

富士未来学Ⅱ

－課題発見講座Ⅱ

課題発見講座Ⅱでできるようになること

論文を書く意義を理解し、インターネットを使った適切な情報の収集の仕方や、先行論文の探し方を学ぶことをとおして、課題を見いだす方法を体験することができる。

課題発見講座Ⅱで学ぶこと

論文をなぜ書くのか、先人がどのような研究をしてきたのか、インターネットを使って情報を収集する手法を学ぶ。

月 日 ()

東京都立富士高等学校

東京都立富士高等学校附属中学校



中学2年 組 番 氏名



課題発見講座Ⅱ①

ルーブリックを見返しながら、自己の到達度を確認し、改善を図りましょう。

育成したい資質・能力	グランドデザインの観点	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	1と3と4の記述	1と3と4のすべての項目において、自分の考えについて記述している。	1と3と4のうち、2つの項目において、自分の考えについて記述している。	1と3と4のうち、1つの項目において、自分の考えについて記述している。または、何も記述していない。		
理数的発見力	調査比較	思考・判断・表現	2の記述	2において、問題の背景、仮説、仮説を裏付ける根拠、課題を適切に記述している。	2において、すべての項目について記述しているが、仮説と根拠が適切に対応していないなど、内容に一部課題ある。	2において、記述していない項目がある。		

1 作文と論文はどこが違うのか

論文では、観察・実験・調査した結果から明らかになったことを根拠にして、自分の意見を主張します。人の意見の紹介や、調べたことを整理しただけでは、論文にはなりません。

(1) 作文について、論文との違いを意識しながら、自分が考えたことを記入しましょう。

論文は論理的に主張する内容があり、主張する内容には客観性が必要です。客観性というのは多くの人が納得してくれるということです。ただし、他の人に納得してもらうということは、言い負かすことではありません。先人の功績に対して、自分が言いたいことは何が違うのかをつけ足していくことが、論文を書くという作業です。先行研究から学ぶという姿勢ではなく、先行研究では何ができていて、何ができていないのかを見極めながら、論理的に読み進めていきます。そして、先人ができていないことを、自分の研究課題として、その成果を論文にまとめます。1つ1つの言葉や概念に具体性をもたせながら、自分で考えた言葉で丁寧に文章をつくります。

(2) 自分の意見を他の人に納得させるには、どのようにしたらよいでしょう。



2 論文とは

自然や社会の事象の中で「疑問」をもったことから課題を発見し、その課題から「問い」を見だし、自分で「主張」を考え、その「主張」が正しいことを説得力のある客観的な「根拠」を用いて論理的に証明する文章のことです。

主張は結論であり、主張を証明するために根拠を用います。根拠は観察・実験・調査などの検証の結果であり、仮説（予測）を設定したことを基に検証の計画を立てます。



図1 論文の構成

論文は「問い」とペアである「主張」、それを支える「根拠」で成り立ちます。

(1) 論文構成の例

- ①問い「日本の農業は衰退するのか。」
- ②背景「この問題を考えなければならない背景」
 - 日本における農業人口の推移
 - 農業就業人口の平均年齢の変化
 - 生産量の推移
 - 農業従事者の高齢化
 - 後継者の不足
- ③目的「日本の農業が衰退していないことを明らかにする。」
- ④仮説「日本の農作物ブランドの生産量が増加することで、海外における知名度が高くなっていることから、日本の農業は衰退していないということがいえる。」
- ⑤根拠「日本の農作物ブランドの生産量が増加」
 - 「海外における日本の農作物ブランドの知名度の向上」
- ⑥主張「日本の農業は衰退しない。」

(2) 論文作成の手順

- ①論証することの意義の説明

考えの背景を納得してもらうために、信頼のおける先行研究が明らかにしたことを示したり、書籍等の情報を記載したりします。
- ②論証

仮説を設定し、論証するために観察・実験・調査などで検証を行います。データを分析することで根拠を示しながら主張である結論を述べていきます。また、相手に考えのプロセスを納得してもらいます。



(3) 論文構成の演習

「火星に人類は移住できるのか」という問いに対して、以下を考えていきましょう。

①問い「火星に人類は移住できるのか」

②問題の背景「この問題を考えなければならない背景を、簡単に述べます。」

③目的「火星に人類が移住できることを明らかにする」

④仮説

⑤根拠

⑥主張・結論「火星に人類は移住することができる」

今後の課題は、



3 論文をなぜ書くのか

「論文と作文の違い」や「論文とは」について考えてきました。では、「論文をなぜ書くのか」という問いについて考えてみましょう。

「論文をなぜ書くのか」という問いに対するあなたの考えを、今日の学習を振り返りながら書きましょう。

4 研究課題を決める前に

あなたが疑問に思ったことが課題研究の研究課題になるかどうか、問いを立ててから研究課題とするまでに行っていくプロセスについて体験してみましょう。次の問いが課題研究の研究課題としてふさわしいかどうか、考えたことを書きましょう。

