

リーディングDXスクール事業【実践事例一覧】

神奈川県教育委員会

学校名	教育利用・校務利用	実践事例の概要	様式
生田東高等学校【指定校】	教育利用	①現代の国語「AIの感想文を分析して、良い感想文とは何かを考察する授業」 ・生成AIとの比較を通して、文章の性質に応じた表現の工夫を考える。	B-1
生田東高等学校【指定校】	教育利用	②歴史総合「振り返りでの生成AIを活用する」 ・生成AIを授業の振り返りの場面において活用する。	B-2
生田東高等学校【指定校】	教育利用	③化学基礎「実験の方法をChatGPTと一緒に考える」 ・化学の実験方法について生成AIに聞く活動に取り組む。	B-3
生田東高等学校【指定校】	教育利用	④保健「記述問題の解答を添削してもらおう！」 ・記述問題の解答を生成AIに添削してもらう。	B-4
生田東高等学校【指定校】	教育利用	⑤保健「オーバードーズの用語説明にアドバイスをもらおう！」 ・用語の説明文について、生成AIからアドバイスをもらう。	B-5
生田東高等学校【指定校】	教育利用	⑥英語コミュニケーションⅠ「生成AIを活用して、言語活動の促進を図る」 ・生成AIをアイデアジェネレーターとして活用する。	B-6
生田東高等学校【指定校】	教育利用	⑦情報Ⅰ「生成AIが作った『つまらない』ゲームから生成AIと人間の役割を考える」 ・生成AIが作成したプログラムをおもしろくするための考察を行う。	B-7
生田東高等学校【指定校】	教育利用	⑧情報Ⅰ「生成AIと知的財産権の将来を考える」 ・生成AIの普及によって生じる問題点を通して、法律の将来を考える。	B-8
生田東高等学校【指定校】	教育利用	⑨アルゴリズムとプログラム「ゆがんだサイコロの確率を生成AIと調べる」 ・プログラム作成を生成AIに依頼する。	B-9
生田東高等学校【指定校】	教育利用	⑩数学研究B「テストの予想問題を作成しよう」 ・生成AIを活用しながらペアで問題作成を行う。	B-10

リーディングDXスクール事業【実践事例一覧】

神奈川県教育委員会

学校名	教育利用・校務利用	実践事例の概要	様式
希望ヶ丘高等学校【協力校】	教育利用	⑪ 情報 I「アンケート調査を行い仮説検定をしよう」 ・企画書の内容を生成AIを用いて修正する。	B-11
百合丘高等学校【協力校】	教育利用	⑫ 数学 A「平面図形の理解への活用」 ・生成AIと対話をしながら問題に取り組む。	B-12
百合丘高等学校【協力校】	教育利用	⑬ 数学 I「生成AIの解答を採点する」 ・自分の解答と生成AIの解答を比較する。	B-13

<教育利用> ① 現代の国語「AIの感想文を分析して、良い感想文とは何かを考察する授業」

1学年・国語科・現代の国語
 単元：「良い感想文」とは何か
 ChatGPTを教師が活用

プリント④

【感想文A】の問題点に下線を引き、そこが問題点だと考える理由を説明しよう。

(感想文A文章)

「羅生門」は芥川龍之介の傑作として、その深遠な哲学と文学的魅力に触れる不朽の作品です。この物語は、異なる視点からの語り手が同じ出来事を描く非常に巧妙な構造を持ち、私に深い感銘を与えました。

物語の中心には、人間の欲望、生存本能、そして倫理的選択といった普遍的なテーマが存在します。登場人物たちの複雑な心理描写は、人間性と善悪の境界についての深い洞察を提供し、読むたびに新たな考えを巡らせます。

また、芥川龍之介の詩的で美しい文章は、読者の感情を揺さぶり、日本の伝統と西洋文学の融合が魅力的でした。特に、物語の結末に向かう緊張感は、私の心を引き込みました。

「羅生門」は、人間の本性についての深い哲学的な問いかけと、美しい文学表現が見事に組み合わさった、文学の至宝です。この物語は、読む者に心に深い印象を残すことでしょう。

問題点だと考える理由(複数の下線を区別して、「下線Aについては…」などと分かるように説明する。)

- ・Aについて、芥川龍之介の『羅生門』ではない違う作品の話をしてしまっている。
- ・Bについて言い回しが、作品を読んだことがなさそう。羅生門でなくても使えそうな文章。
- ・Cもう少し別な言い方をした方が良い。身近な言葉。具体的にした方が良い(作品の中の要素を入れ込む、理由、引用など)
- ・Dなのが日本の伝統でなにが西洋文学なのかわからない。もう少し説明した方が良い。

