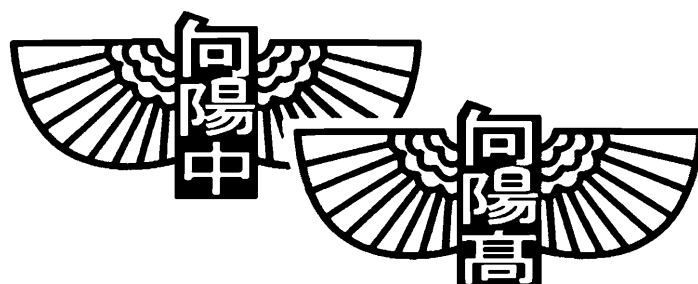


令和4年度 探究型授業実践例集



和歌山県立向陽高等学校・中学校

No. 01 「数学 I ・ 理数数学 I 」

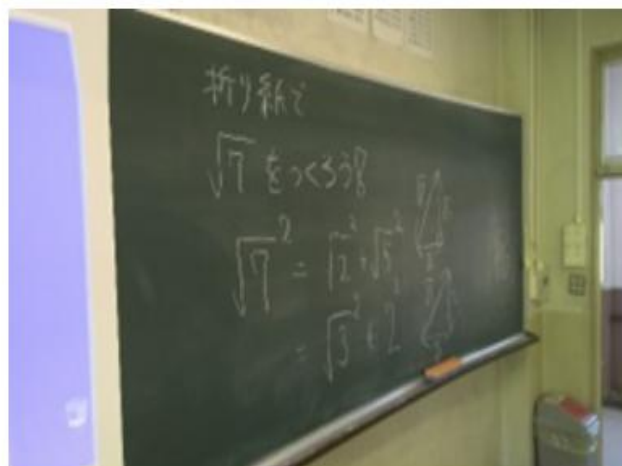
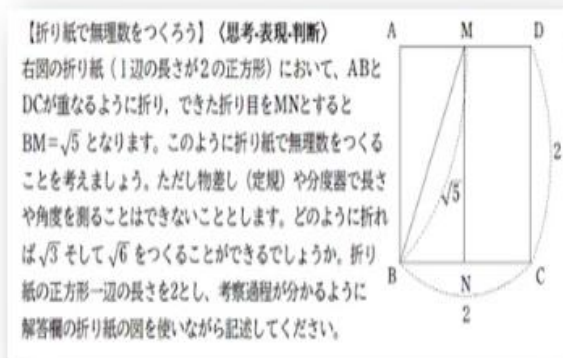
【授業者】有田啓介（数学科）

【対 象】普通科 1 年生，環境科学科 1 年生

【日 時】令和 4 年 5 月 25 日（水）

【内 容】

今年の 1 年生から新しい評価の形として観点別評価が導入されています。【知識・技能】【思考・判断・表現】【主体的に学習に取り組む態度】の 3 つの観点に基づいた新しい評価を生かし，各教科でそれぞれの教員が試行錯誤を繰り返しながら，授業改善に取り組んでいます。この日の 1 年生数学の授業では「折り紙を用いて無理数を作ろう」と題し，ルート 3 やルート 7 を作りました。グループに分かれ，折り方について考えたり，自分の考えをグループで共有したりし，これからの社会で求められる 3 つの観点に対応をした資質・能力を生徒たちは育んでいる様子でした。



No. 02 「英語コミュニケーションⅠ」

【授業者】山中淑堯（英語科），川合真由美（英語科）

【対 象】1年生

【日 時】令和4年10月6日（木）～10月31日（月）

【内 容】パフォーマンステスト「Talk Show」

教科書で学習した内容をもとに，司会者役とゲスト役にわかれ，2人1組でトークショーを行いました。司会者役は，事前に準備した質問をゲスト役に問いかけ，ゲスト役はそれに答えました。また，原稿を暗記するだけではなく，即興でのやりとりも加えられ，見所のある発表となりました。発表を終えた生徒たちは，「これまで味わうことなかった緊張を楽しむことができた。」「頑張って取り組んだことが披露できて楽しかったし，うれしかった。」「中学校で行った発表は原稿を覚えて読むだけだったが，今回は即興でのやりとりもあったので難しかった。」「即興でのやりとりの力も磨くことができ，成果を感じることができた。」「他のペアの発表が上手くて感動した。次回は自分自身ももっと上手くやりたい。」等，感想を話しました。



No. 03 「理数数学 I」

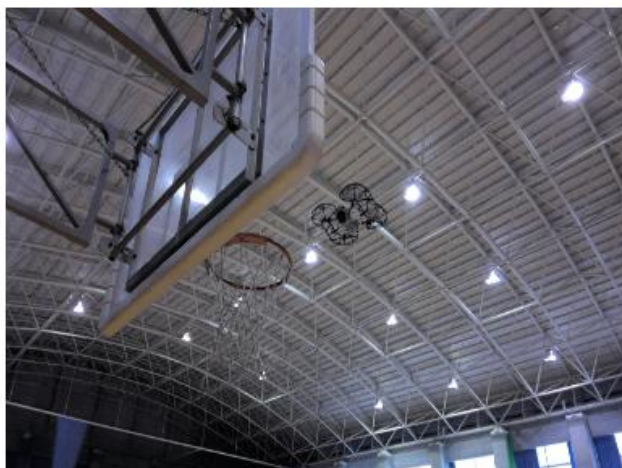
【授業者】東晋司（数学科），有田啓介（数学科），嶋本佑輝（数学科）

【対 象】環境科学科 1 年生

【日 時】令和 4 年 11 月 1 日（火）

【内 容】体育館内の実際の目標物の高さを，三角比の値から計算しました。また，計算結果の検証のために，ドローンの高さ表示機能を用いました。2 クラスが 8 グループに分かれ，それぞれが決められた役割【①分度器による仰角の測定 ②メジャーを用いた水平距離の測定 ③三角比の表を用いた数値計算 ④ドローンの操縦 など】をこなしました。STEAM 教育の観点から向陽高校ではドローンが導入されました。メジャーや分度器での実測やドローンの操縦をおこなう生徒達からは楽しくワクワクした気持ちを感じ取られ，科学技術や数学を学ぶことの重要性を感じ取ってもらえたと思います。以下，生徒の感想です。

