

「理科学習における一人一台端末の効果的活用(小学校版)」

玉川大学 久保田善彦

全国の学校に、一人一台のタブレット端末が導入されました。しかし、その活用法に悩んでいる先生方も多いようです。先生も児童も、気軽にかつ効果的に一人一台端末が活用できる方法を紹介します。すぐに使えるGoogle Workspaceのテンプレートも用意しました。ご自身のGoogleドライブにコピーしてお使いください。児童の実態やお使いの教科書に応じて修正をすることも可能です。活用の目的や考え方も記載しました。使い方と一緒に理解すると更なる効果が期待できます。なお、以下は理科に関する内容ですが、活用の考え方は他教科でも十分に応用できます。様々な教科で効果的に活用できることを期待しています。

1. 調査活動

写真やビデオの撮影と閲覧、インターネット検索は一人一台端末の基本機能です。文房具の一つとして、過度な制約をせずに気軽に使わせたいものです。

(1)写真や動画機能を使った記録【カメラ機能】

細部を観察する上でスケッチは大切です。しかし、場所を変えてじっくり観察させたい、複数の対象を比較させたい、友達と対話させたいなど、写真が適切な場面もあります。また、時間と共に変化する事象を記録するにはビデオが最適です。

大切なのは、観察すべき箇所を適切な画角で撮影できているかです。撮影するという行為に安心してしまい、何のために撮影しているかを忘れてしまう児童が多いようです。今日の学習のねらいは何か、そのためにはどこをどのように撮影すべきなのかを考えさせましょう。それによって、学習の本質に迫ることができます。

(2)インターネット検索【ブラウザ】

観察や実験のような体験活動だけでなく、インターネットを使った調査活動も重要です。授業で興味を持ったことを、授業外の時間に深く調べることもできます。情報は、文章だけでなく、写真や動画など様々です。画像検索など、それぞれに特化した検索法があります。試行錯誤をしながら検索をさせることで、目的の情報に迅速かつ的確にアクセスできるようになるでしょう。

高学年は、得られた情報が信頼できるものであるかを意識させましょう。例えば、複数の情報源を比較しているのか、発信源は信頼できるのか、最新の情報なのかなどを確認させて下さい。また、調べた内容を発表する時は、URLも一緒に公開させましょう。

2. ポートフォリオ

動植物の成長や季節の変化は、中長期的に観察記録をまとめます。問題解決の過程は、ワークシートやノートにまとめてきました。これらはポートフォリオといえるでしょう。ポートフォリオを作ることによって、思考が整理されます。また、ポートフォリオを振り返ることによって、学びが深化します。これまでは、スケッチや文章による観察記録が中心でした。デジタル化することで記録の情報量が増えます。保存や検索も簡単であるためポートフォリオ評価が充実します。

(1) 写真や動画の収集 【カメラ機能】

一番簡単なポートフォリオは写真です。観察をしながら気づいた箇所、大切だと思った箇所に、書き込み(矢印マークや手書き文字)を入れることもできます。書き込みによって観察の記憶をリアルに思い起こせます。例えば、Jam boardの背景を設定で写真を取り込み、そこに手書きや付箋を貼り付けることができます。手書きの観察記録を撮影し、電子ファイル(写真)にすることも良いでしょう。長期の保管や検索が可能になります。

写真はスライドショーをしながら振り返ります。そのためには、単元ごとにフォルダを作るなどの工夫が必要になります。例えば、「3年理科_〇〇」など、学年、教科、単元がわかると、振り返りやすいでしょう。

(2) ポートフォリオファイルの作成 【スライド・ドキュメント・Jam board】

ポートフォリオは単に収集するだけでなく、取捨選択したり、振り返りの気づきを収集物と一緒にまとめることで効果が高まります。そのためには、単なる写真集ではなく、プレゼンテーションアプリ(スライド)やワープロアプリ(ドキュメント)、ホワイトボードアプリ(Jam board)を使い、一つのファイルにまとめるとよいでしょう。一つのファイルにすることで、情報共有も簡単になります。例えば、友達からコメントをもらうなど、他者評価も可能になります。

