

III-1 SSH 講演会

(1) 研究仮説

研究開発の第一線で活躍する研究者や開発者の方にご講演いただき、研究開発の内容や現場の様子、苦労されていることや、やりがいなどについてお話しいただくことで、生徒は科学技術についての興味関心を高め、進路意識や学習意欲を向上させるであろう。



(2) 実践

- ア 実施日時 令和2年12月4日（金）13：50～15：40
- イ 実施場所 大昭ホール（旧龍ヶ崎市文化会館）大ホール
- ウ 参加生徒 全日制 全校生徒
- エ 講師 富士通株式会社 スポーツ・文化イベントビジネス推進本部
第二スポーツビジネス統括部長 兼 東京オリンピック・パラリンピック推進本部
シニアディレクター **藤原 英則 様**
- オ 演題 「テクノロジーでスポーツに革命を！」
- カ 実施形態 講師による講演（70 分間） 生徒との質疑応答（15 分間）
人工知能による縄跳自動採点システムのデモンストレーション（25 分間）

(3) 評価

- ア 参加生徒の感想（一部抜粋）
- ・ 文系，理系といった区別はもはやなく、社会に出るためには日々学ぶことが大切だと感じた。技術を社会にどう役立てるかという視点も大切。考えるだけでなく行動に起こそうと思った。
 - ・ 何か新しい事を始める時に反対する人もいる。それで諦めるのではなく、その人達も味方につける為に何度もプレゼン、話をする事が大切。否定する人を味方につけることが成功の秘訣。
 - ・ 冗談のようなことでもイノベーションのつながることが分かった。日々の生活でのアイデアや発見を大事にしてよりよい社会を追求していくことが大切だと思った。
 - ・ PDCAサイクルは既存のものに対しての行動に役立ち、OODAは新しいものを生み出すときに役立つということ。また自身の判断に誤りがあると分かった時点でその誤りを自ら認め、周りに報告し、改善すべき事が大切だと分かった。
 - ・ ジョークから始まることもある。OODAが新しいものをうみだす。学び、遊び、柔軟性、多様性、自律性が重要。始める前から諦めるのではなく、まずはやってみる気持ちが大切。何事にも挑戦する、視野を広げて様々な角度から物事を見る、などたくさんのかことを学べた。
- イ 事後アンケートより（一部抜粋） ※ 項目毎の番号は「問う力」の資質・能力表に準ずる

		よくできた	できた	少ししか できなかった	できなかった
1-① 主体的に取り組めたか	中1	43.2	32.4	13.5	10.8
	高1	27.1	48.8	20.2	3.9
	高2	28.4	59.1	12.7	1.8
1-② 自分の興味関心の 範囲につながったか	中1	48.6	29.7	13.5	8.1
	高1	44.8	45.8	8.0	2.5
	高2	45.0	42.3	10.5	2.3
2-① 知識を得られたか	中1	59.5	29.7	0.0	10.8
	高1	51.2	38.9	9.4	0.5
	高2	61.8	31.4	5.9	0.9
2-② 深く学べたか	中1	43.2	35.1	10.8	10.8
	高1	39.9	45.8	11.3	3.0
	高2	40.5	40.9	8.2	1.4

ウ 考察

参加生徒の感想，事後アンケートの結果より，本講演会にて生徒は科学技術についての興味関心を高めることができたと考えられる。中でも開発過程における生々しい体験と具体的な問題解決のアドバイスは，生徒の意欲を大いに刺激し進路意識や学習意欲の向上もたらしたことが推察される。

Ⅲ－２ 生徒研究発表会(7月)

(1) 研究仮説

- ア 中間発表を通してみえた課題を踏まえ、改善を施した研究に取り組み、最終発表へ向けたまとめを行うことでより精選された課題研究へと発展できるであろう。
- イ 研究内容の総まとめとして論文を作成することで適切な表現方法や手法を学び、一年以上取り組んだ研究の総括とできるであろう。
- ウ テーマ設定から仮説、実験、発表などの研究に関する一連のプロセスを通して、今後の活動における経験とすることができるであろう。

(2) 実施日程・場所

- ア 日 時 令和2年7月17日(金) 10:45～12:45
- イ 場所・発表者 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校内の以下の2会場で分散開催
飛龍館2階：数学・情報・物理分野（3年6件17名，2年7件23名，計40名）
多目的室：化学・生物分野（3年6件20名，2年5件17名，計37名）
- ウ 日 程 10:45～10:55 開会行事（飛龍館で行い多目的室にYouTubeで配信）
11:00～12:10 3年SSクラス最終発表6件（休憩10分を含む）
発表：7分・質疑応答：発表ごとに3分
（飛龍館⇒情報2件＋物理4件，多目的室⇒化学2件，生物4件）
12:13～12:35 2年SSクラス中間発表6テーマ（インデクシング形式）
発表：2分・質疑応答：10分
（飛龍館⇒情報2件＋物理5件，多目的室⇒化学3件，生物2件）
12:35～12:45 講評（情報・数学・物理：吉瀬先生，化学・生物：高谷先生）
- エ 発表形式 3年SSクラス生徒 パワポによる口頭発表（発表7分，質疑応答3分）
2年SSクラス生徒 パワポによる口頭発表（発表2分，まとめて質疑応答）
- オ 参加者 運営指導委員，本校生徒（2・3年SSクラス，附属中学生），本校教員，保護者
- カ 参加形式 現地（会場）参加 3年SSクラス，2年SSクラス，本校職員，指導主事
Zoomによる参加 運営指導委員
YouTubeライブ視聴参加 附属中学1年生，保護者

(3) 評価 ※ 参加生徒全員の回答を集約した。「英語で質問できたか」等の関連性の低い資質・能力の項目は除いた。

「関わり」の質・量・感	よくできた	できた	少ししかできなかった	できなかった
①＝②を目的に取組まれたか	59.7	40.3	0.0	0.0
①＝②結果を踏んで取組まれたか	58.8	41.2	0.0	0.0
①＝②論理的であったか	47.2	52.8	0.0	0.0
①＝②論理的に考え判断できたか	49.2	50.8	0.0	0.0
①＝②仮説を導き出すことができたか	50.0	50.0	0.0	0.0
①＝②仮説を立てることができたか	52.2	47.8	0.0	0.0
①＝②自分の興味関心のある分野に絞られたか	54.5	45.5	0.0	0.0
①＝②テーマを絞ることができたか	49.2	50.8	0.0	0.0
①＝②理解が深まったか	49.2	50.8	0.0	0.0
②＝③知識を深めたか	77.3	22.7	0.0	0.0
②＝③知識を整理できたか	49.2	50.8	0.0	0.0
②＝③新しい知識を得たか	49.2	50.8	0.0	0.0
②＝③新しい発見があったか	49.2	50.8	0.0	0.0
②＝③理解を深めたか	50.0	50.0	0.0	0.0
②＝③問題を解決できたか	10.0	90.0	0.0	0.0
②＝③論理的に思考できたか	49.2	50.8	0.0	0.0
②＝③結果的に思考できたか	49.2	50.8	0.0	0.0
②＝③深く学べたか	49.2	50.8	0.0	0.0
③＝④質問できたか	50.0	50.0	0.0	0.0
③＝④質問されたか	49.2	50.8	0.0	0.0
④＝⑤ディスカッションできたか	49.2	50.8	0.0	0.0
④＝⑤納得して聞いて理解できたか	52.2	47.8	0.0	0.0
④＝⑤納得して聞いて意見されたか	47.2	52.8	0.0	0.0
④＝⑤納得して聞いて意見されたか	49.2	50.8	0.0	0.0
④＝⑤質問されたか	52.2	47.8	0.0	0.0

