

成果報告書

2018年度助成	所属機関	小田原市立鴨宮中学校	
役職 代表者名	校長 永山健治	役職 報告者名	教諭 佐野菜実
テーマ	生徒の科学的な思考力を伸ばすための授業の工夫		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校では、令和元年度まで校内研究において、支援教育の視点を基軸にどの生徒にとっても「分かる授業」の実現を目指してきた。さまざまな教育的ニーズのある生徒たちに寄り添う「授業のユニバーサルデザイン（以下、UD）化」を実現することがねらいである。支援教育の視点として、「授業のUD化モデル」（小貫，2016『授業のユニバーサルデザイン Vol.8』 p.10）を援用した（図1）。指導方法の工夫として、〈焦点化〉、〈視覚化〉、〈共有化〉に注目し、プロジェクト等のICTを活用した授業も重ねたことで、生徒の参加しやすさと理解しやすさが高まってきたことがわかった。

しかし、支援教育の視点で授業づくりをすることが、教科教育の視点からどのように評価できるかを検討する必要がある。本校理科部では、支援教育の視点でICTを活用することによって、教科の目標のひとつである思考力の育成に繋がるのではないかと考えた。そこで、理科

の思考力に関わる学習場面をもとに、以下の3点を目標として、ICTを活用した実践を行った。

- I 生徒の関心を高め、課題を意識させる
- II 課題に対する自らの考えを表現させる
- III 多様な表現方法を保証し、生徒相互の情報交換を活性化させる

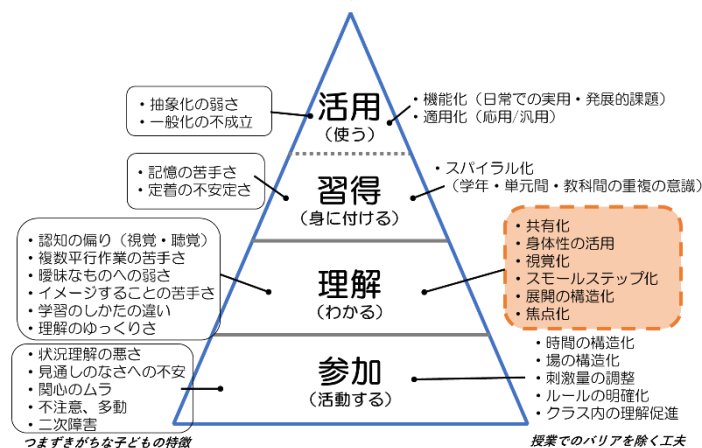


図1 授業のUD化モデル 『授業のユニバーサルデザイン Vol. 8』を基に作成

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

●教室で利用できるネットワーク環境を構築

令和元年度まで、小田原市では教室内で利用できるネットワーク環境はなかったため、独自に整備した。

●タブレット端末を購入

iPad9.7 インチモデルを10台購入した。

1台を教員用、9台を生徒用とし、4～5人で構成する活動班ごとに1台使用できるようにした。

●〈共有化〉のツールとして、学習支援ソフト「ロイロノート・スクール」を導入

授業中にインターネットを通じて、教員と生徒、生徒同士が情報共有できるアプリケーションである。小田原市教育委員会の許可を得て、教員と生徒1人ずつにアカウントを作成した。

●その他のアプリケーションの準備（描画アプリ等）

3. 実践の内容

下の3つの視点を参考に、ICTをツールとして活用し、思考力の育成に繋がるI～IIIの場面の工夫を実践した。

〈焦点化〉・・・授業のねらいや活動を的確にシンプルにすること

〈視覚化〉・・・聴覚情報や視覚情報を(同時に)提示することで、授業内の情報を入りやすくすること

〈共有化〉・・・ペアやグループなど、生徒同士で聞いたり説明したりする活動を通して理解を深めること

I 生徒の関心を高め、課題を意識させるための手立て

主に〈焦点化〉と〈視覚化〉に関わる場面であると考えられる。授業計画の段階で、授業の目標を生徒の思考に寄り添いシンプルなものにした上で、どのように生徒と分かち合うか、を工夫した。

具体的には、動画やスライドで課題を提示する方法や、板書をデータ(PDFファイル)で残しておき、授業の冒頭でプロジェクト等を使って全員で見返しながら、前時で生まれた新しい問題を本時の課題としていく方法をとった。

