pomoc rodinám a pečovatelům přizpůsobit se nárokům péče o jedince s PAS.

Kapitola 2 se zaměřuje na klíčové oblasti intervencí pro zlepšení stavu jedinců s (PAS). Tato část zahrnuje analýzu specifík v jazykových dovednostech, smyslovém vnímání a smyslem pro řád u lidí s touto diagnózou. V části jazykových schopností se diskutuje o opakujících se či rigidních vzorcích v používání jazyka, nerovnoměrném vývoji jazyka a problémech v neverbální komunikaci. V oblasti jazykových schopností je zdůrazněna tendence k zaměření na sebe a potíže s komunikací s ostatními, což může zahrnovat deficity v jazykových schopnostech a neverbální komunikaci. Důležitost intervencí zaměřených na zlepšení jazykových a komunikačních schopností je klíčová pro jedince s PAS. Dále se kapitola zabývá specifickými aspekty smyslového vnímání, jako je zrak, sluch, hmat, chuť a čich, a jejich vlivem na sociální fungování. Jsou zde rozebírájí abnormality ve smyslovém vnímání, které zahrnují hyper – nebo hypo – reaktivitu či senzitivitu. Alterace v této oblasti jsou uznávané jako diagnostická kritéria pro PAS, a diskutuje se o výzkumech a terapeutických intervencích v této oblasti. Tyto abnormality mohou mít také klinické důsledky a komplikovat terapii a diagnostiku. Cílené intervence, jako je využití hudby nebo vizuální podpory, jsou uvedeny jako prostředky ke snížení stresu a usnadnění každodenních situací pro děti s PAS. Hlavním diagnostickým kritériem PAS je omezené a opakující se chování, zahrnující trvání na neměnných rutinách a detailní dodržování postupů. Tomuto tématu, ve spojení s intervencemi v této oblasti, je zasvědcena poslední část druhé kapitoly. Různé formy rutinního chování jsou běžné u osob s autismem, protože slouží jako mechanismus pro snížení stresu a úzkosti. Rutiny jsou identifikovány jako důležité nástroje seberegulace pro osoby s PAS, které mohou podporovat adaptivní dovednosti a náročné situace. Velké změny v rutině, mohou být pro děti s autismem obtížné, ale posílení rutin může napomoci adaptaci na změny. Vhodné prostředí a podpůrné vizuální plány jsou

účinným nástrojem pro podporu struktury a předvídatelnosti každodenního života u jedinců s PAS, snižují stres, zvyšují pocit pohody a pomáhají jim lépe porozumět a zvládat různé každodenní situace. Je zde kladený také důraz na přizpůsobování prostředí dle individuálních potřeb dítěte. Celkově lze konstatovat, že tyto klíčové oblasti poskytují důležité informace pro hlubší porozumění problematice a pro zvažování vhodných a efektivních intervencí. Cílená podpora těchto oblastí je zásadní pro zlepšení kvality života lidí s PAS. Také se zde práce zabývá intervencemi pomocí technologických prostředků, jako jsou mobilní aplikace, a jak mohou přispět k podpoře těchto klíčových oblastí.

Kapitola 3 se zaměřuje na využití mobilních aplikací u dětí s PAS. Diskutuje se o vlivu mobilních aplikací na PAS a poskytuje literární přehled vlivu a mezer v jejich využívání. Dále se zde věnuje práce konceptu mHealth a směrnicím pro vytváření webů/aplikací pro uživatele s PAS. Zdůrazňuje se zde význam tématu času strávenému u obrazovky a potřebu personalizovaného a inkluzivního přizpůsobení mobilních aplikací, včetně uživatelského zážitku (UX) a uživatelského rozhraní (UI). Dále jsou analyzovány různé kategorie aplikací. Zaměřovalo se zde na aplikace určených na komunikaci, vzdělávání, rozvoj sociálních a emočních dovedností, organizaci denních aktivit, smyslovou stimulaci a poskytování podpory rodičům dětí s PAS. Tato kapitola přináší přehled o vybraných existujících mobilních aplikacích a jejich přínosu pro podporu a rozvoj dětí s PAS a jejich rodin. Cílem této části bylo získání uceleného obrazu o současném stavu využívání mobilních aplikací v oblasti PAS a identifikace potřeb pro další rozvoj.

Kapitola nazvaná **Diskuze/Propojení předchozích poznatků** této práce se zaměřuje na nový **návrh mobilní aplikace** určené pro děti s poruchou autistického spektra (PAS). Tato část využívá informace a poznatky z předchozích kapitol jako průvodce pro formulaci nové aplikace, která cílí na překročení současných možností existujících aplikací. Základním cílem je navrhnout aplikaci, která efektivně odpovídá specifickým potřebám dětí s PAS a jejich rodin. První část této části představuje novou aplikaci s názvem "**AutiBuddy**", která je navržena k tomu, aby zlepšovala každodenní život a zmírňovala symptomatiku dětí s PAS. Aplikace je koncipována tak, aby podporovala autonomii a funkčnost. Aplikace by byla dostupná v českém a anglickém jazyce a určena pro děti od 2 do 12 let. Aplikace je vytvořena s cílem umožnit co nejlepší možnost personalizace a inkluzivního nastavení a užívání. AutiBuddy nabízí několik **funkcí**, včetně části pro sensorickou taktilní stimulaci, relaxačních

zvuků a vizuálních efektů, komunikační sekce a sekce pro plnění každodenních úkolů. Sekce nouzového tlačítka slouží jako podpora nejen pro děti, ale i pro jejich rodiny a opatrovníky, což může přinést úlevu a usnadnit komunikaci v případě potřeby pomoci. Aplikace se liší od již existujících tím, že **integruje** více programů a funkcí do jednoho prostředí aplikace, což zlepšuje uživatelský zážitek a zajišťuje větší pohodlí a efektivitu. Na rozdíl od stávajících aplikací, nová aplikace bude nabízet personalizované a inkluzivní prostředí, které bude speciálně navrženo pro děti s PAS a bude plně funkční v českém a anglickém jazyce. Předpokládané přínosy aplikace zahrnují zmírnění symptomatologie dětí s PAS, usnadnění plnění jejich každodenních úkolů a aktivit a podporu jejich autonomie. V rámci této práce byl vytvořen **grafický design** domovské stránky a rozložení funkcí aplikace, které byly inspirovány získanými poznatky z předešlých kapitol, rozhovorů s odborníky a relevantních studií. Návrh byl proveden v anglickém jazyce a vytvořen v programu Figma. Komplexní uživatelská zkušenost je prioritou, s důrazem na jednoduchost, přehlednost, minimalistický design a personalizaci. Pro účely této bakalářské práce byly uskutečněny **rozhovory s odborníky**: psycholožkou PhDr. Kateřinou Thorovou, Ph.D., a produktovým manažerem a vývojářem Vítem Svojsě. Cílem těchto konverzací bylo ověřit realizovatelnost a podmínky pro potenciální budoucí vývoj aplikace AutiBuddy. Oba odborníci poskytli užitečné rady a tipy týkající se integrace funkcí a zapojení uživatelů s autismem do vývoje aplikace, což je klíčové pro úspěšné splnění potřeb cílové skupiny. Také zdůraznili význam pilotní studie a uživatelského testování pro další vývoj aplikace. Odborníci vyjádřili podporu navrhovanému konceptu aplikace a jeho možné realizaci pro budoucí vývoj funkčního produktu. Od aplikace AutiBuddy se očekává, že pomůže snížit stres a napětí pečovatelů a podpoří děti v lepším vnímání a zvládnání svých pocitů. Celkově lze říci, že navrhovaná aplikace má **potenciál** poskytnout podporu pro děti s PAS a jejich rodiny a vyplnit tak mezeru na trhu.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou poruch autistického spektra (PAS) a možnostmi využití mobilních aplikací pro děti s touto diagnózou. Cílem práce je spojit teorii s praxí a navrhnout inovativní mobilní aplikaci "AutiBuddy" jako prostředek podpory pro děti s PAS a jejich rodiny. Tohoto **cíle se dosáhlo** a byl vypracován **návrh** aplikace AutiBuddy, který přináší nové možnosti pro zlepšení života jedinců s touto diagnózou a jejich blízkých.

