

Ⅲ-1 サイエンスツアー

(1) 研究仮説

SSH 事業による科学技術系人材育成やキャリア教育の一環として、つくば市の研究教育機関を訪問する。最新の科学技術に触れ、科学者との対話を通し、科学の面白さや重要性を理解する機会とする。また、このツアーに参加することを通して、貴重な研究施設が近郊に存在することを再認識し、次のステップの「自らの学び」に繋げることが出来る。

(2) 実践

- ア 実施日時 平成 27 年 7 月 24 日 (金) 8:00~17:30
 イ 実施場所 物質・材料研究機構【NIMS】 高エネルギー加速器研究機構【KEK】
 宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター【JAXA】
 ウ 参加生徒 1, 2 学年の希望生徒 21 名 (1 年生 17 名, 2 年生 4 名)
 エ 実施内容

時間	内容
8:00	竜ヶ崎一高階段下集合・出発
9:15~11:20	物質・材料研究機構【NIMS】 材料の名前当てクイズ (太さも長さも同じ 10 種類の金属を比べる) 材料強度棟…超長時間クリープ試験 精密計測棟…表面分析装置 先進構造材料棟…国土強靱化構造材料
11:35~12:45	昼食 (イーアスつくば)
13:00~14:40	高エネルギー加速器研究機構【KEK】 Bファクトリー実験施設 フォトンファクトリー
15:00~16:30	宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター【JAXA】 人工衛星, 宇宙環境利用など 宇宙開発の研究に関する展示施設の見学 見学コース参加 (宇宙飛行士コース)
17:30	学校着



研究者の説明にメモを取りながら真剣に耳を傾ける生徒



宇宙に対する興味関心は高く、JAXA の展示品に注目が集まった

(3) 評価

ア 参加生徒の感想（一部抜粋）

- 今回のツアーを通して感じたことは、一つのプロジェクトを達成するためには、多くの人の力が必要であるということである。たった一つの部品でもミスは許されないから、10年、20年と地道にデータを取り続ける。すごく根気の必要な仕事だが、成功した時の達成感は想像できないほどのものなのだろうと思った。これまで聞いたことのない言葉も多くあったが、それほど奥深いものと再確認出来て、一層興味が湧いた。来年までに知識を増やし、今より理解できるようにしたい。

- 物質・材料研究機構では様々な質問をすることが出来、質問に対する明確な回答を得ることも出来たのでとても楽しかった。今後、このようなツアーに参加する前には、見学する施設に関しての勉強をもっとしてから臨みたいと思いました。

- 私は、宇宙関係に関してとても興味があり、今回のサイエンスツアーに参加しました。普段は見る事が出来ない施設を沢山見学出来て、とても楽しく勉強になりました。多くの研究者が頑張っている姿を見て、自分も頑張らなければいけないと思いました。私も早く、宇宙・航空の分野において貢献出来る人間になりたいです。

- 私は昨年のサイエンスツアーにも参加しました。しかし、2年生になり理系で物理選択をした今、1年前と同じものを見ても全く見え方が違いました。NIMSでは「体心立方構造」や「面心立方構造」といった化学の授業で勉強した内容をより深いところまで知ることが出来、とてもためになりました。また、KEKでは素粒子などの小さな構造を研究するために、非常に大きな実験装置が必要なことに驚きました。JAXAでは、生命維持装置である宇宙服の重さを改めて実感しました。今回のサイエンスツアーは、自分の将来について考える上で、大きなヒントを与えてくれました。

イ 考察

「今回の企画は自分のためになりましたか。」というアンケートの問いに対して、全員が「ためになった」と回答している。中でも印象に残った感想が、「小学校の時に参加したことがあったが、全く違った印象で新鮮に感じた。」というものであった。以前、茨城県内の小学生を対象に、県内の研究施設を回るスタンプラリーが行われていた。当時はスタンプを集めることが目的となってしまったこともあるだろうが、今回の訪問で、本物の研究施設は、そこを訪れる度に新たな発見を与えてくれると実感したようである。次回、勉強をし直して個人的に来たいと言っている生徒が多くいた。まさに次のステップとして期待している「自らの学び」への繋がりを感じる事が出来た。

