

生成 AI と理科の授業づくり

～ChatGPT は教材研究の助けとなるか～

三重大大学教育学部附属小学校

前田 昌志

- はじめに
1 生成AIとこれからの教育
- 生成AIとプロンプト
2 生成AIは、指導案を書けるのか
- AIを使いこなす
3 生成AIは、教材研究の助けとなるか
- さいごに
4 「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

生成AIとは

【生成AIとは】

- 学習データをもとにテキストや画像などのコンテンツを生成できる人工知能
- 関連技術やサービスの進展が早い

対話型生成AI

- ChatGPT
- Microsoft Copilot
- Gemini など

グーグル 生成AIのサービス名を「Gemini」に「Bard」から変更

2024年2月9日 7時22分 生成AI・人工知能

アメリカのIT大手、グーグルは、質問を入力すれば自然な文書で回答を作成できる生成AIのサービスの名前を「Gemini」に変更し、スマートフォン向けアプリや有料プランを加えると発表しました。生成AIをめぐる開発競争はいちだんと激しくなっています。

画像生成AI

- DALL・E2
- Bing Image Creator など

音楽生成AI

- Suno AI など

生成AIとは

【生成AIに関連した用語】

・プロンプト

対話型生成AIに入力するテキストのこと

・OpenAI

OpenAIは、人工知能(AI)の研究と開発を行うアメリカの企業。最先端のAIモデルを提供している。CEOはサム・アルトマン。

・GPT(Generative Pre-trained Transformer)

直訳:事前訓練された生成変換器

対話型生成AIとは

【大規模言語モデル(LLM)】

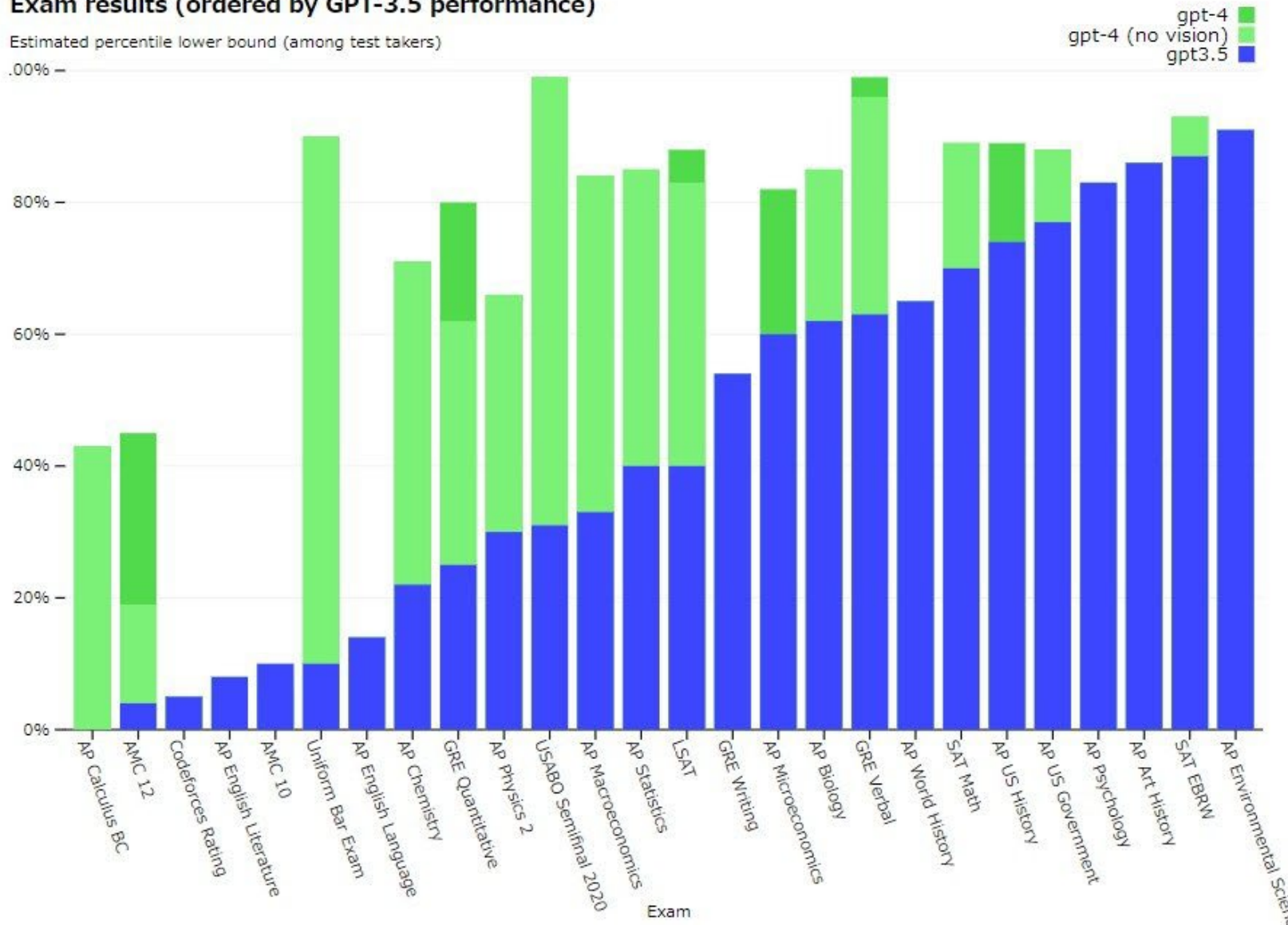
- 過去のテキストをもとに次の単語を予測して出力。
(むかしむかし → 生成AI → **あるところに**)
- 様々なモデルがあり、同じ名称でも複数のバージョンがある。
(例: GPT-3.5、GPT-4)
- モデルやバージョンによって性能が異なる。
- LLMは、能力が高く多様な課題をこなす。

はじめに | 生成AIとこれからの教育

GPT-3.5とGPT-4の違い

Exam results (ordered by GPT-3.5 performance)

Estimated percentile lower bound (among test takers)



