

■SSH理数探究指導記録（理数科）

物理 エネルギー班

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	熱音響、蛍気楼、トイレの水のはね方、重力、放射線など班員の個人のやりたいことを発表して、課題や仮説、検証方法などを話し合った。	先行研究があるかないか、検証方法が実施可能かどうか、明確な課題があるかどうか等を考えさせ、自分の興味・関心と探究の課題との関連性を探らせた。	今までの興味関心を考えつつ、高校内で実験可能なものがどんなものがあるかを考え始めた。
課題の設定	「はねないトイレの考案」という課題を設定した。	何を調べて何を測定するのか、仮説や検証方法はどんなものがあるかを考えさせた。人間の尿と実験時の水流などの関連も考えるよう助言した。	課題が明確になったので、主体性は生まれたが、教師からの問いになかなか答えられない。生徒自身の力を把握すること、知識等を身につけさせる必要性を感じた。
仮説の設定、検証計画の立案	仮説や検証計画の立案をする際に、従属変数と独立変数が何であるかが明確になっていないので、なかなか設定や立案ができなかった。	水の角度か水流か、便器の当てる場所はどこか、便器の素材はどうするかなど具体的に考えるよう助言した。	様々な変数がある中、何を調べて、何を測定するのかを考えることが重要であることに気づくが、自分たちで設定することに困難さを感じていた。
①実験器具の製作	シリコンチューブで水を出す器具の製作を試みた。はねた場所と水の量を測定するために蜂の巣状の器具の製作も試みた。	便器は実際に校内にある便器を使用すること、水量は速度を測定することで数値化することを助言した。	身の回りにある物品を使用して、実験器具の製作を試みる力が身についてきた。しかし、経験不足からか、有効な器具の製作は難しかった。
課題の把握	今までやってきたことを振り返り、課題の設定に困難な点が多く、仮説の検証が難しいと判断し、別の課題を設定することにした。	残りの時間等を考えると器具を製作する時間が不足しているため、すぐに測定できるもの、理論的にも既習事項を使って考えられるものはどうかという助言をした。	課題を今から変更することに不安を感じていたが、課題を変えずに進まないよりも課題を変更して実際に測定できる方がいいと判断し、課題を変更することにした。
課題・仮説の設定、検証計画の立案	ふりこを用いて力学的エネルギーの保存と空気抵抗、摩擦との関係を調べることにした。仮説や検証計画は既習事項であったので立てられやすかった。	実際に実験を行ってみると、様々なことが小さな課題として表面化するもので、まずは実験を行うことであると助言した。	振り子や測定装置を製作する中で様々なものが目に見えてきたので主体性がさらに生まれた。エネルギーについては、既習事項であるため班内での議論は深くなっていた。
実験①	最初のスタートを手で話して1往復する様子を動画で撮影して解析を試みた。	動画を撮影する際に、後ろのシートに線を入れたり、球の色を変えることで明確になると助言した。スタート時の手が与える影響が大きいのではないかと助言した。	実験を行う際に条件をそろえることを学んだ。様々な影響を除外することも学んだ。
実験②	スタートを手で離すのではなく、自然に1往復する時の動画を用いて、解析を行った。	球の大きさや質量などを変えることを助言した。	仮説や検証計画、実験をする際に、従属変数と独立変数が何であるか自分たちで明確にできるようになり、実験時の工夫も自分たちでできるようになった。
結果の処理、考察・推論	同条件で何回も実験を行う中で、自分たちで結果をまとめ、グラフ化し、考察を行った。	グラフをエクセルで作成することで、明確になると助言した。仮説にとらわれることなく、実際の測定値を考察するよう助言した。	思い込みではなく、実際の測定値を信じて、解析する姿勢が身についた。仮説とは違う結果となる要因を考察しようとしたが難しかった。
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言葉や図、写真等の使い方など助言を行った。	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しよう助言した。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。