## 学習指導案:アルゴリズム 探索

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **単元名**  アルゴリズム |  | **内容のまとまり**  コンピュータとプログラミング |

### 1. 単元の目標

1. アルゴリズムを表現する手段、プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法について理解し技能を身に付けているようにする。
   * アルゴリズム（問題を解決するための整理された有限の手順）の概念を理解し、一つの問題を解決するアルゴリズムが複数考えられることを説明できるようにする。
   * アルゴリズムを評価する指標として計算量という考え方があることを説明できるようにする。
   * 探索問題において、線形探索・二分探索などのアルゴリズムがあることを説明できるようにする。
2. 目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現し、プログラムによりコンピュータや情報通信ネットワークを活用するとともに、その過程を評価し改善することができるようにする。
   * 探索問題を解く代表的なアルゴリズムについて、手順を整理して表現し、特徴を説明できるようにする。
3. 問題解決にコンピュータを積極的に活用し、自ら結果を振り返って改善しようとしている。
   * さまざまな問題のケースにアルゴリズムを適用して、いずれも正しく解決するかどうか、粘り強く確認しようとしている。

### 2. 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 |
| 1. アルゴリズム（問題を解決するための整理された有限の手順）の概念を理解し、一つの問題を解決するアルゴリズムが複数考えられることを説明できる。 2. アルゴリズムを評価する指標として計算量という考え方があることを説明できる。 3. 探索問題において、線形探索・二分探索などのアルゴリズムがあることを説明できる。 | 1. 探索問題を解く代表的なアルゴリズムについて、手順を整理して表現し、特徴を説明できる。 | 1. さまざまな問題のケースにアルゴリズムを適用して、いずれも正しく解決するかどうか、粘り強く確認としている。 |

### 3. 指導と評価の計画（1時間）

|  |  |
| --- | --- |
| 小単元等 | 授業時間数 |
| アルゴリズム 探索 | 1時間 |

　授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、記録の有無、評価方法については次の表のとおりである。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間 | ねらい・学習活動 | 重点 | 記録 | 備考 |
| 1 | ○数当てゲーム（探索問題）を通じて、問題を解決するアルゴリズムがあることを学ぶ。数当てゲームの手順を記録し、アルゴリズムの整理の基礎を身につける。   * 数当てゲームを行う。１から１０までの中から、出題者が決めた値を、回答者に当てさせる。 * 「当てずっぽう」ではない手順を考えさせ、記録させる。   ○線形探索、二分探索のアルゴリズムの考え方を説明する。   * 計算量の概念を説明する。 * 単元の最後に、ワークシートを用いて、知識の確認をする。 | 思  知 | ○  ○ | 思①: ワークシート  知①、②、③: ワークシート |

### 4. 観点別学習状況の評価の進め方

#### 本時における「知識・技能」「思考・判断・表現」の指導と評価

本時においては、「知識・技能」「思考・判断・表現」の観点について、全員の記録をとる評価を行う。

1. 知識・技能: アルゴリズムの概念について理解しているようにする。

* アルゴリズム（問題を解決するための整理された有限の手順）の概念を理解し、一つの問題を解決するアルゴリズムが複数考えられることを説明できるようにする。
* アルゴリズムを評価する指標として計算量という考え方があることを説明できるようにする。
* 探索問題において、線形探索・二分探索などのアルゴリズムがあることを説明できるようにする。

思考・判断・表現: 探索問題を解く代表的なアルゴリズムについて、手順を整理して表現し、特徴を説明できるようにする。

1. 評価基準:

* アルゴリズム（問題を解決するための整理された有限の手順）の概念を理解し、一つの問題を解決するアルゴリズムが複数考えられることを説明できる。
* アルゴリズムを評価する指標として計算量という考え方があることを説明できるようにする。
* 探索問題において、線形探索・二分探索などのアルゴリズムがあることを説明できるようにする。
* 探索問題を解く代表的なアルゴリズムについて、手順を整理して表現し、特徴を説明できる。

1. 展開:

