

令和6年度

すべての教科・科目で取り組む

探究活動を導入した指導案

兵庫県立姫路東高等学校

高

はじめに

兵庫県立姫路東高等学校 SSH 推進部長／主幹教諭

責任編集 川 勝 和 哉

本校は令和2年度～6年度までの5年間、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール(SSH)のI期指定を受け、全校上げて探究活動に取り組んでおり、本年度はその最終年度にあたります。これまで本校で研究開発を行ってきた、SSHの4本柱「探究教育」、「理系女子教育」、「科学倫理教育」、「科学部の活動推進」のそれぞれについて、生徒の自然科学および科学倫理の研究論文集のほかに、「聞くに聞けない課題研究の32の疑問への現場からの助言」、「いま、なぜ(理系)女子教育なのか」、「科学倫理－知性と感性－」、「高等学校における科学倫理教育のロールモデル－その目的と方法－」、「科学倫理教育研修会報告書」、「科学部の活動記録」、「オーストラリア研修(露頭調査)報告書」などの冊子にまとめ、ホームページを通じて広く公開してきました。これらは多くの学校で実施の参考にされていると聞き、問い合わせも多くいただいています。

本校は、すべての教科・科目で探究の手法を取り入れた授業の実施を目指しています。本冊子は、現在実際に実施している、あるいはこれから実施予定である指導案の一部をまとめて公開するものです。探究教育に関して、分野横断的、教科横断的、広領域、という言葉がキーワードとされているところですので、本冊子の指導案が多くの学校での授業の参考になればと期待しています。本冊子で参考として示す内容について、ご意見やご感想をいただけましたら幸いです。

目 次

1. 理科

自然科学探究基礎 I (物理基礎)	1
自然科学探究基礎 I (生物基礎)	3
自然科学探究基礎 II (化学基礎)	5
地学基礎／生物地学境界	12
物理 I	17
化学 I	21
生物 I	24
地学 I／地学 II／生物地学境界	34
生物探究	37

2. 数学

数学 A	41
探究数学 I	44

3. 英語

英語コミュニケーション I	46
論理表現 II	49

4. 国語

現代の国語	51
言語文化	53
論理国語	55
文学国語	57
古典探究	59

5. 地歴公民

歴史総合	61
地理総合	63
公共	65

世界史探究	67
日本史探究	69
地理探究	71
政治・経済	74
倫理	76

6. 情報 I	78
---------	----

7. 家庭基礎 I	80
-----------	----

8. 保健体育

体育	83
保健	85

【参考】令和6年度 カリキュラム表

1 年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	現代の国語		言語文化		歴史総合		(探究数学Ⅰ) 数学Ⅰ			数学A		自然科学探究 基礎Ⅰ (物理基礎 生物基礎)			体育		保健		書道Ⅰ 美術Ⅰ 音楽Ⅰ		英語コミュニケーションⅠ		論理・表現Ⅰ		情報Ⅰ		家庭基礎		理数探究基礎		LHR	

理系

2 年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	論理国語		古典探究		地理総合		公共			数学Ⅱ		数学Ⅲ	数学B	数学C	自然科学探究 基礎Ⅱ		化学Ⅰ			生物ⅠⅠ			体育		保健		英語コミュニケーションⅡ		論理・表現Ⅱ		科学倫理 理数探究	
3 年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	論理国語		古典探究		地理探究			数学Ⅲ		数学Ⅲ 数学探		数学B	数学C		化学Ⅱ			生物ⅡⅡ			情報探究		体育			英語コミュニケーションⅢ		論理・表現Ⅲ		理数探究		LHR

文系

2 年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	論理国語		文学国語		古典探究		地理総合		公共		世界史探究 日本史探究		数学Ⅱ		数学B	数学C		化学基礎 地学基礎		生物探究			体育		保健		英語コミュニケーションⅡ		論理・表現Ⅱ		総合的な探究の時間	
3 年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	論理国語		文学国語		古典探究		世界史発展 日本史発展		政経 倫理		歴史発展		数学B	数学C		解明数学		生化学境界 生地境界			情報探究		体育			英語コミュニケーションⅢ		論理・表現Ⅲ		総合的な探究の時間		LHR

※ 令和6年度は地学Ⅰ、地学Ⅱは開講していない。

理科・自然科学探究基礎Ⅰ（物理基礎）（1年次／4単位）

1. 単元名

運動とエネルギー

2. 項目名

摩擦を受ける運動

3. 本時の目的

- ・運動方程式の実験から得られたデータを用い、運動を妨げている力を求める。
- ・運動を妨げている力にどんなものがあるか考察する。

4. 指導案

時間	学習活動	留意事項
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> ・実験データから作成したグラフを用い、原点を通過していない理由を考察する。 ・考えた理由を発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・数人で話し合わせ、複数原因を上げるようにする。 ・「台車には、台車の進む向きとは反対向きに、運動を妨げる一定の力がはたらいっている」というものが出てこなければ、こちらか提示する。
展開① 5分	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフから運動を妨げる一定の力の大きさを求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・運動方程式「$ma = F$」を使い、求める。
展開② 10分	<ul style="list-style-type: none"> ・「運動を妨げる一定の力」がどのような力なのかを考える。 ・考えたものを発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発表後にこちらからの考察案（注1）を提示し、適切な考察を考えさせる。
展開③ 20分	<ul style="list-style-type: none"> ・示した案を用い、適切な考察がどれかを求めていく。 ・それぞれの案に対して運動方程式を立てて考え、適切な考察を求めていく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・運動方程式の立て方を確認しながら、考察について考えさせる。 ・各考察に対して、図を用いながら適切な運動方程式を立てられるように考えさせる。
まとめ 5分	<ul style="list-style-type: none"> ・運動方程式の立て方の確認をする。 	

5. 留意事項

4つの案を提示する。

- ①最初だけ台車に力を加えて、減速するときの加速度の大きさ a_0 を、記録タイマーで測定すると、水平面から受ける摩擦力の大きさは、 ma_0 と推定できる。
- ②最初だけ台車に力を加えて、減速するときの加速度の大きさ a_0 を、記録タイマーで測定すると、記録タイマーで生じる抵抗力の大きさは、 ma_0 と推定できる。
- ③記録タイマーで測定した加速度の大きさ a_1 と、記録タイマーを用いずに速度センサーで測定した加速度の大きさ a_2 から、水平面から受ける摩擦力の大きさは、 $m(a_2 - a_1)$ と推定できる。
- ④記録タイマーで測定した加速度の大きさ a_1 と、記録タイマーを用いずに速度センサーで測定した加速度の大きさ a_2 から、記録タイマーで生じる抵抗力の大きさは、 $m(a_2 - a_1)$ と推定できる。

理科・自然科学探究基礎Ⅰ（生物基礎）（1年次／4単位）

1. 単元名

第1編 生物の特徴 第1章 生物の特徴

2. 単元の目標

【関心・意欲・態度】酵素の触媒作用や反応の最適な条件に関心を持ち、意欲的にその仕組みを探究しようとする。

【思考・判断】酵素の働きをカタラーゼの反応の実験条件について自ら仮説を立てるなど、探究する過程を通して、事象を科学的に考察する。

【技能・表現】酵素の特性に関する仮説に応じた適切な実験の計画を立案、実施し、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録・整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身に付けている。実験・観察を通して、導き出した考えを的確に表現している。

【知識・理解】カタラーゼによる過酸化水素分解の反応式、最適温度、最適pHなど、酵素に関する基本的な概念や原理・法則について理解し、知識を身に付けている。

3. 使用教材

教科書 生物基礎（数研出版）p.56~59、図説 ニューステージ生物図説（浜島書店）

4. 指導計画

第1編 生物の特徴

第1章 生物の特徴

第1節 生物の多様性と共通性

第2節 エネルギーと代謝

第3節 呼吸とエネルギー

1 呼吸

2 光合成

3 エネルギーの流れ

4 酵素（3時間）・・・・・・本時は2時間目

5. 本時の目標

実験計画の立案実験内容について検討し、各自で仮説を立て、グループで検討しまとめる。さらに、自らの仮説に基づき発表している。

6. 教材観

生体内で起こっている化学反応全体を代謝といい、その代謝において、酵素が重要な役割を果たしてい

ることを理解する。

7. 本時の展開

	学習内容	生徒の活動	指導上の留意点	評価
導 入	前時の内容の確認	・前時に学習した酵素について発表し、酵素の特性を理解する。	・酵素の特性をまとめさせ、本時の授業内容を確認させる。	【関心・意欲・態度】
展 開	実験計画の立案 各自で仮説を立てる。 グループで検討しまとめる。 自らの仮説に基づき発表する。	・各自で仮説を立てる。 ・グループで仮説及び実験方法について話し合い、検討する。 ・プリントにグループの仮説と実験方法を記入させる。 ・教科書や資料集、タブレットを活用し、実験方法や器具について調べ、まとめる。 ・仮説を発表する ・最終的な仮説をグループで検討し、実験方法や器具の確認をする。	・プリントに記入する個人の仮説について考える時間をしっかり確保する。 ・仮説の理由を必ず記入させる。 ・ほとんどの生物がカタラーゼをもつことを説明し、最適温度や最適pHについて考えさせる。 ・酸化マンガン(IV)やカタラーゼを過酸化水素水に加える演示実験を行い、具体的なイメージをつかませる。 ・調べたい仮説以外は一定にすることを確認する。 ・各グループの説明を聞くことで自分たちのグループの仮説と比較させ、考えを深めさせたい。	各自で仮説を立てることができているか。【思考・判断】 グループで取り組み、話し合うことができたか。 【技能・表現】 自分の考えを説明することができたか。 【技能・表現】
ま と め	次時の確認	・次時の実験内容を確認する。	・必要な器具等の確認をさせる。一定濃度の過酸化水素水とカタラーゼとして鶏の肝臓はこちらで用意することを伝える。	【知識・理解】

理科・自然科学探究基礎Ⅰ（生物基礎）（1年次／4単位）

1. タイトル

酵素の働きを調べる実験を企画する

2. 単元名

エネルギーと代謝

3. 項目名

酵素

4. 本時の目的

酵素のさまざまな特徴やはたらきを教科書で学んだが、それらについて、酵素の主成分は何か、酵素の量と反応速度はどのような関係にあるのかなど、自由な視点で実験方法を企画して確かめる。

5. 準備物

以下の材料や薬品等を教卓にならべておき、企画した実験を実施するために必要なものを必要なだけ各班の実験テーブルに持っていく。

ニワトリの肝臓片、野菜、納豆、レモン、3%過酸化水素水、食酢、重曹、蒸留水、酸化マンガンⅣ試験管、ビーカー、ガラス棒、線香、pH試験紙、マッチ、アルミホイル、ピンセット、加熱器具

6. 指導案

時間	学習活動	留意事項
導入 5分	酵素について授業で学んだ内容を復習する。	
観察 20分	1. 各班で、酵素のどのような性質に着目して実験するのか、そのためにはどのような実験装置が必要なのかをレポート用紙に図示する。 2. 話し合った実験を行うために必要な材料を教卓から各班のテーブルに持ち帰る。 3. 各班で企画した実験を行い、その結果をまとめる。	教科書や資料集を見ることなく、目的に応じたオリジナルな実験装置をくみ上げることを目指す。 実験には客観性、再現性が必要であることを説明する。
考察と発表 15分	1. 結果を基にして、酵素のどのような性質が明らかになったのかを班内で議論する。 2. 各班で検討した内容を互いに発表しあう。 3. 実験を行うにあたって注意すべきことは何かについても気づく。	どこを工夫したのかについて説明させる。 変数が複数あると、原因が絞り切れないため、実験の成果が上がらないが、生徒に指摘をせずに実験させる。

まとめ 片付け 10分	実験をレポートにまとめて提出する。	レポートの様式は指示しない。それぞれの生徒が必要な事項についてまとめることが大切。
-------------------	-------------------	---

7. 実施上の留意点

- ・生徒の動き出しが非常に遅いことが予想されるが、各班で議論する時間を十分に確保したい。
- ・pHを変えて比較する班、加熱する班、さまざまなものに反応させてみる班、あるいは新鮮なテーマで実験しようとする班が現れるが、変数を1つにするとか、対象実験を行うなど、実験に必要な条件に気づかせたいため、あれこれと助言しない。
- ・酵素のはたらきを明らかにすることができなかったとしても、失敗の原因は何だったのかについて議論させることで、生徒自身に実験の基本に気づかせたい。

8. 実施の効果

生徒は、教科書で学んだ内容であっても、自分の企画した実験に不要なものまで教卓にあると、自分たちで実験を企画することが難しい。深い思考と理解が求められる実験で、生徒自身の企画力や主体性、気づきが得られる。



それぞれの班で異なる実験が進む

理科・自然科学探究基礎Ⅱ（化学基礎）（2年次理系／2単位）

1. タイトル

東高化学甲子園～白い粉末の組成を調べよ～

2. 単元名

第2編 物質の変化

3. 項目名

第2章 酸と塩基の反応

4. 本時の目的

組成比の分からない炭酸ナトリウム (Na_2CO_3) と炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) の混合物の組成を調べる。生徒は実験計画を立て、それに基づいて実験を行う。その後、実験結果に基づいたプレゼンテーションを実施し、収集したデータの分析・考察を科学的に表現する。また、他者のプレゼンテーションを聴き、論理的な考察ができているか、正しく評価する。

5. 準備物

教科書 化学基礎（数研出版）p.136~169、サイエンスビューー 化学総合資料 p.72~85

実験：生徒の計画に沿った実験器具（0.1 mol/L 塩酸、0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液、メチルオレンジ、フェノールフタレイン、イオン交換水、ビュレット、コニカルビーカー、ホールピペット、メスフラスコ、電子天秤、薬包紙、ホットプレート、アルミホイル、ガスバーナー、蒸発皿、試験管、試験管ばさみなど）、プレゼンテーションシート、タブレット、実験のレジュメ

発表：プロジェクター、個別振り返りシート（生徒に1枚）、プレゼンテーション評価シート（班に1枚）、ふせん（班ごとに3種類）

6. 指導案

○指導計画

- 1 時間目 中和滴定と関連付けて、滴定曲線について学習する。
- 2 時間目 試行実験を行い、実験計画を立て、授業担当者に提出する。
- 3 時間目 実験計画に基づいて実験を行い、炭酸水素ナトリウムの含有量〔%〕を求める。
- 4 時間目 実験手法、実験結果、考察、改善点などをプレゼンテーションする。

本指導案は3時間目および4時間目の指導案である。

○評価基準（3時間目）

①主体的に取り組む態度	②知識・技能	③思考・判断・表現
・班員と協力・協働して実験を行っている。	・実験結果や考察をまとめるのに必要な項目について理解している ・プレゼンテーションシートに必要事項を記入できている	・実験結果から科学的に考察できる ・プレゼンテーションシートへの記入に工夫がみられる

○学習指導過程（3時間目）

分	学習活動	指導と支援	評価・資料など
導入準備 (5分)	・実験中の諸注意を確認する。 ・提出した実験計画を確認する。 ・プレゼンテーションシートの書き方を確認する。	・事前に実験計画を確認し、必要があれば実験計画を再考させる。 ・必要な実験器具を用意する。 ・プレゼンテーションシートの使い方を説明する。	①
実験 (40分)	・各班、実験に必要な器具を使い、実験を行う。 ・実験結果を考察し、プレゼンテーションシートに必要事項を記入する。	・机間巡視を行い、生徒の実験に危険がないかを見回る。 ・生徒の実験計画に変更がある場合、安全性を検討する。	① ② ③
片づけ (5分)	・使用した器具を洗浄し、返却する。	・次回行うプレゼンテーションの準備を指示する。 ・器具の破損がないか確認する。	①

○評価基準（4時間目）

①主体的に取り組む態度	②知識・技能	③思考・判断・表現
・班員と協力・協働できる ・他の班のプレゼンテーションを傾聴し、評価できる	・結果や考察の報告に必要な項目について理解している ・結果や考察を、簡潔で効果的に伝えることができる	・実験結果から科学的に考察できる ・他の班のプレゼンテーションを傾聴し、評価できる

○学習指導過程（4時間目）

分	学習活動	指導と支援	評価・資料など
導入準備 (8分)	・各班、プレゼンテーションに使用するデータを確認し、それぞれすぐに使えるように準備する。 ・プレゼンテーション評価シートの使い方を確認する。	・クラスのプロジェクターの映り具合を調整する ・各班に、プレゼンテーション評価シート（1枚ずつ）、個別振り返りシート（班員分）、付箋（3種類）を配布する。	① 個別振り返りシート

		・プレゼンテーション評価シートの使い方を説明する。	
発表 (30分)	・班ごとに3分以内のプレゼンテーションを行う。 ・発表を聴く生徒は、班ごとにプレゼンテーションの評価(順位付け)を行う。	・評価の観点(「表現について」「発表の論理性」「質疑応答について)」を説明する	① ② ③ プレゼンテーションシート
評価 解説 (12分)	・各班代表者のタブレットから、各班の順位を送信する。 ・実験の解説を聴く。 ・振り返りをタブレットまたはスマートフォンから、フォームに入力する。	・順位の提出を処理し、総合順位を発表する。 ・実験の解説を行う。 ・実験を振り返る観点を示す。また、生徒の振り返りの一部を生徒に紹介する。	① ② ③

7. 実施上の留意点

○3時間目

- ・この授業の実施前に各班の実験計画を提出させ、実験するうえで危険がないかを確認する。危険が認められた場合は、変更を指示する。
- ・計画に変更を行いたい場合、必ず担当者に知らせることを徹底する。

○4時間目

- ・プレゼンテーション評価シートは、発表した班ごとに付箋を貼り直し、観点ごとに順位をつける。
- ・3分以内のプレゼンテーションであるため、3時間目に配布したプレゼンテーションシートにもとづいて、資料を作成させておくとよい。資料についても1～3枚の範囲に収められるようにする。
- ・前の班の発表中に、次に発表する班が準備を行うようにする。

