

1 2	知教連 (阿久比町)	○南 部 小 宇 ^{ウトウ} 藤 圭 ^{ケイ} 吾 ^ゴ 東 部 小 茂木 章悟 草 木 小 鈴木 祥悟 東 部 小 松下 京平 英 比 小 綾野 真緒 阿久比中 内田 優希	
分科会番号	1 3	分科会名	能力・発達・学習と評価

児童生徒の思考の流れを支える授業設計の構築 ～生成AIによる多角的な反応予測と視覚的支援資料の最適化を通して～

1 主題設定の理由

現在、学校現場では、激しく変化する社会を生き抜くために必要な資質・能力として、「思考力・判断力・表現力等」の育成が強く求められている。文部科学省の学習指導要領においては、未知の状況や予期せぬ課題に直面した際、自ら問いを立て、多角的に情報を吟味しながら最適な解決策を導き出す「深い思考力」の重要性が示されている。また、愛知県の教育施策においても、ICT機器を効果的に活用した「主体的・対話的で深い学び」の実現と、一人一人の認知特性に応じた知的な探究プロセスの保障が掲げられている。しかし、実際の授業場面においては、子どもが学習の途中で予期せぬ「つまずき」に直面した際、自力で思考のプロセスを修復できず、思考を停止させてしまう事例が少なくない。これは子どもの能力不足だけでなく、自らの思考を客観的に捉えるメタ認知的なアプローチや、課題解決を促すような個や場面に応じた支援が不足していることに起因する。学級内の多様な児童生徒に対し、教師がリアルタイムで個々の思考の流れに寄り添った最適な切り返し発問や、認知的負荷を軽減する視覚支援を同時に提供することは、困難である。子どもが思考のハードルを乗り越え、学びを地続きに捉え続けるためには、授業デザインの段階で「つまずきの構造」を緻密に予測しておく必要がある。そこで本研究では、生成AIを教師の「授業設計のパートナー」として導入する。生成AIがもつデータ分析・シミュレーション能力を活用し、単元や課題ごとに子どもが陥りやすい「思考の停滞ポイント」を多角的に予測する。その予測に基づき、思考を再開させる「切り返し発問」や、認知の枠組みを支える「補助スライド」を事前に構造化して配置する授業デザインを実践する。これにより、児童生徒がつまずきを契機として自らの思考を柔軟に軌道修正し、考え抜くことができる学習環境の構築を目指す。

2 研究の手だて

(1) 目指す児童像

「つまずき」が生じて、別の視点や方法から思考を再開させ、考え続けられる児童生徒

(2) 研究の仮説

仮説1 生成AIの予測に基づいて、児童生徒のつまずきを解消する新たな視点を与えられるような「切り返し発問」を事前に用意し、適切なタイミングで提示することで、児童生徒は自身の考えを継続・発展させることができるだろう。

仮説2 生成AIが生成した構造的な「補助スライド」を提示し、視覚的支援を行うことで、複雑な課題における負担を軽減し、思考を停滞させることを減らすことができるだろう。

(3) 研究の手だて

A (仮説1に対して)

- ・子どもの思考を継続させるために、教師が、生成AIに子どものつまずきを予測させたものを基に事前に切り返し発問を準備し、適切なタイミングで切り返しを行う。

B（仮説2に対して）

- ・複雑な活動や学習事項における子どもの思考の流れを保たせるために、教師が、生成A Iに生成させた「補助スライド」を提示する。

3 研究の実践と考察

(1) 小学2年生（中心実践①）

① 児童の実態

6月中旬に実施した事前アンケートから、「授業の最後まで集中して考え抜くことが苦手である」という児童が3割程度いるということが分かった。一方で、「おともだちや先生と話し合っ
て、考えるのが楽しい」という児童が5割程度いた。この結果から、他者と対話をして考えることに意欲的であるものの、いざ一人で学習課題に向かい合い、「つまずき」に直面した際には、自力で解決の糸口を見出すことができず、思考を停滞させてしまうことがあるということが分かった。

