

高等学校情報科「情報Ⅰ・Ⅱ」に対応した学びのデザインの提案 - 行動科学の視点による「情報デザインとコンテンツ」 -

佐藤 万寿美

同志社女子大学

m-sato@dwc.doshisha.ac.jp

A Proposal of learning design with respect to "Information I /II" - Behaviorally informed "Information Design and Content" -

Masumi Sato

Doshisha Women's University

m-sato@dwc.doshisha.ac.jp

2022年から始まる高等学校共通必修科目「情報Ⅰ」では、現行の選択必修科目「社会と情報」「情報の科学」2科目から再構成され、情報デザイン、プログラミング、ネットワーク、データ活用などの学習内容となっている。教科の目標から、「情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して」探究する学習過程を学びのデザインとして計画することが急務である。本学会も含め多くの研究会や研修会等では「情報Ⅰ」に対応したプログラミングやデータ活用等の教材提案や実践報告は多くあるが、情報デザインやコンテンツに関するものは比較的少ない。これらの状況を踏まえ、今回は「情報Ⅰ」の学習項目である「コミュニケーションと情報デザイン」から発展的選択科目「情報Ⅱ」の「コミュニケーションとコンテンツ」につながる学習単元「情報デザインとコンテンツ」の具体的な指導計画や学習活動例を紹介する。

キーワード：情報科教育、新学習指導要領、情報デザイン、教職課程、単元指導計画

1. はじめに

2003年（平成15年）からスタートした高等学校情報科の科目は、選択必修科目「情報A」「情報B」「情報C」で、再編成された現行の「社会と情報」「情報の科学」は2010年（平成22年）1月に告示された⁽¹⁾。開設当初からの課題の1つである選択科目の偏りは、現行の学習指導要領下においては、「情報の科学」の履修が約2割である。そして2022年から新たに共通必修科目「情報Ⅰ」として新たにスタートするが、各科目の目標を比較すれば、「科学的な見方・考え方」は「情報の科学」の目標を「情報Ⅰ」が継承していることは明らかである（表1）。約10年前から問題視されていた選択履修による科目選択の偏りが、2022年4月に始まる「情報Ⅰ」⁽²⁾を指導する教員の2割が「情報の科学」の経験がある（プログラミングを指導したことがある）教員ということにもなりかねないことが情報科の課題の1つであるため、数年前よりプログラミング教育に関する研究会や研修会が多方面で実施されている状況である。

そこで本研究では、全国の情報科教員が偏りなく指

導できる学びのデザインを提案する。「情報Ⅰ」の基本的な学習「情報デザイン」から「情報Ⅱ」の発展的な学習「コミュニケーションとコンテンツ」につながる単元を「情報デザインとコンテンツ」として学習単元計画及び学習活動例を提案する⁽³⁾。さらに、「情報に関する科学的な見方・考え方」を働かせるために、行動科学的な視点を取り入れ、その効果を検証して評価や再構築に活用し、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動の具体例を提案する。

2. 新学習指導要領

2.1 「情報Ⅰ」の内容

共通必修科目「情報Ⅰ」は、全ての生徒が学ぶという共通性と、情報技術を活用しながら問題の発見・解決に向けて探究するという学習過程を重視している。その内容は以下の4項目で構成される。

- (1) 情報社会の問題解決
- (2) コミュニケーションと情報デザイン
- (3) コンピュータとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの活用

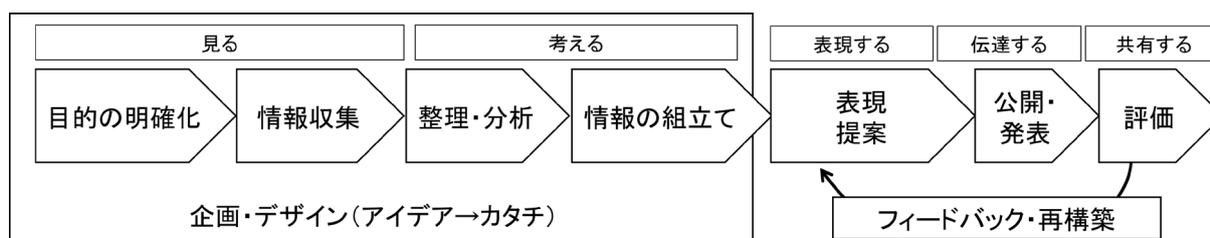


図1 情報デザインの考え方

「情報Ⅰ」に関しては、全ての生徒が学ぶという共通性と、情報技術を活用しながら問題の発見・解決に向けて探究するという学習過程を重視することを踏まえ、取り扱う内容について、これからの社会を生きる上で真に必要なものであり、生徒にとって加重とならないよう配慮されている。

