

発達障害児に対する Viscuit を用いたプログラミング教育

水内豊和（富山大学）・東森清仁・岡田克己・大山美香（横浜市立仏向小学校）
井上愉可里・渡辺勇士・原田康德（合同会社デジタルポケット）

概要：発達障害のある児童に対し、通級指導教室や情緒障害特別支援学級においてプログラミングツールである Viscuit（ビスケット）を用いてプログラミング教育の実践を行い、論理的思考力の獲得のみならず認知やコミュニケーション能力などの発達の諸側面、ならびに自己有能感の向上を目指した実践を行った。その結果、論理的思考力が伸長し、コミュニケーションと協同作業能力を育むグループ学習が成立した。またプログラミング教育においても、障害の特性や個に応じた配慮はとても重要であることが示唆された。

キーワード：プログラミング教育，発達障害，特別支援教育

1 はじめに

平成 32 年からプログラミング教育が小学校において必修化される。小学校におけるプログラミング教育については、それを志向した解説本はもとより、教育実践の研究レベルにおいても成果の蓄積が進められている。しかし特別支援を要する子どもたちに対するプログラミング教育に関わる研究や実践についての取り組みは遅れている。そこで本研究では、発達障害のある児童に対しプログラミングツールである Viscuit（ビスケット）を用いてプログラミング教育の実践を行い、論理的思考力の獲得のみならず認知やコミュニケーション能力などの発達の諸側面ならびに自己有能感の向上を目指した。本稿では通級指導教室を利用する主として発達障害のある児童に対して行った実践について報告する。

2 研究の方法

（1）対象とする児童

Z 市にある Y 通級指導教室を利用する児童を対象に行った。Y 通級指導教室は X 小学校内に設けられていて、その対象は、主として知的に遅れのない自閉スペクトラム症やその他発達障害のある児童である。巡回型指導と通級型指導を取り入れており、通級型指導に

おいては、原則 1 週間に一度、グループ指導または個別指導をしている。その内容は主として、専門分野（特定の能力と興味関心）、社会性（他者や社会とのつながり、日常生活スキル）、自己理解（自己の個性化と社会化のバランス）であり、個々の児童の自立活動の指導内容だけでなく得意なことを伸張することにも重点を入れている。いくつかの専門分野の中でもプログラミング教育においては、慣れ親しむ体験的活動レベルで終わっており、児童からはもっと高次の勉強の要求やさらに応用発展的に知識を活かして自分でゲームを作りたいといった要望が出ていた。

今回のビスケットを用いたプログラミング教育に参加したのは 11 名の児童である。

（2）学習のねらい

本学習では、主に三つの能力の育成をねらいとした。第一に、言うまでもなくプログラミング的思考能力の育成である。プログラミング的思考能力が向上することにより、児童らが日々の生活の中で他者から提示されたことを行うだけではなく、自分のやりたいことを行うために何が必要で、今何をすべきかを自分で考えて行動できるようになってもらいたいと考えた。

第二に、活動を達成するために自分の考えを相手に伝えたり、相手の考えを受容したりする、状況に応じたコミュニケーション能力の育成である。本実践で対象とした児童たちは、自分で何でもしたいという思いが強く、他者が見えなくなる児童が自閉スペクトラム症のある児童を中心に少なくない。このように、総じて障害特性からくるコミュニケーション面で課題を有する児童がほとんどである。このような状況から、友達同士でも自分の気持ちを上手く伝えたり、相手の気持ちを聞いて自分の気持ちと折り合いをつけたりできるようになってもらいたい。また、友達の考えを聞くことで、様々な考え方があるということを理解し、多様性を認められるようになってもらいたいと考えた。

第三に、自己有能感を高めることである。本実践の対象児は、在籍校では、普段から在籍学級において特定の教科や活動に参加する姿はあったが、自分自身の得意を理解しそれを発揮して活躍するという機会は決して多くはない。したがって、今回のプログラミング教育において自己を肯定的に理解し、有能感を高め、将来のキャリア選択をも意識する機会となってほしいと考えた。

