障がいのある子どもたちのための
タブレット端末を利用した学習支援マニュアル

魔法のふでばこプロジェクト

タブレット端末は魔法のふでばこ

　タブレット端末は誰にも使いやすい道具として広がってきています。特別支援教育の必要な子どもたちにとっては彼らの苦手を補う魔法の道具がたくさん詰まったふでばこのようなものです。今後、その道具は使い方によってさまざまな目的に活用できます。魔法使いの先生たちのアイデアでさまざまな活用が生まれていくでしょう。

　道具を安易に使うと子どもたちが努力しなくなると心配する人もいます。努力が大切なことは理解できます。しかし、いくら努力してもうまくいかない子どもたちはどうでしょう。だんだんやる気が失せていくかもしれません。努力すればできるけど時間がかかる子どもはどうでしょう。一生懸命努力する間に時間切れになったり、勉強が遅れたりすることも起こります。コツをつかめば努力しなくてもすぐにできる子どももいます。彼らには、その道具を活用してコツを教えてあげることもできます。

　ふでばこ（タブレット端末）の中の魔法は誰もが使えますが、間違った使い方もあります。
使い方によっては、子どもの能力を引き出すこともあれば、逆に子どもの力を封じ込めてしまう危険性もあります。ある子どもに効くからといって他の子どもにも効くとは限りません。

ここでは、魔法のふでばこ活用の 10 のポイントと事例を紹介してみます。

「魔法のふでばこプロジェクト」とは、東京大学先端科学技術研究センター・人間支援工学分野、ソフトバンクモバイル株式会社、株式会社エデュアス、特定非営利活動法人　ｅ－ＡＴ利用促進協会の共同プロジェクトの名称です（２０１１年１月プロジェクト開始）。

タブレット端末が、障がいのある子どもの学習や社会参加を支援するさまざまな機能の詰まった「魔法のふでばこ」として活用されることを祈って名称が付けられた、障がいのある子どもの自立を支援する研究や啓発活動を共同で行うプロジェクトです。

本件に関するお問い合わせ先：
＜東京大学先端科学技術研究センター＞
　人間支援工学分野　問い合わせ先メールアドレス：office@at2nd.jp
＜ソフトバンクモバイル＞
　カスタマーサポート　問い合わせ先:ソフトバンク携帯電話から 157 ／フリーコール 080-919-0157（無料）
＜株式会社エデュアス＞
　問い合わせ先メールアドレス：info@eduas.co.jp

SOFTBANK およびソフトバンクの名称、ロゴは、日本国およびその他の国におけるソフトバンク株式会社の登録商標または商標です。

魔法活用の 10 のポイント

Point❶　楽に無理なく操作できる環境をつくろう

子どもたちにとってタブレット端末を無理なく利用できるようにすることは、継続的な利用のために不可欠です。あまり無理を続けると視力低下や体の痛みなど二次障がいを生むこともあります。

〇肢体不自由の子どもにとって

・画面が見やすいかをチェック

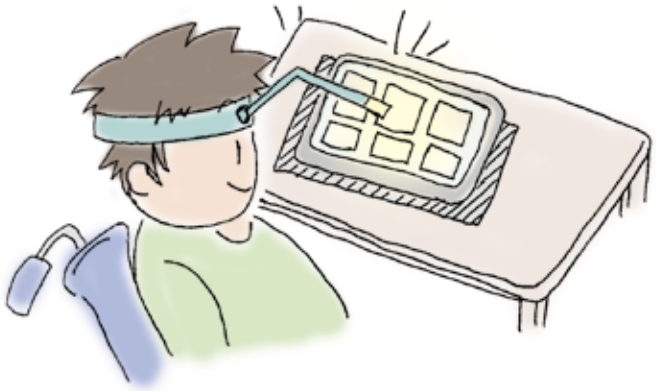
寝たまま、あるいは、車いすに座ってタブレット端末を操作する子どもたちは、光の反射によって画面が見えにくいことがあります。子どもと同じ目線で画面を見てみましょう。もし見えにくい場合には、彼ら自身で液晶の角度を調節するのは容易ではありませんので、照明を落とす、カーテンを閉めるなどの工夫で見やすい画面にしてあげましょう。反射防止処理を施した液晶保護シートを画面に貼ることでも反射を防ぐことができます。

・姿勢をチェック

自分でタブレット端末を動かしてその位置を変えられない子どもの中には、かなり無理な姿勢でタブレット端末を操作している子どもがいます。痛みが生じたり側湾など体に変形が起こる場合もあります。子どもが楽に操作できる位置や高さにタブレット端末を固定してあげましょう。その傾斜も大切です。専用の固定台やアームが市販されていますが、ビーズクッションや自作した台などでも固定ができます。

・スムーズに使えているかをチェック

誤操作が多いとその使用をあきらめてしまう子どもがいます。場合によっては口述するアクセシビリティ機能を設定するといいでしょう。また、手がうまく伸ばせない子どものために、長いスタイラスペンやヘッドスティックなどの自助具を自作している人もいます。



○知的障がいや自閉症の子どもにとって

時に物品を乱暴に扱う子どもがいます。タブレット端末が破損しては大変と、彼らには使わせないような措置をとる人もいますが、道具を与えないとそのメリットは生じません。市販されているような頑丈なケースに入れる方法もあります。

乱雑に扱う子どもの多くはタブレット端末が自分にとって役に立つ大切なものだと理解できていません。それに気付くときっと大事に扱うようになるでしょう。

Point❷　タブレット端末の中のアクセシビリティ機能を知ろう

タブレット端末には、視覚障がいや肢体不自由など、障がいのある人が使用するために便利な機能（アクセシビリティ機能）が標準で備えられているものがあります。

○見ることや読むことの困難をサポートする機能

・スクリーンリーダー

全盲の人もタブレット端末を操作できるように、画面に表示されている文字やアイコンなどほぼすべての要素を読み上げる、一般的に「スクリーンリーダー」と呼ばれる機能があります。

例えば iPad には「VoiceOver」、Windows7 には「ナレータ」という機能です。文字を音声で読み上げるだけではなく、エラーメッセージや画面表示の状況など、タブレット端末の各種の状態を音声ガイドする機能があります。

ただし、この機能をオンにするとタブレット端末の操作方法が変わってしまい、操作方法が分からなくなる場合もあります。事前にマニュアルを読むなど、使用には注意が必要です。

なお、Windows7 には「ナレータ」機能は標準で搭載されていても、日本語の音声読み上げエンジンが搭載されていませんが、特別支援学校や障がい者の IT 支援に関わる人向けに、日本マイクロソフト社から日本語音声エンジンが無償で提供されています。
（http://www.microsoft.com/japan/enable/7narrator/）。

・音声読み上げ

読み上げたい文章や文字を任意に選択し、その部分だけを読み上げる機能で、スクリーンリーダーほど細かい音声ガイドを含まない機能があります。音声ガイドは不要でも、文字を読むサポートを必要とする生徒（弱視の人や読み障がいのある子どもなど）のサポートに役立ちます。

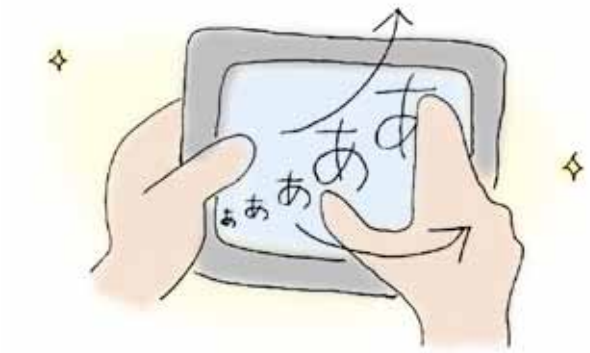
例えば iPad には「選択範囲を読み上げ」というアクセシビリティ機能が標準で備わっています。

Windows7 では、前出の音声エンジンと、任意の音声読み上げソフト（「MOSpeech」や「Natural Reader」など）を追加導入する必要があります。