ウ 今後の課題

プログラム内容の精選である。訪問施設を3カ所に絞っているつもりではあるが、それぞれの施設でのプログラム内容は濃密であり、すべてを理解するには時間が足りない印象であり、プログラム内容を精選してより実りのあるツアーになるよう、来年度の実施に向けて十分に検討していきたい。

III-2 星空観察ツアー

(1) 研究仮説

SSH 事業による科学技術系人材育成の一環として、群馬県立ぐんま天文台において星空観測会を行う。直接的な体験活動を通して、科学の面白さや重要性を理解する機会とする。また、ハワイ研修参加生徒が日本とハワイ島の星空を比較・検証する好機とする。

(2) 実践

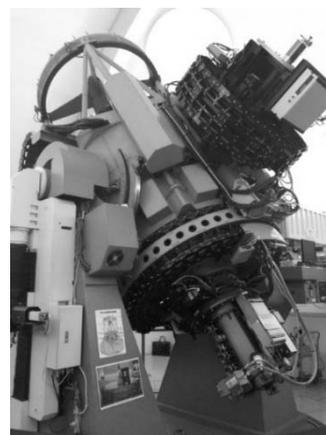
- ア 実施日時 平成 27 年 9 月 4 日 (金) ~平成 27 年 9 月 5 日 (土) 1泊2日
イ 実施場所 群馬県立ぐんま天文台
日本科学未来館
ウ 参加生徒 第2学年の希望生徒 33名 (ハワイ島研修参加8名は必修)
エ 行程

月日	時間	内容
9月4日	16:00 19:30~22:00 23:20	学校出発 (授業終了後) 星空観察会【群馬県立ぐんま天文台】 ホテル到着
9月5日	9:00 12:00~15:00 17:00	ホテル出発 ドームシアターによる星空学習会【日本科学未来館】 学校到着

オ 実施内容

【群馬県立ぐんま天文台】

参加した生徒のほとんどにとって、望遠鏡を用いた星空観察は初めての体験であった。そこで、より効果的に実施するために事前指導として、天文学者による講義を組み込んだ。レクチャー終了後、有効口径が世界最大級 150cm 望遠鏡を用いて観察を行った。その後、屋外の芝生での肉眼での観察会 (芝生に横になって) を実施し、学校周辺の星空との違いを考察した。



【日本科学未来館】ドームシアターを活用した星空学習会

前夜の感動体験をより深い学びとするための事後学習とし、科学の面白さや重要性を自主的に学ぶ機会とするために、ドームシアターを活用して星空学習会を実施した。生徒のモチベーションが向上しているため、日本科学未来館の科学コミュニケーターの方々に積極的に質問をする生徒の姿が見られた。また、ドームシアターに映し出された星空を見ることで、前夜の学習内容を再確認する機会とすることが出来た。



最新の科学技術について学ぶ



研究者への質問

(3) 評価

ア 参加生徒の感想（一部抜粋）

- 天文台に到着し、今まで見たことが無いほどの多くの星を見て興奮しました。同時に街の明かりが星の観察に多くの影響を与えていることを実感しました。2日目の科学未来館のドームシアターは3D映像であり、まるで宇宙にいるような臨場感を味わうことが出来ました。今回のツアーを通し最先端の科学に触れることで、特に天文についての関心が深まりました。今後、さらに星の知識を身に付けてから、望遠鏡でもう一度星空を観察してみたい。
- ぐんま天文台では、人が直接観測できる世界最大級の望遠鏡で様々な星を見ることが出来、とても感動しました。望遠鏡の構造をもっと知りたいなあと思いました。私は12月のハワイ島海外研修に参加します。現地での星空観察会がさらに待ち遠しくなりました。その時まで、星についてもっと勉強して臨みたいと思います。
- 天の川や流れ星を肉眼で観察し、とても感動しました。宇宙って面白いと思わせてくれるツアーでした。現在、山奥の暗い所でしか星の観察が出来ないと聞き、私たちは本当にもったいないことをしていると感じました。星を見ることが出来る環境を守っていくことが、これからの課題だと感じました。
- 天文台を訪問したり、望遠鏡を用いて観測をすることは初めてだったので、とても良い経験となりました。有効口径が世界最大級150cm望遠鏡は想像以上に大きく、立派でとても驚きました。土星の輪もハッキリと観察することが出来ました。また、ずっと夢だった「芝生で寝転んで星空を見る」ということを体験出来て幸せでした。