(3) プログラミングツールの選定

本実践では、障害特性や発達段階を考慮し、ビスケットというプログラミングツールを選択し、あわせて独自の補助教材を作成し使用した。このビスケットは文字を一切使わず、アイコンとタッチを中心とした非言語性能力に特化したユーザーインターフェイスとなっており、比較的単純な命令で動くため、使いこなすために覚えなければならないことが少ないことが特徴で、短時間でプログラミングの本質に迫ることができるプログラミング言語である。そのためビスケットはプログラミング初学者に導入しやすいだけでなく、本実践の対象である障害のある児童の特性に合わせた配慮・工夫という点から見ても、応答す

る環境で PDCA サイクルが分かりやすいということがあげられる。また、今後も小学校の教育課程に位置付けるということを考えると、無料であり、壊れたりフリーズしたりしにくいことは、学校や教育委員会が採用する上でのメリットであると考えた。

(4) 授業計画と各回のねらいや内容

本実践は 1 授業 90 分、ほぼ週 1 回の頻度で計 5 回実施した。1 授業はさらに 15 分程度で実施できる小さな単位に分け、それらを進行する教師に選択してもらい、また授業実施日に振り返りを行う中で到達度と課題を確かめながら次時の授業を構成するという形をとった。意識した点は、課題を小さいステップに分け、それを何度も題材を変えながら繰り返し提示して、飽きさせずにテクニックを習得できるようにした。教師は通級指導教室担当の教師 2 名が、授業の進行を進める T1、児童の考えを整理したり各グループの話し合いが円滑に進むように仲介をしたりして支援を行う T2 として実施した。また特別支援教育の研究者ならびにビスケット開発者が毎回参加した。開発したプログラムを図 1 に示す。

(5) 効果の評価

本授業のねらいの達成をみるため、複数人での観察による各授業回ごとの児童の行動や言動の変化の記録を分析した。また、児童の実態把握のために事前のみ心の理論課題のうちの「サリーアン課題」、ソーシャルスキル尺度（上野・岡田，2006）ならびに子どもの支援度アセスメント(TK 式 CSA)を実施した。

3 結果

(1) 事例 2 他児と一緒に遊ぶ楽しさを習得した N さん（小 5 男児）

ASD。FIQ は 114 と知的な遅れはない。自身の有能感を把握する「コンピテンス尺度」（各 40 点満点）においては、学習 39、社会性 30、運動 3 そして自己価値 37 と、総じて 30 点以上と自己に対する評価は比較的高い。しかし、他者と適切にかかわることができず、



図1 本実践で開発したビスケットのプログラム

強い口調で相手を注意したり、他者との距離感が近すぎたりして、対人トラブルになりがちである。このような自己評価と他者評価とのズレに特徴付けられる彼の社会的スキルの低さは学校適応の難しさに大きく影響を与えており、事実ソーシャルスキル尺度(平均10, 標準偏差3)では、特に「セルフコントロール」が1点であり、また「集団行動」も5点と同年齢の示す平均より大きく下回っていた。

本プログラミングの授業においては、「直接的に言わないで、嫌なことは教師に伝える」めあてを意識して行動することを約束した。本児はもともと「めあて」とはなにか理解していなかったため、その理解を十分に促し、めあてを達成してできたという成功体験を積む必要があった。相性を考慮した座席配置やまずは二人組で確実に相手と適切にやりとりができるようなプログラミング授業内容の調整を行うなどの支援を行った。最終的に苦手としていた相手とも、ゲーム紹介を相互に行ったり一緒にゲームを楽しんだりすることができ、プログラミング授業を通して人と適切にかかわる経験を積むことができた。

(2) 事例3 不安が減り母子分離も進み、授業後も継続的に意欲的な作品作りをする Y さん (小5 男児)

本児童については、不安や強迫観念を軽減し安心して学習し持っている力を発揮できるように、この授業でもグループで座るのでは

なく、一人離れたところで個別に指導するところからはじめた。その際、1) 無理のない形で母子分離を図り、安心して他者と関わることができるように促し、本児が取り組みやすい学習を設定する。2) 本児の得意なゲームや図工などの活動を取り入れ、主体的に学ぶ姿を引き出す。3) 工作やプログラミング学習など、作る活動内容を中心に取り入れ、本児の発想力や想像性を引き出す、といったことに留意して関わった。