・拡大機能

表示されている画面全体を引き延ばして、任意の倍率に拡大する機能は、アクセシビリティ機能として一般的なものです。

例えば、iPad には「ズーム機能」、Windows7 には「拡大鏡」というアクセシビリティ機能が標準で用意されています。



・画面のコントラストを変更する

まぶしさを感じやすい人や視力が低い人など、画面を見にくい人のために、画面のコントラストを反転したり調整したりできる（白地に黒い文字から、黒い背景に白い文字を表示するなど）機能があります。

例えば、iPad には「黒地に白」、Windows7 には「ハイコントラスト」という機能が標準で用意されています。

○肢体不自由のある人をサポートする機能

・操作の支援

肢体不自由のある人がタブレット端末を操作しやすいように、指一本だけですべての操作ができるように支援するアクセシビリティ機能があります。

例えば iPad には、通常は二本指や三本指など複数の指を使って行う必要のあるジェスチャー動作を一本指で行えるようにしたり、本体の側面に配置されているハードウェア・ボタンで操作する機能を画面タップで呼び出したりできる「AssistiveTouch」機能があります。Windows7 には、画面に表示して使用する「スクリーンキーボード」を使えば、オプションの「キーをスキャンする」という機能により、外付けのスイッチひとつでキーを入力するといったことが可能になります。

Point❸　発想を変えて新しい使い方を見つけよう

障がいがある子どもが目標を達成するために、障がいがない子どもと同じようにやることは時に大きな無理を生みます。例えば、肢体不自由の子どもがメモをとるために鉛筆を持ってなかったらどうすれば良いでしょう。一生懸命練習して書けるようになるのは大切ですが、その目的達成には時間がかかり、また過度な努力を強いることにもなります。そんな時は機能を中心に考えてみると解決策が見つかります。「メモをとってください」と言われると、紙と鉛筆を準備する人が大半ですが、本来の行動の形を離れて目的ベースで考えてみると「録音・録画する」、「写真を撮る」などまったく違った解法が見えてきます。

タブレット端末には、ブラウザー・ワープロ・辞書・電卓・ゲーム・音声認識ソフトなど多くのアプリケーションが入っています。これらの一部の機能や複数のアプリケーションを組み合わせて面白い活動を行う子どももいます。

○辞書で筆順が正しくなった

Ｂ君は文字の書き順が滅茶苦茶でした。先生がどんなに教えても正しく書けるようになりません。そんなＢ君が電子辞書を使っています。彼は手書き認識入力で調べたい漢字を出したいのですが書き順が違うと正しい漢字候補が出てきません。そんな試行錯誤をするうちに正しい漢字を出したいために筆順が自然と正しいものになっていきました。

○カメラ機能でノートをとる

Ｃさんは書くことに時間がかかります。一生懸命書いても全部書き終わる前に先生が黒板を消して次の項目を書いていきます。そこで許可をとってカメラを使ってみることにしました。今まで書くことに精一杯で内容を十分理解できなかったのですが、カメラに写した黒板の内容を落ち着いて見る事ができるようになり理解も進みました。

○ワープロと音声アプリで漢字の読み方を調べる

Ａ君は読み障がいのある子どもです。本に出てきた「鰤」という漢字が読めません。そこでどうするのかを観察していると、ワープロの手書き文字認識機能を使いタブレット端末上に漢字を大きく書きました。すると画面に「鰤」という漢字に変換されて表示されます。これを選択して音声読み上げアプリで読み上げて「ぶり」という読み方にたどりつきニッコリ笑いました。

Point❹　情報の共有を考えてみよう

タブレット端末の特徴の１つは通信機能を内蔵していることです。この通信機能を利用して文書や画像データを離れた人と共有することができます。

○授業の中での観察

盲学校では、鍼灸の授業時にロービジョン（弱視）の子どもが先生の実技を顔を近づけて観察し学びますが、多くの生徒がそれを一緒に見ることができません。そこで、先生の施術をカメラで中継し、生徒がそれぞれ自分のタブレット端末で観察することにしました。こうすることによって生徒がゆっくり先生の実技を観察することができるようになりました。

○遠隔コミュニケーション

病院に入院し院内学級で学ぶ子どもたちは、それまで在籍していたクラスの友達との関係に変化が生じないかを心配しています。寄宿舎に入って生活する子どもたちも時に家族が恋しくなります。そんな時にテレビ電話でコミュニケーションを家族や友達と取ることがタブレット端末を使えば実現できます。

○生徒会での活用

病弱特別支援学校で学ぶ筋ジストロフィーの子どもたちは、生徒会活動を行う時に、自分たち自身で資料を印刷して配布したり、配布してもそれを簡単に読めないという悩みを抱えていました。そこでワープロで作成した生徒会資料をファイル共有サービスを利用し、全生徒が簡単に資料をダウンロードしてタブレット端末で読めるようにしたことで生徒会活動を先生に頼らずに実施することができるようになりました。

Point5　コミュニケーションに活用しよう

タブレット端末には文字を打つ機能や写真を見る機能が標準で入っていますので、それらの機能を組み合わせて簡単なコミュニケーションを行うことができます。また、コミュニケーションに特化した専用のアプリケーションもあります。これらを利用するとすぐにコミュニケーションを取ることができる子どももいますが、タッチスクリーンを滅茶苦茶に押して全く使えない子どももいます。後者は、タブレット端末がコミュニケーションの道具として子どもが認識していないと考える必要があります。

○言葉の意味を理解できていない子ども

写真を見せると写っている物の意味を理解できる子どもは、タブレット端末に保存したたくさんの写真を使ってコミュニケーションをとることができるでしょう。シンボルや写真を整理できるようなコミュニケーション専用のアプリケーションもあります。

それが理解できていない子どもの多くは、画面の写真を滅茶苦茶に触ったり、写真に興味を示さなかったりするでしょう。タブレット端末がコミュニケーションの道具であることを認識できていないわけです。それが自分に便利なものだと認識できれば、きっと上手に使えるようになります。画面にタッチすれば「立て」、「座れ」などの音声が流れ、それに合わせて教師が立ったり座ったりという遊びをすることで、その意味に気付く子どもがいます。

○言葉の意味が理解できていて音声を発することが困難な子ども

字を書ける子どもは筆談ツールをすぐに使うことができます。また、字を書くのが困難な子どもにはキーボードが有効でしょう。障がいによってはアクセシビリティ機能を組み合わせることでさらに使いやすくなります。

Point6　本を読んでみよう

タブレット端末で本を読めることは多くの人が知っていますが、どうやって本を入手し、どう利用できるのでしょうか？

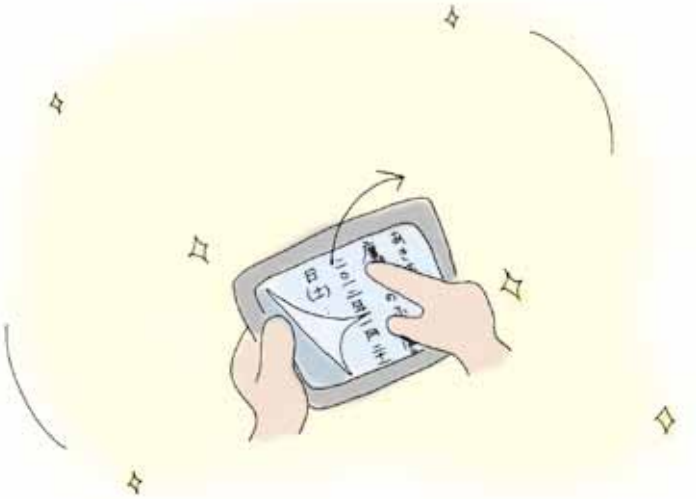
○電子書籍とは

電子書籍とは、紙の印刷物ではなく、デジタルデータの形で記録された書籍データを指します。しかし実際には、それらの書籍データに加えて、それを閲覧するためのアプリケーション（ソフト）、それらのアプリケーションが動作するタブレット端末などの装置との組み合わせが不可欠です。