- 誤差は出たけど，実際に三角比で高さの測量できるんだと深く理解できた。
- ドローンを飛ばすことができ，とても面白かった。
- 誤差を少なくするためには，水平距離を十分にとればいいのかとグループで仮説をたてた。



No. 04 「化学基礎」

【授業者】 田中海地（理科）

【対 象】 普通科 2 年生（文系選択生）

【日 時】 令和 4 年 11 月 10 日（木）

【内 容】 中和滴定の実験により，カルピスウォーター中のカルピス原液と水の割合を求める授業をしました。探究の過程である，目標（テーマ）の確認→仮説→実験→考察→今後の課題・振り返りを授業時間 50 分の中にもめるとともに，個人作業，ペアワーク，グループワークを積極的に取り入れることで生徒主体の授業になりました。



No. 05 「理数数学 I」

【授業者】 嶋本佑輝 (数学科)

【対象】 環境科学科 1 年生

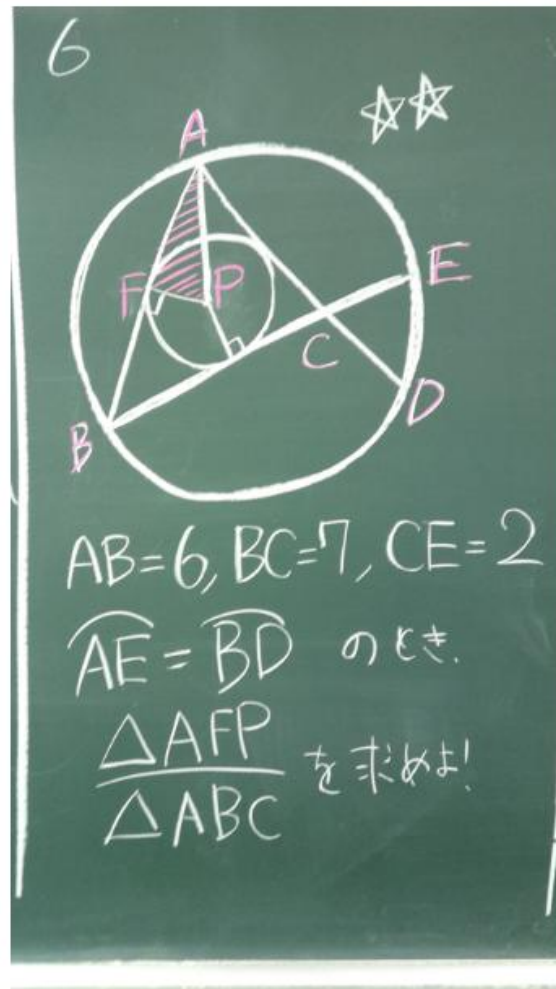
【日時】 令和 4 年 11 月 28 日 (月)・29 日 (火)

【内容】 数学 A の単元「図形の性質」の最後に、3~4 人が 1 グループとなり学習した内容で作問する授業を行いました。初めは問題を作ることに難しさを感じている様子でしたが、徐々に楽しさを感じ、いきいきと取り組んでいました。作問後は互いに解き、わからない問題は解説し合うなど主体的・対話的な深い学びができた時間となりました。

数学 A 図形の性質 ~自分たちで作問してみよう!!~		1年()組()番 名前()	
<p>(1) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>半径 3 の円 O と点 A、半径 4 の円 O' と点 B と、半径 5 の円 O'' と点 C とが、共通接線 l 上にあり、O, O', O'' は直線上に並び、$AO = 4, O'O = 1, O'O'' = 3$ とする。このとき、$\angle AOB$ の大きさを求めよ。</p>	<p>(2) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>円 O の半径が 5、点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>	<p>(7) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>半径 4 の円 O と点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>	<p>(8) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>$AB = AC = 5, BC = 4\sqrt{2}$ の $\triangle ABC$ がある。3 辺 AB, BC, CA に外接し、かつ $\triangle ABC$ の内部に存在する円 O が、AB, BC, CA とそれぞれ点 D, E, F で接する。このとき、OD の長さを求めよ。</p>
<p>(3) 班の問題 ★☆☆☆☆</p> <p>円 O の半径が 5、点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>	<p>(4) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>円 O の半径が 5、点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>	<p>(9) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>円 O の半径が 5、点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>	<p>(10) 班の問題 ★☆☆☆☆</p> <p>円 O の半径が 5、点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>
<p>(5) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>円 O の半径が 5、点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>	<p>(6) 班の問題 ★★☆☆☆</p> <p>円 O の半径が 5、点 A, B, C が円 O の周りにあり、$\angle AOB = 60^\circ, \angle BOC = 120^\circ$ とする。このとき、$\triangle ABC$ の面積を求めよ。</p>	【計算スペース】	