- ア 総じて良好な結果であるが「2－④問を立てられたか」は8割以上が「できた」以上の回答であるにもかかわらず、「3－①質問できたか」は「できなかった」が3割以上となっている。オンライン開催で質問しにくい状況ではあったが課題である。今後オンライン上でのグループコミュニケーションの機会等を設けるなど、改善策を検討し実行していく。
- イ 上記の数値には表れないが，指導教員との連携のもと，主体的に論文およびパワーポイント

を作成し、研究成果を適切に視覚化することができた。また約1年半の試行錯誤を繰り返しながら一連の研究プロセスを経験することで、「たくましい科学系人材」への成長の一助とすることができたといえる。

- ウ 研究テーマの分野の割合をみると、以前は生物分野が多かったが、昨年度あたりから数学や物理分野の割合が多くなっている。先輩の研究テーマの継承もあるが、授業における「問う力」を育む取組により数学や物理の知識の活用が促されていると考えられる。

(4) 今後の課題

3年生は2月に行った中間発表の経験のもと、より質の高いプレゼンテーションを行うことができた。今回は感染予防のため校内の2会場で分散して行ったが、研究成果の総括として最終発表（本発表会）の意義は大きい。先輩の研究を継承しさらに発展させたテーマを設定するグループもさらに増えるようになってきた。自主的に大学や専門機関との連携を図ることも増えてきているが、他校の高校生などとの連携が実現すれば「たくましさ」の涵養の上でさらに望ましいと考える。



III-3 生徒研究発表会(2月)

(1) 研究仮説

- ア 発表の準備および発表の反省により、それまでの研究を整理し、論理立て、過不足を確認することができ、よりよい研究とする機会となるであろう。
- イ 発表の準備により、研究を正確に他人に伝えるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を高める機会となるであろう。
- ウ 発表時に「問い」を記入した付箋をポスターに貼りける活動を通して、「問う力」を高める機会となるであろう。

(2) 実施日程・場所

- ア 日 時 令和3年2月20日(土) 9:30~12:40
- イ 場所・発表者 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 校舎教室・体育館等(全てポスター発表)
- 1年生全生徒 56件(1・2年教室), 2年SSクラス 12件(2C教室・視聴覚室)
- 2年一般クラス 67件(体育館), 附属中学1年生 7件(附属中学教室)
- ウ 参加者 本校生徒(高校1・2年生, 附属中学生), 本校教員, 運営指導委員

(3) 評価(附属中1年生徒の振り返りより)

- エ どの班も深く探究していた。また探究の動機や背景が明確で、結論までのつながりが綺麗で聞きやすかった。また日常の身近なことを数式にしたり、高校生の数学を使ったりと難しかったが高校生が細かく説明してくれてよくわかった。今後も中高校生の関わりを強くしてほしい。見られなかった発表もあるので全ての発表をホームページなどに上げてほしい。
- オ いろいろな情報を得たり、学んだりすることができ、いい機会になった。自分も発表をしたが思ったよりもいい雰囲気でき持ちよく発表ができた。またやりたいと思った。
- カ このような貴重な体験は竜一でないとできないと思う。先輩の多面的・多角的な発表を聞くことができた。同級生の発表も内容が深く、先生からの質問に対して的確に答えていて強い刺激を受けた。中1だからと考えるのではなく、先輩方を超える取り組みをしたい。



III-4 英語 de サイエンス

(1) 研究仮説

- ①情報科・理科・英語科の教科横断型共同プロジェクトとして実施することで、生徒はこの企画が自分のためになると実感し、より積極的に参加するだろう。
- ②また、人に理解してもらうためには深い内容理解が必要となり、パワポの作成やプレゼンテーションを行うことで、各自の科学的なテーマへの理解がより深まり科学に対する探求心が芽生えるだろう。
- ③さらに、英語でプレゼンを行う機会を得ることで、発表原稿を繰り返し練習することになり、英語力そのものも大きく向上するだろう。

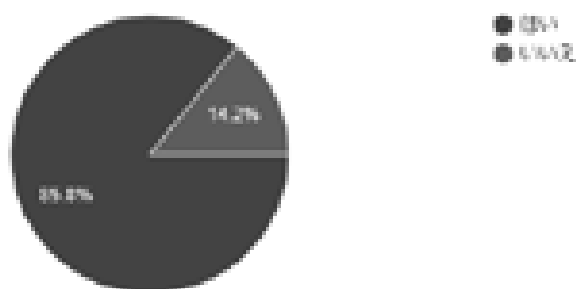
(2) 実践

- ア 実施日時：令和2年夏休み～令和2年10月末
- イ 実施場所：各家庭及びパソコン室（パワポ作成） パソコン室及び各教室（録画及び発表）
- ウ 参加生徒：1学年全生徒
- エ 実施内容
- ①各クラス出席番号順に、一人一テーマを割り当てる。
テーマについては『英語対訳で読む科学の疑問』（実業之日本社）より抜粋
例）「なぜ悲しいと涙が出るの」「海水はなぜ塩辛いの」「なぜ地球も太陽も月も丸いの」
「タイムマシンは作れるのか」「電子レンジでおうして料理が温まるのか」等
 - ②割り当てられたテーマについてパワーポイントを各自作成する。
 - ③説明の英語が難しい場合には、誰にでも伝わる英語にパラフレーズさせる。
 - ④各クラス日時を指定し、練習後 PC 室にてパワーポイントの画面録画機能を使いプレゼンを録画する。
 - ⑤パソコン室の4隅に分かれ4か所で同時に10人程度を前にプレゼンをする。
 - ⑥教員が録画動画を見て上手だと思われる生徒を10名程度指名し、教室で40名の前でマイクとプロジェクターを使いプレゼンさせる。

(3) 評価

ア 生徒アンケートより

- ①この取り組みは自分のためになると思いませんか。



- ②この取り組みで何の力が身に付いたと思いますか。（複数回答）



イ 考察

仮説①については、アンケート結果から 85%の生徒が「ためになる」と答えており概ね仮説は正しかったと思われる。仮説②③についてはアンケート結果からは、こちらの期待する値は得られず今回は仮説②③が正しいとは残念ながら言えない。しかし自分のためになっていると思わなかった生徒が 14%いたことや、批判的思考力につながったと答えた生徒が 14%しかいなかった理由としては、スクリプトをこちらで用意してしまったためとも考えられる。もちろん各自で最初から調べさせ、それを英語に訳させることも考えられたが、まだ 1 年生であること、その添削には、教員も途方もない時間を費やすことになるであろうことが容易に想像されたためこのような形としたのだが、改善の必要があるかもしれない。それでも 1 年生の段階では、易しい英語への言い換えや、英文の暗記など十分な難易度と達成感があったと思う。評価について今回は、「なるべく暗唱できた」「スクリプトを見ながらだが、話すときは顔を上げて言えた」「スクリプトをただ読む」の 3 つをあらかじめ評価基準として生徒達には伝えておいた。一番高い評価のもらえる「なるべく暗唱」で臨んだ生徒は各クラス 10 名足らずであったのが残念だが、もう少し練習時間を与えることが可能であれば、この点は改善できるであろうし、英語力向上にも良いと思う。

ウ 今後の課題

以前本校の SSH 一期目では、SSH ハワイ研修があった。引率した生徒たちは宇宙について事前学習してパワポにまとめたものを、スクリプトを全く見ずに見事にすばる展望台の研究者達の前で発表してきたものだった。参加した英語力のその後の向上にもこの時の英語のプレゼンは非常に効果があったと感じている。

せっかく 1 年生の段階で、英語で「科学について」のプレゼンをするという機会を得たのであるから、今後、特に理系に進む生徒達には、大学に入ってからの研究発表も意識して自分の研究したテーマについて人前で英語で発表する機会を与えてあげたい。

