

越馬徳治科学教育研究奨励概要

1人1台端末を活用した探究的な学びへの環境整備に関する研究 ～錦丘学びのアーカイブスの構築と活用～

石川県立金沢錦丘中学校 教諭 上野 百世
石川県立金沢錦丘中学校 教諭 田中 祐介
石川県立金沢錦丘中学校 校長 嶋 耕二

1人1台端末の活用に伴い、生徒による貴重で大量のデータが生産される。一方で、これらのデータがデータの中に埋もれてしまうことがないように工夫する必要がある。本校では、生徒が1人1台端末を活用して自律的に探究活動するために、生徒の創作したデータを集めた「錦丘学びのアーカイブス」を構築し、成果と改善点を明らかにした。限られた期間の実践例であったが、いくつかの成果を得ることができた。例をあげると、

- ・自分の学びが先輩や後輩とつながりがあること
- ・課題に対して一層取り組もうとする意欲が生じること
- ・振り返りや発展的な学習両方に効果があること

一方、探究レポートを電子化した期日を中心にアップロードしたことにより、生徒にとって必要な情報を検索しやすく、教師主導で提示するような利用法が主となる課題があった。そのため、情報を「1年物理」、「2年地学」のように学年ごと、分野ごと12フォルダに整理した右図に示すような理科アーカイブスを作成し、生徒が活用しやすいように改善した。

今年度の研究は、理科を中心に、当初社会科、英語科、1月に入り、技術家庭科が錦丘学びのアーカイブスに加わり、研究に広がりが出てきている。現在、全ての教科が1人1台端末を日常的に活用しているので、多くの教科を巻き込んだ取組に発展させ、錦丘学びのアーカイブスが持続可能な学習環境として一層充実するように改善を図っていきたい。



Scratch と1人1台端末を活用した効果的な理科の『学び合い』授業実践

白山市立笠間中学校 教諭 浅見 拓真

本研究では、GIGAスクール構想によるICT環境を最大限活用して「個別最適な学び」と「協働的な学び」を実現し、VUCA時代に求められる自律した生徒の育成を目指して、1人1台端末とScratchを活用した『学び合い』の授業実践を行なった。

3年生では、Scratchのイオンモデルや遺伝子モデル等を活用して『学び合い』を行った。また、センサー付き台車と1人1台端末を用いて運動に関する諸量の測定を行った。

2年生では、化学反応式の作り方や酸化還元反応について、Scratchの原子・分子モデル等を活用して『学び合い』を行った。

学校評価の生徒アンケートや定期考査において、県・国の各調査と比較したところ、担当する対象生徒は、内容の理解度が有意に高く、授業をわかりやすいと感じている生徒が多かった。本実践が、生徒が自ら学びを深めていく力を育む一助となり、内容の理解につながったと考えられる。



