

肢体不自由養護学校における 電子情報ボードを活用した授業改善の取り組み

白石利夫¹ 越田益人¹ 原義人¹ 大川原恒¹ 杉林寛仁¹
 穴戸信彦² 李禧承³ 菅野和恵⁴ 篠原吉徳⁴ 生田茂⁴

1 筑波大学附属桐が丘養護学校 2 株式会社アシスト 3 東京成徳大学非常勤講師 4 筑波大学附属学校教育局

tsiraisi@kiri-s.tsukuba.ac.jp makoshid@kiri-s.tsukuba.ac.jp yhara@kiri-s.tsukuba.ac.jp
 hookawar@kiri-s.tsukuba.ac.jp hsgubay@kiri-s.tsukuba.ac.jp shishido@kk-assist.com
 gambare7373@yahoo.co.jp kankan@human.tsukuba.ac.jp shinohara@human.tsukuba.ac.jp
 ikuta@human.tsukuba.ac.jp

大型（100 インチ）のスクリーンを持つインタラクティブ電子黒板を活用した教育実践を行い、それらの実践事例を整理するとともに、先進的に導入されている韓国における実践事例との比較・検討を行った。電子黒板は、電子ペンを使って書き込んだり、操作したりしていくことで、これまでには実現できなかったインタラクティブな授業を行うことが出来た。しかしながら、ただやみくもに使うだけではその機能に振り回され「電子黒板を使うための授業」に陥ってしまう。利用する上でのメリット、デメリットを十分に把握しながら必要に応じて活用していくことが重要である。

1. はじめに

筑波大学附属桐が丘養護学校は、肢体に不自由を持つ子どもたちが通う学校であるため、教科指導における活用だけでなく、子どもたちの生活を支援するツールとして、パソコン等の情報機器の活用を積極的に進めている。

紙と鉛筆での書字の代替手段として、パソコンを利用している生徒も在籍している。このような子どもたちに対して、電子黒板を活用した授業を行うことで、書字の困難さを軽減するなど、よりよい学習環境が作れるのではないかと考えている。

現在、e-黒板、電子情報ボード、インタラクティブ電子黒板などという名称（以後、電子黒板と呼ぶ）で、スクリーンもしくは大画面のディスプレイに、電子ペン等で直接書き込むことのできる機器が開発されている。

本論文では、アシスト社の備え付け型の大型（100 インチ）の電子黒板を活用した授業実践の取り組みを報告する。今回利用した、電子黒板は、筑波大学附属学校教育局とアシスト社との産学連携の共同研究の一環として、平成 18 年 1 月に導入されたものである。

このような設置型の大型の電子黒板は、日本ではまだあまり導入されていないが、韓国では数多くの学校に導入され、活用されている。本共同研究の一環として、この三月には、韓国の学校の視察を行うことができた。

本論文では、実際に電子黒板を活用した実践事例を紹介しながら、韓国での実践事例との比較・検討を行う。

2. 電子黒板の導入の経緯

電子黒板の導入は、生田が東京都高等学校情報教育研

究会の情報活用部会の研究会においてアシスト社の穴戸と知り合ったことに端を発する。2005 年度のブックフェアにおいて、実際に電子黒板を使って、「e-Japan 重点計画による学校・教室・授業の変化を語る」というセミナーを行い、両者は、教育現場への導入・試行に話が及んだ。これらの動きは、筑波大学とアシスト社の産学共同研究（「新しい授業手法の開発—インタラクティブ電子黒板を用いて—」（2006 年 10 月～2007 年 3 月））として実り、桐が丘養護学校を舞台として教育実践が行われることとなり、2006 年 1 月に電子黒板が設置された。

3. 電子黒板の機能

日本の学校に導入されている電子黒板は比較的小型で、ホワイトボードや黒板にセンサー部分を貼り付けて、プロジェクタで投影して利用したり、液晶やプラズマのディスプレイに一体型として設置したりしているものが多い。しかしながら、今回利用したアシスト社の電子黒板は大型（100 インチ）であり、教室に黒板の代わりとして据え付けるものである。別の教室に持ち運ぶことは出来ないが、備え付けのため、利用にあたり設置作業等が不要であり、操作卓の電源を入れるだけですぐに利用することができる。

