

1章

情報科教育法

高校普通教科における「情報科」は、学問としての情報学を学習したり、単にコンピュータの操作方法やプログラミングなどの情報技術を身につけるものではない。また、情報分野の職業に就こうとする者を対象とし、情報機器を使用することが前提の専門教科「情報科」の基礎でもない。普通教科「情報科」は、問題解決のためにコンピュータを使うかどうかの選択権があり、なぜコンピュータを使うのかという根本的な問題から考えるものである。

1. 「情報科」とは

「情報科」とは、これから社会生活を送るにあたって、その生活を向上するために情報や情報技術を効果的に活用したり、活用に対して適切な判断をしたりする能力を身につける教科である。「情報科」で大切なことは、身近におきる問題に対して、直感や経験、試行錯誤によって解決するのではなく、情報の整理や積み上げによって論理的に分析し解決することを学習するものである。

2. 指導計画

「情報」の指導で優先することは、生徒の授業への興味・関心を高め、自己学習力を育成することである。なぜ学習するのか納得させ、学習したことが身についたかを自己評価し、改善できる力を育成する。

具体的な方策として

- ・現実的、実際の場面と対応付けて学習の必要性を認識させる。
- ・失敗体験をふまえさせた上で、それを克服するための学習の見通しを与える。
- ・「わかったつもり」のことに実践させ、「わかっていないこと」を自己認識させて、克服させる。

といったことが必要となる。とくに、『現実の社会生活との対応付け』『失敗体験をふまえる』『実践させる、自己認識させる』といった授業の展開をするためには、実習が重要な「かぎ」をにぎる。

なお、失敗体験は教育的発想ではないという反論もあるが、現実の社会生活では失敗もあるため、失敗を恐れず、成功を目指すために学習体験を活かすことが重要であることを学ばせる。また、失敗しない生徒には教育効果が無いのかという疑問がおこるが、クラスの全員が成功するというわけではなく、その失敗体験を全員で共有し、一緒に学び、議論することに意義がある。

2.1 指導計画の作成

指導計画の作成は、科目全体(年間)単元、本時の指導計画の3段階がある。指導の流れは、

動機付けのための実習 知識・理解や見方・考え方の学習 理解定着・自己学習力育成の実習

が基本である。実習の役割、位置づけ、指導法については、次節で述べる。

2.2 単元、本時の指導計画

指導計画の作成で重要なことは、目標を明確にし、その達成をどのように評価するかを明確にすることである。これにより、学習の条件や課題設定の考え方、生徒に事前に提示すべき情報、学習活動の展開、情報機器の使い方が決まってくる。授業中は、生徒のさまざまな反応、機器のトラブル対処などを予想し、対処方法、代替措置を検討しておく。

2.3 年間の指導計画

年間の指導計画を作成するときには、中学までの学習との関連や、他の教科における情報教育との連携、および「情報」の単元間の連携に注意する必要がある。つまり、最初の授業では生徒の実態を把握すること、事前調査を行うことが重要である。

事前調査の項目として次のようなものがある。

- ・コンピュータに関する基礎知識(2進数、ファイルなど)
- ・利用するコンピュータ環境やソフトウェアに関する基本操作の習熟度(OS、アプリケーションなど)
- ・中学の「情報とコンピュータ」の選択で扱われた内容の履修状況
- ・情報モラルの基礎となる知識や状況に応じた適切な判断力(とくにインターネット関連)
- ・トラブルが発生したときの対処方法や安全対策(強制終了など)

3. 実習

「情報」では、全ての科目に共通して「導入的実習を行うこと」としている。これは、次の手順で授業を展開することを意味している。

(1) 動機付けのための実習 (2) 知識・理解や見方・考え方の学習 (3) 理解定着・自己学習力育成の実習

それぞれの実習の役割と位置づけは、(1)によりその後の学習の問題提起が行われ、学習の見通しが示される。次に(2)で「情報の科学的な理解」という観点から学習が行われる。最後に(3)により、今後の学習課題を明らかにし、生涯学習へと展開することを意図している。

3.1 実習の指導法

(1) 動機付けのための実習

授業展開でのポイントは、

- ・コンピュータを使うことを指示しない。課題や目的に応じて、情報手段を適切に選択、活用することを含めて考えさせる。問題を解決するために、情報手段を活用すべきかどうかを判断させる。
- ・生徒が日常で行っている、素朴で単純な問題解決の方法を表出させる。試行錯誤的な解決方法などと、システムのシミュレーションでは違いがあることを認識させる。
- ・作業の方向性を指示する。問題解決をするときに、過去の経験や第3者のアドバイスに誘導されやすいことを実体験する。この体験は、問題の的確な把握や、情報の真偽を確認することの必要性を認識させることになる。

