

# プログラミング教育の具体的実践 #3

～授業実践事例にみるプログラミング教育の要点～

国立大学法人 宮城教育大学  
教科教育学域（技術科教育）  
情報活用能力育成機構 副機構長  
教授 安藤 明伸



独立行政法人教職員支援機構

# 目次

---

1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例
2. 指導案への工夫

# 1. B分類（図工，国語，音楽）での事例

## 教育課程内のプログラミング教育

- A** 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの  
(算数「第5学年」B図形(1)正多角形，理科「第6学年」A物質・エネルギー(4)電気の利用，総合的な学習の時間：情報に関する探究的な学習)
- B** 学習指導要領に例示されていないが，学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの
- C** 教育課程内で各教科等とは別に実施する時間
- D** クラブ活動など，特定の児童を対象として，教育課程内で実施するもの

## 教育課程外のプログラミング教育

- E** 学校を会場とするが，教育課程外のもの
- F** 学校外でのプログラミングの学習機会

# 1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例

## 6年生 図工 おどる光、遊ぶかげ（使用教材：Sphero）



試行錯誤と表現の充実

# 1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例

## 図工としての学習、製作



# 1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例

## 4年生 音楽 リズムに音楽を合わせて和の旋律を作ろう



これまで

リコーダーで自由に音を出せる → 和の旋律を演奏する

プログラミングでは

和の旋律の面白さに気づく → リコーダーでも自分で演奏してみたい

授業者：上杉泰貴先生

# 1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例

## 児童の振り返り

プログラミングの良さ、と人間の感性・表現とを対比

9/18 リズ41に音と合わせて木のせりつをつくらう  
今日、アイパッドは、しっかり同じように、かん  
たんでした。トは、ひびきなどを工夫して、作るので、  
いいと思いました。

難しさと達成感

つくるのは、むずかしいけれど、どうすればよいか、どうす  
れば、できるかも考えられてよかったです。そして和のせん  
りもつくれてよかったです。

プログラミングの可能性

プログラミングで音楽のぜんきょうもできるんだが、おもしろ  
しかったです。

コンピュータ・サイエンスへの入り口

面白さ+難しさ

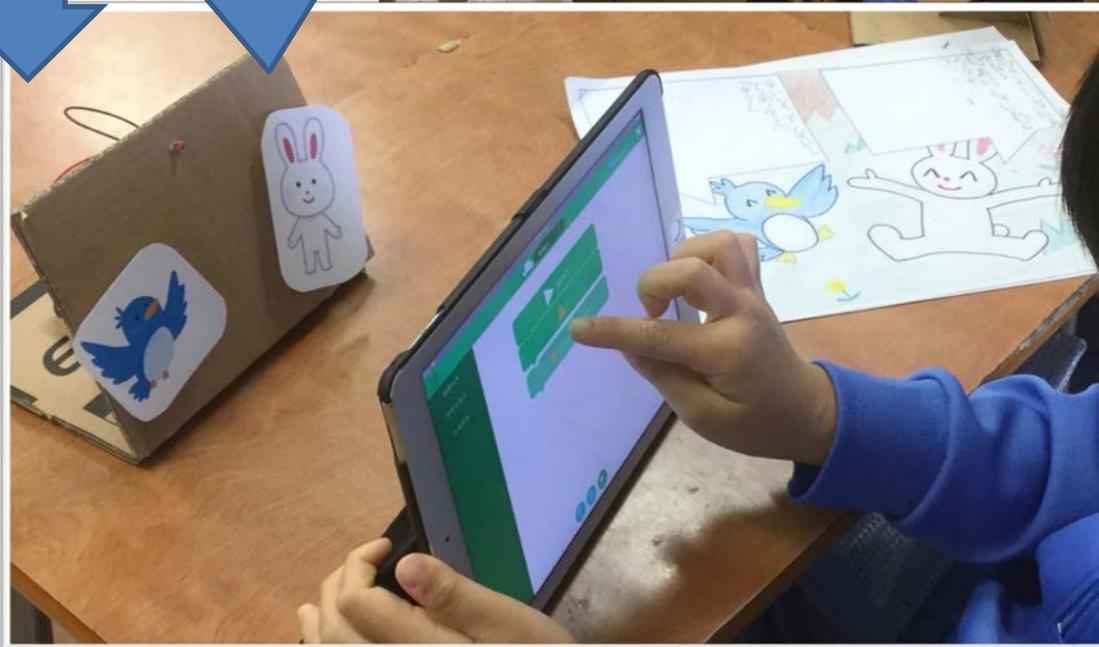
音をプログラミングで、楽譜  
で、文字で表わすのがおもしろ  
かったけれど、むずかしいだった。