② ねらいと手だて

生成A Iを活用し、書く学習において児童が陥りやすい「つまずき」を多角的に予測する。その予測に基づき、思考を再開させるための「切り返し発問」や、認知的負荷を軽減する「補助スライド」を事前に準備・提示することで、児童が「これなら自分でも進められる」という自己効力感をもち、困難に直面しても最後まで自律的に考え抜くことができることを目標として実践を行い、その効果を検証した。

③ 実践 国語科 単元名「組み立てを考えて、書き知らせよう」

本教材は、身近な生活の中から、自分が「すてきだな」「いいな」と思ったものを見つけ、その特徴を相手に分かりやすく伝えるために、文章の組み立て方を工夫する力を養うものである。

生成A Iに問うと、「知らせる文章と日記の区別に混乱が生じやすい」「書く材料が見つからない」などの「つまずき」が予想された。そのため、つまずきを解消するために、以下の手だてを講じた。知らせる文章と1年生で学習した日記の書き方が区別できないという予想に対して、補助スライドを生成A Iに生成させ提示した【資料1】。書いた文章の内容や読んでもらう相手について表にすることで、児童は、日記との明確な違いを確認することができた。書く材料である「すてきだな」「いいな」と思ったものが見つからないというつまずきに関して、実際に「すてきなものってなに」や「みつからないよ」といった発言を繰り返す児童が2名見られた。それに対し、事前に準備した切り返し発問として「例えば帰り道に空を見上げて不思議な形の雲を見つけたことはない」と伝え、生成A Iに生成させた補助スライドを提示した【資料2】。これにより児童2名は、「天井に変な模様があったかも」「家の駐車場にあったきれいな形の石があったかも」「帰り道にたんぽぽを見つけたことがある」などの意見が見られた。他の児童も、「かっこよくはないけど変な看板ならあったかも」といった意見が見られた。他にも、本単元の学習の流れの中の「組み立て」という言葉になじみがなく、学習の見通しがもてないとい

【につき】	【お知らせする文】★今回
読む人：じぶんや先生	読む人：ともだち
書くこと：きのう あったこと	書くこと：教えたい すてきなこと

【資料1：知らせる文章と日記の違いの補助スライド】



【資料2：題材探しの例】

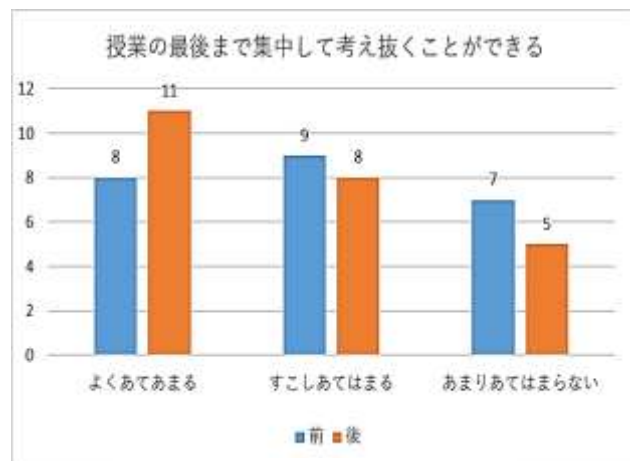
うつまずきが見られた。これに対して、「バラバラのメモのままだと、友達に分かりやすく伝わるかな」という、相手意識をもてるような発問をした上でスライドを提示した【資料3】。児童からは、「ばらばらのままだと分からないから」とスライドを見て、パズルをつなげるような動きをとりながら発言する姿が見られた。



【資料3：「組み立てる」のイメージ】

④ 考察

事前アンケートと比べ、事後アンケートでは、「授業の最後まで集中して考え抜くことができる」という問いに対し、「あまりあてはまらない」という回答が減り、「よくあてはまる」という回答が増えた【資料4】。このことから、児童が、「自分なりに考え抜くことができた」という実感を深めた結果であると捉えられる。これは、「題材が見つからない」、「組み立てるとはどういうことか」といったつまずきに対し、生成AIを生かした支援を行ったことで児童自身が自らの力で克服したと感ずることができたためであると



