

高等学校共通教科「情報」新科目の研究

西村正広¹

平成 21 年 3 月に、高等学校学習指導要領が改訂、告示され、平成 25 年度の入学生から適用される。現行の学習指導要領で初めて設置された普通教科「情報」の 3 科目は、共通教科「情報」の「社会と情報」、「情報の科学」の 2 科目に再編された。新科目と現行科目を比較対照し、目標や内容を整理するとともに、具体的な学習指導の在り方について研究を行った。

はじめに

平成 8 年及び 9 年に、中央教育審議会は「21 世紀を展望した我が国の教育の在り方について」と題した二つの答申を行った。この内、第一次答申には「生きる力」の重要な要素として、「あふれる情報の中から、自分に本当に必要な情報を選択し、主体的に自らの考えを築き上げていく力」(文部省 1996) が記載されている。また、平成 10 年の「情報化の進展に対応した教育環境の実現に向けて(情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議 最終報告)」の中には、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」及び「情報社会に参画する態度」の 3 点が情報教育の目標に位置付けられている。これらの答申等を踏まえ、平成 11 年に高等学校学習指導要領が現行のものに改訂され、普通教科「情報」が新設された。

平成 20 年の中央教育審議会による「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)」(以下、「H20 答申」という。)の中では、「学習指導要領改訂の基本的な考え方」として、平成 18 年から 19 年にかけての教育基本法、学校教育法の法改正を踏まえた改訂であることや、「生きる力」の理念を共有すること等の 7 項目が挙げられている。その内、「思考力・判断力・表現力等の育成」の項目では、国内外の学力調査で課題があるとされている、思考力・判断力・表現力等の育成のための学習活動を六つ例示している。

- ① 体験から感じ取ったことを表現する
- ② 事実を正確に理解し伝達する
- ③ 概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする
- ④ 情報を分析・評価し、論述する
- ⑤ 課題について、構想を立て実践し、評価・改善する
- ⑥ 互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる

(中央教育審議会 2008 p. 25)

これらはいずれも「言語」を主に使うことを前提とした活動であり、「言語活動の充実」に大きくかかわっている。同時に、コンピュータ教室を始めとする、学校における ICT 環境の整備が進む中では、①から⑥のいずれの活動を行うに当たっても、生徒がコンピュータや情報通信ネットワーク等の情報手段を用いる機会が増えることが想定される。

H20 答申を踏まえて平成 21 年 3 月に改訂、告示された高等学校学習指導要領(以下、「新学習指導要領」という。)で定められた共通教科「情報」新科目についての研究を行った。

研究の目的

本研究は、新学習指導要領の共通教科「情報」の「社会と情報」、「情報の科学」の 2 科目を対象として行った。現行の普通教科「情報」の「情報 A」、「情報 B」、「情報 C」の 3 科目と比較対照して、新科目の目標や指導内容について整理するとともに、具体的な学習指導の在り方についての研究成果を普及することで、各高等学校における学習指導の充実に資することを目的とする。

研究の内容

1 共通教科「情報」の目標

共通教科「情報」の目標は、次のとおりである。

共通教科「情報」の目標
情報及び情報技術を活用するための知識と技能を習得させ、情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。
(下線は総合教育センター)

このことについて、「高等学校学習指導要領解説 情報編」の「共通教科情報科の目標」の中で、「情報及び情報技術を活用するための知識と技能を習得させ」、「情報に関する科学的な見方や考え方を養う」、「社会

1 カリキュラム支援課 指導主事

の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ」が、情報教育の目標の三つの観点にそれぞれ対応すると示されている。そして、これらをバランスよく育成することによって「社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる」ことが共通教科「情報」の最終的な目標となっている。

2 「社会と情報」について

H20 答申の「各教科・科目等の内容」に、「社会と情報」について次のように記載されている。

「社会と情報」については、情報が現代社会に及ぼす影響を理解させるとともに、情報機器等を効果的に活用したコミュニケーション能力や情報の創造力・発信力等を養うなど、情報化の進む社会に積極的に参画することができる能力・態度を育てることに重点を置く。