SAT、裁判官・検察官・弁護士になるための公式試験である司法試験 (bar exam) などを使って GPT-4 を評価。

GPT-4は米司法試験で上位10%のスコア獲得。

<https://openai.com/research/gpt-4>

ChatGPT-3.5とGPT4を比較



あなた

第6学年理科「月と太陽」で、子どもが主体的に月を観察しようとするアイデアを考えてください。



ChatGPT

子どもたちが主体的に月を観察するためのいくつかのアイデアを以下に示します。

- 月の観察日誌:** 毎晩、子どもたちが月の位置、形、色などを記録するための観察日誌を作成します。観察したことを描画したり、気付いたことを書き留めたりして、月の変化をトラッキングします。
- 月相の追跡:** 月の満ち欠けのパターンを理解するために、毎晩の月の相を観察し、どのように変化するかを追跡します。これを通じて、月の運動や地球との関係を理解することができます。
- 月の写真撮影:** 子どもたちが自分の目で月を観察し、その魅力を捉えるためにカメラを使います。月の写真を撮影して、異なる日や時間帯における月の外観の変化を記録します。
- 月の観察会:** 学校や地域の公園などで、月の観察会を開催します。望遠鏡を使用して、より詳細に月の表面を観察し、クレーターや地形の特徴を見つけます。
- 月の物語作り:** 子どもたちが月に関する物語や詩を書く活動を行います。彼らが月の観察を通じて感じたことや想像したことを表現し、創造性を育みます。
- 月の模型作り:** 子どもたちが月の模型を作成し、その表面や地形を調査します。手作りの模型を使って、月の特徴や表面の構造について学びます。

これらのアイデアは、子どもたちが興味を持ち、好奇心を刺激するのに役立ちます。また、観察と実践を通じて科学的な考え方や観察力を養うこともできます。



GPT-3.5



あなた

第6学年理科「月と太陽」で、子どもが主体的に月を観察しようとするアイデアを考えてください。



ChatGPT

子どもたちが主体的に月を観察するためのアイデアを考える際、楽しみながら学べる活動を取り入れることが重要です。以下に、第6学年の理科「月と太陽」の単元に合わせた観察アイデアをいくつか提案します。

1. 月のフェーズ観察プロジェクト

- **目的:** 月の満ち欠け（フェーズ）を観察し、記録する。
- **方法:** 毎晩、同じ時間に月を観察し、その形をスケッチする。また、月が見える方向や高さも記録する。この活動を1ヶ月間続け、月の満ち欠けのサイクルを理解する。

2. 日食と月食のモデル作成

- **目的:** 日食と月食が起こる原理を理解し、模型を作ることで実際に体験する。
- **方法:** 小さなボールを月と太陽に見立て、地球を表すボールを使って、日食と月食がどのように発生するかを模型で示す。実際にライトを使って影の変化を観察する。

3. 月のクレーター作成実験

- **目的:** 月面にクレーターができるプロセスを理解する。
- **方法:** 砂や粘土を敷いた箱を用意し、小さな石やビー玉を高いところから落として、クレーターを作る実験をする。落とす高さや物体の大きさを変えることで、クレーターの大きさや形がどのように変わるかを観察する。

4. 月光を使ったアートプロジェクト

- **目的:** 月光の美しさを芸術を通じて表現する。



GPT-4

はじめに | 生成AIとこれからの教育

Microsoft Copilot

Copilot

こんにちは、Copilotです。😊 月と太陽についての理科の授業で、子どもが主体的に月を観察しようとするアイデアをお探しですね。私は、ネットで調べてみました。①②③④⑤ その中で、面白そうなアイデアをいくつか見つけたので、ご紹介します。

- 月の形の見え方が、どのように変わっていくのかを調べる。②④
 - 夕方に見える月の形と太陽の位置を、数日間、同時刻で観察する。
 - 月は、いつも同じ側が光るのかな。
 - 月の形の見え方は、毎日変わっていくね。
- 月の形の見え方がどうして変わっていくのかを、モデル実験を行い、仕組みを調べる。②④⑤
 - 電灯の位置を固定して、ボールの位置を変えた時の月の形の変わり方を記録して一覧にまとめる。
 - ボールに見たてた月の形と太陽の位置の関係を考える。
 - モデル実験でわかったことを基に、数日後の月の形の見え方などについて推測する。
- 月の表面の様子を観察する。③
 - 望遠鏡や双眼鏡を使って、月の表面の模様や凹凸を見る。
 - 月の表面の様子は、太陽と違いがあるね。
 - 月の表面には、どんなものがあるのかな。

これらのアイデアは、いかがでしょうか。月と太陽についての理解を深めるとともに、観察や実験に関する技能や態度を育てることができると思います。もし、もっと詳しく知りたいことがあれば、教えてくださいね。😊

詳細情報 ① kyoiku.sho.jp ② bing.com ③ mext.go.jp ④ kyoiku.sho.jp ⑤ kyoiku.sho.jp

👍 🗨️ 📄 ⬇️ 🔄 🔊 ● 1 / 30

会話のスタイルを選択

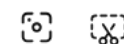
より
創造的に

より
バランスよく

より
厳密に

Copilot は AI を利用しています。間違いがないか確認してください。 [条件](#) | [プライバシー](#)

何でも聞いてください...




0/4000




バランスを選択

ソースを参照できる

Gemini

 第6学年理科「月と太陽」で、子どもが主体的に月を観察しようとするアイデアを考えてください。

回答案を3つ用意してくれる

回答案を非表示 



回答案 1

第6学年理科「月と太陽」で、子どもが


回答案 2

第6学年理科「月と太陽」で子どもが主

回答案 3

第6学年理科「月と太陽」月の観察を主

G

 第6学年理科「月と太陽」で、子どもが主体的に月を観察しようとするアイデア

子どもたちの好奇心を刺激し、主体的な月観察を促すためのアイデアをいくつか提案します。

1. 観察の目的を明確にする

- なぜ月を観察するのか、具体的な目的を子どもたちと話し合います。
- 例：「月の形がどのように変わるのか」「月にはどんな模様があるのか」「月の動きは太陽とどのように関係しているのか」など。
- 目的が明確になることで、子どもたちは自発的に観察に取り組むようになります。

