

## 発射台授業に取り組んでの感想

京都教育大学附属高校

【生徒の感想】

・実験でもっとも大切な信頼性を得ることができていなかった。1回ではなく何回も計測してから使うべきであった。数学はいろいろなことで使えることがわかったため、他のまわりの事も数学を使ってみたいと思う。

・用意された用具の中でどれをどのようにして使うのか、班のみんなと話し合いながら話を進めることができた。

・今回、二次関数のグラフをかいてペットボトルの置く位置を考えたが、3回目に球が入ってペットボトルに入ったので成功といえるだろう。数学の二次関数で考えたことが球の位置を正確に予想できると分かってとても感動した。

・限られた時間の中で成功にたどりつくことができてよかった。3人だけでは考えつかなかった考えを大学生や先生にもらえて、つまっていたときに助かりました。つまったときは、他の視点から考えて新しいアイデアを思いつくようにしたい。

・今回の実験では数学的な要素が多く、授業で習ったことを実践的に使うことができたのは新鮮でした。

・どこで使うんだと思っていた数学をより身近に感じられることができました。鉄球の瞬間の動きを数学的に見るができるということにおどろきと感動を覚えました。

・最初どうすればいいか全然わからなかったけど、先生や大学生にたくさんアドバイスをもらって座標を求めたり、机の高さを色々求めて実験を成功させることができたのでとてもよかったです。

・はじめのほうはどうやってやるのかとかの案があまり思い浮かばなかったけど先生が少し手助けしたりアドバイスをしてくれたりしたのでスムーズに実験できました。

・ちょっと数値が変わるだけで大きく結果が変わってしまうので、1つ1つの数値を確認してから次に進むことを気をつけたいと思います。

・どこからか31cmが29cmに変わってしまっていたので、毎回わかりやすく記録をし、凡ミスがないようにしなければならぬと思いました。

・題も難しく、計算は意味不明でしたが、互いに助け合ってわからないながらもなんとか計算してみることで意外に先に進むことにつながりました。短い時間の中で答えを導き出した時は、1つでも多くデータを出し、計算してその答えを実証して確かめる、それを繰り返すことが考えて計算しつづけることよりも大切なのではないかと思いました。

・今回、1番大変なことは計算することでした。本当に計算があっているのか二人で行ったり、頂点を求めたりすることが難しかったです。1回目に入らなかったのは、小数点第3位を四捨五入したから、誤差が出たのだと思いました。計算は大事だと思いました。

・今回これをやってみて、すごい複雑な計算をしたり、関数を使って行ったりと計算がメインでとても大変だったけれど、みんなで計算したりたしかめ算をやったり、できるだけミスがないように工夫しました。

・計算を求めた値で、しっかり入るか不安だったが入ったのでよかった。途中、値が間違っていたが気づいて修正できたので良かった。

・最初からグループで考えたことを共有し、役割分担をして効率的に動くことができた。また、話し合ったことをそのたびにメモしたり、分からないところ、不明なところがあれば教え合ったり議論していたことはとても良かったと思う。

・限られた時間の中で実験をしていき、今回は本番は1回だったのでそこは難しかったです。また、たった数ミリ、数cmのずれが結果に影響を及ぼしてしまうことが分かったので今後の実験では意識して注意したい。

・仮定で数字を置いて計算するのはとても難しかった。計算数値と実際の数値が異なっていたのだが、計算の数値の方が正しくて、目測ではやはり信頼性にかけてしまった。

・計算することでぴったりの位置におくことが分かりました。すこしでもずれてしまうと入らないのも出てきてしまうこともわかりました。

・最初は何から始めればよいか全然わからなかったけど、みんなで少しずつ意見を出し合っで、実験を進め最終的にはかなり良い線までいけたのでうれしかったです。他の班も完成度が高くてすごく驚きました。

・個人的に、自分のテーマについて頭を抱えているのに（難しくて）班員のみんなは先生の助言などを素早く理解し取り入れて自分の力になれたらともどかしかった。

・この実験では2次関数を求めないといけなくて、それを求めるに3点の座標が必要なので新たに復習する機会になったし、カーボンに球を乗せる（落とす）と跡がついたりするのとか役立つこともありました。この実験を無駄にせずがんばっていきたいです。

・今回の実験で今まで机上の空論でしかないと考えていた数学が実生活で使えるということを知ることができました。他にもまわりの物事を数学が活用できる場面があるかもしれないので、それを意識して生活してみるのもいいかもしれないと思いました。

・今まで身に付けてきた数学の力や考察力・思考力を活かせばできることがあるということを実感できてよかった。

・鉄球がカーボン紙にあたって出たところの地点を測るときの誤差であったり、よいデータのとり方ではなかった。なので信頼性、妥当性をしっかりと意識して今後の実験ではよりよいデータを取りたいと考える。

### 【本学の学生・院生の感想】

・生徒から考えがたくさんでてきて、それをどのようにゴールにもっていくか難しい場面もあったが、1つの助言で生徒がひらめいて活動がスムーズに進むようになったので良かったと思う。