○上で修正した理由(工夫)を説明しよう。

1. 老婆とどんな会話をした下人が心変わりしたのかを示した方が「どうして変わったのか」が理解しやすくなる
2. どうして「にきび」を気にしているかと若くて鈍重な心だと読み取れるのかをもう少し詳しく話すようにすると、「にきび」という言葉の重要さが伝わるようになる

問：「良い感想文」を書くために有効な工夫は何か、説明しなさい。

- ・初めて聞いた人でも分かるようにどういう物語なのか簡単にまとめて話す(難しい言葉を使わない)
- ・その物語でしか描かれていないもの(印象に残りやすい)等を交えて話す(羅生門なら「にきび」等。特徴的なものを取り入れてみる)
- ・自分の言いたいことを具体的にするために必要なものを取り入れる。(にきびは若い頃にできやすい等の情報)

○授業のねらい

・生成AIが作成した感想文と、自分の感想文の比較を通して、文章の性質に応じた表現の工夫を考える

○生成AIの活用方法

・「羅生門」の感想文を書き、「良い感想文」とは何かを考える。

・生成AIが作成した感想文と、生徒が作成した感想文を比較しながら、生成AIの感想文の問題点を考察する。

・自分の感想文を改善する活動に取り組み、良い感想文のための工夫を言語化する。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

・生成AIが作成した感想文を扱うことで、遠慮することなく、客観的に文章の問題点を探ることができた。

＜教育利用＞ ② 歴史総合「振り返りでの生成AIを活用する」

2学年・地歴公民科・歴史総合
授業の振り返りの場面
ChatGPTを生徒が活用

②今日の授業で疑問に思ったことなどを chatGPT に聞いてみよう！ ※コピペ可

質問内容：
18世紀アジアの強みとは
chatGPT の回答
18世紀のアジアでは、中国は清朝のもとで繁栄し、製品の多様性や技術の進歩がありました。インドはムガル帝国の時代で、絹織物や宝石の生産で栄えました。また、東南アジアではマレーのスルタン国やシャム王国が繁栄し、交易において重要な地位を占めていました。

○今日の問いに対する自分なりの答えを書こう。
西洋の進展に対して西アジアの国々はどのように対応しようとしたのか？
ヨーロッパとの貿易の差があったオスマン帝国は、多民族を一つにまとめるためミットハト憲法を制定。
1839年の第一次エジプト＝トルコ戦争で独立を望むが不平等条約に石油産品を認め、後にトルコ共和国を建国。

○「今日の問いに対する自分なりの答え」に対して chatGPT に補足や意見を求めよう。下の例の黄色部分を今日の問いに変えて chatGPT に質問しよう。それに対する答えを書くか入力しよう。※コピペ可
例：「帝国主義の目的は何か？」という問いに対して「市場の確保、原料供給地の確保、資本の輸出先の確保が主な目的である。」と答えを出したが、これに補足や意見があれば教えてください。

オスマン帝国のミッドハト憲法制定は、多様な民族を調和させる試みであり、当時のヨーロッパの進展との差を埋めようとしたものと言えます。しかし、第1次エジプト＝トルコ戦争での独立願望が不平等な条約によって破綻したことは、外交的な挑戦や国内の統一の難しさを示しています。トルコ共和国の建国は、オスマン帝国の終焉と新しい国家の誕生を象徴していますが、この変革は困難な過程を経て実現しました。

良かった生徒の質問

- オスマン帝国はずっと強かったのか？
- 18世紀アジアの強みとは？
- なぜアブドゥルハミト2世は憲法を停止したのか？

○授業のねらい

- ・「今日の問い」を示した上で学習し、振り返りにその問いへの自分なりの回答を記述させることで、探究的で深い学びの実現を図っている。

○生成AIの活用方法

- ・授業の振り返りにおいて、その授業で疑問に思ったことをChatGPTに質問する、という活動に取り組んだ。
- ・教師が授業の最初に提示している「問い」とそれに対する自分なりの回答をChatGPTに示し、それに対する補足をChatGPTに答えさせる活動に取り組んだ。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