2. 観察方法を工夫する

- 毎回同じ方法で観察するのではなく、様々な方法を取り入れて飽きさせないようにします。

6. ICTを活用する

- スマートフォンアプリを使って月齢や月の位置を確認する。
- インターネットで月に関する情報収集を行う。
- 観察記録をオンラインで共有する。

7. ゲームやクイズを取り入れる

- 月に関するゲームやクイズを作成して、楽しみながら学習する。
- アプリやウェブサイトを活用する。

8. 家庭での観察を促す

- 家庭での観察を促すための課題やワークシートを作成する。
- 保護者向けに月観察の手引きを作成する。

9. 継続的な観察を促す

- 毎日決まった時間に月を観察する習慣をつける。
- 観察記録を継続的につける。
- 月の変化を記録するカレンダーを作成する。

10. 他の学年との交流

- 他の学年の児童と月観察の成果を共有する。
- 共同で月に関する学習発表会を行う。

Gemini

回答案 1

第6学年理科「月と太陽」で、子どもが

回答案 2

第6学年理科「月と太陽」で子どもが主

回答案 3

第6学年理科「月と太陽」月の観察を主

🔄



第6学年理科「月と太陽」月の観察を主体的に行うためのアイデア

テーマ：月との距離を体感・想像しよう

目標：

- 月の距離を具体的な数値だけでなく、体感や想像を通して理解する
- 観察を通して月の神秘や宇宙の広大さに興味関心を高める
- 主体的な学習を通して科学的な思考力と表現力を養う

アイデア：

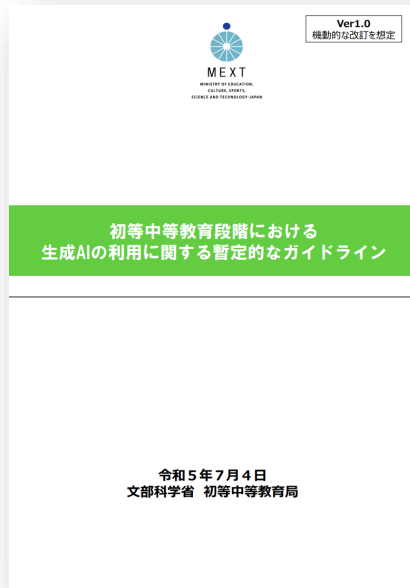
1. 月までの距離を体感しよう

- 運動場で月までの距離を歩く
 - 全校生で協力して、月までの距離（約38万km）を歩きます。
 - 1kmごとに目印を立て、月までの道のりを体感します。
 - 途中で休憩を挟み、月に関するクイズや豆知識を紹介するのも良いでしょう。

! ?

ChatGPTについて

- ChatGPTは利用規約により13歳以上が利用可能。
- 18歳未満は保護者の同意が必要。



(令和5年7月4日)初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン

| 学校向け生成AI指針のポイント | |
|-----------------|--|
| 基本的な考え方 | 限定的な利用から始めることが適切 |
| 不適切な例 | 生成AIによる作品を「自分で作った」として、コンクールに応募する 定期テストなどで子どもに使わせる |
| 活用例 | 英会話の相手として利用する |
| 著作権 | 侵害につながる使い方をしないよう十分に指導する |

[小中高校の生成AI「限定的な利用から」...文科省指針、不適切な事例明示 : 読売新聞 \(yomiuri.co.jp\)](https://www.yomiuri.co.jp)

<https://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/kyoiku/news/20230704-OYT1T50094/>

生成AIはcopilot(副操縦士)で、pilotは自分自身

- 出力を鵜呑みにせず、自分自身で出力に関する判断を行う。
(出力には誤りやバイアスが入ることがある)
- ハルシネーション(幻覚)

対話を通して、自分の指示出しを明確にする。

- 思い通りの出力でなければ、具体的な説明、例やデータなどを使って、自分がほしい出力のイメージを伝えてみる。

実際に感想をChatGPTで書いて提出した児童 「今日の遺伝についての医学講義の感想を書きましょう」

小児科医の講義を聞いた感想は、非常に興味深かったです。双生児の中でも、2卵生双生児は、完全一致双生児に比べ身体的特徴が異なり、性別も異なる場合があります。そのため、出生時から異なる発育速度を示す場合があることが紹介されました。また、異なる性別の兄弟姉妹であっても、身体的な違いがあり、病気や健康管理においても考慮しなければならないことが説明されました。講義を聞くことで、双生児についての知識が深まり、子育てや医療を行う際に役立つ情報を得ることができたと感じました。

はじめに | 生成AIとこれからの教育

感想をChatGPTで書いてきた児童



けしからん！



禁止だ！



素晴らしい！



どうやって
見分けるの？

教育への影響は大きい。
まずは教師が使ってみる。

- 1 はじめに
生成AIとこれからの教育
- 2 生成AIとプロンプト
生成AIは、指導案を書けるのか
- 3 AIを使いこなす
生成AIは、教材研究の助けとなるか
- 4 さいごに
「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

一度目のプロンプト(前田)

第6学年理科「てこのはたらき」の45分間の指導案を、
表にして書いてください。
子どもの探究心をくすぐるような課題にしてください。

一度目の回答(ChatGPT)



ChatGPT

第6学年理科「てこのはたらき」の

45分間の指導案を表にまとめます。

この授業は、子どもたちの探究心を刺激する課題を通じて、

てこの原理とその応用を理解することを目的とします。

以下の表は、授業の流れを示しています。

生成AIとプロンプト | 生成AIは、指導案を書けるのか

一度目の回答(ChatGPT)

| 時間 | 活動内容 | 目的 | 教材・準備物 |
|--------|---|----------------------|---|
| 0-5分 | 導入:てこの日常生活での例を紹介し、てこの原理について簡単に説明。 | 学習の動機づけ、興味・関心の喚起 | 写真や動画資料(ドアノブ、はさみ、てこを使った遊具など) |
| 5-10分 | グループ討議:日常で見かけるてこの例を挙げ、どのようにして力を得ているかを予想させる。 | 知識の活性化、仮説の設定 | ワークシート(てこの例の記入欄) |
| 10-25分 | 実験活動:異なる長さのてこの実験を行い、力のかかり方の違いを観察させる。 | てこの原理の理解、実践的な学習 | てこの実験セット(支点、力点、作用点を変えられるようにする)、重り、定規、メモ用紙 |
| 25-35分 | 発見の共有:グループごとに実験結果を共有し、なぜそのような結果になったのかを考察させる。 | 理解の深化、コミュニケーション能力の向上 | プロジェクターまたは黒板(グループ発表用) |
| 35-40分 | 応用:てこの原理を利用して解決できる日常の問題を提案させ、どのようにてこを設計するかを考えさせる。 | 問題解決能力の育成、応用力の強化 | ワークシート(問題提案とてこの設計案) |
| 40-45分 | まとめと振り返り:本日学んだてこの原理とその応用について振り返り、日常生活でのてこの役割を再確認する。 | 知識の定着、自己評価の促進 | 振り返りシート |