LITERATURA

- A-Soft. (n.d.). *Speech Assistant AAC App - Communication App for iPad and iPhone*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.a-soft.nl>
- Allen, M. L., Hartley, C., & Cain, K. (2016). iPads and the Use of “Apps” by Children with Autism Spectrum Disorder: Do They Promote Learning?. *Frontiers in Psychology, 7*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01305>
- Alquran, A., Lambert, K. A., Farouque, A., Holland, A., Davies, J., Lampugnani, E. R., & Erbas, B. (2018). Smartphone Applications for Encouraging Asthma Self-Management in Adolescents: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15*(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph15112403>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5. vydání). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- American Psychiatric Association. (n.d.). *App Advisor - An American Psychiatric Association Initiative*. [Psychiatry.org. https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/mental-health-apps](https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/mental-health-apps)
- App Store. (2011, 17. listopadu). *Autism Tracker Pro*. Apps Apple. <https://apps.apple.com/us/app/autism-tracker-pro/id478225574>
- App Store. (2012, 22. června). *Autism iHelp - Sounds*. Apps Apple. <https://apps.apple.com/us/app/autism-ihelp-sounds/id543550839>
- App Store. (2016, 12. února). *ASDetect*. Apps Apple. Získáno 28. března 2024 z <https://apps.apple.com/au/app/asdetect/id1058669141>
- App Store. (2016, February 18). *Social Skills With Billy*. Apps Apple. Získáno 28. března 2024 z <https://apps.apple.com/us/app/social-skills-with-billy/id1027830019>

AppAdvice. (n.d.). *Fidget Spinner by Get A Charge LLC*. Získáno 28. března 2024 z <https://appadvice.com/app/fidget-spinner/1205657494>

Appliedbehavioranalysisedu.org. (n.d.). *Why is Routine so Important to People with ASD?* Appliedbehavioranalysisedu.org; Wiley University Services. <https://www.appliedbehavioranalysisedu.org/why-is-routine-so-important-to-people-with-asd/>

ASD Tools. (n.d.). *ASD TOOLS app*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.asdtools.com>

ASDetect.org. (n.d.). *ASDetect – home*. ASDetect. Získáno 28. března 2024 z <https://asdetect.org>

AssistiveWare. (2019). *Proloquo2Go – The world’s most popular AAC app for iPad and iPhone*. <https://www.assistiveware.com/products/proloquo2go>

Auticiel. (n.d.). *Autimo communication*. Auticiel. Získáno 28. března 2024 z <https://auticiel.com/en/application/autimo/>

Autism Connect. (n.d.). *Aiko & Egor: Animation 4 Autism today*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.autismconnect.com/resources/apps/app/122>

Autism Parenting Magazine. (n.d.). *Autism Parenting Magazine Parenting children with autism takes love, patience, understanding and community*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.autismparentingmagazine.com>

Autism Speaks. (n.d.). *Virtual Activities*. <https://www.autismspeaks.org/virtual-activities-kids-autism>

Autismus. (n.d.). Národní ústav pro autismus, z.ú.. <https://www.nautis.cz/autismus>

Autispark. (2021, February 11). *Autispark – Games for Kids with Autism Spectrum Disorder (ASD)*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.autispark.com>

Avaz Inc. (n.d.). *Avaz AAC*. AvazApp. Získáno 28. března 2024 z <https://avazapp.com/products/avaz-aac-app/>

- Balasco, L., Provenzano, G., & Bozzi, Y. (2020). Sensory Abnormalities in Autism Spectrum Disorders: A Focus on the Tactile Domain, From Genetic Mouse Models to the Clinic. *Frontiers in Psychiatry, 10*. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.01016>
- Baron-Cohen, S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in cognitive sciences, 6*(6), 248-254. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)01904-6](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)01904-6)
- Bee Visual, LLC. (n.d.). *Choiceworks*. BeeVisual. Získáno 28. března 2024 z <https://www.beevisual.com>
- Benítez-Burraco, A., & Progovac, L. (2023, 11. května). *Rigidity in autism spectrum disorder (ASD): A unified (evolutionary) account of linguistic and non-linguistic symptoms*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/euq5k>
- Bennetto, L., Kushner, E. S., & Hyman, S. L. (2007). Olfaction and Taste Processing in Autism. *Biological Psychiatry, 62*(9), 1015–1021. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.04.019>
- Biomarkers Definitions Working Group. (2001). Biomarkers and Surrogate endpoints: Preferred Definitions and Conceptual Framework. *Clinical Pharmacology & Therapeutics, 69*(3), 89–95. <https://doi.org/10.1067/mcp.2001.113989>
- Bolis, D., Balsters, J., Wenderoth, N., Becchio, C., & Schilbach, L. (2017). Beyond autism: Introducing the dialectical misattunement hypothesis and a Bayesian account of intersubjectivity. *Psychopathology, 50*(6), 355–372. 10.1159/000484353
- Bonnel, A., Mottron, L., Peretz, I., Trudel, M., Gallun, E., & Bonnel, A.-M. (2003). Enhanced Pitch Sensitivity in Individuals with Autism: A Signal Detection Analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience, 15*(2), 226–235. <https://doi.org/10.1162/089892903321208169>
- Boyer, P., & Liénard, P. (2008). Ritual Behavior in Obsessive and Normal Individuals. *Current Directions in Psychological Science, 17*(4), 291–294. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00592.x>

- Bradshaw, J., Wolfe, K., Hock, R., & Scopano, L. (2022). Advances in Supporting Parents in Interventions for Autism Spectrum Disorder. *Pediatric Clinics of North America*, 69(4), 645–656. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2022.04.002>
- Calderoni, S. (2022). Sex/gender differences in children with autism spectrum disorder: A brief overview on epidemiology, Symptom Profile, and neuroanatomy. *Journal of Neuroscience Research*, 101(5), 739–750. <https://doi.org/10.1002/jnr.25000>
- Calm. (2024). *Calm your mind. Change your life*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.calm.com>
- Carpenter, M., Nagell, K., Tomasello, M., Butterworth, G., & Moore, C. (1998). Social Cognition, Joint Attention, and Communicative Competence from 9 to 15 Months of Age. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 63(4). <https://doi.org/10.2307/1166214>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021, 29. dubna). *ASD, Digestive Issues and Pica*. <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/features/ASD-digestive-issues-and-pica.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Data & statistics on autism spectrum disorder*. <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Cognixion. (2018, 28. června). *Communication Problems In Children With Autism Spectrum Disorder*. <https://www.cognixion.com/blog/2018/6/27/communication-problems-in-children-with-autism-spectrum-disorder>
- Cole, L., Kharwa, Y., Khumalo, N., Reinke, J. S., & Karrim, S. B. S. (2017). Caregivers of School-aged Children with Autism: Social Media as a Source of Support. *Journal of Child and Family Studies*, 26(12), 3464–3475. <https://doi.org/10.1007/s10826-017-0855-9>
- Dattolo, A., & Luccio, F. L. (2017). A Review of Websites and Mobile Applications for People with Autism Spectrum Disorders: Towards Shared Guidelines. *Smart Objects and Technologies for Social Good*, 264–273. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61949-1_28