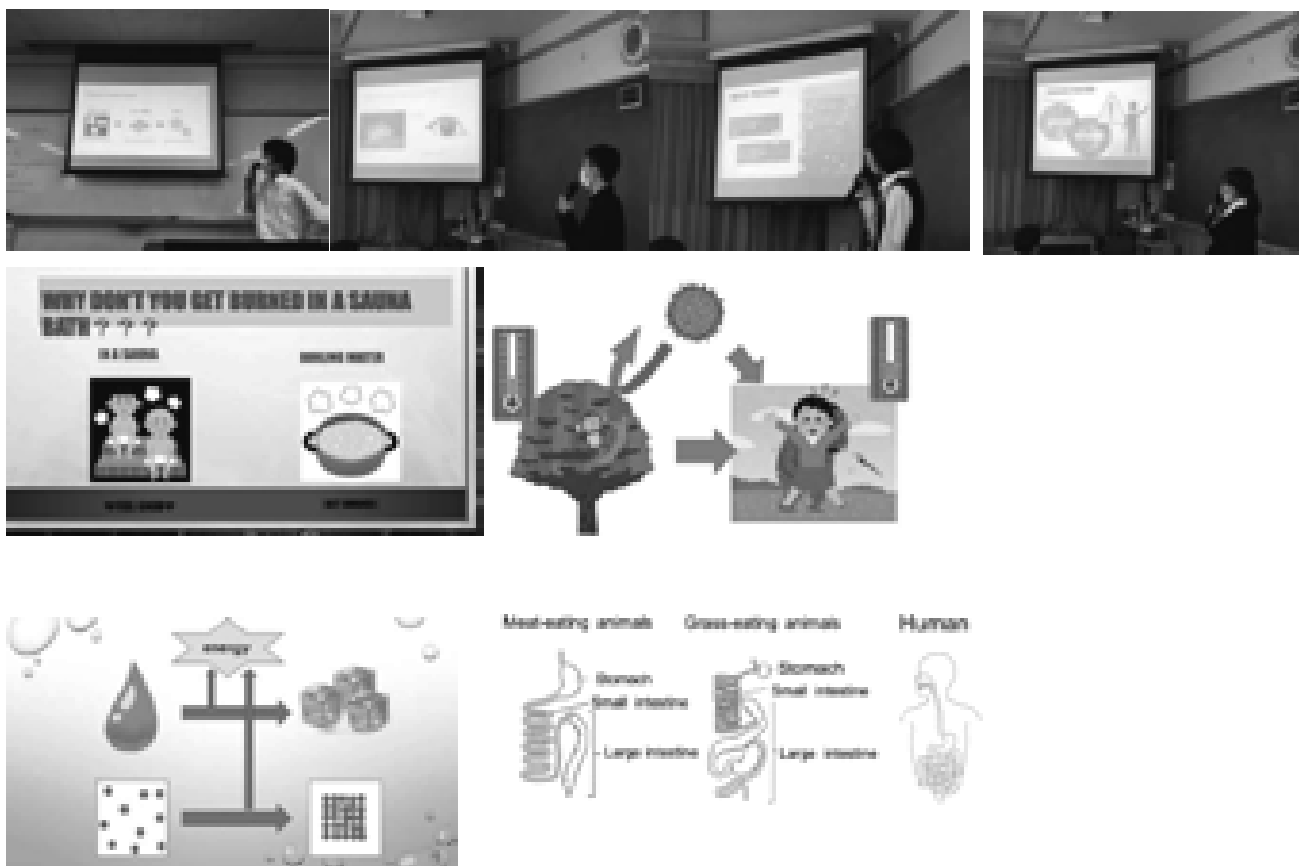
(5) 参考文献

松森靖夫 (2016) 『英語対訳で読む科学の疑問』株式会社実業之日本社

「初心者のための office 講座：PowerPoint で画面操作を録画して編集や保存も可能」

<https://hamachan.info/win8/powerpoint/video.html>

2020 年 10 月 13 日出



III-5 レインボー国際交流

(1) 研究仮説

世界が急激に変化していく中、これからの社会を担っていく高校生に、日本に留まらず世界へと視野を広く持ってほしい。そのため、海外の高校生と交流を行うことで、コミュニケーション能力の重要性を感じるとともに、他言語・他文化についての理解を深め、国際感覚を養うことができるであろう。

(2) 実践

ア 実施日時：令和2年度11月27日（金）12:40～15:40

イ 実施場所：1年B, C, D組教室

ウ 参加生徒：本校1学年生徒 希望者24名

エ 実施内容

オンライン会議アプリのZoomを用いて、モンゴルの高校生12名、インドの高校生12名と、英語を介したコミュニケーション活動を行う。

①イントロダクション

②ディスカッション1 身近な話題「日常生活や部活動（課外活動）」

③ディスカッション2 社会問題「グループごとに興味のあるSDGsについて」

オ 事前指導 放課後に以下のような事前研修を4回にわたって行った。

①5つのグループに分かれ、各グループで決めたSDGsのテーマについてインターネットや書籍を利用して調べる。

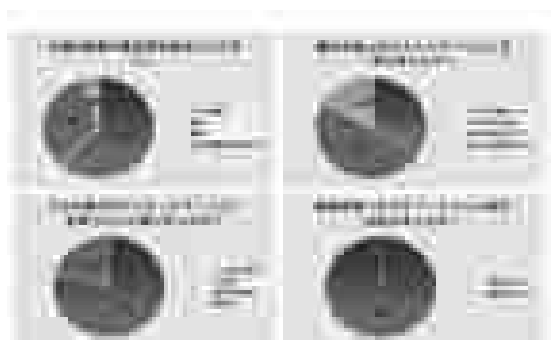
②英語の発表原稿とGoogleスライドを作成する。

③Zoomの使い方を学び、実際にZoomを用いて、生徒たちがプレゼンテーションを行ってみる。

カ 当日のスケジュール

12:40-13:30	【集合】グループごとに分かれ、Zoomの準備
13:35-14:15	【イントロダクション】各グループアシスタントと当日の流れの確認・生徒個人の目標設定
14:15-14:50	【自己紹介】1人1枚スライド作成し、自己紹介 【ディスカッション1】身近な話題「日常活動や部活動（課外活動）」についてグループで1つ写真やイメージをもとに準備したスライドを発表し、相互に質問し合う
14:55-15:20	【ディスカッション2】社会問題「グループごとに興味のあるSDGsについて」グループプレゼンテーション形式で議論（自分の国でどのような影響を及ぼしているか、海外での現状、問題の現状と原因を共有）し、相互に質問し合う
15:20-15:30	【振り返り】今日の感想の共有と個人目標の達成度確認
15:30-15:40	【クロージング】集合写真・アンケート

(3) 評価



生徒は交流を通して自国の文化を見つめ、海外の高校生とコミュニケーションを取ることに積極的で、英語学習へのモチベーションも上がっている。感想にも、「新しいことを知ることができ、もっと英語を頑張ってコミュニケーションを取るようにしたい。」という意見が多く、生徒の成長がうかがえた。今年度は新型コロナウイルスによりオンラインでの実施となったが、生徒もすぐ対応し問題はなかった。

Ⅲ－6 サイエンスツアー

(1) 研究仮説

課題研究を行う SS クラス全員が科学の街つくばで行われている様々な研究開発に触れることにより、幅広い視野を備えた科学系人材を育成できるであろう。また、研究のポイントである「問う力」の育成にも繋がるであろう。

(2) 実践

ア 実施日時

令和 2 年 11 月 10 日 (火)

イ 実施場所

茨城県つくば市 筑波研究学園都市

ウ 参加生徒

本校 2 学年 C 組生徒 39 名 (SS クラス)、本校教職員 2 名 計 41 名

エ 行程

本校出発→貸切バス→筑波研究学園都市(物質材料研究機構・食と農の科学館・ジーンバンク)→貸切バス→本校帰着

オ 実施内容

筑波研究学園都市の研究施設を巡り、専門家からの説明を受けながら自主的な見学を行う。

特に、今回の見学の中心施設である物質材料研究機構での金属・光・セラミックス等に対する積極的な見学態度、技術理解がみられた。

(3) 評価

ア 参加生徒の感想 (一部抜粋)

