

特別支援教育における学習者用デジタル教科書・デジタル教材の活用例

(ア) 学習者用デジタル教科書を情報端末で使用するにより可能となる学習

＜デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法＞

教科書の紙面を拡大して表示する（ポップアップやリフロー等を含む）

- ・写真やイラストを細部まで見る（3.（3）（イ））
- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う（3.（3）（ウ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する（3.（3）（コ））

＜授業における具体的な活用例＞

- 視覚障害や発達障害等が理由で視知覚に課題のある障害児にとって、紙媒体の教科書にはアクセスできない場合がある。また、視知覚に課題のある障害児は、拡大教科書を利用することが可能であるが、図表の文字サイズは本文ほど大きくないため、ルーペ等の拡大補助具を併用せざるを得ず、操作等に時間がかかるという問題点があった。デジタル教科書・教材（以下、デジタル教科書と略す）の場合、紙面を必要な大きさになるまで連続的に拡大することが可能であるため、すべての教科で、本文のみならず、図表にも自由にアクセスできるようになっている。
- 教科書は紙面構成が重要であり、欄外に配置してある説明、公式の下に配置されている設問など、レイアウトそのものに意義がある。そのため、検定教科書のレイアウトを保持したまま拡大できる紙面拡大機能は重要であると考えられる。この機能があれば、授業の中で、教員から出される「脚注を見て！」等の指示があった際にも、迅速に対応が可能になっている。
- デジタル教科書では、辞書を調べたりする際に、単語等を選択すると、ポップアップメニューが表示される。視知覚に課題のある障害児にとっては、このポップアップメニューも拡大できる必要がある。ポップアップメニューを使って辞書を検索することが可能になれば、これまで諦めていた辞書を調べるという学習が可能になっている。
- 国語科や社会科などで本文をまとめ読みする必要がある場合には、上下にスキャンするだけで文章を読み進めることができるリフロー機能が有効だと考えられる。視知覚に課題のある障害児にとっては、このリフロー機能において、フォント、文字サイズ、配色、行間隔、文字間隔、縦書き・横書き等を自由に変更できることで、予習・復習や授業中に全員で朗読をするような学習にも参加することが可能になっている。
- 拡大教科書の場合、検定教科書とレイアウトやページ等が異なることに加え、教員には拡大教科書が提供されていないため、教師が児童生徒がどこを見ているかを把握することが出来なかった。拡大教科書とは異なり、デジタル教科書の場合には、検定教科書とレイアウトが同じであるため、教員が学習状況を把握しやすくなっている。

(ア) 学習者用デジタル教科書を情報端末で使用するにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

教科書の紙面に書き込みやマーカーを簡単に繰り返し行う

- ・試行の繰り返し (3. (3) (ア))
- ・写真やイラストを細部まで見る (3. (3) (イ))
- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う (3. (3) (ウ))
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする (3. (3) (キ))
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する (3. (3) (コ))
- ・前回授業の振り返りを行う (3. (3) (オ))
- ・児童生徒を集中させる (3. (3) (カ))

<授業における具体的な活用例>

- 視覚障害や肢体不自由のある児童生徒は、紙媒体の教科書に書き込みをしたり、マーカーを引いたりすることが困難である。視覚障害のある児童生徒にとっては、書き込んだり、マークをする場所を見つけることが困難だったり、自分に見える大きさやコントラストで書き込みやマークをすると、本文の文字が見えなくなってしまうという課題があった。また、肢体不自由のある児童生徒の場合、ペンで文字を書いたり、線を引いたりするという操作が困難であるという課題があった。デジタル教科書の場合、拡大をしてから文字を書き込んだり、マークをしたりすることが可能であるし、簡単にやり直しができるため、視覚障害があっても書き込みやマークが出来るようになった。また、デジタル教科書にキーボードやスイッチ等を接続する機能があれば、肢体不自由があっても書き込みやマーク等が可能になる (現状の教材ではこの機能は十分とは言えない)。
- 紙媒体の教科書の場合、視覚障害や肢体不自由のある児童生徒が扱いやすいマジックペン等を使うと、書き直しが出来ないという課題があった。デジタル教科書の場合、簡単に書き直しが出来るため、躊躇することなく、書き込み等ができた。
- 視覚障害や肢体不自由のある児童生徒にとって、紙媒体の教科書に書き込みやマークをしても、当該ページを開くために時間がかかるという課題があった。書き込んだり、マークした箇所を記憶し、簡単にジャンプすることができる機能を有しているデジタル教科書を使っている児童生徒は、これらの機能を使うことで、学習効率が向上したり、授業の振り返りが行いやすくなっている。また、書き込んだり、マークした箇所に簡単にジャンプできる機能を使うことで、ノートに転記する時間を減らすことができ、学習に集中しやすくなったという事例も報告されている。さらに、教科書の重要なページを行き来することが容易になり、教科書の内容を理解しやすくなったという報告もなされている。
- 全盲や肢体不自由がある児童生徒の場合、書き込みをする際に、キーボードやスイッチを使って、入力出来るようになっていると、スムーズに書き込みが可能になるが、現有の教材ではこれらの機能は十分とは言えない。