イ 考察

当初、本企画はハワイ島研修に参加する8名への事前学習を目的としていた。しかし、プログラム内容を検討するうちに、科学リテラシー教育の一環として位置付けるのが良いのではないかと考えた。募集対象を2年生全員へと広げたところ、文系クラスの希望者が予想以上に多く、全体で33名となった。その結果、文理問わずに科学の面白さや重要性を理解する貴重な機会とすることが出来た。また、今回強く感じたことは、直接体験の大切さである。驚いたことに、星空に興味があり集まった今回の生徒の中でさえ、これまでに望遠鏡を覗いた生徒は誰一人いなかった。今回、ネット上の画像ではなく、実物を見て感動する生徒の姿を見ることにより、直接体験の重要性を改めて痛感した。ハワイ研修の事前学習としても効果的なツアーとすることが出来た。

ウ 今後の課題

幸いにも天候に恵まれ生徒の満足度が高いプログラムとなったが、荒天時の代案プログラムについては多少不安が感じられた。参加生徒が満足出来る荒天時の代案を再検討したい。

Ⅲ-3 医師インターンシップ

(1) 研究仮説

この事業は、本校がスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定前の平成22年度から、東京医科大学茨城医療センターの協力のもとに始まり、今年で6回目を迎えた。医師を目指す生徒を対象に、手術室を見学させてもらったり、大学生が実際に使用しているシミュレーター等の器具を体験させてもらったりすることで、医学の知識を学ぶと同時に、医師を志す決意を固めるのを目的としている。

生命を守る仕事に従事している医師の姿を見て、医療現場が医師とコメディカルスタッフの協働作業によって行われていることを知り、医療の現場を実体験し、医学を学ぶ楽しさや生命の神秘・命の尊さを実感することができるだろう。これにより、医師を目指す気持ちが強まると同時に、学習に対する意欲も高まることが予想される。

(2) 実践

- ア 実施日時 平成27年7月29日（水）
イ 実施場所 東京医科大学茨城医療センター
ウ 講師 卒後臨床研修センター長 柳生久永
エ 参加生徒 医学部医学科進学を希望する生徒8名（1年生5名，3年生3名）
オ 実施内容

時間	内容
8:30～8:40	受付，着替え
8:40～9:40	病院長挨拶， 茨城医療センター紹介（生涯教育センター長）， インターンシップ説明等（一日の流れ，アイスブレイキング，注意事項）
9:45～11:55	手術室の見学・体験（手洗い体験，手術着着用を含む）
12:00～13:00	昼食「病院食を食べてみよう！」（管理栄養士）， レクチャー「医師を目指した理由」（医学部学生）
13:10～14:40	医療（シミュレーター）体験 採血，内視鏡シミュレーター，バイタルサインと聴診（各30分）
14:50～15:45	グループ討議，質問コーナー
15:45～16:00	証明書・感謝状の授与，写真撮影，着替え，解散