(2) 知識・理解や見方・考え方の学習

問題解決に必要な、条件や目標を整理する。「～でなければならない」ことは「条件」、「できれば～がいい」は「目標」になる。そこで、優先する条件を満たすことから情報を整理したり、抽出することになる。

さらに、よりよい解決を探るために、情報の収集方法を工夫したり、整理する視点や方法を変えたりする。結果として、抽出する情報が変わることもありえる。

ここで初めて、コンピュータを活用するのが適切か、必要ないかを判断する。

(3) 理解定着・自己学習力育成の実習

コンピュータを利用した方がよい、という判断が出たときは、どのようなソフトウェアを使用するとよいかなどは、実際の例を示して体験させる。

3.2 情報技術の使い方

情報技術を利用するにあたって、見方・考え方の側から見ると次のようなポイントがある。

・「情報」においては、問題解決をよりよく行うために情報技術を活用するという認識であることが重要である。実際の情報技術を利用するときの判断基準には、コスト、効率、正確さ、信頼性、再利用性、汎用性、わかりやすさ、使いやすさ、といったものがある。

・問題解決では「トレードオフ^(注1)」という考え方があり、すべての良い条件や目標を同時に満たすことは困難であり、どれを優先するかは人間が判断しなくてはならない。これが意思決定の必要性につながるということ。

・問題解決のために、情報を適切に伝達した(コミュニケーション)、表現した(プレゼンテーション)する必要が有る。また、情報は利用目的に応じて、自在に表現・解釈できるので、そのルールと一体にして扱うことが重要である。

(注1)トレードオフ

物価騰貴率と失業率の関係で、一方を押さえれば、他方が高まるという矛盾。この場合は、問題解決で、ある解決を優先すれば、他のことを捨てなくてはならなくなる、といったこと。

・問題解決に関わる情報を表現するには、目的に応じたモデル化(抽象化)が必要である。また、そのモデル化に応じたツールを活用するべきである。たとえば、プログラムを作成するのか、アプリケーションソフトウェアを利用するのかといったことである。

・情報や情報技術は完全ではない。また常に改良が行われていることを前提に、間違い、誤差、伝達ミス、入力ミスなどが起こることを考慮しておく。またそういったことが起きた場合の対応を立案しておくことが重要である。

3.3 留意点

コンピュータ実習時における要点は次のとおりである。

(1) コンピュータやネットワークの活用

コンピュータや情報通信ネットワークを活用する能力は、実践力として育成する。つまり、具体的な活用事例として実習させることである。コンピュータを前にして、必ずしも使用することはなく、教師の実演(デモ)による指導も含まれる。

(2) 健康や安全などへの配慮

コンピュータを長時間利用させるときには、VDT作業時の眼や体への疲労の影響を配慮しなくてはならない。具体的には、ディスプレイ(CRT)やキーボードを操作する際に同じ姿勢をとらないように注意する、1時間(50分)授業に対して10分の休憩をとる、体の緊張をほぐすために簡単な体操をする、などである。

また、教室環境への配慮として、照明設備やCRTフィルタの導入、体型によってCRTやキーボード操作に個人差がないように椅子などで調整する、ケーブルなどに躓いたりしないよう配線に工夫する、結露やカビの飛散を防止するためエアコンフィルタを定期的に清掃する、などがある。

さらに、濡れた手で触らないといった電気製品を扱うときの注意、プリンタなど高温部やローラーなどのある機器でやけどや怪我をしないような注意、なども必要である。

(3) 情報モラルの育成

「情報」の授業だけでなく、モラルという視点では公民科などでの学習と連携して、プライバシーの保護や著作権などを理解させる。特に「情報モラル」としては、学校内で遵守義務や規範を作成し、実習や実験を通して必要性を実感させ、常にその内容を調整、検討していく。

4. 課題

「情報」においては、実習の担う役割が非常に大きい。実習で提示する課題(題材)を適切に選択することが、学習の成否を左右すると言ってよい。

4.1 課題選択の観点

課題選択で重要なことは、教科・科目の目標達成に直接結びつくということである。「情報」の目標は、情報教育そのものであり、次の3つの副目標とそれらを統合した4つの観点が、課題選択において重要になる。

・情報の実践力

これを育成するために、課題は机上の学習ではなく、身近な生活の中で遭遇すると予想される問題に類似した課題が望ましい。

・情報の科学的な理解

これを促すために、考え方や概要(状況)が認識しやすく、すぐに役に立つと実感できる課題が望ましい。

・情報社会に参画する態度

これを育成するためには、自分以外の人の存在を意識できるようなコミュニケーションが必要なもの、ヒューマンファクターを含むものが望ましい。

以上の3つの目標を統合した、多面的で、繰り返し利用できる課題が望ましい。

4.2 具体的な課題

実際には、高校生にとって身近に感じられる問題解決の具体的な課題を考えたり、生活の中で情報技術が利用されている具体的な課題を見つけ出すことである。これらから、代表的な問題を上げると次のようなものとなる。

