

「情報 I」実施に向けたプログラミング教材および使用ツールの検討 —ビジュアルプログラミング言語からテキストプログラミング言語への接続—

松島 拓路

福岡県立明善高等学校

matsushima-t@fku.ed.jp

次期学習指導要領の「情報 I」では全ての高校生がプログラミングを学ぶこととなる。また、将来の大学入学共通テストにプログラミングを含む内容が扱われるとの話もあり、高校情報科は大きな変革の時期を迎えている。本研究では、プログラミング初学者を対象として、ビジュアルプログラミング言語からテキストプログラミング言語へのシームレスな移行という観点から、教材の開発や使用ツールの検討を行った。

1. はじめに

文部科学省が公表している「情報 I」の教員研修資料で使われている Python のようなプログラミング言語は、所謂テキストプログラミング言語(以下、テキスト言語)と呼ばれるもので、文字でプログラムを書いていく。大学や会社において、一般的に開発に使われている一方、テキストのみでコーディングするため、初学者にとっては可読性が低かったり、言語ごとに構文を覚えなければならなかったりして苦手意識を生んでしまうという問題点が挙げられる。そのため、近年はプログラミング学習の際に、いきなりテキスト言語を用いるのではなく、導入としてビジュアルプログラミング言語(以下、ビジュアル言語)を用いて学習を行うことが主流となってきている。Scratch⁽¹⁾に代表されるビジュアル言語は、ドラッグ&ドロップなどの簡単な操作でプログラミングでき、構文エラーも発生しないため初学者にとって障壁が低いという利点がある。学校教育の現場でも既に多くの実践が行われている一方、Python 等テキスト言語へのシームレスな移行が考慮されていないという問題がある。

2. 研究の目標

プログラミング初学者の高校生を対象に、ビジュアル言語からテキスト言語へのシームレスな移行を図るプログラミング教材および使用ツールについての検討を行い、問題解決のための「プログラミング的思考」を育成し、その問題解決に協調的・主体的に取り組むことができる生徒を育てる。

3. 使用ツール

プログラムの基本構造(順次, 選択, 繰り返し)の学習には、アルゴリズム⁽²⁾を用いた。アルゴリズムはブラウザで実行できる課題解決型ゲームソフトである。ビジュアルプログラミングでは、前述した Scratch を用いた。テキストプログラミングでは、最初に DNCL(センター試験用手順記述標準言語)⁽³⁾を選択し、記述・実

行には Bit Arrow⁽⁴⁾⁽⁵⁾を用いた。DNCL は、大学入試センター試験で採用されているプログラミング言語で、日本語で記述されることから、プログラミング及びアルゴリズムの初学者に適していると考えられる。次に、時数の都合で 1 時間しか取ることができなかったが、VBScript を使ったプログラミングを行った。

4. 実践報告

4.1 対象生徒

高校 1 年生 理数科 40 名(男子 20 名, 女子 20 名)
うちプログラミング経験者 1 名(HTML, css)

4.2 授業計画

平成 31 年 4 月～令和元年 12 月の、計 19 時間(50 分)でプログラミングを学ぶ計画を立てた。学習の流れとして、図 1 のように学習していけばビジュアル言語からテキスト言語へシームレスに移行できるのではないかと考えたため、表 1 のように授業計画を立てた。

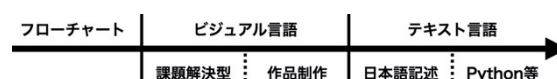


図 1 プログラミング学習の流れ

表 1 授業計画(計 19 時間)

時数	学習活動・内容	使用ツール, 言語等
1	フローチャート	
1	プログラムの基本構造	アルゴリズム
4	探索・整列アルゴリズム	アンブラグド
1	サンプルゲーム作成	Scratch
5	作品制作(グループ)	
2	作品相互評価	
4	DNCL プログラミング	Bit Arrow (DNCL)
1	VBS プログラミング	VBScript

4.3 Scratch 作品制作

4 人 1 組のグループに分かれ、協働しながら作品製作に取り組んだ。1 人 1 スプライト以上作成するという条件で、責任感を与えたことで一人一人が試行錯誤

しながら積極的に製作に取り組めたのではないかと考える。また、相互評価を行い、他グループの作品に触れることで良い刺激になったようである。

4.4 定期考査

定期考査にセンター試験「情報関係基礎」からプログラミング的思考を問う問題を計 3 問⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾出題したところ、いずれも高い正答率となった。

考査の実施結果をまとめたものを表 2 に示す。

表 2 定期考査の結果(n=40)

	平成 16 年 第 1 問-問 3 ⁽⁶⁾	平成 23 年 第 2 問 ⁽⁷⁾	平成 27 年 第 1 問-問 3 ⁽⁸⁾
項目数	4	15	9
平均	2.68	13.83	7.43
正答率	0.669	0.922	0.825
SD	1.08	1.80	1.22

