

# 中学校理科・数学における AI チャットサービスの活用可能性の検討

－日常生活に潜む科学を糸口に学ぶ授業実践を事例として－

Investigating the Potential of Using AI Chat Services in Middle School Science and Mathematics  
－ Practical Approach to Teaching Science and Mathematics through Science Hidden in Daily Life －

山岡 武邦  
Takekuni YAMAOKA  
滋賀大学大学院教育学研究科

苗代 峻平  
Shunpei NAWASHIRO  
滋賀大学大学院教育学研究科

田中 誉也  
Takaya TANAKA  
磐田市立向陽中学校

<キーワード> ChatGPT 利用規約 検索履歴 RSA 暗号 放射線カード教材

## 1. はじめに

東日本大震災、SARS-Cov-2 の世界的拡大等、様々な課題に対する危機への対処のための取組を具体化させるため、内閣府（2022）は、AI を重要なコア技術として位置付けている。数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム（2022）では、「数理・データサイエンス・AI」をデータ社会における基礎知識として捉え、具体的に備えるべき素養としてデータを基に事象を適切に捉え、分析・説明できる力を挙げている。この力の習得は、データ思考を涵養することとして位置付けられている。教育目標、カリキュラム実施の基本的考え方については、楽しさや学ぶことの意義を重点的に教えること、現実の課題と適切な活用法を学ぶことをカリキュラムに入れること等が謳われている。Society5.0 を実現するためには、これらを担う人材が鍵になるとし、内閣府（2021）による第6期基本計画では、自ら課題を発見し、解決方法を模索する、探究的な活動を通じて、身に付く能力や資質が大切であると述べられている。

教育現場では、倫理やプライバシーに配慮しつつ、AI ツールの活用を通じて、効率的で創造的な学習が期待されており、今後さらに拡がりを見せると考えられる。例えば、2024 年 9 月 6 日から 8 日に開催された日本理科教育学会第 74 回全国大会では、課題研究発表 14 件中 1 件、口頭発表 361 件中 10 件が生成 AI に関する研究発表であった<sup>注1)</sup>。実際に、AI チャットサービス（ChatGPT 等）の活用に関する授業実践は多岐にわたる。例えば、ChatGPT は、ユーザーが質問した内容に対して、テキスト形式での回答だけでなく、山岡・岳野・大野・青木（2024）で検討されているように、数式や、プログラムにおけるスクリプト形式でも回答することができる。ChatGPT は、既存の情報を単に抽出するだけでなく、新たに生成する能力を活かせる点が大きな利点である。ただ、優れた点は多い一方で、岡嶋（2023）が指摘するように、「考える」というプロセスに対して正面から取り組むような問いに対しては弱い部分があったり、文脈上自然に見える表現であっても時には信憑性に欠ける

内容があったりするなど、危うさが残るのが現状である。したがって、教育現場においては、生成 AI の便益とリスクを十分に理解した上で、個別指導の強化や自動化されたフィードバック、データ解析による教育改善、AI ベースの教材作成等に取り組んでいくことが大切である。今後、その影響力は、ますます強まっていくものと考えられる<sup>注2)</sup>。

現行の中学校学習指導要領解説理科編（2018）では、現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を教科横断的に育成する教育の重要性が述べられている。そこで、日常生活に潜む科学をテーマに、生徒達が様々な変化に積極的に立ち向かい、他者と協力しながら問題を解決する機会を提供する授業実践をする中で、AI チャットサービスの活用可能性について検討することにした。

## 2. 研究目的

本研究では、AI チャットサービスである ChatGPT を用いて、生徒達の学びを支援する方法を探ることを目的とする。具体的には、中学校における理科及び数学の授業の中で、日常生活に潜む科学を題材にした授業を実践し、話し合い活動の中で ChatGPT を活用する。その上で、AI チャットサービスの活用可能性を検討した。そのために、日常生活に潜む科学を糸口に学ぶという目的で、理科授業では ALPS 処理水に関する内容を、数学授業では因数分解が社会でそのように活用されているか問う内容を、探究する授業を実践した。

