



研究テーマ: タブレット端末一人一台/一般

オンライン【A 分科会】

1. 学習のプロセスに情報活用能力を位置づけた情報活用能力ベーシックの提案 ……1
小林祐紀(茨城大学), 稲垣忠(東北学院大学), 中川一史(放送大学),
中沢研也(日本教育情報化振興会), 渡辺浩美(日本教育情報化振興会)
2. AI教材の特徴と分類 ……5
津下哲也(放送大学大学院), 佐藤幸江(元金沢星稜大学), 中川一史(放送大学)
3. 特別支援教育におけるパーソナルエデュケーションレコード(PER)のグランドデザイン構想
～ICTツール「デジタル連絡帳アプリ」「学習特性アプリ」利活用事例～ ……9
中川宣子(京都教育大学附属特別支援学校), 中川あかり(京都女子大学大学院)
4. オンライン学習における授業デザイン ……13
赤堀侃司(一般社団法人 ICT CONNECT 21)

オンライン【B 分科会】

1. 小学校国語学習者用デジタル教科書の児童への「操作」の指示の分析 ……15
佐藤幸江(元金沢星稜大学), 中川一史(放送大学)
2. 外国人児童生徒の日本語指導のためのデジタル教材 ……17
～生活科の指導者用デジタル教科書のポルトガル語版作製の試み～
百合本礼二(大日本図書)
3. 「読むこと」領域における小学校国語科学 習者用デジタル教科書のノートテイキングに関する
調査項目の構成と信頼性の検証 ……21
河崎睦(綾瀬市立綾西小学校), 小林祐紀(茨城大学), 中川一史(放送大学)

学習のプロセスに情報活用能力を位置づけた 情報活用能力ベーシックの提案

小林祐紀* 稲垣忠*2 中川一史*3 中沢研也*4 渡辺浩美*4
茨城大学* 東北学院大学*2 放送大学*3 日本教育情報化振興会*4

<抄 録>

本研究の目的は、授業の構想及び実践に資することを意図し、学習のプロセスに情報活用能力を位置づけた観点を提案することである。この観点を本研究では、情報活用能力ベーシックと呼ぶ。2020年度全面実施の小学校学習指導要領を中心にして、文部科学省が公開している関連文書を対象に開発を試みた結果、探究プロセスをもとに5つのステップ（【課題の設定】【整理・分析】【まとめ・表現】【振り返り・改善】）及び13のキーワード（発見、収集、整理、比較、処理、統計、形成、発信、伝達、表現、創造、振り返り、改善）から構成される情報活用能力ベーシックを開発することができた。今後の展望として次の2点を示した。1点目として、本研究の知見の妥当性を高めるため、本研究の知見と各教科・領域の学習指導要領の比較を通して、各教科・領域の学習内容に適用できることを示すことである。2点目として、1点目について各教科・領域に適用できることを示した上で、授業の構想及び実践に資するものであるかどうか学校現場での適用を試み、知見の精緻化を目指すことである。

<キーワード>

情報活用能力、情報活用能力ベーシック、小学校学習指導要領、小学校学習指導要領解説

1 はじめに

1. 1. 情報活用能力

2020年度全面実施の小学校学習指導要領において、情報活用能力は、言語能力、問題発見・解決能力等と並び称して、学習の基盤となる資質・能力と位置づけられた（文部科学省 2017a）。その定義は「世の中の様々な事象を情報とその結びつきとして捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力である（文部科学省 2017b）」と示されている。

情報活用能力の具体的内容については、かねてより学習内容・活動の側面から3観点「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」及び8要素として示されてきた（文部科学省 1997, 2006）。しかしながら、学習指導要領においては、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」及び「学びに向かう人間性等」の三つの柱で整理されたことを受けて、情報活用能力においても、各教科と同様に再整理されている（文部科学省 2018）。

情報活用能力の育成にあたっては、各教科等の特質を活かし教科横断的な視点から教育課程の編成を図ることの必要性が示されており（文部科学省 2017a）、柔軟かつ長期的な視座を持つことの重要性を確認できる。

1. 2. 問題の所在

情報活用能力の重要性が最初に指摘されたのは、1986年の臨時教育審議会第二次答申であり、すでに30年以上経過している。しかしながら、教員の認知度は決して高いとはいえない。稲垣ほか（2019）の約3000名の小学校、中学校の教員を対象にした調査によると、学習指導要領における情報活用能力の記述内容が十分には認知されていない状況が報告されている。中学校教員よりも小学校教員の方が認知している割合は高い。また、総則における情報活用能力に関する記載や、学習の基盤となる資質・能力といった根幹的な位置づけについての理解は、情報モラルや情報活用、プログラミングといった個別具体的内容の認知を下回る傾向がみられた。

情報活用能力は、多様な内容を含んでいることが具体的に示されている（文部科学省 2017b）。また、情報活用能力の体系表例（文部科学省 2018）はあるものの、4つの学習内容（基本的な操作等、問題解決・探究における情報活用、情報モラル、プログラミング）と資質・能力の3つの柱、6つのカテゴリー、5つの発達段階が入り組んで構成されており、その複雑さゆえに、一般的な学校では指導事項（内容）を情報教育全体計画や各教科等の年間指導計画に反映することは難しいといえる。

このような現状において、情報活用能力を着実に育成するための研究が進められている。例えば、教育委員会の指導主事を対象にしたワークショップ活動を伴うインタビューデータを質的に解釈し、各教科・領域との関連を示した研究（稲垣 2019）においては、情報活用能力の各教科・領域の内容との関連のほか、系統的な指導について言及されている。また具体的な単元学習における情報活用能力育成の可能性にも言及が及んでいるものの、研究方法論上、小学校教員が授業を構想及び実施する際の拠り所となる学習指導要領の記述を根拠にしていない。

他にも情報活用能力の体系表例に示されている要素と小学校、中学校、高等学校の全教科の学習指導要領との対応関係を検討した研究（泰山・堀田 2019）が確認できる。泰山・堀田の先行研究では、情報活用能力と各教科・領域の内容との関連性が示されており、情報活用能力育成の指針となることはできるが、授業の構想及び実践を通じて情報活用能力の着実な育成のためには、関連性の提示に留まらず具体的な学習のプロセスに情報活用能力を位置づけて提示する必要性が指摘できる。

情報活用能力の育成に関連する学習のプロセスについて、例えば、図書館利用教育における6ステップで示された情報探索プロセスモデル（クールソー 1988）、PPDACサイクルを参考に7ステップで示されている統計的探究プロセス（総務省 2016）、総合的な学習の時間における学習展開を示した探究のプロセス（文部科学省 2017a）が挙げられ、一義的に定まっているとはいえない状況である。

そこで、本研究においては、授業の構想及び実践に資することを意図し、学習のプロセスに情報活用能力を位置づけた観点を提案する。2020年度より学習指導要領が全面実施される小学校を対象とし、授業実施を想定して学習指導要領に依拠する形で開発を進める。

1. 3. 研究の全体像と本稿の位置づけ

本研究の最終的な目的は、学習指導要領において情報活用能力が重視される一方で、教員の情報活用能力に関する認知不足の現状を鑑みて、授業の構想及び実践に資することを意図し、情報活用能力を学習のプロセスに位置づけた各教科版の指導指標を開発することである。

そこで本稿では、研究成果の第一報として各教科の指導指標を開発する際の基本となる観点（この観点を本研究では、情報活用能力ベーシックと呼ぶ）の開発について報告する。

2 目的

本研究の目的は、授業の構想及び実践に資することを意図し、学習のプロセスに情報活用能力を位置づけた観点である情報活用能力ベーシックを開発することである。

3 方法

3. 1. 対象

情報活用能力ベーシックの開発には、小学校教員が授業を構想及び実施する際の拠り所となる小学校学習指導要領（平成29年改訂）及び解説（平成29年改訂）、及び平成22年に刊行された「教育の情報化に関する手引」に記載され、我が国の情報教育の指針的な役割を果たしてきた情報活用能力の3観点8要素、さらに、近年の大規模な調査（IE-School）において情報活用能力に関する指導項目の分類や系統を整理した情報活用能力の体系表例を対象とする。

3. 2. 研究方法

小学校教員が授業を構想及び実施する際の拠り所となる学習指導要領を中心として、文部科学省が公開している情報活用能力の3観点8要素、情報活用能力の体系表例を対象に情報活用能力ベーシックに適合するキーワードを抜き出し、整理するという方法を採用する。

具体的な手続きを以下に示す。

はじめに、情報活用能力の具体的内容が示されているものを取り上げ、1) 小学校学習指導要領解説に示されている情報活用能力の具体に関する次の記述から情報活用能力ベーシックの対象となるキーワードを選出する。

次に、学習のプロセスに情報活用能力を位置づけることを考慮して、2) 従前より示されてきた情報活用能力を学習活動及び内容の側面から整理した3観点8要素（文部科学省 2019）を参考にして、特に学習活動に関連する情報活用の実践力から関連する新たなキーワードを選出する。

1)2)に比してより大きな枠組みから検討するために、3) 情報活用能力の定義（文部科学省 2017b）をもとにして、関連する新たなキーワードを選出する。

ここまで1) 2) 3) によって選出されたキーワードについて、学習指導要領では全体として探究的な学びが志向されていることから、4) 総合的な学習の時間における探究プロセスである【課題の設定】【情報の収集】【整理・分析】【まとめ・表現】の4つの各プロセスに位置づけて整理する。

最後に全体を俯瞰した上で見直すために、大規模調査による知見である5) 情報活用能力の体系表例（文部科学省 2018）と比較し、加除修正すべきキーワードの有無について精査する。

4 結果

以下に、上で示した具体的な手続き1)～5)に沿って結果を示す。

まず、情報活用能力の具体的な内容が示されているものとして、1) 小学校学習指導要領解説に示されている情報活用能力の具体に関する次の記述からキーワード(下線部分)を選出する。

情報活用能力をより具体的に捉えれば、学習活動において必要に応じてコンピュータ等の情報手段を適切に用いて情報を得たり、情報を整理・比較したり、得られた情報を分かりやすく発信・伝達したり、必要に応じて保存・共有したりといったことができる力であり、さらに、このような学習活動を遂行する上で必要となる情報手段の基本的な操作の習得や、プログラミング的思考、情報モラル、情報セキュリティ、統計等に関する資質・能力等も含むものである。

選出されたキーワードは、収集、整理、比較、発信、伝達、保存、共有、情報手段の基本的な操作、プログラミング的思考、情報モラル、情報セキュリティ、統計の12であった。なお、収集は直接的には示されていないが、「情報を得たり」という表現から収集というキーワードに置換することが適切だと判断した。

情報活用能力の具体的な事例を挙げながら、一文で示されている上記本文は、前半(情報活用能力を…ことができる力であり、)が方法知に関する内容であり、後半(さらに、このような…含むものである)が内容知に関する内容といえる。

したがって12のキーワードは、学習のプロセスに該当する5のキーワード(収集、整理、比較、発信、伝達)と情報手段の操作や特定の学習活動・学習内容に関する7のキーワード(保存、共有、情報手段、プログラミング的思考、情報モラル、情報セキュリティ、統計)に大別された。なお、「保存・共有」については、「必要に応じて」と付加的に示されていること、また、ここでいう「保存・共有」は、2つの言葉が並列で示されており、「保存」は電子ファイルの保存やパソコン上のフォルダ管理等を意味すると想定される。したがって「共有」においても、一般的な授業で見られる意見の共有ではなく、電子ファイル等の情報の共有と考えられることから学習のプロセスには含めないと判断した。したがって、前者の5つのキーワードについて情報活用能力ベーシックの開発対象とする。

