

Scratch を用いた小学校算数科におけるシミュレーション教材の開発

Development of Simulation Teaching Materials
for Elementary School Mathematics using Scratch大居 一真^{*1}, 向田 識弘^{*2}, 山口 由美子^{*2}Yuki KITAMURA^{*1}, Norihiro MUKAIDA^{*2}, Yumiko YAMAGUCHI^{*2}^{*1}金沢学院大学 (学生)^{*1}Kanazawa Gakuin Univ.^{*2}金沢学院大学^{*2}Kanazawa Gakuin Univ.

Email:mukaida@kanazawa-gu.ac.jp

あらまし：本研究では、小学校4年生「四則に関して成り立つ性質」の学習における、児童の経験を補うためにビジュアルプログラム言語である Scratch を用いたシミュレーション教材の開発と授業計画の作成を行った。初等算数科指導法を担当する大学教員1名から教材および授業計画のレビューを受けた結果、シミュレーション教材を用いることで児童が興味を持ちながら授業を受けることができ、算数と日常との繋がりを深められることを示唆した。

キーワード：シミュレーション教材、算数科、プログラミング、経験的な学び

1. はじめに

1951年頃の小学校算数科検定教科書は、実際にやってみて学ぶ「経験主義教育」をもとに作られており、単元の導入におけるお店屋さんごっこなど、学習事項が日常のどの場面で使うのかを疑似体験できる構成となっていた⁽¹⁾。「経験主義教育」では、児童の主体性を高め、学習意欲の低下を改善することができる効果が期待される。しかし、戦後の「経験主義教育」はやがて、順を追って知識を学ぶ「系統主義教育」に変わり知識を詰め込む教育に変化した。その結果、児童の主体性が失われ、児童の学習意欲が低下しているなど影響が出ていると考える。

このような状況において、細谷(2013)は一度つまづいた際に次の段階の学習で困難にあった際、立ち直るための学習をしにくくなると指摘している⁽²⁾。また、義務教育の性質上学力面で十分な習熟がなくても進級できるため、学年が進むにつれてつまづいてしまった児童は困難を累積してしまい、中学校に上がった際に起こる「中一ギャップ」につながるとも述べている。そのため、早期に学習意欲の低下を抑える必要があると考える。

丹(2017)は、小学校算数の課題として「算数が得意」の質、論理的な思考の弱さ、作業の正確性・習熟が足りないことの3つを挙げている⁽³⁾。特に「算数が得意」の質では、児童が教師に教えられた知識・技能を正確に答えることが要求されていることが問題として指摘されている。算数の学習において、教えられた知識だけが、得意の拠り所になってしまうと、受動的に授業を受けるだけになり、中学校での“数学”で挫折する可能性が生じる。そのため、児童が自ら考え、答えを求め、本質的に算数を通して考えることの楽しさを感じられるように授

業を構成していくことが必要であると考えられる。

石川・立花ら(2019)は、数学嫌いの要因を①数学固有の特質、②授業の進め方の2分類、9項目に整理している⁽⁴⁾。しかし、数学嫌いの要因9項目のうちどの要因が特に数学嫌いを導くのかについては明らかになっていない。そのため、本研究では数学嫌いの要因の一つである「日常への応用に実感がない」に着目した。この有用感の欠如が数学嫌いに影響を及ぼし、学習意欲を阻害しているのではないかと仮定した。そこで、有用感を得られるような教材の工夫について検討する。

そこで、本研究は、小学校算数科導入における経験的な学びを実践するための方法を検討することを目的とする。具体的には「今学んでいることは日常でどのように役立つかわかる」等の算数に対する有用感を持たせるために、導入部分でICT機器を用いて算数を日常の場面で使う経験をさせる指導の方法を提案する。

2. シミュレーション教材の開発

小学校算数科第4学年で扱う「四則に関して成り立つ性質」の学習における足し算と引き算が混ざった式の計算の順序を考える際の経験的な学びを補完するために、無償で利用可能かつ比較的操作が容易なビジュアルプログラミング言語である Scratch3.0 を用いて、買い物のシミュレーション教材を開発した。操作方法は以下①～⑥の通りである。