- Davis, H. (2019, December 12). *6 Best Autism Apps for Skill Development and Confidence in 2021*. Carmen B.Pingree. <https://carmenbpingree.com/blog/9-best-autism-apps-for-skill-development-and-confidence/>
- Dixon, T., & O'Hara, M. (2006). *Communication skill*. University of Ulster. http://cw.routledge.com/textbooks/9780415537902/data/learning/11_Com
- Dr. Panda Limited. (n.d.). *Dr. Panda Beauty Salon*. Drpanda. Získáno 28. března 2024 <https://drpanda.com/games/DrPandaBeautySalon/index.html>
- Dunn, R., & Vyshedskiy, A. (2015). Mental Imagery Therapy for Autism (MITA) - An Early Intervention Computerized Brain Training Program for Children with ASD. *Autism-Open Access, 05*(03). <https://doi.org/10.4172/2165-7890.1000153>
- Durán-Pacheco, G., Silkey, M., Johnson, M., Liu, C., Clinch, S., Law, K., & Loss, G. (2022). Effect of Children's Autism Spectrum Disorder Severity on Family Strain and Sleep Quality: A Cross-Sectional Online Survey in the U.S. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 53*. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05457-7>
- Durkin, K. (2010). Videogames and young people with developmental disorders. *Review of General Psychology, 14*(2), 122-140. <https://doi.org/10.1037/a0019438>
- Elder, J., Kreider, C., Brasher, S., & Ansell, M. (2017). Clinical impact of early diagnosis of autism on the prognosis and parent-child relationships. *Psychology Research and Behavior Management, 10*, 283–292. <https://doi.org/10.2147/prbm.s117499>
- Emberti Gialloreti, L., Mazzone, L., Benvenuto, A., Fasano, A., Garcia Alcon, A., Kraneveld, A., Moavero, R., Raz, R., Riccio, M. P., Siracusano, M., Zachor, D. A., Marini, M., & Curatolo, P. (2019). Risk and Protective Environmental Factors Associated with Autism Spectrum Disorder: Evidence-Based Principles and Recommendations. *Journal of Clinical Medicine, 8*(2). <https://doi.org/10.3390/jcm8020217>

- Fazlioğlu, Y., & Baran, G. (2008). A sensory integration therapy program on sensory problems for children with autism. *Perceptual and motor skills, 106*(2), 415-422. <https://doi.org/10.2466%2Fpms.106.2.415-422>
- Fletcher-Watson, S., Pain, H., Hammond, S., Humphry, A., & McConachie, H. (2016). Designing for young children with autism spectrum disorder: A case study of an iPad app. *International Journal of Child-Computer Interaction, 7*, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2016.03.002>
- Frye, R. E., Vassall, S., Kaur, G., Lewis, C., Karim, M., & Rossignol, D. (2019). Emerging biomarkers in autism spectrum disorder: a systematic review. *Annals of Translational Medicine, 7*(23), 792–792. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.11.53>
- Gabbay-Dizdar, N., Ilan, M., Meiri, G., Faroy, M., Michaelovski, A., Flusser, H., Menashe, I., Koller, J., Zachor, D. A., & Dinstein, I. (2021). Early diagnosis of autism in the community is associated with marked improvement in social symptoms within 1–2 years. *Autism, 26*(6), 136236132110490. <https://doi.org/10.1177/13623613211049011>
- Gallardo Montes, C. del P., Rodríguez Fuentes, A., & Caurcel Cara, M. J. (2021). Apps for people with autism: Assessment, classification and ranking of the best. *Technology in Society, 64*, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101474>
- Gallardo-Montes, C. del P., Caurcel Cara, M. J., & Rodríguez Fuentes, A. (2022). Technologies in the education of children and teenagers with autism: evaluation and classification of apps by work areas. *Education and Information Technologies, 27*. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10773-z>
- Game Solver. (2023). *Rubik's Official Cube – Spin Master Ltd.* <https://game-solver.com/rubiks-official-cube/>
- Ganz, J. B., Earles-Vollrath, T. L., & Cook, K. E. (2011). A Visually Based Intervention for Children with Autism Spectrum Disorder. *TEACHING Exceptional Children, 43*(6), 8–19. <https://doi.org/10.1177/004005991104300601>

- Gliga, T., Jones, E. J. H., Bedford, R., Charman, T., & Johnson, M. H. (2014). From early markers to neuro-developmental mechanisms of autism. *Developmental Review, 34*(3), 189–207. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2014.05.003>
- Google Play. (n.d.). *Animals Puzzle for Kids*. Play Google. Získáno 28. března 2024 z https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bigstarkids.animalspuzzlegame&hl=en_US
- Google Play. (n.d.). *Emociones, sentimientos y expr.* Play Google. Získáno 28. března 2024 z https://play.google.com/store/apps/details?id=enldesign.learn_your_emotions_free&hl=es
- Google Play. (n.d.). *Magic Fluids Lite - fluid sim*. Play Google. Získáno 28. března 2024 z https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magicfluids.demo&hl=en_US
- Google Play. (n.d.). *Michelzinho - Emoções e Autism*. Play Google. Získáno 28. března 2024 z <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fenix.emotionmichel&hl=pt>
- Grafodatskaya, D., Chung, B., Szatmari, P., & Weksberg, R. (2010). Autism Spectrum Disorders and Epigenetics. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 49*(8), 794–809. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2010.05.005>
- Greaves-Lord, K., Skuse, D., & Mandy, W. (2022). Innovations of the ICD-11 in the field of autism spectrum disorder: A psychological approach. *Clinical Psychology in Europe, 4*(Special Issue). <https://doi.org/10.32872/cpe.10005>
- Guo, J., Kang, J., & Ma, H. (2023). Sound perception of children aged 2–6 years with autism spectrum disorder. *Applied Acoustics, 213*, 109623. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2023.109623>
- Ha, S., Sohn, I. J., Kim, N., Sim, H. J., & Cheon, K.-A. (2015). Characteristics of Brains in Autism Spectrum Disorder: Structure, Function and Connectivity across the Lifespan. *Experimental Neurobiology, 24*(4), 273. <https://doi.org/10.5607/en.2015.24.4.273>

- Hallmayer, J., Cleveland, S., Torres, A., Phillips, J., Cohen, B., Torigoe, T., Miller, J., Fedele, A., Collins, J., Smith, K., Lotspeich, L., Croen, L. A., Ozonoff, S., Lajonchere, C., Grether, J. G., & Risch, N. (2011). Genetic Heritability and Shared Environmental Factors Among Twin Pairs With Autism. *Archives of General Psychiatry*, *68*(11), 1095. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.76>
- Happé, F. (2018). Why are savant skills and special talents associated with autism? *World Psychiatry*, *17*(3), 280–281. <https://doi.org/10.1002/wps.20552>
- Haupt, C., & Huber, A. B. (2008). How axons see their way – axonal guidance in the visual system. *Frontiers in Bioscience: A Journal and Virtual Library*, *13*. <https://doi.org/10.2741/2915>
- Hazen, E. P., Stornelli, J. L., O'Rourke, J. A., Koesterer, K., & McDougle, C. J. (2014). Sensory Symptoms in Autism Spectrum Disorders. *Harvard Review of Psychiatry*, *22*(2), 112–124. <https://doi.org/10.1097/01.hrp.0000445143.08773.58>
- Hermaszewska, S., & Sin, J. (2021). End-user perspectives on the development of an online intervention for parents of children on the autism spectrum. *Autism*, *25*(5), 136236132098489. <https://doi.org/10.1177/1362361320984895>
- Hirsch, J., Zhang, X., Noah, J. A., Dravida, S., Naples, A., Tiede, M., Wolf, J. M., & McPartland, J. C. (2022). Neural correlates of eye contact and social function in autism spectrum disorder. *PLoS One*, *17*(11), e0265798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265798>
- Holland, K. (2019, 12. září). *Understanding Nonverbal Autism*. Healthline. <https://www.healthline.com/health/autism/nonverbal-autism>
- Huang, T.L & Charyton, C. (2008). A comprehensive review of the psychological effects of brainwave entrainment. *Alternative Therapies in Health Medicine*, *14*(5), 38-49. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18780583/>
- Hume, K., Steinbrenner, J. R., Odom, S. L., Morin, K. L., Nowell, S. W., Tomaszewski, B., Szendrey, S., McIntyre, N. S., Yücesoy-Özkan, S., & Savage, M. N. (2021). Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism: Third

