

小学校算数・理科における プログラミング的思考の育成を目指した授業実践

仙台市教育委員会 平成30年10月発行

新学習指導要領においては、「情報活用能力」を「学習の基盤となる資質・能力」と位置付け、教科横断的に育成する旨を明記され、その中の一つとして、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育の充実が求められています。

◆学習指導要領（第1章 総則 3 教育課程の編成における共通的事項）

情報活用能力の育成を図るため各学校においてコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。あわせて、各教科等の特質に応じて、次の学習活動を計画的に実施すること。

- ア 児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動
- イ 児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動

◆プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力

【知識・技能】

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。

【思考力・判断力・表現力等】

発達段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。

【学びに向かう力・人間性等】

発達の段階に即して、コンピュータの動きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

◆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と捉えます。

◆小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類(例)

学習活動に応じて、以下の<A>～<F>の6つに分類されています。（文部科学省）

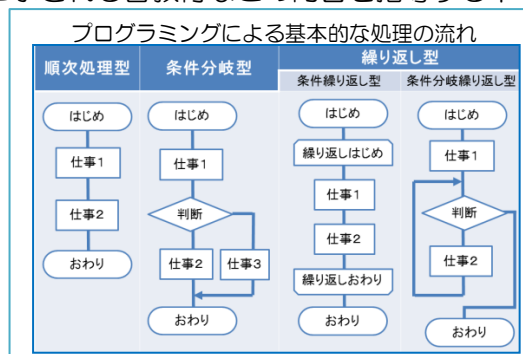
<教育課程内のプログラミング教育として>

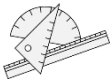
- A 学習指導要領で例示されている単元などで実施（算数・理科・総合的な学習の時間）
- B 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教育などの内容を指導する中で実施
- C 各学校の裁量により実施
- D クラブ活動など特定の児童を対象として実施

<教育課程外のプログラミング教育として>

- E 学校を会場として実施
- F 学校以外を会場として実施（文部科学省）

次頁参照





算数「正多角形をかこう」

算数〔第5学年〕「B図形」正多角形

正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面などで取り扱うこと。(学習指導要領解説)

〈実践事例〉 教育センターホームページ <http://www.sendai-c.ed.jp/04kenkyu/kenkyu.html> 参照

○教室またはPC室

○教師1台のPC、グループで1台のPCまたはタブレットを活用

学習活動	留意点
1 本時の学習課題を把握する。	(課題) プログラミングを通して、正多角形をかくときのきまりを考えよう。
2 正多角形のかき方を考える。 【正方形】辺の数が4本、一つの角が90°を基に考える。 【正三角形】辺の数3本、一つの角60°を基にして考える。	<ul style="list-style-type: none"> 教師の操作により学級全体で考えさせる。 同じ命令を4回使って正方形、3回で三角形をかかせる。 「□° 回す」ことを確認させる。 回す角度と繰り返す数を確認させる。 条件によって必要な数値を変えてやり直させる。 繰り返しの命令を使わせて書き直しをさせる。
3 いろいろな正多角形のかき方を考える。	<ul style="list-style-type: none"> 任意の「正多角形をかくプログラム」を考えさせる。 予想を立てさせながら表をつくってきまりを考えさせる。 完成した正多角形のプログラムについて発表させる。
4 学習を振り返る。	(評価) 繰り返す回数と角度との関係について興味を持ち、どのような時に正多角形が書けるか論理的推論をしながら試行錯誤する。(関心・意欲・態度)

正多角形をかこう

5年 組 組 番 名前

今日の課題

1 正多角形とは
辺の長さがすべて _____
角の大きさがすべて _____

2 正多角形をかこう

図形	辺の数	角の大きさの和(度)	一つの角の大きさ(度)	図
正方形				
正三角形				

3 まとめ

4 振り返り
*今日の授業で分かったことや考えたこと、もっとやってみたいことなどを書きましょう

ワークシート例

それぞれの図形の回す角の大きさを考えさせながら、正多角形を書くための規則性に気付かせる。

試行錯誤しながら考え、多角形をプログラムで表現する。

がクリックされたとき

ペンを下ろす

4回繰り返す

長さ 3cm を書く

角度(内角) 90度にする

1cm 2cm

○長さを、
1cm 2cm 3cm
から選んで、入れましょう!

○角度(内角)を打ち込みましょう!

プログラム例

○算数での活用のポイント

- 円とそれに内接する多角形の性質を知り、コンパスと定規で正多角形を書く経験をしてから、異なる視点で正多角形を捉えさせることで、プログラムの良さに気付かせます。
- 児童の実態に即したプログラミングの入力内容を吟味し、論理的思考力の育成を図るよう学習活動を充実させます。

○プログラミング体験の効果

- 数値の変化による規則性に気付かせることで、数学的な思考力・判断力・表現力等を身に付けます。



理科「光を操作するプログラムを考えよう」

理科 [第6学年]「A物質・エネルギー」(4) 電気の利用

身の回りには、温度センサーなどを使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気が付き、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオード(LED)の点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するといったことが考えられる。(学習指導要領解説)

