

理科教育における視聴覚機器の活用と表現力

学校名

日出学園小学校

所在地

〒272-0824
千葉県市川市菅野3-23-1ホームページ
アドレス<http://www.hinode.ed.jp/element/index.html>

1. 研究の背景

本校は千葉県にある私立小学校で、児童の大半は中学校受験をすることもあり、家庭での学習進度が速いため、実験内容と結果を既習して知識が長けている児童が多い。知識の構築に重点をおいていることもあつてか、実験の意義や手段、観察、考察がおろそかになりがちで自分の中で完結してしまい、グループ内での考察や他者への表現がなかなかできない児童が多いのが実状である。

理科専科として、4年間5・6年生（8クラス）を指導してきた中で、実験・体験の中から、「予想」「実験」「記録」「結果」「考察」「まとめ」を順序だてて取り組ませるとともに、学習した内容の「知識」と「技能」をふまえた『表現力（応用力・対応力）』を身につけさせるように努力してきたが、なかなか成果を上げることができなかった。

その中で、学習効果を上げる手立てとして視覚的情報を与える必要があると考え、ビデオカメラと教室内のモニター3台を利用して、実験方法の確認時に教師の手元を投影して説明したり、実験での変化がわかりにくいものをクローズアップして実験結果を共有したりして視聴覚的に児童への理解を促してきた。時には、学習内容が中学校のものもあり、実験がうまくいかないときや児童には困難な実験も、教師実験や他クラスの実験の映像によって対応してきた。その結果、視覚的情報を与えることで児童に興味を持たせ、理解を促すことができた。

2. 研究の目的

そこで、児童にも自分で実験の観察や、実験での工夫を撮影、記録させ、実験グループでの情報の共有をするとともに、他のグループへの説明を行う資料作成を行わせ、視覚的に訴える表現力（プレゼンテーション）を身につけさせたいと考えた。

今の小学生は視聴覚機器（デジタル機器）が身近にあるため抵抗感がなく、興味を持って使用しているが、自らのために使用する頻度が高い。そこで、他者のために視聴覚機器を使用する機会を与えることで、相違工夫を行うきっかけとコミュニケーションの必要性を学ぶ場にしたいと考えた。

3. 研究の方法

（1）実験の理解と観察力の向上

実験グループで「ぼうけんくん」を活用して視聴覚的に捉え、情報の共有を図る。

① 実験目的や諸注意を確認する。

（ア）実験方法での注意点を図示し、閲覧する。

（イ）注目するポイントの確認をする。



ぼうけんくん

- ② 実験での変化を観察し、記録する。
 - (ア) 観察を記録することで、繰り返し見ることができる。
 - (イ) 細部の変化まで見ることができる。

(2) 結果の考察とグループ発表 (プレゼンテーション)。

実験観察の結果の記録を、モニターやプロジェクターに投影して、各グループによるプレゼンを行いクラスでの実験結果や考察の共有を図る。

- ① 実験記録 (撮影画像) を使用して考察の発表をする。
 - (ア) 実験の記録をモニターに出力させて結果を説明する。
 - (イ) 注目するポイントを示して提示する。
- ② 他のグループの考えを取り入れる。
 - (ア) 投影を用いて、意見を出し合う。



インタラクティブプロジェクター

(3) 教員への視聴覚機器の普及活動

視聴覚機器への抵抗感を軽減させ、かつ便利性を訴えていく。

- ① デジタル教材の提案と協議回数の増加。
- ② 校内研究会での機器の活用事例の紹介。

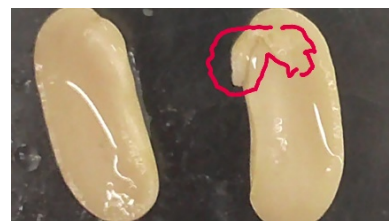
4. 研究の内容・経過

(1) 「ぼうけんくん」活用の授業実践

(2) 結果の考察とグループ発表 (プレゼンテーション)