表1 各科目の目標比較⁽¹⁾⁽²⁾

社会と情報	情報の特徴と情報化が社会に及ぼす影響を理解させ、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情報を収集、処理、表現するとともに効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、情報社会に積極的に参画する態度を育てる。
情報の科学	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。
情報Ⅰ	情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。
情報Ⅱ	情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用し、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

2.2 「情報Ⅱ」の内容

「情報Ⅰ」の基礎の上に、問題の発見・解決に向けて、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用する力や、コンテンツを創造する力を育む選択科目で

ある。その内容は以下のとおりである。

- (1) 情報社会の進展と情報技術
- (2) コミュニケーションとコンテンツ
- (3) 情報とデータサイエンス
- (4) 情報システムとプログラミング
- (5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

2.3 学びの3つの柱

「情報Ⅰ」の科目の目標を踏まえ、今回の提案する学びのデザインの3つの柱を次のように整理した。

表2 学びのデザインの3つの柱

科学的な見方・考え方	行動科学に基づく視点や根拠「ナッジ」の活用
問題の発見・解決	情報デザインの考え方
探究する学習過程	評価・再構築を繰り返して新たな価値を創造する

「情報の科学」および「情報Ⅰ」の目標である「情報の科学的な見方・考え方」を学習活動に反映させるために、行動経済学の「ナッジ」の考え方を取り入れてコンテンツ制作と評価を行い、収集した評価データをテキストマイニング等の手法で分析し再構築を繰り返して目標達成や問題解決を図ることで、科学的な見方・考え方による情報活用能力を育成する。

3. 情報デザインの考え方

情報デザインは、目標を達成するために問題解決のサポートをする。無秩序なものや混乱するデータに創意と工夫や秩序の付与や鮮明な意味を与えたり未来にカタチを与えるなど、目的達成のための問題解決をサポートすることで、それらが美しい秩序や快適な空間や道具や賢明な行動へ導く。あふれる情報と混乱、無秩序な情報に創意工夫を施し、伝えたい情報を伝えたい人へ届けるのが情報デザインである⁽⁴⁾。ここで扱う情報デザインの考え方を図1に示した。

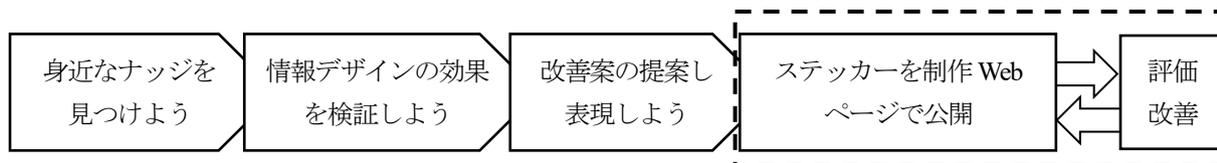


図2 学習活動の流れ

効果的なコミュニケーションや問題解決のために、情報を整理したり、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達したり、操作性を高めたりする情報デザインの考え方の基礎知識や表現方法及びその技術等の理解を深めるため、身近な事例を観察する学習活動を取り入れる。

3.1 先行研究および事例

2005年から専門教科情報科目「コンピュータデザイン」を設置し、情報デザインの考え方や方法を取り入れて、フィールドワークによりピクトグラムを調査・検証し、学校行事のためにピクトグラム、ポスター、学校紹介パンフレット等を制作した。さらに2010年に告示された現行の学習指導要領では、科目名が「コンピュータデザイン」から「情報デザイン」に変更され、高校現場での情報デザインに関する実践が見られるようになった。これらの経験や実践により今回の学習活動例を考案した。また、ユニバーサルデザインやユーザビリティの観点も重要視し、例えば「色に頼らない情報デザイン」として色覚の多様性⁵⁾に配慮したコンテンツ制作を提案している(図3)。

