

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 8 月 25 日現在

機関番号：33109

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K03093

研究課題名(和文) ICTを活用した発達障害児の社会性トレーニングの実践 - 教材開発と効果検証 -

研究課題名(英文) Social training practice for children with developmental disabilities using ICT-Development of teaching materials and verification of effectiveness-

研究代表者

本間 優子 (Honma, Yuko)

新潟青陵大学・福祉心理学部・准教授

研究者番号：40410253

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究はゲーミフィケーション機能を新たに実装した、役割取得能力を促進することを目的するアプリ「こころえほん あかペン」(幼児から小学校低学年を対象)および「こころえほんJr.ゲーム」(小学校中学年以上を対象)を開発し、通級指導教室の児童を対象にトレーニングを行った。ゲーミフィケーション機能としては、丸つけ機能と得点の記録、トレーニングのご褒美として、短期記憶のトレーニングも兼ねた神経衰弱ゲームを実装した。その他、対照群を設定した。特に小学校低学年の児童では、ゲーミフィケーションとして「丸つけ」による得点化でフィードバックがあることがモチベーションの促進につながる事が明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は通級指導教室に通級する児童が主体的・能動的に役割取得能力トレーニングを行うための教材として、ゲーミフィケーションを活用したトレーニング用アプリ「こころえほんあかペン(幼児から小学校低学年向け)」、「こころえほんJr.ゲーム(小学校中学年以上の児童向け)」を開発し、対照群を含む児童を対象とした実践を行い効果検証を行った点、実装したゲーミフィケーション機能(採点機能、採点のまとめ、神経衰弱ゲーム)に関する評価を行い改善点を明らかにした点に学術的意義、社会的意義がある。2種類のアプリを開発したことで幅広い年齢に対応するトレーニング用アプリを開発した点には、教育的意義もあると言える。

研究成果の概要(英文)：The basis of this research is adding a gamification function to existing applications that aim to promote role-taking ability, namely "Kokoro Ehon Aka Pen" (targeting infants to the lower grades of elementary school) and "Kokoro Ehon Jr. Game" (targeting middle grade elementary school students and above) and, using them to conduct training for children in the special education room. As a gamification function, we implemented a correcting function, a scoring record, and a memory game that also doubles as training for short-term memory as a reward for training. In addition, a control group was established. We clarified that feedback by scoring with "correction" as gamification leads to improved motivation, especially in the lower grades of elementary school.

研究分野：発達心理学

キーワード：役割取得能力 ゲーミフィケーション アプリ ICT トレーニング 通級指導教室 発達障害児

1. 研究開始当初の背景

近年、発達障害などにより学習や適応に困難を抱える子供たちへの支援において、ICTを効果的に活用した教育実践に大きな期待が寄せられている。しかしながら、子どもたちが意欲を持ってICTを活用することを目的とした教材開発がなされておらず、エビデンスが充分でないのにICTを活用することが勧められているという課題がある。さらに、発達障害児の社会性促進には、役割取得能力が極めて重要な能力であるにも関わらず、研究蓄積が少ないことも指摘できる。本研究は、発達障害児が主体的・能動的に役割取得能力トレーニングを行うための教材として、ICT教材として、ゲーミフィケーション機能を実装したトレーニング用デジタル絵本（アプリ）を開発し、トレーニング効果を検証することとした。

2. 研究の目的

本研究は子どものトレーニングに対するモチベーションや主体性・能動性を高めるため、ゲーミフィケーションに着目することとした。小学校通級指導教室に通級する、幅広い年齢の児童に対応するため、役割取得能力トレーニング用アプリ「こころえほん」のゲーミフィケーション版である「こころえほん あかペン」（幼児から小学校低学年向け）、さらに小学校中学年以上の児童を対象とした「こころえほん Jr.ゲーム」の開発を行い、効果検証を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

（1）ゲーミフィケーションの設計について 主な機能として①採点機能②神経衰弱ゲーム機能を実装した。＜採点機能＞「こころえほん あかペン」では、「あかペン」モードになると、「花丸、丸、三角」で得点化できるように実装した。「こころえほん Jr.ゲーム」は、小学校中学年以上を対象としていることから、「あかペン」モードや「花丸、丸、三角」ではなく、星の数のみで得点化を行うこととした（最大で星3つ）。加えて、両アプリとも得点のまとめページを作ることで、トレーニングの成果が視覚化できるようにし、達成感が得られるようにした。＜神経衰弱ゲーム機能＞両アプリともトレーニングのご褒美と短期記憶のトレーニングを兼ねて、「得点のまとめ」画面のトランプマークをタップすると、神経衰弱ゲーム画面に遷移する設計とした。神経衰弱ゲームは「かんたん」、「ふつう」、「むずかしい」の3段階の難易度であり、各々の難易度の中でもさらに3レベルに分かれており（3段階×3レベル＝9）、計9つのゲームを楽しむことができるように実装した。制限時間はすべて難易度・レベルで3分間であり、プログラズパーで視覚化がなされることとした。さらに、バックミュージックについても「かんたん」、「ふつう」、「むずかしい」で変化をつけ、難易度が上がるほどアップテンポでリズムカルでゲームの戦闘場面をイメージさせる曲調とした。

