

平成26年度文部科学省委託研究

「特別支援学校（視覚障害等）高等部における
教科書デジタルデータ活用に関する調査研究」

2015

教科書デジタルデータ活用研修会資料



授業中、iPad でデジタルデータを拡大して見ているロービジョンの高校生

指導者研修会資料

第2版 第1刷

氏間 和仁 編著

広島大学大学院教育学研究科特別支援教育学講座

2015年1月10日

内容

1. 基礎項目	1
1.1. 各部の名称と機能	1
1.1.1. 言葉の説明	1
1.1.2. スイッチ類の名称（4つのスイッチ・ボタン）	4
1.1.3. スイッチ類の機能	5
1.2. 起動・終了（スリープ・スリープ解除）	7
1.2.1. 起動方法（電源オフから、起動する方法）	7
1.2.1. 終了方法（電源を完全にオフにする方法）	7
1.3. アプリの起動・終了・切り替え	8
1.3.1. アプリの起動（iBooks アプリを起動する）	8
1.3.2. ホーム画面に戻る（iBooks アプリからホーム画面への切り替え）	8
2. 共通項目	9
2.1. アクセシビリティ設定・操作（ロービジョン）	9
2.1.1. アクセシビリティ設定画面の出し方	9
2.2. 高等部用教科書デジタルデータ導入の意義	10
2.2.1. 見やすい表示で閲覧できる	10
2.2.2. 付加機能を利用できる	10
2.3. 閲覧アプリの操作	11
2.3.1. iBooks の起動の方法	11
2.3.2. 教科書を読む方法	12
2.3.3. 閲覧中の教科書を閉じて、他の教科書を読む方法	14
2.3.4. 明るさを設定する方法	14
2.3.5. しおりをつける方法	15
2.3.6. しおりが付いたページを一覧して、そのページへ移動する方法	16
2.3.7. 教科書中の単語の意味を調べる方法	17
2.3.8. 教科書中の単語の読みを音声で聞く方法	18
2.4. 各種設定	19
2.4.1. ホームボタンのトリプルクリックが速くできない場合	19
2.4.2. 画面の回転を止める方法	20
2.4.3. コントロールセンターの利用	21
2.5. iPad 導入の意義	22
2.5.1. アクセシビリティ機能の充実	22
2.5.2. カメラとディスプレイを用いた視覚補助具として	23
2.6. 実際の生徒対象の研修の見学	23
2.7. 弱視者に便利なアプリやアクセサリーの紹介	24

2.7.1.	あると便利なスタンド	24
2.7.2.	アプリの紹介	26
3.	発展項目	31
3.1.	教科書デジタルデータの仕様	31
3.1.1.	アクセシブルな PDF を利用しています	31
3.2.	アクセシビリティ設定・操作（音声）	31
3.2.1.	VO の設定	31
3.2.2.	VO の操作練習	32
3.2.3.	VO の基本操作	33
3.2.4.	VO の基本操作	34
3.3.	タブレット型携帯端末の導入	35
3.3.1.	視覚障害教育と情報機器の指導	35
3.3.2.	選定	36
3.3.3.	伝え方	37
3.3.4.	カメラの導入からはじめよう	39
3.4.	タブレット型携帯端末の導入事例	41

本資料内で利用している、ジェスチャの図版及び iPad の写真は Apple が作成したマニュアルから転載して利用しています。

1. 基礎項目

1.1. 各部の名称と機能

1.1.1.言葉の説明

ここでは、本書で用いる言葉について説明します。

アプリ (App) iPad 上で利用するアプリケーションソフトウェアの事を意味します。設定をするためには「設定アプリ」、写真を取るには「カメラアプリ」、教科書デジタルデータを閲覧するためには「iBooks アプリ」を起動します。パソコンでいうところの、いわゆる「ソフト」に相当します。

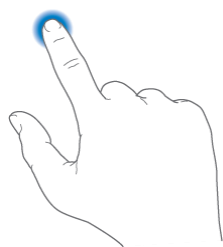
ロック iPad をスリープにしている状態です。ご家庭のテレビでいうと、待機状態に近い状態です。

ロック画面 ロックを解除する際、一時的に現れる画面を指します。画面上部には時計と日付が表示されています。ロック画面上を、1本指で右へ払うと、ロック画面が解除され、iPad が起動します。

ホーム画面 iPad の基本となる画面です。アプリのアイコンが縦横に並んでいます。ホーム画面は複数のページで構成されていることが多いです。最大 11 ページまで増やすことができます。ホーム画面の最下部はページを移動しても変わらない部分で、ドックといいます。頻繁に利用するアプリは、ここへ置いておくとう便利です。

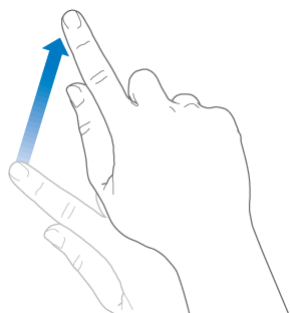
ジェスチャ 画面上で、指で行う動作のことです。

タップ 画面上で指を「トン」と叩くジェスチャを指します。アプリを起動したり、画面内のボタンを押したりする際に行うジェスチャです。



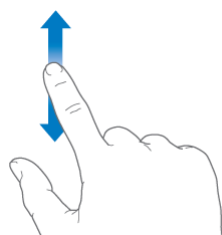
払う (はらう) 画面上で指を上や下、左や右にこするようにして払うジェスチャを指

します。厳密には、その動きによって、フリック、スワイプなどと言
い分けられますが、ここでは、「払う」で統一しています。その際、
「上へ払う」と、方向を添える事が多いです。「上へ払う」といった
場合、指を下から上へ払います。
ホーム画面のページを移動したり、画面をスクロールしたりする際に
行うジェスチャです。



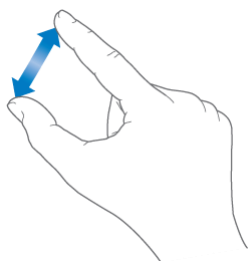
ドラッグ

一本指を画面に触れたままで、上下左右に指を動かす動作を指しま
す。
アイコンを移動したり、絵を描いたり、文字を書いたりする際に行う
ジェスチャです。パソコンでも行うドラッグと同じ操作です。



ピンチ

2本指を画面に触れたままの状態、指同士を遠ざけたり（ピンチア
ウト）、近づけたり（ピンチイン）する操作を指します。
写真を拡大／縮小したり、iBooks アプリで読んでいる教科書を拡大
／縮小したりする際に行うジェスチャです。



クリック

ホームボタンを短く「カチッ」と押す動作を指します。単にクリック
という場合は、1回だけクリックします。Wクリック（ダブルクリッ
ク）の場合は2回続けてクリックします。Tクリック（トリプルクリ
ック）は3回続けてクリックします。WやTクリックの場合は、間
隔をできるだけ短くして行います。

Tクリックのことを「ショートカット」呼びます。

1.1.2.スイッチ類の名称（4つのスイッチ・ボタン）

ここでは、スイッチ等の名称を説明します。マニュアル等で示されている名称と異なる呼び方の部分もありますが、覚えやすさや、機能の想像のしやすさを考慮して、本書では以下の名称で呼ぶことにします。機種によって位置や形状が異なることがあります。



【本体上側】



【本体下側】





1.1.3.スイッチ類の機能

ここでは、iPad 特有のボタンとスイッチ、コネクタについて説明します。

ホームボタン

- とにかく、困ったときに、まず始めに押してみてください。
- アプリが起動中にクリックすると、ホーム画面を表示します。
- ホーム画面が 2 ページ以降になっているときに、クリックすると、ホーム画面の 1 ページ目を表示します。
- ホーム画面の 1 ページ目でクリックすると、何も起こりません。
- ホーム画面の 1 ページ目でクリックすると、検索画面が表示されます。
- W クリックすると、起動中のアプリの一覧が表示されます。
- T クリックすると、「ショートカット」で設定された機能のオン／オフを切り替えます。
- 長押しすると、Siri（音声で命令するアシスタント機能）が起動

します。

- スリープ中にクリックすると、ロック解除画面が表示されます。

音量ボタン

- 音量を大きくしたり、小さくしたりする際に押します。
- カメラアプリを起動中は、シャッターとして利用できます。

横スイッチ

- このスイッチには2つの機能の内、1つを割り当てられます。
(設定で行います。後述。)
- 消音 (ミュート) のオン/オフ
- 画面回転ロックのオン/オフ
- iPad air2 にはありません

電源ボタン

- 電源オフ時に長押しすると電源を入れることができます。
- スリープ時に押すと、ロック画面を表示することができます。
- 起動時に押すと、スリープ状態になります。
- 起動時に長押しすると、電源を切る画面を表示することができます。

ライトニングコネク タ

- 充電時にライトニング USB ケーブルを刺すことができます。
- SD カードアダプターを刺すことができます。
- パソコンと共有できる USB メモリーを刺すことができます。

1.2. 起動・終了（スリープ・スリープ解除）

1.2.1. 起動方法（電源オフから、起動する方法）

電源が完全にオフになっている状態から、起動する方法を説明します。

電源ボタンを1，2秒押し込みます。



右図のようなロック画面が表示されます。画面のどこでもよいので、1本指で右に払います。



1.2.1. 終了方法（電源を完全にオフにする方法）

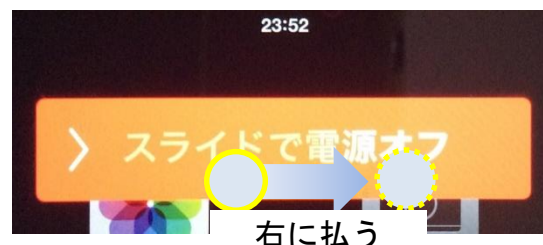
電源を完全にオフにする方法を説明します。

電源ボタンを3，4秒押し込みます。



右図のような、画面上部の赤い帯のあたりを1本指で右に払うと電源が完全にオフになります。

iPadの調子が悪くなった場合は、電源ボタンとホームボタンを同時に、画面が暗くなるまで長押ししてください。画面が暗くなった後、電源ボタンを2・3秒押しってください。こうすることで調子が戻る場合があります。



1.3. アプリの起動・終了・切り替え

1.3.1. アプリの起動（iBooks アプリを起動する）

ホーム画面に並んでいるアプリのアイコンの中から、右図の iBooks アプリのアイコンを探します。

iBooks アプリは、バージョンによってデザインが異なります。

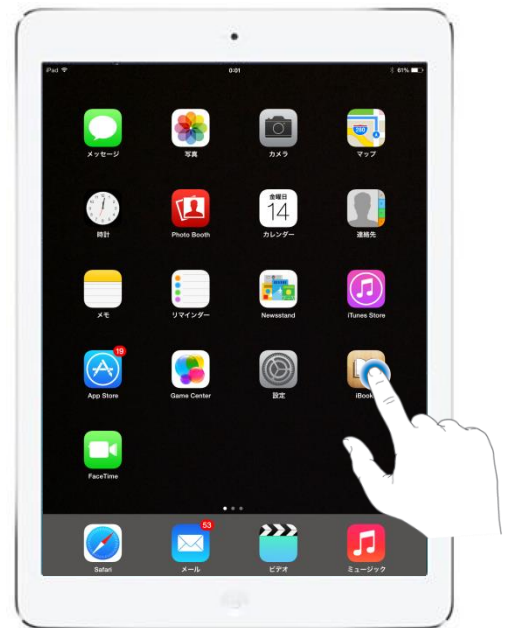
アイコンの上で、1 本指でタップすると、アプリが起動します。



Ver. 3.1.3



Ver. 3.2



1.3.2. ホーム画面に戻る（iBooks アプリからホーム画面への切り替え）

どのアプリが起動していても、ホーム画面を表示することができます。

ホームボタンを、「カチッ」と、1 回クリックします。

※長押しにならないように注意しましょう。



ると大きくなります。ズームした画面を動かすのは、3本指で上下左右に画面を動かします。

- 3本指ズームを利用する際は、特に慣れるまでは、利用した後、再び3本指でWタップして、ズームをきるようにすると、混乱が少ないです。



アクセシビリティ内の最下部に「ショートカット」という項目があります。

「ショートカット」とは、ホームボタンのTクリックを指します。

ホームボタンのTクリック時に起動する機能を割り当てます。

ここでは、「色の反転」のみにチェックを入れます。

ホームボタンのTクリックの間隔は「ホームクリックの間隔」で3段階で調整できます。

2.2. 高等部用教科書デジタルデータ導入の意義

2.2.1. 見やすい表示で閲覧できる

- 文字の大きさ、配色を利用者の視機能に応じて、即時的に設定できます。
- 教科書デジタルデータを読書中、「あ、このルビ大きくしたい」「この、指数が見えにくい」といった場合、その場で、ピンチアウトすると大きくなり、その後ピンチインすると、元のサイズに戻すことができます。
- レイアウトが通常の教科書と同じであることから、教師が指示している場所や、友達との情報共有もやりやすくなります。

2.2.2. 付加機能を利用できる

- 単語（日本語・英語）の意味が分からない場合は、読書中に当該単語を選択して、辞書を引くことができます。
 - 読み方が分からない単語（日本語・英語）は、その場で音声で確認できます。（日本語は読み間違える場合があります。）
 - 何冊もの教科書を1台のタブレットに入れて持ち運べます。（可搬性が高い。）
-

2.3. 閲覧アプリの操作

教科書デジタルデータを閲覧する際は、iPad の標準アプリである、iBooks（アイブックス）を利用します。ここでは、その操作方法について説明します。

2.3.1.iBooks の起動の方法

iBooks のアイコンは、右の 2 つがあります。バージョンが異なりますが、どちらも同じ、iBooks というアプリです。

iBooks を起動するには、これらのどちらかのアイコンを 1 本指でタップします。



Ver. 3.1.3



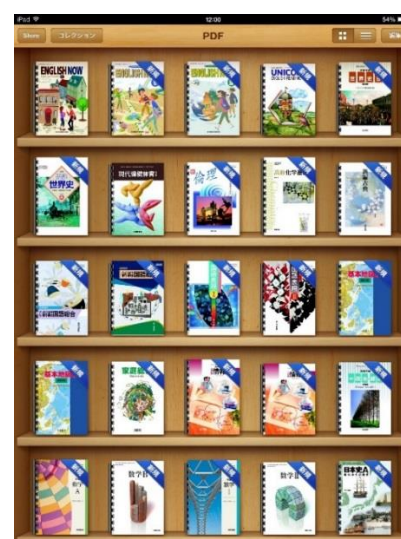
Ver. 3.2

※この操作は、iPad を縦長にして行うことを想定しています。

※「画面の向きをロック」しておくと、iPad の傾きが変わっても表示は固定されたままなので、読みやすくなる場合があります。

iBooks が起動したら、右図のように教科書の表紙が縦横に並んだ書棚が表示されます。

※表示されない場合は、下の★を参照




★表紙が縦横に並んだ書棚が表示されない場合は、次のことを行ってください。

①PDF の書棚か書棚の上部中央の表記を確認します。PDF の書棚でなければ、書棚の左上の「コレクション」をタップして、表示されたメニューの中から、PDF をタップして、PDF の書棚に変更します。（教科書が納められている書棚が PDF という名前でない場合もあるので、どの書棚に教科書が納められているのかを事前に確認し、その書棚を選択してください。）

①



②右図のように教科書名が一覧表示になっている場合は、ファイル名の表示になっているので、表紙を表示する状態に変更します。画面右上の■が2×2で並んでいる形のアイコンをタップします。（もちろん、ファイル名の表示の方が利用しやすい場合は、このままでもかまいませんが、ここでの説明は、表紙の表示状態で行います。）

右図のように iBooks ver. 3.2 の iBooks の書棚の色は、明るくなっていて、まぶしく感じたり、棚の境が不明瞭になっていたりします。

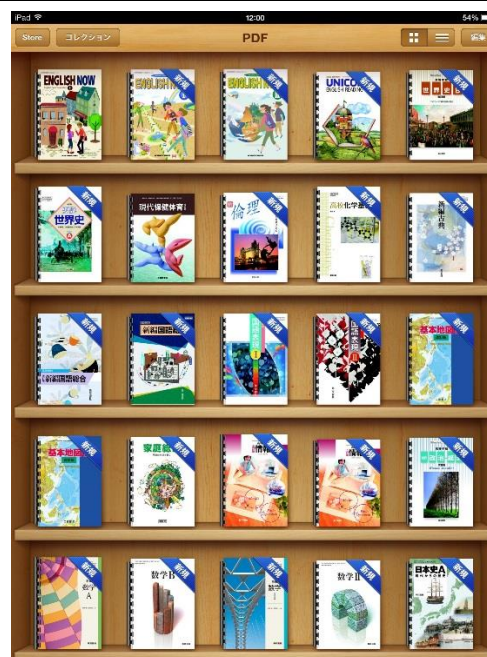


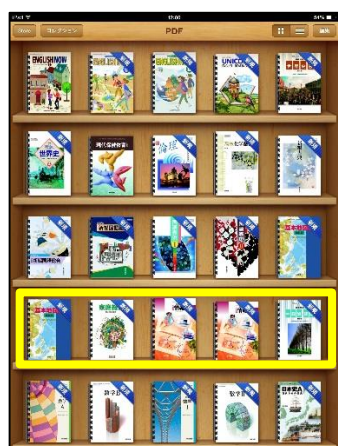
2.3.2.教科書を読む方法

iBooks は、「ライブラリー」といわれる書棚に並んだ書籍の中から、読みたい書籍を選んで読みます。

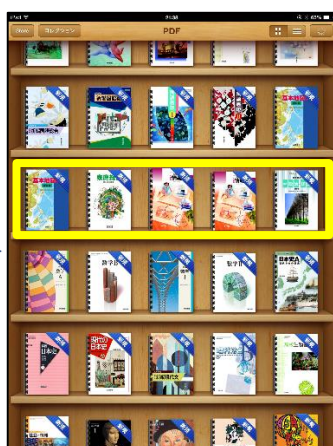
書棚は画面に一度に、5行×5列=25 タイトルの書籍を表示することができます。

25 タイトル以上の書籍が一つのライブラリーに登録してある場合は、ライブラリーが下に伸びていますので、ライブラリーを1本指で上に動かすと、26 冊目以降の書籍をご覧いただくことができます。





