

人とAIの学習研究から考える これからの教育

益川弘如（ますかわひろゆき）
聖心女子大学 現代教養学部教育学科

プロフィール

- ・ 益川弘如（ますかわひろゆき）
- ・ 聖心女子大学現代教養学部教育学科教授
- ・ 博士（認知科学）
- ・ 中京大学情報科学部認知科学科助手、静岡大学教職大学院准教授などを経て、2017年4月より現職。
- ・ 現在、国立教育政策研究所フェロー、(一社)教育環境デザイン研究所(Nahomi Institute, CoREF)理事を兼任。相模原市「学力向上・学力保障推進検討委員会」アドバイザー。
- ・ 専門は学習科学、認知科学、教育学。
- ・ 子どもたちの資質・能力をいかに育むか、教師の学習観・授業観の変容を促す授業づくりや学習評価等について研究を進めている。また最近『プライムニュース』(BSフジ)ならびに『深層NEWS』(BS日テレ)にて「生成AIの教育利用」を扱った回にゲストとして出演。生成AIの効果的活用には利用者の学習観・教育観が鍵となると考えている。



AIとの共生時代 人間として「価値ある学び」を

- ・ 私たちが本当に「わかる」ということは、そのことが何を指し示すのかの意味がわかっているということ
- ・ それは、情報のコピペではなく、自分なりの言葉で説明できるようになること
- ・ そのために、情報や他者、道具、AIをうまく活用することが、その人自身が納得する形で理解をつくっていくことになる
- ・ デジタルアーカイブは、私たちを豊かにしていくための基盤となる

生成AIの効果的授業活用には、私たちの「学習観・授業観」の変容が鍵に

- ・ 学ぶということは、誰かから教わること。
↓
- ・ 学ぶということは、他者との対話を通して、自分なりに知識を構成・創っていくこと。
- ・ AIから答えをもらう。
↓
- ・ 自分で答えを創るためにAIを活用する。
- ・ 誰かから教わるのが学びだと考えているような学習観では、生徒・先生も効果的に活用できない

（2）生成AI活用の適否に関する暫定的な考え方

- 子供の発達の段階や実態を踏まえ、年齢制限・保護者同意等の利用規約の遵守を前提に、教育活動や学習評価の目的を達成する上で、生成AIの利用が効果的か否かで判断することを基本とする（特に小学校段階の児童に利用させることには慎重な対応を取る必要がある）。
- まずは、生成AIへの懸念に十分な対策を講じられる学校でパイロット的に取り組むことが適当。

利用規約：ChatGPT…13歳以上、18歳未満は保護者同意 Bing Chat…成年、未成年は保護者同意 Bard…18歳以上

1. 適切でないと考えられる例

※ あくまでも例示であり、個別具体的に照らして判断する必要がある

- ① 生成AI自体の性質やメリット・デメリットに関する学習を十分に行っていないなど、情報モラルを含む情報活用能力が十分育成されていない段階において、自由に使用すること
- ② 各種コンクール作品やレポート・小論文などについて、生成AIによる生成物をそのまま自己の成果物として応募・提出すること（コンクールへの応募を推奨する場合は応募要項等を踏まえた十分な指導が必要）
- ③ 詩や俳句の創作、音楽・美術等の表現・鑑賞など子供の感性や独創性を発揮させたい場面、初発の感想を求める場面などで最初から安易に使わせること
- ④ テーマに基づき調べる場面などで、教科書等の質の担保された教材を用いる前に安易に使わせること
- ⑤ 教師が正確な知識に基づきコメント・評価すべき場面で、教師の代わりに安易に生成AIから生徒に対し回答させること
- ⑥ 定期考査や小テストなどで子供達に使わせること（学習の進捗や成果を把握・評価するという目的に合致しない。CBTで行う場合も、フィルタリング等により、生成AIが使用しうる状態とならないよう十分注意すべき）
- ⑦ 児童生徒の学習評価を、教師がAIからの出力のみをもって行うこと
- ⑧ 教師が専門性を発揮し、人間的な触れ合いの中で行うべき教育指導を実施せずに、安易に生成AIに相談すること

