

■SSH理数探究指導記録（理数科）

物理 アーチェリー班

R 5

	指導場面（生徒の状況）	教師の指導（支援）内容	生徒の変容の様子
課題の把握	5人の班員のうち2人が所属するアーチェリー部での活動において、使用する道具に関する研究を行いたいとの発案があった。	弓と矢について、性能を決定する部分で科学的なデータが示されていない部分を提示した。本校で測定可能なパラメータと測定具を提示した。	測定器具で何ができそうか、弓と矢をどうすれば何を測定できそうか、という現実的な視点で話をし始めた。
課題の設定	数年前の普通科の先輩が行った研究で矢羽について扱ったものがあり、実験方法もおおまかに見当がついたので羽が矢の飛翔に及ぼす影響について研究することに決定した。	再現性のある実験を行うため、実験方法や解析方法についても先行研究から学ぶように指示した。	主に日本の研究者の研究だが、オープンアクセスになっている英語論文等を発見。完全再現はできないが、制作できそうなシューティングマシンの情報も見つけることができた。
仮説の設定	「矢羽が長いと風を受けやすくなるので空気抵抗も大きくなる。」	空気抵抗があったらどうなるのか、失速は常に悪なのか、競技特性も加味して評価するべきかどうか、班内で話し合うように指示した。	「矢羽の長さが矢の飛翔にどう影響するか」について計測、研究することに決定。
検証計画の立案	測定する数値は3つに設定した。一つは的上での矢のまとまり、ほか二つは簡易的な風洞実験で空気抵抗と矢に掛かるトルクとした。	できるだけヒューマンエラーを回避すること、再現性の担保とを目的として、実験装置（シューティングマシン）を制作するように補助した。	力が掛かる箇所への補強や固定方法の考案など、使えそうな材料の中で試行錯誤を繰り返していた。
実験（実射）	最初に制作しようとした、先行研究に做ったタイプの装置は銃刀法の改正によってグレーゾーンとなった。新しく考案し、制作したいいくつかのシューティングマシンは全て精度の面で実用に耐えなかった。	アーチェリー部員である班員に、できるだけ条件を揃えて行射を行うように指示した。予測されるヒューマンエラーに対しては、行射本数を多くすることで対応した。	装置が原因で、期待していたようなデータが得られないことに落胆していたが、とりあえず実験データが集まるようになってモチベーションが上がった。
実験（風洞）	先行研究（本校生徒）に倣って、懸架式の風洞装置を制作した。フォースゲージを用いて、抵抗とトルクを測定した。	実射に比べて再現性の高い実験が行えることから、対象とする矢羽の種類を増やすように指示した。	変数を増やしてグラフを書くことで、ある程度の傾向が見えた。そこから自分たちでさらにどう変数を変えるべきか議論を始めた。
結果の処理	各自で役割分担して、実験と解析をほぼ同時進行させていた。	G. Spreadsheetの使い方、グラフの作り方と見方について指導した。各パラメータについて生徒と一緒に処理を行い、手本となるグラフを作成した。	各員の得手不得手でうまく役割を分けていたが、却ってそのせいで自分の担当箇所以外が把握できていないこともあった。この点については授業時間中にすりあわせを行うように指示し、ほぼ解決した。
考察・推論	結果からグラフを上手く作成していたが、そのグラフが示す意味についてどう解釈すればよいか迷っていた。	行射によるデータは、等確率楕円を用いてまとまりを数値化することを提案。風洞実験についてはグラフの示し方を変えることでパターンが読み取りやすくなることを提示した。	「楕円による近似」というキーワードで、計算方法などを探し、グラフに重ねて表示するところまで自力で行った。風洞実験の考察は、ベルヌーイの定理の段階で少々難航していたが、一応の理解はできた。
結論	言語化すると非常に単純な表現になってしまった。定量的な話をするのが難しく、実験内容に比べて結論が非常に弱くなってしまった。	一言で言い表せてしまう結論について、条件の明示や考えられる可能性や原因を加えて記述するように指示した。	論文もプレゼン資料も、ある程度中身が詰まったものにできた。考察や理論を絡めて話をすることも、徐々に慣れていった。
発表	パワーポイント、G. Slideを用いてスライドやポスターを作成し、観客が複数いる前で発表を行った。年度末には物理学会で複数の大学教授に対してスライド発表と質疑応答を行った。	発表形態に応じた発表の仕方、観客の注意のコントロール、スライドとポスターのデザインや情報量について指導した。	オーディエンスが誰なのかを考えて、対象に応じた発表ができるようになった。同級生相手の場合と、教授陣相手の場合での見せ方の違いを理解して発表ができた。
論文作成	実験装置が完成した辺りから執筆を指示した。序論から実験手順辺りまでは随時更新しつつ執筆を行った。物理学会に提出する都合上、12月には一応の完成をみた。	論文のフォーマット、基本的な日本語表現、論理的な説明順序について指導した。	論文特有の表現で文章を作成するのは困難な作業のようであった。自分たちにとっての常識、実験の前提条件や基本知識などを当然のものとして書き飛ばすことが多かったが、指摘を受けてからは十分な説明を書けるようになった。