- ・人間の教師に対しては質問が出ないのに対して、ChatGPTへ質問させると、本質をついたり深い学びにつながったりする疑問が出てくることがわかった。

＜教育利用＞ ③ 化学基礎「実験の方法をChatGPTと一緒に考える」

1学年・理科・化学基礎
化学結合と物質
ChatGPTを生徒が活用

問2 チャット GPT に“白い粉 A～D の正体をつきとめる”方法を聞いて、どんな質問をしてどう返答があったか簡単にメモをしよう。ヒント①: B と C を見分けるにはなど 2 種類に絞って聞いてもよい。ヒント②: 「通常の高校の実験室で」などと条件をつけて聞いてみるとよい。

石炭酸でスズでスズがくっつく
酸で石炭酸が白くになるか
酸でスズが黄色くなるか

問2 チャット GPT に“白い粉 A～D の正体をつきとめる”方法を聞いて、どんな質問をしてどう返答があったか簡単にメモをしよう。ヒント①: B と C を見分けるにはなど 2 種類に絞って聞いてもよい。ヒント②: 「通常の高校の実験室で」などと条件をつけて聞いてみるとよい。

二酸化ケイ素とスズを見分けるには?

塩酸をかける時スズは水素ガスを放出する
が二酸化ケイ素は放出しない。

○授業のねらい

- ・ 4 種類の結合の特徴について理解し、その知識を活かして実験や観察を通して物質を分類する方法が考えられる。

○生成AIの活用方法

- ・ 4種類の白い粉末状の物質を分類するための実験を考える活動に取り組む。

- ・ 自分たちで実験方法を考えた後に、ChatGPT に実験方法にはどのようなものがありうるか聞く活動に取り組む。

- ・ 自分たちの考察と、ChatGPT の回答を合わせて、行う実験方法を定める。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

- ・ 自分たちでは思いつかない実験方法も提示されるため、解決に必要なアイデアを得ることができる。一方で、「なめる」などの適切でない回答も示されるため、妥当性を批判的に検証する活動を行うことができる。

<教育利用> ④ 保健「記述問題の解答を添削してもらおう！」

2 学年・保健体育・保健
2 学期期末試験テスト返し
(記述問題振り返り)
ChatGPTを生徒が活用

○授業のねらい

記述問題の解答を見ると、生徒の文章の構成能力が低く、考えていることをうまく言葉で表現できていなかったり、文章が崩壊していたりする。

考えを適切に表現する力や聞かれたことに正対して答えることなどを身につけさせることがねらいである。

○生成AIの活用方法

こちらが準備したプロンプトに生徒が自身の記述問題の解答を入れ、ChatGPTに添削してもらおう。




○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

【メリット】自動である程度の文章に直してくれる。

【デメリット】生徒の本来の主張とは違う文章になってしまうこともある。

【指導上の留意事項】ChatGPTの回答も十分でないことがあることを理解させる。

■生徒への指示 (ChatGPTのプロンプト)

- 1  ChatGPT を起動!
(アプリインストールしていない人はインストールから)
- 2  Googleアプリ のどちらかを使って、自分の記述文章をテキストコピーしましょう!
(開ききれていない人はコピーした後、加筆しましょう)
- 3  Googleレンズ

右のカードのchatGPT指示文章の中の「私の答え」のところを2でコピーしたテキストを貼り付けて、文章を添削してもらいましょう!

次の問題に対しての私の答えを提示しただけで添削してください。

#問題
朝早くが大人になっ、より健康的に生きていくためには何を重要だと考えるライフイベントはありますか。そのライフイベントをどのように決めるかの手続きより具体的に決めるの考えを、お答えください。また、そのライフイベントによって健康がかわるようにはどうするかをこの質問に回答してください。

#私の答え

#指示
文章の貼り直して正しい範囲にしてください。
「そのように決めることでより健康的な生活」を具体的に書くよう指示してください。
・300字程度までとってください。

■生徒の回答 (添削結果とその感想)

記述問題 テスト直し
ChatGPTに添削してもらってみよう!

私の元々の答え	ChatGPTが添削した文章
私が最も大事だと考えるライフイベントは、子供の教育です。私は子供が大好きであり、父の思い出が少ないので私が父になったら子供にしたいことをさせ、時に怒って、楽しい思い出を作らせて私の生活により良い色をつけたいです。また、キャッチボールなどで肉体的に健康にしたり、楽しい会話で精神的な健康もと入れようと思います。これらをするには子供との仲を悪くしないようにして自分の心と体を健康にしておく必要があります。	#修正 私が最も重要だと考えるライフイベントは、子供の教育です。私は子供が大好きであり、父として子供に自分の経験を共有し、時には厳しく接し、楽しい思い出を築くことで、私の生活に深い充実感をもたらすでしょう。また、キャッチボールを通して肉体的な健康を促進し、楽しい会話や学びを通して精神的な健康も強化します。これを実現するためには、子供とのコミュニケーションを大切にし、自分の心と体を健康に保つことが重要です。子供との絆を深め、家族全体が支え合いながら成長することで、私の生活はより豊かで健康的なものになるでしょう。

