

情報の科学的な理解に基づく問題解決の授業実践

「モデル化とシミュレーション」の知識・技能の活用

春日井 優

埼玉県立川越南高等学校

kasugai.yu.ca@spec.ed.jp

次期学習指導要領の検討が進められており、情報の科学的な理解に基づく科目が検討されている。また、情報や情報技術を活用した問題解決は、情報科の学習において大きなウエイトを占めている。そこで、情報の科学的な理解に基づく問題解決の授業の要件を整理し、その実践事例のひとつとして「モデル化とシミュレーション」の知識・技能を活用する問題解決の授業実践を行った。その実践報告をする。

1. はじめに

情報科において、「社会と情報」においても「情報の科学」においても問題解決は大きな題材である。次期学習指導要領の検討においても、問題解決は1つのキーワードとして扱われている⁽¹⁾。しかし、次期学習指導要領は情報の科学的な理解を柱に「情報Ⅰ」、「情報Ⅱ」の科目が検討されているにも関わらず、情報の科学的な理解に基づいた授業実践事例はあまり多く報告されていない。

そこで、現行の学習指導要領や次期学習指導要領に向けての教育課程部会情報ワーキンググループの資料をもとに、情報の科学的な理解に基づく問題解決の授業の要件を整理し、それに基づいた授業実践の報告を行う。また、生徒がまとめた振り返りシートをもとに効果についても整理する。

2. 情報の科学的な理解に基づく問題解決の要件

2.1 情報の科学的な理解と問題解決

「情報の科学」の目標の1つに「情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させる」ことが挙げられている⁽¹⁾。その基本となる科学的な考え方には、情報手段の基本的な仕組みの理解、アルゴリズムを用いた表現方法の習得、コンピュータによる自動処理の有効性の理解、モデル化とシミュレーションの考え方の活用などに必要な基礎的な知識と技能の習得がある。

これらの知識や技能の習得と合わせて、問題解決の在り方が、学習指導要領解説情報編において「ただ単に問題解決の作業を行わせるというだけでなく、そこで利用されるコンピュータによる処理手順の自動実行、論理的な考え方、統計的なデータの扱いなどを様々な場面で生かせる応用力を習得させる」と述べられている⁽¹⁾。このように、

情報の科学的な理解として習得した知識や技能を、問題解決の流れの中で活用することは、情報科における問題解決として求められる。

2.2 問題解決プロセスと情報科の学習過程

次期学習指導要領について検討している中央教育審議会教育課程部会情報ワーキンググループにおいて、情報科の学習プロセスと問題解決のプロセスとを関連付けた具体的な例示として、図1が示された⁽²⁾。この図では問題解決の各プロセスにおいて、情報や情報技術の取り扱いやICTの効果的な活用について示されている。

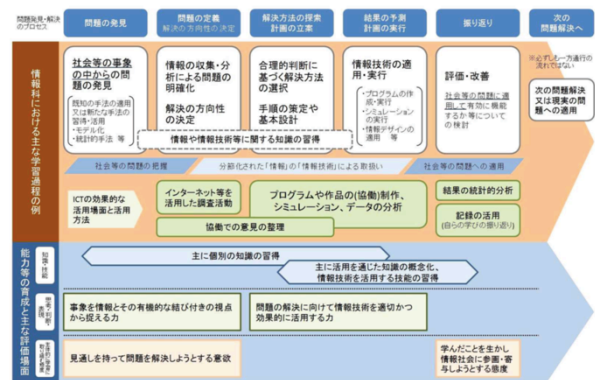


図1 情報科における学習プロセス

特にプロセスの初めと終わりに相当する問題の発見および評価・改善において、社会等の事象に適用することが求められている。これは、情報社会に参画する態度とともに事象と情報との結びつきについて捉える思考力の育成も求められるものである。

このことから、情報や情報技術を社会等の問題へ適用するための思考を行うこと、情報や情報技術の知識・理解をもとに情報社会に参画する態度を養うことが要件として求められる。

