



学校における先端技術活用
ガイドブック（第1版）

—「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」の成果を踏まえて—



学校における先端技術活用 ガイドブック（第1版）

—「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」の成果を踏まえて—

第 1 章	はじめに	1
	1-1 先端技術を活用した学校のイメージ	2
	1-2 先端技術活用の意義	4
	1-3 実証事業について	5
	1-4 近年の教育の情報化政策の動向	6
	1-5 教育におけるデータの利活用	7
	1-6 本ガイドブックの使い方	8
第 2 章	学校で活用される様々な先端技術	9
	2 学校で活用される様々な先端技術	10
	2-1 センシング	12
	2-2 AR・VR	14
	2-3 CBT	16
	2-4 学習マネジメントシステム(LMS)	17
	2-5 学習者用デジタル教科書・教材	18
	2-6 学習支援ツール	20
	2-7 デジタルドリル	22
	2-8 統合型校務支援システム	23
	2-9 Web会議システム	24
	コラム	26
第 3 章	先端技術の様々な活用場面	27
	3 先端技術の様々な活用場面	28
	3-1 学習面における先端技術の活用	30
	3-2 生活面における先端技術の活用	41
	3-3 校務・保護者への情報共有における先端技術の活用	42
	3-4 授業改善における先端技術の活用	44
第 4 章	先端技術導入・運用のポイント	47
	4 先端技術導入・運用のポイント	48
	4-1 先端技術導入を考える際に気をつける点は？	48
	4-2 導入前に計画しておくべきことは？	49
	4-3 成功するための導入ステップは？	51
	4-4 先端技術の運用をスムーズに始めるには？	54
	4-5 効果を測るにはどうすればいい？	55
	4-6 さらに効果的にデータを活用するには？	57
第 5 章	おわりに	58

第1章

はじめに

この章では、先端技術活用の意義や本ガイドブックの使い方等を記載しています。

1-1 先端技術を活用した学校のイメージ

1-2 先端技術活用の意義

1-3 実証事業について

1-4 近年の教育の情報化政策の動向

1-5 教育におけるデータの利活用

1-6 本ガイドブックの使い方

1-1 先端技術を活用した学校のイメージ

新たな学びのデザインと可視化
一人一人の学びの質を向上し続ける

グループ学習の様子を
リアルタイムで把握できる!



グループ学習の様子(児童生徒の発話など)を可視化することにより、リアルタイムで把握できるため、きめ細かい指導や学習評価が可能になります。

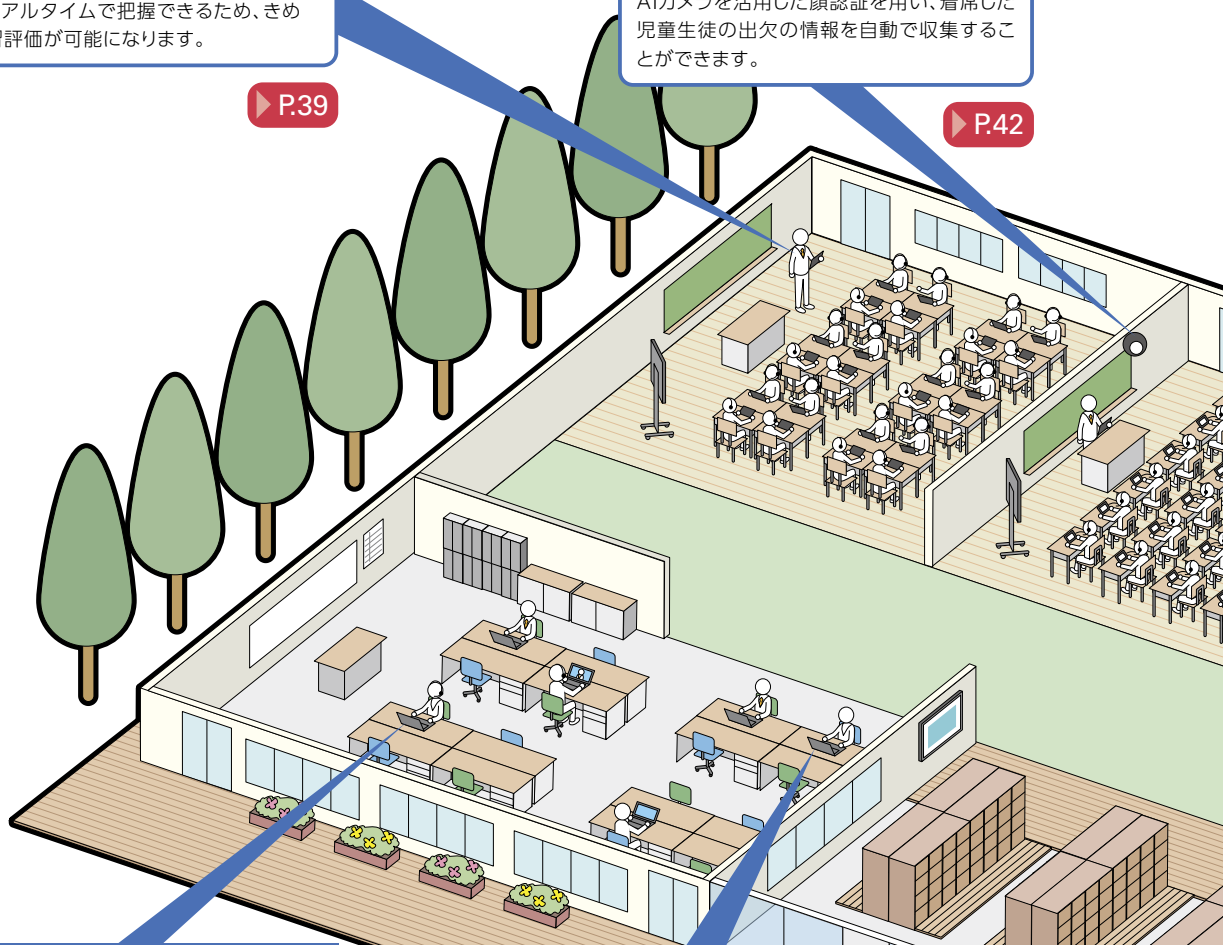
▶ P.39

自動で出欠の状況が分かる!



AIカメラを活用した顔認証を用い、着席した児童生徒の出欠の情報を自動で収集することができます。

▶ P.42



空間的・時間的制約を受けず、
指導案検討や授業協議が行える!



Web会議システムと先行実践データや授業記録データを用いて、いつでもどこでも、誰とでも検討会・協議会が行えます。

▶ P.44 ~ 45

授業前後に、児童生徒の
状況を確認できる!

学習区分	授業	結果	2020/11/10(木)
学習システム: 学習データ	表示内容: 正答率		
● 本日の学習内容			
5年	1つの量の変化	75	75
5年	長短と面積	75	75
5年	図形の高さ	75	75
5年	小数のかけ算	75	75
5年	面積	75	75
5年	小数のわり算	75	75
5年	基本図の構成	75	75
5年	比と百分率	75	75

授業前後に学習履歴や校務データを参照することで、授業準備を効率化し、児童生徒の学習定着度に応じた指導を行うことができます。

▶ P.32 ~ 33

化により、学校と社会全体で、 なっていくシステムの構築を目指す

児童生徒の学習状況を 詳細に把握できる!



デジタルドリルや学力調査、単元テスト等の解答データを分析することで、児童生徒一人一人の学習状況を詳細に把握することができます。

▶ P.30 ~ 37

オンライン教材で 家庭学習ができる!



児童生徒一人一人の学習状況に応じたオンライン教材を家庭学習に役立てることができます。

▶ P.37

保護者へ円滑な情報共有 ができる!



児童生徒の学習履歴等を保護者が確認することができます。

▶ P.43

疑似体験で学びが深まる!



ARやVR等の技術によって、今まで実際に見ることのできなかった世界を体験できます。

▶ P.14 ~ 15

全国・海外とつながる!



Web会議システム等を用いることで、学校外の様々な人とつながることができます。

▶ P.24 ~ 25

1 はじめに

2 学校で活用される
様々な先端技術

3 先端技術の
様々な活用場面

4 先端技術導入・運用の
ポイント

5 おわりに

1-2 先端技術活用の意義

先端技術活用の意義

人工知能(AI)、ビッグデータ、Internet of Things (IoT)、ロボティクス等の先端技術が高度化してあらゆる産業や社会生活に取り入れられたSociety5.0時代が到来しつつあり、社会の在り方そのものがこれまでとは「非連続」と言えるほど劇的に変わる状況が生じつつあります。このように急激に変化する時代の中で、我が国の学校教育においては、平成29-31年改訂の学習指導要領の前文でも述べられているように、一人一人の児童生徒が、自分のよさや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値のある存在として尊重し、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となることができるようにすることが求められています。

この資質・能力を育むためには、ICTや先端技術を効果的に活用し、学習指導要領を着実に実施することが必要です。2021(令和3)年1月に取りまとめられた中央教育審議会『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子どもたちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)においても、ICTや先端技術は、学校教育の基盤的なツールとして必要不可欠なものであり、これまでの実践とICTとを最適に組み合わせることで、学校における様々な課題を解決し、教育の質の向上につなげていくことが必要であるとされました。

先端技術の活用により、例えば、遠隔・オンライン教育の実施や遠隔地における教師間の意見交換が可能となったり、子供が自分の学習履歴(スタディ・ログ)を振り返って自らの学びを調整したり、児童生徒の学習の様子を可視化することで、教師がきめ細かい指導に活かしたり等、様々な効果が期待されます。

また、本ガイドブックで紹介する「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業(先端技術の効果的な活用に関する実証)」における各種の実証についても、そのような効果が発揮された事例を確認することができます。

これらを踏まえ、本ガイドブックでは、学校における「先端技術」を「教師の業務や子供の学習等を効果的、効率的なものにしていくための技術やツール」と幅広く捉えることとしました。なお、Society5.0時代と言われ、社会の在り方さえも急激に変化している現在、「先端技術」という言葉が指すものは、常に変動する可能性があります。

重要なのは、「先端技術を使うことを目的にする」のではなく、上記に掲げられたような効果をあらかじめ想定し、事前に課題を明確にした上で、その課題解決に合う先端技術の活用を検討することです。例えば授業改善に先端技術を利用する際は、「教師が授業改善するために何を求めているのか」「何を活かして授業改善をしているのか」を把握した上で、それらを効果的、効率的に行うにはどのような手立てがあるか仮説を立て、その仮説に見合う手段を選択するというフローで検討することで、納得した状態で技術を利用できたり、効果測定の指標が明確になったりします。

学校現場にどのような課題があるのか。また、その課題の解決を支援できる技術とはどのようなものなのか。当該技術を導入する際に留意すべき事項は何なのか。必要な人的・物的体制はどれくらいなのか。これらをあらかじめ検討し、適切に技術を選択・導入することが重要となります。

本ガイドブックの位置づけ

2019(令和元)年6月25日に、文部科学省が発表した「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ)」では、先端技術が持つ強みを最大限引き出すため、「学校現場における先端技術活用ガイドライン」を策定することとされました。

そこで、令和2年度の「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業(先端技術の効果的な活用に関する実証)」(次頁参照)に基づき、学校現場で先端技術を効果的に活用するためのガイドブックとして本書を作成しました。第2章では、学校での活用が見込まれる様々な先端技術について、技術ごとに何ができるのか、どのような場面で使うことができるのかをご紹介します。第3章では、各実証地域・団体が、仮説に基づいて様々な先端技術を組み合わせ、課題解決を図った具体的な事例を、場面別にご紹介します。第4章では、先端技術を導入・活用する際のポイントをまとめました。

本ガイドブックは、今後の学校現場での先端技術活用の状況や、技術の進展等を踏まえ、随時改訂を行うこととします。

●海外における先端技術活用

我が国だけでなく、海外でも、学校における先端技術活用について、様々な模索がなされています。国立教育政策研究所では、アメリカ、イギリスにおいて検討が進む、先端技術活用についての文献の抄訳を取りまとめ、近日公開予定です。

1-3 実証事業について

事業概要

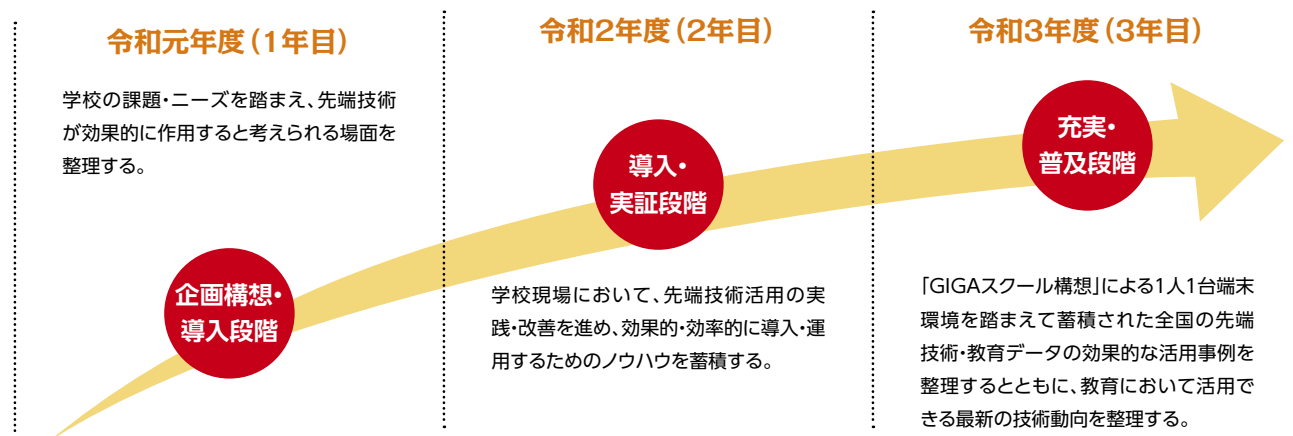
Society5.0時代において求められる資質・能力を育成するためには、学習指導要領の着実な実施やチームとしての学校運営の推進が不可欠であり、その中核を担う教師を支え、その質を高めるツールとしての先端技術を効果的に活用することが必要です。学校現場と企業等との協働により、昨今の技術革新を踏まえながら、学校教育において効果的に活用できる先端技術の導入・活用について実証を行い、教師による児童生徒への学習・生活指導の充実や校務支援、政策改善等、教育の質の向上を図ることを目指しています。

今年度の事業の目的

- ①実証地域の先端技術活用事例等の整理
- ②実証地域で活用する先端技術等に関する整理・分析
- ③教育の質の向上に資する効果的な先端技術の導入・活用のポイント整理
- ④実証地域の取組に関する効果検証

ロードマップ

実証2年目である令和2年度は、先端技術活用事例の整理を行いました。



実証地域

令和2年度は、埼玉県、岐阜県、京都府京都市、大阪府箕面市、広島県安芸太田町、国立大学法人京都教育大学の6つの地域・団体、実証校全30校で実証研究を行いました。



1-4 近年の教育の情報化政策の動向

新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ)

2019(令和元)年6月25日に、文部科学省から「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ)」が発表されました。最終まとめでは、新時代の教育の方向性や「公正に個別最適化された学び」が示され、それらを実現するために、ICTを基盤とした先端技術・教育に係るデータを活用することの意義が以下の4つにまとめられました。

- ① 学びにおける時間・距離などの制約を取り払う
- ② 個別に最適で効果的な学びや支援
- ③ 可視化が難しかった学びの知見の共有やこれまでにない知見の生成
～教師の経験知と科学的視点のベストミックス(EBPMの促進)～
- ④ 校務の効率化～学校における事務を迅速かつ便利、効率的に～



新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ)より



新時代の学びを支える
先端技術活用推進方策
(最終まとめ)

本事業は、この最終まとめを踏まえ、各種先端技術の具体的な活用方策等を検討し、実証した各種の取組をとりまとめるものです。

GIGAスクール構想

Society5.0時代を生きる子供たちにとって、教育におけるICTを基盤とした先端技術等の効果的な活用が求められている一方で、学校ICT環境の整備は遅れており、自治体間の格差も大きいという課題がありました。

このため、1人1台端末及び高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備するとともに、並行してクラウド活用推進、ICT機器の整備調達体制の構築、利活用優良事例の普及、利活用のPDCAサイクル徹底等を進めることで、多様な子供たちを誰一人取り残すことのない、公正に個別最適化された学びを全国の学校現場で持続的に実現させるGIGAスクール構想が2019(令和元)年12月に打ち出されました。

当初は令和5年度に環境整備を完了するとされていましたが、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴う臨時休業等を受け、2020(令和2)年度中に多くの自治体で端末整備が完了する予定であり、4月から本格的に1人1台端末の活用がスタートしています。文部科学省では「ハード」の整備だけでなく、日常的なICTを使いこなすための「人材」、デジタルならではの学びを実現するための「ソフト」に関する取組を一体的に進めていきます。



GIGAスクール構想について

「令和の日本型学校教育」の構築を目指して(中央教育審議会答申)

中央教育審議会が2021(令和3)年1月に取りまとめた『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)』では、「令和の日本型学校教育」の実現に向けて、これまでの日本型学校教育の良さを受け継ぎながら、更に発展させ、学校における働き方改革やGIGAスクール構想を強力に推進するとともに、学習指導要領を着実に実施することが求められています。その上で、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実することの重要性が示されており、答申の全体を通して、学校教育の基盤的なツールとして、ICTや先端技術は必要不可欠なものであるとされています。



中央教育審議会答申

1-5 教育におけるデータの利活用

1 はじめに

教育におけるデータ利活用の意義

GIGAスクール構想が進展し、学習履歴(スタディ・ログ)等の様々な教育データを活用することが可能となっています。これらを活用することにより、子供たちの成長の可視化や学びの動機付け、幅広い学びの充実、教師によるきめ細かい指導や支援の充実などが可能になると期待されています。

教育データの利活用に関する有識者会議

文部科学省において、2020(令和2)年6月に、誰一人取り残すことなく、全ての子供たちの力を最大限に引き出すことができるよう、教育データの効果的な利活用を促進するために必要な方策について具体的な検討を行う「教育データの利活用に関する有識者会議」が設置され、

- ①教育データの標準化
 - ②学習履歴(スタディ・ログ)の利活用
 - ③教育ビッグデータの効果的な分析・利活用
- について、検討が行われ、令和3年3月に、現状と課題、将来的な方向性に関して一定の整理を行った、「教育データの利活用に係る論点整理(中間まとめ)」が公表されています。



教育データの利活用に関する有識者会議 論点整理(中間まとめ)

教育データの利活用に係る論点整理(中間まとめ) 概要 令和3(2021)年3月 教育データの利活用に関する有識者会議

1. 教育データの定義

- 初等中等教育段階の学校教育における児童生徒(学習者)のデータが基本。
- ①児童生徒(学習面:スタディ・ログ、生活・健康面:ライフ・ログ)、②教師の指導・支援等(アシスト・ログ) ③学校・学校設置者(運営・行政データ)。
- 定量的データ(テストの点数等)だけではなく、定性的データ(成果物、主体的に学習に取り組む態度、教師の見取り等)も対象。

2. 教育データの利活用の原則

- 教育・学習は、技術に優先すること
- 最新・汎用的な技術を活用すること
- 簡便かつ効果的な仕組みを目指すこと
- 安全・安心を確保すること
- スモールスタート・逐次改善していくこと

3. 教育データの利活用の目的(将来像の具体的なイメージ)

①子供の視点

- 学びを振り返る
 - 自身の学びや成長の記録を一目で振り返り、強みや弱みを簡単に把握することが可能
- 学びを広げる・補う
 - 興味のある分野を体系的に学習、新たな学習機会を創出
 - 苦手分野克服や学習のためのレコメンド
 - 不登校・病気で学習できなかった分野を補う
- 学びを伝える
 - 学校と家庭での学びをつなぐことができる
 - 転校・進学しても得意な分野がわかる
 - 資格や履歴の証明等をデジタルで提示できる

②教師の視点

- きめ細かい指導・支援
 - 子供一人ひとりに関する様々なデータを一目で把握
 - 「ノーマーク」だった児童生徒を早期発見、支援
 - 学校全体で子供の様子を把握し、支援
 - 転校・進学者の子供の様子も分かる
- 教師自身の成長
 - これまでの経験・知見と照合
 - グッドプラクティスを共有し、指導改善に活用

③保護者の視点

- 子供の学校での様子を確認
 - 学校との連絡も容易に

④学校設置者の視点

- 学校ごとのデータをリアルタイムで参照
 - 学校への調査が負担なく実施
 - 類似自治体と比較し、施策改善が可能に

⑤行政機関・大学等の研究機関の視点

- 学習指導要領の改訂などにデータを活用することで根拠に基づいた政策(EDPM)を構築
- これまで分からなかった人の学習過程の解明に基づき、新たな教授法・学習法を創出
- 教員養成・研修等に活用することで、教師の資質能力向上を推進

教育データの利活用に係る論点整理(中間まとめ)概要より

文部科学省では、本有識者会議を踏まえ、学習指導要領のコード化をはじめとする教育データの標準化など、教育データの利活用に向けた取組を加速させています。

データ利活用と各プロセス

2 学校で活用される様々な先端技術

3 先端技術の様々な活用場面

4 先端技術導入・運用のポイント

5 おわりに

データ利活用の有用性は、問題解決を図る際のプロセスごとに整理することもできます。

問題解決のプロセスを「収集」→「整理・分析」→「判断・行動」と分けると、教育データはそれぞれ「データの収集」、「データの整理・分析」、「データに基づく判断・行動」と整理することができます。