次に、学習のプロセスに情報活用能力を位置づけることを考慮して、2) 情報活用能力を学習活動及び内容の側面から整理した3観点8要素を参考に、特に学習活

動に関連する情報活用の実践力から、関連する新たなキーワード(下線部分)を選出する。その際、1)との重なりは除く。

A 情報活用の実践力

- ・課題や目的に応じた情報手段の適切な活用
- ・必要な情報の主体的な収集・表現・処理・創造
- ・受け手の状況などを踏まえた発信・伝達

選出されたキーワードは、1)で得られたキーワードとの重なりを除き、表現、処理、創造の3つのキーワードである。この3つのキーワードはすべて学習のプロセスに該当すると判断した。

さらに、次に示す3) 情報活用能力の定義(文部科学省 2017b)をもとにして、関連する新たなキーワード(下線部分)を選出する。

情報活用能力は、世の中の様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力である。

選出されたキーワードは、「問題を発見」及び「考えを形成」の2つであった。なお、キーワードで表現することからそれぞれ「発見」「形成」というキーワードに置換した。

1) 2) 3) によって選出された合計10のキーワードについて、新しい学習指導要領では主体的・対話的で深い学びが授業改善の視点として示されていることや探究型の学びが重視されていることから、4) 総合的な学習の時間における探究プロセスに位置づける。なお、探究プロセスの各ステップを【 】を用いて以下に表記する。

【課題の設定】

発見

【情報の収集】

収集

【整理・分析】

整理、比較、処理

【まとめ・表現】

形成、発信、伝達、表現、創造

ここまで、学習指導要領及び学習活動に関連する情報活用の実践力からキーワードを選出し、探究プロセス位置づけてきた。最後に、5) 大規模調査による知見である情報活用能力の体系表例(文部科学省 2018)と

比較し、追加すべきキーワードの有無について精査する。その結果、探究プロセスの各ステップに関連するキーワードが確認された。さらに新たに確認した言葉についても、これまでのキーワードと大きく意味が異なるものではなかった。一方で、体系表例の中では「問題解決における情報の大切さを意識しながら情報活用を振り返り、良さに気付くことができる」「自らの情報の活用を振り返り、手順の組み合わせをどのように改善していけば良いのかを考える」「情報及び情報技術の活用を振り返り、改善点を論理的に考える」のように、探究プロセスのステップに該当しないステップの存在が確認された。そこで、新たに【振り返り・改善】のステップを追記し、関連するキーワードとして「振り返り」及び「改善」を位置づけることとした。【振り返り・改善】については小学校学習指導要領総合的な学習の時間編（文部科学省 2017c）には「整理・分析された情報からは、自分自身の意見や考えをまとめて、それを表現する。他者との相互交流や表現による振り返りを通して、課題が更新されたり、新たに調べることを見いだしたり、意見や考えが明らかになったりする」という記述が確認できることから【まとめ・表現】のステップの後に【振り返り・改善】を設定することとした。

また、これまでの手続きの全体を見直したところ「統計」については、算数科において「データの活用」領域が新設されたことや、他教科においても【整理・分析】する際に、統計的な視点は重要であると考えられることから、合議の上で付け加えることとした。

5 結論と今後の展望

最終的に開発された学習のプロセスに位置づけた情報活用能力ベーシックは以下の通りである。

<p>【課題の設定】</p> <p>発見</p> <p>【情報の収集】</p> <p>収集</p> <p>【整理・分析】</p> <p>整理, 比較, 処理, 統計</p> <p>【まとめ・表現】</p> <p>形成, 発信, 伝達, 表現, 創造</p> <p>【振り返り・改善】</p> <p>振り返り, 改善</p>

今後の展望として次の2点が考えられる。

1点目として、は、本研究の知見の妥当性を高めるため、本研究の知見と各教科の学習指導要領の比較を通して、各教科の学習内容に適用できることを示すこと

である。そのためには、本稿で示した13のキーワードが具体的にどのような表現形式で示されているのかを調査し、学習のプロセスに適合するかどうかを明らかにすることが必要である。

2点目として、1点目について各教科に適用できることを示した上で、授業の構想及び実践に資するものであるかどうか学校現場での適用を試み、知見の精緻化を目指すことである。

謝辞

秋元大輔氏（船橋市立葛飾小学校）、岩崎有朋氏（鳥取県教育センター）、佐和伸明氏（柏市立手賀東小学校）、山口眞希氏（金沢学院大学）、前田康裕氏（熊本大学）、佐藤幸江氏（前・金沢星陵大学）には研究の推進にあたり多くの示唆を頂いた。

参考文献

- 文部科学省（2019）教育の情報化に関する手引き
 文部科学省（2017a）小学校学習指導要領
 文部科学省（2017b）小学校学習指導要領解説 総則編
 文部科学省（2017c）小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編
 文部科学省（1997）情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議第1次報告
 文部科学省（2006）初等中等教育の情報教育に係る学習活動の具体的展開
 文部科学省（2018）次世代の教育情報化推進事業（情報教育の推進等に関する調査研究）成果報告書 情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの在り方と授業デザイン-平成29年度 情報教育推進校（IE-School）の取組より-。
 稲垣忠，中川一史，佐藤幸江，前田康裕，小林祐紀，中沢研也，渡辺浩美（2019）小中学校教員を対象とした情報活用能力の認知および指導状況に関する調査，日本教育メディア学会第26回年次大会発表集録，94-97。
 稲垣忠（2019）小学校における教科・領域からみた情報活用能力観に関する調査—教科横断的に育成する資質・能力のマネジメントに着目して—，東北学院大学教育学科論集，第1号，17-34。
 泰山裕，堀田達也（2019）新学習指導要領における教科等・校種ごとの情報活用能力の特徴整理，日本教育工学会研究報告集，JSET19-2，23-30。
 総務省（2016）生徒のための統計活用 ～基礎編～

AI教材の特徴と分類

津下哲也* 佐藤幸江*2 中川一史*
 放送大学大学院* 元金沢星稜大学*2 放送大学*

<抄録>

学校現場における一人一台端末が整備され、Edtech 活用による公正に個別最適化された学びの実現が期待されている。経済産業省の未来の教室ポータルサイトに掲載されている人工知能(AI)教材を中心に、まず、英語学習教材と各教科学習用教材に大別し、後者をさらに、学年別、教科別、機能別の3つの視点で分類した。その結果をもとに、人工知能教材の効果と特徴、学校現場への導入の視点を考察した。

<キーワード>

AI教材, 人工知能, 個別最適化, Edtech, タブレット, 一人一台

1 研究の背景

(1) GIGAスクール構想とEdtech

文部科学省が進めるGIGAスクール構想により、多くの学校で一人一台のデジタル端末環境整備が計画されている。近年のテクノロジーの進化は、教育現場にも影響を与えつつあり、EducationとTechnologyを組み合わせたEdtechという言葉も生まれている。文部科学省はこのEdtechを、ビッグデータや人工知能を用いたあらゆる取組として整理し、公正に個別最適化された学びを実現するとともに、教育の質の向上と教師の負担軽減のためにEdtechを開発・活用推進する方向性を出している。そのために、進化しつつある教育分野のテクノロジーについて、理解を深めていく必要がある。

(2) 個別最適化の枠組み

学習進度や内容、方法、集団を工夫し、それらの個人差にできるだけ対応しながら教育効果をあげようとする取り組みは、様々な学校で行われてきた。

水越(1985)は、学校教育における学習形態と授業の条件を整理した。学習形態を「一斉学習」「小集団学習」「個別学習」の大きく3つに分類し、授業の条件として「学習コース」「方法」「メディア」「内容」「場所」「時間」「目標」「方法」の7つの視点に基づき、授業スタイルを整理した。黒上(1987)は、教育の個別化・個性化の分類枠組を、図1のように整理した。個別化・個性化の視点においては、学習内容を教師が決定するか学習者が決定するか、また、質的個人差に対応するのか量的個人差に対応するのかによって分類の仕方が変わってくる。

テクノロジーによる個別最適化は、水越の枠組みでいえば、例えば「個別学習」の枠組みの中で、「方法」や「内容」や「時間」といった最適化を可能にするものであり、黒上の枠組みでいえば、学習者の実態に

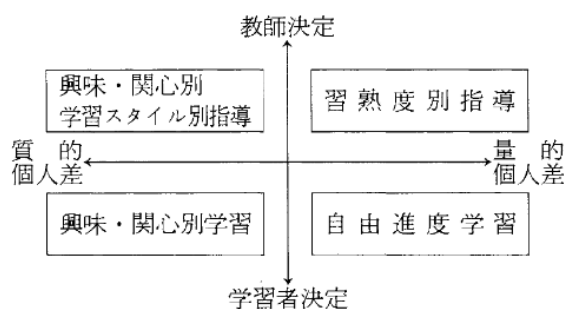


図1 教育の個別化・個性化の分類枠組

じて、学習量や学習進度を調整する「自由進度学習」を可能にするものとなる。

(3) 人工知能教材に関する先行研究

テクノロジーの進化により、人工知能を搭載した教材が登場し、個別最適化実現のため、学校教育の現場においても活用され始めた。

一ノ瀬ら(2019)は、中学校2年生を対象とした補習授業で人工知能教材「Qubena」を使ったアダプティブラーニング（適応学習）を行った。初回と最終回で小テストを実施し、計算分野、関数分野の平均点の変化を比較したところ、両分野とも平均点が上昇し、特に生徒にとって習熟しにくい分野である関数分野の成績の上昇がみられた。

稲垣ら(2019)は、児童の学習履歴に合わせて難易度の異なる問題を出題する適応学習を実践できるアプリケーション「やるkey」を提供し、授業、朝学習や放課後教室、家庭で活用を推進した。その結果、習熟度に応じて取り組む問題の正答率に関連が見られた。下位群の児童では、教科書と同程度の問題を繰り返し取り組む児童には改善傾向がみられた一方、取り組み状況に偏りがある児童のスコアは低下していたことが分かった。今後の課題として、教師による指導・支援方策を明確にしていくことをあげている。

TSUGE Tetsuya*, SATO Yukie*2, NAKAGAWA Hitoshi*

* The Open University of Japan, 2-11 Wakaba, Mihama-ku, Chiba 261- 8586 Japan

*2 Kanazawa Seiryu University, 10-1 Ushi, Gosho-machi, Kanazawa-shi, Ishikawa, 920-8620, Japan

(4) 人工知能教材を用いた学校での実証事業

経済産業省の未来の教室ポータルサイトでは、人工知能教材を用いた実証事業として、学校現場での活用方法や実証成果が報告されている。長野県立坂城高等学校では、「すらら」を用い高校1年生75名を対象に、英数国の3教科において授業が行われた。生徒がそれぞれのペースで学習を進め、国語と英語において小テストの結果が上昇した。学習進捗が概ね速くなることで学習の生産性が上がり、授業準備やの教材準備の時間削減など、教師の負担軽減にもつながった。

武蔵野大学中学校・高等学校では、数学学習の効率化と理解進化の両立、数学を学ぶ意欲の向上をねらいとして、中学校1年生138名を対象に「Atama+」を用いた授業が行われた。本教材の特徴である完全習得学習により、数学に苦手意識があった生徒も基礎学力を身に付け得点力が向上していることが確認された。一方、応用問題や記述問題への対応、教員をはじめとした「人」が介在する授業・教育画面について改善の余地があると指摘されている。

静岡県袋井市立三川小学校では、5年生34名を対象に、レクチャー機能を備えたアダプティブサービス「やるkey+」と、前出の「やるkey」を用いて、授業の効率化と習熟度の向上などを目的として実証事業が行われた。各層での習熟度は高水準で、基礎問題については9割以上の正答率が得られた。応用問題の正答率は5割程度であった。学力上位層では自己効力感の向上が見られたが、学力下位層は自己効力感が低下する傾向も見られた。児童アンケートから、自分のペースで進められるよさがある反面、分からない時に教えてもらえないといった課題が報告されている。

