

高等学校情報 I におけるプログラミング授業モデル

四戸 洸大† 角田 均†

青森大学†

2022 年度から実施されている高等学校学習指導要領において必履修科目として新設された「情報 I」におけるプログラミング分野の授業モデルを立案した。プログラミング言語を使用した内容に加え、ビジュアルプログラミング言語を利用した授業計画を作成し、教育実習やセミナー等で実施、対象生徒へのテストやアンケートをもとに効果検証を行った。生徒の現状や検証結果をもとに改善案を検討した。

1. 研究の背景

令和 4 年度に高等学校で学習指導要領が改定され、情報科目では必履修科目として「情報 I」が新設、高等学校でのプログラミング学習が必修化された[1]。しかし、現状では教育効果の検証が不十分であったり、教員や生徒相互において適切な開発環境が利用されていなかったりと、効果的なプログラミング指導が展開されていることは多くない。そこで、「情報 I」におけるプログラミング分野に関して、専門分野に繋がるプログラミングの基礎をしっかりと身に付け、論理的な思考を養うためのビジュアルプログラミングとテキストプログラミングを組み合わせた授業モデルを検討することにした[2]。

2. プログラミング言語・実行環境の選定

使用する言語は、コードの簡潔さや教科書でも採択されていることから、Python を選択した。実行環境は、Web ブラウザ上で実行可能なものの中から比較的使いやすいと感じた Repl. it[3] を選択した。教育実習校では生徒全員が Google アカウントを持っていたため、アカウント登録が容易で扱いやすい Repl. it を使用したが、Repl. it では作成したコードの提出やデータの配布等ができないため、青森山田高校特別授業ではクラス単位で登録、管理できる Bit Arrow[4] を使用した。またゲームベースの授業では、Web ブラウザで利用可能なアルゴリズム [5] を使用した。アルゴリズムは Scratch に比べ機能が少なく、主に制御構造について取り扱っており、プログラミング未経験者や初心者でも基本的な制御構造を意識したプログラミングを行うことができるため、導入部分で使用することでプログラミングに対する苦手意識を低減させ、言語を用いたプログラミングにつなげることができるのではないかと考えた。

Programming Lesson Plan in high school "Information Study I"

† Kota Shinohe, Hitoshi Tsunoda. Aomori University

3. 実証実験

実証実験として実施した授業の一覧を図 1 に示す。また、授業の様子を図 2、図 3 に示す。

日時	場所	対象	人数	内容
2022年5月12日 ～6月1日	青森県立大湊高等学校	1年次生(4クラス)各7回	158名	情報 I プログラミング分野、Pythonとアルゴリズムを用いたプログラミングを実施。
2022年8月19日	青森大学	小学校1年生～6年生	11名	ジョブキッズあおもりでのアルゴリズムを用いたプログラミングを実施。
2022年11月16日	青森山田高等学校	情報処理科3年生	20名	Pythonとアルゴリズムを用いたプログラミング。
2022年12月6日	青森山田高等学校	情報処理科2年生	38名	Pythonとアルゴリズムでプログラムの構造を学んだあと、Pythonを用いておみくじプログラムを作成。

図 1 授業一覧



図 2 教育実習の様子



図 3 青森山田高校特別授業の様子

4. 授業計画と実施状況

前年度の研究で作成した Python を用いたプログラミング授業モデルを教育実習先の情報科教員に見てもらい、生徒の現状や学校での実際の取り組みをもとに、言語ベースの授業とゲームベースの授業を実施・比較し、授業モデルを検

証することにした。実施内容の抜粋を図 4、図 5 に示す。

学習項目	学習内容や学習活動
プログラミングの基本	・プログラミングとプログラミング言語について学ぶ(導入) ・変数と型について学ぶ。 アルゴリズム1 ジュニア問題 01から順に実行する。
	・プログラムの基本構造について学ぶ。(順次処理、分岐処理、繰り返し処理など)
条件分岐と繰り返し	・#文の仕組みについて学ぶ。
	・繰り返し処理の仕組みについて学ぶ。 ・分岐、繰り返し文の応用
プログラムコードの確認	・条件分岐や繰り返し処理のプログラムについて学ぶ。

図 4 指導計画一部抜粋(言語ベース)

学習項目	学習内容や学習活動
プログラミングの基本	・プログラミングとプログラミング言語について学ぶ(導入) ・変数と型について学ぶ。 アルゴリズム1 ジュニア問題 01から順に実行する。
	・プログラムの基本構造について学ぶ。(順次処理、分岐処理、繰り返し処理など)
条件分岐と繰り返し	・#文の仕組みについて学ぶ。
	・繰り返し処理の仕組みについて学ぶ。 ・分岐、繰り返し文の応用
プログラムコードの確認	・条件分岐や繰り返し処理のプログラムについて学ぶ。

