

【SSH 特集】SSH 授業公開報告「課題研究基礎」

授業を振り返り共通項から活用・応用を意識する

理科（物理）	朝 倉 彬
理科（化学）	山 本 夏菜子
数 学	阿 部 真由美
情 報	山 上 通 恵

1. はじめに

本校は SSH 学校設定科目「課題研究基礎」（本科目）を 1 年次に設定している。本論では 2023 年 6 月に実施した授業公開を報告する。本科目の概要と具体的な実践内容の詳細は本紀要集 pp.5-20「発表形式の違いからプレゼン技術と態度を学ぶ - 水質調査を活用した科学的探究プロセスの体験 -」を参照されたい。公開した授業（本授業）は、テーマ「数」において 3 分野の授業後のまとめの位置付けで 1 時間のみ実施した。

2. 授業内容

表 1 本授業の学習内容と指導上の留意点

時間	学習内容	指導等の留意点
5 分	・授業の目的説明，グループワークシート，ふせん等を配付	
22 分	<u>各授業担当者から話題提供（応用事例など）</u> ○「有効数字，大きい数・小さい数」（8 分） ・ Powers of ten, The Scale of the Universe2 の紹介と説明。 ・ 数の大きさ（小ささ）と実世界との対応を認識してもらい，指数表記の利便性についても言及。 ○「指数・対数①」（4 分） ・ 指数関数および対数関数のグラフでの表現方法についての紹介。 ・ 既習事項の関数との類似や相違，および表記方法としての妥当性について説明。 ・ 次回の 3 展開で実施する「グラフ」へのつながり。 ○「向きと大きさを持つ量」（5 分） ・ ベクトルで考えると便利な事例紹介。 ・ 図を表現すること，見える・見えない判定。 ○「情報技術での思考・応用事例」（5 分） ・ プログラミングやグラフィック等での活用事例の紹介。	3 展開授業内容をプリント等を見るなどして授業を振り返りながら，話題提供を聴くよう促す。 実施した 3 展開授業では，科学的探究に必要な知識・技能の向上を主として実施しているため，基本事項の学習や，実習・演習の時間を含めている。そのため，応用事例等を紹介し他の学習事項等とのつながりの一例を示す。
13 分	<u>グループで「学びを結びつける」</u> ○「数」の学習事項や紹介事項を踏まえてグループで ◇ 学びの活用や広がり事例を考える ◇ 社会への活用を考える ◇ 他教科・科目，他分野の学問との関連を考える 等を付箋にキーワード等を記載して広がりや繋がりを見てみる。	他者の意見を参考に，個人の考えをさらに広げてもらう。 分類や仕分けをすることが目的ではなく，あくまで「広げること」「つなげること」を主眼に置いてもらう。
5 分	<u>まとめ</u> ○グループで出た意見を全体共有。 ○個人入力用振り返りレポートの指示。	

本授業の流れについて表 1 に示す。本授業は，テーマ「数」を軸にして「有効数字，大きい数・小さい数」「指数・対数」「向きと大きさを持つ量（ベクトル）」の授業を各 2 時間ずつ実施した後での振り返りとなっ

ている。これらの授業内容は初歩的なもので、概要が俯瞰できることと実際に活用することに重点が置かれた授業となっているため応用事例等はあまり触れられていない。そのため、本授業の前半では実施担当者から授業内容を振り返るとともに、授業では取り上げなかったトピックを紹介して学習内容の復習と活用方法の一部の例示を行った。また、情報科教員から「数」というテーマに対して身近な事例が多くあることを示すことで生徒たちが考えやすくする話題提供をしてもらった。

その後、グループごとで学習事項を通して、学びの活用や社会への活用について、他教科・科目とのつながりについて、ブレインストーミングの要領で意見を出し合ってもらった。ここでは挙がってきた意見を分類すること・階層化させるのではなく、学び同士を結びつけることを意識してもらうことを留意してもらい、意見に対して開放的になるような声かけを行いながら意見交換をしてもらった。この活動後、生徒個人で振り返りを記述してもらった。