東京都千代田区立麹町中学校では、人工知能教材「Qubena」を用いた2つの実証授業が行われた。1つ目は、中学校1～3年生の数学の授業において、基礎クラス（全生徒の3分の2）を対象にQubenaを用いた自由進度学習を行った。Qubenaを活用したクラスは、通常の教科書を使った授業の約半分の時間で同じ範囲の学習が終了した。発展クラスと基礎クラスの偏差値を比較すると、1年から3年にあがるにつれ、偏差値差は少なくなり、Qubena使用の上位15%程度が発展クラスの偏差値を上回る結果も得られた。2つ目の実証事業では、2年生を対象に、英語科においてQubenaを活用した4技能の集中学習が行われた。授業時数は2～3割程度削減され、アプリを使用した群と使用しない群の単元テスト偏差値を比較した結果、アプリを使用した群のほうが偏差値の向上がみられた。

(5) 研究の位置づけ

先行研究や実証事業を概観すると、授業の効率化、教師の仕事量の負担削減といった成果がみられる。成績の向上も見られた。一方、そのまま教材を与えるだけでは十分な効果が上がらない、といったように、人工知能教材を使うだけで、個別に最適化された学びが実現されるとは言い難い。そこで本研究においては、学校現場における人工知能教材を用いた個別最適化の実現を目指すにあたり、その前提としてまず、現在教材として学校現場に導入されようとしている人工知能教材にはどのようなものがあり、どのような特徴を持っているかを比較検討することで、学校現場での導入活用の視点を得ることをねらいとする。

2 研究の目的と方法

(1) 目的

人工知能教材の特徴を分類整理し、学校現場への導入活用の視点を得る。

(2) 方法

経済産業省未来の教室ポータルサイトに掲載されているEdtechサービスの中から、「人工知能」「AI」「教材」「個別最適化」をキーワードに、該当するものを抽出した。次に、各教材の特徴について、登録サイトのサマリーから、各教材の特徴となるキーワードを記録した。サマリーを中心に、広く一般向けの「英語学習用教材」と、初等中等教育向けの「各教科学習用教材」に大別した。その後、「各教科学習用教材」について、各サービスのホームページや紹介動画を参考に、特徴を記録した。得られた各教材の特徴を元に、「学年別」「教科別」「機能別」の3つの視点で教材を分類した。最後に、分類結果を元に、各教材における人工知能の役割と学校現場導入の視点を考察した。

3 結果

(1) 英語学習用教材と各教科学習用教材

経済産業省未来の教室ポータルサイトに掲載されているEdtechサービス135件のうち、人工知能を活用した教材は、15サービスあった（2020年8月1日現在）。このうち、学生に加えて一般の人も対象とする英語学習用教材が6社、英語以外の各教科を含み、主に小中高校生を対象とする各教科学習用教材は9社あった。以下、各教科学習用教材の分類結果を示す。

(2) 各教科学習用教材の特徴と分類

① 学年別分類

各教材学習用教材について、小1～高3でどの学年を

対象とするサービスが提供されているかを表1に整理した。

表1 人工知能教材学年別分類

	小1	小2	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3
A社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
B社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C社	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
D社			○	○	○	○						
E社					○	○	○	○	○			
F社							○	○	○	○	○	○
G社							○	○	○	○	○	○
H社							○	○	○	○	○	○
I社										○	○	○

全9社のうち、小学生を対象とするものが5社、そのうち小学校全学年対象の教材が3社、小3～小6が1社、小5～6が1社あった。中学生を対象とするものは、4社あった。高校生を対象とするものは、6社、そのうち中学生から続いている会社が5社あった。高校生のみ対応とする教示は1社だった。ちなみに、学生のみ対象とする教材は1社のみであり、中学生のみを対象とする会社は無かった。全9社のうち、小学生から高校生まですべてに対応しているのは2社だった。

②教科別分類

各教材学習用教材について、どの教科を対象とするサービスが提供されているかを表2に整理した。

表2 人工知能教材教科別分類

	英語	算数	国語	理科	社会	備考
A社	○	○	○	○	○	
B社	○	○				※5教科対応予定
C社	○	○				※A Iは中英数
D社		○				※5教科対応予定
E社	○	○	○	○	○	
F社	○※	○		○※		※英文法, 語法 ※物理, 化学
G社	○	○				
H社	○	○	○	○	○	
I社	○	○	○※	○※		※古文 ※物理, 化学
割合	8/9	9/9	4/9	5/9	3/9	

数学と算数は、9社ともすべて対応していた。次に英語が8社対応していた。国語は4社が対応、そのうち1社は古文のみに対応していた。理科は4社が対応。そのうち2社は、物理と科学に対応していた。社会は3社が対応していた。なお、B社とD社については、2021年より、対応教科が5教科に増える予定になっている。またC社の人工知能は、中学校の英語と数学のみ対応となっていた。

③機能別分類

各教材学習用教材について、それぞれの教材ごとに搭載されている機能を表3に整理した。

表3 人工知能教材機能別分類

	学習	問題	解説	最適化	分析
A社	○	○	○	○	○
B社		○	○	○	○
C社		○	○	○	○
D社		○	○	○	○
E社	○	○	○	○	○
F社	○	○	○	○	○
G社	○	○	○	○	○
H社	○	○	○	○	○
I社	○	○	○	○	○
割合	6/9	9/9	9/9	9/9	9/9

「学習」は、問題を解く前や復習の際に見る、内容や概念を理解するための動画やアニメーション機能を指す。「問題」は、各教科で難易度別に用意された練習問題（テスト等も含む）を指す。「解説」は、問題を解き終わった後に提示される静止画や動画で提示される問題ごとの解説を指す。「最適化」は、問題の解答状況に応じて、人工知能によって個別に最適化された問題が提供される機能（個別最適化、アダプティブラーニング）を指す。「分析」は、履修・習得状況に応じて学習者に対して提示される分析結果が提示される機能を指す。

これらの機能のうち、人工知能は主に「問題」と「最適化」と「分析」に用いられている。「問題」については、ほぼすべての教材が、人工知能による判定を行っている。「最適化」についてはすべての教材が人工知能の機能を用いて、問題の最適化を図っている。「分析」には、人工知能の機能が用いられているものと、用いられていないものがあると考えられる。本調査では、確認し明確に分類することはできなかった。また、「学習」や「解説」の場面においても人工知能が用いられているものもあった。

9社中6社の教材に、「学習」機能が搭載されていた。これらの機能はスキップ可能なものも多く、また、最適化の際に、動画などが再度提示されるものもあった。

4 考察と今後の課題

(1) 人工知能の機能と教科特性

教科の特性をみると、英語や数学・算数の分野で人工知能が活躍していることが分かる。英語や数学・算数の学習にコンピュータを活用する試みは、人工知能

機能搭載の有無に関わらず、古くからCAIの歴史の中で行われてきた。これは、教科の特徴によるものと考えられる。数学・算数は積み重ねの教科であり、現在の学習内容を学ぶために、それまでの習得が影響する。英語は数学・算数ほどではないが、内容理解のためには、単語や文法の理解など、それまでの習得が影響する。これらの教科は、内容そのものが、いくつかの系統性に従って積み上がっている。その積み上げに応じてロジックを組むことで、人工知能が搭載されていなくても学習プログラムは作成できる。しかし、学年が進むにつれ、個人差が大きくなる。個々の習得状況に応じて適切なプログラムを組むことは難しくなっていく。そこに、人工知能を活用することで、より無駄なく効率的な個別に最適化された学習が可能となる。理科については、物理・科学、国語に関しては古文で活用されており、これらの教科も積み上げを必要とする教科の学習において、特に効果を発揮すると考えられる。

(2) 発達段階と教材

小学校においては、全学年対応のものと、中学年から高学年にかけて対応するものに分かれる。小1から対応の物は、中学校から高校にかけて、全体的に多くの学年を網羅している。中学年からスタートするものは、高学年または中学校にかけて対応している。中学年や高学年になると、それまでの積み重ねが原因で学習に困難が生じるケースがあり、それらのケースに対応できるようになっていると考えられる。中学校から高校にかけては、小学校とは異なり、学習への動機づけが足りていれば、デジタルツールを活用して自分で学習を進めることができる。内容は小学校に比べて難しくなっていくが、理解が不十分な場面があれば、動画解説などを見ながら、問題に応じた内容の復習や習熟を図ることができる。全学年対応のものを使う場合には、小中高校生のそれぞれの発達段階や、個々の実態に応じて、人工知能教材を適切に活用するための計画を立てたり、サポートをしたりといったことも必要になってくる。

(3) 個別最適化を図る人工知能の役割

個別に最適な問題を提示するために人工知能が用いられているが、その用いられ方については、さらに細分化される。人工知能が判断する場面は、例えば「学習」においては、視聴した動画の種類、回数、時間などがある。「問題」においては、問題の種類、解いた回数、時間などに加えて、間違え方、途中の思考や計

算などを判定するものもある。「最適化」においては、アルゴリズムによってある程度分岐が決められていていくつかの類型の中から提示されるものもあれば、学習の類型を遡る判定や分岐のすべてを人工知能が行い、個人の間違え方の特性を人工知能が学習していくことで、個別最適化を図るものもある。「分析」の場面においては、このように一口に人工知能教材といっても、人工知能を用いる場面や、人工知能の用いられ方は、会社によって様々であることが分かった。

(4) 教材特性と運用場面

人工知能教材を学校現場で活用する場合、学校現場のどの場面で、どの教材を、どのように活用するかを具体的に決めていく必要がある。例えば授業中の活用について考えると、一斉授業を行った後の習熟場面で活用することを想定すると、「学習」の機能は必ずしも必要ではない。一方、補習の場面や課外、家庭に持ち帰るなどして、前学年までの復習をしながら、基本的に児童生徒一人で学力の補充を図る場合には、「学習」の機能が必要な場合も多いと想定される。これらの教材は塾等でも活用されており、人工知能教材だけでなく、人によるコーチングを合わせることで、学力の保障を図っているものもある。学校で人工知能教材の活用を行う際にも、教師の適切な支援を必要とする場面が生じると考えられる。

本研究は、人工知能教材の大まかな特徴と比較分類を試みたものであるが、実際に学校現場で導入するには、教材特性と活用方針を踏まえた上で導入することが必要となるであろう。また、実際の運用の仕方や、運用する上で生じる課題について、今後さらに研究を深めていきたい。

引用・参考文献

- 文部科学省(2019), Society5.0におけるEdTechを活用した教育ビジョンの策定に向けた方向性
- 水越敏行(1985), 個を生かす教育, 明治図書
- 黒上晴夫(1987), 教育の個別化・個性化: 類型とその特徴, 教育方法学研究, vol. 12, pp. 49-56
- 一ノ瀬秀司ら(2019), 人工知能教材とループリックによるアダプティブラーニングの効果—数学の学力・学習力の変化に着目して—, 日本教育工学会 大会講演論文集, 秋季, pp. 503-504
- 稲垣忠ら(2019), 学校および家庭における適応学習の実践と評価, 日本教育工学会, vol. 42, no. 4, pp. 345-354
- 経済産業省, “未来の教室 ~learning innovation~.”
<https://www.learning-innovation.go.jp/>

特別支援教育におけるパーソナルエデュケーションレコード (PER) のグランドデザイン構想

ICTツール「デジタル連絡帳アプリ」「学習特性アプリ」利活用事例

中川宣子* 中川あかり*2

京都教育大学附属特別支援学校* 京都女子大学大学院*2

<抄録>

特別支援学校学習指導要領（平成29年4月）では、これまで以上に学校・家庭間での教育情報共有、連携強化して教育支援することが求められている。又、教育と福祉、教育と医療、教育と保健、教育と地域との連携強化も求められている。しかし現状は、児童生徒の教育支援情報に関してみると、個々の担当者レベルで止まっているケースが多く、各関与者間において情報共有されず、個々の情報管理で終わっている。そのため一貫した教育支援が実施されにくく個別対応の現状である。そこでこれらの問題を解決し、情報共有、連携強化を図るためのパーソナルエデュケーションレコード (Personal education Record: PER) のグランドデザイン構想を提案し、その一部である「デジタル連絡帳アプリ」「学習特性アプリ」2つのICTツールを利活用した教育支援連携システムの事例を紹介する。