1 ☆☆☆
 半径3の円の中心を点A、
 半径9の円の中心を点Bとし、
 それぞれの円は互いに外部にある。
 それぞれの円は互いに外部にある。
 共通外接線の1つを直線 l
 とし、中心Aの接点を点S、中心
 Bの円の接点を点Tとする。この
 とき、 $ST=6\sqrt{10}$ である直線 l
 を対称の軸にして点Bと対称
 な点Pをとり、 $\angle BTP=90^\circ$
 なるように直線 l で折り曲げ、
 三角錐PTABを作る。 $\angle APB$
 の外角の二等分線と直線
 ABの交点をQとするとき、
 AQの長さを求めよ。



No. 06 「理数化学」

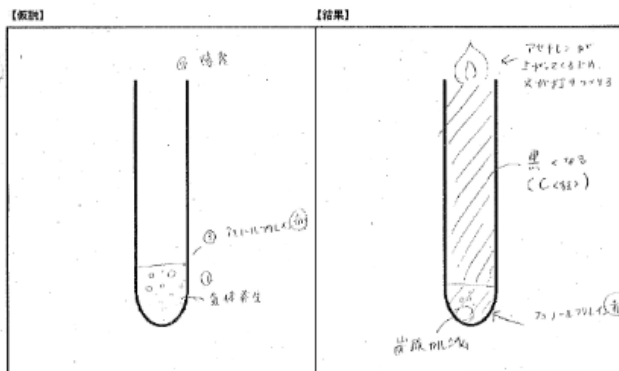
【授業者】 谷地祐介（理科）

【対 象】 環境科学科 2 年生

【日 時】 令和 4 年 12 月 19 日（月）

【内 容】 本時では「アルキン」の命名，立体構造，製法について学びました。試験管にアルミ箔に包んだ炭化カルシウム（カーバイド）を入れ，水を加えたのち，試験管の管口にチャッカマンの炎を近づけるとどうなるか，フェノールフタレイン溶液を加えるとどうなるかについて【仮説】を立て，実際に実験を行うことで仮説を検証しました。また，『アセチレンの燃焼ですすが多量に発生したのはなぜだろう？』というテーマで探究学習を行いました。こちらも【仮説】を立て，ベンゼンとシクロヘキサンの燃焼の違いについての実験を行い，仮説の検証を行いました。授業の最後には自分が立てた【仮説】の精度について【HIMAWARI】を用いて，振り返りを実施しました。以下，生徒の感想です。

- 友達と協力して，すすが発生した理由に気付くことができた。
- “仮説”を考えて立てるのが初めてだったので難しかった。



(仮説)

C_2H_2 の水素 (H) が燃焼に反り，C の残りが残る。

(結果)

炭素の含有量が多いため。

$$\frac{78}{78} \times 100 = 100\%$$

$$\frac{78}{78} \times 100 = 100\%$$

炭素の含有量 (割合) が大きいので、その (割合) だ

No. 07 「理数化学」

【授業者】谷地祐介（理科），田中海地（理科）

【対象】環境科学科2年生

【日時】令和5年1月6日（金）

【内容】環境科学科2年生には、冬休みに「身のまわりの有機化学について【探究】しよう」という宿題を出しました。身のまわりの有機化学に関する事象について探究テーマを1つ選択し、レポートにまとめさせました。本時では、自分が調べたテーマについてグループ内発表を行いました。授業の最後には【HIMAWARI】を用いて、振り返りを実施しました。以下、生徒の感想です。

- 自分の好きな分野を有機化学を通して新しく学ぶことができたので調べていて楽しかったです。
- 日常生活の中にはたくさんの有機化学に関わる事象があることが分かった。これからいろんな視点で物事を見て、化学を楽しみたいと思った。
- 改めて研究している人ってすごいと思った。
- 今まで漠然と教わってきた知識がつながり、理解の幅の広がりを感じた。



課題内容
 ①身のまわりの有機化学に関する事象について調査し、当に紹介したいテーマを1つ選択する。
 ②3分程度の発表ができるように、本用紙にまとめる。
 ※図や表なども使用してまとめること。発表担当が内容を十分に理解できる資料にしてください。
 ③本用紙は冬休み明け最初の化学の授業で提出すること。

探究テーマ名
 日焼け止めの仕組み

探究テーマの内容

日焼け止めの仕組みを2つの種類に分ける！

紫外線吸収剤
 ①有機化合物
 ②吸収する波長が短く、吸収したエネルギーを熱として放出する。
 ③吸収したエネルギーを熱として放出する。
 ④吸収したエネルギーを熱として放出する。

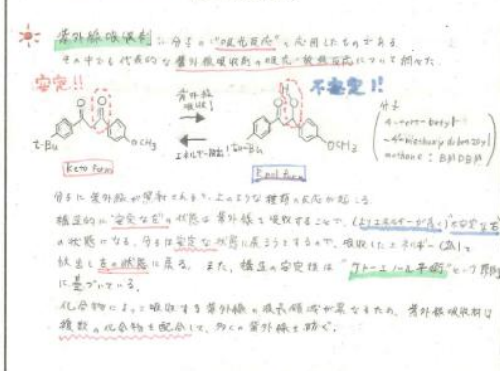
紫外線散乱剤
 ①無機化合物
 ②吸収したエネルギーを熱として放出する。
 ③吸収したエネルギーを熱として放出する。
 ④吸収したエネルギーを熱として放出する。

今日の日焼け止めの有機化学に関する「紫外線吸収剤」について調べた。

探究テーマの内容（続き）

紫外線吸収剤の種類

① UV-A (315-400nm) ... 皮膚の真皮層に到達し、活性酸素を生成し、シミやソバカスを引き起こす。
 ② UV-B (280-320nm) ... 皮膚の表皮層に到達し、DNA損傷を引き起こす。
 ③ UV-C (100-280nm) ... 皮膚層に到達し、DNA損傷を引き起こす。地表には到達しない。