○電子書籍とタブレット端末のメリット

タブレット端末は、視覚障がいや読み障がい、肢体不自由のある人が書籍や文書を読む際に便利な道具として使うことができます。画面の表示倍率を拡大したり、文字のサイズを変更したり、文字と背景のコントラストを変更したり、または文章を音声で読み上げたりと、視覚障がいや読み障がいのある子どもたちに便利な機能が使えます。また、肢体不自由のある子どもにとっても、画面のタップだけでページを切り替える機能を使って楽にページめくりができるようになったり、１台のタブレット端末の中にはたくさんの本のデータを保存することができるので、持ち運びに困ることがなくなります。

紙に印刷された教科書や書籍は、障がいのある子どもたちにとっては扱いがとても難しいもののひとつです。タブレット端末を使うことで、障がいのある子どもたちが教材に触れる上での困難がひとつ少なくなります。



○電子書籍の入手

タブレット端末では、軽くて持ち運びが容易な機種も多いことから、電子書籍を閲覧する目的で用いられることが増えてきています。そのため電子書籍を閲覧するためのアプリケーションは多数登場しています。

特定のネット書店からの入手と専用アプリケーション

特定のインターネット上の書店から電子書籍を購入し、その購入した電子書籍を表示して読む機能を備えたアプリは多数あります。しかしながら、このようなアプリケーションでは、自作した教材の電子ファイルを読み込んで表示することができない場合が多いことに注意が必要です。

自作による入手と汎用アプリケーション

電子書籍は、後述する一般的なデータ形式の電子書籍ファイルとして自作することもできます。文書をスキャナーにかけて印刷面の画像を作り、OCR ソフト（文字認識ソフト）にかけると、文字データを得ることができます。または、人間が文書を見ながらキーボードで手入力し、後述する一般的なファイル形式の電子書籍データを製作することができます。こうした一般的な形式の電子書籍ファイルを読み込むことができる、汎用の電子書籍閲覧アプリケーションはいくつもあります（資料 1 を参照）。また、自作するためのソフトもいろいろなものがあります（資料 2 を参照）。

一般的な電子書籍のファイル形式

電子書籍は、従来の紙の上に印刷されていた文章や文字などのコンテンツをコンピュータの画面上に表示させるために、パッケージとしてまとめた電子データの形で配布または市販されています。この電子データの仕様として、電子書籍を製作している団体や企業が、さまざまな電子書籍データ形式を定めています。PDF、EPUB、DAISY といったデータ形式が、一般的によく使われています（資料 3 を参照）。ちょうどワード形式（.doc）の電子ファイルが、この形式に対応したソフト（マイクロソフト社製の Word など）だけで開くことができるのと同じように、特定の電子書籍のファイル形式は、それに対応した閲覧アプリで開く必要があります。

Point❼　著作権を守ろう

書籍などすべての著作物は、使用するのがその一部であっても、どの範囲まで複製が許されるのかを定めた著作権の理解が不可欠です。教育と障がい者への利用については、著作者に許諾を得ずに著作物を複製できる範囲が著作権法により定められています（それらの範囲に含まれてない範囲の複製については著作者に許諾を得る必要があります）。

○書籍の複製と著作権の遵守について
著作物の複製について関連する例外措置

著作権法第 35 条「学校その他の教育機関における複製等」により、学校が授業で使用するために著作物の一部を複製して使用することが認められています。ただし、学校で書籍や映像作品などを授業で使用する際に、教師が生徒に対してどの範囲まで、書籍などの著作物を授業の教材として複製して利用できるかについてのガイドライン（「学校その他の教育機関における著作物の複製に関する著作権法第 35 条ガイドライン」（http://www.jbpa.or.jp/guideline/index.html）が、日本書籍出版協会によりまとめられています。実際の使用については、このガイドラインにそって行う必要があります。

著作権法第 37 条「視覚障害者等のための複製等」により、視覚障がいや読み書き障がいのある生徒に適した教材を作成するために、著作物を複製することは政令により学校図書館に許可されています。著作権法第 35 条では、「著作物の一部」への制限があります。障がい児のための拡大／点字／電子書籍など、特別な教材として一冊の本全体を複製するような作業は、学校図書館やその他、いくつかの事業者だけに許可されている点に注意が必要です。また、著作権法第 37 条で複製が許可されている事業者は、「著作権法施行令の一部を改正する政令（平成２１年政令第２９９号）」に示されています。学校図書館はここに含まれています。その他の事業者は、以下の政令の概要を示した文書を参照してください。
http://www.bunka.go.jp/chosakuken/pdf/21_houkaisei_seirei_gaiyou.pdf

○教科書デジタルデータの入手を助ける制度

教科書を視覚障がいや読み障がいのある生徒のために、点字教科書や拡大教科書、DAISY 教科書として作成するためには、紙の印刷物を何らかの形で電子化する必要があります。
この作業を軽減するためには、教科書の PDF 形式のデータを教科書出版社から文部科学省を通じて入手するという方法があります。入手できるのは非営利のボランティア団体です。ただし、高等学校および特別支援学校高等部についてのみ、学校から文部科学省に申請することで教科書デジタルデータを入手できます。

この規定は、教科書バリアフリー法（2008 年 6 月 10 日成立『障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律』の通称）と著作権法第 33 条の 2 に定められています。

上記の法律に基づく教科書デジタルデータ提供の申請方法や、申請に必要な文部科学省への提出書類の様式については、文部科学省ウェブページ「教科書のデジタルデータの提供について（http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/kakudai/1246126.htm）」を参照してください。また、具体的な申請や利用の手続きについては、「文部科学省発行の教科書デジタルデータ運用ガイド・活用マニュアル（富士ゼロックス株式会社）」が公開されています（http://www.fujixerox.co.jp/company/news/release/2011/1027_manual.html）。

Point❽　記録を残そう

タブレット端末の中にはさまざまな記録を簡単に残すことができます。写真、動画、録音データ、文章などを蓄積したデータをうまく活用できれば子どもが自分の苦手な部分を補ったり、先生が子どもの能力を把握したり変化に気付くことができるでしょう。

○子どもの苦手を補う電子連絡帳

知的障がいのＤ君は学校であった出来事をお母さんに話したいのですが、上手く伝えることができません。それが本人にとっても家族にとってもストレスになっていました。そこで担任の先生が撮った学校での出来事の写真を持って帰ってもらうことにしました。そうすることでＤ君も上手に伝えることができるようになりました。

○先生が子どもの能力を把握するツール

発達障がいのＥさんが書いた字はなんら問題がないように見えました。そんな時、タッチスクリーンで絵を描くアプリを使ってＥさんに字を書いてもらいました。このアプリには書いた文字が書かれた動きで再生される機能がついていました。それを再生したことで、Ｅさんの書き順が全くでたらめであることに先生は初めて気がつきました。

例えば、紙に書いたものは残りますが、そのプロセスは残りません。ですから漢字は書けていても、書くのにどれくらい時間がかかったか、書き順が正しかったどうかは分かりません。

アプリケーションによってはそのプロセスを記録に残せるものがあります。これまで気付かなかった特性が明らかになったり、子どもの発達を具体的に保護者と共有できたりします。

Point❾　教室の外に持ち出そう

タブレット端末の特徴は携帯性に優れることです。従来のノートパソコンに比べて小型軽量で電池が長くもつので充電さえしておけば電源の心配はいりません。また通信カードが内蔵されたモデルであればどこでもインターネットに接続することが可能です。こういった特徴を生かすことでさまざまな教育が可能になります。

○修学旅行で生徒の自由行動に

障がいのある子どもたちが修学旅行の自由行動で目的地に移動するために、これまでは紙の地図を用いていましたが、スマートフォンのＧＰＳ機能を活用しながら移動をしてみると、はじめは戸惑いながらも結果としては楽しんで目的地にたどり着けました。卒業して就職すると行動範囲は否応なしに広がります。そんな時にスマートフォンがあればすぐにどこにでも行けるかというと決してそうではなく、慣れる必要があります。ＧＰＳ機能の活用もこういった教育活動の中で自然に使えるようになっていくでしょう。

○リアルな場面で

ある知的障がい特別支援学校では、生徒が下校時に道の真ん中を歩くことが問題になりました。これまでなら、その生徒に危険性を教えるために現場の写真を撮って、教室で教えるのですが、機動性のあるタブレット端末の特性を生かして、写真を撮ってから「どこを歩くのが正しいか」といったクイズ形式の問題を作り、現場に持ち出して学習してみました。すると本人もよく理解ができたようで、きちんと道の端を歩くようになりました。教える場所と習う場所と教材が一致しないと、時に混乱が生じることがありますが、タブレット端末を用いることで避けられることがあります。