【資料4：アンケート結果】

考えられる。また、児童の5割にあたる12名が「電子黒板の絵やヒントを見ると考えやすい」と回答していた。日記とお知らせする文章を対比させたスライドを提示したことで、つまずきをあらかじめ最小限に抑えられたためだと考えられる。一方で、生成AIによる予測には汎用的な部分が多く、より個別の支援を要する児童を支えるためには不十分であるとも感じた。スライドには誤字が含まれていたり、図解が必ずしも最適ではなかったりすることで、逆に子どもの思考を妨げたり、誤解を招いたりしてしまうリスクがあることも浮き彫りになった。

(2) 小学6年生（中心実践②）

① 児童の実態

6月上旬に実施した事前アンケートでは、「考えが行き詰まったとき、別の見方や方法がないか自分なりに考え直すことができる」という児童が全体の約3割にとどまった。このことから、実技において技がうまくいかないというつまずきのある局面で、課題を自覚し、別の練習方法や改善ポイントを自らで考え、実践できる児童が少ないという現状が浮き彫りとなった。

② ねらいと手だて

「つまずきに対して、自ら別の方法を考え直すことができている児童が少ない」という実態を受け、自身の課題に対して最適な練習方法や改善ポイントを取捨選択できる「個人で選択して練習する授業スタイル」の確立を目指した。特に、生成AIを活用して「つまずき」をあらかじめ多角的に予測し、図式化して提示することで、児童が自らの課題を客観的に捉えられるようにする。そして、提示された選択肢の中から自分に合った解決策を自律的に選び、課題解決へと向かう力を育成することを目標とし実践を行い、その効果を検証していくことにした。

③ 実践 保健・体育科 単元名「とび箱」

とび箱運動は、個々の能力に応じた段階的な技の習得が求められるとともに、恐怖心や身体の使い方の癖などから個々のつまずきが多様に現れやすく、一人一人の実態に応じた支援が必要となる単元である。本単元では、児童が自分の課題に応じて練習方法やポイントを取捨選択できるよう、生成AIを授業設計のパートナーとして活用し、以下の手だてを講じた。とび箱運

動には「繰り返し系（かかえ込み跳びなど）」と「回転系（台上前転など）」の2つの系統があり、それぞれ段階的に技を習得していく必要がある。この系統性と発展のステップを視覚的に分かりやすく整理した図式を生成A Iに作成させ、単元の第1時の全体説明で活用した【資料5】。

児童は技ができるまでの過程を知ること、「自分が今どの段階にいて、次にどの技を目指せばよいか」という見通しを個々にもつことができた。

次に、児童が抱える多様なつまずきをあらかじめ生成A Iに予測させ、特に開脚跳びにおいて多くの児童に見られた「①手でブレーキをかけてしまう（おしりが当たってしまう）」「②着地でピタッと止まれない」という2つの主要なつまずきに対し、生成A Iに運動特性を読み込ませることで、児童の実態に即した具体的な解決策を以下のように導き出した【資料6】。

さらに、これを基に手だてやポイントを練習レシピとしてまとめ、児童に示しながら練習を行った【資料7】。

このように、意識化させるべき具体的な声掛けの言葉や、効果的な練習の手だてを、生成A Iを活用して事前に児童の実態に合わせて準備・精査した。これにより、授業内において児童一人一人の課題に応じた練習環境の提供や技をできるようになるための支援を行うことで、児童の実態に即した個別最適な指導を円滑に進めることができた。

④ 考察

児童の事後アンケートでは、「授業の最後まで集中して考え抜くことができた」といった項目において、事前より肯定的な回答の割合が上昇した【資料8】。生成A Iを活用した「つまずき解決レシピ」を提示し、児童が自ら練習方法を選択できる環境を整えたことで、目的意識をもって課題に前向きに取り組む「主体性」と、仲間と助言し合う「協働性」を育むことができたと言える。

