

教科教育を活性化する電子ホワイトボード

東京学芸大学 任都栗 新

nitoguri@isec.u-gakugei.ac.jp

キーワード：教科教育でのIT利用，一般教室，教育効果，実践授業での観察

「こんなことができる」から「継続的な教育効果の追求」に

東京学芸大学は、NTTコミュニケーションズと産学連携共同研究を行っている。その研究目的はマルチメディアコンテンツを利用した教科教育の方法の開発と教育効果の測定をネットワーク環境整備の観点から見ることにある。これまでコンピュータを利用した教育の研究は、「どんなことができるのだろうか」「こんなすごいことができるのだ」「このような可能性がある」という、いわば技術開発、可能性の探求に主眼が注がれてきた。そしてこの方向に合わせた形で教育実践研究も進められてきたきらいがある。それは「総合的な学習」という新たな研究分野に対する要請とも合致していた。しかしそろそろ教科教育のなかで、いかに普通に、教育効果の上からの議論で、実践研究を進め、継続的な教育効果を求める時期に到達したのではないだろうか。

黒板の優位性（文字情報に対して）

継続的な教育効果の面から教室環境を見たとき、黒板の優位性が注目される。もし黒板のない教室で授業をするとなると、一番に困るのがクラスの全員に対して何かを説明しようとした場合、音声だけでの説明になってしまうことである。音声だけの説明の場合、情報は一瞬で消えてしまい、子どもたち（児童生徒をこのように本稿では表す）に記憶される情報は、個々により異なる可能性がある。そのためクラスで何かを一緒に考えたり、共通の認識を持つといったグループダイナミクスを活かした学習活動が行いにくくなる。確かに教科書を利用することで文字情報の利用は可能となる。しかし子どもたちは個々に教科書を持ち、それぞれが個々に文字情報と、教師や他の子どもが出す音声情報の二つの異なる情報をリンクさせながら思考し、新たな情報を産出することになる。この場合の教育効果は大きく落ちることが予想される。大学あるいは大学院で、配布プリントを見ながらのほんの数人の円卓式教室で行うゼミ形式の授業でも、個々の学生はプリントの違う箇所に心がいていて、他の学生の優れた指摘を聞き逃してしまっている場面を良く目にする。そして教師である私自身、こうした問題に対して、無意識の問題意識を持ち、配布したプリントを円卓の中央に置き、ペンで印を付けながら説明していることが良くある。これは学生に対してプリントに印をつけることで説明箇所を確認させ、さらにプリントに矢印や図などを書き込むことで共通の場を作り、その「共通の場」によりグループダイナミクスの効果を引き出したいからである。つまり黒板はクラスの「共通の場」であり、そこに書かれる情報により、クラスはグループダイナミクスを持ち得るのではないだろうか。我々はこの点にまず着目し実践授業を行った。具体的には教科書をスキャナーで読みとり、プロジェクターで映す。教師はPDAを利用して映された教科書の文字情報に下線を付けたり、キーワードを丸で囲んだりしながら説明していく。子どもたちはプロジェクターの教科書のページと同じページを開き、教科書に同じように下線や丸囲みをしていく。また教師は必要な説明を黒板に板書していく。いくつかの実践を行って分かったことは、スクリーンに映すより、電子ホワイトボードに映し、黒板と連携したい時は電子ホワイトボードのペンで、また子どもたちと一緒に考えたいときは机間巡視しながらPDAで行うという違いを持たせると教育効果が高いことが観察された。将来的には現在の黒板サイズの電子ホワイトボードを設置し、フロント投影ではなくリアプロジェクションタイプになれば、教科書の既存文字情報に対して教師のペンによる付加情報が一体化され、教育効果の面でさらに優位性がでると考えられる。

音の出る黒板

主に英語の授業で行われた実践であるが、前述の教科書にネーティブスピーカーの発声をクリックブルマップにしリンクし、電子ホワイトボードのペンでその箇所を押すと、音が再生されるようにした。この形態は、教師用教科書にバーコードを印刷し、そのバーコードを特殊なCDラジカセに附属するペンでなぞると、CDのその箇所が再生されるという教育機器の応用である。ただこのバーコード方式の弱点は、どの箇所が再生されているのかが、教師にしか分からない点である。実際授業観察してみると、どこが再生されているのか分からない生徒（中学のみの実践なのでこの用語を用いる）がかなりいた。しかし電子ホワイトボードを利用した場合、生徒は教科書でなく、カラオケのように映された教科書を見ているのでリピート時にどこを読めばいいかが分からない生徒はいなくなった。また机の上にある教科書を見るために目を落とし、教師の注目がいかない、下にある教科書を見ながら発音するため発音が不明瞭になる、教科書を見ずに口まねしているため不正確なリピートとなる、などの点が大きく改善された。この実践は国語科でも行われた。単元は詩の朗読であったが、期待通りの効果が出た。またPDAとの併用も大きな効果が見られた。子どもたちの中に入りPDAを使って音を再生すると、教師のそばの子どもに積極性が出てくることが観察された。将来的には子どもたちに端末を持たせ、