添削後の文章と自分の文章を比較して

①自分の文章を直したほうが良いところ ②ChatGPTに直してもらった感想

①自分の文章を直したほうが良いところ
最後の終わり方に納得していなかったけどChatGPTの方は綺麗に終わっていたから参考にしようと思った。

②ChatGPTに直してもらった感想
全体的に綺麗で面白い文章になったけど質問がなかった文が省略されていたChatGPTだと自分の本意は全部は伝わらないと思ったからい所を抜き出すつ自分の言葉でまとめた方がいい文章になると思った。

<教育利用> ⑤ 保健「オーバードーズの用語説明にアドバイスをもらおう！」

2 学年・保健体育・保健
医薬品の制度とその活用
ChatGPTを生徒が活用

○授業のねらい

医薬品に関する時事的な問題である若者のオーバードーズについて触れ、医薬品を正しく使用することの重要性を理解する動機付けを行う。

健康に資するための医薬品の使用の仕方について、理解できるようにすることをねらいとしている。

○生成AIの活用方法

こちらが準備したプロンプトに生徒が用語（オーバードーズ）の説明文を考えて入力し、ChatGPTに加筆修正のアドバイスをもらう。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

【メリット】加筆すべき点を必ず提案してくれる。

【デメリット】①生徒が理解できる表現でアドバイスをしてくれるわけではない。②アドバイスが抽象的でわかりにくいことがある。③こちらの意図を汲んだアドバイスではないことがある。

【指導上の留意事項】ChatGPTの回答も十分でないことがあることを理解させる。

■生徒への指示

1 「#説明」のところにオーバードーズの説明文を入力

次の問題で用語を説明する文章について、指示にしたがって評価してください。

問題
次の用語を説明しなさい。

用語
オーバードーズ

説明

ここに「オーバードーズ」の説明文を考えて入力する
Point→意味、原因、起こっている社会問題を説明に入れよう！

指示
①十分な説明ができていない点を簡条書きであげてください。
②用語について、より理解ができるような説明するためのアドバイスを簡条書きで指摘してください。

プロンプト（ChatGPTへ指示する文章）を含めたすべての文章をChatGPTにコピーする！

■生徒の回答（作業の前後）

1 「#説明」のところにオーバードーズの説明文を入力

次の問題で用語を説明する文章について、指示にしたがって評価してください。
問題
次の用語を説明しなさい。
用語
オーバードーズ
説明
オーバードーズとは薬の過剰摂取のこと。精神的な苦痛から起るため家族や友人に理解されず悩んでいる人が多く、
中には自殺に至るケースも少なくありません。
これにより命を失ってしまう悲劇的な事例も少なくありません。
指示
①十分な説明ができていない点を簡条書きであげてください。
②用語について、より理解ができるような説明するためのアドバイスを簡条書きで指摘してください。

3 ChatGPTに指示された部分を感じ込んだ
オーバードーズの説明文を入力
ChatGPTの結果のコピペではない！！

オーバードーズとは薬の過剰摂取のこと。薬を過剰摂取することにより身体的な健康に悪影響が及ぶだけでなく、最悪の場合命の危険にも関わる。
精神的な苦痛から起るため家族や友人に理解されず悩んでいる人が多く、
中には自殺に至るケースも少なくありません。
これにより命を失ってしまう悲劇的な事例も少なくありません。
指示
①十分な説明ができていない点を簡条書きであげてください。
②用語について、より理解ができるような説明するためのアドバイスを簡条書きで指摘してください。



<教育利用> ⑥ 英語コミュニケーション I 「生成AIを活用して、言語活動の促進を図る」

1 学年・英語科 英語コミュニケーション I ChatGPTを教員・生徒が活用

①話すこと（発表）の活動に関して

Third, let us introduce a new product using banana paper.
It is ... These mittens are made of paper that is easy to print on, so you can print your favorite designs very neatly.

Third, let us introduce a new product using banana paper.
It is ... mittens.
In fact, banana paper is also used for wallets.
I wrote a short time ago advantage of these, I want you to enjoy cooking. These mittens are made of paper that is easy to print on, so you can print your favorite designs very neatly.