ライブラリーの最上部



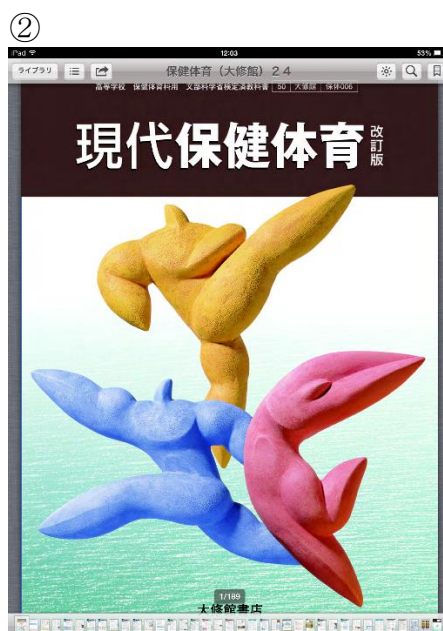
ライブラリーの最下部

書籍を読む際は、読みたい書籍を一本指でタップ①
します。

すると、初めて開く場合は表紙が表示され、2 回目以降開く場合は、前回、閉じる直前に開いていたページが表示されます。

右図①のライブラリーに登録されている「現代保健体育」の表紙をタップすると、右図②のように書籍を閲覧できるようになります。この例は、初めてこの書籍を開いたか、前回、書籍を読み終わる際に表紙を表示して書籍を閉じたために、表紙が表示されています。

前回、書籍を閉じる際に、例えば目次を読んでいた場合は、次回、同じ書籍を開くときは、目次が表示されます。



2.3.3.閲覧中の教科書を閉じて、他の教科書を読む方法

閲覧中の教科書を閉じて、ライブラリーに戻る場合は、教科書閲覧中に画面左上に表示される「ライブラリー」というボタンを一本指でタップします。

ただし、教科書閲覧中に右図のようなボタンが表示されない場合は、下の★をご覧ください



★教科書閲覧中に、右図のように「ライブラリー」等のボタンが集まった部分（メニューバー）が表示されない場合は、画面の中央を1本指でタップしてください。そうすると、ボタンが表示されます。

ボタンが表示中に画面をタップするとボタンが非表示になりますので、状況に応じてボタンを表示させたり非表示にしたりするとよいでしょう。




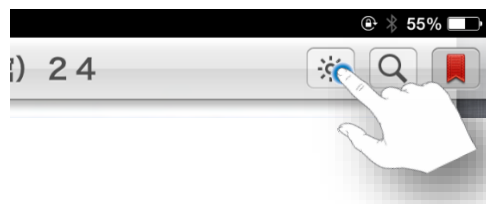
2.3.4.明るさを設定する方法


iBooks では、閲覧中の教科書の明るさを任意に設定することができます。

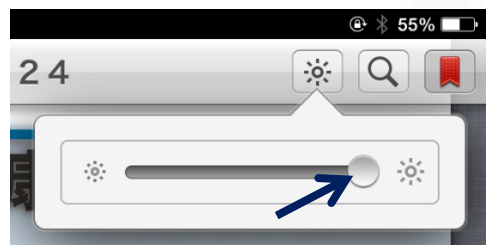
教科書閲覧中の画面上に表示されるメニューバーをご覧ください。


メニューバーが表示されていない場合は「2.3.3の★」をご覧ください。

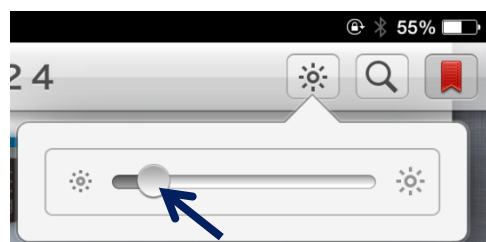
教科書画面上部のボタンの右側に太陽のようなマークがあります（右図①）。



太陽のようなマークを一本指でタップすると左右に動かせるスライダーが表示されます。



スライダーに表示されているの●を一本指で押さえて、左右に動かす（ドラッグする）と明るさが変わります。ちょうど良い明るさで、画面から指を離します。




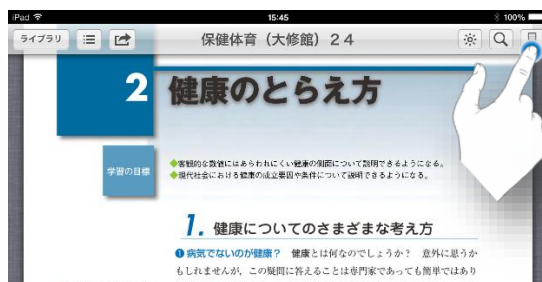
スライダーを非表示にするためには、画面の他の場所を一本指でタップします。



2.3.5.しおりをつける方法



iBooks では、閲覧中の教科書の任意のページに「しおり」を付けることができます。しおりを付けることで、しおりを付けたページを一覧したり、その中から必要とするページへ移動したりすることができます。

教科書閲覧中に、しおりを付けたいページでメニューバーを表示します（表示されていない場合は、画面中央で1本指タップします）。

しおりを付けるときは、メニューバーの右端の（しおりボタン）をタップします。



しおりボタンをタップして、がになると、しおりが付いた事を意味します。

しおりを外す場合は、再びしおりボタンをタップして、をにします。


【しおりが付いた状態】

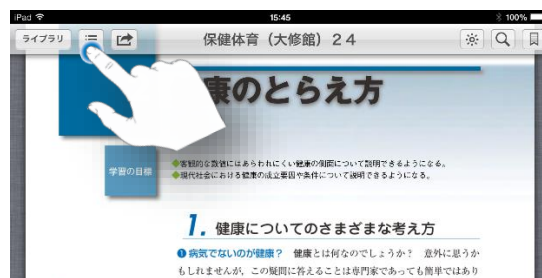


2.3.6.しおりが付いたページを一覧して、そのページへ移動する方法

しおりを付けたページを一覧して見る事ができます。しおりの付いたページを一覧する事で、しおりの付いたページへ移動することができます。

教科書閲覧中に、メニューバーを表示します(表示されていない場合は、画面中央で1本指タップします)。

メニューバーの左から2つ目のを1本指でタップします。そうすると、ページの一覧表示画面になります。



左端のボタンは全てのページをイメージで一覧できます。



真ん中のボタンは文字でリスト表示できます。



右端のボタンはしおりを付けたページをイメージで一覧できます。

「しおりを付けたページのイメージ一覧」にすると、しおりを付けたページの一覧ができます。見たいページを表示したい場合は、そのページをタップします。

一覧表示画面から元のページに戻る場合は、メニューバーの左から2つ目の「再開」ボタンを押します。



2.3.7.教科書中の単語の意味を調べる方法

iBooks で利用している教科書デジタルデータを閲覧中に、意味を調べたい単語について、辞書で検索することができます。

教科書を閲覧中に、意味を調べたい単語の上を、1本指で長押しします。

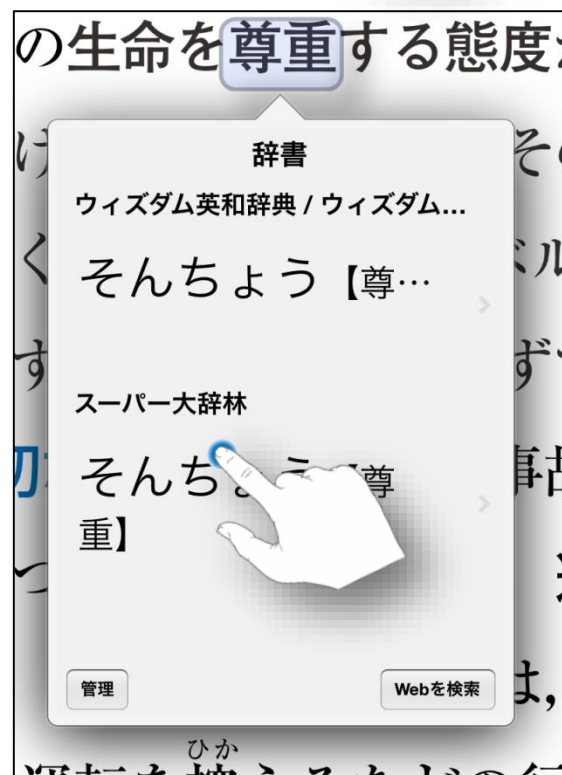
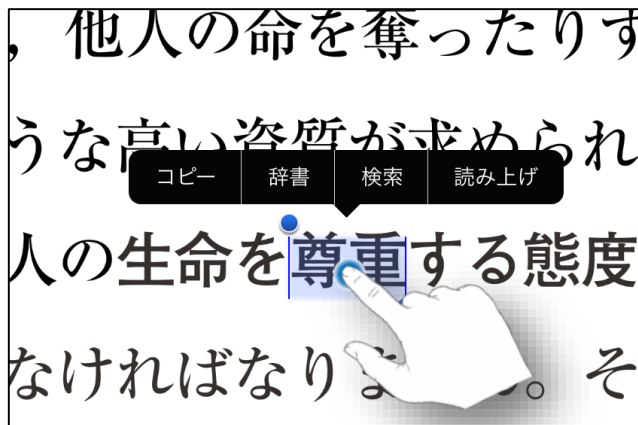
長押しすると、単語が自動的に選択され、指を離すと単語の上に「コピー 辞書 検索 読み上げ」のポップアップメニューが表示されます。

そのポップアップメニューの中から辞書を1本指でタップします。

辞書を1本指でタップすると、右図のように、どの辞書で検索するかを選択できる表示になります。

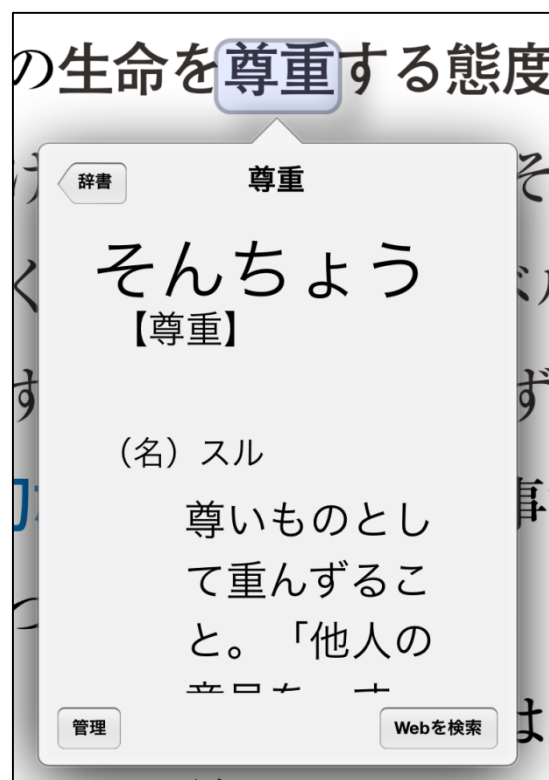
日本語で調べる場合は「スーパー大辞林」

和英辞典で調べる場合は「ウィズダム英和辞典」を1本指でタップします。



ここでは、「スーパー大辞林」で日本語の意味を調べてみました。

意味を調べた後は、辞書が表示されている箇所以外の箇所を1本指でタップすると、辞書の検索表示が消えます。



2.3.8.教科書中の単語の読みを音声で聞く方法

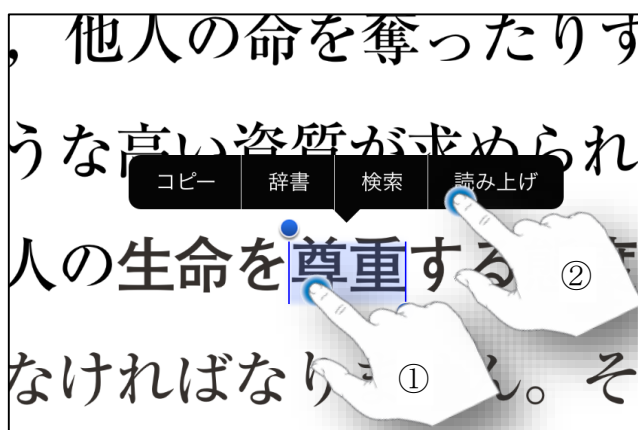
iBooks で利用している教科書デジタルデータを閲覧中に、読みを調べてみたい単語について、音声で確認することができます。

教科書を閲覧中に、意味を調べたい単語の上を、1本指で長押しします。

長押しすると、単語が自動的に選択され、指を離すと単語の上に「コピー 辞書 検索 読み上げ」のポップアップメニューが表示されます。

そのポップアップメニューの中から読み上げを1本指でタップします。

この「読み上げ」の項目は、「選択項目の読み上げ」を「オン」に設定しておく必要があります。(2.1.1 参照)



2.4. 各種設定

ここでは、知っておくと便利な設定について概観します。

2.4.1. ホームボタンのトリプルクリックが速くできない場合

ホームボタンを W クリックしたり、T クリックしたりするそうさがあります。

その際、クリックの間隔が長いと、思い通りの操作ができなくなります。しかし、どうしても、素早くできないケースもあります。そんな場合、お試しください。

設定アプリを起動します。

「一般」→「アクセシビリティ」を開きます。

「身体機能サポート」の項目内に「ホームクリックの間隔」というメニューがあります。ここを 1 本指でタップします。

クリックの間隔は

- ・デフォルト（初期設定値）
- ・遅く
- ・最も遅く

の 3 段階から選択できます。

選択後、クリックの間隔の目安が、点滅の速さで表示されます。



身体機能サポート

スイッチコントロール

オフ >

AssistiveTouch

オフ >

ホームクリックの間隔

デフォルト >

ダブルおよびトリプルホームクリックを有効にするのに必要な間隔を調整します。

デフォルト



遅く

最も遅く

2.4.2.画面の回転を止める方法

教科書デジタルデータを閲覧中は、iPad を横にしたり縦にしたりした際、それに合わせて画面が回ると、わずらわしい場合があります。

その際、横スイッチの操作で、画面の回転をロックできると、手軽に画面の回転を有効にしたり（ロック オフ）、回転を無効にしたり（ロック オン）できて便利ことがあります。

設定アプリを起動します。

「一般」を開きます。

「**本体横のスイッチの機能**」欄を探します。

初期設定は「消音」になっていますので、「画面の向きをロック」を1本指でタップします。



本体横のスイッチの機能：

画面の向きをロック

消音

コントロールセンターから消音にできます。

本体横スイッチに「画面の向きをロック」を設定すると、横スイッチを下に下げると、iPad 本体を回しても画面はそれに合わせて回らなくなります。デジタル教科書を読んでいる際、本体の傾きにに応じて表示が回転すると、わずらわしい際は、この機能を有効にすると良いでしょう。

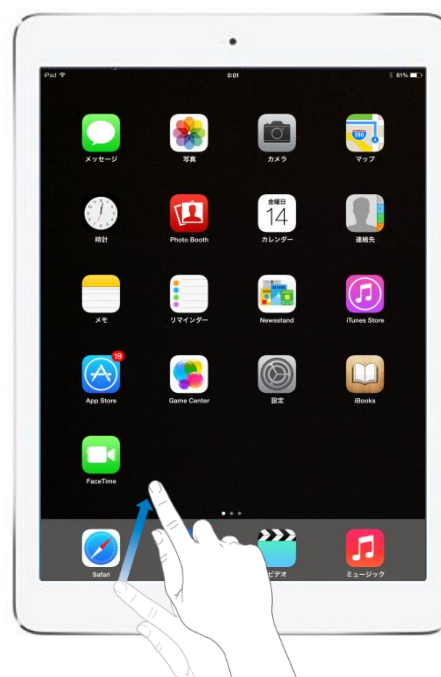
iOS8 には、横スイッチがないため、コントロールセンター（下から1本指で上に払う操作で現れます）（2.4.3 を参照）で行います。



