2ZD-7

発達障がいと聴覚障がいを有する算数困難児支援 e ラーニング教材の研究
～ 指文字による数唱学習 ～

松木 丈士† 井上 智史† 松永 信介†
東京工科大学 メディア学部††

1. はじめに

発達障がいには、学習に必要な能力（聞く・話す・読む・書く・計算する・推論する、他）を身につけるのに困難をきたす障がい（学習障がい、LD）や、自分をコントロールする力が弱いために集中力が続かない、注意力が散漫になる障がい（注意欠陥障がい、ADHD）などがある[1]。後述する本研究の主たる被験者は、このような障がいを抱えた児童であり、読み・書きや集中力の持続に課題がある。また、対象児は聴覚障がいを併せ有しており、音声による情報の取得や発信が困難であり、それがゆえに数唱による数概念の獲得が難しいと考えられる [2]。

そこで本研究では、数唱の代用となる手話あるいは指文字を援用した数概念獲得用 e ラーニング教材の開発を行った。本稿では、開発教材の概要と実施した評価実験の結果について述べる。

2. 教材概要

本研究で開発した教材は「ゆびかぞえ」である。指文字による数表現や数順序の学習を通して、その先の足し算・引き算などの基礎算術を習得するための下地の醸成を支援することをねらいとしている。

教材には、操作性も含め難易度の異なる次の 3 つのモードが用意されている。

・いちらんモード
・ゆびもじモード
・けいさんモード

また、教材の汎用性を向上させる目的で、個々のモードに“昇順・降順の選択”や“振動機器との連動”などのオプションや機能を追加している。これにより、同じモード内でも条件（昇降・足し引きなど）を変更して教材を用いることができるため、発達障がい児に有効とされる多種多様の繰り返し学習が容易に実現可能となる。以下に、各モードについて詳述する。

A study on e-learning materials for children with learning disorder in mathematics and hearing impairments

†Takeshi Matsuki, Satoshi Inoue, Shinsuke Matsunaga,
††School of Media Science, Tokyo University of Technology

2.1 いちらんモード

図 1 は、いちらんモードのイメージである。このモードでは、指文字の 0～10 までの数字を画像により確認することができる。この機能を使って児童は指文字の種類やその形を学ぶことができる。また、画像をクリックすることで、その指文字が表している数と同じ個数のリンゴの絵が出現する機能が搭載されている。これは、指文字と数量の概念のリンクを目的とした試みである。

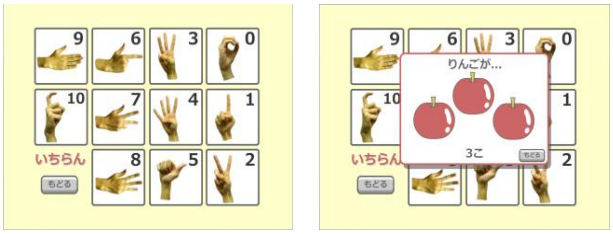
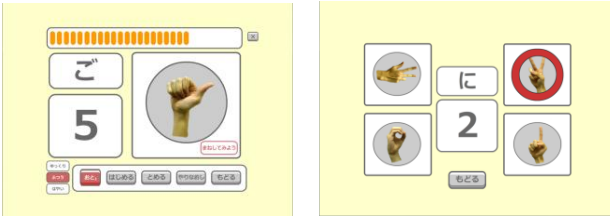


図 1 いちらんモード

2.2 ゆびもじモード

図 1 は、ゆびもじモードのイメージである。このモードは「れんしゅうパート」と「ちょうせんパート」の 2 つで構成されている。

れんしゅうパートは、さらに“昇順・降順・ランダム・自分で範囲設定”という 4 つの追加設定が可能となっており、また、画面上部には指文字が切り替わるまでの時間を表すメーターがついており、アルファベットを歌で覚えるようにリズムを取りながら学習するための機能である。簡単なリズムと指文字の順序を意識しながら画面上の指文字を真似することで学習が可能となっている。この速度は“おそい・ふつう・はやい”の 3 段階に調節ができ、児童のレベルに応じて設定できる。