## 3. 研究方法

本研究は、AI チャットサービスである ChatGPT を用いて、生徒達の学びを支援する方法を探るために、理科及び数学の授業実践を行った。ただ、ChatGPT の利用規約には年齢制限等があり、実践にあたっては慎重な準備が必要であると考えられる。この点を整理した上で、以下の手続きで遂行される。

### 3-1 授業準備について

授業で ChatGPT を利用する環境等、授業前に注意す

べきことを、調査対象校の現職中学校教員とメールや直接訪問等を通じて議論を重ねた。例えば、ChatGPTの利用規約には、年齢制限がある。文科省のガイドライン等も含め、内容を理解したうえで、現実的な授業準備を検討した。

### 3-2 ChatGPT と Web 検索との違いについての検討

ChatGPT と Web 検索との違いについての検討を行うことにした。そのために、教師用のアカウントで、ログが保存された状態で、授業後にプロンプト設定を分析する方法で授業を行うために、下記の日程、授業構成で実践を行った。

2024 年 3 月、静岡県公立 A 中学校 3 年生 2 クラス 66 名を対象に放射線教育に関する理科授業の実践を行った<sup>注 3)</sup>。表 1 のように ALPS 処理水の海洋放出という現代的諸課題を理科授業と結びつける一つの試みとして、放射線教育を題材に概念パズルを作成する授業を実践した。この授業は、全 3 時間の授業で、全て同一教師が担当した。第 1 時、第 2 時については、田中・山岡 (2024) を参考にして実践し、第 3 時については、山岡・田中 (2024) を参考にして実践した。今回は、第 3 時に焦点化した実践事例を報告するものとする。

表 1 実践した理科授業の構成

時	1 から 4 班	5 から 8 班
第 1 時	高レベル放射性廃棄物の処分問題について調べたことを、Web アプリ AAS “Argument Aggregation System” で共有しながら、意思決定する <sup>注 4)</sup> 。	
第 2 時		
第 3 時	放射線カード教材	
	ChatGPT	Web 検索
	【調査①】 ChatGPT 又は Web 検索の感想	
	Web 検索	ChatGPT

理科実験室で実施したこともあり、4 人用机となっているため、原則として 4 人 1 班として実施した。クラス全体で両クラスともに 8 班の活動として実施した。最初に、1 から 4 班が ChatGPT を使用し、5 から 8 班が Web 検索を使用した。その後で、【調査①】 ChatGPT 又は Web 検索の感想（以下、単に「調査①」という。）を行うことで、ChatGPT と Web 検索との違いについて検討した。調査①の後、ChatGPT と Web 検索を入れ替えることで、全く同じ内容で構成することができる。結果的に、実際に行った授業内容と授業方法に関しては、両クラスとも同じで、隔たりなく実施することができると思われる。

### 3-3 授業で ChatGPT を活用する方法についての検討

1 人 1 台端末の状況の中、授業で ChatGPT を活用していく方法について検討を行うことにした。そのために、プロンプトなどのログは保存されない仕様である ChatGPT のブラウザ版を活用しつつも、生徒達が設定

したプロンプトを分析できるかを検証する授業を行うために、下記の日程、授業構成で実践を行った。

2024 年 6 月、滋賀県公立 B 中学校 3 年生 2 クラス 61 名を対象に、対話型生成 AI を活用した数学授業として、ChatGPT を活用し、因数分解が実際の社会の場面でどのように活用されているかについて調べる授業実践を行った。対象生徒は、因数分解を学習し終えた段階であり、例えば「因数分解は日常生活で役に立つのか」といったような素朴な疑問がクラス内で話題に上るような状況であった。そこで、学習内容と日常生活とをリンクさせるような ChatGPT の活用方法に関する検討を行うことにした。この授業は、因数分解の授業を終えた 2 クラス（便宜的に、クラス A、クラス B とする。）を対象に、最終的なまとめとしての位置づけで、表 2 に示す全 1 時間の授業を実施した。全て同一教師が担当した。