■SSH理数探究指導記録（理数科）

物理 3連成振り子班

R5

	指導場面（生徒の状況）	教師の指導（支援）内容	生徒の変容の様子
課題の把握	生徒の興味のあるテーマを出し合う中で、「振り子の共振現象」を提案した生徒が、最も説得力があり他の生徒も共感した。	「振り子」「振子」「共振」「高校」「実験」「タコマ橋」「地震」「低周波振動」「地震」…など、関連する様々なキーワードを生徒に伝えた。	自分たちの知らない言葉での検索により、様々な面白いサイトや動画を見つけて盛り上がった。その中で、日本ガイシのサイトにある、ばねと糸による共振の動画を見つけて、その不思議な現象をやりたいという意思が強く芽生えた。
課題の設定	日本ガイシの動画は糸の振り子とばねの振り子の2つの振り子の共振現象を扱っていたので、自分たちは3つの振り子の関係を調べたいと考えて意見交換をしていた。	いきなり3つをするのではなく、まずは日本ガイシの現象を再現できるかどうかから始めた方が良いとアドバイスした。	日本ガイシの動画を参考に装置を作り始めた。
先行研究の再現	日本ガイシのサイトの動画で見られる現象を再現するために、様々なバネ、おもりを用いて、仮の実験を何度も試していた。	バネ定数や、振子の長さなどが複雑に関係する現象の為、簡単には再現できないと考えたが、アドバイスをするよりは、「色々な条件で試した方が良いよ」とだけ告げて、暖かく見守った。	動画の現象はなかなか再現できず、再現の条件を調べるために「バネ」「振子」などの新たなキーワードで検索していたが、有用な情報は見つからなかった。
迷走	色々やってみるが、思うようにいかないため、行き詰っていた。	糸の振り子に関する共振現象について、もっと調べた方が良いとアドバイスした。	連成振り子のうち、まだあまり行われていないテーマが無いかどうか、調べていた。
課題の設定② 実験装置の製作	3つの連成振り子の共振現象について研究することにテーマを設定し、実験装置を作成し始めた。	様々な太さや材質の糸を用意した。	装置を作成するが、同じ長さの振り子を作るのが難しそうだった。
実験装置の製作②	タコ糸やナイロンひもなどでは、長さの調整が難しく、かつ伸びてしまうため、正確に同じ長さの振り子を作るのが難しそうだった。	鎖とS字カンを使うことを提案し、購入して渡した 鎖を取り付ける棒に穴をあけて、「位置が変わらない工夫」を伝えた。	伝えたやり方に従って実験装置を作り始めた。
課題の把握	色々な触れさせ方を試したり、振動の様子の観察方法を試行錯誤していた。	最初の振幅がどのくらい小さければ良いのかを検証すること、振幅の伝わる様子と止まる様子を目視で観察し、カメラで撮影し、停止の定義を決めることなどをアドバイスした。	実験の方法や方針が決まったので、意欲が増し、データの収集がはかどった。
課題の把握②	最初に触れさせる振り子から他の振り子にどのようにエネルギーが伝達するのかをテーマとし、時間と共に変化する振り子の振幅に着目することにした。	エネルギーをどのような物理量で数値化するのかをアドバイスした。	アドバイスに従い、動画で得られた振子の位置や速度を元に、エネルギーの計算するやり方を考えエクセルで処理した。
実験	ひたすら実験していた。	条件の違いを何にするのかがあいまいだったので、はっきりさせるようにアドバイスした。	最初に触れさせるのが中央なのか端なのか、振子の長さをどのように変えるのかを決め、実験を進めた。
結果の処理、考察・推論	各振子の持つエネルギーの変化をグラフ化するのを試みていたが、思うように行かなかった。	振子の位置が最もプラス側や最もマイナス側にある時の座標を読んだり、離散的なエクセルデータを集約する方法などをアドバイスした。	それなりのグラフを作成することができた。
発表・論文ポスター	各自の分担を決めて、論文作成やポスター発表などを行ったが、自分が担当しないところへの理解が低かったり、メンバー全員で情報の共有ができていない場面が多々あった。	一人一人が、研究全体を説明できるようにアドバイスした。	以前より分かりやすい説明となるように頑張って発表していた。
物理学会ジュニアセッション	意欲を持って取り組んでいたが、メンバー間で温度差があった。	以前の発表で思い通りの発表が出来なかったため、「より良い発表の機会になるから」と今一度、意欲に火がつくよう叱咤激励した。	メンバー間の温度差は少しは埋まったものの、残念ながら上手にまとまったと言いはれ難かった。