(1) イチロー選手は毎朝カレーを食べているので、カレーを食べると野球がうまくなるのか。

(2) 椅子に 100 k g の重さの物を乗せたら、1 脚だけ壊れた。90%の椅子が壊れなかったので、この椅子は 90 k g までの重さの物には壊れないのか。



(3) Aさんは、Bさんに親切だったので、Aさんは親切な人といえるか。

(4) 日本では、銃の所持がアメリカより厳しく制限されているので、日本はアメリカより安全だといえるか。

このように課題研究に入る前に、研究課題としてふさわしいかどうかを考えることが大切です。

5 ルーブリックによる自己評価

育成したい資質・能力	グランドデザイン上の観点	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	1と3と4の記述	1と3と4のすべての項目において、自分の考えについて記述している。	1と3と4のうち、2つの項目において、自分の考えについて記述している。	1と3と4のうち、1つの項目において、自分の考えについて記述している。または、何も記述していない。		
理数的発見力	調査比較	思考・判断・表現	2の記述	2において、問題の背景、仮説、仮説を裏付ける根拠、課題を適切に記述している。	2において、すべての項目について記述しているが、仮説と根拠が適切に対応していないなど、内容に一部課題ある。	2において、記述していない項目がある。		

引用文献

- (1) 東京都立富士高等学校・東京都立富士高等学校附属中学校（2021）『令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書【開発型・実践型】』



課題発見講座Ⅱ②

ルーブリックを見返しながら、自己の到達度を確認し、改善を図りましょう。

育成したい資質・能力	グランドデザインの観点	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	7と9と10の記述	7と9と10のすべての項目において、自分の考えについて記述し、10については理由も書いている。	7と9と10のすべての項目において、自分の考えについて記述しているが、10について理由を書いていない。	7と9と10において、自分の考えを記述していない項目がある。		
理数的発見力	調査比較	思考・判断・表現	11の記述	11において、「疑問」を考えることができており、「疑問」を「問い」に変換することができている。	11において、「疑問」を考えることができていないが、「疑問」を「問い」に変換することができていない。	11において、「疑問」を考えることができていない。		

6 前回の振り返り



図2 論文の構成

前回、論文の全体像について学びました。上の図のように論文は構成されています。今回は、研究課題の発見の仕方、すなわち、問いの立て方に焦点を当てます。問いを立てるには、自然や社会の事象から課題を発見しなければなりません。そして、課題を発見するためには、疑問を感じる必要があります。疑問を感じるとは、「なぜ？」とすることです。さて、「なぜ？」に出会うにはどうしたらよいのでしょうか。



図3 「問い」の前には「疑問」がある



7 どのようなときに「疑問」を感じるか

「疑問」はどのようなときに感じるでしょうか。どのようなときに不思議だなと感じますか。

あなたが不思議だなと感じるのは、どのようなときでしょうか。書いてみましょう。

8 「疑問」を感じるとは

得た情報が自らの経験や知識とずれが生じたとき、または、予想したことと異なる結果となったときに「疑問」を感じます。



図4 ずれ

9 ずれを生じさせるには

それでは、ずれを生じさせるにはどうしたらよいでしょうか。それは、**自らの経験や知識**と、**異なる情報を得ること**です。

①ずれが生じた体験について、具体的にいくつか書いてみましょう。



②①の中で共通点ありますか。何か気づくことはありますか。

ずれを感じたところ、共通点を見いだした領域については、あなたが気にしている分野や、関心を抱いている領域であるかもしれません。課題研究に取り組む際に、まず研究課題を決めるという決断をしなければなりません。ずれを感じるという体験を多くすることで、自分の興味・関心のある分野を知ることができるでしょう。

10 「なぜ？」に会う

「なぜ？」という「疑問」に会うためには、自分で出会う機会をつくっていくことが必要です。今まで知らなかったこと、体験したことがないことに会う機会とはどのようなことをすればよいのでしょうか。