① 5年 植物の発芽

インゲンマメの種子のつくりを観察し、胚の部分を赤でマークして子葉と胚の区別をわかりやすく示した。さらに、胚を拡大して幼芽、胚軸、幼根に着目することができた。

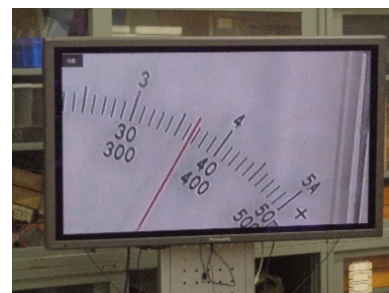


インゲンマメの種子の観察

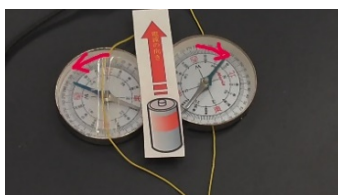
② 5年 電磁石の性質

電流計を拡大して目盛りの読み方がわかりやすくした。さらに写真を数種類用意して一端子を変えた場合の読み方も練習できた。目盛りの感覚を大きくすることで、有効数字が読み取りやすく理解しやすかった。

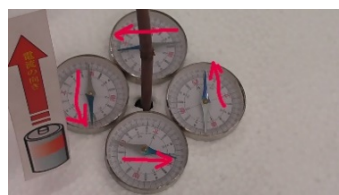
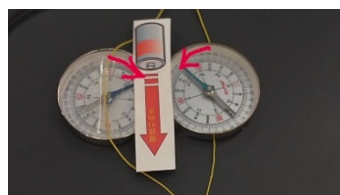
磁石や導線に電流を流したときに発生する磁場のでき方を方位磁針のN極の動きで確認することができた。さらに、撮影画像にN極の向きを書きこむことで磁場のでき方をわかりやすく示すことができた。



電流計の読み方の練習



電流の向きと方位磁針のN極のふれる向き



導線の周りの磁界の向き



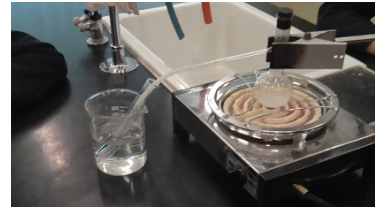
③ 5年 水溶液

水溶液中に溶けている溶質の状態をイメージ化して図示させ、モニターに出力して説明させた。児童のからは「小さくなるから点」「見えないので点線で丸」「止まらず動いている矢印」「均等にある」など、さまざまな表現が出た。

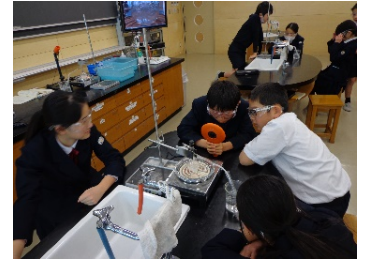
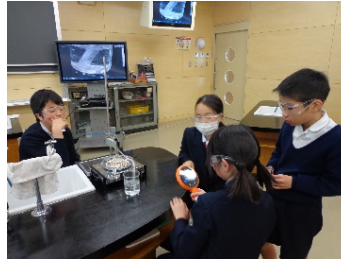
蒸留装置での実験による変化を児童に撮影させ、モニターに投影しながら実験を進めた。変化のタイミングでそのつど全体に声をかけた。食塩が水溶液中に再結晶する様子や蒸留した水が試験管に抽出する様子に着目することができた。



児童のイメージ図



蒸留装置



実験中の変化の記録撮影

④ 6年 植物の葉と日光

ジャガイモの葉にできたでんぷんをヨウ素液で確認した。結果を撮影して比較するとともに、児童の観察で気づいた、「葉脈にはでんぷんができていない」ことを全体で確認することができた。