使用後の文章について思ったこと、感じたことなどを書こう！

ChatGPTに指摘してもらった文章には、状況を見ている人に細かく説明する文章が追加されていた。プレゼンテーションをするので、状況をわかりやすく表現する必要があるのだとわかった。

②話すこと（やりとり）の活動に関して

<p>MURAI 英語で話しましょう。 あなたの名前は Ashkon です。 わたしの名前は KOU です。 わたしが英語のミスをするたびに、どんなミスをしたのか、どミスの指摘の後は、また英語で会話を続けてください。 1回の会話は50ワード以内にしてください。 ハロウィンについて話しましょう。 あなたは Ashkon としての発言だけをしてください</p> <p>CHATGPT Of course, KOU . Let's talk about Halloween. It's a fun holiday and go trick-or-treating for candies. If you have any question to ask.</p> <p>MURAI actually, Did you know that originated from Christianity?</p>	<p>学習日 2023/10/27</p> <p>5 今日はバナナの名前の由来について知った。指に似ているからという由来で、思ったよりも単純な理由だった。週末課題でアシュカンとChatGPTで話せて、楽しく会話できた。本人と会った時もスラスラ話せるようにしたい。</p>
--	---

○ねらい

生徒は積極的にコミュニケーションを図ろうとする姿勢は見せるが、適切な表現かどうか不安に感じている。ChatGPTを用いてその不安を解消し、技能を高めることができると考え授業を開発した。

○生成AIの活用方法

①話すこと（発表）の活動に際して

アイデアジェネレーターとしての活用と発表原稿の手直しをするのに活用した。

②話すこと（やりとり）の活動に際して

チャット内で英語を用いたやりとりを行った。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

[メリット] ①ではアイデア捻出の手助けとなり、発表に至るまでの準備時間軽減に繋がった。また生徒自身が作成した発表原稿の修正だけでなく、表現の指摘を入れることで、伝わりやすいフレーズや文構造についての理解を同時並行で進めることができた。②ではALTの特徴や会話継続のための細かな設定を設けることで、リアルな言語活動を行うことが可能であった。パフォーマンステストでは発話数・使用語彙数が上昇した。

[デメリット] ①の活動においては、生成された文章が生徒の熟度を超えていた場合、発音指導やコロケーションの確認などのファクトチェックがカギとなる。わからない表現に出会う機会が増えるので、辞書で確認する時間を以前より多く設けている。

＜教育利用＞ ⑦ 情報Ⅰ「生成AIが作った『つまらない』ゲームから生成AIと人間の役割を考える」

1 学年・情報科・情報Ⅰ
 単元：アルゴリズムとプログラム
 ChatGPTを教員・生徒が活用

○授業の目的

・プログラミング制作の場面から生成AIをどのように活用できるか考える。

○生成AIの活用方法

・教師が事前にChatGPTにプログラムさせたゲーム（面白いゲームを作るように指示したにもかかわらず、つまらないゲームとなっている）をプレイする。

・プロンプトを書き換えて、ChatGPTに面白いゲームをプログラムしてもらった活動に取り組む。

・生成AIにすぐに任せられそうな作業と、そうではない作業を考察する。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

・生成AIにプログラムを作成させることで、自分ではできないが、オリジナル性があるものを作成することができる。しかし、意図したものを作るのは簡単ではない。

	任せられること	すぐには難しいこと
ゲーム	<ul style="list-style-type: none"> 大まかなプログラムの作成 作るゲームの基本を考えること 指示をしたら作ってくれる プログラム 	<ul style="list-style-type: none"> 細かい設定 言葉遊び 面白いゲームを完成させること 細かい指示 キャラクターをつくる
日常生活	<ul style="list-style-type: none"> 掃除 鍵の開け閉め siri 勉強の手伝い 機械的なこと エアコンの温度調節 	<ul style="list-style-type: none"> 細かい作業 料理 人と関わる

	任せられること	すぐには難しいこと
ゲーム	<ul style="list-style-type: none"> 土台になるようなプログラミング 単純な行動で完結できること 人間が指示を出してそれに沿って作る 	<ul style="list-style-type: none"> ゲームを面白くする工夫 多くの要素を盛り込んでいる面白いゲーム 細かい作業
日常生活	<ul style="list-style-type: none"> 家事・作業みたいない内容の仕事 お掃除 料理を運ばせる 	<ul style="list-style-type: none"> 家事で自分のこだわりの部分・工夫をよくするタイプの仕事 トラブルに対する迅速な対応

