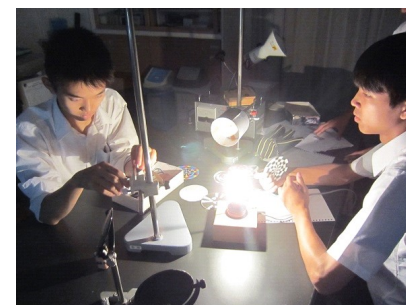
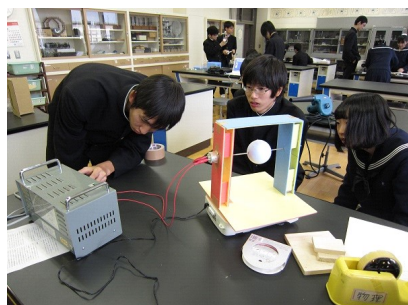
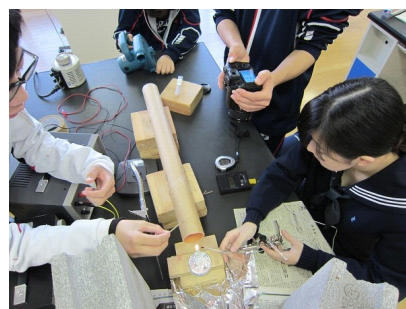


課題研究コーチングガイド

～ テーマ設定編 ～

Ver. 1



北海道札幌啓成高等学校

企画総務部SSHプログラム開発

課題研究のテーマは、教師が与えるものではなく、生徒が自分自身の素朴な疑問や経験を基に、自ら主体的に考えたものであることが重要です。

また、課題研究の目的は、生徒の主体的に探究する能力や、卒業後にも生きる様々な資質・能力を育成することです。

そのために、本校では、1年次に、生徒が主体的に課題を発見する力を育成するための「様々なプログラム」や、先輩から後輩へ「経験を伝授する機会」を設定しています。

また、私たち教師は、答えを「教える」ティーチングではなく、生徒の中にある答えを「引き出す」コーチングを行い、生徒と一緒に研究を楽しみながら、質問によって深く考えさせ、新しい発想を促し、ほめたり励ましたりしながらモチベーションを高め、場合によっては提案や要望を伝えながら、生徒たちに伴走する存在になることを目指しています。

目 次

【1】 第1学年学校設定科目「K S I・I」における取組

- 1 科学デザイン（課題研究の手法を学ぶ）
- 2 科学コミュニケーション（プレゼンの手法を学ぶ）
- 3 森林研修（多角的な視点を育成する）
- 4 バイオミメティクス（新たなアイデアを創出する力を育成する）
- 5 P y t h o nプログラミング
- 6 K S I 保健（保健とサイエンスの教科横断、融合的思考力を育成する）

【2】 先輩から後輩へ経験を伝える取組

【3】 第2学年学校設定科目「K S I・II」における取組

- 1 課題研究サイエンス
- 2 K S I 家庭（家庭とサイエンスの教科横断）
- 3 課題研究におけるコーチング

1 課題研究におけるコーチング

(1) コーチングスキルについて

コーチングの代表的なコミュニケーションスキルを次に示す。

ア 質問のスキル

(ア) 質問で考えさせる

a 具体化する

例)「〇〇というのは、例えばどういうこと?」「具体的にはどういうこと?」

b 仮定することで、制限を外して大胆に発想させる。

例) (自分たちには、できないと思うけど・・・) に対し
「もし、それができたらどうなると思う?」
(解決策を考えてみましたが、よくわかりませんでした。) に対し
「どんなことでもかまわないんだけど、あえてあげるとしたら、何かある?」
など

c 意識を未来に向けて、ポジティブに考えさせる。

例)「どうすれば、今回の失敗を活かせるだろうね?」
「どうすれば、この問題を解決できるだろうね?」

(イ) 質問で話を深掘する

質問に対する答えに関して、さらに細かく質問し深く掘り下げていく。

例)「つまり、〇〇ということだね。それから?」「さらに進めるとどうなる?」
など

(ウ) 新しい発想を促す。

質問に対する答えから、他の選択肢を質問したり、他のアイデアを質問することでバリエーションを増やす。

例)「他に何が考えられる?」「他の見方をするとどうなる?」など

イ 承認のスキル

生徒に、生徒自身の変化や成長、実践の成果を伝えることで、達成感を与え、ほめたり励ましたりすることで、次の行動へのモチベーションを高める。

生徒自身に成果を話させ、言語化することでもモチベーションが高まるので、それを聞き出すこと自体も「承認」となる。

(3) フィードバックのスキル

目指す目標に対して、生徒がどのような状態にあるかを、第三者の視点で伝える。

「目標からずれてきているように見える。」「このままやると行き詰まると思う。」などと伝える。生徒が、批判されていると受け取らないように、適切に「質問」をしたり、「提案」をして新たな方向に導くことが大切である。