また、本校の生徒の中には理解がゆっくりで、情報が多くなる(授業の目標、実験手順、注意点、記録の仕方など)と見通しを持ちにくくなり、結局実験手順を何度も授業者を確認して精一杯、という生徒も少なくないことを捉えていた。情報処理の負担を軽減するため、実験手順を説明する動画を、生徒が実際に使用する実験器具を使って撮影し、各班の iPad で何度でも見返すことができるようにした。

II 課題に対する自らの考えを表現させるための手立て

主に〈視覚化〉に関わる場面であると考えられる。支援教育における〈視覚化〉は、授業者から生徒への情報提示の方法として語られる視点である。しかし、理科授業においては、課題解決の過程で仮説を立てたり、結果を解釈したりする際に、文章や図を使って思考を深めていく表現活動が欠かせない。これは、かき出したものを目で見ることを通じて自分が本当に表現したいことが何であるか改めて自覚したり、他者の表現物と比べたりすることができるため、自然事象に対する自己の考えと対話し、理解を深めていけるからである。このことから、我々は自らの思考をかくことで可視化することも、学習を支援する〈視覚化〉のひとつとして捉えた。

具体的な手立てとしては、個人活動用に紙媒体のワークシートと、班や学級全体活動用に iPad 上の描画アプリのワークシートを作成した。その際、文章だけでなく、イメージ図や記号を含んだ描画ができるようにした。 iPad 上の描画アプリやロイノートでも同様で、単元によっては自らの考えが他者との相互作用で変容していくことが自覚できる構成を工夫した。

III 多様な表現方法を保証し、生徒相互の情報交換を活性化させるための手立て

主に〈共有化〉に関わる場面であると考えられる。仮説を立てたり実験結果を解釈したりする授業の、「グループの考え」を他のグループの生徒に発表する場面で、生徒同士の表現物の共有を行った。こうした活動は、紙のワークシートやホワイトボードを使用してこれまでも行ってきた。今回ICTを活用することによって、生徒が他者の表現に容易にアクセスでき、自分たちに必要な視点や表現方法を能動的に見いだして身につけていく姿を期待できると考えた。

具体的には、2つの方法を取り、適宜組み合わせ活用した。

(1) iPad にダウンロードした無料描画アプリ「MetaMoji Note Lite」で生徒が描画し、Airdrop 機能で授業者の MacBook を経由して生徒用 iPad に配付したうえで、プロジェクトでスクリーンにも投影して学級全体で発表・検討した。

(2) ロイノートで生徒が発表スライドを作成し、授業者が作成した提出箱に提出すると、そのアプリ上で他のグループの作品を開くことができる。気になる班のスライドを閲覧しながら、生徒同士がアイデアの検討をした。

4. 実践の成果と成果の測定方法

本報告書では、令和2年度第3学年の実践を事例的に取り上げる。この学年の生徒は、研究スタート時から段階的にiPadを操作して班の考えを描画したり他の班と共有したりする授業を繰り返し経験してきた。