2.3 問題解決を行う要件

前節までを整理すると、情報の科学的な理解に基づいた問題解決を行う際の要件は次の3項目となる。

要件1：情報や情報技術の知識・技能を活用すること

要件2：社会等の問題を扱い、情報社会に参画する態度を養うこと

要件3：社会等の問題に適用するための思考を伴うこと

3. 高等学校「情報の科学」における授業実践

3.1 授業の概要

2.3節の要件を満たす授業として、「モデル化とシミュレーション」の単元で問題解決を行う授業実践をした。その概要を示す。

実施年度：平成26年度・27年度

実施クラス：3年生各40名程度

2年間で14クラス

科目・単元：情報の科学

モデル化とシミュレーション

はじめに、一斉授業により統計的な傾向をもとに予測する事象・線形計画法・時間変化に伴う量が変化する事象・確率的な事象について、数式モデルを作りシミュレーションを行うことの指導をした。

次に、モデル化とシミュレーションを問題解決に活用する課題として、「数的な検討が必要である問題にモデル化とシミュレーションを行い、検討を行う」ことをグループによりまとめさせ、その内容を発表させた。

この課題は、モデル化とシミュレーションの知識・技能を活用することで要件1を満たす。また、社会等の問題に適用するために思考することから要件3を満たし、情報社会に参画する態度を養うことにつながることから要件2を満たす。

3.2 生徒の様子

本校の生徒は、初めは戸惑っていたが数量を人数・重さ・金額などに読み替えることができることに気がつくとなんか問題を設定した。モデル化し、シミュレーションする場面では、一斉授業では理解が浅かった箇所の授業プリントを見たり、一斉授業で作った成果物を振り返ったりすることで理解を深め、生徒自身が設定した問題に適用した。一度で正しい数式モデルができないグループもあったが、主体的に取り組む中で何度も修正を試みていた。

また、一度シミュレーションができ上がるとパ

ラメータを変えることにより、様々な条件設定による違いを確かめていた。

生徒の行ったシミュレーションの一例として、感染症に罹患した人数とある時期からワクチン投与することで、患者数が減る様子をグラフにしたものを図2に示す。

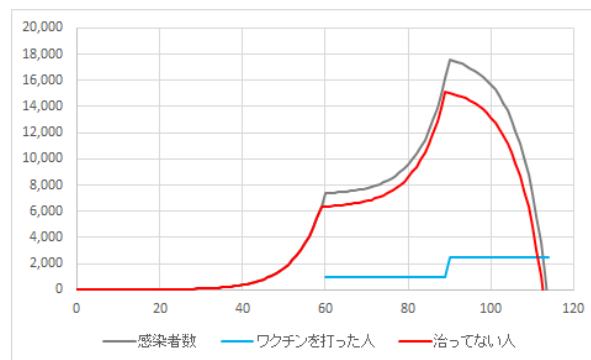


図2 生徒が行ったシミュレーション
(ワクチン投与による感染者数の変化)

3.3 生徒の自己評価

授業中に生徒が書いた振り返りをもとに、生徒の自己評価による変容を示す。

- 学習前には曖昧だった部分も、復習することによって少し自信がついた
- パソコンに対する苦手意識を消すことができた
- シミュレーションは色んなことに使えると思った
- チームプレイが重要だと思った。しっかり会話して、構想を練ることができたと思う
- 自分たちが人前で発表してみて、準備して発表して達成感が大きくて良かった

4. おわりに

本稿では、情報の科学的な理解に基づく問題解決の要件を整理し、その授業実践の報告をした。その結果により、知識・技能を高めるとともに思考力や社会に参画する態度の育成が期待された。

次期学習指導要領では、情報の科学的な理解に基づく科目構成が検討されている。問題解決が情報の科学的な理解に基づき効果的に実践されるための検討をさらに深める必要がある。

参考文献

- (1) 文部科学省：学習指導要領解説情報編(2010)。
- (2) 教育課程部会情報ワーキンググループ（第6回）：高等学校情報科（各学科に共通する教科）の改善について(2016)。