振り返り（気づき、感想、発見、疑問 など）

日焼け止めの仕組み、興味深い発見があった。

今日、紫外線吸収剤について調べた。紫外線吸収剤の仕組みについて調べた。

No. 08 「英語コミュニケーションⅠ」

【授業者】山中淑堯（英語科）

【対 象】普通科1年生

【日 時】令和5年1月12日（木）

【内 容】1年生では現在、報道写真家として活躍する安田菜津紀さんについて書いた英文を読んで学習を進めています。本時は、教科書の内容を日本語で要約し、その作品を友達と共有しました。授業の最後には【HIMAWARI】を用いて、知識・技能の獲得や言語理解力を観点に振り返りを実施しました。



No. 10 「化学基礎」

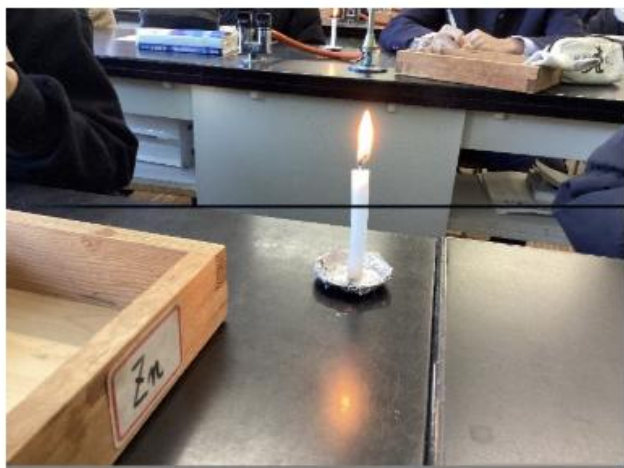
【授業者】谷地祐介（理科）

【対 象】普通科 2 年生（文系選択生）

【日 時】令和 5 年 1 月 17 日（火）

【内 容】本時では「炎の輝きについて考えよう！」という探究活動を行い、「ろうそくの炎はどのようなしくみで輝いているのか」について学びました。各探究活動ではきちんと仮説を立て、実際に実験を行うことで仮説を検証しました。授業の最後には HIMAWARI を用いて、振り返りを実施しました。以下、生徒の感想です。

- 炎について考えることがないので、いろいろな実験をして炎のしくみがわかっておもしろかった。
- 予想を立てるのが難しかった。
- 身近なことの仕組みを考えるのがおもしろかった。
- みんなで共有できて良かった。考えることの面白さを再認識できた。



No. 11 「情報」

【授業者】 西林 諒（情報科）

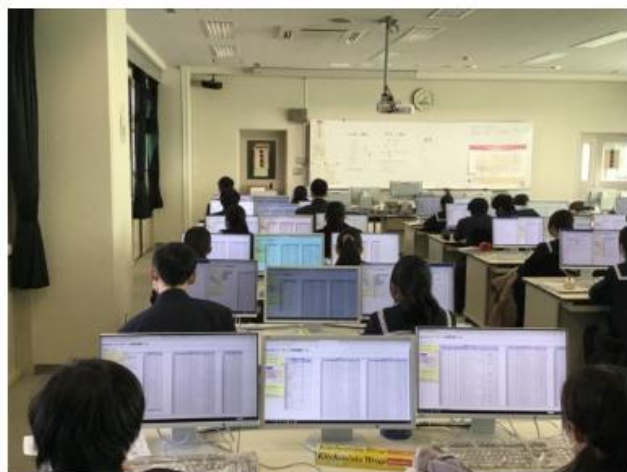
【対 象】 環境科学科 1 年生

【日 時】 令和 5 年 1 月 19 日（木）

【テーマ】 コンビニのデータベースからデータを読み解く。

【内 容】 本時では sAccess というデータベース学習システムを使い、コンビニのデータベースから「自分が店長になったつもりで今ある商品から必要のない商品を 4 つ（理由も含めて）考える」という探究活動を行いました。生徒は年齢層や時間帯などを絞り込み様々な角度からどの商品が必要でないかを検証し、結論を出しました。自分の感覚で必要がない商品を挙げるのではなく、データや数値を元に理由付けをして結論を出していました。授業の最後には HIMAWARI を用いて、振り返りを実施しました。以下、生徒の感想になります。

- 実用的で面白かった。
- 実際に店でも大量のデータから分析し利益につなげていると思ったので、それを体験できて良かった。
- 自分が店長になりきってデータを分析するのが楽しかった。
- データがいっぱいあるのでどの条件から絞りこめばいいか考えるのが難しかった。
- 同じデータであっても着眼点や決定方法などが人によって違うのは興味深かった。



【授業プリント】

データベースの実習をしてみよう♪

[3 学期授業用プリント No.6]

教科書 P.140~P.145 サポートノート P.82~P.85

1年 () 組 () 番 名前 ()

- 1] sAccess のコンビニのデータベースを使い次のことを考えてみよう。

課題 あなたはコンビニの店長です。来月から新しい商品が4つ入ってきます。
そのため今ある商品から4つ減らさないといけません。
あなたならどの商品を減らしますか。理由も含めて説明しなさい。



- ① 【見立て】 まずはこのデータを見るのかを決めよう。 年齢層？時間帯？

- ② 【検証】 ①を元にデータを検証、アプローチしてみよう。(データをメモしてみよう)