■SSH理数探究指導記録（理数科）

物理 滑車班

R5

	指導場面（生徒の状況）	教師の指導（支援）内容	生徒の変容の様子
課題の把握	災害地で負傷者や物資を持ち上げるために、動滑車が利用できるのではないかという考えから、効率的な利用方法を考えることにした。	動滑車の摩擦や、仕事の立場からも考えるように指示した。	
課題の設定	動滑車を増やすと小さな力で持ち上がるが、動滑車自体の重さや摩擦が増えることになる。いくつかの動滑車を用いれば効率的なのか。摩擦の影響はどれくらいなのかを調べることにした。	動滑車の個数や糸の種類によって張力がどのように変わるかを調べるように指示した。	先行研究を調から、動滑車の数を増やすとひもを引くのに必要な力は理論的には動滑車1個の重さに収束することを調べた。
仮説の設定、検証計画の立案	糸の種類によって摩擦に違いが出ると考え、定滑車だけで実験することにした	理論値との違いが、摩擦力と測定誤差であるといえる。	
実験①	木綿糸とナイロン糸の場合で定滑車だけを使いおもりを持ち上げ、違いが出るか調べたが、大きな違いはなかった。	学校にある実験用の滑車やバネばかりを使い、手で糸を引きながら測定しているのが、バネばかりが読みづらく、誤差が大きい。ドラムが回転する手回しリールを使用するよう指示した。	電動で糸を巻き取る方法を考えたいというので、モーターを渡したが、巻き取る装置までは作れなかった。
①実験器具の製作	目的に合った実験装置を組み立てた。		協力して実験装置を組み立てることができた。
仮説の設定、検証計画の立案	糸の種類では摩擦に大きな差が無く、誤差の範囲である。今後は動滑車の数やおもりの個数を変えて張力を測定する。		
実験②	糸をナイロン糸にし、動滑車の数やおもりの個数を変えて張力を測定し、ある程度の結果が得られた。	やはり、バネばかりは読みづらく、測定誤差が大きかったので、デジタルで測定できるニュートンメーターを購入、利用するように指示した。また、手回し発電機のモーターを利用して、電動で一定の速さで糸を巻き取る工夫を示し、実践させた。	より正確なデータをとるためにはどのようにすればよいか、考えることができた。
実験③	ニュートンメーターとモータを利用した、さらに誤差が小さい実験を繰り返し行った。		協力して正確なデータをとる姿勢ができた。
結果の処理、考察・推論	結果は理論値に近く、摩擦の影響は少ないことがわかった。またグラフ化して糸の張力が動滑車1個に収束することを確かめることができた。さらに考察を加えて、適切な動滑車の個数は4～5個であることを突き止めた。	適切な動滑車の個数を求めるように指示した。	適切な動滑車の個数を求めるために、理論式を考え、グラフ化するなどの工夫を行った。
発表	パワーポイントを利用した発表を行った。	発表内容が多すぎて聞き手にはよくわからないので、内容を精選するように指示した。	指示に従って内容を減らしたが、それでも多かった。発表の練習を行い、わかりやすいものにする努力が見られた。
論文作成	わかりやすいようにグラフや図を工夫した。	動滑車の個数を増やすと、糸の張力が動滑車1個の重さに収束するという理論式が、高校で習う物理と数学で説明できることを示すよう指示した。	より、理論的に、科学的に論文が書けるようになった。

