

教科「情報」における問題解決学習 —「総合実習」への取り組みと年間計画の工夫—

小原 格

高等学校教科「情報」実践事例として、2006年度に行った問題解決学習「総合実習」について報告する。総合実習を成功させるために年間計画の中でその知識や技能を指導し身につけさせていくことの重要性とその具体例や、素朴な疑問を切り口にしたテーマ設定の有効性を簡単に示す。事後アンケートから生徒も成功のために「テーマ決め」や「作業の手順や計画」を重要視していることがわかった。これらの指導手順開発のために、OR的な要素を取り入れることもできるのではないか、と考える。

キーワード：教科「情報」、問題解決、総合実習

1. はじめに

高等学校で教科「情報」が必修科目としてはじまり今年で5年目となった。「情報」に関する実践やその報告も随分多くなってきた感があるが、大きな柱の1つである「問題解決学習」に関しては、その重要性が多く場面でも多くの先生方から指摘されているように見受けられるにもかかわらず、あまり実践例を見ないのが率直な感想である。筆者が想像する大きな理由として、(1)「情報」の授業が特定のソフトウェアの利用方法を学ぶことが主になってしまっており[1]、本来、問題解決の道具であり手段であるべきソフトウェアの利用が目的と置き換わってしまっている点(2)「問題解決学習」とは具体的に何をどのように行えばよいのか、ということが高等学校現場において十分に認識・確立されておらず、まだまだ実践研究の余地がある点、等が挙げられると考える。

本稿では、筆者の勤務校である東京都立町田高等学校（以下「本校」という）1学年「情報A」にて、年度末にグループごとにテーマを決めそれを研究し解明していく「総合実習」を本校での大きな「問題解決学習」と位置づけるとともに、それを成功させるためにどのように「問題解決能力」を授業で身につけさせているかという点において、授業内容や年間計画の工夫という切り口から4年間実践してきた成果と課題を、

主に2006年度に関して簡単に述べる[2]。

2. 「総合実習」にて目指している内容

小中学校での「総合的な学習の時間」の充実により、いわゆる「発表学習」を経験している生徒も多くなってきた。今年度の本校においては、家庭でPCをもたない生徒が246人中7人のみ、さらには数名を除くほとんどの生徒が中学校でワープロソフトを使ったことがあり、ポータルサイトを用いた一般的なインターネットでの情報検索に関してはおおむね問題がない状況である。そのため、本校では「高校生が行うべき総合実習」として、次の3点を大きなポイントとして指導を積み重ねている。

1. 1年間の総まとめとして、効果的なプレゼンテーションやWeb等の制作はもちろんのこと、それまで得た知識を総動員すること。
2. インターネットだけでなく、直接訪問したり体験したりするフィールドワークを入れながら、自分たちの五感で感じたことを織り交ぜてグループのオリジナリティを出すこと。
3. 「私たちは…について調べました。結果は…です。以上です」のような「単に調べただけ」の発表はしない。得られたデータを分析して深めたり、仮説を展開させるなどの思考の広がり、また、自分たちの考えやアイデアを主張したり提言したりすることも意識すること。

おはら つとむ
東京都立町田高等学校
〒194-0021 町田市巾町 4-25-3

これら3つの内容を実現させるには、生徒が少しず

つ無理なく学習し内容を着実に身につけることができるような年間授業計画を構成し、知識や技能、思考力を養成する必要がある、と私は考えており、具体的に以下の通りの年間計画を綿密に立て、必要な力を養うことができるように工夫をしている。

3. 総合実習成功に向けての年間計画

前期は、コンピュータを利用する上での一通りの基礎的な知識・技能やメディアリテラシー等を学習する。具体的には、ログオン・ログオフやパスワードの管理、ソフトウェアの使い方、タイピング、日本語入力の確認、電子メールの利用法などを学習した後、情報検索、情報モラル（メールやウイルス等）情報比較分析、統計の基礎、グラフ表現、データ分析、プレゼンテーション等を学習し、前期のまとめとして問題解決型学習「アンケート実習」を行う。この中で特筆すべきと考えているのは、生徒の論理的思考力を鍛える「情報比較分析」「データ分析」および「アンケート実習」である。