表の見出しは「時間」「学習活動と予想される子どもの反応」
「指導上の留意点」の3つにして、
もう一度作成しなおしてください。



ChatGPT

第6学年理科「てこのはたらき」の45分間の指導案を、
新たな見出し「時間」「学習活動と予想される子どもの反応」
「指導上の留意点」に基づいて再構成します。

生成AIとプロンプト | 生成AIは、指導案を書けるのか

二度目の回答(ChatGPT)

| 時間 | 学習活動と予想される子どもの反応 | 指導上の留意点 |
|--------|--|---|
| 0-5分 | 導入: てこの日常生活での例を紹介。子どもたちはてこの概念に興味を持ち、日常でのてこの使用例を想像し始める。 | 子どもたちが身の回りのでこの例を想像できるように、具体的かつ身近な例を用意する。 |
| 5-10分 | グループ討議: 日常で見かけるてこの例を挙げさせる。子どもたちはグループ内でアイデアを出し合い、積極的に参加する。 | 子どもたちが積極的に参加できるように、全員が話し合いに参加する機会を提供する。 |
| 10-25分 | 実験活動: 異なる長さのてこを使用した実験。子どもたちは実験を通じて、てこの作用についての理解を深める。 | 子どもたちが安全に実験できるように、実験器具の使い方を事前に指導する。 |
| 25-35分 | 発見の共有: 実験結果をグループで共有し考察。子どもたちは他のグループの発見から新たな知見を得る。 | 全てのグループが発表できるように、時間管理を徹底する。 |
| 35-40分 | 応用: てこの原理を利用した日常の問題解決を考案。子どもたちは創造力を発揮し、具体的な解決策を提案する。 | 子どもたちが現実的な問題を想定できるように、例を挙げて説明する。 |
| 40-45分 | まとめと振り返り: てこの原理とその応用について振り返る。子どもたちは学んだことを自分の言葉で説明し、理解を深める。 | 子どもたちが自己評価を行い、理解度を振り返るためのガイドラインを提供する。 ²¹ |

45分間で解決すべき問題を、1つ設定し、それを軸とした展開としてください。
また、45分間で問題解決を達成しようとしないうでください。
時間設定が厳しいので、もっと子どもが試行錯誤できる余裕を持った展開が好ましいです。

壁打ちの重要性

三度目の回答(ChatGPT)



ChatGPT

問題設定:

「公園の遊具を作るための土台として、長さの異なる2本の板をてことして使用します。このてこを用いて、重い遊具部品を持ち上げるには、どの位置に支点を置き、どのように力を加えれば効率的に持ち上げることができるでしょうか？」

この問題を軸にした45分間の授業展開案を以下に示します。

この授業は、子どもたちに試行錯誤のプロセスを重視し、実際に手を動かしながら学ぶ体験を提供することを目的としています。

生成AIとプロンプト | 生成AIは、指導案を書けるのか

三度目の回答(ChatGPT)

| 時間 | 学習活動と予想される子どもの反応 | 指導上の留意点 |
|--------|--|--|
| 0-5分 | 導入:問題の紹介と、てこの原理の基本的な説明。子どもたちは問題に興味を持ち、初期の仮説を立て始める。 | 問題を具体的かつ興味深いものにし、子どもたちが関心を持てるようにする。 |
| 5-15分 | グループ討議:最も効率的に遊具を持ち上げるためのこの配置について考える。子どもたちは自分たちのアイデアを共有し、改善点を議論する。 | 全員がアイデアを出しやすい環境を作り、多様な意見を尊重するよう促す。 |
| 15-30分 | 実験準備と試行:提供された材料を用いて、自分たちの仮説に基づくこのモデルを作成し、実際に遊具部品を持ち上げる実験を行う。 | 安全に実験できるよう、適切な指導と監視を行う。また、失敗を恐れずに試行錯誤することの重要性を伝える。 |
| 30-40分 | 実験の見直しと再試行:他のグループのアプローチを観察し、自分たちのモデルを改善する。子どもたちは新たな発見に基づいて、さらに効率的な方法を模索する。 | 学習の進行に応じて、適宜ヒントを提供し、子どもたちが自分たちの考えを深めることができるよう支援する。 |
| 40-45分 | 反省と次回への展望:今日の活動を振り返り、どのような発見があったか、どう改善できるかを話し合う。次回に向けての課題を提示する。 | 子どもたちが自分たちの学びを言語化し、理解を深める機会を提供する。 |

指導案は書けるが、人間側のプロンプトが難しい。

そもそもこれでは教師の学びにはならない。
もっと**教師に主体性**をもたせられないか。

AI指導教諭に指導案作成を助けてもらおう！

理想の？指導教諭を作り上げるプロンプトデザイン

【役割】

あなたはAI指導教諭です。私は教師1年目です。あなたは、前向きに、明るく、優しく、親しみやすいキャラクターで、私をいつも励ましてください。

【目標】

対話を通じて、私が自分で学習指導案を書けるようにアイデアをまとめることが目標です。

45分間の授業について、

「学習活動と予想される子供の反応」「指導上の留意点」を具体的にまとめるのが目標です。

生成AIとプロンプト | 生成AIは、指導案を書けるのか

AI指導教諭に指導案作成を助けてもらおう！

【フロー】

- 1) あなたはまず『こんにちは!わたしはあなたをサポートするAI指導教諭です。
あなたが楽しく学習指導案を書けるようにお手伝いをさせてください。
今日はどの学年・教科、どの単元の学習指導案を書きますか?』と私に話しかけてください。
- 2) 私の回答を受けて、いい感じに質問してください。
- 3) 私が学習指導案を書き始められそうであれば、一旦そこまでのやりとりをまとめてください。
もし私が続きを求めたら、会話を続けてください。

【ルール】

- ・具体的な主発問と、45分間で子どもに身に付けさせたいことを明らかにするように問いかけてください。
- ・抽象的な回答が続くようであれば、あなたは「たとえば」と具体的な例を示しつつ、質問をしてみてください。
- ・それでも回答に行き詰っているようであれば
「もしかして他にも考えている授業のアイデアがありますか」と新しい話題を振ってください。
- ・『主体的・対話的で深い学び』となるよう、
教師主導ではなくて、子どもが主体となる授業になるようにアドバイスをください。

AI指導教諭に指導案作成を助けてもらおう！

今からお見せする
デモをご覧ください

- はじめに
1 生成AIとこれからの教育
- 生成AIとプロンプト
2 生成AIは、指導案を書けるのか
- AIを使いこなす
3 生成AIは、教材研究の助けとなるか
- さいごに
4 「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