小・中学校理科の深い学びを実現する授業のあり方 ～ミライシードを軸とした理科の単元構成について

金沢市立額中学校 教諭 小松 武史

GIGAスクール構想がスタートしたことを背景とし、児童生徒が1人1台の端末（Chromebook）を所持する上で、Ruben R. PuenteduraのSAMRモデルで言及されている活用段階をどのように上昇させていくかを念頭に置いて研究を行った。つまり、情報通信端末を従来の「共有」する状態から新たに「占有」する状態に移行するにあたり、理科の授業において児童生徒がどのような単元でどのような学習活動を展開することができるかについての方法論を検討した。具体的には、小学校6年の「太陽と月の形」、「てこのはたらき」、中学校1年の「植物の特徴と分類」、「動物の特徴と分類」、「光による現象」、「力による現象」において、どのように1人1台の端末（Chromebook）を位置づけて本時レベル・単元レベルのカリキュラムマネジメントをするか検討した。その場合、具体的な教育活動においてどのような場面で使うか、発問はどうするかなどの最適解についてベネッセ社のミライシードを核として授業実践しながら模索した。授業の導入における資料提示や観察・実験したことについてのカードを作る作業に関しては児童生徒の理解を深める上で概ね有効であった。例えば、「机の上に置かれた本を押すときの力を矢印で図示する」という作業では、生徒たちは矢印のスタート位置、長さ、向きなどを迷って作業し、提出BOXに集めて全体交流をする中で周りとの差異点に気づき、力の三要素である「作用点の位置や力の大きさ、力の向き」というポイントの学習につながった。また、ムーブノートに関しては実験データのプロットを他の班と比べて妥当性を検討する一般化や誤差の確認において非常に有効であった。オクリンクに関しても、資料をカードとして送るだけでなく、カードを回収することにより全体で交流する一助ともなり、子ども同士の学び合いのツールとして、新たな授業のスタイルとして定着してきたことが成果として挙げられる。しかし、実践の中には、考察を書くときの機能性や作図の正確さなどという点で端末を用いることを「良し」としないと考えられる活動もあり、授業の中での「ベストミックス」についてももう少し検討が必要であることも示唆された。



1人1台端末を用いた主体的・対話的で深い学びにつながる高校理科観察、実験

石川県立大聖寺高等学校 教諭 稲村 竜

1人1台端末を用いることで従来の理科観察、実験をより豊かに行うことができる。1人1台端末があるからこそ可能となる理科観察、実験を開発し、主体的・対話的で深い学びへとつなげる視点も持ちたい。

1人1台端末を用いることで測定結果の記録やデータの共有を行うことができる。図1に乾電池を流れる電流と端子電圧の関係の測定結果を示す。班によって新しい乾電池と古い乾電池をランダムに配付することで、内部抵抗の値（グラフの傾きの大きさ）が異なる。この各班の結果を共有し、それぞれの班の乾電池にはどのような違いがあるのか、それをどのように確かめることができるかといった発展的な発問を行うことで主体的・対話的で深い学びへとつなげることができる。

株式会社島津理化が提供するSPARKvueというアプリケーションではChromebook内蔵マイクを用いて音の大きさの時間変化をグラフ化することができる。図2は振動数がわずかに異なるおんさを叩いたときの様子である。音を聞くだけでなく、視覚的なグラフと関連付けることで深い学びにつながる。

その他、図3のようにGoogle Colaboratoryを用いて、ばねを介した2物体の運動などをシミュレーションすることができる。実際の実験では摩擦などがあり、理想的な状況とはいえないため、実験とシミュレーションを併用しながら運動の特徴を見いだす活用が考えられる。また、速度ベクトルなどの目では見えない物理量を可視化することもでき、深い学びへとつなげることができる。

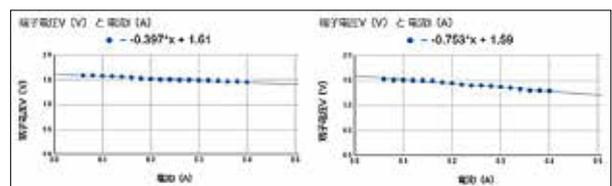


図1 乾電池の端子電圧と電流の関係

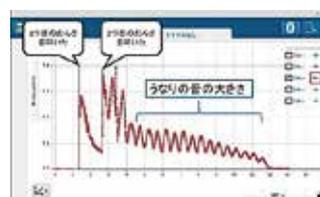


図2 うなりの音の大きさ

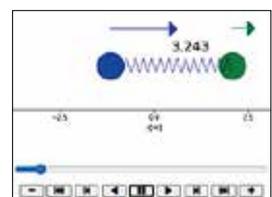


図3 ばねを介した2物体の運動のシミュレーション

越馬徳治科学教育研究奨励概要

高校物理における1人1台端末を用いた実験データの共有と統計処理

石川県立小松高等学校 教諭 盛田 義弥

理科の新学習指導要領において「観察や実験を通して」「規則性や関係性を見いだして」という表現が使われていることを受け、これまで教材研究が進められてきた。しかし、限られた時間の中で生徒が規則性や関係性を見いだす授業をデザインすることの難しさが課題である。一方、昨年度から石川県立学校において生徒一人ひとりに端末が貸与され、インターネットやアプリケーションを容易に使用できる環境が整った。