表 2 実践した数学授業デザイン

配当時間	クラス A	クラス B
20 時間	教科書の内容に即した「1 章 式の計算（因数分解含む）」の授業	
1 時間	ChatGPT	Web 検索
	【調査②】 質問紙調査	
	Web 検索	ChatGPT

表 2 は、表 1 と同じように、事後調査を授業中に実施することで、ChatGPT 及び Web 検索の違いを確認するような授業デザインとし、授業内容と授業方法に関しては、両クラスとも同じで、隔たりなく実施することができると思われる。また、授業で ChatGPT を活用することに関する評価を行う目的で、表 3 に示す【調査②】質問紙調査（以下、単に「調査②」という。）を実施した。

表 3 【調査②】質問紙調査

問 1	因数分解を日常生活で活用したいですか。 【選択肢】よくそう思う、ややそう思う、ややそう思わない、全くそう思わない
問 2	因数分解を活用して便利だと思えますか。【選択肢】よくそう思う、ややそう思う、ややそう思わない、全くそう思わない
問 3	今日の授業で、ICT 機器の活用は効果があることだと思えましたか。【選択肢】よくそう思う、ややそう思う、ややそう思わない、全くそう思わない
問 4	因数分解が日常生活のどのような場面で活かされていますか。（自由記述）

## 4. 結果と考察

### 4-1 授業準備について

#### 4-1-1 利用規約を踏まえた授業準備について

OpenAI（2024）による利用規約には、登録及びアクセスの項目の中で、「18 歳未満の場合、本サービスを利用するには、親権者又は法定後見人の許可を得る必要があります（2024 年 1 月 31 日発効）。」というように年齢制限に関する記載がなされている。文部科学省（2023）のガイドラインにおいては、年齢制限や保護者の同意等、生成 AI ツールの利用規約を遵守しているか、ということに加え、生成 AI の性質やメリット・デメリット、情報の真意を確かめるような使い方に関する学習の必要性について述べられている。18 歳未満の児童・生徒を対象とした初等中等教育学校段階における授業者は、こうした点を考慮した事前準備が求められる。

まず、年齢制限や保護者の同意に関しては、授業ごとに承諾書を得ることが大切である。ただ、保険的な側面も含めて、年度初めに学校全体で承諾書を取得しておくことが現実的であると考えられる。例えば、各学校の Web ページでは、児童・生徒達の日々の活動の様子が紹介されることがあり、肖像権に関する許可を予め生徒や保護者から得ておくのが一般的である。こうした承諾書は、ほとんどの学校で、年度初めに保護者の署名を含んだ形で取得している。そのため、この類の承諾書に、生成 AI の利用に関わる項目も一言添えておくことが、重要であると考えられる。今後、授業等で、生成 AI を使用した方が効果的である場面が予想せずに生じることも予想されるためである。この対応として、直前に承諾書を取得しようとする、欠席者等の都合で、全員が集まらない可能性も否定できない。そのため、年度初めに対策を取っておくことは意義深いと考えられる。（なお、実際に、2024 年度に使用した承諾書は、巻末の付属資料 1 を参照。）

そのため、所属長の許可、保護者の同意書等や、文科省のガイドラインに従い、教師監督のもとで限定的な使用をする等、実践にあたっては慎重な準備が必要であると考えられる。