<キーワード>パーソナルエデュケーションレコード (PER) , デジタル連絡帳アプリ, 学習特性アプリ

1 はじめに

本研究では、特別支援教育が目指す児童生徒の自立と社会参画に向けた教育支援連携に対し、ICTを利活用して、学校・家庭・地域・福祉・医療間の情報共有、情報活用を促進し、保・幼から小・中・高・大学・卒業後に至るまでの縦断的・横断的な一貫した教育支援連携の実現を目的としている。

特別支援学校学習指導要領（平成30年3月）では、「個々の児童生徒の障害の状態等に応じた指導内容や指導方法の工夫を組織的かつ継続的に行う」ことや「個別の教育支援計画や個別の指導計画の作成、活用に努める」こと等が示されており、これまでも教師・学校・家庭間で連携協力しながら、教育支援を行ってきた。

しかしながら、これらの取り組みで得られた児童生徒情報に関しては、個々の関与者に留まるケースが多く、そのため引継ぎでトラブルが生じたり、担当者は重複した内容の書類作成業務に追われたりといった問題を繰り返しており、未だ教育支援連携を支えるシステムが不十分であることが原因に挙げられる。

これらの現状を踏まえて、「新しい時代の特別支援教育の在り方に関する有識者会議（令和2年7月）」では、「V. 関係機関の連携強化による切れ目のない支援の充実」において、就学前からの連携体制の整備や在学中、卒業後の連携促進を、また「IV. ICT利活用等による特別支援教育の質の向上」においては、関係機関の連携とICTを活用した情報共有について触れられ、

連携支援体制やICTを活用した情報共有について、今後の課題が示された。

そこで、筆者がこれまでに考案した「デジタル連絡帳アプリ」と「学習特性アプリ」2つのICT利活用による教育支援連携実践のメリットを抽出し、これらの教育支援連携システムを考察することによって、今後の教育支援連携を強化するシステムとしての児童生徒視点に立ったパーソナルエデュケーションレコード (Personal Education Record: 以下PER と表記する) のグランドデザイン構想について提案する。

2 PER とは何か

パーソナルエデュケーションレコード (PER) とは、児童生徒の自立と社会参画を目的として、学校・家庭・福祉・医療・保健・地域行政が中心となって、児童生徒の教育情報を一元管理、情報共有、情報活用して、教育支援連携を強化するシステムのことである。（図1）

児童生徒の教育情報とは、学校における授業の様子や個別指導計画、個別の教育支援計画、通知表、学習指導要録等だけでなく、家庭学習の様子や放課後等デイサービスでの様子、医療機関や福祉サービスの利用状況、地域との関わり等、児童生徒に関わる教育的活動情報全般を指す。

NAKAGAWA Noriko*, NAKAGAWA Akario*2: Collaboration between " Please write in the following way"

* Kyoto University of Education, 90 Fukakusa Fujinomori Oyama-cho Fushimi-ku Kyoto, 612-0847, Japan

*2 Kyoto Woman's University, 35 Imakumano Kitahiyoshi-cho Higashiyama-ku Kyoto, 605-8501, Japan

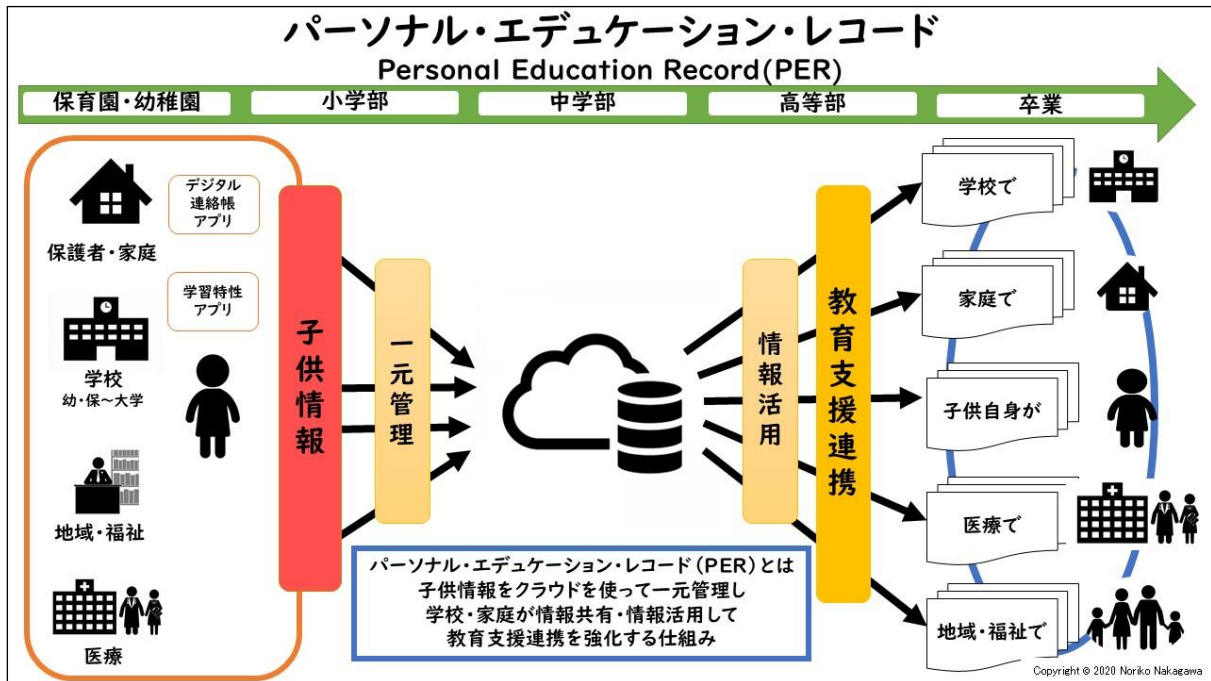


図1 パーソナルエデュケーションレコード グランドデザイン構想

3 PERによるメリット

これまでも、個別の指導計画や個別の教育支援計画、個別の支援計画等により、児童生徒の教育情報を学校や家庭が中心となって収集、保管、活用する取り組みがなされてきた。しかしながら、それぞれの情報は、各機関或いは各担当者が保有し、その保存媒体や保存形態等も様々であり、単なる児童生徒の教育情報を管理する仕組みに留まっていた。そのため引継ぎでトラブルが生じたり、担当者は重複した内容の書類作成業務に追われたりといった問題を繰り返し生じていた。一方 PER は、児童生徒に関わる教師・保護者がクラウドを通じて、教育機関に在籍する期間、保・幼・小・中・高・大にわたる切れ目のない児童生徒の教育情報を一元管理し、関与者が情報共有、情報活用した児童生徒視点に立つ教育支援連携システムである。これらの情報は、日常生活から進路選択まで広範囲な場面で有効に活用でき、児童生徒一人一人の自立に向けた個別最適な学びと社会と繋がる協働的な学びの実現、また教師や保護者による協働の教育支援活動を促進し、教育や支援の質と効率化を改善する強力なプラットフォームとして期待できる。

4 実践事例1「デジタル連絡帳アプリ」利活用による教育支援連携

(1) 「デジタル連絡帳アプリ」とは何か

「デジタル連絡帳アプリ」は、クラウドサービス (Web

データベース型業務アプリ構築クラウドサービス：サイボウズ(株) kintone) を使った家庭と学校がリアルに繋がり、チームとして協働作用が誘発され、児童生徒の行動変容を促進する教育支援連携システムである (図2)。

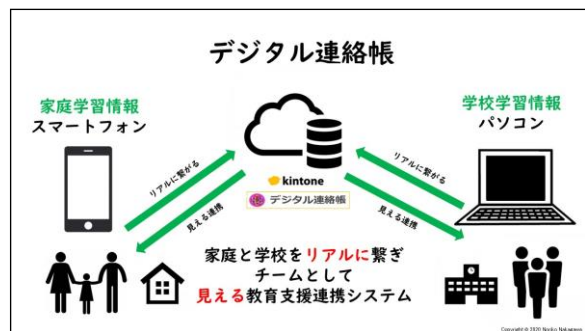


図2 デジタル連絡帳アプリ

(2) 「デジタル連絡帳アプリ」のメリット

「デジタル連絡帳アプリ」を利活用することで得られたメリットは、以下の11点である。

- ①保護者・学校・教師がリアルタイムに繋がり、必然的に教育支援連携システムの構築ができる。
- ②児童生徒の教育情報を共有でき、保護者・学校・教師による教育支援連携を見える化できる。
- ③学校・家庭間で、双方向の協働学習ができる。
- ④日々の児童生徒の学習情報を蓄積、一元管理できるため、個別最適な教育支援、個別の指導計画や個別

の教育支援計画、授業計画等に有効活用できる。

- ⑤家庭内（父母、兄弟姉妹、祖父母）皆が情報共有でき、家族の絆が深まり支援連携の強化になる。
- ⑥災害時、臨時休校時にも、情報共有が可能であり、健康・安全確認や問題への対処ができる。
- ⑦学校内では、教師も管理職も共に児童生徒情報を共有でき、チーム学校としての体制が確立できる。
- ⑧写真や動画を学習教材として活用することによって、児童生徒同士で興味関心を強め、コミュニケーション力を促進し、仲間意識や自己肯定感を高める。
- ⑨児童生徒への視点が美点凝視に変わる。
- ⑩児童生徒情報の質と量が向上し、保護者・教師・学校間の相互理解、信頼が高まる。
- ⑪教師・保護者の教育支援情報が共有でき支援できる。

5 実践事例2「学習特性アプリ」活用による教育支援連携

(1) 「学習特性アプリ」とは何か

「学習特性アプリ」は、学習指導要領に基づく学習目標を達成するために、学習目標・その内容を具体的に分析・検討し、児童・生徒が学習過程で生じる行動特性を、学習特性項目・学習特性基準として設定し、学習特性評価を行い、児童・生徒の学習特性を表したものである。学習特性データに基づいた授業づくり、授業のPlan-Do-Check-Actionサイクルを展開することにより、学習の効率的・効果的成果を図ることができるアプリケーションである（図3）。



図3 学習指導要領に基づく学習特性アプリ

(2) 「学習特性アプリ」のメリット

- 「学習特性アプリ」を活用することで得られるメリットは、以下の5点である。
- ①学習の結果生じる児童生徒の行動変容を学習指導要領に照らして学習評価できる。
 - ②家庭学習と学校学習を一元管理できる。
 - ③学習・指導過程や学習達成度を蓄積し、「学習特性」として見える化できる。
 - ④学習特性データに基づいた授業のPDCAサイクルを展開することにより、児童生徒視点に立った授業実践

が展開できる。

- ⑤特別な教育課程の編成や、個別の指導計画、個別の教育支援計画と連動できる。

6 まとめ

今回、パーソナルエデュケーションレコード（PER）グランドデザイン構想について提案をしたが、考察として教育支援連携に関して述べたいと思う。

まず「デジタル連絡帳アプリ」を活用することにより、学校・教師・家庭が繋がり必然的にチームとしての教育支援連携のシステムが構築できた。このことにより、学校内のチームプレイ及び家庭内の支援チームが誘発され、総合的教育支援連携が強化されたことは新たな発見であった。情報共有できることで、教師・保護者・家族の視点が変わり、チームとして学校・教師・家庭・児童生徒が変わる行動変容の姿を体験することができた（図4）。

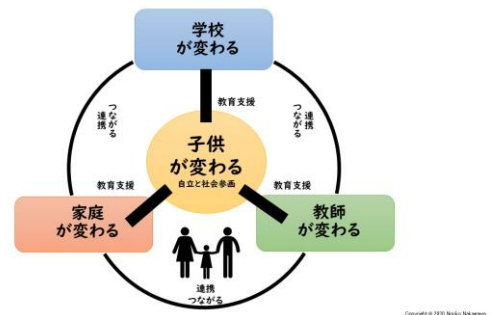


図4 チームとして学校・教師・家庭・児童生徒が変わる行動変容

また「学習特性アプリ」の利活用は、授業のPDCAサイクルを実践展開することによって、学習目標を達成する授業展開ができ、児童生徒視点に立った授業づくりが可能となった。日々の生活や学習の中で気づき・発見する成長の姿を、教師と保護者が記録していくことで、児童生徒の行動特性を学習特性として可視化でき、更なるそのデータを共有することによって、協働作用が誘発され、学校・教師・家庭が共に教育支援活動を行うことができた。

