

学習指導における効果的な電子情報ボードの活用

「 ICT と授業改善－ 分かる授業を目指して －」

東根市立神町中学校 奥山 亮

1 テーマ設定の理由

本校は、インターネット及び無線 LAN による校内 LAN イン트라ネットなどの充実したネットワーク環境が整っている。また、コンピューター室は、理科室の隣に位置し、40 台の生徒機があり、生徒 1 人に 1 台のコンピューターが割りあたり、恵まれた環境にある。生徒たちは、技術の授業でワード、エクセルによる文字入力や情報処理など基本的な操作は身につけており、各授業でもコンピューターを利用している。また、総合的な学習の時間ではインターネットを通じて情報収集したり、レポートを作成したりしている。

学校学習指導要領「理科」では、活動を展開するなかでコンピューターや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用することは、生徒の学習の場を広げたり、学習の質を高めたりするために有効的で、観察、実験の過程での情報の検索、実験の計測、データの処理、グラフ化、結果の発表の場において、積極的に活用することが明記されている。

これまで、授業においては分野を問わず、視聴覚機器を活用した授業は一般的に行ってきたが、普通の授業では、以下のようなことを課題として感じており、なんらかの方法で改善できないものかと考えてきた。

- (1) 授業では、学習プリントを使用しているが、学習プリントとそのまま同じように図やイラストなどの資料とともに板書すると時間がかかってしまう。かといって簡略して板書すると生徒によってはどこに記入すべきか戸惑う生徒もいる。なんとか学習プリントに書き込むような板書提示ができないものか。
- (2) 生徒に見せたい図や写真などの資料は、モノクロの拡大機で印刷したものを提示してきたが、生徒に色の特徴などをつかませたいときにはイメージを持たせにくい。また、資料に説明を書き加えると、次の授業では使用することができずに授業分の資料

を準備しなければならなくなってしまう。

- (3) 2 分野の特定の単元においては、ビデオを活用した授業を実践しているが、どうしてもビデオの内容にあわせた授業展開となってしまう、自分の考える授業の流れが作りにくい。

「教科書と黒板」の授業スタイルに加え、さらに電子情報ボードの特性を活用することで、これまで感じてきた点を改善できないものか。さらにデジタル教材などを授業に取り入れることによって、より分かりや授業を実践でき、今求められている「確かな学力」にもつながっていくものと考え、上記の研究テーマを設定した。

2 研究の仮説

仮説(1)

学習プリントをそのまま投影し、学習プリントにそった板書を行うことで、わかりやすく、効果的な説明や学習のまとめができるであろう。

仮説(2)

動画は、生徒に見せたい必要な場面だけをクリップ映像化する。授業で扱う写真や図などは、スキャナーで取り込み、デジタル化する。それを提示し、説明や書き込みを加えたりすることでポイントを押さえた資料提示ができるであろう。

仮説(3)

板書や資料提示にかかる時間を短縮することで、その時間を振り返りの学習にあてたり、確かめの時間にあてたりと生徒の学習活動の時間を保証できるであろう。

仮説(4)

web コンテンツや自作デジタル教材を活用することで、指導計画にそった授業展開が図ることができ、生徒の理解も深まるであろう。

3 研究の方法と計画

- (1) 分野や単元の特性を考え、年間計画のどの単元、場面で電子情報ボードやデジタル教材を活用していくのか活動計画を立てる。
- (2) インターネット上から、活動のねらいにあった効果的な web 教材、デジタルコンテンツやフリーソフト、映像などを発掘する。
- (3) 各 IT 機器が使えるような環境を整備する。
- (4) 最後に、コンテンツの有効性や、効果的な使用方法について検証する。