今回導入した電子黒板の機能は次のようなものである

(1) 電子ペンを用いて直接スクリーンに書き込むことが出来る

電子ペンという機器で電子黒板に直接書き込むことができる。これにより、授業中に、注意事項を書き込んだり、大事なところに印を付けたりすることが出来る。また、

書き込んだ内容を保存することも出来、次の授業で復習として活用したり、印刷して生徒に配布したりすることが出来る。

(2) 画面をペンで操作することが出来る

通常、パソコンの画面をプロジェクタでスクリーンに投影して授業を行う場合には、スクリーンの前から離れて、プロジェクタの近くにおいてあるパソコンを操作する必要がある。この電子黒板においては、電子ペンをポインティングデバイスとして利用できるため、スクリーンの前に立ったままで映し出された画面を指し示しながらパソコン自身を操作することが出来る。電子ペンで電子黒板の画面をタッチすることが、マウスのクリックと同じ操作となり、プレゼンテーションなどで、画面を電子ペンでタッチすることでスライドを進めることが出来る。

(3) 大画面で表示することが出来る

電子黒板には様々な種類があるが、このアシスト社の電子黒板は、備え付けであるため、非常に大きな画面として投影することが出来る。写真や動画なども、生徒にも見やすいように提示することが出来る。

(4) 画面の内容を印刷や保存することが出来る

黒板に書き込んだ内容は、画像 (Jpeg) として保存したり、授業の流れを動画として保存したりすることができる。また、動画として保存する場合には、パソコンに接続してあるマイクから教員や子どもたちの声を録音することも可能であり、パソコンの画像や授業の進行を後で見返すことができる。また、ワンクリックで画面を印刷することも可能であり、生徒に配布したり、授業の記録として残したりすることが出来る。上肢に不自由があり、書字が困難だったり、非常に時間がかかる生徒に、授業の記録として、印刷して渡して復習に役立てたりしている。

(5) 多くの準備をせずとも使うことが出来る

アシスト社の電子黒板では、パソコンの画面や実物投影カメラ等の情報を、天つりのプロジェクターを介して通常の黒板の代わりに設置した電子黒板に投影する。備え付けであり、別の教室に移動して用いることはできないが、授業のたびにプロジェクタを設置したり、パソコンをつないだりする必要がない。また、使うたびに情報機器を調整する必要もなく、教師卓の電源を入れただけですぐに使うことができる。授業で使う教材も、あらかじめファイルサーバに入れておくことで、取り出して活用することができる。情報機器のセッティングに時間をかける必要がなく、授業内容の準備・充実時間に時間をかけることができる。

以上が、電子黒板の主な機能であるが、本校は、肢体に不自由がある生徒の教育を旨としているため、上肢に障害があり、書字が困難な生徒が多数在籍している。書字の代替手段としてパソコンなどを利用している生徒もおり、このような生徒が教室内 LAN を介して自分のノートパソコン

から電子黒板を遠隔操作できるようにしている。

4. 韓国における電子黒板の利用状況

共同研究の一環として、韓国の小学校と中学校をそれぞれ1校ずつ視察した。どちらの学校もここ数年の間にすべての教室に電子黒板が設置され、いつでも自分の担当の授業で電子黒板を利用できるようになっていた。

小学校の方は、前方から投影する電子黒板ではなく、後方から投影する電子黒板を利用しており、とても鮮明な画像が映し出されていた。授業では、実物投影カメラを使って教科書をスクリーンに投影し、電子黒板に書き込みなどをしながら授業を行っていた。

中学校は本校と同じような前方投影型の電子黒板を使っていた。導入からすでに、4年ほど経過しており、電子黒板の利用経験も多く、教員も生徒もごく自然に活用しているようであった。

どちらの学校の教員も、導入当初は興味本位ですべての授業で利用していたが、最近では、授業の内容によって電子黒板を使った方がよいと経験的に分かっている単元でのみ利用するようになったとのことだった。実際の授業での利用頻度は一日1時間程度であり、授業の中で必要だと思ったところで10分程度利用するという状況であった。

韓国では教育の情報化の推進を国策として進めているため、このように、高価な電子黒板をすべての教室に設置することが可能となっている。また、このような機器を授業等で積極的に活用できるようにするため、国、市町村、メディア企業、学校などの単位で、教育用コンテンツを充実させ、webで公開し、誰でもが検索して容易に利用できるようにしていた。

韓国においては、すべての教室に電子黒板が設置されており、教員も必要とする授業の中でいつでも利用することができる。また、試しに使ってみたり、授業の準備を行ったり、教員のスキルアップや教育コンテンツの作成等に使うことができているとのことであった。

5. 授業での活用

本校の電子黒板は、平成18年1月に設置された。当初は、設置された場所が中学2年生の教室として使われていたため、利用できるのは中学2年生とそのクラスが体育などで教室を利用しないときだけであった。したがって、実際に授業に利用したのは、本校の情報部員など、日頃から情報機器に興味がある教員など一部の教員に限られていた。