これら2つのアプリを活用した実践事例から、「児童生徒情報の可視化」「保護者・教師・学校の情報共有」「教育支援情報の一元管理」「データの有効活用」による教育支援の連携強化が得られ、これにより、教育支援連携システムは、学校・教師・保護者をリアルに繋ぎ、チームとしての協働的な教育支援活動を誘発して、教育支援連携の質を向上し、児童生徒の個に応じた指導の充実と生活の質的向上に繋がることがわかった。

これら2つのアプリを含むPERグランドデザイン構

想は、家庭・学校・地域・福祉・医療による協働の教育支援活動を促進し、教育や支援の質の向上と切れ目ない一貫した教育支援の充実を図り、児童生徒の視点に立った、児童生徒一人一人の自立と社会参画に向けた強力なプラットフォームとして期待することができる。

7 今後の課題

今後、家庭の経済状況や地域差、本人の特性等に関わらず、多様な児童生徒の資質・能力を一体的に育成するための個別最適な学びと、社会と繋がる協働的学びを実現するためには、学校は、学校内あるいは学校外の関係で、連携と分担による学校マネジメントを実現することが重要といわれている（中教審答申案の作成に向けた骨子案, 2020, 8月）。更に教師間の適切な役割分担はもとより、スクールカウンセラー等の専門スタッフの活用、コミュニティースクールの導入や地域住民、福祉機関等、学校・家庭・地域による多様性のあるチームによる学校とし、「孤立」した学校から「自立」した学校への変革を実現することが必要であると指摘している。そのためには、学習指導要領に示された教育目標を担保する教育課程を実践展開するために、新たな学校と家庭の教育支援連携システムが求められている。

一方、特別支援教育とは「障害のある子供の自立や社会参加に向けた主体的な取り組みを支援するという視点に立ち、子供一人一人の教育的ニーズを把握し、その持てる力を高め、生活や学習上の困難を改善または克服するため、適切な指導及び必要な支援を行うもの（文部科学省）」と述べている。このことは、児童生徒一人一人の教育的ニーズの把握、適切な指導及び必要な支援を可能にするための総合的一貫した教育支援連携システムの構築が求められ、ICTを利活用した開発、実践することが課題である。

今後は、地域・福祉・医療との支援連携促進のためのミニアプリ共同開発の必要性があり、引き続き開発・研究を進め、PERのグランドデザイン完成に努力していきたいと考えている。

〈参考文献〉

- ・文部科学省, 平成29年4月, 特別支援学校学習指導要領
- ・文部科学省, 2018年8月, 統合型校務支援システムの導入のための手引き
- ・文部科学省, 令和2年7月, 新しい時代の特別支援教育の在り方に関する有識者会議
- ・文部科学省, 令和2年8月, 中教審答申案の作成に向けた骨子（案）
- ・総務省, 令和元年9月, 総務省のPHRに関する取り組み

<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000546637.pdf>

- ・中川宣子・中川あかり, 2019, 生活自立教育支援アプリケーション (LISEアプリ) の開発, 日本特殊教育学会第57回大会論文集, 第57巻
- ・中川宣子, 2019, 学校・家庭間の学習過程情報共有に基づく教師・保護者の教育支援連携プログラムの構築, 日本教育大学協会研究集会研究論文集
- ・NAKAGAWA. Noriko, 2019, IGI Global, Handbook of Research on Software for Gifted and Talented School Activities in K-12 Classrooms, 448 p
- ・武富博文・増田謙太郎編著, 2020年7月, 『新学習指導要領を踏まえた「学習評価」の工夫』, ジアース教育新社

〈参考資料〉

「デジタル連絡帳アプリ」「学習特性アプリ」の詳細については「特別支援ICT研究会」ホームページ、以下のQRコードから検索可能。



オンライン学習における授業デザイン

赤堀侃司*

一般社団法人 ICT CONNECT 21*

<抄 録>

本小論では、双方向型のオンライン学習・授業における授業デザインについて、その方法を述べている。初めに、カリキュラムデザインや授業デザインとして、デザイン思考やデザイン研究の概略を述べる。その中で、共感する、定義する、概念化するなどの方法を述べる。また、デザイン思考を、双方向のオンライン学習・授業への適用について、注意すべき内容について述べる。その中で、課題についても触れる。

<キーワード>

オンライン学習、オンライン授業、授業デザイン、双方向型、オンデマンド型、デザイン思考、デザイン研究

1. デザイン思考

授業デザインは、単元や授業や指導案のイメージがあるが、カリキュラムマネジメントにも通じる用語である。教育工学の分野では、古くから授業設計という言葉が用いられ、インストラクショナルデザイン (ID, または ISD) の日本語訳であった (赤堀侃司, 2006)。

最近では、デザイン基盤研究 (Design-based Research :DBR) と呼ばれる方法論も、見受けられるようになった (Design-Based Research Collective, 2003)。

本小論では、単にデザイン研究と呼ぶが、その考え方は、デザイン思考に近い。デザイン思考は、ビジネスの世界では流行の感があるほど注目されているが、デザイナーの思考方法と考えてもよい。

科学や ICT というシステムの考え方とデザイナーとは、発想法が別である。ISD は1つずつステップを踏んでという論理的思考による設計法なので工学的発想であるが、デザイナーは直感とか共感などによって作品をデザインするので、出発点異なることは言うまでもない。

PDCA サイクル (Plan-Do-Check-Act) は共通だが、その発想が異なるので、デザイン思考を簡単に説明して、これを授業デザインにどう生かすかを述べる。

図1は、デザイン思考の模式図であるが、特徴は、共感、定義、概念化にあると考えてよいだろう。最初に、共感である。教育では、子供たちと教員が共感することである。デザイン研究では、研究者と現場の教員が一緒になって共感して授業デザインするが、これがポイントになる。ISD では、目標から出発するが、目標を言われても、お互いが何も感じなければ前に進まないからである。

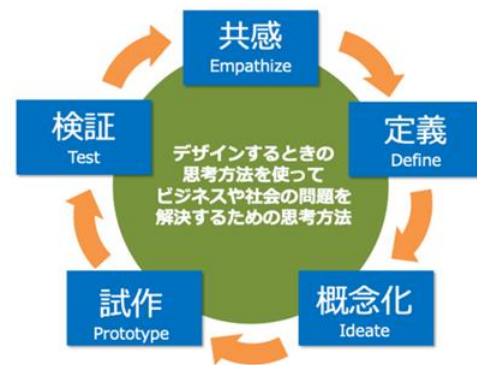


図1 デザイン思考の模式図

次は、定義で、課題や問題を出し合って、これが問題だと同定するが、KJ法のようなカードで整理して、いくつかの問題を同定して定義する。デザイン研究では、研究者と教員が一緒になってブレインストーミングをして問題をリストアップするが、研究者と実践者が共同にすることがポイントになる。

次が、概念化であるが、研究者と現場の教員が一緒になって解決案を算出する。研究者はこれまでの学習理論や研究知見を出し、現場の教員はこれまでの経験的な実践知を出して、概念として作り上げる。このように考えると、日本における校内研究に近い方法論なので、日本では馴染み深いと思われる。

逆に海外では、このような方法論が注目されて、授業研究 (Lesson Study) として、研究者も実践者も授業の意改善に導入しようとしていることは、よく知られている。

さらに、試作。検証については省略するが、PDCA サイクルと同じ方法である。

2. 授業デザイン

授業デザインでは、教育目標の設定、学習活動、学習指導、評価等の手順で行い、PDCA サイクルで改善する方法が一般的であるので、以下注意すべき点を中心に述べる。

(1) オンライン学習における授業デザインでは、多くの課題があるので、他の学校や教育委員会での取り組みを参考にすることが重要になる。

また、海外の事例も、先進的な事例があるので、参照すると実践しやすい。

(2) 目標の設定では、オンライン学習は未知数のことが多いので情報を集めること、目的と手段を混同しないこと、イメージ化すること、目標・活動・成果を「見える化」することなどが、重要である。

これまでも学校の教育目標を立てる時は、教員、保護者、有識者、子供たちなどの多様な意見を反映しているが、それは、集合知に価値を見出しているからである。

また目的を念頭において計画を立てれば、途中でぶれることはない。手段だけでは、予算が切れれば終わり、になってしまうこともあるので、注意したい。イメージ化では、言葉よりも図や写真や略図などの頭で考えていることを表現する方法である。言葉よりもイメージを先行させるほうが、実行しやすいので、目標・活動・成果は一体となっているので、活動をイメージ化することが先決である。

(3) オンライン学習では、特にメディア特性を理解することが重要になる。

情報提示では、音声と他の情報を組み合わせることが効果的で、二重符号化を念頭に置きたい。2つの情報によって理解が促進される効果である。

しかし、多すぎると逆効果になり、認知負荷が高くなり、子供に負荷がかかりすぎるので、学習から逃げだしてしまうので注意したい。

さらに、オンライン学習では、参加者の顔が画面に表示されるが、小中学生と高校大学生では、学習効果や個人情報などの影響が異なるので、注意しなければならない。

(4) 授業の進め方では、オンライン学習でもグループ活動が効果的である。高校生や大学生は対面では質問が難しいが、オンラインではむしろ質問が出やすく議論もしやすいので、グループ活動で少人数になると、さらに議論が活発になる傾向がある。

ネット上の教材を活用することも有効である。ここでも、協同学習を導入することでより高いレベルまで学習することが可能になる。

教材の提示などでは、デールの経験のはしご（円錐）を参考にすると効果的で、深く理解するには最

も具体的な直接体験が効果的で、いくつかの段階があり、最も抽象的な体験は言語体験だが、言葉だけで理解するにはかなりの言語能力が必要とされるので、オンラインであってもメディアの活用は必要になる。

対面でもオンラインでも同じだが、特にオンラインでは、子供たちは対面と違って自由なので学習から離れてしまうことが多いので、より具体的な経験をさせて興味を持たせることが重要になる。

興味を持続させる方法として、協力と競争を組み合わせたゲーム的な授業も効果的である。海外では **Game-based Learning** という専門用語があるくらい重要視されているが、単にゲームとして遊んでいるわけではない。

学習のレベルでは、ブルームの教育目標分類が世界的に参照されているが、知識の記憶レベルになるか、より高次の推論や分析レベルになるかは、授業デザインに依存する。

家庭や地域の素材を活かす授業デザインが効果的である。オンライン学習では、積極的に家庭や身の回りの素材を活かして、授業を工夫すると効果的であり、子供たちが住んでいる家庭や地域は違うので、その特徴を活かすと学校ではできない学習も可能になる。

その時に、未学習の内容も入ることもあるが、あまり気にする必要はない。子供たちは、日常生活と同じように、五感による体験を通して概念を獲得するからである。その概念は素朴概念と呼ばれることもあるが、学校における学習と連携することによって、科学的な概念へと発展するからである。

最後に、本小論は、科学研究助成（基盤研究(C)（一般）20K03171、代表、赤堀侃司）の支援を受けたことを明記して、厚くお礼申し上げます。

参考文献

Akahori Kanji (2011), Revised Design-Based Research Methodology for College Course Improvement and Application to Education Courses in Japan, Educational Technology 51(6) 26 - 33.

Design-Based Research Collective (2003), Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. Educational Researcher, 32(1), 5-8, 35-37.