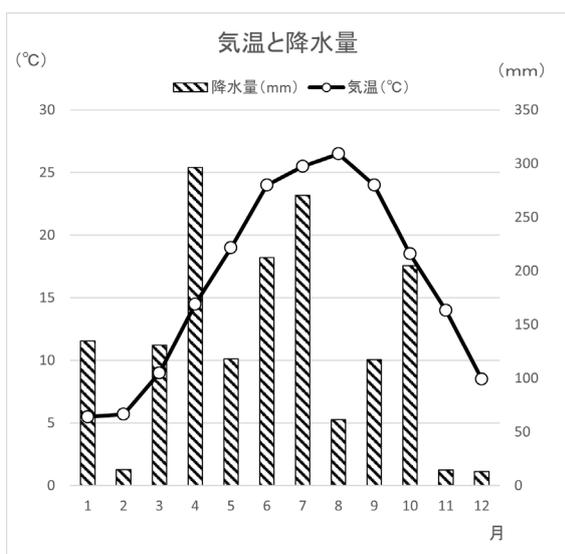


図3 色覚の多様性に配慮したグラフの例

人のものの見え方は多様であり、色の見え方が異なる

のが「色覚多様性」である。特に赤と緑が見えにくい場合、色に頼らない情報デザイン、配色のバリエーションが求められる。例えば、折れ線グラフのマーカークの形(○や△)や線の種類(太線と点線)を工夫する方法がある。

3.2 今回の学習の流れ

今回の学習活動を図2に示す。ここで扱う「ナッジ」とは行動科学的な根拠に基づく視点のことで、詳細は後述の5に示している。

4. 情報デザインとコンテンツ

前述の学習内容を踏まえ、「情報デザインとコンテンツ」の学習活動例を4.2に示す。4月から始まる「情報I」の学習指導計画の参考にされたい。

4.1 単元の目標

- ・情報デザインが人や社会に果たしている役割や効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し、表現する技能を身に付ける。
- ・目的や受け手の状況に応じて適切かつ効果的な情報デザインを考える力、情報やメディアの種類によって適切な表現方法を選択する力、年齢、言語や文化及び障害の有無などに関わりなく情報を伝える方法について考える力や、効果的なコミュニケーションのために情報デザインの考え方や方法に基づいて、コンテンツを表現し、評価し改善する力を養う。
- ・情報と情報技術を活用して効果的なコミュニケーションを行おうとする態度や情報社会に主体的に参画する態度を養う。

4.2 学習指導計画

図1に示す情報デザインの考え方を理解し、図2の流れで学習活動を行う。フィールドワークにより人の行動をよりよい方向へ導くデザインであるナッジの身近な事例を観察し、情報収集してその効果を検証する。さらに改善案や新たなデザインを提案し、ステッカーにしてWebページで公開して、地域へフィードバックを行い、評価・改善を繰り返しよりよいコミュニケーション

ョンを目指す。なお、地域へのフィールドワーク調査は、グループごとに夏休みや登下校時などを利用して行うことが考えられる。学習指導計画の具体は表3に示した。

表3 学習指導計画

時間	ねらい・学習活動
1	<p>【情報デザインを理解する】</p> <p>(1)情報デザインの考え方を理解し、コンピュータを操作して表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報の抽象化 (アイコン、ピクトグラム、ダイアグラム、地図のモデル化)、情報の可視化 (表、図解、グラフ)、情報の構造化 (文字の配置、ページレイアウト、Web サイトの階層構造、ハイパーリンク) の手法を観察し理解する。 <p>(2)次の視点で身近な事例を観察・分析し、情報デザインの考え方の理解を深める。</p> <p>()内は例。</p> <ul style="list-style-type: none"> ユニバーサルデザイン (駅の多言語対応) ユーザビリティ (容器や形) アクセシビリティ (Webサイト評価) シグニファイア (行動デザイン: 行列の足跡表示など)
2	<p>【情報デザインの実践】</p> <p>身近な事例を調査・観察・収集し、デザインがもたらす効果を検証する。</p> <p>(1)身近なナッジを見つけよう</p> <p>前時までに学習したデザイン例を情報通信ネットワークを活用して情報収集し、情報デザインの考え方への理解をふかめ、観察力を養う。</p> <p>例 足跡ステッカー、カロリー表示、ワクチン予約フォーム</p> <p>(2)登下校時や夏休みを利用して、グループで情報収集、画像収集を行う。</p> <p>事例に基づきフィールドワーク調査を行い、対象のデザインを撮影し、どのような効果があるか等のインタビュー調査を実施する。その際、著作権や知的財産および個人情報等に留意し、撮影許可、周りの状況への配慮を行うこと。また、調査内容にばらつきが生じないように、図4のようなフィールドワーク調査シートを準備して</p>