<教育利用> ⑧ 情報 I「生成AIと知的財産権の将来を考える」

1 学年・情報科・情報 I
 単元：アルゴリズムとプログラム
 ChatGPTを教員が活用

2つの主張を整理

2つの文章の関係	キャラが似ている場合	タッチや作風について	違っている理由
一致していること	著作権に違反している 著作権に違反している	著作権が発生しない 著作権が発生しない	
違っていること	規制が必要 新たな規制は必要ない Aさんの言っていること Bさんの言っていること	人間も同じように過去の事例にインスピレーションを得るため、似てしまう可能性がある	AはAIを人間に近いものと考えている節がある Bはあくまで人間が使うものとして考えている BはA！はA！だと考えている
どちらか片方だけが言っていること	著作権をめぐって議論が分かれる可能性がある 訴えを起せば良い	著作権を学習すること 国産の著作権の学習には許可が必要	

「③生徒が見出した矛盾している理由」の分析

10個のグループ（各4人）が見出した矛盾した理由を分類した。

理由	見出したグループ数
人間とAIを同一視するかどうか	4
より良い著作物か著作権者の権利か	1
AIの進化か著作権者の権利か	2
AIそのものに対する姿勢の違い	2
違いの記述に留まる／理由なし	3

Bさんは著作権を大事にする考え方で、Aさんはよりよいものを作っていくことを大事にする考え方だから。

○授業の目的

・生成AIの普及によって生じる問題点を通して、知的財産を保護する法律の将来を考える。

○生成AIの活用方法

・生成AIの仕組みと、簡単にキャラクターを模した画像が作成できるなど、知的財産権から見た問題点を理解する。

・生成AIの普及により、知的財産に関する法律や規制が新たに必要だと主張する文章と、必要ないと主張する文章を比較し、どうしてそのような考え方の違いが生まれたか考察する。

・新たな規制が必要と考えるか、不要と考えるか、理由をつけて自分の言葉でまとめる。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

・生成AIを題材にすることにより、現在の法律を知る学習にとどまらず、未来の社会や法律のありかたを考察させることができた。

＜教育利用＞ ⑨ アルゴリズムとプログラム「ゆがんだサイコロの確率を生成AIと調べる」

3 学年・情報科
アルゴリズムとプログラム
単元：数値計算の基礎
ChatGPTを教員が活用

生成AIに質問しながら作成した 適合度検定を行うプログラム


課題5

以上の結果をもとにして友人のサイコロが公正か判断する方法を、調べて書いてください。調べた結果はこの行の下に書いてください。

```

1 #課題6
2 from scipy.stats import chisquare
3
4 # サイコロの観測されたデータ
5 observed_values = [5, 7, 8, 11, 11, 18]
6
7 # サイコロの理論的な期待値
8 expected_values = [10, 10, 10, 10, 10, 10] # 1/6 × 60 = 10
9
10 # カイ二乗検定を実行
11 chi2_stat, p_val = chisquare(observed_values, f_exp=expected_values)
12
13 # 結果の出力
14 print(f"カイ二乗値: {chi2_stat}")
15 print(f"p値: {p_val}")
16
17 alpha = 0.05 # 有意水準 (例えば、0.05なら5%の有意水準)
18
19 if p_val < alpha:
20     print("観測されたサイコロのデータは、公正なサイコロの期待値とは有意に異なります。")
21 else:
22     print("観測されたサイコロのデータは、公正なサイコロの期待値と有意な差はありません")

```

 カイ二乗値: 10.4
 p値: 0.06466303069158205
 観測されたサイコロのデータは、公正なサイコロの期待値と有意な差はありません。

結果からp値が0.05よりも大きかったのでこのサイコロはゆがんでいるという証拠は見つかっていない

○授業の目的

- ・ゆがんだサイコロの出目の確率を調べるといふ未知の課題に対して、プログラムとAIを駆使しながら答えを出すという過程を経験する。

○生成AIの活用方法

- ・公正なサイコロの出目の傾向を調べるためのプログラム作成をChatGPTに依頼する。
- ・実物のゆがんだサイコロを振った結果が、どれくらい偏っているか評価する方法を生成AIと教師に聞きながら、考察する。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等


- ・生成AIを活用する際に、正しい手順や、出された回答の確認の仕方を知った状態で利用すると、もっとも効率的であることが分かった。AIが利用できる環境だとしても、課題解決の方法（今回の授業では検定の手法）に関する知識を人間が持っているのは重要である。