(ア) 学習者用デジタル教科書を情報端末で使用するにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

教科書の紙面に書き込んだ内容を保存する

- ・ 試行の繰り返し (3. (3) (ア))
- ・ 学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う (3. (3) (ウ))
- ・ 児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する (3. (3) (コ))

<授業における具体的な活用例>

- 書き込みやマークしたページを保存したり、教師に転送することが出来るため、児童生徒の学習状況を教師が確認しやすくなったり、間違っていて理解していた場合には、補足説明をしたり、訂正したりすることが可能になっている。

(ア) 学習者用デジタル教科書を情報端末で使用するにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

教科書の紙面を機械音声で読み上げる

- ・ 学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う (3. (3) (ウ))
- ・ 教科書の内容へのアクセスを容易にする (3. (3) (キ))
- ・ 児童生徒を集中させる (3. (3) (カ))
- ・ 学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする (3. (3) (ク))

<授業における具体的な活用例>

- 障害のある児童生徒の中には、紙媒体の文字へのアクセスが困難なケースが少なくない。デジタル教科書で紙面を機械音声で読み上げることが可能になれば、文字情報へのアクセスが可能になると考えられる。ただし、漢字等の読み上げは、正確に間違いなく行われる必要があり、現有の各教材には正確に読み上げるための仕組みが搭載されている。また、眼球運動の制御が難しい場合には、読んでいる場所をわかりやすくするためのハイライト機能が効果的だと報告されている。さらに、肢体不自由で上肢障害がある場合には、読み上げの際、自動的にページを進めてくれる機能も有効である。
- ディスレクシア等が理由で漢字等を読むことが困難だった児童生徒にとって、読み上げ機能は学習上、重要な役割を果たしている。
- 紙面を読み上げる際、全盲の児童生徒にとっては、図表を音声でもわかるように解説してくれる機能も効果的である。また、全盲の児童生徒の場合、音声と連動し、点字ペンディスプレイでもアクセスできるようにすることが大切である。特に、数式等を確認する際には、行きつ戻りつしながら、確認する必要があるため、点字ペンディスプレイの併用は必要不可欠だと考えられるが、現有のアプリでは十分な対応がなされていない。

(ア) 学習者用デジタル教科書を情報端末で使用するにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

その他（ページジャンプ機能、ブックマーク機能、ハイパーリンク、配色変更機能、辞書検索機能、書棚整理機能等）

- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う（3.（3）（ウ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする（3.（3）（ク））
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する（3.（3）（コ））