8. 実施の効果

- ・授業における実験で、自分たちで実験方法を考え、その妥当性も含めて考察を行うことは、生徒にとっては新鮮な経験であった。良い発表を行うためには班内でのコミュニケーションも重要であり、作業の分担やプレゼンテーション資料の作成など、座学では学べないことを経験できた。
- ・4時間目には、他の班のプレゼンテーションの評価も行い、良いプレゼンテーションとはどういうものなのかを考える機会をつくることことができる。

プレゼンテーションシート	
班	炭酸水素ナトリウムは %
<input type="radio"/> 考えた実験の根拠	<input type="radio"/> 実験結果の考察(解答の導出)
<input type="radio"/> 実験方法	
<input type="radio"/> 実験結果	<input type="radio"/> 測定の精度・改善点

個別振り返りシート

所属 班

名前

- 各項目について班で話し合い、自分たちを除く7班に、1～7位の順位を付けよう
 (記入は全ての順位が決定してから行うこと。結果は班ごとに代表者が、フォームへ入力する。)

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th
1. 表現について <ul style="list-style-type: none"> 必要なことが簡潔にまとまっている 自信をもった態度で発表している 							
2. 発表の論理性 <ul style="list-style-type: none"> 仮説に対して実験方法が妥当である 実験結果から導かれる結論に説得力がある 実験の改善点について言及している 							
3. 質疑応答について <ul style="list-style-type: none"> 質問に対して、論理的に回答している 質問を複数人で吟味し、対応している 							

- 個別に、今回までの取組を振り返ろう

・ 班活動で、あなたはどんな役割を果たしましたか

・ 班活動で「困ったこと」や「分からなかったこと」を書いてください

・ 他の班の活動を見て、今後の自分に取り入れていきたいところを、例にならって答えてください
 (例) 発表で聴く人の方をしっかりと向いていた (9班) 実験中、役割がうまく分担されていた (10班)

・ 「東高 化学甲子園」の感想を自由に書いてください

入力フォームは↓



プレゼンテーション評価シート

所属

班

リーダー

- 各項目について、班で話し合い、自分の班を除く7班に対して1～7位の順位を付けよう

	1. 表現について	2. 発表の論理性	3. 質疑応答について
観点	<ul style="list-style-type: none"> 必要なことが簡潔にまとまっている 自信をもった態度で発表している 	<ul style="list-style-type: none"> 仮説に対して実験方法が妥当である 実験結果から導かれる結論に説得力がある 実験の改善点について言及している 	<ul style="list-style-type: none"> 質問に対して、論理的に回答している 質問を複数人で吟味し、対応している
1位			
2位			
3位			
4位			
5位			
6位			
7位			

- それぞれの順位が決定したら、班のリーダーが右のQRコードを読み取り、項目ごとの順位を入力してください。

東高 化学甲子園 班



別入カフネーム集票

(サイズ：A3 班に1枚)

理科・地学基礎／生物地学境界

(2年次文系／2単位、3年次文系／2単位)

1. タイトル

- ① 堆積物が分級して堆積するしくみを理解する (垂直方向の堆積)。
- ② 河川の上流から下流に向けて、どのように堆積物が堆積するのか考える (水平方向の堆積)。

2. 単元名

地層の形成／地層の重なりと広がり

3. 項目名

風化と河川のはたらき

4. 本時の目的


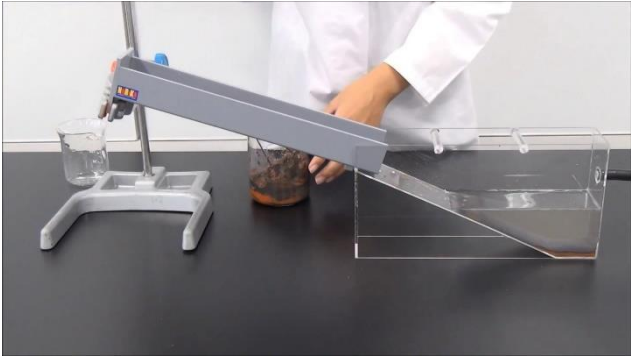
- ① 小学校や中学校で学習したような、下から礫、砂、泥の順に堆積するためには条件があり、一般にはそのような理想的な堆積にはならないことを理解する。
- ② 上流から下流に向けて、礫、砂、泥と堆積することはほとんどないことを実験によって確かめ、その理由を考察する。
これらの観察を通じて、ユールストロームの図の読み方を理解する。

5. 準備物

- ① 口を切り落とした1Lペットボトル、礫、砂、泥 (ふるいで同じ岩石の粒子を大中小に分別しても良い) を入れたバケツ、水道水
- ② 堆積実験観察セット、礫、砂、泥 (ふるいで同じ岩石の粒子を大中小に分別しても良い)、水道水

6. 指導案

時間	学習活動	留意事項と発問
導入 5分	小学校で学習した河川の浸食、運搬、堆積について復習する。	同じ種類の岩石からできた礫、砂、泥を実験に用いることを説明しておく。
観察 30分	① 垂直堆積実験 1. 水の入ったバケツの礫、砂、泥を、ペットボトルに勢いよく注ぎこみ、堆積するようすを観察する。 2. なぜそのような結果が得られたのかについて班で議論する。	どのように注ぎ込んだのかによって結果は異なり、教科書のような結果は得られにくい。実際の河川でも理想的な条件で堆積が起こることはほとんどない。

	 <p>教科書にある堆積順序は、下から礫砂泥だが…</p> <p>② 水平堆積実験</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 堆積実験観察セットを準備し、上から一定の速さで礫、砂、泥を流してようすを観察する。 2. なぜそのような結果が得られたのかについて班で議論する。  <p>堆積実験観察セットの例（ナリカ）</p>	<p>場所によって堆積のようすが異なることや、（装置によっては）しだいに蛇行するようす、場所によって礫が砂や泥よりも先に堆積することに気づかせたい。</p>
<p>考察と発表 10分</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 垂直堆積で礫、砂、泥の順に堆積するための条件について議論し発表する。 2. 水平堆積で上流から順に礫、砂、泥の順に堆積しないことがあるのはなぜなのかについて議論し発表する。 	<p>流速（注ぎ込む勢い）によって堆積順は変化する。</p> <p>礫は表面積が大きいため、水圧によって先に下流まで流される。砂や泥は礫にせき止められて下流に向かって動くことができず、中流域に堆積する。浸食を考慮せずに、礫、砂、泥が同時に上流で準備されるとこのような結果になる。</p> <p>同じ種類の岩石からできた礫、砂、泥であり、比重が同じであることがポイントであることに留意したい。</p>

<p>まとめ 5分</p>	<p>ユールストロームの図の意味を理解し、読み解けるようにする。 実習内容をレポートにまとめて提出する。</p>	<p>レポートの様式は指示しない。それぞれの生徒が必要な事項についてまとめる。</p>
-------------------	--	---

【参考】



日本地質学会での演示実験のようす
(右から左に向かって水流がある。茶色が礫、黒は砂や泥)

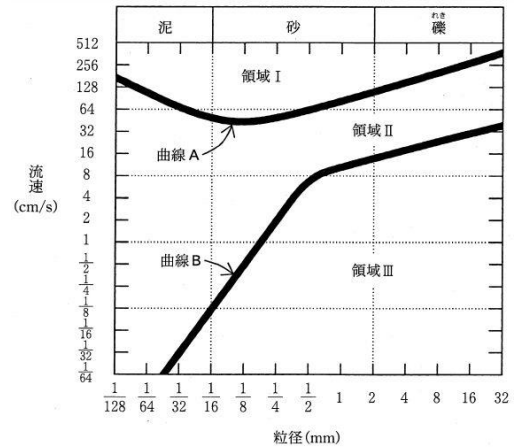


図3 水中で粒子が動き出す流速および停止する流速と粒径との関係

ユールストロームの図
(2012年センター試験地学Iの第3問B)

7. 実施上の留意点

- ・教科書どおりの結果が出ないと「失敗」と考える生徒がよく見られるが、実験に失敗はない。そのような結果になった理由が必ずあること、自然界では理想的な条件で堆積していないことを頭においておきたい。むしろ教科書とは異なる結果が得られた時こそ、思考のチャンスである。
- ・堆積実験観察セットを用いなくても、動画を視聴させることで代用することもできる。

8. 実施の効果

- ・生徒は、上流から下流に向けて、必ず礫、砂、泥の順に堆積するものと考えており、ユールストロームの図は当たり前の方が示されているにすぎないと考えがちである。常識と考えている事柄が実験観察によって覆されたとき、探究心を刺激することができる。
- ・生徒の主体的に取り組む力や、他者と議論する力を育成することができる。

理科・地学基礎／生物地学境界

(2年次文系／2単位、3年次文系／2単位)

1. タイトル

砂粒を構成する鉱物の割合から源岩（深成岩）からの距離を推定する

2. 単元名

地層の形成／地層の重なりと広がり

3. 項目名

風化と河川のはたらき

4. 本時の目的

深成岩が浸食されてできる砂粒のほとんどは石英と長石からなる。石英は河川的作用で融解することはほとんどないが、長石は化学的風化で融解しやすい。同じ源岩から生じた砂粒であれば、石英と長石の割合が源岩からの距離を反映していることを理解する。

5. 準備物

各班3名で観察を行う。班ごとに以下の試料を準備する。

源岩（花崗閃緑岩）試料、同じ河川の上流から下流までのA～Cの3か所から採取した砂粒1セット、ルーペ3、枝付き針（1人2本）、シャーレ3、薬包紙3、鉱物同定表

6. 指導案

時間	学習活動	留意事項																
導入 5分	岩石の浸食、運搬、堆積作用について復習する。																	
観察 25分	<ol style="list-style-type: none"> 源岩の花崗閃緑岩をルーペで観察し、構成鉱物を同定する。特に有色鉱物に着目する。 A～C地点の砂粒をそれぞれシャーレに一つまみ取り、少量の水に浸してルーペで観察する。石英と長石を分類して枝付き針でそれぞれ集める。 選別した石英/長石の個数の割合を計算する。 	基本的な鉱物同定法について説明する。																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">砂粒の採取地点</th> <th style="width: 20%;">A 上流</th> <th style="width: 20%;">B 中流</th> <th style="width: 30%;">C 下流</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>石英の個数</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>長石の個数</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>石英/長石の割合</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			砂粒の採取地点	A 上流	B 中流	C 下流	石英の個数				長石の個数				石英/長石の割合			
砂粒の採取地点	A 上流	B 中流	C 下流															
石英の個数																		
長石の個数																		
石英/長石の割合																		

考察と発表 15分	1. 採取した3か所の砂粒の源岩からの距離について、どのようなことが推察できるだろうか。グループで議論する。 2. 各班で検討した内容を互いに発表しあう。 3. 今回の観察の結果から導き出した結論をさらに正確にするためには、このほかにどのような観察や実験が必要かグループで議論する。	融解度や硬度などの資料を参考に示す。
まとめ 5分	実験をレポートにまとめて提出する。	レポートの様式は指示しない。それぞれの生徒が必要な事項についてまとめることが大切。

7. 実施上の留意点

- ・生徒は、石英が硬くて摩耗に強いことを中学校で学んでいる。互いに議論する中で、それらの学びの記憶が想起されるようにしたい。
- ・長石は流水に対して非常によく化学的風化によって融解する。研究論文を示すなどして、生徒自身に学ばせた後に実験に入ると、生徒の取組が非常に積極的になる。

8. 実施の効果

研究論文を示すことで、教科書以上の実験効果が得られる。互いに議論しながら進めることで、生徒の主体的な取組や議論する力、プレゼンテーションする力を身に付けることができる。

理科・物理 I (2年次理系/3単位)

1. タイトル

振り子の周期を利用した重力加速度を求める実験を精度よく行うための測定方法の考察

2. 単元名

円運動と万有引力

3. 項目名

単振動

4. 本時の目的

1. 振り子の周期とそれに関係した量について理解する。
2. 有効数字と測定の方法との関係について学び、有効数字や誤差を意識することの大切さを理解する。
3. 振り子の周期の測定により、重力加速度の大きさを精度よく求める測定方法を考える。

5. 準備物

糸付きおもり (糸の長さ約 900mm, おもりの直径約 30mm)、力学スタンド、基準板、ものさし、ノギス、ストップウォッチ (100 分の 1 秒)、接着テープ、電卓

6. 指導案

時間	学習活動	留意事項
準備・導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> ・班を作りタブレットを準備する。 ・実験プリントと実験用ワークプリントを配布する。 ・プリントを読んで、実験内容を理解する。 ・ワークプリントの問1～問3について班で考え、プリントに記入する。 ・設問内容に対して発表を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2人もしくは3人のグループをつくり、1班に1つタブレットを準備させる。(→7. 実施上の留意点) ・問の答えをプリントに記入させ、班でofficeに入力させる(公式以外)。 ・単振り子の条件に振り幅が関係することを意識させる。 ・パソコン上で各班の入力状況を確認しながら発表させる。 ・他班の発表を聞きながら大事なところを再度確認させる。
展開① 15分	<ul style="list-style-type: none"> ・プリントに従って実験装置を組み立てる。(本時はおもりの直径, 糸の長さの測定はしな 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験装置を例示しながら、実験方法を説明する。ふり幅は小さくするこ

<p>展開② 10分</p> <p>展開③ 10分</p> <p>まとめ 3分</p>	<p>い)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おもりの1往復の時間を10回測定する。 ・問4を行い、プリントへの記入と入力を行う（ストップウォッチは10分の1秒まで有効とする）。 ・有効数字と計算の仕方を復習する。 ・測定誤差の計算と測定回数との関係を学ぶ。 ・問5を行い、有効数字や誤差の必要性について考える。 ・問6を行う。周期の測定をどのような方法にすれば、有効数字を4桁にして、測定回数を増やした実験が行えるのかを考える。 ・次回の実験についての重要なことを整理しておく。 	<p>とを再度確認する。基準線から約5cm程度。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定時間の信頼できる数字がどこまでかを班で考えさせ、実験で測定する量を考えさせる(注2)。 ・掛け算、割り算については「桁数」、足し算、引き算は「位」で有効数字が決まることを確認させる(注3)。 ・測定誤差の式の確認と測定回数が多いと誤差が減ることを伝え、有効数字や誤差について考えさせる(注4)。 ・次回の実験では自分たちの考えた測定手順で実験を行うことを伝え、手順がわかるように記述しておくことを伝える(注5)。
---	--	---

7. 実施上の留意点

- (1) 前時の段階で office365 上の各班ごとの実験用ワークプリントを教師と共有しておく。設問には個人でプリントに記入することと office 上への入力を同時にさせる。
- (2) デジタルの実験装置で測定した場合、数字をすべて有効とすることもありますが、人間が操作する場合については有効な範囲を考える必要があることを認識させる。また、有効数字を4桁にするためには最低何秒のデータが必要になるかを考え、振り子の往復何回分を測定する必要があるかについて考えさせる。
- (3) 例としておもりの中心から振り子の始点までについては、おもりの半径と糸の長さの和になるので、有効数字は mm の 10 分の 1 までが有効となることを示す。
- (4) 実験は本質的に誤差が生まれることと、実験データの信頼性を第三者に伝えるためには、誤差を記述することが大事であることを伝える。測定誤差は次式で示される。

$$\text{測定誤差} = \frac{\text{標準偏差}}{\sqrt{\text{測定回数}}}$$

- (5) 少なくとも何周期分の時間を測定するのか、測定回数は何回行うかを明記するように伝える。往復の回数はある程度きっちりした数字が良いことも伝える。測定時間は10分程度になるようにさせる。

「単振り子の周期を利用した重力加速度の測定」実験用ワークプリント

班 2年 組 番 氏名

目的 重力加速度の大きさ g (m/s^2) を精度良く求めるための単振り子の周期の測定方法について考える

準備 糸付きおもり (糸の長さ約 900mm, おもりの直径約 30mm), 力学スタンド,
 基準板, ものさし, ノギス, ストップウォッチ (100分の1秒), 接着テープ
 実験 実験プリントを確認

問1 単振り子の周期 T (s) を求めるための公式を答えよ。また、この実験における周期の値を概算せよ。重力加速度の値は $9.8 m/s^2$ とする。

公式 s 周期の概算 約 秒

問2 重力加速度の大きさ g (m/s^2) を求めるためには、どの量を測定する必要があるか。

問3 この実験において特に注意しなければならないことを1つ挙げよ。

問4 ストップウォッチで人が測定した場合、信頼できる数値はどの「位」になるか。また、有効数字を4桁にしたいときに、何往復した時間を測定する必要があるか。

信頼できる数字 秒の位 時間の測定 往復

問5 実験で有効数字や誤差について考えなければならぬ理由を考えよ。

問6 周期の測定時間を10分程度行う場合、有効数字が4桁で信頼されるような結果を得るためには、振り子の周期の測定をどのように行えばよいかについて考察せよ。

実験時間約 分 測定回数 回

単振り子の周期を利用した重力加速度の測定(物理)

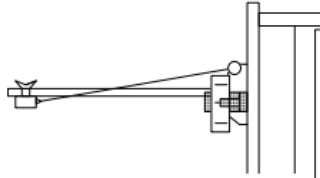
□ 班 2年 組 番 氏名

目的 単振り子の周期 T [s] を測定することにより、重力加速度の大きさ g [m/s^2] を求める。

準備 糸付きおもり (糸の長さ約 900 mm おもりの直径約 30 mm) , 力学スタンド, 基準板, ものさし, ノギス, ストップウォッチ(100分の1秒), 接着テープ

実験方法

- (1) ノギスでおもりの直径をはかる。
- (2) 糸付きおもりのクリップ部分をスタンドに固定して、おもりをつるす。
- (3) おもりが最下点のときの糸と、基準板の基準線が一致するように基準板の位置を固定する。
- (4) ものさしで糸の長さをはかり、その値におもりの半径を加えて、糸の上端からおもりの中心までの長さ l [m] を求める。
- (5) 単振り子を小さく振らせて、おもりが1往復する時間をストップウォッチで測定する。測定を10回繰り返す。
- (6) 次の実験手順にしたがって周期の測定を行う。



