

<h1 style="font-size: 2em;">指導資料</h1> <p>鹿児島県総合教育センター 令和4年10月発行</p>	<h1 style="font-size: 3em;">理科 第336号</h1>		
	<b>対象校種</b>	小学校 中学校 高等学校 義務教育学校 特別支援学校	

## 理科におけるICTの効果的な活用 — 個別最適な学びに着目して —

- ◆ 端末を日常的に活用することで、ICTを文房具として活用できるように授業をデザインすることが重要である。
  - ◆ 単元や内容のまとまりの中で意図的にICTを活用する場面を設定し、個別最適な学びを実現するICT活用の視点として「特性」、「蓄積」、「共有」、「編集」を提案する。
- # ICTの効果的な活用 # 全国学力・学習状況調査 # ICTを活用した個別最適な学び

### 1 はじめに

「OECD生徒の学習到達度調査2018年調査」(以下、「PISA2018」という。)のICT活用調査によると、日本は理科の授業におけるデジタル機器の利用時間が短く、OECD加盟国中最下位だった(図1)。

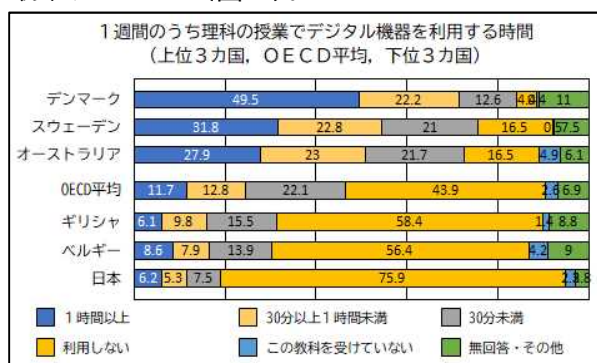


図1 PISA2018のICT活用調査における理科の授業でのICT活用状況(OECD生徒の学習到達度調査2018年調査(PISA2018)のポイントを基に作成)

また、令和4年度全国学力・学習状況調査のICT活用に関する質問紙の集計結果から鹿児島県の公立中学校では、生徒はICTが勉強の役に立つと考えている一方で、授業での活用が進んでいないことが分かる(図2)。学校教育の基盤的ツールとしてICTは必要不可欠なものとし、これまでの実践と

ICTとを適切に組み合わせていくことを基本的な考え方として、ICTを主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善に生かしていくことが重要である。また、端末を日常的に活用することで、ICTの活用が特別なことではなく、まずはICTを文房具として活用できるように授業をデザインすることが重要である。

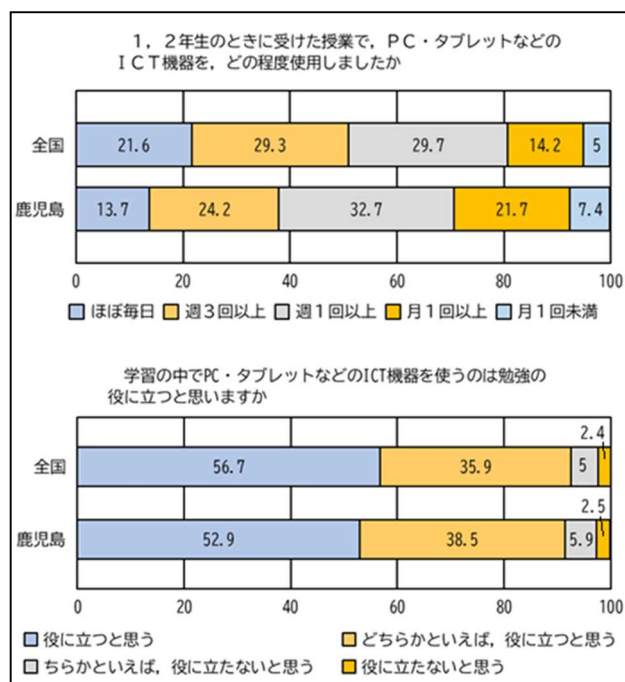


図2 令和4年度全国学力・学習状況調査のICT活用に関する質問紙の集計結果

## 2 個別最適な学び

当センターでは、令和3年度に「子供の可能性を引き出す学びのデザインに関する研究—個別最適な学びに着目して—」として調査研究を行った。生徒の可能性を引き出すためには、生徒が自ら学習を調整しながら学んでいくことができるように一人一人の状態を確実に把握した上で、個に応じた指導をすることが重要である。「個別最適な学び」は、個に応じた指導を学習者目線で捉えたものであり、「指導の個別化」と「学習の個性化」に整理できる。「指導の個別化」とは、学習内容の確実な定着を図るために、子供一人一人の特性や学習進度、学習到達度に応じ、必要に応じた重点的な指導や指導方法、教材等の工夫を行うことである。また、「学習の個性化」とは、学習内容の理解を深め、広げるために、個々の興味・関心、キャリア形成の方向性等に応じ、一人一人に応じた学習活動や学習課題の提供を行うことである。「個別最適な学び」を進める際は、生徒の学びが孤立してしまわないように「個別最適な学び」と「協働的な学び」とを一体的に充実させながら学びを進めていくことが重要であり、その助けとなるのがICTの効果的な活用である。