(3) 評価

ア 参加生徒の感想（一部抜粋）

- ・「まわりが見えること」「ON/OFFの切り替え」「コミュニケーション能力」などが必要だと聞きました。ご多忙の中、貴重な体験をさせていただいたので、恩返しができるように頑張りたいです。
- ・手術を見たり、内視鏡シミュレーターを体験したり、医師の人と話したりと、普通では体験できないことをたくさんできたのはよかったです。
- ・午後はたくさんの体験ができてよかったです。オペ着を着ることができたり、聴診器を使って心臓の音を聞くことができたりと、学ぶことが多く、とても楽しくできました。
- ・私たちがいる中でも目をそらすことなく患者さんに向き合って手術をこなしていたので、相当な集中力だと思いました。食事もとらずに6～7時間にも及ぶ手術もあると聞いて、感動しました。
- ・手術室の見学は、想像していたものと全く違い、緊迫感がありながらも、的確に進められていく様子を見ることができました。医学部に行きたいという思いが強くなりました。
- ・とても緊張していたのですが、だんだん慣れていき、楽しむことができました。とても良い体験ができて良かったです。医者になるために、今からたくさん勉強していきたいと思っています。

イ 医学部学生の感想（一部抜粋）

- ・貴重な体験をしたと思います。スケジュールは、医師を志すきっかけに大変役立つと思います。今後も、7、8回と伝統になればと思います。参加させていただき、ありがとうございました。8人の中から、1人でも多くのドクターが生まれることを望みます。
- ・高校生に教える立場というので、いかに伝えるか、ということを考えさせられました。1日を通して、自分も楽しませていただきました。

ウ 担当者の感想

職員や患者の快諾を受けて、実際の手術現場に立ち会うことは、本当にありがたく、貴重な体験である。生徒はたくさんの刺激や感動を持ち帰り、夏季休業における学習への意欲を高めたようである。多忙な業務の中、このようなすばらしい学習の機会を与えてくださった、松崎靖司病院長や柳生久永先生をはじめとする多数の職員・学生に、この場を借りて、改めて感謝の意を表したい。

エ 考察

昨年度の医師インターンシップに参加した本校卒業生が、平成 27 年 4 月に東京医科大学に入学した。受験生でありながらも、現場を見てたくさんの刺激を受けたいという思いから参加し、医師になる決意を固めた。そして、医学部医学科という狭き門をくぐることができた。

医師インターンシップを経験することは、受験勉強に打ち込む原動力になるとともに、推薦入試の小論文や面接で伝えなければならない強固で具体的な志望動機や医療現場に対する理解を深めることにもつながった。

今年度も、3年生が参加し、充実した1日を過ごした。それぞれが、受験に立ち向かう強い意志を抱いたようである。また、まだ学習時間や学習意欲は決して多いとはいえない1年生も、日々の学習を大切にして合格したいという思いを強めたようだ。

どの学年にとっても、この医師インターンシップは大変すばらしい体験となっている。

オ 今後の課題

平成 27 年度入試では医学部医学科合格者が出たが、わずか1名である。前年度は合格者がいなかった。本校が平成 22 年度に茨城県から「いばらき版サイエンスハイスクール」の指定を受けて医師インターンシップを始めてからの5年間で、3名しか合格していないことになる。

医学部医学科の入試は非常に厳しく、医師を志しても、合格するために十分な学力をつけるのが難しい。生徒の夢の実現のため、合格するための具体的な方策を模索しなければならない。



病院長挨拶



手術室見学



手洗い体験



手術着着用



昼食



採血

IV-1 第1回 SSH 講演会

(1) 研究仮説

数学の歴史、広がり、魅力に触れ、科学を見直す機会とする。

(2) 実践

ア 実施日時 平成 27 年 4 月 28 日 (火) 13 : 40 ~ 15 : 30

イ 実施場所 場所：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 桜井 進 先生

オ 演題 「ジョン・ネイピア対数誕生物語」

カ 実施内容



桜井先生は日本初のサイエンスナビゲーターとして、数学の歴史や数学者の人間ドラマを通して数学の驚きと感動を伝える講演活動を行っている方である。今回のライブショーは対数誕生物語。大航海時代は計算との闘いでもありました。天文学者は直面する天文学的計算を克服する手立てを見つかることができませんでした。彼らの計算を助けるために、ジョン・ネイピアはついに新しい計算法を見つけ出す決心をします。彼の 20 年に渡る努力の末、ついに人類は「対数」を手に入れます。桜井先生自身も高校時代の“対数”との出会いがその後の人生を変えたというエピソードもあり、熱い演説をして下さいました。