	<p>配付すること。なお、フィールドワークが実施できない場合は、情報通信ネットワークによる情報収集、学校内での情報収集、授業者があらかじめ情報収集した事例を活用する。</p>
3	<p>【効果の検証】</p> <p>(1)フィールドワークで収集した情報を以下の①～④について、評価し検証する。</p> <p>①人の行動をより良い方向へ誘引できているか、②強制していないか、③選択の自由は用意されているか、④ユニバーサルデザインであるか</p> <p>記述式の情報には、テキストマイニングツールを利用して、出現頻度の高い用語がどのような項目と関連しているかなどのテキストデータの分析を行う。またブレインストーミングで、多くのアイデアを出し、環境・医療・福祉・マナー・行動などのカテゴリーに分類する。</p> <p>(2)改善案の提案</p> <p>フィールドワークの時の協力先へ提案し、評価や意見を求める。</p>
4	<p>【コンテンツの制作と公開、共有】</p>
5	<p>(1)ナッジに基づくデザインのステッカー</p>
6	<p>制作とWebページでの情報共有</p> <p>前時までに収集した情報や企画案に基づき、パワーポイントで、ピクトグラムやサインなどのステッカーを作成し、Webページにまとめて公開・提供する。</p> <p>地域の商店街や商工会や自治体などとの連携しステッカーを提供する。</p> <p>制作したステッカーを公開するためのWebページを作成し、地域の協力者に評価を依頼する。(Google フォームの利用)</p> <p>また、他教科との連携 (公共、美術など) や学校行事や学校説明会で利用することも考えられる。</p> <p>(2)グループごとの役割分担</p> <p>クラス全体で取り組むようにするため、以下のようなグループごとの役割分担を決めて学習活動を進行することも考えられる。</p> <p>①全体企画担当②Webページ制作③ステッカー制作と再構築④地域との連携⑤</p>

評価の収集と分析	
7	<p>【評価と改善】期限を設け、以下の活動を繰り返し実施し、協力者（地域・保護者等）への情報提供を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・収集した外部評価（地域・保護者等）、相互評価、4段階評価等の内容を分析し、コンテンツの再構築を図る。 ・改善案の公開と提案

4.3 学習用教材

- ・フィールドワーク用ワークシート例（図4）

紙媒体はフィールドワークに持参して調査内容を書き込む。デジタルファイルは、共有フォルダ等を利用して配付し、収集した撮影画像を貼り付け、調査内容を入力する。またタブレット端末等をフィールドワークに活用できる場合は、クラウド環境を利用してデジタルファイルに書き込み、写真・動画・データなどのデジタル情報を収集・保存する。

- ・学習用ツール

学習活動用の模造紙やホワイトボードのかわりにJamboardを活用する。相互評価などの意見交換・収集には、Webページに意見交換用の電子掲示板を設置したり、投稿用に公式のメールアドレスを用意したりGoogle フォームを活用する。

フィールドワーク 調査シート

名前 _____

調査日時 _____

調査場所 _____

調査メンバー _____



どのような効果があるか

問題点や改善の要望

図4 フィールドワーク用調査シート

4.4 評価と分析・再構築

人の行動をよりよい方向へ導く行動科学的な視点である「ナッジ」を取り入れたコンテンツ制作について、評価と再構築を繰り返す。

Webページなどを利用してコンテンツ情報を公開し制作物に対する評価をGoogleフォームなどのツールを使って広くデータ収集し、テキストマイニングツールを利用して評価の傾向などを分析し、他者評価として有効活用する。

5. 行動デザイン（ナッジ）がもたらす効果

5.1 ナッジとは

ナッジとは、人の行動をよりよい方向へ導く、強制されない、選択の自由が保障されていることが原則である行動経済学の根拠に基づく視点である。⁽⁶⁾

たとえばレジ前の床に、ソーシャルディスタンスになるよう一列に配置されている足跡の絵をよくみかける（図5）。客は、強制されていないが、ほぼデザイン通りに自発的に並んで待つ。このように人の行動をよりよい方向に無意識に誘導するように文字や図で工夫する情報デザインを、行動経済学では「NUDGE（ナッジ）」という。人がそのデザインによってよりよい方向へ意思決定する「強制されていない、選択の自由」がナッジの特徴である。たばこのパッケージの健康警告画像、レストランメニューのカロリー表示もナッジの例である。⁽⁷⁾



