

高校における情報デザイン能力を育成するための実践的授業研究
～問題解決型の学習で利用できる教材・授業手法の開発と普及～

五十嵐 誠 磯崎 喜則 若林 庸夫
諏訪間 雅行 高田 真奈未

要 約

①研究の動機、目的

上級学校では、「情報デザイン」をその名称に含む学部や学科が増え続けている。その中で、先進的な研究者が人間中心設計(HCD)やユーザ中心設計(UCD)の考えを使ったデザイン活動を授業で実践しており、具体的な手法が検証されてきた。一方、新しい高等学校学習指導要領では科目「情報デザイン」が新設され、時代が必要とする新しい情報教育の息吹きを感じた。この「情報デザイン」という言葉に興味関心を持った教員が集まり、高校「情報」の現場に即したカリキュラム・教材を研究しようということになった。

「情報デザイン」という言葉は様々な解釈をすることができるが、我々はあえて単純化して言えば、「情報デザイン」とは、受け手に分かりやすく情報を伝えるための体系化された手法と考えた。発信者の論理ではなく情報の受け手の論理で、製品の製作者ではなくユーザの論理で物事を考えようということである。

研究の目的は、義務教育化している高校生を指導する以上、万人にとっての「情報デザイン」の教材・授業手法を開発し、発表活動と冊子にまとめることを通じて普及を図ることである。

②研究方法

まず「情報デザイン」に関する書籍を調べた。そして、書籍に示されている手法を教育の現場で実践されている上級学校の先駆者のワークショップやフォーラムに参加した。その上で、「情報デザイン」の手法を高校現場に落とし込むために定期的に会合を持って試行例を考察し合った。

並行して各種の教科研究会や学会で実践報告を行い、積極的に評価していただいた。

③研究内容

分析能力・問題解決能力・発信能力、そして評価・改善能力をまとめたものを「情報デザイン能力」と捉えて、この能力を育むために教材を開発し、授業実践活動を行った。そして頻繁に会合を持ち、互いの実践を検証し、精度を高めた。さらに、教科研究会・学会などを利用して普及に努めながら改善を行った。具体的な事例の一部を本文に示す。

また、間接的な取り組みであるが、第1回・第2回の全国高等学校情報教育研究大会では会場大学の教授と学生の協力を依頼し、大会のサイン計画と実施をしていただいた。研究大会に足を運んだ高校教員にとっては、学生の活動の様子とサイン構造物を見ることで「情報」と「情報デザイン」の意味を再認知する機会になった。

④研究結果(まとめ)

研究成果を学会などで発表する他、教科研究会ではワークショップ形式で多くの教員に提案してきた。これが客観的に評価されて複数の教科書出版社より教員向け情報誌への掲載依頼を受け、この研究の目標である教材の普及活動の一環として積極的に応じてきた。そして、一社の協力を得て、実践事例を三分冊の冊子にまとめ、平成24年3月までに全国の高等学校に配布する運びである。

本当の研究成果は、この冊子の配布と今後の発表活動によって得られると考えている。

代表者勤務校:神奈川県立横浜清陵総合高等学校
〒232-0007 神奈川県横浜市南区清水ヶ丘41番地
TEL:045-242-1926 FAX:045-253-6393

1 はじめに

(1) 情報デザインとは

「情報デザイン」という言葉から、多くの人が連想することは何だろう。「デザイン」からアートを連想する人は多い。一方「情報」というとコンピュータ操作と考えている人もいる。

「情報デザイン」とはどのような学問なのだろうか？近年、大学や専門学校の学部改革で「情報デザイン」をその名称に含む学科が新設されてきている。

多摩美術大学情報デザイン学科では学科の内容を、次のように紹介している。『かたちのない「情報」を出発点に人間や社会の豊かな関係や文化をつくり出すこと、それが情報デザインです。情報デザインコースのカリキュラムは、情報とかかわり合う人々の活動と経験をデザインする「経験デザイン」、先端技術を楽しくかたちにする「拡張メディア」、紙から電子メディアまであらゆるメディアのインタラクションを考える「メディアデザイン」の3つの専門領域を柱に組み立てられています。』

また、情報デザインフォーラム編集の書籍「情報デザインの教室」の中では、『皆さんの周りには、コマーシャル、取扱説明書、注文書など様々な情報があふれています。その情報をうれしい体験のためにデザインすることが情報デザインなのです。』とうたっている。さらに、その手法の有用性が認められるにつれ、『ユーザが魅力的な体験を得ることができるプロダクトをデザインする。』『人間中心のデザイン、ユーザの体験をデザインする。』『情報デザインが最終的に目指すべきことは社会をデザインすることである。社会やコミュニティの人々が安全に快適に生活できるように、コミュニティの活動をデザインしていく。』と「情報デザイン」が示す内容も、大きな広がりを見せてきた。

以上のように、「情報デザイン」について様々な紹介がされているが、我々はあえて単純化して言えば、「情報デザイン」とは、受け手に分かりやすく情報を伝えるための体系化された手法と考えている。発信者の論理ではなく情報の受け手の論理、製品の製作者ではなくユーザの論理で物事を考えようということである。その側面から考えると、いわゆるユーザ中心設計(UCD)や人間中心設計(HCD)と言い換えることが出来る。

(2) 情報デザインが求められる理由

高度情報化社会の進展に伴い、誰でもが情報を発信できるようになった。それに伴い、かつては一部のプロだけに求められていた「分かりやすく情報を伝達する能力」が、万人に求められるようになってきた。また、情報機器の高度化や多機能化が進む中で、膨大なマニュアルを読まなくても直感的に操作できるインターフェースが求められるようになってきた。近年の Apple 社の成功はそれを端的に示している。かつては、機能が商品の価値を決めていたが、近年はそれだけではなく、いやそれ以上に使い勝手のよさが重要性をしめている。そのようなデザインを考える能力が求められているのである。

(3) 高校の教科「情報」と情報デザイン

かつて、情報能力といえば、コンピュータを使いこなすことを示していた。また上級学校で専門的に学ぶ内容としてもプログラミングやシステム開発・設計などが主流であった。

しかし、近年「情報デザイン」をその名称に含む学科が創設されており、UCD や HCD の各プロセスを系統立てて研究するところが出来てきた。そのプロセスには情報教育のねらいである情報活用能力が網羅されている。「情報デザイン」の指導者がいる上級学校では、ウェブサイト設計やプロダクトデザインというコンピュータに近いものや、サイン計画などアウトプット以外はコンピュータから遠いものも、UCD・HCDを活用してデザインすることを始めている。その様子を見ると、今後、「情報デザイン教育」は高校においても重要な位置を占めていく可能性を感じている。

例えば、Web サイト制作という実習の場面で考えてみる。その仕組みを学ぶことは情報教育の三観点の中の「情報の科学的な理解」、内容における情報モラルの側面は「情報社会に参画する態度」になる。そして、「情報活用の実践力」の側面が情報デザインである。単に自分が調べた内容を発信するだけの Web サイトを作るのではなく、ユーザ視点で製作をさせたいものである。何を誰に伝えたいのか。ユーザは何を求めているのか。ユーザが目的とする情報に容易にたどり着ける構造になっているのか。相互評価を元に改善をする等。すでに多くの実践がされている内容ではあるが、もう一度「情報デザイン」の考え方や手法で見直しをしたいものである。

我々は「情報デザイン」が「情報工学」とは違った側面を持つ高校教科「情報」の親学問になるのではないかと考えている。「情報の科学的な理解」の先に「情報工学」があるように、「情報活用の実践力」の先に「情報デザイ

ン」が位置づくのではないかと考えている。

高校の教育で求められる「情報デザイン」とは、美術系の“デザイン”ではなく、誰もが問題解決・任務遂行のために必要とする企画力・運営力・実践力に近いものと考えている。つまり、義務教育化している高校において、「生きる力」として全員が身につけるべき能力である。

これらは、『生徒に生きる力をはぐくむことを目指し、基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむとともに、主体的に学習に取り組む態度を養うことに努めること』とした、新学習指導要領の考えかたとも合致している。

この助成研究では、このような「情報デザイン」の視点や手法を生かした、どの学校でも実践できる教材・授業手法の開発と普及を目標とした。

2 研究の方法・内容

(1) 研究の柱

研究を進めるにあたり、

- ①先進的な研究者に学ぶ
- ②定期的な会合で、実践報告とフィードバックを繰り返す
- ③発表活動、ワークショップの実践による普及活動
- ④研究成果を論文および冊子にまとめる

という4つの柱を立てた。研究期間中には手段の変更もあったが、高校の情報教育現場で実際に活用することができる教材の開発と普及を主眼に置いて研究してきた。

(2) 先進的な研究者に学ぶ

2007年、新しい高等学校学習指導要領では専門教科情報に科目「情報デザイン」が新設されるという発表があった。まだ具体的な指導内容は示されなかったが、現場の高校教員にはインパクトの強い科目名であった。また、財団法人専修学校教育振興会が実施する情報検定(J 検)に「情報デザイン試験」が加わった。表現技法や問題解決の手法を問う問題は、これまでの情報関係の試験にはない新鮮なものだった。また、情報を緻密に分析し、目的に合うように編集して発信しようとする問題解決力の育成方針は、高校の情報教育が求めるものでもあった。

2008年5月、神奈川県情報部会の研究大会に先駆的に「情報デザイン」を研究されている浅野智先生(横浜デジタルアーツ専門学校)を講師に招き、講演「専門学校における情報デザイン教育～人間中心設計プロセスを授業に取り入れる」をいただいた。同年7月の情報部会研究会には、浅野先生による「情報デザインワークショップ」を開き、観察法とペルソナ/シナリオ法の実習、プロトコル分析の説明を受けた。参加した教員からは、「情報デザイン」の手法は普遍的であり、考え方を具体化したものとして教育に落とし込めるものだという感想を得た。

また、同じ7月、日本電子専門学校にて井上順子先生が2日間に渡る「情報デザイン教育導入ワークショップ」を。8月には、専修大学生田キャンパスにて上平崇仁先生(情報ネットワーク情報学部)が「体験!情報デザイン」というワークショップを開いた。