○職場実習に活用

タブレット端末で学んだことや学習に役立ったツールは教室の外にも持ち出したいものです。これまではメモ帳、録音機、カメラ、時計、仕事の手引きなどたくさんのツールを職場に持ち込む必要がありましたが、タブレット端末があればさまざまなツールを１つにまとめることができます。肢体不自由の子どもにとっては持ち歩きや取り出しの負担が軽減できますし、発達障がいの子どもにとっては忘れ物を減らすのに役立つでしょう。何より、タブレット端末をさっそうと使いこなす生徒はカッコよく見えるに違いありません。

○野外で使う留意点

　教室と違って、野外で用いる場合は落下や水が入る事故には注意する必要があります。落下しても衝撃を吸収できる専用のケースが市販されています。また雨の日や水場に持ち出す時は密閉性の優れたビニール袋に入れて持ち運べば良いでしょう。視認性は多少落ちますがタッチスクリーンは何の問題もなく利用できます。

Point⑩　将来につながる使い方をしよう

タブレット端末があるからそれを子どもに使わせなければならないと考える人がいます。しかし、タブレット端末を用いなくても他の手段で同じことができることもあります。以下の２つのケースを考えてみましょう。しかし、同じように見えても道具を使うからこそ生まれる未来へのヒントがあります。

○タブレット端末で料理をつくる

一人で料理ができない知的障がいのある子どもに写真を中心としたレシピを作り、タブレット端末に入れたら、それを見ながら一人でカレーを作ることができました。今まで使っていた絵カードでも良いじゃないかという指摘もありましたが、これまで写真とカードを組み合わせてたくさん教えてきたホットケーキやみそ汁のレシピカードはどこに行ったのでしょう。子どもが家に帰ってカードなしにカレーを作ることができるでしょうか？

タブレット端末で学校のウェブサイトにアクセスすると、いつもその写真レシピを使えるようにしておくと、卒業して自立生活を始めても、タブレット端末さえあれば料理を作ることができるわけです。教えることを点で捉えるのではなく、将来と結び付けるとタブレット端末の必要性、有効な活用方法が見えてきます。

○教育ゲームに集中する子どもたち

いつも勉強に集中できない自閉症の子どもにタブレット端末の教育ゲームを与えてみたら熱中して取り組んでいました。タブレット端末の利用の目的を明確にしておかないと、学校の先生は必要ないかもしれないという指摘につながりかねません。

しかし、教育ゲームだから効率的に学べること、集中できるからこそ教えられることもあります。例えば、ゲームに集中している子どもにタイマーを併用し、時間を守ることを学習させることもできます。また、遊んでいる画面を手で塞いでみると、すっとゲームを止める子どももいれば、話せない子どもの中には怒りだす子どももいるかもしれません。怒り出す子どもは、話せないから「止めて」という気持ちを伝えられないわけです。

こういった場面を通じて子どもの状態、表現方法を把握できますし、子どもに新しいことを教えるきっかけがつかめます。

タブレット端末を介してさまざまなことを教えることができることも忘れないでください。

資料

資料１　電子書籍閲覧のための汎用アプリ

iPad 用のアプリ

「iBooks」という Apple 社製アプリで PDF や EPUB を読み込んで閲覧することができます。「i 文庫 HD」というアプリを使えば、テキストファイルを読み込んで電子書籍の縦書きや横書き、文字のサイズ、文字色と背景色などを個人の好みに合わせて変更することができます。PDF 読み込みにも対応しています。また、インターネット上の「青空文庫（http://www.aozora.gr.jp/）」から著作権の切れた作者の書籍（例：芥川龍之介、夏目漱石、新美南吉など）や、任意のテキストファイルを読み込んで表示することもできます。

「金沢文庫」というアプリは、書籍を音声読み上げすることのできるアプリです。青空文庫から書籍を読み込んだり、任意のテキストファイルを読み込んで、アプリに内蔵された高性能の音声読み上げ機能で読み上げることができます。

「VOD（Voice of DAISY）」というアプリは、DAISY と呼ばれる形式の録音図書を表示／再生できます。DAISY 録音図書は、障がいのある人のための図書館「サピエ図書館（https://www.sapie.or.jp/）」などから入手することができます。

Windows7 用のソフト

「Adobe Digital Editions」というソフトでは EPUB や PDF を、「Stanza」では EPUB を閲覧することができます。

資料２　電子書籍データを製作するためのソフトウェア

PDF や EPUB、DAISY などの電子書籍データを製作するためには、これらのデータ形式の出力対応したソフトウェアが必要です。

例えば、アクセシブルな PDF は、アドビ社製の Acrobat やマイクロソフト社製の Word などで製作することができます。DAISY についても、マイクロソフト社製のアドイン「DAISY Translator（http://www.microsoft.com/japan/enable/microsoft/daisy.mspx）」を Word に導入することで製作することができます。EPUB は、「Sigil」や「Calibre」という製作ソフトが定番ソフトとして使われています。また、Word ファイルや HTML などから EPUB に手軽に変換できる民生用の変換ソフトも登場し始めたところです（Smart ePub など）。

資料３　電子書籍のファイル形式

EPUB 形式

EPUB（イーパブ）は、国際電子出版フォーラム（International Digital Publishing Forum、IDPF）という団体により仕様が定められている国際規格です。特定の企業や団体が権利を持つ閉鎖的な規格ではないため、今後世界的に利用が広がることが期待されています。

もともと印刷物としてではなく、画面サイズの異なるさまざまな装置上で書籍データを閲覧することを前提として作られた規格です。画面サイズが装置によって違っていれば、文字の大きさを装置に合わせて変更することが必要です。その結果１行の文字数や、１ページの行数を流動的に変更する必要が出てきます。そこで EPUB では、これらの変更が比較的自由にできるよう、文字の「リフロー（流し込み）」がしやすいように作られてきています。また、リフローして個々のページ構成が変更されても、読者が書籍の任意の部分に移動しやすいように、章や節などの「文書構造」が記述できる仕様になっています。

アクセシビリティについては、文字サイズなどの表示の変更がしやすいことや、章や節などに基づき文書が構造化されていることが視覚障害等のある人の利用を助けます。仕様の策定時から、障がいのある人の利用も配慮した仕様となるように配慮されてきた経緯があります。

PDF 形式

PDF（ピーディーエフ、Portable Document Format）は、アドビ社が開発した、印刷物をコンピュータの画面上でも印刷物と同じようなレイアウトを再現することを目的として作られた規格です。EPUB と違い、リフローを前提としていないため、１ページ当たりの行数や文字数は PDF ファイルの作成時に決めたものが保持されます。

閲覧する装置の環境に合わせて変更することはできません。したがって文字を拡大して見たいときには、ページ全体を拡大する操作が必要です。

1990 年代から世界中で使用されている歴史のある規格で、国際規格化もされています。日本でも官公庁がインターネット上で公開するファイルの形式として利用されるなど、一般的に使用されています。

アクセシビリティについては、「アクセシブル PDF」として PDF 制作時に特別に配慮することで、文書構造が記述できたり、音声読み上げなどのアクセシビリティ機能に対応できるようになります。

参考：「アクセシビリティの高い PDF ファイルを作成する」

http://office.microsoft.com/ja-jp/word-help/HA102478227.aspx

DAISY 形式

DAISY（デイジー、Digital Accessible Information System）は、印刷物で本を読むことが困難な、障がいのある人のために作られた規格です。DAISY コンソーシアムという非営利の国際団体により仕様が定められています。もとは電子的な録音図書を製作する際に、人間が朗読した音声のデータを章や節、ページなどの文書構造に従って構造化するために作られて来た経緯があります。

現在では録音音声と文字データとの同期、画像（挿絵）や数式記述言語（Math ML）を取り込み、通常の印刷物を利用することが難しい障害のある人々が個々のニーズに合わせて、支援技術製品などさまざまな方法を使用して読書することを考慮したデータ形式として開発が続けられています。その成果は EPUB にも取り込まれており、今後 EPUB と DAISY という 2 つの規格は統合されて行くと言われています。