#### 4-1-2 ChatGPT が使用できる環境について

授業後に分析用としてログを確認する場合、OpenAI アカウントにログインすることで、生徒達が入力したログを後日確認することが技術的に可能である。ただ、この場合、プライバシーや個人情報保護の観点から、こうした利用をする旨を事前に所属長、生徒、および保護者に通知し、適切な同意を得ておくことが妥当であると考えられる。なお、ChatGPT のブラウザ版では通常、ログが保存される。ただ、OpenAI アカウントにログインせずに使用した場合、個々のセッションはアカウントに関連付けられず、基本的にはログが残らない仕組みとなっている。1 人 1 台端末での使用が想定される場合、こうした利用も選択肢の一つになると思われるが、その際、授業中にプロンプトをコピーさせるなどの指示が必

要になる場合も考えられる<sup>注 5)</sup>。従って、状況に応じて、どのような準備が必要かを十分に検討しておくことが重要である。

### 4-2 ChatGPT と Web 検索との違いについての検討

#### 【実践例①】理科授業を事例として

放射線教育を題材に概念パズルを作成する授業を実践した。具体的な授業実践の内容や学習指導案については、山岡・田中（2024）を参考にした。指導案に含まれる話し合い活動の場面で、今回は ChatGPT と Web 検索を活用しながら話し合い活動を行った。授業の概略は、放射線に関する内容で、調べたいテーマを生徒自身が同定した上で、そのテーマに沿って、各グループ内で話し合いをしながら自由にカードをつなげていく、というものである。ChatGPT ビジネス研究会（2023）によると、プロンプトが詳細であればあるほど、より精度の高い回答が得られるため、プロンプトの基本をマスターすることが ChatGPT 活用の第一歩である、と述べている。ただ、古川・酒井（2023）が指摘しているように、ChatGPT に入力された情報は、システム改善のために利用されることがあるため、個人情報等は入力しないよう注意が必要である。そこで、授業では、ChatGPT を使用する際に、質問を繰り返していると、時には誤った回答が返ってくることがあるため、適切な質問をすることと、個人情報を入力しないことを指示した。授業で、実際に作成した概念パズルの具体例を図 1 に、授業実践の様子を図 2 に示す。



図 1 概念パズル（一部）



図 2 実践の様子



授業で使ったパソコンは、あらかじめ教師が用意した ChatGPT アカウントで起動させていたため、生徒達が利用した後に検索履歴を確認することができた。ChatGPT の履歴機能から、一つの質問項目に対して「スプリングエイトをすっごく簡単に説明して」「他に何をしています?」「医療と放射線の関係」等のプロンプトを用いて、明確で具体的な質問をしていく様子が見られた。また、「もっと簡単に」「箇条書きで」等のプロンプトで、反復的な質問や確認、必要に応じて制約を設ける等の工夫がなされていた。授業後の感想においても「一年前より色々な視点から放射線の利用されていることなどが分かった。ChatGPT をつかってテーマに合ったことを調べ、ストーリーを作ることができた。」等、活用可能性を示唆する意見が見られた。矢内 (2023) は、ChatGPT を使いこなすためには、適切なプロンプトの設定が大切であると述べている。具体的には、プロンプト設定の際に「①明確で具体的な質問をする。」「②質問の文脈を提供する。」「③必要に応じて制約を設ける。」「④反復的な質問や確認をする。」「⑤逐次的に質問をする。質問を分割する。」等が大切だと述べている。今回の授業実践においても、中学生がこれらに対応するプロンプト設定を実践しており、その内容を表 4 にまとめた。

ChatGPT の回答が生徒たちの思考過程に影響を与えたと考えられる例の一つとして、テーマの同定が挙げられる。ChatGPT を使用したグループと、Web 検索を利用したグループでは、表 5 のような違いが見られた。な