2.4.3.コントロールセンターの利用

iPad のよく使う機能の設定やアプリを手軽に設定することができるのがコントロールセンターです。(iOS7 以降)

画面の下から画面内に 1 本指で上に払います。



画面の下から、現れる表示が「コントロールセンター」です。

何らかのアプリが起動中にもコントロールセンターを起動することができますが、もし、アプリを起動中はコントロールセンターを表示したくない場合は、

「設定」→「コントロールセンター」→「App 内でのアクセス」 をオフにしてください。

コントロールセンター内では、以下の項目を操作できます。

オーディオ：再生、一時停止等の操作

音量：音量の調節

機内モード：機内モード（飛行機に搭乗中に電波を出さない状態）のオン／オフ

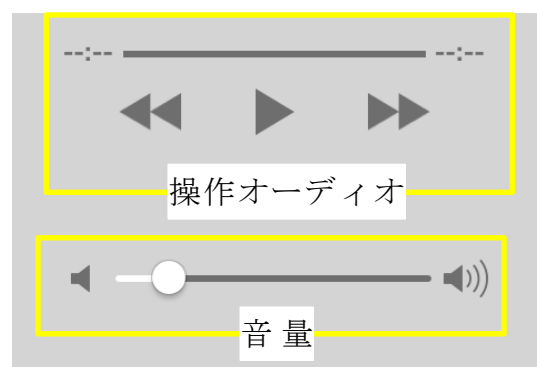
WiFi：WiFi のオン／オフ

Bluetooth：Bluetooth（ブルートゥース：BT）のオン／オフ

おやすみモード：おやすみモードのオン／オフ

消音：消音のオン／オフ

AirDrop：AirDrop（エアドロップ）の設定



時計：時計アプリの起動
カメラ：カメラアプリの起動
明るさ：明るさの調節



2.5. iPad 導入の意義

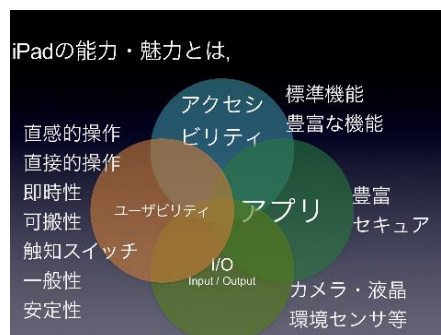
2.5.1. アクセシビリティ機能の充実

視覚障害はもちろんのこと、聴覚障害、知的障害、肢体不自由等、様々な障害を想定した豊富なアクセシビリティ機能が標準で搭載されています。

他の OS でも同じようなことができるかもしれませんが、例えば、配色を反転するとかズームをするといった操作をしてから結果が得られるまでの即時性、操作のしやすさ、設定のしやすさの点では、iOS が現段階では優れています。

iPad は様々な魅力が 1 台に詰まっています、またそこが大きな魅力です。

そして、一般に利用されていて特別でない機器であり、そんな特別でない機器が視覚補助具としての役割の一部を担うということが、重要な位置づけとなります。



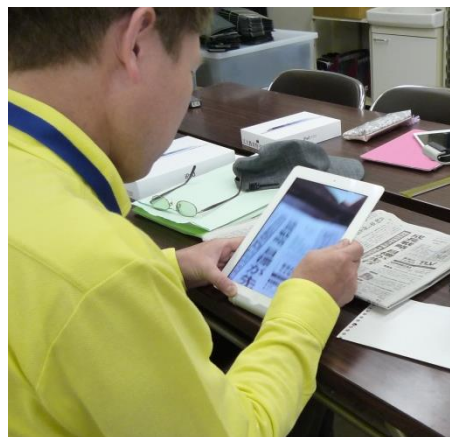
「見て気づき、見る楽しさを知り、見ようとする気持ちを見出し、よりよく見ようとする態度を醸成する。」そんな「見る」技術や知識を身につけるために様々な視覚補助具を利用します。目的は、弱視レンズを使うことでもなく、iPad を使うことでもありません。まずは、本人が見る事の楽しさを感じられる道具から導入すればよいのです。

2.5.2.カメラとディスプレイを用いた視覚補助具として

iPad は、

- 高精細カメラ（5メガピクセル）（iOS8 は 8メガピクセル）
- 高精細ディスプレイ（retina ディスプレイ，2,048 × 1,536 ピクセル解像度、264 ppi）

を搭載しています。したがって、拡大読書器としての利用も可能です。



2.6. 実際の生徒対象の研修の見学

近年、iPad や iPhone の活用に関する研修会は、全国の視覚特別支援学校はじめ、視覚障害者協会や視覚障害者の研究会などで開催されています。ホームページで検索をしてみるとよいでしょう。

実際の指導の様子を見学することも、理解を深める良い機会となるでしょう。私どもの研究室では月に1，2回程度の頻度で土曜・日曜を利用して iPad の教育相談会を開いています。事前にお申込みいただくと見学をすることも可能です。詳しくは、ホームページをご覧ください。

本書の最後に、指導案を載せています。導入の際のきっかけにしてください。

2.7. 弱視者に便利なアプリやアクセサリーの紹介

2.7.1. があると便利なスタンド

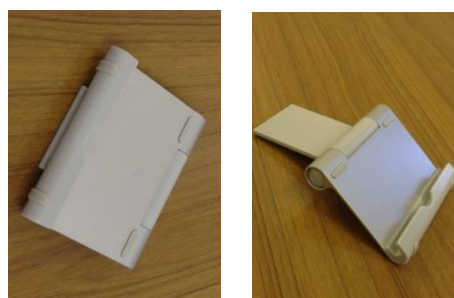
タブレット PC スタンド 100-MR040（5 千円程度）

このスタンドは，スチール製で重みがあり，操作を加えるのには丁度良いです。ヘッドの可動域が広く角度設定の自由度が高いため，様々な角度で利用することが可能です。



iPad スタンド 200-STN011（2 千円程度）

持ち運びに最適なスタンドです。角度の設定はほぼ無段階で，その幅も広いです。蝶番の片方にあるボタンを押しているときに角度が変わり，ボタンから指を離すとロックがかかるので，安定して利用できます。持ち運びの拡大読書器として iPad を利用する際には使いやすいスタンドの一つです。滑り止めのゴムが取れやすいので注意が必要です。



MiYAKE スタンド（4 千円程度）

携帯型の拡大読書器として利用する際に便利なスタンドです。携帯時は折りたたんで iPad とほぼ同じ大きさになります。利用するときには広げて iPad を乗せると利用できます。作業空間が広く取れるので，利用しやすいですが，足が邪魔になることもあります。iPad を乗せているだけなので，利用の際に落下に注意する必要があります。



タブレット PC フレキシブルアーム 100-MR041（5 千円程度）

クランプで机などに固定して使うタイプのアーム型です。関節が多く，iPad の角度を自由に設定できます。背板がリアカメラを覆ってしまうので，拡大読書器や遠方用のカメラとして利用する場合は，リアカメラが接する背板の部分を糸鋸などで切り落とす必要があります。

黒板を見るときなど，頻繁に水平角や仰角を変え



る必要がある場合には、背板の動きの自由度が高く、動きもスムーズなので、向いています。

机上を映す近用から、黒板を映す遠用、顕微鏡を覗くなど、多くのニーズに応えられます。

関節がねじ止めされないので、画面に対して操作すると揺れます。

右図の矢印は、空けた穴の例です。



iPad・タブレットアーム 100-MR068 （7千円程度）

クランプで机などに固定して使うタイプのアームです。iPad を固定する際、背板は iPad より小さく設計されているのでリアカメラに干渉することはありません。また、各関節の可動域はとても広く、多くのシーンに対応できます。同時に各関節はネジ止めでき、ぐらつきが少ないです。ネジ止めも力が加わりやすいように設計されています。少々高価ですが、これらの点で優れていて、使いやすいスタンドの一つです。

関節をねじ止めして利用するため、板書を見るなど、水平角や仰角を頻繁に変更する場合には、向いていません。



2.7.2.アプリの紹介

絵を描く，メモを取る（ホワイトボード）【無料】

ホワイトボードは，3色のマジックとイレーサー（消す道具）を利用して絵を描くことができます。

太さを自在に選択可能。一括消去，部分消去が可能です。

保存した絵や文字を，カメラロールで閲覧可能です。

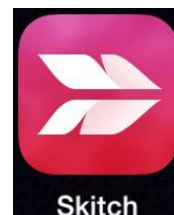
VGA 出力が可能です。



Skitch 【無料】

写真に文字や矢印，線，図形を書き（描き）込んだり，モザイクを入れたりすることができるアプリです。

文字は輪郭付にすることができ，簡単に分かりやすい資料の作成を行ったり，授業のまとめを行ったりすることができます。



Pic Collage 【無料】

いくつかの写真を1枚の写真にまとめたり，写真を切り抜いたりできるアプリです。観察や実験などで，事前と事後を1枚の写真で比較したり，時間の移り変わりを1枚の写真で比較したりできる写真を手軽に作成できます。



文字を撮影してテキストに変換する（eTypist）【900 円】

本や資料などを撮影して，文字をテキスト化することができます。

VO（Voice Over）を利用すると読み上げさせることもできます。



ViVidCam 【無料】

ライブ映像及びフリーズ映像を拡大できます。また，セピアや白黒反転などの効果を加えることもできます。

ライブ映像やフリーズ映像を拡大した際，画面からはみ出した部分をスクロールして映すことができる点が特徴的です。ズームすると画像が荒くなってしまいます。



台形補正（ScanClip）【無料／350 円】

斜め方向から紙や黒板などを撮影すると，台形で写ることがあります。そんなときに，紙や黒板などの四隅を指定することで，台形を長方形に補正することができます。

板書の撮影や，資料を撮影して拡大して見たい時などに有効です。撮影した複数のファイルを PDF に変換することができますので，1 単位時間の



授業分を1つのPDFとしてまとめておくといった使い方もできます。

マルチメディアデイジーを再生（VOD）【無料／2,300円】

DAISY(DAISY2.02 準拠の音声と NCC のみの録音図書、DAISY2.02 準拠の音声とフルテキスト録音図書)を再生するアプリです。文字の大きさ、読む速さ、音程などを設定することができます。文字を拡大すると、画面からはみ出すことがあります。サピエ配信の自動解凍 exe ファイルの解凍に対応しており、Safari との連携で、サピエ図書を直接取り込んで再生することができます。

総再生時間 120 秒の Lite 版は無料です。



色覚特性の見え方を確認（色のシミュレータ）【無料】

色覚特性のある場合の見え方をシミュレーションして確認できるアプリです。

一般型（C型）、1型（P型）、2型（D型）、3型（T型）の4種類を表示できます。4つ同時に4分割画面で表示することもできます。教師が作った資料を事前に確認したり、保護者が色覚特性を持つ子どもの洋服を選ぶ際に確認したりするのに有効です。



何色か知りたい（色彩ヘルパー）【無料】

色覚特性のある方などが色を知るためのアプリ。ライブ映像や静止画の上を指でなぞると色名を文字で表示します。色名の表示は、具体物での表示や色鉛筆での表示など、自分が分かりやすい表現方法を選択できます。



漢字の読みを知りたい（筆順辞典）【無料／500円】

漢字の読みを教えてくれるアプリです。漢字入力には画数や偏と旁から調べるのではなく、手書きで入力です。したがって、漢和辞典のような煩わしさがありません。漢字の読みだけでなく、書き順を学ぶこともできます。漢字の読みを短時間で調べるのに有効です。



植物を調べる（野草山草図鑑）【1,600円】

植物について調べることができます。絵を大きくして表示できます。ロービジョンは遠くの物や、入り組んだ物を視認しにくいいため、小さい頃から、花や草木をじっくりみて、それらの特徴を自然に学ぶといったことがとても苦手です。教室でじっくりみて草花を学ぶのに有効です。



食材を調べる（食材辞典）【無料】

新鮮な食材の見極め方や旬の時期、下処理の仕方からその調理法まで、毎日の買い物や献立づくりに役立つ情報が満載です。製菓会社の第一三共株式会社が運営の Web サイト「e ヘルシーレシピ」で紹介している「e 食材辞典」を iPhone/iPad で利用できるようにしたアプリです。

買い物途中に目利きの仕方を確認したり、旬の食材を探したりが簡単にできます。また、その食材を利用したヘルシーな料理レシピも公開されています。食材の検索方法は、月別や季節別のほか、50 音順、フリーワードなどが用意されています。

旬の時期や主な栄養素、食材の持つ特徴、由来・伝来などの基本情報のほか、新鮮な食材の選び方やその下処理の仕方、調理法など、毎日の買い物や献立づくりに役立つ情報を掲載しています。

食材写真や情報の確認・レシピなど一貫して利用できるように、あれこれ見なくて良く効率的に調理の情報を得ることができます。



絵画を鑑賞する（Louvre）【85 円】

世界の名画を大きくしたり、小さくしたり、近づいたりして、誰にも気兼ねすることなく、自分のペースでじっくりと鑑賞することができます。BGM のオン／オフの切り替えができます。



計算する（電卓）【無料】

大きなボタンと表示で計算できる計算機アプリです。縦置きにすると通常の電卓、横置きにすると関数電卓になります。文字版や表示が大きな電卓は、最近では 100 円ショップでも取り扱われるほど一般的になりました。しかし、それらの電卓は、表示部分の液晶が暗く、見えにくいものがほとんどで、実は回りの支援者はその事にあまり気付いていません。iPad で大型電卓を使うと、文字盤も液晶も見えやすくなります。



キッチンタイマー（Choco Timer HD）【85 円】

大きなボタンで操作できるキッチンタイマーアプリです。数字ボタンを押すと「バフ」という音が鳴るためボタンのタップを音でも確認できます。キッチンで利用する際、水や油がかかることが心配な場合は、ラップを 1 枚 iPad に掛けておくとよいでしょう。

キッチンタイマーを設定していても、他のアプリを起動して、レシピの確認が可能です。他のアプリを利用中、設定時刻になると、音で知らせてくれます。



ニュースを読みたい（日本の News）【無料】

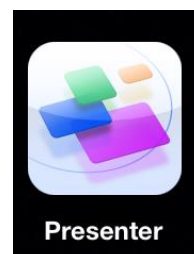
国内のオンラインニュースを読むことができるアプリです。ニュースの情報をまとめて、サイト別に表示しているので、web ページで検索して読むよりも、ニュースを読みやすくなります。文字の大きさなども変えられます。



PDF を供覧する（Rocoh Smart Presenter 【無料】）

iPad 上で動作するペーパーレス会議・プレゼンテーションアプリです。複数台の iPad 上で資料を共有し、閲覧資料のページの同期、ページ内の拡大ができます。授業中、教師が作成した PDF 資料を供覧するのに便利なアプリです。

表示中の PDF に書き込みができ、その内容を供覧することもできます。各端末で任意の拡大ができるため供覧用資料の提示ツールとしての活用や、書きこみの供覧機能を用いた電子黒板としての活用が考えられます。



視覚補助具（アプリ：明るく大きく）【無料】

「明るく」ダイヤルでは、明るさを調節します。－5 から＋5 まで調節できます。

「くっきり」ダイヤルでは、コントラストを調節します。0 ～＋10 まで調節できます。

「大きく」ダイヤルでは、倍率を調節します。基本的には1 ～10.0 倍です。設定で、「20 倍まで」をオンにすると、最大20 倍まで拡大できます。ピンチング操作でも倍率を調節できます。



ダイヤルが、iPad を持った際の親指に当たる部分にくるので、操作しやすいです。さらに、ダイヤルが大きいので、視認しやすく、操作もしやすいです。画像の二値化機能があるうえに、配色を変更できるので、読みやすくするための設定のバリエーションがたくさんあります。台形補正があるため、台などにおいて、撮影する際、奥が小さく映らなくなります。画像をフリーズした状態では、倍率を上げた際、画面を上下左右にスクロールして確認できます。

視覚補助具（アプリ：明察カメラ）【170 円】

明察カメラは、ピンチングでズーム、ローターでコントラストの調節が行えるカメラアプリです。画面上のタップでピント合わせ、ドラッグでピント固定などの標準カメラアプリと同じ機能も備えています。

明察カメラはカメラアイコンで画面をフリーズします。そのフリーズ画



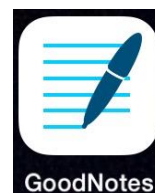
面上に赤色で手描きができます。フロッピーアイコンでフリーズ画面を保存できます。

ズーム状態の画像を，ライブ映像／フリーズ映像のどちらでもスクロールできます。この機能を持っているのは，私が知る限り，「拡大鏡ルーペ」の他はこの明察カメラです。この点はとても使いやすいと思います。

板書を映して見る場合など，画面上で拡大された黒板画像がスクロールするためとても便利です。

GoodNotes 【600 円】

PDF の作成や，書きこみができるアプリです。授業で利用する資料や自炊した教科書あどに書きこんだり，ページを追加してメモを取ったりできます。小さい枠であっても画面上で拡大して書き込めるので，授業や学習の様々な場面で利用できます。