テキスト形式

テキスト形式とは、文字装飾や文書のレイアウト、文書構造、挿絵画像などの情報を一切含まない、文字情報だけを記録したファイル形式を指します。コンピュータの利用において最も基本的なファイル形式であるため、最も利用しやすいものと言えます。PDF や EPUB、DAISY はこれらのファイル形式に対応した特別なアプリ（ソフト）が必要ですが、テキストファイルはさまざまなアプリで、標準で対応しているファイル形式となっています。音声読み上げソフトやワープロソフト、電子書籍閲覧ソフトにおいてもこのことは同様で、テキストファイルであれば多くのソフトで利用したり、または利用できるようにテキストファイルを元に製作したりと応用ができます。

情報リソース

「魔法のプロジェクト」ウェブサイト

http://maho-prj.org/

iPad、iPhone など iOS 製品のマニュアル

http://support.apple.com/ja_JP/manuals/

上記のマニュアルページから対応する Apple 製品の公式マニュアルを探すことができます。

青空文庫

http://www.aozora.gr.jp/

著作権の切れた作者の書籍（例：芥川龍之介、夏目漱石、新美南吉など）がボランティアにより電子書籍化され、無償公開されています。

サピエ図書館

https://www.sapie.or.jp/

視覚障がいその他印刷物を利用することに困難のある障がい者だけが利用することのできる図書館。

インターネット経由で DAISY 録音図書などを借りることができます。

文部科学省ウェブページ「教科書のデジタルデータの提供について」

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/kakudai/1246126.htm

教科書バリアフリー法に基づいた教科書 PDF データ提供の申請方法や、申請に必要な文部科学省への提出書類の様式があります。

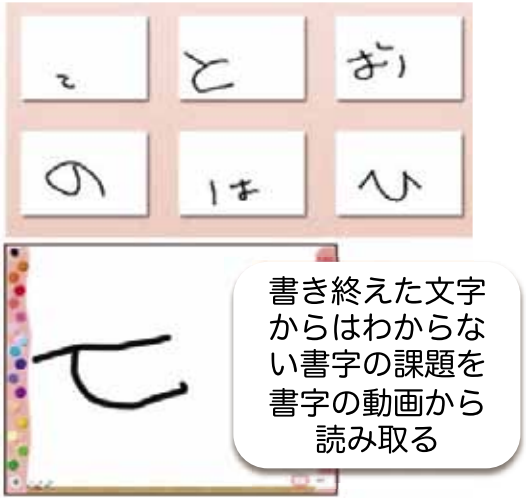
全国の特別支援学校の事例から

タブレット端末は、教育目的に合わせて上手に活用することで、障がいのある児童生徒がこれまでの方法では参加できなかった教育・自立・余暇活動に参加することを助けることができます。しかしそのためには、「どのようにすれば目的にあった活用ができるのか？」を考える必要があります。タブレット端末それ自体があるだけでは意味がなく、その活用の上手な工夫こそが子どもたちの学びと生活を変えることができます。

この章では、魔法のふでばこプロジェクト参加校の先生方から寄せられたさまざまな工夫を紹介します。今回のプロジェクトではiPadを使用しています。教科教育への活用はもちろん、学校内で円滑にiPadを活用するための組織作りや教師間での情報共有の工夫、子どもたちの活動への動機づけに活用する工夫、就労移行や専門教育への活用、教科書・教材としての活用など、多彩な実例を知ることができます。

また、タブレット端末を多様な障がいのある子どもたちの教育や生活に生かす上で、さまざまな機能を持つアプリケーションが、子どもたちの障がいと困難に合わせてどのように活用していくかを知ることは重要です。そこで、障がい種別とアプリの機能、具体的活用方法をまとめた対応表を巻末に用意しました。これらの資料がタブレット端末の利用法に関するイメージを広げ、子どもたちが学びと生活の幅を広げ、将来への夢を広げるきっかけとなることを願っています。

読み書きに困難のある子への学習支援での活用



ねらい

読み書き困難児が個人ごとに感じている困難さに合わせて、文字や文章の読み、ひらがな、カタカナ、漢字の書字、作文など個別の指導計画を立案し、それを実現するために、iPadのさまざまなアプリを活用する。また、児童の読み書き指導以外に、児童にどのような困難があるのかを判断し指導計画を立案する助けとするためにアプリを活用したり、書字困難を音声入力で置き換える、といった実践も行った。

くふう

使用したアプリは、手書き入力で自分で調べ拡大して文字の形を見る辞書として「大辞林」「筆順辞典」、作文のテーマについて思いついたことを単語で挙げ、全体的なイメージを把握し、整理するために「SimpleMind＋」、予測変換機能で文字を書くことの抵抗を和らげ、ワープロ機能で推敲をしやすくするために「7notes」、文字を楽しくなぞり書きすることのできる「モジルート」、児童の書字の過程を動的に記録し、書き終えた文字からはわからない困難さを読み取るために「おえかキロク」、音声入力で文字を書くために「音声認識メールST」など、さまざまなアプリを活用した。

けっか

従来の学習の中で見えにくかった児童ごとの学び方の特性が、多感覚を活用できるアプリを使った課題に取り組むことで捉えやすくなった。アプリを活用することでいろいろな手立てを手軽に試すことができ、また子どもが興味を持ちやすいため、取り組みが成立しやすかった。試せる分だけ「なぜ取り組みやすいか」「なぜ難しいか」を考える余地が増え、仮説が立てやすい／仮説を検証する手立ても豊富／そこで得られた情報を子どもたちの学びやすさを助ける他の支援にも広げていくことができた。

生徒の自立操作を助ける自助具の工夫

指先だけを
切り取った手袋

ハンガーを改造した
ヘッドポインタ

保持しやすい
タッチペンの自作

ねらい

iPad対応のアプリにはコミュニケーションや余暇活動、教科学習につながるものが多数ある。これらは校内での学習に直接活用することができ、またそれは生徒の自発的で意欲的な利用を引き出すものとなっている。しかし、肢体不自由のある生徒ではディスプレイに対する操作を行う際に誤操作が起こりやすく、スムーズな活動が妨げられることも多い。そこでそうした困難さを軽減し、生徒の学習活動を支えるための自助具を制作した。

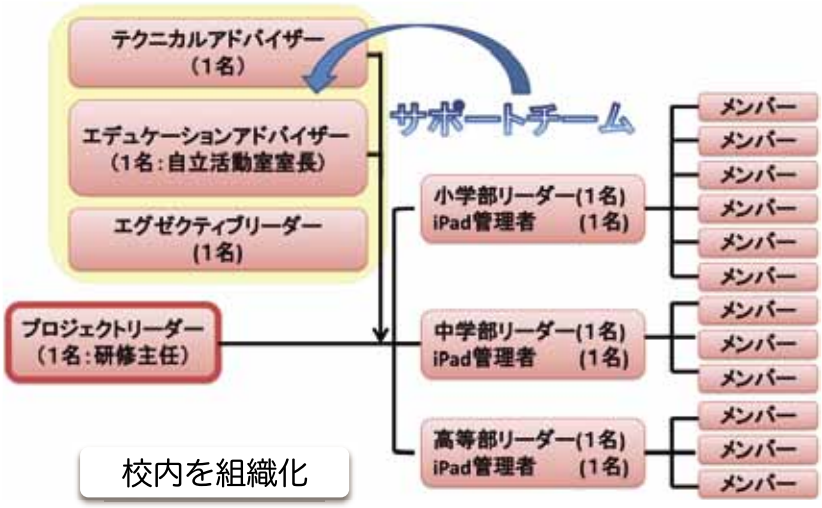
くふう

指先だけを切り取った手袋は、切り取った指先以外がディスプレイに触れてもiPadの反応を引き起こさなくなり、思わぬ誤操作が起きることを避けることができる。ハンガーの針金の先に導電スポンジを組み合わせたヘッドポインタは、生徒が随意に動かすことができる部位でアプリを操作することを助ける。同様に導電スポンジと一般的なペンシルホルダを組み合わせたタッチペンに、自由樹脂により生徒が保持しやすい形状の把手を取り付けた自作タッチペンも、円滑な操作を助けることができる。

