

Nara Women's University

2010年度 情報の科学の実践

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 奈良女子大学附属中等教育学校 公開日: 2012-06-11 キーワード (Ja): 情報の科学, 情報教育 キーワード (En): 作成者: 田中,友佳子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10935/3130

2010年度「情報の科学」の実践

田中 友佳子

1. はじめに

これまで5年で実施されてきた「情報B(2単位)」が、2010年度の新カリキュラム導入により、3・4年において「情報の科学(各1単位)」として実施されることとなった。3・4年で教科情報が実施されることとなった背景には、4年までに情報教育を完結させて5・6年での学びの深化へと接続させることが挙げられる。本稿では、2010年度3年「情報の科学」の実践報告を行うとともに、本校の情報教育の在り方を考察する。

2. 「情報の科学」の概要

2-1. 学習指導要領と「情報の科学」

学習指導要領の改訂により、高等学校の共通教科「情報」は、「情報の科学」と「社会と情報」の2種類の中から、各校の判断でどちらか1科目を選択することとなった。本校はこれまで「情報B」を選択していたことから、新カリキュラムにおいては「情報の科学」を選択した。学習指導要領において「情報の科学」の目標は、以下のとおりである ([1])。

情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、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、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。

上記を踏まえて、本校の「情報の科学」においても情報の科学的な理解や情報技術の発展について生徒に考えさせるとともに、情報が社会に及ぼす影響や情報モラルといった「社会と情報」に関わる内容についても盛り込む必要があるといえる。

2-2. 旧カリキュラムと「情報の科学」

5年で実施されてきた「情報B」の内容を含みながら、3年で解決できる課題設定を行った。これまで情報科で取り組んできた実践を基盤とし、新たに実践を試みる上で以下のような方針を掲げた。

- ・ 身近な題材や数学的な事象を取り上げ、情報科学の根幹を考えさせること
- ・ 問題解決の方法を学ぶための教科の一つであること
- ・ 問題解決のための手段(道具)として、コンピュータなどのテクノロジーを使うこと
- ・ 膨大な情報の中から適切な情報を選択し、活用することができること
- ・ グループ活動を取り入れることで、仲間と討論しながら問題解決を図ること

5年の情報Bで行われてきた内容には、数学の授業で学んだ定理や性質を使って議論するものも含まれている。しかし3年ではそれらの定理や性質は学習していないものがほとんどであり、5年での実践をそのまま用いることは困難である。そこで、コンピュータを使わない情報教育(アンプラグドコンピュータサイエンス)を取り入れることで、導入を明確化することとした。また、「情報」はコンピュータの使い方を学ぶ教科という認識から脱却し、コンピュータを思考の道具として活用することを目的とした課題設定を目指した。