引きつけられる講演でした



質問の様子



質問した生徒達との記念写真

(3) 評価

ア 参加生徒の感想

○桜井先生の講演は私の数学の概念を変えました。こんなに数学は面白いものなんだと素直に感じさせられました。“世界は数学 でできている” よくよく考えてみれば本当にそうだなと思うのに何故今まで気づかなかったのか不思議です。私もこれからは楽しく数学を理解していきたいと思えます。

○今、私たちが快適な生活をする事ができているのは、先人の努力があったからだと思えました。生きていくうえで数学は必要不可欠だということを知りました。数学の教科書を見る気持ちも変わりました。

イ 考察

数学の奥深さや定理を導き出した先人達の多大な努力が十分に伝わってくる講演であった。生徒達の数学に対する意識がかなり前向きになった。

ウ 次年度への課題

今後は数学だけでなく、理科学的内容の講演のさらなる充実を図っていきたい。

IV-2 第2回 SSH 講演会

(1) 研究仮説

生徒、保護者、教師がより宇宙や科学技術の素晴らしさに興味を持ち、その素養を深めることを目的とする。

(2) 実践

- ア 実施日時 平成 27 年 10 月 4 日（日）14：00～15：30
イ 実施場所 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 向井 千秋 氏（東京理科大学副学長 JAXA 技術参与）
オ 演題 「仕事を通して学んだこと ー医師・宇宙飛行士ー」



宇宙や科学技術の素晴らしさが伝わってくる講演でした。



寄せられた質問一つ一つに対してとても丁寧に答えて下さいました。



講演後の花束贈呈

(3) 評価

ア 生徒の感想

○私は向井先生のある一言が印象に残りました。そのことばとは「大事なのは、結果を残すことではなく、その結果のために頑張った信念だ」という言葉です。私はこれまで”努力する”ことの本当の意味をよく理解できませんでしたが、今回の講演で知ることができた気がします。

○向井先生の講演を聴いて、自分の努力が足りないだけだと思い直しました。「人よりどんなに時間がかかってもいいからやれることは精一杯やりたい」という言葉が背中を押してくれる気がします。私ももっとたくさん努力して、向井先生のように自信を持って輝いていられる人になりたいです。

イ 考察

努力することの意味と大切さが生徒に伝わる講演となった。多くの生徒達にとって人生観が変わるような素晴らしく、充実した時間であった。

ウ 次年度への課題

意識の向上だけに止まらず、今後どう行動するのも他の企画と共同して考えていく必要がある。



IV-3 サイエンスカフェ

(1) 研究仮説

地域の大学や研究機関で活躍している研究者との対話を通して、実際の大学での研究や研究者の日常を知ることで、研究活動への関心・意欲が高まり、たくましい科学系人材にむけての動機付けとなるだろう。

(2) 実践

- ア 実施日時 平成 27 年 9 月 19 日 (土) 13 : 30~15 : 00
イ 実施場所 本校飛龍館 2 F 小学習室 (物理分野) および 2 F 多目的室 (生物分野)
ウ 参加者 生徒及び保護者

[物理分野] 1 年生 4 名, 2 年生 3 名, 保護者 1 名

[生物分野] 1 年生 7 名, 3 年生 1 名, 保護者 3 名

エ 実施内容

[物理分野]

講師: 藤本 順平 先生

(高エネルギー加速器研究機構(KEK)素粒子原子核研究所 研究機関講師)

内容: 「宇宙のなぞをとく物理学」の演題で、素粒子物理学の基礎から KEK で行われている最先端の素粒子実験やその成果について、質疑応答を交えながらお話しいただき、その後、参加者と、将来研究者を目指すにあたって必要な資質や心構えや、研究者になる方法や研究活動全般について懇談した。