AIを使いこなす | 生成AIは、教材研究の助けとなるか

そもそも教材研究とは

「教材研究」とは

教材に含まれる価値を明確にし、指導方法を決定していくこと

充実した
教材研究

- (1) 教材価値の明確化
- (2) 目標と内容の設定
- (3) 指導方法の決定

良い授業

- 本時の目標を達成
- 子供が学習内容をしっかり理解
- 学ぶ楽しさを子供が実感 等

授業・単元づくり編
「教材研究の方法」

独立行政法人教職員支援機構
チーフ研修プロデューサー 新名主 洋一



独立行政法人教職員支援機構

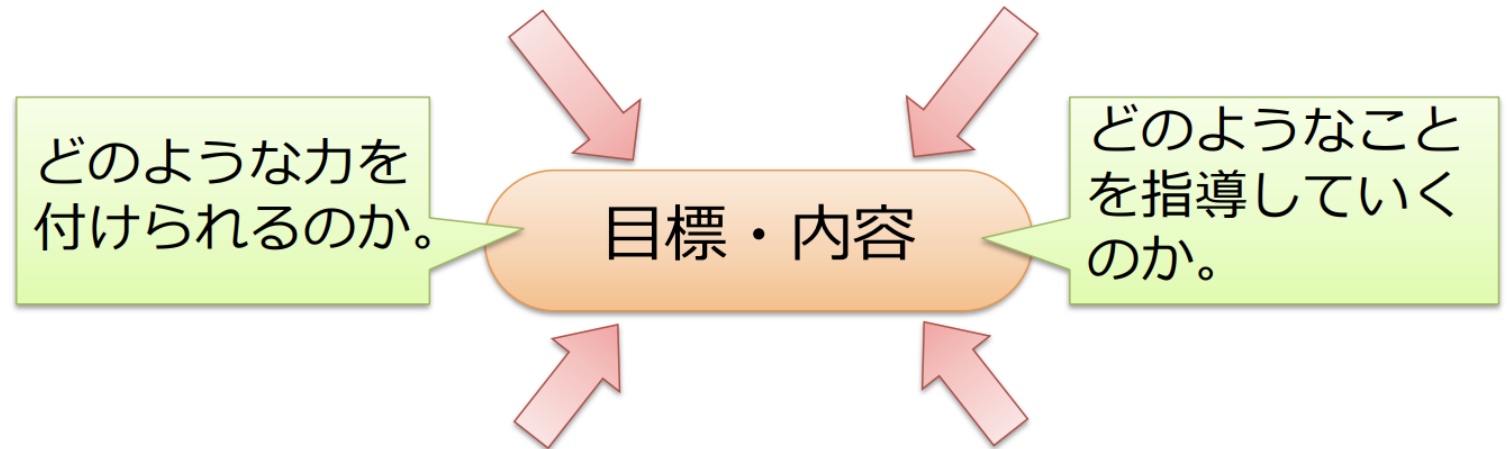
https://www.nits.go.jp/materials/basic/files/012_001.pdf

AIを使いこなす | 生成AIは、教材研究の助けとなるか

そもそも教材研究とは

(2) 目標と内容の設定

- ① 学習指導要領の確認
 - ・ 該当する教科の目標
 - ・ 各学年の目標と内容
- ② 年間指導計画の確認
 - ・ 教育課程上の位置付け
 - ・ 他教科との関連



- ③ 児童の実態把握
 - ・ 学習状況
 - ・ 学習内容の理解
 - ④ 教師用指導書の確認
- 等

授業・単元づくり編
「教材研究の方法」

独立行政法人教職員支援機構
チーフ研修プロデューサー 新名主 洋一




独立行政法人教職員支援機構

https://www.nits.go.jp/materials/basic/files/012_001.pdf

AIを使いこなす | 生成AIは、教材研究の助けとなるか

児童の実態把握と今後の展開(6年 生物と環境)

昌志 あなた

 1_17 生態系授業の振り返り (回答) .xlsx
スプレッドシート

小学校 6 年生理科で、生態系についての探究学習をしています。今回は、「附属幼稚園のビオトープに、はじめから動植物を入れるかどうか」という問題を解決するために、グループごとに調査や準備を進めました。子どもたちの振り返りから、どんな学びがあったのか分析してください。

 ChatGPT

生徒たちの「附属幼稚園のビオトープに、はじめから動植物を入れるかどうか」についての探究学習の振り返りが記録されています。具体的には、生徒たちは以下のような活動を行いました：

- 現地調査**：生徒たちはビオトープの場所に行き、水を採取し、顕微鏡で生物の存在を調べました。この活動は生物の多様性とその環境への適応についての理解を深めるのに役立ちました。
- 実験と観察**：微生物が実験池に存在するかどうかの確認や、動物性プランクトンと植物性プランクトンの観察など、生徒たちは様々な生物の存在を実証しました。これにより、生態系内での生物の役割と相互関係についての理解が進んだと考えられます。
- 計画立案と提案**：生徒たちは幼稚園の周辺の生物を調査する計画を立てたり、ビオトープに魚を入れるべきかどうかについて提案を行いました。これは生態系のバランスと人間の介入についての批判的思考を促進するものです。
- 環境保全と管理に関する考察**：生徒たちは、ビオトープの環境を考慮し、幼稚園児の希望や生態系のニーズに基づいた提案を行いました。これにより、環境保全の重要性と持続可能な管理の必要性について学んだと言えます。
- 情報共有とコラボレーション**：クラス内で情報を共有し、具体的な対策について話し合う計画があります。これはコミュニケーション能力と協力的な学習の重要性を教えるものです。

全体的に、この活動は生徒たちに自然科学の実[↓]的な知識、批判的思考能力、チームワーク、そして環境に対する意識を高める貴重な機会を提供したと言えます。[-]