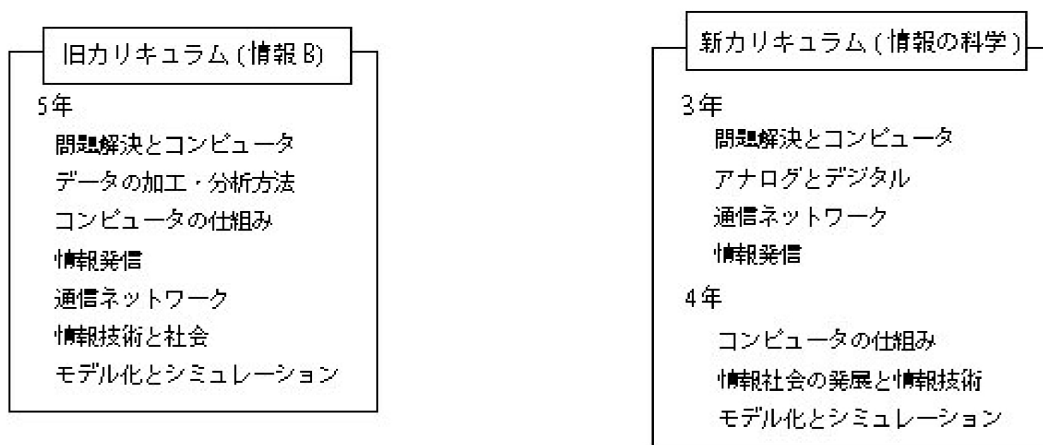


図 1：指導内容の比較

図 1 は、旧カリキュラムにおける「情報 B」の内容と、新カリキュラムにおける「情報の科学」の内容の比較を表している。5年「情報 B」では表計算ソフトを用いた統計の学習内容を含んでいるが、新カリキュラムでは数学科のカリキュラムへと移行したため、図 1 には含まれていない。新カリキュラムの 3 年ではエディタや表計算ソフトなど基本的なソフトウェアを用いた問題解決と、情報通信ネットワークの基礎を、4 年では数学的なモデル化とシミュレーションなど発展的な内容を扱うこととしていることが特徴である。

3. 年間指導計画

年間指導計画を表 1 に示す。

表 1：年間指導計画

	章	内容	授業形態
I 期	1	情報とは何か	講義
	2	アナログとデジタル(2進数など)	講義・演習
	3	問題解決(KJ法)	講義・演習
II 期		問題解決(ポスター作成と評価)	講義・演習
	4	情報通信(デッドロック)	講義・演習
		情報通信(チェックディジット)	講義・演習
		情報通信(ネットワークのしくみ)	講義・演習
	5	HTML	講義・演習

講義およびコンピュータを用いた演習を組み合わせ、授業を行った。1 時間単独で授業を行う場合と、2 時間連続で行う場合があった。そのときの課題の内容に応じて判断し、実施した。

4. 実践の内容

年間指導計画に示した内容のうち、特徴的な取り組みについて報告する。

4-1. 情報とは何か

4-1-1. 学習内容

「情報」という言葉は身近にあふれ返っており、その意味についてはさまざまな解釈がされている。

「情報」とは何か、その概念をとらえるために「情報量」を定義することから実践を試みた。そのための導入として次のような数当てゲームを行った。

問題

Aさんが1から8までの整数のうち、好きな数一つを思い浮かべる。Bさんが何回か質問をし、Aさんが思い浮かべた数をあてる。AさんはBさんからの質問に対して「はい」「いいえ」でしか答えることができない。

Bさんは少なくとも何回の質問で、Aさんが思い浮かべた数をあてることができるだろうか？

Bさんの質問の例としては「偶数ですか?」「7ですか?」「5以上の数ですか?」などが挙げられる。生徒たちは、どのような場合でも効率よく数をあてる方法を考え始める。そのためには、思い浮かべた数の候補が半分に絞られる質問をしたほうがよく、「偶数ですか?」「5以上の数ですか?」という質問が妥当であることに気づく。そして、一つの質問で思い浮かべた数の候補が半分になることから、3回の質問で答えにたどり着く。

このように、あるデータ列の中から一つを区別するための概念を「情報量」ということを伝え、情報量の性質の確認を行った。情報量は大きいほどあいまいで、逆に情報量が小さいと明確であることを示している。さきほどのゲームの場合、はじめBさんはどの数であるか特定することができず、非常にあいまいな状態であるといえる。つまり、情報量が大きいということになる。このあいまいな状況から、明確な状況にする(どの数であるかを特定する)ために、必要なものが「情報」である。つまり、情報はあいまいさを解消するためのものであるといえる。

情報量の考え方は、私たちを取り巻く情報化社会でも同じことである。インターネット上に掲載されている情報は、人から人へと伝播されたものが多く、すべての情報が最新でかつ正しいとは限らない。情報は劣化していくものであり、とてもあいまいなものである。このことから、インターネットなど膨大な情報が蓄積された世界で生活している私たちは、どの情報が正しくて、どの情報が間違っているのかを判断し行動することが求められている。実践を行った当時はツイッターが流行の兆しを見せていた頃で、ツイッターで流れる情報に人々がまどわされ、混乱をきたす事件がいくつか起こっていた。それらを事例として提示し、問題の根底に何があるのかをグループごとに討議させることも行った。