(中央教育審議会 2008 p.114 下線は総合教育センター)

「社会と情報」は情報教育の目標の三つの観点のうち「情報社会に参画する態度」の育成を主なねらいと

第2表「社会と情報」と現行の普通教科「情報」の対応表

第1表 「社会と情報」と「情報C」の目標の比較

「社会と情報」	「情報C」
情報の特徴と情報化が社会に及ぼす影響を理解させ、 <u>情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用</u> して情報を収集、 <u>処理</u> 、表現するとともに効果的に <u>コミュニケーション</u> を行う能力を養い、 <u>情報社会に積極的に参画する態度</u> を育てる。	情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させ、表現やコミュニケーションにおいてコンピュータなどを効果的に活用する能力を養うとともに、情報化の進展が社会に及ぼす影響を理解させ、 <u>情報社会に参加する上での望ましい態度</u> を育てる。

(下線は総合教育センター)

としており、現行の「情報C」の後継科目となっている。

「社会と情報」と「情報C」の目標を比較すると(第1表)、まず「情報の特徴」を理解させることが新たに追加されたことが分かる。また「コンピュータなどを適切に活用」することになり、情報を

「社会と情報」	対応する普通教科「情報」の「内容」
(1) 情報の活用と表現	
ア 情報とメディアの特徴	(新規)
イ 情報のデジタル化	C (1) 情報のデジタル化 A (3) 情報の統合的な処理とコンピュータの活用 B (2) コンピュータの仕組みと働き
ウ 情報の表現と伝達	C (1) 情報のデジタル化 A (1) 情報を活用するための工夫と情報機器
(2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション	
ア コミュニケーション手段の発達	C (4) 情報化の進展と社会への影響 A (4) 情報機器の発達と生活の変化
イ 情報通信ネットワークの仕組み	C (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション B (4) 情報社会を支える情報技術
ウ 情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション	C (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション A (2) 情報の収集・発信と情報機器の活用
(3) 情報社会の課題と情報モラル	
ア 情報化が社会に及ぼす影響と課題	C (4) 情報化の進展と社会への影響 A (4) 情報機器の発達と生活の変化 B (4) 情報社会を支える情報技術
イ 情報セキュリティの確保	(新規)
ウ 情報社会における法と個人の責任	C (3) 情報の収集・発信と個人の責任 A (2) 情報の収集・発信と情報機器の活用
(4) 望ましい情報社会の構築	
ア 社会における情報システム	C (4) 情報化の進展と社会への影響
イ 情報システムと人間	B (4) 情報社会を支える情報技術
ウ 情報社会における問題の解決	A (1) 情報を活用するための工夫と情報機器 B (1) 問題解決とコンピュータの活用

※Aは「情報A」、Bは「情報B」、Cは「情報C」を表す。

「処理」することが追加されている。そして「コミュニケーションを行う能力を養うことが追加され、「情報社会に積極的に参画する態度」を育てることを目標としている。このように、コンピュータ等の情報機器をツールとして扱う方法を習得しながら、コミュニケーション能力の育成を重視したものと読み取ることができる。ただし、共通教科「情報」の目標にあるとおり、三つの観点をバランスよく学習させる必要があるため、他の二つの観点についての指導を行わないということではない。

本研究で、「社会と情報」の内容構成を現行の3科目と比較対照して作成した対応表（第2表）によれば、12項目の内「情報C」の内容を含むものが8項目ある。他の項目には「情報A」、「情報B」から引き継がれたものもあり、新規項目は「(1)ア 情報とメディアの特徴」と「(3)イ 情報セキュリティの確保」である。

新規項目の「内容」は、「情報とメディアの特徴」が、「情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用するために、情報の特徴とメディアの意味を理解させる。」、「情報セキュリティの確保」が、「個人認証と暗号化などの技術的対策や情報セキュリティポリシーの策定など、情報セキュリティを高めるための様々な方法を理解させる。」である。