しかしながら、4月の新年度から電子黒板を設置した教室を会議室として運用することにし、前もって利用予定表に記入しておけば誰でもが利用できるようにした。このため、様々な教員が利用できるようになり、授業での活用も広がりつつある。

現在、電子黒板を使って行っている授業の主のものをあ

げると表1のようになっている。もともと電子黒板の設置された教室が中学部のフロアに設置されたこともあり、これまでは中学部の授業で多く用いられてきたが、今年度の始めから、他の学部での利用も増えてきている。利用している教科も幅広いものとなっている。

教科	利用の仕方
小6算数 「分数」	黒板と同じように使用。テキストを写し、子どもに実際に答えを書かせたり、調べさせたりした。
小6 「理科」	デジタル教材や映像資料を提示し、その中で資料に書き込みを加えて説明する。(身体の仕組み、電磁石など) 地図や衛星写真を利用し、火山の噴火口などを観察
小5 「社会科」	地図を拡大縮小。画面に地方や都道府県境を書き込む
総合的な 学習の 時間	プレゼンテーションソフトを利用する
中学 「美術」	インターネットから絵画作品を選びプレゼンテーションソフトでいくつかの絵を比較対照する
中学 「英語」	プリント学習をするときに拡大して表示して答えを書き込んでいく。
高校 「数学」	プレゼンテーションソフトを利用
高校 「生活 国語」	ケースを挙げ、意見収集したものを画面に列挙する。生徒が入力した画面の添削。

表1：主な電子黒板の活用事例

授業用にプレゼンテーションソフトで教材(スライド)を作成して授業で使うケースが多くなっている。学級活動や総合的な学習の時間などで、生徒の議論や意見を電子黒板に投影し、さらに、文書等を画面に書き込んでキャンブなどのしおりや全体発表用のプレゼンテーションのスライドの作成を行ったりする授業も多い。また、社会や理科などでは、動画や写真、地図、百科事典などの資料を提示し、その資料に直接書き込んで授業を行うことが多い。授業の内容を電子黒板に板書しながら、最後に、上肢の障害で板書が困難な生徒に印刷して配布するというケースも増えてきている。プレゼンテーションソフトのスライドを瞬時に切り替えることで、美術で絵画作品の鑑賞や2つの作品の比較対照を行うなどの方法で利用されている。

それぞれの授業における利用頻度は様々であるが、多くは、単元の中の必要な箇所を利用するケースが多く、毎時間利用するというケースはごくわずかである。これは、電子黒板が1台しかないため、譲り合いながら使わなくては

ならないことによる。

教員に利用状況を調査したところ、本校の約半数の教員が「利用したことがある」と回答している。利用したことのない教員も、その多くが、「興味がないわけではなく、どうしても取り合いになるため、なかなか利用する機会がない」と答えている。もちろん、情報機器に以前から興味があった教員が利用しているケースが多いが、本システムは、スイッチを入れればすぐに使えるようになっているため、日頃からパソコンなどの情報機器に詳しくない教員の利用も徐々にではあるが増えてきている。

6. 電子黒板を利用することで得られる効果

電子黒板を利用することで得られる効果として、次のようなものが挙げられる。

(1) 電子黒板にペンで書き込むことができ、資料の提示やその説明をスムーズに行うことができる。

これまで、プロジェクタを介して、写真や動画を提示しながら、授業を行うことがあったが、電子黒板には、投影されている画面にペンで追記することが可能となっている。これによって、生徒の反応や授業の展開を見ながら、教材に追記しながら授業を展開することが出来、予想していなかった質問や展開にも対応することが出来ている。

(2) 拡大して見やすく表示することができる

写真や動画なども拡大して提示することができ、子どもたちにとっても見やすいものとなっている。また、電子地図や航空写真等は瞬時に拡大・縮小が行えるものも増えてきており、そのような教材も効果的に利用することができる。また、画面は、見やすく、大きいので、生徒も近くまで寄って行って、指をさしながら発表を行うことも可能になっている。

本校には視覚に困難をもつ生徒が多く在学しており、画面を瞬時に拡大して大きく提示したり、色を変えたりすることで、生徒のイメージする力を促し、授業を効果的に進める上で大きな助けとなっている。また、生徒に配布したプリントと同じものを電子黒板に拡大して表示することができ、子どもたちもわかやすく、教員もプリントの内容を示しながら説明することができる。このように、生徒にとっても、いま学んでいることをイメージしやすく、効果的に授業を進めることができている。

