

ITを活用したこれからの授業をデザインする



九州工業大学情報工学部助教授

西野 和典

1. はじめに

ちょうど10年ほど前、私は大阪の公立高校で、インターネットを活用した授業に未来を感じ、その実践を試みていた。学校の事務室から電話回線をコンピュータ室まで延長し、モデムでインターネットに接続していた。今から考えれば超低速通信回線で、接続がしばしば切れたりコンピュータがフリーズしたり、おまけに接続料金が高額で、お世辞にもスムーズに活用できたとはいえない。それからわずか10年後、ほぼすべての高等学校が当時からは想像もできないぐらいの高速通信回線でインターネットに常時接続されている。

「e-Japan重点計画2004」などの施策によってコンピュータ室は整備され、各普通教室にもインターネットに接続可能なコンピュータや、プロジェクタ等の情報機器が準備されようとしている。コンピュータを利用することができる教員も増えてきた。まさに、いつでも、どこでも、誰でもITを活用して授業を展開することができる環境は整ってきた。問題は、その環境をどのように有効利用するかである。そこで、本稿では、ITを授業に活用するための教育環境と教育方法について、具体例を挙げながら紹介する。

2. 思考が深まる

2005年11月、私は米国に渡って高等学校における情報教育の実態調査を行った。米国では、日本の学習指導要領のような全国統一カリキュラムはないが、情報リテラシーは必修で学ばせている高校が多い。また、「情報」以外の教科においても、効果的にITを活用した授業が数多く展開されていた。たとえば、ペンシルベニア州のある私立高校では、2～3年生を対象にした数学の授業でスマートボード¹が効果的に利用されていた。スマートボードは電子黒板の一製品であるが、欧米では人気が高い。その授業では情報科学的な内容を取り扱っており、グラフ理論の基礎を教えていた(図1参照)。

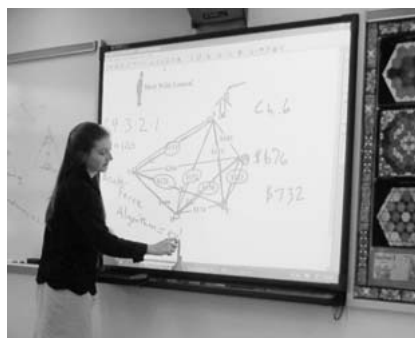


図1 数学でのスマートボードの利用

1 <http://www.smartboard.co.jp/>

おおむね次のような授業展開であった。

- (1) ノートPCの教材（問題）を、プロジェクタを使ってスマートボードに提示する。
- (2) 生徒に時間をかけて考えさせる。
- (3) 生徒は、教師に指名されるとその問題を解くためのヒントや公式、気づいた方略などをスマートボードに書き込んでいく。教師は、適宜その画面をPCに保存していく。
- (4) (3) を繰り返した後、最後に教員が問題の解答に至るまでの生徒たちの思考過程（PCに保存されている）を表示して、生徒に振り返らせながら考え方や解き方を解説する。
- (5) (1)～(4)を繰り返し、帰納的に一般的な解法や方略を理解させていく。

この授業では、IT機器（PC＋プロジェクタ＋スマートボード）を利用して、生徒たちの気づきやアイデア、解法への手がかりなどを表出させ、記録し、それを振り返らせる。IT機器をうまく利用することによって、問題解決の思考過程を辿らせつつ、より深い理解と解法の創出を促していた。

日本でPCとプロジェクタを用いる授業といえは、その大半がプレゼンテーションソフトを用いた授業内容の説明に留まっている。もちろん、プレゼンテーションソフトを利用すると、より詳細で分析的な説明が可能になるが、さらに、IT機器や教材ソフトウェアは、生徒たちの思考を深める優秀なツールにもなりうる。

もう一つ、米国で見た授業事例を挙げる。図2は、ニューヨーク市の私立高校で物理の時間に行われていた実験の様子である。



図2 物体の衝突のシミュレーション

物体の衝突前後の速度変化をグラフでコンピュータ画面にシミュレーションし、その変化を考えさせる授業を展開していた。衝突方法を変えると速度変化のグラフも変わる。なぜそのようなグラフになるのかを4～5名のグループで考えさせる。この授業は、物理実験の結果をセンサーとコンピュータを用いてリアルタイムに可視化し、実験と理論の関係を深く考えさせている。この物理の授業においても、生徒たちの思考を深めるための教材としてIT機器をうまく活用していた。