（2）「こころえほん あかペン」を用いたトレーニング実践

対象児 ゲーミフィケーション群として小学校通級指導教室に通級する、発達障害傾向のある小学2年生男児3名（A児、B児、C児）を対象とした。対照群として、家庭で母親によるトレーニングを行う定型発達の小学2年生女児1名（D児）を設定した。

トレーニングの手続き ＜通級指導教室での実践＞週1回の通級指導時間内に、「こころえほん あかペンその1」より1課題ずつ用いて計4回（1か月間）行った。トレーニングの流れは、教諭と児童が共にアプリのトレーニング用の物語課題と質問を聴取後、ワークシートを使用して質問に対する回答を行った。ワークシートには、役割取得能力トレーニング課題として6つ

質問が記載されており、児童は各々について回答（記載）を行った。トレーニング終了後、教諭により採点がなされ（回答1つにつき、花丸、丸、三角）、その後、ご褒美の神経衰弱ゲームが実施された。＜家庭での実践＞対照群については、家庭での負担を減らすため、計4回のトレーニング実践のうち、前半2回を「こころえほん その1」（ゲーミフィケーション機能なし）、後半2回を「こころえほん あかペンその1」（ゲーミフィケーション機能あり）を使用し、トレーニングを行った。トレーニングで用いた課題や方法については、通級指導教室での実践方法と同様であった。

効果測定および評価内容 介入前後に役割取得能力測定課題である「木のぼり課題」（荒木、1998）への回答を求めた。さらに評価実験としてゲーミフィケーション機能に対する評価を行った。その他、本間・石川・株田（2018）を用いた、トレーニング担当教諭による対象児のトレーニング態度全般（「主体性・能動性」因子および「効果」因子で構成）に対する評定と各々の児童が普段在籍する小学校の担任教諭が介入前後にソーシャルスキル尺度（上野・岡田、2006）への評定を行った（家庭での実施については、クラス内行動など、保護者には評定しづらい項目があるため、S-M 社会生活能力検査を実施）。紙面の都合上、本研究の主目的である役割取得能力に対するトレーニング効果と新たに実装がなされたゲーミフィケーション機能に対する評価を研究成果報告書では報告する。

（3）「こころえほん Jr. ゲーム」を用いたトレーニング実践

対象児 ゲーミフィケーション群として小学校通級指導教室に通級する発達障害傾向および発達障害の診断を受けている小学4年生女児3名（E児、F児、G児）、小学5年生男児2名（H児、I児；H児はADHDの診断済みで投薬を受けている。ADHD-RSで多動・衝動性24点、不注意26点）、対照群としてゲーミフィケーション機能の実装のない「こころえほん Jr.」（採点機能、神経衰弱ゲーム以外は同じ仕様）を用いてトレーニングを行う対照群を3名（J児2年生、K児3年生、L児4年生、全員男児）設定した。

トレーニングの手続きと効果測定および評価 「こころえほん あかペン」を用いたトレーニング実践と同様の手続きおよび効果測定、評価が行われた。

4. 研究成果

（1）「こころえほん あかペン」を用いたトレーニング実践の成果

役割取得能力への効果 A児の促進が認められ（段階1→段階2）、B児は変化は認められなかったが（段階1→段階1）、書字数の大幅な増加が認められた（133文字→200文字）。しっかりと考えることができるようになったというポジティブな効果が得られ、書字に反映されたと考えられた。C児についても促進が認められ（段階1→段階2）、介入後の評価では教諭による回答の書き取りではなく、自分で書くことができるようになった。対照群のD児についても、段階1から段階2へと促進が示された。

ゲーミフィケーションの評価 ＜採点機能＞ 1回のトレーニングにつき計6個の質問がなされ、児童の回答に対し、教諭および保護者により、三角、丸、花丸のいずれかにその場で採点がなされた。A児はトレーニングを担当した教諭の自由記述より、「あまり気にしない」という所感が得られ、花丸の数があまり変化しなかったことにより、モチベーションの高まりにはつながらなかったようであった。他方、B児については花丸の数の増減があったせいか、採点によるモチベーションの変化は「とても張り切る。（A児に対する）ライバル意識あり。」との所感が得られ、評価が視覚化されることで一緒にトレーニングを行ったA児に勝ちたい、という気持ちが