ロイロノート 【500 円／school 版は無料】

音声入りのカードをつなげてプレゼンテーションできるアプリです。授業の過程で撮りためた写真や動画でカードを作成し，それらを自在につなぎ合わせて作成するので小学校低学年から作成可能です。視力 0.02 程度の子どもでも利用した実績があります。



Keynote 【無料】

プレゼンテーション作成アプリです。さらに高度のプレゼンテーション資料の作成に利用できます。学習のまとめや発表会など多くの機会での利用が可能です。



3. 発展項目

3.1. 教科書デジタルデータの仕様

iBooksは業界で優位を占めている ePub デジタルブックファイルをサポートしています。公開されている ePub ファイルを iTunes を使って iBooks に同期したり、iBooks Store からブックを購入／ダウンロードできます。iBooks は PDF もサポートしており、これらのファイルは手動で iBooks に同期できます。ePub と PDF に加え、iBooks 2.0 以降では、iBooks Author で使われている新しい iBooks フォーマットもサポートします。現時点では、ほかのデジタルブックファイルタイプはサポートされていません。

3.1.1. アクセシブルな PDF を利用しています

現在利用している、教科書デジタルデータは、出版社が作成している元データから直接生成された PDF ファイルです。

この PDF ファイルをより使いやすいように、中野研究室（慶應義塾大学）で調整したものを利用しています。

ですので、テキストデータを利用出来る PDF ファイルの形式になっています。

3.2. アクセシビリティ設定・操作（音声）

ここでは、音声機能（Voice Over : VO）の設定と基本的な操作方法を解説します。

3.2.1. VO の設定

VO の設定をします。

VO は、慣れるまでは、操作が難解なので、ショートカット（ホームをトリプルクリック）でオン／オフを切り替えられるようにしておく方が良いでしょう。



「設定」→「アクセシビリティ」→「ショートカット」→「Voice Over にチェックを入れる」



3.2.2.VO の操作練習

VO をオンにした状態で操作するためにはジェスチャを確実に行うことが、操作の安定性の向上に貢献します。iOS ではこの練習ができる機能が備わっています。

「設定」→「アクセシビリティ」→「VoiceOver」を開いて、ホームボタンを T クリックします。

「Voice Over の操作練習」という項目が表示されるので、その上で、タップした後、W タップします。

iPad の操作練習画面が表示されたら、画面の中央で、タップします。

その後、少なくとも、以下の3つのジェスチャを練習しましょう。

W タップ：続けて2回、1本指でタップし単。

右フリック：1本指で右へ払います。

左フリック：1本指で左へ払います。

W タップは、選択中（フォーカスがある場所）の機能を実行するときに使います。

左右フリックは、フォーカスを移動するときに使います。

これらのジェスチャを10回連続で成功するように練習しましょう。時々、タップなど別のジェスチャが混ざらないように「確実に操作」する事が重要です。



3.2.3.VO の基本操作

VO が有効の際の操作の基本は、左右フリックでフォーカスを動かし、W タップでその機能を実行することです。

ホーム画面で、左へ払うと、フォーカス（アイコンを囲んでいる枠）が右へ移動します。

右図では、フォーカスが「設定アプリ」から「メモアプリ」へ移動しています。このとき、VO は「メモ」と読み上げ、フォーカスが移動した先の内容を読み上げます。

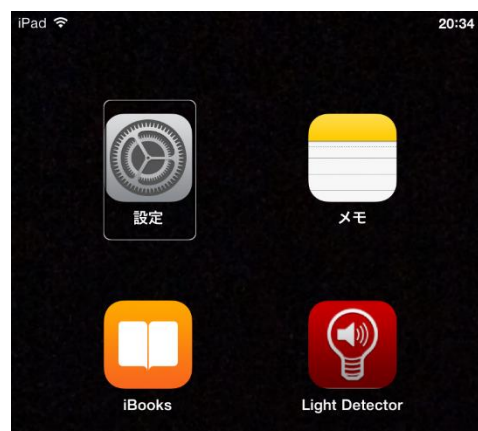
ここで、メモアプリを起動する際は、W タップします。

W タップしたり、フリックしたりするのは、画面のどこでも構いません。

VO は、画面を眼で見ないで操作することが前提ですので、「ここを指で押さなければいけない」といった概念は基本的にありません。基本となる考え方は、フォーカスがどこにあって、そこをどのように VO が読み上げて、それを利用者がどう判断して、実行するかといったことです。

前の項目で「確実に操作」することが重要と指摘したのは、例えば、フリック中（払っている最中）に1回でもタップのジェスチャが混ざると、フォーカスはタップした場所へ移動します。こうなると、再現性のある操作が困難になります。

ぜひ、楽しみながら、目的的に操作連取すると良いでしょう。初心者に適しているアプリは「日本のニュース」です。このアプリで練習すると、階層構造の理解にも役立ちます。



3.2.4.VO の基本操作

その他、様々なジェスチャがありますが、使用頻度の高そうなジェスチャを以下に紹介します。

- | | | |
|------|----------|---|
| 2 本指 | 上へフリック | 画面上の先頭から、全ての要素を読み上げる。 |
| 2 本指 | タップ | 画面読み上げを停止 |
| 2 本指 | 下へフリック | 現在、フォーカスがある位置から下の要素を読み上げる。 |
| 2 本指 | W タップ | アクションの開始／停止（例：ミュージック・ビデオの再生・停止・iPhone だと電話の受信・切断） |
| 3 本指 | T タップ | スクリーンカーテン（画面を暗くする）をオン／オフします。電池の消耗を抑えます。 |
| 4 本指 | 画面上部をタップ | 画面の最初の要素に移動します。 |

3.3. タブレット型携帯端末の導入

タブレット型携帯端末を導入する際、どうやって進めればいいのか？ 指導はどうすればいいのか？ 様々な不安があると思います。はじめに、基本的な考え方を整理します。

3.3.1. 視覚障害教育と情報機器の指導

タブレット型携帯端末によらず、視覚障害教育や特別支援教育、障害者全般における情報機器等の指導や導入の意義や必要性は、例えば以下のようなところで指摘されています。一度参照されることをおすすめします。

【特別支援学校小学部・中学部学習指導要領】

「各教科等の指導に当たっては、児童又は生徒がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、その基本的な操作や情報モラルを身に付け、適切かつ主体的、積極的に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、これらの情報手段に加え、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。また、児童又は生徒の障害の状態や特性等に即した教材・教具を創意工夫するとともに、学習環境を整え、指導の効果を高めるようにすること。」

「触覚教材，拡大教材，音声教材等の活用を図るとともに，児童が視覚補助具やコンピュータ等の情報機器などの活用を通して，容易に情報の収集や処理ができるようにするなど，児童の視覚障害の状態等を考慮した指導方法を工夫すること。」

【特別支援学校高等部学習指導要領】

「各教科・科目等の指導に当たっては、生徒が情報モラルを身に付け、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切かつ実践的、主体的に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。なお、生徒の障害の状態や特性等に即した教材・教具を創意工夫するとともに、学習環境を整え、指導の効果を高めるようにすること。」

「触覚教材，拡大教材，音声教材等の活用を図るとともに，生徒が視覚補助具やコンピュータ等の情報機器などの活用を通して，容易に情報の収集や処理ができるようにするなど，生徒の視覚障害の状態等を考慮した指導方法を工夫すること。」

【教育の情報化に関する手引き】

「各教科・科目等の指導に当たっては、生徒が情報モラルを身に付け、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切かつ実践的、主体的に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。なお、生徒の障害の状態や特性等に即した教材・教具を創意工夫するとともに、学習環境を整え、指導の効果を高めるようにすること。」

【合理的配慮等環境整備検討ワーキンググループ報告 H24.2.13 別表】

「見えにくさを補うことができるようにするための指導を行う。(弱視レンズ等の効果的な活用、他者へ積極的に関わる意欲や態度の育成、見えやすい環境を知り自ら整えることができるようにする 等)」

【障害者差別解消法リーフレット】

障害を理由とする差別とは？「障害を理由として、正当な理由なく、サービスの提供を拒否したり、制限したり、条件を付けたりするような行為をいいます。また、障害のある方から何らかの配慮を求める意思の表明※があった場合には、負担になり過ぎない範囲で、社会的障壁を取り除くために必要で合理的な配慮（以下では「合理的配慮」と呼びます。）を行うことが求められます。こうした配慮を行わないことで、障害のある方の権利利益が侵害される場合も、差別に当たります。」

「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」（いわゆる「障害者差別解消法」（施行は一部の附則を除き平成 28 年 4 月 1 日）では、国の行政機関及び地方公共団体は「障害者への合理的配慮」が法的義務となります。

これらの文書で指摘されていることの根底には、情報機器や情報手段は情報障害となりやすい視覚障害者にとって重要な補助具であったり、支援技術であったりすることがあると考えられます。このような裏づけがあることを知っておくことをおすすめします。

3.3.2.選定

タブレット型携帯端末は、基本システム (OS : operating system) によって、iOS (アップル)、Android (グーグル)、Windows (マイクロソフト) があります。iOS で動く機器には、iPad, iPod touch, iPhone があり、Android で動く機器には、Xperia, Galaxy 等、Windows で動く機器には Surface 等があります。先に説明したように、iPad は守備範囲の広い機器ですが、以下のようにニーズにより、機器の選定も検討されることが必要になります。選定時の主な観点を以下に記します。

【iPad】

- ・多種・標準のアクセシビリティ機能
- ・セキュア・完成度の高いアプリ
- ・高機能の入出力装置
- ・充実のユーザビリティ

【iPod】

- ・iPad に加え
- ・片手に収まるため、音声ユーザには利用しやすい

【Android】

- ・様々な画面サイズ
- ・様々な仕様

【Windows】

- ・ 大量，多量，高度なデータ処理
- ・ 点字，点図の処理
- ・ 高度なアクセシビリティ

【点字携帯端末】

- ・ 大量，多量な点字データの処理
- ・ 点字ベースのインターフェイス
- ・ バッテリーの長時間駆動

3.3.3.伝え方

【能動的活動が重要】

できるだけ児童生徒が機体に直接触れる機会を重視しましょう。指導者がが，児童生徒の手を取って，「ここに，横スイッチがあって」「こっちには，カメラがあって」などといった方法でかかわっていたのでは，児童生徒は頭の中で iPad の状況を構成できにくくなります。自身が手を動かし，納得しながら次に進むという体験を大切にしたいものです。その際，ボタンは実際に押してクリック感を確かめたり，スイッチは実際にスライドさせて動く方向や手ごたえを確認するなど，実際に操作を行わせることが大切です。そのため，はじめは主電源を完全に切っておくことが大切です。

※主電源は，電源ボタンを長押しして切ることができます。

【まずは基本操作の熟練を目指す】

既に慣れた人向けの指導であれば，話を中心に多くのことを説明しても，すでに頭の中に構成された，iPad の概念を利用した理解が可能で，効果的です。しかし，初心者に対する場合は，そうはいきません。できるだけ，基本操作の理解を促すために，同じような動作を何度か繰り返すようにして，慣れて身につけられるようにしましょう。その活動の中で，その操作の意味を徐々に理解してもらうことが重要である。したがって，「こんな方法もある」「あんな方法もある」といった，様々な話はあえてしません。その際，目的的な活動を考えることに注意しましょう。カメラで撮って，閲覧するのであれば，様々な花を撮影して拡大して観察してみるなど，目的的な活動を設定するよいでしょう。

【見えている世界が常識と思わない】

見えている人は，視覚の情報を中心にして様々な概念を構成することがほとんどです。しかし，それは見えている人の世界の常識であって，見えにくい，見えない人にとってはそうであるとは限りません。したがって，見えている人の常識を視覚障害の児童生徒に押し付けてはいけません。

例えば，VoiceOver を利用して Safari を利用している場合，画面上には映っていない情報であっても，音声では次々と読み進めます。そんなとき，見えている人の常識で，「あ，画面に映っていないところを読み上げているから，下にスクロールしましょう。」などと言ってははいけません。VoiceOver で利用している場合，画面は映っていなくても全く問題ない訳ですから，そのような，利用者の立場に立った考え方への転換が重要です。弱視の児童生徒の場合も，ホーム画面のアイコンの下に書いてある文字が確実

に読み取れなくてもアイコンの様子からアプリを同定することは可能です。そんな当事者目線に立てるようにしたいものです。また、普段は点字を利用しているから、iPadでの観察は無理だといったように、視機能で決めつけて、チャンスを与えないという考え方も避けましょう。著者は視力 0.02 の点字使用の子どもにロイロノートを使って実験のまとめをさせた経験があります。あくまでも、教育者は目の前の子どもの行動から判断したいものです。

【ズームの程度を決める】

ズーム機能を利用して操作する場合、3本指・Wタップの際、2回目のタッチの状態では3本指を上へ移動する（ドラッグする）と倍率が大きくなり、下に3本指を下げると倍率は小さくなります。この方法を利用して、ホーム画面を利用して、あらかじめズーム機能時の倍率を決めておくとい良いでしょう。ホーム画面の文字は、比較的小さいので、そこが読める程度にズームを設定しておくと、ほぼカバーできます。逆に、ズームを最大にしても、ホーム画面の文字を読むことが困難な場合は、VoiceOverとの併用など、何らかの方法を検討する必要があります。

【ズーム下での操作は大変なのです】

ズーム機能を利用して操作する場合、ズームで広げられた状態を、限られた画面で切り取って見ながら操作することになるため、操作は想像以上に難しくなります。倍率が大きければ大きいほど、操作の困難さも大きくなると考えましょう。ズーム機能利用時の画面のスクロールは3本指で行うことになれる必要があります。まず、3本指で、上下・左右にスクロールして、画面の広がりを確認します。その際、画面の左上には「iPad」と表示されていることを確認すると、自分の居場所が分からなくなった際に、画面上の居場所の確認に役立ちます。スクロールする際は、指を払うような操作（フリック）のようになると、画面が「さーっ」と流れてしまうので、酔ってしまったり、居場所を見失ったりしやすくなります。はじめは、指で画面を動かす際、しっかりと指を止めながらスクロールするとよいです。このことにより「酔い」にくくなります。ただ、ズーム機能とVoiceOver機能を同時に利用する際、3本指フリックで例えばホーム画面を移動してしまいます。これに対し、ズーム機能だけだと、3本指のフリックは、1倍サイズの画面内のスクロールに限られるため、他のページに移動することはありません。つまり、同時使用の場合は3本指でいつのまにか、ページが変わっているということも起きかねません。その際は、ページを移動したら発する音声に注意するなど、別の配慮が必要となります。

また、ズーム機能は、ズーム機能を入れっぱなしで利用するというよりは、必要な時にズーム機能をオンにして、必要なくなったら、ズーム機能をオフにするといった具合に操作するとよいでしょう。

【VoiceOver 使用時は、画面を見なくても使える工夫があります】

VoiceOverは画面を見ないで利用できることが前提となっています。そのために特別なジェスチャーが用意されています（前項参照）。例えば、アイコンの位置を特定しなくても（定位しなくても）、アプリを起動できます。肝心なことは、どこにVoiceOverカーソルと呼ばれるフォーカスがあるのかが重要なことです。見える人はこのことを十分に理解して、VoiceOver機能や画面構造の様子を伝えてほしいと思います。また、画面構造については触図と音声の対応で伝える方法を利用する方法も有効です。

【各人のニーズを叶えることが一番】

道具を使うのには必ず目的があります。iPad や iPhone などの iDevices も同じです。iPad を使いたいからというよりは、iPad で何かがやりたいから利用します。ぜひ、児童生徒一人一人のニーズが一つでも叶うように操作法やアプリの選定を行ってほしいものです。できるだけ児童生徒の現状と、将来の卒業後のことをイメージして進めてほしいと思います。

3.3.4.カメラの導入からはじめよう

【まずは、カメラで撮って、拡大して見る】

おそらく、iPad は学校にやってきたけれど、これでどういう風な授業実践を行えばよいのか、途方に暮れている先生もいるでしょう。まずは、カメラアプリと写真アプリを利用して、単眼鏡や拡大鏡の代替として利用してみましょう。その際、スタンドなどがあると便利です。

身の回りのモノ、例えば自分の指の爪、先生や友達の顔、自分の服の柄、意外にそんな身近なものを拡大するだけでも発見があるものです。弱視者は、他者の顔のイメージがとても薄いです。ここは恥ずかしがらずに、顔の写真をとって、いろんな発見をしてみましょう。

さらに、観察や実験ではその様子を撮影しておくとか、定規や分度器で測る際は撮影して写真を大きくして目盛に意識付けをするとか、国語では細かな文字を、社会では地図を撮影して見るなど様々な活動で応用できます。