- Generation Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(11).
<https://doi.org/10.1007/s10803-020-04844-2>
- Cheung, P. P. P., & Siu, A. M. H. (2009). A comparison of patterns of sensory processing in children with and without developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1468–1480. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.07.009>
- Children and Media Australia. (n.d.). *App review of Bubble Wrap*. Získáno 28. března 2024 z <https://childrenandmedia.org.au/app-reviews/apps/bubble-wrap>
- Chung, S., & Son, J.-W. (2020). Visual Perception in Autism Spectrum Disorder: A Review of Neuroimaging Studies. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 31(3), 105–120. <https://doi.org/10.5765/jkacap.200018>
- Ikeda, K., & Nakamura, K. (2013). Association between mobile phone use and depressed mood in Japanese adolescents: a cross-sectional study. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 19(3), 187–193. <https://doi.org/10.1007/s12199-013-0373-3>
- ImagiRation. (n.d.). *MITA (Mental Imagery Therapy for Autism) is the first and only language therapy application supported by clinical data*. Získáno 28. března 2024 z <http://imagiration.com/autism/>
- JadeAutism. (n.d.). *Jade APP*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.jadeautism.com/en/jade-app>
- Jakubková, D. (2021, January 12). *Sociální dovednosti*. Autismport. <https://autismport.cz/o-autistickem-spektru/detail/socialni-dovednosti>
- Johansson, G., Hofsten, C. von H., & Jansson, G. (1980). Event Perception. *Annual Review of Psychology*, 31, 27–63. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.31.020180.000331>
- Johnson, C. (2012). On-the-go apps support kids with autism. *Medicine on the Net*, 18(4),1-3.
<https://ejournals.um.edu.mt/login?url=https://www.proquest.com/trade-journals/on-go-apps-support-kids-with-autism/docview/1010390323/se-2?accountid=27934>

- Jones, W., & Klin, A. (2013). Attention to eyes is present but in decline in 2–6-month-old infants later diagnosed with autism. *Nature*, *504*(7480), 427–431. <https://doi.org/10.1038/nature12715>
- Kateřina Thorová. (2006). *Poruchy autistického spektra*. Portál.
- Kendall, K. (2022, únor). *Autism Sensory Soothing Visual Videos Help for Anxiety*. Medium. <https://medium.com/artfullyautistic/autism-sensory-soothing-visual-videos-help-for-anxiety-fc9710e6adab>
- Khan Academy Kids. (2022). *Free, Fun Educational App for Young Kids - Khan Academy Kids*. Learn.khanacademy.org. Získáno 28. března 2024 z <https://learn.khanacademy.org/khan-academy-kids/>
- Kim, J. W., Nguyen, T.-Q., Gipson, S. Y.-M. T., Shin, A. L., & Torous, J. (2017). Smartphone Apps for Autism Spectrum Disorder—Understanding the Evidence. *Journal of Technology in Behavioral Science*, *3*, 1–4. <https://doi.org/10.1007/s41347-017-0040-4>
- Kluth, P. (2004). Autism, autobiography, and adaptations. *Teaching exceptional children*, *36*(4), 42-47. <https://ejournals.um.edu.mt/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/autism-autobiography-adaptations/docview/201105247/se-2?accountid=27934>
- Knight, V., Sartini, E., & Spriggs, A. D. (2015). Evaluating Visual Activity Schedules as Evidence-Based Practice for Individuals with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*, 157–178. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2201-z>
- Krejčířová, H., & Říčan, P. (2006). *Dětská klinická psychologie*. Grada Publishing, a.s.
- Laurinavicius, T. (2024, 19. ledna). *20 Best Noise Canceling Apps for Mobile and Desktop (2023)*. Best Writing. <https://bestwriting.com/blog/noise-canceling-apps/>

- Lee, J. D., Terol, A. K., Yoon, C. D., & Meadan, H. (2023). Parent-to-parent support among parents of children with autism: A review of the literature. *Autism, 28*(2), 136236132211464. <https://doi.org/10.1177/13623613221146444>
- Leekam, S. R., Nieto, C., Libby, S. J., Wing, L., & Gould, J. (2007). Describing the Sensory Abnormalities of Children and Adults with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*(5), 894–910. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0218-7>
- Liu, X., Zhao, W., Qi, Q., & Luo, X. (2023). A Survey on Autism Care, Diagnosis, and Intervention Based on Mobile Apps: Focusing on Usability and Software Design. *Sensors, 23*(14), 6260–6260. <https://doi.org/10.3390/s23146260>
- Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., Jones, E. J. H., Jones, R. M., Pickles, A., State, M. W., Taylor, J. L., & Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature Reviews Disease Primers, 6*(1), 1–23.
- Lubas, M., Mitchell, J. L., & De Leo, G. (2014). Augmentative and Alternative Communication Solutions and Autism. In V. B. Patel, V. R. Preedy, & C. R. Martin (Eds.), *Comprehensive Guide to Autism*. Springer Science.
- Lucker, J. R., & Doman, A. (2015). Neural Mechanisms Involved in Hypersensitive Hearing: Helping Children with ASD Who Are Overly Sensitive to Sounds. *Autism Research and Treatment*. <https://doi.org/10.1155/2015/369035>
- Lyons, V., & Fitzgerald, M. (2013). Critical Evaluation of the Concept of Autistic Creativity. In M. Fitzgerald (Ed.), *Recent Advances in Autism Spectrum Disorders - Volume I*. <https://doi.org/10.5772/54465>
- Macdonald, L., Trembath, D., Ashburner, J., Costley, D., & Keen, D. (2018). The use of visual schedules and work systems to increase the on-task behaviour of students on the autism spectrum in mainstream classrooms. *Journal of Research in Special Educational Needs, 18*(4), 254–266. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12409>
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Bakian, A. V., Bilder, D. A., Durkin, M. S., Esler, A., Furnier, S. M., Hallas, L., Hall-Lande, J., Hudson, A., Hughes, M. M., Patrick, M., Pierce, K.,

- Poynter, J. N., Salinas, A., Shenouda, J., Vehorn, A., Warren, Z., Constantino, J. N., ... Cogswell, M. E. (2021). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years — autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2018. *MMWR. Surveillance Summaries*, *70*(11), 1–16. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7011a1>
- Marco, E. J., Khatibi, K., Hill, S. S., Siegel, B., Arroyo, M. S., Dowling, A. F., Neuhaus, J. M., Sherr, E. H., Hinkley, L. N. B., & Nagarajan, S. S. (2012). Children With Autism Show Reduced Somatosensory Response: An MEG Study. *Autism Research*, *5*(5), 340–351. <https://doi.org/10.1002/aur.1247>
- Marquenie, K., Rodger, S., Mangohig, K., & Cronin, A. (2011). Dinnertime and bedtime routines and rituals in families with a young child with an autism spectrum disorder. *Australian Occupational Therapy Journal*, *58*(3), 145–154. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2010.00896.x>
- Matelski, L., & Van de Water, J. (2016). Risk factors in autism: Thinking outside the brain. *Journal of Autoimmunity*, *67*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2015.11.003>
- Miller, L. J., Anzalone, M. E., Lane, S. J., Cermak, S. A., & Osten, E. T. (2007). Concept Evolution in Sensory Integration: A Proposed Nosology for Diagnosis. *American Journal of Occupational Therapy*, *61*(2), 135–140. <https://doi.org/10.5014/ajot.61.2.135>
- Milosevic, S., Brookes-Howell, L., Randell, E., Williams-Thomas, R., Delpont, S., Busse, M., Gillespie, D., Ahuja, A. S., McKigney, A. M., Glarou, E., & McNamara, R. (2022). Understanding the support experiences of families of children with autism and sensory processing difficulties: A qualitative study. *Health Expectations*, *25*(3). <https://doi.org/10.1111/hex.13465>
- Mody, M., & Belliveau, J. W. (2013). Speech and language impairments in autism: Insights from behavior and neuroimaging. *American Chinese Journal of Medicine and Science*, *5*(3), 157. <https://doi.org/10.7156/v5i3p157>