れんしゅうパート　　ちょうせんパート

図 2 ゆびもじモード

Copyright ©2013 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

また、障がいの種類や程度によってはリズムに関連付けての学習が困難であることが予想される。そこで、時間を表すメーターに合わせた音声情報を振動に変換する機器を用いることで類似の学習の補助ができる仕様となっている。具体的には、図 3 に示すような、骨伝導ヘッドフォンや振動クッションにより、リズムを物理振動として学習者に伝える。なお、これらの補助機器は発達障がいの中でも多動性が強い児童にとっては集中力を削ぐ原因ともなりかねないため、使用に際しては一定の配慮が必要となる。

骨伝導ヘッドフォン　　振動クッション

図 3　補助機器

2.3　けいさんモード

図 4 は、けいさんモードのイメージである。このモードは、学習した数唱のスキルと加減算を関連付けることをねらいとしている。足し算か引き算を選択し、画面上部の式を見ながら画面中央の解答欄を操作して解答する。この方式の利点は、いわゆる count all 方略のみでしか計算ができない児童であっても、解答欄の数字を 1 ずつ増減させることによって計算が容易になり、その分集中して多くの問題に取り組むことができるということである。

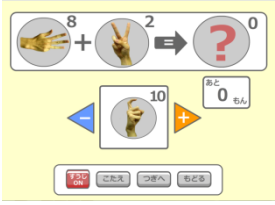


図 4　けいさんモード

3.　評価実験

3.1　概要

本教材の内容や仕組みが児童の興味関心の向上や集中力の持続に繋がるか、そして学習効果があるのかなどを評価する目的で試用実験を行った。

・対象：学習支援活動「ダンボ※」の参加児童
　　（小学部 3 年生 A 児，軽度の多動性あり）
・実施日：2012 年 12 月 1 日
・実施の流れ
　① いちらんモード
　② ゆびもじモード
　　（れんしゅう・昇順・速度ふつう）
　③ ゆびもじモード
　　（ちょうせん・ランダム）
　④ けいさんモード（たしざん 5 問）
　⑤ けいさんモード（ひきざん 3 問）
　⑥ 事後アンケート(対象：指導担当者 4 名)

※ダンボとは、平成 18 年度より NPO 法人大塚クラブと東京学芸大学の一研究室が協力提携して都立大塚ろう学校内で運営している、障がい児のための学習支援活動である。

3.2　評価

以下に、児童の教材使用中の観察と教材使用後の指導担当者へのアンケートの結果に基づく評価をまとめる。

まず、興味関心の向上ならびに集中力の持続に関しては、その観察からもアンケートの結果からも、従来の授業との比較において十分に効果があったといえる。一方、学習効果に関しては、数唱と足し算は申し分なかったが、引き算に関してはある程度正解はするものの指文字処理が必ずしも正確ではなく理解が進んでいたかどうか定かではない。なお、教材デザインに関しては、ボタンの配置が児童にややわかりづらく混乱を招いた感がある。その他の操作性も含め多少の課題が残った。

4.　まとめ

本稿では、発達障がいと聴覚障がいを併せ有する児童向けの指文字支援による数唱および加減算学習用 e ラーニング教材の開発とその評価実験について報告した。

対象児に一通りの教材を使用してもらい、興味関心や集中力といった、学習をする上での精神的安定の一助にはなっていたと評価できる。しかし、引き算の理解が本教材だけで促進するということまでは確認できず、教材デザインとともに課題が残った。また、補助機器との併用による学習効果や教材の汎用性についても結論を得ていない。今後機会を設けて、より多くのそして様々な特性の児童に実験を行う必要がある。

参考文献

[1] 小・中学校における LD，ADHD，高機能自閉症の児童生徒への教育支援体制の整備のためのガイドライン， 文部科学省， 2004 年
[2] 大鹿 綾, 濱田 豊彦, 近藤 史野, 「発達障害のある聴覚障害児に対する評価基準の検討」, 日本特殊教育学会第 48 回大会発表論文集, p.523, 2010 年

Copyright ©2013 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.