- ① 図1の左上にある【旗マーク】をクリックしてスタートする。
- ② 画面に表示されている商品をクリックする。商品をクリックすることで商品がカゴの中

に移動する。

- ③ 図1下にある【会計】のボタンを押す。【会計】を押すことでカゴに入った商品の合計金額が表示される。
- ④ 図2に自動で画面遷移する。ここでは、硬貨・紙幣を商品の合計金額を超えるようにクリックする。クリックすることで硬貨・紙幣がトレイに移動する。
- ⑤ 図2下にある【はらう】ボタンを押す。【はらう】を押すことでお釣りの計算がされ、お釣りの金額が表示される。
- ⑥ 【R キー】を押すことで①の画面に戻る。

シミュレーション教材は、クリック操作のみで完結し、かつ何度も繰り返し使用できるようにプログラムし、児童が試行錯誤しながら数量の関係を表す式について考えられるようにした。

Scratch を用いることによるメリットとして、共有機能、プログラムの簡単さが考えられる。共有機能では、Scratch を使用している世界中のユーザーと作成したプログラムを共有できる。このことから、このようなシミュレーション教材を全国の教員と共有することにより、教員の負担軽減につながると考える。また、Scratch がビジュアルプログラミング言語であることから、プログラムである「ブロック」をパズルのように組み合わせることにより、容易にプログラムが作成できる。そのため、児童が作成・利用することが容易であり、また実際のプログラムを見ることができると、プログラミング教育において児童が再現する活動につながることもできる。

3. 授業計画の作成

開発した教材は算数科単元「計算のじゅんじょ」の導入にあたる1時間目に用いることとした。教材を用いて、日常における足し算や引き算が混ざった式の使用場面を児童に疑似体験させることで、児童に有用感を与えることをねらいとした。



図1 商品の選択画面

5. 教材の評価

開発したシミュレーション教材ならびに作成した学習指導案について初等算数科指導法を担当する大学教員1名による評価を行った。

その結果、シミュレーション教材を用いて日常で算数を使う経験を補う方法を取ることで、児童が興味関心を持ちながら授業を受けることができ、算数を日常とつなげているという肯定的な意見を得られた。

また、改善案として、以下のような点が指摘された。

- ・ 「代金」「持ってきたもの」「おつり」として言葉を画面表示し、言葉の式を作れるようにする。
- ・ 事前に持っているお金を提示することで、より実生活を意識させながら学習できると考えられる。

今後の課題として、実践の中で児童の集中力の変化を確かめシミュレーション教材の有用性について明確にする必要があると考える。

参考文献

- (1) 上田 喜彦：“終戦直後における算数教科書の単元構成の特徴と実践への示唆”，総合教育研究センター紀要，第14巻，pp.55-69（2015），<https://opac.tenri-u.ac.jp/opac/repository/metadata/4007/SGK001404.pdf>（最終閲覧日 2023.1.25）
- (2) 細谷 里香，北川 里奈，松村 京子：“児童のつまづきに応じた算数の個別学習支援による学習意欲の変容”，教育実践学研究，第14巻，第2号，pp.1-12（2013）
- (3) 丹 洋一：“一中学校教員からみた小学校算数教育の課題”，数学教育学会誌，第58巻，第1-2号，pp.29-37（2017）
- (4) 石川 高揮，立花，正男：“学習意欲が低い生徒も学びに向かえる授業の構成：中学生における数学嫌いの要因を基に”，岩手大学大学院教育学研究科研究年報，pp.125-135（2019）

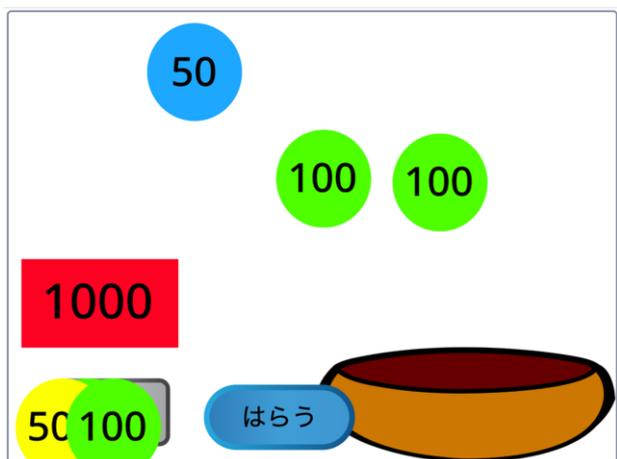


図2 金額とお釣りの計算画面