「情報比較分析」では、同じニュースをインターネット上の複数の情報源から収集させ、その違いを認識させるだけでなく、なぜそのような違いが生じたのかを情報の発信者や受信者の具体的な立場等から想像させる。これにより、「対象の特徴をそれぞれつかみ、差違という『事実』を認識」→「それがなぜ違うのか」という自分たちの自由な『推測』』といった思考の流れを育ませ、問題点と思考のポイントを明確化させることにつなげている。

さらに「データ分析」では、総務省統計局の社会生活基本調査データ[3]を利用し、その一部をグラフ化させながら「グラフからわかる『事実』」→「なぜそれがおきているのか」という『推測』」→「その想像の正しさを確かめるにはさらにどこを見ればよいか」という

『解決方法』」までグループで考えさせ発表させる実習を行う。例えば「女性の仕事時間は20代前半から30代前半まで減少している」という事実に対して「きつと結婚して子供を育てているからではないか」という推測が生まれ、「育児時間のデータを見ればそれが確かめられるのではないか」といった解決方法の意識という形である。もしここで仕事時間の減少分と育児時間の増加分が一致しない場合、他にどのようなことに時間が使われているのか、それがどういった理由となるのか、という新たな問題の発見にもつながっていく。このようにして、思考の深まりを生徒に認識させるような指導の流れを心がけている。

アンケート実習では、「クラスの実態を探る」として、全8時間で自分たちのクラスでの調査切り口をグループごとに考え、アンケート調査をお互いに実施しあう。これにより、生データを集め、集計してグラフ化し分析してスライドソフトで発表と、前期で行った学習のまとめになっている。あくまでも「問題解決型学習」として意識させることを重要視し、「単なるクラス内のランキング」ではなく、簡単な仮説を立ててそれを検証させたり、複数項目の関係を調べさせたりすることを重視するとともに、個人情報扱う上での注意点や、調査を実施する上でどのような問題点が生じる可能性があるか、ということも扱う。さらには、8時間の実習を上手に組み立てながら進めていくため、後期に行く「総合実習」に向けての予備実習のような位置づけにもなっている。

このように、前期の内容は、問題解決のための思考力を深めるような工夫を随所に施し、PCはそのための「道具」として、ワークシートでのキータイプやネット検索等の最低限のことができれば学習を進められるようにするとともに、苦手な生徒にはグループ学習の中で互いに教えあえるような配慮も施している。な

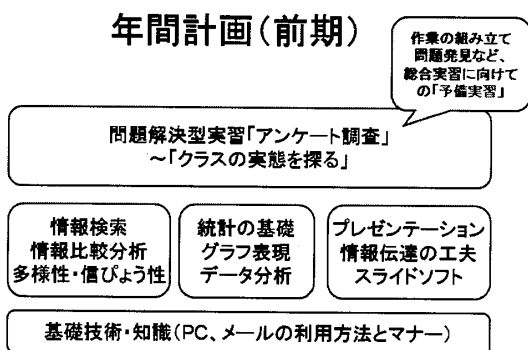


図1 年間計画概要 (前期)

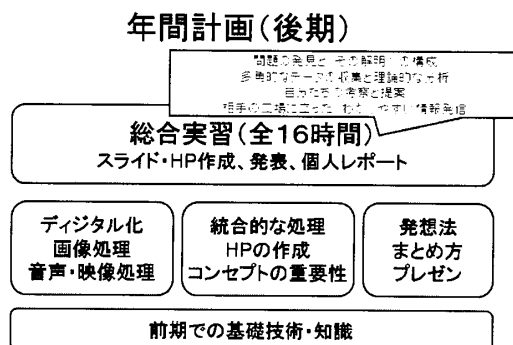


図2 年間計画概要 (後期)

お、統計に関しては、生徒は新カリキュラムの関係で中学校卒業程度では度数分布表を書くこともままならない上、高等学校でも主に2学年で行う「数学B」にて選択（とはいえ現状ではほとんど選択されていない）というような状況である。そのため、「分析の深め方」を学習させる上でも、分散や相関の考え方などのある程度の統計的素養を「情報」にて学習する場面が必要となっていることをこの場で指摘しておく。

後期は、前期までの基礎技術・知識の土台の上に、情報の単位と簡単な計算や情報のデジタル化、それらを統合したホームページの作成、さらに情報社会について学習した後、総合実習という流れになっている。