裏面に【結論】を書いてみよう。

③【結論】②で検証した結果出4つ減らす商品を決めよう。理由も説明してみよう。

『HIMAWARI』～向陽 ICE ルーブリック～

各観点において、当てはまる事柄（文章）にすべて○を付けてください（複数回答可）。

評価の観点		Ideas ～基礎知識～	Connections ～つながり～	Extensions ～応用～
		KOYO のカ		
Yomu 読む力	先を読む力	先を読み、どこのデータを見るのか見立てを設定した。	見立てたデータを元に検証、アプローチを行った。	見立てたデータと検証、アプローチの仕方が適切か検証し、必要にアプローチのやり方を再設定した。
	読解力 (情報収集力)	文章や図表、データを読み取った。	■読み取った文章を解読し、要約した。 ■図表やデータを分析し、整理した。	読み取った文章や図表、データを解釈し、自分の意見を持つことができた。

【今日の授業の振り返り】（気づき、感想、意見、要望、質問など）

No. 12 「理数化学」

【授業者】谷地祐介（理科）

【対 象】環境科学科 2 年生

【日 時】令和 5 年 2 月 1 日（水）

【テーマ】エステル合成と加水分解

【内 容】操作 1 では、酢酸イソアミルを合成し、濃硫酸を加える理由について、班で話し合い、提案に起こしました（探究Ⅰ）。操作 2 では、酢酸エチルを加水分解（けん化）し、酢酸エチルが加水分解されたことを確かめる方法について、こちらも班で話し合い、提案に起こしました（探究Ⅱ）。どちらの探究についても、今までに習った知識を活用しながら提案しなければならないためか、生徒は意外と苦戦していました。授業の最後には KOYO の力のうち、「O：起こす力」と「O：教え合う力」について、HIMAWARI を用いて、振り返りを実施しました。以下、生徒の感想です。

- 反応を用いてどのような物質を含んでいるのかを調べるための方法を考えるのが難しかった。
- エタノールがヨードホルム反応を示すのは盲点だった。



No. 13 「日本史 B」

【授業者】 佐々木智礼（地歴公民科）

【対 象】 普通科 2 年生（文系選択生）

【日 時】 令和 5 年 1 月 30 日（月）

【内 容】 今回は「幕藩体制の動揺」の導入として、幕藩体制が成立と展開の中で変化した体制に着目し、どのような改革を行うべきかをグループで考える授業を 3 時間かけて行いました。前の 2 時間で①当初の幕藩体制、②変化の兆しについて考え、そこから改革のポイントを探り、具体的な解決策（③どうする江戸幕府）を話し合いました。グループで考えた内容は適宜 Teams を用いてクラス全体で共有しました。本時は共有した③について、解決策としてよいと思うものをグループで発表しました。生徒はこれまでの学習を振り返って①②を洗い出し、③について考えることができました。その中には享保の改革や田沼意次の政策につながるものもあり、生徒は時代に即した考えることができていました。HIMAWARI を用いた振り返りでは、特に「K：気づく力」と「O：教え合う力」の評価が高くなっていました。以下、生徒の感想です。

- みんなと意見を交わしながら反していると、自分の思いつかない意見も多くて多方向から考えることができた。
- 授業を聞くだけではなくて、自分で幕府が何を行ったのかを真剣に考えられたので良かった。
- 解決策を考えるのは難しかったけど、自分が考えたことが行われていたので嬉しかった。



No. 14 「情報」

【授業者】西林諒（情報科）

【対象】環境科学科 1 年生

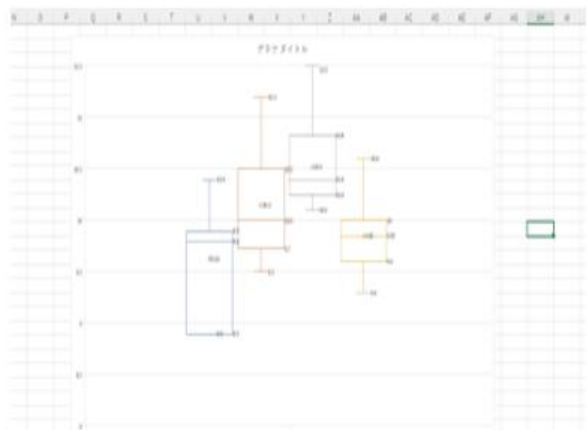
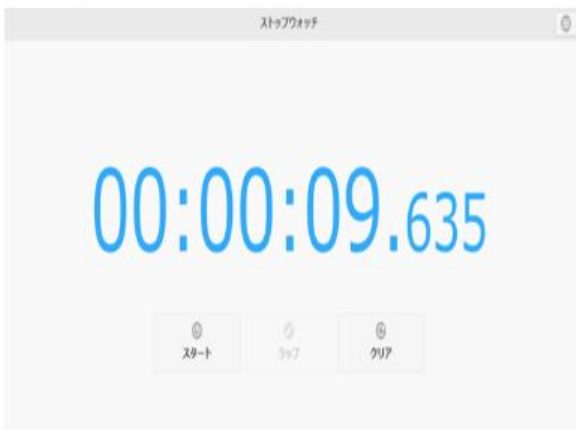
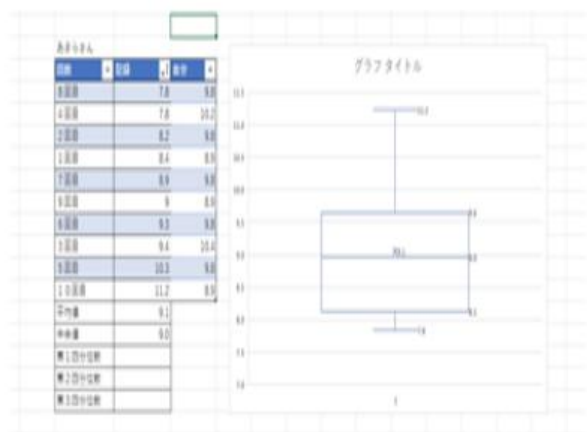
【日時】令和 5 年 2 月 7 日（火）