「なぜ？」に会うにはどのようなことをすればよいか、理由とともに書きましょう。



1.1 「疑問」から「問い」へ

「なぜ？」という「疑問」から「どうやって解決すればいいのだろう？」という問題意識をもち、さらに、「何が？」「どのように？」のように課題を解決できる具体的な「問い」へ変換していきます。

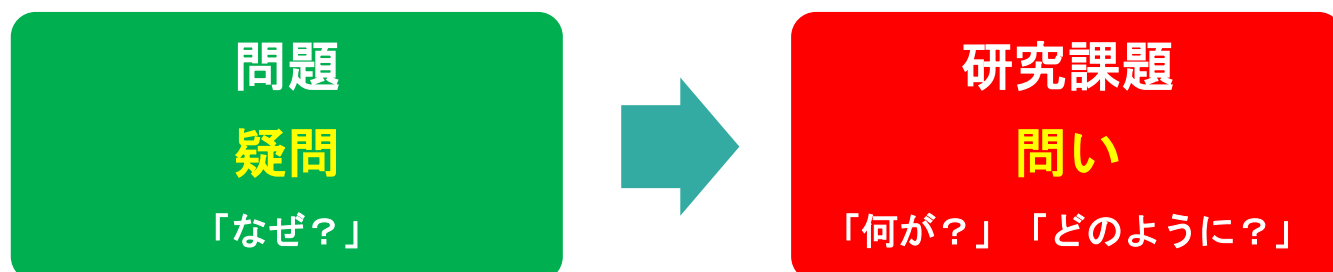


図5 「疑問」は「なぜ？」、「問い」は「何が？」や「どのように？」

①「なぜ？」を使って、「疑問」を考えて記述しましょう。

②①で考えた「疑問」を「何が？」や「どのように？」を使って、より具体的な「問い」に変換して記述しましょう。



12 ルーブリックによる自己評価

育成したい資質・能力	グランドデザインの観点	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	7と9と10の記述	7と9と10のすべての項目において、自分の考えについて記述し、10については理由も書いている。	7と9と10のすべての項目において、自分の考えについて記述しているが、10について理由を書いていない。	7と9と10において、自分の考えを記述していない項目がある。		
理数的発見力	調査比較	思考・判断・表現	11の記述	11において、「疑問」を考えることができおり、「疑問」を「問い」に変換することができる。	11において、「疑問」を考えることができるが、「疑問」を「問い」に変換することができていない。	11において、「疑問」を考えることができていない。		

引用文献

- (1) 東京都立富士高等学校・東京都立富士高等学校附属中学校（2021）『令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書【開発型・実践型】』



課題発見講座Ⅱ③

ルーブリックを見返しながら、自己の到達度を確認し、改善を図りましょう。

育成したい資質・能力	グランドデザインの観点	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	15のマインドマップ	15のマインドマップにおいて、キーワードを6つ選び、選んだ全てのキーワードに対して枝をつけて言葉を記述し、丸で囲んでいる。	15のマインドマップにおいて、キーワードを6つ選び、選んだいくつかのキーワードに対して枝をつけて言葉を記述し、丸で囲んでいる。	15のマインドマップにおいて、キーワードを6つ選べていない。		
理数的発見力	調査比較	思考・判断・表現	16の記述	16の③において、マインドマップの作成をとおして、①と②から「疑問」を具体化している。	16の③において、マインドマップの作成をとおして、①と②を記述しているが「疑問」を具体化していない。	16の②において、赤色で囲んだキーワードを記述していない。		

13 「疑問」を具体化して「問い」に変換する

「疑問」から「問い」に変換する過程で、「なぜ？」から「何が？」「どのように？」と疑問詞を変えることで、より具体的になる体験をしました。すべての「問い」が、「何が？」「どのように？」を含んでいるわけではありません。一見すると、「疑問」と「問い」の区別がつかないこともあります。しかし、「火星に人類は移住できるのか」という「疑問」は、「どうやったら火星に人類は移住できるのか」と言い換えることで、「問い」に変換することができます。