「データの収集」においては、従来、紙の資料等から収集していた内容に加え、デジタルドリル等のツールで細かい学習履歴の収集や、センシング技術を用いて自動的に音声や画像データまで収集が可能となります。また、「データの整理・分析」については、これまで人の手で行っていた表・グラフにまとめるといった整理・分析作業を、AIやシミュレーションである程度自動的に、大量に行うことが可能になります。そして、これらのデータを可視化することで、今までよりも多くの材料、根拠に基づいた材料から判断・行動を行うことができます。

先端技術を活用することで、教師における問題解決(例えば、児童生徒の状況を把握し、それに応じたきめ細かい指導を行うことができる)や、児童生徒の学習過程における問題解決(例えば、様々な情報を整理・比較して、得られた情報を分かりやすく発信・伝達することができる)や学習方法における問題解決(例えば、どこの単元でつまづいているかが示され、さかのぼって復習できる)をより効果的・効率的に実現することが可能です。プロセス自体には大きな変化はありませんが、ICTを活用することで、情報の量や質が向上します。

	収集場面	整理・分析場面	判断・行動場面
先端技術導入前後の変遷	紙資料からデータ収集を行っていたものが、紙に加え、デジタルドリル等のツールを用いて細かい学習履歴を収集したり、センシング技術を用いて音声や画像を自動収集したりすることが可能に	人の手で表やグラフに整理を行っていたものが、AIやシミュレーションソフトを用いて短時間で大量の整理・分析を行うことが可能に	教師の経験則が主な判断材料であったが、多面的多角的に可視化されたデータも材料として、根拠に基づいた判断・行動を行うことが可能に

第2章では、技術ごとに、主に「データの収集」に着目して、先端技術によりどのようなデータが収集可能なのかについても言及しています。

1-6 本ガイドブックの使い方

本ガイドブックは、第2章で個別具体的な先端技術を紹介し、第3章で活用の具体事例を記載しています。さらに、第4章では、実証事業を通じて確認することのできた先端技術導入のポイントや留意点を示しています。

先端技術を「導入することそのもの」が目的とならないよう、それぞれの現場が検討している課題を見極めた上で、効果的に先端技術を導入・活用することが重要です。目的に応じ適宜、本ガイドブックをご参照ください。

目的別参考ページ

目的別に参考となるページを示しました。

目的	ページ
どうして今、先端技術の活用やデータ活用が求められているのか知りたい。	第1章(P.1～)
学校で活用できる先端技術の中にはどのようなものが存在するのかを把握したい。	第2章(P.9～)
様々なツール、サービスを組み合わせて、より効果を高めたい。また、それを実現している事例を確認したい。先端技術活用の全体設計や学校の反応を確認したい。	第3章(P.27～)
先端技術を導入する上でのポイントや、自治体全体で運用するポイントについて知りたい。	第4章(P.47～)

本書で使われる用語の定義

本書における用語は、次のような意味で使用しています。

用語	意味
先端技術	教師の業務や子供の学習等を効果的、効率的なものにしていくための技術やツール
クラウドサービス	クラウドサービスとは、クラウドコンピューティングを利用したサービス。クラウドコンピューティングは、共用の構成可能なコンピューティングリソース(ネットワーク、サーバー、ストレージ、アプリケーション、サービス)の集積に、どこからでも、簡便に、必要に応じて、ネットワーク経由でアクセスすることを可能とするモデルであり、最小限の利用手続きまたはクラウド事業者とのやりとりで速やかに割当てられ提供されるもの
スタディ・ログ	個人ごとの学習等に関する記録やデータの総称(例:学習記録、成果物の記録、成績・評価情報など)
ライフ・ログ	児童生徒の生活・健康等に関する記録やデータの総称
アシスト・ログ	教師の指導等に関する記録やデータの総称
レコメンド	AI等を用いて分析された結果をもとに、利用者に分かりやすく提案される文や図、教材等

第2章

学校で活用される 様々な先端技術

この章では、技術ごとにその機能、期待できる効果、活用場面や活用時の留意点等を整理しています。

2 学校で活用される様々な先端技術

2-1 センシング

2-2 AR・VR

2-3 CBT

2-4 学習マネジメントシステム(LMS)

2-5 学習者用デジタル教科書・教材

2-6 学習支援ツール

2-7 デジタルドリル

2-8 統合型校務支援システム

2-9 Web会議システム

コラム

2 学校で活用される様々な先端技術

本章で取り上げる先端技術について

第2章では、今後、活用が進むことが予想される技術として「センシング」「AR・VR」、学習などを支援するソフトウェアである「CBT」「学習マネジメントシステム(LMS)」「学習者用デジタル教科書・教材」「学習支援ツール」、既にある程度普及しているが、他の技術と組み合わせる等により、さらなる活用が求められている「デジタルドリル」「統合型校務支援システム」「Web会議システム」を取り上げています。

2-1以降では、各先端技術の機能や期待できる効果等について記載します。それぞれの技術がどのような特徴を持つのか把握した上で、各地域・学校の課題とすり合わせ、適切な先端技術を選択する必要があります。

なお、2-1以降に記載している「どんな場面で使えるの?」に示される場面は、あくまで一例となります。例えば、授業準備の際、Web会議システムを用いて他校の教師から情報を収集したり、デジタルドリルを協働学習の中で使用する等、技術の活用場面は発想次第で大きく広がります。また、先端技術を活用する主体についても教師や児童生徒、教育委員会が使用する場合等様々なシーンが想定されます。

先端技術を導入すること自体が目的ではなく、「何のために導入するか」「どのような効果を想定するか」をあらかじめ検討した上で、先端技術を導入することが重要です。

データ利活用の視点

1. 先端技術によるデータの収集

教育におけるデータの利活用は、子供たちの成長の可視化や学びの動機付け、幅広い学びの充実、教師によるきめ細かい指導や支援の充実などが可能になると期待されています。

データの利活用に際しては、あらかじめどのようなデータを収集し、どのように整理していくかといった見通しを持つことが重要です。

先端技術を活用すると、どのようなデータを収集することができるのでしょうか。本章で取り上げる先端技術を例に、取得できる主なデータと、その種類をまとめました。

技術名	取得できる主なデータ
センシング	音声データ、画像データ、 温度データ、行動記録 等
AR・VR	利用者の視線データ コンテンツの利用履歴 等
CBT	正答率、学習回数 所要時間、利用時刻 等
学習マネジメントシステム(LMS)	連携するシステムの利用履歴 等
学習者用デジタル教科書・教材	教科書の利用履歴 マーカー、書き込み 付属教材の利用履歴 等
学習支援ツール	ノート等のテキストデータ コメントやチャットの交友履歴 等
デジタルドリル	正答率、学習回数、所要時間 利用時刻 等
統合型校務支援システム	出欠データ、保健データ 成績(評価)データ テスト結果、指導要録データ 日常所見データ 等
Web会議システム	音声データ、動画データ 参加履歴、チャット履歴 等

2. 先端技術によるデータの整理・分析

AI

AIとは、人工知能(Artificial Intelligence)の略称であり、機械であるコンピューターが人間と同様に学習したり、分類・判断したりできるような技術全般を示すことが多いですが、明確な定義は存在せず、その曖昧さゆえに当該技術分野が発展しているという指摘もあります。

AIは、センシングやデジタルドリルなど、本ガイドブックで取り上げる様々な技術の中にも取り入れられています。さらに、これらの技術から取得できるデータを組み合わせることで分析し、ダッシュボードに整理する際にも、AIが活用されています。

3. 判断材料としてのデータの可視化

ダッシュボード

様々な先端技術から収集した複数のデータを分析し、対象や目的に応じて表やグラフ、ヒートマップ(一目で数値の違いが分かるよう色分けされた表)等に情報を整理・可視化し、まとめて表示する画面をダッシュボードと呼びます。また、データを整理・可視化したものだけでなく、様々なデータからAIが導き出すアドバイスを掲載しているものもあります。ダッシュボードには、こうした多くの情報が掲載されるため、掲載する情報が本当に必要な情報であるか、精査が必要になります。

また、AIが分析し、ダッシュボードに掲載された情報をどのように扱うかは、教師や児童生徒等、人が判断する必要があります。AIを活用することで、様々な過程が自動化されることが期待されていますが、現在の技術では、一概にAIに任せることはできるとは言えません。AIによって整理、分類されたデータを人が読み取り、判断する必要があります。

このようなデータに基づく判断を適切に行うことができるよう、中央教育審議会が2021(令和3)年1月26日に取りまとめた答申では、「学習履歴(スタディ・ログ)の利活用など、教師のデータリテラシーの向上が一層必要となってくると考えられる」とされています。また、平成29-31年改訂の学習指導要領においては、情報活用能力を「学習の基盤となる資質・能力」として位置付け、教科等横断的に育成することとしており、児童生徒自身が情報を活用することも考えられます。



実証地域では、ダッシュボードを統合型校務支援システムや学習支援ツールの機能として取り入れています。具体例については、主に第3章でご紹介します。

先端技術を活用する際の前提となる環境

本ガイドブックで取り上げている技術は、GIGAスクール構想にて示された1人1台端末環境をはじめ、以下の環境において、最大限の効果が発揮されます。また、第3章でご紹介する事例は、全て以下の環境を満たした上で、実施されている事例です。

● 1人1台端末環境

文部科学省の示す標準仕様に則った1人1台の学習者用端末が整備された環境においてそれぞれの先端技術を活用する必要があります。

● 高速ネットワーク環境

1Gbps以上の速度の基幹回線の整備をはじめ、1人1台端末を利用するのに必要な高速ネットワーク環境を整備した上で、それぞれの先端技術を活用する必要があります。

参考→ GIGAスクール構想の実現 標準仕様書

https://www.mext.go.jp/content/20200303-mxt_jogai02-000003278_407.pdf



● クラウド環境

クラウドの活用が前提となっている環境を整備した上で、それぞれの先端技術を活用する必要があります。文部科学省の発行する「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」に基づき、各教育委員会・学校が情報セキュリティポリシーの作成や見直しを行う必要があります。

参考→ 教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1397369.htm



2-1 センシング

何ができるの？

音声や動作を自動で取得し、データ化できる

センシングとは、マイクなどのセンサとよばれる感知器を用いて、様々な情報を計測する技術のことで、マイクを使って意見交換を行う児童生徒の会話やつぶやきをデータ化したり、サーモセンサを用いて温度を計測したり、カメラを用いて児童生徒の動作を読み取ったりすることができます。

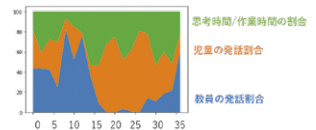
どうやって始めるの？

まず、何を目的に、どのようなデータを取得したいかを明確にします。その上で、実際にセンシング機器を活用し、想定したデータを取得できるかどうか、小規模でシミュレーション、トライアルを行います。そうした実証を積み重ね、技術面の向上等がある程度行った上で、必要となる機器とその数を把握し、全体へ展開します。

音声認識を行う場合には、マイクが必要になります。児童生徒一人一人にピンマイクやヘッドセット(ヘッドホンとマイクが一体化したもの)を準備する、タブレット等の端末のマイクを利用する、教室に1台集音マイクを準備する等、目的に合わせて準備を行います。ピンジャックのマイクロホンより、USBヘッドセットタイプの方が3割程度収音率が高かったという事例もありました。

画像認識を行う場合には、カメラが必要になります。教室に固定カメラを取り付ける、移動させることのできるカメラを準備する等の検討が必要です。実証地域では、教室内のどこにいても顔認識できるよう、1教室内に5台のカメラを設置しました。

また、これらのセンシング技術を用いて取得したデータを整理・分析し、可視化するダッシュボードシステムを検討する必要があります。



どんな効果が期待できるの？

今まで取得するのに大きな負担があった情報や、取得が難しかった情報を取得でき、新しく取得した情報を授業改善等に活かしたりできます。計測するデータによって、期待される効果は様々です。ここでは、「音声認識」「画像認識」「温度認識」の3つに分けてご紹介します。また、これら以外にも、人感センサや、明るさセンサ、加速度センサ等、様々なセンシング技術が存在するため、目的に合わせて技術を選択することが必要です。

音声認識の場合

マイクで発話データを取得し、テキストデータへ変換することで、今までは見取ることのできなかった協働学習中の児童生徒のつぶやきを、評価や授業改善、児童生徒への声かけに活かすことができます。また、児童生徒と教師の発話量を把握・分析することで、授業構成の可視化につながり、授業改善の材料としたり、教員研修に活かすことができます。



画像認識の場合

カメラから視線や体勢などのデータを自動的に収集することで、行動等についてデータに基づいた指導が可能となります。

また、カメラから顔画像を取得し、認証することで人物を特定し、出欠席確認の自動化を図ることも可能となります。



温度認識の場合

サーモセンサと呼ばれる、温度を感知するセンサを活用することで、児童生徒や教職員はじめ、来校者の体温を自動で測定することができます。さらに、「37度以上の体温を感知したときに、保健室へ通知を送る」等のシステムを同時に導入することで、発熱者を迅速に発見することができます。



どんな場面で使えるの？

児童生徒の発話の可視化において

児童生徒一人一人がヘッドセットを装着してグループ学習の際の会話等をデータとして収集することで、全員の発話状況が可視化され、ディスカッションの状況を教師が即時に確認することができます。ダッシュボードに発話比率の低いグループを示すことで、授業中の児童生徒への声かけに活かすことができます。また、グループ内での発話比率等の情報を児童生徒へフィードバックすることで、児童生徒の発言意欲を喚起することにもつながります。



さらに、評価・振り返りの観点では、今まではグループ学習等で児童生徒がどのような発言をしていたか、クラス全体の状況を教師が把握することは困難でした。授業中の児童生徒の発話内容をテキストデータとして可視化することで、細かなつづやきまで見取ることができ、一人一人のきめ細かな学習過程の把握につながります。

児童生徒の出欠確認において

教室に設置した固定カメラで児童生徒の顔を認証することで、自動で出欠席をとることができます。

児童生徒や来校者の検温において

三脚で移動可能なサーモセンサを搭載したカメラ(サーマルカメラ)を利用することで、行事等の際に来校者の体温を自動で測定でき、手持ちの体温計で来校者一人一人の体温を測定する場合と比べ、教師の負担が大きく軽減します。

活用時の留意点は？

▼ 個人情報保護について

センシング技術によって得たデータには、児童生徒の個人情報が含まれており、それらのデータを利活用する場合には取り扱いに十分注意することが求められます。個人情報の扱いは、自治体ごとに定められた個人情報保護条例に則って行います。関連部署に個人情報保護審議会への諮問の必要の有無を確認します。(⇒P.50 4-2 ポイント③参照) また、必要に応じて保護者の同意書も取得します。(⇒P.52 4-3 ポイント③参照)

例えば、温度認識の技術を活用し、発熱者を感知した時に、保健室へ通知を送るシステムを活用している箕面市では、通知を送信する際に端末をインターネットに接続する必要があることから、インターネットへ個人情報が漏洩してしまった場合に被害が少なくなるように、端末のデータは一定時間ごとに削除されるという仕組みで運用しています。

▼ 認識精度の向上について

センシング技術によって想定したデータを正確に取得することが重要になりますが、導入当初から100%の精度でデータを取得することは困難です。そのため、機器メーカー等の事業者とも協力しながら、各技術の精度向上を図る必要があります。

例えば、音声認識を活用する場合、目的に応じて以下の精度向上を図る必要があります。

- 音声収集精度: 小さな声でのつづやきも含め、想定した音声を拾うことができるか
- 音声認識精度: 正確にテキストデータへ変換することができるか
- 話者識別精度: 対象者以外の別の音声を、対象者の発話と区別できるか

精度向上の手法の例として、実証地域では以下のような方法を行いました。

- マイクや端末等の機器の種類や接続方法が最適であるか見直す
- マイクの位置を見直す
- 音声認識精度の向上については、方言やその授業で出てくるキーワード等を登録する

+α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

音声データ、画像データ等、機器によって様々なデータを取得することができます。実証地域では、児童生徒のマイクから協働学習中の発話データを取得し、教師にリアルタイムにフィードバックした事例(⇒P.39 センシング技術を活用したリアルタイムな協働学習支援(京都市))や、授業中のグループごとの音声データ・画像データを授業研究に活かした事例(⇒P.44~45 対話の可視化と時間・距離の制約を取り払った授業研究(安芸太田町))、授業中の音声データと画像データを分析し、教師の授業構成を可視化した事例(⇒P.46 若手教員の育成における先端技術の活用(箕面市))、教室内のカメラを活用して自動で出欠確認を行った事例(⇒P.42 センシング技術を活用した出欠確認と発熱した児童生徒の発見(箕面市))が見られました。

2-2 AR・VR

何ができるの？

AR

現実空間に情報をプラス

ARとはAugmented Realityの略称で、拡張現実と訳されます。AR技術を活用することで、現実世界の風景にデジタル情報を重ね合わせ、実際は存在しないものを表示させたり、リアルタイムに様々な情報を提供したりすることができます。位置情報やカメラが認識した画像をもとに、情報が示されます。



VR

リアルな疑似体験を実現

VRとはVirtual Realityの略称で、仮想現実と訳されます。VR技術を活用することで、様々な形で作られた現実のような世界に、利用者自身が入り込む感覚になる(没入する)ことができるため、現実では体験できないことに関して、リアルな疑似体験をすることができます。



どうやって始めるの？

ARを見る手段として、スマートフォンやタブレット端末が必要になります。また、現実の風景を映す必要があることから、カメラ機能との連携が必須になります。ARを見ることのできる端末を用意したら、次にその端末にAR技術を利用したアプリケーションをインストールして利用します。AR技術を活用したアプリケーションには、教科書の紙面に端末をかざすと情報やグラフィックが表示されるものや、空にタブレット端末をかざすことで天体や星座の情報が表示されるもの、位置情報や画像をもとに、ARとして表示するデジタル情報を実際に作成することができるもの等があります。

VRを見る手段は主に2種類あります。1つ目は、HMD(ヘッドマウントディスプレイ)と呼ばれる専用機器を利用する方法です。ゴーグルのように視野全体を覆うため、高い没入感を得ることができます。もう一つが、スマートフォンやタブレット等のモバイル端末を利用する方法です。利用者がVRの世界に入り込む感覚(没入感)は低くなりますが、端末を動かしながら360度映像を視聴することができます。また、HMDに見立てた簡易な装置にモバイル端末を入れて覗くことで、没入感を高めた体験をすることができます。

HMDやモバイル端末は、その機種やOSによって性能に差があるため、目的に合わせた端末を準備する必要があります。

VRを見ることのできる端末を用意したら、YouTube等の動画サイトで360度動画を視聴したり、有料のVRコンテンツを購入し、疑似体験活動を行ったりして利用します。



どんな効果が期待できるの？

数学で複雑な空間認識が必要な場面や、理科で天体の位置関係を認識する場面等においてARを利用することで、空間をより具体的に認識することができます。また、ARで自ら現実世界に情報を付加できるアプリケーションを活用することで、調べ学習や体験学習で学んだ内容を整理したり、発信したりすることができ、考えの深まりや表現の広がりにも期待されます。

VRは、通常では経験できないことを子供が疑似体験することで、言葉を通じた指導や2D映像の視聴よりも、現実感をもった経験をすることができ、より効果的な学びを得ることが可能となります。また、時間・空間を超えて様々な場面を疑似体験することができるので、その場面を自分事として捉え、積極的に学習に取り組みやすくなることも期待されます。



どんな場面で使えるの？

教科の学びを深める支援において

理科の授業において、VRを活用して人体の構造を学んだりすることで、教科の学びを深めることができます。

東京学芸大学附属世田谷小学校では、理科の心臓のはたらきを学習する場面でVRを活用しました。今まで紙面や映像からでは具体的なイメージを持つことが難しかった本単元において、リアルで立体的な動いている心臓の様子を心臓の中からも観察することで、子供の関心を高め、学びを深めることにつながりました。



表現を深める支援において

ARを用いて調べ学習の成果を協働で整理、発信したり、VRを用いて共通の体験をしたりすることで、表現の広がりや交流の充実につなげることができます。

徳島県三好市立下名小学校では、3～6年生の児童が、総合的な学習の時間の校外学習の成果を、ARを活用して整理、発信しました。下名小学校のある地域では、昔からの妖怪伝説が多く残っており、妖怪のモニュメントがたくさん設置されています。児童らは、地域を訪れた観光客に楽しんでもらうために、AR作成アプリケーションを利用して、調べ学習の成果をARコンテンツに整理し、モニュメントをモバイル端末でかざすと、児童が整理した成果がARとして表示される仕組みを作成しました。



特別な配慮を必要とする児童生徒の支援において

特別支援学級でのソーシャルスキルトレーニングにおいてVRを活用することで、リアルなトレーニングを行うことができます。また、同じ場面を何度でも繰り返し体験できるので、失敗を克服し、児童生徒の行動の般化につなげることが期待されています。

千葉県市川市立新浜小学校の特別支援学級(知的)では、友達に向かって自己紹介をする練習をVR上で行いました。「VRを利用すると現実のように緊張する」という児童も多く、担当教師は、VRが体験活動として優れていると実感しています。本体験を通して、児童生徒が適応行動を実践し、実際の場面でもその行動がとれるようになることが期待されます。



活用時の留意点は？

AR・VRの活用とともに、その技術を用いて学習を行う目的の明確化が重要になりますが、それぞれの技術の特性を、教師自身が認識することが重要です。

VRの活用では、リアルな疑似体験を経験することで、現実社会においても恐怖心や嫌悪感を抱くことにもつながる可能性があることに留意が必要です。

また、いずれも発達段階を踏まえ、利用する場面等を考慮して指導するとともに、子供の実体験を大切にすることが必要です。例えば、紙面上(2D)で空間認識ができる子供に対しては、逆にクリエイティブな発想を奪うことにもつながりかねないため、発達段階等の実態に応じた活用が必要です。