生徒にとっては、後期になってようやくPCや各種ソフトウェアを多用した授業となる。デジタル素材そのものを学習するため、生徒の興味関心も高い。また、この時期になると生徒のスキル差も随分と埋まってきたため、それほどストレスなくPCの利用もできているように毎年見受けられる。

後期で年度とともに大幅に改善してきた授業の一つが「情報の統合的な処理」に対応する「Web ページ作成」である。当初、ホームページ作成ソフトを使い、ウィザードを使って自由にページを作らせたところ、生徒はとにかく作っては消し、作っては消し、いつまでたっても完成しない、という状況が生じてしまった。「デジタル情報は簡単に統合させることができる」という部分では意味のある授業ではあったが、目的にあったWebサイトを作成する、という点では問題が多く残ることになった。平成15年の当時はWebページを簡単に作成ができるということに対して生徒の興味関心が高かったため、「もっと時間を」との要望が多発したこともあり、授業の進め方や目的にも改善が見込まれた。そのため、翌年度から授業方針を大きく変更し、逆に作業時間を短くするとともに、グループ学習で各グループ1つのサイトを作るように変更した。そして、完成品に求める「最低仕様」を明確にし、そのためのコンセプトメイキングをしっかりとさせることを重視した。具体的には以下の通りである。

- ・「学校紹介」など1つのテーマに沿ったもの。
- ・必ずトップページを作り、各ページにリンクを確実に張るとともに、各ページからトップページへのリンクも張る。
- ・1枚のページには、文字情報以外の情報も必ず統合させる。

- ・統合させるデジタル素材は、自分で作成したり撮影したものが基本
(原則として自分が一次著作者であること)。
- ・一人ひとりが必ず1枚以上作成する。
- ・学外に公開しても、著作権や肖像権、個人情報、掲載内容等の問題がクリアできているもの
(実際は学内のみ公開)。

この仕様に基づき、1時間でWebサイトの構造理解とHTMLの基礎、1時間でホームページ作成ソフトの利用方法、1時間でコンセプトメイキングの重要性と実際のコンセプト作成、ラフスケッチなどの作業、1時間で作成作業、という4時間構成とした。

現在の生徒にとって、上記のようなWebページ作成は、作成ソフトさえ利用すれば技術的には全く問題のないレベルであり、素材があってコンセプトがしっかりしていれば、ものの数十分でできる内容である。逆に、時間内でしっかりと納め、その条件の中でより良いものを作る、という発想がなかなか生徒たちには難しく、ものごとの優先順位を考えることができずに時間切れになってしまい、デザインだけは素晴らしいが全く完成していない、というグループも見られる。このように、何が目的であるのか、どこが問題であるのか、そのために、自分が今何をすべきなのか、ということをしつかりと意識させることも、「情報」を学習する上での大きなポイントの一つと感じている。

情報社会では、「未来の情報機器を考えよう」という内容で、ブレインストーミングやKJ法的発想を学習することにより、総合実習でのテーマ決めや仮説・論理の展開に寄与することも狙いとしている。ここでは、良いアイデアや思考を引き出す、という目的を達成させるために「ルール」を決め、それに従いながら作業を進めることにより実現していく、ということを重点的に指導している。感情に左右されやすい年頃であるせいか、生徒はどうしても自分の言動に対する周りからの反応を気にしてしまい、「他人から何か言われるのでは」という不安や「完璧な正解を言おう」とする傾向があるため、教育相談技法等も織り交ぜながら、生徒の感情に配慮し自分たちの目的達成を十分に意識させるような指導を行っている。これらの結果が、総合実習の時のテーマ決め等にも十分に反映され、スムーズな話し合いを進めることができている一つの要因にもなっていると考えている。

4. 総合実習の実践

総合実習では約16時間（ほぼ2～3ヶ月間）にわたり学習を進め、スライドソフトを用いての7分間の発表と、グループWebサイトの作成、および個人レポートを生徒に課している。ここまで前記の内容を学習してきている生徒にとっても、やはりこれらのことをすぐに応用させて学習するには教員のある程度の働きかけは不可欠である。昨年度の実践では、準備企画、調査研究、中間発表、制作、発表、事後の各場面において、以下のような指導をもとに総合実習を進めて行った。なお、本校では二人で情報の授業を展開し、少人数やTT（Team Teaching）にて行っていることを申し添えておく。

4.1 準備企画

- ・4人ずつの10グループを作り、二人の教員が、それぞれ5グループずつ受け持つ「担当教員制」とする。
- ・オリエンテーションにおいて、実施してほしい総合実習とはどのようなものを十分に説明する。

