

令和5年度 センター研究（理科グループ）

<研究テーマ>

理科，物理，化学，生物，地学の

授業におけるICTの効果的な利活用

<メンバー>

時村 陽一（義務教育課）

長内 郁典（義務教育課）

田中 孝幸（高校教育課）

高村 裕彦（高校教育課）

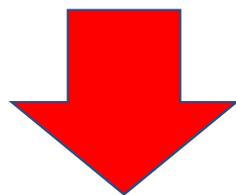
齋藤 早津枝（高校教育課）

千葉 靖幸（高校教育課）

1. はじめに

<研究目的>

理科の授業において，児童生徒が主体的・対話的で深い学びを実現できるように，授業における「1人1台端末のICTの効果的な利活用」についての研究を深め，充実を図る。



<研究内容>

1人1台端末のICTを効果的に利活用した理科の授業づくり

◎ ICT活用の情報収集

◎ ICTを利活用した授業例の考察

◎ 講座等での実践

1. はじめに



授業改善の視点から、理科の授業の**各場面（導入・展開・まとめ）**における**ICT端末の活用方法**についての授業例を紹介する。

《授業例①》 高等学校（生物基礎）～さまざまな細胞の観察

《授業例②》 高等学校（地学基礎）～古生物の変遷と地球環境の変化「地層を調べる」

《授業例③》 小学校～雨水の行方と地面の様子「土の粒と水のしみ込み方」

《授業例④》 中学校～化学変化の利用「酸素に注目したときの化学変化」

2. 授業例①～導入～

【高校（生物基礎）】 学習内容：さまざまな細胞の観察

課題：さまざまな生物の細胞を観察して共通性を探そう。

仮説：原核生物も真核生物もからだか細胞からできている。

準備：観察材料：オオカナダモの葉、イシクラゲ、口腔上皮、口腔内細菌
検鏡器具、使い捨てビニル手袋、スポイト、水
酢酸カーミン液、メチレンブルー

手順：① 観察材料から原核生物、真核生物をそれぞれ1つずつ選ぶ。
② 材料をスライドガラスにのせ、水を一滴たらし、空気が入らないようにカバーガラスをかける。
③ プレパラートを光学顕微鏡で観察する。
④ 必要に応じて、染色液で染色して観察する。
⑤ **タブレットで顕微鏡写真を撮る。**

※ 口腔上皮と口腔内細菌は使い捨てビニル手袋をはめた人差し指でほおの裏側、歯茎をこすって採取する。

2. 授業例②～展開～

【高校（地学基礎）】 学習内容：古生物の変遷と地球環境の変化「地層を調べる」

課 題：地質現象の前後関係を判読しよう。

仮 説：露頭の観察結果から、地層の形成過程を推定することができる。

準 備：タブレット等、Google EarthもしくはGoogleマイマップ

手 順：① タブレットでGoogle Earthを開く。

② 事前に作成しておいたプロジェクトを使って、露頭の観察をする。
Googleマップのストリートビューを用いてもよい。

③ 観察する際は、実物とは違い細かいところまでは見ることはできないので、地層の色や傾き（堆積岩や火成岩、断層や褶曲等）など、露頭ごと特徴をまとめる。

④ 各露頭を比較して、前後関係を判読し、地層を対比させ、形成過程を考える。

考 察：各露頭で地層の前後関係を判読し、地層を対比させることで、自分なりの層序をつくる
ことができる。

2. 授業例③～まとめ～

【小学校】 学習内容：雨水の行方と地面の様子「土の粒と水のしみ込み方」

課題：砂場には水たまりがなく、花だんには水たまりがあるのはどうしてだろうか。

仮説：児童A…砂場の砂と花だんの土を触ってみたり、虫眼鏡で見たりしてみたら、粒の大きさが違ったから、粒の大きさが関係していると思うよ。

児童B…粒が大きいと粒と粒の間にすき間がたくさんできるから、粒が大きい砂場の砂の方が、水がしみ込みやすいのではないかな。

児童C…粒が小さいと粒と粒の間にすき間が少ないので、粒が小さい花だんの土の方が、水がしみ込みにくいのではないかな。

児童D…砂場の砂と花だんの土をペットボトルに入れて、水を流して確かめてみよう。

児童E…初めに水滴が落ちるまでの時間を計って、速さを比べよう。

準備：半分に切ったペットボトル（2本）、砂場の砂、花だんの土、ガーゼ、輪ゴム、水、ビーカー、ストップウォッチ、タブレット端末等

手順：① 比べる砂と土の量を同じにして、上半分のペットボトルに入れる。

② 砂と土に流す水の量を同じにして、同時に砂と土の上から水を流し、下半分のペットボトルに水滴が落ちるまでの時間をストップウォッチで計る。

③ 水のしみ込む様子をタブレット端末で動画撮影する。

④ 各グループの撮影した実験の記録を見て、実験の方法や結果について考察する。

考察：砂場の砂の方が、速く水滴が落ちたから、粒の大きい砂に水がしみ込みやすく、砂場に水たまりがないと考えられる。花だんの土の方が粒が小さく、水がしみ込みにくいので、花だんの土に水たまりができると考えられる。



2. 授業例④～まとめ～

【中学校】 学習内容：化学変化の利用「酸素に注目したときの化学変化」

- 課題：マグネシウムを二酸化炭素の中で燃焼したとき、どのような物質が現れるか。
- 仮説：生徒A…鉄鉱石の製錬と同じように考えられるかな？
生徒B…でも、炭素を加える代わりに、二酸化炭素を加えても反応するのかな？
生徒A…化学変化でどのような物質が現れるか、化学反応式を予想してみよう。
生徒B… $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ となって、酸化マグネシウムと炭素ができるのかもしれないね。
- 準備：マグネシウムリボン、二酸化炭素、うすい塩酸、集気びん、ふた、ピンセット、ステンレス皿、タブレット等
- 手順：① 約10cmのマグネシウムリボンを空気中で燃焼させて、ようすを観察し、タブレットで撮影する。
② ふたをした二酸化炭素入りの集気びんを用意する。
③ 別のマグネシウムリボンに火をつけ、②で用意した集気びんのふたをとり、素早く火のついたマグネシウムリボンを入れる。初めは、集気びんの口近くに置き、少しずつ下におろしていく。このようすをタブレットで撮影する。
④ 手順①と③で撮影した動画を比較し、空気中と二酸化炭素の中でマグネシウムリボンの燃焼の仕方はどのように違うか確認する。
⑤ 燃焼後、びんの中の物質を白い紙の上のせて、物質の表面を観察する。
⑥ 燃焼後の物質をびんの中に戻し、うすい塩酸を加える。
- 考察：集気びんの中に黒色の物質が残っていたことから、この化学変化を化学反応式で表すと、 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ となることから、白色の酸化マグネシウムと黒色の物質の炭素が現れたと考えられる。

3. 結論

理科の授業では、**観察・実験**など、直接体験が基本である。そのため、授業のあらゆる場面（導入・展開・まとめ）に**1人1台端末のICTを効果的に利活用**することで、資質・能力の育成につなげることができる。

- 導入：関係性（共通点や相違点）を見いだす力，傾向を見いだす力
- 展開：自然現象を観察し，必要な情報を抽出・整理する力
- まとめ：仮説の妥当性を検討したり，考察したりする力，結果を分析・解釈する力