2010年、情報デザイン試験のカリキュラムと公式テキストが刷新された。上級校の学生が行った活動の事例も紹介されて、大変分かりやすいものとなった。このカリキュラムの説明会にも参加して、高校・専門学校・大学の学生のみならず、社会人にも必要な「情報デザイン能力」の育成を視野にいれていることが分かった。さらに、メンバーの勉強会に「情報デザイン試験」の担当者を招いて、情報デザインの方向性を伺うことができた。

研究メンバーの若林は、佐伯胖先生(青山学院大学)と有元典文先生(横浜国立大学)を中心とした認知心理学系の「納得研究会」という研究会に所属している。話者の報告に対して、さまざまな視点から協議を行ない、話者も参加者も納得をしていくという活動をしている。幸い、我々の実践事例も取り上げていただき、フィードバックを得ることができた。若林は2009年6月に「スパゲティカンチレバー」、12月に「Wasonの4枚カード問題」の授業実践について、遅れて所属した五十嵐は2010年5月に学校として取り組んでいる「キャリア教育のデザイン」について発表し、議論していただいた。特に、誰に何を育てるための学習なのか、有識者から指摘とアドバイスをいただいたことが授業展開の改善に有効であった。

(3) 定期的な会合

教育現場は多忙になり、共同研究をするためにはこれを克服していかなければならない。さらに、メンバーの高田は静岡県に正式採用され、転居などのために後半は活動を続けられなくなった。実質的に4名で研究を続けたが、これを支えたのが休日や夜を使った定期的な会合であった。メールではなく、顔を合わせながらの会合によって、共通の認識を持って行動することができた。試行事例を持ち寄り、授業で実践する前に相談したり、実践後に評価しあうという活動によって、教材化に取り組んだ。

(4) 全国大会での活動

2008年8月に、東京の武蔵工業大学(現東京都市大学)で行なわれた第1回全国高等学校情報教育研究大会にて、「情報デザイン」をテーマにした発表を行なった。研究メンバーの高田真奈未は、特に「観察法」に興味を持ち、教科情報におけるその意義をまとめて、ポスターセッションで発表(後に日本デザイン学会でも発表)。分科会では、磯崎喜則が浅野智先生(横浜デジタルアーツ専門学校)と共同で「情報デザイン」の必要性を発信した。五十嵐は「情報を使って学校をデザインする」というテーマで発表。いずれもコンピュータ操作に偏重しない新しい情報教育手法のデザインであり、モノのデザインからコトのデザインへと脱皮することができた。この大会をきっかけに広い意味での「情報デザイン」に取り組みはじめた。

この第1回全国高等学校情報教育研究大会では、参加した全国の教員を驚かせたことがある。武蔵工業大学横浜キャンパスの小池情報デザイン研究室の3年次ゼミ生が、小池星多先生の指導の下でこの大会のサイン計画全体を担当し、パンフレットや広報用ウェブサイト、そして、会場のサイン(案内看板・構造物)を作成してくれたのである。参加者はキャンパス内に配置されたサインオブジェクトにより「情報」の意味を再確認し、高校情報の世界に「情報デザイン」の手法が認知され始めた。



2種類の案内塔

翌2009年8月に茨城県筑波学院大学を会場にして実施された第2回全国高等学校情報教育研究大会では、「情報デザイン」に関する分科会発表3件、ポスターセッション発表1件を行った。また、五十嵐が第1回大会より提案してきた、「情報デザイン」の事例としての大会のサイン計画についても、茨城県で担当された先生および、会場の筑波学院大学の教授から、「第2回研究大会のサイン計画について」という分科会発表があった。研究メンバーからの発表は以下のとおりである。

1. 「情報デザインの手法を取り入れた情報の授業」(諏訪間)
地図やチラシ作りを題材に、受けての視点に立った情報発信についての授業報告。情報デザインの手法を取り入れた。
2. 「情報デザインの要素を取り入れた教材開発と実践」(若林)
グループで協力し、彼我の視点を理解し合いながら「計画する→やってみる→振り返る→気付く→改善する」という情報デザインの手法をスパゲティカンチレバーで実践した。
3. 「平成25年度に向けて高校情報教育の検討～コンピュータ教育から情報デザインへ～」(磯崎)
平成25年度改訂では、高校情報教育を新しいものに変える必要がある。高校情報をコンピュータ教育から情報デザイン教育へと移行するための授業形態や実習について考える。
4. 「校内ポスター作成における情報デザインの指導」(五十嵐)
かたちのないもの、目に見えないものを見えるかたちにする。具体的な作品例をもとに、セオリーと指導法について紹介する。

2010年8月に石川県の金沢工業大学を会場にして実施された第3回全国高等学校情報教育研究大会では、研究メンバーから3本の発表を行った。

1. キャリア教育の充実を支える情報デザイン (五十嵐)
2. マルチメディア系科目の実技試験とプレゼン試験 (五十嵐)
3. 表現と内容の理解～Wasonの4枚カード問題を題材に～ (若林)

これらの全国大会での発表の内容やサイン計画については、全国高等学校情報教育研究会のサイトで紹介されている。<http://www.zenkojoken.jp/>

(5) 神奈川県高等学校教科研究会情報部会などでの発表

教材を普及するだけでなく、高校教員からのフィードバックを得るためにも、地元の研究会での発表を積極的に行った。参加者の表情とアンケートにより、実践事例が前向きに評価されていることを実感した。

特に我々の発表はワークショップ形式で授業を体験してもらうことが多く、その後、神奈川県情報部会での研究会ではワークショップ形式の発表が増加することに寄与した。

■2009年1月6日 神奈川県情報部会「情報デザインワークショップ」

『オブザベーションから企画まで』というテーマのワークショップで、新しいコーヒーゼリーを企画するために、グループのメンバーがクリームをかけて食べる様子を観察し、改善点を考え、企画する。観察する前の企画と観察してからの企画の違いを考察した。また、井上順子先生(日本電子専門学校)より「リフレクション」という行為とその重要性について講演をいただいた。

■2009年7月29日 神奈川県情報部会「情報デザインに関する実践報告及びワークショップ」

http://www.johobukai.net/2009/090727/kenkyukai_1.html

1. 「情報デザインの手法を取り入れた、情報の授業」(諏訪問)
地図やチラシ作りを題材にした受け手の視点に立った情報発信
2. 「伝えたいことを校内ポスターに表現する方法」(五十嵐)
発表者も聞き手も当日を期待するような発表会ポスターを作成するための指導
3. 「平成25年度に向けて高校情報教育の検討」(磯崎)
コンピュータ教育から情報デザインへ
4. 「情報デザインの要素を取り入れた教材開発と実践(ワークショップ)」(若林)
スパゲティカンチレバーを実習

引き続き、「情報デザイン」に特化した研究会を開催することができた。この研究会の参加者からの感想の一部を紹介する。

- ・実践に授業でできる内容でためになりました。Doではなく目的を明確にした授業、生徒の気付きの大切さをあらためて考えさせてもらいました。
- ・スパゲティ課題は楽しくチーム全員で取り組みました。皆の意見、他チームの研究、フレキシブルな考えの取り入れが大事と思いました。
- ・情報の活用と表現、情報デザインに関する基本的な内容が盛り込まれていて有意義でした。
- ・ワークショップは大変有意義だった。指導要領の先取りよりもこれまでの指導内容をきちんと総括した方がより有意義ではないかと思った。

■2010年1月6日 神奈川県情報部会「実践事例報告会」

1. 表現と内容の理解 (若林)
2. 話し合いの授業の進め方のコツ(メディアリテラシーを題材に) (諏訪問)
3. 校内ポスターを使って学校をデザインする (五十嵐)

■2010年3月29日 東京都高等学校情報教育研究大会

「情報デザイン入門」(五十嵐)

校内ポスターと三つ折りポートフォリオの指導方法と学習効果について(ポスターセッション)

■2011年1月6日 神奈川県情報部会「実践事例報告会」

1. 校内発表会での情報機器の活用 (五十嵐)
2. データの分布を調べる (若林)
3. 言葉で伝えるワークショップ (諏訪問)
4. ‘プレゼンテーション’受信者(視聴者)トレーニングに関する考察 (磯崎)

(6) 学会その他での発表

■2010年5月23日 第48回 ICTE 情報教育セミナー in 早稲田

<http://www.ict.e.net/seminar/detail/120.php>

1. 情報デザインの手法を取り入れた、高校「情報」の実践（諏訪間）
2. 高校情報教育の中のデザイン教育の可能性（磯崎）
3. スパゲティカンチレバーの実践 ～思考や発想をどのように具体化するか～（若林）
4. 「キャリア教育」の実践とそれを支える「情報の授業」と「ICT 環境」（五十嵐）

■2010年6月26・27日 日本情報科教育学会第3回全国大会 日大文理学部にて

1. 表現と内容の理解（若林）
2. 情報科教員を養成するための高大連携システム（五十嵐）

■2010年8月18日 情報処理学会情報教育シンポジウム SSS2010

「タイルスクリプティング環境を利用したアルゴリズム学習の実践報告」（五十嵐）
プログラミング嫌いを出さないアルゴリズム教育の授業デザインを提案した

■2010年11月5日 視聴覚教育研究会 関東甲信越研究大会

<http://www.edu.city.yokohama.jp/sch/kenkyu/es-avjoho/index24.htm>

「視聴覚・情報機器の利用の可能性」（五十嵐）

校内で日常的に行なわれる講演会や各種発表会において、プロジェクターとスクリーンを複数用意することで、発表者の表情など多様な映像を提供し、聞く態度の向上と発表者のモチベーションを高める実践報告。

(7) 情報誌での紹介

発表活動の副産物として、また、我々の研究活動が客観的に評価された結果として、情報の教科書を発行している出版社より教員向け情報誌への原稿依頼を受けた。執筆した記事は各社のサイトで紹介されている。

実教出版 情報教育資料 23号(2009年3月27日発行)