赤堀侃司(2006), 授業の基礎としてのインストラクショナルデザイン, 日本視聴覚教育協会

赤堀侃司(2020), オンライン学習・授業のデザインと実践, ジャムハウス

小学校国語学習者用デジタル教科書の 児童への「操作」の指示の分析

～熟達教員作成の学習指導案の比較から～

佐藤幸江*中川一史**
元金沢星稜大学*放送大学**

<抄録>

本研究では、小学校国語科学習者用デジタル教科書を授業のどのような学習場面で、どのように活用するか、熟達教師が学習指導案を作成した。その結果、69項目の児童への「操作」の指示が抽出された。学年や教材文の特徴による学習者用デジタル教科書の授業での、指示の違いを明らかにすることができた。全ての教材で線を引くなどの「操作」の指示が確認されたが、学年や教材文の特徴に応じた学習者用デジタル教科書の授業での活用が重要であることを示した。

<キーワード> 小学校国語 学習者用デジタル教科書 説明文教材 「操作」 熟達教師

1 はじめに

学習者用デジタル教科書を制度化する「学校教育法等の一部を改正する法律」等関係法令が、2019年4月から施行された。これまでの紙の教科書を主たる教材として使用しながら、必要に応じて学習者用デジタル教科書を併用することができるようになった。これにより、2020年度完全実施の新学習指導要領を踏まえた「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善や、特別な配慮を必要とする児童・生徒等の学習上の困難の低減を図ることが期待される。また、文部科学省が公開した「GIGAスクール構想の実現」（文部科学省 2020）による、学習者一人1台端末と学校における高速通信ネットワークの整備が加速することになった。これらのことにより、児童生徒一人一人が常時学習者用デジタル教科書を活用できる学習環境も、整いつつある。

ところが、一般的な教員が、ICT機器やデジタル教科書をどのように使ったらよいかということを十分に理解しないままに、学校現場に次々と導入されてきているという現状が見える。学習者用デジタル教科書を活用しての学習指導は、これまでの学習指導とは違った指導が必要となってくる。中川ら（2018）は、児童の学習者用デジタル教科書の画面上の書き込み操作に関して、どのように自分の考えを整理したり説明したりするために活用しているかを分析したところ、児童は自由にデジタル教科書に書き込みを行い、「関連のページの確認」「自分の考えの確認」「自分の考えの修正」「自分の考えの説明の補完」「友達考えの確認」で活用していることを明らかにした。つまり、児童らは、自分なりの学習スタイル、リズムで書き込みや頁の移動等を行っている。佐藤ら（2019）は、学習

者用デジタル教科書を活用した3つの授業を比較したところ、学習者用デジタル教科書を活用しても、教師の授業観が転換されなければ、これまでの紙の教科書を使って一斉指導する授業設計と同じになることを示唆した。「GIGAスクール構想の実現」に向けて、学習者が自立的・主体的に学習を進めるために学習者用デジタル教科書を活用すると考えたときに、どのような学習指導を行うのかは、解決しなくてはならない喫緊の課題である。

2 研究の目的・方法

2.1. 研究の目的

学習者用デジタル教科書の円滑な導入に向け、学習者用デジタル教科書とデジタル教材を一体的に活用した授業場面において、児童へどのような「操作」の指示があったかを明らかにする。

2.2. 研究の方法

○調査対象 熟達者とは、教員歴20年以上、国語の研究歴も同等にある教員を指している。学習者用デジタル教科書の開発や普及にも何らかの関わりを持っている教員4名。

○方法

①学習者用デジタル教科書を一般の先生が授業に導入する際に使える学習指導案を、1教材6枚で依頼。学習者用デジタル教科書を活用する場面を中心に記述することを条件とした。教材文は、次に記す。

2年：「馬のおもちゃの作り方」（12時間扱い）

3年：「アリの行列」（7時間扱い）

4年：「ウナギのなぞを追って」（10時間扱い）

5年：「想像力のスイッチを入れよう」（6時間扱い）

6年：「時計の時間と心の時間」（9時間扱い）

②記述された内容から、活用場面における「操作」指示を抽出。「操作」に関しては、中川ら（2018）が抽出したものを引用する。

③それらの「操作」を行うことで教師がどのような学びを期待しているか、また「操作」の傾向から、「学年」「教材」での「操作」指示の特徴を考察する。

3 結果と考察

3. 1. 「操作」の指示と学習場面による指示の違い

学習指導案に記述された学習場面における「操作」の指示の頻度を、図1に整理した。69回の「操作」指示の記述が抽出された。そのうち、44回が個の学びでの活用であり、圧倒的な数であることが分かる。

	2年	3年	4年	5年	6年	合計
個	4	11	18	7	4	44
ペア	0	0	4	3※1	3	10
全体	1	4	3	1	6	15

※1 グループ学習の設定1回を含む

【図1：学習場面における「操作」の頻度】

全体の学習活動場面においては、「画面転送（全体共有画面へ）」が13回で、学習者用デジタル教科書の画面を共有することの重要性を示している。教材の活用として「動画資料視聴」が6年生において1回、その他「学習者用デジタル教科書を見る」という行動を記述したものが1回見られる。ペア学習場面においては、互いの根拠や意図を示しながら説明をするということで「画面への接触」が7回であるが、「見る」という行動で示してあるのが3事例見られる。昨今はペアで話す学習場面を設定することが多いが、本研究においては、2・3年生における活用は見られなかった。

3. 2. 個の学びにおける主な「操作」の指示

主な「操作」	学年（回数）
本文サイドライン書き込み	3(1)
本文マーカー書き込み	4(5) 6(3)
文字や文章入力	4(1) 5(1) 6(1)
本文（文字や文章）の抜き出し	4(1) 5(1)
本文（文字や文章）の移動	4(2)
スタンプ・吹き出し配置	3(3) 5(2)
スタンプ・吹き出し移動	3(3)
挿絵・写真抜き出し	4(2)
挿絵・写真移動	4(2)
図表・グラフ抜き出し	4(2)
図表・グラフ移動	4(2)
本文読み上げ	2(1) 5(1)
ワーク・資料	3(3) 5(2)

【図2：個の学びにおける操作の指示】

キーワードやセーセンテンスに、「サイドラインを引く」「本文マーカー書き込み」が多い。これは、これ

までの国語科の学習指導として、有効であることが示されてきているからであろう。「サイドラインを引く」「本文マーカー書き込み」による学習効果の違いまでは、本研究においては明らかにできない。

3. 3. 「学年」「教材」による指示の違い

3年の「アリの行列」は、科学的な読み物教材であり、筆者が、具体的な実験・観察の事例を示しながら、自分の主張を展開する尾括型の文章構成をとっている。そのため、具体的な実験・観察のイメージをもって読むが必要になる。そこで、「教材」部分にある絵（スタンプ）を使って、それを実際に動かして実験を体験する学習活動を設定している。4年生の「ウナギのなぞを追って」は、資料を効果的に活用した教材文である。そこで、「図表やグラフを抜き出し」して文章との関連を考える学習活動が必要となる。ここでは、文章を抜き出しカード化できる「マイ黒板」の機能を活用している。

このような教材の特徴に応じて、「操作」の指示を出す指導の工夫が重要であることが分かる。

4 成果と課題

学年や教材文の特徴による学習者用デジタル教科書の授業での指示の違いを明らかにすることができた。全ての時間で線を引くなどの学習指導が有効であるが、教材の特徴に応じた、「操作」の指示を出す指導の工夫が期待される。

しかし、6枚という限られたスペースでの記述となったため、指導時間の違いや筆者によって記述の粒度に違いが見られた。授業イメージをもつためには、より細やかな記述が必要である。今後、詳細な学習指導案を想定し、児童がどのように操作して学びを深めるか、検証をする必要がある。

参考文献

- (1) 佐藤幸江, 中川一史, 中橋 雄, 石川等, 黒川弘一, 森下耕治(2011) 小学校国語教科書における映像メディアの理解と表現の指導に関する分類方法の検討, 第18回日本教育メディア学会年次大会発表論文集, pp185-186
- (2) 国語と情報教育研究プロジェクト(2015) 情報・メディアに着目した授業をつくる, 光村図書, p. 9
- (3) 中川一史・佐藤幸江・中橋 雄・青山由紀, 2018, 小学校国語科説明文教材と物語文教材の学習者用デジタル教科書における活用の比較, 日本教育メディア学会第25回年次大会発表収録, pp. 56-59
- (4) 佐藤幸江・中川一史(2019) 小学校国語科学習者用デジタル教科書を活用した授業モデル開発のための基礎調査研究, 日本教育メディア学会第26回年次大会発表集録, pp. 63-64

外国人児童生徒の日本語指導のためのデジタル教材

生活科の指導者用デジタル教科書のポルトガル語版作製の試み

百合本 礼二 大日本図書*

<抄録>

日本語指導が必要な外国人児童生徒が急増しており、「特別の教育課程」を編成して日本語指導を実施している小中学校がある。そのような学校現場の要望で、「日本語と教科の統合学習」を目指した授業や指導に活用できる「生活科の指導者用デジタル教科書ポルトガル語版」を試験的に製作してみた。この段階での問題点や課題をまとめた。

<キーワード>

外国人児童生徒, 日本語指導, 生活科指導者用デジタル教科書, 多言語化, ポルトガル語翻訳

1 はじめに

(1) 外国人児童生徒の増加

現在日本の社会において、日本語指導が必要な外国人児童生徒数は文部科学省「学校基本調査」¹⁾によれば、約4万755人と集計されている。またさまざまな事情で、日本国籍であっても日本語指導が必要な児童生徒数は、約1万371人と報告されている。これは日本の小中高校や特別支援学校に在籍する児童生徒の数であり、日本の学校に在籍していない児童生徒は含まれていない。文部科学省の2019年9月27日の発表では、1万9,000人が小中学校などに通っていない不就学の可能性がある²⁾と公表している。その中には外国人学校に通っている児童生徒もいるが、多くは自宅にいるのではないかと見ている。2019年9月27日付読売新聞によると、「外国籍の子どもは義務教育の対象外であるが、国際人権規約に基づき保護者が公立小中学校への就学を希望する場合は、各教育委員会などで受け入れて日本人と同じ教育を受ける機会を保障している。」と報じている。就学を促すための継続的な取り組みを行っている自治体の事例も紹介している。

在留外国人は急速に増えており、法務省は2017年で256万人になっていると報告している。近年、日本社会が多くの外国人労働者を受け入れているので、外国籍の就学対象児童生徒も増加している。彼らが日本の社会で生きていくためには、日本語の習得のための教育が重要であり、学校現場での受け入れ体制、人材確保、教材開発、指導方法などに、多くの課題がある。

(2) 母語別の集計結果からみる多言語化

同じ文部科学省の「学校基本調査」によれば、外国籍の児童生徒の母語別の集計をしている。それによれば、ポルトガル語、中国語、フィリピン語、スペイン語を母語とする外国籍の児童生徒が全体の約8割を占めている。一方、日本国籍の児童生徒を言語別にみると、フィリピン語、中国語、日本語、英語で8割を占めている。日本国籍を持っていても日本語指導が必要な児童生徒とは、国際結婚家庭の子どもや長期海外生活後に帰国した児童生徒などがあてはまる。そのような児童生徒にとって慣れ親しんだ言語は日本語ではなく他の言語であり、それが数多くの言語に広がっている。

このような状況は、日本語指導に関して多くの問題を含んでいる。例えば日本語の意味を説明する場合も、多くの言語での

説明が必要となる。単純に考えれば教材作成で翻訳する言語が多言語化しており、特に英語、中国語、ポルトガル語、フィリピン語、スペイン語への翻訳は、児童生徒の母語の占める割合から言えば必要性が高いといえる。また多言語の存在は、日本語指導においても多様な文化を背景に持つ児童生徒の現状を把握して理解し、場合によっては宗教的な配慮も求められる。

日本語指導の協力者についても、多くの言語に対応する人材を確保しなければならない。

さらに母語継承の問題³⁾もある。母語の喪失による親とのコミュニケーションが困難な児童生徒がおり、そのことが児童生徒を孤立させており、さまざまな問題に発展している場合もある。したがって、母語によるサポートも必要となっており、母語が複数に広がり多くの言語が存在している現実⁴⁾は、日本語指導、教材開発にとって大きな課題である。