- Moniz-Lewis, D. I.K., & Frederick, C. M. (2020). Are Isochronic Tones Effective? The Impact of Isochronic Tones on Brainwave Entrainment and Stress. *Inquiries Journal*, 12(11). <http://www.inquiriesjournal.com/a?id=1830>
- Montagut-Asunción, M., Crespo-Martín, S., Pastor-Cerezuela, G., & D'Ocon-Giménez, A. (2022). Joint Attention and Its Relationship with Autism Risk Markers at 18 Months of Age. *Children*, 9(4), 556. <https://doi.org/10.3390/children9040556>
- Moore, J. K., & Linthicum, F. H. (2007). The human auditory system: A timeline of development. *International Journal of Audiology*, 46(9), 460–478. <https://doi.org/10.1080/14992020701383019>
- Mottron, L., Dawson, M., Soulières, I., Hubert, B., & Burack, J. (2006). Enhanced Perceptual Functioning in Autism: An Update, and Eight Principles of Autistic Perception. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 27–43. <https://doi.org/10.1007/s10803-005-0040-7>
- Mouse Trial. (n.d.). *MouseTrial: fun exercises for kids*. Získáno 28. března 2024 z <http://www.mousetrial.com>
- Movalled, K., Sani, A., Nikniaz, L., & Ghojzadeh, M. (2023). The impact of sound stimulations during pregnancy on fetal learning: a systematic review. *BMC Pediatrics*, 23. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03990-7>
- Muuvila, M., Helminen, T. M., Lehtonen, E., Eriksson, K., Charman, T., & Kylliäinen, A. (2022). Feasibility and preliminary efficacy of motivating eye gaze in young children on autism spectrum through parent-mediated intervention. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 98, 102028. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.102028>
- National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. (2020, duben). *Autism Spectrum Disorder: Communication Problems in Children*. <https://www.nidcd.nih.gov/health/autism-spectrum-disorder-communication-problems-children>

- Niki Talk. (n.d.). *Niki Talk - Apps for special needs*. Získáno 28. března 2024 z <http://www.nikitalk.com>
- Okoye, C., Obialo-Ibeawuchi, C. M., Obajeun, O. A., Sarwar, S., Tawfik, C., Waleed, M. S., Wasim, A. U., Mohamoud, I., Afolayan, A. Y., & Mbaezue, R. N. (2023). Early Diagnosis of Autism Spectrum Disorder: A Review and Analysis of the Risks and Benefits. *Cureus*, *15*(8). <https://doi.org/10.7759/cureus.43226>
- Ophir, Y., Rosenberg, H., Tikochinski, R., Dalyot, S., & Lipshits-Brazilier, Y. (2023). Screen Time and Autism Spectrum Disorder. *JAMA Network Open*, *6*(12). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46775>
- Ošlejšková, H. & Pejčochová, J. (2010). Autizmy, *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, *73/106*(6), 627-642
- Ošlejšková, H., Danhofer, P., Kolář, S., Stroupková, L., Komárek, V., Hrdlička, M., Dudová, I., Theiner, P., Šebková, A., Thorová, K., Bubeníčková, B., Žampachová, Z., Líčeník, R., & Friessová, T. (2022). *Doporučené postupy časného záchytu, diagnostiky a terapie poruch autistického spektra (PAS)*. CZ.03.2.63/0.0/0.0/15_039/0008221. Národní portál klinických doporučených postupů. <https://www.nzip.cz>
- Otsimo. (n.d.). *Why Otsimo?* Získáno 28. března 2024 z <https://otsimo.com/en/>
- Pavlov, N. (2014). User Interface for People with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Software Engineering and Applications*, *7*(2), 128–134. <https://doi.org/10.4236/jsea.2014.72014>
- PBS Kids.org. (n.d.). *Daniel Tiger for Parents*. Pbskids.org. Získáno 28. března 2024 z <https://pbskids.org/apps/daniel-tiger-for-parents.html>
- Pfeiffer, B., Erb, S. R., & Slugg, L. (2019). Impact of noise-attenuating headphones on participation in the home, community, and school for children with autism spectrum disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, *39*(1), 60-76. <https://doi.org/10.1080/01942638.2018.1496963>

- Pfeiffer, B., Erb, S. R., & Slugg, L. (2019). Impact of noise-attenuating headphones on participation in the home, community, and school for children with autism spectrum disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 39*(1), 60-76. <https://doi.org/10.1080/01942638.2018.1496963>
- Pollack, E. (2015, 2. dubna). *National Autism Center Completes Most Comprehensive Review of Autism Interventions Identifies Established Interventions for Children, Adolescents, and Adults on the Autism Spectrum*. National Autism Center at May Institute. <https://nationalautismcenter.org/national-autism-center-completes-most-comprehensive-review-of-autism-interventions-identifies-established-interventions-for-children-adolescents-and-adults-on-the-autism-spectrum/>
- Posar, A., & Visconti, P. (2017). Autism spectrum disorders: The troubles with the diagnostic and statistical manual of mental disorders 5th edition. *Journal of Pediatric Neurosciences, 12*(1), 114. https://doi.org/10.4103/jpn.jpn_147_16
- Pratama, M. A. T., & Cahyadi, A. T. (2020). Effect of User Interface and User Experience on Application Sales. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 879*. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/879/1/012133>
- Ptacek, R., Brejlova, D., Domkarova, L., Stefano, G. B., & Raboch, J. (2015). Autism-a multifaceted diffuse pathology. *Journal of Psychiatry, 18*(5). <https://doi.org/10.4172/2378-5756.1000315>
- Purhonen, M., Kilpeläinen-Lees, R., Valkonen-Korhonen, M., Karhu, J., & Lehtonen, J. (2004). Cerebral processing of mother's voice compared to unfamiliar voice in 4-month-old infants. *International Journal of Psychophysiology, 52*(3), 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2003.11.003>
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. (2017, 19. ledna). *Popis poruch autistického spektra*. Metodický portál RVP. <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=12736>
- Reed, G. M., First, M. B., Kogan, C. S., Hyman, S. E., Gureje, O., Gaebel, W., Maj, M., Stein, D. J., Maercker, A., Tyrer, P., Claudino, A., Garralda, E., Salvador-Carulla, L., Ray, R.,

- Saunders, J. B., Dua, T., Poznyak, V., Medina-Mora, M. E., Pike, K. M., & Ayuso-Mateos, J. L. (2019). Innovations and changes in the ICD-11 classification of mental, behavioural and neurodevelopmental disorders. *World Psychiatry, 18*(1), 3–19. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wps.20611>
- Reichow, B., & Volkmar, F. R. (2010). Social Skills Interventions for Individuals with Autism: Evaluation for Evidence-Based Practices within a Best Evidence Synthesis Framework. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*(2), 149–166. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0842-0>
- Rivet, T. T., & Matson, J. L. (2011). Review of gender differences in core symptomatology in autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders, 5*(3), 957–976. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.12.003>
- Robertson, C. E., & Baron-Cohen, S. (2017). Sensory perception in autism. *Nature Reviews Neuroscience, 18*(11), 671–684. <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.112>
- Romeo, A., Edney, S., Plotnikoff, R., Curtis, R., Ryan, J., Sanders, I., Crozier, A., & Maher, C. (2019). Can Smartphone Apps Increase Physical Activity? Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research, 21*(3). <https://doi.org/10.2196/12053>
- Rudy, L. J. (2023, 17. května). *Autistic Children and Developmental Milestones*. Verywell Health. <https://www.verywellhealth.com/developmental-milestones-in-children-with-autism-4128725>
- Runcharoen, S. (2014). The Development of Social Interaction of Children with Autism in Inclusive Classrooms. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 116*, 4108–4113. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.899>
- Rusher, S. (2020). Can sensory tools help students with autism in regard to academics, communication, behavioral and emotional management? *Selected Honors Theses, 129*. <https://firescholars.seu.edu/honors/129/>

- Ryšánková, M., & Kulíšek, R. (2015). *Poruchy autistického spektra a vybraná psychická onemocnění*. Katalog Podpůrných Opatření; Univerzita Palackého v Olomouci. <http://katalogpo.upol.cz/poruchy-autistickeho-spektra-nebo-vybrana-psychicka-onemocneni/1-poruchy-autistickeho-spektra-a-vybrana-psychicka-onemocneni/>
- Salus University Health. (2020, April 2). *Autism and Communication Problems*. <https://www.salusuhealth.com/news/2020/04/autism-and-communication-problems.html>
- Sandesara, M., Bodkhe, U., Tanwar, S., Alshehri, M. D., Sharma, R., Neagu, B.-C., Grigoras, G., & Raboaca, M. S. (2022). Design and Experience of Mobile Applications: A Pilot Survey. *Mathematics*, *10*(14), 2380. <https://doi.org/10.3390/math10142380>
- Sarfraz, S., Shlaghya, G., Narayana, S. H., Mushtaq, U., Shaman Ameen, B., Nie, C., Nechi, D., Mazhar, I. J., Yasir, M., & Arcia Franchini, A. P. (2023). Early Screen-Time Exposure and Its Association With Risk of Developing Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Cureus*, *15*(7). <https://doi.org/10.7759/cureus.42292>
- Sauer, A. K., Stanton, J. E., Hans, S., & Grabrucker, A. M. (2021). Autism Spectrum Disorders: Etiology and Pathology. In A. M. Grabrucker, (Ed.), *Autism Spectrum Disorders*. Exon Publications. doi: 10.36255/exonpublications.autismspectrumdisorders.2021.etiology
- Seeb's LLC. (n.d.). *The Miracle Modus*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.seeb's.net/modus/>
- Sensory App house. (n.d.). *Aqua – bubbles*. <https://www.sensoryapphouse.com/aqua/>
- Sensory App house. (n.d.). *Just Touch Too*. <https://www.sensoryapphouse.com/justtouchtoo/>
- Sensory App House. (n.d.). *Sensory App House - home*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.sensoryapphouse.com>