●第1回全国高等学校情報教育研究大会の報告と大会のサイン計画（五十嵐）

http://www.jikkyo.co.jp/contents_list_c.jsp?contents_id=6552361258

日本文教出版 ICTEducation No.41(2009年6月20日発行)

●新しい情報科教育の検討

—情報科教育における情報デザインの可能性—（磯崎）

<http://www.nichibun.net/case/ict/41/06.php>

●情報デザインの要素を取り入れた「課題研究」の実践例

—スパゲティをどこまで伸ばせる?—（若林）

<http://www.nichibun.net/case/ict/41/07.php>

第一学習社 教育情報誌 エデュカーレ 情報 No.23（2009年12月14日発行）

●情報デザインの手法を取り入れた情報の授業（諏訪間）

http://www.daiichi-g.co.jp/joho/info/educare/pdf/jo_edu23.pdf

○情報機器を活用して講演や発表会を演出する（五十嵐） 情報 No.26（2011年10月）掲載予定

実教出版 情報教育資料 26号(2010年2月10日発行)

●校内ポスター作成における情報デザインの指導（五十嵐）

http://www.jikkyo.co.jp/contents_list_c.jsp?contents_id=7988999274

(8) 出版社との連携

発表活動の第2の副産物として、科目「情報デザイン」に向けて教科書出版社と連携活動を始めることができ

たことが挙げられる。

「情報メディア」「情報デザイン」の教科書出版を検討中のA社からは、新学習指導要領の解説が出て間もなく、科目の方向性について五十嵐・諏訪間がヒアリングを受けた。現在は、共通教科情報で扱える教材を作成することを主に考えているが、共通教科情報の教科書が完成後は、専門教科情報の教科書の内容まで研究を続けていく予定である。

B社からは、シリーズの副教材「情報デザイン編」を編集するにあたり、我々メンバーの発表を参考にし、アドバイスを求められた。特に、五十嵐が担当している「DTP入門」の授業を年間を通じて見学し、現場で指導している内容を副教材に盛り込んだ。

C社からは、我々の作成した教材を全面的に支持していただいた。交渉の結果、本研究の成果物として小冊子にまとめて発行していただくことになった。我々にとっては研究成果を無料で広報できる機会として考えている。研究助成期間の終了と合わせて小冊子の原稿をまとめ、平成23年度後半から平成24年度当初までに3分冊の小冊子として各高校に配布される。この小冊子の概要については、次の実践事例の章の事例11に記す。

3 実践事例

紙面の都合上、「情報デザイン能力」を育成する教材・授業手法として開発した実践事例の一部を紹介する。

【事例1】スパゲティをどこまで伸ばせる？

ゆでていないスパゲティを水平方向になるべく長くつないで伸ばすにはどうしたら良いか？この課題をグループで考え、実行し、問題点を探り、改善する。共同作業で問題解決を進めるにはどのような手順で進めればよいか？

(1) スパゲティカンチレバー

スパゲティカンチレバー (Spaghetti Cantilever) は工学の基礎教育や校内の物理コンテスト、グループ形成の導入などで行われている活動1のひとつで、茹でていないスパゲティを図1のようにテーブルの端からつないで片持ち梁にし、その水平距離を競う。スパゲティは適度な弾力があるため自重によって下方方向にしなうが、水平方向に伸ばした長さや太さなどのバランスによって容易に折れる。

どのようにすればスパゲティを水平方向に長くつなぐ事ができるか、次のように共同作業を進めてゆく。

- ① グループで検討する。(自分の提案、他人の提案、協議)
- ② 実際に作ってみる。
- ③ 改善策をグループで検討し、作り直す
- ④ ①～④を各自で振り返る。
- ⑤ 各自の振り返りをグループとしてまとめる。

この一連の作業と振り返りを繰り返すことによって、「こうすればうまくできる」という所期の予想に反する結果になったとき、

新しい発想を取り入れたり、別の視点で考えてみたり、各自の意見をまとめたりする必要が出てくる。ここに言語活動や情報の可視化、「提案→実行→観察→検討→再提案」というPDCAのサイクルがあり、研究の手順を概観させることができる。



図1

(2) ルールの例

- ① 机に貼付けたストローにスパゲティを差込み、マスキングテープでスパゲティをつなぐ。
- ② スパゲティはテーブルや床などに触れたり、ストローにテープで貼付けたりしてはいけない。
- ③ マスキングテープを50cm使って良い。
- ④ 制限時間を15分とする。

1 例えば：http://epi.fm.senshu-u.ac.jp/~kamihira/mt/archives/2006/04/post_55.html

http://www-cdr.stanford.edu/observatory/designprojectsarchive/design_projects/cantilever.html など

⑤ ストローの端からスパゲティの端までの長さを水平に計測して、その水平距離を競う。

⑥ 1班3～4名とし、記録係を決める。

(3) 準備

次のものを用意する(1班分)。①スパゲティ100g程度、②マスキングテープ50cm、③ストロー1本(タピオカ用)、④ルール説明書、⑤作業シート(図2)、⑥振り返りシート1(図6、7)、⑦振り返りシート2(図8、9)。これらを各班に配り、ルールと、トライアル・作業の記録・作戦会議・コンテストまでの手順を説明する。

(4) トライアル

① ルールの確認と作業方法を考えるためにトライアルを行う。各班は作業シート(図2)の「手順」欄に作業を行った手順を、「問題点」欄に失敗や問題点を記録する。

② 作業が終わったら計測と記録を行う。

③ 図3にスパゲティをつなげる様子を示す。この時に補強を工夫するグループもある(図4)。

作業シート		() 班
手順	問題点	改善案

図2 作業シート



図3 スパゲティをつなげる



図4 補強の工夫



図5 トライアル

(5) 作戦会議

トライアルの記録から、各班はどこを改善すればよいか作戦を立てて作業シートに「改良案」を記入する。トライアルで工夫したこと、うまくできたこと、失敗したことなどを班員で振り返り、他班の取り組みも参考にしてより良い方法を考える。簡単だと思っていたことが意外に難しく、自分の考えた方法や問題点を班員に説明して理解してもらうことにもまた困難を伴う。説明する工夫、人の考えを聞いて理解し、自分の考えも伝えてうまく折り合いをつけないといけない。この作戦タイムでは、班員の協力がなければコンテストに向けての作戦が立てられない。このような状況を設定することがねらいのひとつである。

(6) コンテスト

① 合図とともに開始する(あらかじめ組み立ててからストローに取り付けてはいけない)。

② 制限時間になったら作業をやめ、計測が終わるまでスパゲティに触れてはいけない。制限時間内に完成した場合は、その時点で計測する。

(7) 振り返り

このような活動を行った後は、振り返り(*)が大切である。「楽しい活動だった」という感想だけでは学んだことにはならない。また、はじめから「班で振り返ろう」と、雑談に終わってしまう可能性があるため、各自が書いた振り返りの付箋紙を持ち寄って、類似した意見を集め、振り返りシート2に班としてのまとめを行う。

- ① 個人の振り返り: 自班、他班の結果について優れていた点や失敗した点、優れた工夫など、各自の気づきを付箋紙1枚に1項目、気づきの数だけ記入し、「振り返りシート1」に貼る(図6、7)。
- ② 班の振り返り: 各自が書いた振り返りの付箋紙を持ち寄って、類似した意見を集め、振り返りシート2に班としてのまとめを行う(図8、9)。
- ③ コンテストでは、「どの班が最も長く伸ばしたか」という点に生徒の興味が向かいがちだが、「トライアルとコンテストでどれだけ記録が伸びたか、改善できたか」という視点から振り返ることも大切である。

(*)参考資料: 「‘体験’を‘学び’に変える手法としてのリフレクション」井上順子、浅野智 2009年、日本デザイン学会第56回研究発表大会概要集 P310-311

振り返りシート1	班 氏名
他班の良い点	他班の失敗点
自班の良い点	自班の失敗点

図6 振り返りシート1



図7 振り返りシート1 実例

振り返りシート2	班
良いと思った点	失敗と思った点
意見をまとめる	意見をまとめる

図8 振り返りシート2



図9 振り返りシート2 実例

(8)まとめ

この活動を通してどのようなことに気づいたか、ひとりひとりが付箋紙に書き出して言葉に表し、良い点、失敗した点にまとめる。それを班ごとに集めて、他の人と意見交換をし、意見を集約する。このような手順によって、いろいろな視点から出された意見を構造化し、集約し、「何をどのように改善したか」、「もっと良い方法はないか」、「どのような点が失敗だったか」などの振り返りを班員で共有する。

日常生活では身近だが教材としては意外なスパゲティの親近性と新規性、一見して簡単そうな課題が予想に反してうまくできないというギャップ、グループで協力しなければ記録を伸ばせない状況の設定によって、問題解決に向かう学習を行うことができる。

(9)さらに発展

カンチレバー(Cantilever)とは耳慣れない言葉だが、片方だけに支持があって自由端に自重その他の荷重のかかる「片持ち梁」のことである。今回は問題解決のプロセスを体験的に学ぶ活動としてスパゲティカンチレバーを用いたので、片持ち梁の力学的な検討は捨象している。しかし、この活動を行った後に、「身の回りの片持ち梁を探す」という課題を設定すると、今まで何気なく眺めていた物を注意深く観る視点が生まれる。例えば、交通信号機、踏切の遮断竿、建物の庇(ひさし)、自転車のカンチレバーブレーキ、学校の教室表示などがある。

視点を持っていないければ、視野に入っているでも「見る、観る、診る」ことはできず、眺めているだけである。生徒が新たな視点を持つように学習を発展させたい。

【事例2】Wasonの4枚カード問題と同型問題

論理的に考えるとは？

論理的には同じ構造をした問題でも、表現が異なると内容を理解しにくくなることもある。論理的に考えるとはどのようなことか？

『「表が母音字なら、裏は偶数である」というルールがあるときに、次のカードが正しいかどうか、どれを裏返してみる必要があるか』この問題は正答率がとても低いが、『「ビールを飲むなら20歳以上でなければならない」という規則が守られているか』という問題に置き換えると正答率が非常に高くなるという^(*)。これは、「Wasonの4枚カード問題」あるいは「Wasonの選択課題」といわれる。