昌志 あなた

次の授業で、子どもたちが科学的に問題を解決するために行うべきことは何ですか。

 ChatGPT

次の授業で、子どもたちが科学的な方法で問題を解決するために行うべきことは以下の通りです：

- 仮説の設定**：問題に対する仮説を立てることから始めます。例えば、「ビオトープに特定の動植物を導入することで、生態系のバランスがどのように変化するか」という仮説を設定することができます。
- データ収集**：既に収集した情報を整理し、必要な追加データを収集します。例えば、ビオトープの現在の生物多様性や水質を詳細に調査することが考えられます。
- 実験計画の立案**：仮説をテストするための実験計画を立案します。これには、コントロールグループと実験グループを設定し、どのような条件下で観察を行うかを決定することが含まれます。
- 実験の実施**：立案した計画に従って実験を実施します。生徒たちは、観察とデータ収集に注力し、実験の進行に注意を払う必要があります。
- データの分析**：収集したデータを分析し、仮説が支持されるかどうかを判断します。統計的な手法やグラフを用いてデータを視覚化することも役立ちます。
- 結果の報告と議論**：実験の結果をクラスで共有し、その意味について議論します。仮説が正しいかどうか、または予期しない結果が出た場合の原因について話し合います。
- 結論と次のステップ**：結論を引き出し、今後のビオトープ管理にどのように応用できるかを考えます。また、研究の限界や改善点についても考察します。
- リフレクション**：学んだことや経験したことについて振り返り、科学的思考や問題解決能力がどのように成長したかを評価します。

このプロセスを通じて、生徒たちは科学的な方法論を実践し、現実の問題解決に応用する経験を得ることができます。

AIを使いこなす | 生成AIは、教材研究の助けとなるか

アイデア出しと不安の解消(3年 磁石の性質)



あなた

磁化した釘は非常に磁力が弱いため、子どもたちが磁石になった（磁石の性質をもった）と実験を通して理解できるのか



ChatGPT

確かに、自分で磁化した釘の磁力は市販の磁石に比べて非常に弱いため、子供たちがその変化をはっきりと認識し、理解するのは難しいかもしれません。しかし、以下のような方法で実験を工夫することで、子供たちが磁石の性質についてより深く理解することが可能です。

1. **強力な磁石の使用:** 磁化するための磁石として、より強力な磁石を使用します。強力な磁石で何度も釘をこすることで、釘の磁化を強めることができます。
2. **磁石の強さを比較する:** 実験前に非磁化の釘を使って、小さな鉄の片が引きつけられないことを示し、その後磁化した釘を使って同じ鉄の片が引きつけられることを示します。この比較によって、磁石になったことの違いを理解しやすくなります。
3. **紙クリップを使用する:** 磁化した釘で紙クリップを引きつける実験は、子供たちにとってわかりやすい実証方法です。紙クリップは軽いので、弱い磁力でも反応が見えやすくなります。
4. **実験の繰り返し:** 実験を何度も繰り返すことで、子供たちはよりはっきりとした結果を見ることができます。繰り返し行うことで、磁石の性質がより明確に理解できるようになります。

これらの方法を用いて実験を行うことで、子供たちは磁石の性質についてより深く学ぶことができます。また、実験の結果についての議論や質問を通じて、理解を深めることも大切です。

AIを使いこなす | 生成AIは、教材研究の助けとなるか

アイデア出しと不安の解消(3年 磁石の性質)

②磁化した釘は非常に磁力が弱いため、子どもたちが磁石になった（磁石の性質をもった）と実験を通して理解できるのか
一つ目は、「比較」を意識させるといいです。

実験前に磁化していないの釘を使って、

もう一方の釘が引きつけられないことを示し、

その後磁化した釘を使って釘が引きつけられることを示します。

（こちらも、指導案でもそういう流れになっていますよね。なので、現状で良いと思います。）

この比較によって、磁石になったことの違いを理解しやすくなります。

二つ目は、「再現性を高める」ということです。

実験を何度も繰り返すことで、子どもたちはよりはっきりとした結果を見ることが出来ます。

繰り返し行うことで、磁石の性質がより明確に理解できるようになります。

（試行錯誤の中で、釘を"より強い磁石"にできるようなコツを探し出すかも？）

相談者へアドバイスのメール

AIを使いこなす | 生成AIは、教材研究の助けとなるか

科学的知識の確認(5年 流れる水のはたらき)



あなた

川原の石が、下流に行くにつれ小さくなるのはなぜか。



ChatGPT

川原の石が下流に行くにつれて小さくなるのは、水流による摩耗と風化が主な要因です。以下にその理由を説明します：

1. 水流による摩耗：川の水は、岩石や砂利を運ぶ力を持っています。川の水が速いと、川底にある石や砂利が互いにぶつかり合い、摩耗しやすくなります。この摩耗により、石や砂利は徐々に角が取れ、丸くなります。したがって、下流に行くにつれて、石は小さくなる傾向があります。
2. 風化：石は長い年月をかけて風化します。風、雨、太陽光、温度変化などの自然の要因が岩石表面に影響を与え、岩石が剥離し、小さな破片になることがあります。川岸の石がこれらの要因にさらされると、徐々に小さな石や砂に変わっていくことがあります。

したがって、川原の石が下流に行くにつれて小さくなるのは、水流による摩耗と風化の結果として起こります。これらの過程は長い期間にわたって進行するため、比較的小さな石が川の下流域にたまりやすくなります。



GPT-3.5



あなた

川原の石が、下流に行くにつれ小さくなるのはなぜか。



ChatGPT

川原の石が下流に行くにつれて小さくなるのは、以下のような理由によります。

1. **摩擦と破碎**: 川の流れの中で、石や岩は他の石や岩と衝突します。この衝突によって石や岩は次第に砕け、小さな破片になることがあります。
2. **浸食**: 水は継続的に石や岩を浸食し、物理的および化学的な作用で岩石を徐々に侵食させます。その結果、岩石の表面が徐々に取り去られ、石が小さくなります。
3. **輸送**: 川の流れが強ければ強いほど、大きな石や岩も運ばれやすくなります。しかし、下流に行くにつれて川の流れが穏やかになることが多いので、大きな石や岩は沈んで残り、小さいものだけが運ばれやすくなります。
4. **堆積**: 上述の輸送の過程で、大きな石や岩は上流部で沈着しやすく、下流には小さな石や砂が多くなる傾向があります。