1, 物質材料研究機構について

・印象に残っているものは、タマムシの模様を用いたシートであるサイアロン蛍光体で、生物模倣による環境に役立つものを発明したり、日常生活で必要不可欠なものを作り出すことにとても興味をもった。

・どんなに腕が良い医者でも既存のものをよく使うことしかできない。よって根本的な変化には材料を変える必要がある。日常、その元となっている物質を深く考えたことはないけれど、元素が数個違っただけですぐに壊れてしまう物質と、何十年と壊れない物質とに分かれてしまうことに驚いた。

・常に“何に利用できるか。どう生かすか”を考える開発の仕事は厳しいことも多そうだけど、やりがいのある仕事だろうなと思い興味がわいた。

・クリープ試験場は大規模でかなり迫力があり、数十年かけた長期間の実験が行われていると思うと気が遠くなるようだ。

2, 農と食の科学館について

・作物において、1つ1つの種類に焦点を当てていたり、畜産・土壌・栄養から環境問題にまで数多くの様々な研究を見ることができ、とても興味が持てた。

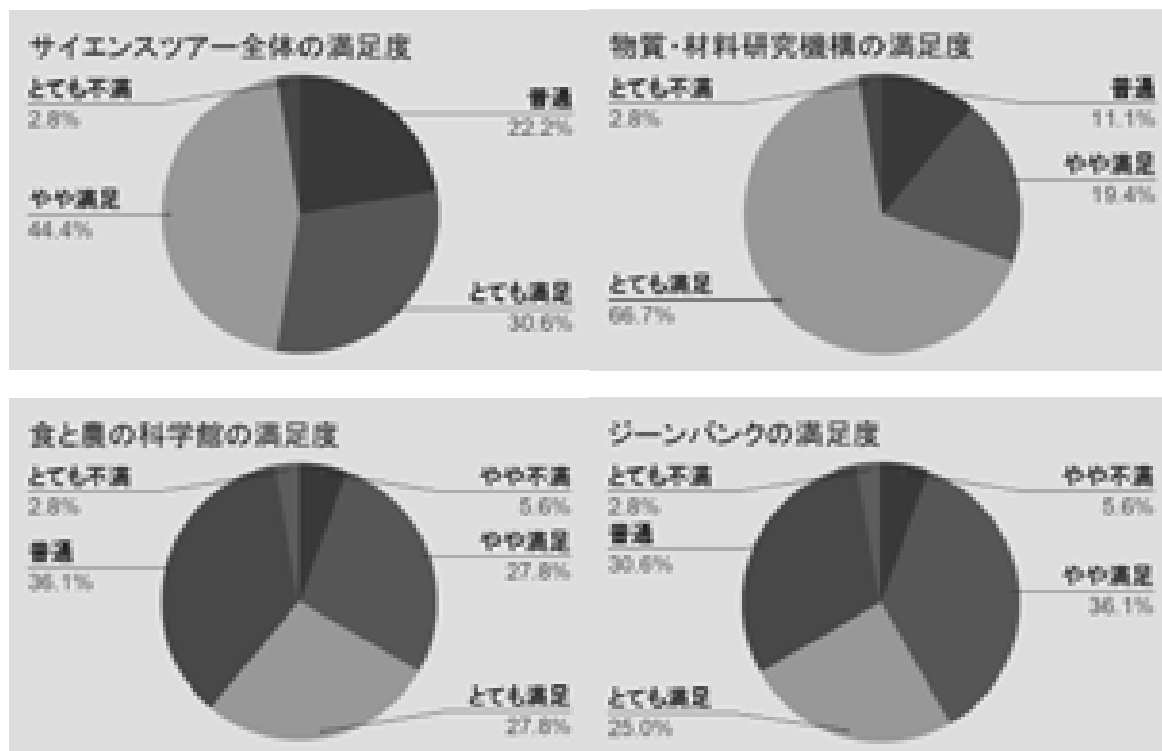
3, ジーンバンクについて

・私たちの生活に必要な不可欠な多様な遺伝資源は、農産物や医薬品を産み出すための大切な財産であり、その貴重な資源を長い間保存し、世界の環境や多くの人々を救ってきた素晴らしい施設なのだなと知ることができた。

・種を保存するために、細かい温度・湿度調節、発芽率調査など細かい作業を毎日行ってくれていることに感謝すべきだと思った。

イ 生徒アンケート（グーグルフォーム使用）

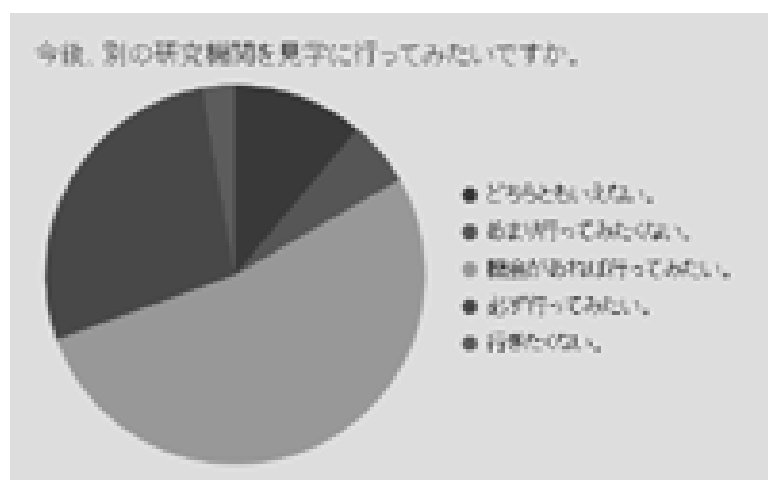
今回のサイエンスツアーについて、生徒に対して施設ごとに見学の満足度をアンケートで答えてもらった。



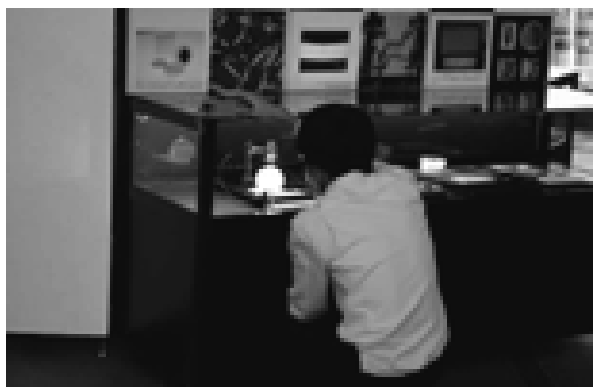
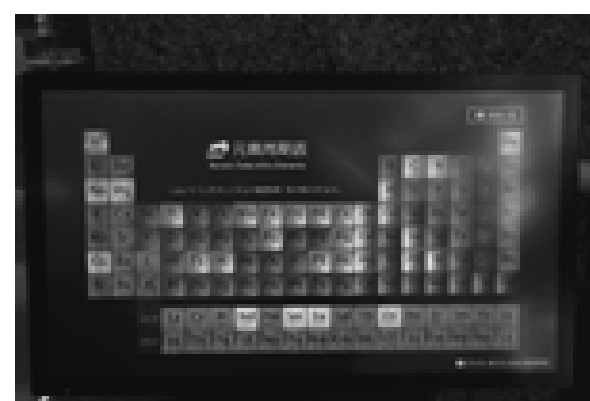
ウ 考察

上記アンケートにおいては全体的に満足できたという結果が出ているので、各自の科学系分野に対する興味がより深まり、その人材を育成するために今回のサイエンスツアーは効果があったと思われる。

また、学園都市にはさまざまな研究機関が、この他に多く存在するので、各自で自主的に見学してみたいかというアンケートにも積極的な傾向が見られ、この点においてもサイエンスツアー実施の効果が見られる。