さらに、子供の視力への影響を加味し、一部のヘッドマウントディスプレイメーカーでは13歳未満の利用が非推奨であることにも注意が必要です。

なお、一般社団法人ロケーションベースVR協会では、13歳未満の子供が両眼立体視機器を利用した施設向けVRコンテンツを利用する際の注意事項をまとめた以下のガイドラインを策定しています。

参考→ <https://lva.or.jp/pdf/guidelines.pdf>

下記の注意事項について、保護者に同意を得た後、保護者の責任でご利用ください。

【注意事項】

- 7歳未満のお子様にはご利用させないでください。
- VRコンテンツの内容について、保護者がふさわしくないと判断されるものはご利用させないでください。
- VRコンテンツのご利用時間について、連続20分のご利用に対し、10分から15分程度の休憩をとってください。
- 斜視や複視、その他、視力の異常や眼科的疾患のあるお子様や、眼科に通われているお子様は、専門医に相談の上、ご利用ください。
- ご利用後にお子様の視力について異常が見られた場合、早急に専門医を受診してください。

+α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

VRでは視線データのログを収集することができるコンテンツもあります。

例えば、360度のVR空間の中でどこを見ていたか、ゴーグルの傾きから利用者の視線をログとして蓄積することができるコンテンツも存在しています。また、あらかじめコンテンツ内で「見るべき場所」を指定することで、指定した部分を注視していたか、視線ログを採点し、スコア化することもできます。

誰がどこを見ていたのか、コンテンツ終了時に一覧化することで、「しっかりと注目できていたね。」「少し他所を見てしまっていたかな。」といった即時の声かけを、データに基づいて行うという活用方法もあります。



2-3 CBT

何ができるの？

動画を使った出題も可能

自動的に採点・集計される

CBTとは、Computer Based Testingの略称で、コンピュータやタブレット端末を利用し、マウスやキーボード、タッチパネル等を使って解答するテストや調査を呼びます。

これに対し、従来の筆記型のテストをPBT (Paper Based Testing)と呼びます。医療系大学間共用試験や語学検定試験等、可否を判定する試験においてもCBTが活用されています。また、国際学力調査であるPISA (OECD生徒の学習到達度調査)では、複数の課題文を、スクロール、タブのクリック、ドラッグ&ドロップ操作をしながら解答する問題など、CBTの特性を活かした問題が出題されました。

選択式や短答式の問題は自動的に採点されるため、結果をすぐに把握することができます。また、動画を使った問題の出題、問題冊子・解答用紙の印刷やその配送・回収の効率化などのメリットが期待されます。

どんな効果が期待できるの？

印刷・配布・回収・採点・集計などの工程が効率化されると、教師が気軽にテストを実施することができます。ある問題に正答すると難易度の高い問題を、誤答すると難易度の低い問題を出題するアダプティブ機能を活用すれば、学習理解度を短時間でより詳細に把握できます。解答にかかった時間や、試行錯誤する様子のログ等のデータを取得し、問題を解く過程を可視化することも可能になります。また、学習指導要領コード等の付加情報を用いることで、問題を検索して活用できるようにし、教師の問題作成の手間を省けるようにすることや、間違った問題の類似問題を検索できるようにし、児童生徒が復習できるようにすることも期待されています。

どんな場面で使えるの？

テスト・調査の実施において

動画・アニメーション・音声など、CBTの特性を生かした問題形式による出題や、工程の効率化による教師の負担軽減に寄与することが期待されます。

評価・振り返りににおいて

解答にかかった時間や、試行錯誤する様子のログ等のデータを取得し、問題を解く過程を可視化することも可能になります。IRT (項目反応理論、Item Response Theory)に基づいた出題をすることで、別の時点・別の問題で実施した結果を比較できます。また、児童生徒一人一人の経年変化の学力の伸びを計測できます。

活用時の留意点は？

解答する端末のスペックやインターネットの状況、記述式の問題における文字を入力するスキルによる違いなどに留意する必要があります。

+α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

解答時間、解答内容、各問題の正誤等を取得できます。これらのデータを目的に応じて可視化・分析します。

学びの保障オンライン学習システムMEXCBT (メクビット)

文部科学省において、緊急時における「学びの保障」の観点から、児童生徒が学校や家庭において、国や地方自治体等の公的機関等が作成した問題を活用し、学習やアセスメントができるCBTシステムである「学びの保障オンライン学習システム (MEXCBT:メクビット)」のプロトタイプが開発されており、令和2年度に約300校で実証が行われました。令和3年度にシステムの機能の改善・拡充を行い、希望する全国の学校で活用できるようにする予定です。

2-4 学習マネジメントシステム(LMS)

1 はじめに

何ができるの？

システム毎のログイン不要

システム横断的にデータを集約

学習マネジメントシステム(Learning Management System、以下LMS)は、デジタル教材やツールを活かした学びをマネジメントするシステムです。カリキュラムの登録やデジタル化された教材の閲覧・活用などをLMSにおいて実施し、オンラインで学ぶスタイルのeラーニングを実現するため、特に高等教育や海外の一部の国や地域の初等中等教育で利用されています。

LMSには一般的に以下のような機能がありますが、スタディ・ログから学習者の行動を把握する分析機能や、学習意欲を維持、向上させるための機能などを備えているものもあります。

- 学習者の登録、変更、削除
- 教材の登録、学習者への教材の割り当て
- 学習者個人の学習履歴、学習進捗状況、成績の管理
- 成績集計、統計分析機能
- 情報共有の掲示板の設置や、学習者に対するメール送信、成果物の提出

LMSは従来、eラーニングを行う教育機関や教師のために設計されてきた経緯があり、そのシステム内で完結する使い方を想定していました。これからはGIGAスクール構想による1人1台端末を活用した学びを促進するため、日本の初等中等教育に適した形で、児童生徒ごとの学習の窓口(ポータル)・ハブとして活用し、デジタル教科書・教材、CBT等の様々な学習コンテンツと連携させ、普及していくことが期待されています。

どんな効果が期待できるの？

学習指導要領コード等の付加情報(メタデータ)を用いて、様々な学習ツールの教育データが一元的に集約され、可視化・分析されることで、教育データの利活用を容易にすることが期待されています。

また、LMSにログインすることで、それを起点に様々なツールを個別のログインなしに利用できるようにするシングルサインオン機能を持つものも多く、1人1台端末であれば、端末にログインするだけでLMSにも自動的にログインさせる運用が可能なものもあります。

どんな場面で使えるの？

日々の端末を活用した活動において

日々の端末を活用した活動の窓口として活用し、時間割の確認や成果物の提出等を行うことに加え、様々な学習ツールのデータを可視化することにより、児童生徒自らの学びの振り返りや、教師によるきめ細かな学習支援などの実現が期待されています。

今後の展開への期待

日本の初等中等教育に適した形の学習の窓口を普及させるため、「学習eポータル標準モデル」が公表されています(以下を参照)。また様々な学習ツール間でデータを連携させるには、教育データの標準化が必要になります。文部科学省において令和2年10月に「教育データ標準」(第1版)が公表されており、更なるデータの標準化の検討が進められています。

10α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

様々なシステム間のデータを集約し、学級や個人別等の単位で、システム横断的に可視化します。将来的には、個人の課題や到達度の把握、つまずきの予測に応じた教材や学習方法の提示などを通して、教師の学習指導を支え、全ての子供の学習意欲を高めることが期待されています。

学習eポータル

児童生徒が端末を活用する際、様々な学習ツールの窓口となる機能を有するものを「学習eポータル」と名づけ、現在、文部科学省で普及を推進しています。GIGAスクール構想による1人1台端末の導入に伴い、日本の初等中等教育に適した形で、様々な学習ツールに蓄積された教育データを児童生徒ごとに集約していく必要があります。学習eポータルは、教育データの利活用を行う上で、今後標準的に必要となるシステムであることから、その普及促進を図るために、一般社団法人ICT CONNECT21において「学習eポータル標準モデル」が公表されています。文部科学省で開発したMEXCBT(2-3CBTを参照)を活用する際には、学習eポータルが窓口となっており、今後学習eポータルとデジタル教科書をはじめとした様々な学習コンテンツとの連携促進が期待されています。

2 学校で活用される
様々な先端技術

3 先端技術の
様々な活用場面

4 先端技術導入・運用の
ポイント

5 おわりに

2-5 学習者用デジタル教科書・教材

何ができるの？

教科書の拡大、書き込み、保存が自由

学習者用デジタル教科書は、PCやタブレット端末等で児童生徒一人一人が使用するもので、紙の教科書と同一の内容をデジタル化したものです。

デジタルの強みを活かして、教科書内の文字や図表の拡大・縮小、マーカーなどでのハイライトや書き込み、書き込んだ内容の保存を行うことができます。また、機械音声での読み上げや、背景・文字色の変更・反転、漢字へのルビ振りなど、特別な配慮を必要とする児童生徒等にとって、学習上役立つ機能もあります。



どうやって始めるの？

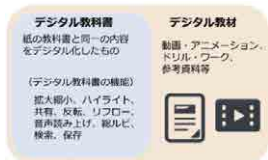
学習者用デジタル教科書を児童生徒の端末に個別にインストールするか、配信サービスを契約することで使用できます。デジタル教科書を表示するために、専用のソフト(ビューワ)のダウンロードが必要なことがあります。また、動画や朗読音声等のデジタル教材が一体的に付属しているデジタル教科書もあり、様々な学習場面に合わせて利用することができます。

2021(令和3)年度には、1人1台端末の環境等が整っている小・中学校等を対象として、学習者用デジタル教科書(付属教材を含む)を提供し普及促進を図る実証事業を行う予定です。

デジタル教材とは？

「デジタル教科書」は紙の教科書と同一の内容をデジタル化したものであり、動画や朗読音声、アニメーション等のコンテンツは、「デジタル教材」として位置付けられています。学習者用デジタル教科書は、他のデジタル教材を組み合わせることで、学習の幅が大きく広がります。

また、学習者用デジタル教科書とは異なりますが、教師が補助教材として使用する指導者用デジタル教科書もあります。



どんな効果が期待できるの？

デジタル教科書に児童生徒が書き込んだ内容を大型提示装置に表示できるため、児童生徒の考えを可視化し、議論を活性化することができます。

直接書き込みができ、書き込んだ内容の消去も容易であることから、試行錯誤ができます。書き込みを繰り返す中で、新しい発想が生まれたり、それぞれの学習状況に応じ、自分が学びやすい形で教科書を活用することができます。

紙の教科書では端末でQRコードを読み込んでアクセスしていた内容も、インターネットを通じて直接リンク先の教材にアクセスできるようになることから、例えば、英語の音声を聞いたり、関連の動画を見るなどの活動を取り入れやすくなり、児童生徒の学びの幅を広げたり、理解を深めたりできるといった効果が期待されます。



障害のある児童生徒への効果として、様々な機能により、学習上の困難が低減され、文章理解がしやすくなったり、補助具の操作が不要になったりします。児童生徒の教材へのアクセスが容易となり、学習意欲の増進、学力の向上につながると期待されます。また、外国人児童生徒等について、ルビ振り、読み上げ、拡大表示、書き込み、マーキングの機能により、効率よく内容理解に進むことができ、指導する側の教材準備の負担軽減になり得ます。



どんな場面で使えるの？

思考を深める学習において

容易に書き直せるため、ペンやマーカーで書き込んだり、教科書から必要な文章や図表等を抜き出し、それらの関係性を書き込むなど試行錯誤しながら、学びを深めることができます。また、デジタル教材と組み合わせて使用することにより、例えば、外国語の教科書で、ネイティブ・スピーカー等が話す音声教材を、教科書の本文に同期させつつ使用することで、個々の児童生徒の習熟度に合わせて速度の変更や特定箇所の再生を繰り返し行うことができます。

協働での意見整理において

学習者用デジタル教科書への書き込み等により、児童生徒が自らの考えを可視化し、相手に示しつつ説明することができます。また、他の児童生徒と意見交換しながら、学習者用デジタル教科書にペンやマーカーで書き込んだり、書き込んだ内容を児童生徒間で共有し、他の児童生徒の意見を自分の意見と組み合わせて書き直したりすることができます。

特別な配慮を必要とする児童生徒の支援において

学習者用デジタル教科書は、特別な配慮を必要とする児童生徒一人一人のニーズに合わせ、以下のような機能の活用により教科書を見やすくし、内容理解を支援します。文字が読みづらかったり、目的のページを見つけづらいことによるつまづきを避け、児童生徒の学習意欲を支えます。

- ① ページ全体・文字の拡大
- ② 色やフォントの変更
- ③ 音声読み上げ
- ④ 漢字にルビを振る機能
- ⑤ 目的のページにジャンプする機能
- ⑥ 書き込み 等

活用時の留意点は？

● 健康に関する留意点

2018(平成30)年に出された「学習者用デジタル教科書の効果的な活用の在り方等に関するガイドライン」(2021(令和3)年3月改訂)において、学習者用デジタル教科書を使用する際には、姿勢に関する指導を適切に行い、目と学習者用コンピュータの画面との距離を30cm以上離すよう指導することとされています。また、心身への影響が生じないよう、日常観察や学校健診等を通して、学校医とも連携の上、児童生徒の状況を確認するよう努めること、必要に応じて、眼精疲労の有無やその程度など心身の状況について、児童生徒にアンケート調査を行うことも考えられることが示されています。

また、このガイドラインの改訂に当たり、有識者意見として、授業において児童生徒が長時間にわたって継続して学習者用コンピュータの画面を注視しないよう、30分に1回は、20秒以上、画面から目を離して目を休めるよう指導したり、学習者用コンピュータを見続ける学習活動が長くならないようにしたりするなど、健康面にも配慮した授業展開とすることが示されました。学習者用コンピュータの画面の反射を抑えることや、画面への映り込みを防止することも重要であるため、児童生徒に対し学習者用コンピュータの画面の角度を調整するよう指導すること等も挙げられています。

+α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

デジタル教科書によっては、マーカーや動画教材の再生、書き込みの履歴やページごとの閲覧時間等のログを収集できるものがあります。実証地域の京都市では、児童生徒が教科書に引いたマーカーの履歴を可視化し、児童生徒の分からない部分、重要だと思った部分を教師が一目で把握できるダッシュボードを構築する予定です。マーカーの他にも、ページ閲覧履歴や、メモ等の学習者の操作履歴をスタディ・ログとして蓄積しています。

📖 参考

学習者用デジタル教科書の学校での実践事例が1冊にまとまっています。

詳しくはこちらをご覧ください。

「学習者用デジタル教科書実践事例集」

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/seido/_icsFiles/afieldfile/2019/03/29/1414989_01.pdf



2-6 学習支援ツール

何ができるの？

各自の考えを即時に共有したり、共同編集したりできる

学習支援ツールとは、児童生徒の端末と教師の端末・電子黒板等を連携し、文書・画像ファイル等の教材・課題の一斉配付のほか、画面共有・制御等を行うことにより、個々の児童生徒の書き込みをリアルタイムで共有することを可能にするものです。また、文書等のファイルを共同編集できる機能を持つツールもあります。

学習支援ツールを基盤的なICTツールとして活用することで、各自の考えを即時に共有したり、編集したりして協働的に意見交換を行うことが可能となります。

共同編集とは？

一つのワークシートやスライド等を、同時に複数人で編集することを共同編集といいます。共同編集の機能を使うと、発表資料を協働で作成できます。コメント機能やチャット機能を利用してシステム上で意見交換をしながら編集できるものもあります。



どうやって始めるの？

学校現場のニーズに即した学習支援ツールを購入して利用します。アプリケーションのインストールが必要なものだけでなく、クラウドサービスで提供され、ブラウザ上で利用できるものもあります。

学習用ツール

時間・場所を問わずにクラウドサービスで共同編集ができる文書作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフト等の学習用ツールが、現在無償で提供されています。GIGAスクール構想において推奨されるのは以下の3OSですが、これら以外にも教育利用可能なクラウドサービスは存在するため、選択肢の1つとして検討することが重要です。

●Microsoft社 教育機関向けOffice 365ライセンス(無償)



Word(文書作成)、Excel(表計算)、PowerPoint(プレゼンテーション)や、forms(アンケート・小テスト機能)等がブラウザ上で利用可能です。さらにTeamsを使えば、クラスごとに課題を配布・回収・採点したり、Word、Excel、PowerPointなどのファイルの共同編集が行えます。

●Google社 Google Workspace for Education ライセンス(無償)



全てクラウドベースで動くアプリで、共同編集ができるドキュメント(文書作成)、スプレッドシート(表計算)、スライド(プレゼンテーション)や、自動採点が可能な小テスト作成アプリのフォーム等があります。また、授業支援ツール「Google Classroom」を利用することで、課題の配布・フィードバック・採点・返却・集計を一元管理することができます。

●Apple社 教育用App(無償)



Keynote(プレゼンテーション)、Numbers(表計算)、Pages(文書作成)といったオフィス機能を持ったアプリやiMovie、GarageBand&Clipsといった動画・音楽編集アプリ、Swift Playgrounds(プログラミング教材)やFaceTime(ビデオ会議)などが提供されており、端末内のローカルでも利用可能です。さらに、「クラスルーム」を利用すると、教師用端末から一覧で学習者用端末の状態を確認したり、画面をコントロールできます。

どんな効果が期待できるの？

教師は授業中、手元の端末で、課題等に対する児童生徒の進捗や思考の状況をリアルタイムで確認できることから、個々の状況に応じた机間指導や声かけが可能となるほか、発問をより効果的に行うことができます。また、児童生徒の解答等を電子黒板等に一覧表示することで児童生徒同士による考えの比較や議論の活性化につながります。

共同編集では、すべての児童生徒が情報の編集を経験しつつ、多様な意見にも即時に触れることができ、対話的な学びにつながります。

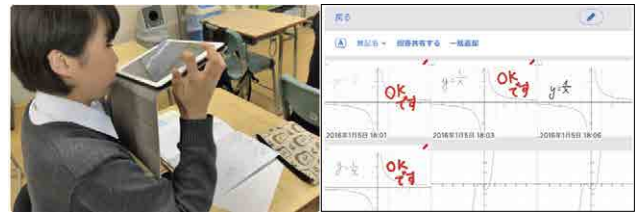
また、教材・課題の配布を手軽に行うことができ、ペーパーレス化等、教師の働き方改革にも寄与します。



どんな場面で使えるの？

児童生徒同士での意見整理において

学習支援ツール上では、デジタルデータの共有だけでなく、手書きのノートを共有することも可能です。ノートを端末のカメラで撮影し、一覧化することで、児童生徒同士の意見を比較したり、添削を行ったりすることが容易にでき、協働的な学習を行う場面で最適なツールです。



協働学習の新たな形 ～空間UIルーム～

川口市立高等学校には、「空間UI」(User Interface:ユーザーインターフェース) と呼ばれる部屋が設置されています。部屋全体(「空間」)がコンピュータとの情報のやり取りができる仕組み(「UI」)になっています。

自分の意見を壁やテーブルに書き込めるだけでなく、書き込んだ内容を2台のテーブルと壁の3か所を自由に行き来させることができます。

テーブルに書いた自分の意見を電子ペンを使って瞬時に壁全体に投影することで、複数の生徒が同時に自分の意見を発表することができる等、協働学習を支援することができます。



川口市立高等学校HP
<https://kawaguchicity-hs.ed.jp>

活用時の留意点は？

学級内の児童生徒の解答の一斉表示は、比較することが適切な場面を適切に選択する必要があります。また、端末からのアクセスが集中することから、ツールが使用できなくなった場合の代替策を用意しておく必要があります。

日常的に学習支援ツールを活用している学級でも、あえて学習支援ツールを活用せず、児童生徒同士の手書きノートを用いて交流し、体を動かしながら対話を生む等の工夫も考えられます。

児童生徒同士がコメントしたり、「いいね!」を付けたりする機能がある場合、仲の良い友達のものだけ見に行くのではなく、多様な意見に触れるように促す必要があります。あえて表示名を匿名にする機能を追加した地域もありました。

+α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

協働により作り上げたノートやワークシートがデジタルデータとして残ります。実証地域では、授業後にプレゼンテーションソフトにまとめた振り返りのテキストデータを取得し、リアルタイムでテキストマイニングして授業の知識習得を支援したり、授業改善に活かした事例がみられました。

(⇒P.36 振り返りのテキストマイニングと効率的な知識習得(京都教育大学))

2-7 デジタルドリル

何ができるの？

一人一人のスピードに合わせて学習を進められる

デジタルドリルは、PCやタブレット端末上で問題を出題・自動採点するドリルです。デジタルドリルの中には、AI技術を活用し、正答率や学習状況等のスタディ・ログを分析し、一人一人に応じた問題が出題される「AIドリル」と呼ばれるものもあります。AIドリルでは、苦手分野を克服するために、過去に間違えた問題の類題が出題されたり、得意分野を伸ばすために、発展的な問題に次々チャレンジできたりと、児童生徒一人一人の進度に合わせた学習が可能になります。

どうやって始めるの？

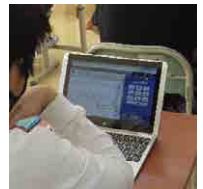
デジタルドリルを購入して利用します。デジタルドリルといっても、対応している教科や、算数・数学の作図機能の有無、手書き文字認識機能の有無等、それぞれのドリルに特徴があります。具体的な学校現場のニーズに合ったデジタルドリルを導入する必要があります。

どんな効果が期待できるの？

児童生徒一人一人のペース(学習の進度、理解度)に合わせた効率的な知識・技能の習得を支援します。解答するとすぐに正誤がわかったり、動画で解説されるなど、児童生徒の興味や関心を引きやすいことから、一部の児童生徒に対して、勉強をするためのきっかけづくりとして一定の効果もあると考えられています。

