

## 自ら学ぶアクティブ・ラーニングを導入し、 理科好きな生徒を育てる授業のあり方 ～ ICT 機器を利用した学び合いを通して ～

福島県双葉郡浪江町立浪江中学校

代表者 校長 嶋原 俊洋

担当者 教諭 遠藤 正一

2018年7月26日

### 実践の目的

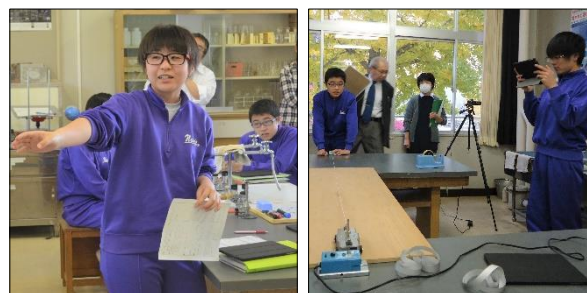
本校は、2011年の東日本大震災とその後の原発事故によって避難を余儀なくされ、福島県二本松市針道の廃校となった小学校の校舎を借用する形で、2011年の8月に再開校した中学校である。震災前の生徒数は398名の中規模校であったが、2017年現在は1年生1名、2年生3名、3年生5名全校生9名の小規模校となっている。

本校に通学している生徒は、スクールバスで数十分～1時間以上かけて登校するため放課後の学習時間の確保などが難しく、基礎学力の定着も大きな課題である。また、学習に能動的に取り組む姿勢に乏しく、「わかる」「楽しい」等の達成感を感じることができるよう授業の実践が必要である。

理科学習においては、震災後の生活環境の変化などにより直接的な生活体験の機会が減少しているためか、身の回りの現象に対する興味・関心が低く、学習に苦手意識を持つ傾向がみられる。実験や観察には積極的に取り組むが、実験結果の処理や分析、まとめ活動や結果を共有する表現活動には消極的である。

本校の生徒の実態から、自然事象に対する興味や関心を高め、理科好きな生徒を育成することが重要である。そのため本研究では、自ら課題を見つけ主体的

に学ぶアクティブ・ラーニングを数多く実践し、「分かる授業」「楽しい授業」を実践するための道具としてタブレット端末をはじめとしたICT機器を導入することが有効であると考えた。



### 実践にあたっての準備

機材・材料の購入については、町教育委員会からの支援も得て、各教室・特別教室へのWi-Fiの環境を整備し、教室内でのタブレット端末等が活用できる環境を整えた。

また、福島県教育委員会が導入したGoogle Suiteを活用し、情報の共有・思考の可視化等の実践の一助とした。また、福島県双葉郡のICT活用委員会と連携し、Google Suiteの教育活動への活用研修を実施した。

また、少人数ならではの強みを生かし、一人に対してiPadやPCを1台ずつ使用できる環境を整え、Google SuiteのCloud機能を十分に活用できるようにし

た。iPad については、「言語活動」の道具としても利用できるよう、理科だけでなく各教科でも活用できるようなアプリを導入するとともに、Apple Pencil などを活用しタブレットを使った表現活動の活性化を図った。

## 実践の内容

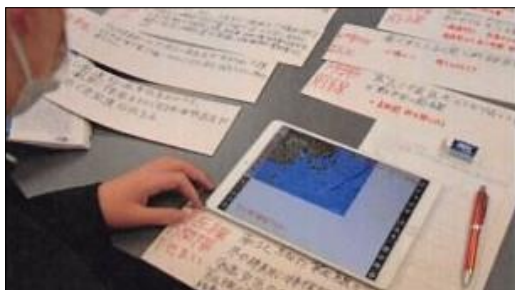
### 1. 事象提示や課題の把握における ICT 機器等の活用

生徒の学習への意欲付けや知的好奇心を喚起するために、できるだけ身近な素材や事象を生徒に提示できるようにした。また、ICT 機器を活用し、事象を繰り返し再現することで、課題を解決する見通しを持たせ、課題解決のための「推測」「予測」などの活動の活性化を狙った。