単元：化学変化とイオン 実施時期：令和2年10月～11月

生徒と設定した当面のテーマ：「電流が流れる水溶液では、そのとき何が起きているのか」

学習活動	〈支援の視点〉とICTの活用	成果
<p>【第1～3時】電流が流れる水溶液と流れない水溶液 生徒は水溶液中に存在するさまざまな粒子や、電流は回路ができて流れる仕組みを想起し、水溶液中の何かしらの粒子が電極間の橋渡しをしているのではないかと考えた。</p>	<p>Iの手立て〈焦点化〉これまでの水溶液、化学変化、電流の学習を振り返りながら本単元のテーマに収束させるスライドを見て問題を共有した。 IIの手立て〈視覚化〉水溶液中で電流が流れる仕組みを描画させ、学習前の自己の考えを自覚させた。</p>	<p>日頃支援を要する生徒も実際に調べてみたい水溶液をあげることができ、学習目標を理解して興味をもって取り組もうとする姿が見られた。 ほとんどの生徒が既有知識を用いて、水溶液中の微少な粒子をイメージ図に表現でき、他者の表現と比べる活動ができた。</p>
<p>【第4～6時】塩酸に電流を流すとどうなるか 塩酸に電流を流し、水素と塩素に分解されたことを確認した。結果の解釈を共有しながら表現を検討した。</p> <p>図2 4班の表現</p> <p>図3 2班の表現</p>	<p>IIの手立て〈視覚化〉個人の解釈を経て、グループ活動でiPad上に描画した。 IIIの手立て〈共有化〉学級全体で全班分を配付しスクリーンにも投影しながら発表活動を行った。なお、発表時の決まりごととして、「一番伝えたいこと」と「こだわり」がわかるように話すよう指示した。また、表現中の「こだわり」に現れる、気づきや見方を授業者が取り上げ、フィードバックした。 ICTの利点は4点挙げられる。 ・多色を使い分け、他班にもその色で見せられる ・画面の拡大縮小機能で、細部までかいたり見たりできる ・発表時に目立たせたいところに上書きでき、さらにそれを生徒用端末にもすばやく配付できる ・参考になった班の作品を何度でも自分たちのペースで見直せる</p>	<p>生徒は、水溶液中の粒子が電気的な性質を持っていることに気づき始め、どの班も水素が+の性質、塩素が-の性質を持っていると考え始めた。しかし、その表現内容は多様である(図2, 3)。例えば図2の4班は、「磁石のように」陽極には-が引きつけられ、それは結果より塩素である、といった内容である。一方2班は、塩化水素がバラバラになる場面から考えており、電極の役割に応じて“はまる”イメージを持っている。 生徒は、『一番伝えたいこと』は同じだが、表現していることはちがう」と気づき始めた。 ICTの活用によって他者の表現にすばやくアクセスでき、じっくり向き合えたことで、考えること自体の面白さを体感している姿が見られた。</p>
<p>【第7～9時】塩化銅水溶液に電流を流すとどうなるか 塩化銅水溶液に電流を流し、塩素と銅に分解されたことを確認した。以下同様。</p> <p>図4 4班の表現</p>	<p>Iの手立て〈焦点化〉塩酸の考察のスライドを全員で見返し、水溶液中の塩素がいつでも-の性質を持っているかどうかを調べるために実験を行うことにした。 IIIの手立て〈共有化〉上に同じ</p>	<p>水溶液中の粒子がその種類毎に決まった電気的性質を持っている考えが有力となった。生徒は粒子の形にも注目し始めた。再び4班の表現に注目する(図4)。彼らは、図3の2班の発表と、電流の正体が電子であることを関連付けた考えに発展させた。このような班はいくつも見られた。 まさに、焦点化された課題に対し、他者のアイデアを利用しながら思考を深めていった姿だと考えられる。</p>

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

成果では、〈焦点化〉〈視覚化〉〈共有化〉の視点でICTを活用することによって、理科授業で目指す思考力の育成の観点からも、生徒を支援できることが明らかになった。特に〈共有化〉の視点では、紙のワークシートの記述をコピーして印刷するタイムラグもなく、色や細部の表現までも見合うことができ、何度も見返すこともできるという利点を実感できた。

これまでICTと言いつつ、教師から生徒へ見せるための道具としてしか使えてこなかったもどかしさを越えて、生徒同士のコミュニケーションツールとして使っていく糸口が見えた。今後、より生徒が他者の表現の価値に気づいて自ら見方や知識を広げ深めていけるような授業計画の一部として発展させていきたい。また、紙との併用で評価が難しい点や、使い分けについても検討していく必要がある。

難点として、ネットワーク環境の構築には時間と労力がかかった。さらに本研究2年目にあたる令和2年の夏頃から、小田原市では生徒1人1台の学習用端末の導入や教室内のネットワーク環境の整備が始まった。本校でも令和2年度中から運用が始まり、新たな端末やアプリケーションでの活用の仕方を模索していきたい。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

7. 所感

校内研究のテーマであった支援教育に端を発し、教科教育に引き寄せて考えてみたいという私たちの問題意識を形にする機会をいただいたことに、大変感謝しております。やってみたいことは山ほどありました。しかしそれに理論的土台をもたせてはつきりと、理科部の教員間で共通認識をもてるようになるまで何度も検討を重ねました。まさに、自分たち自身に対して〈焦点化〉、〈視覚化〉、〈共有化〉する作業です。拙い研究ではありますが、私たちににとっては沢山の学びがありました。関係の方々に、重ねて御礼申し上げます。

2年間の実践を通じて、子どもが成長していく姿に手応えを感じました。事例で紹介した学年は、入学時は正解を教えて欲しいというメッセージを感じさせましたが、他の人はどう考えているのだろうかに変わり、考えること自体がおもしろく、だんだんと自分の考えに自身を持っていく姿に変化していきました。しかし世の中の状況が大きく変化したことで、子どもがいない学校を経験しました。1回の授業の積み重ねが子どもの姿を変えていくと実感したからこそ、失われた数ヶ月を悔しく思います。この気持ちを今後の研鑽に生かしていきたいと考えています。