また、採点等が自動化されるため、教師の負担が軽減され、その分の時間を、正答率が低い問題の解説、児童生徒の個別指導へ充てることが可能となります。

デジタルドリルを活用した実証地域では、「宿題や課題の印刷、丸つけなどにかかる時間が軽減された。」「子供が自分で問題を選んで取り組むことで、学習意欲を向上させることができた。」といった声がありました。



どんな場面で使えるの？

一人一人に応じた学習において

算数・数学等の授業において、児童生徒がデジタルドリルを活用して演習問題に解答することで、児童生徒一人一人に合わせた学習を進めることができます。また、教師が児童生徒の学習状況をリアルタイムに確認できるデジタルドリルでは、時間を要している児童生徒や正答率の低い児童生徒を可視化することで、支援を必要としている児童生徒にいち早くアドバイスをすることができます。

⇒P.32～33 デジタルドリルの学習ログを活用した指導(岐阜県)

家庭学習において

タブレット端末の持ち帰りを行っている学校では、家庭等でもデジタルドリルに取り組むことができるため、家庭学習の状況把握も容易になり、授業準備等にも活かすことができます。また、家庭学習に取り組んだ時間帯等も分かることから、生活面の支援に活かすことも考えられます。

⇒P.37 タブレット端末持ち帰りによる授業のライブ配信と家庭学習(箕面市)

活用時の留意点は？

現在のデジタルドリルは一問一答式の問題に対応したものが多く、証明問題をはじめとした記述式の問題に対応しているものはまだ少ない状況です。こうしたデジタルドリルの技術動向や特性を踏まえて、育成する資質・能力に応じた、デジタルドリルを使用する適切な場面を選択していくことが求められます。

＋α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

デジタルドリルでは、解答や正答率、各問題の閲覧時間等のログを収集できるものがあります。実証地域では、デジタルドリルの学習ログを、動画教材やWeb会議システム、学習支援ツールの利用履歴等と合わせて分析し、児童生徒の学習過程を可視化する事例(⇒P.34～35 学力調査と学習過程を踏まえた成績予測(箕面市))や、デジタルドリルの学習ログを分析し、校務支援システム上の校務データと合わせて提示することで、教師を支援する事例(⇒P.32～33 デジタルドリルの学習ログを活用した指導(岐阜県))がみられました。

2-8 統合型校務支援システム

何ができるの？

学校における働き方改革を支援する

統合型校務支援システムとは、「教務系(成績処理、出欠管理、時数管理等)、保健系(健康診断票、保健室来室管理等)、学籍系(指導要録等)、学校事務系などを統合した機能を有しているシステム」であり、教職員の校務を電子化し、効率的に処理するためのものです。

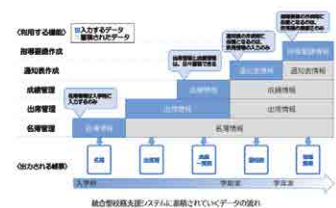
どうやって始めるの？

統合型校務支援システムを提供する事業者と契約します。システムの導入当初は導入の趣旨や運用上のルールについて丁寧な説明を行い、教師の共通理解を図ったり、複雑な操作を要しない名簿管理や出席簿の作成等から運用を始め、教師がシステムや操作に慣れる機会を設けたりすることなどが考えられます。これらの期間・手順を経ることが、その後の大きな変化と複雑な操作を伴う成績処理・通知表作成に係る教師の不安や心配の軽減に寄与します。

どんな効果が期待できるの？

児童生徒の日々の記録(所見等)等の情報を教師間で共有することで、子供を多面的に捉えたきめ細かな指導が実現できます。また、統合型校務支援システム内において蓄積された情報は子供の進級に合わせて学年横断的に蓄積されていくことから、指導要録、通知表等の各種書類を効率的に作成することができ、教職員の業務負担軽減につながります。

また、学習履歴(スタディ・ログ)や生徒指導上のデータ、健康診断情報等を蓄積・分析・利活用することで教師の負担を軽減するという例もあります。



+α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

校務システムの活用を継続していくと、テスト結果や、成績、出欠や健康観察、保健室利用情報、教師が日常的に inputs する児童生徒の所見情報等の校務データがシステムに蓄積されます。実証地域では、校務支援システムに蓄積された出欠席情報等の校務データを、デジタルドリルの学習ログと合わせることで、学級別、個人別に的確な指導ができるようなアドバイスを、校務支援システム上に提示しました。

(⇒P.32~33 デジタルドリルの学習ログを活用した指導(岐阜県))

校務系データと授業・学習系データの連携について

2017~2019(平成29~令和元)年度までの3年間、授業・学習系システムと校務系システムとの間の安全かつ効率的な情報連携と、連携により生成されるデータの効果的な活用に関する実証事業「次世代学校支援モデル構築事業/エビデンスに基づいた学校教育の改善に向けた実証事業」が行われました。校務系データと授業・学習系データの連携・活用についてのポイント、効果等がガイドブックとしてまとめられています。

「教育の質の向上に向けたデータ連携・活用ガイドブック」

https://www.mext.go.jp/content/20200626-mxt_jogai02-100003155_004.pdf



参考

統合型校務支援システムの導入から活用までのポイント、効果等が1冊にまとまっています。詳しくはこちらをご覧ください。

「統合型校務支援システムの共同調達・共同利用ガイドブック」

https://www.mext.go.jp/content/20200804-mxt_jogai02-100003179_002.pdf



2-9 Web会議システム

何ができるの？

リアルタイムでつながることで距離的・時間的制約を緩和

Web会議システムでは、インターネットに接続したPC・タブレット・スマートフォンなどの端末で、複数の拠点をつなぎリアルタイムでコミュニケーションを取ることができます。多くのシステムで端末の画面を共有することもできます。

遠隔授業で活用できるほか、校務や学校外での学びにも利用することができます。



どうやって始めるの？

PCなどの端末に専用のソフトウェアをインストールして使います。一部の機能が無料で使えるシステムも多い上、インターネットブラウザから利用できるシステムもあるため、ソフトウェアのインストールすら不要で、手軽に始められるサービスもあります。

● 機材

Webカメラやヘッドセット、スピーカーや集音マイク等、目的に合わせたスペックの機材の準備が必要になります。活用場面によって必要な数も様々であるため、事前に必要な機材をリストアップすることが重要です。1人ずつ接続する場合は、1人1台ヘッドセットを用意する必要があります。

● インターネット回線

Web会議システムは1台当たり1～2Mbpsの帯域を全ての経路において安定して確保できれば、必要最低限の通信品質を維持できると考えられますが、製品や設定によっても異なります。導入前に通信テストを行うなどして、帯域使用量を計測しておくことが重要です。インターネット回線を増設した地域もありました。学習支援ツールの画面共有をすると、さらにつながりにくくなるため、注意が必要です。

● 費用

代表的なWeb会議システムのほとんどは一部の機能を無償で利用できるようにしていますが、接続台数や接続時間等に制限があります。接続台数を増やしたり、接続時間を延長したり、クラウド上に録音・録画データをアップロードする機能等を利用するには、有償アカウントを取得する必要があります。本技術を活用する目的や具体的な使用方法をあらかじめ想定することが必要です。

どんな効果が期待できるの？

遠隔地にいる様々な専門家から直接話を聞いたり、海外にいる人と交流したり、小規模校や少人数学級の児童生徒が他校と合同で協働的な学習を行い、多様な意見に触れたりすることができ、空間的な制約を超え、学習の幅が広がります。Web会議の録画によって、双方向ではありませんが、時間的な制約を超える活用もできます。

今までできなかった学習活動が実現できるため、授業改善に活かすことができます。

また、通学して教育を受けることが困難な児童生徒や個別の学習支援が効果的な児童生徒等にとって学習機会の確保を図ることが可能となります。例えば、小・中学校等における病気療養児（入院等で通学できない児童生徒）は、その児童生徒と同時双方向型の授業配信を行い、一定の要件を満たす場合、指導要録上の出欠扱いとできる制度もあります。

学びを保障する手段として、Web会議システムを活用した遠隔・オンライン教育に大きな注目が集まっています。

どんな場面で使えるの？

学校の壁を越えた学習において

同時双方向で学校同士をつないだ合同授業を実施したり、専門家等と交流を図ることができます。活用の際は、デジタル教材や学習支援ツールと併用することで、離れた場所においても1つの教室で集まって授業を受けるような状況を作り出すことができます。感染症対策のため、同じ教室内で離れた席にいる児童生徒同士がグループ学習に臨んだ事例もあります。

⇒P.39 センシング技術を活用したリアルタイムな協働学習支援(京都市)

会議・研修等の校務において

職員会議や教員研修、保護者面談といった場面で、遠隔地にいる人とつなぐときに活用することができます。職員会議や教員研修等の出席者が、全員同じ空間にいるときでも、紙資料の印刷・配布や大型提示装置への資料の提示の代わりに、Web会議システムを利用し、各人の端末で画面共有された資料を閲覧することも考えられます。実証地域では、遠隔地からの授業参観を行う事例がみられました。

⇒P.44～45 対話の可視化と時間・距離の制約を取り払った授業研究(安芸太田町)

家庭学習において

学校休校時における学習動画の配信や、不登校の児童生徒、病気療養児等の欠席者に向けた授業のライブ配信において、Web会議システムを活用できます。

⇒P.37 タブレット端末持ち帰りによる授業のライブ配信と家庭学習(箕面市)

活用時の留意点は？

● 接続先と事前に確認しておくルール等について

初めてつなぐ接続先の場合、事前に接続テストを行うことが有益です。また、遠隔教育システムは、ネットワークが不安定になるなどして、回線が切断されたり、映像や音声に乱れや遅延が発生したりする場合があります。その場合でも、授業がストップしてしまわないよう、事前に授業の流れを共有し、万が一トラブルが起きた際にどうするのかについて、双方で確認しておくことが重要です。また、予備のWeb会議システムを準備したり、電話やチャットシステムなどの代替手段を確保したりするなどしておくことも重要です。

また、一斉に参加者が話すことができないWeb会議システムの特長上、接続先に提示するための「意思表示カード」のようなものがあると、相手側に意思を伝えやすくなります。こうした授業内での細かな運用ルールも事前にすり合わせをすることが有用です。



● ミュート操作について

発言しないときはマイクをオフ(ミュート)にしておくことで、ハウリングや騒音が入ってしまうことを防止することができます。

● 著作権について

著作権法第35条に基づき、非営利の教育機関では、授業の過程において必要な限度であれば、他人の著作物を複製し、児童生徒、学生等に配付することなどは著作権の権利制限の範囲となり、無許諾無償で行うことができます。一方で、これまで、公衆送信(Eメールやクラウドサービス等のインターネットを介した送信等)は授業目的であっても原則、個別に著作権者等の許諾が必要でした。

2021(令和3)年度から、ICTを活用したオンライン指導における著作物利用に係る著作権等の取扱いについては、2018(平成30)年著作権法改正により創設された「授業目的公衆送信補償金制度」によって、教育機関の設置者(教育委員会や学校法人等)が文化庁の指定管理団体「一般社団法人授業目的公衆送信補償金等管理協会(SARTRAS)」に補償金を支払うことで、授業の過程において必要な限度で、原則として著作権者等の許諾を得ることなく円滑に様々な著作物の利用が可能となっております。補償金の額について、詳しくはSARTRASの下記ウェブページに掲載の授業目的公衆送信補償金規程を御参照ください。

(参考)サートラス 認可関係資料 <https://sartras.or.jp/ninka/>

また、2021(令和3)年1月29日に文化庁著作権課とSARTRASが共催した「授業目的公衆送信補償金制度のオンライン説明会」の様子をYouTubeで見ることができます。

説明会→ <https://youtu.be/ywDciiBWVYE>

説明会資料→ <https://sartras.or.jp/educationcopyright/>



＋α データ利活用の観点

どんなデータが取得できるの？

Web会議システムを利用した授業等は、録画しておくことで、データを残すことができます。

実証地域では、録画した授業を用いて授業研究を行ったり(⇒P.44～45 対話の可視化と時間・距離の制約を取り払った授業研究(安芸太田町))、録画した授業動画の視聴履歴を、他の学習履歴と組み合わせて分析し、学習支援を行ったりする事例(⇒P.34～35 学力調査と学習過程を踏まえた成績予測(箕面市))が見られました。

Web会議システムは、第1章で記載した「データ利活用」の観点から捉えると、効率的なデータ収集手段の一つということができます。

📌 参考

「遠隔教育システムの効果的な活用に関する実証」のページには、Web会議システムをはじめ、遠隔教育システムの活用について事例や始め方の情報がまとまっています。詳しくはこちらをご確認ください。

「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業(遠隔教育システムの効果的な活用に関する実証)」

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00932.html



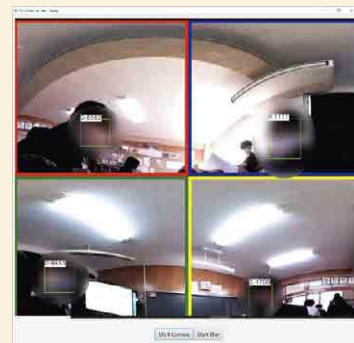
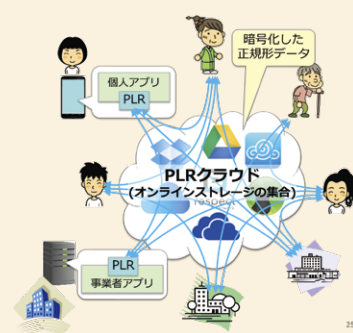
コラム：個人データの分散管理

AIを社会で実運用し十分大きな価値を生み出すには、AIによるサービスの相手(ほとんどの場合は個人)に関する良質で詳細なデータをその場で簡単に利用できる必要があります。そこで、自治体や民間事業者の持つパーソナルデータを各住民本人に電子的に開示し、本人がそのデータを蓄積・管理して自らの意思で他者と簡単に共有できるようにすることにより、各個人が本人のパーソナルデータを自分や社会のために自由に活用できる状態を作ることができます。また、パーソナルデータを本人が管理していることにより、本人同意に基づいてそのデータを収集しAIの開発等に活用するのが簡単になります。東京大学の橋田浩一研究室では、これによって地域をAIの実証フィールドかつ市場にし、地域の生産性と福利を高めるとともに、そのAIを他地域に展開する研究を行っています。

学校においては、例えば個人情報保護と授業研究データ活用を両立するために、児童生徒へのデータ集約による分散管理を取り入れることができます。このような個人のデータを本人(または本人から委託された代理人)が管理し、家族や友人やサービス事業者と自由かつ安全に共有して活用できるようにする仕組みをPDS(Personal Data Store)と呼びます。

実証地域である安芸太田町では、分散型のPDSであるPLR(個人生活録: Personal Life Repository)の実証を行っています。PLRは、データ管理事業者が個人のデータを集約するのではなく、各個人が民間のクラウドストレージに本人のデータを蓄積し、その際に暗号化を施してクラウド事業者にも内容がわからないように管理します。これにより明示的な本人同意がないとデータの使用が技術的に不可能になります。また、クラウドストレージには最先端のセキュリティが適用されており、それにend-to-endの暗号化(クラウドに保管されるデータの内容はクラウド運営事業者等にはわからない)を組み合わせることにより、極めて高いセキュリティが実現されます。平文データの保存や送信の機能をアプリに持たせないことにより、利用者の過失によるデータ漏洩等も防止されます。

安芸太田町では、PLRクラウドへの連携に先行して、動画ビューワ部分の開発を進めました。個人情報に配慮して児童生徒の顔部分を再生時に認識し、自動的にぼかし処理を適用できるようになりました。



第3章

先端技術の 様々な活用場面

この章では、学校における先端技術の様々な活用場面を実証地域での事例をもとに整理しています。

3 先端技術の様々な活用場面

3-1 学習面における先端技術の活用

3-1-1 一斉学習における先端技術の活用

3-1-2 個別学習における先端技術の活用

3-1-3 協働学習における先端技術の活用

3-2 生活面における先端技術の活用

3-3 校務・保護者への情報共有における先端技術の活用

3-4 授業改善における先端技術の活用

3 先端技術の様々な活用場面

学校における先端技術の活用事例を、以下の3-1～4の場面例に分類しました。3-1～4の場面は、それぞれの取組が相互に関連し合うこともあり、様々な取組を組み合わせることで、さらに効果的な活用を行うことができます。

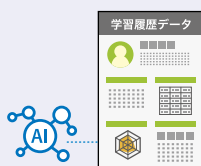
3-1 学習面における先端技術の活用

※教育の情報化に関する手引きを参考に分類

3-1-1 一斉学習における先端技術の活用

例えば、教師が教材を提示する際に、大型提示装置や学習者用コンピュータに、画像、音声、動画などを拡大したり書き込みながら提示したりすることにより、学習課題等を効果的に提示・説明することができます。また、学習者用コンピュータや大型提示装置を用いて、動画・アニメーション・音声等を含む指導者用デジタル教科書・教材を提示することにより、児童生徒の興味・関心の喚起につながるとともに、学習活動を焦点化し、児童生徒の学習課題への理解を深めることができます。

本実証でも、大型提示装置への資料提示や、学習支援ツールを用いた学習者用コンピュータへのワークシートの配布がみられました。また、大型提示装置の画面を2分割し、一方には資料を提示し、もう一方には授業中に児童生徒が活用するチャットの画面を並べ、質問等を共有する取組もみられました。



3-1-2 個別学習における先端技術の活用

学力・学習状況調査を踏まえた個別アドバイスシートの提供

県の学力・学習状況調査及び質問紙調査結果と、学校が従来から蓄積している成績や単元テスト結果などの「学校保有データ」をAI分析し、児童生徒一人一人のつまずきポイントを可視化したり、学習方法の助言を記載した、「個別アドバイスシート」を作成することができます。

【活用した先端技術】AI・ダッシュボード

デジタルドリルの学習ログを活用した指導

デジタルドリルのスタディ・ログをAI分析し、クラス別・個人別のアドバイスや、ドリルでつまづいた原因、つまづく可能性のある単元を校務支援システムに提示したり、週案作成に活かしたりすることができます。

【活用した先端技術】ダッシュボード・デジタルドリル・校務支援システム

学力調査と学習過程を踏まえた成績予測

市の学力調査の結果と、デジタルドリルやWeb会議システム、学習支援ツールの活用履歴から、児童生徒一人一人の成績予測を行い、一人一人に応じた指導ができるようになります。

【活用した先端技術】AI・ダッシュボード・Web会議システム・デジタルドリル等

振り返りのテキストマイニングと効率的な知識習得

児童生徒が授業後にまとめる振り返りを、AIテキスト分析し、キーワードを可視化することで効率的な知識習得と授業改善につなげることができます。

【活用した先端技術】AI・学習支援ツール

タブレット端末持ち帰りによる授業のライブ配信と家庭学習

1人1台端末持ち帰りにより、登校できない児童生徒向けに授業のライブ配信を行うことができます。また、デジタルドリルや動画教材を家庭学習時に使用することができます。

【活用した先端技術】Web会議システム・デジタルドリル・学習支援ツール



3-1-3 協働学習における先端技術の活用

AIを活用した自動での協働学習グループ編成

児童生徒のリーダー性や交友関係、テスト結果等事前に登録しておくことで、協働学習を行う上で目的に応じたグループ編成をAIが自動的にを行い、きめ細かい指導につなげることができます。

【活用した先端技術】AI

センシング技術を活用したリアルタイムな協働学習支援

授業中の発話内容やグループ内の発話回数、キーワードの有無等を可視化し、教師の端末でリアルタイムに確認することで、授業中に最適な支援を行うことができます。

【活用した先端技術】ダッシュボード・センシング

授業における学習支援ツールの活用

学習支援ツールを活用することで、コミュニケーションが活性化され、児童生徒が理解を深めることができます。また、紙のワークシートも写真に撮って配布することができます。

【活用した先端技術】学習支援ツール

3-2 生活面における先端技術の活用



生活習慣改善のための個別アドバイスシートの提供

自治体の学習習慣・生活習慣に関するアンケート調査等の結果から、児童生徒一人一人に応じた生活面の改善事項等のアドバイスシートを作成することができます。

【活用した先端技術】AI・ダッシュボード

3-3 校務・保護者への情報共有における先端技術の活用



センシング技術を活用した出欠確認と発熱した児童生徒の発見

センシング技術を用いて、授業ごとに児童生徒の出欠を自動でとることができます。また、サーモカメラを活用し、発熱した児童生徒を早期に発見することができます。

【活用した先端技術】センシング

保護者との情報共有における先端技術の活用

マイナンバーカードを活用し、セキュアに保護者と学習評価を共有することを検討しました。保護者の情報共有をデジタル上で行うことで、より一層教師、保護者、学習者の三者が一体となって教育活動に参画できる環境を創出することができます。

【活用した先端技術】マイナンバーカード

3-4 授業改善における先端技術の活用



対話の可視化と時間・距離の制約を取り払った授業研究

センシング技術を用いて、対話を可視化し、児童生徒の思考過程を具体的に見取することができます。また、Web会議システムで授業研究を行うシステムを構築することで、学校内外の教師の効率的な協働を図ることができます。