写真

写真アプリ



カメラ

カメラアプリ

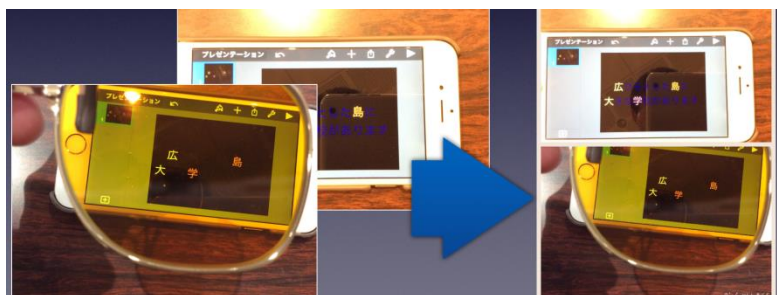
【撮った写真を加工してみる】

拡大鏡や単眼鏡の代替として利用していくうちに、文字をいれて説明を入れたいとか、矢印を描き込みたい、モザイクを入れたい、2つ、3つ、4つと並べてみたいなど、さらなる機能増強に挑戦してみましょう。お勧めは Skitch と Pic Collage というアプリです。アプリ紹介の項を参考にしてください。

Skitch は写真に文字や記号、モザイクを入れることができるアプリです。下図のように、撮影した写真に描き込むことができます。教師が見やすい資料作りにも使えますし、児童生徒が自分の学習の記録として撮影した写真に描き込むこともできるでしょう。



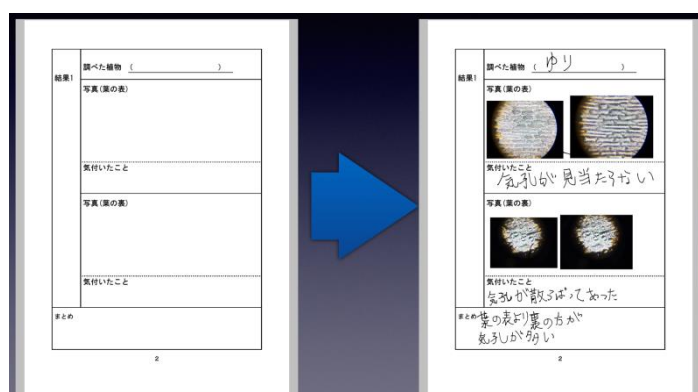
Pic Collage はいくつかの写真を1枚の写真にまとめたり、写真の一部分を自由な形に切り抜いたりできるアプリです。実験の前後や時間経過を画像で確認する際、便利です。



【ワークシートなどに写真を入れてみる】

写真の加工までできるようになると、更に授業の中で活用してみましよう。例えば、ワークシートにまとめる際、これまでは文字が中心ではなかったでしょうか。そこに撮影して加工した写真を入れていき、それを印刷して綴っていくことで、より学びが鮮明に残せるようになります。ここで利用できるのが Good Notes（アプリ紹介の項参照）です。

このアプリは、PDFを作成したり、教師がワードなどで作成したワークシートのPDFファイルを読み込んで追記したりできます。下の図は、実際に中学生が作成したものです。書く際は、ワークシートを拡大して書き込めますので、児童生徒の視覚特性に応じたサイズで書けます。



【撮った写真でプレゼンを作ってみる】

最後は、タブレット型携帯端末ならではの実践まで試してみましよう。撮りためた動画や写真に声も録音して、スライドを作成するのはいかがでしょうか？ロイロノート（アプリ紹介の項参照）は、小学校低学年が利用できるプレゼン資料作成ツールです。作成したスライドショーをDVDに焼いて持ち帰らせたりすると、子どもの学びは一層深まりますし、家庭での理解も進むことでしょう。

このように、まずは、単眼鏡や拡大鏡の代替として、次に写真を加工する、機能の増強として、さらには、ICTを用いた、授業展開の修正、最後に、ICTならではの授業の変革まで様々な段階での活用が可能です。ぜひ、効果的な活用、将来彼らが社会に出たときに活用できる知識と技術の習得を念頭に置き計画的に導入していただければと思います。

3.4. タブレット型携帯端末の導入事例

ここでは、視覚特別支援学校、弱視特別支援学級、通級指導教室での活用事例と、理科での活用事例の発表会用資料を掲載します。

掲載への協力校及び本人・保護者からは掲載の承諾書をいただいております。

掲載している資料は以下の通りです。

福岡県立北九州視覚特別支援学校	北野 琢磨氏	流れる水の働き（理科）	小5
福岡県立北九州視覚特別支援学校	北野 琢磨氏	1分ふりこを作ろう（理科）	小5
広島市立五日市小学校	秋山美和子氏	感じたことを伝えたい（図工）	小5
広島市立本川小学校	多田 満可氏	弱視レンズ活用訓練（自立活動）	小5
愛媛県立松山盲学校	福上 将正氏	単体と元素（理科）	高2
愛媛県立松山盲学校	八木 博江氏	十四経脈とその経穴（理療）	専2
福岡県立北九州視覚特別支援学校	北野 琢磨氏	3年間のタブレット端末の活用状況	中全

「視覚障害教育における iPad 活用」に関する授業等の略案

1. 授業の概要

授業等日 時間	平成27年10月10日（火） 10：50～11：40		授業等 (学校名)	理科室（小中・高） （北九州視覚特支）	授業者	北野 琢磨
教科（科目）等 （学年）	理 科 （小5）	単元 （教科書）	流れる水のはたらき （東京書籍）			
本時の目的	地面に水を流して、流れる水のはたらきを調べ、まとめる。					

2. 協力児童生徒情報

児童生徒	先天性白内障(術後), RV=(0.05), LV=(0.15), BV=(0.15), NRV=(0.03), NLV=(0.25), NBV=(0.3)
------	--

3. 授業の概要

	時間	内容	教材・教具	支援内容
導入	5	○前時の学習内容について、振り返り本時学習内容について考える。 ①前時まとめを発表する。 ②本時のめあてを確認する。 めあて 川モデルを使って流れる水のはたらきを調べよう ③実験結果を予想する ④実験室へ移動する。		<ul style="list-style-type: none"> ・答えることが困難な場合は、前時の内容を思い出すことができるよう、言葉かけを行う。 ・予想しやすいよう、以下の観点で考えるよう指示する。 カーブの内側と外側によるちがいの傾斜によるちがい
展開	35	○実験器具の確認を行い、方法を知る。 ○実験を行う。 ①iPad動画スイッチON ②水を流す ③iPadスイッチOFF ○結果を確認してワークシートに整理する。 ①傾斜台の土の様子を確認する。 ②動画で再確認する。 ③iPadアプリを使い、実験前と実験後の静止画を比較する。 ④静止画を印刷しワークシートに貼り、気付いたことを記入する。 予想される答え <ul style="list-style-type: none"> ・カーブの内側でたい積する。 ・カーブの外側でしん食する。 ・内側より外側が流れが速い。 ・傾斜が急な所でしん食・運ばんされ、平らな所でたい積する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・iPad（3台） ・スタンド ・水の流れ傾斜装置 ・ペットボトル（貯水用） ・ビーカー500ml 	<ul style="list-style-type: none"> ・動画で確認した際に確認できるよう、気づいたことは声に出して言うことを伝える。 ・水の流れが分かり易いよう、着色した水を流す。 ・水の速さがわかりやすいよう、発表スチロールの小球と一緒に流す。 ・水の流れる様子を確認できるよう、教師が水を流す ・水が流れる様子を後で振り返ることができるよう、それぞれの場所を動画で撮影する。 ・結果をワークシートに貼れるよう、画面をキャプチャして印刷する。 ・まとめやすいよう、観点ごと（カーブの内側・外側、傾斜）に分けたワークシートを準備する。
まとめ	5	○本時のまとめと次時のめあてを知る ・気付いたことを発表する。 ・次時の学習内容を知る。 流れる水の量を増やすとどうなるか。	ワークシート	<ul style="list-style-type: none"> ・自己肯定感がもてるよう、発表は肯定的に受け止めるとともに、不足している内容があれば生徒自身が気付けるような言葉かけを行う。

4. タブレット端末の利用状況（利用機材の内容と利用のねらい）

ハードウェア	<p>機材名：i P a d</p> <p>ねらい：水が流れる様子や地形が変化した様子を確認できるよう、動画で撮影し記録する。上流、中流、下流それぞれの様子が撮影できるよう、i P a dは3台準備する。</p> <p>機材名：ENVY 110（複合印刷機）</p> <p>ねらい：撮影した動画をキャプチャして静止画としたものを即時に印刷することで、水を流した前後の様子を比較しやすいようにする。</p> <p>機材名：アーム</p> <p>i P a dで動画撮影する際に、i P a dを固定する。</p>
ソフトウェア	<p>アプリ名：カメラアプリ（標準）</p> <p>ねらい：動画を撮影し後から確認する際に利用する。児童の気付きの音声も同時に記録されるため、振り返りの際に実験の内容の想起に効果的であると考え。また動画をキャプチャして、静止画としても利用する。</p> <p>アプリ名：PairPlayer</p> <p>ねらい：流水前と流水後の様子を比較するために用いる。1つの画面内に2種類の画像を取り込めるため比較するの効果的だと考える。</p> <p>アプリ名：AiORemote</p> <p>ねらい：W i f iを使用することで、実験結果をまとめたものを、即時に印刷し移動に手渡す。教室移動を行うことなく、実験結果をすぐに資料として手渡せるので児童が結果をまとめる際に効果的であると考え。</p>

5. タブレット端末利用の効果（実際に利用して得られた効果）

- ・ カメラアプリを用いて上流・中流・下流それぞれについて動画を撮影したことで、水が流れる様子や地形が変化した様子を、児童が積極的繰り返して確認しようとする様子がみられた。また、動画中に録音された教師や自分の音声をもとに、3ヶ所の時間的なつながりも確認することができていた。さらに、動画を見る際に、その後のまとめに必要なと思われる場面を、自らスクリーンショットで静止画として残そうとする児童の主体的な行動を導き出すことができた。
- ・ PairPlayerを用いて、ひとつの画面で「水を流す前」と「水を流した後」の地形変化を明確に比較できたことで、児童がその変化を見出し自信をもって発表する様子が見られた。
- ・ AiORemoteを用いて、PairPlayerで作成した記録画像を即時にプリントアウトしてワークシートに貼り付けることで、その画像を見ながらワークシートに実験のまとめをしようとする児童の主体的な行動を導き出すことができた。

6. タブレット端末の課題（実際に利用して感じた課題）

- ・ AiORemoteを用いてプリントアウトする際に、電波が途切れてしまい印刷できないというトラブルがあった。タブレット端末を使用する際には、このような機会トラブルが起こるかもしれないということを想定して、その場合の対策を講じておく必要があった。

7. 授業経過記録 ※は記録者の感想等

	時間	内容	活動の様子・感想・写真等
導入	5	<p>○前時の学習内容について、振り返り本時学習内容について考える。</p> <p>①前時まとめを発表する。</p> <p>②本時のめあてを確認する。</p> <p>めあて</p> <p>川のモデルを使って流れる水のはたらきを調べよう</p>	 <p>前時の実験の様子を、前時、撮影した写真を見ながら思い出していた。</p>
	3 5	<p>○実験器具の確認を行い、方法を知る。</p>	 <p>実験装置全体を一つずつ丁寧に確認していた。カーブの内側と外側に家に見立てたスポンジを立てていたが、本児の発案により家の数を増やした。</p>  <p>上流・中流・下流をそれぞれの iPad で撮影できるようにアームで固定し、セットしていた。</p>  <p>上流に底を切り取ったペットボトルをさかさまに</p>
展開		<p>○実験を行う。</p> <p>①iPad動画スイッチON</p> <p>②水を流す</p>	

③iPadスイッチOFF

○結果を確認してワークシートに整理する。

①傾斜台の土の様子を確認する。

②動画で再確認する。

③iPadアプリを使い、実験前と実験後の静止画を比較する。

セットし, 切り取られた底から白い絵の具を溶かした水を流した。

その様子は iPad のカメラで動画で撮影された。

【iPad カメラ】

※色は黄色など試した結果, 白に決まった。



上流・中流・下流の各 iPad で撮影した動画で再確認して, 水のはたらきによる変化を確認した。



水を流した直後と実験終盤の各時間帯でスクリーンショットを撮影し静止画で保存した。

【iPad 写真】

※動画を再確認ながらスクリーンショットを撮影するのは実験前後の比較を行うのに有効である。



動画で水の働きを再確認した後, 川がどのような状態になっているのか, 水が流れた後の川を確認した。
※動画で水の働きを再確認した際, 水の働きによって川がどのように変化しているのか, 問題意識を持ち, ポイントを絞り込むことで, 水が流れた後の川の確認が科学的視点に根差して行っていた。

		<p>④静止画を印刷しワークシートに貼り、気付いたことを記入する。 予想される答え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カーブの内側でたい積する。 ・カーブの外側でしん食する。 ・内側より外側が流れが速い。 ・傾斜が急な所でしん食・運搬され、平らな所でたい積する。 	 <p>動画のスクリーンショットで記録した、実験前後の静止画を動画や静止画を比較できるアプリで並べて表示し、実験前後の様子を確認した。</p> <p>その後、PairPlayer で並べた静止画の画面を印刷した。</p> <p>【iPad PairPlayer, AiORemote】</p> <p>※アプリの操作は2回目ということであったが、児童は動画からスクリーンショットを撮る意義や、PairPlayer を利用して静止画を比較する意義を十分に理解しており、自らが能動的に実験記録の処理を行っていた。</p>
まとめ	5	<p>○本時のまとめと次時のめあてを知る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気付いたことを発表する。 <p>・次時の学習内容を知る。</p> <p>流れる水の量を増やすとどうなるか。</p>	 <p>ワークシートに印刷した実験の記録写真を貼り付けながら、結果と考察を記入していた。</p> <p>※小学生ということも考慮し、紙に印刷したワークシートと写真を操作しながら、ノートをまとめることは実態に応じている。</p>

「視覚障害教育における iPad 活用」に関する授業等の略案

1. 授業の概要

授業等日 時間	平成 2 6 年 6 月 30 日 (月) 13 : 55 ~ 14 : 40		教室等 (学校名)	目 の 教 室 (五日市小学校)	授業者	秋山美和子
教科 (科目) 等 (学年)	図画工作科 (小 5)	単元 (教科書)	感じたことを伝えたい (「図画工作 5 ・ 6 年上」 日本文教出版)			
本時の目的	物の形や色をよく見て風景画 (水彩) を描くことができる。					

2. 協力児童生徒情報

児 童	先天性緑内障,無虹彩, RV=0.15, LV=0.15, BV=0.15, NRV=0.1, NLV=0.1, NBV=0.1
-----	--

3. 授業の概要

	時間	内容	教材・教具	支援内容
導入	8	<ul style="list-style-type: none"> 風景画を描くための準備をする。 交流学級の児童の作品を見る。 色のぬり方の確認をする。 	iPad (ミュージックアプリ) iPad (カメラアプリ) 山と葉の絵 (見本)	<ul style="list-style-type: none"> 一曲終わるまでに準備をさせる。 本児が見えているか確認をする。 物の色は一色ではないことを確認する。
展開	30	<ul style="list-style-type: none"> 風景写真を見ながら絵を描く。 	iPad (カメラアプリ) 斜面机 マグネット 画用紙 水彩絵の具セット	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて画面を拡大する。 状況に応じて本児が自分でできるよう支援する。 困ったら適切な言い方で援助依頼をさせる。 水の量に気をつけさせる。画用紙から流れ落ちるのは水が多すぎる。筆がガサガサいうのは水が少なすぎる。 遠景からぬるようにさせる。
まとめ	7	<ul style="list-style-type: none"> 次時の予告 写真を撮る 片づけをする 終わりのあいさつ 	デジタルカメラ iPad (ミュージックアプリ)	<ul style="list-style-type: none"> 一曲終わるまでに片づけさせる。

4. タブレット端末の利用状況（利用機材の内容と利用のねらい）

ハードウェア	<p>機材名：iPad</p> <p>ねらい：羞明、眼圧に配慮という実態から、屋外で地面に座って風景画を描くことが困難な実態により、風景を撮り、教室内で描くため。</p>
ソフトウェア	<p>アプリ名 カメラアプリ（標準）</p> <p>ねらい：風景を撮り、教室で画像を再生するため。 交流学級の児童の作品を撮り、鑑賞するため。</p> <p>アプリ名 ミュージック</p> <p>ねらい：本児が好きな曲を流している間に、授業の準備と片づけを素早く行わせるため。</p>