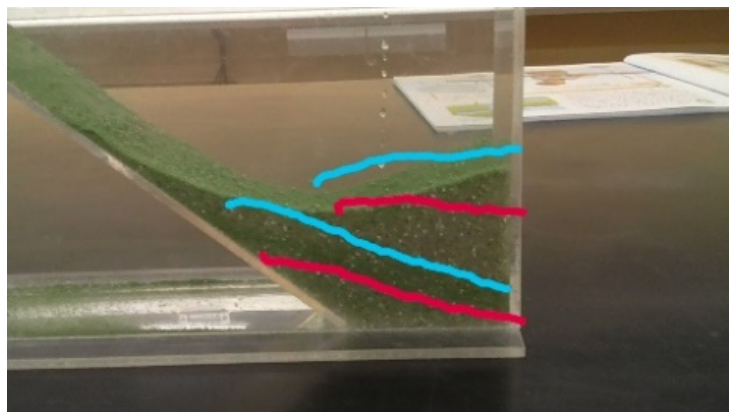
実験結果の確認



児童による実験結果の撮影

⑤ 6年 土地のつくりと変化

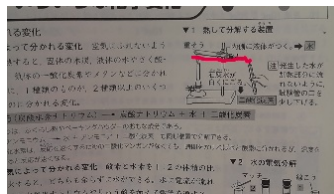
地層の堆積実験を動画で撮影し、2種類の大きさの異なる粒を同時に流し込むことによって、粒の大きさごとに堆積の様子を確認できた。動画を一時停止した静止面に色分けして書き込むこともでき、層の積もり方をわかりやすく示すことができた。



堆積実験

⑥ 6年 熱分解

熱分解の実験装置の組み立て方と注意点の確認を図示して加熱部を少し上に上げることを喚起できた。炭酸アンモニウムの熱分解によってできた水と炭酸アンモニウムの再結晶に気づきにくい、無色透明の光沢ある斜方晶系結晶が析出されたことが確認できた。



熱分解実験装置



炭酸アンモニウムの再結晶

(3) 教員への視聴覚機器の普及活動

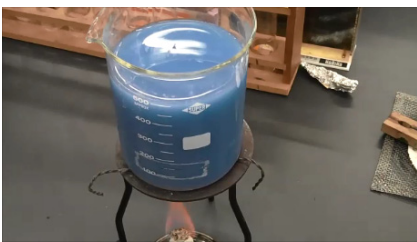
① ぼうけんくんやプロジェクターの貸し出しと設置。

教員にぼうけんくんを紹介し、使用方法や機能を説明したところ、複数名の教員が使ってみたいとの申し出があった。実際に教室でテレビ側に受信機を差込み、電源を入れるだけでテレビに手元を映し出すことのできた瞬間、皆驚き、興奮した。さらに、ワイヤレスだということに驚き、教員が子どものような笑顔になっていた。

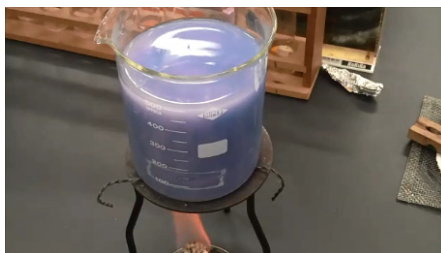
② 校内でのぼうけんくん活用事例。

ぼうけんくんを活用した授業実践。

- ・家庭科 調理実習時の調理手順の説明時に、をあらかじめ動画撮影したものを繰り返し再生して確認する。
- ・国語 手元にある資料を使って説明文を発表する場面で、テレビにその資料を投影し、全員が資料を見ながら発表を聞くことができた。
- ・理科 音の性質で、太鼓をたたいてそばにある炎がゆれる様子をテレビに投影して実験観察した。
- ・理科 水の温まり方を調べる実験でサーモインクの色の変化を事前の予備実験時に撮影しておき、授業で変化がわかりにくかったグループ用に事前に動画撮影を行った。