米国東部のピッツバーグ、ランカスター、ニューヨークなどの公立・私立の高等学校を訪ねたが、多くの普通教室にスマートボード、プロジェクタ、ノートPC、DVD、ネットワーク等がセットで完備されていた。冒頭で述べたように、日本でも近い将来、すべての教室にPC等のIT機器が導入される。それらを用いて、生徒の思考を深めるような工夫された授業が望まれる。

3. 指導の幅が広がる

各普通教室がインターネットの高速通信回線で結ばれることによって、教室の壁を越えて授業を行うことができる状況になってきた。特に、小学校・中学校のなかには、ネットワーク環境を有効に利用しているところが少なくない。

私が勤務する大学の近くにある中学校では、テレビ会議システム、DVカメラ、マイク等が複数セットで準備されており、すべての普通教室・特別教室で、テレビ会議システムの利用が可能である。その中学校では、授業の中で日常的にテレビ会議システムが利用されている。いくつか授業を見せてもらったが、他の中学校との共同学習はもちろん、ビジネスマナーの指導者による面接指導、環境博物館や水族館の職員等による授業など、必要に応じて専門家からの指導をうまく授業に取り入れている。

「1年2組の皆さん、こんにちは!」と、テレビ会議システムによるビジネスマナー指導がはじまった。ビジネスマナーの指導員は、テレビ会議

での指導に慣れているのか、スクリーン映像を通じて中学生と対話しながらインタラクティブな授業を進行していく。

かつて視聴覚機器の利用が叫ばれた時代があった。小・中学校では各教室にテレビが配置され、高等学校でも立派な視聴覚教室が作られた。視聴覚の教材ライブラリが設けられ、現在でもそれなりに利用されている。旧来からの視聴覚教材を利用した学習と、現在のIT機器を利用した学習とではどのような相違があるのだろうか。

授業を行うための基本的な教育環境として、

(ア) 教科書等の主教材，資料等の副教材

……物的な教育環境

(イ) 担当教員，補助教員 ……人的な教育環境

が考えられる。旧来からの視聴覚教材でも、生徒は、教室では見ることでできない世界を見たり、映像による感動を覚えたりすることはある。しかし、視聴覚教材は内容と展開が固定されており、(ア)の物的教育環境は提供できても、(イ)のような人的な教育環境を提供することは難しい。

インターネット接続環境が普通教室に整備された今日、人的な教育環境は広がりを見せる。授業の指導者は、担当教員やその学校内の教員に限定しなくてもよい。教室という閉じた空間での集合教育でも、世界中の多くの人が授業の指導者になりうる。担当教員がうまく授業をデザインし、生徒たちが学校外の専門家の指導を受け、学習し、真正な評価を受けるための方法としてインターネットやIT機器が活用されることを期待する。

4. 教材の幅が広がる

授業に用いる教材の幅は、ITの発達により大いに広がった。教科書、問題集、図・絵・写真などの資料や掲示物（紙媒体の教材）、さらにVTRやオーディオテープなどの旧来からの教材に加えて、マルチメディアとインターネットの利用により、多種・多様な教材が入手できるようになった。CDやDVDで提供されるデジタル教材パッケージ、インターネットから入手可能な教材、さらに

最近では、授業の支援サイト²からダウンロードしてそのまま授業に利用できる教材もずいぶん増えてきた。

表1は、デジタル教材の種類とその特徴を示している。

表1 教材の種類と特質

種類	柔軟性	双方向性	必要な設備
紙媒体 VTR等	低い	不可	視聴覚機器等
デジタル 教材	高い	一部可能	PCやネット ワーク等

紙媒体やVTR等の旧来からの教材の場合は、標準化された教材が多いが、その教材を自分の授業に合わせて編集・再利用することは難しい。一方、デジタル教材の場合は、著作権を守って編集・再利用することは比較的容易である。また、デジタル教材の場合、検索・整理・保存・共同制作することが比較的容易であるため、柔軟性が高いといえる。

また、旧来からの教材の場合、生徒が読んだり教員が提示したりすることによって情報を得ることはできるが、生徒へのフィードバックは固定的である。一方、デジタル教材の中には、生徒の学習活動に応じて適応的に情報を提示するソフトウェアや、生徒が自由に教材を選択して学習を行うことができるなど、双方向性の高い教材もある。