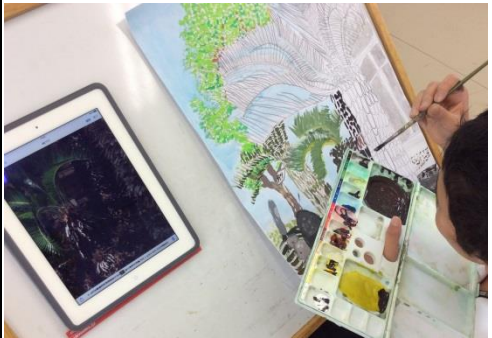
5. タブレット端末利用の効果（実際に利用して得られた効果）

- 屋外で、両手指で作ったフレームに入る風景を描くというものであった。指でフレームを作ればレンズが持てず、羞明・眼圧に要配慮の本児にとっては外で地面に座って描くことも難しい。そこで iPad で撮影した風景を、教室で画面に出し、たこ糸で画面を4分割し、四つ切り画用紙も4分割し、1部分ずつ下書きをしていった。画面を拡大して見ることを通して、凹凸のないただの棒に見えていた「ソテツ」の幹の本当の姿を知り驚いていた。
- 水彩絵の具で色をつけるにあたっては、自分で詳しく見たいところを拡大しながら描いていった。これまで本児は、1つの物に1色（たとえば葉ならベタッと緑色）しか塗らず、他の色を勧めても納得しなかったが、iPad で拡大して見ることで、たとえば葉には光が当たって白いところ、黄色っぽいところ、影ができて黒いところ、赤に近いところ等、色々な色があることを初めて納得した。iPad を見ながら「色んな色があります！」と驚きの声をあげていた。本児の「見る」世界が広がった瞬間だった。
- 交流学級の児童が描いている途中の絵を撮りに行き、その後、弱視学級で見た。本児がその場で他児の作品を見ようとするすると描いている相手の手を止めてしまうため、そのようにした。交流学級の児童たちも協力的だった。本児は他児の作品を見て、自分もがんばろうと思ったようだ。
- 交流学級の児童の絵で、フェンスの網目が六角形になっている絵があり、本児が興味を持ち、学校の敷地内を担任と一緒に、すべてのフェンスを見て回った。担任が写真を撮り、教室で確認したが六角形はなく、ひし形だということが分かり、本児なりにその発見には満足していた。
- 交流学級の担任や管理職の先生が、本児の作品を見て、iPad で対象物を拡大して見ることの効果に驚いていた。
- 本児が3年生の時から、色を雑にぬるので『ふちどりをしてから中をぬる』ことを指導してきたが入らなかった。ところが、本単元の最後の時間に、突然ふちどりをして色をぬった。より良く仕上げようという気持ちの表れで、iPad がそれを引き出したのだと思う。

6. タブレット端末利用の課題（実際に利用して感じた課題）

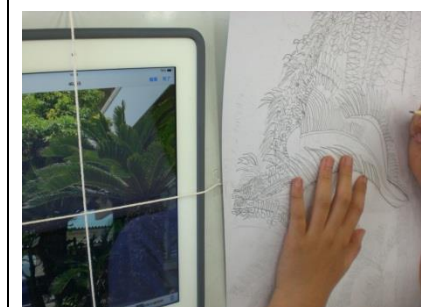
特記事項なし。

7. 授業経過記録

	時間	内容	活動の様子・感想・写真等
導入	8	<ul style="list-style-type: none"> ・風景画を描くための準備をする。 ・交流学級の児童の作品を見る。 ・色のぬり方の確認をする。 	<p>iPad と画用紙の配置</p> <p>iPad は磁石で斜面机に取り付けられているので、取り付け取り外しを楽に行うことができる。</p> <p>画用紙は下に滑り落ちないように磁石付の大型クリップで挟んで描いていた。</p>  <p>交流学級の児童が描いている途中の絵を担当が撮影してきた写真を見ながら確認していた。</p>  <p>※友だちの手を止めることを気にすることなく、じっくりと、時間をかけて見る事ができていた。</p>
	30	<ul style="list-style-type: none"> ・風景写真を見ながら絵を描く。 	 <p>被写体の全体を見るときはズームせずに写真を見ていた。</p>  <p>部分を詳細に見るときは、ピンチアウトで拡大して葉の形や重なり、葉一枚一枚の色合い、陽の当たり方などを確認して、パレットの上で色を作っていた。</p>

まとめ	7	<ul style="list-style-type: none"> ・ 次時の予告 ・ 写真を撮る ・ 片づけをする ・ 終わりのあいさつ 	
-----	---	--	--

8. 本時の前後の記録



2014/05/30

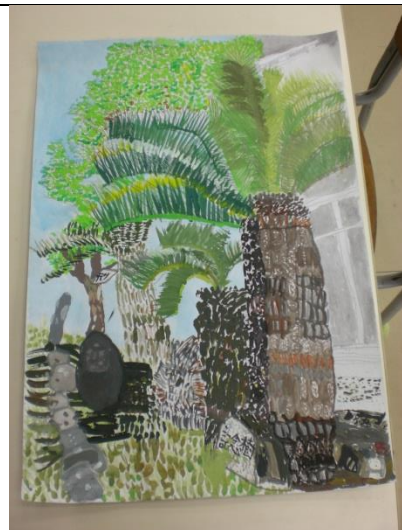
下描きは、iPad の縦横の中心にタコ糸を張り、全体のバランスを捉えやすくして、4 つ折りにした画用紙へ描き写していた。



2014/06/13

下描きが終わると、ピンチアウトとピンチインを利用しながら、全体のバランスと、全体と部分の対応、部分の詳細など見たい内容に応じて拡大率を変えながら被写体を観察していた。

木の根元に立ててある小さな看板の文字や、葉一枚一枚、幹の色合いの違いなど多くのことを発見し、色を作り描き分けていた。



2014/07/04

完成。写真のような精緻な絵を描いたことは初めてであった。iPad の画面越しに、葉は緑、幹は茶色、空は青がべた塗されているのではなく、様々な色や明るさが複雑に絡み合っていることに気づき、その事実に感動し、自身で上手に描き上げようとする意欲を引き出した成果である。

テーマ	1 分ふりこを作ろう		
実践者	北野琢磨 (北九州視覚特別支援学校)	対象学年等	小学 5 年 弱視, 視力 0.15 程度
使用 アプリ	カメラ	S : 拡大読書器の代替 iPad をアームに取り付けることで, 壁面にぶら下がる振り子の長さを定規で測定する場合に便利である。	
	ストップウォッチ	S : ストップウォッチの代替 振り子が一往復する時間を測定する。 A : ストップウォッチよりも画面が大きい機能の増強	
	電卓	S : 電卓の代替 振り子の往復に要する時間と, 1 分間の関係を計算する。 A : 電卓よりも画面が大きい機能の増強	
	ロイロノート	M : 授業のまとめを静止画・動画・音声で行う授業展開の修正 授業中撮影した静止画や動画を利用して, 気づきを音声で録音しカードを作成し, そのカードをつなぎ合わせてまとめを行う。	
視 覚 障 害 教 育 的 支 援	振り子を白, 背景を黒としてコントラストを高め, 振り子の視認性を高めた。 黒背景に白文字の定規を用いた。 定規にふりこを合わせる際, 空間で不安定なふりこを定規の目盛りにピタリと合わせるのは困難なため, 定規をスタンドにセットする前に設定する目盛りの位置に黄色い紙を児童自身が合わせ, その後, 定規をスタンドにセットし, その黄色い紙の端を, ふりこの中央の青い横線に合わせればよいようにした。 分度器の部分が視認しやすいよう白背景とし, 30 度毎の線を太くした。数字を読み取らなくても, 線の色を見るだけで角度が分かるように, 30 度毎の線の色を変えた。		
授 業 の 様 子	カメラは, 定規の目盛りにふりこの位置を合わせるのに使用します。 iPad と共に, 背景の単純化や定規の目盛りに振り子を合わせる際の工夫, ふりこを白に塗って背景 (黒) とのコントラストを高める工夫など, ローテクと併用しました。 児童は, ほぼ 1 人で, 全ての作業を行い見事 25.3cm でふりこの 1 往復が 1 分になることを発見しました。(理論上は 2 5 c m) とてもうれしかったようで, ロイロノートで記録するといつて 1 人でロイロノートに今日の成果を写真とともに音声で録音していました。		

	<p>iPad としては、ちょっとした代替 (substitution) としての利用ですが、机上はもちろん、電卓やストップウォッチなどが一台の iPad でまかなえるため使用する道具もシンプルになり、それぞれの道具の表示も見やすく、大変効果的でした。</p>	
画像		<p>カメラアプリを利用している様子</p> <p>単にカメラアプリを利用して大きくするだけではなく、背景を黒、振り子を白にして、コントラストを高める工夫があるため、カメラアプリの効果が発揮されている。</p> <p>アームに iPad を取り付けることで視対象がどこにあっても、対応の幅が広がる。さらに、静止画や動画を撮影することで記録にも利用できる。</p> <p>定規についている黄色い紙を測りたい目盛りの位置に机上でセットした。</p>
		<p>ストップウォッチを利用している様子</p> <p>ボタンや数字が大きく、通常のストップウォッチの液晶画面と比較してコントラストも高いことから、見やすい。</p> <p>アームに iPad を取り付けることで振り子の動きを追いながら、ストップウォッチを操作しやすい位置に固定できる。</p>
		<p>電卓を利用している様子</p> <p>最近、ボタンの大きな電卓を良く見かけるようになったが、液晶も大きく、ハイコントラストなモノは意外に少ないことにお気づきでしょうか。電卓で重要なのは、ボタンもさることながら、数字が表示される液晶です。iPad で電卓アプリを利用すると、どちらも見やすい電卓に早変わりである。</p>
備考	<p>定規についてある黄色い紙は、ふりこの青い横線を合わせやすいということで、児童には好評であった。</p>	

「視覚障害教育における iPad 活用」に関する授業等の略案

1. 授業の概要

授業等日 時間	2014 年 10 月 29 日 (水) 8 : 30 ~ 10 : 00		教室等 (学校名)	目 の 教 室 (本川小学校)	授業者	多田 満可
教科 (科目) 等 (学年)	自立活動 (小学 5 年)	単元 (教科書)	自立活動領域の指導 (弱視レンズ活用訓練) 教科補充的指導 (漢字学習、視写)			
本時の目的	① 漢字学習 リーダー線を意識しながら、とめ・はね・はらい、筆順に留意して漢字の練習をする。 ② 視写 言葉のまとまりを意識して、お手本のとおりに視写する。 ③ 遠用弱視レンズ活用訓練 黒板の短文を素早く読む (通過基準 - 1 文字 0.4 秒)。 ④ 近用弱視レンズ活用訓練 10pt の大きさに書かれた縦書きの文章を素早く読む (通過基準一秒) ⑤ 作図訓練 コンパスと近用弱視レンズを適切に使い、円を作図する。 ⑥ 学習状況を振り返ることで、自分のできたところ、難しかったところがわかる。					

2. 協力児童生徒情報

児童生徒記号	<input type="radio"/> 眼疾患 弱視 視神経萎縮 視野狭窄 中心暗点 <input type="radio"/> 教育的視力検査の結果 遠距離視力 (5m) 両 0.05 近距離視力 (30cm) 両 0.05 最大視認力 0.1 (右 15cm)
--------	--

3. 授業の概要

	時間	内容	教材・教具	支援内容
導入	10	1. 学習の準備 めあての提示 連絡ノート提出 レンズなどの準備	単眼鏡 漢字学習プリント	<ul style="list-style-type: none"> ・教室に入ったら自ら学習の準備を行うので、それを見守る。 ・0.4の指標を提示し、3mのところから見えるようピントを合わせる。 ・準備が終わったらあいさつをするよう声をかける。
		2. 宿題の確認		<ul style="list-style-type: none"> ・教師が丸付けをする。 ・自分でよく書けたと思うものを後ろに掲示させる。

展 開	1 5	3. 漢字ドリル (5 枚) ・ iPad で漢字の筆順、読みを確認し練習する。 ・ 書いた字を見返す。	漢字ドリル 漢字見本 iPad	<ul style="list-style-type: none"> 書きやすいようにカラーの漢字ドリル (右利き用) を使用する。 250 ポイントの大きさの漢字見本を見て、iPad (筆順辞典) に指書きする。筆順や読みを確認した後、何に注意して書くか口答で言わせる。 漢字ドリルに書いた字を振り返らせ、次につなげるように言葉をかける。 残りのマスは、家庭学習として書いてくるようにする (すべてのマスを埋めるのではなく、バランスの整った字が書けたと思ったら終わってよい)。
	2 0	4. 視写 ・ ひらがなの練習をする。 ・ 前回どうすれば効率よく視写できたか想起する。 ・ 自分の書いた字を読み返す。	iPad 文字練習帳 お手本 視写用プリント	<ul style="list-style-type: none"> バランスの整いにくいひらがなを 3 字練習させる。 「言葉のまとまりごとに区切って覚えてから写す。」「お手本を見えやすいように折る。」などの前回発見したコツを想起させる。 視写したら、読み返しをさせる。
	5	休憩		
	1 5	5. 近用レンズ活用訓練 「速読」をする。	ストップウォッチ 記録用紙 文章プリント	<ul style="list-style-type: none"> 10p の文章を書見台上に提示し、読み取りに要した時間を測定する。読み誤りは読み誤った時点で指導者が誤りを指摘し、正しく読み終えるまでの時間をデータとする。 目標タイムを伝え意欲を持たせる。 2 回読み終わったところで、内容について質問する。
	1 5	6. 作図訓練 ・ 指定した半径の円を作図する。 ・ 振り返りをする。	作図用プリント	<ul style="list-style-type: none"> コンパスを使う際の注意点を想起させる。 作図したら近用レンズで確認して振り返りをする。
	1 8	7. 遠用レンズ活用訓練 「短文読み (7~10 文字)」	ストップウォッチ 記録用紙	<ul style="list-style-type: none"> 黒板から 3 m の距離で行う。 ピント合わせをさせる。 前回見つけたコツを想起させる。 「用意始め」の合図で板書された短文を読ませる。 目標タイムを伝え意欲を持たせる。

まとめ	2	8. 在籍学級での1週間、目の教室での今日の振り返りをする。		・レンズや iPad を使った場面について振り返り、発表させる。
		9. 終わりのあいさつをする。		

4. タブレット端末の利用状況（利用機材の内容と利用のねらい）

ハードウェア	機材名：iPad ねらい：漢字学習時の視覚補助具，情報補償機器
ソフトウェア	アプリ名：漢字筆順辞典 ねらい：手書き文字の字形の確認，読みの確認，筆順の確認，字形の改善点の確認 アプリ名：広辞苑 ねらい：シロツメクサの画像の確認

5. タブレット端末利用の効果（実際に利用して得られた効果）


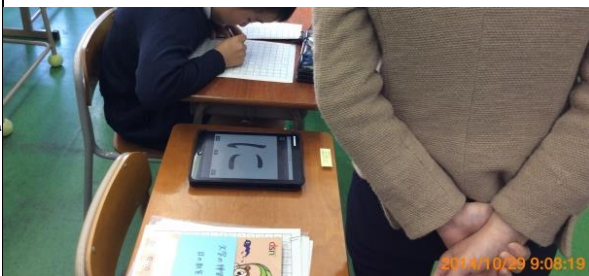

漢字筆順辞典では，読みや筆順を調べることが効率的に行えるようになったことはもちろんのこと，自ら書いた漢字とお手本の漢字を見比べることが容易に行えることから，上手に書くためのポイントを見出しやすくなった。

iPad を在籍校で利用する際，周囲の友だちの理解も得られ，視覚補助具として受け入れられている。また，彼が iPad を視覚補助具として利用することにより友だちが集まり，一緒に会話をしたり学習したりする機会が眼に見えて増えた。彼の自尊感情の形成などに大いに貢献することが予想される。

6. タブレット端末利用の課題（実際に利用して感じた課題）

固定ができ，拡大読書器のように扱えるとよい。

7. 授業経過記録

	時間	内容	活動の様子・感想・写真等
導入	10	1. 学習の準備 2. 宿題の確認	
	15	3. 漢字ドリル (5枚) ・ iPad で漢字の筆順、読みを確認し練習する。 ・ 書いた字を見返す。	 <p>手書きの字形の確認, 読み・筆順の確認, より整った文字を書くためのポイントを手本の漢字と比較して確認の一連の目的で利用した。これらの内容を確認後, 紙上でドリル学習を行っていた。</p> <p>【iPad 漢字筆順辞典】</p>
	20	4. 視写 ・ ひらがなの練習をする。 ・ 前回どうすれば効率よく視写できたか想起する。 ・ 自分の書いた字を読み返す。	 <p>「に」「た」の平仮名の字形の確認に利用した。</p> <p>【iPad 漢字筆順辞典】</p>
展開	5	休憩	 <p>在籍校での iPad の活用の様子を教えてくれた。板書の撮影, 連絡黒板の撮影, 実験の様子の撮影, 試験問題を撮影して大きくして問題を確認し, 拡大鏡を利用して紙に解答, 社会の資料集を撮影して拡大して確認など多彩な活用法を試みていた。</p>