<授業における具体的な活用例>

- 障害のある児童生徒にとって、紙媒体の教科書で指定されたページを開くことは、容易ではない。そのため、デジタル教科書の指定したページにジャンプするという機能は一斉学習では特に有用だという報告がある。
- 障害のある児童生徒の場合、複数のページを行き来することは困難である。そのため、デジタル教科書のブックマーク機能は、効率的に学習を進める上で有用だという報告がある。また、1冊の教科書の中、もしくは、教科書間で関連する学習内容があるような場合には、ハイパーリンクが有用であるが、教科書間で連携できるアプリは少ない。
- 障害のある児童生徒の中には、紙面がまぶしかったり、不快に感じたりすることがある。そのため、白黒反転をしたり、紙の色を変更できる配色変更機能はよく利用されている。
- 教科書の中に、わからない用語等が出てきた際に、辞書等を調べることは、主体的に学習を推進する上で重要な活動である。しかし、障害のある児童生徒の場合、辞書検索はとて困難な課題である。そのため、文字や単語等をタップするだけで、辞書等を調べることができる辞書検索機能は、自主的な学習を促進する上で、とても重要な役割を果たしている。
- 障害のある児童生徒の中には、教科書を整理したり、必要な教科書を探したりすることに困難を感じるケースがある。デジタル教科書の場合、教科を変更する場合には、書棚を利用することになるが、この書棚が見やすく、かつ、わかりやすく整理でき、迅速に当該教科書を探すことが出来るようにすることは重要で、すでにカテゴリー分類等が活用されている。なお、デジタル教科書は、タブレット端末のアプリで利用するわけであるが、自主学習の観点では、障害のある児童生徒が単独で、タブレット端末を扱い、必要なアプリを起動し、当該教科書を開くことが出来るようにする必要がある。
- 障害のある児童生徒の中には、操作方法、レイアウト、表示される文字等が異なると混乱する場合がある。教科が異なっても、同じ操作でデジタル教科書が利用でき、レイアウトや表示される文字等も同じに出来ると混乱しないで学習に専念できると考えられる。

(イ) 学習者用デジタル教科書を他のデジタル教材と一体的に使用することにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

国語の朗読や英語のネイティブ音声を教科書の紙面に対応させつつ児童生徒の状況に合わせて使用する

- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う（3.（3）（ウ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・児童生徒を集中させる（3.（3）（カ））
- ・学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする（3.（3）（ク））
- ・教師の教材準備や黒板への板書の時間を削減し、児童生徒に向き合う時間を増やす（3.（3）（ケ））

<授業における具体的な活用例>

- 読みに障害のある児童生徒の場合、国語の朗読や英語のネイティブ音声を聞くことが出来ることは効果的だと考えられる。しかし、従来のCD等を使う方法の場合、単独では操作することが困難な場合があった。デジタル教科書で簡単な操作で再生することが可能になれば、教師等の援助を受けることなく、単独で操作でき、学習に集中できるため効果的だと報告されている。
- ただし、聴覚に障害のある児童生徒の場合、国語の朗読や英語のネイティブ音声を聞くことが困難なため、何らかの情報保障が必要である。例えば、補聴器を利用している児童生徒の場合、音を減衰させることなく、補聴器に転送するための仕組みを利用する必要がある（OSの標準機能で実現できるものもある）。また、聴覚活用が困難な児童生徒のためには、音声で提供する情報と字幕や手話等の同等の情報の保障が必要である。

(イ) 学習者用デジタル教科書を他のデジタル教材と一体的に使用することにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

教科書の文章の構成等を整理するツールを使用する

- ・ 学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う (3. (3) (ウ))
- ・ 教科書の内容へのアクセスを容易にする (3. (3) (キ))
- ・ 児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する (3. (3) (コ))
- ・ 児童生徒を集中させる (3. (3) (カ))
- ・ 自分の考えを見せ合い、共有・協働する (3. (3) (エ))
- ・ 学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする (3. (3) (ク))
- ・ 教師の教材準備や黒板への板書の時間を削減し、児童生徒に向き合う時間を増やす (3. (3) (ケ))

<授業における具体的な活用例>

- 国語の授業等において、文章の構成等を整理するツールは、有効だと考えられる。日本語の構造を理解することに困難を感じている児童生徒にとって、自主的に学ぶことができるこれらのツールは効果的だと考えられる。しかし、障害のある児童生徒用の教材には、このような学習を支援する機能は搭載されていない。今後、教科書発行者がこれらの機能をデジタル教科書に搭載する際には、アクセシビリティの観点からの検討が必要だと考えられる。例えば、これらのツールをビジュアルな表現のみで構成すると、視覚障害のある児童生徒には利用できなくなってしまうため、注意が必要である。また、マニュアルを読まなくても、直感的に操作できるようにツールを製作する必要がある。

(イ) 学習者用デジタル教科書を他のデジタル教材と一体的に使用することにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