表 4 ChatGPT を使いこなす適切なプロンプト設定

適切なプロンプト	使用していた具体例 (一部)
①明確で具体的な質問をする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医療と放射線の関係は</li> <li>・花と放射線の関係は</li> <li>・医療以外は</li> <li>・他に何をしています</li> </ul>
②質問の文脈を提供する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今日の授業で放射線について学んでいます。具体的にどんなところに放射線が使われているのか知りたい。</li> </ul>
③必要に応じて制約を設ける。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中学生でもわかるように教えて。もっと簡単に。</li> <li>・箇条書きで</li> <li>・医療以外に放射線は何が関係しているか</li> </ul>
④反復的な質問や確認をする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この情報はほんと?</li> <li>・放射線の種類について、もう少し詳しく説明して</li> </ul>
⑤逐次的に質問をする。質問を分割する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線は薬を作れるか</li> <li>・医療で使う例を教えて</li> <li>・具体例を教えてください</li> <li>・放射線は動物の治療にも使われていますか</li> </ul>

表 5 ChatGPT と Web 検索との違い

ChatGPT のグループ	Web 検索のグループ
医療 (2)	医療 (2)
工業 (2)	放射線の利用 (2)
暮らしに関わる放射線 (1)	工業 (2)
私たちの生活と農業 (1)	地球温暖化 (1)
放射線と品種改良 (1)	農業 (1)
農業と放射線 (1)	

お、表中の括弧内の数字は、当該テーマを選んだグループ数を示している。

表 5 のように、ChatGPT を利用したグループは、テーマの選択の際に「A に関わる B」「A と B」のような表現がみられることが特徴的であった。ただ、ChatGPT の活用で、生徒達の思考が深まったと即断するのは早計である可能性は否定できない。実際、授業後の生徒の感想に「色々な種類があるとテーマを決めにくいけど AI を使うことでテーマを絞り込んで簡単に決めることができた。」というものがあり、ChatGPT が唯一正解を示してくれると考えてしまう可能性をどう捉えるべきかが、今後の課題であると考えられる。

今後も、AI チャットサービスを活用しながら、放射線に関する科学的理解を促進させる視点で教材の工夫を検討していきたい。

#### 4-3 授業で ChatGPT を活用する方法についての検討 【実践例②】数学授業を事例として

中学校数学の 3 年 1 学期では、展開や因数分解などの計算が多く行われる。文字式の計算では、計算方法を学ぶが、抽象的内容が多く、実際の社会生活の中で展開や因数分解がどのように活かされているかを考える機会はありません。そこで、実際の社会生活における因数分解の活用法を探究する学習を行った。また、図 3 に示すように、1 人 1 台端末で実践を行ったため、ブラウザ版の ChatGPT を活用した。



図 3 1 人 1 台端末での授業の様子

数学授業の実践においては、ChatGPT のブラウザ版を活用した。生徒はリンクを通じて ChatGPT のサイトにアクセスし、ログインせずに利用する形式をとった。そのため、プロンプトなどのログは保存されない仕様となっている。教育研究の一環として、生徒達が設定したプロンプトを分析したい場合、事前に承諾書等でその旨

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying a URL. The page title is "因数分解が実際の社会生活の場面で活用されていることについて調べて、まとめてみよう". The main content area contains several paragraphs of text, including a section titled "因数分解が実際の社会生活の場面で活用されていることについて調べて、まとめてみよう". The text discusses the application of factoring in various fields, such as engineering, economics, and science. The browser interface includes standard navigation buttons and a search bar.



1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1039-1043.

表7の問1において、回答別、使用ツール別に、 $\chi^2$ 検定を行ったところ、有意な違いが見られなかった ( $\chi^2 = 1.9134$ ,  $df = 1$ ,  $n.s.$ ,  $V = .18$ )。効果量は小さく、実質的效果は認められなかった。

問 3 において、回答別、使用ツール別に、フィッシャーの正確確率検定を行ったところ、有意な違いが見られた (Fisher's exact test:  $p = .001$  (両側検定),  $V = .55$ )。効果量は大きく、実質的效果が認められた。