# 1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例

## 国語と図工の学習をプログラミングで横断的につなぐ



汎用性が高い教材は、目的に合わせて応用がきく  
(モータ2個とLED1個だけを流用)



### 小学校2年生

国語：お話しづくり

+

図工：ペープサート

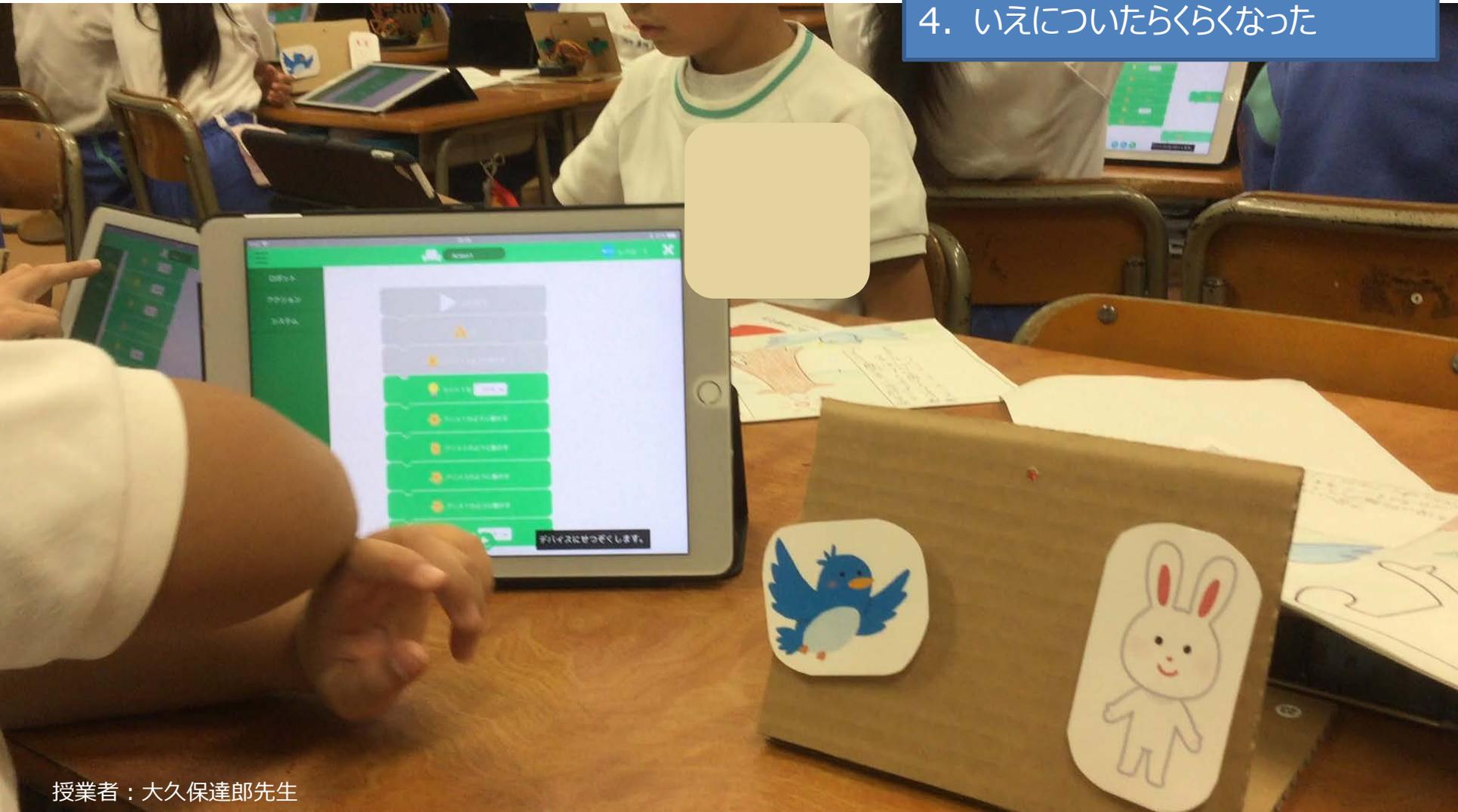
↓

うごくお話し「じどうペープサート」

# 1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例

## 児童作品例

1. うさぎと鳥がであって、こんにちは
2. いっしょにたのしくあそぶ
3. ゆうがたになってバイバイする
4. いえについたらくらくらくなった



# 1. B分類（図工，国語，音楽等）での事例

## 教師が働きかけて、児童にどう気づかせるか

児童にプログラミング的思考を意識させるための教師の働きかけ

細かく分けたよね

順番を考えないといけなかったね

何をやりたいか考えなければいけなかった

### 情報活用能力の体系表より

- コンピュータ起動や終了等の基本操作
- ファイルの呼び出しや保存
- コンピュータの存在を知る
- 大きな事象の分解と組み合わせの体験

授業者：大久保達郎先生



コンピュータのことを理解するための教師の働きかけ

自動的に動く

すばやくついたり消えたりしていたね

身の周りのLEDの点灯もプログラムで？

いちいち指示してあげなければいけない

素早く動く

急に止められない

児童にプログラムの働きやよさ等への「気づき」を促すための教師の働きかけ

何度でも同じことを繰り返せる



# 2. 指導案への工夫

## プログラミングを活用① 時間で消灯するライト

時間がたつと自動で消灯するライトのプログラムを考えよう。



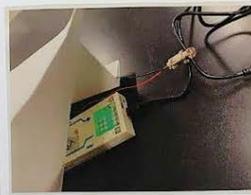
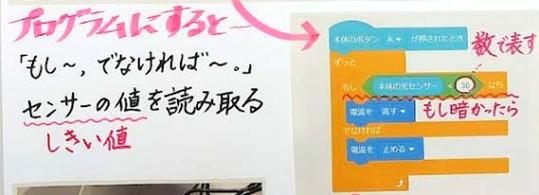
ピットを接続し、蓄電した電気を利用する。



①トラブルシューティングする力  
うまくいかないときは、必ず何か原因があります。その原因を見つけて修正することも大切な力の一つです。

## プログラミングを活用② 暗さに反応して点灯するライト

明暗に反応して点灯するライトのプログラムを考えよう。