4-1-2. 考察

実際の情報量 I は、その事象が出現する確率 P を用いて $I = -\log_2 P$ と表せる ([2])。3年では確率や指数・対数関数の学習を終えておらず、情報量の式を扱うことはできなかった。情報量の概念をとらえるという目的は達成できたと考えられるが、学習時期や数学科カリキュラムとの整合性は検討していかなければならない。

4-2. 問題解決

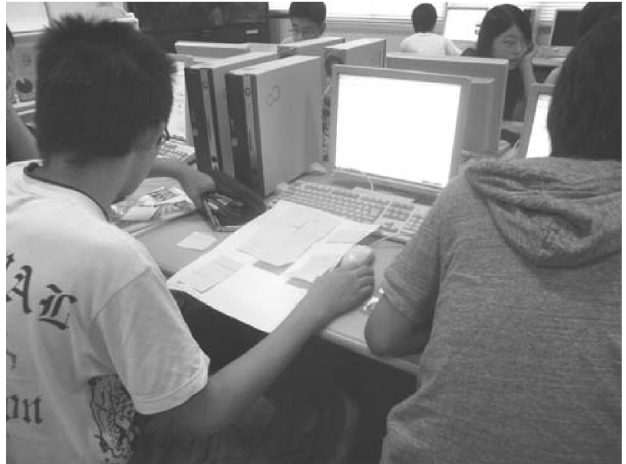
問題解決の一つの手法として「KJ法」を取り上げた。

4-2-1. 学習内容

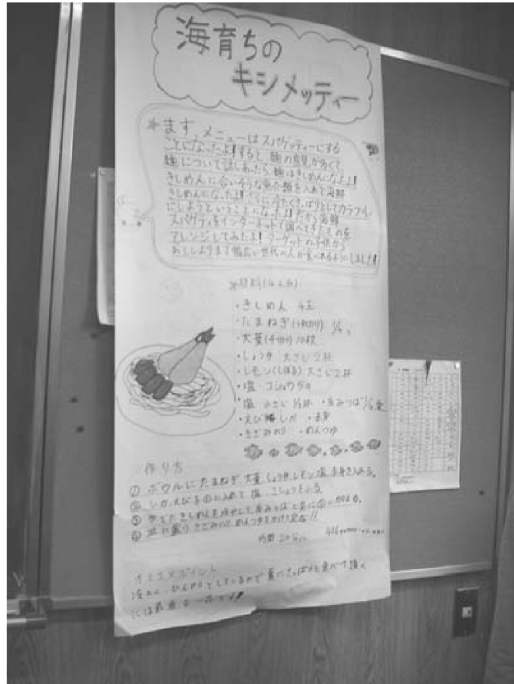
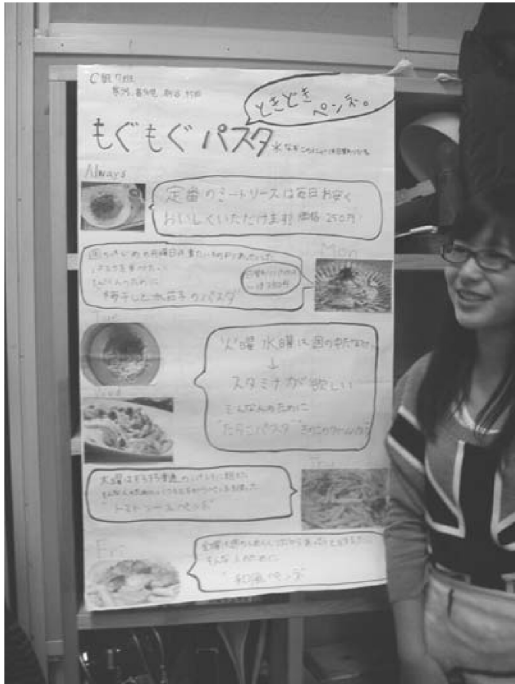
KJ法とは川喜多二郎氏が発案した問題解決の手法であり、グループでさまざまなアイデアを出し合い、集約していくことで問題を解決していく。現状の改善や新製品の開発といった場面で用いられることが多い。今回は、4~5人のグループに分かれ、本校の食堂の新メニューを考案するという課題を、KJ法を用いて解決することを試みた。新メニュー考案までの流れは、次のとおりである。