---

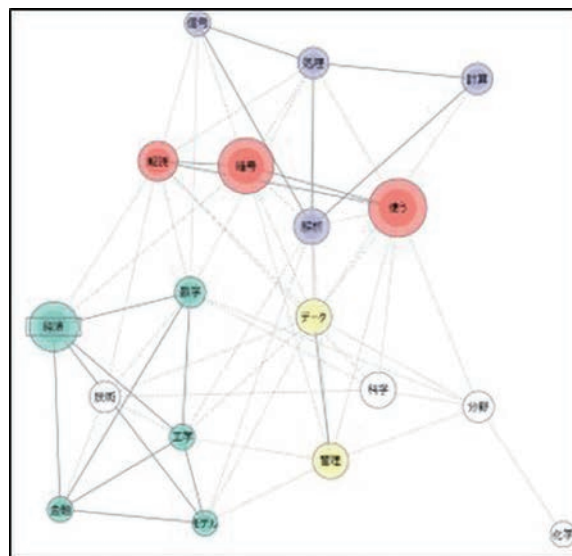
	使用ツール	ChatGPT			Web 検索		
	問	1	2	3	1	2	3
よくそう思う		4	2	20	6	5	6
ややそう思う		12	18	6	7	10	7
ややそう思わない		7	6	2	8	9	8
全くそう思わない		5	2	0	12	9	12

[illegible]

	使用ツール	ChatGPT			Web 検索		
	問	1	2	3	1	2	3
	肯定的意見	16	20	26	13	15	13
	否定的意見	12	8	2	20	18	20

問4「因数分解が日常生活のどのような場面で活かされていますか。(自由記述)」について、KH Coder で共起ネットワークを図6、図7のように作成した。

図6のChatGPTを用いて調べたクラスでは、「暗号」「経済」「解析」など、社会の中で活用されている事柄の中でも、より具体的に実用されている事柄について調べられている傾向が見られる。一方で、図7の従来のインターネット検索を用いて調べたクラスでは、「数学」「シーン」「仕事」のように、具体的に実用されている事柄を表すような記述がなく、それぞれの記述の結びつきについても弱い傾向が見られた。これらの比較を行うことで、ChatGPTなどの生成AIを活用することで、よ



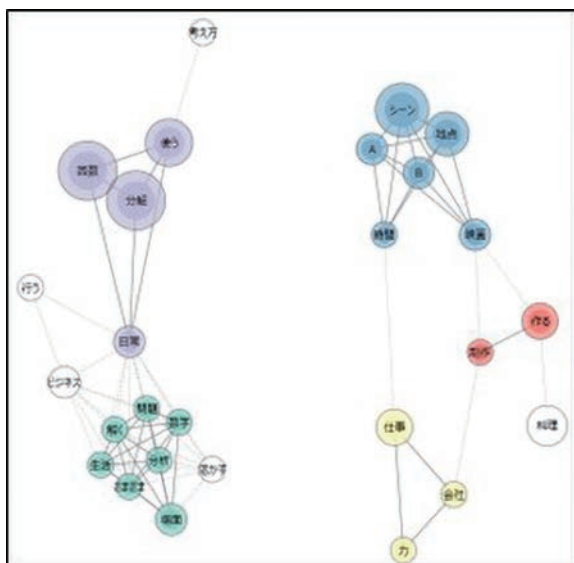


図 7 Web 検索で調べたクラスの共起ネットワーク

り広い視点での知識の獲得が容易にでき、因数分解という数学の知識や概念を広げるような特徴が見られた。

## 5. まとめ

本研究は、AI チャットサービスである ChatGPT を用いて、生徒達の学びを支援する方法を探るものである。具体的には、話し合い活動の中で ChatGPT を活用し、AI チャットサービスの活用可能性を検討した。その結果、理科の授業実践では、(1) Web 検索とは異なり、明確で具体的な質問、必要に応じた制約、反復的な質問や確認等を行うことで、課題解決のアイデアが提供されていたこと、(2) テーマ決めの際に、ChatGPT を活用することで「Aに関わるB」「AとB」のような表現がみられたこと、等、活用可能性を示唆する結果が見られた。(3) ChatGPT のグループの方が、肯定的な回答を多くした。