- Shic, F., & Goodwin, M. (2015). Introduction to Technologies in the Daily Lives of Individuals with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(12), 3773–3776. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2640-1>
- Schreck, K. A., Williams, K., & Smith, A. F. (2004). A Comparison of Eating Behaviors Between Children with and Without Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(4), 433–438. <https://doi.org/10.1023/b:jadd.0000037419.78531.86>
- Schuck, R. K., Flores, R. E., & Fung, L. K. (2019). Brief report: Sex/gender differences in symptomology and camouflaging in adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(6), 2597–2604. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03998-y>
- Sin, J., Henderson, C., Spain, D., Cornelius, V., Chen, T., & Gillard, S. (2018). eHealth interventions for family carers of people with long term illness: A promising approach? *Clinical Psychology Review*, 60, 109–125. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.01.008>
- Singh, N. N., Lancioni, G. E., Winton, A. S. W., Karazsia, B. T., Myers, R. E., Latham, L. L., et al. (2014). Mindfulness-based positive behavior support (MBPBS) for mothers of adolescents with autism spectrum disorder: Effects on adolescents' behavior and parental stress. *Mindfulness*, 5(6), 646–657. <https://doi.org/10.1007/s12671-014-0321-3>
- Sket, G. M., Overfeld, J., Styner, M., Gilmore, J. H., Entringer, S., Wadhwa, P. D., Rasmussen, J. M., & Buss, C. (2019). Neonatal White Matter Maturation Is Associated With Infant Language Development. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13(434). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00434>
- Slunečnice.cz. (2017). *Speech Mate AAK - Slunečnice.cz*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.slunecnice.cz/android/sw/speech-mate-aak/>
- Smile and Learn Digital Creations. (2023, February 16). *APP – Educación personalizable 360°*. Smile and Learn. Získáno 28. března. 2024 z <https://www.smileandlearn.com>

- Smiling Mind. (n.d.). *Smiling Mind*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.smilingmind.com.au>
- Somerton, M. (2022). Developing an educational app for students with autism. *Frontiers in Education*, 7. Získáno 28. března 2024 z <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.998694>
- Soyvisual.org. (n.d.). *#Soyvisual es un Sistema de Comunicación Aumentativa de Fundación Orange*. Získáno 28. března 2024 z <https://www.soyvisual.org>
- SPC pro děti s vadami řeči. (n.d.). *Speech Mate – aplikace pro AAK*. Alternativní komunikace.cz. Získáno 28. března 2024 z <https://www.alternativnikomunikace.cz/clanek-speech-mate-aplikace-pro-aak-63-448>
- Stoppelbein, L., Biasini, F., Pennick, M., & Greening, L. (2015). Predicting Internalizing and Externalizing Symptoms Among Children Diagnosed with an Autism Spectrum Disorder: The Role of Routines. *Journal of Child and Family Studies*, 25, 251–261. <https://doi.org/10.1007/s10826-015-0218-3>
- Symbo Talk. (n.d.). *Make simple yet powerful Communication Boards!* Získáno 28 března. 2024 z <https://www.symbotalk.com>
- Tager-Flusberg, H., & Caronna, E. (2007). Language Disorders: Autism and Other Pervasive Developmental Disorders. *Pediatric Clinics of North America*, 54(3), 469–481. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2007.02.011>
- Takarae, Y., Sablich, S. R., White, S. P., & Sweeney, J. A. (2016). Neurophysiological hyperresponsivity to sensory input in autism spectrum disorders. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 8(29). <https://doi.org/10.1186/s11689-016-9162-9>
- Terrazas Acedo, M., Sánchez Herrera, S., & Becerra Traver, M. T. (2016). Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista de Educación Inclusiva*, 9(2), 102–136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5600282>

- Thorová, K. (2021, 12. ledna). *Autismus dle Diagnostického a statistického manuálu duševních poruch (DSM–5)*. Autismport. <https://autismport.cz/o-autistickem-spektru/detail/autismus-dle-diagnostickeho-a-statistickeho-manualu-dusevnich-poruch-dsm5>
- Thye, M. D., Bednarz, H. M., Herringshaw, A. J., Sartin, E. B., & Kana, R. K. (2018). The impact of atypical sensory processing on social impairments in autism spectrum disorder. *Developmental Cognitive Neuroscience, 29*(10), 151–167. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.04.010>
- Tiimo A/S. (n.d.). *Tiimo - Your Visual Daily Planner*. Tiimoapp. Získáno 28. března 2024 z <https://www.tiimoapp.com>
- Tordjman, S., Somogyi, E., Coulon, N., Kermarrec, S., Cohen, D., Bronsard, G., Bonnot, O., Weismann-Arcache, C., Botbol, M., Lauth, B., Ginchat, V., Roubertoux, P., Barburoth, M., Kovess, V., Geoffray, M.-M., & Xavier, J. (2014). Gene x Environment Interactions in Autism Spectrum Disorders: Role of Epigenetic Mechanisms. *Frontiers in Psychiatry, 5*. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2014.00053>
- Treebetty LLC. (n.d.). *High Contrast Images for Baby*. Infant Zoo. Získáno 28. března 2024 z <https://infantzoo.com>
- Unwin, K. L., Powell, G., & Jones, C. R. (2021). The use of Multi-Sensory Environments with autistic children: Exploring the effect of having control of sensory changes. *Autism, 13623613211050176*. <https://doi.org/10.1177%2F13623613211050176>
- Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. (n.d.). *11. Revize Mezinárodní Klasifikace Nemocí (MKN-11)*. <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--klasifikace-mezinarodni-klasifikace-nemoci-mkn-11>
- Van Dijk, W., & Gage, N. (2019). The effectiveness of visual activity schedules for individuals with intellectual disabilities: A meta-analysis. *Journal of Intellectual & Developmental Disability, 44*(4), 384-395 <https://doi.org/10.3109/13668250.2018.1431761>

- Venter, A., Lord, C., & Schopler, E. (1992). A follow-up study of high-functioning autistic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 33(3), 489–507. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1992.tb00887.x>
- Virtual Speech Center, Inc. (n.d.). *Social Norms App*. Virtual Speech Center. Získáno 28. března 2024 z https://www.virtualspeechcenter.com/app/social_norms_app
- Visual Reading. (n.d.). *Home – Visual Reading*. Visual Reading – Special Education. Získáno 28. března 2024 z <https://www.visualreading-specialeducation.com>
- Visual Schedule And Story Maker. MeshTech Solutions. (n.d.). *Visual Schedules And Social Stories*. Schedulenstories. Získáno 28. března 2024 z <https://www.schedulenstories.com>
- Wallace, A. (2023, 16. května). *Receptive Language vs. Expressive Language*. NAPA. <https://napacenter.org/receptive-vs-expressive-language/>
- Wang, R., Liu, Q., & Zhang, W. (2022). Coping, social support, and family quality of life for caregivers of individuals with autism: Meta-analytic structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*, 186, 111351. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.111351>
- Wiltjer, R., Wilkerson, R. G., Winograd, S. M., & Leetch, A. N. (2021). Autism Spectrum Disorder in the Emergency Department. *Emergency Medicine Report*, 42(15). <https://www.reliasmedia.com/articles/148366-autism-spectrum-disorder-in-the-emergency-department>
- Wiltjer, R., Wilkerson, R. G., Winograd, S. M., & Leetch, A. N. (2021). Autism Spectrum Disorder in the Emergency Department. *Emergency Medicine Report*, 42(15). <https://ejournals.um.edu.mt/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/autism-spectrum-disorder-emergency-department/docview/2554269069/se-2?accountid=27934>.