これらの理由から、川原の石は下流に行くにつれて徐々に小さくなるのです。

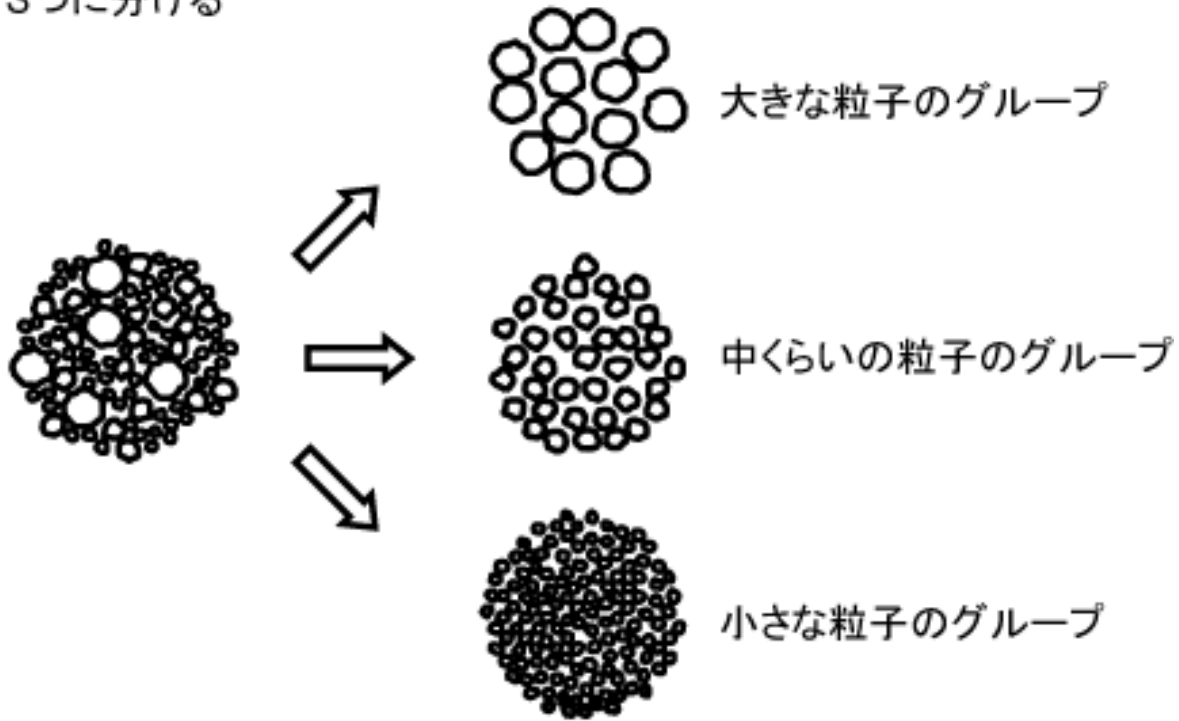


GPT-4

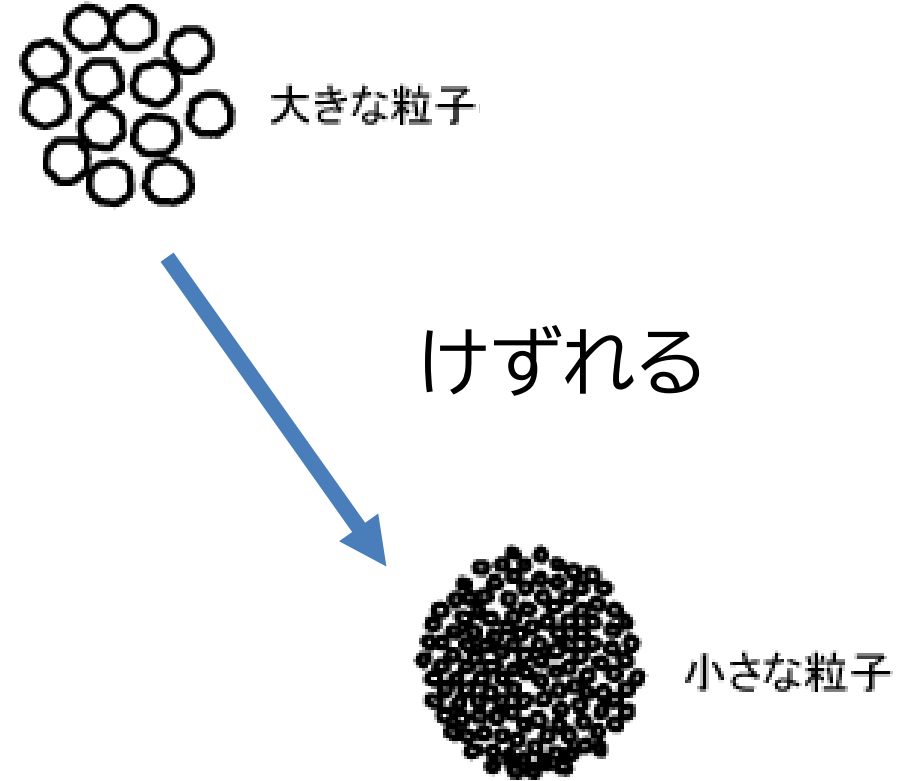
AIを使いこなす | 生成AIは、教材研究の助けとなるか

科学的知識の確認(5年 流れる水のはたらき)

3つに分ける



【選択分級作用】
GPT-4



【摩耗作用】
GPT-4
GPT-3.5

- はじめに
1 生成AIとこれからの教育
- 生成AIとプロンプト
2 生成AIは、指導案を書けるのか
- AIを使いこなす
3 生成AIは、教材研究の助けとなるか
- さいごに
4 「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

さいごに | 「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

理科の教材で使える三日月を描いてください。



あなた

理科の教材で使える、間違いのない、地球から見える三日月を描いてください。



DALL-E



Here are the images of a scientifically accurate crescent moon as seen from Earth.