- ①現状把握（現在の食堂メニューの問題点を挙げる）
- ②KJ法を用いて新メニューの案を検討する
- ③新メニューをポスターにまとめる
- ④ポスターセッションを行う

①および②を行う際に、必要に応じて Web で新メニューに関する調査などを行っている。いきなり KJ 法を行うと、さまざまなジャンルの料理が挙げられてしまい、意見を集約しにくいためである。また、ポスターは各グループが手書きで作成することとした。以下は KJ 法によるアイデアの集約および Web での調査の様子である。



作成したポスターを用いて、各クラスでポスターセッションを行った。話し手と聞き手に分かれ、相互評価を行った。



4-2-2. 考察

料理のジャンルを一つに絞り、そこからアイデアを出し合うという作業は、うまく機能したグループとそうでないグループに分かれた。写真右のグループは、麺類で新メニューを考案している。麺の中からきしめんに着目し、そこからどのような材料を使うかについてアイデアを出し合い、独創性のあるメニューになっている。今回はメニューの考案にとどまったが、さらにはコストや売り上げなどのシミュレーションを行うことで、グループの新メニューのよさを主張できるようにしたい。

4-3. 情報通信

情報通信ネットワークにおける、チェックディジットに関する実践について以下に示す。

4-3-1. 学習内容

手品師とその弟子によるマジックの種明かしを通して、チェックディジットのしくみや特徴を考察する ([3])。

手品師とその弟子が、あるひとりの客に対しオセロ 8 枚を使ってマジックを行う。このマジックのタネ明かしに挑戦しよう。

- (1) 手品師は目隠しをする。
- (2) 一人の客がオセロ 7 枚を自由に並べる。ここで、白と黒をそれぞれ何枚ずつにするかは客の自由である。
- (3) 弟子が、8 枚目のオセロを置く。
- (4) 客は、8 枚のオセロのうち 1 枚を裏返してもよいし、裏返さなくてもよい。裏返す場合は 1 枚のみ。
- (5) 手品師は、客がオセロを裏返したかそうでないかを当てることができる。

オセロの白と黒が偶数個であるか奇数個であるかを調べることで、種明かしをすることができる。あらかじめ手品師と弟子が「白も黒も偶数個となるように 8 枚目のオセロを置く」というとりきめをしておけば、手品師は必ず、客がオセロを 1 枚裏返したかどうかをあてることができる。例えば、客が並べた 7 枚のオセロが「○●●●○●●」であったとき、弟子は白も黒も偶数個となるように 8 枚目のオセロを置く。すなわち弟子は「●」を置くことになるので、8 枚のオセロは「○●●●○●●●」という並びになる。ここで客がどれか 1 枚を裏返すと白も黒も奇数個となり、裏返さなければ偶数個のままである。よって手品師はどのようなオセロの並びであっても、偶奇性のみで当てることができる。生徒たちはオセロの偶奇性に気づき、マジックの種明かしを行い、その仕組みについて検討することができた。さらには、ネットワークにおけるデータの送受信の際に、チェックディジットを用いることで誤りを防いでいることを確認した。

4-3-2. 考察

チェックディジットが用いられている身近な事象として、ISBN コードがある。ISBN コードの仕組みの解説を行い、そのほかの事例についても紹介した。チェックディジットの仕組みが分かれば、自分で新たなコードを作成することも可能である。自らチェックディジットを作成することで、符号理論などさらに発展した学習へとつながるだろう。

