

令和3年度 先端技術の効果的な活用に関する実証

テキスト分析の活用による高次の学力育成、
個別最適な学び・指導の実現に関する実証
令和3年度成果報告

めざす学校像（先端技術・教育データをフル活用した将来の学校像）

全体テーマ

- ・学習者が、高次の学力を身につけるためにAIのテキスト解析を活用して、「個別最適な学び」を実現する。
- ・教師が、多面的・多角的な「評価」の補助のためにAIのテキスト解析を活用して、「個に応じた指導」を実現する。

習得（知識・技能の活用場面を含む）

授業前



前回の振り返りのデータが一覧で見れる。〇〇のキーワードの関連づけが低いからそれを復習したり、本時で関連づけたりして展開しよう。

授業中



Chat botが、みんなが使用しているキーワードをランキングやトレンドで教えてくれる。抜けている言葉を入れよう。Chat botに、書いた文章を解析してもらって抜けているキーワードを探して書き足そう。

授業後



〇〇さんの振り返りはキーワードが少ない。次に助言しよう。Chat botの提示を受けても書いていないなら、学びの文脈が不十分な可能性があるな。指導を見直そう。

学校経営



探究（年間の重点単元：上記習得と螺旋構造の単元構成）

授業中



ランキングを見ると、私が持っている問とクラスのみんなの問は少し違うようだ。これまで自分の振り返りを見直して、少し見方を変えてみよう。



レポートがおよそ書き上がったので、これまで習得したキーワードが書いているかchat botに聞いてみよう。



ドライブに更新されている〇〇さんのレポートがグループとの照合で内容の関連付けがCと出ているので支援してみよう。

授業後



【探究中盤】
〇〇さんは探究に用いる問が全体の傾向から外れている。興味深い部分もあるので個別に聞いてみよう。

【単元後】
最終レポートが予備設定した模範文との類似度順で提示されている。内容を精査して評価していこう。

重要単元での探究での問いの深まりが具体的な言葉でわかる。レポート表現での理解の深さが数字で見える。研修で時系列で授業検討し、改善しよう。改善はカリキュラム編成の材料にもなる。

個別の取り組み【A】～【D】について、システム開発及び他校種展開を実施。

京都教育大学・テキスト分析を活用した実証2年間の歩み①

1年目（令和2年度）

実証構想/授業構想に応じたシステム開発と先行学級でのフィジビリティ実施。

実証方法検討・システム開発

授業で活用するGoogleWorkspaceを生かした検証検討
→リアルタイム支援可能なAIChatBot（後述）の開発

個別の取り組み【A】領域の検証
キーワードレベルの分析の授業活用

先行学級
実証運用

他校種でのインフラ整備・実証状況共有

2年目（令和3年度）

実証研究の進展、システム追加開発と他校種でのフィジビリティ、効果検証へ。

システム追加開発・先行学級での検証継続

キーワードレベルにとどまらない文章・文脈レベルでの解析検討
→文章のグルーピングや類似度判定（後述）などの技術活用
ダッシュボードでの可視化など授業後の評価支援

個別の取り組み【B】～【D】の実施

効果
検証

他校種への検証展開検討・実証

他校種での分析適用可能シーンの検討、検証

分析・評価

1年目には附属桃山小学校、2年目には附属桃山中学校、附属京都小中学校、附属高校、更に京都教育大学と実証を横展開してきました。

京都教育大学・テキスト分析を活用した実証2年間の歩み②

事業1年目

ICTをフル活用した
授業の様子

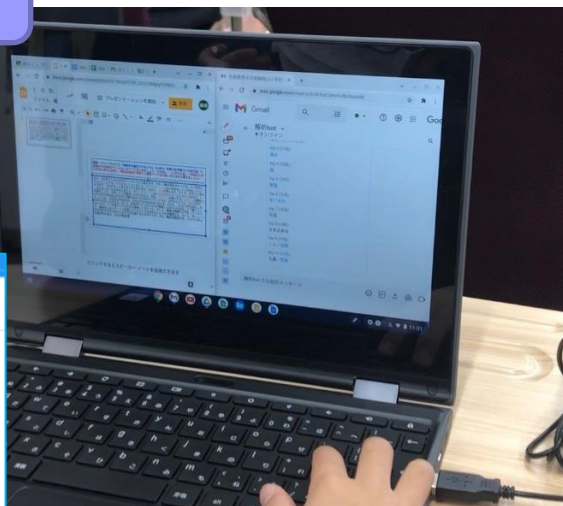
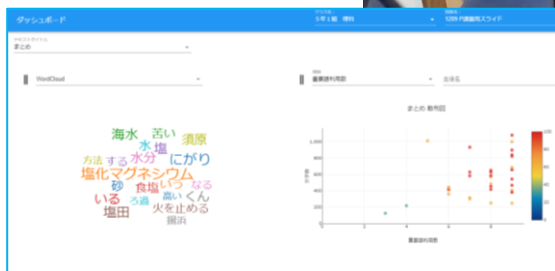


リアルタイム解析
AIBot・マークアップの
先行学級運用検証



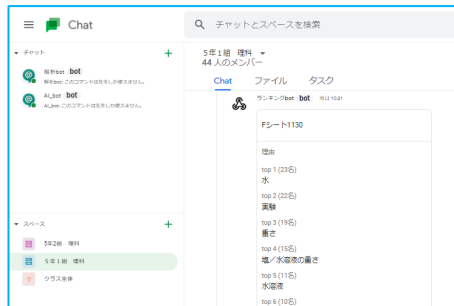
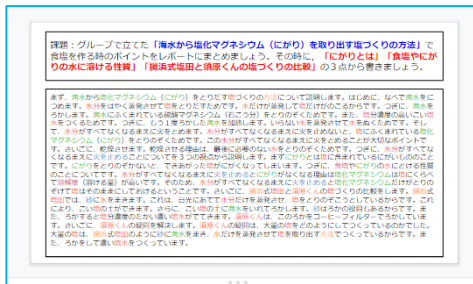
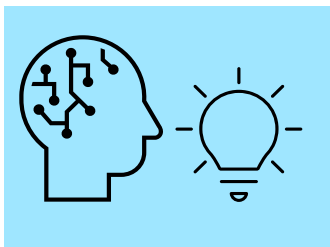
事業2年目

AIBotの活用と
ダッシュボード等機能拡張



他学級への検証展開

個別の取組【A】取組概要・成果と課題



取り組み概要・活用するデータ

- テキスト解析により言葉の関連や順序を解析することで、学習者がどの部分において理解が不足しているのかを示す。
- 解析結果をリアルタイムで把握することにより、教師の全体指導や、躓いている児童への支援といった個に応じた指導を行う。

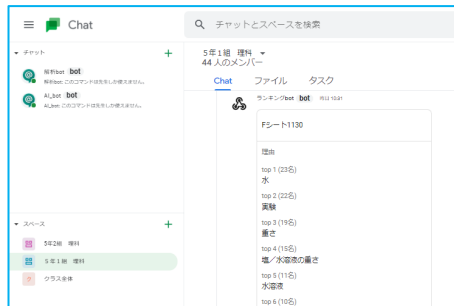
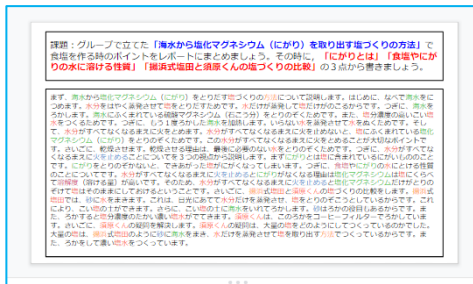
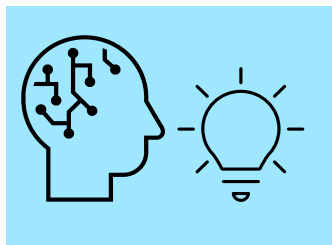
現状の課題・AI導入で想定する学びの変容