一方で、「示されるスライドやヒントで考えを再び進めることができる」「できる技が増えた」といった項目については、有意な上昇は



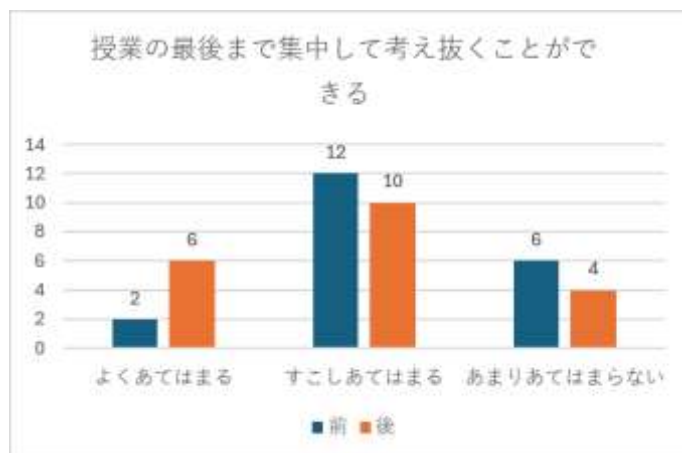
【資料5：生成A Iで作成した技の系統表】

主なつまずき	原因 (AI 分析)	練習レシピ (場の設定)	意識するポイント (声掛け)
①手でブレーキをかけてしまう (おしりが当たる)	着手時に肩が後ろに残っているため、前進の勢いが止まっている。	段差跳び箱の設置	「手を突いたら、肩をグッと前へ！」
②着地で止まれない (よろけてしまう)	着地時に目線が下がり、重心が後ろに残っている。	着地マークの設置 (マットに目印をつける)	「両手を前に出して、ピタッと着地！」

【資料6：A Iによるつまずきと声掛けの予測】



【資料7：児童に提示した練習レシピ】



【資料8：アンケート結果】

見られなかった。つまり、学習に向かう意欲は高まったものの、実際の「技の習得（技能の向上）」という実感に伴うまでには至っていない現状が浮き彫りになった。タブレット端末を用いて手本動画を視聴したり、自分たちの動きを撮影・確認したりする時間を確保した結果、従来の授業スタイルと比較して「実際に跳ぶ」回数が相対的に減ってしまった。今後は、「思考する時間」と「運動する時間」のバランスを最適化することが求められる。

(3) 小学3年生 理科

① ねらい

既習のホウセンカの知識を基に、ヒマワリやアサガオなどの他の植物の体のつくりを予想し、共通して『葉・茎・根』という同じ体のつくりをしている」ということを、観察を通して理解させることを目指した。

② 実践内容・結果

ホウセンカやヒマワリの育ち方を生成AIに生成させたイラストと併せて掲示することで、児童が視覚的に既習事項を振り返りやすくなった。また、児童のつまづきを生成AIで予想し、発問の工夫や問い返しを行うことで、自ら課題を解決しようとする姿を引き出すことができた。さらに、観察時の着眼点を3つのポイントとして可視化して提示する手だても講じた【資料9】。

結果として、児童は既習事項を基に主体的に観察を行い、植物には共通して「葉・茎・根」という体のつくりがあることを理解した。授業準備において、生成AIを用いて視覚資料を分かりやすく表現できるという有用性が確認できた。一方で、児童の学習活動に適した形式で出力するためには、教師が目指すゴールを明確に言語化し、正確なプロンプト（指示文）を入力する必要がある、その裁量に課題が残った。



【資料9：観察のポイント】

(4) 中学1年生 数学

① ねらい

自然数にできるだけ小さな自然数をかけて（あるいは割って）ある数の平方（二乗）にするという複雑な問題において、「なぜその数が最小なのか」を素因数の個数や指数といった数学的根拠に基づいて最後まで考え抜く力を育成することを目指した。