暗くなると点灯するライト  
明るいと点灯しないという点で  
電気のおだけは減りそう。…でも、  
人に反応して点灯する方が変革的?



# 2. 指導案への工夫

## 第6学年 理科学習指導案

場 所 理科室  
授業者 大久保 達郎

## 算数指導案

指導学級 5年2組  
場 所 向陽台小学校(5-2教室)  
授業者 佐々木 裕希恵

1 単元名 電気と私たちのくらし

### 2 単元の目標

- 電気の量や働きに着目して実験を通して電気の性質を調べる活動を通して、発電や蓄電、電気変換の理解を深めたり、実験の技能を高めたりする。【A(4)電気の利用 ア】
- 問題解決を図りながら、より妥当な考えをつくりだす力を育む。【A(4)電気の利用 イ】

### 3 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
電気はつくりだしたり、蓄えたりすることができ、光、音、熱、運動などに変換できることを理解している。 また、電気の性質や働きについて、実験などの目的に応じて機器を正しく扱って調べ、実験の過程や結果を適切に記録できる。	実験を行いながら電気の量と働きの関係や発電、蓄電、電気の変換などについて、より妥当な考えをつくりだしている。 また、コンピュータやプログラミングを用いながら電気の効率的な活用する方法について考え、図やプログラムで表現しながら問題解決を図っている。	電気の性質や働きについての事象や現象に進んで関わり、問題解決しようとしている。 また、電気の性質や働きについて学んだことを生活と結び付けて考えようとしていたり、生活に生かそうとしていたりしている。

### 4 本単元のプログラミング教育としての目標

#### (1) プログラミング的思考に関わる目標

効率的に電気を利用するという視点で、問題解決の手順や見通しを立て、意図した処理を行うための最適なプログラムを考えながら問題解決を図る。また、問題解決の過程やプログラムを振り返り、評価、改善を行うことで、より妥当な考えを見いだしている。

#### (2) プログラムのよさや働き、コンピュータを活用していこうとする態度に関わる目標

問題解決の方法としてコンピュータやプログラミングを活用するよさを理解したり、コンピュータを用いた問題解決におけるセンシングの必要性を理解したりしながら、生活の中で活用されているコンピュータやプログラムのよさを見いだしている。