## 3 ICTを活用するために

文部科学省は、「教育の情報化に関する手引（追補版）」（令和2年6月）の中で、効果的に活用した学習場面として10の分類例を示している（表1）。

表1 学校におけるICTを活用した学習場面（「教育の情報化に関する手引（追補版）」を基に作成）

A 一斉学習	A1 教師による教材の提示	
B 個別学習	B1 個に応じた学習	B2 調査活動
	B3 思考を深める学習	B4 表現・創作学習
	B5 家庭学習	
C 協働学習	C1 発表や話し合い	C2 協働での意見整理
	C3 協働制作	C4 学校の壁を越えた学習

例えば、授業の導入では、既習事項の確認のための小テストを実施したり（B1）、学習課題や用語に関してインターネットなどで検索したり（B2）することが考えられる。授業の終末では、生徒はノートの写真を撮って提出したり（B1, B4）、教師は練習問題を課題として与えたり（B5）することが考えられる。

そこで、ICTを活用する視点として特性、蓄積、共有、編集を提案する（表2）。

表2 ICTを活用する視点

特性	ICTの特性を利用すること。例えば、画像検索（図3）や画像の拡大（図4）ができる。
蓄積	データの蓄積のこと。例えば、定点観察したり、（図5）その時々を考えを記録したりすることでデータを蓄積できる。
共有	データの共有のこと。例えば、実験結果を共有したり、考察の考えや意見を共有したりすることができる。
編集	作成したレポートやグラフを繰り返し編集すること。例えば、考えをまとめていく中で文章を繰り返し編集したり、グラフの種類を繰り返し検討したりすることが容易にできる。



図3 画像検索  
(Google レンズ)

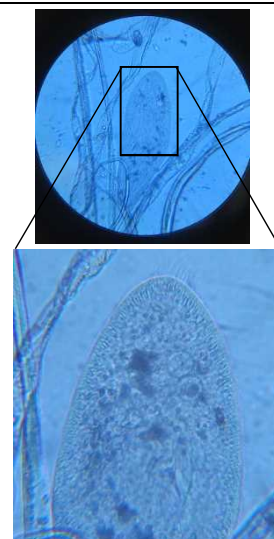


図4 画像の拡大



図5 定点観察（総合教育センターの桜の木 左から3月、7月、9月）

#### 4 個別最適な学びに着目した事例を通して


3で提案した4つの視点(表2)を踏まえ、令和3年度の高校理科の調査研究における検証授業の単元計画を基に効果的なICT

の活用を考える(表3)。

なお、表3の「考えられるICTの活用」の欄の写真は、実際の授業のものではなく、活用例を示している。

表3 単元計画を基にしたICT活用例

高等学校 生物基礎 「植生の多様性と遷移」(全7時間)	
時	<p>学びのデザインにおける工夫</p> <p>【個別化】:指導の個別化</p> <p>【個性化】:学習の個性化</p> <p>【協働】:協働的な学び</p>
1	<p>森林の構造とその環境</p> <p>身近な植生の様子から森林の構造について理解し、その構成樹種を協働的に調べ合うように促す。【協働】</p>
2 3 4	<p>個々の生徒の興味・関心に応じた班編制をする。【個性化】</p> <p>それぞれの班の実験を支援する。【個性化】、【協働】</p> <p>陽樹と陰樹の違いを調べる探究活動</p>
5	<p>光合成曲線</p> <p>光合成曲線について理解し、陽樹と陰樹での曲線の違いについて前時の実験を基に考えるとともに、協働的に深め合いながら表現できるようにする。【個別化】、【協働】</p>
6	<p>遷移</p> <p>前時の実験を基に遷移過程を思考し、協働的に深め合いながら表現できるようにする。【個別化】、【協働】</p>
<p>考えられるICTの活用</p> <p>【特性】:ICTの特性 【蓄積】:データの蓄積</p> <p>【共有】:データの共有 【編集】:繰り返し編集</p>	
<p>カメラ機能で写真を撮る。【特性】、【蓄積】</p> <p>画像検索により樹種を調べる。【特性】</p> <p>学習支援ソフトで調べたことや画像を共有する。【共有】</p> <p>Google Jamboardでの共有</p>	
<p>アンケート機能で興味・関心のあることを調査する。【蓄積】</p> <p>カメラ機能で実験の様子や実験結果の写真や動画を撮る。【特性】、【蓄積】、【共有】、【編集】</p> <p>表計算ソフトや文書作成ソフトで実験結果をまとめる。また、ファイル共有により共同作業をする。【共有】、【編集】</p> <p>学習支援ソフトやプレゼンテーションソフトで実験結果や考察を発表する。【共有】</p> <p>スプレッドシートで共同作業</p> <p>Microsoft TeamsのFormsで希望調査</p>	
<p>反転学習として事象についてインターネットを活用して論文や先端の研究などを調べる。【特性】</p> <p>前時までの写真や動画、実験結果などのデータを活用する。【蓄積】</p> <p>アダプターを利用したスマートフォンでの顕微鏡撮影</p>	