	1 5	<p>5. 近用レンズ活用訓練 「速読」をする。</p>	 <p>拡大鏡の練習。初めに漢字の読みの練習、次いで、文章の読みの練習を行い、2回音読後、内容に関する発問を行っていた。</p> <p>シロツメクサの画像を iPad の広辞苑で確認した。 【iPad 広辞苑】 ※小学生セットには画像は載っていないようだ。</p>
	1 5	6. 作図訓練	時間の関係で未実施
	1 8	7. 遠用レンズ活用訓練 「短文読み (7～10 文字)」	 <p>短文読みを実施。 ※ピントのずれにも気づき、ピントを合わせながら、番号で示された文章を読んでいた。</p>
まとめ	2	<p>8. 在籍学級での1週間、目の教室での今日の振り返りをする。</p> <p>9. 終わりのあいさつをする。</p>	<p>在籍校での視覚補助具の活用等について確認があった。</p> <p>在籍校の担任より電卓アプリのインストールの依頼があったため、インストールを行った。</p>

「視覚障害教育における iPad 活用」に関する授業等の略案

1. 授業の概要

授業等日 時間	26 年 9 月 12 日 (金) 10 : 45 ~ 11 : 35		教室等 (学校名)	第 一 理 科 室 (松山盲学校)	授業者	福上 将正 (T2 なし)
教科 (科目) 等 (学年)	化学基礎 (高 3)	単元 (教科書)	単体と元素 (高校化学基礎 (実教出版))			
本時の目的	元素の確認方法として、炎色反応を実験により確認する。 炎色反応が身の回りではどのようなところで利用されているのか説明できる。					

2. 協力児童生徒情報

生徒	全盲 (点字使用)
----	-----------

3. 授業の概要

	時間	内容	教材・教具	支援内容
導入	10	既習の金属元素を確認する。 目に見えない元素の確認方法する方法と、身の回りにあるものとの関連性を知る。 花火の音を聞き、どのような現象が起きているのかをイメージする。	iPad	イメージを持たせるため、適切な言葉がけをし、生徒に実際に手振りをさせ、表現させる。
展開	25	実験 実験装置に、様々な金属元素の塩を溶かしたメタノール溶液をセットし、チャッカマンで火を付け、炎の色を観察する。 炎の色を iPad のアプリを使って確認してみる。	自作炎色反応実験キット iPad 撮影用装置	炎の色が見えやすいように背景を工夫する。 iPad を操作しやすく、またカメラに炎がきれいに収まる位置を事前に決定し、固定する。
まとめ	15	金属元素を含むメタノールを燃焼させた時の炎の色と、元素の種類の関連性を理解する。	ノート	知識が定着するように、口頭でもテストをする。

4. タブレット端末の利用状況（利用機材の内容と利用のねらい）

ハードウェア	<p>機材名：iPad</p> <p>ねらい：生徒自身が実体験として聞いたことがない打ち上げ花火の音を聞かせる。また、炎の色を、カメラ機能を利用したアプリを用いて、生徒自身が炎の色を判別する手助けとする。</p> <p>機材名：スタンド</p> <p>ねらい：炎を撮影する際、撮影がしやすいように iPad の固定に利用する。</p>
ソフトウェア	<p>アプリ名：ミュージックアプリ（標準）</p> <p>ねらい：音声を再生するために利用する。授業の導入で、打ち上げ花火がどのようなものであるかをイメージさせ、本時で学習する内容が日常生活でも利用されており、興味関心を高める効果があると考えた。</p> <p>アプリ名 Iro Camera</p> <p>ねらい：生徒が判別しにくい色を確認するための補助具として利用できると考えた。</p>



5. タブレット端末利用の効果（実際に利用して得られた効果）

<p>先天性の視覚障害で、色の判別は困難である。色判定のアプリを使用したことにより、炎の色を判別することができ、それによって炎色反応の実験により、未知元素の同定ができるようになった。</p>

6. タブレット端末利用の課題（実際に利用して感じた課題）

<p>iPad 自体が大きすぎて、操作しづらい場面が見受けられた。また、色についても、実際の色よりも白っぽく写ることと、生徒自身が炎にうまくカメラを合わせられず、目的の色を機械に読ませるまでに時間を要した。</p>

7. 授業経過記録 (※は、執筆者の感想等)

	時間	内容	活動の様子・感想・写真等
導入	10	既習の金属元素を確認する。	 <p>身の回りの金属を触って、どんな金属であるか、発問しながら、金属には種類があること、当てやすい金属とそうでない金属があることについて確認した。</p> <p>それは、眼で見ても分からないことを押さえた上で、前時の復習として炎色反応の辞書的定義を確認した。</p> <p>S「化合物を燃焼させると元素特有の色を発生する。」と回答した。</p>
		<p>目に見えない元素の確認方法する方法と、身の回りにあるものとの関連性を知る。</p> <p>花火の音を聞き、どのような現象が起きているのかをイメージする。</p>	 <p>T「身の回りの炎色反応の例を示します。」</p> <p>花火の音を流して、花火について、なぜ様々な色に光るのかという事実から炎色反応を確認した。</p> <p>【iPad ミュージックアプリ】</p> <p>※ミュージックアプリはランダムアクセスにより選曲ができるため、短時間で目的の音を鳴らすことができた。</p>

25

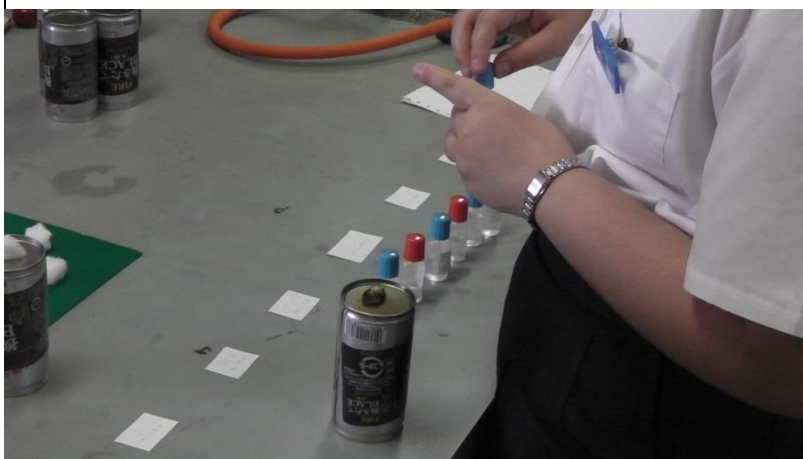
実験

実験装置に、様々な金属元素の塩を溶かしたメタノール溶液をセットし、チャッカマンで火を付け、炎の色を観察する。

7種類の金属元素を準備した。

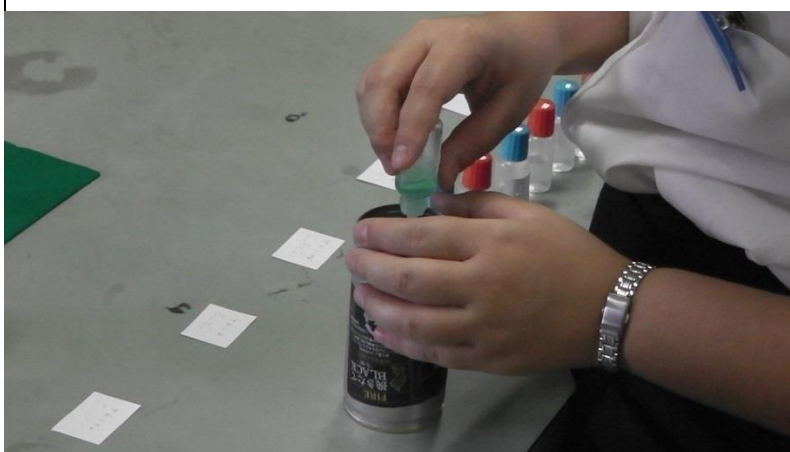


机上に貼付された7種類の金属元素のラベル。



目薬容器に入った金属元素を当てていくことを確認した。


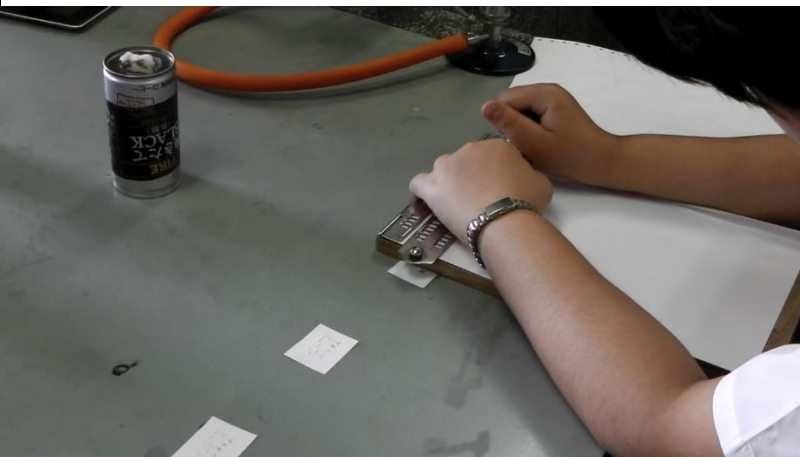
※目薬に溶液を入れることで、容器が小さく手に収まり、押したぶんだけ溶液が出てくることから、滴下しやすくなる。



空き缶の上にアルコールを染み込ませた脱脂綿を置いて、その脱脂綿に目薬内の金属元素溶液を5滴滴下した。

※目薬容器は操作しやすいので、全盲の生徒がスムーズに滴下できた。

展開

	<p>炎の色を iPad のアプリを使って確認してみる。</p>	 <p>案室内に設置された装置に缶を乗せ、その上の脱脂綿に着荷万で点火、iPad の色読み上げアプリで色を確認した。</p> <p>【iPad Iro Camera】</p> <p>※作業自体が複雑すぎると、授業のねらいに集中できないため、本時は、教師が缶の設置、点火を行い、生徒は iPad 操作と読み上げる色の聞き取りに集中した。</p> <p>※様々な色を発するが、炎色反応らしい色名を聞き取ったり、繰り返し発音したりする色を聞き取ることを生徒に促していた。</p>
<p>まとめ</p>	<p>1 5 金属元素を含むメタノールを燃焼させた時の炎の色と、元素の種類の関連性を理解する。</p>	 <p>実験で調べた色を番号別に取り上げていった。</p> <p>色と前時に学習した元素を対応付け、色から元素を同定していった。</p> <p>※読み上げがいくつかの元素間で似ている色については教師の助言により示された、元素を考えるポイントに基づいて考えていた。</p> <p>※絶対的に同定できない色の場合は、相対的に比較しながら元素を同定できるように促していた。</p> <p>※色から元素を考える際は、理由を添えて発表することを促していた。</p> <p>※前時の学習内容が想起できない場合、ノートを確認することを促していた。</p>

「視覚障害教育における iPad 活用」に関する授業等の略案

1. 授業の概要

授業等日 時間	26 年 10 月 8 日（水） 10：45～11：35		教室等 （学校名）	鍼灸実習室 （松山盲学校）	授業者	八木 博江 （T2 なし）
教科（科目）等 （学年）	経絡経穴概論 （専攻科 2 年）	単元 （教科書）	第 2 章 経脈・経穴 II.十四経脈とその経穴 （新版 経絡経穴概論（医道の日本社））			
本時の目的	前腕前面にある 3 つの経脈の流注と所属経穴の位置関係を理解する。 3 つの経脈における経穴の高さを比べて同じ高さの経穴を理解する。					

2. 協力児童生徒情報

児童生徒記号	A、B、C、D、E
--------	-----------

3. 授業の概要

	時間	内容	教材・教具	支援内容
導入	8	既習経脈流注の確認と iPad の使用方法の確認をする。	iPad	生徒自身の体表上に経脈流注を示すことができるよう言葉掛けをする。
展開	32	生徒同士で前腕前面にある経穴の取穴を行う。 取穴した前腕の写真を撮影する。 iPad 上で写真データに経穴名を書き込む。 書き込みの完了したデータを送受信し、共有する。 触図に経穴名シールを貼り、QR コードの読上げアプリで部位を確認する。 読上げペンを使って身体上の経穴について名称と部位を確認する。	経穴用シール (全盲者は読上げペン専用シール) iPad 三脚 QR コードシール iPod 読上げペン	取穴部位の確認を行う。 写真に写る範囲と写真の確認を行う。 全盲者ペアの撮影は三脚を適切な位置に設置する。 それぞれの iPad で写真データを送受信できるよう支援する。 シールの貼る箇所を確認する。 QR コードを iPod で読み取れるよう言葉掛けをする。
まとめ	10	3 つの経脈の写真を並べて閲覧し、経絡流注を確認し、経穴の高さと位置関係を理解する。 骨格模型写真に経穴を書き込んだ写真を閲覧し理解する。 本時のまとめ問題をブログ上で確認する。	iPad 大型テレビ	写真を大型 TV で映す。 本時のまとめ問題をブログ上で確認し、解答を送るよう指示する。

4. タブレット端末の利用状況（利用機材の内容と利用のねらい）

ハードウェア	<p>機材名：iPad</p> <p>ねらい：体表上に取穴した経穴の写真を撮りそのデータに経穴名を書き込むことで知識の整理を図る。経穴同士の位置関係を確認する。骨格模型上と体表上の経穴について写真で比較しやすくする。データの共有により学習を効率よく進める。</p> <p>機材名：iPod</p> <p>ねらい：QRコードを読取るアプリで経穴名、部位を確認する。</p>
ソフトウェア	<p>アプリ名：カメラアプリ、声シャッター</p> <p>ねらい：取穴したところの写真を撮影する。</p> <p>アプリ名：Sketch</p> <p>ねらい：写真データに経穴名を書き込む。</p> <p>アプリ名：Keynote</p> <p>ねらい：それぞれの写真データを並べて閲覧し、経穴の位置関係を確認する。</p>





5. タブレット端末利用の効果（実際に利用して得られた効果）

- ・身体に顔を近づけて確認するのではなく、写真を撮り手元で拡大して閲覧でき理解しやすい。身体には経穴名等の書くことはできないが、写真データに経穴名を書き込むことができ、知識の整理につながった。データの共有により、効率よく学習できた。
- ・授業で作成したデータをそのまま家庭学習でも活用できた。
- ・QRコードの読上げは全盲の生徒が操作しながら全員が聞いて確認することができ良かった。

6. タブレット端末利用の課題（実際に利用して感じた課題）

- ・二人で端末一台利用だったので、一人が使っている間はもう一人は待っているだけになった。
- ・データを共有する際の操作にもっと慣れておけばよかった。うまく共有できなかった時に教師が操作した。
- ・全盲の生徒が写真を撮影する際の操作にもっと慣れておけばよかった。
- ・経穴名を書込む時にタブレットを縦に使うか横に使うか、また、写真内のどこに書込むかを確認しておけばよかった。

7. 授業経過記録

	時間	内容	活動の様子・感想・写真等
導入	5	既習経脈流注を確認する。	前腕前面の経脈と経穴について発問しながら確認した。
展開	35	<p>生徒同士で前腕前面にある経穴の取穴を行う。</p> <p>取穴した前腕の写真を撮影する。</p>	<p>A,B,D の組と C,E の組に分かれて取穴をし、シールを貼った。</p>   <p>A は点字で書いた経穴名の横に読み上げペン専用シールを貼った用紙でどのシールかを確認しながら取穴部位にシールを貼った。</p>  <p>A がフリーアーム三脚に固定した iPad で音声操作で写真を撮影した。Siri でアプリを起動し、「撮りまーす」という掛け声で写真を撮影した。カシャというシャッター音がし、写真を撮影したことが確認できた。</p> <p>【iPad 声シャッターアプリ】</p>  <p>B,C はカメラアプリで写真を撮影した。</p> <p>【iPad カメラアプリ】</p>

iPad 上で写真データに
経穴名を書き込む。

B,C,E が写真データに経穴名を書込んだ。

【iPad Skitch アプリ



書込みの完了したデー
タを送受信し、共有する。

AirDrop を利用しデータの送受信を行った。







触図に経穴名シールを
貼り、QR コードの読上げ
アプリで部位を確認する。

A,D が触図に QR コードシールを貼った。その後、シールを
貼った触図を並べて、D が iPod でコードを読み取り、経穴の部
位を確認した。

【iPod QR プロアプリ】



		<p>読上げペンを使って身体上の経穴について名称と部位を確認する。</p>	<p>A が D の身体上に取穴し貼ったシールの内容を読上げペンを使って部位を確認した。</p> <p>【読み上げペンさとしくん】</p> 
<p>まとめ</p>	<p>1 0</p>	<p>3つの経脈の写真を並べて閲覧し、経絡流注を確認し、経穴の高さと位置関係を理解する。</p> <p>骨格模型写真に経穴を書き込んだ写真を閲覧し理解する。</p> <p>本時のまとめ問題をブログ上で確認する。</p>	<p>経穴名を書込んだ写真データを並べて閲覧し、位置関係を確認した。</p> <p>同じ高さの経穴には直線を引いて確認した。</p> <p>【iPad Keynote アプリ】</p>  <p>ブログにアップしている問題についてメールで解答を送ることを確認した。</p>  

3年間のタブレット端末の活用状況 — 中学部理科の授業実践を通して —



福岡県立北九州視覚特別支援学校 北野琢磨
広島大学大学院教育学研究科 氏間和仁

- 1 はじめに
- 2 実践事例の整理・集約
 - (1) SAMRモデルとは
 - (2) 授業実践と実践の整理・分類
 - (3) 整理・分類の結果
- 3 成果と課題

- 1 はじめに
- 2 実践事例の整理・集約
 - (1) SAMRモデルとは
 - (2) 授業実践と実践の整理・分類
 - (3) 整理・分類の結果
- 3 成果と課題

- 1 はじめに
昨年度の弱視研究全国大会（青森大会）

「タブレット情報端末元年」

- タブレット端末に関する5本の研究発表
- シンポジウム
「タブレット端末は未来を拓くか」

平成24年度より

広島大学大学院教育学研究科 氏間研究室

iPadの視覚障害教育への活用に関する研究
パートナー校

主に理科授業におけるiPadの活用について

- ・北野琢磨 氏間和仁(2013)理科授業における弱視生徒への多機能携帯端末の活用について-iPadを中心とした検討-弱視教育,51(1),20-27.
- ・松下萌 北野琢磨 佐々木良治 氏間和仁(2014)弱視教育における電子教材の作成と実践例.弱視教育,52.(2), 19-26.