(4) 提案のスキル（重要）

生徒に新しい視点を提供し、ゴールに向けて飛躍的に行動することをサポートするためのもの。コーチの提案に対し、やるかやらないかの選択権が生徒にあることで、生徒の主体性は保たれる。

「提案してもいい？」と、許可を取ってから提案することで、命令やお節介とは異なることになる。提案内容は、生徒が行動しやすいように具体的に伝える。

(5) 要望（リクエスト）のスキル

生徒が、無意識に自分たちの行動や思考に枠をつくってその中に収まっていることに気づいていなかったり、あるところから展開が進んでいない現状に妥協してしまっているときなどに、「リクエスト」は、生徒の可能性を引き出し、枠を超えるきっかけをつくる。

ア 生徒に望むことをストレートに短く伝える。

イ 期待を込めて伝える。

〈参考・引用文献〉

- ・ コーチ・エイ 新版 コーチングの基本 pp.142-150 日本実業出版社 2019

2 課題研究のテーマを考えるヒント（ティーチング）

「考える方法」に関する知識を持たない生徒に、それに関する基本的な知識等を教えることは必要であり、コーチングを基本としながらティーチングを効果的に併用することが大切である。

（１） アイディアを引き出す方法

ア ブレインストーミング（ブレスト）

グループで創造的なアイディアを出し合う手法として「ブレスト」を紹介する。

（ア） ブレストのルール

- ① アイディアの批判、否定をしない
- ② アイディアは質より量を重視する（じっくり考えるよりも直感で発言する）
- ③ アイディアどうしを結合し発展させる（他の人のアイディアを基に考える）
- ④ どんなアイディアでも受け入れる（些細な考え、型破りな考えでも）

（イ） ブレストを有効に行う工夫（例）

- ① 進行係、記録係を決める
- ② ホワイトボード、大きめの紙、付箋紙などを用意する
- ③ 挙手制か、順番制か、その他か、やり方を決める
- ④ 制限時間を決め、アイディアを量産し、記録係がひたすら書く（各自、書きながら考えることも）
- ⑤ 制限時間が過ぎたらまとめに入る（アイディアどうしの相関関係を見ながら整理する）
- ⑥ 研究テーマ候補を選出する

イ マインドマップで考える

中心的な言葉から枝葉を伸ばし言葉を派生させて行きながらアイディアを模索する方法を紹介する。

（ア） マインドマップの考え方

- ① 「言葉」をつなげ、長い文章は書かない
- ② フリーハンドで自由に書く
- ③ 色を使って見やすく工夫する
- ④ 大きなスペースにたくさん書く

（イ） ブレストとマインドマップを組み合わせる

<記録係が書く方法>

- ① ホワイトボードや大きめの紙の中央にトピックを書いてスタートする
- ② ブレストにより出されたアイディアを、中央のトピックからつなげ、分岐させていく

<ＫＪ法を使う方法>

- ① 制限時間を決め、付箋にアイディアをどんどん書く
- ② 集めた付箋でマインドマップを作成する

3 課題研究のコーチング（その1）

ブレストやマインドマップを使ってアイディアを出し、テーマ候補が絞られてきた段階で、具体的なテーマを決定するための支援を行う。

（1）質問のスキルを活用

ア リサーチクエストionsを立てる

① テーマ（研究したい課題）を、「問いかけ（疑問文）」の形で表現するとどうなる？

研究は、未解決の問題に問いかけ、それに対する行為であり、次のように疑問文の形にできるものでなくてはならない。

また、問いかけ（疑問文）の形にすれば、答えを導くためにすべきことの方向性（研究計画）が見えてくる。

「なぜ、●●は●●●のように●●なのか？」、「●●を●●●するには、どうしたらよいか？」など

（例）「生物の細胞に関する研究」

↓ 問いかけ（疑問文）の形で表現させる

「細胞を生かした状態で観察するにはどうすればよいのだろうか？」

イ リサーチクエストionsについて深く質問する

② その課題の「学術的な意義」や「社会的な意義」とは何だろうか？

課題研究では、自分の知りたいこと、興味があることを追求することがまずは大切であり、その上で、学術的な意義（研究者や同年代の高校生が答えを知りたがっている疑問であること）や社会的な意義（その課題を解決することが人や社会の役に立つこと）を考えさせ、その意義をしっかりと説明できるようにすることが大切である。また、意義を明確にすることは、研究へのモチベーションを高めることにもつながる。