けっか

手指の操作性に関わる困難が軽減され、自立活動、計算や漢字の練習、絵本などの教材の操作ができるようになった。その結果、生徒はそれらの作業に集中して取り組むことができ、学習意欲が高まった。こうして生徒自身がiPadを操作できる環境ができたことで、ICT支援員と連携しながら授業や校外学習にiPadを活用する職員が増えた。

学校全体で取り組むための仕組み作り



学習会・研究授業

校内新聞

ねらい

学校全体でiPadを活用できる組織づくりに取り組んだ。まず、iPadプロジェクトチームへ、教師の自主的な参加を呼び掛け、メンバー間でのiPadの最新情報や活用方法についての学習会の実施、iPadの最新情報についての校内新聞「あいちゃん・ぱっどくん新聞」の発刊、小・中・高等部の研究授業等を通したiPadの活用方法の提案、iPadを活用した教育に詳しい大学教員との連携を行った。

くふう

学習会ではiPadのアプリの授業などでの活用について踏み込んだ議論を行った。校内新聞は教員が手にとって見られるよう紙媒体の新聞とし、教員が新聞記者となった実践的記事を中心に、回を追うごとに視能訓練士の先生からの専門的記事等も掲載した。研究授業では、小学部では買い物学習でのコミュニケーションツールとして、中学部では校外学習のプランニング学習に、高等部においては西洋史の調べ学習におけるインターネット利用に、iPadを活用し子ども学びを拡げる具体的方法を教員間で共有した。

けっか

組織作りと情報共有に継続的に注力した取り組みの結果、校内においてiPadを活用した学習が随所で行われるようになった。また、校外においても本校のiPadの取り組みが広がり、保護者や福祉関係者などから問い合わせがくるようになった。さらに、iPad活用の取り組みについてテレビ局の取材を受け、「おはよう日本」のニュースとして放映された 。本校においてはiPadが特別な存在ではなくなり、必要な教育支援機器として使われるようになってきている。

屋外をプロジェクタのある教室に変える

交通安全に関する教材を作成して
屋外の現場（交差点等）で提示

「どっちを歩く？・・・右！」
と言っている場面

ねらい

本校には、道路上において車に対する危険認識が低く、車などに気をつけて道路の端を歩くということが少ないという苦手さのある、知的障がいを伴う自閉症と聴覚障がいのある中学部の生徒がいる。家族との散歩中に車との接触事故に遭ったこともある。このことから、交通安全の学習を行うようにした。その際には本人がわかりやすいように、より具体的な場面での活動や具体的な教材を提示することができれば効果的であると考えた。

くふう

Keynote（プレゼンテーション用のスライドを作成したり、提示する機能がある）アプリの中で動画を加えたり微調整したりしたものを使用して、持ち運びのできる教材とした。学習時には実際に撮影した場所へiPadを持っていき、自分が立っている場所とiPadの中で展開される教材が同じでものであるようにして、実際的に考えることができるようにした。

けっか

学習を４回実施したころから、道路の右端を意識しながら歩くことができるようになった。これまでは散歩の最初の時間だけ気をつけていることが多かったが、終始気をつけながら歩くことができるようになった。その際には「どこを歩く？」「右側を歩く、マル！」という手話が出てくるようになったり、道路の横断では左右をしっかり見て確認することが多くなり、車が来ることを確認すると横断しないで「待つ」という手話が見られたりした。

生徒の意欲の引き出しに役立てる

iPadとの組み合わせで高まるモチベーション

ねらい

健康保持や環境の把握、周囲とのコミュニケーションなど、自立活動の学習において、iPadと組み合わせ、児童生徒の意欲を引き出しながら、苦手な活動に取り組んだり、座位・姿勢を保持すること、頭部をコントロールすること、対象物を注視すること、上肢を動かし主体的に活動することなどに取り組んだ。

くふう

小学部のある児童には、SRC ウォーカーにユニバーサルアーム台を取り付け、児童の正面に iPad を提示できるようにした。ディスプレイにタップすると、赤ちゃんの笑い声や効果音などの音に合わせて、シンプルでカラフルな図形が次々に現れるアプリを使用した。また、訪問教育を受ける中学部の生徒には、自身の動きだけで弾くことができるピアノアプリで音を鳴らす活動を行うとともに、学校生活の様子の動画を側臥位でも見られるよう斜面台を工夫した。

けっか

SRCウォーカー利用時に頭部が下がりがちだった児童は、頭部を起こしてディスプレイを見ようとするようになり、自主的な手の動きも活発になった。中学部の生徒は、ピアノアプリを支援の手を振り払い一人で弾きたがった。自分が鳴らすだけでなく、逆に指導者に対して本人の伴奏に合わせて歌を歌うことなどを要求するような場面も見られた。また、動画提示により、写真を提示するよりも注視時間が長くなった。ディスプレイに手を出し動画に登場した友人の顔をなでたりする場面もあった。

ルールや約束の学習に活かす

iPadを起動すると表示されるロック画面に約束を表示

タイマー等で順番や時間を守る指導

周りの様子を見て自分から使用を終えられるように

ねらい

iPadを学級で他の児童と共有し、さまざまな活動に活用することは、児童にとって魅力に富む楽しい活動となる。その中で、児童が「ものを大切にする」、「使う時間や順番を守る」、「先生と一緒に使う」という約束を守ること、周囲の状況を見ながら自らルールと約束を守ることができるようになることをめざした指導を行った。

くふう

iPadのボタンを押すと表示されるロック画面の壁紙として、「あいぱっど３つのやくそく」を示したシンボルと言葉を記載した画像を設定し、iPadを使用するときには必ず児童の目に触れるようにした。次に、他の児童と順番を守ってiPadを使い、自分の順番も決められた時間を守って使うという約束を守る指導を、タイマーでの時間表示や教師からの言葉がけを通じて行った。

けっか

1～2学期前半の指導により、2学期後半からは、児童が周囲の様子を見て、事前に約束したiPadの使用時間を自分から守ることができるようになった。また、自閉症があり言葉で意思を伝えることが難しい児童がiPadの使用を始めたいときにも、「あいぱっど」とその写真が表示されたカードを教師に渡して意思を伝えられるようになり、それをきっかけに使えるカードの種類も増えていくなど、コミュニケーション手段を増やすことにもつながった。

職場実習での自立行動を支援する

生徒の実習と現場への移動に関するスケジュールを確認できるよう準備

地図アプリでの現在地の確認、メールを簡単に送れるアプリで到着・出発報告や困ったときの連絡

ねらい

卒業後の就労への移行支援につながる活動を目指し、高等部の軽・中度知的障害のある生徒が職場実習へ参加する際に、実際にiPadを活用して「生徒自身が行き・帰りのスケジュールをその場で確認できるようにする」「生徒が困っているときや、到着などの報告をする際に、生徒から校内に待機する指導者へ、簡単に連絡ができるようする」実践を行った。

くふう

移動の経路や実習でのスケジュールを生徒自身で自立して確認できるように、iPadのサファリで表示できる手引きを準備した。また、あらかじめ設定した「（実習先に）つきました」「困っています。連絡ください」などの選択肢をタップするだけで生徒がメール送信できるアプリ（「いまカエル」）を使用した。生徒が誤った方面に移動しているときなど、iPadのGPS機能により校内にいる教師から生徒の位置を確認したり、連絡が取れるアプリ（「Find iPhone」）を使用した。

けっか

生徒はiPadでスケジュールを見ながら行動できた。写真入りのスケジュールを見ることで、生徒にとって行き・帰りの行動がより安心で確実なものとなった 。生徒が実習先に着き到着連絡をしてきたとき、「がんばってくださいね」などのメッセージを送ることで、生徒も指導者も離れながらもコミュニケーションがとれ、両者とも安心して実習を終えることができた。今回のiPad活用で、生徒が自信をもって校外での行動ができることが確認でき、卒業後の活用の可能性が見えた。

