

校外研修と探究活動を通して「探究する力・伝える力」を伸ばす

県立柏高等学校

本校は昭和45年に創立され、翌年には理数科が設置された。千葉県北西部（東葛飾地域）で唯一の理数科設置校であり、地域の理数教育をリードする高校としてその役割を担ってきた。部活動や学校行事等何事にも熱心に意欲的に取り組む生徒が多く、進路においても四年制大学の現役合格率はおおよそ90%であり、全体の半数が理数系の大学に進学している等、千葉県でも有数の進学校という評価を得ている。明朗快活、穏やかで素直な生徒が多く、勉学に部活動に学校行事に、積極的に取り組んでいる。

1 教育方針及びスクールポリシーについて

本校の教育方針は、

- ・ 勉学、部活動、学校行事を通して、健全で謙虚で誠実な人材を育成する。
- ・ 新学習指導要領、ICT時代に対応した教育実現を目指し、「学力向上」、「リーダーシップ」、「探究し伝える力」を育成する。
- ・ 高校3年間で成人として自立できる人間形成を図る。

である。

また、スクールポリシーとして、

- ・ 健全かつ謙虚で誠実な人格の完成
- ・ 主体性や論理的思考力、問題解決能力の育成
- ・ 進路実現を促す教育課程の編成と実施
- ・ 理数教育・課題研究活動や探究活動の充実
- ・ 地域連携を強化し、キャリア教育を拡充

を掲げ、日々教育活動を展開している。

2 取組内容

(1) ICTを活用し、「探究し伝える力」を育成する授業

各教科でICTを活用した授業を展開し、探究活動や発表を行っている。以下、その一部を紹介する。

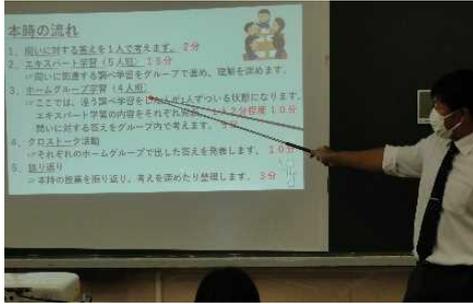


【第1学年・数学A】

各自でサイコロを振って1の目が出た回数をFormsへ入力する。



クラス全員の結果を瞬時に集計し、グラフ化する。クラスで共有し、疑問点等を挙げることで理解を深める。



【第2学年・保健】

ジグソー法での授業展開。班で協働して情報を集めた後、別の班を作ってそこで分かりやすく解説する。班ごとに意見をまとめて全体に発表し、クラスで共有する。



【第2学年・数学B】

証明や問題を解いて班員で教え合う。



他の班の発表を聞いた直後、その評価を Forms で送る。

① 生徒の振り返り

「(他の班の人が) 主体的に取り組んでやっているということがよく分かる。資料での説明もスラスラできていたことから、しっかりと内容を理解しているというのが分かった。」

「たくさん質問をしたが、数学が苦手な私でも理解できた。」

「本文に加え、補足説明や挿入図が分かりやすい。」

「証明が理解できるまで教えてくれるので、発表スタイルとしては完璧。」



【第1学年・論理・表現I】

「宇宙デブリ」についての授業。動画を観た後、級友に自分の意見を伝える。

② 保護者の声 (令和3年度学校評価の結果より抜粋。849名回答。「そう思う」)

「どちらかといえばそう思う」の割合)

「県立柏高校の授業では、考える力、探究する力を重視している。」…86.0%

「県立柏高校の授業では、自分の考えをまとめ、発表する機会があり、伝える力を重視している。」…84.9%

(2) ICTを活用し、「探究し伝える力」を育成する校外研修

当初は理数科第1学年だけで「日本科学未来館研修」を行っていたが、対象を普通科の第1学年にも広げた。さらに今年度から、普通科の第2学年でも「博物館・美術館・浅草方面校外研修」を実施、探究活動を行い、後日発表会を行った。

また、修学旅行においても、普通科・理数科共に探究活動、発表会を行っている(下表)。

	普通科	理数科
第1学年	日本科学未来館研修(4月)	日本科学未来館研修(4月) 天津小湊野外実習(10月)
第2学年	博物館・美術館・浅草方面校外研修(4月) 修学旅行での班別研修(11月)	博物館・美術館・浅草方面校外研修(4月) 修学旅行でのやんばるの森野外実習(11月)