サイエンスツアーの様子



III-7 MATH キャンプ Online

(1) 研究仮説

全国において数学・情報・統計に関して探究している高校生・中学生及びその指導者らが集まり、発表・探究させ、数学の講習を受講し、様々な意見を交換する機会を Online で設けことにより、生徒・教師間の「ディスカッション」が可能で有り、生徒の「探究の進展」・「意欲の向上」、指導者の「意欲の向上」「指導力の向上」が図られるであろう。

(2) 実践

本校の主催による MATH キャンプは今回 6 回目である。今回はコロナ禍により、WEB 会議システム「Zoom」を用いた Online 発表会ならびにゼミナールとした。

ア 場 所 各校 本部 竜ヶ崎第一高等学校附属中職員室

イ 開催日 令和 2 年 9 月 20 日(日)

日 程

8:20 受付開始：オンラインにて入室・プレゼンテーション練習可

8:55 出席確認

9:00 開会式 [全員参加]

9:10 MATH キャンプ OB のショートプレゼンテーション [全員参加]

東北大学理学部数学科 4 年 石塚 康介 (清真学園高卒)

題目「高校時代の探究と定理」

9:15 プレゼンテーションI [全員参加]

スライドによる探究概要説明 各グループ 6 分程度 (質疑応答を含む)

11:30 ゼミナールI [ゼミ毎ブレイクアウトルーム]

ゼミ当たりの参加者：探究者 2～3 チーム 指導者・大学生 2～3 名

昼食

13:30 生徒：自主探究 教師：担当探究に関する情報交換 [チームごとに探究]

15:00 ゼミナールII [ゼミ毎ブレイクアウトルーム]

16:30 プレゼンテーションII 研究成果と課題を発表 各グループ 3 分程度 [全員参加]

17:30 閉会式 アンケート回答 解散 [全員参加]

18:00 指導者・大学生：情報交換 19:00 解散 [希望者]

ウ 参加者 計 46 名

指導助言 東京理科大学 伊藤 稔 教授 電気通信大学 椿 美智子 教授
芝浦工業大学 牧下 英世 教授 岩手県立大学 田村 篤史 准教授

高校生 7 校 17 名 13 テーマ

豊島岡女子学園高等学校 芝浦工業大学柏高等学校 清真学園高等学校・中学校

茗溪学園中学校高等学校 東洋大学附属牛久高等学校 茨城県立並木中等教育学校

茨城県立竜ヶ崎第一高等学校

中学生 1 校 2 名 1 テーマ 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校附属中学校

TA 大学生・大学院生 7 名 芝浦工業大学 (4 名) 東京理科大学 (2 名) 東北大学 (1 名)

教師 10 校 16 名

金沢大学附属高等学校 豊島岡女子学園高等学校 芝浦工業大学柏高等学校

清真学園高等学校・中学校 茗溪学園中学校高等学校 東洋大学附属牛久高等学校

茨城県立日立第一高等学校 土浦第一高等学校 並木中等教育学校 竜ヶ崎第一高等学校

エ 実行委員会

実行委員長 小林徹也 (竜ヶ崎一高) 副委員長 渡邊洋美 (日立一高)

事務局 亀田陽介 (竜ヶ崎一高) 坂本伸吾 (竜ヶ崎一高)

実行委員 井坂直樹 (土浦一高) 尾島義之 (茗溪学園) 古宇田大介 (芝工柏高)

法貴孝哲 (清真学園) 村田駿祐 (東洋牛久) 粉川雄一郎 (並木中等)

オ 主 催 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校

カ 参加費用 なし ※参加に必要な機器は各校にて準備。

キ 「第 4 回 MATH ポスター Online」 1 都 5 県から参加

日 時 令和 3 年 2 月 11 日 (日)

内 容 Zoom による Online ポスター発表、ゼミ指導、生徒間・教師間情報交換会
参加者 大学関係者 5 名 東京理科大学 伊藤稔 教授 芝浦工業大学 牧下英世 教授
生徒 8 校 21 名 (含 中学 3 名)、教師 15 名 TA2 名
講 演 京都大学大学院情報学研究科 助教 中山 優吾 (竜ヶ崎一高 OB)
題目「実社会における機械学習入門」

(3) 評価

ク 評価方法 GoogleForm を用いてアンケートを行った。

ケ 生徒アンケートには回答があった。

質問 1 オンラインで、指導者とのディスカッションが十分に行えた

よくあてはまる 51.7% あてはまる 44.8%

○この回答から、ほとんどの生徒がオンラインでも十分にディスカッションができたといえる。

質問 2 普段の次稿での探究活動と比較して、どれくらい探究は進展しましたか？

1 週間分 24.1% 2 週間分 37.9% 3 週間分 20.7%

○この回答から、オンラインの探究指導でも一定の進展があるといえる。

MATH キャンプの感想の、下記の 3 つの観点に関わる部分に下線等を引くと次のようになる。

「ディスカッション」 「探究の進展」 「探究意欲の向上」

・研究が一段落してどうしようか悩んでいたのが今日一日でたくさんの意見を聞くことができてすごくためになりました。私が探究してる分野が専門の先生とミーティングできたことが貴重な経験でした。参考にさせていただきます。また他の人の発表も聞くことができて私もやってみたいと思うことも多く、数学は本当に世界が広くて楽しいなと思いました。数学はすごい力を持っていて社会貢献になるということを改めて実感できてよかったです。ありがとうございました。これからも探究活動頑張ります。

・今までに 1 日を通して SSH の活動を行っていたことは少なかったのが、研究を大きく進める良いきっかけになりました。ゼミで話し合えたことは、オンライン上だったということで、詳細な部分については詰められなかったものの、こうしたらどうなるか、これとこれはどういう関係があるのか、と新たな疑問点が湧いてきて、これからの研究に役立つのではないかと感じました。複数の数学の先生方に私達の探究について聞いてもらうことは少ない貴重な機会だったと思います。私達の拙い説明に対して、研究に親身に協力していただいて嬉しかったです。ありがとうございました。

・自分がモヤモヤしていたことを的確に指摘いただき、本当にスッキリしました。今後の研究の方向性がはっきりしてこれからの研究がとても楽しみです。このような特別な機会に参加できたことを大変嬉しく思います。また行う機会がありましたら是非とも参加したいです。

・初めての参加でしたが、とてもためになるものでした。また、他の人の探究活動の内容を知ること、たくさん刺激を受けました。今回はコロナの影響で合宿ができないのがとても残念でしたが、オンラインでも様々な交流ができたので嬉しかったです。このような機会を設けて下さりありがとうございました。

・高校生の発表内容は、わからないことが多かったけれど、探究の進め方など、すごく参考になったし、自分の統計グラフにたくさん改善点が見つかったので良かったです。

・高校生に混ざって参加させていただきました。やはり、高校生の言っていることはよくわからないことも多かったです。でも、研究の仕方など、参考になりました。高校生になったら理解できるようにになりたいです。今回でた課題をまた、探究して、解決したいです。

・色々な人と意見交換ができたので、今後の研究に良い影響を与える有意義な時間になったと思う。MATH キャンプで新たな知識を得て、研究へのモチベーション向上にもつながったので、参加してよかったと感じる。

・初めての参加で、普段学校の中に閉じこもって研究をしている身からすると、AI のオリジナルな学習方法や死角の問題で軌跡を考えてみるなど、興奮するような他人の考え方を見ることができて大変有意義な時間であった。また、どうしても文献調査のような受け身的なもので先行研究を調べると理解しきれない部分が出てきたり、応用例が思い付かなかったりするが、今回のキャンプでは外部の先生と対話形式で進めることができて、学校では出てこないような色々なアイデアが生まれた。また機会があったら参加したい。

