

情報の科学的理解を促進する ための学習教材と指導

千里金蘭大学
高橋 参吉

2009.10.1 CEC 情報化月間イベント

教科「情報」や担当教員を 支援する立場から

- 自己紹介
 - 高等専門学校(在職29年)、大学(在職6年目)
 - 担当科目:
 - 日本情報科教育学会 事務局長
- 実態調査結果の概要、問題意識
- 教科「情報」の構成、新学習指導要領での方向性、支援内容

教科「情報」実態調査結果から

- 多くの学校で、情報Aが履修されており、普通科・総合学科では約3/4が情報Aを選択している。
- モデル化とシミュレーション、アルゴリズムとプログラミングなど、情報の科学的な理解・問題解決に関する内容はあまり指導されていない。また、あまり重要とも考えられていない。

新学習指導要領における 普通教科「情報」の科目構成

- 「情報A」は発展的に解消。
- 「情報の科学的な理解」に関する内容を重視した科目である「情報の科学」を設置。
- 「情報社会に参画する態度」に関する内容を重視した科目である「社会と情報」を設置。
- 新科目はともに標準単位数が2単位。また、選択必修科目であることは、現行科目と同様。

情報教育の目標と内容

- 情報活用の実践力
 - 情報の収集・整理・加工・発信
 - Web、プレゼンテーション...
- 情報社会への参画
 - 情報通信ネットワークの活用
 - コミュニケーション、情報モラル、メディアリテラシー...
- 情報の科学的理解
 - 情報に対する科学(技術)的な見方、考え方
 - デジタル化、アルゴリズム、モデル化...

「情報の科学的理解」と学習教材

- 「情報の科学的理解」に関する教育が重要
- 学習教材の開発
 - 「情報の科学的な理解」を促進するための学習教材の開発、平成16年度～平成17年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))研究課題番号16500626)
- 学習教材の例
 - 画像のデジタル化
 - アルゴリズム
 - モデル化とシミュレーション

情報の科学的な見方・考え方

- 画像のデジタル化
 - マクロな見方とミクロな見方
- アルゴリズム
 - 論理的な思考力
- モデル化とシミュレーション
 - 具体化と抽象化
 - 試行錯誤

表計算ソフト等を利用した学習教材

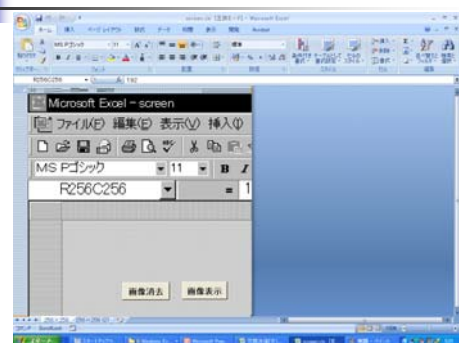
- 表計算ソフト、PowerPoint
 - * 現行の学習指導要領では利用を示唆？
- 画像のデジタル化
 - 画素の数値とセルを対応させ、デジタル化の原理を図解して説明する教材の作成
- アルゴリズム
 - 表計算ソフトの表の機能を利用して、アルゴリズムの過程を示す教材を作成
- モデル化とシミュレーション
 - モデリングツールの基本機能を持った学習ツールを表計算ソフトで作成

現行の学習指導要領 画像のデジタル化

- 情報B(2)ア. コンピュータにおける情報の表し方
- 情報C(1)ア. 情報のデジタル化の仕組み

画像については、例えば、16色や256色の色と数値との変換表(色見本表)を用いて**実際に数値化する**などして、**画像のデジタル化の原理を具体的に図解して説明することが考えられる**

Excelでの画像表示



画像のデジタル化 の学習教材

情報B、情報Cで利用

- カラー画像合成の教材
- カラーパレット
- 標本化の教材
- 量子化の教材

画像のデジタル化 の学習教材(専門教科)

専門教科「情報」や高専・大学で利用

- 標本化の教材
- 量子化の教材
- エイリアシング
- 濃度変換の教材
- フィルタの教材

フィルタの教材



現行の学習指導要領 アルゴリズム

- 情報B(2)イ. コンピュータにおける情報の処理

簡単なアルゴリズムを理解させるためのコンピュータを使った実習としては、**並べ替え**や**探索**などを題材とした基本的な実習にとどめるようにする。その際、**表計算ソフトウェアの表の機能**を活用するなど、**プログラミング言語**によらない方法も考えられる

並べ替え: 交換法

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
データ	a(1)	a(2)	a(3)	a(4)	a(5)					
1回目	4	5	1	2	3					
2回目	4	1	5	2	3					
3回目	1	2	3	4	5					
4回目	1	2	3	4	5					
交換法(昇順)	1	2	3	4	5					

アルゴリズムの学習教材

- 探索の教材
 - **逐次探索**
 - **二分探索**
- 並べ替えの教材
 - **交換法**
 - **選択法**
 - **挿入法**

カード型
教材

ソート可視化
教材

PowerPointによる クイズ教材



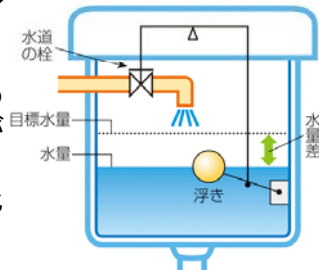
現行の学習指導要領 モデル化とシミュレーション

- 情報B(3)ア. モデル化とシミュレーション

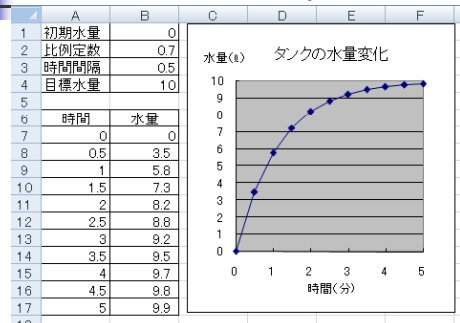
モデル化の仕方が異なるとシミュレーション結果が異なることについて認識させることは必要である。同じ課題に異なるモデル化を行い、生徒の分担による**シミュレーション**を行なわせ、その結果を比較させるなどの活動が考えられる

水洗トイレにおけるタンクの水量変化

- 水洗トイレのタンクは、つねに一定の水量(目標水量)になるように入る水の量が調整される。
- この水量の変化をモデル化してみよう。



タンクにおける水量変化 (Excel)



タンクにおける水量変化 (TLMS)



モデル化とシミュレーションの学習教材

- モデリングツールの基本機能を持った学習ツールを利用
 - (TLMS: Tools for Learning Modeling and Simulation)
- 水槽の水量変化 (情報B-例題1)
- 害虫の増加 (情報B-例題2)
- 水洗トイレのタンク水量変化 (情報B-例題3)

新学習指導要領では

- 画像のデジタル化
 - 「社会と情報」: (1)情報の活用と表現 イ デジタル化
 - 「情報の科学」: (1)コンピュータと情報通信ネットワーク ア コンピュータと情報の処理
- アルゴリズム
 - 「情報の科学」: (2)問題解決とコンピュータの活用 イ 問題の解決と処理手順の自動化
- モデル化とシミュレーション
 - 「情報の科学」: (2)問題解決とコンピュータの活用 ウ モデル化とシミュレーション

最後に 問題解決力

- 論理的な思考力
 - アルゴリズム
- マクロな見方とミクロな見方
 - 画像のデジタル化
- 具体化と抽象化
 - モデル化とシミュレーション
- 問題解決力につながる