以下、その詳細を述べる。

ア 日本科学未来館研修(普通科第1学年・理数科第1学年)

入学直後に行う研修であり、プレゼンテーション力(伝える力)を養うことを目的としている。

① 事前学習

入学時のオリエンテーションで、日本科学未来館のホームページを見ながら展示を確認し、自分が探究する事柄を決める。

② 当日の内容

午前中は、館内を見学したり、科学コミュニケーターに自ら質問をしてワークシートに記入する(知識のインプットと理解)。午後のプレゼンテーションに向けて準備をする。



【館内見学】



科学コミュニケーターに質問をする生徒達

午後は、自分が探究した内容について班員(5~6名)に発表する。



発表では、聴き手に分かりやすく伝えることを重視している。

③ 生徒の振り返り

「テーマを決めてそれを調べ、生じた疑問を解消し発表する、という貴重で良い経験ができた。」

「プレゼンテーションを通して、自分の伝える力の中の弱点を知ることができた。」

「今まで知らなかった身近なものの仕組みや、これからの地球について考える機会になって良かった。」

イ 博物館・美術館・浅草方面校外研修（普通科第2学年、理数科第2学年）

自ら決めたテーマで探究活動を行い、後日ポスターセッション形式で発表する。修学旅行での班別研修での探究活動の練習も兼ねている。

① 事前学習

3～4人の班をさらに2つに分け、片方は午前中の行き先（国立科学博物館、東京国立博物館、国立西洋美術館のうち一つ）と探究活動のテーマを決める。もう片方は、午後の浅草方面での探究活動でのテーマを決める。

② 当日の活動

テーマに基づき、各班で探究活動を行う。

③ 事後学習

校外実習の事後学習にもICTを取り入れている。班ごとにポスターセッション形式で発表した後の振り返りをFormsに入力し、内容をフィードバックする。また、各クラスで最優秀賞1点、優秀賞3点を選ぶ際にも、Formsを活用している。



【ポスターセッション】

左「浅草で神社が多く隣接しているのはなぜか」

右「絵画の構図はなぜ制作時期によって違うのか」

④ 生徒の振り返り（令和4年6月1日集計から抜粋。265名回答。「よくできた」「おおむねできた」の割合）

割合が高かったのは、以下の5項目である。

- ・「グループ探究に必要な、協働性」…91.4%
- ・「現地調査後の考察や結果のまとめ」…89.8%
- ・「ポスター構成や内容」…87.6%
- ・「現地での調査」「発表の際の話し方」…どちらも87.2%

一方、割合が低かった4項目は、

- ・「情報共有した十分な知識」…72.4%
- ・「発表の際のアイコンタクト」…74.7%
- ・「良い聴き手としての傾聴力」…78.1%
- ・「発表の深さ」…79.2%であった。

【自由記述より抜粋】

「班で事前にテーマ決めをしていったことで、そのテーマに沿って考察できるように博物館を細かく調べ、鑑賞することができた。」

「ただ調べたことを書くのではなく、問立てをしてから探究活動を進めていく、という手順を学んだ。」

「問立てをするのは難しかったが、事前に決めておいてそれに向かって行動できたのはよかったと思う。」

「昨年度、『総合的な探究の時間』でやった発表を意識して、わかりやすいポスターセッションをやることを心がけることができた。」

ウ 天津小湊野外実習（理数科第1学年）

理数探究基礎の授業の一環として行っている。地学・生物分野におけるフィールドワークの基礎及び探究し発表する力を培うことを目的としている。

① 事前学習

理数探究基礎の授業内で「森林での植生調査の方法とまとめ方」「クリノメーターの使い方」等、実習に必要な技能や知識を習得する。

② 当日の活動

地学、生物分野の実習の中で、班ごとにテーマを見つけ、探究活動を行う。

【地学分野の実習】

- クリノメーター実習・露頭の観察（内浦山県民の森）
- 岩石採集と同定、有孔虫サンプル採集（八岡海岸）
- 枕状溶岩の観察（鴨川青年の家付近の海岸）
- 露頭の観察（鵜原海岸）
- 生痕化石の観察（小湊海岸）
- 天体観測（内浦山県民の森）