コ 教師アンケートから次のデータが得られた。

質問1 オンラインで生徒とのディスカッションが十分に行えた

よくあてはまる 30.8% あてはまる 53.8% あまりあてはまらない 15.4%

○この評価から、80%を超える教師が肯定的な回答をしていた。一方、否定的な回答をした4名のうち、2名は、探究の内容が難解で、指導がうまくできなかったとしている。また、他の2名からは次のコメントをいただいた。Onlineによる不便さについて書かれている。

- ・図をかいての説明ができないことに説明のしづらさを感じた。
- ・対面のときのように机間巡視をして個別に声をかけることができず、1人が全体に話すという形式のため、コミュニケーションの機会に偏りが生じてしまい、対面に比べて生徒が様々な考え方にふれる機会が少ない印象を受けました。改善策として、ゼミナールの時間を十分に設けた上で生徒同士で話し合う機会や、なるべく多くの教員の意見を聞いた上で今後やることを検討する機会を意図的に設けることが挙げられると考えます。

MATH キャンプの感想の、下記の4つの観点に関わる部分に下線等を引くと次のようになる。

「ディスカッション」「探究の進展」「意欲の向上」「指導力の向上」

・オンラインでしたが、何とか初めて担当する生徒と意思疎通を図ることができ、また、他の先生方の協力もあり、無事に生徒の研究を進めるお手伝いができてホッとしています。

・これまで事務局としてしか参加していなかったもので、比較にならないかもしれませんが、Onlineでもある一定(もしかするとそれ以上?)の探究の進捗は得られているように感じます。資料を共有できないことで意思疎通するのに苦労することはありますが、それも参加者の「オンライン会議スキル」が上げれば解消できると思います。教員の情報交換も全員が共有するという点では非常に共有しやすかったです。

・非常に良い会であったと思います。生徒達が真摯に課題に向き合っている姿を共有でき、そして受けた助言から進展していく過程をこのコロナ禍でも見守ることが出来ていたと勝手ながら思います。

・オンラインでもやっちゃおうという竜ヶ崎一高の先生方の心意気が素晴らしいと感心しました。交流を含めて来年度は対面でできるといいですね。でも、とても楽しかったです。また、来年参加できることを願っています。

・特に本校では数学・情報系を探究テーマとする生徒の数が少なく指導する機会も少ない中で、今回は他校の生徒と彼ら彼女らの探究テーマについて交流させていただき、私の方がどのように問かけべきか等を純粋に再確認することができました。改めてお誘いいただいたことにお礼を申し上げます。

・対面が難しい中で、教員の方々、TA、生徒がそれぞれの立場から学ぶことができる非常に有意義な機会であったと考えます。生徒の探究から非常に大きな刺激を受けたり教師の方々のご講評から様々なことを学ばせて頂いたりし、教師を目指す身としては大変貴重な経験であると感じました。またこのような機会があれば是非参加させて頂きたいです。

・今回初めて参加しましたが、レベルの高い探究をされている生徒が多く感心しました。私は探究学習を高校でやらなかったため、現在の高校生の実情を知ることができたとともに、今後の自己研鑽に努めたいと思いました。

(4) 評価

ア 生徒アンケートから

上記の生徒へのアンケート結果から、Onlineの環境でも「ディスカッションを行うこと」「探究の進展」「探究意欲の向上」が見られた。

イ 教師アンケートから

上記の教師へのアンケート結果から、Onlineの環境でも「生徒とディスカッションを行うこと」「生徒の探究の進展」「生徒の探究意欲の向上」「教師の指導力の向上」が見られた。

(5) 考察とまとめ

以上のアンケート結果から、Onlineの環境でも高校生・中学生への探究指導が可能であるといえる。一方で対面と比べると不便なところがあり、その改善は必要である。

(6) 今後の課題

Online環境における指導の困難点のコメントとして、生徒・教師間のコミュニケーションに関して、対面に比べて物足りない指摘が複数あった。それらに対する対応が今後の課題といえる。

Ⅲ－8 サイエンス部

(1) 研究仮説

天体観望会や課題研究、科学の甲子園(ジュニア含む)等を通し、科学に対する興味関心や日々の学習意欲等を高めるとともに、探究への意欲や未知の問題を解決しようとする意欲、コミュニケーション能力を高めることができるであろう。

(2) 実践

① 天体観望会

- ア 実施日時 8月11日(火)17:30～21:00
12月20日(日)16:00～20:00
12月22日(火)16:00～18:00
12月23日(水)16:00～18:00

イ 実施場所 本校4階テラス

ウ 参加生徒 サイエンス部員(附属中学生も含む)

(12月22日・23日はサイエンス部以外の希望生徒や教員も参加した。)

エ 仕様機材 屈折望遠鏡(経緯台)3台

オ 実施内容

- ・望遠鏡の構造や原理を学び、基本的な使い方を習得する
- ・その時期の星座や惑星の位置について学ぶ機会とする
- ・その時期の天文現象や星雲・星団・二重星、惑星等を観望する
- ・基本的な天体写真の撮影方法を習得する(コリメート方式および直焦点方式)
- ・一般生徒や教員に募集を呼び掛ける観望会を、生徒自身が企画運営する

カ 参加生徒の感想(附属中学1年生)

- ・天体観望会を通じて、多くの星座や、惑星、星雲などの美しさを知ることができました。
- ・この経験は私にとって大変貴重なものでした。この経験から得た、自然や宇宙の美しさや不思議さをもっと知りたいという気持ちを、自分たちの探究活動に生かしていきたいです。
- ・望遠鏡のしくみや使い方が分かり、もっとたくさんの天体を観察したり、撮影したりしたいという気持ちを強くもちました。
- ・観望会を自分たちで運営し、高校の先輩たちに望遠鏡を使って観望していただいて自信ができました。なにか新しい企画を自分たちで考えて、やってみたいと思いました。

② 課題研究

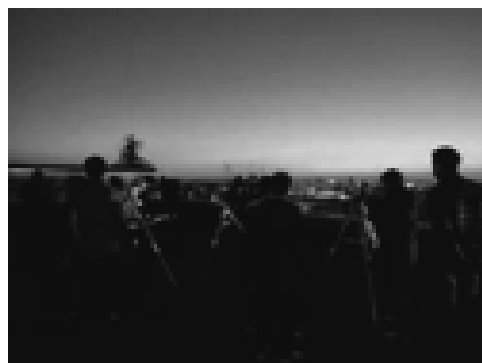
- ア 研究内容
- ・ビタミン B2 を吸収した植物の蛍光の出現について
 - ・水素産生菌を用いた燃料電池発電
 - ・リレーを活用した切替回路によるリニアモータートレイン模型の制作
 - ・アロエの抗菌作用の研究
 - ・空気抵抗と構造体の形状の影響
 - ・ナメクジの粘着力に関する研究(附属中学1年生)

イ 生徒の感想(附属中学1年生)

- ・自分たちの考えを過去の先輩の研究方法を参考にしたり、先輩や先生方の指導を受けたりすることで形にして、独自の装置を作って研究を進めることができるので、とてもやりがいを感じています。

(3) 評価および考察と課題

研究仮説通り、サイエンス部の活動を通して、科学に対する興味、関心を高めることや未知の問題を解決しようとする力、コミュニケーション能力の育成ができていると思われる。今年度はコロナの影響で研究発表会の中止なども多く、なかなか発表の機会が無かったので、次年度は発表、発信の機会を増やしプレゼンテーション能力の育成も図っていきたい。



III-9 おもしろ実験フェス online

(1) 研究仮説

- ア 竜一版・科学の祭典「おもしろ実験フェス」において本校生徒がアシスタントあるいは講師として小・中学生を指導することは、本校生徒のコミュニケーション能力を伸長させる機会となるであろう。
- イ 地域や他校の理数教育の振興を本校生徒が手ずから行うことは、学習面だけに留まらない本校生徒の多様な積極性をさらに引き出す機会となるであろう。
- ウ 竜一版・科学の祭典「おもしろ実験フェス」を行うことで、地域の理数教育への本校の期待が増し、本校のSSHに対する注目が集まることで、良循環のネットワーク構築につながるであろう。