- Wing, L., Gould, J., & Gillberg, C. (2011). Autism spectrum disorders in the DSM-V: Better or worse than the DSM-IV? *Research in Developmental Disabilities, 32*(2), 768–773. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.11.003>
- World Health Organization. (2019). International statistical classification of diseases and related health problems (11. vydání). <https://icd.who.int/>
- World Health Organization. (2022, 11. února). *ICD-11 2022 release*. <https://www.who.int/news/item/11-02-2022-icd-11-2022-release>
- Wright, J., & Spectrum. (2017, 3. března). *The real reasons autism rates are up in the U.S.* Scientific American. <https://www.scientificamerican.com/article/the-real-reasons-autism-rates-are-up-in-the-u-s/>
- Xie, F., Pascual, E., & Oakley, T. (2023). Functional echolalia in autism speech: Verbal formulae and repeated prior utterances as communicative and cognitive strategies. *Frontiers in Psychology, 14*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1010615>
- Zhang, Y., Li, N., Li, C., Zhang, Z., Teng, H., Wang, Y., Zhao, T., Shi, L., Zhang, K., Xia, K., Li, J., & Sun, Z. (2020). Genetic evidence of gender difference in autism spectrum disorder supports the female-protective effect. *Translational Psychiatry, 10*(4). <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0699-8>
- Zhou, R., Xie, X., Wang, J., Ma, B., & Hao, X. (2023). Why do children with autism spectrum disorder have abnormal visual perception? *Frontiers in Psychiatry, 14*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1087122>
- Zhu, R., Hardy, D. L., & Myers, T. S. (2018). Building Applications that Matter: Co-designing with Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *Lecture Notes in Computer Science, 11148*, 167–174. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01078-2_15

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

1. Abstrakt v českém jazyce
2. Abstrakt v anglickém jazyce
3. Grafický design domovské stránky a rozložení aplikace AutiBuddy

Příloha č. 1: Abstrakt v českém jazyce

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce: Mobilní aplikace pro děti s poruchou autistického spektra pro zmírnění symptomatiky a usnadnění každodenních aktivit

Autor práce: Lucie Baďurová

Vedoucí práce: PhDr. Romana Mazalová, Ph.D.

Počet stran a znaků: 106, 166 045

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 188

Abstrakt :

Tato teoretická bakalářská práce se zabývá problematikou poruch autistického spektra (PAS) a využitím mobilních aplikací pro děti s touto diagnózou. Cílem práce je spojit teoretické poznatky s praktickou implementací formou návrhu inovativní mobilní aplikace, která by efektivně odpovídala specifickým potřebám dětí s PAS. Struktura práce se skládá z teoretického ukotvení, které zahrnuje poskytuje úvod do problematiky PAS, klíčové oblasti pro zaměření intervencí a využití mobilních aplikací. Diskuzní úsek propojuje získané poznatky s návrhem nové personalizovatelné a inkluzivní aplikace nazvané "AutiBuddy", která má potenciál významně přispět k podpoře a pomoci dětí s PAS a jejich rodin. Aplikace nabízí několik funkcí, zahrnující sekci pro senzorickou taktilní stimulaci, vizuální a auditivní relaxaci, podporu komunikace a organizaci denních rutin a nouzové tlačítko. Celkově práce přináší nový pohled a možnosti pro inovativní intervenční způsob ve formě mobilní aplikace, která by pomáhala se zmírňováním symptomatiky a usnadňováním každodenních aktivit pro děti s PAS.

Klíčová slova: poruchy autistického spektra (PAS), mobilní aplikace, informační a komunikační technologie (IKT), intervence

ABSTRACT OF THESIS

Title: Smartphone application for children with Autism Spectrum Disorder for symptomatology alleviation and everyday living facilitation

Author: Lucie Baďurová

Supervisor: PhDr. Romana Mazalová, Ph.D.

Number of pages and characters: 106, 166 045

Number of appendices: 3

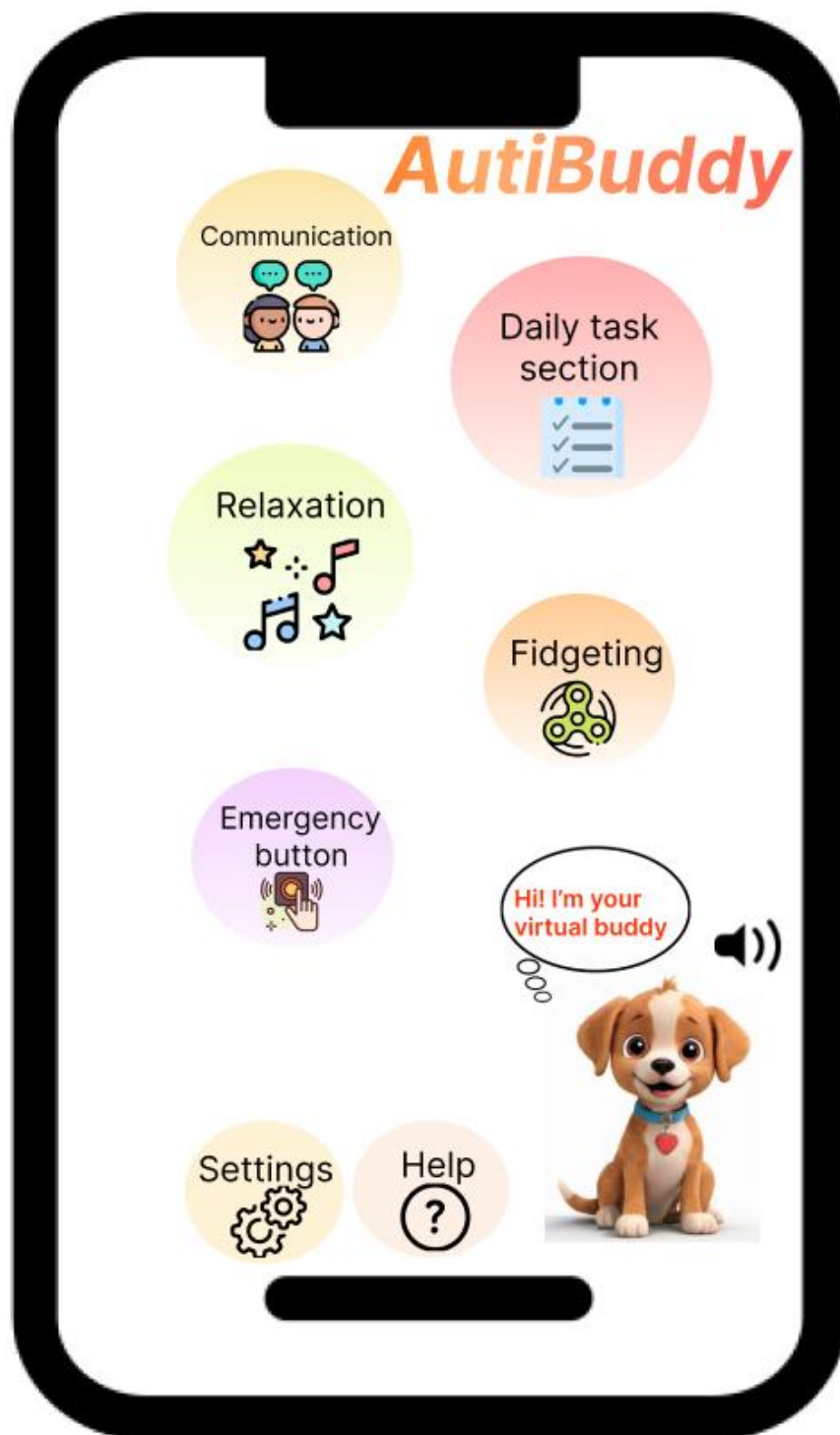
Number of references: 188

Abstract (800–1200 characters):

This theoretical bachelor thesis focuses on the topic of autism spectrum disorders (ASD) and the use of mobile applications for children with this diagnosis. The aim is to combine theoretical knowledge with practical implementation by designing an innovative mobile app that would effectively meet the specific needs of children with ASD. The structure of the thesis consists of a theoretical foundation that includes an introduction to the topic of ASD, the key areas to be targeted for intervention, and the use of mobile app. The discussion section links the findings to the design of a new personalized and inclusive app called "AutiBuddy", which has the potential to make a significant contribution to supporting and helping children with PAS and their families. The app offers several features, including a section for sensory tactile stimulation, visual and auditory relaxation, communication support and organization of daily routines, and an emergency button. Overall, the thesis provides a new perspective and possibilities for an innovative intervention in the form of a mobile app to help with relieving symptomatology and facilitating daily activities for children with ADS.