[生物分野]

講師: 千葉 親文 先生 (筑波大学生命環境系准教授 (再生生理研究室))

内容: 「私たちはイモリのように再生できるか? ~アカハライモリに学ぶ体組織自己再生の戦略~」の演題で、アカハライモリの体組織自己再生について最新の研究内容と研究成果、具体的な実験方法について、また、日本のイモリ研究の歴史や現在の研究者のネットワークなど、質疑応答を交えながらお話しいただき、その後、参加者と研究の日常や研究者としての価値観などについて懇談した。

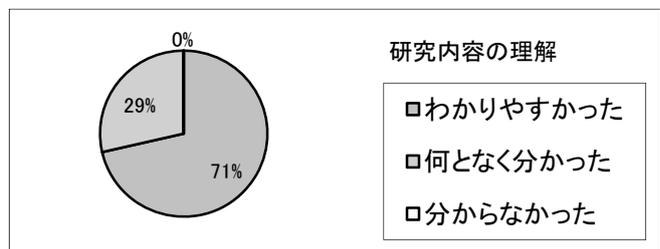
(3) 評価

ア 生徒アンケート結果

講演における研究関連についての説明は、

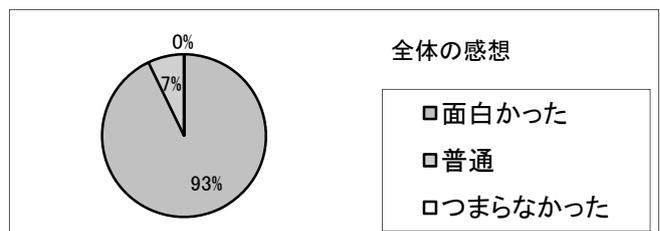
どの程度理解できましたか?

- 分かりやすかった。 10 人
何となく分かった。 4 人
分からなかった。 0 人



全体として、今日の講演はいかがでしたか?

- 面白かった 13 人
普通 1 人
つまらなかった 0 人



イ 参加生徒感想

- 分かりやすく教えていただいてとても面白くより興味を持ちました。先生がおっしゃったことをたくさんメモできたので何度も見直して今後も物理を頑張って勉強してまいります。本のようにどんどん教科書を読もうと思います。
- 宇宙にはまだ隠されたことがあることや、この宇宙の全ての物質は3つの素粒子でできていること、それ以外にも素粒子があることに驚き、それらの正体が未だ解明されていないことに興味を持った。「物理学の目的は宇宙の謎を解くこと」「実験をすれば宇宙の法則が分かる」という言葉が印象的だった。
- こんなにも再生研究が進んでいるなかで、「イモリ」がヒトの再生研究よりも進んでいることに驚きました。専門用語もわかりやすく説明して下さったので、とても楽しく聞くことができました。「私たちは、どうして再生できないのか？」という考え方がおかしいというお話はとても面白かったです。確かによく考えると、もともと再生しないものを「なぜ再生しないのか？」と考えても「それはそうだから。」としか答えられないと分かりました。
- 部活動で生き物を扱った実験を行っている私にとって「研究のために命を使わせていただいている」という考えを大切にしたいと思いました。また、将来研究職に就きたい自分にとって「興味」で研究するのではなく「使命感」や「目的」が大切だということが分かりました。



ウ 考察

当初は各講座とも最大 20 名程度の参加を見込んでいたが、他の行事との兼ね合いも有り少人数での実施となった。少ない人数では盛り上がりには欠けないかと心配したが、結果的に意欲の高い生徒が集まり両講座ともに研究者と直接向き合い率直に言葉を交わすことができ、とても充実した時間となった。参加人数の多少にこだわらず意欲の高い生徒を集め、さらに意欲を高められるような企画とするとよいと考える。

エ 今後の課題

次回実施時には今回とは別の講師を呼ぶことになるが、今回の講師のように高校教育に理解があり、専門研究を分かりやすく話していただける講師を選定していくことが課題である。