【テーマ】量的データを箱ひげ図で整理し、データを読み解く。

【内容】本時では『10 秒ぴったりチャレンジ』と称して 10 秒ぴったりを目指し、ストップウォッチでタイムを取った 10 回分のデータを箱ひげ図を使い、ばらつきを整理し、可視化しました。自分のデータを整理した後は、事前に測定した 3 名の教員のタイムのデータと比較し、『誰のデータが一番 10 秒に近いか』を様々な角度から考え、探究しました。本時の統計的な内容は数学でも学習しており、数学と情報が結びついていることに気づく生徒が多くクロスカリキュラムの要素も入れることができた授業でした。授業の最後には HIMAWARI を用いて、振り返りを実施しました。以下、生徒の感想になります。

- 箱ひげ図にすると一目見ただけでもデータの散らばりや傾向を知ることができた。
- 箱ひげ図を作ることで四分位数などを出せたり、色々なものを比較することができて便利だと感じた。
- 数学が情報ではすごく大事になってくるんだなと感じました。
- 数学で習ったことが情報でも役に立つことがわかった。
- 平均値、中央値、四分位範囲など色々なデータから情報を整理できるようになった。

回数	タイム
1 回目	8.421
2 回目	8.721
3 回目	9.425
4 回目	7.843
5 回目	10.921
6 回目	9.523
7 回目	8.928
8 回目	7.834
9 回目	9
10 回目	11.234
平均値	
中央値	
第 1 四分位数	
第 2 四分位数	
第 3 四分位数	



箱ひげ図を使った課題に取り組もう

[3学期授業用プリント No.11-②]

教科書 P.150~P.151 サポートノート P.88、89

課題6 10秒ぴったりチャレンジに挑戦してみよう。

10回ずつ10秒チャレンジをして自分のデータをとってみよう。

ストップウォッチ(online.jp) <https://stopwatch.online.jp/>



で検索してください。

課題7 自分のデータを整理していこう。以下のことをしてください。

- ①箱ひげ図を作る
- ②平均値、中央値を求める。(箱ひげ図から求めてくれてもかまいません)
- ③最後に第1四分位数、第2四分位数(中央値)、第3四分位数を求める。

発展課題1 10秒ぴったりチャレンジ覇者は誰？

山中先生、有田先生、嶋本先生のデータがあります。

自分のデータ、山中先生、有田先生、嶋本先生のデータを箱ひげ図で比較し

誰のデータがより10秒に近いのか様々な角度から検証し

答えを導き出してください。(1番近い人、2番目に近い人を書いてください)

10秒
ぴったり!



10
秒

10秒に1番近いのは? →




理由→

10秒に2番目に近いのは? →

理由→

『HIMAWARI』～向陽 ICE ルーブリック～

各観点において、当てはまる事柄（文章）にすべて○を付けてください（複数回答可）。

評価の観点		Ideas ～基礎知識～	Connections ～つながり～	Extensions ～応用～
				
KOYO の力				
Kizuku 気づく力	向上心 (探究心)	基礎・基本の知識・技能を獲得した。	基礎・基本の知識、技能を生かして実習の課題解決に取り組んだ。	学んだことと、他教科の内容や実生活の内容などとの関係やつながりに気づいた。
	課題発見力	授業内容を把握し、疑問に気づいた。	気づいた疑問から課題を設定し、その解決に向けて取り組んだ。	解決に向けて取り組む過程で新たな疑問に気づき、独自の視点で課題を再設定した。

【今日の授業の振り返り】（気づき、感想、意見、要望、質問など）

1年（ ）組（ ）番 名前（ ）

No. 15 「数学」

【授業者】有田啓介（数学科）

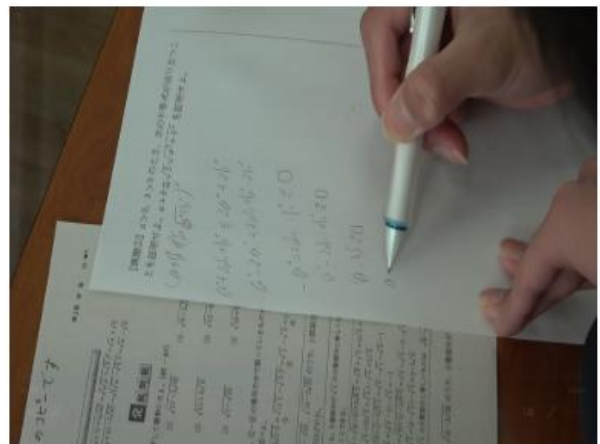
【対 象】普通科 1 年生

【日 時】令和 5 年 2 月 1 日（水）

【テーマ】不等式の証明

【内 容】向陽 ICE ルーブリック（HIMAWARI）を用いて、探究型授業をおこないました。授業の冒頭で、本時の重点評価項目である「気づく力」「教え合う力」に関して具体的な説明をおこない、授業中に意識すべき項目を生徒に伝えました。不等式の証明をおこなうために、必要となる基礎知識を身に付けることを Ideas、既習範囲とのつながりに気付くことを Connections、不等式の図形的な意味に気付くことを Extensions にそれぞれ位置付け、授業を展開しました。根号の入った不等式の証明では、有理化を用いた既習内容とのつながりや、直角三角形での三角不等式に帰着させる発想に気付いた生徒達もあり、数学の問題を解くことの楽しさがしっかりと実感できる授業となりました。以下、生徒の感想です。

- ただ問題を解くだけではなく、今まで習った内容とのつながりや、図形的な意味を考えることができ面白かった。
- 図形的な意味が分からなかったが答えをきいて、なるほど！ってなった。
- 自分で考える時間が多く、頭を使ったので楽しかった。