2 日本語教育の現状

(1) 学校教育での取り組み

「外国人児童生徒受け入れの手引き」⁵⁾によると、平成26年制度改正により、外国人児童生徒が在籍する学校において「特別の教育課程」を編成して実施することが可能となった。学校教育として在籍する外国籍の児童生徒に日本語指導を行い、学校生活を円滑に営み学習に取り組めるような体制を整備している。教育委員会、学校、学級とそれぞれが外国人児童生徒の受け入れの体制づくりを行い、それぞれが連携して異文化理解や多文化共生の視点を持って、学校教育の全体で取り組みがなされている自治体がある。

(2) 日本語指導のプログラム

日本語指導については、「来日直後」、「日常会話」、「在籍学級の授業に参加できる」などの段階を踏まえた指導が考えられている。また、一人一人の実態に合った学習内容も求められている。そこで基本的な指導内容や指導方法を「プログラム」として作成し、「サバイバル日本語」、「日本語基礎」、「技能別日本語」、「日本語と教科の統合学習」、「教科の補修」などのプログラムが策定されている。

これらのプログラムの中で、「日本語と教科の統合学習」プログラムとは、「日本語を学ぶことと教科内容を学ぶことを一つ

のカリキュラムとして構成」することを意味し、教科等の内容と日本語の表現とを組み合わせることを目指す。この趣旨に合った教科の一つに、小学校低学年で学ぶ生活科があり、日本語の習得と同時に日本の習慣、伝統や文化はもちろんのこと、学校生活でのさまざまな規律や生活習慣を学ぶことができる。また生活科には自分が住む地域のことも学ぶ内容があり、学校だけではなく地域での生活に関するさまざまな情報に触れ、日本で生活に役立つ内容を学ぶ教科でもある。もちろん生活科以外の国語や算数などの教科でも、日本語表現の学習と教科で学ぶべき内容を統合的に扱うことは可能である。

(3) 「JSLカリキュラム」

「JSLカリキュラム」は、目標が言語面と内容面で考えられている。このプログラムの作成の考え方では、まずは教科の具体的な目標を定め、その内容を学習するにはどのような日本語の力が必要かを検討する。日本語の力とは、語彙、表現・文型である。生活科の教科でこのような考え方で作成されたカリキュラムを実施すると、学習する内容を理解しながら、合わせて日本語での表現形式や方法も身に付けることができる。もちろんこれ以外のプログラムでも段階的に学習を進めなければならないが、生活科と日本語指導を組み合わせる考え方は、学校での教科指導と外国人児童の日本語指導とを組み合わせたい事例になると考える。

3 生活科の教科書

(1) 生活科の教科内容

生活科の九つに分類された内容は、当然教科書で具体的な活動として教材化され、児童が学習して身につけていく内容である。九つの内容とは、次のようにまとめられている。

(1)学校と生活、(2)家庭と生活、(3)地域と生活、(4)公共物や公共施設の利用、(5)季節の変化と生活、(6)自然や物を使った遊び(7)動植物の飼育・栽培、(8)生活や出来事の伝え合い(9)自分の成長、である。

これらは、日本語習得のプログラムである「サバイバル日本語」、「日本語基礎」、「技能別日本語」に関連する内容を多く含んでいる。また学校では「取り出し指導」の場である「日本語教室」や「国際教室」、あるいは担任の先生以外の教職員が「保健室」「事務室」などでも受け入れ、安心の場としての役割を果たすようにも求められている。しかし在籍学級で、授業を通じての日本語理解や教科の学習内容の理解も大切である。学級での教科内容の日本語の意味理解ができるようになり、学習内容も理解できることが学校教育の目標の一つでもある。

外国人児童生徒が生活科の九つの内容を学びながら学校、家庭、地域で使う日本語の習得をはじめとして、生活習慣、学校生活、規律、地域への理解、公共の場所の利用の仕方などさまざまなことを同時に学ぶことができる。この生活科での学習形

態は「日本語と教科の統合学習」であり、自分の生活環境が全て身近な教材として存在している。生活科は、外国人児童にとり、自分自身の生活に密着した学習であるといえる。そのような理由から日本語指導を含む統合学習に、生活科の授業を活用したいという要望が多くなっている。生活科の授業で学習したことが、実際の生活場面で役立つことこそが「日本語と教科の統合学習」の目標である。

(2) 生活科の教科書の翻訳

生活科の学習で、外国人児童にとって日本語の教科書は持っているが、母語で表記されている教科書は持ってはいない。また母語が多様化しているので、翻訳するにしてもどの言語で翻訳したら良いか、難しい選択となる。文部科学省の「学校基本調査」によれば、ポルトガル語、中国語、フィリピン語、スペイン語を母語とする外国籍の児童生徒が全体の約8割だったが、韓国・朝鮮語、ベトナム語、英語も増えている。

このような状況の中で、生活科の授業を通じて日本語指導を行い、ポルトガル語を母語とする外国人児童生徒にとって役立つ生活の情報を伝えたいと要望が特に強いのが、愛知県である。ポルトガル語を母語とする児童生徒が最も多い県であり、またフィリピン語を母語とする児童生徒が多いのも愛知県である。小学校現場の先生から、特にポルトガル語を母語とする外国人児童生徒の急増に対応するために、生活科の教科書を役立てたいとの要望が多数寄せられた。

弊社の愛知県の担当者や現場の先生からの要望に応えるために、試験的に生活科の教科書をポルトガル語に翻訳し、実際に試作した。製作の過程での課題を整理し、商品化への道を探ることにした。

(3) 翻訳作業

生活科の教科書をポルトガル語に翻訳する作業は、専門家に依頼することにした。ポルトガル出身で、現在中学校で日本語指導員として活躍されている先生に翻訳を依頼した。また、英語についてはイギリス出身で同じく中学校で教員をしている先生に依頼した。翻訳を依頼した先生は、ともに外国人児童生徒の窮状を詳しく知っている先生なので、快く引き受けて頂いた。

また生活科の教科書をポルトガル語や英語に翻訳して日本語と置き換えるのではなく、日本語の横にポルトガル語や英語を併記するように作成することにした。その理由は、第一に日本語習得のためであり、第二に母語の喪失を防ぐために、多言語で表記する工夫をした。単なる日本語の教科書を翻訳したポルトガル語版生活科の教科書ではなく、日本語とポルトガル語の両方で表記した生活科の教科書である。言うならば、多言語版生活科の教科書である。

(4) デジタル教科書の活用

多言語版生活科の教科書は、紙で制作するとなると印刷する組版からやり直さなければならないので、デジタル教科書をも

とに製作することにした。紙の教科書をデジタル化したものに、ポルトガル語や英語の多言語のデータを組み込み、日本語と併記することを考えた。しかも学習者用デジタル教科書ではなく指導者用デジタル教科書をもとに製作する方が、生活科や日本語指導の授業で役立つ機能を多く備えており、利用場面が広がる可能性があると考えたからである。

4 指導者用デジタル教科書の活用

指導者用デジタル教科書の活用方法について、小学校で取り出し指導を行っている愛知県の日本語指導担当の教師らから直接聞き取った内容は、次のような内容であった。

(1) 拡大投影表示

教科書紙面を大きく拡大投影表示ができると、説明がしやすく児童生徒にとって、自分が持っている教科書と見比べて教師がどこを説明しているかが明確になり、分かり易い、教えやすいという意見が多かった。指導者用デジタル教科書の一番の特徴である教科書紙面の拡大表示が役立つようである。

(2) 印刷

物の名前などの日本語の理解や習得にとって、繰り返し学習できるプリント教材として、多言語化された教科書紙面を印刷して配付したいという意見も聞かれた。指導者用デジタル教科書は、授業での利用目的なら教科書紙面を印刷してプリント教材として配付できるようになっている。

(3) ペンツール

ペンツールを使って書き込んだり、強調部分をマークしたりする機能があると、指導しやすいとの意見が寄せられた。デジタル教科書のビューアに備わっている基本的な機能が有効であることが分かった。

(4) ローマ字と英語表記

日本語をどのように発音するかの手掛かりには、日本語読みをローマ字で表記することも有効である。特に外国人児童生徒の親が子どもの教科書を見て、日本語の理解や習得にもつながるので、併記を希望する意見があった。また母語が英語でない場合でも、日本語指導において英語が併記されていると理解の手助けになることもある。フィリピンでは英語が第二の公用語になっているので、英語表記は役立つとの意見である。フィリピン語が母語である子どもが多数いるので、英語表記の要望は多い。英語を読んで理解できる親なら、子どもに教える場合に英語表記は役立つと考えられる。

(5) 母語の併記や表示

意見聴取した愛知県は、ポルトガル語を母語とするブラジル国籍の外国人児童生徒が多数いる。母語の継承やその文化を尊重するためには、日本語と母語を併記して欲しいという意見が多かった。日本語理解と同時に母語による理解を促し、また母語の喪失がないようにしたいという教育的配慮からの意見であ

る。異文化理解、多文化共生社会に生きる児童生徒を育てることが学校教育に求められている。

(6) 指導者用デジタル教科書の活用

意見聴取した結果から、「拡大投影表示」「印刷」「ペンツール」「ローマ字と英語表記」「母語の併記や表示」などの機能を持ったデジタル教材となると、指導者用デジタル教科書が適しており、今の段階では普及しやすいと判断した。

5 指導者用デジタル教科書ポルトガル語版の試作

(1) ポルトガル語版の試作

ポルトガル語を母語とする外国人児童生徒が多く学校に通っている愛知県内の学校現場の要望から、「日本語と教科の統合指導」にも役立つ教材を試作した。生活科の指導者用デジタル教科書ポルトガル語版である。

生活科の指導者用デジタル教科書は、紙の教科書をデジタル化したものであり、一斉授業で拡大投影装置を用いて紙面を提示して使用するものである。指導者用であれば、拡大投影ができ、教科書紙面の印刷ができるのでプリント教材としても活用できる。また日本語、ポルトガル語、あるいはローマ字、英語も表示できるようにするには、デジタル教科書なら自由にカスタマイズできるので、指導者用デジタル教科書をもとにポルトガル語版を試作することにした。デジタル教科書は紙面データがデジタル化されているので、デジタル技術を活用して言語を追加して表記する方法で試作した。



図1

(2) 試行錯誤の製作作業

デジタル教科書を製作する際にすでに表示されている日本語に加えて、ローマ字（ヘボン式）、ポルトガル語を表記するには工夫が必要であった。翻訳といっても文字を日本語から他の言語に置き換えると日本語指導ができないので、日本語との併記を考えた。生活科の紙面は、他教科に比べて文字が少ないのでスペースに余裕があるので、まずは日本語の表記の周りにポルトガル語を表示させることを考えて製作した(図1)。

次に日本語に加えて、ローマ字、英語で表記したものを作成した。

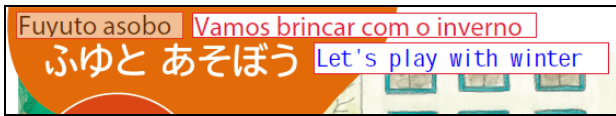


図2

図2が「ふゆと あそぼう」が日本語、ローマ字の「Fuyuto asobo」、ポルトガル語の「Vamos brincar com o inverno」、さらに英語の「Let's play with winter」を追加したものである。しかし紙面が文字で埋め尽くされる感じが出てきたので、まずはローマ字とポルトガル語のみ表示することにした(図3)。英語は、必要な時に表示させる別の仕組みを検討することにした。



図3

6 まとめ

(1) 教材開発のまとめ

外国人児童生徒の日本語指導を目的とした「特別的教育課程」を編成した小学校で「日本語と教科の統合指導」に役立つ教材として、生活科の指導者用デジタル教科書ポルトガル語版を試作した。日本語習得の手立てとして、日本語、ローマ字とポルトガル語を併記し、英語も必要に応じて表示させることもできるデジタル教材である。この教材を「日本語教室」や「国際教室」で、あるいは在籍学級の生活科の授業で利用すれば、日本語の習得や生活科の九つの内容を学ぶことができる。そして日本の生活習慣、伝統や文化を学ぶことで、学校や地域や家庭でより良い生活を実現するための教材である。