IV-4 サイエンスエンジェル出張セミナー

(1) 研究仮説

現役の大学院生による実際の研究内容や日々の生活についての講演を通じて、自らのキャリア選択について考える機会とすることができるのではないかと。また、女性科学者を目指す女子生徒や女性科学者を応援する男子生徒を増やすことができるのではないかと。

(2) 実践

ア 実施日時 平成 27 年 9 月 5 日 (土) 13:30~15:30

イ 実施場所 本校飛龍館 2F 多目的ホール

ウ 参加生徒 1 学年希望生徒 29 名

エ 講師及び講演内容

「がんの弱点！？～熱でがんをやっつける！～」

東北大学大学院医工学研究科医工学専攻 藤林里瑛 氏

「タンパク質の 5W1H ～タンパク質ってどんなかたち～」

東北大学大学院理学研究科化学専攻 渡邊あゆ美 氏



(3) 評価

ア 参加生徒の感想（一部抜粋）

- タンパク質の講演を聴いたときにすごく感じたことがあったのですが、それは高校の授業が基礎になっていたことです。そこから発展した研究をしていたため、今やっている学校での授業の見方が変わりました。
- 大学や大学院での研究内容などがとても面白かったです。今まであまり研究や実験に興味が無かったけど、現役の方が行っている研究や実験の内容・結果などを見て、とても楽しそうだなと思いました。今、自分が目標にしていることや夢を諦めずに、勉強を熱心にやってみようと感じました。
- 学校の授業とは関係なく今から工学部に行くための必要知識や応用的な考え、やりたいことなどを意識しながら勉強していきたいです。大学では今まで修士課程で就職しようかと思っただけなのですが、そのときの研究したいことによっては長い研究を博士課程までいき、頑張りたいです。
- 講師の先生方が大学院でやっていることはすごいと思った。がんの治療について、より良い方向へ（より手軽により安全に）考えながら勉強していくなんて、すごくかっこいいと思った。今、生物でやっているところのワードが出てきて、今の勉強から将来の研究につながってくるんだなあと感じた。身近なことに疑問を持つことは大切だと思った。
- 生物の授業でタンパク質の事が一番謎が多くて困っていましたが、構造や明らかにするための手法を聞いて、すごく面白いものだなと思いました。化学や生物に対する印象がガラッと変わりました。「研究」というものにも興味が持てて、自分もやってみたいなとも思い、自分の方向性が少し分かりました。タンパク質の構造により、どんな薬が誕生したのか知りたいです。
- 今回の講演は内容が私に興味を持っているものだったので、聴いていてとても楽しかったです。それは講演の内容だけでなく、大学での話や高校時代はどのように過ごしていたのかなど今の自分に必要なことなども学ぶことができました。

イ 考察および今後の課題

事後アンケートによると、参加生徒全員が「このセミナーに参加して良かったか。」という問いに「とても良かった。」または「良かった。」と回答しており、何かしら得るものがあったかと考えられる。具体的には、大学および大学院での研究内容を具体的に知ることで、生徒にとって将来の研究生生活をイメージする良い機会となったようだ。その結果、現在の学習の重要性を認識し、日々の生活に生かそうと考えたり、自らの興味関心に関して的確に見据えようとする意識が高まったと考えられる。また、参加生徒の約6割が女子生徒で、講演前に講師のお二方に個別に質問する生徒がいるなど、より身近な存在として感じる事が出来たようであった。今回は1年生を対象としたセミナーを行ったが、次年度以降は文理選択後である2年生やより将来を見据えて進路選択を行っている3年生に対しても希望者を募り、より多くの生徒にとって将来のロールモデルに触れる機会とするべきではないかと考えている。

IV-5 レインボー・マセマティクス（略称 虹マス）

(1) 研究仮説

7名の数学・数学教育研究者・実践者に、数学に関する指導をいただくセミナーに生徒を参加させる。このことにより座学のみではなく、様々な数学的活動（計算・計測・ICT操作・話し合い等）を含み、数学の楽しさ、有効性、奥深さなどを学ぶ機会となるだろう。