年間指導計画

	指導単元	ICT 機器の活用
19年 2月	大地の変化	Web 教材の活用
20年 11月	血液の成分とはたらき	自作教材の活用

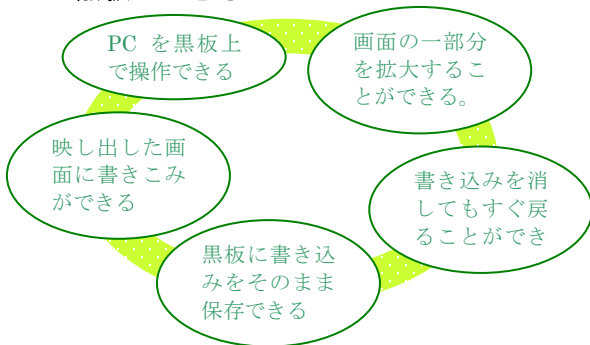
・仮説(1)(2)(3)についての実践は、普段の授業で継続して行なっていく。

4 研究の実践

電子情報ボード (e-黒板) とは

e-黒板とは内田洋行から発売されている電子情報ボードである。e-黒板とは、黒板 (ボード) 上から画面を操作できる装置である。電子的な書き込みもでき、さらに結果を保存することもできる。教師は、パソコンの前ではなく、説明している画面のそばに立ちながら自然に授業を行なうことができる。

e-黒板でできること

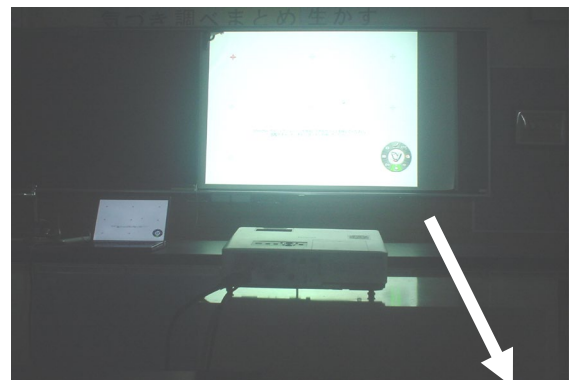


理科室の ICT 環境と ICT 機器構成

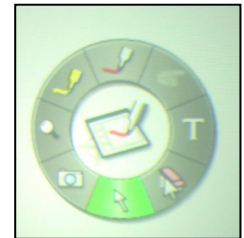
理科室には、e-黒板のユニット、マグネットスクリーン、PC、プロジェクターを常備しておき、PC 内には、次のものをデジタル化し、PC に保存しておく。(学習プリント、デジタルコンテンツ、クリップ動画、資料集、教科書をスキャナーで読み

込みデジタル化したもの)

e-黒板の画面と機能



右は、外部操作パレット。ここでパソコンの操作、拡大、ペン機能 (ペンの色の太さ、色、消去) の操作などを行う。



(1) 書き込み機能の活用

生徒に学習プリントを配布する。プリントを黒板に投影しつつ、デジタルペンで実験方法や結果のまとめ、説明など黒板上で行う。

中2理 天気とその変化 No.7 2年 組 番 氏名

次は 3 日間の天気図です。この天気図から気づくことはありませんか。

◆低気圧は、日本上空に吹いている **偏西風** の影響によって **西** から **東** へ 移動する。よって天気も **西** から **東** へと移り変わる。

◆(温帯)低気圧には前線をともない、低気圧の中心から進行方向の前方に **温暖前線** その後方に **寒冷前線** ができる。


課題 前線はどのようにでき、どのような天候をもたらすのか

メダカの尾びれを観察してみよう！

①生きているメダカをスライドガラスにのせる。
 ②図のように、水でぬらしたガーゼで包む。
 ③顕微鏡（100倍以上）で尾の毛細血管のようすを観察する。

小さいながらせりばな命です。死ぬせないように観察しましょう。

＊メダカを死なせないように3分以内で観察する。
 ＊メダカが弱ってきたら、違うメダカに変えて観察する。



◆観察のポイント◆
血液の流れている向き、血管に流れている血液の様子に注意してみよう。

血液の流れの様子 血液の成分

<教師のメリット>

- ・生徒の表情や反応を見ながら板書，説明をすることができるので，よりダイナミックな授業が展開できた。
- ・直接向き合いながらの授業であるので，生徒に遊びの時間を与えることがない。生徒の視線をひきつけながら授業ができた。