■SSH理数探究指導記録（理数科）

物理 アンブレラ班

R5

	指導場面（生徒の状況）	教師の指導（支援）内容	生徒の変容の様子
課題の把握	雨の日に傘をさしていても、顔に風が当たることが不思議で疑問を持った。	班内でよく話し合い考えることができていたので、特になし。	
課題の設定	傘の内側に発生する風の向きと大きさを調べる。	班内でよく話し合い考えることができていたので、特になし。	
仮説の設定	傘を通り過ぎた後の風の動きについて仮説を立てる。理論的に数式で説明できるのか、という観点で仮説を立てようと考えていた。	先行研究を調べる。どうすれば、風の動きをとらえることができるのか考えるようにアドバイスした。	理論的に説明するより、まずは実験を行い、風がどのような動きをするのか観察する方針となり、様々な事件の計画を考え話し合うようになった。
検証計画の立案	実験や測定するために必要な準備物を考える。	学校内の設備と限られた時間と資金で可能かどうか、生徒と協議を重ねた。	制約のある中でも様々な角度から考え、班内で話し合い改善し計画を立てることができるようになった。
実験	テープを使用した実験。 ドライアイスを使用した実験。 自作の旗を使用した実験。	外部講師の先生や、他の先生と話をし様々な観点から考えられるようにと助言した。	多くの方のアドバイスを得て、自分たちで整理し、話し合い、今後の実験の方向性を確立していった。
結果の処理	実験結果の表し方。	グラフ化することが難しかったので、見てわかるような図で示すなどのアドバイスをした。	旗のたなびき方を、円と配色を用いて独創的で視覚に訴えかけるような表し方を考えだした。
考察・推論		班内でよく話し合い考えることができていたので、特になし。	実験結果より、傘の内側で顔に風の影響が受けにくい位置を考察し4つの要素を突き止めた。
結論		班内でよく話し合い考えることができていたので、特になし。	結論を4つ導くことができた。
発表	発表用のパワーポイント及びポスターの作成をした。	初めて聞く人でもわかるように、目的と結果を明確に示すこと。できるだけ大きな文字や表で見やすい工夫をすることを伝えた。スライドの枚数を減らす。	自分たちが研究した内容や結果を、わかりやすく発表できるようになった。
論文作成	論文を作成した。	日々の授業で読んでいる教科書などの文章を参考に、簡潔にまとめること、正しい言葉を用いることができることを指導した。	読みやすい文章、わかりやすい説明で作成できるようになった。

■SSH課題研究指導記録（理数科）

吸音班 指導者（〇〇 〇〇）

	指導場面（生徒の状況）	教師の指導（支援）内容	生徒の変容の様子
課題の把握	騒音問題や隣人との音のトラブル等のニュースを見て、それを解決したいと思った。	どのような問題があり、どのような場面なのかを整理するよう指導した。整理をすることで、自分たちが何について研究するかが明確になると助言した。	漠然と騒音等の問題があることはわかっていたが、どの騒音問題の解決に取り組むのが明確になった。
課題の設定	音を軽減させるために、どのような方法があるのか。吸音や反射などを調べ、吸音について研究することにした。	自分の家の部屋のミニチュア版を作り、実験をすることで、実験結果を生活面で活用できるのではないかなど、実験結果から社会に何か提案できるものになればいいと助言した。	漠然と音を小さくする研究をしたいと考えていたが、吸音素材の研究をすることが明確になった。
予備実験	他校で今まで音に関する研究がどのようなものが行われているか、調べた。	ネットの活用や本校にある全国の課題研究の論文集を見るように指導した。その際、出典元や内容をしっかりメモをするように伝えた。	他校の様子や先行研究をいろいろ調べることで、自分たちが行いたい研究がだんだんと見えてきた。
予備実験	先行研究の中で、自分たちがやりたい実験が何かを考えた。	グループ内で分担して調べ、持ち寄って発表し合うスタイルを実践できるよう助言した。	それぞれが役割を持ち、分担して行い、持ち寄るスタイルが徐々にできるようになり、実験を開始しても分担する習慣になっていた。
予備実験	音に関する知識が不足しているので、学習した。	持っている物理の音の分野を自学自習することに加えて、様々な書籍を紹介したり、インターネット上のページを紹介したりした。	未学習範囲について、どのように学習したらよいか方法を学んだ。その手法は、様々なところで生かされると考える。
予備実験	自分たちがしたい実験の器具を製作した。	安全面に配慮すること、仮説が検証できる構造になっているか確かめるなどを助言した。	製作にかなりの時間がかかったが、製作過程で様々な思考力やコミュニケーション力が身についた。
仮説の設定	仮説を設定しようとしたが、専門知識の不足でなかなかできなかった。	仮説を立てるとき、音に関する専門知識を調べたり、身につけたりするよう助言した。	物理の専門知識をふまえた仮説を立てることが難しかった。
実験	自分たちが製作した装置で実験を行った。	バックグラウンドの測定や周りの環境が重要であることを助言した。	同じ環境で実験をすることが重要であることを認識したが、日にちが変わると環境作りが難しいことに気づいた。
結果の処理	測定データをグラフ化した。	測定値のみでグラフ化をするのではなく、バックグラウンドとの差でグラフ化すると考察しやすいなどと助言した。	測定値をどのようにまとめたら、考察しやすいか探究できた。同じデータでも解析の仕方、考察に影響があることを知った。
考察・推論	4種類の結果をふまえて、なぜそのような結果となったのかを考察した。	専門知識が必要であるから、様々な方法で調べる必要があること、自分たちでは難しければ、大学の先生に問い合わせも可能だと助言した。	専門知識を取り入れた考察が大変難しかった。大学等の専門機関等にも問い合わせができなかった。
発表	発表用のパワーポイントを作成した。	どのような実験をして、どのような結果であったかが、初めて聞く人でもわかりやすいようになるように言葉や図、写真等の助言を行った。	順番や話し方、図の示し方などプレゼンの基本を身につけることができた。
論文作成	論文を作成した。	他校の論文や先輩の論文を参考にしよう助言した。	論文の書き方の基本について学習できた。