3. 生徒の振り返りから本科目の立ち位置を振り返る

表 2 本授業後の生徒の振り返り

<ul style="list-style-type: none">・今までは数学は数学のなかでしかつかえないし、数学を専攻しなければ使わないからあまり役に立たないと考えていました。しかし、数を学んで、数学を別の分野、特に理系の分野で活用できることがわかりました。3つ学んだ中で1番考えが変わったのは指数です。指数は、ただ表示を楽にしたいだけの数で、どこで使うかわからないものだと思っていました。宇宙でさえ何行もある数字で表さずに済ませられる指数は、私の中でただ楽な計算するだけの数から、大きな可能性を持ったものになりました。・ベクトルに関しては、力の向きを変えられることができる加法や減法の計算をロボットやゲームのプログラミング、アニメなどの映像の編集に活用することができるのではないかと考えました。また、1つの力を2つの力に分解できるという性質から、工事現場で鉄筋のような重いものを運ぶ際にクレーンで力を加える方向などを決める役に立つのではないかと考えました。・指数・対数に関しては、対数の身近な例であるウェーバーの法則を知り、人の五感を数値化することが可能であると分かり、人の脳が記憶する時や思考する時の脳波も数値化できれば、脳に関することの解明につながるのではないかと考えました。そして、指数は天文学における天体の大きさや距離などの調査に役立つと考えました。・最初に「数」と聞いたとき、「数学に関することで、数学の先生が授業をするのかな」と思っていたけれど、化学の先生や物理の先生（や情報の先生）も授業をして、「『数』という概念は、数学だけではなく様々な教科につながるものなのだ」と発見することができました。今回は有効数字を化学の先生が、ベクトルを物理の先生が、指数・対数を数学の先生が授業をしていたけれど、おそらくすべての先生がすべての単元について考えを持っているのかな、と思いました。・私は理系分野が苦手なので「数」というテーマを聞いたときは絶望しかありませんでしたが、授業を受けてみるといほど嫌いな分野ではなかったので、やはり食わず嫌いは良くないかと改めて思いました。化学の授業でも思いましたが、有効数字だけは本当に「文理問わず、みんなが学ぶ」理由に納得がいきません。と、最後はほぼ喧嘩を売っている振り返りになりましたが、とにかくこの学習で私が学んだことは、「私も理系で楽しめる」ということです。たった15年間の人生で文理についての考え方をとことん拗らせてきた私ですが、今回の3つの学習を通して理系にも私が興味を持てるころはあるし、やっぱり嫌いなのところもあるということが分かったので、とりあえず今のうちは、食わず嫌いなでいったんやってみて、嫌いだったら嫌い、ちょっと好きだったらよかったねと割り切って徐々に文理の壁を越えられるようになりたいです。

生徒の振り返りを表2に示す。テーマ「数」について、単純に数学や計算を思い描いていた考え方から、活用の広がりを実感している生徒が多くみられ、「数」というシンプルなテーマから活用や応用を意識している生徒が多くみられた。このような見方・考え方を促すためにも、様々な教科・科目のアプローチは有効的であることが考えられる。さらに、1つのテーマで複数教科・科目の教員が伝えることで、それぞれの分野でも類似の考え方や、思考方向の違いまで生徒自身によって思いを巡らせることも窺える。

一方で、苦手意識が高い生徒についてもまだ見えてない部分に面白みがあることや、興味がある可能性があることを生徒自身が気づいていく様子も見られた。1年次に本科目を実施する目的の1つとして理数分野への興味・関心の喚起も担っている。このように複数教員での授業実施、共通テーマでの授業内容、他分野や社会での応用活用事例の提示、生徒同士での振り返りからの気づきの要素は理数系の興味関心から理系人材育成の一助になることが示唆される。今後もより良い授業内容・展開を模索していきたい。