- 児童は、学習内容のキーワードをもとに「どのように目標に到達したのか」を記す。その際、キーワードの関連づけとその順序によって目標に収斂していくように記述するが、その関連付けにおいてキーワードが落ちていたり、順序が異なっていたりする場合がある。
- 教師は、AIテキスト分析によって、学習者の躓きを瞬時に把握することができ、個に応じた指導を円滑に行うことができる。加えて、躓きの全体の傾向から、指導の方向性を変化させる客観的な材料を得ることができ、学校による一方的な指導の改善に寄与することを想定する。

成果と課題

- 学習者は、使用語句のランキングによって使用していない単語を把握することができ、即時的に自らの振り返りに生かすことができた。また、振り返りにおけるカラー機能の活用では、使用語句の活用率が視覚的にわかりやすいという利点があり、学習者の振り返りへの動機向上にもつながった。
- 教師は、全員の振り返りを即時に集計し、使用語句のランキングとしてリアルタイムで把握することができるため、学習者が習得した知識・技能を把握することができ、全体指導に生かすことができた。また、重要語句の活用状況をリアルタイムで把握することができるため、個別支援に役立てることができた。
- 課題は、個別の自由試行の過程を把握し、適切に介入できるかという点にある。これは教師と学習者が、テキスト分析をどのように判断するのかを把握することで解決できる部分が多くあるとも言える。

個別の取組【B】取組概要・成果と課題



現状の課題・AI導入で想定する学びの変容

- 現状では、学習者自身が「学びのどの部分に着目すべきなのか」、「どの指標によって改善していくのか」の道筋を見つけることは困難である。それゆえ、教師の主観による助言や、その経験値による助言が多くを占めている。
- AI導入によって学習者自身が、学びの「経緯」の把握ができるようになり、生活的概念に科学的概念がどのように構成されていくのかをモニタリングできるようになる。重点単元において継続的に取り組むことで、主体的に学ぶ姿勢が醸成されていくものと考え。

取り組み概要・活用するデータ

- テキスト分析を蓄積し、過去の解析結果を参照することで、学習者が「どのように改善しながら習得してきたのか」、「どのような問を持って学習に挑んできたのか」を把握する。さらにそれを蓄積・ポートフォリオ化していくことも目指す。
- 学習者の授業中および授業後のポートフォリオをデータ化するとともに、学習者の自己評価・他者評価によるメタ認知をモニタリングし、その内容を分析する。その場にあらわれた学習者の個別多様なデータを質的に分析を行う。質的な分析の際には、AIテキスト分析をもとにして、可視化・図式化を試行し、教師がそれを把握できる資料となるかについて検討する。

成果と課題

- AIテキスト分析システムの中の「レコメンド」機能を使うことで、これまでの学習で習得した知識・技能をランキングとして見る事ができた。この機能を活用することで本時のランキングのみではなく、これまでの授業におけるランキングを見る事ができるため、より学びを関連付け、振り返りを書くことができるようになった。
- 児童の多様な学習過程、思考・判断・表現として現れるものと、「振り返り」との関係において、学習過程の個別多様性が「振り返り」として到達していることを個別に分析する。その際の、教師の経験値の活かし方が課題となった。

個別の取組【A】 【B】 活用システム

システム画面

テキストAI Bot (GoogleChat活用)

- ・GoogleWorkspaceとテキスト分析システムの連携を実現。授業中にGoogleスライド等に児童生徒が書き込んだ内容をリアルタイムで解析し、先生・児童生徒へ単語レベルの解析内容のフィードバックを試みました。
- ・GoogleChat上で稼働するAIChatBotを導入いただき、Chat上で利用人数の多い単語等を確認しながらレポート作成、授業中の指導ができるよう支援しました。また結果出力内容の追加にも2年目は取り組んでいます。
- ・2年目では先生で解析ON・OFFや重要単語の指定ができるよう、設定用画面も実装し、授業で運用いただきました。

GoogleChat上のチャットルームに解析結果を自動返却。数分置きに返ってくる結果を参照できます。

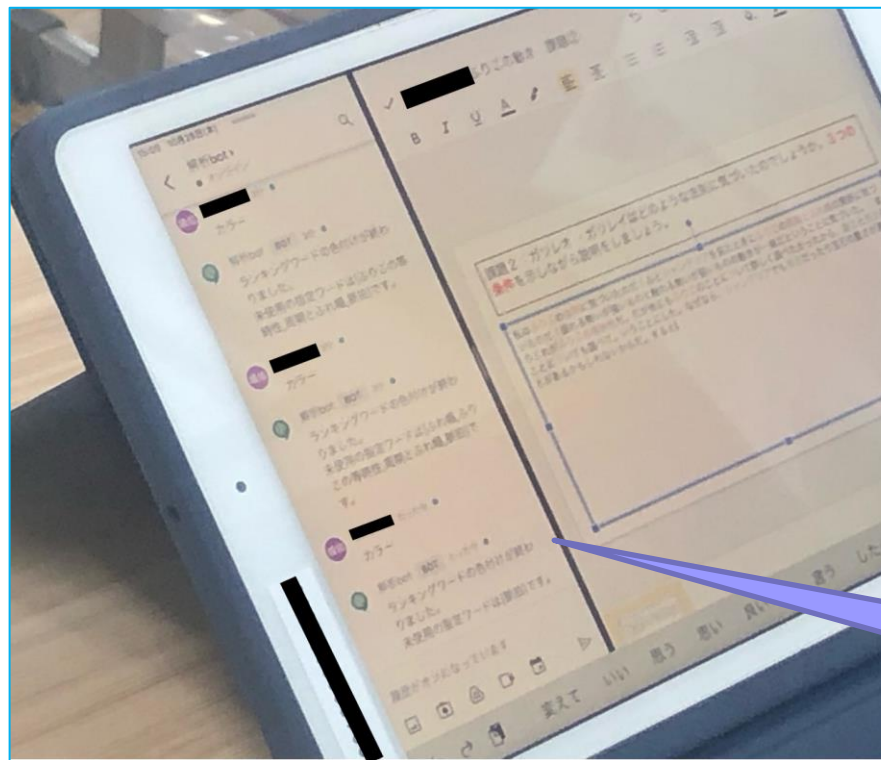
AI Botにコマンドで話しかけ、任意のタイミングで結果取得も可能に。

個別の取組【A】 【B】 活用システム

システム画面

テキストAI Bot (マークアップ)

- ・解析された単語を直接レポートにマークアップすることで、単語の使用有無を確認しやすくし、文脈・キーワードの抜け漏れを考えながら推敲しやすくしました。
- ・先生が授業で特に重視したい単語を指定しておくことで、全体のランキング単語とは別にマークアップされる仕組みも実施しました。



マークアップした課題

課題：グループで立てた「海水から塩化マグネシウム（にがり）を取り出す塩づくりの方法」で食塩を作る時のポイントレポートにまとめましょう。その時に、「**にがりとは**」「**食塩やにがりの水に溶ける性質**」「**掘浜式塩田と須原くんの塩づくりの比較**」の3点から書きましょう。