■ S S H 課題研究指導記録（理数科）

紙風船班 指導者（〇〇 〇〇）

R3

	指導場面（生徒の状況）	教師の指導（支援）内容	生徒の変容の様子
課題の把握	昨年度の先輩の課題研究の発表会を聞き、様々な現象に興味を持つようになった。	先輩に、実験方法や研究での工夫点や困ったこと、今後の具体的な展望などを聞くように指導した。	テーマを考える際に自分たちに研究できそうな現象を選んで考えるようになった。
課題の設定	パラシュートには穴が開いているという現象に興味を持った。	簡略化してシンプルな構造に置きなおして考えるべきことを伝えた。	落下傘の横に穴をあける構造を考えた
仮説の設定	何を調べればいいのか悩んでいた。	一気にいろいろな要素を変えるのではなく、一つずつ変化させていく必要があることを伝えた。	まずは穴の半径と落下時間の関係を調べることにした。
検証計画の立案	予備実験の計画を立てていた。	穴の大きさを詳細に変える前に、大きさを大雑把に変え本当に穴をあけると落下時間が長くなるのか確認することを伝えた。	穴の大きさにより落下時間がのびることが分かった。
実験	落下時間を計測する方法について悩んでいた。	機械等を使わなくても合図をすれば測定の実誤差を減らせることを伝えた。	効率的な実験方法を考え、実験し始めた。
結果の処理	穴の半径により落下時間が変化することが分かった。	半径と落下時間にどのような関係があるか調べるためには全体のグラフをかく必要があることを伝えた。	グラフから穴の半径と落下時間の関係を考察するようになった。
考察・推論	穴の半径をある大きさにすると落下時間が最大になることが分かった。	穴の大きさと落下傘自体の大きさの関係を考えてまとめるよう伝えた。	穴の半径が落下傘の大きさのどれくらいの割合か考えるようになった。
結論	仮説との絡め方を悩んでいた。	既習事項の空気抵抗のある物体の運動との関連を考えるよう伝えた。	抵抗係数との関連を自分たちなりに考えてまとめた。
発表	発表用のパワーポイントを作成。	初めて聞く人にもわかりやすく伝わるように図などを効果的に使うよう指導した。	写真ではわかりづらい実験装置や実験概観を自分たちで図を作って説明しようとした。
論文作成	フォーマットなどで悩んでいた。	過去の論文を見せたり書き方の指導をした。	整ったフォーマットに仕上げられた。