AI を活用することで、教師は生徒一人ひとりの学習進捗や理解度をリアルタイムで把握し、個別に最適な支援が可能になる。さらに、AI は迅速で具体的なフィードバックを提供し、生徒の学びを効果的にサポートする。データ解析に基づいて授業の改善点を見つけることもでき、教育の質を向上させることが期待される。これらの実践は、AI が教育に与える影響の一端に過ぎないが、今後ますます多様な活用方法が広がっていくことが予想される。なお、ChatGPT の利用規約には、例えば、年齢制限があるため、所属長の許可、保護者の同意書等や文科省のガイドラインに従い、教師監督のもとで限定的な使用をする等、実践にあたっては慎重な準備が必要であると考えられる。

## 謝辞

本研究は、滋賀大学研究助成事業による 2024 年度研究ユニット助成事業及び、令和 6 年度佐賀大学海洋エネルギー研究所共同利用研究（特定研究 A）の助成を

受けて実施された。

## 附記

本論文は、下記の発表内容をもとに研究を深め、発表内容に加筆、修正を加えたものである。

山岡武邦、田中誉也（2024）、「中学校理科授業における AI チャットサービスの活用可能性の検討 - 放射線カード教材を用いた実践を事例として -」『日本理科教育学会第 74 回全国大会発表論文集第 23 号』、358.

## 註

- 例えば、2024 年 9 月 6 日から 8 日に開催された日本理科教育学会第 74 回全国大会では、課題研究発表 14 件中 1 件が生成 AI に焦点化されたものであった。また、同大会における口頭発表は「教員養成・教師教育」「国際比較」「認知・動機づけ・概念形成と発達」「社会教育施設（博物館・科学館）との連携」「複合領域（環境・総合・STEAM・SSI 等）」「学習指導・教材（小学校）」「学習指導・教材（中学校）」「学習指導・教材（高校・大学）」「教育評価」「理科教育論・理科教育史」「幼児期の科学教育」「文化・社会・ジェンダー」「科学史・NOS・科学哲学」「研究方法論」「教育工学・ICT」「教育課程・カリキュラム」の 16 分野で構成され、合計 361 件の口頭発表があった。その中で、生成 AI に焦点化した口頭発表は 10 件（内訳は、「教育工学・ICT」5 件、「教員養成・教師教育」2 件、「学習指導・教材（小学校）」2 件、「複合領域（環境・総合・STEAM・SSI 等）」1 件）であった。
- OpenAI が 2022 年 11 月末に公開された対話型 AI の ChatGPT “Generative Pre-trained Transformer” は、自然な会話ができる AI チャットサービスである。この大規模言語モデルは、自然言語処理（NLP）技術を基盤にし、様々なタスクに対応できる柔軟性を持つ。登場から僅か 5 日でユーザー数 100 万人を超え、世界中で大きな注目を集めている。
- 対象生徒は、2023 年 3 月、放射線教育用カード教材を用いた話し合い活動を行っている。また、対象校は、普段から独自に開発した Web アプリ AAS “Argument Aggregation System” 等の ICT ツールを活用し、情報の取扱いの倫理等の教育は既になされている。
- 授業の中で、他の学習者と有用な情報を共有することを研究の目的とし、独自に開発した Web アプリ AAS “Argument Aggregation System”（以下、単に“AAS”という。）を用いている。
- ユーザーが入力する質問のことを、ChatGPT では「プロンプト」と呼んでいる。
- RSA 暗号の解読には、約 600 桁の整数に対する素



因数分解が必要である。これは、世界最速のスーパーコンピュータを用いても 10,000 年以上かかると推定されている。RSA 暗号は、この計算の難しさを応用している。ただ、量子コンピュータが実用化された場合、RSA 暗号はその有効性を失う可能性が高いと指摘されている。