2. 活用が考えられる例

※ あくまでも例示であり、個別具体的に照らして判断する必要がある

- ① 情報モラル教育の一環として、教師が生成AIが生成する誤りを含む回答を教材として使用し、その性質や限界等を生徒に気付かせること。
- ② 生成AIをめぐる社会的論議について生徒自身が主体的に考え、議論する過程で、その素材として活用させること
- ③ グループの考えをまとめたり、アイデアを出す活動の途中段階で、生徒同士で一定の議論やまとめをした上で、足りない視点を見つけ議論を深める目的で活用させること
- ④ 英会話の相手として活用したり、より自然な英語表現への改善や一人一人の興味関心に応じた単語リストや例文リストの作成に活用させること、外国人児童生徒等の日本語学習のために活用させること
- ⑤ 生成AIの活用方法を学ぶ目的で、自ら作った文章を生成AIに修正させたものを「たたき台」として、自分なりに何度も推敲して、より良い文章として修正した過程・結果をワープロソフトの校閲機能を使って提出させること
- ⑥ 発展的な学習として、生成AIを用いた高度なプログラミングを行わせること
- ⑦ 生成AIを活用した問題発見・課題解決能力を積極的に評価する観点からパフォーマンステストを行うこと

5/24

令和5年度文科省 生成AIパイロット校 相模原市立中野中学校の取り組み （2024年1月29日に授業公開）

- 「学びのスタンダード」←対話を中心とした学び合いの授業づくり
- 生徒：思いを受けとめ、思いを伝える力
- 教師：生徒の実態にあわせ、主体的・対話的で深い学びを実現する
 - － 教師が話す時間を減らし、生徒の活動時間を確保する
 - － 「どうして、どうする、なぜ、わけは、どうしたい、どういうこと」でさらなる深い学びへ
 - － 生徒自身が学びを深めるために、ICTで途中参照・他者参照できる環境を整える

英語「世界遺産を紹介する」授業にて

- 英語表現を工夫する「深い学び」のために活用
- ChatGPT＜英語表現で伝えたいことを生み出すサポート＞
 - － 帯学習、Discussionの準備に。やりとりを深めるための表現準備に役立てる。入カール（問い方の例）をクラスルームに準備。
 - － 紹介文の言い回しの修正に活かす。
- 並行してGoogleクラスルーム
スプレッドシートを活用
 - － 各自の学びの「深さ」を管理

英語「世界遺産を紹介する」授業にて

- 「学びのスタンダード」の上で「深い学び」、テクノロジーの活用、活動の仕掛けが埋め込まれていた
- 音声入力の練習：ドキュメントとして可視化
- 4人グループで、世界文化、自然、日本文化、自然 テーマが異なる交流による多様性の確保
 - － ジグソー学習を導入することによる対話的作成、吟味
- － ChatGPTとDeepLの使い分けをチーム考えさせて使い方を工夫させて取り組ませる

その他ChatGPT活用授業の公開

- 数学:円錐の体積を求める
 - ChatGPTに問題を作らせて、それを解く
 - ChatGPTで「他グループに問いてほしい問題」をグループで作成し、問題交換をするとより効果的に
- 理科:スプレッドシートに「雲はどのようにできるのか」を検討し文章でまとめる。
 - グループで対話したあとに、各自が納得したまとめを書く。そのときに、ChatGPTを活用して科学的な表現に置き換えていく

その他ChatGPT活用授業の公開

- 美術:制作した作品をみんなにどう紹介するか
 - ChatGPTを使用しながら相手に伝わりやすい紹介文を考える
 - 具体的な制作の手立てや改善点を知る
 - グループで相互評価しながら、ChatGPTを併用してみんなで紹介、改善点をつくりあげるとより効果的に
- 国語:授業で過去に扱った題材を表現する画像を生成し議論する(画像生成AI canva)
 - 走れメロス、などなど
 - チームごとに題材が違う
 - 画像生成への問いかけと題材内容とを関連付けてまとめる話し合いをさせるとより効果的に

学習科学からみた 「主体的・対話的で深い学び」 を実現する授業のすがた

- i. 学習者が自分で答えを作る
- ii. 学習者同士が考えながら対話して、自分の考えを少しずつ変える
- iii. 学んだことが次の問いを生む

互いの考え方・分かり方の違いに価値が置けるようになる学び

知識と理解の社会的構成モデル

レベル3：科学者集団の合意・教科書の内容

学校で教えたい 原理原則・科学的概念・考え

レベル2：相互作用

わかりやすい教師からの説明は
バブル型理解にとどまり
忘れてしまう

自分で考えてことばに
すると、初めてつながる

レベル1：学習者が積み上げてきた知識・理解（経験のたびに強化される/してしまう）

自分なり・自分事としての経験則・素朴理論・考え

自分で表現してつなげて、自分なりの納得をつくる
(その教科なりの方・考え方を働かせる)