図 5 指導計画一部抜粋(ゲームベース)

授業後に実施した期末考査では言語ベースの授業に比べゲームベースの授業が各観点の平均点が高く、アンケートの結果からも、ゲームベースの授業を行った生徒の授業への姿勢や自己評価も比較的高かった。各観点平均点及びアンケート結果は図 6、図 7 に示す。

偶数クラス(アルゴリズム)				奇数クラス(Python)			
	設問No.	平均	観点別ave		設問No.	平均	観点別ave
知識	設1	1.38	1.43	知識	設1	1.51	1.29
	設2①	1.58			設2①	1.22	
	設2②	1.35			設2②	1.14	
プログラミングに関する思考	設3①	1.65	1.65	プログラミングに関する思考	設3①	1.38	1.35
	設3②	1.35			設3②	0.89	
	設3③	1.95			設3③	1.78	
言語を用いたプログラム(高度)	設4①	2.93	2.12	言語を用いたプログラム(高度)	設4①	2.68	2.01
	設4②	2.85			設4②	2.59	
	設4③	2.85			設4③	2.43	
	設4④	1.43			設4④	1.38	
	設4⑤	1.73			設4⑤	2.11	
言語を用いたプログラム(中級)	設5	0.95	1.39	言語を用いたプログラム(中級)	設5	0.89	1.07
	設6①	1.65			設6①	1.30	
	設6②	1.35			設6②	0.97	
	設6③	1.20			設6③	0.89	
	設6④	1.35		設6④	1.14		
	個人平均	27.53		個人平均	24.30		

図 6 観点別平均点

	第1: 授業は楽しめましたか					第2: 授業の内容は理解できましたか					第3: 得意、面白いのはプログラミングについて学んでみたいですか	
	とても楽しめた	まあまあ楽しめた	楽しかった	つまらなかった	楽しけなかった	しっかりと理解できました	まあまあ理解できました	理解できませんでした	ほとんど理解できませんでした	全然理解できませんでした	はい	いいえ
コード①	29	6	4	0	0	13	16	9	0	1	26	13
コード②	15	15	5	1	0	2	12	17	4	1	16	20
ゲーム①	22	14	2	0	0	5	23	7	3	0	16	22
ゲーム②	22	7	2	0	0	6	16	8	1	0	15	16

図 7 アンケート項目と回答

教育実習での実施・検証から導入部での言語の使用は難易度が高いと考え、アルゴリズムや

プログラミングの仕組み等について導入部分にアルゴリズムを活用することで、視覚的、体験的に学び、言語を使用したプログラミングへと繋がられるよう授業計画を修正した(図 8)。また、修正した計画の一部を青森山田高校特別授業で実施した。

学習項目	学習内容や学習活動
コンピュータの仕組み	コンピュータの構成、ハードウェアとソフトウェア
	処理の流れと仕組み
	論理回路(基本論理回路)
アルゴリズム	論理回路(半加算器)
	アルゴリズムと制御構造(3つの基本構造、フローチャート)
	アルゴリズムの表現(フローチャート、アルゴリズム)
プログラミング	様々なアルゴリズム
	プログラムの仕組み(変数と型、プログラミングのルール)
	様々なプログラム(アルゴリズム)
	様々なプログラム(コーディング) 表示・くり返し・分岐

図 8 指導計画(案)

5. まとめ

これまで実施してきた「情報 I」における効果的なプログラミングの指導方法の研究を踏まえて、ビジュアルプログラミング言語とテキストプログラミング言語を使用したプログラミングを組み合わせた授業計画を作成、実施、検証を行った。小学生から高校生まで様々な学年において、アルゴリズムを用いたプログラミングに好意的な反応が見られた。今後は単元全体を通じた指導方法を検討し、改善していくことでさらなる効果的な授業展開を目指す。

参考文献

- [1] 文部科学省：文部科学省高等学校情報科「情報 I」教員研修用教材，入手先<https://www.mext.go.jp/content/20200722-mxt_jogai02-100013300_001.pdf> (参照 2021-11-17)
- [2] 松島 拓路：「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，日本情報科教育学会，入手先<https://jaeis-org.sakura.ne.jp/taikai/t20/pdf/Oral_Presentation/3-A-3.pdf> (参照 2022-10-18)
- [3] Replit: Replit: the collaborative browser based IDE, 入手先<<https://replit.com>> (参照 2021-12-20)
- [4] オンラインプログラミング環境 ビットアロー(Bit Arrow), 入手先<<https://bitarrow.eplang.jp/>> (参照 2022-10-15)
- [5] JEITA: プログラミング体験ゲーム: アルゴリズム, 入手先<<https://algo.jeita.or.jp/>> (2022-04-22)