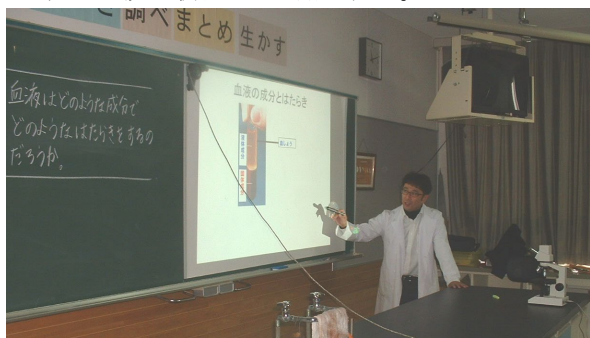
<生徒のメリット>

- ・学習プリントと板書が視覚的に一致するので生徒から「どこに書けばいいのか」といった質問はなくなり，わかりやすいとの声が多かった。
- ・常に教師と向き合った状態なので，隙や遊びの時間がなく，集中力を持続していた。
- ・チョークにはない色で文字を書いたり，色を染めたりすることができるので，教材の特徴を捉えやすいようであった。
- ・もの珍しさも手伝ってか発表の場面では，前に出てきてデジタルペンを使って発表したいという生徒が増えた。

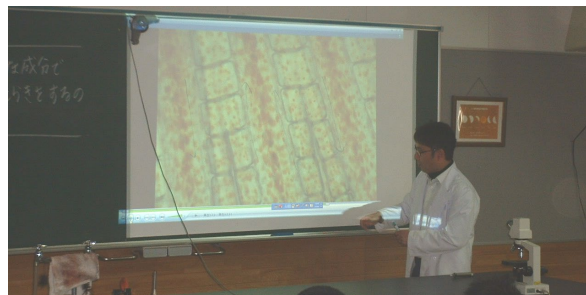
(2) 静止画と動画の提示機能の活用

あらかじめ提示したい図やイラスト・写真をスキャナーで読み取り，デジタル化しておく。各シーンで説明を加えたい部分や生徒の気づきなどをデジタルペンで書き込んでいく。

また，授業中，ずっと残しておきたい学習課題は通常の黒板にチョークで書き，電子情報ボードと通常の黒板と併用して活用する。



先の写真は，図にデジタルペンで書き着込みをいれながら説明している様子。左には黒板にチョークで授業課題を書き込んでいる。



上は，メダカの毛細血管に流れる血液のようすのクリップ動画。血液の流れを記入し，どちらが動脈，静脈なのか考えさせている。

<教師のメリット>

- ・必要な教材は，すべてHDDに保存してあり，映像を黒板でワンタッチ操作できるので・ビデオやDVDを出し入れするといった準備にもたつくこともなくなり，テンポの良い授業ができた。
- ・映像や写真を見せるだけではなく，書き込みを加えながら説明したり，拡大したりたりすることで生徒の関心を引き，集中力を高めることができた。
- ・いい意味で教材の使い回しができ，授業準備の負担を軽減できた。
- ・注目させたいポイントや生徒の反応によっては，繰り返し画像を見せた。その際にも巻き戻しが一瞬に行えるので，授業が中断せずに，テンポのよい授業ができる。

(3) 保存機能の活用

授業で教師が書き込んだポイントや，生徒の発言や気づきを記録する。前回の授業で使った板書データを保存しておき，授業の冒頭で振り返りの学習教材として使う。

また，学習のまとめ後には，記入されていない同じ授業プリントを使い，確かめの学習教材として使用する。

<教師のメリット>

- ・前回の板書の記録を見ることが教師自身の指導の振り返りにもなった。
- ・前回の授業が終わったところからすぐに授業をスタートすることができた。
- ・授業プリントを投影し、発問を加えながら一斉に授業内容を振り返る。そうすることにより、授業内容の定着の度合いを確認できる教材としても活用できた。
- ・口頭で前回の授業内容を確認するよりもより効果的に一斉に学習の振り返りをさせることができる。