【活用した先端技術】Web会議システム・センシング・実践共有システム

若手教員の育成における先端技術の活用

センシング技術を用いて、児童生徒の力を伸ばすベテラン教員の授業構成を可視化することで、若手教員の指導力向上につなげることができます。

【活用した先端技術】ダッシュボード・センシング

3-1 学習面における先端技術の活用

3-1-2 個別学習における先端技術の活用

背景

平成29-31年改訂の学習指導要領の総則では、児童生徒が、基礎的・基本的な知識及び技能の習得も含め、学習内容を確実に身に付けることができるよう、児童生徒や学校の実態に応じ、個別学習やグループ別学習、繰り返し学習、学習内容の習熟の程度に応じた学習、児童生徒の興味・関心等に応じた課題学習、補充的な学習や発展的な学習などの学習活動を取り入れることや、教師間の協力による指導体制を確保することなど、指導方法や指導体制の工夫改善により、「個に応じた指導」の充実に関することについて示されました。「個に応じた指導」及び、それを学習者視点から整理した概念である「個別最適な学び」を実現する手段の一つとして、先端技術の活用が見込まれています。

埼玉県 学力・学習状況調査を踏まえた個別アドバイスシートの提供

取組概要

埼玉県学力・学習状況調査では、毎年約30万人分の調査結果データを蓄積しており、それらのビッグデータを県全体や各学校の傾向分析、指導力の高い教師の発見等に活かしてきました。しかし、児童生徒一人一人のデータを詳細に分析し、それを日々の学習に活用させることは、分析や確認等、教師に過度の負担がかかることから、困難と考えられていました。

そのため、AIを活用し、学校が従来から蓄積している成績や単元テスト結果などの「学校保有データ」と県学力・学習状況調査の結果を総合的に分析し、様々なアドバイスを掲載した「個別アドバイスシート」を児童生徒向けに提供することで、学習意欲の向上等に寄与することが期待されています。

期待される効果

先端技術活用前



教師

教師の経験をもとに、児童生徒一人一人に応じた指導を行っていた。



児童・生徒

どうして間違えたか、過去の学習内容と照らし合わせて分析することが難しかった。

先端技術活用後



教師

教師の経験に加え、学力や学習方略、非認知能力等の情報をAI分析したエビデンスに基づく視点をすることで、よりきめ細かな一人一人に応じた指導ができる。



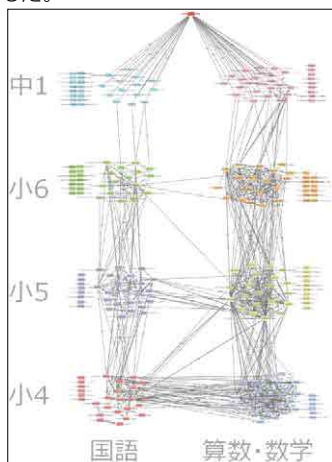
児童・生徒

アドバイスシートを参考に学習を組み立てることで、児童生徒の理解度に応じた学習を行うことができる。

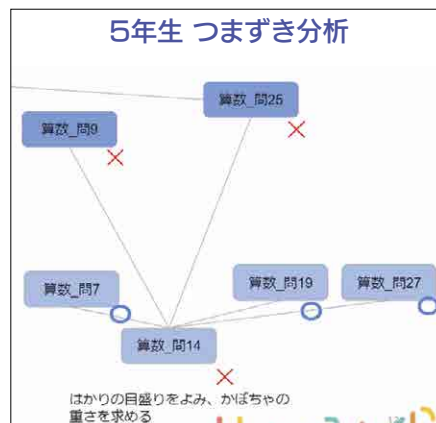
活用した先端技術

AI

県学力・学習状況調査の6回分の正誤データをAIで分析し、各問題の正答率をもとに、学年・教科横断的につまずきポイントを抽出しました。



県全体の傾向から読み取られたつまずきポイントを、個人結果と照らし、個人向けのアドバイスを生成しました。



先端技術の活用事例

一人一人の能力や特性に応じて、教材・方法・速さ・場所で学べるよう、デジタルドリルの活用に限らず、様々な先端技術を組み合わせる等の工夫が必要です。実証地域では、学力調査の結果や学習者用デジタル教科書・教材、学習支援ツール等の学習履歴(スタディ・ログ)を蓄積・分析・利活用する事例がみられました。

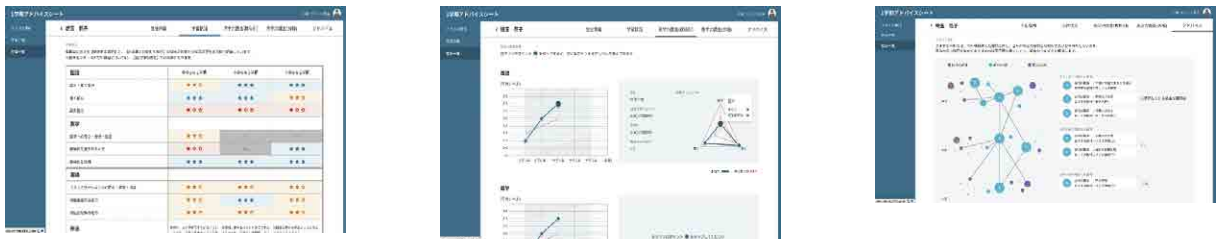
留意点

テストスコアに象徴されるような一元的な尺度に基づいて評価されてしまうと、教育活動が画一的になる可能性があります。それぞれの教育活動や先端技術の特性を自覚しないまま利用することがないように、常に教育活動全体の中での位置付けや、先端技術を利用するねらいを明確にしていくことが重要です。

ダッシュボード

県学力・学習状況調査の分析結果と学校が従来から蓄積している成績や単元テスト結果などの「学校保有データ」を総合的に分析し、「個別アドバイスシート」を生成しました。通知表の所見情報や成績、P.41で紹介する生活習慣改善のアドバイス等も統合したうえで、児童生徒及び保護者へ提供しました。今後はつまずきポイントを基に、学習教材を児童生徒へ割り当てることも想定しています。

個別アドバイスシートは、過去の学習状況を俯瞰できるように、県学力・学習状況調査や通知表、単元テスト等のデータをベースに児童生徒の学習状況が可視化されています。



今後開発予定の学級別アドバイスシートでは、児童生徒の学びの状況やAI分析の結果を学級単位で表示させ、教師の授業改善や学級経営にいかすものにする予定です。



※いずれも開発中の画面です

■ 実現過程における課題と解決策

- 個人のデータをAI分析するに当たり、自治体の個人情報保護条例によっては、①保護者からデータの取扱いに係る同意を取得 ②オンライン結合(インターネット上で個人のデータと個人情報を紐づけること)に係る個人情報保護審議会への諮問が必要になりました。保護者同意を得る上で、AI分析により期待される効果等について、保護者に対し入念な説明を行いました。
- 学校保有データは、校務支援システムで管理していたり、Excelで管理していたりと、学校ごと、教師ごとに保存形式が様々でした。そのため、分析に適した共通フォーマット(Excel形式)を作成しましたが、そこへの入力教師の大きな負担になりました。今後は既存のシステムと連携させ、なるべく負担の小さい形でデータを取得できるシステムを構築する予定です。
- 県学力・学習状況調査の各問題の正答率に何が強く影響を与えているが明らかにするため、問題それぞれに対して、教科の領域、難易度、評価の観点、問題形式等の情報を付与しました。

■ 実証校の声

- 個々の児童生徒の学力や苦手分野がすぐにわかり、その理解度に合った教材を提供し、自分のペースで課題を1つ1つクリアできるようなアドバイスシートになることを期待しています。
- 今までの学習のつまずきがわかると、指導に活かせる上、児童生徒自身も何をすれば伸びるのかわかれば、行動に移しやすいと思うので、期待しています。

3-1 学習面における先端技術の活用

3-1-2 個別学習における先端技術の活用

岐阜県 デジタルドリルの学習ログを活用した指導


取組概要

岐阜県では2017(平成29)年度より県内全域で、個のつまずきに応じた学び直しができる機能を有したデジタルドリルを小学校算数において導入し、約22万人分のスタディ・ログが蓄積されています。また、2018(平成30)年度より統合型校務支援システムも県内での統一を図っており、これら県統一の2システムに蓄積されたデータを有効に活用することを検討していました。

そこで、授業や家庭学習で利用したデジタルドリルの正答率や取り組み状況を可視化したダッシュボード機能を校務支援システムに搭載しました。デジタルドリルのスタディ・ログをAIが統合的に分析し、校務支援システム上の出席簿データと併せて、ダッシュボード上にクラス別・個人別のアドバイスを表示させたり、ドリルでつまずいた原因、つまずく可能性のある単元を表示させたりしました。


期待される効果

先端技術活用前



教師の経験をもとに、児童生徒一人一人に応じた指導を行っていた。

先端技術活用後



教師の経験に加え、AI分析によって様々なデータを基に、支援が必要な児童生徒が一目でわかるので、いち早くアドバイスをすることができる。

活用した先端技術

デジタルドリル

児童生徒一人一人の学習スピードに合わせるため、デジタルドリルを活用しました。場面に合わせて「レディネステスト」「今日の問題」「チャレンジ問題」等を使い分けることができます。

直前の学習結果に基づく学習のアドバイスを表示したり、直前の学習結果に関連するおすすめ教材を表示したりします。また、あらかじめデジタルドリルへ登録されている間違い方が見つかった場合、「にがてクリア」が表示されます。

児童生徒がデジタルドリルに取り組む様子(進捗や正答率)は、教師の端末でリアルタイムで把握することができます。



校務支援システム

デジタルドリルの履歴から、学習回数/正答率/取組問題数/学習時間を取得し、個人・単元ごとに可視化します。正答率を4段階に分けて段階ごとに色分けした表が表示され、ドリルに取り組んだ場面ごと(自学/授業/授業+自学)に切替が可能です。

校務支援システム

ダッシュボード

学習単元名をクリックすると、クリックした学習単元のクラス別・個人別のアドバイスが表示されます。また、校務支援システムを県内で統一していることから、デジタルドリルの正答率を、本校だけでなく、県内の他市町村と比較することができます。併せて全国学力・学習状況調査との比較を行うことも想定しています。

教育データ活用システム：クラス総合レコメンド		教育データ活用システム：個人総合レコメンド																																											
<p>この単元のクラス平均正答率は 82.5% でした。前年度のクラス平均正答率と比べ やや低く なっています。</p> <p>【全国学力・学習状況調査の該当問題との正答率と比較】 問題番号① (1) 単平均が全国平均と比べ 低く なっています。 問題番号② (2) 単平均が全国平均と比べ やや低く なっています。 問題番号③ (3) 単平均が全国平均と比べ 低く なっています。</p> <p>つまずき原因の可能性のある単元 【1年】 図形の角の大きさ (単元をクリックすると、画面全体の表示内容を切り替えます) 【2年】 九九の表</p> <p>つまずき可能性のある単元 【3年】 データの活用 (単元をクリックすると、画面全体の表示内容を切り替えます)</p>		<p>この単元の 〇〇〇君さんの正答率は 89.5% でした。クラス平均正答率と比べ やや高く、特に「【4年】わり算のひっ算」の正答率は 40% となっています。</p> <p>【前回の学習時と比較】 個人正答率は 5% 上昇、回答問題は 3 問増加、累計学習時間は 20 分増加しています。</p> <p>つまずき原因の可能性のある単元 【1年】 図形の角の大きさ (単元をクリックすると、画面全体の表示内容を切り替えます) 【2年】 九九の表</p> <p>つまずき可能性のある単元 【3年】 比と反比例 (単元をクリックすると、画面全体の表示内容を切り替えます)</p>																																											
<p>学習システム：クラス指導アドバイス</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>学習日</th> <th>学習単元</th> <th>アドバイス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020/11/10(火)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/10(火)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/10(火)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/17(水)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/17(水)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/17(水)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> </tbody> </table>		学習日	学習単元	アドバイス	2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	<p>学習システム：個人指導アドバイス</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>学習日</th> <th>学習単元</th> <th>アドバイス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020/11/10(火)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/10(火)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/10(火)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/17(水)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/17(水)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> <tr> <td>2020/11/17(水)</td> <td>【5年】2つの量の变化</td> <td>【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。</td> </tr> </tbody> </table>		学習日	学習単元	アドバイス	2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。	2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。
学習日	学習単元	アドバイス																																											
2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
学習日	学習単元	アドバイス																																											
2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/10(火)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											
2020/11/17(水)	【5年】2つの量の变化	【5年】2つの量の变化の学習をすすめてください。																																											

過去の22万人分のスタディ・ログを分析した結果得られた情報をもとに、つまずきの原因となる学習単元や将来的につまずく可能性のある学習単元を表示します。

教育データ活用システム：クラス総合レコメンド		教育データ活用システム：個人総合レコメンド	
<p>この単元のクラス平均正答率が 82.5% でした。前年度のクラス平均と比べて、低い傾向にあります。</p> <p>【全国学力・学習状況調査では、全国・都道府県・学校の平均と比べて、低い傾向にあります。】 クラスの中で5人は、定着が不十分なため、この先の【3年】体積の単元でつまずく可能性があります。</p> <p>つまずき原因の単元 【4年】小数と整数のかけ算 【4年】わり算のひっ算 【3年】あまりのあるわり算 【2年】九九の表</p>		<p>この単元の個人正答率が 89.5% でした。クラス平均と比べて、低い傾向にあります。最も低い正答率はわり算のひっ算であり、個人正答率40%となっています。</p> <p>その他、【4年】小数と整数のかけ算、【4年】わり算のひっ算、【3年】あまりのあるわり算、【2年】九九の表の個人正答率が、クラス平均と比べて低い傾向にあります。</p> <p>定着が不十分なため、この先【3年】面積、【3年】体積の単元でつまずく可能性があります。</p>	

単元別の正答率や学習時間等を表示します。出席簿情報と連動することで、学習した単元における出欠席情報も表示します。

学習単元 (※は本日以外の学習内容)	出欠の記録(回)	区別	正答率								正答率 (%)	回答得票数 (問)	時間 (分)	定着性(回)		おぼりつよさ(回)				自己認識(回)		
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%				進んで	すすんで	よく取り組めた	取り組めた	取り組めなかった	よくできた	できた	できなかった	
【5年】2つの量の变化		授業 自学									59.5	6	121									
【5年】算数の性質と小数		授業 自学									100.0	8	69									
【5年】図形の角の大きさ	2	授業 自学									86.2	3	42									
【5年】小数のかけ算		授業 自学									21.4	2	12									
【5年】体積	1	授業 自学									22.1	1	24									
【5年】小数のわり算	5	授業 自学									79.8	1	16									
【5年】拡大図と縮図		授業 自学									22.1	1	24									
【5年】比と反比例	1	授業 自学									79.8	1	16									

■ 実現過程における課題と解決策

- 先端技術導入時の仮説に合わせ、必要なログの項目は導入当初に可能な範囲で設計しておくことが重要です。岐阜県では、より多面的な分析を行うため、実施回数、学年、単元名、合計学習時間、学習回数、学習評価等のデータ連携の項目の見直しを行いました。それにより、過去に取り込んだログの再取り込みや、ダッシュボードの機能修正が必要になりました。

■ 実証校の声

- 児童生徒一人一人が自分のペースで進められるので、意欲的に取り組みながら、知識・技能が定着できています。
- 教師は机間巡視に加え、リアルタイムで全体の傾向をつかめるので、児童生徒への迅速な支援をすることができました。
- 解答にかかっている時間から、児童が苦手とする問題の傾向がわかりました。
- デジタルとは反対に、書写、絵画、理科の観察・実験、器楽の演奏等は、体験的な学習活動の充実が大切であり、実物や実体験を通して実施することで、効果的な学習活動になることを改めて実感しました。

3-1 学習面における先端技術の活用

3-1-2 個別学習における先端技術の活用

箕面市 学力調査と学習過程を踏まえた成績予測


取組概要

教師の経験や勘に頼るのみでなく、若手教員でも根拠に基づいた指導ができるよう、市が行う学力調査（箕面子どもステップアップ調査）9回分の結果をAI分析し、過去の児童生徒の長期的な変容を分類しました。また、その分析結果を基に成績予測につなげました。

デジタルドリルやWeb会議システム、学習支援ツール、市が用意した動画教材の利用履歴から、児童生徒一人一人の学習過程をダッシュボードに可視化しました。現在は教師のみがダッシュボードを確認できますが、今後は児童生徒向けにもつまずきポイント等の情報を提供する予定です。また、成績予測と学習過程を学習指導要領コードで紐づけ、更なる分析を実施する予定です。

期待される効果


先端技術活用前



教師の経験をもとに、児童生徒一人一人に応じた指導を行っていた。

教師

先端技術活用後



AI分析によって成績予測や、学習過程の可視化ができることにより、若手教員等においても、根拠に基づいた指導ができる。

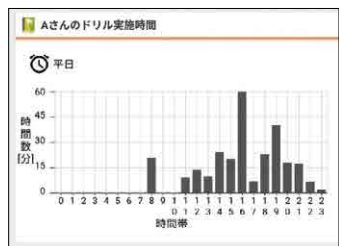
教師

活用した先端技術

- デジタルドリル
- Web会議システム
- 学習支援ツール
- 動画教材

授業や家庭学習（→P.37）において、デジタルドリルやWeb会議システム、学習支援ツール、動画教材を活用するたびに、学習時間等の利用履歴が蓄積されます。

現在はそれぞれの履歴がダッシュボードとしてツール別に表示されていますが、今後はこれらを学習指導要領コードと紐づけることで、単元や授業ごとに一人一人の学習過程を可視化する予定です。



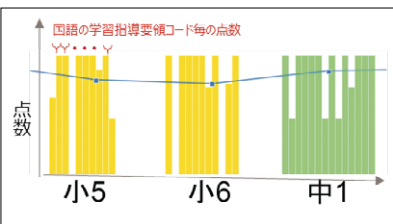
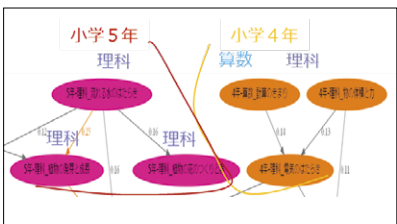
- AI
- ダッシュボード

学力調査の9回分のデータを2通りの方法でAI分析しました。

まず、調査結果全体の傾向として、学年及び教科横断的に単元間の因果・相関関係の分析を行い、過去のつまずきポイントを可視化しました。次に、単元間のつながりをもとに、個人ごとの学力推移を分析しました。

対象児童生徒の過去の学力推移の傾向から、どの教科・単元の指導をすれば効果的であるか、教師へのレコメンドをダッシュボードに表示できるようにしました。今後は、児童生徒の長期的な学力推移を分類することで、成績予測につなげる予定です。

また、成績予測に加え、動画教材やデジタルドリルの利用履歴を学習指導要領コードで紐づけ、各ツールが児童生徒の成績にどの程度影響を与えているか分析をする想定もしています。



活用のポイント

つまずきポイントや学力推移が教科横断的に表示されることから、特に中学校では教師間でも教科等横断的に、情報を活用して指導に活かす必要があります。

実現過程における課題と解決策

●全教科/単元間の因果を分析した際、パラメータ数が多く因果の結びつきが小さいという結果になったため、教職員が見るポイントに絞って、使用するデータを選別しました。

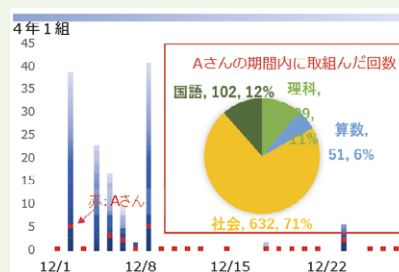
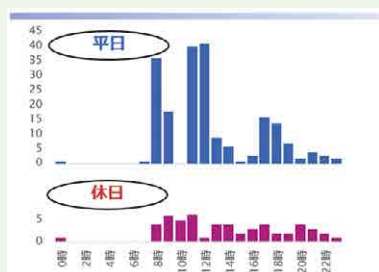
実証校の声

自らの経験や感覚と、客観的なデータとを照らし合わせながら、より具体的な生活指導や進路指導が可能となると期待しています。

デジタルドリル利用時間の可視化による、生活習慣改善指導

箕面市では、デジタルドリルの利用開始時間などのログを、「児童生徒の生活習慣改善の指導に役立てられるのではないか」という仮説を立てました。仮説をもとに教師へヒアリングを実施した結果、学習への取組開始時刻や家庭学習にかかった時間も含め、生活習慣改善に活かしたいと考えていることが分かりました。

今までは、朝元気がない児童生徒へは、就寝時刻のヒアリング等を行っていましたが、今後はヒアリングのみならず、データに基づいて児童生徒へ声かけをしたり、必要に応じてデータを保護者に示し、協力を依頼したりすることを予定しています。



3-1 学習面における先端技術の活用

3-1-2 個別学習における先端技術の活用

京都教育大学 振り返りのテキストマイニングと効率的な知識習得

取組概要

従来より、児童生徒は授業毎に学習内容をまとめる「振り返りシート」を作成する中で、知識習得をしていました。しかし、授業中に児童生徒が一人でまとめ、習得するには限界があり、また、これらを教師が全て見取るのは困難でした。そこで、学級内の児童生徒全員分の振り返りシートの内容を、児童生徒が記入中に随時AIがテキスト分析し、出現回数の多いキーワード等を可視化しました。児童生徒はマークアップされたキーワードをもとに、より質の高い振り返りシートを作成できるため、効率的な知識習得につながりました。また、教師も出現回数の多いキーワードを参考に、児童生徒の理解が不足している点を認識し、次時の授業構成に反映させることができるようになりました。

期待される効果

先端技術活用前



児童・生徒

振り返りシート記入時には、授業のキーワードを理解しきれているか把握できず、教師からのフィードバックを待つ必要があった。



教師

児童生徒の振り返りを目視で確認し、キーワードが入っていないか、関連付けや順序が異なっている部分を探し、十分な知識習得がなされているかを確認していた。学級全体で、知識習得が不十分であれば、次時にフォローを行っていた。