■SSH課題研究指導記録（理数科）

気圧落下班 指導者（〇〇 〇〇）

R4

	指導場面（生徒の状況）	教師の指導（支援）内容	生徒の変容の様子
課題の把握	真空中では重力加速度は 9.8m/s^2 となる。1気圧より大きい中で落下させた時、その加速度はどうなるか。圧力を大きくしていくと加速度はどのように変化するのかを調べることにした。	他の学校や本校の先輩の研究の中で、同様のテーマ・内容のものがないか調べるように指示をした。何が従属変数、何が独立変数であるかを考えることが重要であることを伝えた。	真空中の自由落下は学習していたが、空気抵抗がある中での落下に関して、興味が湧いてきた。従属変数と独立変数を考えながら、課題を議論するようになった。
課題の設定	・加圧に耐えられる実験器具を製作すること ・加圧した中で自由落下させ、その加速度を測定し、分析すること	器具の耐久性、安全性を考慮することを指導した。製作に時間をかけすぎると時間が不足すること、加速度の測定方法が複数あることを助言した。	実験器具を製作した経験が乏しかったので、多くの助言により積極的に自分たちで調べる習慣ができた。
仮説の設定	気圧と加速度には反比例の関係があるという仮説を立てた。	仮説は、予想ではないことを強調した。様々な文献を読んだり、先行研究を研究したりすることで数学的・物理的な根拠を元に仮説を立てるように助言した。	物理的、数学的に仮説を立てることが最初は困難であったが、徐々に実行できるようになった。しかし、高校段階を超えた理論の理解はなかなか難しい状況である。
検証計画の立案	①実験器具の製作②測定③結果の分析④考察の順に研究を進めることを確認した。	製作や実験がうまくいかなかった時に、原因を検証して、再度実行するというサイクルが重要であることを伝えた。班員それぞれが役割分担して取り組むよう助言した。	それぞれが役割を持ち、分担して行い、持ち寄るスタイルが徐々にできるようになり、実験を開始しても分担する習慣になっていた。
①実験器具の製作	3気圧まで耐えられる様にカタログ等で確認して部品や材料を用意して製作した。	準備室にある理科用のカタログを渡して調べさせたり、インターネットを利用したりするよう助言した。カタログの仕様から耐圧が計算できることを助言した。	カタログを見るのは初めてであったが、見方や調べ方を体験できた。カタログの仕様から耐圧を生徒たちの力で計算できた。
実験①	・自由落下のスタートに電磁石を用いた。 ・レーザー光を当てて、自由落下する物体がレーザー光を遮る様子をハイスピードカメラで撮影した。	落下物の質量が小さいので、落下物が磁化した影響があることを指摘し、別方法を助言した。ハイスピードカメラの撮影機能の限界も指摘し工夫を促した。	実験が上手くいかなかった時に原因を探り、班内で議論する力が身についた。
実験②	・電磁石の代わりにアルコニ磁石を用いた。 ・ハイスピードカメラを用いて全体を撮影した。	実験器具全体を撮影することは、様々な問題点があったので、何力所かに分けて撮影することを助言した。	カメラの性能を分析し、実験方法を工夫する力が身についた。困難点にぶつかった時も自分たちで解決しようとする意欲と力が身についた。
実験③	・落下する距離を上下に分けて撮影することで、ハイスピードカメラの撮影能力に対応できるよう工夫した。	最低10回は落下させ、測定値を平均化することが重要であることを助言した。	何度も何度も同じ実験を行う粘り強さが身についた。各実験は条件を統一する必要があることも体験できた。
結果の処理	測定データをグラフ化した。	分けて撮影すると解析しやすくなったが、境目のデータが不足しており、全体の傾向がつかめなかったので、上と下の間を測定して、連続的に変化しているか確認の必要性を助言した。	測定値のまとめ方や結果の処理の仕方を学んだ。
考察・推論	結果のグラフから考察をした。	生徒が考えた考察結果が物理的に正しいかどうか、生徒と一緒に考えた。慣性抵抗と粘性抵抗を学習するよう助言した。残留磁場の影響もあるのではないかと助言した。	正しい考察をするには、専門的な知識が必要であることを学んだ。しかし、高校の学習範囲を超えた内容はなかなか難しい面があった。
発表	発表用のパワーポイントを作成した。	どのような実験をして、どのような結果であったかが、初めて聞く人でもわかりやすいようになるように言葉や図、写真等の助言を行った。	スライドの表現の仕方、話し方の違いで、視聴者の理解度が大きく変わることを学び、なるべくわかりやすい発表ができるよう自分たちで工夫ができるようになった。
論文作成	論文を作成した。	他校の論文や先輩の論文を参考にするよう助言した。実験1、実験2・・・と順に書くことで研究の流れがわかりやすいと助言した。	論文の書き方の基本について学習できた。様々な論文に触れることで、様々な論文の書き方があることを学んだ。