## 引用文献

- ChatGPT ビジネス研究会 (2023), 世界一やさしい ChatGPT 入門, 株式会社宝島, 152-161.
- 古川渉一, 酒井麻里子 (2023), 先読み! IT × ビジネス講座 ChatGPT 対話型 AI が生み出す未来, 株式会社インプレス, 54-59.
- 文部科学省 (2018), 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説理科編, 東洋館出版社, 23-24.
- 文部科学省 (2023), 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; [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/other/mext\\_02412.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_02412.html) (最終アクセス 2024 年 10 月 13 日).
- 内閣府 (2021), 第 6 期科学技術・イノベーション基本計画, <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index6.html> (最終アクセス 2025 年 1 月 16 日).
- 内閣府 (2022), AI 戦略 2022; <https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/index.html> (最終アクセス 2025 年 1 月 16 日).
- 岡嶋裕史 (2023), ChatGPT の全貌 何がすごくて、何が危険なのか?, 光文社新書, 118-179.
- OpenAI (2024), 利用規約; <https://openai.com/ja-JP/policies/terms-of-use/> (最終アクセス 2024 年 10 月 13 日).
- 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム (2022), コンソーシアム概要; <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/overview.html>, (最終アクセス 2024 年 10 月 13 日).
- 田中誉也, 山岡武邦 (2024), 科学的根拠に基づく ALPS 処理水海洋放出に関する議論を促進するための Web アプリ AAS “Argument Aggregation System” の開発及びその実践ー中学校第 2 学年理科「電流とその利用」の授業実践に焦点化してー, エネルギー環境教育研究 Vol.18 (2), 41-50.
- 矢内東紀 (2023), ChatGPT の衝撃 AI が教える AI の使い方, 実業之日本社, 37-43.
- 山岡武邦, 岳野公人, 大野裕己, 青木高明 (2024), 教育データサイエンスの視点を取り入れた実践的 STEM モデルの開発ー小学校第五学年「振り子の規則性」に焦点化してー, 滋賀大学教育実践研究論集第 6 号, 15-22.
- 山岡武邦, 田中誉也 (2024), 中学校理科授業における放射線教育用カード教材「概念パズルでマッピング」の実践とその評価, エネルギー環境教育研究 Vol.18 (2), 13-26.

## 附属資料 1

2024 年 ○月 ○日

保護者等の皆様へ

(所属) ○○○○ (氏名) ○○○○

## 研究等における個人情報使用に関するお願い

拝啓

皆様、私は、『(所属) ○○○○ (氏名) ○○○○』と申します。このたび、授業研究として、授業前後の調査、授業中でのワークシートへの記述等、また授業場面の動画と写真の撮影を予定しています。様々な活動内容を分析することによって、今後の授業改善やよりよい授業案の作成に活かして参ります。

つきましては、「授業中のワークシートの記述内容」、「授業風景」「対話型生成 AI (ChatGPT など) の利用」等を研究材料等として活用することをご承諾下さい。いずれの記録や調査もその目的が学術的な関心のみあり、収集したデータは個人の評価には一切関わりません。また研究グループ内での活用を原則とし、学会等での発表等に際しては個人が特定されることはありません。さらに、得られた研究成果は学校現場に還元するよう努力いたします。

以上により、皆さまのご理解の上、下記内容に関して研究資料等として活用することにご承諾いただきますようお願いいたします。

敬具

----- きりとりせん -----

下記内容に関して研究資料等として活用することを承諾する。

記

- ・ 授業中のワークシート等への記述内容
- ・ 授業風景 (動画・写真)
- ・ 対話型生成 AI (ChatGPT 等) の利用

**【参考】生成 AI の利用に関する  
ことを一言添えておく。**

\_\_\_\_年 \_\_\_\_組 \_\_\_\_番 生徒氏名 \_\_\_\_\_

保護者等氏名 \_\_\_\_\_

■ ご意見・ご質問

※ 所属及び氏名を○○○○として記載していますが、実際には名前をそのまま記載したものを使用しています。