

教育の情報化部会

小・中・高等学校が段階的に行うプログラミング学習

～プログラミングの学習方法をまとめたコンテンツの開発～

中島小学校 教諭 稲葉 雅文 西原中学校 教諭 城下 宗一郎
千原台高等学校 教諭 宮川 和之
教育センター 指導主事 頼本 真誠 (H30 年度)

要 約

プログラミング教育が、小学校での必修化に伴い、小・中・高等学校をとおして学習すべき内容として位置づけられた。しかし、その授業設計については、不安を抱いている教師が多い。

そこで本部会では、プログラミングの授業づくりのヒントとなるデジタルコンテンツを作成する。そして、児童・生徒の主体的な学びにつながるプログラミングの授業に資するものになるよう、利用した教師の評価に基づいて改良していくことを目指す。

1 主題設定の理由

人口減少時代が到来し、ICT による持続的成長が必要となっている現在、Society 5.0 が、我が国が目指すべき未来社会の姿として提唱された。

この社会的な背景を受け、新学習指導要領において、小学校学習指導要領には、プログラミング体験をしながら、論理的な思考を身に付けさせるための学習活動が例示された。中学校では、特に技術分野において、ネットワークを利用して動作するプログラムの制作やプログラムの改良・修正を行うことが学習内容として例示された。高等学校においては、全ての生徒が、プログラミング、ネットワーク、情報セキュリティ等の基礎について学習することが示された。

これを受け、平成 28～30 年度にかけて、潟口、本間、金井、前田、今村ら⁽¹⁾によって、プログラミング教育の授業への円滑な導入を目指した研究が行われた。この研究では、「小学校において、プログラミングのスキルをアップさせる時間がない」、「各教科の中でのプログラミング教育の計画的な位置づけに着手する必要がある」を含めて 4 つの課題が明らかにされている。

そこで本研究では、プログラミングの授業を実践し、授業に使用した資料をコンテンツとして集約す

る。コンテンツは、熊本市（以後は本市）の教職員に公開することにより、本市のプログラミングの授業の充実に資することをねらいとする。

2 研究の仮説

小・中・高等学校が段階的に行うプログラミングの授業をコンテンツとしてまとめ、提案することで、指導内容、並びに方法が明確となり、プログラミングの授業設計に寄与することができるであろう。

(1) 段階的な指導内容とは

- ①小学校においては、自分の思いや考えでキャラクターや対象物をプログラムで動かす。
- ②中学校においては、外部からの働きかけに対応するプログラムを作成し、動作させる。
- ③高等学校においては、小・中学校の授業実践を踏まえ、発展的な学習内容に取り組む。

(2) プログラミング的思考とは

文部科学省「小学校プログラミング教育の手引」では、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、とい

ったことを論理的に考えていく力

(3) 本研究におけるコンテンツとは

動画による授業の流れ、題材、指導計画、指導案、ワークシート、プログラミング教育に関するリンク集を iTunes U に集約し、本市教職員が iTunes U にて閲覧可能にしたもの

3 研究の視点

- (1) 小・中・高等学校が段階的に指導する学習内容の工夫
- (2) プログラミング的思考を高める工夫
- (3) 情報活用能力を高める工夫
- (4) プログラミング教育のコンテンツの作成

4 研究の構想図

研究の構想を図1に示す。本研究では、小・中・高等学校で授業実践を行い、その際の資料をコンテンツとしてまとめている。

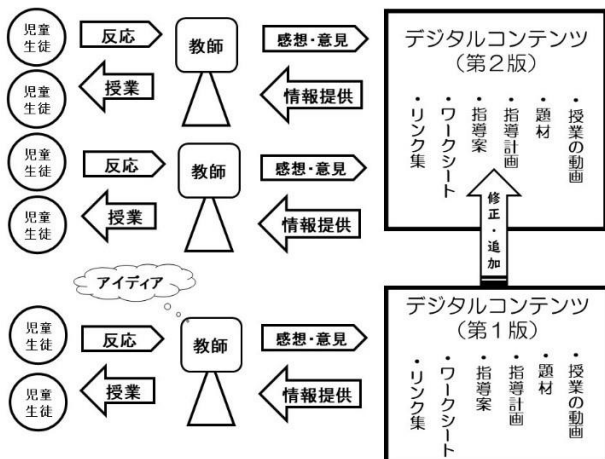


図1 研究構想図

本コンテンツでヒントを得、授業を実践した教師が、コンテンツを評価する。その評価に基づきコンテンツが改良され、より多くの教師に授業のヒントを提供できるようになることを想定している。