まず、海水から塩化マグネシウム（にがり）をとり出す塩づくりの方法について説明します。はじめに、なべて海水をつめます。水分を早く蒸発させて塩をとり出すためです。水だけが蒸発して塩だけが残るからです。つぎに、海水をろかします。海水にふくまれている硫酸マグネシウム（右こつ分）をとりぞくためです。また、塩分濃度の高い海水をつくるためです。つぎに、もう1度ろかした海水を加えます。いらぬ水を蒸発させて水をぬくためです。そして、水分がすべてなくなるまえに火をとめます。水分がすべてなくなるまえに火を止めないと、塩にふくまれている塩化マグネシウム（にがり）をとりぞくためです。この水分がすべてなくなるまえに火をとめることが大切なポイントです。さいごに、乾燥させます。乾燥させる理由は、最後に必要のない水をとりぞくためです。つぎに、水分がすべてなくなるまえに火を止めることについてを3つの視点から説明します。まずにがりとは塩に含まれているにがりのことと、にがりをとりのぞかないと、できあがった塩ににがりがなくなってしまいます。つぎに、食塩やにがりの水にとける性質のことについてです。水分がすべてなくなるまえに火を止めるのににがりがなくなる理由は塩化マグネシウムは塩にくらべて溶解度（溶ける量）が高いです。そのため、水分がすべてなくなるまえに火を止める塩化マグネシウムだけにとりのぞけて塩はそのままとしておくということです。さいごに、掘浜式塩田と須原くんの塩づくりの比較をします。掘浜式塩田では、砂に水をまきます。これは、日光にあてて水分だけを蒸発させ、塩をとりのぞこうとしているからです。これにより、高い塩分濃度のたかい濃い塩水がでます。須原くんは、このろかすコーヒーフィルターでろかしています。ろかすると、須原くんの疑問を解決します。須原くんの疑問は、大量の塩をどのようにしてつくっているのかでした。大量の塩は、掘浜式塩田のように砂に海水をまき、水だけを蒸発させて塩を取り出す方法でつくっているからです。また、ろかして濃い塩水をつくっています。

「カラー」とChatで投げかけることでレポートに色がついている様子

教師・児童生徒からの声（主な意見を抜粋・【A】 【B】）

実証クラス（小学校5年・6年、中学3年、大学）での運用でヒアリングできた意見について掲載します。キーワード利用状況の可視化が振り返りや指導、学習状況把握に寄与した一方、学習への反映のさせ方を児童生徒にもインプットする必要があるといったツール活用に関する課題や留意点も見えました。

取組場面	利用システム	主な意見
【A】	・AIChatBot ・マークアップ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・キーワード利用状況から、知識技能の活用、授業の狙いの達成度合いが把握できた。即時的な支援にも繋がられた。（教師） ・振り返りの質があがったり、マークアップで視覚的に単語が把握しやすくなった。（児童） ・学習内容、知識をより意識して振り返りをするようになった。（児童） ・思考をトレースできる可能性を感じられたが、学習にどう生かすか生徒への活用方法の落とし込みが必要だった。（教師） ・探究学習の中での思考の多様性、パフォーマンスをAIで適切に評価できる可能性を感じられた。（教師） ・どのような単語をピックアップするかについてはシステム改善の余地を感じられた。（教師）
【B】	・AIChatBot ・マークアップ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・キーワードが浮かび上がってくることでそれぞれの言葉を意識して考えを表現できた。（児童） ・（複数課題テーマがある場合に）テーマ毎のランキングを比較したり繋げたりすることで、多角的に考えることができるようになった。（教師）
【C】	・グルーピング機能 ・ダッシュボード機能	<ul style="list-style-type: none"> ・意見のグルーピングで意図を持って意見交流できるようになった。（児童） ・模範解答との類似度判定相関から習熟度合を推しはかることができ、授業構成/支援の検討に役立った。（教師） ・重要語利用数と学習状況のリンクが感じられるなど分析結果が学習状況把握に役立った。（教師）

AI活用による効果

授業中：即時的な支援

キーワードの確認で、振り返りの質が向上！



知識技能、授業の狙いの達成度がわかる！

思考の多様性の評価・把握に寄与！

授業後：評価・採点

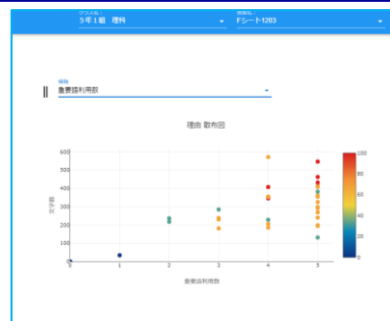
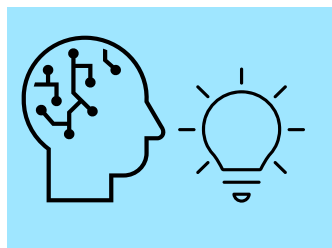
AIによる文章類似度判定が習熟度合把握のヒントに！



キーワード利用状況が学習状況把握の一助に！

各授業の詳細は資料後半に添付しております「事例詳細」もご覧ください。

個別の取組【C】 取組概要・成果と課題



取り組み概要・活用するデータ

- 教師は、Googleクラウド上に予備的ルーブリックを作成し、学習者のレポートは、そのルーブリックに基づいてAIによるテキスト分析がなされる。教師はAIによるテキスト分析の補助によってルーブリックをさらに更新していく。
- 取り組みB,Cのデータに基づき分析した内容が質的評価として、ルーブリックに対応する直接評価として成立するか、また自己評価に対応する間接評価として成立するかについて分析し、授業の可視化・図式化の有効性について検討する。

現状の課題・AI導入で想定する学びの変容

- 現状、探究における課題の評価は、教師がルーブリックに基づいて自身の経験とこれまで蓄積された作品をアナログ的に分析したものに依拠して行われている。ルーブリック自体も、アナログ的分析を長期的に行い、作品の傾向を目標と照合し、随時加筆修正して更新されていくものである。これは教師の主観や、個人的経験の蓄積に依存しているとも言え、学校や教育全体の教育の質の担保や機会の均等に触れるものであるとも言える。
- AI導入によって、教師と学習者は公平公正な評価を共有でき、総括的評価を客観的に行えるようになる。結果として教師の経験による差異を最小にしていけることができる。そしてAIによる分析を教師自身の分析と照合することで、多面的・多角的な評価をすることもできるようになる。

成果と課題

- 探究的な学習内容について、授業デザインとして「問い」に対する児童のパフォーマンスを評価する形態をとっている。パフォーマンスの生成にAIのサポートが入ることで、自律的にパフォーマンスの形成がなされ、従来のような放任的ではなくなる。また、生成したパフォーマンスをルーブリックに関連させ評価（質的・直接評価）することが可能となる。
- 課題は、パフォーマンス生成過程の把握・分析の方略の検討が未成熟であることである。

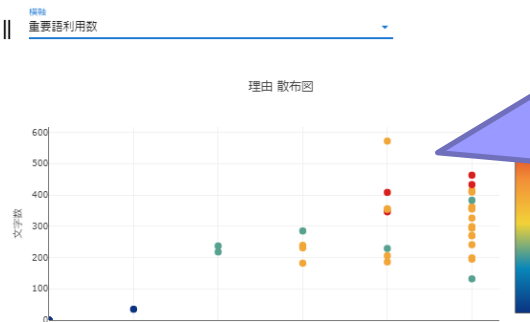
個別の取組【C】活用システム

システム画面

ダッシュボード機能

- 文章量/AI分析したキーワードを2軸で整理するなど、傾向を授業後に先生が把握できるようダッシュボードを実装。
- 「キーワード抽出」からステップアップし、**文章・文脈を考慮した解析情報も可視化**。先生の用意した**模範解答と、児童生徒の記載した文章内容がどの程度に似ているか、一致度合について数値化**しグラフ軸として採用しました。

