

2019年2月23日(土) 大阪教育大学
JAET教育の情報化推進セミナー

情報科で取り組む プログラミングの授業

アサンプション国際中学校高等学校 教諭
大阪私学教育情報化研究会 事務局

岡本 弘之

okamoto@assumption.ed.jp



情報科で取り組む プログラミングの授業

1. 情報 I どうなる？
2. 授業実践例の紹介
3. まとめと課題



情報 I 項目 (学習指導要領より)

(1) 情報社会の問題解決

- ① 情報とメディアの特性
- ② 法規や制度・情報セキュリティ・情報モラル

(2) コミュニケーションと情報デザイン

- ① コミュニケーション手段の特性
- ② 情報デザインの役割

(3) コンピュータとプログラミング

- ① コンピュータの仕組み
- ② アルゴリズム・プログラミング
- ③ モデル化とシミュレーション

(4) 情報通信ネットワークとデータの活用

- ① 情報通信ネットワークの仕組み
- ② データの収集・整理・分析



疑問 プログラミング教育の目標は？

- ・プログラム言語の習得か？
 - ・ Word・Excelなどの操作授業と同じ？
 - ・ 言語は何？ はやりすたりはないか？
 - 将来のIT技術者の育成
- ・ プログラミングによる問題解決か？
 - ・ アルゴリズムなどプログラミングの考え方の習得
 - ・ プログラミングを利用して問題解決
 - 問題解決能力の育成

【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。

小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)
平成28年6月16日 初等中等教育局教育課程課教育課程企画室
http://www.mext.go.jp/t_menu/shing/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm

まとめると

- ・ コンピュータの働きを科学的に理解する
- ・ 問題解決にコンピュータを活用できる
- ・ プログラミング的思考を育成する
 - ・ プログラミング的思考とは、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

言語<思考・問題解決に軸を置いた授業

情報科で取り組む プログラミングの授業

1. 情報 I どうなる？
2. 授業実践例の紹介
3. まとめと課題



授業を4つやってみました

- 2.1 授業その1
 - ペーパープロトタイピング (3時間)
- 2.2 授業その2
 - Web「アルゴリズム」を使った授業 (1時間)
- 2.3 授業その3
 - LEGOマインドストームを使った問題解決の授業 (3時間)
- 2.4 授業その4
 - EXCEL VBAを使ったコードの授業 (2時間)

その1 ペーパープロトタイピング (3時間)

授業その1 ペーパープロトタイピング

ペーパープロトタイピングとは？

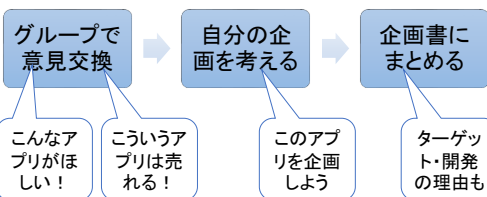
- ペーパー・プロトタイピングとは、紙でアプリやサイトをつくってみること(紙芝居のようなものです)
- (実際の開発の際にも行われている方法です。)



授業その1 ペーパープロトタイピング

1時間目： オリジナルアプリを企画する

- オリジナルアプリのアイデアを考え企画書にまとめる



授業その1 ペーパープロトタイピング

企画書の例

タイトル	食事のカロリーを教えてくれるアプリ
ターゲット	体重が気になる高校生むけ
アプリの概要	スマートフォンで食事の写真を撮影すると、自動的にカロリーを表示してくれるアプリ
提案の理由	食事のカロリーが気になる人は多いと思うので、売れると思ったから

生徒の例: 好きなタレントが朝起こしてくれるアプリ
落ち込んだときに励ましてくれるアプリ
添い寝してお話してくれるアプリ

授業その1 ペーパープロトotyping

生徒の企画のアイデアの例

- 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
- コーディネートを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

(2017年度 高校2年生)

授業その1 ペーパープロトotyping

2時間目
紙でアプリの画面を制作する

- アプリの画面を考え、台紙に書いて制作する

<手順>

- 配布した用紙から画面を切り抜く
- 台紙に基本の画面(ページ)を3枚以上作る
- 一部分が変わる部分は付箋で表現



授業その1 ペーパープロトotyping

(参考)ワークシート

高専甲陽情報処理工業科 2年 2組
ペーパープロトotypingでアプリを設計しよう!