3 「情報の科学」について

H20 答申の「各教科・科目等の内容」に、「情報の科学」について次のように記載されている。

「情報の科学」については、現代社会の基盤を構成している情報にかかわる知識や技術を科学的な見方・考え方で理解し、習得させるとともに、情報機器等を活用して情報に関する科学的思考力・判断力等を養うなど、社会の情報化の進展に主体的に寄与することができる能力・態度を育てることに重点を置く。

(中央教育審議会 2008 p.114 下線は総合教育センター)

「情報の科学」は情報教育の目標の三つの観点のうち「情報の科学的な理解」を重視し、現行の「情報B」の後継科目となっている。

「情報の科学」と「情報B」の目標を比較すると（第3表）、「科学的な考え方」を習得させることは共通しているが、習得させる目的が、「問題解決においてコンピュータを効果的に活用するため」から、「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」になった。そして、そのための科学的な考え方の習得を通して、「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」ことを目標としている。「情報B」では「科学的な考え方や方法」の習得が目的であるが、情報教第3表 「情報の科学」と「情報B」の目標の比較

「情報の科学」	「情報B」
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、 <u>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。</u>	コンピュータにおける情報の表し方や処理の仕組み、情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させ、問題解決においてコンピュータを効果的に活用するための科学的な考え方や方法を習得させる。

(下線は総合教育センター)

育の目標の他の二つの観点「情報活用の実践力」、「情報社会に参画する態度」も含まれていることが分かる。

「情報の科学」と現行の3科目を比較対照して作成した対応表（第4表）によれば、12項目の内、「情報B」の内容を含むものが8項目ある。新規に加えられた項目は「(3)ウ 問題解決の評価と改善」であり、その「内容」は、「問題解決の過程と結果について評価し、改善することの意義や重要性を理解させる。」である。

「情報の科学」は、問題解決が重視された構成となっている。「(2) 問題解決とコンピュータの活用」で問題解決の方法を習得させ、「(3) 情報の管理と問題解決」でその過程と結果に対する評価・改善の意義や方法を学習させる。(2)ではアルゴリズムやコンピュータによる処理手順の自動実行、モデル化とシミュレーションが取り上げられ、(3)では評価・改善の考え方に、いわゆるPDCAサイクルが取り入れられている。ここでは特に評価・改善の場面における生徒同士による相互評価といった活動が重要になる。

「社会と情報」、「情報の科学」の実習の扱いについては、現行の学習指導要領に記載されているような、総授業時間数の2分の1以上や3分の1以上といった具体的な数値の記載はなくなったものの、新学習指導要領の「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」には、「各科目の目標及び内容等に即して、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した実習を積極的に取り入れること。」とされており、実習の必要性に変わりはない。

また、両科目とも標準単位数は2単位で、どちらか一方を選択し履修させる選択必修科目であることは従来と同様であるが、従来なかった「各科目は、原則として同一年次で履修させること。」という記載が追加された。

4 授業実践事例

本研究では、「社会と情報」3テーマ、「情報の科学」1テーマを設定し、授業実践を行った。いずれも現行

第4表 「情報の科学」と現行の普通教科「情報」の対応表

「情報の科学」	普通教科「情報」
(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	B (1) 問題解決とコンピュータの活用 B (2) コンピュータの仕組みと働き C (1) 情報のデジタル化
イ 情報通信ネットワークの仕組み	C (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション
ウ 情報システムの働きと提供するサービス	C (4) 情報化の進展と社会への影響
(2) 問題解決とコンピュータの活用	
ア 問題解決の基本的な考え方	B (1) 問題解決とコンピュータの活用 A (1) 情報を活用するための工夫と情報機器
イ 問題の解決と処理手順の自動化	B (1) 問題解決とコンピュータの活用 B (2) コンピュータの仕組みと働き
ウ モデル化とシミュレーション	B (3) 問題のモデル化とコンピュータを活用した解決
(3) 情報の管理と問題解決	
ア 情報通信ネットワークと問題解決	A (1) 情報を活用するための工夫と情報機器
イ 情報の蓄積・管理とデータベース	B (3) 問題のモデル化とコンピュータを活用した解決
ウ 問題解決の評価と改善	(新規)
(4) 情報技術の進展と情報モラル	
ア 社会の情報化と人間	B (4) 情報社会を支える情報技術 A (4) 情報機器の発達と生活の変化
イ 情報社会の安全と情報技術	B (4) 情報社会を支える情報技術 A (4) 情報機器の発達と生活の変化
ウ 情報社会の発展と情報技術	B (4) 情報社会を支える情報技術