利用人数の多かった単語をランキングやワードクラウドで表示。



文章量×キーワードの利用率で児童生徒の状況を整理し、採点・指導の参考にしていただく試みを実施しました。AI判定した模範解答との類似度も軸として含めています。

各児童生徒のキーワード利用数、文字数の一覧情報も。児童名押下でGoogle上の各自のレポートと直接リンクし、内容を開いて確認しながら採点が可能です。

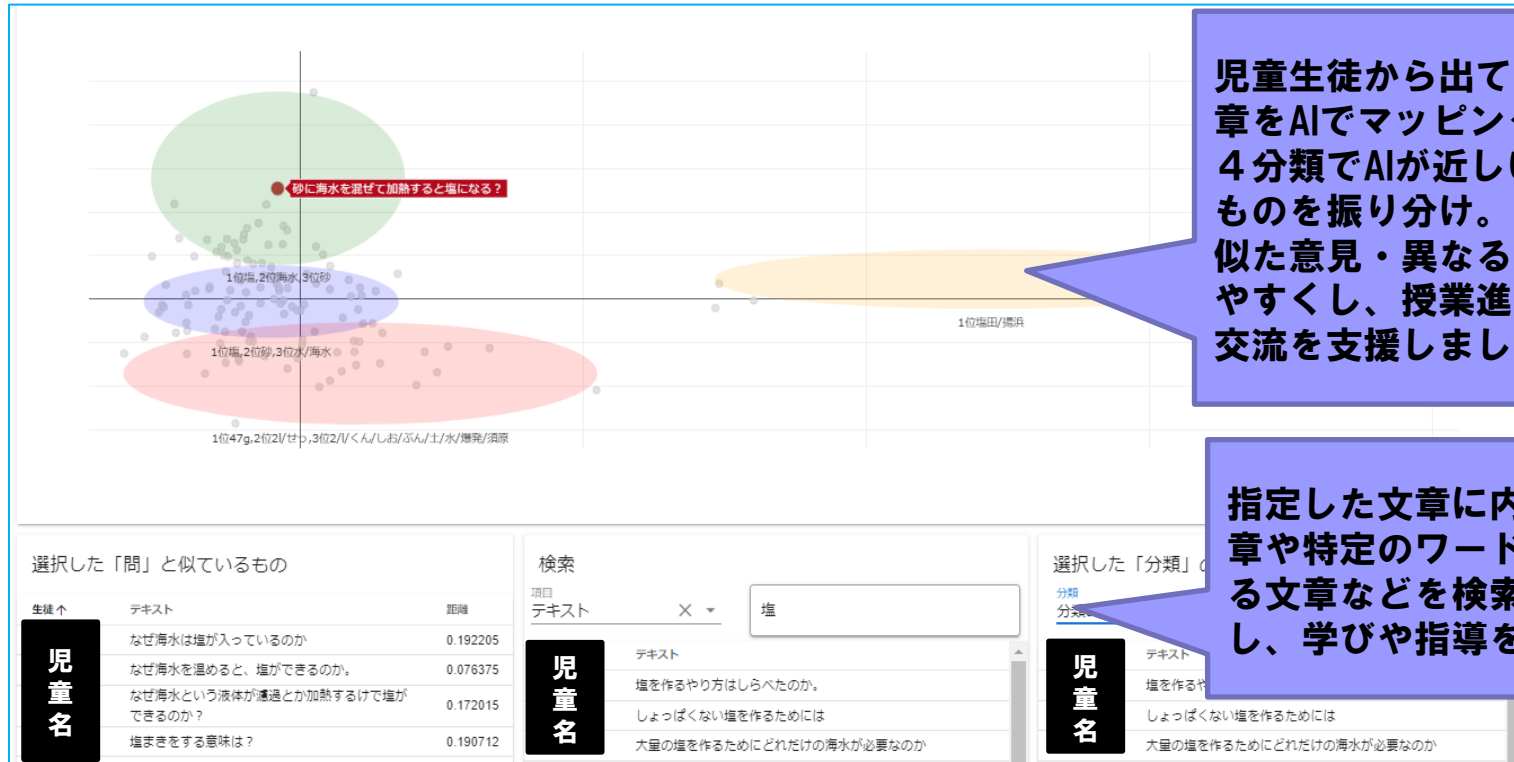
氏名	スコア	ランキング単語使用数	重要語使用数	類似度	文字数
児童名	66.67	12	9	0.927262	248
	66.67	14	8	0.93659854	485
	66.67	15	8	0.9321099	623
	66.67	16	8	0.9378911	571
	100	15	9	0.9215459	821

個別の取組【C】活用システム

システム画面

「問」（文章）のグルーピング（マッピング）機能

- ・「キーワード抽出」からステップアップし、2年目は**文章・文脈を考慮した解析についても対応**。
- ・授業の中で児童生徒から出てくる「問」について、先生が似たものを仕分けしている状況に着目し、**AIから見て似ていると判断された文章同士を近くにマッピングし、グルーピング**する画面について開発を実施。



児童生徒から出てきた短めの文章をAIでマッピング。ここでは4分類でAIが近いと判断したものを振り分け。似た意見・異なる意見を発見しやすくし、授業進行や授業中の交流を支援しました。

指定した文章に内容的に近い文章や特定のワードを使用している文章などを検索できるようにし、学びや指導をスムーズに。

教師・児童生徒からの声（主な意見を抜粋・【C】）

実証クラス（小学校5年・6年、中学3年、大学）での運用でヒアリングできた意見について掲載します。キーワード利用状況の可視化が振り返りや指導、学習状況把握に寄与した一方、学習への反映のさせ方を児童生徒にもインプットする必要があるといったツール活用に関する課題や留意点も見えました。

取組場面	利用システム	主な意見
【A】	・AIChatBot ・マークアップ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・キーワード利用状況から、知識技能の活用、授業の狙いの達成度合いが把握できた。即時的な支援にも繋がられた。（教師） ・振り返りの質があがったり、マークアップで視覚的に単語が把握しやすくなった。（児童） ・学習内容、知識をより意識して振り返りをするようになった。（児童） ・思考をトレースできる可能性を感じられたが、学習にどう生かすか生徒への活用方法の落とし込みが必要だった。（教師） ・探究学習の中での思考の多様性、パフォーマンスをAIで適切に評価できる可能性を感じられた。（教師） ・どのような単語をピックアップするかについてはシステム改善の余地を感じられた。（教師）
【B】	・AIChatBot ・マークアップ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・キーワードが浮かび上がってくることでそれぞれの言葉を意識して考えを表現できた。（児童） ・（複数課題テーマがある場合に）テーマ毎のランキングを比較したり繋げたりすることで、多角的に考えることができるようになった。（教師）
【C】	・グルーピング機能 ・ダッシュボード機能	<ul style="list-style-type: none"> ・意見のグルーピングで意図を持って意見交流できるようになった。（児童） ・模範解答との類似度判定相関から習熟度合を推しはかることができ、授業構成/支援の検討に役立った。（教師） ・重要語利用数と学習状況のリンクが感じられるなど分析結果が学習状況把握に役立った。（教師）