オリエンテーションでは、総合実習の進め方や物理的・時間的条件を確認するとともに、過去の発表の中からいくつかのものを提示し、優れている点を解説して参考にするように指導した。また、グループ分けについても、テーマによって班編制することも視野にいれ、ホームルーム等の時間に生徒たちで自主的に決めておくように指導している。

問題解決を意識した総合実習実践で、私が一番重要と感じている内容の1つが「問題の発見」である。「結果は…です。以上です」に陥ってしまう大きな原因に、「何となく」調査対象やテーマを決め、それをインターネットでキーワード検索し「何となく」調べ、「何となく」発表してしまうといった、調査対象やテーマに対する問題意識の欠如が挙げられるのではないかと考えるからである。

そのために、昨年度は、問題を発見するためのアプローチを重点項目として行った。具体的には、「身近な疑問を出発点にしよう」という働きかけのもと、ブレインストーミング等で、例えば「なぜニワトリは空を飛べないの?」といった素朴な内容を互いに出し合い、それを整理発展させる形で、問題や疑問点の設定

と解明方法の検討を指導した。さらに、問題点・疑問点やテーマの設定をはじめのうちにしっかりと確立させるため、オリエンテーション終了後から、教員が、それぞれ担当する班に状況の確認と簡単なアドバイスを重点的に行った。それにあわせて、ネットの情報だけでなく、どのようなフィールドワークを織り交ぜていけばオリジナリティあふれる興味深い発表になるのか、という点もグループのメンバーとともに考えアドバイスすることに努めた。

4.2 計画と調査研究

- ・発表から逆算し、いつまでに、誰が、何を調査しておくのか、ということ具体的に確認させるとともに、それらを持ち寄り分析やディスカッションを行う時間も意識させる。

調査研究時は、問題解決・目的達成のために、どのような方法や手段を用いるか、という所を重点的に指導する。また、いきなり調査研究に入るのではなく、発表する日時から逆算し、全体の流れの中で、具体的にどのような作業が必要になってくるのか、それらはどのくらいの作業量なのか、そのために、いつまでに何を行っておけばよいのか、作業をメンバーでどのように分担すれば効果的なのか、といった作業の手順や段取りを十分に意識させるようにしている。これが上手に出来るかがそのグループの出来映えを大きく左右するのは言うまでもない。

4.3 中間発表

- ・1グループ2分程度で、自分たちの班が、何に対して疑問や問題意識をもち、それをどのように解明しようとしているのか、そして現在、どのような進行状況なのかを説明する。

中間発表では、中身ではなく、自分のグループでの問題や疑問として取り上げた内容と、その進行状況を他のグループに説明する。どんなに作業が遅れていても、このときまでには概要を決めておくように指導している。また、この中間発表で相互評価を取り入れ、目的や疑問点がはっきりしているか、興味関心がもてる内容か、等をお互いに評価させながら、本発表に向けての改善資料とさせている。

4.4 発表資料作成

- 発表は7分という短時間であることを考慮させ、スライドで発表させる内容と、Webサイトに掲載する内容を、メディアの特性も考えてそれぞれ吟味させる。

資料作成では、自分たちの調査内容をどのような段取りや組み立てで発表させるか、という点に指導の重点を置いている。内容の本質ではなくスライドの一部のアニメーション等にこだわってしまい、時間が足りない状況に陥ってしまうケースも散見されるため、問題の発見から目的、テーマ、それを解明する手順、調査の方法、結果、考察、次回への課題等の流れを提示することを特に意識させ、スライドの枚数も含めてそれを7分でどのように展開していくかを検討させている。特に、「プッシュ型」情報提供手段であるプレゼンテーションと、「プル型」のWebサイトでの利用目的や受け手の着目度の違いを大きく意識させるように指導し、詳細な調査結果や付随する資料等はグループのWebサイトに載せる等の工夫へと誘導している。

4.5 発表と相互評価・個人レポート

- 発表は7分で強制終了、相互評価を行う。
- 相互評価のデータは、どのように改善することができたか等、個人レポートに反映するように指導している。
- 個人レポートは、プロジェクトの概要を簡単に記すと同時に、「私は」という主語を頻繁に使いさせ、自分がどのようにプロジェクトに関わってきたかを、発表等がすべて終わった後に提出させる。