<教育利用> ⑩ 数学研究B「テストの予想問題を作成しよう」

3 学年・数学科・数学研究B
 単元：確率（単元横断）
 ChatGPTを生徒が活用

生徒が実際にAIと考えた問題と ChatGPTの誤答例

私とのりゆきが、交互にサイコロを投げ、初めに1の目が出た方が勝ちとする。私から先に投げ始めるとき私が勝つ確率を求めよ。

 ChatGPT
 サイコロを振ることで1の目が出る確率は1/6です。私が最初に振る場合、以下のような状況が考えられます。

1. 私が最初に1の目を出す。
2. のりゆきがその後1の目を出す。

この場合、私が最初に1の目を出す確率は1/6であり、その後のりゆきが1の目を出す確率は1/6です。したがって、私が勝つ確率は次のように計算できます。

$$P(\text{私が勝つ}) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

つまり、私が勝つ確率は1/36です。

🗨️ 📄 🔄

○授業の目的

・数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲを既習の生徒を対象に、単元にとらわれず問題を作成させることで、数学的見方や考え方の幅をもたせ、探究する力を身につけさせる。（2人1チームで取組む）

○生成AIの活用方法

- ①ChatGPTを活用しながらペアで問題作成を行う。
→0から1を生むきっかけとして利用
- ②作成した問題をChatGPTに解かせる。→問題のブラッシュアップのため。ChatGPTの解答から作成した問題について考察
- ③生徒同士で問題を解きあう

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

・AIに任せるのではなく、使いこなすことの重要性を説く必要がある。

→キッカケをもらったら、実際に正しいか必ず確認させる。

→実際に作った問題で、AIが誤った答えが出た場合、それも重要な考察のポイントとして捉える。

<教育利用> ⑪ 情報Ⅰ「アンケート調査を行い仮説検定をしよう」

1 学年・情報科・情報Ⅰ
 情報通信ネットワークとデータの活用
 Bing、ChatGPTなどを生徒が活用

命令
 以下の仮説を検証したい。「使用する検定手法」「作成するグラフ」「検証に使用するアンケート調査の質問項目」「アンケート調査の質問の回答形式」がそれぞれ適切か判定してください。もし適切でなければ、どこを改善すべきか具体的に教えてください。ただし仮説や質問項目に、家庭の収入、学歴（偏差値、内申点、学業成績、学力なども含む）、信条に関する文言が含まれる場合は「不適切」として指摘してください。

仮説
 A高校の生徒の方がB高校の生徒よりたくさんお金を使う

使用する検定手法
 t検定（対応なし）

作成するグラフ
 散布図

検証に使用するアンケート調査の質問項目
 月にいくらお金を使いますか。

アンケート調査の質問の回答形式
 自由記述

3.改善するポイントが示された場合は、再度修正して質問し、「適切」と判定されるまで繰り返しください。

仮説、検定手法、グラフ、アンケート調査の質問項目、回答形式についての評価は以下の通りです。

仮説「A高校の生徒の方がB高校の生徒よりたくさんお金を使う」この仮説は適切です。特定の個人や家庭の収入、学歴、信条に関する情報を必要としないため、プライバシーの観点から問題ありません。

使用する検定手法「t検定(対応なし)」この検定手法は適切です。2つの独立した群(この場合、A高校とB高校の生徒)の平均値を比較するために使用されます。

作成するグラフ「散布図」このグラフは不適切です。散布図は通常、2つの量的変数間の関係を視覚化するために使用されます。しかし、この場合、比較したいのは2つのカテゴリ(A高校とB高校)の生徒の支出です。したがって、箱ひげ図や棒グラフなどが適切です。

検証に使用するアンケート調査の質問項目「月にいくらお金を使いますか。」この質問項目は適切です。仮説を検証するための直接的な情報を提供します。

アンケート調査の質問の回答形式「自由記述」この回答形式は不適切です。金額についての自由記述は、回答者による解釈の違いや入力ミスを引き起こす可能性があります。したがって、選択肢を提供する形式(例:「1. ~1000円」「2. 1001~2000円」など)が適切です。これにより、データの一貫性と分析の精度が向上します。また、回答者の負担も軽減されます。



○生成AIの活用方法

手順 1.あらかじめ教員が、生成AIに質問するためのフォーマットを準備する。フォーマットには、生徒が企画書で記入する「仮説」「使用する検定手法」「アンケート調査の質問項目」「質問の回答形式」が適切か、「家庭の収入や学歴、信条に関わる内容」でないかを判定するよう指示を記入しておく。

手順 2.生徒は、事前に作成した企画書の内容をフォーマットに記入し、生成AIに質問する。

手順 3.生成AIが指摘した事項に従って企画書の修正を行う。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