※Aは「情報A」、Bは「情報B」、Cは「情報C」を表す。

の「情報A」または「情報B」の授業として行われたものだが、その学習内容は新科目の内容にも対応している。

(1) 実践事例1 「WEB ページによる情報表現」

ア 対応する新科目の「内容」

「(1) 情報の活用と表現」(社会と情報)

イ 授業の内容

新学習指導要領には、「情報を分かりやすく表現し効果的に伝達するために、情報機器や素材を適切に選択し利用する方法を習得させる。」と示されている。この授業では、WEB ページづくりを題材にした。

WEB ページを使った情報発信では、情報をより分かりやすく伝えるために、発信者のページを、受信者がどのように読み取っているのかを確認することは大切である。授業では、班の中で決めた受信者役がWEB ページを読み取り、その様子を観察させ、「画面のスクロールを繰り返している」、「リンク先のページとトップページを行ったり来たりしている」等、気付いたことを記録させた。その記録を基に、なぜそのような動作を行ったかを話し合わせ、文字と画像の配置や色使いの工夫など、的確に情報を伝えるための配慮や工夫を認識させ、WEB ページの改良につなげた。

情報の発信者が自分のWEB ページの操作性を評価・改善する過程で、情報機器や素材を適切に選択し利用

する方法を学習することが新学習指導要領の各科目の「内容」に対応している。

(2) 実践事例2 「情報通信ネットワークとコミュニケーション」

ア 対応する新科目の「内容」

「(2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション」(社会と情報)

イ 授業の内容

新学習指導要領には、「情報通信ネットワークの特性を踏まえ、効果的なコミュニケーションの方法を習得させるとともに、情報の受信及び発信時に配慮すべき事項を理解させる。」と示されている。多くの生徒が日常的に電子メールやBBS(電子掲示板)を利用しており、それらを利用する上でのルールやマナーについて考えさせることは重要である。校内LANを活用して、電子メールやBBSを使わせながら、ルールやマナーを身に付けさせることが、この授業のテーマの一つである。

授業では、メールのやり取りは生徒同士に限らず、学級担任や部活動顧問にも送信させた。BBSへの書き込みも、初めは1年生だけが書き込める新入生キャンプの掲示板に限定したが、後には他学年の生徒も書き込める、部活動や文化祭等のすべての校内掲示板にも自由に書き込ませた。

これらの活動を通して、メールのやり取りやBBSで意見交換を行う際には、一人ひとりがマナーやルールを守って行動することが必要であると理解させた。こうした視点に基づき、「社会と情報」の「(3) 情報社会の課題と情報モラル」の事例としても取り扱うことができる。

現行の学習指導要領が実施された平成 15 年度と比べ、生徒にとって携帯電話やインターネットがより身近になっているので、情報モラルの指導に関しては、いわゆる“光と影”のうち、特に“影”の部分について取り上げることが急務になっている。ただし、「社会と情報」の「(3) 情報社会の課題と情報モラル」の「内容の取扱い」には「生徒が主体的に考え、討議し、発表し合うなどの活動を取り入れること。」とあり、単に“〇〇をしてはいけない”というルールを教えるのではなく、生徒に情報モラルを自らの問題として考えさせ、自らの行動にルールやマナーを反映できるような内容を取り入れるべきである。この授業では、メールやBBSの利用上のルールやマナーを守れているか、生徒に自分の行動を振り返らせた。