【実験結果】

実験5の結果

1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回
T [s]									

ひもの長さ [mm]

おもりの直径 [mm]

実験6の結果

理科・化学 I (2年次理系/2単位)

1. タイトル

反応速度に影響する要素の導出～化学反応の速度をコントロールしよう～

2. 単元名

化学反応の速さとしくみ

3. 項目名

反応条件と反応速度 (1時間目に単元の導入として実施)

4. 本時の目的

- ・時計反応において、反応速度に影響する要素を推察・検証し、理解する。
- ・指定された時間で反応が起こるように適切に実験操作を行う。

5. 準備物

試薬：A液 (0.025 mol/L ヨウ素酸カリウム KIO_3 + デンプン 混合水溶液)

デンプンは冷水には溶けにくいいため、熱水に溶かし、常温まで冷却する。

B液 (0.025 mol/L 亜硫酸水素ナトリウム NaHSO_3 水溶液)

実験器具、追加器具 (生徒から依頼があれば貸し出す)

試験管、駒込ピペット、ビーカー、ストップウォッチ、そのほか湯、氷水、蒸留水など

6. 評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
実験器具を安全かつ適切に扱うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・反応速度に影響を与える要素を推察し、仮説を立てることができる。 ・仮説を検証するための実験方法を考えることができる。 	前向きに活動に取り組んでいる。

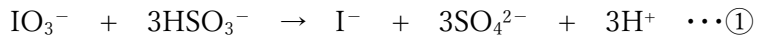
7. 指導案

分	生徒の活動	指導の注意点
5分	演示実験『時計反応』 (A液とB液をそれぞれ別の試験管に5mLずつとり、2液を混合する。混合後、 <u>5～6秒</u> で透明だった液が瞬時に青紫色に変化する。)	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒実験の基本操作も同様の方法であるので、丁寧に操作を説明する。 ・駒込ピペットの適切な使い方を説明する。
20分	課題1「反応を遅くさせる方法をできるだけたくさん考	<ul style="list-style-type: none"> ・必要であれば追加の実験器具を貸し

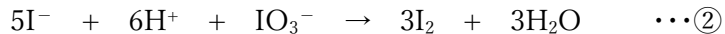
	<p>えて検証してください」</p> <p>①演示実験どおりの操作を実際に行う。その際、駒込ピペットの適切な使い方を確認する。</p> <p>②化学反応の原理について仮説を立て、検証する実験を行う。</p> <p>[ヒントの確認・共有]</p> <p>①各班1名のみ教卓に集まり、ヒントを聞く。</p> <p>②班に持ち帰り、班員に共有する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>生徒の思考場面</p> <p>化学反応の原理や反応速度を小さくする方法について仮説を立て、検証する実験を行う。</p> <p><思考の例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液を希釈することで、溶質粒子を接触しにくくできる。 ・水溶液の一方を減らすことで、溶質粒子を接触しにくくできる。 ・水溶液の温度を下げることで、溶質粒子を接触しにくくできる。 </div>	<p>出す。その際、用途を申し出させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験管は洗って繰り返し使用させる。 ・課題2のために、データは記録させておく。 ・ヒントの内容 <p>化学反応は（溶質の）粒子が接触することで起こる。これを接触しにくくする方法を考えてみよう。</p>
<p>15分</p>	<p>課題2「混合後、<u>20秒</u>で色が変わるように調節をしてください」</p>	<p>方法は問わず、課題1の結果をもとに競技形式で行う。</p>
<p>5分</p>	<p>本番の実施（2回）</p> <p>①20秒で反応するように調整した試験管を2セット準備する。</p> <p>②各班一斉に混合し、色が変わるまでの時間を計測する。これを2回行う。</p> <p>③20秒からの差の合計が最も小さい班が優勝。その班の調節方法を共有する。</p>	
<p>5分</p>	<p>原理の確認</p> <p>今回のように反応速度を小さくするポイントとして、</p> <p>①溶質粒子の濃度を小さくすること</p> <p>例)・水溶液を希釈する</p> <p style="padding-left: 20px;">・水溶液の一方を減らす</p> <p>②溶質粒子の運動を小さくすること</p> <p>例)・水溶液の温度を下げる</p> <p>などが挙げられることを知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・パワーポイントの粒子モデルを用いて説明する。

【参考】時計反応の原理

KIO₃水溶液にNaHSO₃水溶液を加えると、まず



の反応が起こる。HSO₃⁻が反応しきってなくなると、



の反応が起こってI₂が生成し、ヨウ素デンプン反応により青紫色を呈する。

①式の反応には時間を要するが、②式の反応やヨウ素デンプン反応は瞬間的に起こる。そのため、溶液を混合してから青紫色に変化するまでに測定した時間は、①式の反応が完了するのに要した時間と見なすことができる。

【参考文献】

吉田尚幸 (2011). ヨウ素を用いた時計反応, 化学と教育 59(8), 414-415.

8. 実施上の留意点

- ・同濃度の試薬でも、気温によって色が変化するまでの時間には差があるので、あらかじめ反応させたい時間になるように試薬の濃度設定をする必要がある。
- ・班によって異なる実験を進めることになるので、普段の実験以上に危険がないか注意深く生徒を観察しておく必要がある。
- ・器具の数に限りがあるため、試験管を洗って濡れたまま使うことになるので、それだけで反応速度は小さくなってしまう（終了時にフォローを入れる）。

9. 実施の効果

- ・時計反応が特異で面白い反応であること、既習事項から複数の仮説を立てやすく、検証もしやすいため成果が得られやすい題材であること、競技性をもって実験ができることなどから、生徒が積極的に取り組むことができる。
- ・希釈をせずに混合比のみを変えても反応速度が変化することから、次に学ぶ反応速度式に接続しやすい内容である。
- ・色の変化については入試にも頻出のヨウ素滴定と同じ原理であるため、復習の教材にもなる。
- ・何度も試薬を駒込ピペットで取ることで、化学実験の基本的操作の練習にもなると考えられる。

理科・生物 I (2年次理系/3単位)

1. タイトル

探究的な遺伝子頻度の変化シミュレーション

2. 単元名

生物の進化

3. 項目名

進化のしくみ

4. 本時の目的

- ・ 遺伝的浮動や自然選択などによって、遺伝子頻度が変化することを理解する。
- ・ 進化の仕組みに関する観察、実験などを行い、遺伝子頻度が変化する要因を見いだして理解する。

5. 準備物

教科書 生物 (数研出版)、資料集 二訂版ニューステージ生物図表 (浜島書店)、タブレット、高校教育用エクセル表 geneticdrift.xls (演示用) (<http://spider.art.coocan.jp/biology2/geneticdrift.xls>)

参考: 池田博明(2015)「高校生物の進化学 (第4回) 集団遺伝学」,「遺伝: 生物の科学」,69(4),338-347.

実験: 碁石計 300 個 (白 50 個, 黒 50 個×3 班)、ビーズ (白・青) 計 500 個 (白 50 個, 青 50 個×5 班)、500ml ビーカー計 3 個 (1 個×3 班)、ジャム用ガラス容器計 5 個 (1 個×5 班)

6. 指導案

※ 案にある「碁石」「ビーカー」は、班によって「ビーズ」「ガラス容器」で代用する。

時間	学習活動	留意事項
準備・復習 3分	<ul style="list-style-type: none"> ・ タブレットを起動する。 ・ 遺伝的浮動・自然選択・ハーディ・ワインベルグの法則など、進化のしくみに関する既習の語句を復習する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2 人もしくは 3 人のグループをつくり、各グループで話し合いながら復習させる。
導入 6分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝的浮動による遺伝子頻度の変化シミュレーションに関する以下の実験手順について説明を受ける。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">実験手順</div> <ol style="list-style-type: none"> 1. 白黒の碁石を用意する。(碁石はそれぞれ二倍体(2n)の対立遺伝子と考える。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演示実験を行いながら、左記の実験手順を説明する。また実験手順を前方スクリーンに映しておく。 ・ 碁石は対立遺伝子を表すため、1 個体は碁石 1 つで示されるのではな

<p>展開① 15分</p>	<p>2. 5個体の成体の対立遺伝子として、碁石を白黒それぞれ5個ずつ、計10個取る。</p> <p>3. 親1個体からは親と同じ対立遺伝子をもつ子が5個体生まれると仮定し、ビーカーに碁石を白黒それぞれ25個ずつ入れる。</p> <p>4. 生まれた子が育ち、成体になれる確率は20%と仮定し、3でビーカー内に入れた碁石をよくかき混ぜ、そのうち10個の碁石をランダムに取り出す。</p> <p>5. 4の10個の碁石をそれぞれ5倍した個数をビーカーに入れる。</p> <p>6. 4～5を計10回繰り返す。</p> <p>・上記手順に従い、遺伝子頻度の変化シミュレーション実験を各班4～5名で複数回行う。</p> <p>・実験結果を次回授業でグラフ化できるように、各世代で白・黒の碁石がそれぞれいくつあったかをExcel上に記録しておく。</p> <p>・遺伝的浮動による遺伝子頻度の変化シミュレーション方法として、Excelの表計算ソフトを紹介する。</p>	<p>く、2個で示されることを確認させる。</p> <p>・碁石をランダムに取り出す作業が、遺伝的浮動であることを確認させる。</p> <p>・親世代を表す10個の碁石のすべてが白もしくは黒となった場合は、そこで終了するよう指示する。</p> <p>・実験を行う係、結果をExcel上に記録していく係など、各班内で役割分担をさせる。</p> <p>・表計算ソフトを前方スクリーンに映し、同じ集団サイズ・遺伝子頻度でも、乱数によってグラフが変わっていくことを確認させる。</p>
<p>展開② 24分</p>	<p>・ハーディ・ワインベルグの法則が成立するための、5つの理想的な条件について確認する。</p> <p>・5つの条件のうち1つを満たさない場合を示す以下の実験を、上記手順をもとに各班で考える。また、その実験に対する仮説を立て、検証する。</p> <p><u>1班</u> 集団の大きさが小さい場合</p> <p><u>2班</u> 注目する形質の間で、自然選択がはたらく場合</p> <p><u>3班</u> 自由交配が起こらない場合</p> <p><u>4班</u> 突然変異が起こる場合</p> <p><u>5班</u> 他の集団との間で個体の移出入、遺伝子の流出入がある場合</p>	<p>・「通常5個体生まれるが、3個体しか生まれぬものとする」や、「成体になった個体のうち、白は○%、黒は□%取り除かれるものとする」などの実験を各班で考えさせる。ただし、説明の際、上記のような例をいくつか示す。</p> <p>・5つのうち1つでも条件を満たさなければ、遺伝子頻度が世代をこえて変わることは容易に想像できる。「白の遺伝子頻度が○世代までになる」、「○世代からすぐにランダムな遺伝子頻度となる」、といった具体的な仮説を立てさせる。</p>

<p>まとめ 2分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・展開①と同様に、実験結果を Excel 上に記録しておく。 ・次回の授業内容を確認する。 1. Power Point で、実験内容・検証方法・仮説を入力したスライドを作成する。 2. データをグラフ化し、スライドに貼り付ける。 3. 結果を考察し、1・2と共に発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・展開①と同様に、各班内で役割分担をさせる。 ・展開①のグラフは、Microsoft Teams・Google Classroomなどで共有する。展開②のグラフは、発表用である。
---------------	---	--

7. 実施上の留意点

- ・展開①は、あくまでも展開②の練習として行うものである。次回授業時に展開①②ともグラフ化させるが、スライドなどを用いて発表させる内容は展開②の内容である。ただ展開①の結果は、偶然の選択によって結果が変化することをクラス内で確認できる良い資料なので、共有できる状態にさせておく。
- ・遺伝子頻度の変化シミュレーションを行える表計算ソフトは、観察・実験を行うという目的の遂行と、授業時間の関係上、この時間中では紹介にとどめる。ただし、生徒が今後の学習に活かすことができるよう、URL・QRコードが添付されたプリントを配布する。
- ・展開②で行う実験の目的は、ハーディ・ワインベルグの法則が成り立たない場合に集団中の対立遺伝子が増えるため、その種が進化することを理解させることと、提示された条件の実験をどのようにすれば実行できるか協力して考えることである。基準となる実験の一つ手間を加え、その操作を繰り返して行わせることで、条件の実験を示させる。

8. 実施の効果

- ・適切な研究方法を考える→仮説を立てる→実験する→考察する→発表するという基本的な探究の流れで授業をすすめることができる。特に、特別な機器を用いることなく、発想と工夫、身近にある材料(今回は碁石とビーカー)で実験を行うことは、身のまわりの事象に興味関心をもち、新しい自然や社会の見方を見つけることにつながる。また、得た実験結果を聴衆にわかりやすくグラフで示すことも、新しい発見を一般化して共有する良い練習となる。
- ・遺伝子頻度の変化は生物の進化につながっている。自分のした操作1つで、大きく遺伝子頻度が変わっていく様を観察することで、1つの行動が生態系に与え得る影響の大きさを学ぶことができる。

遺伝子頻度の変化シミュレーション

実施日：()月 ()日 ()曜日
()年 ()組 ()番 ()

実験手順 ～遺伝的浮動～

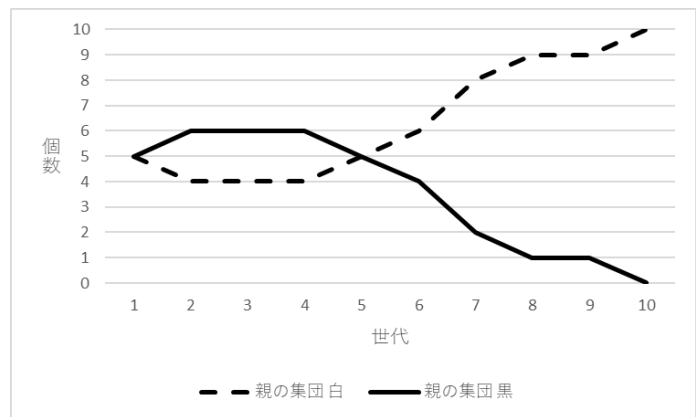
1. 白黒の碁石（白青のビーズ）を用意する。（それぞれ二倍体(2n)の対立遺伝子と考える。）
2. 5個体の成体の対立遺伝子として、碁石（ビーズ）を白黒（白青）それぞれ5個ずつ、計10個取る。
3. 親1個体からは親と同じ対立遺伝子をもつ子が5個体生まれると仮定し、容器に碁石（ビーズ）を白黒（白青）それぞれ25個ずつ入れる。
4. 生まれた子が育ち、成体になれる確率は20%と仮定し、3で容器内に入れた碁石（ビーズ）をよくかき混ぜ、そのうち10個の碁石（ビーズ）をランダムに取り出す。
5. 4の10個の碁石（ビーズ）をそれぞれ5倍した個数を容器に入れる。
6. 4～5を計10回繰り返す。

結果

結果はExcel上に記録しておく。（以下の例を参考に！次回授業時にグラフにします。）

例)

世代	親の集団	
	白	黒
1	5	5
2	4	6
3	4	6
4	4	6
5	5	5
6	6	4
7	8	2
8	9	1
9	9	1
10	10	0



参考：星野泰也（代表者）「実験① 遺伝子頻度の変化シミュレーション」.
『生物 教授資料』数研出版

紹介 ～遺伝的浮動による遺伝子頻度の変化シミュレーション方法～



<http://spider.art.coocan.jp/biology2/geneticdrift.xls>

参考：池田博明(2015-07)「高校生物の進化学（第4回）集団遺伝学」

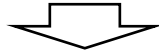
『遺伝：生物の科学』,69(4),338-347.