② 実践内容

生成AIを活用して、問題解決の過程で予想される生徒の反応や誤答を事前に整理した。また、それらに対する発問や切り返しを準備し、素因数のまとまりや余りに着目できるよう補助資料を作成した【資料10】。

スライドを活用したことで、多くの生徒が540の素因数分解の結果から「2はペアになっているが、3と5は余っている」という状況を捉えることができた。また、「3だけ取ると5が残る」「5だけ取ると3が残る」といった発言が見られ、平方数にするためには両方を取り除く必要性を理解していた。さらに、「なぜ15が最小なのか」という問いに対し、素因数の個数や指数に着目して理由を説明しようとする姿が見られた。発問を段階的に設定したことで、生徒が根拠をもって考える場面につながった。



【資料10：素因数の視覚化】

一方で、生徒同士が考えを交流し、考えを比較・検討する場面を十分に設定できなかった。今後は、生成A Iを活用し、より主体的・対話的で深い学びの実現を目指したい。

(5) 小学6年生 社会

① ねらい

前時までの繋がりに気付かせるために補助スライドを活用することで、児童の思考の連続性を保ち、室町時代の文化と人々の暮らしの結びつきを歴史的根拠に基づいて深く捉えさせることを目指した。

② 実践内容

本実践では、歴史上の出来事には時系列に沿ったつながりがあることや、室町時代の多くの文化が生まれたのは、人々の暮らしぶりの変化が関係していることを児童が的確に捉え、学ぶことを目指した。学びを結びつけて考える思考の連続性を保てるよう、生成A Iによる反応予測を基にした適切な切り返しと、前時までの復習をし、本時の学習を単元全体の流れの中で捉えられるような補助スライドを用意した【資料11】。

結果として、要点を整理したスライドを活用することで、文化と暮らしを密接なものとして捉えた発言が多く見られた。一方で、生成A Iの用意した切り返しを適切な場面で使うには、相応の慣れや準備が必要であり、そのための時間を要するという教師の課題が見えてきた。



【資料11：前時と本時の関係性】

4 研究の成果と今後の課題

(1) 研究の成果

仮説1について、生成A Iを活用して児童生徒のつまずきを事前に予測し、適切なタイミングで「切り返し発問」を行ったことで、児童生徒が自ら思考を再開させることができた。つまずきを自力で克服した実感から論理的に説明しようとする主体的な姿が見られた。教師の意図的な切り返しが、児童生徒の思考を停滞させず、学びを継続させるために有効であった。

仮説2について、生成A Iが作成した「補助スライド」により、複雑な概念や既習事項を可視化したことは、児童生徒のつまずきを減らす上で有効であった。理科の実践では観察の着眼点が明確になり、社会科では前時とのつながりを視覚的に捉えることで、歴史的背景を深く考察する姿が見られた。視覚的な支援により、学習内容に苦手意識をもつ児童生徒も、思考を途切れさせることなく最後まで課題に取り組むことができた。

(2) 今後の課題

仮説1について、生成A Iの予測が汎用的な内容に留まる傾向があり、個別の実態に応じた精緻な支援には限界があった。児童生徒の過去の回答データや具体的なつまずき傾向を生成A Iに反映させることで、より「個に応じた」予測の精度を高めることが課題である。また、生成A Iを介して再開した思考を、子ども同士の多様な考えの「比較・検討」へと繋げ、対話を通じた深い学びを構築する授業デザインの追究が必要である。

仮説2について、A I生成物の誤字や図解の質の精査といった教師側の評価・修正能力の向上が課題である。生成A Iに対するプロンプト（指示文）を洗練させ、出力の質を安定させるとともに、準備時間の短縮を両立させる実践モデルを作成する。さらに、体育科で見られた「思考する時間」と「本質的な活動時間（運動量）」の不均衡を解消するため、ICT活用のタイミングを最適化し、教科の本質的な学びを損なわない効率的な活用方法を確立していく必要がある。