加熱前



加熱中



加熱後

- ・算数 コンパスを使って円を作図する際、上手に作図できる児童の操作を動画で撮影し、テレビに投影して上手くできない児童に操作の相違点を考えさせた。

5. 研究の成果

(1) 実験の理解と観察力の向上

視聴覚機器を活用して、実験器具や装置の取り扱いや注意事項の説明を、実際に使う実験器具を見せながら行うことで、操作方法や観察をするポイントのイメージを持てるよう取り組んできた。その結果、次のような成果が見られた。

- A) 教科書や問題集で記載されている実験器具を使用する場合に、説明する時間が短縮され、実験の準備が早くできた。
- B) 実験器具の取り扱いの注意点や操作方法の理解ができていたため、実験中の事故や怪我がなく、実験器具の破損もほとんどなかった。
- C) 実験中の個人やグループで気づいたことをクラス全体で視覚的に確認でき、情報を共有し、理解が深まった。

(2) 結果の考察とグループ発表 (プレゼンテーション)

実験の結果や考察を発表する際に、ぼうけんくん撮影した画像を用いながら発表させることによって、

言葉の説明だけでは分かりにくい現象や細部の変化を全体で着目し、情報を共有しながら行うことで、個人やグループの考えをより理解しようとする機会を与えてきた。その結果、次のような成果が得られた。

- A) 他者の理解しやすい言葉（既習した単語や身の回りでよく聞く単語など）に置き換えようとする姿勢が見られた。
- B) 他者の意見や考えをよく聞けていたため、さらに自分の意見を付け加えて発表する児童が増えた。
- C) 投影した画像に自分の書いた図や言葉を反映したことで発表しようとする意欲につながった。

(3) 教員への視聴覚機器の普及活動

本校では教員一人に1台のパソコンが支給され、学校の業務や資料作成に活用しているが、教科指導にパソコンを活用している教員は多くない。どちらかというとパソコンに苦手意識を持つ割合が高い。

しかし、ぼうけんくんの紹介をすると、「面白そうだね」「ぼうけんくんを使いたい」、と関心を示す教員がふえてきた。ぼうけんくんを使用する事で笑顔になる教員。授業を受ける児童にもその笑顔は広まった。

6. 今後の課題・展望

今回の研究では児童の表現力向上を目標に、児童自らに資料を作成させ視聴覚機器を駆使させてプレゼンテーションを行える力を養いたかったが、学校行事による授業進度遅れと、4クラスの進度をそろえなければいけないこともあり、プレゼンテーションを行う時間と余裕がなく、児童自身での資料作成をすることはできなかった。しかし、児童たちは、ぼうけんくんが登場するたびに目を輝かせ、「使いたい」「写りたい」「欲しい、どこで売っているのか」と、ほとんどの児童が興味を示していた。ぼうけんくんが児童の身近なものとなり、グループに1台の環境づくりをできると理科の実験も授業もより楽しく、理解も深まる展開ができると確信できた。

今後も引き続き、プロジェクターやタブレット端末にふれる時間を増やして児童自身が資料作成を行い、プレゼンテーション能力を身につけられる授業展開を目指し、研究発表をできる環境づくりに努めていきたい。

7. おわりに

10年前に理科助手、情報教育を任せられ、授業で使用する学校の文教デジタル機器のほとんどが有線だったことを覚えている。そのときにまず思ったことは配線の煩わしさだった。「線がなければもっと簡単にできるのに」「テレビに直接書き込むことができたらいのに」と常々考えており、その考えを実現することができたのが今回の研究で使用した「ぼうけんくん」と「インタラクティブプロジェクター」だった。10年前に考えていたことが実現されたことがうれしくもあり、今後の10年ではどんなことができるようになるのだろうかという楽しさと、めまぐるしく変わり行く情報社会についていけるかという不安もある。しかし、変わり行く社会に対応できる児童の育成を目標によりよい理科教育ができるよう今後も努めていきたいと思う。

最後に、今年度で教員生活10年という節目を迎え、10年間の思いと考えの実現に助成をいただいたパナソニック教育財団に感謝するとともに、本研究を引き続き発展させていくように、学校全体として取り組んでいくよう努めていきたい。