4枚カードの例(図1)では、「Eと4」という解答が少なくないが、正解は「Eと7」である。ところが、4枚カード問題と論理的に同型のビール問題(図2)では「ビールを飲んでいる人の年齢を確認する」「未成年者が飲んでいる飲料を確認する」のふたつが正解であることはすぐにわかる。この4枚カード問題とビール問題を、論理的に考える「問題解決」の実習として行う。



図1



図2

(1) ビール問題

① 次の問題を個人で考えさせる。

パーティで缶ビールと缶コーラを出しています。成人の名札には赤いテープが貼ってありますが、会場では名札や飲み物の缶が見えにくい場合があるので、未成年が飲酒していないか、どの人を調べればよいでしょうか。チェックシートに記入してください。

状況が具体的にわかるように、名札と缶の小道具を用意して4人の生徒に演習させる。生徒は図3のように並んでいる(左から生徒1～4)。

- 生徒1: 飲料不明、成人
- 生徒2: コーラ、年齢不詳
- 生徒3: ビール、年齢不詳
- 生徒4: 飲料不明、未成年



図3

② ビール問題チェックシート

表1のようなチェックシートを用意し、「ビールを飲むならば20歳以上でなければならない」というルールが守られているかどうか、この4人のうちの少なくともどの人を調べる必要があるか、ひとりひとりに答えと理由を記入させ、正解を集計する。

表1 ビール問題チェックシート

名札と飲料	チェック欄	理由
飲料不明、成人		
コーラ、年齢不詳		
ビール、年齢不詳		
飲料不明、未成年		

(2) 4枚カード問題

3～4人の班を作り、次の問題を班で考える(表2)。班として意見がまとまらなかったときは、そのまま個人の意見を提出する。問題の意味が分かるように、ホワイトボードにカードを掲示する(図4)。

表2 4枚カード問題

ロングホームルームで、「次のルールで4枚セットのカードを作ります。」という課題を出しました。

ルール:『カードの片面にアルファベット、裏面に数字を書く。ただし、大文字を書いたカードの裏の数字は偶数にする』

「作ったカードがルール通りかどうか調べるには、少なくともどのカードを確かめる必要がありますか？」

表2 4枚カードチェックシート



図4 4枚カードの掲示

班員氏名	どのカードをめくるか？	理由
班の意見	どのカードをめくるか？	

(3) 4枚カードチェックシート

グループごとに問題を考えてチェックシート(表2)に記入する。チェックシートには全員が自分の意見を書く。その上で、班ごとに意見を交換し合う。班でひとつの意見にまとめれば『班の意見』としてシートに記入する。意見がまとまった班、まとまらなかった班ともに、討議した結果を発表させる。

(4) 実習のまとめ

「ビール問題」と「4枚カード問題」が同じ論理であることを、ベン図(図5および図6)で説明する。

- ① ビールを飲んで良いのは20歳以上の成人だけで、20歳未満であるならビールを飲むてはいけない。
- ② 大文字を書いたカードの裏は必ず偶数でなければならず、偶数でないカードの裏は大文字であってはいけない。
- ③ この論理と同型の問題を各グループに作らせて発表する。各グループから提案された問題を解きながらその妥当性を検討し、正解とされる解答が「命題」とその「対偶」の関係になっているかどうかを確認する。

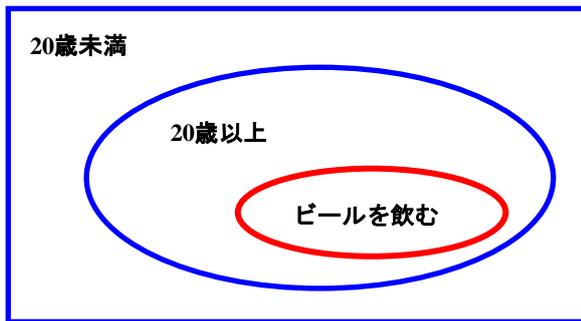


図5 ビール問題のベン図

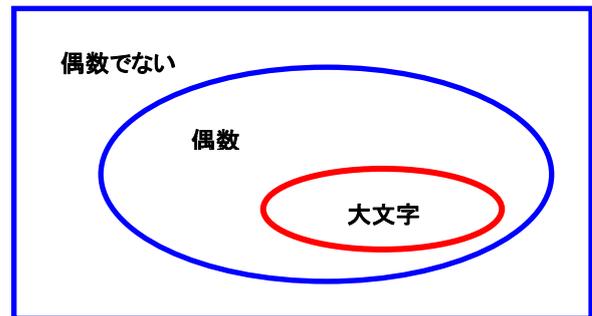


図6 4枚カード問題のベン図

参考資料

(*) 稲垣佳世子, 鈴木宏昭, 亀田達也 2002年「認知過程研究」放送大学大学院教材

【事例3】10cmはどれくらい？

船の出航見送りで使う五色のテープを目分量で10cmに切り出し、実際の長さを計測して分布を調べる。

(1) 授業のねらい

自分で集めたデータの分布を調べることにより、集めたデータの統計的な意味とデータ処理の必要性を理解し、表計算ソフトウェアによるデータ処理の有用性に気づく。

この授業では、目分量で紙テープを10cmに切って長さを計測し、表計算ソフトウェアを用いてデータを処理する。この活動に、授業への興味と学習動機を導出するための次のような要素を持たせている。

- ① 紙テープに対する親近性(船の出港見送りの他工作などで使う紙テープは身近な素材である)
- ② テープを切り出す活動への参加(「テープを切る」という意外性から導入する)
- ③ 目分量に個人差があることへの気づきと個人差の分布に対する興味の導出

(2) 導入 10 cmはどれくらいの長さか？

- ① 3～4人のグループを編成して机を向かい合わせる。
- ② 「親指と人差指を開いて10 cmの長さを示そう」と演示し、生徒に自分の感覚の10 cmを指で示させる。
- ③ 10 cmの紙片を配り、記憶する。ノートや机、掌などに長さを記録してはいけない。

(3) 展開その1 テープを目分量で切り出す

- ① 目分量で紙テープを10 cmに切り出す(ひとり5～10本)。
- ② 切り出したテープには名前を書いておく。



図1 テープを目分量で切る



図2 テープを計測する

③ グループでデータをまとめる

表1 データのばらつきを調べる 計測用紙

1年 組 氏名	計測した長さ	最大に○	最小に△
なまえ	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
平均値の手型			

表2 表計算ソフトウェアを用いた度数集計

番号	計測値(mm)	段階(mm)	本数
1	8.1	8	1
2	8.2	8.2	1
3	8.8	8.4	0
4	9	8.6	0
...
20	12.7	11.8	1
平均値	9.81	12	0
最大値	12.7	12.2	0
最小値	8.1	12.4	0
データ数	20	12.6	1
		12.8	0

- ④ 記録用紙を配る(表1)。印刷してある定規で紙テープを測り、テープに長さを記入する。
- ⑤ テープを交換し合い、グループ全員のテープの長さを記録用紙に記入する。
- ⑥ 最大値と最小値に印をつけ、グループ平均を概算して記入してグループごとに計測結果を発表させる。

(4) 展開その2 データを処理する

- ① データを表計算ソフトウェアでまとめる(表2)。
- ② 最大値、最小値、平均値、データの個数を求める。
- ③ テープの実測値の度数を2～5mmの段階ごとに数える。

④ 度数集計は関数を用いても良いが手作業でもよい。

(5) 展開その3 度数分布図を作図する

① 度数分布図の作成にはグラフ機能を使用する。

② 班ごとのサンプル数は 20 程度なので度数分布は図3のように傾向を読めないグラフになった。

③ 1 学年ではサンプル数が 710 になり、度数分布は図4のように正規分布に近づいた。

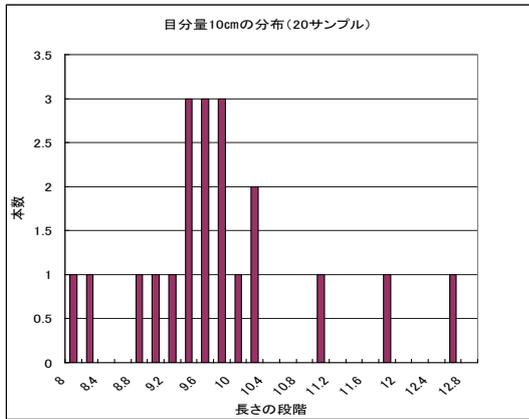


図3 サンプル数 20 の度数分布 (班)

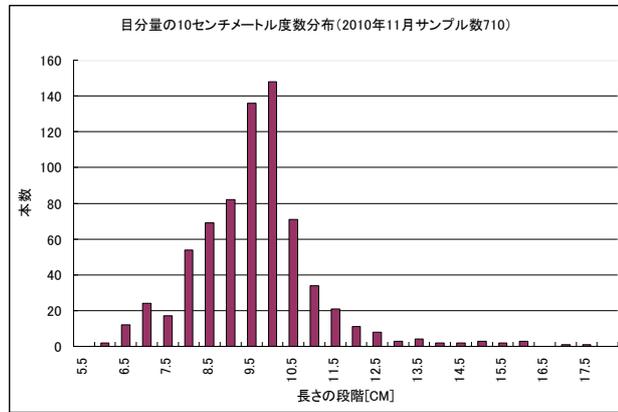


図4 サンプル数 710 の度数分布 (学年全体)

(6) まとめ

① 4～5人のグループではサンプル数が少ないため、「ある値に収束する」という傾向は見られない。

② ところが、クラス全体、学年全体とサンプル数が増えるに従って、正規分布に近い分布となる。

③ テープを切ってその長さをデータとして表にまとめる活動は、表計算ソフトウェアを用いる必然性があるため、生徒は自分のこととして授業に取り組むことができる。

④ 得られた結果は統計的な意味を持ち、この分布に生徒自身のデータも含まれているので現実性、ある活動となった。

【参考文献】 三宅なほみ他、” Design and use of smart tasks in collaborative classrooms, Organized by Naomi Miyake In collaboration with Hajime Shirouzu”,