<実践事例> 教育センターホームページ <http://www.sendai-c.ed.jp/04kenkyu/kenkyu.html> 参照

○理科室・教室・コンピュータ室で実施

○グループで1台のPCまたはタブレットを活用

学習活動	留意点
1 本時の学習課題を把握する。	(課題) コンピュータを使って、光を操作するプログラムを考えよう。
2 プログラミングを体験する。	・条件と行動を合わせて考えさせる。 ・電気の働きと、その利用について予想や仮説を立て、推論しながら体験させる。
3 考えたプログラムが正しいかどうかを判断する。	・実際にプログラムを動かしながら、LED実験板につなぎ、体験させる。(または教師による演示も考えられる。) *LED 実験板：教育センター作成の資料参照
4 学習を振り返る。	(評価) 電気の利用の仕方やプログラミングに興味を持ち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。(関心・意欲・態度)

電気とわたしたちの暮らし
6年 組 番 名前

今日の課題

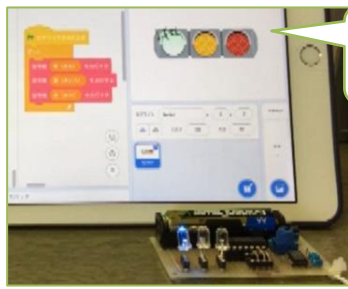
1 信号が青になったら横断歩道を渡るための行動の順番(フローチャート)を考えてみよう。

- 青信号かどうか
- 横断歩道を渡る
- 信号を見る
- 横断歩道の前で止まる

2 コンピュータでプログラミングしてみよう!
LEDを赤→青→黄の順番で2秒ずつ光るプログラムをつくろう。

3 まとめ(今日の授業を振り返ろう)

ワークシート例



LED 実験版の活用例



与えられた条件を基に、処理を組み合わせて流れを考えさせる。

がクリックされたとき

信号機 青(あお) を点灯する

信号機 黄(きいろ) を点灯する

信号機 赤(あか) を点灯する

プログラム例

体験を通して、日常生活における電気の利用の仕方を見直させる。

実際の動作をイメージさせる。

○理科での活用のポイント

- ・児童の負担に配慮し、学習上の必要性や学習内容との関連付けを考えて、プログラミング学習を行う単元を位置付けます。
- ・日常生活や社会と学習内容との関連を重視しながら、学習活動を充実させます。

○プログラミング体験の効果

- ・試行錯誤を繰り返すことで、自然の事物・現象から見いだした問題について、一連の問題解決の流れを意識しながら論理的に解決します。



総合的な学習の時間

総合的な学習の時間 第2節(9)

情報に関する学習を行う際には、探究的な学習に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。(学習指導要領解説)

いろいろなプログラミング言語・参考資料の紹介

○スクラッチ (Windows/iOS 対応) <https://scratch.mit.edu/>

○ピョンキー (iOS 対応)



OSKYMENU Class 2018「思考ツール」(平成30年度校内LAN更新校から導入)

○ジャストスマイル8「プログラミング」(平成30年度校内LAN更新校から導入)

◎「情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの在り方と授業デザイン」(文部科学省)

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1400796.htm

◎「小学校プログラミング教育の手引(第一版)」(文部科学省)

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm

◎小学校を中心としたプログラミング教育ポータル(国立教育政策研究所)

<https://miraino-manabi.jp/>

◎仙台市教育センター「プログラミング web 教材」

<http://www.sendai-c.ed.jp/04kenkyu/kenkyu.html>

◎「ワイワイプログラミング」(NHK for School)

<https://www.nhk.or.jp/school/programming/start/index.html>

◎「Why!?プログラミング」(NHK for School)

<http://www.nhk.or.jp/sougou/programming/>



仙台市教育センターweb ページ

◆(参考) プログラミング教育の評価について

プログラミングを学習活動として実施した教科等において、それぞれの教科等の評価規準により評価するのが基本です。

- ・プログラミング教育については、各教科等の学習を通じて、「プログラミング的思考」等を育むとともに、それぞれの教科等の学習をより深いものとするのが重要です。
- ・プログラミングを実施したからといって、それだけを取り立てて評価したり、評定をしたりする(成績をつける)ものではありません。
- ・プログラミング教育で育む資質・能力(仙台版情報活用能力の育成表(教育センター))を参考とし、各学校がプログラミング教育で育みたい力を明らかにし、各教科等において「プログラミング的思考」等を育むための学習活動を計画し実施して、児童の資質・能力の伸びを捉えます。
- ・特に意欲的に取り組んでいたたり、プログラムを工夫していたりするなど、目覚ましい成長のみられる児童には、機会を捉えてその評価を適切に伝えること等により、児童の学びがより深まるように工夫することも考えられます。

【お問い合わせ】

- | | | | |
|-----------------|--------|--------|------------------|
| ○ 教育課程に関すること | 教育指導課 | 教育課程係 | Tel 022-214-8897 |
| ○ ソフトウェアに関すること | 教育指導課 | 情報化推進係 | Tel 022-214-8421 |
| ○ 授業実践・研究に関すること | 教育センター | 企画情報班 | Tel 022-251-7442 |