「バナナの皮を踏むとなぜ滑りやすいのか？」を実験で科学的に解明し、2014年、イグノーベル賞（ユーモラスで独創的な研究に贈られる賞）を授賞した北里大学の馬淵教授は、授賞式で、バナナの皮の滑りやすさを、教授が研究する人工関節の摩擦を減らす研究に役立てたいとコメントした。研究をどのように応用すれば、社会の役に立つのかを考えることも大切である。

ウ リサーチクエストionsについてさらに深く質問する

③ その課題は、君たちの知識の範囲内では答えが出せないものになっているか？

問いかけ（疑問文）の形になっていたとしても、高校生の知識の範囲で答えがわかっているものや、調べればすぐにわかるものは、課題研究のテーマにするべきではない。

- (例) ・昆布にはグルタミン酸が含まれているのか？
→ みんなが知っている「池田菊苗博士の研究成果」である。
・酸化還元反応を使って鏡が作れるのか？
→ 教科書に載っている「銀鏡反応」である。

また、次のように、調べただけ、やってみただけで終わってしまうものも要注意である。

- (例) ・「●●をしてみるとどうなるだろう？」
・「●●について調べてみるとどうなるだろう？」

課題研究の目的の一つは、科学的思考力を養うことであり、答えを模索する苦悩を経験することが重要である。

エ リサーチクエスチョンについてさらに深く質問する

④ その課題について、これまでどのような研究がなされているか？（先行研究調査）

③で、課題研究のテーマとして適していると判断したら、次は、「先行研究」について調査を行う。インターネットなどを利用して文献を検索し、次のア～ウについて説明ができるように支援する。

- (ア) このテーマについて過去にどのような研究がなされてきたか。
(イ) 何がわかっていて、何がわかっていないのか。
(ウ) どの部分が「今後の課題」になっているのか。
(論文の最後の方に書かれていることが多い)

自分たちのテーマがすでに研究で明らかになっている場合は、(ウ)の課題の部分に着目し、新たなテーマを設定させることもできる。

(2) 質問のスキル、提案のスキルを活用

ア リサーチクエスチョンについてさらに深く質問する

⑤ その課題は、解決の見通しが立つ課題だろうか？

答えがわかっている（わかりやすい）課題に取り組むという意味ではなく、課題研究の期間内に、「このことを調べて、このような実験を行っていけば、答えが得られるのではないか」という見通しを立てられる課題かどうかを考えさせることが必要である。ただし、完全に答えが出せなかったとしても、部分的に答えが出せたり、最終的な答えを導くための土台づくりができればよいと考えることも大切である。

経験の浅い生徒には、見通しを立てるのは難しい場合があるので、そのような時は、提案のスキルを活用し、生徒とともに考える姿勢で支援することも必要である。

イ リサーチクエストンについてさらに深く質問する

⑥ その課題は、課題研究の授業の範囲内で実行が可能だろうか？

高校の課題研究は、時間、研究設備、予算も限られているので、その範囲を考慮しながら検討させることが必要である。しかし、興味深い研究であれば、縮小させるのではなく、提案のスキルを活用して、大学や研究機関との連携などを検討させるなどの支援を行うことも重要である。

〈参考・引用文献〉

- ・ 酒井聡樹 これから研究を始める高校生と指ために pp.3-20 共立出版 2013

4 課題研究のコーチング（その2）～本格的に研究を始める前の確認～

研究の方向性が明確な場合は、早速大まかなプランを練り、次の段階に進むことができるが、今ひとつテーマが具体的になっていない場合は、やみくもに研究を開始すると途中で目標からずれてしまうことがあるため、駄目押しの確認、すなわち、研究の「最終目標（ゴール）」や、最終目標に到達するための「個別目標」などの設定を促すことが重要である。