ハーディ・ワインベルグの法則を復習しよう！

→ ある条件を満たす生物の集団においては、世代をこえて遺伝子頻度が変わらない。

ある条件とは…？

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____



この条件を満たさずに左記の実験を行えば、どのような結果となるだろう？

世代をこえて遺伝子頻度が大きく変わることは予想できる…。

実験手順 ～どの条件を満たさないと仮定する？～

私たちの班は、(_____) の条件を満たさないと仮定する。

左記実験手順を (_____) に変更して実験する。

例) 「通常5個体生まれるが、3個体しか生まれないものとする」

「成体になった個体のうち、白は○%、黒は□%取り除かれるものとする」

仮説

実験結果は (_____) になるだろう。

例) 「白の遺伝子頻度が○世代までにこうなる」

「○世代からすぐにランダムな遺伝子頻度となる」

結果

結果は Excel 上に記録しておく。(左記の例を参考に！次回授業時にグラフにします。)

～次回の授業予定～

1. Power Point で、実験内容・検証方法・仮説を入力したスライドを作成する。
2. データをグラフ化し、スライドに貼り付ける。
3. 結果を考察し、1・2 と共に発表する。

授業風景



実験の様子：基石



実験の様子：ビーズ)



実験の様子：ビーズ



後日発表の様子



後日発表の様子：時間に余裕があったため 10 世代以降も実験している



後日発表の様子

理科・生物Ⅰ／生物Ⅱ

(2年次理系／3単位、3年次理系／3単位)

1. タイトル

細胞分裂を体感しよう

2. 単元名

生殖と発生

3. 項目名

体細胞分裂と減数分裂


4. 本時の目的

体細胞分裂と減数分裂の理解は、DNA や ATP の基礎知識の上に成り立っており、さらに遺伝へとつながっていくことから、それらを総合的に理解するために有効な学習内容である。教科書や図表にある細胞分裂について、自分の動かして体感する。

5. 準備物

教科書、図表、ほうき4本、たすき4色×2本（必要に応じて生徒を区別するために用いる）

6. 指導案

時間	学習活動	留意事項と発問
導入 5分	DNA や ATP などについて復習した後に、屋外に出る。実際に動く代表生徒を10名決定する。 (8名は遺伝子役、2名は中心体役)	
観察 25分	生徒の役割分担を明確にした後、ほうきを使って染色体と遺伝子のモデルを作る。 	染色体は遺伝子が結合したもので、染色体上に遺伝子が乗っているわけではないが、わかりやすいようにモデルとして実習を行っていることを説明する。 男女で異なる遺伝子を表現するなどしておく視覚的にわかりやすい。 代表生徒の動きを他の生徒は周囲から観察して、動きをアドバイスする。

① 体細胞分裂の体験

1. ほうきを使って、相同染色体を複製した状態になる。



指示せず、授業での学びを基にして生徒に考えさせる。

周囲の生徒は互いに相談して、代表生徒に助言する。

2. 赤道面に並んだ相同染色体を、中心体が両極に移動させる。



相同染色体のそれぞれが2つに分裂する意義を考えさせておく。

3. 体細胞分裂でできた2つの細胞の遺伝子にはどのような特徴があるか確認する。



2つの細胞の遺伝子はいずれも母細胞と同じであることに気づかせる。

※写真のような組み合わせにはならない理由を考えさせる。

→これでは母細胞と同じ遺伝子の組み合わせになっていない。

② 減数分裂の体験

4. 1の状態に戻る。

5. 赤道面に並んだら、2本ずつ4本の染色体が対合して2価染色体を作る。

何のために対合したのだろうか、という疑問を生徒から引き出す。



6. 2の要領で、そのまま赤道面で中心体によって2本セットで2つに分かれる。
7. 続いてそれらが分離して、1本×4つの状態の配偶子になる。
8. 5の状態に戻り、対合した際に遺伝子が乗換えを起こしてみる。どの遺伝子とどの遺伝子が交換できるか考える。



9. 6～7と同様に動いて配偶子になると、対合した場合としない場合でどのような違いがあるか考える。



2種類の配偶子しかできないことに気づかせる。

実際には相同染色体が同じ部分で切断され、交換されて再びつなぎ合わされるが、モデルとして実習を行っていることに触れるのも良い。

相同染色体の同じ位置の遺伝子しか乗換えられないことに気づかせる。

→写真の例では、先頭の男子が乗換えている状態を示す。

形成された配偶子の組合せのパターンが異なることに気づかせる。

→写真の場合、4種類の配偶子が形成されている。

<p>考察と発表 15分</p>	<p>1. なぜ複製した相同染色体は、それぞれが2分するのだろうか、その意義を考え発表する。 2. 減数分裂は途中まで体細胞分裂と同様の動きだが、なぜ対合するのか、その意義を考え発表する。</p>	<p>それぞれが分裂しないと、母細胞と同じ細胞になることができない。 乗換えを誘発して複数の種類の遺伝子組合せをもつ配偶子を作ることが種の保存に有利にはたらく。 染色体は多くの遺伝子によって構成されている。乗換えのパターンが無数に存在することから、無数の組合せの配偶子が形成され、それらが自由に受精すると、天文学的な組合せの遺伝子を持つ子どもができることに気づかせたい。</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>実習内容をレポートにまとめて提出する。</p>	<p>レポートの様式は指示しない。それぞれの生徒が必要な事項についてまとめる。</p>

7. 実施上の留意点

- ・実習を通じて、教師が発問するよりも生徒自身に疑問をもたせることが大切である。
- ・代表生徒はどう動けばよいのかについて、生徒どうしで議論しながら動くように指示する。生徒自身が動くとなると、机上では理解できていると思っていても、どう動いてよいのかわからなくなりやすい。周囲を囲む生徒は、代表生徒の動きを俯瞰的に見て、代表生徒に助言したり指示を出したりさせたい。
- ・あまり細かい専門用語などにこだわらず、染色体や遺伝子の動きの意義を理解できれば良いと考えたい。
- ・たとえば、九州行き的高速バスと東京行き的高速バスが、トイレ休憩のためにサービスエリアに横付けされた状況を例にとって説明すると理解しやすい。

8. 実施の効果

細胞分裂のそれぞれの目的に合致した意義を持つ分裂の違いについて体感することで、理解を深めることができる。生徒主体の活動は生徒を生き生きとさせ、積極的な取組につながる。細胞分裂に関する理解の中で、DNA や ATP など他の項目との総合的に理解することができる。

理科・地学Ⅰ／地学Ⅱ／生物地学境界

(2年次理系／3単位、3年次理系／3単位、3年次文系／2単位)

1. タイトル

大気の流れを作図で理解する

2. 単元名

大気の流れ

3. 項目名

大気にはたらく力、高気圧と低気圧風化と河川のはたらき

4. 本時の目的

北半球で、空気塊が地上から上昇して、偏向力によって次第に向きを変えながら地衡風になっていくようすを作図によって確認する。また、作図した空気の動きを、視点を変えて水平方向で見ると、高気圧や低気圧の風の動きについても同じ原理で説明できることを理解する。

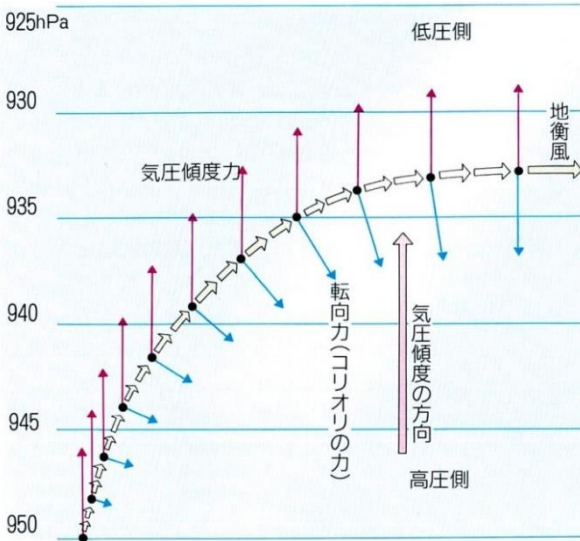
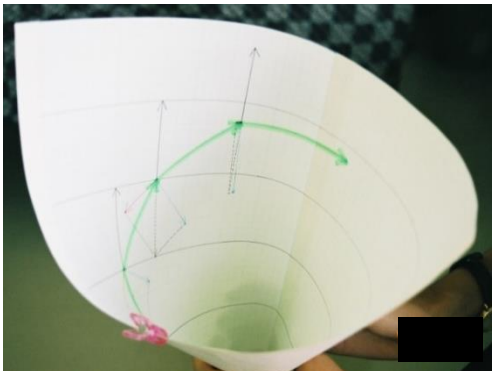
5. 準備物

3～4人で班を作り、班ごとに以下を準備する。

はさみ、のり、方眼紙(貼り合わせて横100cm×縦80cm程度の大きさにする)、色鉛筆、定規(長尺)、分度器

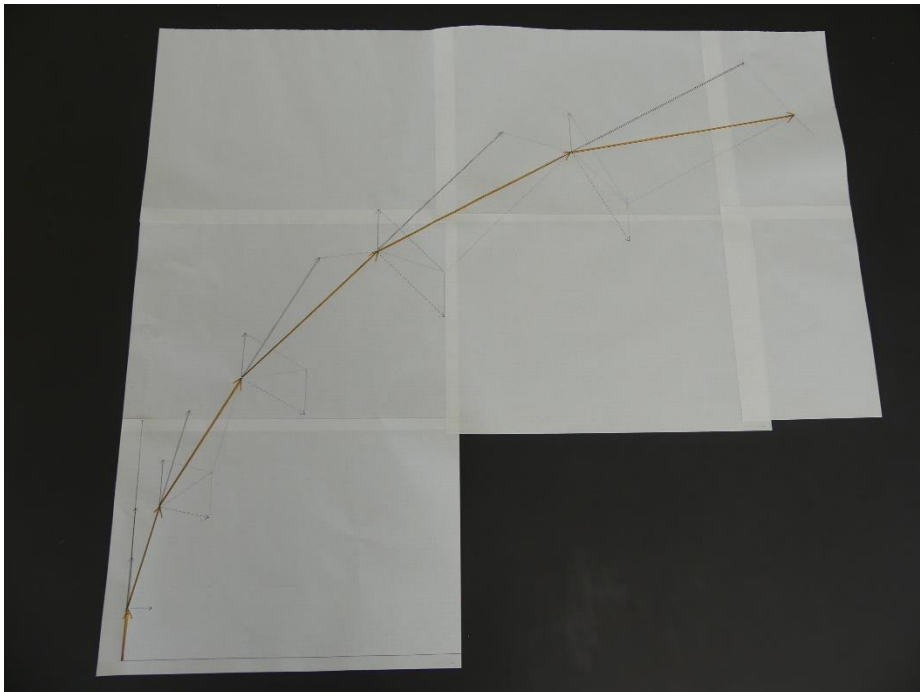
6. 指導案

時間	学習活動	留意事項と発問
導入 5分	本時の目的を説明する。	
実習 30分	<ol style="list-style-type: none">方眼紙の端を切り落としてのりで貼り合わせて横100cm×縦80cm程度の大きな方眼紙を作る。x軸を地上、y軸を上空、左下端を原点とし、そこに空気塊があると想定して作図を始める。気圧傾度力によって空気塊が地上から浮き上がる。原点から鉛直上方に5cmの実線を引き、気圧傾度力とする。このときに吹く風は、気圧傾度力と同じ向きと大きさになる(二重線5cm)。3の作図によって求めた風の向きを示すベクトルの先端から、再び作図を始める。 現在吹いている風をそのままの向きで同じ長さ	<p>以下について説明しておく。</p> <ul style="list-style-type: none">ベクトルの長さの比は実際とは異なるが、作図できる範囲で完了できるように設定している。北半球の作図である。地上との摩擦力は作図を非常に複雑にするので無視する。本来気圧傾度力は地上からの高さによって異なり、一定ではないが、

	<p>だけ延長し（二重線）、それに対して、鉛直右向きに風の半分の力の強さ（長さ）を転向力のベクトルとする（点線）。気圧傾度力は鉛直上向きに5 cm（実線）で変わらないとして、現在吹いている風（二重線）と転向力（点線）と気圧傾度力（実線）の3力のベクトルの合力を作図する。これがこれからの風の向きを示す（二重線）。</p> <p>5. 4の作業を繰り返し、風が地上とほぼ水平になるまで繰り返す。</p>  <p>浜島書店（旧版）ニューステージ地学図表</p> <p>6. 地衡風あるいはそれに近くなったら、風の吹く向きを示したベクトルを色鉛筆でなぞって見やすくする。</p>	<p>作図しやすいように一定値としてモデル化している。</p> <p>モデルなので完全に水平にはならないことに注意する。風が地上に向いて吹くようなところまで作図しない为好い。</p>
<p>考察 10分</p>	<p>1. 大気を水平方向から見た作図であることを確認した後、風がなぜ右向きに向きを変えていくのかを考察する。</p> <p>2. 地上側（x軸）を中心にしてメガホンを作ると、中心が高圧で周囲が低圧の高気圧モデルになる。</p> 	<p>地球の自転による架空の力（転向力）によって、風は次第に強くなりながら右に曲がっていくように見える。南半球では逆であることにも触れる。中心から時計回りに吹き出すようすが確認できる。</p> <p>中心から反時計回りに風が吹き込むようすが確認できる。</p>

	<p>このとき色を付けた風はどのように吹いているか確認する。</p> <p>3. 逆に x 軸側を外に向けてメガホンを作ると、中心が低圧になり、低気圧のモデルになる。このとき風はどのように吹いているか確認する。</p>	
<p>まとめ 5分</p>	<p>大気の動きは共通の原理によって起こっていることを理解する。</p> <p>実習内容をレポートにまとめて提出する。</p>	<p>レポートの様式は指示しない。それぞれの生徒が必要な事項についてまとめる。</p>

【参考】生徒が作成中の作図



7. 実施上の留意点

- ・作図は大変だが、最後に生徒自身による発見が待っている。風は複雑系なので、風をモデル化するためには、多くの要素を一定と仮定する必要がある。複雑な要素が多くあることを基にして、天気予報の精度についても触れたい。
- ・時間があれば、偏向力と同時に、フーコーの振り子や地球の自転が証明された歴史についてふれたい。

8. 実施の効果

教科書や図表で見えていても、観念的な理解にとどまっているため、実際に作図をすることによって深い理解が期待できる。また、生徒自身による発見に至る、主体的な学びや互いに議論する力の育成も期待できる。

理科・生物探究（2年次文系／1単位）

1. 実施の目的

2年次理系の生徒は、学校設定科目「理数探究・科学倫理」（2単位）で、科学倫理に関する課題研究を行っている。2年次文系の生徒から「自分たちも課題研究したい」という希望が出されたこと、社会的にも課題研究を分離の別なく実施することが求められていることから、生命倫理に関するテーマを扱う課題研究を実施する。理系生徒と文系生徒が互いに情報を共有したり議論したりすることで、科学倫理観を深化させることができる。最終的には、このような内容が市民による対話に発展できるとよい。

2. 年間授業の展開

2年次前半は生物基礎の復習を行い、夏季休業後に生命倫理に関する課題研究に入る。年度末にはクラス内でポスター発表会を開催し、優れた発表は2月に本校主催で開催する「理系女子と科学倫理を考える日－Girl's Expo with Science Ethics」で発表する。また研究の成果を研究論文にまとめて発表する。

3. 年間の具体的な展開

・事前指導：夏季休業中に、考えてみたいテーマ案（漠然としたもので構わない）をいくつか考えておく。

テーマ案に関する新聞記事などの資料も集めておく。

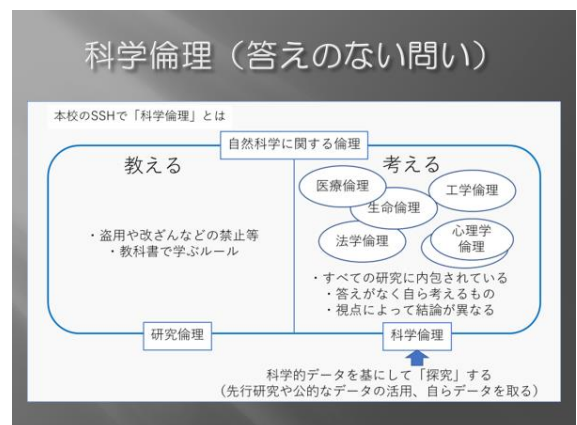
・1時間目：生命倫理についての課題研究を行うことの意義を理解する。

- ① 類似したテーマ案をもとにして、研究グループを作る。グループは最大6名とする。
- ② グループ内で役割分担を決める。
- ③ 相互評価について理解する。

・今後グループ内で毎時間相互評価を行う。研究に対してどれだけ貢献したか、意見の深化がみられたか等の観点で評価する。

・2時間目：研究を行うにあたって注意することを理解する。資料として冊子「科学倫理—知性と感性—（川勝和哉）」を用いる。

- ① 各自が考えてきたテーマ案をもとにして、より具体的なテーマを決めるときには、できるだけ議論する内容を絞り込む。変数を1つに絞って比較することができればまとめやすい。
- ② 複数の立場や視点が考えられるテーマであることが必要で、それぞれの立場や視点ごとに、グループ内で異なる意見が出るような観点到に絞る。
- ③ それぞれの観点到に当事者の立場に立って考える。身近に該当する者がいるかもしれないということを意識して、それぞれの身になって議論し、



無責任な思考や発言をしない。

- ④ 法律などで禁止されている事項を議論することを妨げない。「なぜ禁じられているのか」という視点から展開すると倫理課題の議論に結び付きやすい。
- ⑤ 資料の収集や議論を進める中で、テーマを途中で変更しても構わない。
- ⑥ 思い込みや思いつきで議論を進めない。客観的なデータや資料を収集し（アンケート調査するのもよい）、それらに基づいて論理的に議論する。
- ⑦ 特に SNS やネット上には、さまざまな個人的視点からの意見があふれているため、それらを集めてくる過程で、あたかもそれらが自分たちの意見のように錯覚してしまわないように注意する。ネット上の意見を参考にするのは良いが、ネットである意見にアクセスすると、それに関連したサイトが次々と現れる。ネットは広く世界中に開かれているが、実は類似した意見や方向性のものばかりが次々と関連した情報として集まってくることをよく認識し、異なる視点に立ったものも意識的に参考にするように指摘する。これは AI 時代におけるネット倫理に通じる課題である。
- ⑧ 最後に考察で意見を一つにまとめる必要はない。結論を出すことよりも、客観的なデータに基づいて議論することが重要である。

たとえば、出生前診断－障害者問題－優性思想やヒト・クローン－デザイナー・チャイルド－QOL－美容整形、のように生命倫理の課題は広がりをもっていることを意識して議論する。どこに許容される限界があるのかは、人によって異なるため、結論も一つにまとめられないことが多い。

研究テーマの一例

SNS での精子提供の是非	ゲノム編集を用いた医療行為は推進すべきか
デザイナーベイビーの是非	重篤状態にある患者の安楽死を考える
新型出生前診断について	ブタからヒトへの異種移植について考える
日本の死刑制度における生命倫理	脳死下臓器移植を推奨すべきか
クローンペット作成の是非	優生思想を問う
キメラ胚の臓器移植の是非	故人 AI 利用の是非
代理出産の是非と代理母のプライバシー	臓器移植の意思表示を行っていない人の死における遺族の臓器提供決定について
人工妊娠中絶の条件緩和について	動物実験の是非

- ・ 3 時間目～：グループによる研究活動を行う。
- ・ 5 時間目：議論が進む中で、論点について改めて理解する。
 - ① 気づかぬうちに論点がずれてしまいやすいことに注意する。

(例) 「出生前診断の是非」というテーマの場合

- ・ 「出生前診断で重大な身体や精神の変異が発見されると、墮胎する道を選んでしまいやすいから、出生前診断には否定的な考えである」

→ 「知らぬが仏」的な発想、社会で生活し辛いから生まれてくると子どもがかわいそう、親も育



てるのに苦勞する、等

→これは出生前診断の是非についてではなく、その後の母親の判断について論じている。

※ 社会で生きていくのが困難だからという理由は、障害者差別の意識が思考の底流にあるから出てくる発想であることの気づきがないと、議論がその方向に引きずられる恐れがある。