その結果、プログラミング教育の準備に関する教師の負担を軽減することができ、児童生徒がプログラミングを意欲的に学ぶことができる授業の設計につながる。

5 研究の実際

*小学校の指導計画における「C 分類」とは、教科外の時間とする。

(1) 小学校図画工作科（1年生）の取り組み

①学習内容の工夫について

表1は、プログラミングソフト「Viscuit」を用いて、自分で描いた生き物を思い通りに動かすという学習例である。本単元は、生活科の学校探検と関連させた学習として計画した。

表1 指導計画「ゆめのすいぞくかん」

時間	教科	内容
1	図工	「ゆめのすいぞくかん」を画用紙に描く。
1	C 領域	「Viscuit」の基本操作を身に付け、iPadで絵を描く。
1	図工	「ゆめのすいぞくかん」をつくる。
1	図工	作品を鑑賞する。

②プログラミング的思考を高める工夫について

児童の作品を全体で紹介し、どのようなプログラムを組んだのか、全員で考える場を設定した。これにより、「どんな動きを組み合わせればよいか」を順序立てて考え、友達によさを自分の作品に取り入れようとする姿が見られるようになった。

③情報活用能力を高める工夫について

本単元では、「Viscuit」の特徴である色の種類と効果の豊富さ、自由に何度も行えるレイアウト変更の機能を活用した。紙の上では行えない試行錯誤のよさや可能性に気づくことができた。

(2) 小学校図画工作科（3・4年生）の取り組み

①学習内容の工夫について

表2の計画は、SCRATCHjrを使って動く絵本を作るという学習例である。本単元から、ブロックを使ってプログラミングを行う学習となる。

表2 指導計画「動く絵本を作ろう」

時間	教科	内容
1	図工	「動く絵本を作ろう」の絵を画用紙に描く。
2	C 領域	「SCRATCHjr」の基本操作を練習する。
2	図工	絵をもとに、「動く絵本」を作る。
1	図工	完成した作品を鑑賞する。

②プログラミング的思考を高める工夫について

本単元では、まず身近な生き物の動きを実現する課題を与え、試行錯誤する場面を設定した。例えば蛙が前に跳ぶためには、「上に跳ぶ」と「前に進む」という二つのプログラムが同時に動くようにする必要がある。試行錯誤が必要な課題を与えることで、自然と対話を始める場面を設けることができた。

③情報活用能力を高める工夫について

この単元では、作成した絵本をロイロノートに保存するようにした。これにより、情報の保存、共有の知識・理解が深まった。

(3) 小学校理科（6年生）の取り組み

①学習内容の工夫について

表3の計画は、SpheroBOLTを使って、電気の働きとむだのない電気の使い方について学ぶという学習例である。本単元は、理科における、むだのない電気の使い方と関連させた学習として計画した。

表3 指導計画「電気の働き」

時間	教科	内容
1	C領域	SpheroBOLTの基本操作を身に付ける。
1	理科	SpheroBOLTのセンサーを利用して電気をむだなく使うプログラム。

②プログラミング的思考を高める工夫について

街灯の写真をもとに、自動で点灯・消灯する仕組みについて考えさせた。そして、それがプログラミングによるものであることに気付いた後、そのプログラムにはどのような命令が必要かを図や言葉で書かせ、ブロックコーディングを行うようにした。

③情報活用能力を高める工夫について

本単元では、点灯・消灯の分岐の条件を光度とし、プログラムづくりを行った。実験を繰り返し、プログラムの改善を行うことができた。また、街灯以外にもトイレや自動ドアといった場所や道具を紹介し、どのようなプログラムが必要か考える活動を行った。

(4) 中学校技術・家庭科での取り組み

①学習内容の工夫について

授業は、2年生の「技術分野」で実施した。題材は、「デジタル作品の設計・制作～じゃんけんゲ

ームをつくろう～」とし、プログラミングには、Studuinoを使用した。

指導計画を表4に示す。情報モラルを含む社会的な視点で、他者からの働きかけを意識したプログラムづくりができるよう題材を設定した。

表4 指導計画「じゃんけんゲーム」

時間	内容
2	じゃんけんゲームの使用目的、使用条件
1	じゃんけんゲームの設計
1	じゃんけんの勝敗と効果音
2	ネットワーク対戦を意識したプログラム
1	双方向性のあるじゃんけんゲーム
2	制作品の評価、修正、まとめ