その結果、参観していた保護者、教員からは、本事業において、「ビスケットのおかげで将来救われた」と報告があった。本人からも「自分の将来にはいいことがない」という発言が過去にあったが、「将来こういう仕事をやってみたい」と自分の先の姿を前向きに話す姿が見られるようになった。事前のコンピテンス尺度の結果においても総じて得点は低かった。しかし、授業の最後には犬猿の仲の児童の一人と仲良く自分でつくったゲームで遊びあう姿が確認された。また、Yくんは人と接することについて恐怖心をいだいているにもかかわらず、授業のなかでは2人対戦、4人対戦のゲームを作っていた。人と関わりたいという気持ちがビスケットを通して出ていると感じられた。この気持ちは本授業でゲームを作らなければ、担当教員もその気持ちに気づくことができなかったと述懐した。授業を重ねる中で、初回の授業では人から離れて

歩いていたり、参観している母親のところに行ったりしていたが、授業が進むにつれ、他の人のゲームを見に自分から人のところに授業中に向かっている姿が見られた。

5回の本授業後、Yさんは継続して意欲的に多くのビスケットを使用したゲームを開発している。教員とのやりとりの中でクイズで利用できる「早押しマシン」など実用的なアプリケーションをつくっている。また担任を含めた教員から開発の依頼をすることで、Yくんのアプリケーションを媒介にしたコミュニケーションを実現していく可能性があると感じられた。また、自身でもアプリケーションを作り上げたあとは「ぼくがんばった」と発言する様子がみられたものの、一方でこのように根気強く様々なものが作れる傾向は他の授業においては見られてはいない。

(3) 保護者の声から

本授業を参観した保護者を対象としたアンケートからは、今まで家庭や在籍学級においては見られなかった能動的な学習活動の様子が見られたこと、興味や能力に見合っていてほめられる経験が多くあることで自分の子どもに合っているとする意見が数多く見られた。

4. 考察

(1) コミュニケーションと協働作業能力を育むグループ学習

各授業回においては、能力や適性、学年などを考慮した2～3人からなるグループで課題解決を考える状況を設定した。その結果、コミュニケーションや協働作業の力が向上した。自分で作ったゲームやアプリケーションは、それを自分が楽しむためではなく、最初は教師、そして次第に友だちに楽しんでもらい、ほめてもらうためにがんばる様子へと変わっていった。担当教師や参観していた保護者からも、普段の学校生活からは見られない、関わりあう姿に驚いたという声が多数挙げられている。このように、ビスケットを用いたプログラミング教育において、意図的なグル

ープ学習によるコミュニケーションと協働作業能力向上への効果が明らかになった。

(2) 特別支援教育が必要な児童にとってのプログラミングツールとしての可能性

本実践では、プログラミングツール開発者と特別支援教育の研究者そして、児童の担当教員と三者で授業を作り上げていった。その過程では、開発者の立場からでは気づかないような授業への指摘があり、それを授業の中に取り入れた。例えば、開発者はこれまで定型発達児童を対象とした講座ではビスケットの初歩として、三角の動きを教える時に、「三角をステージに置く」「メガネを出す」「メガネに三角を入れる」「動きを確認する」の順に教える。これは最初に動いてない三角を確認した後で、三角が動き出した方が児童が動きに対して驚きを覚えるからだ。対して、本実践においては「メガネを出す」「メガネに三角を入れる」「三角をステージに置く」「動きを確認する」の順に変更して行った。これは教師から特別支援を要する児童は視野が狭かったり注意が散漫になってしまうため、視点がステージ・メガネ置き場・ステージと行ったり来たりするのが難しいという指摘を受けてのことである。最初にメガネを作ることによって視点の移動がメガネ置き場とステージのみになることが効果的であった。その他にも、児童を教師の話に集中させるために、話を聞く時にタブレットを置くところを机の上に明示的に示したり、タブレットの画面を隠す用紙を用意したりすることは効果的であった。このように、プログラミング教育においても、障害の特性や個に応じた配慮や支援はとても重要であることが示唆された。

参考文献

総務省 (2018) : 若年層に対するプログラミング教育の普及推進ホームページ
<http://www.soumu.go.jp/programming/toyamaedu.html> (最終確認日 : 2018/08/19)