

ICT活用教育

ICT Conference2022 in INA

中学校1年生 理科「物質の姿と状態変化」

実践事例 NO.43

発行：伊那市教育委員会学校教育課

編集：ICT活用教育推進センター

蒸留の時のフラスコの中の水とエタノールの粒子の動きをモデルで表現しよう

本年度のICTカンファレンスでは東部中学校の理科の授業が公開されました。授業では、前時に水とエタノールの混合物を加熱し分離する実験を行いました。この実験の時のフラスコの中の水とエタノールの粒子の動きをモデルで表現しました。

生徒は「水溶液の性質」の単元から「目に見えない現象を粒子モデルで表現する」ことを学んでいます。今回はKeynoteを授業で活用しました。



フラスコの中の現象を粒子モデルを使って表現してみましょう

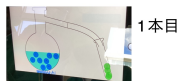


①生徒はKeynoteを使って、フラスコ内で混合物が沸騰している時の様子を表現しています。あらかじめ実験器具とエタノールの粒子、水の粒子のパーツが準備されたスライドがスクールワークで配布されました。これにアニメーションを加えていきます。

展開場面 授業で気づいたことをメモしてください



最初水とエタノールと一緒に移動すると考えていたが、沸点の違いに気づき、一緒に移動しないと気づいた。



エタノールが多く移動してきている。

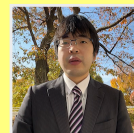


②授業の様子はハイブリッドで公開されています。参観の先生は生徒の学びの様子をschoolTaktに書いています。この書き込みがオンラインで参加している市内小中学校の先生方などに配信されています。オンラインで先生方のさまざまな見方を学ぶことができます。



④振り返りの場面では「蒸留をうまく表現するのは難しかったけど、蒸発してフラスコにたまる様子を順を追って表現できてよかったです。また、液体の混合物の分け方が今回の授業を通して分かったので、今後の授業でも活用していきたいです（生徒の原文のママ）」と記述する生徒もいました。この生徒のように「蒸留」という言葉を使って科学的理解ができた今後の見通しまでかけたりすることが大切です。

授業ガイド（公開授業の前に授業者、指導者による授業ガイドを配信しました）



授業のねらい（授業者：富永渉平先生）

実験では枝つきフラスコから出てくる物質のみに注意が行きがちです。水とエタノール粒子のモデル化を通してフラスコ内の現象に目を向け蒸留の本質について考えてもらいたいと思って授業を構想しました。ICTを活用することによってノートに書くなどして表現していたものが粒子の動きまでを表現することができるようになりました。Keynoteを使って自分の考えを表現する姿や共に伝え合う姿に注目してください。



公開授業の見所（指導者：谷塚光典先生）

ICTの活用により実現が容易となる学習場面の例として「思考の可視化」「瞬時の共有化」「試行の繰り返し」があげられます。この授業ではモデル化によって粒子を可視化するとともに思考を可視化します。自分の考えを表現しさらに友だちに伝えようという二つの意味での表現のためのICTの活用が見所となります。

「振り返り」の場面については教科ごと特徴があります。共通していることは、学習過程の最後に必ず設定されていて、次の問題解決につなげるという意義があります。この授業の中でどのような振り返りが行われるかは、どの教科の先生にも注目していただきたい点です。

理科「物質の姿と状態変化」 みどころ ICT×理科

- ・理科学習におけるICTの活用
 - －モデル化による可視化のために
 - ・粒子の可視化
 - ・思考の可視化
 - －表現のために
 - ・思考を可視化するための表現
 - ・友と共有するための表現
- ・ICTを位置づけた学習過程
 - －探究の過程を回し続けるために
 - －1時間の中でのICT活用／単元を通したICT活用

公開授業研究会での討論の様子から

【研究会テーマ1】蒸留における状態変化をモデル化することは、混合物であれば沸点の低いものから順に気体へ変化することの理解につながったか。

- ・「エタノールが最初に試験管に出てくるモデル」を作っていた生徒は、隣の生徒が粒子がフラスコの中で激しく動くアニメーションを見ました。その子は友だちの考えを取り入れ「エタノールが激しく動きながら上昇し試験管に出ていく」表現に変えていきます。子どもたちはモデルのアニメーションを見て自分の考えを表現し修正を加えていく姿が見られました。

【研究会テーマ2】生徒がイメージする粒子の動きをアニメーションを用いて表現し他者に伝える活動は、生徒の粒子モデルの理解の深まりにつながったか。

- ・アニメーションを用いてモデル化することによって子どもたちは言葉で表現しにくいものをも感じ取って自分のモデルの修正を行っていました。
- ・数学でも可視化することは有効な手段です。図形の移動や立体の単元でICTを用いながら操作させたいと思いました。目的を持って操作することで子どもたちの新しい学びにつなげてほしいと感じました。
- ・理科では粒子モデルを扱う場面がたくさんあります。モデル化することによって自分の考えを可視化することができるので、それをもとにどのように対話を生み出していくか工夫していきたいです。

参観者の先生方から出された一部を紹介しました

指導者：信州大学 谷塚光典先生のお話の中から

谷塚光典先生が指摘した「振り返り」について

自らの学びの軌跡（ポートフォリオ）を残せるようなデジタルワークシートの仕組みが欲しかったと思います。最初の自分の考えのモデル図と修正したモデル図の間に、友から学んで修正する方針を文字化するためのスライドが追加されると自分の学びの変化がわかるようになります。授業の中では友だちとの会話の中で自分の考えを修正していく場面があったわけですから修正の過程を残すことは大切になります。

また、振り返りを書けるようになるトレーニングは必要です。友だちから受けた影響などによって自分の考えがどのように変わっていったか、自分の理解がどのように変わっていったかを振り返りの中に表現できるようになると良いと思います。



東部中学校 1年 富永渉平先生の公開授業と信州大学 谷塚光典先生、参加された先生方のお話をもとに推進センターで編集させていただきました。

井上祐巳梨氏による講演 日本の未来を変える『STEAM教育』は「伊那市教育チャンネル」(YouTube)で配信しています。