7	極相と二次遷移	<p>ギャップや多様性との関係、二次遷移と森林再生について、協働的に学びながら、個々の考えを深めることができるようにする。【個別化】、【個性化】、【協働】</p>	<p>学習支援ソフトで個人の考えや班の考えを共有する。【共有】</p> <p>学習支援ソフトやプレゼンテーションソフトで実験結果や考察を発表する。【共有】</p>	 <p>ロイロノート・スクールで考えの共有、プレゼンテーションの作成</p>
---	---------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

※ 当センター令和3年度研究協力員 大迫 武治教諭(鹿児島県立錦江湾高等学校)の実践を基に作成

ここでの学習支援ソフトは、「ロイロノート・スクール」<sup>1)</sup>、「Google Classroom」、「Microsoft Teams」を想定している。これらはデータの共有や提出が容易にでき、それぞれが多様な機能を備えている。また、データをクラウドに保存することで、生徒が、これまでの学習をいつでも振り返ることができる。

ICTの特性を活用することで新たな学びも生まれる。例えば、画像検索である樹木を同定しようとしたとき、複数の生徒で同じ樹木を撮影しても、違う検索結果が出ることもある。こういったときこそ議論のチャンスになり得る。また、観察、実験においては、カメラ機能のスローモーション撮影やタイムプラス撮影など、これまで特別な機材が必要だった動画も容易に記録することができる。

## 5 おわりに

これからの授業は、生徒はICTを活用して自分でいろいろなところにアクセスして、様々な情報を見付け、それらを整理し自分の考えをまとめ、発表する、そして、それぞれの考えを比べ議論し、新しい考えを生み出していくような授業が求められている。その際、自分の考えを他者が分かるように文章化することが苦手な生徒は、ICTの活用でこれまでよりも容易に、写真や動画、図解など様々な方法で表現することができる。

また、ICTにより教師の役割も変わって

くる。これまでは、教師は情報提供者としての役割が大きかったが、今後は生徒の「学びの伴走者」として、探究の過程を通して、理科の見方・考え方を働かせて分かる本質的な部分に気付かせることが求められている。自然の事物・現象を通して、様々な考えを組み合わせる中で、その共通性や多様性、原理・原則などを、「はっ」と生徒に気付かせることが大切である。これらの学びの中で、効果的にICTを活用し、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成したい。

－参考文献－

- 文部科学省・国立教育政策研究所『OECD 生徒の学習到達度調査2018(PISA2018)のポイント』令和元年12月3日, p.10.
- 文部科学省Webページ『中央教育審議会「令和の日本型学校教育」の構築を目指して(答申)』【総論解説】  
[https://www.mext.go.jp/content/20210329-mxt\\_syoto\\_02-000012321\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210329-mxt_syoto_02-000012321_1.pdf) 令和4年8月10日閲覧
- 文部科学省Webページ『教育の情報化に関する手引-追補版-(令和2年6月)』  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/mext\\_00117.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00117.html) 令和4年8月15日閲覧
- ロイロノート・スクールWebページ『ロイロノート・スクール教科別活用本』  
<https://assets.loilo.tv/loilonote/pdf/教科別活用本.pdf> 令和4年8月16日閲覧
- 監修 堀田龍也 編著 上越教育大学附属中学校『GIGAスクール時代の学校-自己調整を促し創造性を発揮するICTの活用』令和3年, 東京書籍株式会社
- イーディーエル株式会社『今すぐ使える! Google for Education』令和2年, 株式会社技術評論社
- 清水理史&できるシリーズ編集部『できるMicrosoft Teams for Education すぐに始めるオンライン授業』令和3年, 株式会社インプレス

(教科教育研修課 藤野 研)

※ 本資料はUDフォントを使用しています。

1) ロイロノート・スクール:株式会社 Loilo が提供する学習支援ソフト