AI活用による効果

授業中：即時的な支援

キーワードの確認で、振り返りの質が向上！



知識技能、授業の狙いの達成度がわかる！

思考の多様性の評価・把握に寄与！

授業後：評価・採点

AIによる文章類似度判定が習熟度合把握のヒントに！



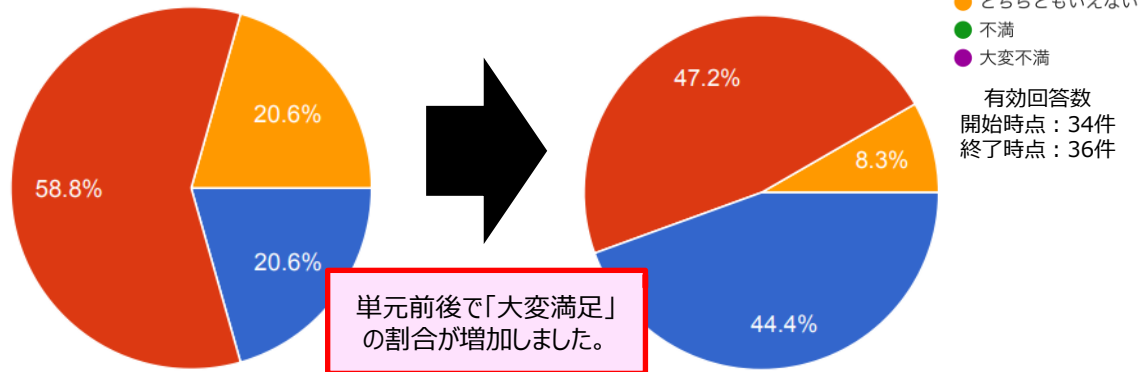
キーワード利用状況が学習状況把握の一助に！

各授業の詳細は資料後半に添付しております「事例詳細」もご覧ください。

効果検証 児童へのアンケートより①

実証クラス（小学校5年）で取ったアンケートの結果を掲載します。単元のはじめとおわりでの、授業の捉え方の変化が確認されました。

Q:本日の授業はどのくらい満足しましたか。



単元前後で「大変満足」の割合が増加しました。

授業開始時点（2021年10月14日）

授業終了時点（2021年10月26日）

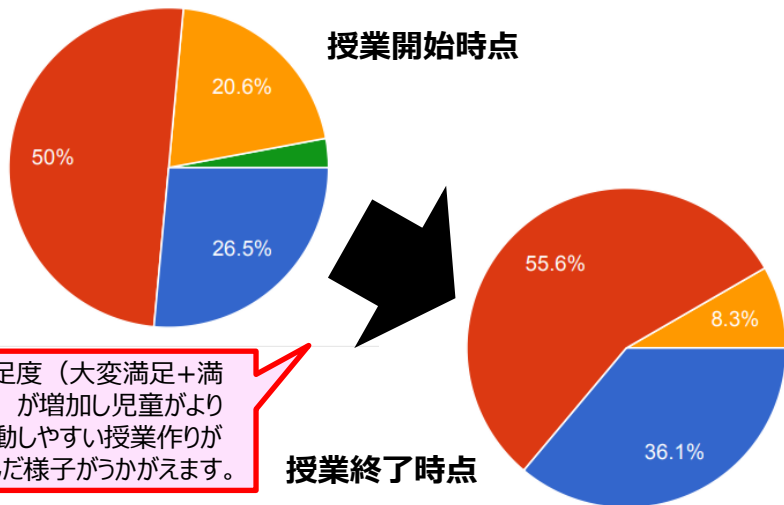
自由記述アンケートでは、どのような気づき、学びがあったかについて言及がみられました。

<感想例>

- ・ふりこの法則に気づけた。振れ幅が大きくても小さくても1往復する時間は変わらない。
- ・今回の理科ではガリレオガリレイの法則に気づけたのでよかったです。

授業開始時から終了時に向けて探究的な学びが深まっていることがわかる。AI探究的な学びにAIを活用することの有効性が示唆された。

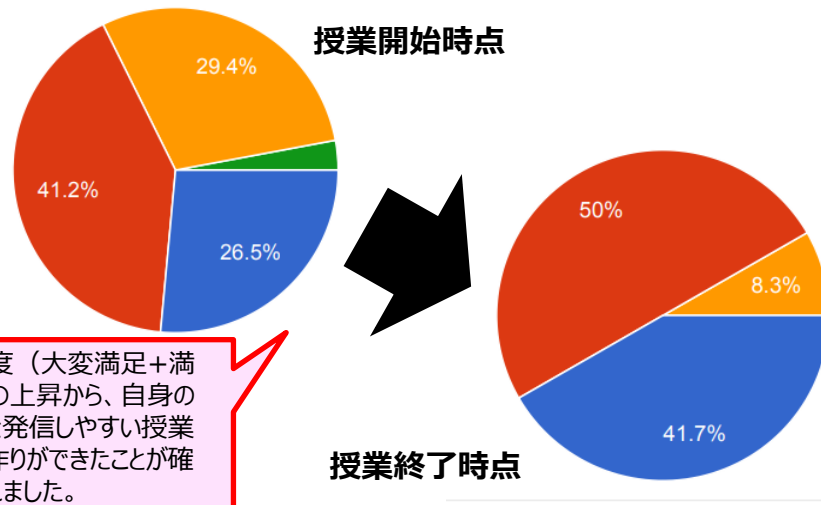
Q:本日の授業はどのくらい活動しやすかったですか。



満足度（大変満足+満足）が増加し児童がより活動しやすい授業作りが進んだ様子がうかがえます。

授業終了時点

Q: 本日の授業で自分の意見はどれくらい言いやすかったですか。



満足度（大変満足+満足）の上昇から、自身の考えを発信しやすい授業の場作りができたことが確認されました。

授業終了時点

効果検証 児童へのアンケートより②

実証クラス（小学校5年）各授業日で記載した実際の振り返りのキーワード分析内容と、各授業で取った授業アンケートの自由記述をワードクラウド化した結果を比較しています。

児童生徒が実際に記載した振り返りの分析結果

1 振れ幅 変える
支点 固定
制御 いう 長い
正確
ふりこ 実験 条件
する

ない
ガリレオ
等時性 振れ幅 周期
ガリレイ 法則
わかる ふりこ 重い
長い 気づく いう

授業開始から授業終了にむけて探究的に学びが深まっている。

レポート：振り子についての科学的な概念形成が、様々な思考を経て主体的になされている。「周期」という「振れ幅」が一定であることに「気づく」「わかる」というかたちで到達している。

自由記述：探究的な学びを通じて様々な「気づき」が生じており、さらに「考える」「わかる」というかたちでメタ的な認識が展開されている。

いい 新しい
使いやすい できる 言葉 楽しい
分かる 証明 分かる 思い
グループ 大切 不十分 実験結果 考える いける
動きやすい 幅 正確 1学期
つける 器具 班 立てる 制御 実験
固定 重り 条件 支点
変える 振れる 分度器 意見 わかる ランキング
書きやすい 計画 みる 授業 わかりやすい
すこい 使う 関係 軽い 慣れる