メリット・デメリット：

- ・これまで教員が1つ1つに目を通して指摘してきた内容を瞬時に生成AIから回答してもらえる。そのため教員は確認の作業を簡略化できる。生徒も教員の指摘を待つことなく自分たちのペースで作業を進められる。

- ・生徒や担当教員では気付かなかった、より適切、具体的な質問項目などの提案が受けられる。

- ・予め指定したルール以外の判定はできないため、フォーマットを厳密に準備する必要がある。

指導上の留意点：

- ・生成AIの回答は毎度変化するため、複数の生成AIを利用したり何度か質問を繰り返したりすることで、判定が変わる場合もある。

＜教育利用＞ ⑫ 「数学A・平面図形の理解への活用」

1 学年・数学科・数学A・平面図形
ChatGPTを生徒が利用

【生徒の問】

内心、外心、重心についてそれぞれ段落を分けて教えてください。

【ChatGPTの回答】

内心は、三角形の内部に存在する**円**で、三角形の各辺から等距離に位置します。内心は三角形の角の二等分線が交わる点でもあります。内心の半径を r_i とし、三角形の各辺の長さを a, b, c とすると、内心半径 r_i は以下の式で表されます：
$$r_i = \frac{2A}{a+b+c}$$
ここで、 $2A$ は三角形の面積を表します。

【再質問】

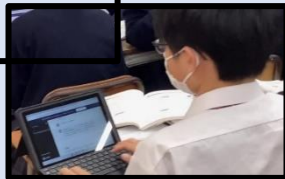
内心は円ですか？

【再回答】

おっしゃる通り、内心は円ではなく点であり、訂正していただきありがとうございます。

【定義と定理の混在】

1人1台端末を活用した探究活動



○生成AIの活用方法

- ・ 三角形の内心・外心・重心の求値問題を生徒が解く際に活用することを試みた。
- ・ それぞれの定義、定理を生成AIへの問いを工夫する（思考・判断・表現）ことにより確認し、求値問題に必要な情報を収集した。
- ・ この活動を通して、図形の新たな性質を見出し（知識・技能）、解答を論理だてて導く（思考・判断・表現）一助とすることを試みた。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

- ・ AIの回答によっては、生徒が次々に自ら問いを立てることができた。また、定義と定理が混在してAIが答えたために、生徒に定義から定理を証明させた上で活用させる指導が必要であった。
- ・ 数学における言語活動、探究的な活動となった。

＜教育利用＞ ⑬ 「数学Ⅰ・生成AIの解答を採点する」

1 学年・数学科・数学Ⅰ・2 次関数の決定
ChatGPTを生徒が利用

【ChatGPTの回答】

一般的な2次関数の形は以下の通りです。

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

ここで、頂点の座標が (h, k) であるとき、2次関数の頂点の形は次のようになります。

$$f(x) = a(x - h)^2 + k$$

与えられた情報に合わせるために、頂点の座標 $(1, -2)$ を使います。これにより、式は以下のようになります。 $f(x) = a(x - 1)^2 - 2$

次に、点 $(2, -3)$ を通る条件を考慮して、この点を関数に代入します。 $-3 = a(2 - 1)^2 - 2$

これを解くと、 $-3 = a - 2$

したがって、 a の値は $a = -1$ です。

最終的な2次関数の方程式は次のようになります。 $f(x) = -(x - 1)^2 - 2$

この関数は頂点が $(1, -2)$ であり、点 $(2, -3)$ を通ります。

←十分条件の確認もしている

【生徒の評価例】

＜論理力＞100点：値・手順ともに正しかった。

＜表現力＞60点：手順は良いが、最初の3行がなくても良いかも。

＜わかりやすさ＞100点：理解できた。

○生成AIの活用方法

- ・生徒自身が一度解答した問題集の問題をAIに解答させる。
- ・生徒が問題集の解答と比較し、AIの解答を「論理力・表現力・わかりやすさ」の3観点で評価することで、生徒の思考力・判断力・表現力の伸長を試みた。

○生成AI活用のメリット・デメリット、指導上の留意点等

- ・この時点では、AIが誤答するなどがあり、思ったような効果が得られなかった。
- ・3か月後の現在では、かなり正答率が高く、教科書や練習問題の解説などはAIが担えるが、AIは生徒一人ひとりの理解を把握して解説方法を変えることはない。
- ・AIは、数学教育の目的の一つである体系化・焦点化をしながらの生徒の指導・支援というところについてはまだまだ難しく、これからの教員の役割はそこを担っていく指導・支援に変わっていくのではないかと考えられる。