「水溶液とイオン」の単元では、前時に生徒自らが撮影した動画を、次時に振り返りとして再度提示し、まとめの討論や発表などで利用するなどした。



「天気の変化」等では連続した天気図や衛星写真を提示することで、生徒が課題を把握しやすいよう配慮した。



### 2. 実験・観察の道具としての ICT 機器の活用

理科において事象に直接触れ測定や観察を行うことは必要不可欠であり、ICT 機器がそれにとって代わることは必ずし

も効果的とはいえないが、補助的な「道具」としての活用は、むしろ実験や観察をスムーズにし、その後の「分析」「処理」さらに「情報交換」や「討論」等の活動の活性化に有効に機能するのではないかと考え、積極的に導入を検討した。

「イオン」の単元では BTB 溶液の色の変化を、生徒の予測を元に iPad を用いて観察したり、運動の様子を簡易的に判断するために、コマ撮り撮影ができるアプリを利用したりした。



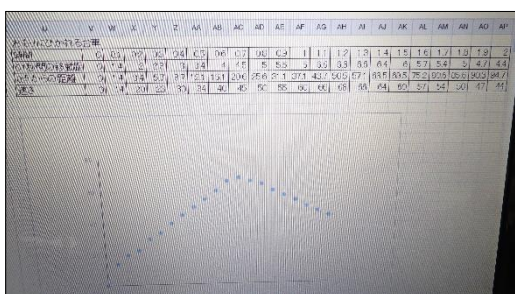
### 3. 情報交換・分析や科学的思考の可視化・言語活動の活性化における ICT 機器の活用

本校の生徒は、実験結果の分析や事象をモデル化するなどの科学的操作に苦手意識を持つ生徒が多く、この場面でも補助的に ICT 機器を活用することで、より質の高い学習活動ができるように配慮した。

「化学変化とイオン」の単元では、事象に基づいてモデル化した過程を、ミニホワイトボードに記録し、それを生徒たちが自分たちの端末から見ることができるよう Cloud 上に保存することで、科学的思考の可視化を図るとともに、iPad 上のアプリを使って、自分たちでモデルを操作しアニメーションを作成することで思考の結果を視覚化し、より科学的概念として定着できるように工夫した。



「運動とエネルギー」や「電気の世界」などの単元では Cloud 上に生徒たちの共有できるワークシートを用意し、実験結果をリアルタイムで共有することにより、情報の共有とその後の言語活動の充実を図った。



また、全教科で授業の振り返りを、生徒と教員が共有するワークシート上で実施し、適切なフィードバックができるように取り組んでいる。

種類	学習課題	理解率 (4/4)	主眼性 (4/4)	発表 発表	反省・疑問点	コメント
1	金属と非金属の性質の変化	3	3	4	グラフの書き方を勉強したい。グラフの書き方も勉強したい。グラフの書き方も勉強したい。	グラフの書き方は基本的なことです。グラフの書き方も勉強したい。グラフの書き方も勉強したい。
2	化合する物質の質量の関係を調べよう	4	4	4	金属と非金属の性質の関係を調べる	金属と非金属の性質の関係を調べる。金属と非金属の性質の関係を調べる。
3	化合する物質の質量の関係を調べる実験しよう	3	3	3	2の割合を調べるように実験をやる	2の割合を調べるように実験をやる。2の割合を調べるように実験をやる。
4	実験	3	3	2	グラフの書き方について、グラフの書き方について、グラフの書き方について。	グラフの書き方について、グラフの書き方について、グラフの書き方について。
5	実験結果の整理と分析について実験しよう	4	4	4	実験結果の整理と分析について実験しよう	実験結果の整理と分析について実験しよう。実験結果の整理と分析について実験しよう。

### 実践の成果と成果の測定方法

実践の成果の測定は、主としてクラウド上のアンケートシート (Google Form) を用いて実施した。なお、本校の生徒数

は2016年度が17名、2017年度が9名であり、統計上の有意性を担保できないことを念のために申し添えておく。

### 1. 事象提示や課題の把握における ICT 機器等の活用

事象提示における ICT 機器の活用については、100%の生徒が「分かりやすかった」と回答しており、また自分たちがタブレットで撮影した画像を利用し、繰り返し事象を観察すると、その後の科学的思考の段階への移行がスムーズに進む傾向が見られた。また、利用する機会が多くなるにつれて生徒自らが実験の途中経過や変化の様子を動画等で記録するようになり、これが後のまとめに活用できるケースも多かった。