### 5 本単元に関連する情報活用能力

- 目的を意識して情報活用の見通しを立てる手順。
- 情報の活用を振り返り、改善点を見いだす手順。
- 意図した処理を行うためのプログラムの作成、評価、改善。
- 情報を抽象化するなどして全体的な特徴や要点を捉え、新たな考えや意味を見いだす。
- 表現方法を相手に合わせて選択し、相手や目的に応じ、自他の情報を組み合わせて適切に表現する。
- 情報や情報技術をよりよい生活や社会づくりに活かそうとしている。

### 1 単元名「偶数と奇数、倍数と約数」

### 2 単元の目標

- (1) 偶数、奇数、及び倍数、約数について知り、それらの意味について理解するとともに、偶数と奇数を類別したり倍数と約数を求めたりすることができる。(知識・技能)
- (2) 乗法及び除法に着目し、整数を偶数と奇数の2つの集合に類別してとらえたり、倍数と約数の集合をとらえたりするとともに、整数の性質を図や式を用いて考え表現している。(思考・判断・表現)
- (3) 整数の性質について、観点を決めて類別したり、倍数と約数の集合をとらえたりした過程や結果を振り返り、多面的にとらえ検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き学習したことを今後の生活や学習に活用しようとしていたりしている。(主体的に学習に取り組む態度)

### 3 本単元のプログラミング教育としての目標

#### (1) プログラミング的思考に関わる目標

- ・学習した内容をもとに、ある整数の倍数を画面上に表示するのに最適なプログラムを考える。
- ・作成したプログラムを順序立てて説明し、必要があれば修正を繰り返しながら問題解決を図る。

#### (2) プログラムの良さや働き、コンピュータを活用していこうとする態度に関わる目標

- ・プログラムされた通りに毎回同じ結果が得られることや数値を変更すればその他の数値でも活用できるというよさに気付く。

### 4 本単元に関連する情報活用能力 (文科学情報活用能力の体系表例より)

- 複数の観点から情報の傾向と変化を捉える方法。(A2①fステップ3)
- 図示による簡単な手順の表現方法。(A1③ステップ3)
- 単純な繰り返し、条件分岐、データや変数などを含んだプログラムの作成、評価、改善。(A1③aステップ2)
- 情報を抽象化するなどして全体的な特徴や要点を捉えて、新たな考えや意味を見出す。(B1ステップ2)
- 情報の傾向と変化を捉え、類似点や規則性を見付け他との転用や応用を意識しながら問題に対する解決を考察する。(B1ステップ3)
- 情報や情報技術を生活にいかそうとする。(C2②ステップ3)

## 2. 指導案への工夫

### 5 本時について(9/10) …11月16日(火) 3時間目

#### (1) 本時のねらい

効率的な電気の利用の仕方である人感センサーを用いて「自動点灯」を実現する方法について考える活動を通して、問題を解決する方法を図やプログラムで表現することができる。

#### (2) プログラミング教育としての目標

問題解決の見通しを立てて、意図した処理を行うためのプログラムを考えながら問題解決を図ることができる。また、コンピュータやプログラミングを活用するよさを理解したり、正しくセンサーの閾値を設定する必要性を理解したりしながら、生活の中で活用されているコンピュータやプログラムのよさを見いだしている。

#### (3) 本時の前提となる情報活用能力

- コンピュータの基本操作(起動, 終了, 入力, 電子ファイルの呼び出しや保存など)
- 手順を分解して捉え, 情報を整理しながら情報活用の見通しを立てたり, 情報活用を振り返って改善点を見いだしたりすることができる。
- 問題解決の手続きを順序, 繰り返し, 条件分岐などを組み合わせたプログラムで表現したり, 改善, 評価したりすることができる。
- コンピュータやプログラムをよりよい生活や学習に活かそうとする。

# まとめ

情報活用能力を意識して授業を絶えずアップデート

- **プログラミング的思考は、各教科の授業改善のための重要な能力**
  - 曖昧・抽象的な表現を具体化・数量化
- **教科のねらいだけを考えず、その授業で活用・育成する情報活用能力も整理**
  - 情報活用能力育成のねらい
  - プログラミング教育としてのねらい
- **時代とともにアップデートされることを常に意識する**