鍼実習の授業への応用

教師が模範を示している部分に顔を近づけるが見難い

施術部分を生徒個々人のiPadに配信

ねらい

視覚障がいのある生徒への鍼実習では、教師が模範を示している部分に生徒が顔を近づけ、何が行われているかを見ようとするが、何人もが顔を寄せるので観察しにくかった。また、たとえ顔を近づけても、細部までは十分に観察することが難しかった。iPadの広いディスプレイ、持ち運びのしやすさを活かして、実習での観察の難しさを改善することを目的とした。

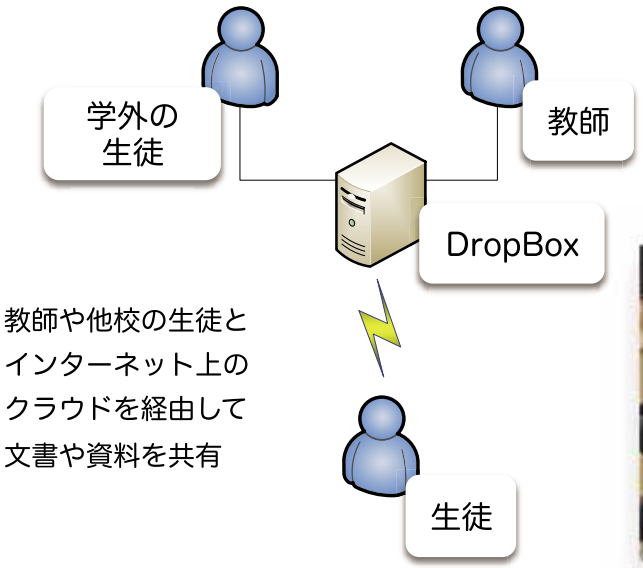
くふう

生徒個々人がiPadを手にして、ディスプレイ上に教師が模範を示している部分をビデオカメラで撮影した動画を配信した。視覚障害のある生徒にとって、鍼実習での観察をより情報が得られやすいものとなるようにくふうした。また同時に、弱視のタイプごとにiPadの効果的な利用法の検討を事前に行い、視力低下型ではディスプレイをピンチしてズームすることができる機能の活用で見えにくさを補い、視野狭窄型ではズームせず、視距離で見え方を調節して利用することを踏まえた上で活用実践を行った。

けっか

iPadの活用により、視覚障がいのある生徒のニーズに沿った形で、またこれまでは実現できなかった形で、実習での情報保障を行うことができた。ロービジョン者の見え方は一人ひとり異なるため、黒板、スクリーン、ひとつの場面などをみんなで同時に利用することが難しい場面が少なくない。iPadを個別表示装置として利用することで、ロービジョン生徒一人ひとりに応じた表示をすることができる可能性がある。

資料の持ち運びや閲覧を支援する



ねらい

本校の生徒の多くは、神経筋疾患（主として筋ジストロフィー）などの障がいがあり、紙媒体の情報を扱うのが困難な状況にある。具体的には、肢体不自由により、紙の書籍や資料のページをめくれない、持ち運べない、自分でファイルを管理できないという困難さがある。そこで、インターネット上にファイルを保存してパソコンやiPadで閲覧することができるクラウドサービス（本事例では「DropBox」）を活用して、資料の持ち運びや閲覧を自立してできる環境を目指した。

くふう

生徒の提案で、同じ町内の高等学校との交流(生徒会同士の交流会)の際に、議案書を見たり、会議録を作成するのに使用した。担任教師や他の生徒、自分のパソコンとiPadの間でファイルをやりとりするためにDropBoxを使用した。またiPadは電動車いすに設置して使用できるようにして、場所に縛られずに資料を見たり文字を入力したりといった作業を行えるようにくふうした。

けっか

電動車いすに設置したiPadを使い、町内の高等学校の生徒との交流会の場に出かけた際にも、指先のわずかな動きで操作できるiPadを使い、議案書をその場で閲覧することができた（紙の印刷物の場合は、それができなかった）。また、ペンを使ってノートを取ることが困難だが、iPadを使いメモを取ることにも活用することができた。メモをしたファイルも、DropBoxを経由することで、USBメモリなどを差し替えるなど手先の作業を行う必要なく、自分のパソコンと簡単にやりとりすることができた。

障がい児ための電子教科書・教材として

書見台を使用して弱視の児童にとって利用しやすい姿勢に

視覚障害のある児童生徒にも「音の出る図鑑」として利用できる

ねらい

視覚障がいのある児童生徒は、紙の教科書や絵本は文字や絵が小さすぎたり、または全く見えないために利用することが難しい。そこで画面の拡大ができたり、音声付きの対応アプリケーションが豊富にあるiPadを、視覚障がいのある児童生徒のための電子教科書、電子書籍、音の出る絵本、拡大絵本として活用し、児童生徒が視覚に障害があっても内容に触れられるようにする。

くふう

電子書籍アプリとして「i文庫」、音声付き絵本として「こえほん」マルチメディアDAISY（電子教科書）として「VOD」、音の出る絵本として「サウンドタッチ」を、社会の授業の補足教材として、YouTubeの動画を、というように、様々な既存のアプリを活用した。知育教材などのアプリが豊富にあり、実態に応じたものを探すうえで幅広い選択肢から選ぶことができた。

けっか

電子書籍は、設定で横書き・縦書きの変更やフォント体、フォント数、行間、背景色の変更ができるので、 児童生徒の実態にあった読みやすい表示で読むことができた。音声付きの絵本は、効果音やBGMもあり、本に対して興味があまりない幼児児童も、意欲的に本を読むことができた。動物、野鳥、乗り物、家庭器具、楽器など様々なカテゴリーの画像が音とともに表示されるので、視覚障害のある児童生徒も「音の出る図鑑」として利用することができた。