【授業プリント】

()年()組()番 氏名()

2月1日(水) 研究授業

【課題①】 $a > 0$, $b > 0$ のとき, 次の不等式が成り立つことを証明せよ。

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} > \sqrt{a+b}$$

【課題②】 $a > 0, b > 0$ のとき、次の不等式が成り立つことを証明せよ。 $a + b \leq \sqrt{2} \sqrt{a^2 + b^2}$ を証明せよ。

No. 16 「KECRe I」

【授業者】宮脇倫生（数学科）

【対 象】普通科 1 年生

【日 時】令和 5 年 2 月 16 日（木）

【内 容】普通科 1 年生で 2 年次以降に理系を選択した生徒は，総合的な探究の時間 KECRe I にて，来年度の KECRe II に向けてミニ課題研究を行っています。本時は「素数魔法陣を作ってみよう」（数学分野）というテーマで授業を行いました。9 つの素数 5, 17, 29, 47, 59, 71, 89, 101, 113 を用いて， 3×3 の魔法陣を作成するという課題でしたが，まずは個人で考え，その後グループで課題解決に向けて活動を行うことで，教え合いが活発に行われていました。授業の最後には KOYO の力のうち，「O：教え合う力」について，HIMAWARI を用いて，振り返りを実施しました。以下，生徒の感想です。

- 私たちが普段なんとなくで成功させるものの原理を解明して，説得力をもたせることができるのが数学の力だと思った。
- 1 年間楽しく研究できるようなテーマが見つければいいなと思いました。
- 自分で考えて問題を解決するのは難しいけれど，その能力を高められるようにできる課題研究にしたいと思った。






【授業プリント】

～KECReIIに向けて～
課題探究を楽しもう

魔方陣とは？

素数魔方陣を作ってみよう

素数 5, 17, 29, 47, 59, 71, 89, 101, 113で作ってみよう

評価の観点		Ideas ～基礎知識～	Connections ～つながり～	Extensions ～応用～
				
KOYO の力				
Oshieau 教え合う力	課題解決力	グループの教え合いで、素数魔方陣を完成させた。	グループの教え合いで、課題探究を楽しめた。	来年度のKECReIIのイメージが少してきた。

何か一言

()年()組()番 名前()

No. 17 「SS 環境科学探究 I」

【授業者】 田中海地，城戸溪太（理科）

【対 象】 環境科学科 1 年生

【日 時】 令和 5 年 1 月 13 日（金），2 月 17 日（金）

【テーマ】 梅干しから純粋な食塩を取り出そう！

【内 容】梅干しから純粋な食塩を取り出す実験方法をグループで話し合いながら考案し，教員の了承を得てから実際に実験を行いました。実験後は各班の授業用プリントをプロジェクターに投影し，班ごとに発表を行いました。班ごとに実験方法や結果が異なり，生徒はクラスメイトの発表を熱心に聞いているのが印象的でした。授業の最後には HIMAWARE を用いて，振り返りを実施しました。以下，生徒の感想です。

- 自分たちで実験方法から考えてするのがすごくおもしろかった。実験をして，問題点を見つけ，解決していくのが楽しかった。
- 課題解決のための方向性は合っていたが，一步届かなかった。問題点が立ちはだかったとき，それを解決するための思考力が必要になるが，それが足りないことに気付いた。限られた時間の中で，いかにアイデアを出し，行動に移せるかが大切だった。「学ぶこと」「考えること」の両方を大切にしたい。
- 梅干しは塩漬けされたものだということは分かっていたけれど，そこから純粋な塩を取り出すという考えはなかった。思っていた以上に難しく，結果の失敗からなぜそうなったのかの考察，次の実験の計画をみんなで考えることができて楽しかった。柔軟に考えることと，知識の両方が必要とされた。



【授業プリント】

授業	出席番号				氏名
SS I	年	組		番	
実験題目					
梅干しから純粋な食塩を取り出そう！					
実施年月日	R5年	月	日	グループ	
共同実験者					

1. 実験目的

梅干しから純粋な食塩を取り出す方法の考案・実験・発表をグループで協力して行う。

2. 準備物

梅干し、蒸留水、実験室にある器具・試薬（三脚、金網、ピンセット、ガラス棒、マッチ、蒸発皿、アルミカップ、ろ紙、ろうと、ビーカー、軍手、メスシリンダー、ホールビペットなど）

3. 実験

50分以内に発表資料を作成すること。

【役割決定：記録係（実験プリントにまとめる）、発表係、ファシリテーター、実験係】

【実験方法の考案】※うまくいかない場合もあるため、複数の方法を考案すること。

No. 18 「地理総合」

【授業者】小島欣幸（地歴公民科）

【対 象】環境科学科 1 年生

【日 時】令和 5 年 3 月 13 日（月）

【内 容】1 人 1 台 PC を用いて、国土地理院が web 上に公開する地理院地図の操作方を学びながら、GIS の活用方法を習得させることを目的に授業を行いました。授業者が設定したステップは次の通りです。

1. 地理院地図に情報を表示させることができる。
2. 地理院地図に情報を表示させることができる。
3. 地理院地図に表示された情報を、既習内容と照らし合わせながら読み取ることができる。
4. 既習内容や作業経験をもとに、推測を交えながら地理院地図を利用したり、推測した内容を地理院地図で確かめたりすることができる。

これに準じて、授業では以下の活動を行いました。

1. 教師の説明を受けながら、地理院地図を基本操作する。
2. 教師の説明を受けながら、地理院地図を応用操作する。
3. 教師から出された課題（解答の抽象度が小さいもの）を地理院地図を操作しながらクリアする。
4. 教師から出された課題（解答の抽象度が大きいもの）を地理院地図を操作しながらクリアする。