全体指導の後、個別練習が行えるようにすると、ＬＬ教室で求めて得られなかった効果が得られるのではないかと考える。

絵が出る黒板

教科書や補助教材のなかには絵や写真、地図、年表、グラフ等さまざまなビットマップ情報がある。これらビットマップ情報にも、教科書と同じような問題がある。つまり子どもたちは、教師が期待する情報を見ていない、ということである。そこでこれらビットマップ情報がある教科書等のページを手でかざして指で示したり、あるいはコピーして「共通の場」である黒板に張ったりする。しかしそうした工夫をしても、何人かの子どもはそれを見逃してしまう。その理由は何なのか。それは情報が小さすぎるからであった。教科書をスキャナーで読みとり、スクリーンに映した際、そのページにあった絵を、スクリーン上で拡大して児童に見せると、クラスの全ての児童が該当する教科書の絵を一斉に見た。そして教師がその写真の説明をすると、スクリーンに写った絵と自分の教科書の絵を交互に見ていることが観察された。さらにその絵に意見を求めると、教科書の絵を見ながら考え、発言する時にはスクリーンの絵を指さしながら説明した。ある児童はスクリーンに進み出て、「ここが、こうだ」と指で実際に示しながら自分の意見を述べた。その児童は普段あまり積極的な発言をこれまでしてこなかった児童であったため、他の児童も触発されたように前に出だして、教師は制止に困ったと反省していたが、まさにグループダイナミクスが誘発された場面だと観察した。こうした学習行動は、中学校でも観察された。また面白い実践があった。それは小学校社会科であるが、ＰＤＡをクラスで順番に回し、東京都の地図のクリッカブルマップを押し、そこからその地域の産業や暮らしに関する写真を出して説明するというものであった。押すと写真が出るという仕掛けに興味味だった児童だが、説明は非常に積極的であった。また他の児童が、その写真が教科書や補助教材のどのページのものかを指摘したり、社会科見学で行った場所のものであることを指摘したりと、地図と教科書や記憶のリンクを速やかに行い出したことが印象的であった。この授業は小学校３年生でのものであったが、児童発達の観点から見た場合、こうした平面地図と教科書中にある写真などのリンクは非常に難しい作業である。まして記憶とのリンクを積極的に行えるようになるのは時間的感覚が発達する５年生後半とされている。これが、歴史が単なる記憶ゲームとなる原因とされているが、このような訓練を受けた児童は、歴史と地理、地理と歴史のリンク、歴史のつながりに対する感覚などが活性化され、歴史が単なる記憶ゲームでなく、必然の推理となることが期待される。話がそれだが、こうした積極的な学習行動は、特に子どもたちによるプレゼンテーションの場面で多く観察された。普通コンピュータを利用したプレゼンテーション時には、説明する子どもと、マウスをクリックし情報を出す子どもとに役割分担される。しかし電子ホワイトボードを利用した場合、情報を出しながらの説明が可能となり、役割分担はなくなる。そのため説明が積極的になるだけでなく、聞いている仲間を意識したものになる。また聞いている子どもは、質問がしやすくなり、自然に合いの手だけでなく質問が発せられる。質問された発表者は、ビットマップ情報上にペンでマーキングしたりしながらさらに説明をするといった学習の相互情報交換、つまりインタラクティブが発生する。このインタラクティブはこれまでの子どもたちのプレゼンテーションでは観察できなかった点である。

コンテンツの問題

こうした教科教育での教育実践で常に問題となるのがコンテンツである。確かに教育効果はあるだろうが、それを準備する時間がない、というものである。しかし以上挙げた実践例は、これまでの教育コンテンツを単にデジタルコンテンツ化し利用している。また今計画しているのは、デジタルカメラで子どもたちのノートを書し、即座に電子ホワイトボードに映す試みである。つまり黒板に出て、ノートに書いた自分の答えなどを書き写す作業を、電子的な移動に変えることである。これにより書き写す作業時間が単純に短縮される。また一度に多くの子どもの答え等を示すとともに比較することも可能となる。これはパソコン教室を利用して中学で行われた教育実践をヒントに考えたものであるが、将来的に子どもたちが端末を利用した場合、さらに効果があがると考えられる。もちろんコンテンツ開発を否定するものではないが、コンテンツ整備が優先と考える必要はないのかもしれない。

以上これまでの教育実践研究で明らかとなった点を示したが、それは今後進められるであろう教室環境の整備に対する基礎研究である。教室環境整備は、あくまでも教育効果の面から計画されるべきであり、その計画は、実践研究の上にあるべきである。