Key words: Autism Spectrum Disorder (ASD), mobile applications, Information and Communication Technologies (ICTs), interventions

Příloha č. 3: Grafický design domovské stránky a rozložení aplikace AutiBuddy

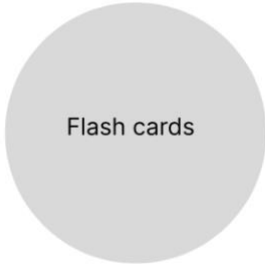


Pozn.: Grafický design domovské stránky AutiBuddy




Pozn.: Rozložení domovské stránky aplikace AutiBuddy


Communication

A gray circle containing the text "Flash cards".

Flash cards

A gray circle containing the text "Board - drawing, typing, emojis".

Board - drawing,
typing, emojis

A gray five-pointed star containing the text "Virtual assistant".

Virtual assistant

Pozn.: AutiBuddy – rozložení části pro komunikaci

Flash cards

Eat - hungry

Drink - thirsty

Sleep - tired

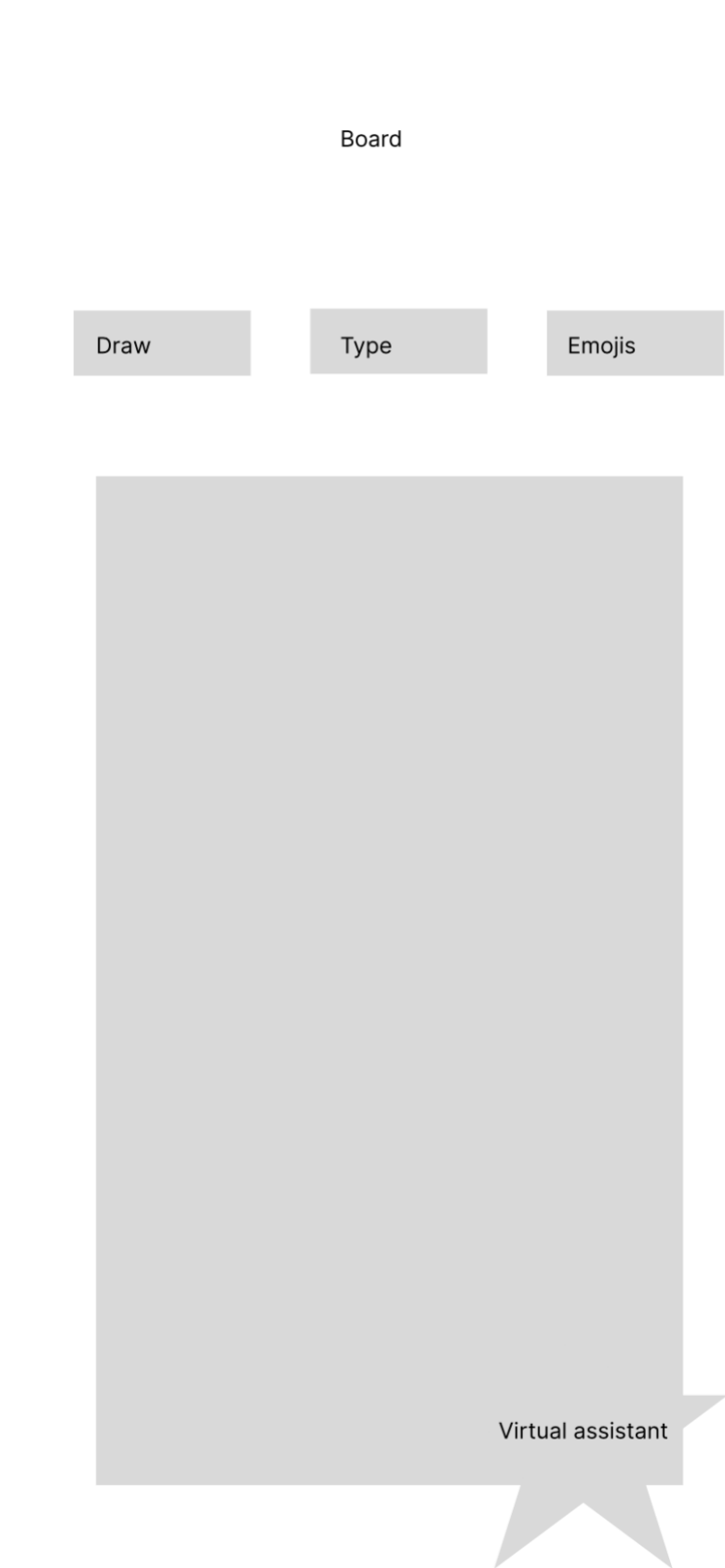
Hug/cuddle

Play

Bathroom - toilet

Virtual assistant

Pozn.: AutiBuddy – rozložení části pro komunikaci -Flash cards/kartičky




Pozn.: AutiBuddy – rozložení části pro komunikaci - Board/tabule

Fidgeting

Rubik's Cube

Fidget Spinner



Virtual assistant


Pozn.: AutiBuddy – rozložení části pro taktilní stimulaci

Relaxation

Noise cancelling

Meditation

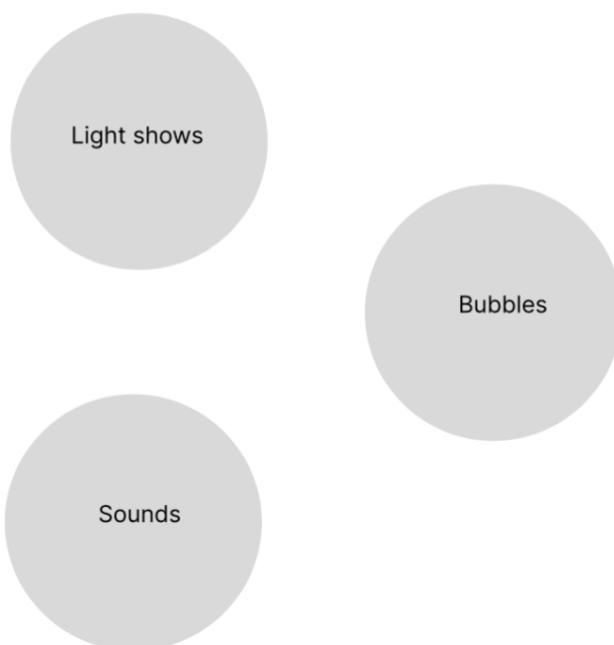
Visual and sounds



Virtual assistant

Pozn.: AutiBuddy – rozložení části na relaxaci

Visual and sounds




Pozn.: AutiBuddy – rozložení části na relaxaci – Visual and sounds/ vizuální a auditivní relaxace

Daily task section - Day planner

To Do list

Day Schedule



Virtual assistant

Pozn.: AutiBuddy – rozložení části pro plnění každodenních úkolů

To Do list

Brush teeth



Make bed



Eat breakfast

Study for 30 minutes

Call grandma

Eat lunch

A large, light gray five-pointed star with the text 'Virtual assistant' centered inside it.

Virtual assistant

Pozn.: AutiBuddy – rozložení části pro plnění každodenních úkolů – To Do list

Day Schedule

Study

Brushing teeth

Make bed

Eat breakfast

Virtual assistant

Pozn.: AutiBuddy – rozložení části pro plnění každodenních úkolů – Day Schedule

Emergency button



Pozn.: AutiBuddy – rozložení části s nouzovým tlačítkem