②プログラミング的思考を高める工夫について

タブレットの使用やペア学習によって、対話が促進され、プログラムの修正点に気づき、目的の動作をするプログラムへの改良につながった。

アンケートでは、95.2%の生徒が主体的に授業に参加できたと回答し、「改良し、作品が自分の理想に近づいたから」等が理由の上位であった。

③情報活用能力を高める工夫について

本題材は、絵、音声、画像を用いるため、著作権などの情報モラルを意識した制作活動になっている。

(5) 高等学校情報科での取り組み

①学習内容の工夫について

研究対象の高校1年生（普通科）は、中学時にプログラミングを学習した生徒が約2割と少数であった。そこで、多くの小・中学校で導入されているビジュアルプログラミングソフト「Scratch」を用いて、アルゴリズムの学習と実習中心の実践を計画した。

表5 指導計画「おみくじのプログラム」

時間	内容
2	プログラミング学習について
3	「繰り返し」、「条件分岐」、「変数・乱数」のプログラム
2	応用課題（おみくじプログラム）
1	プログラミング学習のまとめ

②プログラミング的思考を高める工夫について

題材は、課題解決の手順を生徒が主体的に試行錯誤し、何を修正していけば良いのかを協働的に解決していくことができるように、プログラミングの基本である「繰り返し」の命令は“迷路”を、「条件分岐」の命令は“クイズ”を、「変数」については“じゃんけん”をテーマとして、スモールステップを踏みながら学習を進めた。また、応用課題として「おみくじプログラム」をアルゴリズムの学習→フローチャートの作成→プログラムの作成という流れで学習した。身近なものをテーマにすることで、「問題の意味が理解できた」「課題を解決するにはどうすれば良いのかわかった」「全体の流れがイメージできた」などの肯定的な感想が多かった。

③情報活用能力を高める工夫について

課題解決に必要な情報をインターネットで収集・整理・共有する時間を設定した。また、操作スキルの向上を目的として、授業の始めにタイピング練習を年間通して取り組んだ。

(6) 作成したコンテンツ

作成したコンテンツを図2に示す。作成には、更新と本市の教職員のみが比較的に簡便に閲覧可能な iTunes U を用いた。

コンテンツの内容は、本部会が実施した授業の資料他、プログラミング教育で先進的な相模原市や古河市等へのリンク集である。

コンテンツには、図3のような授業の流れや授業での生徒の様子分かる動画、および図4のようなワークシート、指導計画や指導案を収めている。なお、コンテンツに対する意見は、Microsoft Forms を用いて収集することにした。

ライブラリ		プログラミング: 教育の情報化部会
ブラウズ		2020年1月19日の迄
最近の投稿		
課題		小学校低学年におけるプログラミング学習 第1学年 図画工作科指導案 2020/01/23 15:20
討議		題材のテーマ: 決めのすいそくかん 指導計画: 3時間 指導案: 2時間/3時間
トピック別投稿		
すべて	3	2件の投稿 討議なし
小学校低学年におけるプログラミング学...	1	高等学校におけるプログラミング学習 教科情報「社会と情報」 2020/01/23 13:46
小学校中学年におけるプログラミング学...		説明がありません
小学校高学年におけるプログラミング学...		2件の投稿 討議なし
中学校におけるプログラミング学習	1	
高等学校におけるプログラミング学習	1	中学校におけるプログラミング学習 中学校技術・家庭科(技術分野) 2020/01/21 13:11
iTunesリンク集		

図2 作成したコンテンツ



図3 授業の流れが分かる動画



図4 授業の流れが分かるワークシート

6 研究の成果と課題

(1) 成果

①小・中・高等学校にて段階的なプログラミング学習を実践し、iTunes Uを用いて、コンテンツとしてまとめることができた。

②今後、令和2年度に、コンテンツに対する意見を求め、改善していく計画である。

(2) 今後の研究と課題

①コンテンツに対する意見を収集する必要がある。

②意見に基づきコンテンツを改良する必要がある。

7 引用文献・参考文献

潟口、本間、金井、前田、今村『平成28～30年度熊本市教育センター研究員研究紀要 p60-63』教育センター 平成30年度