【クリノメーター実習、露頭の観察】



【海岸での岩石採集】

【生物分野の実習】

- 森林調査、樹木の葉確認テスト（内浦山県民の森）
- 海岸生態系の観察（小湊海岸付近の照葉樹林、海岸植物、海藻、潮間帯の生物等）



【県民の森での樹木調査】



【潮間帯に生息する生物調査】



1日の振り返りからの探究
テーマの決定

③ 事後学習

探究活動の結果についてポスターを作成し、後日発表する。

④ 生徒の振り返り

「海岸の生物調査では、岩と色が似ていて見つけにくい種類があったり、同じように見えて全然違う種類の生物だったりして、よく観察する力が重要だと思った。」

「木の幹だけを見て種類を見分けることが思っていたよりも難しかった。見た目だけではなく、生息していた場所の特徴などたくさんのことを考えなくてはならないと学んだ。」

⑤ 保護者の声（理数科第1学年の保護者面談より）

「コロナ禍であっても、工夫して野外実習を実施してくれて非常に良かった。」

エ やんばるの森野外実習（理数科第2学年）

第1学年の天津小湊野外実習で学んだフィールドワークの知識・技能を活かし、千葉県とは異なる地域での探究活動を行う。

① 事前学習（6～10月）

独自に作成した修学旅行のしおりを用いて現地の植生や動物について学習し、各自で探究活動のテーマを決定する。

② 実習内容（11月）

「やんばる学びの森(ガイドトレッキング、ナイトトレッキング、天体観測)」

「やんばる自然塾（徒歩やシーカヤックでのマングローブ観察ツアー）」

これらの実習では、沖縄県固有の動物を観察することもできる。



【やんばるの森での固有種探索】



トレッキング中に見つけた生物を確認

③ 生徒の振り返り

「気候の違う沖縄で、千葉県ではできない探究活動ができて面白かった。」

「修学旅行は観光なしで、ずっと『やんばる』にいたい。」

④ 準備・実践段階の工夫

「やんばるの森野外実習」では、現地のガイドに科学的探究活動に注力した案内をしてもらっている。

オ 修学旅行での班別研修（普通科第2学年）

第2学年4月に行った校外研修の経験を活かし、沖縄県の文化や気候・地形などについて探究活動を行う。

① 個人レポートの作成（4～5月）

沖縄を題材として各自で興味のあることを調べ、レポートを提出する。

② 班別探究活動（6～10月）

個人レポートをもとに班を作り、問立て、仮説、立証の流れに沿った探究活動を始める。また、旅行2日目の班別研修で訪問する場所を決め、自分たちでその場所の予約を取る。

旅行直前には中間報告会を実施し、沖縄での調査や聞き取りの内容を明らかにする。

③ 沖縄修学旅行当日（11月）

班別研修を実施し、探究活動のレポートを大まかに書く。

④ 事後学習（12月）

探究レポートを完成させ、さらにポスターを作成する。また、普通科第1学年のポスターセッションのアドバイスも行う。

⑤ ポスターセッション発表会（1月）

探究レポート集を完成させる。クラス優秀賞を決定する。

コロナウィルス感染症の感染拡大前の事例になるが、ポスターセッションの最優秀賞は「沖縄の人は幸せか？～幸福度指標から考える～」であった。「幸福度」を測る指標を内閣府経済社会研究所が作成した「幸福度指数」の3点に絞って調査研究を行い、沖縄の謎を解こうとした研究で、構成も分かりやすかった。さらに、地元の方からの聞き取りもまとめ、数値化していた。

⑥ 準備・実践段階の工夫（今年度）

普通科の探究活動が単なる「調べ学習」にならないように、「テーマの設定」に時間をかけている。

廊下に教員が作成した探究活動のポスター（見本）や研究の進め方を掲示し、どのクラスも偏りないレベルの研究を進められるようにしている。

⑦ 生徒の振り返り（令和元年度以前）

「探究活動のテーマに沿って、班別行動の行程を決めるのが難しかったが、自分でテーマを決められるのは良かった。」

⑧ 保護者の声（令和3年度学校評価の結果より抜粋。849名回答。「そう思う」「どちらかといえばそう思う」の割合）

「県立柏高校では、学校行事が充実しており、生徒が楽しく参加している。」…80.4%



【教員が作成した見本】

(3) 大学との連携

ア 東京理科大学工学部との高大連携授業

本校では、平成30年度より東京理科大学と高大連携の協定を結んでいる。令和3年度は第1学年、第2学年の計13名の生徒が「機械力学ⅠA」等の科目を履修し、単位を修得した。