アプリ種別 ＼ 障がい種別	電子メール	ブラウザ／ネット検索／辞書	コミュニケーション・エイド	地図・GPS	メモ帳・ワープロ	音声認識	概念マップ（マインドマップ）	ペイント／お絵かき	カメラ／動画や静止画の撮影・録画・閲覧
知的障がい、知的障がいを伴う自閉症	音声言語でのやりとりが苦手でも、文字による視覚的なやり取りができる／ゆっくり時間をかけて読み、理解できる		発話や音声言語理解が困難でも、シンボルや文字、録音音声の組み合わせを通じて周囲とコミュニケーションできる	自分の居場所や目的地への経路を把握する助けとする／自分の居場所を伝えて支援を求められる(事例7) 例					生徒の動作や表情のフィードバックに鏡の代わりにカメラを通した動画を提示する(記録ができる／鏡より安全性が高い) 教
高機能自閉症、アスペルガー症候群	音声言語でのやりとりが苦手でも、文字による視覚的なやり取りができる		発話や音声言語理解が困難でも、シンボルや文字、録音音声の組み合わせを通じて周囲とコミュニケーションできる	自分の居場所や目的地への経路を把握する助けとする／自分の居場所を伝えて支援を求められる	音声言語でのやりとりが苦手でも、文字による視覚的なやり取りができる		文章つづって表現することが難しい感情や意見、考えを概念マップを通して表現する		口頭で表現できないことを写真で伝える／作業手順を視覚的に見せてもらって理解できる
読み書き障がい（ディスレクシア、ディスグラフィア）	紙とペンで文字を書くことが困難でも、キー入力して書ける(予測変換や仮名漢字変換との併用も有効)	漢字や言葉の意味がわからなくても、すぐに調べられる			紙とペンで文字を書けなくても、キー入力して書ける(予測変換や仮名漢字変換との併用)	紙とペンで文字を書けなくても、音声入力で文章を書くことができる	文章をつづって表現することが難しい感情や意見、考えを概念マップを通して表現する	書字の過程を動画記録できるペイントアプリで、生徒の書字の結果からは見えづらい困難を教師が把握する(事例1) 教 例	手書きで書字をしてメモをとる代わりに撮影して記録できる
注意欠損多動性障がい（AD/HD）	注意の転導で見落としがあっても、落ち着いて理解する、事後的に内容を確認する	他人に質問することが苦手でも、自分で調べられる							気が散って覚えておきたいと思ったことを忘れやすくても、見たままを撮影して記録できる
肢体不自由	手紙などで文字を書く動作が困難でも、キー入力とメールならば伝達内容を書き、伝えられる	通常の紙の辞書を持ち運び、頁めくりすることが困難でも、調べられる		移動が困難でも自分の居場所を伝えて支援を求められる	文字を書く動作／メモした用紙を手でめくることが困難でも、キー入力で可能となる	紙とペンで文字を書けなくても、音声入力で文章を書くことができる		鉛筆で紙に書く動作が困難でも、直接指や体の一部を使って／自助具の補助により画面に書字や描画ができる(事例2) 例	文字を書く動作が困難でも、書字メモの代わりに撮影して記録できる
聴覚障がい	電話などでの音声の聞き取りが困難でも、文字による視覚的なやり取りができる	漢字の形と意味はわかっていても音声での読みがわからずキー入力できない場合にも、手書き入力機能により読みが調べられる			音声の聞き取りが困難でも、筆談のツールとして使える	他者の発話を文字に変換して読む事ができる／音声認識アプリに対して発声してみて、自分の発声の正しさを自分で確認できる			撮影したものを相手に見せて、状況説明の材料にできる／字幕付きの動画を教材として活用できる
構音障がい	音声での発話が困難でも、文字による視覚的なやり取りができる		発話や音声言語理解が困難でも、シンボルや文字、録音音声の組み合わせを通じて周囲とコミュニケーションできる		音声での発話が困難でも、筆談のツールとして使える			タブレットPCの画面に書き込んで筆談ボードとして使い周囲とのコミュニケーションを助ける	撮影したものを相手に見せて、状況説明の材料にできる
視覚障がい	書いた文字が見えないため自分が書いた内容が確認できなくても、伝達内容をキー入力して書き、音声読み上げを併用することで確認できる	紙の辞書が文字が見えないため使えなくても、キー入力とネット検索により調べ物ができる		自分のいる場所がわからなくても、人に伝えて支援を求められる(音声読み上げ、電子メールとの併用)	書いた文字が見えないため紙とペンの使用が困難でもキー入力で記録できる(音声読み上げとの併用)				生徒に見えにくい情報（例：鍼灸治療の手元の動きなど）を画面に表示した動画を通じて見やすく調整する(事例8) 例
記憶障がい	やりとりの内容を覚えることが困難でも、メールであれば記録が残り、いつでも内容を確認できる(検索も可能)			自分行った場所を記録して、事後の確認や思い出しを助ける(カメラとの併用)	記録内容を覚える・思い出すことが困難でも、いつでも内容を確認できる(検索も可能)			思い出す手助けとなるメモを絵として描いて残すことができる	覚えておくことが困難でも、撮影して記録できる
病　弱	離れた場所との間(病院にいる生徒から教室の同級生)でコミュニケーションを行うことができる	外出が難しくても、インターネットを通じて多くの情報に触れることができる		外出が難しくても、地図と現地の映像を使って現地の状況を知ることができる				タブレットPCの画面をベッドサイドで書き込み可能な電子黒板として利用できる 教	学校生活の様子など入院中に知ることのできない様子を動画を通じて知る
重度重複障がい			発話や音声言語理解が困難でも、シンボルや文字、録音音声の組み合わせを通じて生徒のYes/Noの表出を引き出す 教						生徒の動作や表情のフィードバックに鏡の代わりにカメラを通した動画を提示する(記録ができる／鏡より安全性が高い) 教

凡例　教 … 教師が行うもの（この表示のないものは生徒が行う）　例 … 事例集に事例が挙げられているもの

ビデオ会議／動画配信／チャット	音楽再生	録　音	デジタル教科書／教材	シンプルテクノロジー／おもちゃ	時間管理（タイマー／スケジュール／リマインダー／アラーム／タイムエイド）	プレゼンテーション／スライド	ファイル共有	アクセシビリティ機能
	ことばの理解が難しい生徒にも、音楽やメロディを学習や作業のきっかけとして提示できる 教		音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／ページめくりもタッチ操作で容易に行える	画面を触ったり発声すると反応するアプリを使って子どもの周囲への自発的な反応を引き出す 教	先の予定／時間感覚を自分で把握することを助ける	校外学習や実習などの情報を教師が生徒にわかりやすく伝える／言葉だけではわかりにくい情報をイメージで伝える（事例4） 教 例		
	音声言語の理解が難しい生徒にも、音楽やメロディを学習や作業のきっかけとして提示できる 教	本人が聞き取れなくても、録音しておいた内容を人から説明してもらえる／聞き直して確認できる	音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／ページめくりもタッチ操作で容易に行える		先の予定／時間感覚を自分で把握することを助ける	校外学習や実習などの情報を生徒にわかりやすく伝える／言葉だけではわかりにくい情報をイメージで伝える（事例4） 教 例		
		文字がよくわからなくても、書字メモの代わりに録音して記録できる	音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／文字の大きさなど見やすい表示に調整できる					音声読み上げ機能や、画面のズーム機能を使い見えにくさを補ったり、白黒反転機能によりコントラストを調整して見やすくできる
		気が散って覚えておきたいと思ったことを忘れやすくても、聞いたままを録音して記録できる	音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／ページめくりもタッチ操作で容易に行える		気が散って（または過集中のために）作業を見失っても、継続中の作業内容、休憩やすく作業時間の終了に気づける	授業等の進行に合わせたスライドで、今何が行われているかを生徒が把握しやすく／注意を向けるべき場所をわかりやすくする 教		
		文字を書く動作が困難でも、書字メモの代わりに録音して記録できる	音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／ページめくりもタッチ操作で容易に行える／持ち運びも容易	画面を触ったり発声すると反応するアプリを使って子どもの周囲への自発的な反応を引き出す 教			印刷物を他者へ渡したり持ち運ぶことが困難でも、タブレットPCやパソコンを経由してファイルの形でやりとりができる（事例9） 例	指一本の動きだけで操作できるようにOSの機能を調整できる（例：iOS標準のAssistiveTouch）
授業や講演等の遠隔要約筆記（ビデオ会議を通じて届く音声を遠隔地でタイピングし、テキストチャットで生徒に送り返す）		本人が聞き取れなくても、録音しておいた内容を人から説明してもらえる	聴覚を通じて得られにくい言語的な情報を、教師が生徒に視覚的な情報で提示することで補う		予定に気がつきにくくても、自分で気づける（バイブレータとの併用も有効）	聴覚を通じて得られにくい言語的な情報を、教師が生徒に視覚的な情報で提示することで補う 教		
生徒に見えにくい情報（例：鍼灸治療の手元の動きなど）を画面に表示した動画を通じて見やすく調整する（事例8） 例		書いた文字が見えないため紙とペンの使用が困難でも、録音して記録できる	音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／文字の大きさなど見やすい表示に調整できる（事例10） 例	画面を触ったり発声すると反応を振動で返すアプリを使って生徒の周囲への自発的な反応を引き出す 教				音声読み上げ機能や、画面のズーム機能を使い見えにくさを補ったり、白黒反転機能によりコントラストを調整して見やすくできる
		覚えておくことが困難でも、録音して記録できる			先の予定を覚える・適切なときに思い出すことの手がかりにすることができる			
離れた場所との間（病院にいる生徒から教室の同級生）でコミュニケーションを行い経験を広げる			音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／ページめくりもタッチ操作で容易に行える／持ち運びも容易			タブレットPCに授業のスライドを入れることで多くの資料をベッドサイドに持ち込み、充実した授業を実現できる 教	学校と病院間、生徒間等で資料のやりとりを円滑にすることができる	
	ことばの理解が難しい生徒にも、音楽やメロディを学習や作業開始の予告として提示できる 教		音声や画像、動きのある教材で障がいのある生徒も読書を楽しむことができる／ページめくりもタッチ操作で容易に行える／持ち運びも容易	画面を触ると反応するアプリを使って生徒の周囲への自発的な反応を引き出す（事例5） 例				

魔法のふでばこプロジェクト　2011 年度レポート

東京大学先端科学技術研究センター・人間支援工学分野
ソフトバンクモバイル株式会社
株式会社 EDUAS
特定非営利活動法人 e-AT 利用促進協会

2012 年 6 月　3 版