授業設計において、生徒の学ぶコースを制限して標準化された教材を使う方がよい場合は旧来からの教材を使うとよいし、学習の自由度を高めたときにはデジタル教材の導入を考えるとよい。

前述した中学校では、テレビ会議システムだけでなく、インターネットを教材としてうまく利用していた。たとえば、社会の時差を学ぶ単元では、インターネットに接続して世界各国のライブカメラの映像をスクリーンに表示し、その国の今の状態を示しながら時差を計算させていた。ライブカメラの様子を見れば計算結果が確認できる。生徒は興味を持って授業に取り組んでいた。

² たとえば“IT授業”実践ナビ，文部科学省
<http://www.nicer.go.jp/itnavi/>

5. 教育方法が広がる

現在、各大学ではeラーニングの導入が進められている。私が勤務する大学も2003年からeラーニング事業推進室を立ち上げ、本格的に授業でのeラーニングの導入が始まった。大学によってeラーニングの利用形態は異なる。学部や大学院の教育課程をeラーニングで提供して学生を募集したり、他大学とeラーニングで授業を交換して単位を互換する取り組みもある。また、対面で行う授業を補完する目的でeラーニングを利用するいわゆるブレンディッドラーニングも行われている。

eラーニングシステムには、一般に学習のコース選択、進捗、評価など学習管理を行う機能がついている。学習教材を提供するだけでなく、学生からの質問に答えたり、Webで課題やテストを提供して学生の学習状況を把握して個人的にアドバイスを与えるなどのコミュニケーション機能が備わっている。したがって、eラーニングシステムを用いると、インターネットに接続可能なら、いつでも、どこでも学習が可能な教育が実現する。

しかし、いつでもどこでも学習するほどのモチベーションを持った学生はそう多くはいない。高等学校の生徒も同じであろう。遠隔地に住んでいる等の理由で、学校に来ることが難しい場合はeラーニングで学んでもらうしかない。一方、登校することができる場合は、対面授業を重視したブレンディッドラーニングが望ましい。

最近ではオープンソースウェアのeラーニングシステムも入手可能である。本学もMoodle³というオープンソースウェアを用いているため、ライセンス料などの経費はかからない。図3は、Moodleの画面である。私の授業では、このeラーニングシステムを用いて、たとえば課題レポートを提出させてコメントをつけて返却したり、授業の映像を提供して復習に利用させたりしている。

3 <http://moodle.org/>

このように、eラーニングを授業に活用することによって、

- ・個々の学習者の学習状況を把握し、それに対応した指導が容易になる。
- ・個々の学習者との学習に関するコミュニケーションが容易になる。
- ・自分のペースで学習することができる。

などの効果が期待できる。

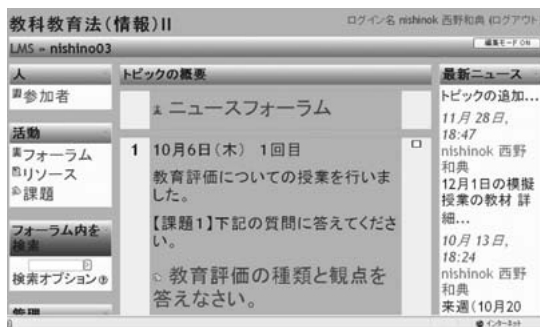


図3 Moodleを用いたeラーニング提示画面

米国では、高等学校においてもこうしたeラーニングの利用が増えてきている。授業担当教員や学校単位での活用とともに、学区全体で特定の教科・科目のeラーニングコースを作成して生徒に提供している場合もある。

6. おわりに

コンピュータやネットワークなど、ITを授業に有効活用する試みを述べてきた。今後も、いっそう教育の情報化は進むであろう。ITは教育の質を向上させる可能性を大いに秘めているし、実際にすでに活用されている。しかし、「始めにITありき」ではいけない。大切な視点は、教育の課題を解決する手段として本当にITが有効であるなら使えばよい。そのためにも、わたしたち教員は、ITの機能や性質を理解した上で、教育の問題解決や授業改善に利用可能か否かを見極める力を持ち、上手に活用することが大切である。