ポートフォリオファイルを一から自分で作成するのは大変です。また、それぞれが異なった書式で作成すると、共有した際に互いの共通点や相違点を発見しにくくなります。教師が、テンプレートを作成し、それをもとにポートフォリオを作成させるとよいでしょう。テンプレートの配布や制作物の回収は、GoogleClassroomのを使います。詳しくは、関連マニュアルを確認してください。

学年	単元	活用法	
3年	植物を育てよう	複数の季節の観察結果を一つのファイルにまとめることで、一年間の成長の様子を振り返ることができます。写真に気づきを書き込むことも可能です。同様の方法で4年の 季節の生き物 もポートフォリオできます。	

3年	チョウを育てよう	チョウのたまご, 幼虫, さなぎ, 成虫の成長記録を一つのファイルにまとめることで, 完全変態の様子を振り返ることができます。	
4年	季節の生きもの	作成中	
5年	雲の変化と天気	雲の観察記録を一つのファイルにまとめることで, 雲の形や動きの変化を考察します。日時, 方角, 天気など必要な情報も記録させましょう。	
5年	メダカの受精卵の成長	けんび鏡でメダカのたまごを見つけたら, 接眼レンズにタブレットのカメラを乗せ, 撮影します。成長過程の異なる受精卵を撮影し, ファイルにまとめます。観察日時の順から成長の順に並べ替えることもできます。	
5年	流れる水の働き	探究の流れに合わせたページ設定になっています。活動に応じてページを追加して下さい。活動の最後に, 探究の過程を振り返ります。ポートフォリオの活用になれていない場合は, それぞれの過程でまとめるべき枠組みを教師が作成して下さい。	
6年	植物と日光の関係	複数のステップがある活動です。活動を見通しながら, 予想を立てましょう。予想と結果を比べながら考察します。どの状態の写真かがわかるように, 写真の撮り方を工夫させましょう。	

3. 分類・描画【Jam boardなど】

磁石につくつかない, 電流が流れる流れないなどに, 日用品(物体)カードを分類することがあります。また, 熱の伝わりを教科書に描画(図示)することもあります。カードの移動や描画によって, 自分の考えを直感的に表現することができます。思考を見える化(外化・アウトプット)するともいいます。それによって, 思考が整理できたり, 友達との対話が促進します。分類や描画は, 納得いくまで何度もやり直すことで思考が整理されますが, 教科書には直接書き込みにくいものです。ホワイトボード機能(Jam board)を活用するとよいでしょう。日用品カードや分類の枠組みは教師が準備し, 配布するとよいでしょう。

予想, 実験後など, 各場面で分類や描画をします。それぞれの描画の色を変えたり, 画面キャプチャー(スクショ)することで, 振り返りに役立てましょう。

ホワイトボードは, 描画だけでなく付箋を貼り付けることもできます。グループで共有すればメンバー全員の気づきを一つのボードに集約できます。また, 背景画像を入れ替えることもできます。思考ツールを背景画像にすれば, ねらいに沿った分類が可能になるでしょう。また, 図形作成アプリ(Google図形描画)を使えば, フローチャートが簡単に作成でき, プログラミング的思考の育成に役立ちます。

学年	単元	活用法	
3年	ものを分ける	1ページ目は電気を通す通さないの分類です。2ページ目は磁石につくつかないの分類です。3ページ目は電気と磁石を総合した分類です。まずは個人で予想させましょう。日用品カードは実態に応じて追加削除してください。	
4年	もののあたたまり方	金属や液体の温まり方を予想し矢印等で描画します。実験結果は別の色にするとよいでしょう。気づきを付箋に書き込むこともできます。	
6年	ろうそくが燃え続けるには	実験前に、ろうそくの燃え方の予想を付箋に書き込みます。実験後は結果と共に、それぞれの集気瓶の中の空気の動きを描画します。	
6年	食べ物を通した生物の関わり	カレーライスや水など身近な食べ物の概念地図(ウエビング)を行います。付箋に関連するキーワードを一つずつ書き、近い順に配置します。最後に、リンクを描画します。	
6年	ビーカーにはっている水溶液	5つの透明な液体の入ったビーカーから、水の入ったビーカーを2回で見つけ出すというパフォーマンス課題です。同定の方法をフローチャートにしました。フローチャートを完成させましょう。	

* 現在は、仮のコンテンツを入れています。近いうちに更新します(2021.2.6)