学習形態はグループ活動が主で、学習上の課題解決なども生徒間で解決するよう促しました。



No. 19 「物理基礎」

【授業者】 山中資基（理科）

【対 象】 普通科 1 年生

【日 時】 令和 5 年 3 月 23 日（木）

【テーマ】 気柱共鳴装置を用いて実験し、自分たちで配布された音叉（各班の音叉の振動数は同じではない）の振動数を突き止める。

【内 容】 実験の前後の室温や共鳴が起こった場所の測定を 3 回行い、その平均値を用いて振動数を算出するため、パソコンで測定した音叉の振動数と自分たちの実験から算出した振動数の差が $\pm 5 \text{ Hz}$ 以内になることを目標とした。実験プリントは、単位や気柱の共鳴から波長を求める際によくする間違いに注意しないと振動数が算出できないように作成している。そのため、生徒たちに自分たちが求めた振動数がパソコンで測定した振動数と異なった際に『自分たちの実験はどこで上手くいっていないのか』を考えてもらいやすいようになっている。

- (1) この実験に必要な内容は既に学習済みのため、こちらから説明はしないで実験を始めた。
- (2) 生徒は、配布プリントを読み込んだ後、各班で役割分担を行ってから実験を始めた。
- (3) 目標の範囲内の振動数を求められた班は歓声をあげて喜んでいた。
- (4) 音叉の振動数を測定するだけでなく、開口端補正や室温が変化した場合に音がどう変化するかを考えてもらう問いを設定し、各班で話し合わせた。

物理基礎 実験【音叉の振動数の測定】 音叉の振動数を実験から突きとめろ!!

目的
気柱の共鳴を利用して、音叉による音波の波長と振動数を求め、その原理について理解する。

準備物
気柱共鳴実験装置、音叉、ゴムつき槌、温度計、電卓

手順

- ① 温度計で室温 t_1 [°C] を測定する。
【注意】 測定する際は、最小目盛りの 1/10 まで目分量で読みとること。
最小目盛りは 1 mm
- ② 気柱共鳴実験装置を鉛直に支持し、水面 C が管口 A の近くに来るように水だめ B の高さを調節する。
- ③ 音叉を管口から離してゴムつき槌で軽たたき、素早く管口に近づける。水だめ B を下げることで、水面 C をゆっくりと下げる。気柱が最も強く共鳴したときの、管口から水面までの距離 θ_1 [m] を測定する。
【注意】 ガラス管が割れることがあるので、注意する。
- ④ さらに水だめ B を下げて水面 C の位置を下げ、2 回目の共鳴点をさがし、管口から水面までの距離 θ_2 [m] を測定する。
- ⑤ 以上の実験を数回繰り返す。
- ⑥ 最後に室温 t_2 [°C] を測定する。

処 理

- ① 音叉から発生している音の振動数と気柱の固有振動数が等しければ、気柱内に定在波ができ、共鳴が起こる。管口は自由端の反射、水面は固定端の反射と考えることができる。気柱が最も強く共鳴したときに発生した定在波の様子を横波で右図に描く。
- ② 測定値を下に表に記入し、この表をもとにして音波の波長 λ [cm] を求める。
 $t_1 = \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_2 = \text{ } ^\circ\text{C}$ → 平均室温 $t = \text{ } ^\circ\text{C}$

回数	測定者	θ_1 [cm]	θ_2 [cm]	$\theta_2 - \theta_1$ [cm]
1				
2				
3				
平均値				

平均の波長 $\lambda = \text{ } \text{cm}$

③ 実験前後の室温 t_1 [°C], t_2 [°C] の平均室温 t [°C] から、音の速さ V [m/s] を求める。教室内の気圧を 1 気圧とする。このとき、 t [°C] の空気中の音速 V [m/s] は次のように表される。
 $V = \text{ } \text{m/s}$ — 忘れた人は教科書からさがそう

実施日: 年 月 日 (), 年 組 番 氏名
左下の公式を用いて、自分たちの値を代入した式を立てる。計算結果も記入する。(↓少数第 2 位を四捨五入する。)

$V = \text{ } \text{m/s}$

④ ②で得た平均の波長 λ [cm] を [m] に単位変換後、③で得た音速 V [m/s] より、音叉から発生している音の振動数 f [Hz] を求める。
振動数 f [Hz] は、音速 V [m/s] と波長 λ [m] を用いると、次のように表される。
 $f = \text{ } \text{Hz}$ — 忘れた人は教科書からさがそう

上の公式を用いて、自分たちの値を代入した式を立てる。計算結果も記入する。(↓少数第 2 位を四捨五入する。)

$f = \text{ } \text{Hz}$

— 自分たちが求めた振動数 f [Hz] の値が正しいか、教卓の PC に接続されているマイクに音叉の音を拾わせて、振動数を確認しよう。

PC で確認した値 → $f = \text{ } \text{Hz}$

考 察

- ① 実験はうまくいったか。うまくいった場合うまくいった要因を、うまくいかなかった場合はうまくいかなかった要因を班で話し合っけて記入しよう。
- ② 開口端補正はいくらか。式もかくこと。
- ③ 開口端補正は、管の内径の何倍か。(一般に管の内径の 0.60~0.65 倍になる)
- ④ 温度が下がると θ_1 , θ_2 の値は、それぞれどのように変化するか。また、それはなぜですか。
- ⑤ 管楽器の音の高さは気温が高いとき、どのように変化すると考えられるか。ただし、温度により管楽器の金属は膨張しないものとする。