先端技術活用後



児童・生徒

振り返りに授業のキーワードの抜けもれを確認でき、効率よく知識習得ができるようになる。



教師

AIテキスト分析によって、振り返りの中で出現回数の多いキーワードや、その関連や順序を判定することで、どの部分において学習者の理解が不足しているのかを可視化し、次の学習に向けて教師が重視すべき点の洗い出すことができるようになる。

活用した先端技術

AI

対象授業の学習キーワードをもとにルールを作成し、AI分析により、全学習者のレポートの単語（類似語を含む）を突合せ、出現頻度や傾向を分析しました。分析結果は単語の出現度などにより、数値化しました。

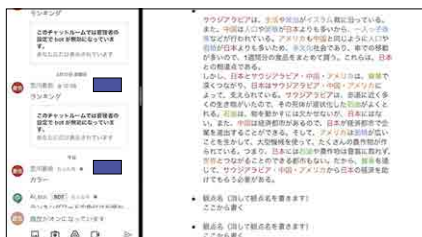


学習支援ツール

振り返りシートの作成においては、スライドに入力した内容とチャットを連携させました。チャットにコマンドを入力すると、AIテキスト分析の結果を表示する仕組みを構築しました。主なコマンドは以下の通りです。

- ランキング：全児童生徒の振り返りシートで頻出の単語を表示
- カラー：自分のシート内のランキング上位の単語に色を付ける
- アンユーズド：指定の単語を利用していない児童生徒を表示

また、チャットは授業内で児童生徒がコミュニケーションを取る際にも活用しています。



活用のポイント

- 振り返りにキーワードのみを網羅的に並べるだけでは、順序や関係性まで理解できませんが、色付けされ、可視化されることで、自分のシート内での単語間の位置関係（つながり）も把握できるため、関係性に気付くきっかけとなります。
- 各教科等の特性に応じた活用が必要になります。今後は単語単位だけでなく、文章の意味理解を含めたAIテキスト分析が行えるよう、検討を進めています。

実証校の声

- 児童生徒自らが、先端技術によって可視化されたキーワードを活用しながら、学習理解を向上させていました。
- 教師にとっても、可視化されるキーワードによって本時の達成状況がすぐに関わり、自身の授業を客観的・俯瞰的に見つめなおす際の指標となりました。
- 文脈を踏まえた分析もできるようになることを期待しています。

3-1-2 個別学習における先端技術の活用

箕面市 タブレット端末持ち帰りによる授業のライブ配信と家庭学習

取組概要

箕面市では、新型コロナウイルス感染症に伴う休校期間中に授業動画の配信やオンライン授業等を実施しました。夏休みも全小中学校で一週間のオンライン授業を実施したことから、児童生徒のタブレット端末を活用した学習がより身近になりました。本取組では、タブレット端末持ち帰りにより、登校できない児童生徒が授業のライブ配信に参加できる仕組みを構築しました。

期待される効果

先端技術活用前



児童・生徒

授業を欠席した児童生徒は、児童生徒同士の交流や教師のアフターフォローを通じ学習の遅れを取り戻していたが、欠席した授業の学習内容が定着しない場合があった。



教師

長期欠席している児童生徒へは、家庭を訪問したり、保護者に家庭学習課題を渡すなど、欠席した授業の指導・フォローは限定的だった。

先端技術活用後



児童・生徒

授業を欠席した場合にも、ライブ配信されている授業に家庭等から参加することができる。体調不良等でライブ配信に参加できない場合には、録画された授業動画を自分の都合に合わせて視聴できる。



教師

登校できない児童生徒にも、授業のライブ配信でフォローできるため、教育機会を確保できる。

活用した先端技術

Web会議システム

デジタルドリル

学習支援ツール

動画教材

Web会議システムを用いて、授業のライブ配信を行うだけでなく、家庭学習で使える動画教材を作成したり、デジタルドリルや学習支援ツールを家庭等からもアクセスできるようにすることで、教室にいるときと近い形で学習活動に参加できる仕組みを構築しました。また、それぞれのシステムから利用履歴等のデータが取得できるため、P.34～35の取組にもつながります。



実現過程における課題と解決策

- 休校期間中はYouTubeを用いて授業動画の配信を行っていましたが、視聴履歴がわからないと、児童生徒の学習の進捗が把握できないため、動画配信システムを学習支援ツールと一体化して、履歴を把握できる仕組みを構築しました。また、様々なツール毎にそれぞれログインIDやパスワード、操作方法が異なることが、教師にとっても児童生徒にとっても負担であるという意見から、家庭学習で利用する他のシステムも、学習支援ツールと一体化する予定です。
- 登校できない児童生徒向けの授業のライブ配信において、既存のカメラやマイクでは黒板の文字等の認識や音声の聞き取りが難しいという課題がありました。カメラ精度とマイク感度については、既存の機器をあらかじめ確認するか、利用状況に応じて購入を検討する必要があります。
- タブレット端末の持ち帰りを行いましたが、充電の問題で宿題ができなかったという問題が発生しました。学校で十分な充電を行った上で持ち帰らせる等の配慮が必要です。

活用のポイント

- 端末の持ち帰りによるデジタルドリル等の活用にあたり、メーカー標準の利用者マニュアルとは別に、市の実態に即した独自のマニュアルを作成しました。実態に即したマニュアルを配布することで利用促進につなげました。

実証校の声

- 学校とのつながりを感じながら、学習を進めることができ、保護者にも安心感を持ってもらうことができました。

3-1 学習面における先端技術の活用

3-1-3 協働学習における先端技術の活用

背景

令和3年1月の中央教育審議会答申では、「個別最適な学び」が「孤立した学び」に陥らないよう、探究的な学習や体験活動等を通じ、子供同士や多様な他者と協働しながら、他者を価値ある存在として尊重し、様々な社会的な変化を乗り越え、持続可能な社会の創り手となることができるよう、必要な資質・能力を育成する「協働的な学び」を充実することが重要とされています。

先端技術の活用事例

学習支援ツール等を活用し、子供一人一人が自分のペースを大事にしながら共同で作成・編集等を行う活動や、多様な意見を共有しつつ合意形成を図る活動を行ったり、Web会議システム等を利用し、空間的・時間的制約を緩和することによって、遠隔地の専門家とつないだ授業や他の学校・地域や海外との交流など、今までできなかった学習活動も可能になりました。実証地域では、協働学習を円滑に行えるよう、グループ編成を自動化する事例等もみられました。

留意点

人間同士のリアルな関係づくりは社会を形成していく上で不可欠です。教師と子供の関わり合いや、子供同士の関わり合いを通じ、お互いの感性や考え方に触れ刺激し合うことの重要性について改めて認識する必要があります。

京都市 AIを活用した自動での協働学習グループ編成

取組概要

平成29-31年改訂の学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」が求められており、協働学習を効果的、効率的に授業に取り入れる必要性が高まっています。

京都市では、協働学習を行う際、グループ編成を自動で行い、児童生徒のリーダー性や交友関係、テスト結果等をAI分析し、協働学習を行う上で効果的なグループ編成を行うことのできるシステムを開発しました。

期待される効果

先端技術活用前



教師

規模の大きな学級では、協働学習を効果的に行うためのグループ編成を考える際、1～2時間程度の時間を要していた。

先端技術活用後



教師

事前に児童生徒に関するデータを登録しておくことで、グループ編成にかかる時間が30分程度に短縮されるので、従来より少ない負担で協働学習を行うことができる。また、システムからの提案が、新たな発見につながることもある。

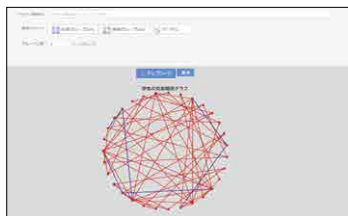
活用した先端技術

AI

児童生徒のリーダー性や交友関係、テスト結果等、グループ編成に反映させたいデータを数値化し、システムに登録しました。

関係性：同一のグループにする場合「0」、しない場合「1」と登録
スコア：数値(正の数)で情報を登録

スコアが類似している児童生徒から構成される「同質グループ」、類似しない「異質グループ」、特に条件を設けない「ランダム」のいずれかを選択することで、自動的にグループ編成案が提示されます。いずれを選択した場合でも、グループ編成には、0か1の関係性のデータが優先して影響を与えます。



また、構成されたグループについて、教師が評価することで、グループ評価データが蓄積され、入力した授業者の希望に沿ったグループ構成が手軽に実現可能になります。

実現過程における課題

- システムが提示したグループの根拠が説明できる形で示されないため、教師が納得して活用するために、説明を明記する等の工夫が必要になっています。
- 生活指導面を考慮するためのパラメータの登録は、教師の負担になっています。

実証校の声

異なるチーム同士の対話を促したい場面で、同じチームに所属する児童を必ず別のグループに入れるといったルールを設定すると、条件に合ったグループ編成が提案されるので、授業準備に費やす時間が短縮できました。

3-1-3 協働学習における先端技術の活用

京都市 センシング技術を活用したリアルタイムな協働学習支援

■ 取組概要

協働学習において、教師一人で児童生徒一人一人のすべての学習活動を見取することはできず、授業中に支援が必要なグループや児童生徒を把握しきれないという課題がありました。

京都市では、授業中に支援が必要な児童生徒やグループに、リアルタイムで声かけができるように、協働学習中の児童生徒の発話を、センシング技術を用いて、可視化しました。この可視化したデータは、授業中のみならず、授業後に分析することで教師の評価や授業改善につなげたり、児童生徒へフィードバックすることで、気付きを与えたりすることにも活用しました。

■ 期待される効果

先端技術活用前



教師

協働学習中、児童生徒一人一人の学習活動を見取することはできず、支援が必要なグループや児童生徒を全て把握することは難しかった。



児童・生徒

協働学習における自分自身の発言を振り返る機会はほとんどなかった。

先端技術活用後



教師

支援を必要とするグループや児童生徒が可視化されるため、発話データという根拠に基づいて声かけを行うことができる。また、そのデータを評価や授業改善に活かすことができる。



児童・生徒

自分自身の発言が可視化されるので、新たな発見が得られ、児童生徒の発話意欲向上にもつながる。

■ 活用した先端技術

センシング(音声認識)

ダッシュボード

児童生徒一人一人がヘッドセットを装着することで、発話を音声データとして取得できます。そのデータをAI分析することで、即時にテキストデータ化したり、事前に登録したキーワードを児童生徒が発したときや、発話量が少なくなってきた児童に通知を出すことが可能です。また、授業後には個人やグループに加え、クラス全体の発話量グラフや発話数の数値が確認でき、授業改善の材料として活用できます。



■ 実現過程における課題と解決策

- システム導入当初は、利用前にグループメンバーを一人一人登録する必要があり、大きな負担があり、教師のみでの運用は難しい状態でしたが、よく使うグループ編成を登録できる機能を追加する等、準備の負担を軽減し、教師のみでシステムを活用できるよう工夫しています。
- 音声データの収集時、対象者以外の児童生徒の発話を拾ってしまうという課題がありましたが、協働学習時にWeb会議システムを用いることで、児童生徒が順番に発話するようになり、鮮明な音声を取得できるようになりました。しかし、Web会議システムとセンシングシステムの両方をクラス全員で利用すると、ネットワークへの負荷が高くなり、トラブルが発生するという課題に対応する必要が出てきました。
- Web会議システム上で協働学習を行う場合、机間指導では各グループの様子がわからないため、教師もWeb会議システムに入室できるようにする必要があります。

■ 実証校の声

- 話し合いが盛り上がるポイントや、つまづくポイント、児童生徒の変容の把握に役立っています。
- 対話の相手を意識して、声の大きさや速さを調整するなど、相手にわかりやすく伝えようとする様子が見られるようになってきました。
- 音声収集した記録を後で振り返ることで、今までは見取ることができなかった児童への支援や励まし、意欲付けに活用できました。

3-1 学習面における先端技術の活用

3-1-3 協働学習における先端技術の活用

箕面市 授業における学習支援ツールの活用

取組概要

協働的な学びを実現するために、学習支援ツールを活用しました。学習支援ツールを活用することで、児童生徒がタブレット端末に授業の感想等を入力し、共有するだけでなく、ノートの写真を学習支援ツールに貼り、児童生徒同士でコメントをしたり、共感を表明したりすることで、更なるコミュニケーションの活性化が期待できます。デジタルで記録されているため、今までの授業では紹介しきれなかった意見なども共有することができ、より深い学びにつながります。また、ワークシートも写真に撮って配布ができるため、印刷の必要がなくなり、教師が早く終わった児童生徒向けのプリントの印刷量を気にすることもなくなりました。

期待される効果

先端技術活用前



児童・生徒

児童同士のコミュニケーションは、ペアやグループ単位で行うことが多く、交流が生まれる範囲が限られていた。



教師

グループ学習の様子などを見ながら、いくつかの意見をピックアップし、黒板などでクラス全体に周知していたが、時間的な制約もあり、多くの意見を取り上げることが難しかった。
ワークシートを紙媒体で準備するため、印刷の手間や、過不足ないように管理する必要があった。

先端技術活用後



児童・生徒

自分の席から移動せずに、全員の意見を確認し、コメントや共感を表明することで相互に意見交換、コミュニケーションをとることができる。



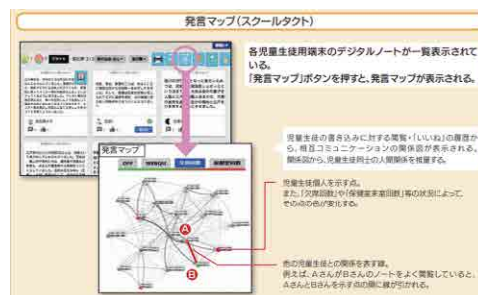
教師

児童生徒の相互の閲覧やコメントの状況を見ながら指導を行ったり、教師自身が児童生徒の意見にコメントをしたりできるため、多くの意見に触れることができる。
学習用プリントを瞬時に配布できるため、印刷やプリント管理の手間がなくなる。

活用した先端技術

学習支援ツール

箕面市の導入した学習支援ツールには「発言マップ」機能がついており、児童生徒の書き込みに対する閲覧等の交流の履歴から、相互コミュニケーションの関係図が表示されます。その関係図から、児童生徒同士の人間関係を推量することができます。



活用のポイント

- 箕面市の導入した学習支援ツールでは、匿名でノートの共有が可能のため、友達のノートを確認、交流する際に、友達との関係を気にする等の心理的負荷が軽減されます。
- 一方、自分の席でノートを確認・交流する際は、黙々とPCに向き合い、対話(会話)が生まれにくいこともあります。敢えて学習支援ツールの共有機能を利用せず、友達の書いたノートを実際に見に行く「アナログ方式」で交流し、対話(会話)を生む支援が必要な場合もあります。全ての協働学習でツールを使うのではなく、目的に応じた活用が重要です。

実現過程における課題と解決策

協働学習時には全員が、1人1台端末でアクセスすることから、時間帯によってはネットワークの関係上、使用が難しくなることがありました。箕面市では、学習支援ツールで提示予定だったワークシートを、電子黒板にいつでも提示できるように準備することで、ツールが使用できなくなった場合にも学習が止まらないように工夫しています。

3-3 校務・保護者への情報共有における先端技術の活用

背景

近年、教師の負担軽減を図るとともに、先端技術を活用することで、校務系の様々なデータをその他のデータと連携し、児童生徒へきめ細かな支援が行えることが期待されています。

先端技術の活用事例

統合型校務支援システムの利用に限らず、先端技術を用いることで様々な業務改善が進み、児童生徒への必要な支援に時間を割けることが期待されています。実証地域では、センシング技術を用いて出欠確認を自動化したり、保護者との情報共有を円滑にすることで、教師の負担軽減を図る事例がみられました。

留意点

教師の負担軽減のための導入が、校務のフローが変わることで導入当初は逆に負担増となってしまう恐れもあります。導入者がロードマップを示す等、長期的な視点でのフォローが必要になります。

箕面市 センシング技術を活用した出欠確認と発熱した児童生徒の発見

取組概要

教師の負担軽減を図るため、センシング技術を活用し、出欠確認の自動化や検温の自動化を行いました。

複数の視点からの録画データを収集できるように、教室にカメラ5台を設置し、それらの画像をAIにより解析しました。これまで教師が時間をかけて行っていた出欠確認を、自動で行うことができるようになりました。

また、教室のカメラとは別に、昇降口にサーモカメラを1台設置し、37.0度以上の発熱のある児童生徒を自動的に認識したうえで、職員室や保健室に通知を送るシステムを開発しました。

期待される効果

先端技術活用前



教師

朝の時間や授業ごとに、児童生徒の名前を呼んだり、目視により出欠確認を行い、出席簿への記入を行っていた。

体調不良を自己申告してもらうか、明らかに体調不良の児童生徒に声をかける以外に、発熱を検知する方法がなかった。

先端技術活用後



教師

自動で出欠席が分かるので、朝の時間や授業開始時の確認時間が短くなり、その他の指導に専念することができる。

発熱者を自動的に検知し、通知を受け取ることができるため、体調不調者を早期発見できる。

活用した先端技術

センシング (画像認識)

児童生徒の顔情報をあらかじめ登録しておくことで、その児童生徒が着席しているときに自動で認証を行い、出欠を判断することができます。



センシング (温度認識)

37.0度以上の熱がある児童生徒を検知すると、その児童生徒自身の体温と写真が端末上のデータに残ります。そのデータから該当者を確認して、教職員が「熱を測ってみよう」と声をかけ、早期に体調不良の児童生徒を見つけることができます。



実現過程における課題と解決策

- はじめはカメラの設置は3か所だけでしたが、児童生徒全員の顔がマスクをしていても認識できる位置・個数を試行錯誤した結果、教室前方3か所、中央1か所、後方1か所の計5か所の設置になりました。
- サーモカメラの活用では、発熱を検知した児童生徒の顔写真付きのデータを職員室や保健室に送ろうと試みましたが、個人情報保護の観点から、顔写真データを送付することは難しいことが分かりました。現在は、発熱を検知すると「チェック対象がいる」という通知を出し、端末内に画像が保存される設定になっています。



活用のポイント

カメラの設置については、児童生徒や保護者に「悪用されるかもしれない」「監視されている」という不安を与えることがあります。運用の目的等を関係者としっかり共有し、保護者の同意を得ることが重要です。

サーモカメラは三脚等で移動できるようにすることで、行事の際の体育館への入場者の検温等、目的に合わせて活用することができます。

実証校の声

- 家では熱がなかった児童生徒が、学校で発熱した場合に感知できるので便利です。
- 行事の参加者一人一人に対して体温を計測・確認する教職員の負担が軽減され、円滑な行事運営を執り行えました。

京都教育大学 保護者との情報共有における先端技術の活用

取組概要

迅速な情報共有を実現するとともに、学校・保護者等双方の負担軽減のため、学校・保護者間の連絡手段のデジタル化の推進が図られています。評価情報等の共有にあたっては、とくに安全に情報共有できる仕組みが求められていました。京都教育大学では附属学校の保護者の持つマイナンバーカードで認証を行うことで、安全に評価情報を共有できる以下のような仕組みの構築を目指し、課題の洗い出しを行う予定です。

- 保護者はマイナンバーカードを利用して、クラウドへアクセスすることで、ダッシュボードに整理された評価情報が閲覧できます。
- データは、形成的評価としてAIテキスト分析されたものや、そのフィードバックを受けて学習者がメタ認知的に蓄積したテキスト、ルーブリックを通じた単元の総括的評価を、ダッシュボードに整理し、保護者のニーズに応じて開示します。

保護者は、児童生徒がどのような学習に主体的に取り組んでいるのか、どの領域に力を発揮しているのかを知ることができ、学習者としての子供を客観視できるようになります。

期待される効果

先端技術活用前



教師

面談等において学校での生活状況を説明、テストの得点推移、図工や美術等の作品を開示して評価を補填していた。



学期に一度の保護者面談と学期末の通知表で子供の学習状況を把握していた。日常的に子供の学習の実態を把握することが難しかった。

先端技術活用後



教師

形成的な評価を適宜共有することで、教師、保護者、学習者の三者が情報共有のもと一体化して教育活動に参画できる環境が創出される。



マイナンバーカードを使って安全にデータにアクセスすることで、子供がどのようなレポートを書いているのか、どのような力が伸びているのか、具体的に分かる。評価情報を参考に、家庭でも意識して話をしたり、学習の取組を支援したりできる。

活用を検討している先端技術

マイナンバーカード

マイナンバーカードには、氏名、住所、生年月日、性別、12桁のマイナンバー（個人番号）、本人の顔写真等が表示されている他、ICチップ内には電子証明書が入っています。電子証明書には発行番号（シリアル番号）が格納されており、マイナンバーカードを健康保険証として利用する際やマイナポータルへログインする際に、電子証明書のシリアル番号を活用しています。

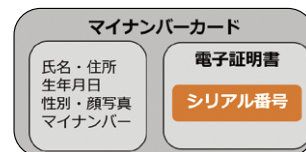


表



裏

本事例は、電子証明書内のシリアル番号を利用するもので、12桁のマイナンバーは使用しません。



実現過程における課題

- マイナンバーカードを活用する上では、家庭へ向けて丁寧な啓発と説明を行い、協力を求めていくことが必要になります。また、学校事務担当者との調整も必要です。
- 実証時、対象校の保護者のマイナンバーカード保有率は3割強でした。実用的な活用に結び付けるには、保有率を高める必要があります。
- 保護者へ「今後もっとデジタル化が進んでほしい事柄」（複数回答可）についてアンケートを行ったところ、「出欠の連絡」が約57%、「個人面談」が約26%、通知表などの学習の評価が約17%という結果になりました。