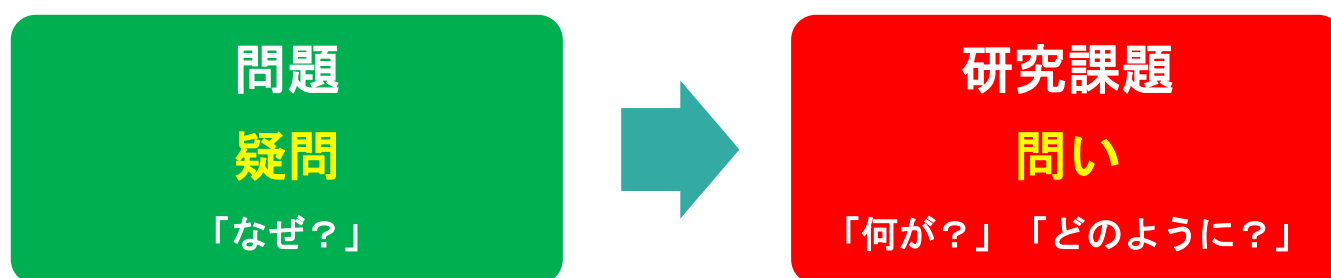


図6 「疑問」は「なぜ？」、「問い」は「何が？」や「どのように？」

14 情報を増やして「疑問」から「問い」へ

情報を得る手段として、思いつくものを挙げましょう。



情報を得る手段として、様々なことを思いついたことでしょう。身近な手段として読書やインターネットでの検索が挙げられます。特に、インターネットでの検索は、場所や時間を選ばずに、手軽に行うことができます。ここでは、インターネットでの検索を利用したマインドマップの作成をとおして、多くの情報を得る体験をしてみましょう。

1.5 マインドマップで「疑問」を具体化

研究したい分野、疑問をもっている分野をキーワードとして中心に置きます。マインドマップを作成することで、さらなる「疑問」を見いだしたり、「疑問」から具体的な「問い」、すなわち研究課題の発見につながったりする可能性があります。「なぜ？」という「疑問」から、「何が？」「どのように？」という「疑問」よりも具体的な「問い」へ変換することが、研究課題を決定する上で大切なことです。