教科書の紙面に関連づけて動画・アニメーション等を使用する

- ・写真やイラストを細部まで見る（3.（3）（イ））
- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う（3.（3）（ウ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・児童生徒を集中させる（3.（3）（カ））
- ・学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする（3.（3）（ク））
- ・教師の教材準備や黒板への板書の時間を削減し、児童生徒に向き合う時間を増やす（3.（3）（ケ））

<授業における具体的な活用例>

- 障害のため、文章を通じた理解が困難な児童生徒にとって、動画やアニメーション等は興味関心を高め、学習内容を理解する上で効果的だと考えられる。障害のある児童生徒用の教材でも、動画やアニメーション等をリンクさせることが可能になっているが、現状では、十分に活用されていないようである。なお、視覚障害や聴覚障害のある児童生徒の場合、動画やアニメーションに副音声や字幕がないと情報にアクセスできないという新たな課題が発生するため、開発にあたっては、注意が必要である。また、日本語の修得度によっては、字幕よりも手話の方がよい聴覚障害の児童生徒もあるため、動画やアニメーション等には、字幕だけでなく、必要に応じて手話による情報補償があると効果的だと考えられる。

(イ) 学習者用デジタル教科書を他のデジタル教材と一体的に使用することにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

教科書の紙面に関連づけてドリル・ワークを使用する

- ・試行の繰り返し（3.（3）（ア））
- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う（3.（3）（ウ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する（3.（3）（コ））
- ・学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする（3.（3）（ク））

<授業における具体的な活用例>

- 学習の理解度や達成度を評価する際に、ドリル・ワークは効果的だと考えられる。また、ドリル・ワークの結果に基づき、復習すべき内容がフィードバックされれば、得意な分野を確認し、不得意な分野を個々のペースで学ぶことが可能になると考えられる。障害のある児童生徒用の教材では、ドリルやワークを自作教材として取り入れているものもあるが、現状では、インタラクティブな仕組みにはなっていない。なお、ステップアップする際には、それぞれの障害特性や発達段階に応じて、スモールステップでプログラムを構築する必要があると考えられる。
- 教科書発行者がドリル・ワーク機能を作成する場合、課題の内容に応じて、障害特性ごとの配慮（代替問題等）が必要になる。例えば、全盲の児童生徒にとって、漢字の書き取りは別の問題に置き換える必要があるし、聴覚活用が困難な児童生徒にとって、ヒアリング問題は代替する必要がある。このように、ドリル・ワークを作成する際には、障害特性に応じた配慮を考慮しておく必要がある。

(イ) 学習者用デジタル教科書を他のデジタル教材と一体的に使用することにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

補助教材や教師が作成した自作教材等と併用する

- ・試行の繰り返し（3.（3）（ア））
- ・写真やイラストを細部まで見る（3.（3）（イ））
- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う（3.（3）（ウ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する（3.（3）（コ））
- ・前回授業の振り返りを行う（3.（3）（オ））
- ・児童生徒を集中させる（3.（3）（カ））
- ・自分の考えを見せ合い、共有・協働する（3.（3）（エ））
- ・学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする（3.（3）（ク））
- ・教師の教材準備や黒板への板書の時間を削減し、児童生徒に向き合う時間を増やす（3.（3）（ケ））

<授業における具体的な活用例>

- 授業においては、補助教材や教師が作成した自作教材等と教科書を併用することが多い。補助教材や教師自身が児童生徒の実態に応じて作成した自作教材を併用することは、教科書の内容をより深く理解したり、自主的な学習を推進したりする上で重要だと考えられる。障害のある児童生徒用の教材では、教師の自作教材をデジタル教科書と同じように利用できる仕組みを持っているものもあり、有効活用されている。教科書発行者が製作する場合、デジタル教科書用のアプリは、補助教材や教師の自作教材等も同様のアクセシビリティや操作性等で扱うことが出来るようにしておく必要がある。

(ウ) 学習者用デジタル教科書を他の ICT 機器等と一体的に使用することにより可能となる学習

＜デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法＞

大型提示装置や教師の学習者用コンピュータに児童生徒のデジタル教科書の画面等を表示する

- ・写真やイラストを細部まで見る（3.（3）（イ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する（3.（3）（コ））
- ・前回授業の振り返りを行う（3.（3）（オ））
- ・児童生徒を集中させる（3.（3）（カ））
- ・自分の考えを見せ合い、共有・協働する（3.（3）（エ））
- ・教師の教材準備や黒板への板書の時間を削減し、児童生徒に向き合う時間を増やす（3.（3）（ケ））