<http://www.crest.sist.chukyo-u.ac.jp/bunken/download/050601csclSmartTask.pdf>

【事例4】情報を分かりやすく伝える

「情報デザイン能力」のうち「情報を分かりやすく伝える」能力を高めるために、次の3つの授業を実践した。

①情報を言葉だけで伝える ②分かりやすい地図を作る ③情報を構造化して伝える

《事例4-1》情報を言葉だけで伝える

(1) 授業の狙い

情報は、自分が思っているようには伝わっていないことを実感する。

聞き手が理解し易いように話す能力を高める。

(2) 授業の位置づけ

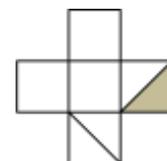
プレゼンテーション実習の初期に1時間で実施した。

(3) 授業の流れ

①列ごとに違う図形(2種類の図形)を交互に配布する。

黙って裏返して回すように指示をする。

(図形2の方が、難易度が高い)



図形 1



図形 2

②その絵を伝えるために話す内容を、別に配布した白紙(A3)に簡条書きで書く。書き終わったら、図形を描い

た紙は机の中に入れておく。正三角形とかの言葉は使っても良い。

- ③二人ずつペアを作り、机をつける。片方の人が②で書いた箇条書きの文を読む。注意点『相手を見ないで、紙だけを見て話す。書いたこと以外は言うてはいけない。』

図形2の生徒の解答例

山のような形の図形です。

同じ大きさの正三角形を右にずらしながら3つ描く。

正三角形の一辺の長さの半分ずつずらします。

書くときは一番左の正三角形が一番上になるように、次が真ん中となるようにします。

重なっている箇所の下三角形は見えないようにして下さい。

- ④もう一人はそれを聞き紙の下に図形を描く。注意点『質問は一切してはいけない。言っていることが理解できなければ、何もしない。よく聞こえないときだけ、「もう一度言ってください。」と言っても良い。』
- ⑤終了したら図形を見せ、説明の良かった点、分かりにくかった点を指摘し、紙に記入する。
分かりやすい表現を指摘して、アンダーラインや色をつけるなどして分かるようにする。
図形をうまくかけなかった場合は、二人で理由を考え、分かりやすい表現を考える。
- ⑥うまく出来た人を数名指名して発表させる。
- ⑦説明の良い点を指摘する。(ここでのポイントは、批判はしないで、良い点を見つけてあげることである。これは、生徒のモチベーションを上げるために重要である。)
伝え方のポイントを整理し説明をする。

■ポイント

- ・初めに全体像を説明してから、部分の説明に入ると、聞き手は理解しやすい。
- ・間違え易い箇所は、別の表現で繰り返して説明する。
- ・使用する言葉は、相手が理解できる単語になっているかを常に考える。

- ⑧別の図形を使い、もう一度行なう。

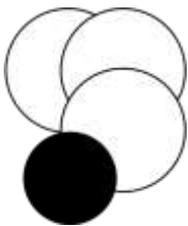
(4) 生徒の感想

- ①同じ言葉でも、人によって違う受け止め方があるということを改めて感じた。
- ②言葉で図形を伝えるのは意外と難しかったです。自分が思い描くことと、相手が思い描くことは違うんだなと思いました。
- ③相手の気持ちになって、言葉を選ぶことがすごく難しかった。
- ④自分では簡単に伝わると思っていた内容が、相手には理解できていないなんてビックリでした。
- ⑤「この説明の仕方が良かった」と言われると、自分に自信が持てた。

(5) 考察

生徒の興味関心を引きやすい授業であった。

狙いも、概ね達成できた。生徒の感想にもあるように、情報が自分の思ったとおりに伝わっていないことを実感できたようである。



さらに、苦勞して言葉を考えた分、うまく伝わったときの達成感は大きかったようである。また、相手に良い表現を指摘してもらった体験を重ねることで、多くの生徒が自己肯定感を高めることができた。

最後に実践上の注意点としては、生徒のレベルにあった図形を用意することが上げられる。左図のように全体像を一言で伝えられない図形は難易度がかなり高い。教員の研修会で実施したが成功したペアはあまり多くはなかった。「初めに全体像を説明してから、部分の説明に入る」を習得するための実習としては避けたほうが良い。

《事例 4-2》 分かりやすい地図を作る

(1) 授業の狙い

使う人の視点に立った地図を作製する。

(2) 授業の流れ

① 良い地図について理解する。

学校のWebサイトを見せながら「Webサイト載っているこの地図の目的は何だろう。さらに良い地図とはどのようなものだろうか」と発問し、各自の考えをプリント記入させた後、何人かを指名し答えさせる。

地図には使う場面によって様々な目的があるが、今回はそれを見た人が出発地である駅から、迷わずに目的地までつくことを目的にする。次の2つの地図を例示する

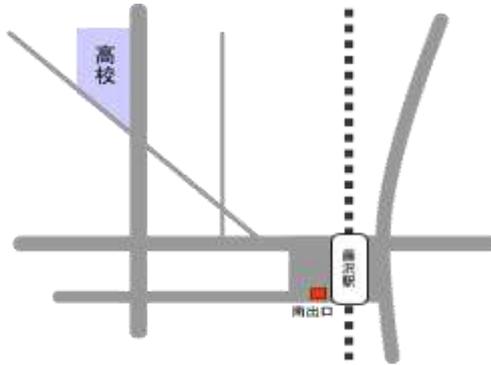


図1 地図見本1 (悪い例)



図2 地図見本2 (良い例)

発問「どちらが良い地図ですか。どこが良いのか。ポイントをプリントに箇条書きにまとめなさい。」
書いたポイントを参考に良い地図が描けるように出来るだけ具体的な文章でまとめる。

例えば「目印が必要」「色使いがきれい」といったあいまいな表現ではだめ。

生徒へのヒント 目印には3種類に分類できる。それぞれの目的を考えよう。

地図作りのポイントを教員がまとめる。

- ・目的地を上にして描く・道路を太さで区別する・目的地を目立たせる・出発地である駅の出口の情報を載せる
 - ・目印を記入する場所・分岐点・適切な色遣い(色は3色程度に抑える)
- ユニバーサルデザインを意識し、グレースケールで表示しても見やすいものにする。

② 地図作成を行なう。

画像処理ソフトの使い方の練習も兼ねて、教員の説明に合わせて全員が同じ作品(図2)を制作する。その際、地図作りのポイント確認しながら行う。その後自主製作に入る。

学校最寄りの湘南台駅から湘南台高校までの地図を作成する。

地図は、湘南台高校のWEBサイトに載せる設定で作成する。

相互評価後手直しを行う

(3) 生徒の作品例



《事例4-3》 情報を構造化して伝える

(1) 授業の狙い(次の能力をつける)

- ・必要な情報だけを記録する能力
- ・内容で整理する能力
- ・情報の重要度を考えて整理する能力

(2) 授業の流れ

①教師が、次の文書をゆっくり3回読み、生徒はそれを記録する。

湘南台情報技能検定試験の申込方法について説明します。

個人申し込みと団体申し込みがあります

個人申し込みにはインターネットで申し込む方法と願書を郵送する方法の2つがあります。

インターネットで申し込む方法について説明します。

「湘南台情報技能検定試験」のホームページにある「試験申込み」のアイコンをクリックすると申込画面になります。所定の事項を入力し送信してください。受験料は4,500円です。料金の支払い方法は2つあります。クレジットまでに学校に一括して郵送しますので、担当の先生からいただいでください。

カード決済とコンビニからの振り込みです。申し込み締め切りは4月30日です。

願書を郵送する場合は、書店で「湘南台情報技能検定試験案内」を入手してください。無料です。綴じ込まれている願書に所定の事項を記入の上、受験料5,000円を添えて現金書留で送って下さい。申し込み締め切りは4月25日消印有効です。

どちらの場合も、受験票を5月10日までには自宅に届くように郵送します

あなたの学校が団体受験校の場合は、情報科の先生から団体専用の案内書をいただき、綴じ込まれている願書に所定の事項を記入の上、受験料3,000円を添えて4月20日までに担当の先生に申し込んでください。受験票は5月20日までに学校に一括で届きます。

■指導のポイント

教師が言ったことをそのまま、記録をするのではなく、必要な内容だけを記録するように指導をする。

具体的には

『個人申し込みにはインターネットで申し込む方法と願書を郵送する方法の2つがあります。』とそのまま記録をするのではなく、単語または箇条書きで

『個人申し込み 方法2つインターネットで申し込む 願書を郵送』と、簡単に記録する。

②記録を元に情報を整理し、wordを用いて文字のみで表現する。

工夫してよい点はフォント(ゴシックまたは 明朝)・字の大きさ・配置だけに制限し、情報の構造化の練習をする。

■指導のポイント

ゴシックと明朝の2つのフォントで出来ている文書を見せ、それぞれのフォントの特徴を理解させる。

ゴシック体 → 可視性に優れている。

明朝体 → 可読性に優れている。

タイトル等はゴシック体、地の文は明朝体が読みやすいことを確認する。また、文字の配置を統一するように指導する。文字の大きさやフォントに差をつけ情報のレベルの違いが分かるようにした。

～湘南台情報技能検定申し込み方法～

●個人申し込み

・インターネット申し込み

- 申し込み方法 : ①湘南台情報技能検定試験ホームページにアクセス
- ②試験申込アイコンクリック
- ③申し込み画面で所定の次項を入力、送信

受験料 : 4,500円

支払方法 : クレジットカード決済またはコンビニ振込

申し込み〆切 : 4月30日

・願書郵送の申し込み

- 申し込み方法 : ①書店で試験案内を入手(無料)
- ②綴じ込まれている願書に所定の事項を書き込む

受験料 : 5,000円

支払方法 : 現金書留、郵送

申し込み〆切 : 4月25日(消印有効)