今回のマインドマップ作成の目的は、疑問をもっている分野を中央に据え、多くの情報から具体化して、「問い」へと変換する助けとすることです。

①中央の丸に、疑問をもっている分野を書きます。

②次の中からキーワードを6つ選びます。

対策、関連、比較、原因、影響、定義、根拠、背景、現状、問題点、結果、目的、方法

③選んだキーワードを外の6つの丸の中に書きましょう。

④6つのキーワードに枝をつけて、③につながる自分で考えた言葉を書いて、丸で囲みま

す。枝は1本でなく、分岐させながら枝を伸ばしていきましょう。インターネットによる検索を、積極的に利用しましょう。

⑤マインドマップで特に枝が伸びているところを、マーカーで囲みましょう。

⑥異なる領域でありながら同じ言葉となっている部分を、⑤と別の色のマーカーで囲みま

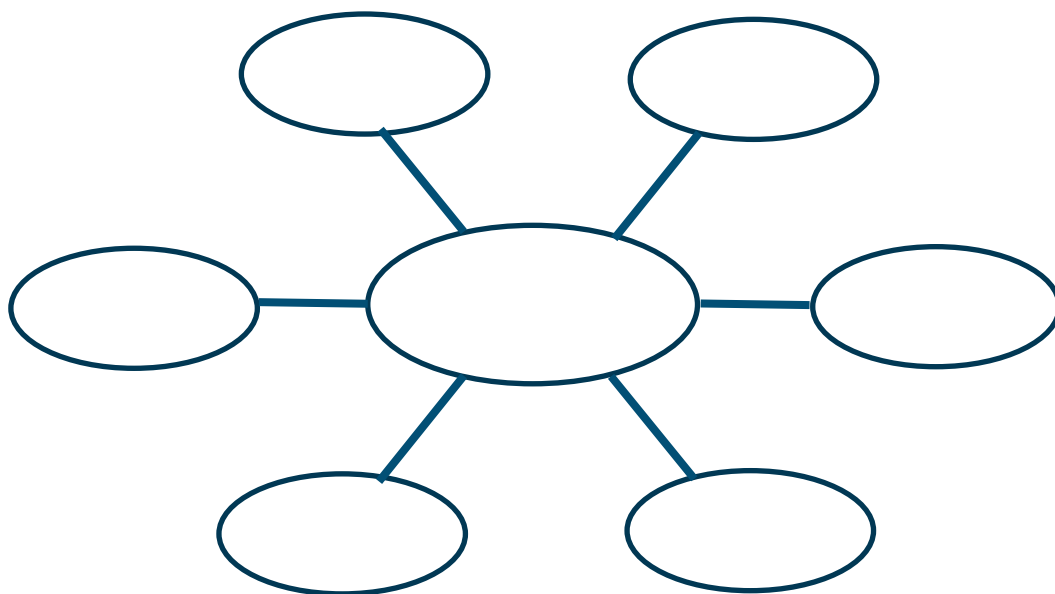
しょう。

⑦⑤と⑥の作業から、特に気になる言葉を赤色で囲みましょう。

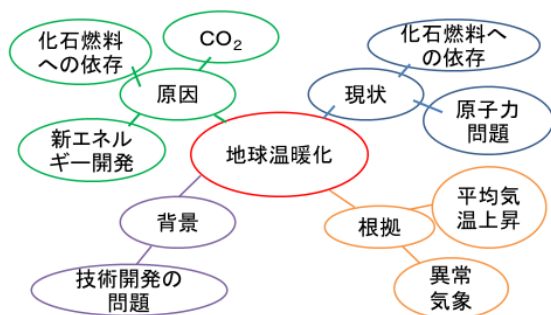
⑧①と⑦を組み合わせて、疑問を具体化しましょう。



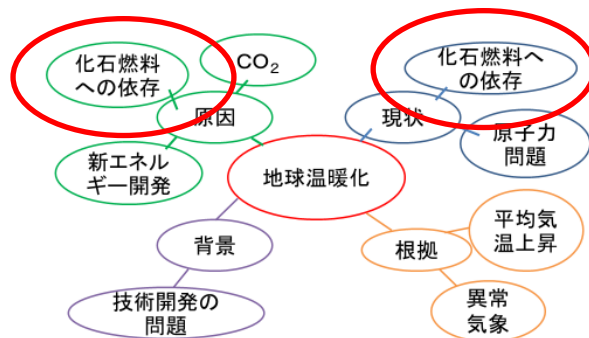
マインドマップ（「疑問」をより具体化して「問い」へと変換する助けとする）



④の例



⑦の例





1 6 マインドマップで分かったこと

マインドマップの作成をとおして、分かったことをまとめましょう。

①疑問をもっている分野として、あなたが選んだことを書きましょう。

②赤色で囲んだ言葉を書きましょう。

③①と②から疑問をより具体化してみましょう。

③で具体化された疑問が「問い」、すなわち研究課題になる場合があります。

1 7 先行研究を検索する

(1) インターネットで検索する方法を紹介します。

インターネットによる検索

①AND 検索・・・A B 入力の仕方は A スペース B

東京 図書館 「東京」と「図書館」の両方を含む Web ページを検索したい。

②NOT 検索・・・A-B 入力の仕方は A 半角マイナス B

東京-図書館 「東京」から「図書館」の情報を除いた Web ページを検索したい。

③フレーズ検索・・・"A B" 入力の仕方は A B の2つの文字を" "で囲う

"東京 図書館" 「東京 図書館」というフレーズを含む Web ページを検索したい。

インターネットをつかって AND 検索、NOT 検索、フレーズ検索を試してみましょう。



(2) 「疑問」や「問い」に関連する先行研究の論文を検索してみましょう。

先行研究の論文を検索する方法を紹介します。先行研究の検索は、論文検索サイトの CiNii や Google Scholar を使います。

CiNii を使って、フリーワードの項目へ言葉を入力し、「疑問」や「問い」に関連する先行研究の論文を検索してみましょう。

CiNii を使って、フリーワードの項目へ、16で得られた言葉を入力し、先行研究の論文を検索してみましょう。検索した論文のタイトルを書きましょう。

18 ルーブリックによる自己評価

育成したい資質・能力	グランドデザインの内容	評価の観点	評価の対象	高度に達成されている	達成されている	一部に課題あり	自己評価	教員による評価
				A	B	C		
挑戦力	試行錯誤	主体的に学習に取り組む態度	15のマインドマップ	15のマインドマップにおいて、キーワードを6つ選び、選んだ全てのキーワードに対して枝をつけて言葉を記述し、丸で囲んでいる。	15のマインドマップにおいて、キーワードを6つ選び、選んだいくつかのキーワードに対して枝をつけて言葉を記述し、丸で囲んでいる。	15のマインドマップにおいて、キーワードを6つ選べていない。		
理数的発見力	調査比較	思考・判断・表現	16の記述	16の③において、マインドマップの作成をとおして、①と②から「疑問」を具体化している。	16の③において、マインドマップの作成をとおして、①と②を記述しているが「疑問」を具体化していない。	16の②において、赤色で囲んだキーワードを記述していない。		

引用文献

- (1) 後藤芳文・伊藤史織・登本洋子(2014)『学びの技14歳からの探究・論文・プレゼンテーション』, 玉川大学出版部, pp.20-23.
- (2) 東京都立富士高等学校・東京都立富士高等学校附属中学校(2021)『令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書【開発型・実践型】』