<生徒の様子>

- ・口頭で行うよりも前回の授業内容を振り返りやすいようであった。
- ・家庭学習でも授業プリントの内容を自主学習ノートで復習しようとする意識が高くなった。

(4) デジタル教材の活用

インターネット上には豊富な画像や動画、ソフトがあるが、著作権やコンテンツの質が問題であった。そこで、「理科ねっとわーく」に登録し、デジタルコンテンツをダウンロードできる環境にした。「理科ねっとわーく」は、機構が開発した「科学技術・理科教育用デジタル教材」を教育機関に提供し、デジタル教材の利用を支援している機関である。豊富なデジタルコンテンツがあり、著作権の制約も少なく自由に加工、編集を行うことができる。授業では、「大地のつくりをコンピューターグラフィックスでみてみよう」を教材として扱った。



<教師のメリット>

- ・自分のイメージする授業展開に合わせて必要な写真や映像をピンポイントで見せることができるので、授業のねらいにぶれが出なかったように思う。
- ・ビデオとは違い、スモールステップで進められるので授業につながるものになった。

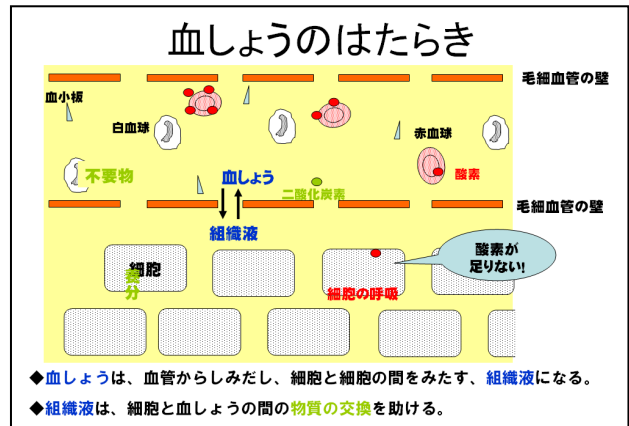
- ・映像の流しっぱなしに終始することなく、説明を加えながらポイントごとに一時停止や再生を繰り返しながら進めることができ、生徒の集中力も持続していた。

<生徒の様子>

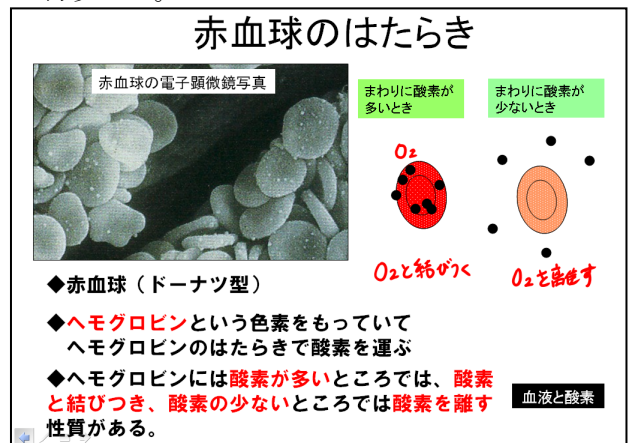
- ・授業プリントとコンテンツをリンクさせることで、生徒は見通しをもって学習を進めることができた。
- ・授業の流れにつながりがあるのでテンポがよく、生徒の反応も良かった。
- ・授業プリントをデジタルコンテンツとリンクさせてつくり、資料→説明→板書といった流れで授業を進めることで、メリハリがあり、生徒の集中力も持続しているように感じた。
- ・生徒の感想は、普通の授業に比べて「わかりやすい」「とても集中できた」などと好感触であった。