(2) 実施概要

- ア 実施目的
 - ・小学校中学年～中学生の子供たちには、理科や数学あるいは科学技術といった分野の実験や工作を来場者に実体験し楽しんでもらうことをとおして、学校での学習を補完し、理数分野の興味・関心を育てる場となるようにする。
 - ・未就学児～小学校低学年の子どもたちには、理数学習に対する興味・関心を醸成する場となるようにする。
 - ・スタッフとして参加する本校性にとっては、出展内容に関して科学の原理との関係を、現実感をもって理解を深めると同時に、プレゼンテーション力の訓練の場となるようにする。
- イ 実施形態 昨年同様、小中学生に来校してもらい各種ブースを巡ってもらう形態で計画していたが、感染症予防のため急遽オンラインでの実施とした。8月におもしろ実験を演示する動画と、家庭にあるものでできる実験の紹介動画を作成し、本校HPに掲載した。
- ウ 協力生徒 11名（サイエンス部員）
- エ 掲載内容（ ）内は学習となるテーマ
 - ①実験演示動画
 - グレーチングシートで光を分けてみよう（回折格子による分光）
 - LEDで赤青緑の光を混ぜてみよう（光の3原色）
 - プラスチックパイプ（ブームワッカー）でドレミ（気柱の共鳴）
 - Y字振り子（ブラックバーン振り子）がつくる不思議な模様（単振り子の周期）
 - 真空ポンプで人口オーロラ（真空放電）
 - 昇る水滴（水滴とストロボの同調による水滴の運動の観察）
 - なんで火がつくの？（圧気発火器による断熱圧縮の実験）
 - ②実験紹介動画
 - 紙でブーメラン（ジャイロ効果）
 - 紙トンボをつかって飛ばしてみよう（遠心力）
- オ 視聴状況 8月22日（土）に公開した。総再生は300回以上であった。

(3) 評価

- ア 協力生徒の感想
 - ・紹介動画を作成する為に様々な実験を行うことができた。初めて見る現象ばかりで面白かったが、この感動をオンラインで伝えることの難しさを感じた。
 - ・ほんの数分の動画を作るのに準備を含めると数日かかり、動画作成の大変さを体験できた。また、一方的な説明動画になってしまい、伝えることの難しさを感じた。
- イ 考察
 - オンラインで参加者に実験体験をさせることは難しいと感じた。
- ウ 今後の課題
 - 実施目的を達成するためにはオンラインではなく直接実験を見て、その場で体験させる形態が良い。オンラインで実施するのであれば、サイエンス部や探究活動の「活動紹介動画」を作成・公開することで生徒のプレゼンテーション力の訓練となるのではないかな。

Ⅲ－10 科学の甲子園

(1) 研究仮説

科学の甲子園では、習得した知識をもとにその活用について問う問題が出題される。また、解答をするにあたり、チーム内で意見交換してもよいということが特徴の大会である。科学の甲子園への参加やその対策を通じて、未知の問題を解決しようとする力やコミュニケーション能力、責任感の育成、受験に対する意識の醸成をすることができるであろう。

(2) 実践

① 科学の甲子園事前対策(オンライン大学生の話を聞く会等)

ア 実施日時 8月2日 13:00～15:00, 8月11日 13:00～15:00, 8月16日 13:00～15:00

イ 実施場所 各自の自宅

ウ 参加生徒 2年SSクラスの科学の甲子園県大会出場予定者8名

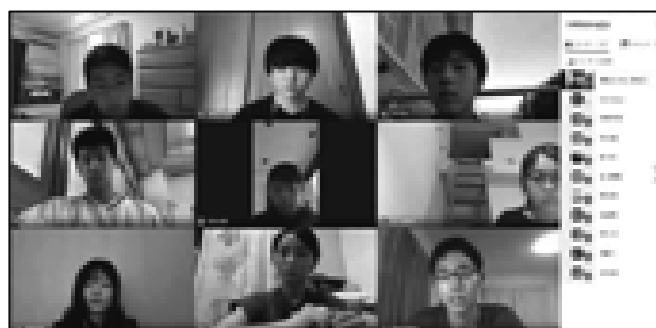
エ 実施内容 過去に「科学の甲子園」を経験した大学生を講師として、Google Meetを用いて、対策法等について話してもらった。その後、質疑応答を行った。

オ 評価(参加生徒の振り返りより)

- ・科学の甲子園に関しては、具体的な対策内容やよく出る分野への意識を持った勉強の重要さやチームワークの必要性を理解することができた。
- ・どのような心構えで科学の甲子園に臨んでいたのかを知ることができ、良い時間だと感じました。自分なりに工夫して自分に合った勉強法を確立していくための参考になりました。

カ 考察と課題

- ・過去に科学の甲子園出場を経験した大学生の話を聞くことにより、どのような対策をすればいいのかや、チームワークの大切さ等を学ぶことができた。また、大学受験やコロナ禍における大学生活なども話してもらい、科学の甲子園後の見通しも考えることができたと思われる。次年度も同様に行っていきたい。



オンライン大学生の話を聞く会の様子

② 科学の甲子園茨城県大会参加

ア 大会名 第10回科学の甲子園茨城県大会(主催:茨城県教育委員会)

イ 実施日時 11月27日 10:20～11:50

ウ 実施場所 つくば国際会議場

エ 参加生徒 12名(2年SSクラス:6名, 1年生サイエンス部:6名)

オ 評価(参加生徒の振り返りより)

- ・科学の甲子園を通して、責任感が身に付いたと感じた。自分の担当する科目の完成度が結果に大きく関わるため、学校代表としての自覚を持って取り組まなければならなかった。自分の担当科目の定期テストでは常に一位をとれるように準備し、目標を達成することができた。
- ・チームで何かを成すためには十分なコミュニケーションが重要だと感じた。科学の甲子園は当日の協力も大切だが、それ以外でも連絡を取り合い、連携して活動することが大切だった。
- ・全体を通して、協力して問題を解決する力が身についた。メンバーと一緒に取り組むことで一人では辿り着けないアプローチや発想を得られた。解決までたどり着けなくても、そのプロセスが自分の大きな糧になった。

カ 考察と課題

- ・科学の甲子園に出場し、未知の問題に対してチームのメンバーと協力して問題を解くことにより、未知の問題を解決しようとする力やコミュニケーション能力を向上できたと思われる。また、担当科目をあらかじめ決めて対策を行わせることにより、学校の代表として自らの担当科目を解くという責任感も醸成できた。県大会では上位入賞は果たせなかったので、生徒が達成感を感じられるような結果が残せるように、次年度はスケジュール管理や勉強会の奨励をより意識して指導に当たっていきたい。



科学の甲子園茨城県大会での様子（2年SSクラス）

③ 科学の甲子園ジュニアエキシビジョン大会参加

ア 大会名 令和2年度 科学の甲子園ジュニアエキシビジョン大会

イ 実施日時 1月21日 16:00～17:00

ウ 実施場所 化学実験室

エ 参加生徒 附属中学1年生10名

オ 実施内容 の本戦に出場した。

カ 評価（参加生徒の振り返りより）

- ・とても難しい問題でしたが、みんなと一緒に考えるのはとても楽しかったです。来年もぜひ参加したいと思いました。
- ・来年は少しでもたくさん得点できるように、毎日の勉強をがんばろうと思いました。とてもむずしかったけれど、とても楽しかったです。

