

小学生を対象とした少人数制オンライン Scratch プログラミング における学習要因の調査と提案

釘本 蓮† 岩見 宗弘‡
島根大学† 島根大学‡

1. はじめに

情報化社会を生きる子どもたちはコンピュータ等を活用する力が求められる。そのため、小学校へプログラミング教育が導入され、民間企業もプログラミング教育へ参入している。第一著者が所属する株式会社 A（社名は非公開）は Zoom を利用したオンライン環境で Scratch を用いたプログラミング教育を行っている。

Scratch はシンプルな UI、ビジュアルフィードバックにより素早く修得しやすい環境が整っている[2]。また、コミュニティとしてリミックスやコメントなど、交流を行いながらデジタルに対する流暢さも育てられる[5]。

小学生の Scratch プログラミングの学習要因について Scratch コミュニティ上の情報を定量的に調査・分析する研究がある[4]。しかし、第一著者が小学生らの取り組み方を見ると、真に重要な学習要因、例えば、学習に取り組む姿勢など、が存在すると考え、本研究の実施に至った。

2. 目的と先行研究

学習要因として自己効力感、協同性、積極性が関係すると示唆された研究がある[3]。本研究の目的はこれら 3 つの要素について、どれが最も重要か調査することである。

また、各要因における観点は次の通りである。自己効力感の観点はフィードバックが行われているか、自己調整学習方略が取られているかである[6]。協同性の観点は他の人と関わって学習していきたいか、他の人に迷惑をかけないように学習していきたいか、役割分担して学習していきたいかである[7]。積極性の観点は学びたい興味のある内容はあるか、整った環境・勉強する雰囲気・学習を応援してくれる人が存在するである[1]。これらの観点から重要な学習要因を判断することとした。

3. 調査対象

A 社に通塾する小学 1 から 6 年生を対象とし、A 社から提供された 546 名分のデータ（表 1）について調査を行う。児童 1 名に対して成績表と学習意欲状況調査の回答も 1 件ずつ提供された。なお、表内の達成、未達成人数については次節で説明する。

成績表はつくるちから、わかるちから、こだわる・活かすちからの 3 観点から成る。各観点到 8 個の評価項目があるため、合計で 24 項目から構成されている。なお、こだわる・活かすちからは「絵を変える・描く」などビジュアル面の観点であるため、今回はデータを除外している。

学習意欲状況調査は 22 の設問に対して、児童（14 問）及び親（8 問）が回答する。各設問に「よくできている」「ときどきできている」など 5 段階評価を原則（一部、複数選択を含む）とした回答を行う。

表 1：調査対象者数

学年	1	2	3	4	5	6
達成人数	33	48	42	43	70	38
未達成人数	8	42	76	57	42	47
計	41	90	118	100	112	85

4. 調査方法

各学年で成績表の達成基準を設定し、児童を「達成」「未達成」に二分し、ラベル付けする。そのラベルと学習意欲状況調査の回答に対して重回帰分析し、学習に関係する要因を調査する。

図 1, 2 に、各学年のつくる、わかるちからの項目達成状況を示す。項目が進むにつれ達成率は減少する傾向がある。また、達成率が 50% よりも上回っている項目から 50% を下回る項目へ急激に変化するポイントがあることから、達成基準を 50% と設定した。よって、50% 以上の児童が達成している項目が達成基準となり、全て達成できれば「達成」、そうでなければ「未達成」と

ラベル付けされる。

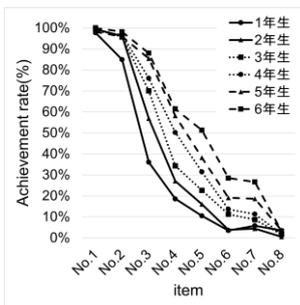


図1：つくるちからの達成状況

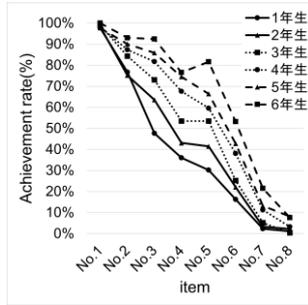


図2：わかるちからの達成状況

重回帰分析はラベルを目的変数、学習意欲状況調査を説明変数として行う。その際、重回帰分析は説明変数の組み合わせにより決定係数が左右されることから、設問の全組み合わせに対して重回帰分析を実行する。重回帰分析にはPythonのstatsmodelsライブラリを使用する。