4-4. HTML

HTML の基礎を学び、スキー行事に関する Web ページの作成を行った。スキー行事の中で印象

に残っている事柄として、スキー実習・レクリエーション・宿舎での生活などが挙げられた。それらの中からテーマを一つ選び、個人で Web ページを作成する。画像を 1 枚以上貼り付けること、友人のページにリンクを張ることなどの条件を設けた。Web ページの作成を通して、情報発信の方法と情報モラルの必要性について考えることが目的である。

スキー合宿2011～in 黒姫～



2月8日(火)～2月11日(金)
長野県の黒姫高原へスキー合宿に行ってきました。

①初日～五年ぶりのスキー～

天気は晴れ。朝の六時半に学校に集合。そのため起床は5時台…。そのあと三年生は六時間バスに連れて、長野県へ。奈良ではありえないような雪の量！ニュースで見ると見るような屋根の雪にびっしょりからアステロホテルへ到着。すぐに着替えて雪の上に乗せた。スキー靴がきつかったのが驚きという感覚よりはボードがいつもより重たい足になった感じがした。初日は斜面を登るときは機歩きをしたほうが安全ということがわかった。思っていたよりも足腰がしゃっきりしていたのでずべられる気がした。

②二日目～実習～

前日にやった感覚で基礎から練習…と思いきやいきなりリフトへ。二人乗りのリフトで向かったのは結構急な坂。前を見ると坂がなくて、いきなり下るのは怖いと思ったが人もたくさんいて転んでも死なないうらと思いきや切っぴきしてやることに。私のイメージは一直線に一気に早く滑られるかがポイントだと思っていたのでバラレルという言葉をはじめてきて、えっ 回るの？と思った。今 思うと回らぬと前に転倒して危険なんだろうと思う。小回りするのが難しかった。

③三日目～今日も実習～

中級斜面へ行った。小回りができないと足がぐらつきそうで怖かった。回りに人がおまわりなくて心配だったが、前の村田さんに絶対についていこうと思って下ると一回もこけなかった。二日目にこけまくったからだろう。このころになるとスキーへの思いが格く楽しみに変わっていった。

④四日目～最後の実習～

一時間かかっていたので、三日目にすべったような急な坂からは滑れなかったが、スキーをみんなで楽しんだ。最後は一回もこけずに滑走できて爽快な気持ちでバスに乗り、家に帰った。

⑤全体を振り返って

中学生のうちにスキーができるようになると将来もできるような気がする。こういう機会はないかながらなので経験できてよかった。また、友達と部屋でトランプしたり、テレビを見たりして普段とは違う視点でものを見たり、考えたりすることができてすごく充実した合宿だった。ありがとうございました。本校のTOPページへ、僕のページへ、おかのページへ

上記は生徒の作品の一つである。HTML の技術的な知識以上に、生徒自身がスキー行事を経たどのように感じたか、これからどのような学校生活を送りたいかという内面についての記述が特徴的であった。自分の考えを発信する場として Web が有効的であること、その際の情報モラルについて考えなければならないことを意識させたい。

5. おわりに

今回の実践では、情報科学の基本的な事柄について学習することが主となった。ただ単に知識を一方向的に教えるのではなく、いかにしてその本質をとらえるかが重要である。そのためには今後も、教材を検討していかなければならないだろう。また、問題解決の方法や情報の基礎的な内容を用いて、5年コロキウムの課題と向き合うことが可能であると考えている。「情報の科学」では扱いきれなかった内容について、コロキウムにおいて生徒が自らから問題意識が生まれ、課題を解決していくことを期待したい。

情報モラルに関しては、いくつかの単元の中で適宜説明することとどまった。HR や他教科の実践とも連携し、進めていくことが必要と考えられる。

また、1・2年の技術科との連携についても課題として残されている。互いの教科カリキュラムの整合性を図っていきたい。

6. 参考文献

- [1] 文部科学省, 高等学校学習指導要領
- [2] 三木成彦・吉川英機(2000), 情報理論, コロナ社
- [3] 結城浩(2005), プログラマの数学, ソフトバンククリエイティブ