本単元では、アルゴリズムと計算量の概念を理解する。その導入として、数当てゲームを複数回行い、探索問題の把握につとめる。当てずっぽうではなく、順を追って当てる方法や、その他の方法があることを発見することを目指す。

|  |  |
| --- | --- |
| 学習活動 | 評価と配慮事項 |
| 1. 一連のデータから、特定の値を見つけ出す方法を学ぶことを伝える。ただし、細かく説明する必要はなく、すぐに数当てゲームに入ってよい。 2. 数当てゲームを行う。    1. グループに分ける。    2. 出題者を決める。それ以外は回答者。出題者は、1から10のうち、好きな番号を秘密で決める。    3. 回答者は、順に回答を示す。当たればその回のゲームは終了。外れたら出題者はヒント（正解は、外れた値より大きいか小さいか）を出す。    4. 回答にチャレンジできるのは5回までとする。   1回だけのゲームにすると、偶然1回で当たる場合がある。出題者を交代しながら、複数回（少なくとも3回）ゲームを行うとよい。  ワークシートにゲームの推移を記録する。   1. 発問(1): 「最短で何回で当たるか」「最長で何回かかるか」「必勝法があるか」を問う。ゲームを行ったグループで検討を行うが、ワークシートに記録して、個人の成果物とする。 2. 発問に対する回答の検討: 「最短」はおそらく誰もが理解できるが、「最長」は理解しにくいかもしれない（※上のテストプレーでは、9回連続で外れる事例は発生しにくいため）。そのため、最長で10回かかることを確認すること。 3. 発問(2): 5回以内に必ず当てる   個人作業: 実施したゲームの記録をみて、各ゲームの推移を確認しながら、①〜⑩の手順に整理する。  1時間での実施の場合、回答例を表示して、生徒にはワークシートに文章で記入させる方法が考えられる。   1. 探索問題のアルゴリズムと、計算量の概念を説明する   資料や教科書を用いて、問題を解決する手順としてアルゴリズムがあること、一つの問題についていくつも知られているアルゴリズムがあること、アルゴリズムの効率を表す「計算量」という概念があることを説明する。ワークシートに記入させて、確認する。  ※スライドには、  ・二分探索の手順を例示・図解した資料  ・線形探索・二分探索のフローチャート付きの説明資料  を付録として付けている。配布したり、これらを用いて補足説明することもできる。 | グループの人数は任意でよいが、4人が上限と思われる。  1回目のゲームは教師が出題者となり、クラス全員を回答者とすると、2回目以降のグループでのゲームがスムーズになる。  グループ内でのコミュニケーションが活発であれば、  外れた場合に出題者が出すヒントをうまく使うことで、10回より少ない回数で当てられる可能性に気付く生徒が出てくるかもしれない。  そうした声を拾い上げるとよい。  線形探索に気づいた生徒には、「データ数を増やしたらどうなる？」「少ない手順で当てるには？」と追加質問をしてもよいかもしれない。  線形探索を、1から始める生徒もいれば、10から始める生徒もいるが、手順の「回数」に注目すると差がない（最小1回、最大10回）になることを補足するとよい。  計算量の概念を紹介したところで、「前から探しても、後ろから探しても、計算量は同じ」という補足が可能になる   * 思①ワークシート   「必勝法」については、心理学的な意見を出す生徒がいるかもしれない（「両端の値は選ばれにくい」など）。人間の思考の癖を考慮しないことを補足する必要があるかもしれない。   * 思①ワークシート * 思①ワークシート * 知①、②、③: ワークシート |

1. 本時における「知識・技能」の指導と評価の方法:

|  |  |
| --- | --- |
| 評価 | 評価の視点 |
| 「おおむね満足できる」状況（B） | * アルゴリズムの概念を説明できる。 * 計算量の概念を説明できる。 |
| 「十分満足できる」状況（A） | * 線形探索のアルゴリズムを説明できる。 * 二分探索のアルゴリズムを説明できる。 |

1. 本時における「思考・判断・表現」の指導と評価の方法:

|  |  |
| --- | --- |
| 評価 | 評価の視点 |
| 「おおむね満足できる」状況（B） | * 探索問題について、手順を整理し、記述できる。 |
| 「十分満足できる」状況（A） | * 探索問題について、様々なデータの状態を想定して、検証できる。   + 例: 連続した値でない場合: 18, 25, 26, 98, 122, ...   + 例: 逆順に整列している場合: 10,9,8,7,6,5,... |

1. 本時における「態度」の指導と評価の方法:

|  |  |
| --- | --- |
| 評価 | 評価の視点 |
| 「おおむね満足できる」状況（B） | * 数当てゲームに二分探索のアルゴリズムを適用し、さまざまなケースを想定して、粘り強く検証している。 |