4. 協働活動【表計算アプリ, その他】

Google for Educationはクラウドを利用したアプリです。クラウド型のアプリの最大の特徴は共有機能です。メールでデータをやりとりするのではなく、同じファイルを同時に開き、共同で編集することが出来ます。

(1) データの共有と可視化

自分の班だけでなく、他班も含めた多くのデータから考察することは科学の学習として大切です。各班のデータを集約しクラス全体でまとめるのは、授業の最終場面でした。その時間になるまで、自班のデータだけで考察することになります。他班とデータが異なっている場合は、実験が上手くいっていないかもしれません。しかし、授業の最終場面でミスに気づいても、再実験をする時間はありません。同時編集機能を使い実験活動中にデータを共有することは、それらの解決になります。

表計算アプリ(スプレッドシート)に、各班の実験結果を入力する表を作ります。ファイルの共有設定から児童生徒の編集を可能にしてください。実験をしながら結果を入力させれば、リアルタイムにデータが更新されます。自班以外のセルにも入力できてしまいます。他班は編集しないように注意させてください。表計算アプリなので、グラフも簡単に作成できます。ただし、3年生などグラフ学習の初期は、作成法やグラフ自体の良さを理解させるためにも、あえて手書きをさせたほうがよいでしょう。

学年	単元	活用法	
5年	電磁石の性質	電池の数を変える実験のタブと巻き数を変える実験のタブがあります。実験をしながら情報を更新させて下さい。全班の情報から考察させます。グラフも自動で作成します。	
5年	ものの溶け方	食塩やミョウバンを溶かす前と後の関係、溶ける量と水の量の関係、溶ける量と温度の関係の3つのタブがあります。実験をしながら情報を更新させ、複数の情報から考察させます。	

(2) 共同編集

一人一台端末環境があれば、調べ学習はそれぞれが異なった対象を調べることが可能です。更に、共同編集機能を使えば、各自の調査結果を同時に一つのファイルにまとめることができます。これまでは、代表者のPCで制作活動をしていましたが、全員が同時に制作に関われるので、時間の節約になります。自分以外の制作物を確認することもできます。左横のサムネイル(縮小画面)でも、他者の活動の様子が見えます。それぞれの作品や自分の作品との関係を確認したり、話し合いながら制作させましょう。

ホワイトボードアプリは、考察や気づきなど児童生徒の思考を整理することに役立ちました。しかし、はじめから班や分担ごとに整理された(されるであろう)情報は、表計算アプリを共有し、それぞれのセルに気づきを入力させましょう。一覧性の高い情報になります。

学年	単元	活用法	
6年	人と空気との関わり	空気と人の暮らしに関するこれまでの学びを振り返ります。他の学年のポートフォリオがあればそれも活用させます。3ページ目からは、各メンバーがページを分担し、「二酸化炭素や空気を汚す物を出さない工夫」を調べて、まとめます。	

6年	人と水との関わり	水と人の暮らしに関するこれまでの学びを振り返ります。他の学年のポートフォリオがあればそれも活用させます。3ページ目からは、各メンバーがページを分担し、「水をできるだけ汚さない工夫」を調べて、まとめます。	
6年	人と植物との関わり	植物に関するこれまでの学びを振り返ります。他の学年のポートフォリオがあればそれも活用させます。3ページ目からは、各メンバーがページを分担し、「植物やそこに生きていいる動物と共に生きていくためにどのような工夫をしているか」を調べて、まとめます。	

6, CTB(Computer Based Testing)【アンケート作成アプリ】

これまでのテストは、成績をつけるためのものでした。これからは、教師が学習状況を把握し授業改善に生かしたり、児童自身が得意不得意を把握し自習に生かしたりすることが大切になります。

クラウドの機能を使いWebテストを簡単に作ることができます。テストは自動で採点することもできるので、働き方改革にも繋がります。また、テスト直後に結果を児童にフィードバックすることも可能です。テストは、単元の最終日ではなく、その前日に実施すれば、理解が不十分な箇所のを再度学習させることもできます。