キ 考察

- ・上記の振り返りにもあるように、生徒達は大変楽しんで取り組めたようである。学習意欲の向上にもつながり、新しい方式で実施してくださったJSTに感謝したい。



筆記競技の様子

一 コロナ対応における ICT を活用した探究活動

(1) 本校全体でのICT取り組みの過程

ア 時系列まとめ

〈令和元年度〉

- SSH 2 期目指定 iPad 13 台購入
- 附属中学校準備委員会 電子黒板、大型モニター購入 Wi-fi 環境整備
- SSH の研究発表を中心に、パワーポイントでの生徒発表を常態化
- Google Forms でのアンケート実施の普及

〈令和2年度〉

- 4 月上旬 附属中先生方対象 Classi 説明会に高校の教員も参加
健康観察調査、家庭の情報環境調査・心と体のアンケート (Google Forms)
- 4 月中旬 タスクチーム打ち合わせ (以降 定期的に実施)
第3 学年スタッフによる HR 動画配信 (YouTube)
ホームページ整備 Classi 本稼働 (ホームページとの併用)、YouTube 授業動画配信開始
※同時進行で Google Classroom 等の設定等準備
- 4 月下旬 休校中の生活実態調査・学習時間調査・授業動画アンケート (Google Forms)
- 5 月 時間割による授業動画配信・朝 SHR 配信開始 (Google Classroom 本運用開始)
Meet によるオンライン面談本格実施

イ 実践例

- ホームページによる各教科課題配信、連絡
- YouTube によるオンライン授業 (教科の特性に合わせてライブ・録画等)
- オンライン SHR・面談 (Google Meet 活用)
- 定期的に授業アンケートを実施
- その他教科指導上の実践
 - ・課題回収、添削後再配信問題書き込み動画の配信、小テスト配信、回収
 - ・Google Classroom による小テスト配信・回収
 - ・Meet ライブ授業 (代表者のディスカッション含む)
 - ・自前の教科書解説動画を毎日配信。(スマートフォンで手元撮影 (ホワイトボード))
 - ・生徒は練習問題を解き、ノートを写真で撮ってファイルを提出、毎日これを繰り返す。

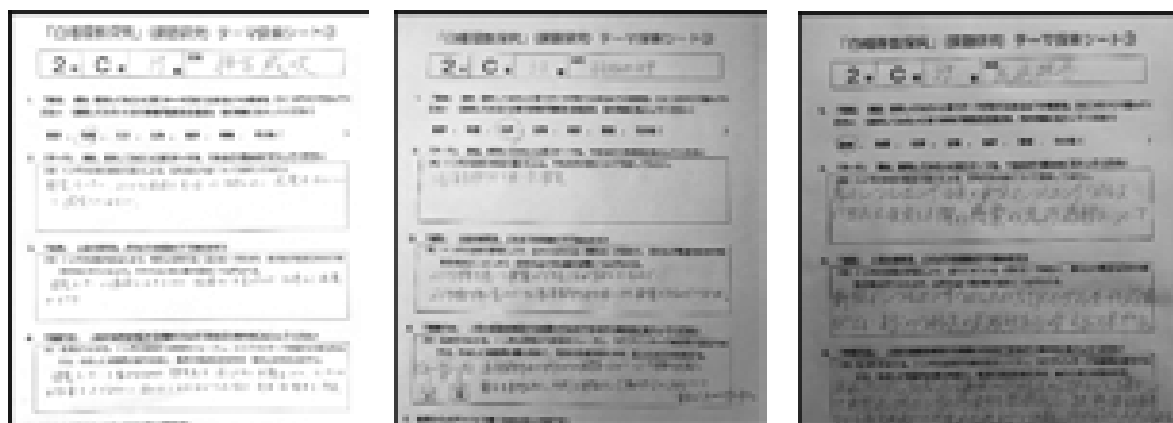
ウ Slack を活用した校内情報共有体制

- 刻一刻と状況・情報が変わっていた休校期間当時、何よりも迅速な意思決定プロセスが求められていた。そこで下図のような組織体制を整備し、最小限の会議で方向性を固め、Slack を通して即時的に教員へ通達、それをもとに各分担ごとに具体化していく、というサイクルを進めた。在宅勤務の教員へもすぐに伝えられたり、教員からの提案等もその場で吸い上げられる利点は非常に大きかった。
- 連絡ツールとしての使用を超えて、即時的な教員間の学び合いの場として活用できた。

(2) 2年SS クラスでのリモートによるテーマ設定課程

- ア 4 月は校内のオンライン体制も固まりきっていなかったため、テーマ設定シートに記入したものを各自で撮影し、画像データを学校に送らせて集約。

〔生徒から送られてきた画像例〕



イ その資料をもとに、Googlemeet を活用し、オンラインで対面しながら担当教師と質疑等を重ね、ブラッシュアップ。



〔オンライン面談風景〕

担当教師から、提出されたテーマ案の問題点や深めるべき点等を伝え、生徒からの質問にも応じつつ練りあげていった。

ウ 以上のやり取りを踏まえて方向性を固めたテーマをエクセルで、教員コメントも合わせて一覧化し、SS クラス全員にメール配信。生徒はそれをもとに研究内容の近い他の生徒を探し、各自で連絡を取り合いながらグループ研究のメンバーを決定させていった。

〔テーマ一覧画面抜粋〕

氏名	性別	研究テーマ	研究内容の概要	研究内容の概要	研究内容の概要
山田 太郎	男	地域活性化と観光産業の発展	地域活性化と観光産業の発展に関する研究。観光産業の発展による地域活性化のメカニズムを明らかにする。	観光産業の発展による地域活性化のメカニズムを明らかにする。	観光産業の発展による地域活性化のメカニズムを明らかにする。
佐藤 花子	女	環境問題と持続可能な開発目標	環境問題と持続可能な開発目標に関する研究。環境問題の解決に向けた持続可能な開発目標の達成方法を探究する。	環境問題の解決に向けた持続可能な開発目標の達成方法を探究する。	環境問題の解決に向けた持続可能な開発目標の達成方法を探究する。
鈴木 一郎	男	伝統文化の継承と現代社会	伝統文化の継承と現代社会に関する研究。伝統文化の継承と現代社会の関係を明らかにする。	伝統文化の継承と現代社会の関係を明らかにする。	伝統文化の継承と現代社会の関係を明らかにする。
田中 美咲	女	健康と生活習慣	健康と生活習慣に関する研究。健康と生活習慣の関係を明らかにする。	健康と生活習慣の関係を明らかにする。	健康と生活習慣の関係を明らかにする。
高橋 健太	男	経済と社会	経済と社会に関する研究。経済と社会の関係を明らかにする。	経済と社会の関係を明らかにする。	経済と社会の関係を明らかにする。
伊藤 莉子	女	教育と学習	教育と学習に関する研究。教育と学習の関係を明らかにする。	教育と学習の関係を明らかにする。	教育と学習の関係を明らかにする。
渡辺 大輔	男	科学と技術	科学と技術に関する研究。科学と技術の関係を明らかにする。	科学と技術の関係を明らかにする。	科学と技術の関係を明らかにする。
山本 真由	女	文化と芸術	文化と芸術に関する研究。文化と芸術の関係を明らかにする。	文化と芸術の関係を明らかにする。	文化と芸術の関係を明らかにする。
中村 翔太	男	歴史と文化	歴史と文化に関する研究。歴史と文化の関係を明らかにする。	歴史と文化の関係を明らかにする。	歴史と文化の関係を明らかにする。
小林 千尋	女	社会と人間	社会と人間に関する研究。社会と人間の関係を明らかにする。	社会と人間の関係を明らかにする。	社会と人間の関係を明らかにする。

(3) 成果と普及

- ア 以上、ICT を活用し、休校期間中にテーマ・研究班設定までの取り組みを進めることができた。
- イ 取組が茨城県教委に認められ、全県オンラインによる ICT 活用研修内での実践範例として紹介した。
- ウ コロナ禍での遠隔授業、IT 環境整備等の先進的な ICT 教育の実践に対し、学校組織として文部科学省より令和 2 年度「優秀教職員賞」を受賞した。