**平面上や空間内の点の位置の表し方（Proro）／**

|  |  |
| --- | --- |
| 学年 | 小学4年生 |
| 教科等 | 算数 |
| 著作・制作者 | 佐野日本大学高等学校　安藤昇先生／富士ソフト株式会社／NPO法人教育テスト研究センター（CRET） |
| 使用教材 |  |

学習活動の概要

* 単元や題材などの目標

学習活動

目標

・平面上や空間内の点の位置の表し方について理解する。

・方向（左右上下）と距離（何マス進むか）の組合せで、用意された色紙の位置で停止し、その色をLEDで表現する命令をつくることを理解する。

・その応用として、色によって方向転換し前進するプログラムを作る。

知識・技能

・平面上や空間内の点の位置の表し方について理解する。

・「色センサの条件の入った分岐命令」のプログラムを理解し、自己のイメージ通りにProroをプログラムできる。

思考力・判断力・表現力

・床に置かれた色紙（赤・青・黄）の色を色センサで判断し、LEDの色、音または動きで表現する。

・赤・青・黄をそれぞれ1枚ずつ床に置き、赤→青→黄の順にProroが動くようにするには方向と進む大きさの２つの要素が必要だということ理解し、平面上や空間内の点の位置の表し方に気付かせる。

・方向と大きさの順序や組合せを変えてプログラム作り多様な動きをプログラミングで表現する。

学びに向かう力

・課題を達成するために、試行錯誤して最後までやり遂げようとする態度を養う。

・身近な問題の発見や解決のためにコンピュータをどのように活用できるかを考えようとする態度を養う。

* 指導にあたって

（１）児童観

（２）教材観

（３）指導観

自主的・主体的な学び

問題解決的な学び

協働的な学び

学習指導計画

|  |  |
| --- | --- |
| 時間数 | タイトル |
| 第1次 平面上や空間内の点の位置の表し方 | |
| 1時間目 | Proroのプログラミングに慣れる |
| 2時間目 | 条件分岐① |
| 3時間目 | 条件分岐② |

本時の学習（1 / 3時間）

Proroのプログラミングに慣れる　45分

１）本時のねらい

・新学習指導要領上の位置付けー教科学習との関連ー
学習指導要領には、「基準点を定め、縦横の２方向からどのくらいの距離にあるか着目する」とある。平面上で位置を表すには、２つの要素が必要であることをプログラミングの中に２つのパラメーターとして定義し、proroを動かすことによって、座標系という概念を明確にイメージさせることができる。一般に座標系には直交座標と極座標の２つがあるが、どちらの座標系にも基準点（原点）重要であることに気付かせる。また、目的地点を、絶対座標（基準点から位置表現）と相対座標（proroからの位置表現）があり、基準点がかわれば座標も変わるということ。つまり見方が変わるということプログラミングを通して理解させる。

・Proroのプログラミング操作に慣れる。

・条件分岐の考え方を理解する。

２）新学習指導要領上の位置付け

３）本時の評価基準

|  |  |
| --- | --- |
| 十分 | 条件分岐を使い、自分のアイディアをプログラミングできている。 |
| 概ね | 条件分岐を使い、示された例に沿ってプログラミングできている。 |
| 要努力 | 示された例に沿ってプログラミングできている。 |

４）準備・指導等

・パソコン

・Proro（https://www.fsi-embedded.jp/proro/）

・予備の電池

５）本時の展開

【導入（5分）】

（目的）

・二人一組でグループを作る。
・条件によって、行動が変える例を挙げさせる。例えば「もし朝ならば起きる。もし夜ならば寝る」
・この授業で、目の前に置かれたProroをプログラミングして動かすことを知る。

（評価／指導・支援）

・あらかじめ座席表を作り前面のスクリーンなどに投影して示しておく。

・机間巡視しつつ、きちんと書くよう促す。

（板書計画）

（児童）

【展開（１）（25分）】

（目的）

・授業で用いるタブレットPCの操作方法と、Proroの操作方法の説明を聞き、理解する。
・前面のスクリーンに示された下図のプログラムを理解し、まずはその通りにプログラミングする。

（評価／指導・支援）

・説明を聞いているか（観察）

・説明通りにプログラムできているか（観察）

・自分のアイディアでプログラムを考え試行錯誤しているか。

・タブレットPCやProroから目を離して、身体を授業者に向かせて説明を聞くように注意する。

・右図の追うプログラムの意味について、丁寧に解説する。Proroはプログラム通りにLEDを光らせドレミの音を出しているか確認する。

・生徒の工夫の余地が残り、生徒が自分のアイディアで「光と音で表現できるProro」をプログラムでき、成功を味わえるように説明を省く。

（板書計画）

（児童）

【展開（２）（25分）】

（目的）

・下図のプログラムが組めたら、生徒に色や音を変えて光と音楽を自由に作らせてみる
・次のブロックを入れて繰り返し音を鳴らさせてみる。
・音と光を複雑に組み合わせ、それを繰り返すことによってますはプログラミングの楽しさを理解させる。

