

教科等横断型授業の実践

愛媛県立北宇和高等学校

繁樹 創

1 教科等横断型授業の実践に至る経緯

本校では、今年度より情報Ⅱを開講しており、将来に情報の知識を生かしていきたいという意識を持った4名の生徒が履修している。生徒の現状に応じて、情報と情報技術の活用能力を磨き、問題解決能力を高めていくことを目標に授業を行っている。

今回の授業実践では、「情報システムとプログラミング」内の「モジュールの分割」の内容を扱った。まず、情報Ⅱでのプログラミングの指導では、複数人で行うことや、協働して開発することが重要である。また、現代の社会には様々な情報システムが存在している。複雑な情報システムを作成することは、本校の実態では難しいため、簡単な情報システムとして一つのプログラミングを扱い、分割し共同開発していくことを目標に設定した。そこで、数学の問題での場合分けに着目した。

本校では、プログラミングの指導を、環境についてはBit Arrowを用いて、言語はPythonで行っている。今回の実践のために円周率や平方根などを扱ったプログラムの作成も行った。

2 概要

(1) 授業の流れ

主題「場合の数の問題を用いた場合分けのモデル化」

ア 導入

場合の数の問題をプログラムで解く意義について解説をする。

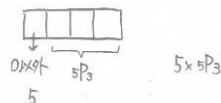
イ 個別問題の解決とモデル化

まずは、それぞれが具体的な数値の問題でのプログラムを作成する。次に、グループでプログラムの一般化について考察をする。一般化したプログラムの作成・統合をし、振り返りと評価を行う。

ウ まとめ

数学的思考とプログラミングを結びつけることにより、問題の理解が深まることを説明する。

- ① 6個の数字0,1,2,3,4,5から異なる4個の数字を選び、4桁の数をつくるとき、4桁の整数は全部で (1) 個できる。



- 6個の数字1,2,3,4,5,6から重複を許して4個の数字を選び、4桁の数をつくるとき、4桁の整数は全部で (2) 個できる。

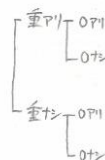
6⁴ 0を含む 0~5の重複 5 x 6³

- ② A個の数字からN個の数字を選び、N桁の数をつくるとき、N桁の整数は全部でいくつできるかを求めるプログラムを作成したい。

0を含むかどうか

重複を許すかどうか

	重複あり	重複なし
0あり	①	③
0なし	②	④



$n!$ — math.factorial(n)
 $n P_k$ — math.perm(n, k)

図 場合分けの問題をモデル化

(2) 指導・評価の流れ

- ア 数学の問題も一度に解答を求めることは難しい。解答の過程において、順序立てが重要であることに気付かせる。まずは、簡単なプログラムにおいて、過程を分割する。場合分けによる解答を参考に、プログラムを分割することを考えさせる。
- イ 問題の分析と分割を行い、グループ内で分割したプログラムを作成させる。それらの検討を行わせる。検討では、統合することを前提としているプログラムかどうかを確認するとともに、それぞれの良さについて意見を述べさせることで、主体性や協調性の態度を評価する。
- ウ 検討したそれぞれのプログラムを統合し、場合分けに対応したプログラムを完成させる。プログラムの改善点や開発過程を考察し、その様子から思考力・判断力・表現力を評価する。
- エ 簡単な場合分けによってモジュールの分割のイメージを掴ませるとともに、身近な問題解決にも有用性があると感じさせることを目標とした。

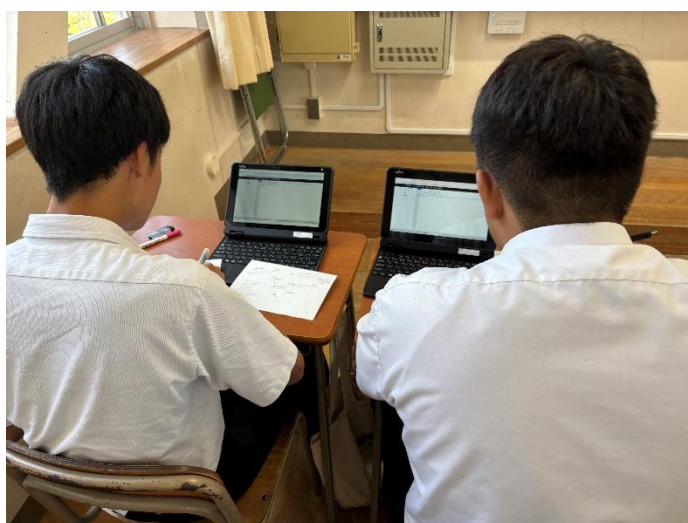


図 プログラム検討の様子

(3) 評価について

ア 思考・判断・表現

評価の観点

より効率的な分担やシステムの分割について考察することができる。

「どのような誤りを発見し、それをどのように修正したか」「今後どのようにプログラム作成を改善できるか」などを自己評価させ、修正の方法、改善点について考察したことを評価できるようにした。

イ 主体的に学習に取り組む態度

評価の観点

主体的にお互いのプログラムの改善のために考察しようとしている。

他人が作成したプログラムをどのように活用し、改善したかを記録させ、他人のプログラムを理解し、それを自分のプログラムにどう組み込んだか、またはどのように効率化したかを評価した。

(4) 学習指導と学習評価の工夫・改善点の概要

情報システムをいくつかの機能単位に分割して制作し統合するなど、開発の効率や運用の利便性に配慮して設計させる。数学との教科横断によって身近な問題解決に活用できるものとして考えさせる。

「どのような誤りを発見し、それをどのように修正したか」

変数 x が y になってしまった

「システムの分割と統合の注意点」

事前に変数について言及する

「今後どのようにプログラム作成を改善できるか」

相手のことを考えて作成（見やすい、画しやすい、わかりやすい）

図 振り返りシート

3 まとめ

今回は、簡単な数学の問題を活用して、情報システムをいくつかの機能単位に分割し、制作して統合することで、開発の効率や運用の利便性について考えることができた。その結果、科目の目標を達成できたと言える。

数学的な視点では、問題を分割して考えるだけでなく、プログラム作成を目指して一般化を行うことが、良い学びであったと感じている。具体的な問題を一般化することを指導するのは難しいが、「プログラムを作成する」という目標のもとで、生徒は積極的に考えることができた。この取り組みは、問題の本質的な理解に繋がると考えられる。

今後は、生徒にプロジェクト・マネジメントを実践させることや、システム設計における図表化や、テストおよび運用に関する指導を行いたいと考えている。

情報Ⅱの内容には、具体的な事例がないとイメージしづらいものもある。教科横断型の要素を取り入れ、生徒が考えやすいものや好きなものに置き換えることで、理解が深まる。生徒の得意なものを情報の学びに活かせるような研究を継続していきたい。