② 気づかないうちに法律論になってしまいやすいことに注意する。

(例)「ヒトクローンの是非について考える」というテーマの場合

・法律や条約でヒトクローンが禁止されているが、作成するとどういった利点があるのか、どういった問題があるのかについて考えたい。

→法律で禁止されている行為を行うのはいけないのではないかな。

→それなら法律を変える必要がある。そもそも法律というものは、等

※ 倫理の課題と法律は一連のものであるだけに、論点がずれていくことに注意したい。

・6時間目：技術的な課題について理解する。リーダーによるスケジューリングが重要。

① ポスターは、パワーポイントでA0サイズ縦で設定し、Office365内で作業すると、メンバー全員が同時に編集することができる。資料や意見をポスター上でまとめていくと時間短縮が図れる。

② ポスターには、表題（研究の内容が端的にわかるように工夫する）、動機と目的、資料、議論、結論と今後の課題、引用文献、を記載する。

斜めから見たグラフは、聞き手を誘導するため使用しない。ポスターの背景は白を基本とする。

引用文献には特に注意する。グラフ、表、文章等を引用する場合には、盗用にならないように引用先を明記しながら進める（後で探そうとしても見つからない）。

③ 論文はWordでA4サイズ2ページ内に収める。文字数等については別途指示がある。

④ 研究倫理の視点から問題がないかどうか気に配る。

・発表会：事前にポスターデータを提出し、科学倫理的に問題がないかどうかの教員の確認を受ける。そもそも倫理課題には賛否があるため、賛否の意見については判断しない。

① クラス内にポスターを掲示し、奇数班と偶数班に分かれて互いに1回8分ずつ発表する。その後質疑応答を行い、15分で展開する。意見について評価用紙に記入して発表者に提出する。

② 発表会后、それらをまとめて振り返る。

デザインする親・される子どもの視点からデザイナーペピーについて考察する

<p>ワークのデザイナーペピー</p> <p>受精卵の段階で遺伝子を操作するなどし、顔が顔以外見や体か、知力などを備えさせた子供の顔称。(033)</p>	<p>はじめ</p> <p>今回は各視点からの意見が出力により一見一稿のこのデザイナーペピーの技術は使い道が限定的かつその影響が多岐であるため、もっと議論を重ねるべきだと考えた。また子どもの安全確保、保護者が十分に考えていない現状を踏まえて、デザイナーペピーを誕生させることは時期尚早であるという結論。</p>
<p>動機と目的</p> <p>中国でのデザイナーペピーを作った科学者が買ったニュース(顔)を基にして、もっと詳しく知りたいと思い調べた。結果同じ話し合いを通じてデザイナーペピーについての新たな視点や意見を見つけることを目標に取り組みした。</p>	<p>結論</p> <p>デザイナーペピーは自分自身が持つべき技術で、デザイナーペピーには自分自身を扱った技術だ。自分自身は持つべき技術が認められていることで人生が豊かになる。</p> <p>自分の顔に自信を持つ。大人になって豊かになるよりはもともと自分が持つべき技術だ。</p> <p>顔が遺伝子によって決まることは事実だが、顔は遺伝子によって決まるから自分自身に自信を持つべきだ。自分自身は持つべき技術が認められていることで人生が豊かになる。</p> <p>自分自身は持つべき技術が認められていることで人生が豊かになる。</p>
<p>今後の課題</p> <p>話し合いを通じて、1つの題材から各視点や意見は異なる意見が生まれることがわかった。今度は顔と子どもの視点で議論を深めたい。今度はデザインする親の視点やデザインされた子どもの視点からの議論を深めたい。</p>	<p>参考文献</p> <p>中国でデザイナーペピーを作った科学者が買ったニュース(顔)を基にして、もっと詳しく知りたいと思い調べた。結果同じ話し合いを通じてデザイナーペピーについての新たな視点や意見を見つけることを目標に取り組みした。</p>
<p>謝辞</p> <p>本研究を進められたり、指導先生には非常に貴重なご助言をいただいたことに改めて感謝を申し上げます。</p>	



4. 評価について

- ・毎時間の生徒相互の評価と提出資料によって、生徒個人を評価する。
- ・作成したポスターや研究論文によって、グループを評価する。評価の観点は、多様な視点、情報収集、引用文献、考察、内容の充実、発表態度、質疑応答、等とする。
- ・生徒自身が、生物探究の時間を通じてどのように変容したのかを、作文等で振り返る。生物探究の時間による変容ばかりではないだろうが、きっかけとなったのかどうかについて考える。

数学・数学A（1年次／2単位）

1. 単元名

図形の性質

2. 単元の目標

- ・平面図形や空間図形における基本的知識を理解し問題解決に活用できる。
- ・平面図形や空間図形における定理や性質を利用して図形を分析することができる。
- ・図形を考察することに興味関心を持ち、主体的に活用する態度を身につける。

3. 単元の評価規準

①：知識・技能	②：思考・判断・表現	③：主体的に学習に取り組む態度
平面図形や空間図形における基本的な定理を理解し、それらを用いて問題を解くことができる。	平面図形や空間図形における基本的な定理を用いて図形を分析し、 図形における性質や特徴を考察することができる。	図形の性質に関心を持ち、教科書や問題集の問題に取り組むだけでなく、日常に存在する幾何学に興味を持ち探究する。

4. 指導観

・単元（題材）観

中学校で学んだ貴下に関する知識をもとに、より体系的で厳密な図形の性質を理解する。それらの知識や考え方を多角形や空間図形に応用し考察することができる。

・教材観

三角形の5心やチェバの定理、メネラウスの定理など平面図形や空間図形の基本的な性質を理解すること、図形を考察することで線分の長さや角度の大きさを求められるようになる。また、日常の事象も幾何学的に考察できることに興味関心を持ち、主体的に活用する態度を身につける。

5. 使用教材

数研出版「数学A」、タブレット、GeoGebra、サッカーボール

「サッカーボールは有名な立体」URL：<https://jhs.js.doshisha.ac.jp/museum/vol48/>

6. 本時の目標

立体図形の頂点の個数、辺の本数、面の数を実際に数え観察しながら、改めてオイラーの多面体公式の有用性に気づく。また、それらを調べることで立体図形において興味関心を持ち主体的に学ぶ態度を育てる。

7. 本時の展開

時間	○学習内容 ・学習活動	・指導上の留意点	■評価規準（評価方法）
導入 (5分)	○プリント(別紙1)配布。 発問:「正多面体は何種類あるか」	・5人1組の班を事前に作る。班内で意見交換させる。	■正多面体の種類を知っている。(①) ■積極的に意見を出す(③)
展開 ① (10分)	○プリントの例題「正8面体の頂点の数, 辺の本数, 面の数」の求め方を説明。 ○プリント(別紙1)の表を埋めさせる。 ○ホワイトボードに解答掲示	・20面体から埋めるよう指示する。 ・解答は Google classroom で配信もする。	■考え方を理解する(②) ■正多面体の頂点の個数, 辺の本数, 面の数を求めることができる。(①)
展開 ② (13分)	○準正多面体について説明。 発問:「図O(サッカーボール)の立体の頂点の個数, 辺の数, 面の数を求めよ。」 各班に事前に渡していた封筒を開示させる。封筒内の道具を用いて値を求めさせる。 封筒内訳: ・実際のサッカーボール×2 ・デジタルデータ(GeoGebra作)にアクセスできるコード×2 ・教科書使用許可書×2 ・ヒント(サッカーボール作成の仕方記載)カード×2 ○上位2チームの考え方を発表させる。	・スピードも競わせる。 ・3つの値を出せた班から教員のところに答え合わせしに行く。間違っていれば自席に戻り再度考える。 ・上位2チームが出た時点あるいは10分経過時点で打ち切る。 ・時間が無ければ省略する。	■積極的に課題に取り組み班員とよくコミュニケーションを取る(③) ■与えられた道具をいかに使うかを思案し意見を出すことができる。(②,③) ■自分たちの考えを表現できる(②,③)
まとめ・演習 (17分)	○オイラーの多面体定理を説明。それを用いて解答を紹介する。 ○数学A 教科書 P123 練習 39 に取り組ませる。 ○上記問いを解説 ○正多面体が5種類しかないことの説明をする。	・Google classroom にて練習 39 の立体(GeoGebra作)を配信する。 ・GeoGebra の正二十面体前に映し出し動かして説明	■練習問題に取り組んでいる。(③) ■立体の辺, 頂点, 面の数をオイラーの多面体定理を用いて求めることができる。(①)

三角柱，四角錐などのように多角形の面で囲まれた立体を 多面体 という。

ここでは，多面体について知り，更に，多面体から切り取った立体の性質や計量について学ぼう。

A 多面体

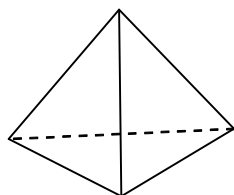
へこみのない多面体を 凸多面体 という。

次の2つの条件を満たす凸多面体を 正多面体 という。

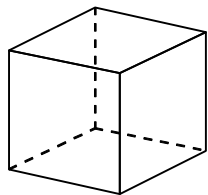
[1] 各面はすべて合同な正多角形である。

[2] 各頂点に集まる面の数はすべて等しい。

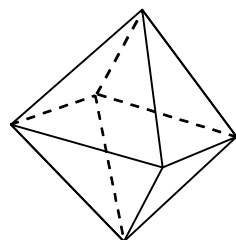
正多面体は，次の5種類しかないことが知られている。



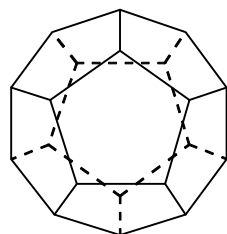
正四面体



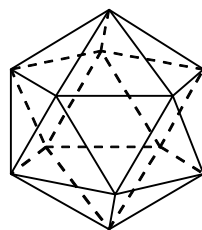
正六面体 (立方体)



正八面体



正十二面体



正二十面体

例3 正八面体の面の数，頂点の数，辺の数

面の数は 8

1つの面の頂点の数は3，1つの頂点に集まる面の数は4である。

よって，頂点の数は $\frac{8 \times 3}{4} = 6$

1つの面の辺の数は3，1つの辺に集まる面の数は2である。

よって，辺の数は $\frac{8 \times 3}{2} = 12$

終

練習37 正多面体について，次の表を完成させよ。

正多面体	面の数	面の形	1頂点に集まる面の数	頂点の数	辺の数
正四面体					
正六面体					
正八面体	8	正三角形	4	6	12
正十二面体					
正二十面体					

準正多面体

(複数種類の正多角形を面とする多面体のうち，各稜(頂点)まわりの面の並び方が同一の多面体である)

数学・探究数学 I (1年次/3単位)

1. 単元名

三角比の空間図形への応用

2. 単元の目標

図形の構成要素間の関係を、三角比を用いて表現し定理や公式を導く力、日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、正弦定理、余弦定理などを活用して問題を解決したりする力などを培う。

3. 単元の評価規準

①：知識・技能	②：思考・判断・表現	③：主体的に学習に取り組む態度
三角比を活用して、線分の長さや面積、体積などを求めることができる。	どのように問題を解けばよいか考察したり、どのような定理を用いればよいか判断したり、他人が読んでも分かりやすい答案を記述したりすることができる。	見たことのない問題、考えたことのない方法に対して、主体的に考察したり、他人と議論したりしようとする態度が見られる。

4. 指導観

・単元観

三角比を活用することで、空間図形の計量を体系的に行うことができることを理解させ、その方法について習熟させる。

・教材観

正四面体の体積を求めたり、その内接球や外接球の半径を求めたりする活動を通して、今までに学習した三角比の有用性に気付かせ、それを活用して問題を解く技能を身につけさせ、思考力・判断力・表現力を培う。

5. 年間指導計画における位置付け

単元	数と式	集合と命題	2次関数	図形と計量	データの分析
単元(題材)名	<ul style="list-style-type: none"> ・式の計算 ・実数 ・1次不等式 	<ul style="list-style-type: none"> ・集合 ・命題と条件 ・命題と証明 	<ul style="list-style-type: none"> ・2次関数とグラフ ・2次方程式と2次不等式 	<ul style="list-style-type: none"> ・三角比 ・三角形への応用(本時) 	データの整理, 代表値, 四分位数, 分散, 標準偏差, 相関係数, 仮説検定

6. 単元の指導計画と評価計画

単元名：三角形への応用 (全10時間)

- 1 時間目：正弦定理
- 2～3 時間目：余弦定理
- 4～5 時間目：正弦定理と余弦定理の応用
- 6～8 時間目：三角形の面積
- 9～10 時間目：空間図形への応用（本時）

7. 本時（全10時間中の10時間目）

(1) 本時の目標

正四面体の体積や、その内接球または外接球の半径を求める方法について習熟させ、思考力や判断力を培う。また、グループ内で議論させたり、他人に伝わるような答案を記述させたりすることで、数学的な表現力を身につけさせる。

(2) 本時の展開

時間	○学習内容 ・学習活動	指導上の留意点	評価方法（評価規準）
導入 (17分)	○授業プリントを配布し、教科書 P169 の応用例題 7 を解説する。 ・三角比を活用して、正四面体の体積を求める方法を学ぶ。	・MathCal を活用しているところをスクリーンに投影して、立体をどの視点から注目すればよいか理解させる。	・解説を傾聴している。 (③)
展開 (30分)	○1 グループ 5 人程度のグループを 8 つ作り、各グループにつき 1 枚の提出用プリントを配布し、最初はそれに印刷されている問題から取り組ませる。 ○それに答案を丁寧に記述できたら、授業プリントにある他の問題にも取り組ませる。 ・グループ内で意見を出し合ったり、MathCal を活用したりして問題を解く。	・回線の都合で MathCal の動きが遅くなった場合は、使用するタブレットを各グループにつき 1 台に制限する。 ・グループ全員が、取り組んでいる問題を理解できるように教え合わせることを徹底する。 ・MathCal にある解説を丸写ししないように徹底する。 ・意見が出ないグループにはヒントを与えるなど、机間指導をする。	・三角比を活用して具体的な計算ができる。(①) ・立体をどの視点から注目すれば問題を解けるか、思考したり判断したりすることができる。(②) ・他人に伝わる答案を記述することができる。(②) ・グループの議論に積極的に参加している。(③)
まとめ (3分)	○授業プリント最後の問題(宿題)を解いてくるように指示する。 ○今回作成の答案は、後日、提出用プリントを縮小コピーして印刷して配布するので、残りは各自で考えて取り組み、授業プリントは提出するよう指示する。	・底面が正三角形でないことに注目させる。 ・正四面体でない四面体の体積や内接球、外接球の半径を、グループで考えた方法で求められるか問題提起をし、学習意欲を喚起する。	・指示や問題提起を傾聴している。(③)

外国語・英語コミュニケーション I (1年次/3単位)

1. 単元名

『BLUE MARBLE English Communication I』 Lesson4 Changing Behavior in Unique Ways

2. 本時の目的

身の回りにある社会問題や地域の問題について考え、その解決方法を考える。考えた解決方法についてグループでプレゼンテーションを行う。

3. 準備物

教科書、ワークシート、タブレット

4. 指導案

過 程	学習活動	指導上の留意点
導 入 (8分)	<ul style="list-style-type: none"> 教科書 Lesson4 の内容を復習する。 	<ul style="list-style-type: none"> Lesson 4 で紹介されている、人の行動を変える工夫や社会問題を解決するソーシャルデザインについて読み、一番印象的なものは何か、なぜそう感じるかをグループで発表し合う。
展 開 1 (32分)	<ul style="list-style-type: none"> 身近な社会問題についてその解決策を考え、グループごとにプレゼンテーションする。 (1) SDGsの中から抽選で1つの目標を選ぶ。 (2) その目標に関連した身の回りの問題を1つ取り上げ、その解決策を考える。 (3) 解決策の効率を上げる「しかけ」を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> SDGsの目標のうち、身近で具体的なものを考えさせる。 効果的なプレゼンの導入法として、レトリカルクエスションを使うことを伝える。 小さな工夫が人々の行動を変えた例をいくつか紹介し、ユニークな発想を促す。 タブレットを用いて参考となる写真や動画を視聴させる。 グループのメンバーでアイデアを共有し、一つのプレゼンテーションとして完成させる。
発 表 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> グループごとにプレゼンテーションをする。 	<ul style="list-style-type: none"> 原稿を見ずに発表できるよう励ます。 他グループの発表に評価コメントを書かせる。
ま と め (5分)	<ul style="list-style-type: none"> 本時のまとめを聞く。 次回の予告を聞く。 	

5. 実施の効果

教科書の内容を受けて発展的に思考を深め、プレゼンテーションを作ることで、生徒たちには、小さな工夫が社会を変える第一歩になるということを実感させることができた。また、プレゼンテーションを行うことで、実践的な英語利用の場面をつくることができ、英語学習への意欲を高めることができた。

Subject : English Communication I

Unit : BLUE MARBLE English Communication I Lesson4 “Changing Behavior in Unique Ways”

Aim of This Lesson : To think about social and community problems around us and consider what we can do to solve them.

To give group presentations on the solutions considered.

Preparation: Textbook Handout Tablet PC

Teaching Plan :

Procedure	Student's Activities	Teacher's Role
Introduction (8 min.)	<ul style="list-style-type: none"> Review lesson 4 	<ul style="list-style-type: none"> Make students discuss in groups the most impressive examples introduced in the lesson.
Activities (32 min.)	<ul style="list-style-type: none"> In their groups, think of a solution To a social and community problem they choose and do a presentation about them. (1) Pick up one goal from SDG s (2) Think of a solution to a social problem related to the goal. (3) Think of "tricks" to increase the efficiency of the solution. 	<ul style="list-style-type: none"> Make students think of a specific social or community problem that concerns them. Tell students to use rhetorical questions as an effective way to introduce their presentations. Show students some examples of how small innovations have changed people's behavior and to encourage them to come up with unique ideas. Use a tablet PC to show students some pictures and movies. Encourage students to complete a presentation by collaborating.
Presentations (15 min.)	<ul style="list-style-type: none"> Do presentations 	<ul style="list-style-type: none"> Tell students to speak without reading the script. Make students write evaluations on other groups' presentations.