（評価／指導・支援）

・音とLEDを組み合わせることによって、プログラムによって効果的な表現をしているか。

・いろいろな音や色を生徒のアイディアに任せ、うまくいかない者への支援に注力する。

（板書計画）

（児童）

【まとめ（5分）】

（目的）

・次時には、「条件によって色と音を変える」を考えてプログラムを組み、グループの中でどんな工夫をしたか確認させる。

（評価／指導・支援）

・次時にもプログラミングできると説明するが、時間は限られていると釘をさす。

（板書計画）

（児童）

６）指導のポイント

７）評価のポイント

本時の学習（2 / 3時間）

条件分岐①　45分

１）本時のねらい

・新学習指導要領上の位置付けー教科学習との関連ー
学習指導要領には、「基準点を定め、縦横の２方向からどのくらいの距離にあるか着目する」とある。平面上で位置を表すには、２つの要素が必要であることをプログラミングの中に２つのパラメーターとして定義し、proroを動かすことによって、座標系という概念を明確にイメージさせることができる。一般に座標系には直交座標と極座標の２つがあるが、どちらの座標系にも基準点（原点）重要であることに気付かせる。また、目的地点を、絶対座標（基準点から位置表現）と相対座標（proroからの位置表現）があり、基準点がかわれば座標も変わるということ。つまり見方が変わるということプログラミングを通して理解させる。

・条件分岐の考え方を理解する。

・Proroの入力（色センサ）と出力（LED、ブザー）の使い方を理解する。

２）新学習指導要領上の位置付け

３）本時の評価基準

|  |  |
| --- | --- |
| 十分 | ネストした条件分岐を使い、3色の床の色を判別して音と光を出すプログラムができている。 |
| 概ね | 条件分岐を使い、2色の床の色を判別するプログラムができている。 |
| 要努力 | 条件分岐を使い、示された例に沿ってプログラミングできている。 |

４）準備・指導等

・・パソコン

・・Proro&nbsp;（https://www.fsi-embedded.jp/proro/）

・・予備の電池

５）本時の展開

【導入（5分）】

（目的）

・指定された自席に着席する。
・本時の活動が「折り紙の色を識別してproroの色と音で表現する」を考えてプログラムを組みことであると理解する。

（評価／指導・支援）

・前回の繰り返しの処理をもう一度復習させる。

（板書計画）

（児童）

【展開（１）（30分）】

（目的）

・Proroの色センサーの位置を教える
・前面のスクリーンに示された下図のプログラムを理解し、まずはその通りにプログラミングする。
・様々な色に対応するためにはどうすればよいか考えさせる。

（評価／指導・支援）

・説明を聞いているか（観察）

・自分のアイディアでプログラムを考え試行錯誤しているか。

・あくまでも生徒のアイディアに任せ、うまくいかない者への支援に注力する。

（板書計画）

（児童）

【展開（２）（15分）】

（目的）

条件の中に条件をいれるという複雑なプログラミングであるが、下図を使ってうまく説明する。

（評価／指導・支援）

（板書計画）

（児童）

【まとめ（15分）】

（目的）

・条件の中に条件を入れることをネストするというが、非常に複雑なので論理的な思考よりも感覚的に覚えさせることが大切である。

（評価／指導・支援）

・机間巡視しつつ、プログラムを完成て来てるか確認する。また、プログラムが動かない場合は適切なアドバイスをする。

（板書計画）

（児童）

６）指導のポイント

７）評価のポイント

本時の学習（3 / 3時間）

条件分岐②　45分

１）本時のねらい

・新学習指導要領上の位置付けー教科学習との関連ー
学習指導要領には、「基準点を定め、縦横の２方向からどのくらいの距離にあるか着目する」とある。平面上で位置を表すには、２つの要素が必要であることをプログラミングの中に２つのパラメーターとして定義し、proroを動かすことによって、座標系という概念を明確にイメージさせることができる。一般に座標系には直交座標と極座標の２つがあるが、どちらの座標系にも基準点（原点）重要であることに気付かせる。また、目的地点を、絶対座標（基準点から位置表現）と相対座標（proroからの位置表現）があり、基準点がかわれば座標も変わるということ。つまり見方が変わるということプログラミングを通して理解させる。

・Proroの動きをプログラムすることで、座標系の概念を理解する。

２）新学習指導要領上の位置付け

３）本時の評価基準

|  |  |
| --- | --- |
| 十分 | 3色の床の色を判別し、Proroが前進したり、曲がったり、止まったりするプログラムができている。 |
| 概ね | 床の色を判別し、Proroが前進したり、曲がったりするプログラムができている。 |
| 要努力 | Proroが前進したり、曲がったり、止まったりするプログラムができている。 |

４）準備・指導等

・・パソコン

・・Proro（https://www.fsi-embedded.jp/proro/）

・・予備の電池

５）本時の展開

【導入（5分）】

（目的）

・指定された自席に着席する。
・本時の活動が「折り紙の色を識別してproroの色と音と動きで表現する」を考えてプログラムを組みことであると理解する。

（評価／指導・支援）

・前回の条件分岐の処理をもう一度復習させる。

（板書計画）

（児童）

【展開（１）（30分）】

（目的）

・前回のプログラムに動きを与え、床に並べた色紙は八田画用紙を赤→青→黄の順に移動するプログラムを考える。
・色紙の１辺の長さが15cmであることに着目し進む距離を１５ｃｍとする。

（評価／指導・支援）

・自分のアイディアでプログラムを考え試行錯誤しているか。

（板書計画）

（児童）

【展開（２）（15分）】

（目的）

・赤→青→黄の順に移動するためにはどうすればよいか考えさせる。
・赤、青は回転して進むが、黄色はストップするので、例外処理として処理することに注意。

（評価／指導・支援）

（板書計画）

（児童）

【まとめ（15分）】

（目的）

・音、光、動きを条件分岐であつかう複雑行程なので、論理的な思考よりも感覚的に覚えさせることが大切である。

（評価／指導・支援）

・机間巡視しつつ、きちんと書くよう促す。

（板書計画）

（児童）

６）指導のポイント

７）評価のポイント