学校・保護者等間における連絡手段のデジタル化の推進について

文部科学省は令和2年10月、「学校が保護者等に求める押印の見直し及び学校・保護者等間における連絡手段のデジタル化の推進について」の通知を发出しました。通知の別添として、デジタル化の具体的なイメージが示されています。

参考→https://www.mext.go.jp/content/20201019-mxt_zaimu-100002245-1.pdf

3-4 授業改善における先端技術の活用

背景

定年によるベテラン教員の大量退職と若手教員の大量採用から、ベテラン教員から若手教員へのノウハウの継承が課題となっている自治体も多く、自治体単位で先端技術を活用した課題解決も求められています。また、授業改善等においても、先端技術を活用した効果的な教師の指導力向上が期待されています。

先端技術の活用事例

経験則のみではなく、様々な根拠に基づいた授業改善が考えられています。実証地域では、センシング技術を用いて対話を可視化し、児童生徒の思考過程を具体的に見取ったり、Web会議システムを利用した授業研究に活かしたりする事例が見られました。また、教師の授業構成を可視化することで、若手教員の育成につなげることもできます。

安芸太田町 対話の可視化と時間・距離の制約を取り払った授業研究

取組概要

平成29-31年改訂の学習指導要領で求められる「主体的・対話的で深い学び」の実現のためには、児童生徒一人一人の学習過程に着目した授業研究が求められています。安芸太田町では、これまで取り組んできた児童生徒の学びの過程に着目した授業研究の取組を発展させ、Web会議システムとセンシング技術の活用によってグループ学習の様子を可視化し、児童生徒の思考過程を具体的に見取ることを可能にしました。

また、小規模校が多く、校内に同じ教科や学年を担当する教師がいないため、授業内容等について相談しにくい実態がありました。より質の高い授業研究を行うには、他校や他自治体の学校を訪問する必要がありましたが、移動時間の問題もあり、働き方改革との両立が困難でした。そのため、授業研究の実現を支援するシステムを構築し、学校内外の教師の効率的な協働を可能としました。

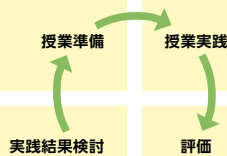
以下のように、授業研究PDCA(Plan-Do-Check-Action)サイクルのそれぞれのフェーズを支えるために、先端技術を導入したことで、主体的・対話的で深い学び実現のための学校内外の教師の効率的な協働を支援しました。

取組④ 授業研究ビッグデータを活用した授業準備

グループ学習(知識構成型ジグソー法)の授業実践データが蓄積された「学譜システム」を活用し、児童生徒の活動イメージを共有しながら、授業デザインの検討を学校内外の教師が協働で行いました。

取組① 授業中の対話の可視化

直接観察や単純な映像記録では対話場面のつばやきが拾いきれないという課題があったため、グループ学習の様子を360度カメラと個別マイクで記録しました。



取組③ 時間・距離の制約を取り払った授業研究

Web会議システムを用いてオンラインで授業研究を行うことにより、距離の制約を取り払いました。また、授業研究の様子を録画し、オンデマンド配信することで、時間の制約も取り払い、より多くの教師が授業研究へ参加できるようになりました。

対話記録を用いた協議では、授業中の観察では見取れなかった児童生徒の様子を見取ることができました。

取組② 学習評価の見取り

蓄積された授業中のグループ学習の映像データ、文字化された児童生徒の発話データをもとに、今までは見取ることのできなかったつばやきも含めた発話内容を、児童生徒の思考過程に立ち入って内実まで見取ることができるようになりました。

期待される効果

先端技術活用前



直接観察や単純な映像記録では対話場面のつばやきが拾いきれなかった。質の高い授業研究と働き方改革の両立が困難であった。

先端技術活用後



小さなつばやきまでデータで残るので、子供の学びに対する理解が深まり、質の高い授業研究や改善につなげることができる。いつでも、どこからでも授業参観や協議への参加ができる。

活用した先端技術

Web会議システム

授業の様子の録画・録音及び授業研究では、Web会議システムを活用しました。安芸太田町で利用したシステムは、対話場面を記録する際に、話者毎に個別の音声ファイルを作成することができます。この音声ファイルをセンシングで取得したデータを可視化する「学譜システム」に取り込めるよう、機能拡張を行いました。



留意点

授業改善に先端技術を利用する際は、「教師が授業改善するために何を求めているのか」「何を活かして授業改善をしているのか」を技術導入担当者と授業改善のリーダーが連携して共有した上で、それらを効果的、効率的に行うにはどのような手立てがあるか仮説を共に立て、その仮説に見合う手段を選択することが重要です。

活用した先端技術

センシング
(音声認識、画像認識)

ヘッドセットで一人一人の音声データを収集し、教育委員会のサーバに送り、1台のPCで授業後に統合しました。また、クラウド上で自動音声認識を行い、できるだけ高い精度で即時文字化することによって、「え、でも…」「なるほど。」等の思考しながら小さくつぶやく言葉までもらさず捉えたデータを生成しました。また、グループ内の対話の様子を詳細に記録できるよう、水平方向360度を撮影しつつ、4チャンネルの音声を同時に録音できるレコーダーを用いました。



授業後に書き起こされた発話記録から、キーワードを検索し、様々なつぶやきや対話の内容を深い評価に活かすことができます。

実践共有システム

グループ学習(知識構成型ジグソー法)の授業実践データが蓄積されたシステムにより、参照にしたい過去の授業実践をトピックごと・時系列的に表示できます。キーワードでの検索や類似したトピックの推奨表示が可能です。単元の関係性が可視化された「単元マップ」を活用することで、関連する単元も参照しながら、より教科の本質に根差した授業デザインを行うことができます。

ロード	テーマ	実践校	学年・年次	教材作成者	ファイル	トピック	備考
検索	計算ピラミッド	広島市立東区小学校	小学校3・4年	田中 浩二	授業案 教材 指導書スライド		

クリックすると教材に飛ぶ

小中学校算数数学a

実現過程における課題と解決策

GIGAスクール校内LAN整備後の学校において、Web会議システムを用いて20台の同時接続をとまなう授業を行ったところ、接続状態が不安定になる端末や会議室(ルーム)に接続できなくなる端末が複数台発生しました。1クラス全員のデータではなく、1グループのみ配信することで対応しました。その後、ネットワーク自体を見直すため、Wi-Fiのアップグレード、ファイアーウォールの設置等により、Web会議システムと、他の通信の切り分けを行いました。

実証校の声

- 小規模校で同一教科の教師が1人しかいなくても、実践共有システムを用いて過去の指導案を活用できたり、システムを活用して広く深く事前協議ができるので、充実した指導計画を立てられるようになりました。
- 授業者の問いや発問よりも、子供の学びの実態に注目して授業研究を行うようになりました。
- 全てのグループの様子を把握でき、発表しなかった子供の考えもつぶやきから見取ることができます。キーワードをマーキングすることで、どれくらいそのテーマで対話していたのかも一目でわかり、評価や授業改善において役立ちます。
- 特定の児童がいつ何をきっかけに変化したのかを客観的に見取ることができ、手立ての工夫にもつながりました。
- 子供の学びの過程を根拠に自身の教え方の改善点がよく見えるようになりました。

3-4 授業改善における先端技術の活用

箕面市 若手教員の育成における先端技術の活用

取組概要

定年を迎えたベテラン教員の大量退職と若手教員の大量採用から、ベテラン教員から若手教員へのノウハウの継承が課題となっていました。

箕面市では、センシング技術を用いて、ベテラン教員の授業ノウハウの可視化を図りました。教室にカメラ5台とマイクを設置し、授業の様子を録画・録音しました。収集した画像データ、音声データをもとにST(Student-Teacher)分析を行ったり、授業内の教師と児童生徒の発話比率の可視化を行ったりすることで、ベテラン教員の授業ノウハウの共有を図りました。若手教員は、共有される可視化されたベテラン教員の授業データと自分の授業データを比較することで、授業改善を行うことが可能です。

期待される効果

先端技術活用前



教師

若手教員はベテラン教員の授業を参観したり、自治体の行う教員研修等で学びを深めていた。指導担当教師からのフィードバック等から、自分の授業を振り返り、授業改善につなげていた。

先端技術活用後



教師

ベテラン教員の授業が様々な視点で可視化されることで、授業改善の材料とすることができる。若手教員の授業も可視化されることで、ベテラン教員の授業との定量的な比較が容易になり、授業改善に活かすことができる。

活用した先端技術

センシング(画像認識)

授業開始時に自動的に録画が開始されるカメラを教室に設置しました。取得した授業映像から、AIを用いて視線や人間の関節点を可視化、分析し、「板書している」「ノートを書いている」「手を挙げている」等、教師や児童生徒の行動の把握につなげました。このデータはST分析に活かされています。

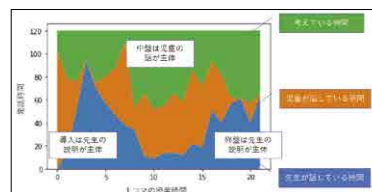
(→カメラの設置についてはP.42参照)



センシング(音声認識)

教卓に設置した集音マイクと、教師が付けたピンマイクから授業中の音声を取得しました。AIを活用して、収集した音声を、教師が話す時間、児童生徒が話す時間、集中して取り組む時間(無音)という3つのカテゴリーに分け、時間ごとの授業中の発話比率を可視化しました。その他にも発話の“間”・発話回数・発話時間の分析をしており、将来的には発話内容の性質も分析予定です。

ダッシュボード



ST分析

ST分析とは、授業中に出現する児童・生徒(Student)の行動(言語活動、非言語活動)と教師(Teacher)の行動(言語活動、非言語活動)の2つのカテゴリーを、それぞれ5つの観点で観察者が判断し、授業中の児童・生徒と教師の行動関係がどのように現れているかを分析するものです。従来ST分析を行う際には、授業参観者が目視で場面分類を観察者が判断し、即時にメモを取ることで、行っていました。

本取組では、画像や音声のAI分析で得られたデータからST分析を行い、教師や児童生徒の行動を可視化しました。

T1	思考を促す発問
T2	支援・援助等
T3	解説・説明・指示等
T4	板書・範読等模範
T5	その他
S1	一人での思考場面
S2	考えの発表・交流場面
S3	一問一答
S4	音読・実験等
S5	その他

実証校の声

授業内の時間配分などが可視化されるのはとても効果的だと感じています。様々なデータに基づいて、授業改善が進んでいくと期待しています。

第4章

先端技術 導入・運用の ポイント

この章では、実証地域等の取組をもとに、先端技術の導入・運用の際のポイントや留意点をFAQの形で整理しています。

4 先端技術導入・運用のポイント

4-1 先端技術導入を考える際に気をつける点は？

4-2 導入前に計画しておくべきことは？

4-3 成功するための導入ステップは？

4-4 先端技術の運用をスムーズに始めるには？

4-5 効果を測るにはどうすればいい？

4-6 さらに効果的にデータを活用するには？

4 先端技術導入・運用のポイント

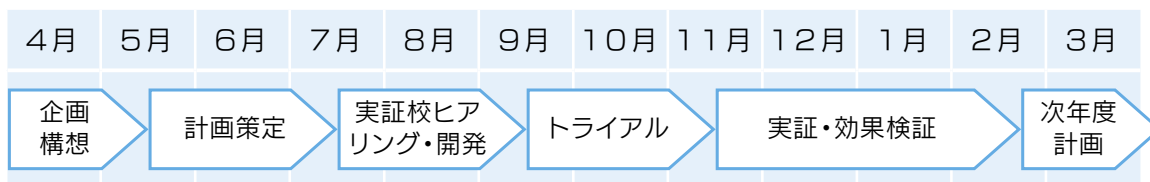
ICT等の先端技術は、一般的に以下のような流れで導入されます。

まず、企画構想・計画策定段階では、教育委員会が主導し、学校現場と「どのような先端技術」を「どのように活用し」、「どのような効果を想定するのか」といった導入の目的やビジョンを検討します。次に、ツールや事業者を選定し、その目的に沿った先端技術を導入するとともに、導入後はその効果を測定し、適宜システムの改善を図る等の検討を行います。運用開始後は、学校主導で各教師による活用が日常化するよう、教育委員会はサポートに回ります。



本章では、実証事業を通じて地域等から得られた知見を中心として、上記の流れも踏まえ、先端技術の導入・運用の際にポイントとなる点を記載しています。活用方法は、当初の想定にとらわれずに、目的に立ち返って自由に発想して広がっていきます。先端的な活用方法によって、先端技術がさらに生きてくる可能性があります。

スケジュール例



企画構想

4-1 先端技術導入を考える際に気をつける点は？

ポイント① 効果をあらかじめ想定する

先端技術の導入によって期待される教育の質の向上や教師の負担軽減等の効果を事前に検討します。

先行事例を確認する

導入を検討している先端技術を既に活用している自治体・学校の公開授業や報告書等から、活用イメージとの相違点や具体的なノウハウ、留意点を確認し、企画を具体化します。

先端技術の効果的な活用方法を具体的に検討する

先端技術の導入によって、自動的に教育の質が向上するわけではありません。教師や児童生徒がそれを効果的に活用する方法や、支援体制、研修計画、持続性等も含め、先端技術導入と教育の質の向上等の関係性に関する仮説を事前に設け、具体的な視点で検討することが必要です。

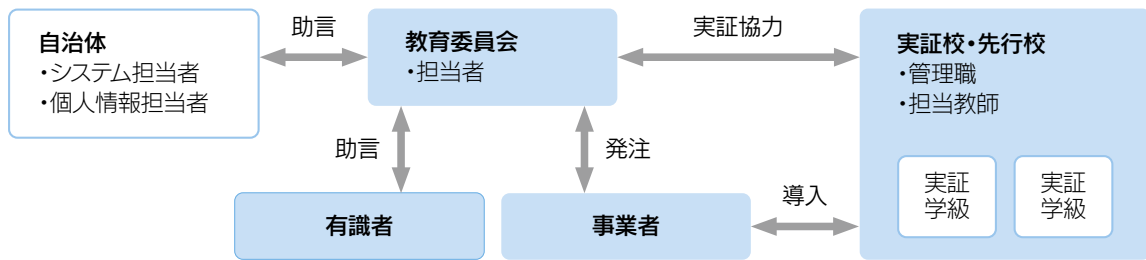
ポイント② 先端技術のできる範囲を共有する

先端技術で可能になることと、現場が可能になると期待することが乖離しないようにして、事前に導入後のイメージを関係者で共有できるようにします。

先端技術の特徴を共有する

研修会を開催するなど、先端技術の特徴を現場の教師に体感してもらう機会を設けます。うまく活用する方法について教師間でディスカッションしたり、アイデアを共有します。

体制例



計画策定

4-2 導入前に計画しておくべきことは？

ポイント① 導入前に効果検証計画を立てる

導入後のフェーズにも関連しますが、先端技術導入後しばらくしてからデータを取り始めるのではなく、導入前のデータを取得しておき、導入後と比較すると、効果をより正確に測ることができる等、導入後にどのような効果を検証するのかについて、あらかじめ検討することが必要です。

先端技術導入前のデータを取得しておく

導入後すぐに効果が出始め、その後緩やかに向上する場合、導入後、慣れてからデータを取得したのでは、効果がはっきりわからなくなってしまいます。導入前に、どのような効果を期待し、それをどのように測定するか計画し、可能な限り事前にデータを取得しておきます。学力や関連業務の所要時間等は数値で現状を把握します。

ポイント② 教師の負担が増えないよう、事前に設計する

新しく導入されたシステムに慣れるための負担は極力減らすようにします。統合的なデータ収集や分析を行うためには1つのシステムにデータを集約する必要がありますが、紙面や他のシステムのデータを改めて入力する作業が発生しないように工夫します。機材の準備作業も極力シンプルにできるよう、運用や人員体制も含めて事前に設計する必要があります。端末のスペックや、ネットワークも必要に応じて強化します。

ICT支援員等の外部人材の活用

ICTを活用した授業等を教師がスムーズに行うためには、ICT機器の準備・操作等の授業支援を行うICT支援員等の外部人材を活用し、学校における教師のICT活用をサポートすることが効果的です。

活用する教師や児童生徒が先端技術に慣れるまでは、サポートする人員を増員することも有用です。例えば、研究授業配信時には、4名（カメラ担当1名、レコーダー担当1名、システム担当1名、Web会議システム担当1名）が支援し、教師はほぼ通常通りの授業を行えるようにします。

機材の常設

先端技術を活用した機材を常設し、その教室に行くだけで活用できるようにします。稼働式は、どこの教室でも使えて便利ですが、配線等のセッティングに手間がかかったり、都度充電が必要だったりすると活用が進みません。

データを自動取得する仕組みを作る

日々蓄積されているデータを活用しやすくします。例えば、デジタルドリルが活用されているのであれば、そのデータを1日1回自動的に読み込む仕組みを作ります。

外部委託による効率化

例えば、紙のみで保有しているデータをデジタル化する作業等は、教師が行うのではなく、外注化等を行うことで、効率的に実施します。

ポイント③ 個人情報保護条例への対応を進める

個人情報のオンライン結合を行う際は、個人情報保護審議会の意見聴取が必要とする条例となっている場合、個人情報保護審議会の審査を受ける必要があります。なお、2021(令和3)年2月9日に、2023(令和5)年頃までに施行を目指す、個人情報を取り扱うルールの一掃を図るための個人情報保護法などの改正案が閣議決定されていますので、今後の動向に留意する必要があります。

個人情報保護審議会の審査を受ける

小規模な実証段階では必要ない場合もありますが、対象学年を拡大しようとするときなどにスピードダウンの原因になることもあるため、早めに各種の資料を収集し、個人情報保護審議会の審査を受けます。利用目的や、オンライン結合する個人情報の種類、管理方法、システム構成図等の資料を準備して提出し、答申に従って適切に管理・監督します。

(箕面市の諮問の例)

「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」における個人情報を活用した情報解析について

【概要】

文部科学省から委託を受けている「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」の実施におけるシステム構築に関して、箕面市個人情報保護条例第11条に基づき、「情報システムを利用し、保有個人情報を処理しようとするとき」に該当するため、諮問するものである。本市では、既存システムである「子ども成長見守りシステム」「ステップアップ調査」に蓄積されたデータに加え、新規として「教員の授業データ(画像・音声)」「タブレットでの学習状況等」を複合的に分析することで、教員の授業方法を可視化し、指導内容の改善、生徒指導の質向上を目的とするものである。

【答申】

以下の付帯意見を付記し、適切であると判断する。

<付帯意見>

- 本事業の各受託者に対し、取り扱われる個人情報の特性からも契約内容において特に留意し慎重に取り扱うこと。
- 本事業は実証事業のため、本格運用が開始する際に個人情報の取扱等について審議会に報告すること。
- 授業の記録(動画・音声)の匿名性及び各生データの適切な管理と監督について、厳格に対処すること。

〔令和元年度第3回箕面市個人情報保護制度運営審議会議事録〕より転載

4-3 成功するための導入ステップは？

ポイント① スモールスタートで現場のニーズとすり合わせる

先端技術の大規模な導入は一定のコストがかかることも想定されます。また、役立つと思われる技術でも、現場のニーズとずれていると、十分にその効果を発揮できません。

そのため、実証校・先行校を決めスモールスタートで導入を開始することは、有益な手法の一つです。

その際は、関係者が実証校・先行校を定期的に訪問し、現場の課題やニーズをヒアリングして、その実情に合うよう、システムの仕様を策定します。また、運用開始後も定期的にニーズをヒアリングし、全てのユーザーが使いやすいように改良していきます。なお、既存のツールを導入する場合、その自治体・学校特有のニーズに対応した設定の変更や機能の追加が難しいこともあります。いくつかのツールを別々の実証校に導入して、運用のしやすさや効果を比較し、よりニーズに合うものを選定して他校へ展開する方法を採った地域もありました。ヒアリングにあたっては、先端技術導入そのものだけでなく、これまでの実践や校務に関する現場の潜在的なニーズに対する効果に着目することが重要です。

教育委員会担当者が現場訪問を行い、状況を把握する

週1回～月1回程度、教育委員会の担当者が実証校・先行校を訪問し、ヒアリングを行ったり、実証に立ち会ったりします。事業者の窓口である教育委員会が現場のニーズを把握し、そのニーズや課題を適切に事業者に伝達することで、先端技術の更なる向上が期待されます。

何のために導入するのか丁寧に議論する

校長会や教頭会等で導入する目的や目指すべき効果を丁寧に検討し、教育の質向上や教師の負担軽減等を目標とした共通意識を醸成します。また、実証校・先行校で既に実証が行われている場合は、その状況を定期的に共有し、全校展開に備えます。

実証校・先行校との窓口を一元化する

学校全体に対してではなく、担当教師を決めて、開発過程に主体的に関わってもらいます。校内展開や全校展開の研修の講師も依頼し、実践を蓄積してもらいます。

ポイント② 先端技術の精度を向上させる

先端技術が、その期待する効果を発揮できるように、事前に調整を行ったり、一定量程度の実データの登録が必要になったりする場合があります。精度向上のための期間を見込んでおきます。

学校現場に合うように調整する期間を設ける

実際のデータでトライアルを行います。ある分野での技術精度がそのままでは学校現場に発揮されないこともあります。例えば、発話分析の際には、目的の音声だけを収集するためのマイクの位置の調整や、子供が使う言葉や方言の登録等が必要になります。

データを蓄積しておく

学年をまたがって、つまづきやすい問題や単元を分析し、個別学習教材を提示するような仕組みを作る場合、よく生じるパターンを抽出するには、ある程度の量のデータが必要になります。例えば、自治体の学力調査やデジタルドリルの各問題の正誤のデータ3年分を基に抽出します。全体でパターンが見い出せない場合、成績上位層、中位層、下位層に分けて再度分析を試みるといった調整も必要になります。