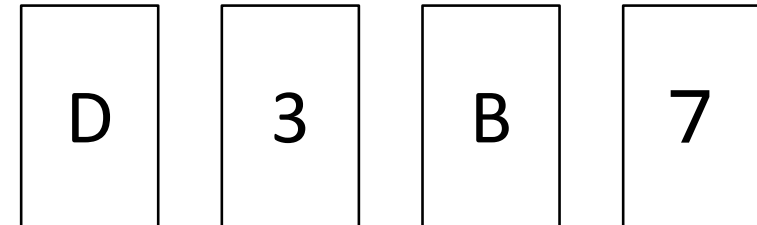
より適用範囲の広い知識に

対話相手として、人を生成AIに置き換えることができるのか？

- Google検索などに代わる「新しい道具」として使われることはあるかもしれないが、「人と人との対話」を置き換わるものにはならない
- 人と人の対話では、共通の問いに対して、考えを出し合うプロセスで互いの考えに対して「疑問」や「問い」を投げかけることができ、それが理解の深化につながるが、現在の生成AIはそんなことができないので本質的に相互作用のプロセスが異なる
- ただ、人と生成AIとの間で新しいタイプの相互作用が起きているので、そこでの学びの研究、価値を深めていく必要性

4枚カード問題

片方はアルファベット、もう片方は数字が書いてあるカードがある。「一方の側にDと書いてあるならば、もう一方の側は3である」ことが正しいかどうかを判定するには、最小限どのカードをめくってみればよいだろうか？



出典:安西祐一郎(1985)『問題解決の心理学』中央公論社 pp.99-104.

神社のお祭の問題

- ビールを飲む人
 - ウーロン茶を飲む人
 - 28歳の人
 - 17歳の人
- あなたは学校の保護者会で屋台を巡回している。20歳以上ではないとアルコールは飲んではいけない。誰をチェックすればいいでしょうか？

人の思考の特徴

- 経験に基づいた「イメージ思考」ができると...
 - 知識があるほど解きやすい
 - 文脈があるほど解きやすい
- 論理構造を考える<スキル(基礎基本)>だけ鍛えても、解けるようになるとは限らない

それではコンピュータ(AI)に解かせる と？

- どれも同じ「論理構造」なので、難易度は変わらない
- これが、人とコンピュータ(AI)の大きな違い
- 私たちは、「人の強み」をうまく使えば、賢く、論理的思考力、問題解決力を発揮できる

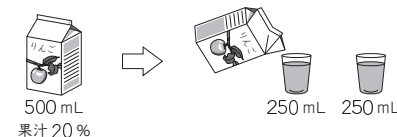
全世代のAIで抱えている、 (解決できない) 問題

- フレーム問題(Frame problem)
 - 問題解決の探索範囲を決めることができない、どこまで考えないといけないのか、何が大事そうなのか、など、検討すべき世界を切り取れない
- 記号接地問題 (Symbol grounding problem)
 - システムは「記号」のもつ「意味」を理解できない、持つことができないので、機械学習を通した「記号」と「記号」の組み合わせの「確率」で勝負するしかない

AIを生徒たちの学びで置き換えると 学びで大切な部分が見えてくる

- フレーム問題(Frame problem)
 - 問題・問題文を読んだときに、状況モデル（頭の中でのイメージ化）を構成できないため、豊かな思考を働かせることができず、持っている知識（公式）を順番に当てはめていって時間切れになる
- 記号接地問題 (Symbol grounding problem)
 - 丸覚えしているだけで、意味を理解していないため、学んだ知識を様々な場面で応用、活用できない

- (3) リンゴの果汁が 20 %ふくまれている飲み物が 500 mL あります。
この飲み物を 2 人で等しく分けると、1 人分は 250 mL になります。



250 mL の飲み物にふくまれている果汁の割合について、次のようにまとめます。

250 mL は、500 mL の $\frac{1}{2}$ の量です。

このとき、 ㉞

上の㉞にあてはまる文を、下の 1 から 3 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になると、果汁の割合も $\frac{1}{2}$ になります。
- 2 飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になると、果汁の割合は 2 倍になります。
- 3 飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になっても、果汁の割合は変わりません。

令和4年度
全国学力・学習状況調査
の算数問題ですが...