(3) 実践事例3 「ディベートを用いた問題解決」

ア 対応する新科目の「内容」

「(4) 望ましい情報社会の構築」(社会と情報)

イ 授業の内容

新学習指導要領には、「情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して問題を解決する方法を習得させる。」と示されている。この授業では、ディベートを題材として、聞き手に分かりやすく説明するためには、どのような資料を提示し、どのような説明をすればよいかを考えさせた。ディベートは、肯定、否定のどちらに決められても、その立場で理論を構築するため、多くの情報の中から、自分の立場に必要な情報を的確に選択しなければならない。情報収集や資料作成のために、情報機器や情報通信ネットワークなどを活用することが考えられる。

ディベートの準備をする授業で、班員同士の話合いにブレインストーミングを用いた。話合いを重ね、お互いの意思の疎通を図ることは、「社会と情報」の目標である、コミュニケーション能力を養成することにつながる。そしてディベートで自分たちの主張を論理的に説明したり、相手の説明に対して的確に反駁したりすることは、新学習指導要領で重要とされている「言語活動の充実」そのものである。また、テーマ設定を工夫することで他教科との連携も図れるので、新学習指導要領の「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」にある、「情報科での学習が他の各教科・科目等の学習に役立つよう、他の各教科・科目等との連携を図ること。」にも対応している。

(4) 実践事例4 「“Squeak” プログラミング」

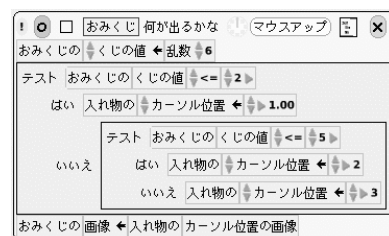
ア 対応する新科目の「内容」

「(2) 問題解決とコンピュータの活用」(情報の科学)

イ 授業の内容

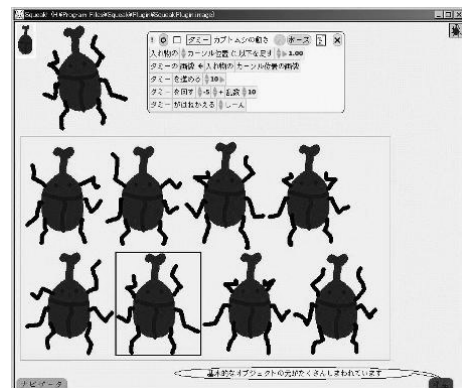
新学習指導要領には、「問題の発見、明確化、分析及び解決の方法を習得させ、問題解決の目的や状況に応じてこれらの方法を適切に選択することの重要性を考えさせる。」及び「問題の解法をアルゴリズムを用いて表現する方法を習得させ、コンピュータによる処理手順の自動実行の有用性を理解させる。」と示されている。この授業では、プログラミング学習を題材とした。「内容の取扱い」に、「学校や生徒の実態に応じて、適切なアプリケーションソフトウェアやプログラム言語を選択すること。」とあるが、この実践事例では、プログラミング用フリーソフトウェア“Squeak”(スクイーク)を利用した。

“Squeak”は、命令が書かれたタイルを、マウス操作によって配置することでプログラミングを行うタイルスクリプティング(第1図)を採用している。複雑なコード入力を必要としないので、入力ミスによる動作不良が少ないことが特徴である。



第1図 タイルスクリプティングの例

また、自分が描いたイラストを操作できる(第2図)ことなどから、初めてプログラミングを学習する生徒にも扱いやすいソフトウェアである。



第2図 イラストの操作の例

授業では、正多角形を描画させる単純なプログラムを用いて「プログラムの順次処理」の原則を理解させた後、徐々に条件分岐や配列、乱数を使った複雑なプログラミングを学習させていった。車のライントレースや、サイコロ、おみくじといった題材を用意したこ