Googleのスプレッドシートを利用すると、実験から得たデータのグラフ化や近似曲線等の統計処理を短時間で行うことができる。また、スプレッドシートは共同で編集でき、生徒同士でのデータの共有が容易にできる。そこで、スプレッドシートを授業で活用することで、生徒が規則性や関係性を見いだす可能性が高まり、さらに自身で見いだした内容について「納得感」も伴うのではと仮説を立てた。

仮説を検証するため、高校1年生を対象に物理基礎の落体の運動を題材にして研究を行った。物体の落下運動を記録タイマーで測定し、スプレッドシートでグラフを作成したり、データを共有したりすることで、【落体の運動は等加速度運動である】と【落体の運動の加速度の大きさは物体の質量によらない】の2点を見いだすことができるかを調べた。結果、8割を超える生徒が授業プラン通りに規則性を見いだすことができた。また、自身が見いだした内容についての「納得感」の有無について問うアンケートを行った結果、納得感があると回答した生徒が9割を超えた。いずれの結果も、仮説に対して肯定的なものであり、端末の利用は新学習指導要領の学びの充実を助けることが分かった。

記録番号	質量/g	加速度/ms ²
1801	980	9.43
1802	980	9.54
1803	980	9.50
1804	980	9.44
1805	750	14.92
1806	750	9.81

図1 データ共有用スプレッドシート

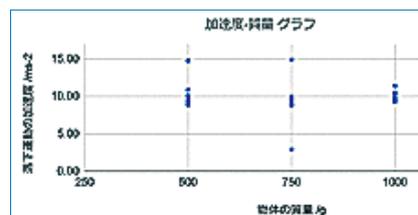


図2 共有したデータのグラフ

越馬徳治科学教育研究奨励の研究発表をオンデマンド配信しています。

- 掲載場所
教員研修センター Webサイト (<https://cms1.ishikawa-c.ed.jp/center/>) → 科学教育関係 → 研究奨励発表
- 掲載動画 (令和2年度～令和4年度に研究発表された8研究が掲載)
<令和4年度>



研究発表タイトル	動画時間	所属・職・氏名 *代表研究者
1人1台端末を活用した探究的な学びへの環境整備に関する研究 ～錦丘学びのアーカイブスの構築と活用～	11:05	石川県立金沢錦丘中学校 教諭 上野 百世* 教諭 田中 祐介 校長 嶋 耕二
Scratchと1人1台端末を活用した効果的な理科の『学び合い』授業実践	10:00	白山市立笠間中学校 教諭 浅見 拓真
小・中学校理科の深い学びを実現する授業のあり方 ～ミライシードを軸とした理科の単元構成について	15:12	金沢市立額中学校 教諭 小松 武史
1人1台端末を用いた主体的・対話的で深い学びにつながる高校理科観察、実験	15:10	石川県立大聖寺高等学校 教諭 稲村 竜
高校物理における1人1台端末を用いた実験データの共有と統計処理	10:40	石川県立小松高等学校 教諭 盛田 義弥

令和5年度越馬徳治科学教育研究奨励の公募

- 応募資格
石川県内の科学教育に携わっている教員 (個人及びグループ)
- 申請書及び研究報告書の提出と提出期限について
提出先: 石川県科学教育振興会事務局 (石川県教員総合研修センター内)
申請書提出期限: 令和5年9月1日 (金)
研究報告書提出期限: 令和5年12月7日 (木)
- その他
・審査委員会で選考の上、認められた研究には助成金を交付します。
・募集要項及び申請書の様式は県教員総合研修センター Webページからダウンロードできます。