＜授業における具体的な活用例＞

- 一斉授業において、大型提示装置は重要な役割を果たしている。しかし、視覚障害の児童生徒にとって、大型提示装置の画面を視認することは困難である。また、発達障害等のある児童生徒の中には、どこに注目すれば良いかがわからない場合もある。そこで、大型提示装置に提示すると同時に、学習者用のコンピュータに同じ画像を提示し、障害のある児童生徒が手元で見ることができるようにすることはとても効果的だと考えられる。しかし、障害のある児童生徒用の教材には、教師用のPC等と連動する機能を有しているものはなく、大型提示装置に画面を提示する場合には、障害のある児童生徒の席を見やすい位置にする等の配慮を実施している。

(ウ) 学習者用デジタル教科書を他の ICT 機器等と一体的に使用することにより可能となる学習

<デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法>

タブレットと PC やスマートフォンもしくは複数のタブレット間の連動

- ・試行の繰り返し (3. (3) (ア))
- ・写真やイラストを細部まで見る (3. (3) (イ))
- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う (3. (3) (ウ))
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする (3. (3) (キ))
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する (3. (3) (コ))
- ・前回授業の振り返りを行う (3. (3) (オ))
- ・児童生徒を集中させる (3. (3) (カ))
- ・自分の考えを見せ合い、共有・協働する (3. (3) (エ))
- ・学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする (3. (3) (ク))
- ・教師の教材準備や黒板への板書の時間を削減し、児童生徒に向き合う時間を増やす (3. (3) (ケ))

<授業における具体的な活用例>

- 障害のある児童生徒の中には、用途に応じてタブレットやPCを使い分けているケースがある。例えば、文字入力をする場合にはキーボードからのタッチタイプや視線入力可能なPC、デジタル教科書を読む場合には画面の大きい (13インチ程度) のタブレット、板書を見る際には中程度の画面 (9インチ) のタブレット、そして、移動中にはスマートフォンというような使い分けである。また、授業では学校のタブレットやPC等を利用し、家庭学習では個人のタブレットやPC等を利用しているケースもある。障害のある児童生徒がこれらの機器を使い分ける必要性があるのは、それぞれ機能が異なるからである。そのため、これらすべての機器で、デジタル教科書を利用できたり、書き込んだデータ等を有機的に連携させることができるようになると効果的に学習できるようになると考えられる。障害のある児童生徒用の教材の中は、様々な端末にインストール可能なものもあるが、現時点では、連動させて動作するようにはなっていない。

(ウ) 学習者用デジタル教科書を他の ICT 機器等と一体的に使用することにより可能となる学習

＜デジタル教科書・デジタル教材の主な機能等と活用方法＞

点字ピンディスプレイや視線入力等の入出力代替装置との連動

- ・試行の繰り返し（3.（3）（ア））
- ・写真やイラストを細部まで見る（3.（3）（イ））
- ・学習内容の習熟の程度に応じた学習を行う（3.（3）（ウ））
- ・教科書の内容へのアクセスを容易にする（3.（3）（キ））
- ・児童生徒の学習の進捗・習熟の程度を把握する（3.（3）（コ））
- ・前回授業の振り返りを行う（3.（3）（オ））
- ・児童生徒を集中させる（3.（3）（カ））
- ・自分の考えを見せ合い、共有・協働する（3.（3）（エ））
- ・学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする（3.（3）（ク））
- ・教師の教材準備や黒板への板書の時間を削減し、児童生徒に向き合う時間を増やす（3.（3）（ケ））

＜授業における具体的な活用例＞

- 点字を利用している児童生徒は点字ピンディスプレイ等の出力代替装置を、画面をタップしたり、キーボードから入力をするのが困難な児童生徒は視線入力装置等の入力代替装置を利用している。デジタル教科書がこれらの入出力代替装置と有機的に連動できると、読み書きが容易になると考えられる。障害のある児童生徒用の教材の中には、点字ピンディスプレイと連動可能なものはあるが、現在のところ、視線入力装置と有機的に連動するものはなく、今後の開発が期待されている。