とで、生徒の興味・関心を高めることができた。

最終的には、昆虫や動物の動きのシミュレーションや、サイクロイド曲線の描画といったプログラミングも可能であり、より正確なシミュレーション方法を考えることなどが、問題の発見から解決に至る過程の学習につながる。

「情報の科学」では、プログラミング実習は大きな内容の一つであるが、この実践事例を参考にしていきたい。

研究のまとめ

本研究では、共通教科「情報」の新科目について、目標及び内容を整理した。文部科学省による「高等学校学習指導要領新旧対照表」では、「社会と情報」は「情報C」と、「情報の科学」は「情報B」とそれぞれ対照されているが、本研究では、「社会と情報」、「情報の科学」とともに、現行の3科目と比較して「対応表」を作成した。

また、新科目の具体的な学習指導の例として、「社会と情報」では「WEB ページによる情報表現」、「情報通信ネットワークとコミュニケーション」、「ディベートを用いた問題解決」の3テーマ、「情報の科学」では「“Squeak”プログラミング」をテーマに指導計画・評価計画を作成し、授業実践を行った。

本研究の成果である、「対応表」や「授業実践事例」の詳細については、新科目の授業で使える「アイデア集」も含め、神奈川県立総合教育センターのホームページに掲載してあるので、是非ご活用いただきたい。

(<http://www.edu-ctr.pref.kanagawa.jp/kankoubutu/h21/jouhouweb/index.html>)

おわりに

平成25年度入学生を迎えるまでに、各高等学校は新しい教育課程を編成することになる。共通教科「情報」に関しては、新しい「高等学校学習指導要領解説 情報編」に「各学校においては、自校の履修科目を設定する際、今回の改訂の趣旨を踏まえ、学校でいずれか一つの科目に決めてしまうのではなく、両科目を開設して生徒が主体的に選択できるようにすることが望まれる。」(文部科学省 2010)と記載されており、各高等学校では「社会と情報」、「情報の科学」をどのように履修させるかを決めなければならない。「将来、いずれの進路を選択した場合でも必要となる情報活用能力を身に付けさせる」(中央教育審議会 2008 p.66)というH20 答申の趣旨を踏まえ、各高等学校では、生徒にどのような情報活用能力を身に付けさせたいのかを考えて、履修科目設置の検討に当たっていただきたい。

最後に、本研究では4名の先生方に調査研究協力員

として、授業実践やアイデア集の作成等の様々な場面でご協力いただいた。ここに感謝申し上げます。

[調査研究協力員]

県立神奈川総合高等学校	小澤 美紀
県立横浜清陵総合高等学校	五十嵐 誠
県立金沢総合高等学校	小笹 雄二
県立追浜高等学校	深瀬 誠

引用文献

- 中央教育審議会 2008 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)」 p.25、p.66、p.114
- 文部科学省 2010 「高等学校学習指導要領解説 情報編」http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2010/01/29/1282000_11.pdf (URLは2010年1月取得) p.15
- 文部省 1996 『21世紀を展望した我が国の教育の在り方について 第15期中央教育審議会第一次答申』ぎょうせい p.21

参考文献

- 神奈川県教育委員会 2009 説明会資料「新しい高等学校学習指導要領 共通教科『情報』の改訂について」
- 財団法人コンピュータ教育開発センター 2009 『情報大航海時代』における制度的課題に関する高等学校等における情報教育の実態調査 実施報告書
- 日本文教出版 2009 「新しい学習指導要領を読む 高等学校情報」
- 文部科学省 2009 説明会資料「新しい高等学校学習指導要領について」
- 文部省 1998 「情報化の進展に対応した教育環境の実現に向けて(情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議 最終報告)」http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/002/toushin/980801.htm (URLは2010年1月取得)
- 生田茂 2008 「教科『情報』における必修科目の履修割合の変遷」(『筑波大学学校教育論集第30巻』)
- 久野靖・辰己丈夫 2009 『情報科教育法 改訂2版』オーム社
- スクイークランドホームページ「ようこそ、スクイークランドへ!」<http://squeakland.jp/index.html> (URLは2010年1月取得)