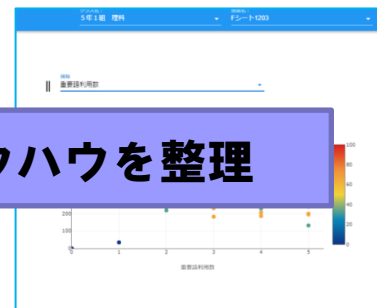
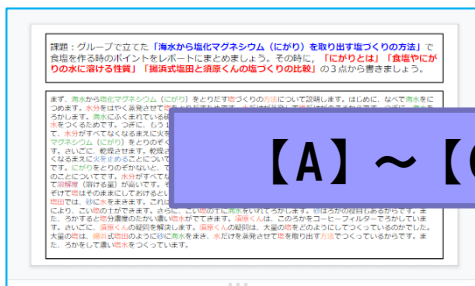
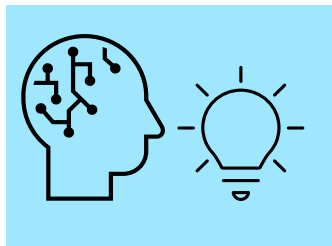
知る 気づく まとまる 考察 まとめ 小さい
理由 大きい わかりやすい ことば 話し合う 速さ
すこい 簡単 気が付く 気づく 物理学者 周期 づける
やりやすい 揺らす 往復 ぶる
ガリレオ・ガリレイ
ガリレイ ガリレオガリレイ
気付く よい 振り
せんせい 理科 幅 重さ 法則 振れる 見つける 朝御 一番
楽しい 説明 できる ガリレオ 考える シャンデリア 振り返る
びっくり 課題 長さ わかる 思う 意見 思いつく

授業アンケート（自由記述）の分析結果

授業開始時点（2021年10月14日）

授業終了時点（2021年10月26日）

個別の取組【D】取組概要・成果と課題



【A】～【C】の実践を踏まえたノウハウを整理

取り組み概要・活用するデータ

- 学習者の成果物を学習毎にクラウドに保存し、AIによるテキスト分析、ルーブリックに基づく解析を施す。それによって形成的評価と総括的評価を頻繁に教師にフィードバックできるようになる。これらの評価を指導のレコメンドとして捉え、目標の修正、学習指導の改善を行うことで、常時的に指導法や指導案に改善を加えていくことができる。取り組みA、B、Cから、AIを導入する授業実践のためのノウハウを整理し、実践マニュアルを共有する体制を検討する。これを基盤として実践をアプローチとしてAI活用における教員の資質・能力の育成を検討する。AIを活用した授業実践の拡大、教員研修の実施を通じて、AI活用に関する教員の資質・能力について分析する。

現状の課題・AI導入で想定する学びの変容

- 現状、学習者の表現物における形成的評価は、毎時間全てのものを網羅的に把握することが量的に難しく、指導の改善は緩やかであることが否めない。加えて、総括的評価においても、校内研修として取り上げた場合は複数の教員によって検証され、指導法、指導案改善に生かされる体制があるが、全ての教師が全単元について行うことはできない。これらは完遂することが望ましく、それによってより細かに、確実に学習者の資質・能力を育成することができると言える。
- AI導入によって、収集・蓄積したデータを教員研修時に使い、客観的なデータを用いて指導についての議論と改善を促す。重点単元において習慣的に活用できるようになれば、実態を踏まえた校種を超えての資質・能力の育成につながっていくことが期待できる。

成果と課題

- A～Cの取り組みについて、実践的を理論化し、様々な探究的学習を成立させることを念頭に置いて、ノウハウを共有する教員研修を構築する。
- 課題は、AIのハード面の活用スキルと学習コンテンツの作成スキルのそれぞれについて意識を持ち、それぞれを充実させる認識を持つことである。

個別の取組【D】事例

授業内容について

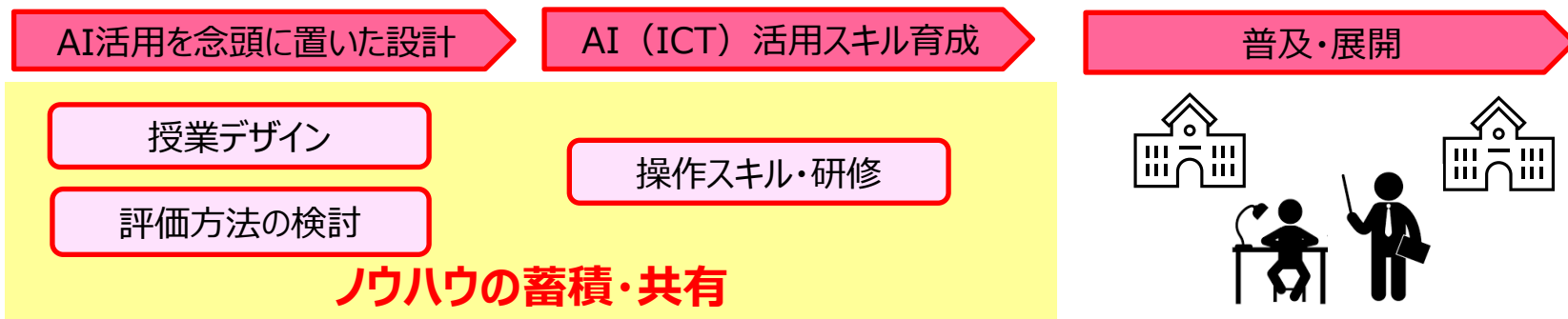
本取り組みにおけるAI活用のノウハウを共有し、授業実践するための方略を、授業実践を広げる際に検討した。具体的には附属桃山小学校内、附属学校内および大学における授業実施という形で授業実施者との連携を通じて普及するために必要なことを検討した。

効果・意見（先生・児童生徒）

普及におけるポイントは以下のとおりである。

- ・AIを操作するスキルの問題
本取り組みで開発されたAI機能を使いこなすには、一定の知識と実践的に有効な研修形態の開発は必要になることがわかった。
- ・探究学習の授業デザインの問題
AIを活用して授業者（支援者）が一定の教育効果をもたらすためには、本取り組みにおける授業デザインについて理解・実践できることが望まれる。
- ・探究学習におけるパフォーマンス把握・評価の問題
AIを活用することによって学習者のパフォーマンスの把握がより精密にできるようになるが、その教育的な効果を高めるために評価を有効にする認識が必要となる。そこは本取り組みとしても今後の検討課題である。

●AI活用普及のポイント



取り組みのまとめ

得られたノウハウ・他地域展開にあたるポイント

AIの活用により、高次の学力の育成に欠かすことのできない探究的なアプローチに対して、探究学習における学びの多様性の視点が明瞭化した。それを以下に示す。

1. 学習過程の個別多様性をAI支援によって整理し、多様性を斉一化する可能性

探究プロセスにおける「問い」と「答え」の間にある多様な思考をAIの適切な介入によって斉一化し、従来、形成的な学力として量的・直接評価にしかなじまなかった学力を学習者のパフォーマンスとして可視化し、ループリックという質的評価の可能性を示した。

2. 探究過程の個別多様な思考過程をAI支援によって、精密に把握できる可能性

探究過程を自由で協働的な「アクティブラーニング」として成立させるために、学習者の個別多様な思考過程をAI活用によって高い精度で把握することの可能性が見えた。すなわち、学習者が自身の思考をメタ認知するためのアクティブプロセスのフィードバックの可能性である。これについてはまだまだ、検討が必要であるが、これは授業者（支援者）にとっても有用なツールとなる。

2年間の実証総括・今後の課題等

上記の1、2の成果うちで、1について本取り組みで開発したAIChatBotはすぐれた機能を発揮し、同様の探究学習では実用が可能であることも示した。課題としては、**その機能に対応できる探究学習の授業デザインノウハウが共有できるか**、というところである。したがって、本取り組みから見えたこととして、**探究学習の授業デザインのフレームの定式化も求められる**ことがあり、それを満たすことによってAIと探究学習がセットになって校種、教科を越えた汎用性を発揮することが期待できる。

また、探究学習の授業デザインを拡張し、上記の2の可能性も示唆された。これについては**自由度、協働性という探究学習が本来もつ多様性、自律性による「考える」ことへのアプローチが、実質的に手が届くところまで来た感**がある。