（1）研究の最終目標を設定することを提案する <自問自答を促す>

与えられた期間内に「何を、どこまで明らかにするか」研究の最終目標を決めることが必要である。

- ① 決定した研究テーマに対して、具体的な最終目標はどうなっているか？
- ② 設定した最終目標は、研究テーマに沿ったものになっているか？

（例） テーマが、「効率よく湯を沸かす鍋の開発」の場合、最終目標として、次のア～ウが考えられ、どれを設定するかにより、研究の進め方が全く異なる。

ア) 最適な素材を明らかにする イ) 最適な形状を明らかにする

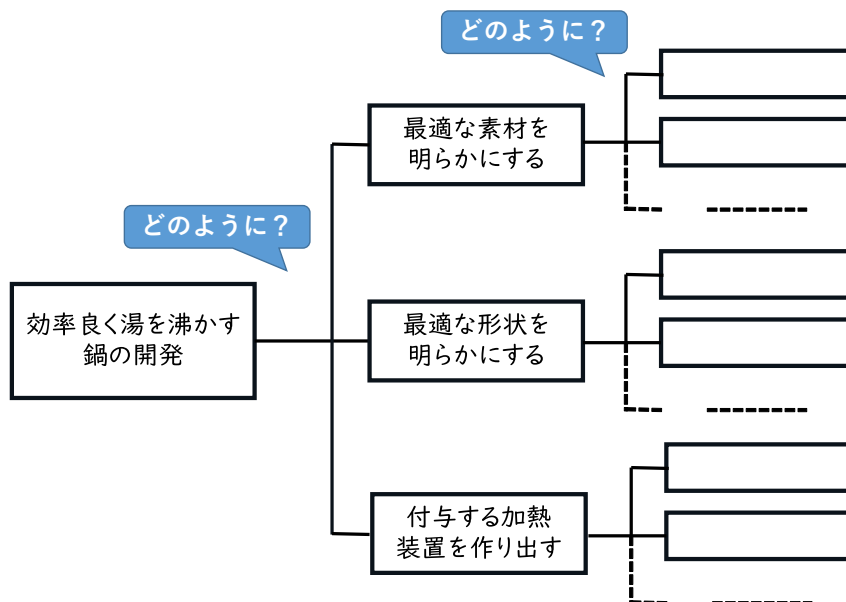
ウ) 付与する加熱装置を作り出す

そして、最終目標の設定後は、②の視点でチェックすることが重要である。

（2）ロジックツリーで考えてみることを提案する

物事を論理的に思考するためのツールとして、「ロジックツリー」が有効である。ロジックツリーには、目的により「Whyツリー」と「Howツリー」があり、ここでは、「解決策具体化」のための「Howツリー」を紹介する。

（例） 研究テーマが「効率よく湯を沸かす鍋の開発」の場合

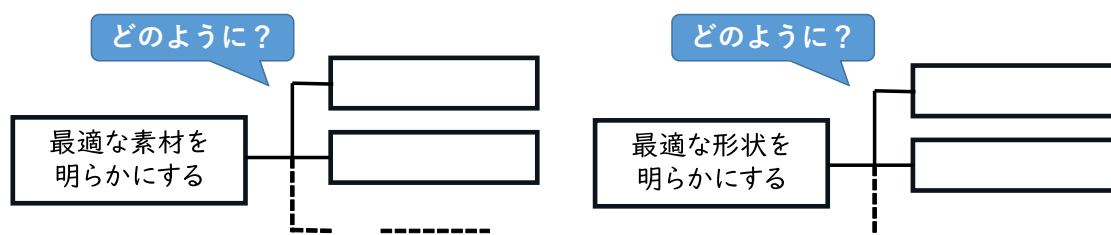


（例） 最終目標を、『効率良く湯を沸かす鍋の最適な「素材」と「形状」を明らかにする』と設定した場合

- ・最終目標 『効率良く湯を沸かす鍋の最適な「素材」と「形状」を明らかにする』
- ・個別目標 ① 効率良く湯を沸かす鍋に最適な素材を明らかにする
② 効率良く湯を沸かす鍋に最適な形状を明らかにする

(3) 個別目標を達成するための実験や調査をロジックツリーでさらに深掘りして考えてみることを提案する。

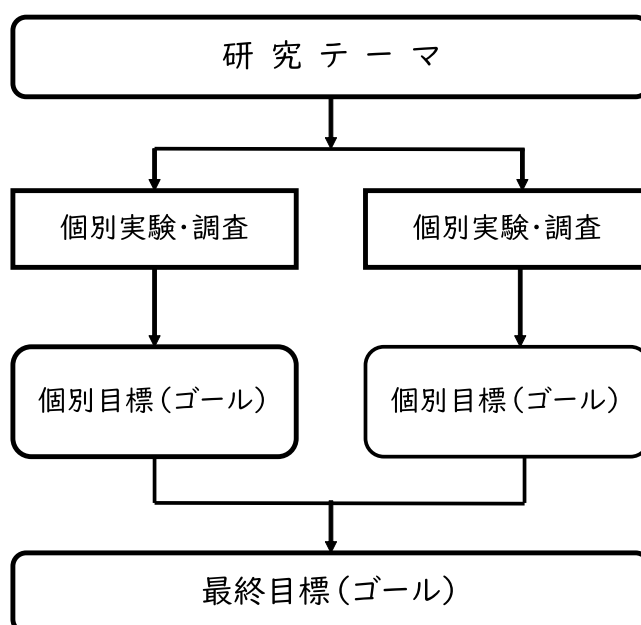
(例)



(4) 研究の全体像について見通しを立てることを提案する

複数の個別目標（個別実験・調査項目等）がある場合は、それぞれの関係性を考えて、全体像をイメージする。

(例)



〈参考・引用文献〉

- 研究ステップ編集委員会 先輩、研究ってどうやるんですか pp.2-43 京都大学学術出版会 2022