CBTは紙のテストとは違い、カラーの鉱物写真から考えたり、実験動画から実験の注意点を考える問題も作成できます。

* テンプレートは他の形式に書き出すことで、Office365やロイロノートでも利用することができます。

学年別テンプレート集

学年	単元	活用	ツール
3年	植物を育てよう チョウを育てよう ものを分ける	ポートフォリオ ポートフォリオ 分類	スライド スライド Jam board
4年	もののあたたまり方	描画	Jam board
5年	雲の変化と天気 メダカの受精卵の成長 流れる水の働き 電磁石の性質 ものの溶け方	ポートフォリオ ポートフォリオ ポートフォリオ 協働 協働	スライド スライド スライド スプレッドシート スプレッドシート
6年	ろうそくが燃え続けるには 植物と日光の関係 食べ物を通した生物の関わり ビーカーにはっている水溶液 人と空気との関わり 人と水との関わり 人と植物との関わり	描画 ポートフォリオ 描画 フローチャート 協働 協働 協働	Jam board スライド Jam board 図形描画 スライド スライド スライド

.....

リンクURL集

- ・第三学年, 植物を育てよう

https://docs.google.com/presentation/d/15dVfpogyRvC1cJt0YcLsR_miniEK_wo3s5k8fW8yRsY/copy?usp=sharing

- ・第三学年, チョウを育てよう

<https://docs.google.com/presentation/d/114F0UI8-JnrDaCpRkOx2hXzGp6k7HzPfNV6v0loxguM/copy?usp=sharing>

- ・第五学年, 雲の変化と天気

<https://docs.google.com/presentation/d/1f-nfdA-yuvnmdRpgwRBZmSiJTt7mOlnKZnHOv1rkzyk/copy?usp=sharing>

- ・第五学年, メダカの受精卵の成長

<https://docs.google.com/presentation/d/1saiYb4oY1FdFTUbr-SJzLx7ISO5Yt-gN7etY1uyt9WU/copy?usp=sharing>

- ・第五学年, 流れる水の働き

<https://docs.google.com/presentation/d/1WsLvB-iHpS3M9KvAtYh-0Jp1DMYHk4gdGV L7D8cITjE/copy?usp=sharing>

- ・第六学年, 植物と日光の関係

<https://docs.google.com/presentation/d/1PdHrjqcSooouQLRUrquWCxe4G6ggiVpnsuM-rejldmjE/copy?usp=sharing>

.....

- ・第三学年, ものを分ける(磁石にひきつけられるもの, 電気を通すもの)

<https://jamboard.google.com/d/1lwzAogw6DbNLMomd8h0wIq2c5lKlgXW8jBMdf-9rSAA/copy?usp=sharing>

- ・第四学年, ものの暖まり方

https://jamboard.google.com/d/1J2VzpYPfqd_4uv4fvClNexuQ-Q5uohI4OLMUPrmh3b8/copy?usp=sharing

- ・第六学年, ろうそくが燃え続けるには

<https://jamboard.google.com/d/1FdU58ltTRYyukZtXBRFTnPHFBG8IPwn0kuf08UO5HHw/copy?usp=sharing>

- ・第六学年, 食べ物を通した生物の関わり

https://jamboard.google.com/d/1mi16Y4F91dPvcZNziCOmye0JNtO8_tluGIwE-HNhp0/copy?usp=sharing

- ・第六学年, ビーカーにはっている水溶液

https://docs.google.com/drawings/d/1rgonQLa16jlj_iEqKk3eBC1T4GEsTsKacrLMf_WLcrU/copy?usp=sharing

.....

・第五学年, 電磁石の性質

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1t5EZIbqvt_lf6fsiOaATPbGoP_aE-yhaVcqmos5EmUQ/copy?usp=sharing

・第五学年, ものの溶け方

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LrElvY6MVe6w0Pfo2LN1rCoqzWQVTNZA9G-MIvX80Ac/copy?usp=sharing>

.....

・第六学年, 人と空気との関わり

<https://docs.google.com/presentation/d/1WLzipUtpSPWCB4vb5egz3hUHB7rHxNEsmU8yo5zjVM/copy?usp=sharing>

・第六学年, 人と水との関わり

https://docs.google.com/presentation/d/1bN7kQPIIDNPXdCo59qL0mb0Ec5boTJ2pIjxTu_oF4F_8/copy?usp=sharing

・第六学年, 人と植物との関わり

https://docs.google.com/presentation/d/1PaHYblgWV3MJMY63emOMt4y6ut0Ev3M-Zpc_BR55nsw/copy?usp=sharing

.....