*どちらも受験票は5月10日までに自宅に届く

●団体申し込み

—学校が団体受験校の場合—

- 申し込み方法 : 情報科の先生から団体専用案内書もらう
- 綴じ込まれている願書に所定の事項を記入

受験料 : 3,000円

申し込み〆切 : 4月20日 受験料添えて担当先生に申し込み

※受験票は5月20日までに学校に一括で届く

③図形等を利用してさらに見やすく表現する。

図形等を利用して、読み手が、自分が必要とする情報に容易にたどり着くことができるように、レイアウトを工夫する。

タイトルの「湘南台情報技能検定試験申込方法」が目立つように、文字を大きくし、やや縦長にした。(文字サイズを大きくし、文字の拡大縮小で幅を狭くした。)

さらに角丸四角形で囲んだ。

次に、申し込み方法が、大きく分類すると個人と団体の2つあること、さらに個人申込には「インターネット」と「願書の郵送」の2つの方法があることを強調するために枠で囲うのをやめ、塗りつぶしにし、文字の部分に白抜きを使用した。

湘南台情報技能検定試験の申込方法

個人申し込み
インターネット申し込み・願書郵送。受験料は5月1日より受付です。
申し込み期間: 4月30日

インターネット申し込み
以下の【印刷申込】をダウンロードし、所定の事項を記入。
受験料: 4,500円
支払い方法: クレジットカード決済、コンビニ振込
申し込み期間: 4月30日

願書郵送
書店にて無料の『湘南台情報技能検定試験申込書』を購入し、
所定の事項を記入。
受験料: 5,000円
支払い方法: 受験料を現金、現金書留にて送付。
申し込み期間: 4月25日消印有効

団体申し込み(団体受験校の場合)
情報科の先生から案内書をお送りいただき、所定の事項を記入。
受験料: 3,000円
受験料を現金、担当の先生まで提出。
受験料は5月1日より学校に一括振込。
担当の先生から受け取る。
申し込み期間: 4月20日

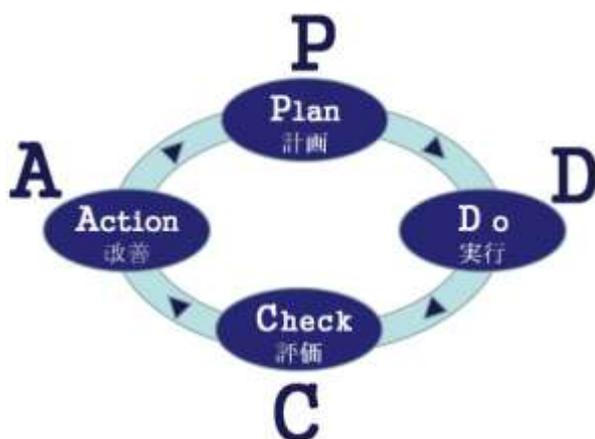
【事例5】発想法で情報を効果的に扱う

(1)はじめに

情報の実習では成果物を重視することが多い。これは学校で行う実習がテーマを定めて作成することに起因する。しかし、実際にはニーズを調べてテーマを決めることのほうが重要なことが多い。「どのように行うか」ではなく「何を行うか」が問題となる。そのためには計画の立案が重要となる。

(2)PDCAサイクル

情報発信を行うために次のようなサイクルを考えることがある。計画・実行・評価・改善を繰り返すことにより、よりよいものを作り上げる。単独で計画するだけでなく、このサイクルを意識したうえでPlan(計画)を練ることが重要となる。



PDCA サイクルについて

実際の現場においては、PDCA サイクルはPlan(計画)からはじめなくてもよい。

特に現行のシステムがある場合は、どこからはじめても問題はない。情報の授業などではモデルになるシステムを提示できなければPDCAの順番で行うことになる。

(3)発想法

一般の高校生にとって、経験も少なく問題意識を持つことは少ない。そのために、意見を出すのは難しい。こういった実習の場合、生徒に自由に発想させることは重要である。しかし、現実には「よく考えて」というだけでは意見は出てこない。そこでいろいろな発想法を取り入れて意見が出やすくなるように誘導することが重要となる。また、それぞれの発想法を習得することは意義深いものとなる。

発想法の実習は1回だけで終わらせずに、いろいろな機会(実習)で行わせると効果的である。実用的なレベルになるには習熟する必要があるのは言うまでもない。

(4) 発想法の種類

発想技法は大きく二つの種類に分けられる。マインドマップやブレインストーミングなど自由な発想で意見を広げる発散技法とKJ法などたくさんの情報をまとめていく収束技法がある。

何かをはじめるには、しっかりと情報を出す発散技法が重要である。しかし、一般に行われているブレインストーミングは複数の人と共同で行うものであり高校生にとってハードルが高い。そして記録を取るのも難しい。高校生でも行いやすく、記録もきっちりと取れる発想技法に635法がある。

(5) 635法

635法とは、サイレントブレインストーミング(SBS)法ともよばれている技法である。ブレインストーミングを紙で行う方法ということもできる。

方法は名前の通り、下図の用紙を使い、6人で3つの項目を5分で回す。手順を次に示す。

Aの1番の意見	Aの2番の意見	Aの3番の意見
Bの1番の意見	Bの2番の意見	Bの3番の意見
Cの1番の意見	Cの2番の意見	Cの3番の意見
Dの1番の意見	Dの2番の意見	Dの3番の意見
Eの1番の意見	Eの2番の意見	Eの3番の意見
Fの1番の意見	Fの2番の意見	Fの3番の意見

手順

手順1 6人のグループになる

手順2 3×6の枠を書いた用紙を全員が持つ

手順3 1番上の枠に3つ意見を5分間で書く

手順4 5分たったら次に人に用紙を回す

手順5 2番目の枠に3つの意見を5分間で書く

手順6 全員が終わるまで繰り返す

時間厳守、前の人の意見を発展的に拡張するのはよいが批判はしない。(ブレインストーミングと同じ)

ブレインストーミングはある程度のレベルの人々が集まって意見を出すすと効果があるけれども、予備知識の少ない高校生にとっては意見が出にくく、特定の人物の意見に流されやすくなってしまいます危険が多い。635法であれば周りの目を気にすることなく自由に意見を出すことが可能となる。ブレインストーミングは記録を取るのが大変だが635法はすべて記入するので実習そのものが記録となる。

(6) 発想法の応用

635法を一回行くと、6名分で108の意見が出たことになる。この表をそれぞれの意見ごとの紙片に切り離しKJ法で意見を収束させる方法がある。KJ法も大変有名は発想技法であるが、その事柄に精通していない者が行くと最初に項目を挙げる段階で行き詰ったり後で活用しづらいカードがたくさん出てしまったりすることがある。635法で行うとある程度まとまった意見のカードとなるし、KJ法の素材として十分な数の意見も出揃う。

実際にKJ法を行うには6人が集まれるテーブルが必要となる。(各自が行うにはカードの数が足りない)各自でまとめを行うためにはマンダラート法(マンダラアート法)を利用することもある。

(7) マンダラート法

仏教の曼荼羅をイメージした3×3の表を使って行う発想技法のことである。発散技法として、最初からこの表に意見を出させることも可能である。しかし、一般の高校生にとって自由に意見を出すのは難しいことが多いので、635法で出した意見をまとめる為に(収束技法)として利用することも可能である。図のような用紙(A4横)に635法で出した意見を、ある程度分類しながら記入をしていく。もし6人でのグループワークで行うならばA3程度の紙を利用するほうがやりやすい。

635法で出した意見を分類する		四隅に代表的な意見をまとめる
	テーマ	
未分類を一か所に集めてもよい	中間的な意見は間に入れる	それぞれの隅の特徴を考えるとよい

まとめる際に、四隅にどのような意見を記入するか指示すると作業がスムーズになる。

自由な発想をさせるといっても、ある程度方向性を示してやらないと、意見の集約が難しい。特にこういった実習の初期には枠をはめてしまったほうが理解しやすい。

こういった発想法は一回ではなく、同じテーマで繰り返して行くと理解が深まる場合が多い。

(8)まとめ

発想法は多くのところで利用され改良を重ねてきたものが多く「よく考えなさい」といった指導とは次元の違う効果が期待できる。しかし、一般の高校生にとって必ずしも扱いやすいものとはいえない。限られた授業時間内に行うためには、工夫が必要となる。厳密な形で発散・収束技法を行うのではなく、材料を集めるといった程度で利用することも視野に入れておくとよい。

ブレインストーミングやKJ法といった発想法は、熟練者が行うと大変強力な発想法といえる。しかし、高校生にとって必ずしもやりやすい技法とはいえない。発想技法はここで紹介したもの以外にたくさんある。

また、発想法を個人で行うかグループで行うかも検討する必要がある。情報という教科の性質上グループワークを常に視野に入れる必要があるだろう。マインドマップという発想技法がある、一般にマインドマップは個人で行う発想法と思われがちだが、グループで行うと思われぬ発想の広がりをするところがある。グループで行う際には大きな紙を用いたり、壁に貼り付けたりすることにより効果が上がることがある。また、鉛筆やボールペンなどではなくマジックインキやクレヨンなどを用いて太い字や絵で書くといった方法をとるのも効果的である。

こういった技法は、技法を教えることが主体となってしまうことがある。最初に簡単な事柄で技法を習得してから、実際の計画を立てるときに使うなど一回だけでなく複数回行うと効果が高まる。年間授業計画の中で繰り返し行えるよう計画を立てることが望ましいと思う。情報教員であっても日常的に発想技法を利用している方は少ない。多くの技法は一人でもできる。