理科授業におけるiPadの活用

平成24年度	中学部1年生	2年生
平成25年度	中学部2年生	3年生
平成26年度	中学部3年生	
	小学部4年生	5年生

中学部理科の一通りの単元でiPadの活用を検討



SAMRモデルに基づいて整理し、その成果
と課題を今後の実践に生かす

・視覚障害教育における理科授業

理科教育は、自然の事象や現象について、基本的な理解を深めることを目標としている。

そのためには、何よりも自然や事象の現象についての直接経験が重視されなければならない。

「観察と実験」という言葉に代表される。

(文部省 観察と実験の指導)



・大内 進先生の香川大会総括

ケースバイケースで必要に応じた使い方をすること、一人一人の児童生徒にふさわしい活用をしていくことが大前提にあることを忘れてはならない。

学習活動は、何と言っても直接経験が基礎であり、それを踏まえた使い方であることに留意する必要がある。(弱視教育49(4),28-34.)



あらかじめ撮影したものや録画したものを見せるのではなく

弱視生徒が学習活動をこれまで以上に興味・関心をもって、一人一人の実態に応じて安全かつ効果的に行うツール

としての iPad 使用の可能性を明らかにする

1 はじめに

2 実践事例の整理・集約

- (1) SAMRモデルとは
- (2) 授業実践と実践の整理・分類
- (3) 整理・分類の結果

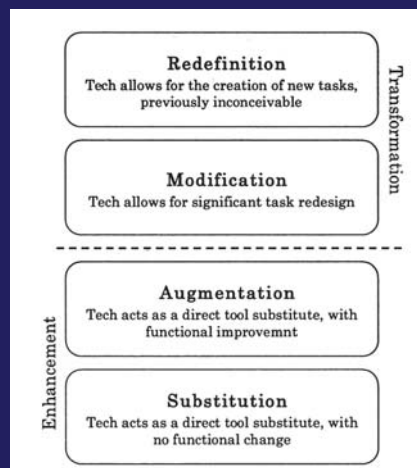
3 成果と課題

2 実践事例の整理集約

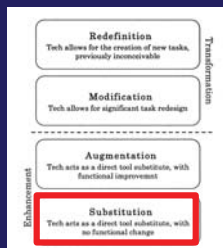
(1) SAMRモデルとは

Ruben R.Puentedura (2010) が考案

テクノロジーを利用する際に、それが従来の考え方や学び方にどれほど影響を与えるかを4つの側面で示す尺度。



Ruben R.Puentedura (2010)



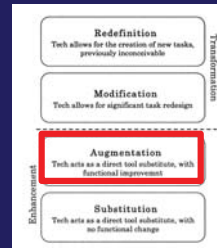
Substitution (代替)

機能的な拡大はなく、従来のツールの代用となる

作文の授業例

原稿用紙に書いていものを、ワープロソフトで書く

三井(2014)



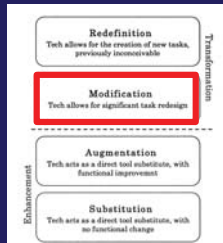
Augmentation (拡大)

従来のツールの代用となることに加え、新たな機能が付加される

作文の授業例

ワープロソフトで自動的に文章校正（スペルチェック等）を行う

三井(2014)



Modification (変形)

実践の再設計を可能にする



授業デザイン自体が大きく変化

作文の授業例

書いた作文を相互に発表し、感想を述べ合う従来の授業に、タブレットPCを取り入れ、発表場面を撮影し、その動画を基に感想を述べ合う授業を行う

三井(2014)



Redefinition (再定義)

以前はできなかった新しい実践を可能にする



ICTが不可欠

作文の授業例

テレビ電話システムを活用して他校と作文の交流授業を実施したり作文の発表の様子を動画配信で同期的に家庭に配信したりする実践

三井(2014)

本研究では・・・

R：変革
M：修正
A：補強
S：代替

(2) 授業実践と実践の整理分類

対象生徒のプロフィール

表1 授業実践対象者のプロフィール

生徒	視覚の状態	遠見視力	使用年度
A	弱視	右0.03 (0.5) 左0.03 (0.5)	H24 H25
B	盲	右0.03程度 (TACによる)	H24 H25
C	弱視	右0.4 (0.5) 左0.1 (0.1)	H24 H25 H26
D	弱視	右0.07 左0.06	H25 H26

実践事例の整理・分類の例

使用教科書：東京書籍発行「新しい科学1年～3年」

表2 整理・分類の例

単元名	活用項目	使用アプリ等	活用事例	S (代替)	A (補強)	M (修正)	R (変革)
気体の性質	気体の発生 方法と性質	ビデオ (動画) SpeedUpTV (再生スピード調整)	アミロ噴水の記 録確認 水素が燃える 様子の確認	動画を撮影・ 再生するビデオ の再生速度を 調整できる、 機能補強	撮影した動画 の再生速度を 調整できる、 機能補強	短時間で起こ る現象の瞬間 を確認する学 習活動の修正	

(3) 整理・分類の結果

実践数

1年生	22項目	30事例
2年生	16項目	22事例
3年生	23項目	27事例
合計	71項目	79事例

SAMRによる整理・分類

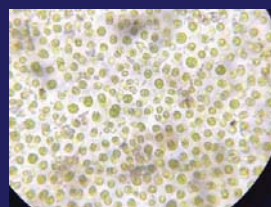
Sまでの事例	16事例
Aまでの事例	17事例
Mまでの事例	40事例
Rまでの事例	6事例
合計	79事例

S (代替) としての活用事例

すべての事例で、既存の器具等を代替する役割を担った。

中でも、視覚補助具の代替や、デジタルカメラや、デジタルビデオの代替として活用することが多かった。

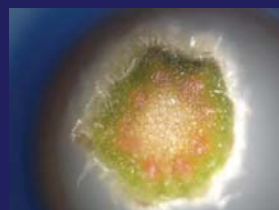
- 顕微鏡撮影装置の代替として
(アプリ 「カメラ」 「明るく大きく」 など)



水中の小さな生物の観察 (中1)



気孔の観察 (中1)

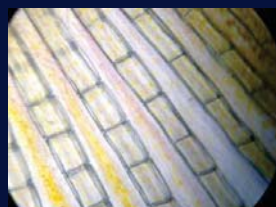


茎のつくりの観察 (中1)





火山灰の観察（中1）



血液の流れの観察（中2）

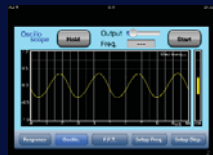


花粉管の伸長の観察（中3）



細胞分裂の観察（中3）

○ 様々な実験・観察機器の代替として



オシロスコープ



音源装置



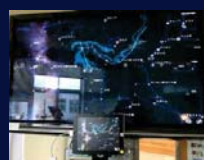
色識別装置



顕微鏡撮影装置

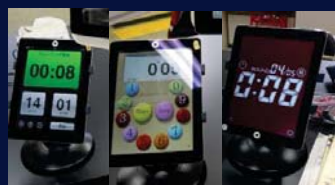


騒音測定機



プラネタリウム装置

○ その他の機器等の代替として



タイマー



分度器



単語帳



電子黒板

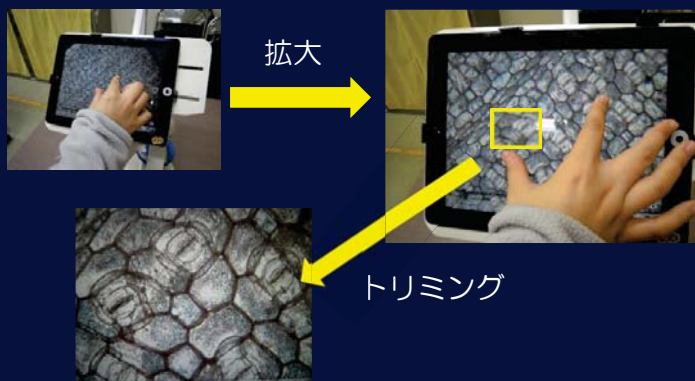


ワークシート

A（補強）としての活用事例

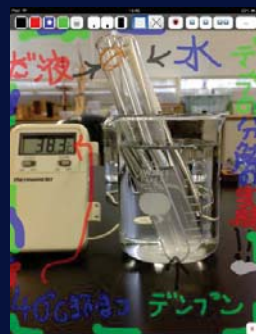
撮影した画像を手元で拡大、追記やトリミング等の画像加工、W i F i機能を用いた印刷等の事例が多かった。

○ 撮影した画像を手元で加工できる機能補強



アプリ「写真」の編集機能を使用する
他にも、写真の傾きの変更や色調の変更が可能

○ 撮影した写真に追記できる補強機能（アプリ「PlayPaint」「Sketch」）



だ液のはたらき（中1）



冬芽の観察（課外活動）

- 撮影した画像を、タブレット1台で他の用途に利用できる（2次利用できる）機能補強



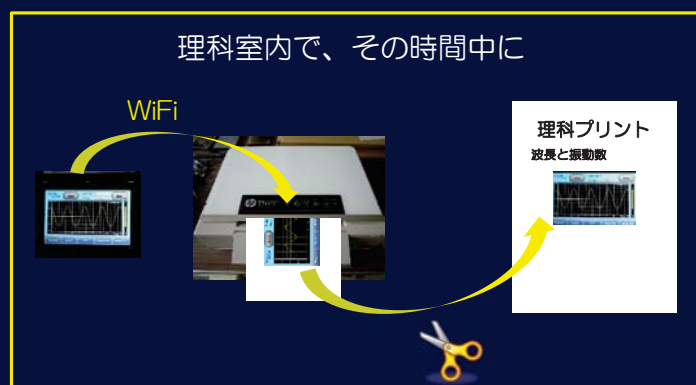
M（修正）としての活用事例

より安全に実験を行うための実験方法の修正、撮影した静止画や動画を活用した授業方法の修正等が多かった。

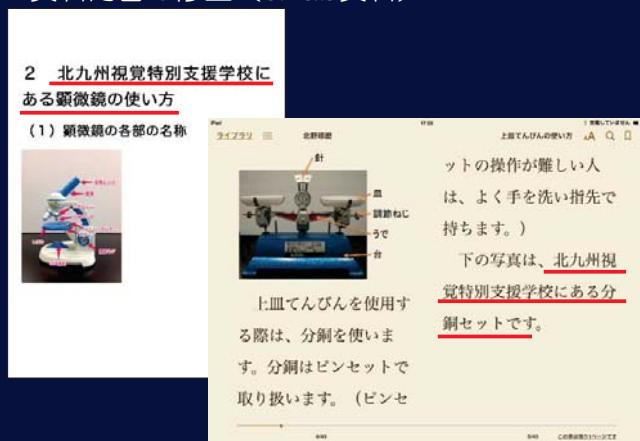
- 顕微鏡の視野画像を他者と共有しながら観察できる授業形態の修正



- 理科室で印刷した記録を授業プリントにはり、観察をまとめる授業方法の修正



- 実際に使用する器具の静止画や動画等を用いる資料内容の修正（ePub資料）



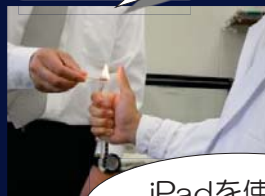
これまでに作成・活用したePub資料
（内容編集：北野 作成：氏間研究室）

- 短時間で起こる現象の瞬間を確認する、授業方法の修正

ぽんっ

音はするけど、どんな風に水素は燃えての？

iPadを使って確認してみよう



放電の瞬間の確認（中2）

- 危険なため眼を近づけて観察できなかった現象を観察することができる実験方法の修正



エタノールの沸騰の確認（中1）

- 授業当日の星の動きを生徒自身がアプリを操作して確認する授業方法の修正
(アプリ「星座表」「StarWalk」)



17時30分



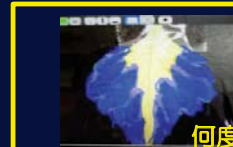
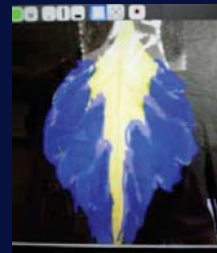
2時間後のシミュレーション

各方角の星の動きの確認（中3）

R（変革）としての活用事例

追記アプリ活用でみられた活動に対する生徒の意識改革（間違いを恐れずに予想してみる）や音声補助が必要な生徒への実験方法の改革（「色識別アプリ」や「測定値を読み上げるpHメーターアプリ」の活用）があった。

- 思い切って予想しようとする生徒の意識変革



何度でも修正可能

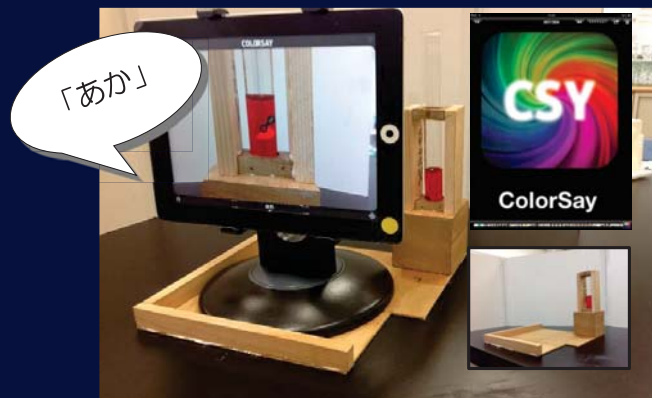
葉でできるデンプンの予想（中1）

- 音声補助が必要な生徒が、自分自身でpHを測定できる活動の変革



pHの測定（中3）

- 音声補助が必要な生徒が自分自身で色の変化を確認できる活動の変革



指示薬による色の変化の確認（中3）

1 はじめに

2 実践事例の整理・集約

(1) SAMRモデルとは

(2) 授業実践と実践の整理・分類

(3) 整理・分類の結果

3 成果と課題

（1）成果

- ・ SAMRモデルを用いて、これまでの実践事例を整理・分析することで、iPadが既存の器具の代替にとどまらず、生徒の学習方法等に様々な影響を与えていることが明らかとなった。

（2）課題

- ・ iPadを活用するからこそ可能となるS（修正）やR（変革）等の活用について研究をすすめ実践していくこと。

例えば・・・



- ・ 通常の学級で行われている授業の中で、視覚障害を有する児童生徒が主体的に学習を行うための補助具としてS（代替）やA（補強）の事例を通常の学級担当の先生方にも広めていくこと

例えば・・・



おわりに

- 1 どのように活用すればよいかわからず、なかなか授業等で活用できない段階
- 2 基本的な使い方を覚え、とにかく使ってみたい段階（とにかく i P a d）
- 3 様々な活用法を考え、授業に必要なアプリを氏間先生にリクエストする段階
- 4 i P a dを授業の一つのツールとして、目的に応じて活用する段階

本資料は、平成 26 年度文部科学省初等中等教育局教科書課委託研究「特別支援学校（視覚障害等）高等部における教科書デジタルデータ活用に関する調査研究」（研究代表者：中野泰志）の一環として製作されています。

なお、本調査研究の詳細は、以下の URL をご確認ください。

http://web.econ.keio.ac.jp/staff/nakanoy/research/largeprint/05_digital/2013/index.html

教科書デジタルデータ活用研修会資料 指導者研修会資料

2014 年 2 月 28 日 第 1 版 1 刷

2014 年 4 月 10 日 第 1 版 2 刷

2015 年 1 月 10 日 第 2 版 1 刷

編集・発行

氏間和仁

広島大学大学院教育学研究科特別支援教育学講座

〒739-8524 広島県東広島市鏡山 1-1-1

office@ujilab.hiroshima-u.ac.jp

印刷

㈱ニシキプリント 東広島工場

東広島市高屋台 2 丁目 1 番 12 号

TEL 0824-34-6954

<http://www.nishiki-p.co.jp/>