これは指導者用デジタル教科書の利用の範囲を広げ、ICTを活用した教育の充実を図ることを目指した教材開発でもある。

7 課題

(1) 検証作業

課題を整理してみると次のようになる。試作した生活科の指導者用デジタル教科書ポルトガル語版を実際に学校で使用してもらい、教師からの意見聴取を行う検証作業である。デジタル教科書の操作性、機能、多言語表記の有用性、外国人児童生徒の反応や日本語習得に役立っているかなどを調査し、改善すべき内容を明らかにすることである。教育委員会や学校の協力が必要となる。

(2) 多言語化

試作はポルトガル語版を製作したが、フィリピン語、中国語、スペイン語、韓国語などの多言語に対応することも検討しなければならない。もちろん商品化に関しては採算性を抜きには考えられないが、生活科に限らず他教科の多言語化を含めて検討したい。外国人児童生徒は、まだまだ増加の一途を辿ると思われるので、教材の需要も増えると思われる。

(3) 音声読み上げ機能

商品化に向けての課題に、多言語で教科書を読み上げる「音声読み上げ機能」の採用がある。学習者用デジタル教科書が本格的に登場し、数年でタブレット等が1人に1台の時代が到来するので、今以上にデジタル教科書や教材の需要は高まる。日本語指導にも多言語読み上げ機能があれば、日本語の習得も早まるのではないかと考えられる。特別支援機能として、教科書の内容を読み上げる機能が学習者用デジタル教科書に実装されているので、日本語習得で多言語読み上げ機能の要望が増えると思われる。

(4) 学習者用デジタル教科書・教材への発展と企業努力

そもそも日本語指導に、指導者用デジタル教科書を活用することを考えたのは、学習者用デジタル教科書や教材の普及を図りたいという思いからであった。学校のハード面の整備が進まないで、1人に1台のコンピュータが整備される時代が本当に来るのかと懐疑的であった。しかし、2019年12月に「GIGAスクール構想」が決定し、状況は急速に変化している。この事業に応募した自治体の小中学校は、2023年までには1人に1台の端末が整備され、学習者用デジタル教科書の普及が進み、学習履歴(スタディログ)の活用が図れることになる。当然のことながら日本語指導にも端末が活用され、外国人児童生徒が学ぶことになる。

1人に1台の端末が整備されると指導者用デジタル教科書に加えて、今まで以上に学習者用デジタル教科書や教材に、さまざまな機能やコンテンツが求められることになる。いかに個別最適化された学びに合う教材を提供できるかが試される。学習者用デジタル教科書・教材が、日本語指導に役立つためにも機能やコンテンツに関してより良質な教材を開発して提供できるように企業努力をすることが課題である。

- 1 「日本語指導が必要な児童生徒の受入れ状況等に関する調査(平成30年度)」の結果について、文部科学省、2019年9月27日公表、2020年1月一部訂正
- 2 「日系移住労働者子女の日本語習得と言語・コミュニケーションの支援」、飯高京子、2010年8月、日本語教育146号、p12
- 3 「外国人児童生徒の受け入れの手引」、文部科学省、2019年3月

「読むこと」領域における小学校国語科学習者用デジタル教科書の ノートテイキングに関する調査項目の構成と信頼性の検証

河崎 睦*・小林祐紀**・中川一史***
綾瀬市立綾西小学校*・茨城大学**・放送大学***

<抄 録>

本研究では、「読むこと」領域における小学校国語科学習者用デジタル教科書活用時におけるノートテイキングに関する調査項目の因子構造を明らかにし、信頼性の検証を実施した。その結果、27項目から「デジタル教科書の効果」「デジタル教科書の阻害要因」「ノートへの考え方の記入の容易さ」「ノートへの書き方の自由度」の4因子が抽出された。抽出された因子ごとに信頼性係数（ α 係数）を算出し、どの因子の調査項目についての信頼性係数も高いことが示され、信頼性が検証された。

<キーワード>

小学校国語 学習者用デジタル教科書 読むこと ノートテイキング 調査項目

1 はじめに

学校教育法の一部を改正する法律（平成30年法律第39条）が2019年4月1日から施行され、教科書の内容を記録した電磁的記録である教材（デジタル教科書）が制度化された。これにより、現時点で使用限度はあるものの、紙の教科書に代わって学習者用デジタル教科書を使うことが可能となった。また、文部科学省が公開した「GIGAスクール構想の実現」によると、補正予算がつけられ、1人1台端末と学校における高速通信ネットワークの整備が加速することになった（文部科学省 2020）。これらから、児童生徒一人一人が常時学習者用デジタル教科書を活用できる環境が整いつつある。

小学校国語科学習者用デジタル教科書に関しては、マーカー機能と授業支援システムの画像転送機能を活用して言葉を検討させる授業における指導方略（中橋ほか 2017）や児童の考えを整理したり説明したりする際の学習者用デジタル教科書の影響の研究などが進められてきている（中川ほか 2018）。これらの研究からも、今後、学習者用デジタル教科書は紙の教科書との関係について検証する必要があるとともに、先行研究では、本文抜き出し機能などを活用している様子が見られたことから、学習活動における紙のノートとの関係についても検証が必要であることが示唆される。

そこで、ノートテイキングに関する調査を進められるように、調査項目を作成し、予備調査を行った。その結果、ある程度の因子構造が確認できた（小林・中川 2019）。また予備調査を受けて、調査項目を一部加筆した。そこで、本研究では、予備調査を受けて改良版の調査項目の構成を明らかにするとともに、調査項目の信頼性の検証を行うこととする。

2 目的

学習者用デジタル教科書活用時におけるノートテイキングに関する調査項目がどのような因子構造を持つのかを明らかにし、さらに調査項目の信頼性の検証を行うことを研究の目的とする。

なお、本研究においては、事前に予備調査（小林・中川 2019）として、「読むこと」領域における小学校国語科学習者用デジタル教科書活用時のノートテイキングについて、児童を対象に意識調査を実施していることから、調査項目の適用範囲については「読むこと」領域に限定されると考えている。

3 方法

調査対象、調査実施日、手続きについては以下の通りである。

- ・調査対象 T市T小学校児童4年生5年生297名
- ・調査期日 2019年5月
- ・調査手続き 作成した27項目（4件法「とてもそう思う」「少しそう思う」「あまりそう思わない」「まったくそう思わない」）で実施した。また、調査は各担任が実施した。児童による回答時間は15分程度であった。
- ・調査した27項目に因子分析を施した。

4 結果と考察

主因子法により、24項目で4因子が抽出された（表1）。VARIMAX回転を施した。抽出された因子ごとに信頼性係数（ α 係数）を算出した。

【第1因子】デジタル教科書の効果
信頼性係数（ α 係数）. 9567

【第2因子】デジタル教科書の阻害要因

信頼性係数（ α 係数）. 8625

【第3因子】ノートへの考え方の記入の容易さ

信頼性係数（ α 係数）. 8361

【第4因子】ノートへの書き方の自由度

信頼性係数（ α 係数）. 8136

以上のことにより、どの因子の質問項目についての信頼性係数も高く、信頼性は十分検証されたとと言える。

5 おわりに

「読むこと」領域における小学校国語科学習者用デジタル教科書活用時におけるノートテイキングに関する調査項目の因子構造を明らかにし、信頼性の検証を実施した。その結果、27項目から「デジタル教科書の効果」「デジタル教科書の阻害要因」「ノートへの考え方の記入の容易さ」「ノートへの書き方の自由度」の4因子が抽出された。抽出された因子ごとに信頼性係数（ α 係数）を算出し、どの因子の調査項目についての信頼性係数も高いことが示され、信頼性は検証された。今後は、今回の調査対象が297名であったため人数を増やして精度を高めていくことが必要である。

また、他の研究者が作成した尺度等との相関や関連性を検討することにより、信頼性だけではなく、妥当性の検討も進めていく。さらに、この調査項目を使っ

て学習者用デジタル教科書活用時におけるノートテイキングの効果測定を行い、実際の授業の効果測定に利用していきたい。

謝辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究B:18H01020, 代表:中川一史)の助成を受けた。

参考文献

文部科学省 (2020) 「GIGAスクール構想」について https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_0001.htm (2020. 07. 23取得)

中橋雄, 中川一史, 佐藤幸江, 青山由紀 (2017) 国語科学習者用デジタル教科書のマーカー機能と授業支援システムの画像転送機能を活用して言葉を検討させる授業における指導方略, 日本教育工学会論文誌, Suppl. 2016. 40, 105-108.

中川一史, 佐藤幸江, 中橋雄, 青山由紀 (2018) 小学校国語科説明文教材と物語文教材の学習者用デジタル教科書における活用の比較, 日本教育メディア学会第25回年次大会発表収録, 56-59.

小林祐紀, 中川一史 (2019) 「読むこと」領域における小学校国語科学習者用デジタル教科書の使用に関する児童の意識調査 -予備的調査の結果報告-, 日本教育メディア学会研究会論集第47号, 13-19.

表1 調査結果及び信頼性係数（ α 係数）

<p>【第1因子】デジタル教科書の効果 信頼性係数（α係数）.9567</p> <p>(13) デジタル教科書を使うと、国語のべんきょうのとき、じっくり考えることができる</p> <p>(14) デジタル教科書を使うと、国語のべんきょうの内容をよく理解することができる</p> <p>(20) デジタル教科書をつかうと、内容や考えについて、話し合うことができる</p> <p>(11) デジタル教科書を使うと、国語のべんきょうは集中して取り組むことができる</p> <p>(17) デジタル教科書を使うと、じぶんの考えや意見などを書きこみやすい</p> <p>(24) デジタル教科書は、考える力をつけるのにやくに立つ</p> <p>(15) デジタル教科書を使うと、学習問題（課題）についての自分の考えや意見などを書きやすい</p> <p>(21) デジタル教科書を使うと、自分が考えたことや感じたことについて、まとめることができる</p> <p>(19) デジタル教科書を使うと、場面の様子や登場人物の心の動きを読み取ることができる</p> <p>(18) デジタル教科書を使うと、グループやとなりの友だちとの話し合いでおたがいの考えをくらべやすい</p> <p>(16) デジタル教科書を使うと、自分の考えや意見などを発言しやすい</p> <p>(10) デジタル教科書を使って、もっと国語のべんきょうをしたいと思う</p> <p>(22) デジタル教科書は、話す力をつけるのにやくに立つ</p> <p>(12) デジタル教科書をつかって進める国語のべんきょうは、とくいである</p> <p>(23) デジタル教科書は、読む力をつけるのにやくに立つ</p>
<p>【第2因子】デジタル教科書の阻害要因 信頼性係数（α係数）.8625</p> <p>(27) デジタル教科書は、つかうときのじゅんびがたいへんである</p> <p>(26) デジタル教科書は、つかい方がむずかしい</p> <p>(25) デジタル教科書をつかうと、べんきょうに集中できない</p>
<p>【第3因子】ノートへの考え方の記入の容易さ 信頼性係数（α係数）.8361</p> <p>(8) ノートを使うと、じぶんの考えや意見などを書きこみやすい</p> <p>(7) ノートを使うと、グループやとなりの友だちとの話し合いでおたがいの考えをくらべやすい</p> <p>(9) ノートを使うと、学習問題（課題）についての自分の考えや意見などを書きやすい</p>
<p>【第4因子】ノートへの書き方の自由度 信頼性係数（α係数）.8136</p> <p>(5) ノートに書くときは、自分で書き方を工夫する</p> <p>(6) ノートに書くときは、友だちとちがった書き方をする</p> <p>(4) ノートには、黒板に書いてないことでも、自分の考えがあったら書く</p>