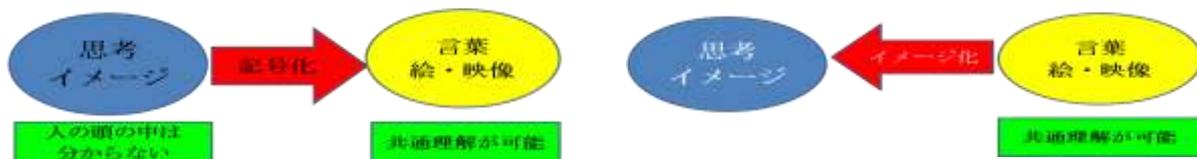
生徒に行わせる前に教員が実際に発想技法に慣れておくことも重要である。例えば、総ての事柄(授業案の作成など)をマンダラート法やマインドマップで行う。最初は時間もかかり面倒なことも多いが、十分に習熟してくると当たり前だが作業効率が高くなる。意見や考えを視覚化することは大変重要であると気づくだろう。

【事例6】‘プレゼンテーション’受信者(視聴者)トレーニング

(1)はじめに

情報の授業で情報発信は大きな柱の一つといえる。プレゼンテーション技術の育成は将来大きな力となることは間違いのないところである。しかし、よく考えると我々の生活の中で情報発信と情報受信の比率は圧倒的に受信のほうが大きい。情報の授業だけでなく日本の教育の中で受信を考えた授業が行われることは少ないのではないか。情報受信能力が高まることにより効果的な情報の利用が可能になる。さらに情報受信能力を高めることにより情報発信能力が高まるという効果が期待できる。なぜならば自分がわかりやすい形で発信を行えばよいからである。

(2)情報は人間が人間に伝える



コンピュータが発達し情報伝達の有効なツールとなった。しかし、情報は「人間が発信」し「人間が受信」することを忘れてはならない。ここで情報の伝わり方を考えてみよう。頭の中のイメージは直接他人に伝わらない。何らかのメディア(言葉・絵・映像など)に置き換え(記号化)て発信する。情報を受ける場合は、共有化された記号(言葉・絵・映像など)をイメージに戻して理解する。

プレゼンテーションは、伝えたいことのイメージを相手に理解しやすいように記号化する作業といえる。この手順を理解することができれば情報発信能力が高まるのが想像される。しかし、それをどのように行えばよいのだろうか。人間が理解は図のような過程で行われる。この過程で自分自身でわかりやすいといった手順を見つけることができれば、手順を考えることが容易になる。実習は一般に行われるプレゼンテーションの授業などでよく行われている。

具体的には、詩という記号化された情報をイメージ化(絵というもので表現する)する実習を考える。国語や美術ではなくあくまで情報伝達ということを主体とする。

(3) 実習の手順

記号化された「詩」を読む
 「詩」のイメージを頭の中で作る
 頭の中のイメージと似ているものを一覧の「絵」の中から選ぶ
 選んだ「絵」と同じA4サイズの「絵」を教卓から持って行く
 「絵」を参考に「詩」のイメージを表す[自分なりの絵]を描く。
 (マジック・ボールペンで書く！ 書き直しはしない 色の使用可)



(4) 詩を読み絵を選ぶ

記号化された「詩」を直接絵で表現する方法もあるが美術の授業と違い限られた時間内に行うのは難しい。そこで画集を集めていろいろなイメージの絵をある程度選んできその中から自分のイメージに合った絵を生徒に選ばせる。

直接画集を生徒に渡すためには多くの画集が必要となる。さらに、いろいろな作家の画集を渡すとなると場所を含め大変困難である。今回は、抜粋した絵をA3の用紙に印刷し一覧形式にしたものを生徒全員に一部ずつ配った。イメージに近いと思う絵を選ぶことができれば、その絵をA4判で印刷したものを教卓上のクリアファイルから各自持っていきそれを参考に自分オリジナルの絵を描かせた。

(5) 授業をおこなって

アンケートを見ると(授業の終わりに書いてもらった)

- ある程度こちらの意図は伝わったようだ
- なにも思い浮かばずに白紙に近い生徒もいた
- こちらの意図を十分に理解した生徒もいた
- 理解していたが絵を描く時間が足りない生徒がいた
- 全体的には集中していた

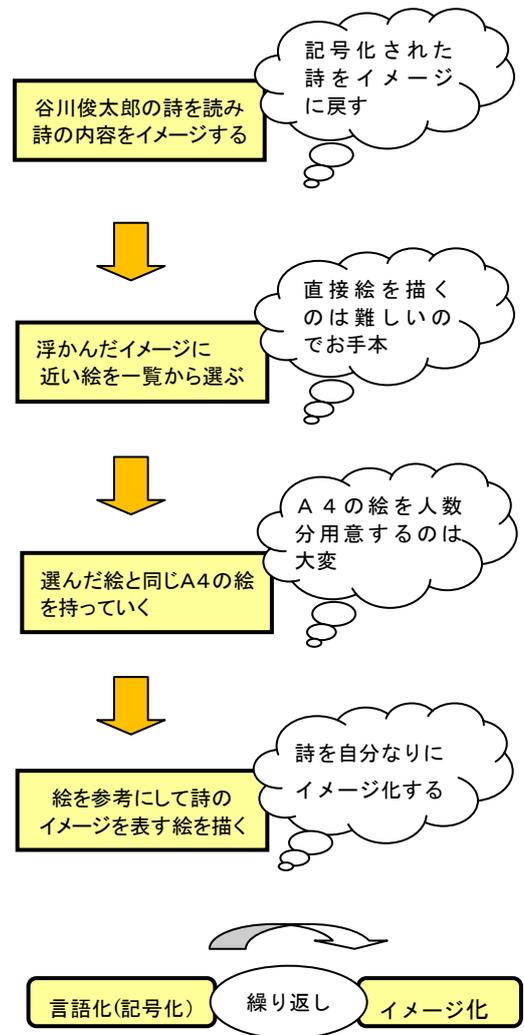
多くの生徒が興味を持って行っていた。ただ、全くイメージがわからず作業が進まない生徒もいた。

ほとんどの生徒にとって、新しい視点を持つことが出来たようだ。

(6) 期待される効果

- 「記号化」「イメージ化」が自由にできると自由な発想ができやすい
- 発信者の意図を明確に理解しやすくなる
- 受信者の気持ちが変わると発信する際に効果的な方法を考えられる

受信と発信は表裏一体のものである。片方だけでなく両方の実習を行うことによりそれぞれのわからない点を理解でき発想力が豊かになったと思われる。



(7)まとめ

受信を主眼とした実習は教科情報で必要であると思われる。しかし、指導要領のどこに位置づくのか判断しにくく美術や国語との切り分けが難しい実習であった。美術ではそこで描かせた絵を完成させるという実習になる。情報ではこの実習単独ではなく、コンピュータグラフィックスやプレゼンテーションの導入とした授業となるだろう。選ばせる絵の種類(作家・作品)や「詩」など教員がある程度の意図を持つことも必要である。「情報」≠「芸術」であるけれど、プレゼンテーションでは人間の感性を「情報」で考える必要性はあるだろう。

【事例7】情報デザインの手法を利用したプレゼンテーションの指導

五十嵐の勤務校では総合学科の必修科目「産業社会と人間」で事業所見学を実施している。「産業社会と人間」では事業所ごとのグループで見たり体験したことを報告し合う。この時期に合わせて、情報の授業では、スライドを使った個人プレゼンを指導している。以後のプレゼンの機会に繋がるように、ゴールに向けて企画する手順をしっかり学び、自分のビデオを見て振り返りをさせている。以下に、情報の授業展開の概略を示す。

- ①事前指導として、企業の下調べをして地図や交通手段などを盛り込んだしおりを作成する。
- ②ゴール(昨年度の発表のビデオと校内 Web で公開している振り返りレポート)を見せて、見学後に個人プレゼンを行なうことを理解させる。その上で、スライドソフトの基本操作だけを教える。
- ③見学後、体験したことや聞いたこと、感じたことを箇条書きし、グループ化した上で、優先順位を決める。
- ④自分だけのエピソードや提案があれば優先し、伝える項目を絞る。(他は削除)
- ⑤伝えたいことをキーワードで表して発表タイトルとする。(「アンテナ」など。「〇〇を見学して」などはダメ。)
- ⑥タイムラインに時間配分をして、スライドの絵コンテを描く。
- ⑦教員にアウトラインを説明できてから、スライドの作成に入る。
- ⑧4人グループで、タイムキーパー、司会を順にしてリハーサルを行う。相互評価をフィードバックする。
- ⑨改善作業。
- ⑩本番の発表は、PC 教室ではなく、なるべく格式の高い会場を設定し、ビデオ撮影をする。
- ⑪相互評価のコメントを提出。
- ⑫配布された自分のビデオから、発表の姿勢が最も良いシーンをキャプチャする。(この作業が振り返りのポイント)
- ⑬キャプチャ画像とスライドのサムネイル画像を組み合わせ、1枚の振り返りレポートを作成する。
伝えなかったことや、プレゼンの反省、次回への抱負など、規定の項目を用意すると良い。
- ⑭レポートを Web 形式で保存させて、校内 Web に公開する。



校内 Web にて振り返りレポートを公開

【事例8】情報機器を活用して講演や発表会を演出する

①日常的に発表者の表情を伝える

コミュニケーションは聞き手が主役と言われるように、聞き手の態度や反応が良ければ話し手の「伝えたい」という意欲も高まる。学校においては、多数の生徒が一人の話を聞く場面が多くある。特に外部講師を招いた講演の場合は、初対面同士ゆえに生徒(聞き手)が講師に関心を持つことが重要である。そこで、用意したサブスクリーンに講師の横顔を拡大して映し、表情を伝えるようにする。聞き手だけでなく、映される発表者もモチベーションが高まり、自然とジェスチャーを交え、表情が豊かになる。また、実物を提示する場合には、その実物を拡大表示することで会場の後方の生徒にも見せることができる。発表者と会場の一体感が大切である。

また、スクリーンを使うため暗くする場合は、講師にスポットライトを当てることも有効である。これらの演出が当然のものであるように、教員が話す場合でも日常的に行なうとよい。