### 2. 実験・観察の道具としての ICT 機器の活用

ICT 機器の観察器具としての利用については、2016年度は89%、2017年度は80%が「分かりやすい」「やや分かりやすい」と回答しており、実験器具としてiPad等を活用することで、実験がやりやすい、楽しいと感じている生徒が多かったが、生徒の感想からは「操作の仕方に手間取った」等の声もあり、やはり導入する下準備や、効果的な活用場面の検討が必要であろう。

また、実践を積み重ねるに従って生徒の手際が良くなるとともに、自ら工夫して機器を活用しようとする姿が見られ、経験の積み重ねの重要性を感じさせられた。

### 3. 情報交換・分析や科学的思考の可視化・言語活動の活性化における ICT 機器の活用

実験結果の処理・分析に ICT 機器を活用することについては 89% (2016)、100% (2017) の生徒が肯定的にとらえており、特に「モデル化」や「グラフ化」などでは、視覚的に事象や実験の結果をとらえることができるため、理解しやすかったと考える生徒が多かった。しかし、

理科の基本的なスキルの中で「モデル化」や「グラフ化」は非常に重要な要素であり、安易に ICT 機器で代行してしまうことは思考力を身につける上ではマイナスであると考えられる。本研究においては、必ず基礎的なスキルを学習する時間を設けることで、より理解を深めるよう配慮したが、今後も十分な検討が必要であると思われる。

言語活動の活性化については、経験を積み重ねるごとに ICT 機器を活用して自分の意見を発表したり、他の意見を聞いて自らの思考を見直したりすることが自然にできるようになってきている。また、毎時間の授業の反省を教員と共有することで、1 時間ごとの学習内容を振り返ることができるようになってきた。

本研究の目標でもある「理科好き」な生徒の育成については、2016 年度 82%、2017 年度は 78%の生徒が好意的な回答をしている。しかし一方で「科学的な思考」についての設問では、苦手意識を持つ生徒は依然として多く 2016 年 41%、2017 年 44%を占めており、本研究の成果が「科学的思考力の育成」の部分ではまだ限定的な効果であることがうかがえる。しかし、生徒のレポートや思考の過程をチェックすると思考過程の向上も感じられ、今後とも試行錯誤して取り組んでいきたい。

## 今後の展開

1 年目に校内の Wi-Fi 環境やタブレットの導入などを図るとともに、全職員と全生徒を対象にした研修会なども開催することで、生徒・教員ともに ICT 機器活用の下準備をすることができた。また、生徒個人に Google の教育用アカウントを配付することで、写真や文書などの共有だけでなく、テレビ会議システム、メールやチャットなどの活用も可能である。

2 年目には、さらに iPad 用のアプリの検討や導入等により授業への活用がさらに効率的になった。

今後の展開や発展性については以下に記す。

- ① 学習の振り返り（自己評価表）によるフィードバックの充実と家庭学習との連携
- ② 各單元における ICT 機器の効果的活用場面の検討と活用法の確立
- ③ 学年や学校間を結んだ多様な活動・思考の共有
  - ・ ICT 機器により複数の学校間の理科室をつなぎ、多様な学習活動につなげる。
- ④ 実験結果やレポートの共有と評価
  - ・ Cloud や iPad 等、マルチメディアをレポートの作成や評価へ活用する。
- ⑤ 学習の道具としての ICT 機器の活用
  - ・ 授業だけでなく家庭学習へ活用する。また、保護者との連携でも活用する。

## 所感

日産財団による助成をいただき、校内の ICT 機器活用環境が整い、教員・生徒ともに積極的に活用できる環境が整っているが、これを継続して利用していくためには、教員側のスキルを常に向上させる必要があると感じた。

また、将来にわたって「科学」に興味を持ち、社会の変化に主体的に対応できる能力を育成するためには、より「分かる授業」の展開とともに、少人数の強みを生かしたきめ細やかな教育活動を展開していく必要があると感じた。本研究が、次世代の浪江町の若者を育てる一助になることを期待する。

結びに、貴重な機会を提供してくださった日産財団に心より感謝の意を表します。