発表に際しては、数時間前から発表用のマルチメディアボードを利用可能な状態にし、必ずリハーサルを行うように再三指導をしているが、スライドが完成しないとリハーサルができないような錯覚をもっているのでは、と思われる生徒が実は多いようで、あまり活用されていないのが実態である。段取りとして、その時間や場面でしかできない作業を優先的に行うこと、例えば、文字の色使いや大きさ、ボードの使い方などは、スライドが完成していなくてもできることなのだが、なかなかそれに気づかず、発表当日にあわててしまうグループが多く見られる。かといって、あまり

細かく指導しすぎてしまうと、プロジェクト学習の意味が薄れてしまうので、グッとこらえて「失敗も良い経験」と指導するように心がけている。

個人レポートに関しては、生徒一人ひとりが自分の考えを強く意識して書いてほしい、という願いを込めて、「私は」という主語をとにかく多く入れるように指導を行っている。調査した事実をコピー＆ペーストしたがごとくに羅列するレポートが非常に多かった、という反省からこのような形式を数年前から取り入れており、調査した内容について、自分自身がどのように感じたのか、思ったのか、考えるのか、ということをしつかりと述べることができる力を身につけてほしいと思っている。

5. 今後の課題と教科「情報」への思い

昨年度の総合実習終了後、生徒に総合実習に関するアンケート調査を行った[4]。結果の詳細や考察に関してはここでは割愛させていただくが、それによると、総合実習への予備知識や技能をしつかりと身につけさせるとともに、「身近な疑問」を解明していく形で総合実習を進めていく今回のようなスタイルに対して、「問題点や疑問点をはっきりさせながら調査を進めることができたか」という質問に約74%の生徒が「とてもそう思う」「少しそう思う」と肯定的な回答を示している。また、「意欲的に取り組めたか」という項目では約85%、「新たな発見があったか」という項目では約83%の生徒が同様に肯定的な回答をしている。これを見る限りでは、身近な疑問からそれを解明・解決していくスタイルが問題発見や問題の明確化に寄与しているだけではなく、生徒の知的好奇心の喚起につながっている、と私は判断している。

さらに興味深かったのは、「成功」するためにもっとも重要と感じた内容を順に3つ選ぶ、という項目において、1番目に挙げた内容の中では33%の生徒が「テーマ決め」、24%の生徒が「作業の手順や計画」と答えている点である。これは、3番目までの加重得点で計算しても、数値こそ平坦化するが同様の傾向にある。つまり、生徒は、「総合実習を成功させるためには『テーマ決め』と『作業の手順と計画』が極めて重要である」と感じていると考えられる。

しかしながら、特に「作業の段取りと手順」に関しては、問題解決学習に直結するにもかかわらず、まだまだ高校生に対する具体的な指導方法や内容・手法が確立されていないように感じている。それこそ、OR

的な手法をアレンジし、高校生にもある程度理解でき、かつ、効果の期待できる方法が見つからないか、研究の余地が大いにあるのでは、と考えている。

余談になるが、今回の総合実習中、とあるグループで「チョークをこする音と不快感との関係」をテーマに調べていた所、過去に海外で同じ内容を研究していた学者がとある賞を受賞していたことを生徒が知り、「このように、いろいろな人が少しずつ積み重ねていて、現在の多くの知恵があるんだよ」と説明したところ、「なんか、こういうのって楽しいね」と生徒がうれしそうにつぶやいたのが非常に印象に残っている。このように、総合実習を通して、生徒たちに

「あっ！ すごい！」と惹きつける「驚き」
「へーえ、そうかぁ」と納得する「満足」
考える楽しさ…論理の展開と発見の「喜び」

を味わってもらい、知的探求心を喚起し、学問に対する意欲をますます高めさせることができれば素晴らしいのではないか、と感じている。

参考文献

- [1] 平成 16 年度都立高等学校長実践研究報告書「普通教科「情報」の教育課程への位置づけ及び実施の現状と課題」(2005).
- [2] 小原格：高等学校「情報 A」実践における「過去・現在・未来」CIEC 発表論文 (2006).
- [3] 総務省統計局社会生活基本調査 (2001)
<http://www.stat.go.jp/data/shakai/2001/>
- [4] 小原格：身近な疑問を切り口とした「情報の科学的な理解の実践」(2007).