さらに、**AIの活用と探究学習の相性がいい**ことが本取り組みで明瞭化した。探究学習における授業者（支援者）である人間の能力が届かなかった個別多様性に、AIの助けによる支援の新しい状況が生まれることで、探究的な学びを確かなものにできることが期待される。

事例詳細

次ページ以降で、2021年度に授業でのシステム運用を行った学級・講義の概要及び児童生徒・教師からの意見についてご紹介しております。

授業内容について

「メダカのたんじょう」「もののとけ方」の単元において主として活用をした。主な活用場面としては、各授業ごとの振り返り、終末課題の場面である。特に、日々の振り返りの場面では、知識の習得、活用を目的としてシステムの活用場面を設定した。
 振り返りに対して、AIによるテキスト解析を行うことで、授業で学んだ知識の確認をすることができると考えた。
 特に、今回の単元では、習得すべき知識や用語がたくさんあり、それらの習得と活用が促されることを期待した。

効果・意見（先生・児童生徒）

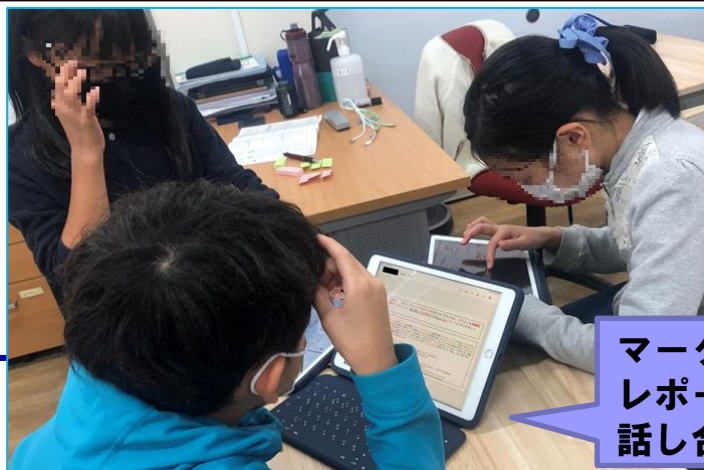
教師からの視点として記述をする。まず、一般的な振り返りの活用方法としては、子どもの学びを授業後に確認し、次時につなげることである。その場合、児童へのフィードバックは早くても翌日となり、即時的に生かすことはできない。児童が振り返りを記入している際に、教師が巡視し、アドバイスをするという方法も可能であるが、学級全員の児童に行うとなるとなかなか厳しいことが現実である。

しかし、今回の取り組みでその課題を解決することができたと感じる。ChatbotからリアルタイムにAIによるテキスト分析の結果が返ってくることで、授業のねらいの達成度がわかる。また、習得すべき知識を活用していない児童を確認することができるため、即時的なアドバイスや支援を行うことができた。

意見としては、AIがテキスト分析をする際に、授業における重要語句以外の名詞をピックアップすることを避けられるとよいと感じる。数詞や形式名詞、代名詞も分析されるため、沸騰ワードの分析が必要になる。その改善ができれば良い。

児童からの視点として、重要語句や沸騰ワードを確認することで、必要な語句を使うことができているかわかり、振り返りの質が向上するという意見があった。特に、カラーの機能は、振り返りの重要語句が色付くため、視覚的に分かりやすいという意見があった。

また、以前より学習内容や習得した知識について意識しながら振り返りに取り組むようになったという意見も多数あった。



ICTを活用した授業の様子

マークアップしたレポートを見ながら話し合う様子



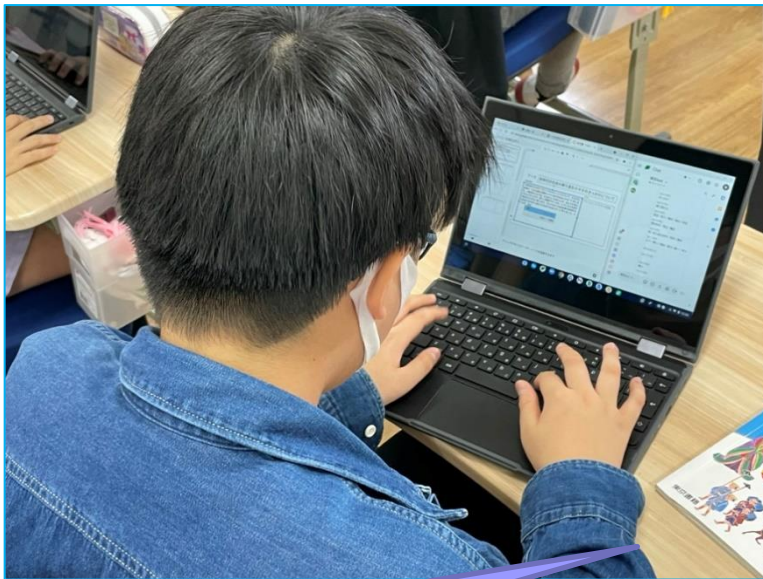
授業内容について

6年社会「戦国の世から天下統一へ」

キリスト教の伝来などの外国との関わりや、織田信長、豊臣秀吉の天下統一に向けた働きによって戦国の世が統一されていったことを理解するとともに、追究テーマ「各時代の社会の移り変わりやそのきっかけについて」「国をまとめる人、権力の移り変わりやリーダーの役割について」「『〇〇中心の国づくり』と『国民中心の国づくり』について」「外国との関わり」と「日本の政治の仕組みや文化、生活」との関係について」の中から自分で選んだものについての自分の考えを表す。

効果・意見（先生・児童生徒）

- ・学習の最後には、追究テーマごとにランキング表示されたことによって、**気になることや考えたいことが似ている中で大事にしたい言葉を見つけていくことができた**。また、それぞれのテーマごとのランキングを比べたりつなげたりして考えることで、この時代について多角的に考えることができるようになった。（教師）
- ・キーワードが浮かび上がってくることで、**それぞれの言葉を意識しながら自分の考えを表現することができた**。「確かにこの言葉もつかいたいな」と思うきっかけになった（児童）



Chatを活用しながら打ち込む様子



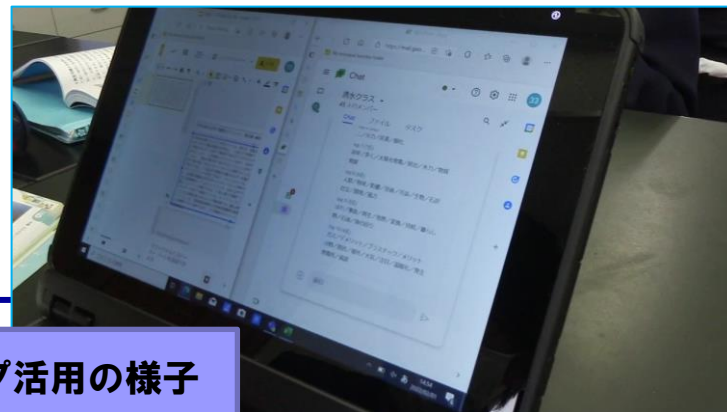
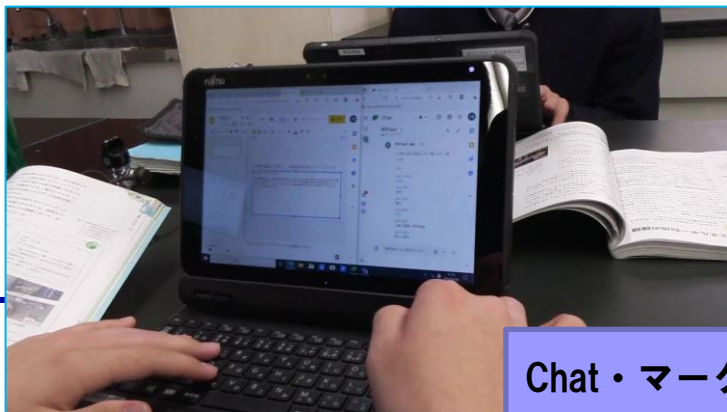
課題に取りくむ授業風景

