

[キーワード] プログラミング教育 プログラミング的思考 アルディーン
親と子との理科教室



The screenshot shows the 'プログラマのスキル' (Programmer's Skills) screen. On the left, a vertical list of skills is shown with their levels and costs. On the right, a detailed view of the 'スキル' (Skills) section is displayed, showing the character's current stats and equipment.

スキル名	レベル	コスト
プログラマのスキル	1	1000
プログラマのスキル	2	2000
プログラマのスキル	3	3000
プログラマのスキル	4	4000
プログラマのスキル	5	5000
プログラマのスキル	6	6000
プログラマのスキル	7	7000
プログラマのスキル	8	8000
プログラマのスキル	9	9000
プログラマのスキル	10	10000

On the right side, the 'ステータス' (Status) section shows the character's current stats and equipment. The character is named 'プログラマ' (Programmer) and has a level of 1. The stats shown are: HP (100), MP (100), and EXP (100). The equipment shown is a 'プログラマのスキル' (Programmer's Skill) with a level of 1 and a cost of 1000.

```
sketch_feb08a $  
void setup() {  
  // put your setup code here, to run once:  
}  
  
void loop() {  
  // put your main code here, to run repeatedly:  
}
```

実行

ずっと

デジタルピンに値を設定

ピン番号 D2

レベル HIGH

北海道立教育研究所附属理科教育センター

図5のようなプログラムを保護者と意見を交流しながら作成し、課題に取り組んでいた。

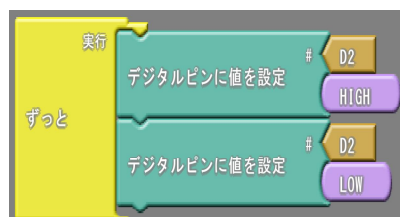


図5 LEDを点滅させる不完全なプログラム

図5のプログラムは、点灯と消灯が継続して繰り返されるプログラムであるが、このプログラムではLEDは点灯したままの状態となる。そこで、どうして点灯したままの状態になってしまうのか疑問をもたせるようにした。

(5) プログラミング的思考の育成

プログラミング的思考とは、図6で示した力であり、プログラミング教育で育む資質・能力である【知識・技能】、【思考力、判断力、表現力等】、【学びに向かう力、人間性等】の3つの柱のうち、【思考力、判断力、表現力等】に該当するものである。

プログラミング的思考を育むため、点滅するはずのLEDがなぜ点灯しないのか十分に考えさせる時間を取り思考させた。思考の結果、子ども達は、点灯と消灯が短時間に繰り返し行われているため、点滅として認識できないのではないかと仮説を設定することができた。その後、時間（点灯・消灯させる時間）を指定するプログラム(図7)が必要であることを指導し、プログラムの組み合わせを考えさせた。

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ればいいのか、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。

図6 プログラミング的思考



図7 動きの時間を指定するプログラム

図8は子ども達が仮説を基に考えて組み合わせたプログラムであり、このプログラムによってLEDは点滅するようになる。なお、図8の「HIGH」は点灯を、「LOW」は消灯を命令するプログラムである。

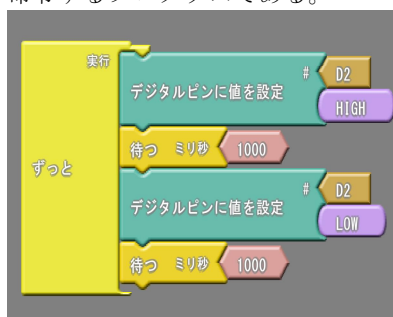


図8 LEDを点滅させる完全なプログラム

一連のプログラムの方法や考え方を指導した後、赤・黄・緑のLEDを信号機に見立てて再現させる課題や、距離センサーとの関連を用い発展的なプログラミングに取り組ませながら、発展的な課題に取り組ませ、論理的に考えていく力を育成した。

(6) 理科の学習とのつながり

プログラミングと理科の学習のつながりについて、手回し発電機を用いてコンデンサーに蓄電させ、コンデンサーによって「アルディーノ」を起動し、電気の有効利用について考えさせる学習を取り上げ、理科との関連を説明した。

(7) 教材の紹介

講座の終盤では、保護者から家庭においても引き続き取り組ませるため

本講座で使用した教材についての質問があった。そのため、入手方法や価格、接続方法等の説明を行い、家庭でも再現して取り組めるようにした。

4 成果と課題

参加者のアンケートをもとに、本教室の成果と課題をまとめると、次のようになる。

成果

- 子ども達が、プログラミングのよさや問題を解決する楽しさに気付きながら、自らプログラミングを行っていた。
- 保護者が、プログラミング教育が導入された経緯や理科での取り扱いについて理解するきっかけをつくることができた。

課題

- 学習課題によって、難易度が大きく変わるため、LEDをどのように点灯させるのか、各種センサーと連動させるのか等、学習課題の設定に十分配慮する必要がある。

5 おわりに

小学校理科におけるプログラミング教育の推進に当たり、親と子の理科教室の成果と課題を踏まえ、教材の改良や開発をすすめていきたい。

参考文献

- 1) 文部科学省 小学校学習指導要領平成29年3月
- 2) 文部科学省 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 平成28年6月
- 3) 文部科学省 小学校プログラミング教育の手引（第二版）平成30年6月
(あさの かずき 物理研究班)
(まつだ もとひろ 物理研究班)