・答えを言うのではなく、ヒントを伝えると自分たちでまた考えて、試行錯誤している姿が印象的でした。(中略) 教員が全て教えずうまくヒントを出す待つということが大切だと感じました。

・まず、高校生と関わることがなかったので、はじめはうまく関われるか心配だったけど、みんな積極的に活動していたので少しずつヒントを出して、良い距離感でできたと思う。

・グループで協力して取り組む姿勢が見られたので、良い学びができていたんだなと思った。一人一人が真剣に取り組む、話し合っていてとても良い活動だったと思う。私自身もとても貴重な経験ができた。教員になってもどこかでできる機会があればこのような取り組みをしたいなと思った。

・生徒たちが自分で考えたり、ひらめいたりするのを待ちたくなくなってしまいますが、時間の関係もあるので、いつヒントを出すか、声をかけるかというタイミングが難しかったです。こういった課題解決の授業を見るのは初めてだったので、とても勉強になりました。

・どうしても数学が得意な人がメインになり、あまり得意でない人が何もしていない時間がでてきてしまう。計測の際や設置の際に全員が何かすることがあるように工夫や声かけをしなければならぬと感じた。

・生徒たちが自分から動いて班で協力することを促すような働きかけが難しいと思った。また、大学生として参加している立場で生徒との距離感が慣れていないので難しかった。何よりも鉄球が入ったときの喜びは通常の数学の授業ではなかなか得られないものなので良いと思った。

・題材の発射台の実験では、班員ごとに意見が分かれる場面もあり、どの考えが楽にできるかや、理想的な方法はと考える所もあり、対話的な学びができていたなと思った。また、鉄球が入った瞬間は嬉しそうで、達成感のある目標でもあり、学びがあるのだと思った。

・一所懸命に生徒が取り組んでいる中で、どのタイミングでヒントを出すべきか、また、どこまでヒントを出すべきなどにとっても迷いましたが、班の様子に応じて対応していかなければならず、難しさを感じました。

・答えを言うのではなく、ヒントを伝えると自分たちでまた考えて、試行錯誤している姿が印象的でした。

・今回、TA を試してみてもまず生徒がどの考え方でくるだろうという所からどういうヒントを出すかで、色んな視点や解法を持つことができた。また、どこまでのヒントを出すかどれくらいの手助けをするかについて生徒自身が「自分でやった」と思えるように声をかけていった。

#### **【教員チームで参加した先生の感想】**

・我々は、成功しませんでした。ただ、それだけに、もし再度機会があればそれぞれの場面でのような工夫の余地があるか、いろいろと考えることができ、授業後も楽しめるすばらしい教材であると思いました。

・各班にわかれてからは、それぞれの班で試行錯誤をしながら、あれでもないこれでもない  
と、必死に取り組んでいた姿が印象に残っています。アクティブラーニングを事前知識のな  
い中話し合いをさせればいいと間違った解釈で扱われたりすることもある中、事前に授業  
内容や知識、条件などを提示した上で、生徒に取り組ませていたところに、この授業の良さ  
があると感じました。

・総合的な探究の時間が学校全体の取り組みとして共有できたことが良かったです。今回の  
授業は様々な数学の活用や生データを扱う実験活動を取り入れており、数学や理科の教科  
の学びにもつながっていくと感じました。

・数 1 のどの知識を目の前の課題のどの部分にあてはめるのかが、見えそうで見えないパ  
ズルを解くようで、最後まで集中して、わくわくして取り組むことができました。もう一名  
の理科教員と相談することができ、お互いの得意分野（計算、測定、企画力など）を補完し  
ながら進めることができたのも、飽きずに進められた要因です。また、もう一名の文系教員  
が忠実に指示を実行してくれたのも、思考がとぎれることなく進められ、最後まで集中でき  
た要因でした。

・ペットボトルの口と鉄球の大きさから、相当精密な計測と正確な計算ができていないと入  
らないのではと不安でしたが、「何とか」鉄球がペットボトルに入ったので安心しました。  
2点の座標が決まれば連立方程式を解くことによって、ペットボトルまでに距離を求めら  
れるとは頭の中で思っていたも、いざ実行してみるとなかなかうまくいきませんでした。

・鉄球をペットボトルに入れるという1つの正確な答えを出すことが目的なのですが、手段  
や計算方法によってうまくいかいかないか分かれるようになっていくところが良いと思  
います。とても楽しい授業でした。お疲れ様でした。

・どうしても好き嫌い、得意苦手がわかるであろう問題をグループで解くということだっ  
たので、参加せず見ているだけの生徒や、協力的でない生徒が多く出てしまうのではないか  
と思い、生徒の周りをうろうろしていましたが、私を見る限りでは無責任な態度で授業を  
受ける生徒は一人おらず、計算が苦手な生徒も自分のできることを探して中心的に話を進  
める生徒の支えになっていたように感じました。