

プログラミング的思考を育てる情報科の授業

アサンプション国際(旧聖母被昇天学院)高等学校 岡本弘之

要旨 プログラミング教育が話題となっているが、その目標は言語の習得かプログラミング的思考を育てるか議論がある。本実践では後者のプログラミング的思考を育てることを目標に行った。ペーパープロトタイピング、アルゴリズムを使った実践などを紹介し、その効果と課題について発表したい。

1. はじめに

次回学習指導要領の改訂では、小学校でプログラミング教育が話題となり、高等学校情報科においても情報 I にプログラミングの内容が組み込まれる。文部科学省は、これらプログラミング教育の目標について、平成 28 年 6 月「小学校段階におけるプログラミング教育の目標について（議論の取りまとめ）」で次のようにまとめている。

【知識・技能】

(小) 身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

(中) 社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにすること。

(高) コンピュータの働きを科学的に理解するとともに、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすること。

【思考力・判断力・表現力等】

発達の段階に即して、「プログラミング的思考」（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合せが必要であり、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、記号の組合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）を育成すること。

これら状況をふまえ、勤務校の情報科の授業においてプログラミング的思考を育成する授業をいくつか企画・実践してみた。

2. 授業の実践

2.1 ペーパープロトタイピング (3 時間)

ペーパープロトタイピングとはアプリなどの開発の際に、紙で画面を作り紙芝居のように画面の遷移を制作し、動きを確認するものである。本実践では生徒にオリジナルアプリを考えさせ、そのアプリの動きについてペーパープロトタイピングで制作させ、発表させた。

2.1.1 授業の実践

①オリジナルアプリを企画しよう (1 時間)

自分たちが「あったらいいな」と思うアプリについて、まずグループで自由に意見交換させ、その内容をもとに個人でオリジナルアプリを考えさせ、ワークシートの企画書に記入させた。

- ・運動量を計測してアドバイスをくれるアプリ
- ・なくしたものがどこにあるか教えてくれるアプリ
- ・持ち主の興味のある情報を提供するアプリ
- ・花や鳥の写真から名前を教えてくれるアプリ
- ・コーディネート提案してくれるアプリ
- ・赤ちゃんが何を言っているか教えてくれるアプリ
- ・写真から誰か知りたいときに教えてくれるアプリ
- ・相手の顔を写したら考えていることがわかるアプリ
- ・好きなタレントが出演する情報がすぐわかるアプリ
- ・服の試着をスマホ内でしてくれるアプリ
- ・登録されている人の位置がわかるアプリ
- ・遊びに行くときの大体の予算を計算してくれるアプリ
- ・歌ったら曲を教えてくれるアプリ

図 1 生徒のアイデアの例

②紙でアプリの画面を制作しよう (1 時間)

スマートフォンの画面を模した用紙と付箋を配布し、自分が企画したアプリの画面を、マジックや色鉛筆で制作させた。

③発表しよう (1 時間)

4 人グループに分かれ、一人 2 分程度で自分が開発したアプリについて、ターゲットと開発理由を述べ、画面の動きを紙芝居のように実演する発表をさせた。発表を聞く生徒にはアプリのいいところ・改善点をカードに記入し、そのカードを発表者に渡すようにした。

最後に画面を書いた用紙を台紙に貼りつけ、自分でも改善点・考察を記入させた。



図 2 生徒が提出した台紙

2.1.2 授業の課題

日常のニーズから必要なアプリを考え、その動きを紙で実現する授業は、生徒の反応はよく、制作物・ワークシートから評価も行いやすかった。

しかしプログラミングは行っておらず、フローチャートで書かせるなど発展が必要と感じた。

2.2 アルゴロジック (1 時間)

コンピュータ上でプログラミングを行いシミュレーションさせる授業として、JEITA (一般社団法人電子情報技術産業協会) が提供する Web サイト「アルゴロジック」を活用した授業を行った。



図 3 アルゴロジック Web サイト

同サイトでは指令に従ったプログラムを考え、実行させクリアすることで、次のレベルに進むゲーム形式で学ぶことができる。

2.2.1 授業の実践 (1 時間)

授業ではゲームの進み方について説明したワークシートを配布し、個人で進めさせていった。

授業の最後に、ゲームの中のプログラムを例に、順次処理・繰り返し処理・分岐処理といったコンピュータの基本的な処理について説明し、プログラムを実行させるには人間が効率の良い手順を考える必要があるというアルゴリズムの考え方についても説明した。

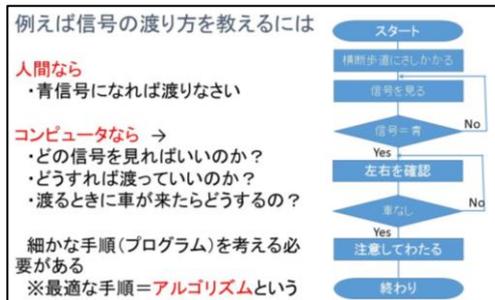


図 4 授業の説明で用いたスライド

2.2.2 授業の課題

プログラムを組んで画面上で動かすというゲーム教材であり、体験を生かしてアルゴリズムの説明やコンピュータの基本的な処理、フローチャートについて説明しやすいという利点はあるが、評価はしにくいという課題があった。今年度 iPad を利用して Apple 社の「Swift Playground」を使って同様の授業を行い、生徒の反応もよかったが、評価については同様の課題があった。

2.3 ロボット 4 台を使って (2 時間)

プログラミングによる問題解決の授業として、画

面上ではなく、実際にロボット (Lego マインドストーム) を指令に合うように動かす授業も行った。

2.3.1 授業の目標と課題

予算と授業時間の兼ね合いから、ロボットは 4 台でセンサー等はいらず、グループで単純なコースに沿って動かすプログラミングを行わせた。この授業で目標としたのはプログラミングによる問題解決なので、グループで相談しながら「プログラミング→実行→確認→改善」というプロセスを踏ませることを目標とした。評価もワークシートにこれらのプロセスを記入し、その内容を評価するようにした。



図 5 プロセスを書かせるワークシート

2.3.2 授業の実践

授業はクラスを 4~5 人ずつ 8 つのグループに分けて、グループで相談して取り組ませた。1 時間目、2 時間目それぞれに違った指令を与え、それを実行するプログラムを試行錯誤しながら考えさせた。8 つのグループに対し 4 台なので、一つのグループが実行している間に、もう一つのグループは改善を相談しながらプログラミングを行うという流れで行った。

2.3.3 授業の課題

授業の振り返りとしては、やはり自分でプログラミングをして動かすと盛り上がり、また 4 台しかなく待ち時間があることで、グループでしっかり相談できた。課題としては今後センサーなどのパーツも活用し複雑な内容としたいが、年間授業数とのバランスを考えると難しい課題である。

3. 考察とまとめ

3 つの取り組みを紹介してきたが、課題で述べたようにまだまだ試行錯誤の段階である。とくに評価について、「何をどのように評価すればいいか。」についてはまだまだ悩みは大きい。本実践のスライド・プリントは下記 Web で公開している。「情報科の授業アイデア」<http://www.okamon.jp>

参考文献

- (1) 文部科学省「小学校段階におけるプログラミング教育の目標について」(平成 28 年 6 月)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm (6 月 30 日確認)