(5) 自作デジタル教材の活用

既存のデジタル教材では、自分が、イメージとする授業の流れにそぐわない分野・単元については、パワーポイントとで自作教材を作成し、委嘱研究発表会で実践してみた。



赤血球に含まれるヘモグロビンに酸素が結びついたり、離れたりのようすをアニメーション機能で再現した。



VI 本時の指導

1. 目標 血液の成分やそのはたらきについて説明することができる。(知識・理解)
2. 指導過程

具体目標	学習活動 ◎発問 ☆指示	時間	評価活動 (○評価, ●支援)	ICT 機器の活用との関連・指導上の留意点
<p>1 血液について血液に対する関心を持たせ、本時の課題をつかむことができる。</p>	<p>1 血液についてクイズを出題する。(一斉) ◎質問1 人の血液はおよそどのぐらいの量でしょう。 ◎質問2 人の血液量のうちのどのぐらいの量が流れると死に至ると思いますか。 ◎質問3 どうして血液がなくなったり、少なくなったりすると動物は死ぬのだろうか？</p>	5	<p>○発問に積極的に答えようとしているか。(行動観察・発言) ●生徒のつぶやきを拾い、それに対して多いと思うか少ないと思うか自分の考えを挙手させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・e-黒板を活用し、授業を展開していく。 ・パワーポイントで質問を提示し、テンポよく進めていく。
<p>血液にはどのような成分があり、どんなはたらきをするのだろうか。</p>				
<p>2 メダカの尾びれの血液の流れを顕微鏡で観察し、気づいたことを指摘できる。</p>	<p>2 メダカの尾びれの毛細血管とその中を流れている血液の流れを顕微鏡で観察する。(グループ) ① メダカの尾びれを観察しやすいように準備する。 チャックつきのビニール袋にメダカを水とともに入れる。 ② メダカの尾びれの毛細血管とその中を流れている血液の様子を顕微鏡で観察する。</p>	20	<p>○メダカの尾びれの毛細血管とその中を流れている血液の流れについて気づいたことを指摘できるか。(行動観察・発言) ●机間指導しながら着目するポイントを指示する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・血液は、その名称から液体だと勘違いしている生徒もいるので補助発問をくわえる。 ・動物の血管の例としてウサギの耳の血管の写真を提示する。 ・血液の流れから動脈、静脈の違いに気づかせる。 ・顕微鏡の映像をスクリーンに提示し、生徒の気づきや説明を記入していく。 ・血液の成分には、液体成分と固体成分があることに気づかせる。
<p>3 血液の成分とそのはたらきについて理解できる。</p>	<p>3 血液の成分とそのはたらきについてビデオクリップ(血液の成分とはたらき)をみて、説明を聞く。(一斉) 3-1 固体成分(赤血球・白血球・血小板)のはたらきについてビデオクリップを視聴し、説明を聞く。 3-2 液体成分(血しょう)のはたらきについてアニメーション映像を視聴し、説明を聞く。 3-3 全体で学習内容の整理・確認を行う。</p>	15	<p>○映像を集中して視聴し、内容を理解しているか。(行動観察・発言) ●再度、映像を提示し、内容の確認をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・授業の流れに応じて人の血液を顕微鏡で提示する。 ・赤血球の形の特徴を確認する。 ・CGを用いた視覚的にわかりやすい映像を選び、生徒の思考を助ける。 ・赤血球に含まれるヘモグロビンと酸素が結びつくと鮮やかな赤い色になることをビデオクリップで確認する。 ・血液と細胞間での物質のやり取りの様子がわかりやすいようにパワーポイントのアニメーション機能を活用し、説明をする。 ・パワーポイントを活用し、全体で確認しながら学習内容を整理・まとめをしていく。
<p>4 確認プリントを書くことができる。</p>	<p>4 確認プリント(学習プリント)に記入する。(一斉)</p>	10	<p>○確認プリントを記入できているか。(プリント記入) (C→B) 捕縄発問を加え、場合によってはビデオクリップ映像を再度視聴させたりする。 (B→A) 発展問題を取り組ませる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・e-黒板を使って学習プリントとリンクさせながら、板書を行い、答えあわせを行う。 ・字が小さく、見えにくい場合には黒板にチョークで示す。 ・次時の連絡を行う。