4.5 授業後のアンケート

計 19 時間の授業後にアンケートを行った。質問は表 3 に示す 7 項目で、1(そうである)–2(ややそうである)–3(ややそうではない)–4(そうではない)の 4 択で実施した。回答を集計したグラフを図 2 に示す。

表 3 授業後のアンケート項目

質問番号	質問内容
1	プログラミングの授業が楽しかった、面白かった
2	プログラミングは得意である
3	今後さらに高度なプログラミング(例えば、機械学習プログラミング等)に挑戦してみたい
4	アルゴリズムはプログラミング的思考の育成に役立つ
5	Scratchによる作品製作はプログラミング的思考の育成に役立つ
6	BitArrow(DNCL)によるプログラミングはプログラミング的思考の育成に役立つ
7	プログラミングを学ぶ上で、フローチャート→アルゴリズム→Scratch→BitArrow(DNCL)→VBSという学習の流れは初学者にとって良い

アンケート番号 1・3 の結果から、プログラミングの授業が楽しかった・面白かったと感じている生徒が多く(97.4%)、より高度なプログラミングに挑戦したいと思っている生徒も多い(78.9%)ことがわかった。一方、アンケート番号 2 の結果からプログラミングが得意だと感じている生徒は全体の 39.5%で、半数以上の生徒はプログラミングが得意ではないと感じていることがわかった。アンケート番号 4・5・6 では、アルゴリズムや Scratch, Bit Arrow(DNCL)等のツールがプログラミング的思考の育成に役立つと感じた生徒はそれぞれ 100.0%, 100.0%, 97.4%であった。また、アンケート番号 7 から、今回プログラミングを学習したフローチャート→アルゴリズム→Scratch→Bit Arrow(DNCL)→VBS という学習の流れは 100.0%の生徒が初学者にとって良いと回答した。

5. おわりに

作品制作の成果物や定期考査、アンケートの結果

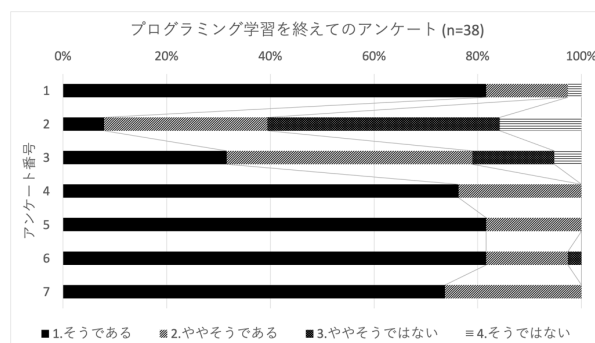


図 2 アンケートの集計結果

から、研究目標は概ね達成できたと考える。

ビジュアル言語からテキスト言語への接続といった観点で見ても、アンケート結果から、図 1 のような流れでプログラミング教育を行えば、シームレスな移行ができるのではないかと考えられる。今後小中学校等と連携したプログラミング教育を行なっていきたい。

一方、アンケートで「プログラミングが得意である」と回答した生徒が 39.5%となっている点には注意を向けなければならない。作品制作で、わずか 5 回という短い授業時数でグループメンバーと協働して非常に凝った作品を作り上げ、考査でも良い点数を取っておきながらも、自分はプログラミングが得意ではないと感じている生徒が半数以上いた。何ができればプログラミングが得意と言えるのかという指標作りと、生徒のプログラミングに対する有能感を高める方法を検討することが今後の課題である。

参考文献

- (1) Scratch Team Lifelog Kindergarten Group MIT Media Lab : “Scratch”, <https://scratch.mit.edu>
- (2) JEITA : “アルゴリズム”, <https://home.jeita.or.jp/is/highschool/algo/index.html>
- (3) 独立行政法人大学入試センター : “センター試験用手順記述標準言語(DNCL)の説明”, 2011, <https://www.dnc.ac.jp/albums/abm00004841.pdf>, 2020/11/26 アクセス
- (4) 大阪電気通信大学, 東京農工大学, 明星大学 : “Bit Arrow”, <https://bitarrow.eplang.jp/>
- (5) 本多佑希, 兼宗進 : “DNCL のオンラインプログラミング学習環境「どんくり」の開発”, 情報処理学会, 第 81 回全国大会講演論文集, 2019 巻, 1 号, pp. 583-584
- (6) 独立行政法人大学入試センター : “平成 16 年センター試験情報関係基礎第 1 問-問 3”, 2004
- (7) 独立行政法人大学入試センター : “平成 23 年センター試験情報関係基礎 第 2 問”, 2011
- (8) 独立行政法人大学入試センター : “平成 27 年センター試験情報関係基礎第 1 問-問 3”, 2015