Closing (5min.)	・Listen to the notice for the next time.	
--------------------	--	--

Effect of implementation: Students realize that small innovations can be the first step toward changing society. In addition, by making and doing the presentation, the students use English in a practical situation, which increases their motivation to learn English.

外国語・論理表現Ⅱ（2年次／2単位）

1. 実施の目的

この授業では、以下の資質と能力を伸ばすことを目指す。

- ・知識と技能：外国語でのエッセイライティングの構成について理解を深める。また、正しく適切な文法と論理を使用して、段落エッセイ構造で自分自身を表現する力を身につける。
- ・思考力、判断力、表現力：自分の考えを論理的に述べるために、新しい情報を得ること、間違いを恐れず積極的に他者と対話することによって、外国語で自分自身を表現する力を身につける。

2. 本時の目標

データ・エビデンスを用いて論理的に意見を述べる。

- ・書く：「宿題の是非」について 70 語程度の英語で自分の意見を書く。
- ・話す(プレゼンテーション)：「宿題の是非」について 70 語程度英語でスピーチをする。

3. 準備物

教科書『EARTHRISEⅡ』、教師が作成したエビデンス、データ、出典、参考文献が書かれた資料

4. 指導案

- (1) 宿題が生徒にとって有益であるかどうかを示すデータやエビデンスを与え、データを読み取り、エビデンスを把握する。
- (2) エッセイ作成の論理パターンを理解する。
 - ① Introduction：トピックについて一般論を述べる。
 - ② 本論 A：一方(宿題賛成派)の基本的なアイデアを述べる。一般的な意見を少し詳細に展開する。
 - ③ 本論 B(反論)：与えられたデータを使って、本論 A が間違っている理由を説明する。
発想を深める/データを明確にする。
 - ④ 本論 C(反駁)：さらに B とは別のデータやエビデンスを用いて、本論 A の反対の意見を述べる。
 - ⑤ 結論：ABC をまとめて、別の表現で結論を述べる。また、テーマに対して、自分たちが何をすべきか、何をしなければならないかを述べる。
- (3) エッセイを書く。
- (4) 生徒同士で発表し合う。/ お互いのエッセイを評価する。

5. 実施の効果

生徒は、データとエビデンスを使用することが、自分の意見をより説得力のあるものにするための効果的な方法であることを理解した。また、データを正確に読み、英語で書かれた記事を正確に理解する必要があることを実感し、漠然と理解していた英文を、文法や構造に従って正しく理解しようとする姿勢を養うことができた。

Subject : English Logic and Expression II

Lesson : EARTHRISE II Advanced Part 3 Lesson 3 Express opinion logically with data/evidence

Write : Write opinion essay in 70 words or so about “homework.”

Speak (Presentation) : Give a 70-word speech to the class about “homework.”

The Aim of this lesson : This class will seek to develop the following qualities and abilities:

- Knowledge and skills : students will grow in their understanding of how to structure writing in a foreign language. This will require them to use correct and appropriate grammar and logic to express themselves in written form, specifically the 70-word paragraph essay structure.
- Ability to think, make judgments, express oneself : Students will synthesize their ideas in order to communicate through writing in a foreign language. This will allow them to actively interact with new information and then express themselves in a foreign language to their peers.

Materials : Evidence, Sources, References Sheet made by teachers

Teaching Plan :

- Given data and evidence which shows if homework is beneficial for students, students read the data and grasp the evidence
- Students understand the logic pattern for opinion writing
 - Introduction: say something about the topic. Explain that people disagree.
 - Body A: Give a basic idea for one side. Expand the idea with a little detail.
 - Body B: (Refute) Use data to explain why Body A is wrong. Deepen the idea / Clarify the data
 - Body C: (counterattack) Give an idea opposite to A. Expand/deepen the idea.
 - Conclusion: Reiterate your attack idea. Say what we should / must do. Or state your idea.
- Students write an opinion essay
- Students give a presentation / Evaluate each other

Effect of implementation: students seem to have understood that using data and evidence is an effective way to make their opinions more convincing. They also realized that they need to read their data accurately and understand articles written in English accurately, which will help them to develop an attitude of reading and understanding English sentences that they had understood vaguely in accordance with grammar and structure.

国語・現代の国語（1年次／2単位）

1. タイトル

統計資料を「読む」

2. 単元名

「現代の国語」教科書（東京書籍）「グラフや写真の読み取り方」

- ・絵文字と呼ばれる表現の認知度に関するグラフ
- ・絵文字使用者の、その使用意図に関するグラフ

3. 項目名

グラフの読み取りとレポート作成

4. 本時の目的

グラフから読み取った内容をグループで共有し、その事実から推測できること、問題点を個人で考察する。

5. 準備物

教科書、タブレット、ワークシート

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	挨拶 出席確認 本時の説明	<ul style="list-style-type: none"> ・課題のワークシートを各自確認しながら、グラフの読み取り方の概要を押さえる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書とワークシートを使用し、グラフの読み取り方の概要を説明する。
展開 40分	グループで共有 個人で課題を考察し、言語化する 全体で共有 各自で推敲し提出する	<ul style="list-style-type: none"> ・各自でまとめたワークシートを使って、どのようなことについてまとめたグラフなのかグループで確認する。 ・グラフに示された個々の数値を確認し、どこに注目し、比較したのかグループで共有する。 ・グループ内で共有した内容から、グラフの事実、そしてそこから推測できること、問題点等について個人で考察し、タブレットを使用してレポートを作成する。 ・クラス全体で発表、共有する。 ・全体共有を参考に、各自で再度考察して提 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループでファシリテーターを決め、討議がスムーズに進むよう留意させる。 ・他者への伝え方、表現の仕方を工夫するよう伝える。 ・Office365のWordに入力させる。 ・Office365のWordで提出させる。

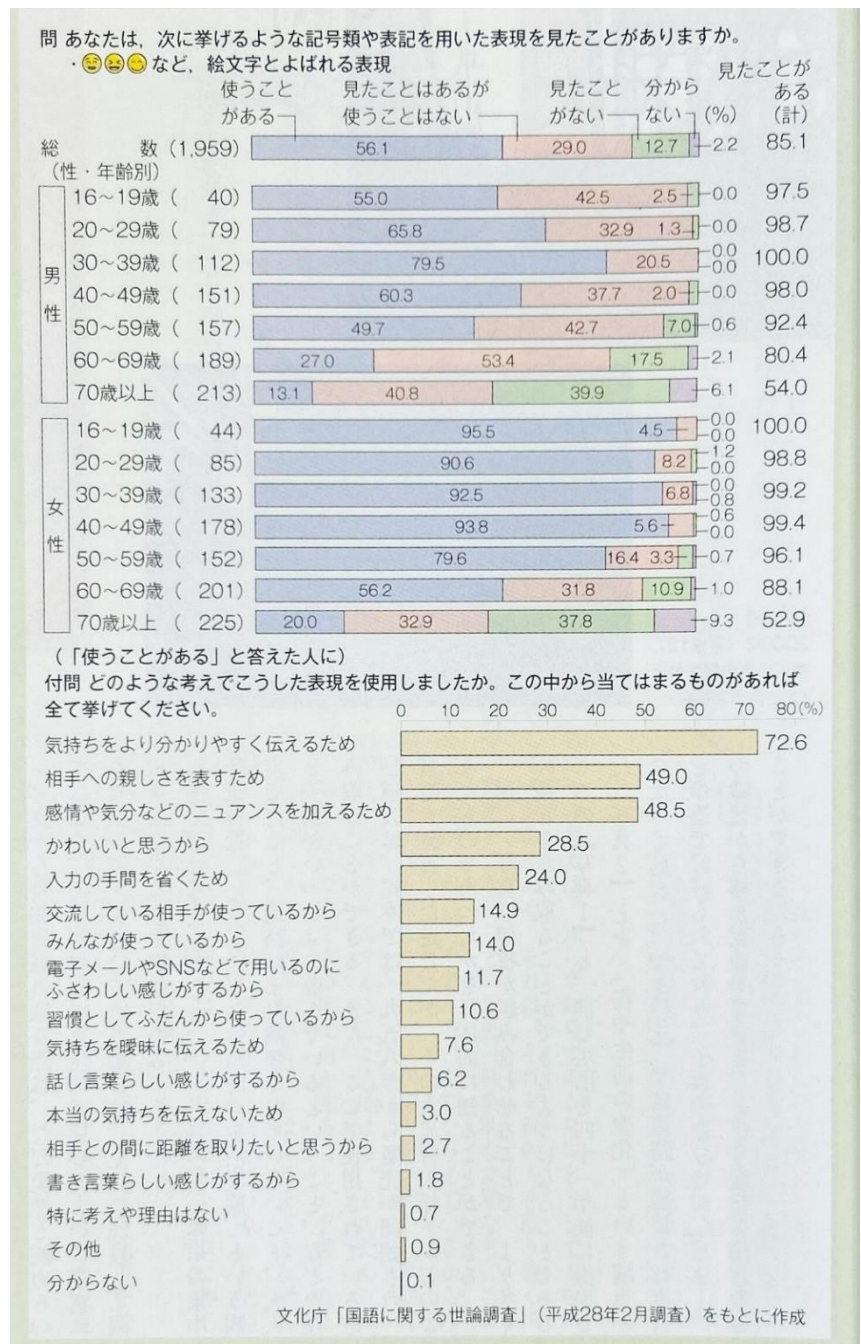
		出する。	
まとめ 5分	本時のまとめ 次時の予告 挨拶	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフの読み取り方について再確認する。 ・本時の振り返りをしておく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・共通テストで新たに統計資料の問題が追加されることを改めて確認する。 ・読み取った内容をアウトプットするには、自ら言語化する必要があることを伝える。

7. 実施上の留意点

- ・統計資料の読み方を通して、資料のどこに注目しどのように比較するかによって引き出される結論も異なってくることを理解させる。
- ・自分の考察について他者との対話を通して再考する中で、多角的な「ものの見方」があることに気付かせる。

8. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学び、言語化する力の育成に資する。



国語・言語文化（1年次／2単位）

1. タイトル

異なる時代に成立した作品を読み比べ、比較して論じる。

2. 単元名

現代文編 小説1

「羅生門」芥川龍之介

「羅城門の上層に登りて死人を見たる盗人のこと」（『今昔物語集』巻第29第18）

「羅生門」草稿類（『芥川龍之介全集』第二十三巻 岩波書店）

3. 項目名

文学の継承のありようや、時代ごとの表現の特色、変化をとらえる。

4. 本時の目的

- ・ 翻案作品と原作との比較を通して、共通点と相違点を明らかにし、それぞれで翻案作品の創作性や表現の特色について考えるためのテーマを設定する。
- ・ 自分が取り上げたテーマに関する先行研究を調べ、要旨をまとめる。
- ・ 自身の考えをレポートにまとめる。

5. 準備物

教科書、タブレット、レポート用紙

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 8分	挨拶 出席確認 本時の説明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学習した小説「羅生門」の内容を復習する。 ・ 原作「羅城門の上層に登りて死人を見たる盗人のこと」の原文と現代語訳を確認する。 ・ レポートの書き方について学習する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 端的な表現を工夫させる。 ・ 原作と翻案作品の相違点に着目するよう伝える。
展開 37分	テーマの決定 レポート作成に向けた情報の共有 検索と要旨まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各自で原作と翻案作品の比較を行い（7分）、それぞれの特に気になる相違点を班で共有する。 ・ 各班でテーマを定め、CiNiiやGoogle Scholar等を利用し、先行研究を調べる。 ・ 先行研究も参考にしながら、翻案作品の表現の特色について各自の考えを共有し、班としての意見をまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ファシリテーターを決め、情報共有や話し合いが有意義なものになるよう留意させる。 ・ 具体的なテーマになるよう注意を促す。 ・ 「羅生門」の草稿を参考に、翻案作品の成立過程をた

			どることも促す。
ま と め 5 分	本時のまとめ 次時の予告 挨拶	<ul style="list-style-type: none"> ・先行研究の検索方法、重要性について確認する。 ・次時までに、自班で検討したテーマ・内容を自身のレポートとしてまとめることができるよう準備しておくことを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・先行研究を踏まえて論じるよう伝える。 ・本文や先行研究を引用する際の注意点を確認する。

7. 実施上の留意点

- ・近代小説（翻案作品）と原作との比較を通して、近代小説が先行して成立した作品をどのように取り入れているか、それによって表現にどのような特色があるかを考えさせる。
- ・先行研究の検索方法を知り、その要旨を理解しようと努めたり、他者に説明したりすることで、端的で客観的な読解力と表現力を身につけさせる。

8. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学びに資する。

国語・論理国語

(2年次理系／2単位、2年次文系／1単位、3年次／2単位)

1. タイトル

科学技術をどうとらえるか

2. 単元名

評論IV 「芸術も科学も『別世界』を見せる」岡田暁生

「ロボットは心を持つか」黒崎政男

「ドローン兵器とSNS」大山 顕

3. 項目名

科学論・技術論の読解と研究計画書の作成

4. 本時の目的

複数の評論の読解から、自身のテーマを設定して研究計画書の素案を作成する。

5. 準備物

教科書、タブレット、研究計画書

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	挨拶 出席確認 本時の説明	<ul style="list-style-type: none"> 学習した3つの評論内容を復習する。 取り上げようとするテーマの概略を他者と共有する。 研究計画書の書き方について学習する。 	<ul style="list-style-type: none"> 端的な表現を工夫させる。 他者への表現を通して、自分の中にある問いを確定させる。
展開 35分	テーマの決定 研究計画書の作成 研究計画書の共有 対話と推敲	<ul style="list-style-type: none"> 3つの評論内容から自身の興味関心に従ってテーマを設定する。 研究計画書の素案を作成する。 4人程度の班を編成し、互いの計画書について発表、共有し、質疑応答を通して計画内容を深める。 対話を参考に、研究計画書を考察して提出する。 	<ul style="list-style-type: none"> 研究計画書は生徒個人のタブレットに配信しておく。 班でファシリテーターを決め、質疑応答が意義あるものになるよう留意させる。 Googleclassroomで提出させる。
まとめ	本時のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> テーマ設定の重要性について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 本日は素案なので、テーマ

と め 5 分	次時の予告 挨拶	・次時まで、テーマに関する先行研究を探 究しておく。	の変更は柔軟に行わせ る。
------------------	-----------------	-------------------------------	------------------

7. 実施上の留意点

- ・筆者の主張を鵜呑みにせず本文を分析的に読解させる。
- ・立てた問いを他者との対話を通して再考し、多様な視点に基づいて自身の問いを熟考させる。

8. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学びに資する。

国語・文学国語（2年次文系／2単位、3年次文系／1単位）

1. タイトル

自己を探究する

2. 単元名

小説 I・II

「ランドセル」角田光代

「途中下車」宮本 輝

「山月記」中島 敦

3. 項目名

小説の読解と自己探究に向けたテーマ設定

4. 本時の目的

- ・小説の登場人物や作者の生き方をたどることで、自身の生き方について考察するためのテーマを設定する。
- ・自分を取り上げた小説やテーマに関する先行研究を調べ、要旨をまとめる。

5. 準備物

教科書、タブレット、レポート用紙

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	挨拶 出席確認 本時の説明	<ul style="list-style-type: none"> ・学習した3つの小説内容を復習する。 ・自分を取り上げようとする小説の登場人物や作者の生涯について概略を確認する。 ・レポートの書き方について学習する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・端的な表現を工夫させる。 ・登場人物と作家自身についても考察することを確認する。
展開 35分	テーマの決定 レポート作成に向けた情報の共有 検索と要旨まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・3つの小説から自身の興味・関心に従って1作品を選びテーマを設定する。 ・同じ作品を選んだ生徒(3、4人)で班を作り、同じ作家の他作品についての読解と作家についての情報が共有できるよう担当を決める。 ・Google Scholarなどで先行研究を調べ、要旨をまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な表現(テーマ)になるよう注意を促す。 ・班長を決め、お互いの情報が意義あるものになるよう留意させる。 ・先行研究にふさわしい論文検索をさせる。

ま と め 5 分	本時のまとめ 次時の予告 挨拶	<ul style="list-style-type: none"> ・先行研究の検索方法や重要性について知り、自分が設定した研究テーマが適切かどうかを確認する。 ・次時までには、自分の担当した内容を説明できるように準備しておくことを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・先行研究を踏まえたテーマ設定をすることを伝える。 ・テーマの変更は柔軟に行わせる。
-----------------------	-----------------------	--	---

7. 実施上の留意点

- ・小説の主題や登場人物についての考察にもとづいて、自身を見つめ、生き方について考えさせる。
- ・先行研究の検索方法を知り、その要旨を他者に説明したり質疑応答を重ねたりすることで、端的で客観的な表現を身につけ、多様な視点から自身の問いを熟考させる。

8. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学びに資する。

国語・古典探究（2年次／2単位、3年次／2単位）

1. タイトル

「語り」の意図

2. 単元名

「うばすてやま」

3. 項目名

棄老民話のバリエーション

4. 本時の目的

- ・社会に流通する「物言い／考え方」＝「言説」の概念を獲得し、その事例を探す。
- ・棄老説話の類型比較を通して、それらの「語り」の意図について考察する。
- ・現代的な文脈を踏まえて「語り直し」を試みる。

5. 準備物

教科書（『大和物語』「をばすて山」）、資料プリント（「うばすてやま」における「畚型」「難題型」「福運型」「枝折型」といった話型のバリエーションを紹介したもの）、タブレット