図5 ナッジの例

5.2 デザインがもたらす効果の観察

フィールドワークや情報検索により「ナッジ」の身近な事例を観察・収集、実際の効果を調査し、再構築

案を提案し、効果的なデザインや表現方法を考えるために、人の行動をよりよくする情報デザインの例（ナッジ）を調べる。

- ・身近な事例を例示し、観察する。
- ・情報通信ネットワークを使って具体的なナッジの事例を調べる。
- ・このようなデザインによって、なぜ人々がよりよい行動や生活ができるかを考える⁽⁸⁾。

コンテンツをどう表現し提案するかについて、行動科学の視点「ナッジ」を取り入れ、制作物の評価を収集・分析するために情報技術を活用し、効果の検証結果をフィードバックする。

5.3 ナッジの事例

- ・足形のステッカー⁽⁹⁾
- ・がん健診受診率向上⁽¹⁰⁾
- ・ランキングの効果⁽¹¹⁾
- ・オプト・イン方式の事例検証⁽¹¹⁾
- ・たばこのパッケージの健康警告画像
- ・エネルギー節約⁽¹²⁾
- ・レストランメニューのカロリー表示
- ・IKEAの戦略（店舗設計等）⁽¹²⁾

フィールドワーク調査の前に、事例を提示したり情報通信ネットワークを活用して調べ、人の行動をより方向へ導くデザインについて考える学習活動を取り入れることが重要である。

6. おわりに

今回の学習活動例は、過去の実践経験に基づくもので、十分な学習の効果が期待できる内容に、「科学的な見方・考え方」を付与するため、新たに行動科学的な視点を加え、「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」を見据えた新たな学習活動例として提案した。今後の研究においては、これらの実践の成果と課題を報告し、学びのデザインとしてよりよいものを検証し提案したい。

謝辞

本研究についてご指導いただきました先生方には、深く感謝申し上げます。学習指導計画については、高橋参吉先生（NPO法人学習開発研究所）をはじめとする諸先生方にご指導いただきました。情報デザインの考え方や過去の実践については、鶴鉄雄先生（学校法人上田学園）に数年間ご指導とご協力をいただきました。行動科学的な根拠に基づく視点については、友野典男先生（明治大学）にご指導いただきました。ありが

とうございます。

参考文献

- (1) 文部科学省：「高等学校学習指導要領解説 情報編」（2010）。
- (2) 文部科学省：「高等学校学習指導要領解説 情報編」（2018）。
- (3) 鹿野利春, 高橋参吉, 西野和典編著：これからの情報科教育「情報科教育法」, 佐藤万寿美：「情報デザインとコンテンツ」, 第7章7-4 (pp. 155-159), 実教出版(2021. 12) (刊行予定) 。
- (4) 中川憲造, 鶴鉄雄ほか：「情報デザイン」, pp6-17, 25, pp112-119, pp136-143, 実教出版 (2017)
- (5) 高橋佑磨, 片山なつ：「伝わるデザイン | 研究発表のユニバーサルデザイン」 オフィス 伝わる , <https://tsutawarudesign.com/> (2021. 11. アクセス)
- (6) Cass R. Sunstein, Licia A. Reisch, (解説)大竹文雄：「Trusting NUDGES」 データで見る行動経済学, 日経BP, (2020. 4)
- (7) Cass R. Sunstein: “Behavioral Science and Public Policy” , pp4-7(Nudges and Well Beyond Nudges), CAMBRIDGE UNIBERSITYPRESS(2020) .
- (8) スティーブン・ウェンディル:”行動を変えるデザイン”, pp28-33, pp387-414, オライリー・ジャパン(2020) .
- (9) 環境省:「新型コロナウイルス感染症対策における市民の自発的な行動変容を促す取組（ナッジ等）の募集について（結果）」(2021.11.アクセス) http://www.env.go.jp/earth/ondanka/nudge/COVID-19_r.pdf
- (10) 厚生労働省「明日から使えるナッジ理論」 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_04373.html (2021.11.アクセス)
- (11) イリス・ボネット,池村千秋 (訳) :”WORK DESIGN-行動経済学でジェンダー格差を克服する.”,pp313-316,NTT 出版 (2020)
- (12) キャス・サンスティーン,田総恵子 (訳) :“ナッジで、人を動かす” ,pp3-48,p179-184,NTT 出版 (2020)