イ SSHコンソーシアム千葉トップレベル人材育成プログラム

昨年度からSSHコンソーシアムを受講している選抜生5名（第2学年）が、千葉大学の研究指導員から、探究活動のテーマ設定についての考え方や具体的なアドバイスを受けて課題研究を進めている。



【第1回プレゼミ】

テーマ設定についての考え方を学ぶ。



【第2回プレゼミ】

課題研究について、研究指導員による助言



【第3回プレゼミ】

課題研究の進め方の検討

3 取組への成果

(1) 理数科第1学年、第2学年

フィールドワークの中で主体的・能動的に探究していく態度はおおむね培われている。実物は教科書や図鑑通りでないことも多く、いかに事象を一般化していくのかという視点の重要性に気づいた生徒が多かった。

課題研究のテーマを見つけるポイントが各自で異なるので、集団で共有することにより幅広い視点で観察する力を培っている。

(2) 普通科第1学年、第2学年

生徒は探究テーマに沿って研修のコースを決め、自ら予約を取ったり、地元の方から直接話を聞くなど、フィールドワークの手法の基礎が身についた。訪問先は多岐に渡った。

(3) 研究発表への出展と受賞

令和4年度第16回高校生理学研究発表会（千葉大学主催）において以下の3点が「奨励賞」に選ばれた。

「放物面による指向性スピーカーの作製と評価」

「ペクチン凝固剤としての塩化マグネシウムの実用性について」

「県立柏高等学校周辺のドジョウ属の判別」



奨励賞「放物面による指向性スピーカーの作製と評価」



奨励賞「ペクチン凝固剤としての塩化マグネシウムの実用性について」

以下、過去5年間の受賞を挙げる。

- 令和3年度千葉県児童生徒・教職員科学作品展
「色覚が聴覚に与える影響」 千葉県高等学校教育研究会理科部会長奨励賞
「オオバナミズキンバイの繁殖力の原因に迫る」 奨励賞
- 令和2年度は研究発表の表彰なし。
- 令和元年度第13回高校生理学研究発表会（千葉大学主催）
「錯視を数値化し要因を探る」 最優秀賞
「双子素数の作る型を探す」 双葉電子記念財団研究奨励賞
- 平成30年度第12回高校生理学研究発表会（千葉大学主催）
「このコマ、何色に見える？」 優秀賞
- 平成29年度第11回高校生理学研究発表会（千葉大学主催）
「安定して落下する装置の研究」 優秀賞
「等粒状組織の本質とは」 優秀賞

4 情報発信

理数科の探究活動（課題研究）や「総合的な探究の時間」のポスターセッション発表会の様子は、本校のホームページで発信している（「理数科ニュース2022」・・・16回、「理数科ニュース2021」・・・18回、授業等の探究活動の様子・・・令和4年度10月末日までに7回。）。また、特に理数科の探究活動の様子は、学校説明会用の動画として発信している。

さらに、理数科の野外実習の充実をアピールするため、今年度からポスターを作成し、東葛飾地区の中学校を中心に配付した（95校）。



5 今後の方向性

今後、教育方針及びスクールポリシーに沿った教育活動を展開していくことで、生徒の課題発見能力・解決能力、情報リテラシー、コミュニケーション能力（対話的表現力・論述的表現力・視覚的表現力）を向上させ、幅広い見方や考え方を持たせることを目指していく。

そのため、これからも理数科の生徒だけでなく、普通科の生徒も3年間の継続した探究活動に取り組ませたいと考えている。現在は「総合的な探究の時間」は担任がホームルームの生徒を指導しているが、各教員の専門性を活かした支援を行う（ゼミ形式の展開）をさらに進めていきたい。

また、リモートによる日本各地の他校の高校生や千葉大学・筑波大学・東京理科大学及び研究機関と連携した取組を拡充していきたい。

【理数科ポスター】