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	挨拶 出欠確認 本時の説明	・授業者の言語生活からピックアップされたトピックの例示を通して、「ある事象に関して一定程度人口に膾炙した物言い／考え方」＝「言説」の概念を獲得する。	・具体的なトピックと、それについての分析的な視座を提示する。
展開 I 10分	「言説」の事例を探す	・班ごとの協議を通じて、自身の生活世界や現代社会に存在している「言説」を見いだす。 ・ある「言説」が人々にどのような影響を与えているかについて議論を行う。	・ファシリテーターを定めて、協議が円滑に運ぶように留意させる。 ・班ごとの進捗を見定め、適宜助言を行う。
展開 II 25分	「うばすてやま」の比較検討と現代的な「語り直し」	・「うばすてやま」における各話型がどのような「言説」の形成に寄与しているかを班ごとに検討し、それぞれの「語り」の意図について考察する。 ・現代的なテーマを設定した上で、特定の「言説」の形成を意図した「語り直し」＝リメイクを各	・班ごとの進捗を見定め、適宜助言を行う。 ・テーマの設定に難航している場合には、タブレットを活用させて現代的・社会的なトピック

		個人で試みる。	クへと誘導する。
ま と め 5 分	本時のまとめ 次時の予告 挨拶	・次時まで、自身で設定したテーマとそれに基づいて語り直したリメイク作品についてまとめることができるよう準備しておくことを促し、相互鑑賞を予告する。	・設定したテーマと、それに基づく語り直しの方向性や表現が適切であるかという観点による、自身のリメイク作品の検討を促しておく。

7. 実施上の留意点

- ・ある「言説」は価値中立的に存在しているのではなく、制度や権力と結びついて現実を変成しうる力を持つ、ということについて理解させる。
- ・「言説」の形成において有効な「語り」の在り方について考えさせるとともに、他者への伝達を視野に入れた表現の工夫を検討させる。

8. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学びに資する。

地歴公民・歴史総合（1年次／2単位）

1. タイトル

戦間期の日本について

2. 単元名

第1次世界大戦後の日本

3. 項目名

戦間期の日本の様子

4. 本時の目的

- ・戦間期の日本について探究した夏期課題を発表、グループワーク形式で意見交換し知識を深める。
- ・班内で相互に評価する。次時のクラス内発表の代表者（各班1名）を選出する。

5. 準備物

教科書、タブレット

夏期休暇課題（戦間期の日本について気になった項目を取り上げ探究し、自分の考えをまとめる）

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	本時の説明	クラスを8班（1班5名）に分け、夏期休暇課題の発表を行う準備をする。 司会進行担当も順番に行う。	発表者の発表内容を同調的に傾聴し、発表しやすい雰囲気を作らせる。
展開 35分	各班で、発表を行う。 各自の発表が終わるごとに、簡単な質疑応答でグループディスカッションを行う。 発表者の探究・発表内容を採点し、班代表を選ぶ。	1人につき、5分間で発表する。 タブレットを利用し発表してもよい。 約2分の質疑応答で、質問者は発表者の考えをさらに理解し、発表者は他者の考えを聞くとともに、自分の探究の反省をする。 採点用シートに点数を書き込むとともに、感想を書き込む。	班員で向き合い話しやすい環境を作る。 質問者は、発表者に対して攻撃的にならないように自分の意見を述べさせる。 採点シートは本人にフィードバックする。
ま	本時のまとめ	あらゆる視点から戦間期の日本の様子	班代表は、班のグループ

と め 10 分	次時の予告	を知ることができた事を確認。 次時は、班代表がクラスで発表する。全 体で質疑応答しより充実したディスカ ッションができるように呼びかける。	ディスカッションで深め た内容を、クラス発表用 にまとめ直す。
-------------------	-------	--	---------------------------------------

7. 実施上の留意点

各自で、興味や疑問を持ち探究する学習活動だけでなく、自分の意見を発表するプレゼンテーション能力を身につけさせたい。また、テーマを絞っていないため、様々な視点からの発表が行われる。他者の意見を傾聴し、グループディスカッションでさらに知識を深めることも狙いである。

8. 実施の効果

自分でテーマを見つけ、疑問を持ち、様々な方法で調べる自発的な学習活動とともに、自分の意見を他者に伝えるプレゼンテーション能力が身につく。また、他者の発表から多岐にわたる知識を得ることができる。

地歴公民・地理総合（2年次／2単位）

1. タイトル

観光による地域振興と西播磨地域の観光資源

2. 単元名

第2章「結びつきを強める現代世界」 2節「グローバル化する世界」

3. 項目名

観光のグローバル化

4. 本時の目的

地域振興につながる観光形態を考える。

5. 準備物

教科書、資料集、タブレット、プロジェクター、新聞記事のコピー

6. 指導案

過程	学習活動	指導上の留意点
導入 (5分)	・新聞記事を読んで、記事を読んだ感想、入場料値上げの背景等を考える。	・「姫路市が外国人観光客の姫路城入場料の値上げを検討」の新聞記事のコピーを配布する。
展開1 (10分)	・姫路城が地域にもたらす影響を考える。 ・宿泊者を増やし、姫路市内の姫路城以外の観光地や他の西播磨地域にも観光客を呼び込むためにはどのような工夫が必要かを考える。	・姫路城を訪れる観光客数、姫路市の宿泊者数などのデータを提示し、姫路城だけを訪れる観光客が多いこと、日帰りを中心であり、姫路市内の他の観光地や周辺の観光地を訪れる人が少ないことに気付かせる。
展開2 (30分)	・西播磨地域の観光資源を活かした、地域振興につながる1日観光プランを班で考え、パワーポイントで資料を作成する。	・前時に提出させた姫路城以外の西播磨の観光資源のアンケートに基づき、班分けをしておく。 ・プランを立てるにあたっての条件を明示する。 ① 交通手段や食事も含め、実現可能なプランにする。 ② 自分が行ってみたいと思える、観光客にとって魅力のあるプランにする。

まとめ (5分)	・次回、観光プランの発表に向け、各班で役割分担をしておく。	
-------------	-------------------------------	--

7. 実施上の留意点

- ・事前のアンケートで、生徒は予想以上に自分が住んでいる地域の観光資源を挙げていたので、知名度が低いものもあるが、各班においてはそれらを否定することなく、活かせるプランを考えさせる。
- ・観光プランを立てるにあたっては、姫路城観光のメインとなっている 30 代～60 代の人たちを意識する必要があることにも気づかせる。

8. 実施の効果

- ・生徒にとって身近な地域の観光資源を活かせるプランを作成することから主体的な学びにつながる。
- ・班でそれぞれが提案する観光資源を検討し、プランにまとめることで対話的な学びにつながる。

地歴公民・公共（2年次／2単位）

1. タイトル

選び方を考える

2. 単元名

第2章「日本の政治機構と政治参加」第4節「選挙と政党」

3. 項目名

社会的選択理論

4. 本時の目的

集団で複数の選択肢から1つを選出する適切な方法を考える。

選び方が結果に与える影響を理解する。

5. 準備物

教科書、資料集、タブレット、プロジェクター

6. 指導案

過 程	学習活動	指導上の留意点
導 入 (5分)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標を確認する。 ・選び方にはどんなものがあるか意見を出し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・身近なところでのシチュエーションなどを提示する。
展 開 1 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> ・「マルケヴィッチの反例」を利用した選好表を提示し、すべての選択肢が選出される合理的な方法を、班を作って考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・選好表をスクリーンに映し、表の意味を説明する。 ・考えた選び方が合理的かを批判する。
展 開 2 (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・選び方を解説する。 ・結果が選び方に依存することを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多数決、上位二者決選投票、単純多数決、ヘア方式、ボルダ方式を示す。 ・それぞれの方式によるパラドックスも可能なら提示する。
展 開 3 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の選挙制度について確認する。 ・現在の選挙制度における選出方法の是非を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の選挙制度における問題点を挙げさせる。
まとめ (4分)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時のまとめを聞く。 ・次回の予告を聞く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・選び方の難しさを理解し、選出方法を慎重に考えることが大事であることを確認する。

7. 実施上の留意点

- ・クイズ的な要素から、現代社会における問題点へと論理立てて発展させる。
- ・批判だけで終わらず改善方法を考察するところまでつなげる。

8. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学びに資する。

地歴公民・世界史探究（2年次文系／3単位、3年文系／4単位）

1. タイトル

植民地戦争と世界貿易

2. 単元名

オランダ・イギリス・フランスの台頭

3. 項目名

イギリスとフランスの覇権争いと大西洋三角貿易

4. 本時の目的

イギリスの世界貿易の特徴と影響について考察する。

5. 準備物

教科書、資料集、タブレット、プロジェクター

6. 指導案

過程	学習活動	指導上の留意点
導入 (5分)	<ul style="list-style-type: none"> オランダ、フランス、イギリスの植民政策などについて復習する。 	<ul style="list-style-type: none"> 17～18世紀の世界地図をみて、各国の植民地やその特徴と変遷について発問し、確認させる。
展開1 (10分)	<ul style="list-style-type: none"> 大西洋三角貿易について、貿易品をワークシートに記入して確認する。 奴隷貿易の歴史について資料で確認する。 「17～19世紀の奴隷貿易数」グラフを読み取る。 この貿易が、砂糖貿易とともにイギリスに莫大な利益をもたらしたことを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> グラフから、奴隷貿易数が最大の時期を読み取らせ、英仏植民地戦争の過程やアシエントについて発問して確認する。 18世紀後半からの産業革命へとつながることを示唆する。
展開2 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> アフリカ系の人々がアメリカ大陸に与えた影響について考察する。 「三大陸の人口変遷」グラフなどから、奴隷貿易が各地域に与えた影響を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 班で話し合わせる。アフロ＝アメリカ音楽などの事例をあげる。 班で話し合って発表する。
展開3 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> 諸資料を参考に、現在にまでつながる諸問題について問いをたてる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「奴隷狩り」に関する資料や現在の黒人差別に関する新聞記事、アメリカ先住民に関する諸資料を提示する。 各自で問いをたてさせる。

まとめ (5分)	・奴隷貿易・奴隷制の廃止の時期とその背景を確認する。	・19世紀以降の流れについて年表を確認させる。
-------------	----------------------------	-------------------------

7. 実施上の留意点

地図やグラフ、資料を読み取り、現在につながる歴史的影響について考察する。

8. 実施の効果

現代の諸課題につながる歴史事象を理解し、その解決に向けた主体的な学習につなげる。

地歴公民・日本史探究（2年次文系／3単位、3年次文系／4単位）

1. タイトル

律令体制のいきづまりと転換

2. 単元名

第3章「貴族政治と国風文化」 第3節「地方政治の展開と武士」

3. 項目名

受領と負名

4. 本時の目的

律令体制のいきづまりの要因を理解し、説明できるようになる。

土地制度や受領に関する諸資料の中から有用な情報を読み取ることができる。

5. 準備物

教科書、資料集、タブレット、プロジェクター

6. 指導案

過 程	学習活動	指導上の留意点
導 入 (8分)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標「律令体制のいきづまりの理由とその転換」を確認する。 ・これまでの律令体制下での土地制度・税制について復習する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既習のプリントから、これまでの律令体制下での土地制度や税の種類について、適宜発問をし、ペアで確認させる。
展 開 1 (12分)	<ul style="list-style-type: none"> ・「延喜の荘園整理令」を読み解く。 ・「周防国玖珂郡玖珂郷908年の戸籍」を読み解く。 ・厳しい税に対抗して民衆のとった対応を確認し、戸籍・計帳では税制がうまく機能していなかったことを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・史料「延喜の荘園整理令」はプリントに要点などを直接記入させる。 ・史料「周防国玖珂郡玖珂郷908年の戸籍」はスライドに映し、電子ペンで男性・女性をそれぞれ色分けして指し示し、「偽籍」が横行していたことを強調する。
展 開 2 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> ・負名体制への移行を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・税が人身賦課中心から土地賦課中心へと転換したことを強調する。
展 開 3 (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・国司の地位と、その利権化について理解する。 ・「尾張国郡司百姓等解」を読み解く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国司が徴税請負人となり、受領に権力が集中したことを強調する。国司の地位が利権化し、不正が横行したことを説明する。

		・史料をスライドに映し、生徒と一緒に読み進めながら、国司の暴政の様子を説明する。
まとめ (5分)	・本時のまとめを聞く。 ・次回の予告を聞く。	・次回、国司からの暴政という背景を踏まえて、寄進地系荘園について学習することを伝える。

7. 実施上の留意点

- ・史料の単純な読み取りに終始せず、当時の社会や政治などの背景を交えた視点で考察する。
- ・徴税方法の転換における歴史的意義に焦点を当てる。

8. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学びに資する。

地歴公民・地理探究（3年次理系／3単位、3年次文系／4単位）

1. タイトル

コンビニの立地とその特性

2. 単元名

第2章「資源と産業」6節「第3次産業」

3. 項目名

商業の現状と変化

4. 本時の目的

身近な存在であるコンビニの立地や特性を考えることで、日本の商業の現状と変化を理解する。

5. 準備物

教科書、資料集、タブレット、プロジェクター

6. 指導案

過 程	学習活動	指導上の留意点
導 入 (5分)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前回の復習 モータリゼーションの進展 →購買行動の変化 →中心商店街の衰退 百貨店の減少、 ショッピングセンター、専門スーパー、コンビニエンスストアの増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 購買行動の変化が商業に与えた影響を確認し、コンビニがなぜ増加したのかを考えさせる。
展 開 1 (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンビニとは何か ・ コンビニはなぜ便利？ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生徒の発言を中心に進める ・ コンビニの便利さは何に支えられているのかを考えさせる
展 開 2 (20分)	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンビニの立地を考える 地図と説明を書いたプリントを配布し、経営者になったつもりで、コンビニの新規出店の候補地を考えさせる。 ・ それぞれの候補地を選んだ理由の発表 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2～3分個人で作業をしたのち、近くの生徒と話合わせ自分の考えをまとめさせる。 ・ 実際にコンビニが立地している場所は発表後伝えるが、それだけが正解ではないことを理解させる。

<p>展開3 (10分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・コンビニが私たちの生活にとって欠かせない存在になっている理由を考える。 ・これからのコンビニの役割を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地図中の既存のコンビニの立地も確認しながら考えさせる。 ・高齢者の利用、災害時の物資提供などコンビニが担える役割を考えさせる。
<p>まとめ (5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時のまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンビニの成長の背景には、社会や私たちの生活の変化、コンビニのサービスの進化などがあることを理解させる。

7. 実施上の留意点

コンビニという身近な存在がテーマなので、生徒の発表を中心に授業を進めていくが、教科書や地理資料のデータなど客観的な事実も提示し、コンビニの現状と将来を考えさせる。

8. 実施の効果

- ・自分の経験をもとに考えることが出来るので、主体的な学びにつながる。
- ・クラスメートと意見を交わすことにより、対話的な学びにつながる。

[作業]

右の地図の範囲内にコンビニエンスストアを新規に1店開設したいと思ます。経営者になったつもりで、候補地①から⑤の中からあなたが最も適切と思う場所を1つ選び、その理由を書いてみよう。

(条件)

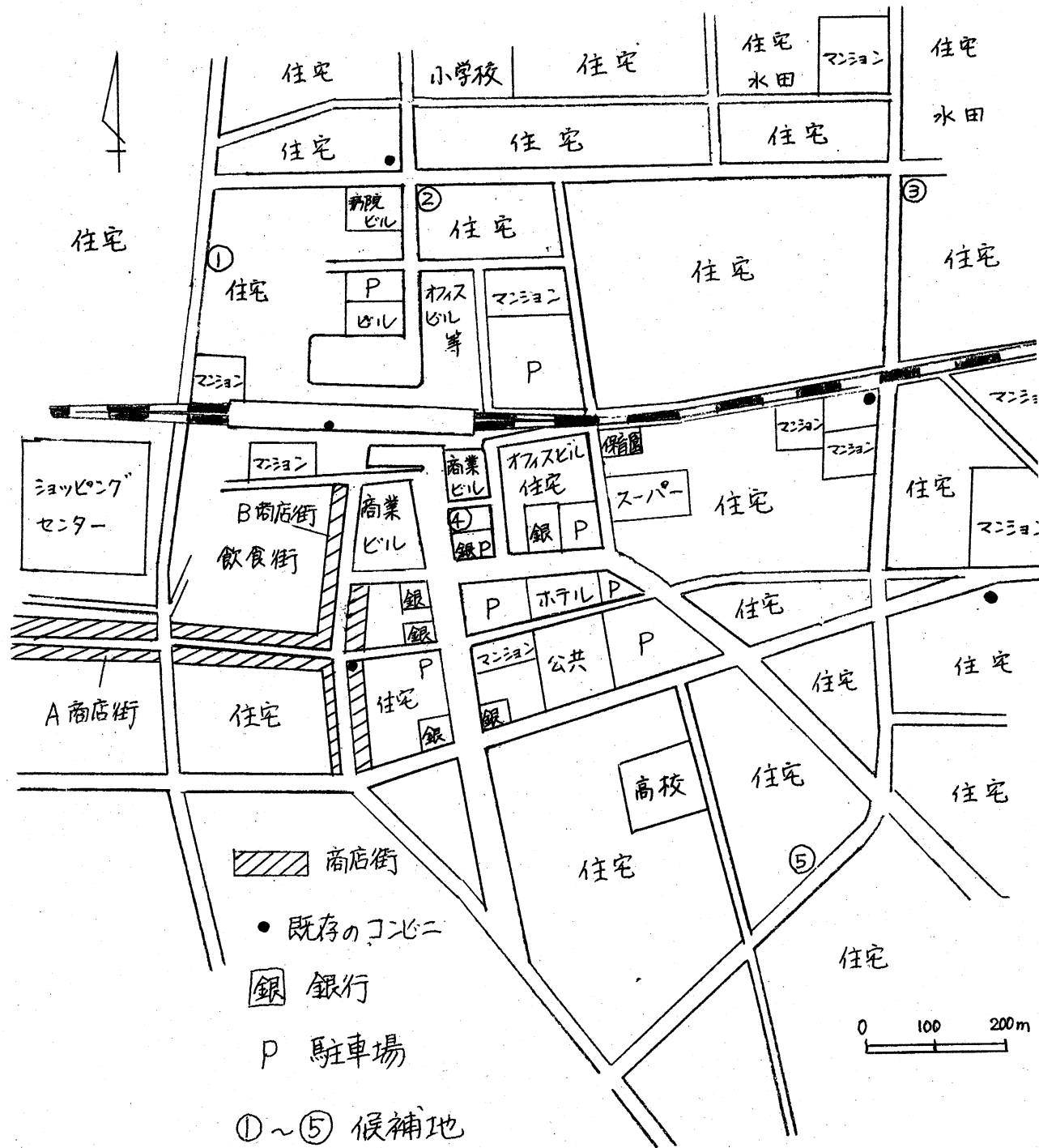
この都市は鉄鋼業などがさかんな工業都市だが、現在は、大阪や神戸に通勤する人々が増加している。地図はJRの駅を中心とした地域である。近年鉄道が高架化し、駅周辺の道路も整備され、駅の北側や東側では住宅やマンションが増えている。一方でJRで通勤する人が多いためか、駅周辺には駐車場も多くみられる。