授業内容について

中学校第3学年理科における単元「地球の明るい未来のために」を題材に授業を実施した。本単元は、**中学校理科での学習を総合して、生徒が今後生きていく未来について思考し、自身の考えを発信するもの**として位置づけられる。単元の構成は大きく「自然環境と人間」「科学技術と人間」に分けられる。前者は、自然環境へ人間が与える影響やその保全、自然災害について学び、後者はエネルギーの利用や課題、また物質の利用や暮らしの中で利用される科学技術について学ぶ。本実践では、全4時間で構成し第1時に導入として、生徒の既有知識や経験を基に「科学的な視点から考えて、世界の未来は明るい？ 暗い？」を問うた。第2・3時では、それぞれ「自然環境と人間」「科学技術と人間」についてこれまでの学習や教科書・テキスト等を参照して、整理・文章化してまとめる学習活動を実施した。文章化の際に、AIChatBotを利用し、生徒の理解を深めること、また教師が生徒の実態を把握し支援や評価へとつなげることをねらった。第4時では、第1時において問うた「科学的な視点から考えて、世界の未来は明るい？ 暗い？」を再び提示し、第2・3時で学んだ内容を踏まえて改めて自身の考えを文章として表現させた。第4時においても、**クラス内で他者がどのようなことに着目して論を展開しているのかを知り、より広い視野から自身の考えを支える根拠を述べることを期待し、AIChatBotを活用**できるようにした。

効果・意見（先生・児童生徒）

第1時と第4時の生徒の記述を比較すると、AIChatBotを用いる以前の第1時よりも用いた後の第4時において記述した文章の量が多くなっている生徒が複数見られた。**自身の考えを記述していく際の足掛かりとして、生徒がAIChatBotによって解析されたランキングデータなどを活用した可能性が示唆される**。しかしながら、授業後に生徒に簡易的なインタビューを行ったところ、積極的にChatBotを利用し役に立ったと実感した生徒は少数にとどまり、中には文章を記述する際にほとんどChatBotを参照しなかったという生徒も見られた。指導者としての視点では、**リアルタイムで生徒の思考が追える点について、今後の教育活動に活用できる可能性**を感じた。一方で、**解析され返されるデータについては、一考の余地がある**と感じた。例えば、授業中のランキングを追っていると、序盤はランキング上に様々なキーワードが表出し、生徒の多様な考えに触れることができたが、次第にランキング上位が「多くの生徒が使うが、それほど重要でないと考えられるワード」（例えば、「人間」「世界」「影響」など）に埋め尽くされてしまい、「少数の生徒が考えている、他の生徒の思考を刺激するようなワード」が表出してこなかった。例えば、語彙ごとに重み付けがされ、上位に挙がってくるキーワードが精練されたものが返ってくるとよいのではないかと感じた。



Chat・マークアップ活用の様子

授業内容について

「メダカのたんじょう」「もののとけ方」の単元において主として活用をした。主な活用場面としては、各授業ごとの振り返り、終末課題の場面である。ダッシュボード機能は、児童の振り返りと教師の模範解答との相関、使用語句の数、振り返りの文字数などを確認することができるため、**教師の形成的評価、単元末における総括的評価に活用することができると考えた。**

問いのグルーピング機能においては、単元の要所で活用することができると考えた。特に導入期では、有機的な課題との出会いの後に自由な問いが生まれる。その**問いを言語的に分析し交流をすることで、問いの質的な深まりが見られるのではないかと考えた。**

効果・意見（先生・児童生徒）

教師からの視点として記述をする。ダッシュボード機能を活用することで、児童の学習状況の把握をすることができた。特に、**教師の模範解答との相関を見ることで、習熟度がわかり、次時の授業内容の構成や支援について検討をすることができた。**

また、重要語利用数を一目で確認することで、重要語を使用することができていない児童の学びを確認することができる。**重要語の利用数と、学習の状況はリンクしている傾向が感じられるため、的確な児童理解につなげることができた。**

問いのグルーピング機能においては、**言語的に似ている問いを一目で確認することができるため、追究グループなどを作成する際に非常に有用であった。**「似ている問い」を持っている児童同士、「異なる問い」を持っている児童同士など様々なグルーピングを瞬時に作成することができるため、**児童の追求の質が向上した。**

児童の視点として記述する。主に問いのグルーピング機能においての**児童が感じている効果として、「意図を持った交流」をあげていた。**交流をする際に「同じ問いの〇〇さんに意見を聞き、相違点を見つけよう。」「ちょっと違う問いの△△さんの考えを聞いて、私の考えとの共通点を探そう。」など、交流をする際に、自分で視点を持つことができた。そこにつながる点として、**意図を持って交流をすることができるため、主体的な態度の育成にもつながったように感じる。**

ダッシュボードと採点対象レポート

ペア・グループでの話し合い活動の様子

取り組み概要・活用するデータ

取り組みA～Cを総合化して、大学の理科教育の授業における探究学習にAI Chatbotを基本とした活用を試行した。取り組みA～Cをまとめたのは、本事例が、教員を目指す大学生の自由度の高い協働的な探究学習を対象としているからで、取り組みA～Cを総合化した対応となるからである。その試行と分析から本プロジェクトの取り組みの汎用性を評価する目標で試行した。また、本試行は3ステップによって構成されている。

- ステップ1：AIを用いるためのスキルの獲得のため、対象とする大学生（以下受講者）に対してAIChatBotの概要および活用方法をワークを交えて解説した。
- ステップ2：自由度の高い協働的な探究学習へ導入し、適応性を検討した。「眼球運動の謎を探る」という探究プロセスを4人班（全5班）で行い、その際、AIに向けて班で生じる行動、思考等をメモ的に入力し、他の班の情報をAI分析によりフィードバックしながら、班の探究に反映させた。
- ステップ3：ステップ2のAI活用で生じた課題を解消した活用法を考案した。「水の逆流を探る」という探究プロセスにおいて、ステップ2同様のメンバーによって実施した。基本的にはAIChatBotを活用するが、入力を音声に切り替えた（班での会話を手動入力した）。また、AI分析を探究学習の支援に反映するため支援者（教員等）がAI分析を注視しながら、状況に応じて班の活動に介入した。

現状の課題・AI導入で想定する学びの変容

現状のAIChatBotを基本とした活用における汎用性については、対象とする探究学習の自由度と協働性の設定によって有効性に影響が出ることが示唆された。つまり学習活動における探究的なアプローチの授業デザインの問題である。それは、探究プロセスにおける受講者個々の思考の多様性を適切に把握することによって、それを学びへと導くための授業者の把握と学習者へのフィードバックの方略につながる。それが従来に比べて極めて綿密にできる可能性がうかがえた。

成果と課題

- 探究的な学習内容について、個別多様な授業デザインのなかに様々に生じる「問い」に対する学習者のパフォーマンスを適切に抽出し評価できる可能性が高まった。パフォーマンスの生成にAIのサポートが入ることで、自律的にパフォーマンスの形成がなされ、従来のような探究活動が放任されることはなくなる。また、生成したパフォーマンスをルーブリック等の可視化される評価（質的・直接評価）へ託すことが可能となる。
- 課題は、パフォーマンス生成過程の把握・分析の検討がさらに必要であること、である。