目的: このアプリはどんな機能を果たすか
詳細に設計したアプリをペーパープロトotypingで表現し発表する

1. 配布した用紙から 画面を切り抜く
2. 台紙に基本の画面 (ページ) を3枚以上作る
3. 一部分が変わる部分は付箋で表現
4. 制作した画面は3枚以上用意して提出する

<留意点>

発表の準備

※この発表用紙を複数枚で使ってください(裏紙ページは3枚以上作ること)
※画面はスマートフォンを想定して縦向きに書く(横向きは可)です
※一部が変更になる場合は、付箋を使って表現してください

授業その1 ペーパープロトotyping

3時間目
発表・相互評価

- ①4人グループの中で順番に発表します

- 発表は一人3分程度
- 発表内容は
 - アプリの概要
 - 開発の理由
 - 画面の動き
- 画面の動きは、紙芝居のように制作した画面を見せながら他の人に説明してください



- ②発表を聞く人はいいところ・改善点を記入します

授業その1 ペーパープロトotyping

自己評価・相互評価をまとめる

<手順>

- ①自己評価シートに制作物を貼り付ける
(フローチャートのように矢印にそって貼り付ける)
- ②もらった裏にコメントシートも貼り付ける
- ③意見を参考に考察
・改善点を記入する
- ④感想を記入する



授業その1 ペーパープロトotyping

成果と課題

成果

- 「プログラミング的思考」育成にはつながる
- 創造的な授業で生徒の反応はよかった
- 情報デザインの授業に発展可能
- 評価はしやすい


課題

- これってプログラミングの授業?
- フローチャートで書かせてみたらいいかも

その2 「アルゴリズム」(1時間)

授業その2 アルゴリズム

アルゴリズムとは



ゲーム形式でアルゴリズム体験ができるWebサイト

JEITA(一般社団法人電子情報技術産業協会)
http://home.jeita.or.jp/is/highschool/algo/

授業その2 アルゴリズム (参考)ワークシート

高専生が「選択情報処理」で習った「プログラムを体験しよう!」という授業のワークシート。左側には「プログラムを体験しよう!」というタイトルがあり、右側には「基本動作」の表と「プログラムの3つの基本動作」の説明がある。

動作	コマンド	説明
移動	リターン	↑ ↓ ← →
右に曲がる	右折	→
左に曲がる	左折	←
リターン	リターン	↑ ↓ ← →

プログラムの3つの基本動作は、移動、右折、左折、リターンである。これらを用いて、ロボットがゴールまで進むようにプログラムを作成する。

授業その2 アルゴリズム

① 順次処理 ~順番に処理する~

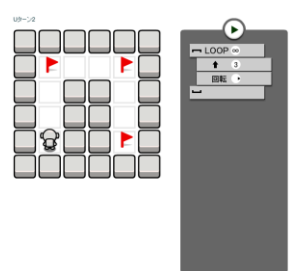


順次処理 (順番に処理する)

- スタート
- 前に進む
- 右を向く
- 前に進む
- ゴール

授業その2 アルゴリズム

② 繰り返し処理 ~繰り返す~

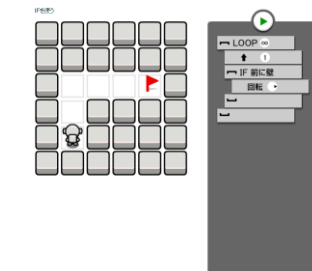


繰り返し処理 (同じことを繰り返す)

- スタート
- 3回繰り返す
- 前に進む
- 繰り返し終了
- ゴール

授業その2 アルゴリズム

③ 分岐処理 ~条件で処理を分ける~



分岐処理 (条件により処理が変わる)

```

    graph TD
      Start([スタート]) --> Loop[繰り返す(3回)]
      Loop --> If{IF 前に壁}
      If -- NO(ELSE) --> Forward[前に進む]
      If -- YES --> Turn[右を向く]
      Turn --> Forward
      Forward --> End([繰り返し終了])
      End --> Goal([ゴール])
    
```

授業その2 アルゴリズム

授業のまとめに

例えば信号の渡り方を教えるには

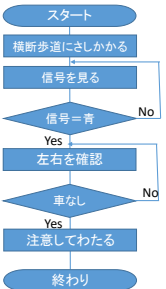
人間なら

- ・青信号になれば渡りなさい

コンピュータなら →

- ・どの信号を見ればいいのか？
- ・どうすれば渡っているのか？
- ・渡るときに車が来たらどうするの？

細かな手順(プログラム)を考える必要がある
 ※最適な手順=アルゴリズムという



授業その2 アルゴリズム

成果と課題

成果

- ・コンピュータの働きを科学的に説明しやすい
 - ・アルゴリズムの説明・基本的な処理・フローチャートについて説明できる
 - ・説明の前の導入に使える
- ・ゲーム教材なので生徒の反応もよい

課題

- ・評価がしにくい
 - ・進んだレベルで評価? → スクリーンショットの提出?

授業その2 アルゴリズム

Swift Playgroundも使ってみた



Swift Playground
 (AppleのiPadアプリ・無料)

- ・「コードを学ぼう」でゲーム形式でコードを各自で学ぶことができる
- ・画面はきれいなので生徒の反応はいい

↓

アルゴリズムと利点と課題は同じ

その3 「マインドストーム」4台で (3時間)

授業その3 マインドストーム

LEGOマインドストームを使って



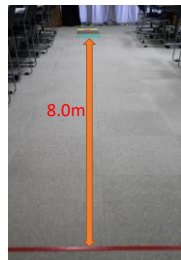

ダウンロード
 Legoに送信

電源・実行
 実行させる

授業その3 マインドストーム


コースその1「ぴたりと止める」

- ・直線ですすんで的のところでぴたりと止める



8.0m

ここが目標!