(3) 生徒、教員の双方向のやりとりを行うことができる

これまで、黒板の前に出て子どもたちが意見を発表したり、問題の答えを黒板に書きながら学習したりする場面も多かったが、書字が難しい生徒にとってはこの種の授業スタイルは困難を伴うものであった。また、障害によりうまく話せなかったり、話した内容を相手がうまく聞き取りづらかったりする場合もあった。このように、子どもたちが自分の意見を発表することが難しい場合でも、今回のよ

うな電子黒板を自分の機のノートブックから遠隔操作して文字を入力するなどして、自分の意見を発表することができるようになった。

(4) データをファイルサーバに入れておけばすぐに授業に臨める

電子黒板の画面は、実際には Windows パソコンの画面を投影している。したがって、普通にパソコンを使うことが出来れば、本電子黒板システムを、誰でもが簡単に利用することができる。また、電子黒板システムは、校内 LAN にも接続されており、ファイルサーバを参照することが可である。教材として、ワープロや表計算ソフトで作成したファイル、プレゼンテーションのファイル、写真や動画、インターネットの URL などをまとめたファイルなどを保存しておけば、電子黒板システムの教師卓からそれらのファイルを参照でき、授業を進めることが可能となる。また、授業中の生徒の反応や授業の展開によって、急に新たな資料が必要となった場合でも、ファイルサーバを参照することによって、臨機応変に資料を提示することが可能となる。

(5) 何度でも繰り返し提示することができる

普通の黒板では、書いた内容を一度消してしまうと、もう一度、同じものを提示したいときには、改めて書き直す必要がある。しかしながら、本システムでは、提示した内容や書き込んだ画面を画像ファイルや動画として保存することができる。これにより、分からなかったところに戻ってもう一度確認するなど、授業の終わりに今日やったことの確認や次の授業の前に前回の授業の確認を行うことができる。

6. 電子黒板の活用の今後と課題

電子黒板の改善点としては、付属の実物投影カメラで画像を取り組み電子黒板に表示をする操作が複雑なこと、また 取り込んだ画面の一部を即座に拡大縮小することが難しい点が挙げられる。プロジェクタ自体を操作することで画面を拡大表示することができるが、そのような操作を行うと、ペンの位置のセンサーと画面の座標がずれてしまうため、電子ペンを使うことが出来なくなってしまう、などがあげられる。これらの点については、韓国に設置されている電子黒板ですすでに改良されており、日本においても、現在、改善措置が検討されている。

また、プロジェクタを利用する上での共通の課題ではあるが、文字や暗い写真などの資料を表示するときには、部屋を暗くしなければ見えにくいという欠点がある。

また、写真などを投影したときに、実物と比べて発色が変わってしまうことがある。普段の授業ではあまり気にならないが、美術の鑑賞や理科の観察などでは、正しい色がでないことは大きな問題となる。プロジェクタの調整の方法も含めて、アシスト社と相談していきたいと考えている。

教員に向けた調査で、利用できていない原因として、設置されている教室まで移動するのが困難で使ってみたくと思ったときに使えない。また、利用の予約が多く使えない、などが挙げられた。これらの点を解決するには、電子黒板の設置台数を増やすことが必要となる。障害をもつ子どもたちは、それぞれの障害の程度にあった特殊な机やイスを利用している、そのため、なかなか別の教室に移動して授業を行うことが難しく、「各教室に設置されていれば」という意見も多数寄せられた。今後、すべての教室に電子黒板が設置されれば利用の仕方も大幅に変わってくるものと期待される。また、活用の事例も増え、もっと普段の授業で自然な形で使えるようになるのではないかと考える。

電子黒板を利用して教材を大画面で表示し、それらに書き込むことができることで、これまで出来なかったような授業の展開が可能になったと言える。生徒の理解度や意欲の向上もはかれるようになってきた。しかしながら、まだ、利用している教員も半数程度であり、実際に使っている教員も、うまく操作できなかったり授業がうまくいかなかったりしたこともあり、機械に振り回されている面も見られる。今後、多くの教員が自然に利用できるような環境を作って行きたいと考えている。

電子黒板の利用マニュアルを整備したり、これまでの実践事例を整理し、誰もが閲覧できるようにしたり、それぞれの事例などを研修会を行って発表するなどして、ノウハウや教材の共有をはかりたいと考えている。また、どのような教科のどのような単元のどのような場面で、電子黒板を活用すると学びが深まるのか、また、そのためにどのようなコンテンツを開発することが大切なのかを明らかにする取り組みが大切と考える。本校の実践事例を収集・整理するだけでなく、電子黒板の授業用に開発された教材集や授業で活用できるインターネットのサイト集などを収集し公開していきたいと考えている。