強まり、トレーニングへのモチベーションが高まったことが伺えた。C児については初回より花丸が満点の6個であったが、採点については「とても喜ぶ」という所感が得られ、満点を取り続けることがモチベーションの維持につながったことがうかがえた。D児については、全4回実施のうち、後半2回の「ころえほん あかペン」を用いたトレーニングになると、「丸つけをすると笑顔になり、予想以上に良い反応」(第3回目)、「メモを取っても良いか」という申し出があり、メモを取りながら物語課題を聞き、回答に備えるという主体性が示され(第4回目)、採点機能はモチベーションにポジティブに作用したことが明らかとなった。

＜神経衰弱ゲームに対する子どものモチベーションやゲームに対する取り組み＞ 毎回のトレーニング終了後、ご褒美と短期記憶のトレーニングを兼ねて、神経衰弱ゲームを行った。トレーニング終了後、ゲームができることによるゲーミフィケーション群(全員男児)のモチベーションは、A児については「(B児に対し) 対抗意識をもってやっている」、B児についても「張り切ってやっている」という所感が得られた。C児については、WISC-Vによる評価では、ワーキングメモリー指標が82と低く、ディスクレパシーが示されている児童であったが、トレーニング後の神経衰弱ゲームを喜んで行っており、バックミュージックも「この音楽がいい！」と音楽も楽しんでいて、という所感が得られた。男児については、ご褒美としてトレーニング終了後、神経衰弱のゲームができることは、トレーニングに対するモチベーションにポジティブに作用していることが伺え、概ね好評であったと言える。対照群で家庭でトレーニングを行った女児(D児)については、トレーニングのご褒美というより、挑戦するゲームという認識でチャレンジしていた、という所感が得られ、アプリの絵本のイラストを用いて作られた間違い探しなど、ゆっくりと取り組むことのできるゲームをやってみたい、と話していたという所感が得られた。ゲーム自体に対する男女の好みに対する考慮も必要であることが示唆された。

(2) 「ころえほん Jr. ゲーム」を用いたトレーニング実践の成果

役割取得能力への効果 E児、G児、H児については変化なし(E児、G児：段階2→段階2、H児：段階1→段階1)、F児、I児については変化あり(段階1→段階2)であった。E児、G児はもともと年齢相応の発達段階であったため、より高い発達段階へは変化が示されなかったと考えられた。なお、対照群については、3名中2名の児童に発達段階の促進が示された(K児、L児：段階1→2)。変化が示されなかったJ児についてはトレーニング時期が2月であったため、幼児から小学校低学年向けの、動物が主人公である「ころえほん」ではなく、小学校中学年以上を対象とした、小学生が主人公である「ころえほん Jr.」を用いたが、難易度が高かった可能性が示唆された。

ゲーミフィケーションの評価 ＜採点機能＞ 「ころえほん Jr.ゲーム」を用いた、採点機能によるモチベーションの変化は、女児については星がたくさんもらえると喜ぶ、何個もらえるか気にする、という所感が得られたが、男児については2名とも特に気にしない様子であったという所感が得られ、性差の影響が示唆された。

＜神経衰弱ゲームに対する子どものモチベーションやゲームに対する取り組み＞ E児、F児については「喜んで張り切ってやっている」という所感が得られ、ご褒美としてトレーニング終了後、神経衰弱のゲームができることは、トレーニングに対するモチベーションにポジティブに作用していることが伺えた。G児については、「むずかしい」になると「できないから」と「ふつう」で終了した回が4回のトレーニング中2回あり、児童によってはワーキングメモリーが弱くなくても、ゲームに対する好みやモチベーションから、難易度について難しいと受け取ることが示された。同じ神経衰弱ゲームを「ころえほん あかペン」を用いたトレーニング実践では、

小学2年生男子3名、女子1名にはそのような声は聞かれなかったため、難易度が高すぎるというより児童の個性によると考えられるが、神経衰弱ゲームだけではなく、他のゲーム機能も付与することも視野に入れる必要性が小学校低学年の女兒だけではなく、小学校中学年の女兒への実践で示唆された。

他方、男児であるH児、I児については、2人とも「むずかしい」のレベル3までクリアすることができたが、ADHD診断を受けているH児については、間違えた際にトランプが新たに表示される3秒間を待つことができず、せっかちに画面を指で叩くという行動が示され、勝ち負けにこだわり、短期記憶のトレーニングになっていなかったという所感が得られた。他方、I児についても、秘めた衝動性を持っているので、クリアできないと「あーっ！」とか、「えーっ！」とか言って、頭を抱えて怒っていたという所感が得られつつも、「ああ、悔しいっ！」と言って、「絶対、今日こそは次のステージまで行ってやる！」と言って、すごく楽しんでいて、という所感が得られた。