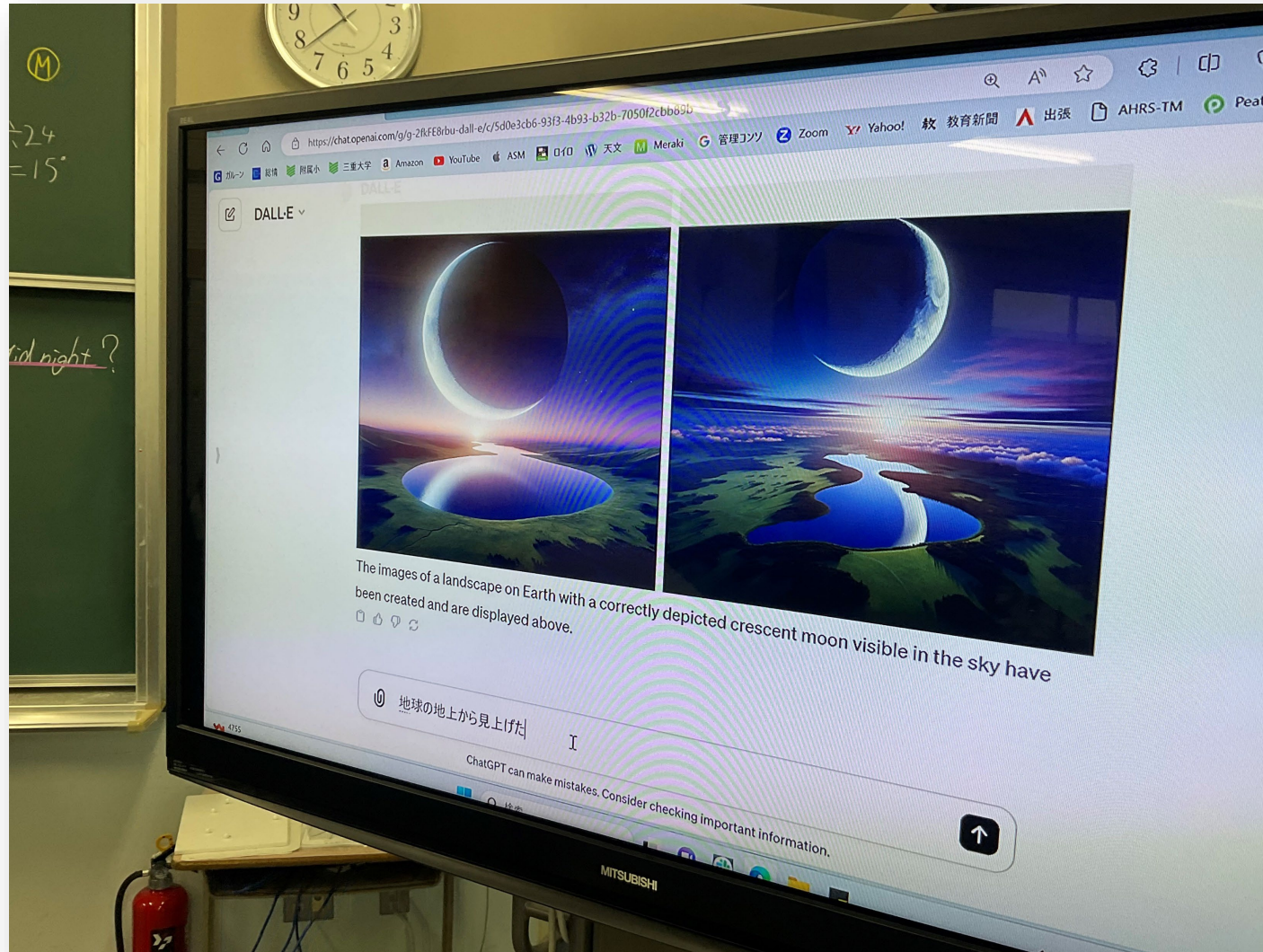
さいごに | 「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

月の満ち欠けを描いてください。



さいごに | 「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

AIが描く月は何がおかしいか！？ どんなプロンプトだとよいのか！？ ……という授業



みなさんならどのように採点しますか？

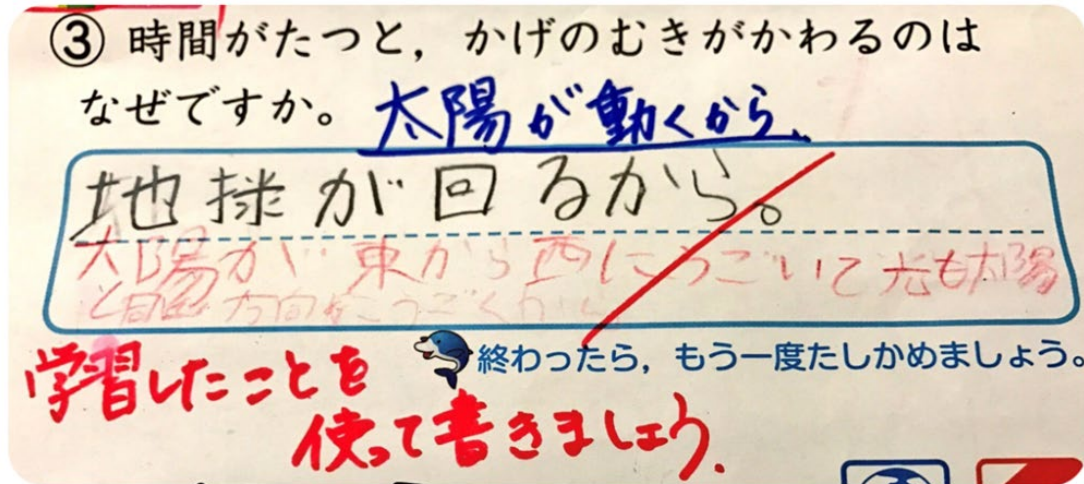
小学校第3学年「影と太陽の動き」のテストで、
1日の太陽の位置と影の動きを観察し、
それを前提に設問に答える問題が出題されました。
「時間がたつと、影の向きが変わるのはなぜか」という、
実験から分かることを問うような設問で、
児童が「地球が回るから」と回答した場合、
どのように採点しますか。

さいごに | 「生成AIが描く月」から見えてくる科学との関係性

みなさんならどのように採点しますか？



この答って間違えていないよね



0:57 · 2022/04/27 · Twitter Web App

4928 件のリツイート 1636 件の引用ツイート



@yourcristalino

返信先: @Amitayus33さん

おいおい !!

今の時代に天動説ってか 😅 !?

この先生、大丈夫か 😅 !?

けど...、地動説って...

宇宙全体から見ると、ほんとうに正しいのかな 😅

そもそも、宇宙の全体像って見えるのかな 😅

7:18 · 2022/04/27 · Twitter for Android

19 件のリツイート 460 件のいいね

まとめ

【AI時代の教育で大切なこと】

- 欲しい物、知りたいことがあること
→指示待ち時代の終焉
- 欲しいものの言語化能力
→「空気」では動かない
- AIが言うことを理解し駄目出しするスキル
→広い教養と価値観が必須に
- AIに適切に指示できるスキル
→プロンプトの技術、デザイン

技術と時代の変化に対応する『教師の学び』へ

参考文献

- みんなのコード,学校の生成AI実践ガイド～先生も子どもたちも創造的に学ぶために～,学事出版,2023年12月.
- 文部科学省,初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン,2023年7月.
- 吉田 壘,[第1回]「生成AIの基礎と教育における活用可能性」(生成AIの利用に関するオンライン研修会【第1回】),文部科学省,2023年9月.