5. 結果と考察

分析の結果、1・2年生、3・4年生、5・6年生で学習要因が異なることが分かった。

1年生は決定係数 0.55 で、p 値 5%基準で有意となった設問は、色んなものづくりに挑戦したいか（子回答）、子が授業を楽しんでいるか（親回答）、子が目標を持っているか（親回答）となった。2年生は決定係数 0.34 で、p 値 5%基準で有意となった設問は、挑戦したいことはあるか（複数選択、子回答）、目標/方針が講師から伝えられているか（親回答）、納得のいく成長実感があるか（親回答）となった。

このことから、1・2年生の学習要因として自己効力感、積極性が存在すると分かった。

3・4年生では決定係数がそれぞれ 0.15, 0.20 と非常に低い結果となった。また p 値 5%基準では有意となった設問が存在せず、3年生は 10%、4年生は 20%まで拡張することで有意となった設問がある。

3年生の有意となった設問は、挑戦したいことはあるか（複数選択、子回答）、子にあった学習内容・成長機会が提供されているか（親回答）となった。4年生の有意となった設問は、ペアの友だちと楽しくできているか（子回答）、色んなものづくりに挑戦したいか（子回答）、目標/方針が講師から伝えられているか（親回答）となった。

このことから、3・4年生の学習要因は明確にすることができなかつたが、3年生は 1・2年生と似た、4年生は 5・6年生と似た学習要因が存

在することが示唆される。

5年生は決定係数 0.42 で、p 値 5%基準で有意となった設問は、ペアの友だちと楽しくできているか（子回答）、試行錯誤して理解できると思うか（子回答）となった。6年生は決定係数 0.32 で、p 値 5%基準で有意となった設問は、他の人と協力/意見を参考にすることができるか（子回答）となった。

このことから、5・6年生の学習要因として協同性と自己効力感が存在することが分かった。

6. おわりに

本研究で低中高学年はそれぞれ学習要因が異なることを示すことができた。これを踏まえ、効率的なプログラミング教育に繋がれると考えている。また、重回帰分析の説明変数である学習意欲状況調査の設問を本調査によって示唆された学習要因に焦点を当てたものへ変更することで、モデルの決定係数向上など更なる研究に役立つと考えられる。

参考文献

- [1] 浅野志津子：学習動機が生涯学習参加に及ぼす影響とその過程 放送大学学生と一般大学学生を対象とした調査から、教育心理学研究, Vol.50, No.2, pp.141-151, (2022).
- [2] Maloney, J. et al.: The Scratch Programming Language and Environment, ACM Transactions on Computing Education, Vol.10, No.4, pp.16:1-16:15, (2010).
- [3] 松島るみ, 尾崎仁美：大学生のオンライン授業に関する評価と自己調整学習方略および学習者特性との関連, 日本教育工学会論文誌, Vol.45, No. Suppl., pp.5-8, (2021).
- [4] 太田剛, 加藤浩, 森本容介：子供のプログラミング能力の獲得段階に関する定量的分析：小学校4～6年生のScratchプログラミングを対象として, 情報処理学会論文誌, 教育とコンピュータ(TCE), Vol.5, No.3, pp.35-43, (2019).
- [5] Resnick, M. et al.: Scratch: Programming for all, Communications of the ACM, Vol.52, No.11, pp.60-67, (2009).
- [6] 富永敦子, 向後千春：eラーニングに関する実践的研究の進展と課題, 教育心理学年報, Vol.53, pp.156-165, (2014).
- [7] 梅本貴豊, 田中健史郎, 矢田尚也：協同学習における動機づけ調整方略尺度の作成, 心理学研究, Vol.89, No.3, pp.292-301, (2018).