(3) まとめ

役割取得能力の発達段階に対するトレーニング効果やゲーミフィケーション機能に対する評価実験の結果から、「こころえほん あかペン」はゲーミフィケーション機能を実装した役割取得能力トレーニング用アプリとして、小学校低学年の通級指導教室に通級する子どものトレーニング実践に用いるにあたり、子どものトレーニングに対するモチベーションを高め、子ども自身が主体的・能動的にトレーニングを行うという目的に対し、適切な設計であることが確認された。他方、小学校中学年以上を対象とした「こころえほん Jr.ゲーム」ではゲーミフィケーション機能について改善の余地があることが明らかとなった。例えば、採点機能は男児のモチベーションの促進につながらなかった。「こころえほん あかペン」では、質問が計6つあるため、三角、丸、花丸の3段階の採点でもフィードバック量が大きい。対する「こころえほん Jr.ゲーム」は質問が計3つであり、採点も最大で星3つのため、フィードバック量が小さくモチベーションにつながらなかった可能性がある。今後は5段階評定とし、フィードバック量が大きくなるように実装する必要がある。

神経衰弱機能については、特にADHDの診断を受けている児童は間違えた際に衝動性を抑えきれなくなる場面が示された。今後はゲームの種類を増やし、失敗を明確に意識させないゲームを新たに実装する必要がある。「こころえほん あかペン」の評価から得られた知見から、「間違い探し」の実装を検討していきたい。

その他、改善が必要な点として、「こころえほん Jr.ゲーム」はワークシート機能を実装したが、タッチペンを使用して書字することが難しい児童がいたこと、ワークシートを紙媒体で保存したいという担当教諭の希望から、紙媒体のワークシートを使用した。ICT教材の利用に加えて、アナログな紙媒体のワークシートを用いてハイブリッドでトレーニングを行うことの必要性が実践から示唆された。

本研究は、通級指導教室に通級する小学校低学年から高学年という幅広い年齢に対応するゲーミフィケーション機能を実装した役割取得能力トレーニング用アプリを開発し、効果検証により「こころえほん あかペン」については設計の妥当性、「こころえほん Jr.ゲーム」については改良点を明らかにすることができた。今後は本研究で得られた知見を参考にアプリの改良を行っていくことが望まれる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 本間 優子	4. 巻 34(2)
2. 論文標題 子どもに対するICT活用の現在と未来 学びの継続と進化：リアルとバーチャルの統合	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 知能と情報	6. 最初と最後の頁 55-62
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 本間優子
2. 発表標題 小学校中学年以上を対象としたゲーミフィケーションを活用した役割取得能力トレーニング用デジタル絵本（こころえほんJr.ゲーム）の評価 - 通級指導教室の小学5年生男子を対象としたトレーニング実践と対照群の比較 -
3. 学会等名 日本教育工学会2022年秋季全国大会（第41回）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本間優子
2. 発表標題 幼児から小学校低学年を対象としたゲーミフィケーションを活用した役割取得能力トレーニング用デジタル絵本（こころえほん あかペン）の評価 - 通級指導教室の小学2年生男子を対象としたトレーニング -
3. 学会等名 日本教育工学会2021年秋季全国大会（第39回）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本間優子
2. 発表標題 ゲーミフィケーションを活用した役割取得能力トレーニング用デジタル絵本（こころえほんJr.ゲーム）の評価 - 通級指導教室の小学4年生女子を対象としたトレーニング -
3. 学会等名 教育システム情報学会第46回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本間優子
2. 発表標題 ゲーミフィケーションを活用した役割取得能力トレーニング用デジタル絵本（こころえほんJr.ゲーム）の設計と実装 - 通級指導教室の小学校中学年以上を対象としたアプリ開発 -
3. 学会等名 教育システム情報学会第45回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本間優子
2. 発表標題 幼児から小学校低学年を対象とした役割取得能力トレーニング用デジタル 絵本（こころえほん あかペン）の設計と実装 - ゲーミフィケーションの活用 -
3. 学会等名 日本教育工学会2020年秋季全国大会（第37回）
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計0件

〔取得〕 計1件

産業財産権の名称 学習システム、学習プログラム及び学習方法	発明者 本間優子・井上翼	権利者 新潟青陵学園
産業財産権の種類、番号 特許、6813196	取得年 2020年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------