ポイント③ 保護者に説明する機会を設ける

個人情報を取得・分析することについて保護者に説明し、同意書を取得します。保護者会に合わせて説明会を開くなど、導入のタイミングに合わせて計画的に実施する必要があります。

(埼玉県保護者同意書の例)

表面	
	令和●年●月●日
保護者 各位	〇〇市立〇〇学校長●●
埼玉県教育委員会「AIを活用した学びの実践研究事業」の実施及び 児童(生徒)の個人情報の取扱いについて	
<p>日頃より本校教育に対しまして格別のご理解・ご協力をいただき感謝申し上げます。</p> <p>さて、本校は今般、埼玉県教育委員会が実施する「AIを活用した学びの実践研究事業」に協力することといたしました。本事業では、学校が保有するデータとAI(人工知能)を活用し、より児童(生徒)一人一人の状況に応じた指導を実現するための研究を行うこととしております。</p> <p>研究の実施に当たり、取得・利用する児童(生徒)の個人情報につきましては、〇〇市個人情報保護条例及び埼玉県個人情報保護条例に基づき、下記のとおり取り扱います。</p> <p>お子様の個人情報の取扱いにつき、ご理解・ご同意をいただきたくよろしくお願い申し上げます。</p>	
記	
1 本事業について	
(1) 本事業の概要	
<p>県教育委員会では、埼玉県学力・学習状況調査の結果をはじめ、小・中・高等学校が持つ様々なデータを、AI(人工知能)を活用して分析し、お子様一人一人の状況に応じたよりきめ細かな指導につなげていくための取組を〇〇市内の小・中・高等学校の協力を得て行います。</p> <p>お子様それぞれの学力などに応じた個別アドバイスシートや個別学習教材などを作成し、授業や面談等で活用することで、お子様一人一人の学力の向上や生活習慣の改善につなげてまいりたいと考えております。</p>	
(2) 本事業の実施主体	
埼玉県教育委員会及び埼玉県教育委員会委託先	
(3) 本事業の実施期間	
令和●年○月○日(予定)から令和○年○月○日(予定)まで	
(4) その他	
本事業は文部科学省・令和元年度「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業(学校における先端技術の活用に関する実証事業)」に採択されております。	
(裏面につづく)	
-----切り取り線-----	
令和 年 月 日	
〇〇市立〇〇学校長 殿	保護者同意書
令和●年●月●日付けの連絡書でご連絡いただいた、「AIを活用した学びの実践研究事業」実施に伴う個人情報の取扱いについて、(同意します ・ 同意しません)。	
年 組 児童(生徒)氏名	保護者氏名
※ この用紙を●月●日()までに担任にご提出ください。	

4-4 先端技術の運用をスムーズに始めるには？

ポイント① 学校全体で取り組む

一部の教師だけでなく、学校全体で取り組む体制を作り、活用事例やノウハウを定期的に共有します。

管理職によるリーダーシップ

技術への興味関心の濃淡や、担当教科、普段からのICT活用の頻度等により、全ての教師が導入当初から一律に先端技術を活用することは現実的でない場合があります。その際、校長や教頭等の管理職が先頭に立ち、自ら活用事例等を共有することで、学校全体での取り組みが期待できます。

授業での活用イメージを共有する

研究主任が校内研究授業を行うなど、授業研究と関連させた形で先端技術のデモンストレーションを行い、教師の授業力や評価力向上にどう役立つか分かるように体験を通して共有できるようにします。先端技術の活用法だけにとどまらず、蓄積してきた授業研究がどう向上するかイメージを共有することが有効です。

取組を定期的に共有する機会を設ける

職員会議の議題にするなど、よい活用方法や失敗事例と解決方法を共有する機会を意識的に作ります。先端技術の効果的な活用を考へることで、教職員全体の授業開発・授業改善の意識改革につながった、コミュニケーションが増えるきっかけになったという声もありました。同様の取組を行っている他の学校とベストプラクティスを共有することも有効です。

ポイント② 効果を実感しやすい部分から進める

現場が認識しているニーズに応えられる先端技術から導入します。子供たちの前向きな反応を感じることで、さらに活用意欲が向上します。

一歩ずつ成功体験を積み重ねる

小さくともすぐに効果を実感できる部分から始めます。メインとする取組の効果が出るまでに時間がかかる場合は、段階的にゴールを定めます。先端技術導入・運用によって目指す効果が多岐に渡る場合は、同時に全てを追求してどれも中途半端になることのないよう、すぐに成果が出そうなものと、時間がかかりそうなものに分けて設定します。例えば、先端技術を用いて収集したデータを参考に教師が児童生徒に声かけするなど、すぐに支援につながるような取組から始めると、教師も効果を実感しやすいです。

アンケート・テスト等における積極的なICT活用

教師にシステムを活用することで負担が軽減され、児童生徒と関わる時間を増やせることを実感してもらいます。例えば、システムに紙のテストの画像を読み込んで採点し、効率的に採点・集計できるシステム等を活用し、結果を入力する手間を省きつつ、分析用のデータを蓄積します。40人分のテスト採点にかかる時間が30分短縮でき、入力ミスも無くてよいという声もありました。

4-5 効果を測るにはどうすればいい？

ポイント① 事前の効果検証計画に沿ってデータを収集する

どのように効果を検証するかは、先端技術導入の目的にも関わる重要なテーマです。実証校では、以下のように様々な効果検証手法を用い、導入の効果について検証しました。

量的・質的な効果検証を行う

学力調査、アンケート、活用頻度などの指標で、目標値を段階的に設定します。先端技術を活用した後に、毎回簡単なアンケート画面を表示するなど、効果検証に用いるデータをシステムから日常的に取得する仕組みも検討します。

	量的効果検証計画の例	質的效果検証計画の例
埼玉県	<ul style="list-style-type: none"> ● 県学力・学習状況調査で学力、学習方略・非認知能力を伸ばした児童生徒の割合、伸び幅 ● 定期考査、質問紙調査について、実証校から来た生徒とそれ以外を比較 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒と保護者に家庭学習・生活状況をアンケート
岐阜県	<ul style="list-style-type: none"> ● デジタルドリルの診断テスト、最終テストの正答率100%の児童の割合の変化 ● 教科学習Webシステムの学校外利用状況のアンケートで週1回以上の割合の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 授業前のデータ活用のアンケートで「よくしている」を選択した教師の割合の変化 ● 全国学力・学習状況調査の「算数の勉強は好きですか」などの質問に「当てはまる」と回答した割合の変化(全国や県の平均とも比較)
京都市	<ul style="list-style-type: none"> ● 1人当たりの発話量、無発話の児童生徒の割合の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 児童生徒に授業満足度、理解度、意欲をアンケート ● 教師の効果的な協働学習をしていたグループ把握力の変化
箕面市	<ul style="list-style-type: none"> ● 市学力調査、ドリル正答率の変化 ● 動画教材活用頻度の変化 ● 教師ICT活用アンケートの変化 ● 時間外勤務時間の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教師とシステムの評価比較
安芸太田町	<ul style="list-style-type: none"> ● 活用教師数(授業配信回数・参加者数)の変化 ● 授業者にデータが届くまでの時間、準備・撤収時間の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 子供の学ぶ過程把握力の変化 ● 授業予測(デザイン)力の変化
京都教育大	<ul style="list-style-type: none"> ● AIテキスト分析と教員評価との差異 	<ul style="list-style-type: none"> ● AIフィードバックがメタ認知に役立つか、教師教育に役立つか教師が評価

ポイント② 期待した効果が出ていない場合はシステムを見直す

先端技術による提案等が有効かどうかのデータを取得し、先端技術の精度向上につなげます。

システムの提案の採用状況、採用した結果を把握する

システムが提示した教材やアドバイス等に関し、提示された教師や児童生徒がどのように利用したかを調査します。活用されていないようであれば、理由を調査し、実情に合うように調整します。提示された内容に基づき、何らかの行動を起こした場合は、その結果どのような変化があったのか等を把握し、システムにフィードバックし、より有効な提案が提示されるよう精度の向上に活かします。

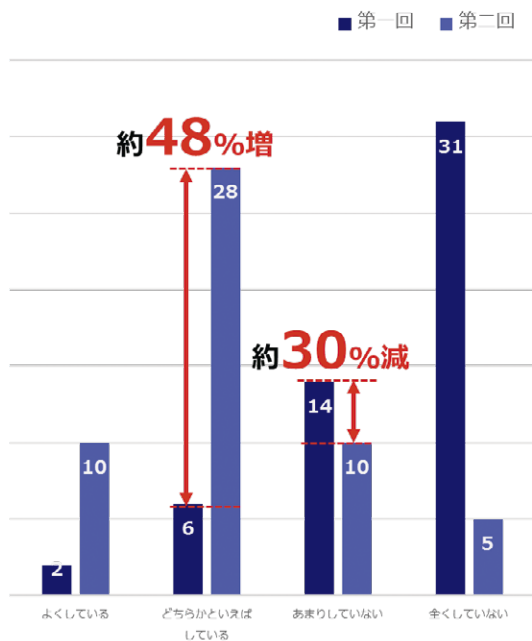
システムの精度向上状況も把握する

音声や画像の認識や分析・提案の精度向上の状況と、効果の高まりの関係性を数値で把握します。安定的に運用されるようになってからも、システムの提示内容や予測の精度のレベルを把握し、定期的に見直して改良します。

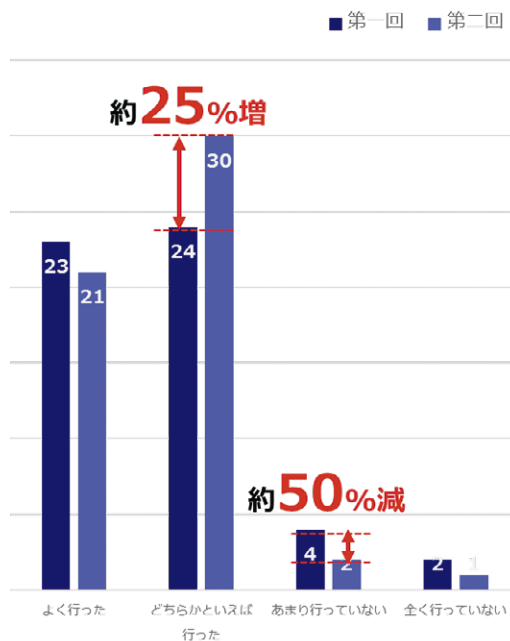
(効果検証の例 岐阜県)

実証結果：教員の意識調査

GIFU Webラーニングを教室（自学級）で
タブレットPCを使って活用していますか。

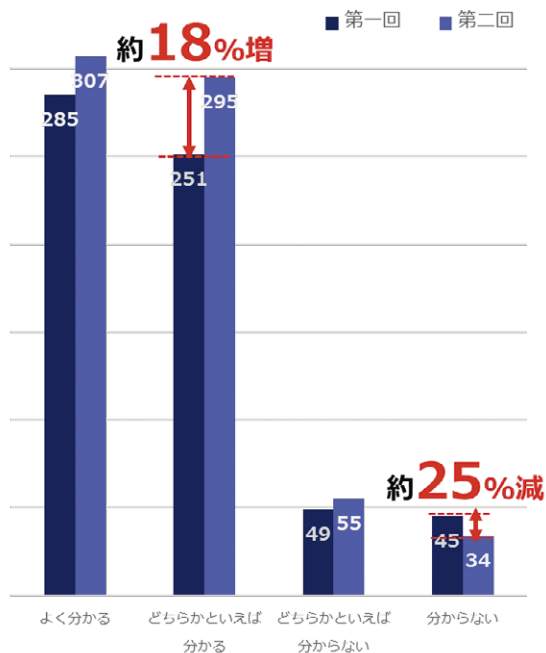


学校生活の中で児童一人一人のよい点や可能性を見付け評価する取組をどの程度行いましたか。

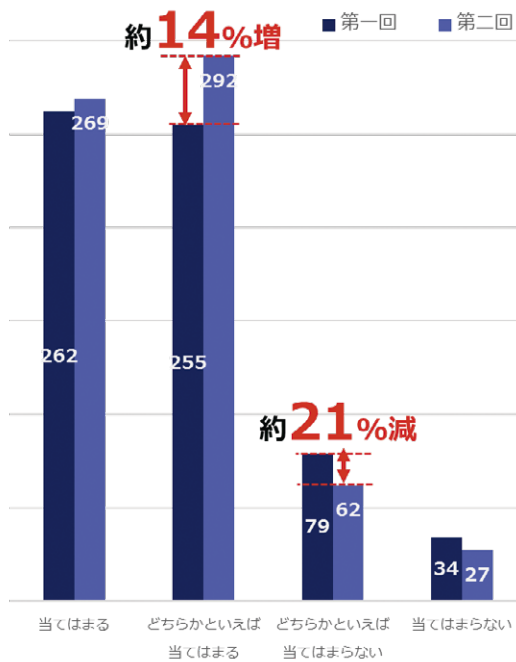


実証結果：児童の意識調査

GIFU Webラーニングを使うと
算数の内容がよく分かりますか。



あきらめずにいろいろな方法を考えますか。



4-6 さらに効果的にデータを活用するには？

ポイント① PDCAサイクルを意識する

システムの改良だけでなく、運用面でもPDCAサイクルを意識し、活用の効果を高めます。活用についての評価指標を設定し、効果を可視化・共有することで、活用についての意識を醸成します。

活用を定着させる

活用のPDCAサイクルを回しながら、先端技術の活用が特別なイベントではなく、日常になるようにします。サポートする人員を特別に派遣することなく、全ての教師が1人でもいつでも活用できるようにすることを目指します。慣れてきても校内の人員だけで活用できない場合は、システムの簡略化も検討します。

よりよく活用する

活用の定着後もPDCAサイクルを回し、より効果的に使えるように運用面も改善していきます。当初想定していたよりも幅広い用途に活用されるようになることもあります。そのような活用方法のノウハウや効果の情報を収集し、より効果的な活用方法を見つけ、普及させます。

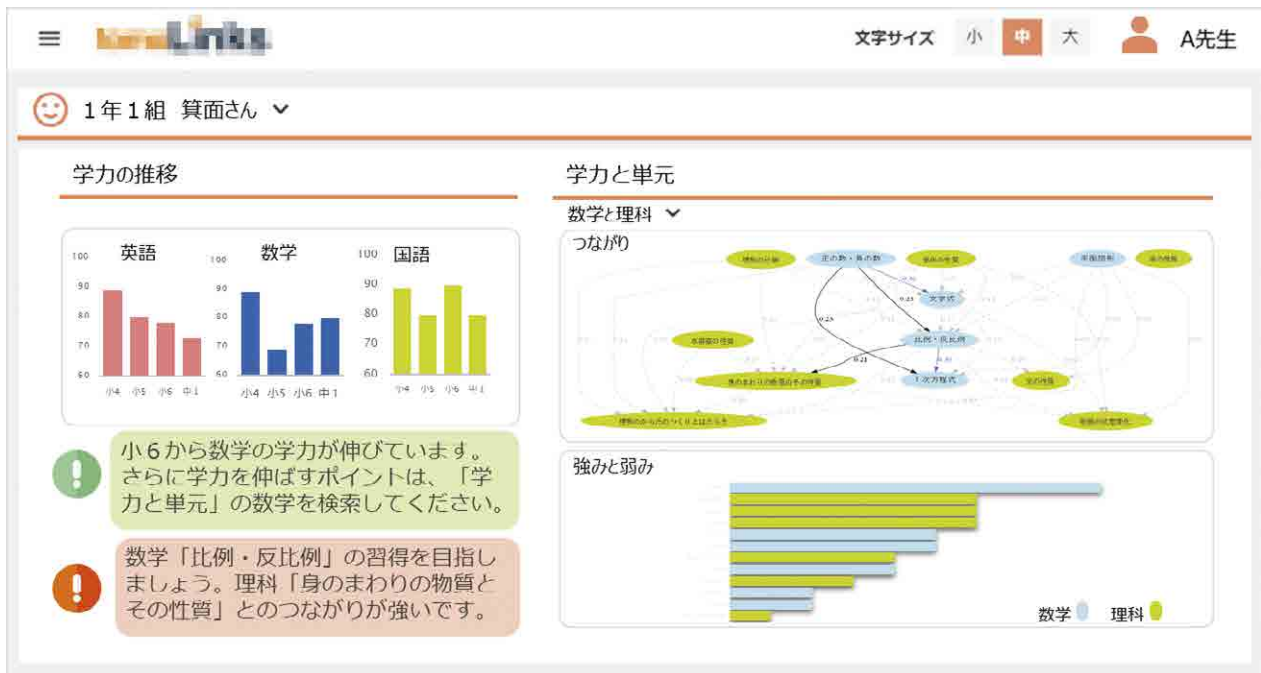
ポイント② 多角的な分析を行える仕組みを作る

1つのシステムからだけでなく、校務支援システムやデジタルドリル、学力調査結果等のデータを連携させると、より多角的に分析することができます。

ダッシュボードを利用する

校務支援システム、デジタルドリル、学習支援ツール、学力調査結果等を別々のシステムにログインして見るのではなく、同じ画面で見ることで新たな気づきにつながります。例えば、デジタルドリルの正答率と、校務支援システムの週案や出欠席データを連携して、その単元で欠席していた児童生徒の理解度を確認しやすくし、個別にフォローできるようにします。

(ダッシュボード機能の例 箕面市)



おわりに

この「学校における先端技術活用ガイドブック(第1版)」は文部科学省の「先端技術の効果的な活用に関する実証」の2年目(令和2年度)の成果に基づいて制作されたものです。本事業では、初年度(令和元年度)に5件、2年目(令和2年度)に6件の調査研究が採択され、先端技術を効果的に活用した様々な実践事例が寄せられました。

まずは、本事業にご参加いただき、様々な実証を試行錯誤しながら進められてきた実証地域の皆様方に改めて御礼を申し上げます。

本ガイドブックは、これらの実践事例を通じて把握された効果や課題を掲載するとともに、「先端技術」のキーワードに基づいて、今後さらに活用が期待される技術等についても記載しています。

一口に「先端技術」といっても、人によって受け止め方は様々だと思います。先日公表された中央教育審議会答申でも、先端技術活用の重要性に触れています。「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に生かすことができたり、学びにおける時間的・距離的制約を取り払ったり、個別に最適な学びや支援を行うことができたり、可視化が難しかった学びの知見の共有やこれまでにない知見の生成ができたりといったメリットや、働き方改革の推進や児童生徒の学びの保障を担保できることにも言及されています。

ただ、先端技術は、活用すればそれですべての課題が解決するというようなものではありません。本ガイドブックにも記載がありますが、「先端技術を導入・活用する」ことを目的とするのではなく、「何のために先端技術を使用するのか」や、「その目的を達成するために適切な先端技術は何か」等について、事前に十分に検討を行う必要があります。

本ガイドブックでは、1章で事業そのものを説明した上で、2章で、実証地域でも活用された「先端技術」そのものにフォーカスをして、それぞれの技術要素について説明しています。これらの技術は時代の変化とともに、一般化するものではありませんが、現時点で多くの学校が利用している技術要素や、今後さらに興味関心が寄せられるであろう技術要素を中心に言及しています。

また、3章では、それぞれの実証地域の実践事例を通じて、具体的に先端技術がどのように活用され、どのような工夫や留意点があったのか等について記載するとともに、4章では、それらの事例を通じて把握された導入や運用のポイントをQ&Aの形式でまとめています。

急激に変化する時代の中、学校現場における先端技術への期待はますます高まっています。先端技術を適切に活用し、それぞれの現場における課題解決を行う際、本ガイドブックを参照いただくことが何らかの一助になれば大変ありがたく感じております。

今後様々な先端技術が学校に導入され、「全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと協働的な学び」が実現することを強く望んでいます。

事業推進委員会 委員長
関西大学総合情報学部 教授
小柳 和喜雄

事業推進委員会

委員長	小柳 和喜雄	関西大学総合情報学部 教授
	佐藤 和紀	信州大学学術研究院教育学系 助教
	白水 始	国立教育政策研究所 総括研究官
	菅原 弘一	仙台市立錦ヶ丘小学校 校長
	高橋 純	東京学芸大学 准教授
	西田 光昭	柏市立教育研究所 教育専門アドバイザー
	藤村 裕一	鳴門教育大学大学院 准教授

※所属・役職は令和3年3月時点のものです

実証地域と実証校

埼玉県	東松山市立松山第一小学校、東松山市立市の川小学校、東松山市立青鳥小学校、東松山市立松山中学校、埼玉県立松山高等学校、埼玉県立松山女子高等学校
岐阜県	各務原市立那加第一小学校、垂井町立東小学校、関市立旭ヶ丘小学校、御嵩町立伏見小学校、恵那市立大井小学校、下呂市立萩原小学校
京都府京都市	京都市立七条第三小学校、京都市立朱雀第一小学校、京都市立朱雀中学校、京都市立下鴨中学校
大阪府箕面市	箕面市立箕面小学校、箕面市立北小学校、箕面市立彩都の丘学園、箕面市立第一中学校
広島県安芸太田町	安芸太田町立加計小学校、安芸太田町立筒賀小学校、安芸太田町立上殿小学校、安芸太田町立戸河内小学校、安芸太田町立加計中学校、安芸太田町立安芸太田中学校
国立大学法人京都教育大学	京都教育大学附属桃山小学校、京都教育大学附属桃山中学校、京都教育大学附属京都小中学校、京都教育大学附属高等学校

令和2年度文部科学省委託
「先端技術の効果的な活用に関する実証」
学校における先端技術活用ガイドブック(第1版)
[令和3年3月31日発行]
株式会社内田洋行 教育総合研究所
〒104-8282 東京都中央区新川2-4-7