5 成果と課題

学習指導における効果的な電子情報ボードの活用
「ICTと授業改善—分かる授業を目指して—」

研究を終えて、その成果と課題を総括してみたい。これまでの授業で感じていた不満を解消したいという思いで本研究をスタートしたが、電子情報ボードの活用によって授業を大幅に改善でき、授業にも広がりを持たせることができた。さらに、思った以上にさまざまな効果もあると感じており、今では授業にはなくてはならないツールとなっている。

電子情報ボードの有用性と効果

①生徒の反応や表情を感じ取りながらテンポのよい授業を展開できる。

電子情報ボードの活用で最も有用であったと感じたことは、生徒側に体を向けて、説明、板書を行うことができるため、生徒の反応や表情を感じ取りながら授業を展開できることであった。そのため、生徒とのやり取りが多くなり、テンポのよい授業になった。さらに生徒の表情を見ながら個への対応ができるようになったことは、大きな支援となると感じた。

②生徒が、集中力を維持して授業に臨める

授業後の生徒の感想には、「ずっと先生が見ているので、余計なことをしている隙がない」という感想が多かった。板書や資料、映像の提示、説明など常に生徒に体、視線を向けたまま授業を進めることができるため、生徒も集中力を切らすことなく、授業に集中して取り組ませることができたといえる。

③効果的な資料提示・板書・まとめができる。

生徒の学習プリントを投影し、そのまま画面に直接書き込むことで学習プリントと板書が視覚的に一致し、わかりやすい、効果的なまとめができた。

また、投影した写真や図、動画にポイントを書き込みながら説明を加えることでより効果的な説明、資料提示が可能となった。

④生徒の活動の時間を保証できる。

事前に見せたい資料、動画、図は、すべてデジタル化してPC内のHDDに保存してあるため、黒板上で操作することが可能となり、これまで無駄と感じていたビデオや各資料など教材を提示するまでの時間を短縮できた。また、見せたい資料は事前にスキャナーで読み取り、準備しておく

ことで、生徒が資料集を取りだす煩雑さを解消できた。その短縮できた時間を話し合いの時間や学習内容の振り返りの時間など生徒の活動時間にあてることができた。

⑤授業の資料準備の負担を軽減できる。また、授業改善が図りやすい。

図や写真、提示する資料に書き込みを入れてしまうと同じものをクラス分印刷しなければならなかったが、そういった負担はなくなった。著作権の許す範囲内で資料等をデジタル化することで、使い回しが簡単になり、準備に要する負担も軽減された。

また、分野や単元、授業内容に応じてデジタル教材はとても有用であると感じた。自作のデジタル教材の作成には時間を要したが、一度作成してしまえば、手直しも簡単に改善を図りやすい。

⑥生徒の知識・理解の定着が図れる

「普通の授業よりわかりやすかった。」「資料集や教科書で説明されるより、理解しやすい」という生徒の感想が多かった。授業後の確認テストでも知識の定着が高く、ほとんどの生徒が学習内容を理解していたと感じた。また、学力テストの結果では、研究を実践した分野の正答率が、全国平均よりも上回っていることから一定の効果はあったと思われる。

本研究の課題・感想

- ・他の担当の授業が前後に入っているとその都度授業と授業の間にユニットを準備・設定したり、片付けたりと煩雑さがあった。電子情報ボードを備え付けたままですぐ授業が始められる教室環境にしていきたい。
- ・実験の結果のまとめなど黒板を使った板書のほうが好ましい場合もあるので学習内容に応じてアナログとデジタルの特性を使い分ける必要性がある。
- ・天候や教室の照度によって板書で使う色を見やすい色になるように配慮しなければならない。また、生徒の持っているペンの種類なども配慮した板書を意識しなければならないと感じた。
- ・ハード的な問題であるとは思いますが、動画への書き込みについては、デジタルペンによる書き込みの反応が遅く、改善が必要である。
- ・教師主導の活用を実践してきたが、生徒に使わせるという視点で今後、その可能性を探っていきたい。