・スケジュールリング・・・旅行計画、イベント計画

・経路探索・・・交通手段

- ・予約問題・・・チケット予約
- ・選択(比較検討)問題
- ・情報管理・・・図書管理、名簿管理
- ・シミュレーション(予測問題)
- ・資源管理(配分問題)・・・予算管理、小遣い帳
- ・組み合わせ問題・・・試合
- ・検索問題・・・インターネットでの検索
- ・発表・伝達(プレゼンテーション)・・・ホームページ

4.3 課題の教材化の工夫

選択した課題から、具体的な教材の形にする必要がある。「情報」においては、教師主導でありながら生徒の主体的活動をいかに保証するか、コンピュータを使う時間を限定し、いかに生徒に考えさせるかがポイントである。

具体的には、

- ・解決のための制限時間を設ける
 - ・課題理解のためロールプレイング的作業をさせる
 - ・段階に応じて、課題の目標と条件、解決に必要な情報を具体化する
 - ・作業経過の情報を残させる
 - ・作業の指示を明確にし、ワークシートなどを用意する
 - ・情報技術を利用させる段階と判断基準を明確にする
- といったことである。

5. 問題解決

問題解決は、各教科と密接な関連があり、教師には問題解決の理解を深めて、指導できる能力が必要である。

5.1 問題解決の方法論

問題解決の方法には、いくつかのパターンがある。中でも代表的なものが、TQC(Total Quality Control:総合品質管理)に見られる、生産現場などでの小グループによる改善活動や、システム・アナリシス型という、発生した問題の分析に重点をおき、シミュレーション・ゲームを繰り返して行い解決策を見出すといったものがある。

5.2 問題解決の進め方

問題解決を進めるには、日常にある身近なテーマを取り上げることが大切である。たとえ小さな問題であっても、その問題解決の流れを習得することが必要である。さらに、小さな問題解決を繰り返し行うことにより、ビッグプロジェクトの問題解決の基盤になる。

問題解決は、「問題を見つける」「問題を調べる」「問題の解決策を考える」の3つのフェーズに区分される。実際は、「解決策を実施」して、さらに「問題を見つける」に戻り解決策の検証を行うとよい。

5.3 指導上の留意点

「情報」における問題解決は、カリキュラムのすべてに係わっているが、それ自体が独立しているわけではない。コンピュータの利用や情報の活用は、問題解決の手段、方法として位置づけている。データの集計やインターネットからの情報検索が、なんのために行うのかを考えさせることである。

また、問題解決には、正答はない。問題解決で重要なことは、生徒が自力で問題を解決するまで歩かせることで、解答は複数存在してよい。指導時には、解答を明示したり、解答を示唆するような助言してはいけない。ただし、問題解決の流れから逸脱しないように制御することは必要である。

6. 学習評価

普通教科「情報」の学習評価の考え方は、生徒とより良いコミュニケーションが適切に行われているか、その能力を育成できているかである。ただし、誕生したばかりの教科であり、その指導内容、方法の工夫はこれから進めていく必要がある。

6.1 評価の方法

学習成果の評価は、生徒が学習目標をどれだけ達成できているか、達成できていないとすればその原因は何かを分析し、検討材料とするものである。しかし、コミュニケーションが適切に行われているかどうかとは、相手に情報を伝達しただけでなく、伝達した情報を相手が理解し、目的とする意図を達成できて、その問題が解決できたと言える。

そのために、相手からの情報伝達の効果を確認するために、次のような相手の反応を収集する必要がある。これは、そのまま学習評価につながる。

- ・授業計画立案の前提となる既習事項の達成度や興味・関心の程度
- ・目標達成の前提となる学習活動の適切さ(教授・学習過程の評価)
- ・学習目標の達成状況(学習成果の評価)

6.2 「情報」での評価の考え方

単に、コンピュータ機器の操作が上手くできるとか、与えられた課題の作品の表現が素晴らしいといったことでは評価はできない。

6.3 授業の見直し

ここでは、事例として次のようなものを考えたい。

「予算5000円で、街に行って、友人と映画を見て、食事をする」という計画を立てる。

- ・家から最寄り駅まで徒歩30分、自転車を使えば0円。雨が降るとバスを使うので片道200円。
- ・最寄り駅から映画館のある駅まで、片道240円。
- ・映画は1200円(学割を忘れると1800円)、ジュースやスナックのメニューを用意。
- ・食事は、ファーストフードのメニュー、レストランのメニューを用意。

予算管理をする。天気は左右されるので、インターネットで天気予報を見る。友人に奢れるか、割り勘なのかなど。