A商店街：駅南部に東西にのびており、アーケードをもつ古くからの商店街である。現在はシャッターをおろしている店が多く、人通りも少ない。

B商店街：南北にのびるこの商店街は、1980年代の駅南の再開発によって整備され、アーケードも設置された。駅南の商業ビルにはデパートが入っている。ファストフードや飲食店もあり、A商店街に比べると人通りは多い。なお地図は簡略化しているところもあり、実際とは異なっている。

あなたが選んだ候補地 ()

その理由



政治・経済（3年次文系／2単位）

1. タイトル

1 週間の注目ニュース

2. 本時の目的

生徒から発表された注目ニュースの解説と意見交換

3. 準備物

なし

4. 指導案

- ・ほぼ毎時、授業開始から約 10 分～15 分実施している。
- ・テーマは、その授業で生徒から挙げられた内容による。

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 3 分	最近の注目ニュース	自分の気になったニュースや話題を、事件、事故、スポーツ、政治、経済種類を問わず自由に発言する。 その内容を知らない者は内容を理解し、知っている者は、発言者の内容を補足したり、それを深めたりする。	発表者の発表内容を必ず拾い上げ、全員で内容を共有する。 発表しやすい雰囲気を作らせることで、意見の出しやすい雰囲気を作る。
展開 5 分	パレスチナで起こっている、イスラエルによるガザ地区の攻撃 パレスチナの問題の根本的な原因を考える 解決策はないのか	ニュースを見たり、新聞を読んだりした者が知っている情報を発表する。 ・ハマスのテロ行為に対して、イスラエルのガザ地区攻撃が始まった。 ・被害状況、被害者の動向 ・歴史などの授業で習った、パレスチナ問題、イギリスの 2 枚舌外交などの知識を発表し原因を探る。 ・周辺の席の者と、会話し解決策を考える。	自由に発言させることで、各生徒のもつ情報をできるだけ引き出し整理する。 ある程度の事実や生徒の誤認があれば訂正をするが、基本的には生徒主体に話しをさせる。 タブレットを使用し、情報を検索させてもよい。
まとめ 5 分	どうすれば解決できるのか	あらゆる視点から解決の糸口を提案する。 今私たちのできることについても考える。	答えを出すわけではなく、多くの考え方を全員で共有する。人権侵害やあまりにも偏った考え方は指摘する。

5. 実施上の留意点

- ・「政治・経済」に興味関心を持ってもらいそれを授業の導入に活かしたい。
- ・最近の生徒は、新聞を読んだり、テレビニュースを見たりしない生徒が多い。さらに、生徒の興味関心は、事件、事故、芸能などが多く、「政治・経済」の授業につながる話題は出にくい。だが、事件や事故のニュースを話題にしながら、「政治・経済」につながるニュースを提供してくれることもある。
- ・必ず、生徒の主体的な発表や意見交換になるよう心掛けたい。

6. 実施の効果

年度当初は、ニュースを見たり新聞を読んだりして話題を発表できる者はごく一部だった。しかし、根気強く続けることで自分たちから、「今週こんなニュースあったよね？」と自分たちから話し始める様になった。さらに、1人の生徒の発表に頷く生徒や、内容を補足する生徒も日増しに増えた。この学習活動で、生徒一人一人が現代の社会で起こっている事に興味関心を持ち、さらに教科書内容と関連づけて進めることができるようになり大きな効果が得られた。

地歴公民・倫理（3年次文系／2単位）

1. タイトル

宗教と文化を考える

2. 単元名

第2章「さまざまな人生観」 源流思想のまとめ

3. 項目名

異文化理解

4. 本時の目的

多文化の共生を実現するためにはどのような道があるか模索する。

5. 準備物

教科書、資料集（テオリア）、タブレット、プロジェクター

6. 指導案

過程	学習活動	指導上の留意点
導入 (8分)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本人の宗教意識。テオリア P298 ・宗教を信じている 30%。 宗教を信じていない 70% ・資料集や新聞記事で、日本の現況を再認識する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・世界の諸宗教の宗教人口のグラフを見る。 ・外国人人口初の 300 万人超、日本の人口は減少（新聞記事 7 月 25 日）を見る。 ・テオリア P299 日本に住む外国人の数の変化
展開1 (12分)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本 通過儀礼と宗教の関係 お七夜 宮参り お食い初め 結婚式 厄払い 喜寿 等々 ・中華思想 東夷 南蛮 西戎 北狄 ・古代ギリシア バルバロイ ・ナチスのユダヤ人排斥 	<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの儀礼と宗教との関係を整理する。 ・歴史的にみても世界史上、異文化の無理解と排除の歴史があったことを知る。
展開2 (15分)	<p>現代では</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エスノセントリズム ・同化主義 ・ヘイトスピーチなどの問題が起きている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記の項目の具体的な事実・問題点を知る。
展開3 (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・多文化主義や文化相対主義の紹介 	<ul style="list-style-type: none"> ・レヴィ=ストロースの文化相対主義を理解する。

まとめ (5分)	・教科書の多文化主義 P232 をまとめる。	・自文化への理解と誇りを持ちながら、自己中心的な独善に陥ることなく、異文化を理解することの大切さを知る。
-------------	------------------------	--

7. 実施の効果

主体的な学び、対話的な学びに資する。

情報・情報 I (1年次/2単位)

1. タイトル

相関分析と分析結果の考察

2. 単元名

第5章 問題解決 28 時系列分析と回帰分析

3. 項目名

回帰分析結果を考察し、発表資料を作成する。

4. 本時の目的

オープンデータを用いた回帰分析の結果から考察を行い、発表資料を作成する。

各都市の「アイスクリームの売上」と「気温」の相関分析から、結果を考察し発表資料を作成する。

5. 準備物

教科書、タブレット、コンピュータ教室のコンピュータ

6. 指導案

時間	学習内容・活動	指導上の留意点	評価規準【観点】 (評価方法)
5分	本時の目標と授業の進み方を理解する	<ul style="list-style-type: none"> 提出する資料の評価項目を提示する 評価項目に沿った資料に改変する 	
40分	相関分析と分析結果の考察 (各都市のアイスクリームの売上と気温の相関分析・考察) 発表資料作成	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア (Excel、PowerPoint) の技能が不安な場合は、各自で調べるように伝える 机間巡視で個別の質問に対応する 全員に共有すべき内容を判断し、共有する 	<ul style="list-style-type: none"> 分析結果をまとめることができる 相関係数の正負が分かる 根拠に基づいた考察が記載されている
5分	発表資料提出	<ul style="list-style-type: none"> 提出用ネットワークドライブに提出させる 机間巡視で提出状況を確認する 	

7. 実施上の留意点

ソフトウェアの技能は、生徒が自ら調べ学ばせる。

教員による一斉指導は極力避け、生徒が自分のペースで結果を分析し考察できるようにする。

生徒が課題に直面した場合は、生徒間で課題を解決させるようにする。

生徒間で課題が解決できない場合は、教員が必要最低限の助力を行う。

8. 実施の効果

生徒自らが選んだ都市を分析するため、主体的な学びにつながっている。

生徒同士で課題を解決するため、協働的な学びにつながっている。

分析結果の考察をするため、思考力・判断力・表現力の向上につながっている。

家庭・家庭基礎 I (1年次/2単位)

1. タイトル

朝食の問題点を解決しよう～理想の朝ごはんとは～

2. 単元名

ホームプロジェクト※¹と学校家庭クラブ活動

※¹ ホームプロジェクトとは各自の生活のなかから課題を見つけ、家庭科で学んだ知識や技術をいかして、課題解決をめざす学習活動。

3. 項目名

ホームプロジェクト発表会 (2時間目)

4. 本時の目的

夏季休業中の課題※²として取り組んだホームプロジェクトをクラス内で発表し、相互評価を行うことにより、他者の視点を取り入れ、自らの学びを客観的に見つめ直す。

※² 夏季休業中の課題は、発表用スライドとして SKYMENU シンプルスライドを提出するもの。

5. 準備物

教科書、資料集、タブレット、プロジェクター、夏季休業中の課題

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	本時の説明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前回の発表について振り返りをする。 ・ 発表の仕方、相互評価の仕方を確認する。 ・ 各自のタブレットに発表用スライドと相互評価フォームの準備をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相互評価フォーム (Google forms) の評価項目を確認し、発表時に注意して聞く点をイメージさせる。
展開 35分	発表を行う 相互評価を行う	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発表用スライドを投影し発表を行う。 (1人2分以内) ・ 相互評価フォームを使って評価や質問事項や感想なども記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各自のタブレットで発表用スライド (SKYMENU) を投影させる。 ・ 発表者ごとに評価をさせる。 ・ 次の発表者に発表の準備をさせる。
まとめ	本時のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全体を振り返り、感想や意見を話し合う。 ・ 自分の生活に具体的に役立ったり、新たな問題発見へつなげる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相互評価フォームを投影させる。ただし、個人への評価はグラフで表示されるので、

10 分	次時の予告	その部分は投影しない。 ・他者からの評価や他者の発表から、今後の家庭内の問題点の解決のヒントになることに気づかせる。
---------	-------	---

7. 実施上の留意点

- ・これまでの家庭科の学習を実際の生活と関連付け、実践を通して問題解決に当たらせる。
- ・生活力や問題解決能力を育てることで、生徒の将来に役立つスキルを身につけさせる。

8. 実施の効果

- ・自己評価と他者評価を取り入れたことで自己の生活を多面的に見つめる機会となっており、自分の取り組みを客観的にとらえることができた。他者からの肯定的評価により実践意欲を高めることにつながった。

【発表スライド】

朝ごはんにもっと栄養を!



1-6

テーマ
朝ごはんにもっと栄養を!

設定理由

現状の朝ごはんでは十分な栄養を摂取出来ていないので、それを改善し朝から気持ち良い生活がしたいから。



現在の朝食の実態調査



現状の課題

- ・摂取している栄養素にかなり偏りがある。
- ・野菜などが十分に摂れていない。

↓

できるだけ栄養の整った食事にする





観覧名: 「朝ごはんにもっと栄養を!」
1年(1)組(2)番 名前: (A) (B)

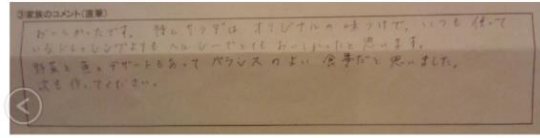
月日	観覧名	1年		2年		3年		4年	
		乳	豆	魚介類	野菜	肉類	穀物	油脂	砂糖
10/10	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/11	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/12	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/13	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/14	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/15	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/16	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/17	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/18	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/19	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/20	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/21	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/22	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/23	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/24	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/25	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/26	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/27	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/28	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/29	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/30	朝ごはんにもっと栄養を!								
10/31	朝ごはんにもっと栄養を!								
合計		110	70	70	15	70	30	50	10
標準値(A)		80	0	30	15	80	20	50	10
標準値(B)		110	70	70	15	70	30	50	10
標準値(A-B)		0	-70	0	0	0	-30	0	0

工夫した点

- ・できるだけ野菜が多く摂取できるよう、味噌汁にも野菜を使った。
- ・ヨーグルトにバナナを載せて、おいしく食べられるようにした。



評価、感想、反省

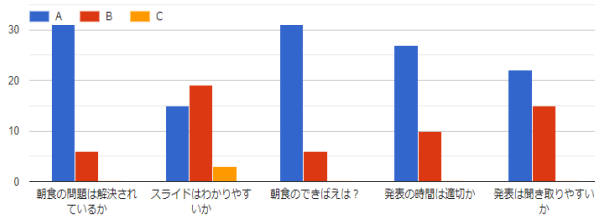


久しぶりに料理をしたが、上手くできてよかった。摂取量の目安との過不足が大きかったのが課題。

【相互評価フォーム】

24 の評価

コピー



今日の発表を聞いて、一番印象に残ったことや質問等を記入しなさい。(1回目)

38件の回答

全体的に和食を作っている人が多かったことが印象に残りました。今度朝ごはんを作るときは、和食にも挑戦したいと思いました。とくに、魚を食べる機会が少ないので、朝ごはんで摂取できればいいと思いました。ビタミンは花粉症にいいというはびっくりしました。

今回聞いた人だけでも、果物やいも類が取れていない人が多いなと思いました。サンドイッチを作ると一気に栄養が取れていいなと思いました。

みんな朝ごはんを作るのにどれくらい時間がかかった知りたいです。とてもスライドがわかりやすかったです。

栄養バランスや時短について考えられている人は多かったが、そのほかに花粉症やDHAなどについて考えられている人がいて驚いたしすごいと思った。乳製品をヨーグルトで補う人が多いと感じたし、みんな足りていない栄養素が似ていた。

保健体育・体育（1年次／2単位、2～3年次2単位）

1. タイトル

合理的な動きを獲得するための探究体育

2. 単元名

球技 ネット型

3. 項目名

バドミントン

4. 本時の目的

バドミントンにおける「スマッシュ」のフォーム習得・改善の方法をグループで共有して学びを深める。

5. 準備物

タブレット（Google classroom、Google form）

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 10分	集合・整列・点呼 準備運動 挨拶 本時の内容確認		
展開 35分	素振り(基本となる動作 チェック)(5分) スマッシュ練習(5分) グループ学習 動画撮 影 →グループで共有・考 察・発表(15分) スマッシュ練習(10分)	モニターに説明動画を映し、基本動作 を理解する 2人組×3人の6人グループで実施 グループ内でスマッシュのフォームを 撮影し合う→動画を見て、フォームが 「適切かどうか」確認し、「どうすれば」 改善・上達するのか考察する グループ学習の内容をフィードバック しながら、改善を加えていく	・考察の際、「なんとなく」で はなく、「腕の角度が〇〇だ から…」のように具体的に 分析し、フィードバックに つなげられるようにする ・生徒の「考察」を大切にする ために正解となる声かけを しすぎないようにする
	片付け		

ま と め 5 分	整理体操 本時のまとめ 次時の予告 挨拶	内容をまとめたレポートを Google classroom に提出する 授業の振り返りを Google form に入力する	
-----------------------	-----------------------------------	---	--

7. 実施上の留意点

生徒たちの運動量が保てるよう、身体活動の時間と考える時間のバランスを工夫する必要がある。

8. 実施の効果

- ・自分の身体の動きを自分で確認することができるため、フィードバックの効率化が期待できる。
- ・グループ学習を通して、仮説(身体のこの部分のこうすればこうなる、など)を立て、実証(練習でやってみる)し、フィードバックするという活動ができる。
- ・共有と発表によって、対話的で深い学びにつながっている。

保健体育・保健（1年次／1単位、2年次／1単位）

1. タイトル

探求的な性教育

2. 単元名

生涯を通じる健康

3. 項目名

妊娠・出産と健康

4. 本時の目的

妊娠・出産の過程における健康課題について、自ら調べたことをグループで共有して学びを深める。

5. 準備物

タブレット（Google classroom、Google form）

6. 指導案

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 5分	挨拶 出席確認 本時の説明	教科書内で自身が気になること、調べたいことを見つけて、授業内で調べたことをグループで共有する。 レポートをクラスルームに提出する。	
展開 35分	気になるメモ 10分 調べ学習 15分 グループ共有 15分	各自教科書を読み、内容を理解し、気になること、調べてみたい内容を複数ピックアップする。 各自、タブレットを使用して、自分が調べた内容をまとめたレポートを作成する。 各 4～5分で発表 グループで内容を共有し、レポートに追加する。	グループ内で同じ内容ばかりにならないように声掛けをする 信憑性を上げるために複数のサイトを確認するように伝える。 質問ができるように発表を聞かせる
	本時のまとめ	内容をまとめたレポートを Google classroom に提出する	

ま と め 5 分	次時の予告 挨拶	授業の振り返りを Google form に入力する	
-----------------------	-------------	----------------------------	--

7. 実施上の留意点

- ・ただの調べ学習になるのではなく、日常生活や時事に結び付けた議論になるよう、前もって単元の内容に基づいた時事をピックアップしておき、予備知識をつけておくことが必要である。
- ・Google classroom を用いて、事前学習の支援や時事の共有をしておく。
- ・事前に単元のまとまりに応じた教科書テストを実施し、教科書の内容を理解しているか確認することが必要である。

8. 実施の効果

- ・各自の興味や関心に基づいた学習となるため、主体的で深い学びにつながっている。
- ・共有と質問によって、対話的で深い学びにつながっている。

すべての教科・科目で取り組む探究活動を導入した指導案

兵庫県立姫路東高等学校

〒670-0012 兵庫県姫路市本町 68 番地 70

電話 (079) 285-1166 (代)

FAX (079) 285-1167

URL <http://www.hyogo-c.ed.jp/~himehigashi-hs/>