②発表者への配慮

聞き手を中心にした演出の他、発表者が発表しやすくなるような演出も必要である。大きな発表会では PC 操作補助者をつけ、発表者はマイクを持って片手が空くようにする。発表者が PC 操作から解放されると、客席を見渡して身振りを使った発表態度に繋がるので、格段に表現力が増す。事前に補助者とのリハーサルが必要になるが、このリハーサルで緊張感が薄れていくという効果もある。

さらに、モニター用のディスプレイを用意して、メインスクリーン用のプロジェクターの出力端子に接続する。つまり、スクリーンと同じ画面を表示させて、発表者が客席を向きながら確認できるようにする。下の図では、中央のプロジェクターのすぐ下に発表者の方を向けて設置してある。

発表者の希望によっては、サブスクリーンに第2PC からの表示をすることもある。リモコンで入力切り替えができるプロジェクターが普及しており、この機能を活用することで発表の表現力が倍増する。



【事例 9】万人の表現基礎力として DTP セオリーを学ぶ

どのような活動においても、最終的に伝えたいことを紙媒体やスライドにアウトプットすることが多い。当面、それは変わらないであろう。つまり、誰もが最低限の DTP セオリーをマスターしておくことが望ましい。

- ・フォントの知識、行間、文字詰めなどの文字組みに関する知識
- ・視認性と、地との明度差を重視した文字の可読性
- ・配色とレイアウトの知識
- ・記事の構造化と優先順位に従った紙面分割、ジャンプ率
- ・揃えることと余白

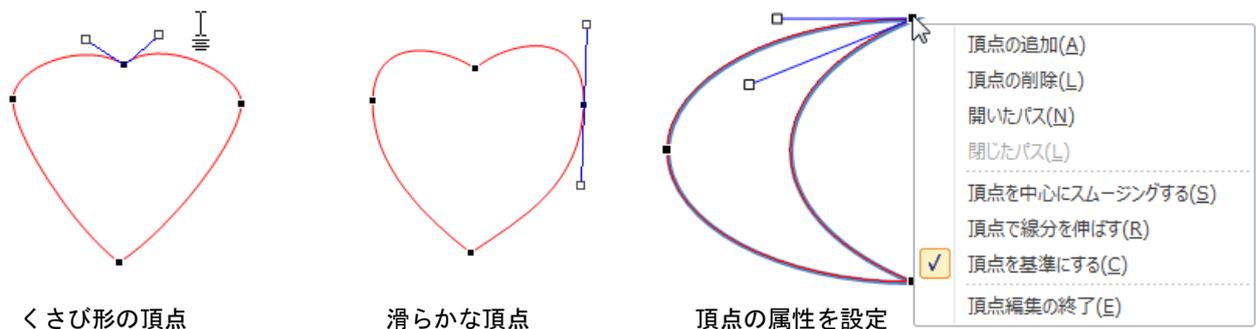
その他、写真の中の人物が紙面中央に向くようにレイアウトするというのもセオリーの一つ。例えば、上の事例 8 の 2 つの写真の左右配置を入れ替えると、読み手の意識が紙面中央に向かなくなるということである。

ポスターを作成する場合は、キャッチコピーやイメージを伝えるイラストがあると訴求力が増す。また、必ずラフスケッチを描き、基本色とコンセプトを固めてから作成させることが大切である。いきあたりばったりで作っても、訴求力のある作品はできない。

自分が作りたいものではなく、読み手の気持ちになってポスターの構想を練るために、例えば発表会場の演台に立ってみたり、入場から着席までの行動を取ってみたりさせる。前年度の発表のビデオを見せることも有効であり、さらに楽しい雰囲気のある会になるように、キャッチコピーやイラストを考えさせる。

【事例 10】(応用) 表現力の高いイラストを描くためにベジェ曲線をマスターする

Illustrator のような高価なソフトがなくとも、Office 製品にあるオートシェイプのフリーフォームを使い、頂点と方向線を調整することで自由な曲線を描くことができる。Office 2010 からは、全てのオートシェイプがベジェ曲線として編集が可能になったので、これからはぜひマスターしたい技術である。



くさび形の頂点

滑らかな頂点

頂点の属性を設定

具体的な描画にはオートシェイプのフリーフォームが適している。フリーフォームでクリックを続けて最初の点に戻ると閉じた多角形ができる。右クリックして「頂点の編集」を選び、表れた頂点をさらに右クリックし、方向線の種類(頂点の属性)を選ぶ。表示された方向線の先端の口を移動することで、隣の頂点までのセグメントの形状を調整することができる。

最初は、簡単なイラストや写真をトレースすることからはじめると良い。慣れると思い通りの曲線を描くことができる。特に手書きのイラストをスキャンしてトレースすると、立派なイラストに仕上げることができる。

以下に、クリオネの写真(左)をトレースした例と、イラストを校内ポスターに応用した例を示す。このように、オリジナルのイラストによって発表会のイメージが伝わりやすくなる。



写真のトレースとその変形



【事例11】発行する小冊子「情報をデザインする」の概要

以上の実践事例は開発した教材の一部である。まとめの章でも記すが、この研究の成果物として平成23年度内に小冊子(オールカラー各16ページ)を3分冊で発行する運びである。この論文の提出時には第1分冊の原稿を提出したところであり、その第1分冊の概要を紹介する。

(巻頭の挨拶)

あなたは「情報デザイン」という言葉から何を考えますか？
 「デザイン」からアートを連想する人は多いでしょう。一方で、「情報」というとコンピュータ操作と考えている人もいます。しかし、我々は分析能力・問題解決能力・発信能力、そして評価・改善能力をまとめたものを「情報デザイン能力」と捉えています。
 誰もが容易に情報を発信できる現在では、受け手を考えて発信することが重要になってきました。社会がこの力を求めており、これは新学習指導要領の趣旨とも一致しています。つまり、高校の情報教育はコンピュータ操作でもアートでもない新しい方向性を目指す必要があります。
 「情報デザイン能力」を育むために開発してきた教材と授業実践例を、三回に分けて紹介します。授業に取り入れていただければ幸いです。

(第1分冊のコンテンツ)

- 1 スパゲティをどこまで伸ばせる？(若林)
- 2 10cmはどれくらい？(若林)
- 3 情報を言葉だけで伝えよう(諏訪間)
- 4 発表会を演出しよう(五十嵐)
- 5 ビデオ編集に挑戦しよう(磯崎)
- 6 立体写真を作ろう(五十嵐)
- 7 ベジェ曲線でイラストを描こう(五十嵐)
- 8 わかりやすい地図を作ろう(諏訪間)



小冊子の表紙デザイン案

4 まとめ ～ 成果と課題 ～

この2年の研究期間に告示された新しい学習指導要領(平成 25 年度から完全実施)では、専門教科「情報」に科目「情報デザイン」が設定され、情報デザイン教育に関する研究が時宜を得た活動であることが裏付けられた。我々は研究成果を学会などで発表する他、教科研究会ではワークショップ形式で多くの教員に提案し、授業の実践事例を冊子にまとめ、平成24年3月までに全国の高等学校に配布することになった。研究成果と課題を以下にまとめる。

(1) 教材開発と授業の実践

我々が開発し実践した教材はコンピュータを使わない題材も多く、情報教育をコンピュータやソフトウェアの技能習得のための教育と捉えている人たちからは違和感も多いことと思う。しかし、「はじめに」で述べたとおり、情報活用能力はコンピュータ操作能力ではなく、主体的に“情報”を観察し、分析・構造化して有用なものに加工し、評価する能力である。

我々は、「情報を読み取る」、「問題や課題を見つけ、解決を図るために、情報を整理・構造化する」、「情報を可視化して人に伝える」などについて生徒が活動しながら学習を進める授業を実践してきた。今後の情報教育は、人間にとって「情報」とは何かを問う指導に移行すべきであり、情報デザイン教育がその基幹部分を担うことになると考えられる。

(2) 学習環境デザインとの関連

教育の歴史の中で、学校制度による教育はまだ発展途上であり、その中でも情報教育は緒についたばかりである。この2年間の実践研究で「情報」の授業を考えることは、「授業」のあり方そのものを問い直すことだった。題材、教材、授業方略について、教育学など学習環境デザインの研究成果が参考になった。すなわち、生徒が主体的に学習に向かおうとするためには、授業で扱う題材に次のような要素が必要である。

- ① 現実性(成績や試験など、学校の中だけで重んじられる価値を越えた現実性があるか?)
- ② 主体性(「誰」として何のためにその題材に取り組むのかが明確か?)
- ③ 社会的重要性(現実の社会との接点があるか?)
- ④ 実践への参加(教室で練習するだけで、実際に発揮する場面があるか?)

いうまでもなく、教育は子供を社会の成員として実社会に送り出すための営みである。「練習問題を解答できるようにする」、というような小さな文脈ではなく、この現実社会をやがて担うことになる子供たちが、社会の一員として自覚できるような大きな文脈の中で授業を構築しなければならない。教師の役割は、そのような授業をデザインし、生徒が自ら考えて学ぶことを促進し、授業全体を調整する、いわば、デザイナー、ファシリテーター、コーディネーターであるべきだ。

「授業改善」はどの教科・科目にも求められているが、とりわけ歴史の浅い「情報」はその余地が大きい。日々刷新される情報技術と関わりの深い教科である「情報」は教材の陳腐化も速く、担当する教員は常に新しい教材を研究する必要がある。「情報」がそのような状況にあることは、この教科が授業改善を牽引する役割を担う中核になり得ることを意味している。

我々の考える「情報デザイン」の要素を情報の授業のみならず、学習活動全般に浸透させていくことが次の目標である。

【共同研究者】

- | | |
|--------|---------------------------------------|
| 五十嵐 誠 | (神奈川県立横浜清陵総合高等学校) |
| 磯崎 喜則 | (日本学園中学校・高等学校) |
| 諏訪間 雅行 | (神奈川県立平塚湘風高等学校／研究期間中：神奈川県立湘南台高等学校) |
| 若林 庸夫 | (神奈川県立海洋科学高等学校) |
| 高田 真奈未 | (静岡県立沼津東高等学校／研究初年度：神奈川県立横浜緑園総合高等学校講師) |