授業その3 マインドストーム

コースその2「まわってすすむ」

× 印付近で一回転させてからゴールの的にたどり着いてください

授業その3 マインドストーム

超音波(距離)センサーの活用

【超音波センサー】
超音波を使って対象物との距離を測定する

授業その3 マインドストーム

超音波センサーを活用しよう①

【例題】
距離を測定する超音波センサーを用いて、ブロックにぶつからずに戻るプログラムを作ろう

【ヒント】

- 壁がなければ()
- 壁が近ければ()
- これを繰り返す

授業その3 マインドストーム

例題のプログラム(プリント裏)

作れた班から実際に動かしてみよう

授業その3 マインドストーム

課題: 超音波センサーを活用しよう

【課題】
右図のようなブロックを避けてゴールするプログラムを作ろう

【ヒント】

第一段階

- 壁がなければ()
- 壁が近ければ()

第二段階

- 壁がなければ()
- 壁が近ければ()

曲がったら繰り返し終了

授業その3 マインドストーム

問題解決の手順

PDCAサイクルで改善を繰り返す
→問題解決(目標達成)へ

授業その3 マインドストーム (参考)ワークシート

プログラムを体験しよう！

プログラミングワークシート

プログラムの内容	結果

授業その3 マインドストーム

評価は問題解決のプロセス！

プログラミングワークシート

プログラムの内容	結果
①プランを立てて	②結果を記録
④新たなプラン	③話し合い改善

授業その3 マインドストーム

成果と課題

成果

- ・プログラムして動かすと盛り上がる
- ・4台しかないのがよかった
 - ・2グループに1台=待ち時間は相談タイムになった
- ・プログラミングによる問題解決の授業ができた

課題

- ・高校の情報科ではもっと高度な内容が必要か？

その4

コード(VBA)でプログラミング

授業その4 VBAの授業

VBAを使ってプログラミング①

【解説】Excelの自動実行機能をマクロといい、VBA (Visual Basic for Applications) というプログラミング言語で動かします。プログラミングを学ぶに当たって、もっとも身近に環境が整っているもののひとつです。

①「開発」→「VB」→「挿入」→「標準モジュール」に次のように入力しましょう。

②「Enter」を押すと下のようになります。VBAはこのSub ~ End Subの間に書いていきます

```
sub rensyu1
```

Enter

```
Sub rensyu1()
End Sub
```

VBAを使ってプログラミング②

A1のセルに学校名を表示させる命令を書きましょう

①文字を表示させる命令を入力しましょう

```
Sub rensyu1()
  range("A1")="アサンクション"
End Sub
```

②自動変換されました

```
Sub rensyu1()
  Range("A1")="アサンクション"
End Sub
```

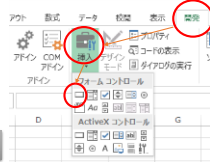

VBAを使ってプログラミング③

ボタンを作成し、ボタンを押すと学校名を表示させる命令を書きましょう

①『開発』→『挿入』→『ボタン』を選択し、Excelのセルの上にボタンを作ります。

②ボタンを描くと現れるウインドウ『マクロの登録』で「rensyu1」のマクロをボタン1に登録します。rsnsyu1

③ボタンの名前を、ボタンの上で右クリック→『テキストの編集』で変更します。学校名



授業その4 コードを打たせる

成果と課題

成果

- VBAなら特殊な環境が不要
- ボタンを使って変化するだけでも盛り上がる
 - アプリのボタンと同じと感心
- 発展として、ボタンを押すと何かできるプログラムを作成する課題が可能になる

課題

- VBAで良いのか？まだ不明・・・

情報科で取り組む プログラミングの授業

1. 情報 I どうなる？
2. 授業実践例の紹介
3. まとめと課題



まとめ

2.1 ペーパープロトタイピングの授業

- プログラミング的思考育成につながりそう

2.2 「アルゴリズム」を使った授業

- コンピュータの科学的理解の授業に使えるそう

2.3 「マインドストーム」を使った問題解決の授業

- プログラミングによる問題解決の授業に使えるそう

2.4 EXCEL VBAを使ったコードの授業

- コードを使った問題解決の授業に発展できそう

まだまだ試行錯誤中・・・

- 目標と評価は何？
 - 何を目標とするべきか
 - 何を評価するのか
- こんな授業でいいのか？
 - 高校生ならばもっと高度な内容が必要か？
 - 限られた時間数・全員にやらせるならこの程度？

続きはWebで

- 今回のスライド・ワークシートを公開しています
「情報科の授業アイデア」<http://www.okamon.jp>



情報科 授業

検索