(2) 実践

対象 全日制1年生 279名

日時 平成27年9月28日（月） 14:30～16:30

場所 本校1年生教室 コンピュータ教室

内容

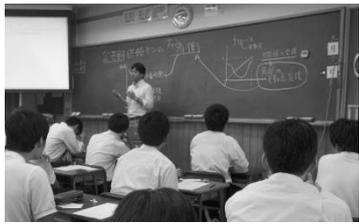
次の7名の先生方に2時間のご指導をいただいた。なお、各セミナーには本校OBで数学、数学教育を学ぶ大学生がTAとして活躍した。

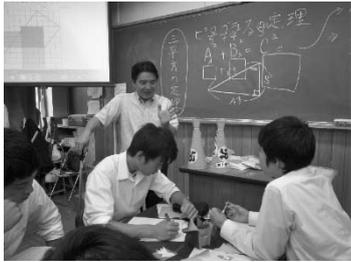


番号	講師	所属	テーマ	TA
1	朝倉 啓一郎 教授	流通経済大学	経済統計の利用	南島 康敬
2	石川 竜一郎 准教授	筑波大学	ゲーム理論による意思決定の科学	佐々木拓人
3	伊藤 稔 教授	東京理科大学	素数の未解決問題にチャレンジしませんか？	藤縄・安藤
4	小口 祐一 教授	茨城大学	データ分析の方法を学ぼう	北山 元
5	坂本 正彦 教諭	筑波大学附属中学校	折り紙に潜む数理の探究と考察	大平 佳奈
6	松崎 昭雄 准教授	埼玉大学	立体にみえる広告	三島 直人
7	三谷 純 教授	筑波大学	折紙とコンピュータ	田邊 亮
8	山下 哲 教授	木更津工業高等専門学校	平面内の1次元図形の世界	中山 優吾

(3) 評価

ア セミナー概要および生徒感想

	セミナー概要	生徒感想	
経済統計の利用	(1)さまざまな経済統計を示し、とくに重要なGDP統計について理解する。 (2)経済統計を四則演算で加工し、図表化することによって、視覚的に表現する。 (3)xとyに経済変数を設定し、その関連性や傾きと切片の意味を考える。	中学で相対度数分布グラフを学びましたが、ローレンツ曲線は今回初めて学びました。この曲線グラフによって国の所得格差がわかることを知って優れものだと思います。また、日本のジニ係数が高いことから少子高齢化が進んでいることもわかりました。	 写真1 ローレンツ曲線
意思決定の科学	意思決定を科学するとはどういうことか？という問いからはじめて、人々の意思決定にどのような傾向があるのか、そしてそれに基づいてどのような制度を構築する必要があるのかを考えていく。	「ゲーム理論」と聞いたときは、テレビゲームやボードゲームなどにおいて、自分に有利な状況を判断し作っていくようなものだと思います。しかし、講義を聞いてそれは社会問題を解決する手がかりにもなるということを知って、さらに興味が深まりました。	 写真2 公共財供給ゲーム

	セミナー概要	生徒感想	
素数の未解決問題	多くの数学の未解決問題とそれらに関係がある素数について、パズルを用いて学ぶことを目標とする。この素数に迫るためのパズルとして、三平方の定理に関するパズルを利用した。	昔の人の数学の知恵がいろいろな場所に使われ、世界の各地でも同じようなことが行われていたのだと知り、驚いた。ピタゴラスの定理では、自分の気づかなかった、多くの不思議が隠されていて、以前より興味がわいた。	 写真3 ピタゴラスの定理
データ分析	データ分析で利用されるグラフ表現や数値化の手法を学び、データに基づいて問題解決するための基本的な方法を身に付けよう。	箱ひげ図は見るだけでもある程度分かるので便利だと思いました。実際に紙コプターを制作してヒストグラムを制作できて勉強になりました。	 写真4 ヒストグラム
折り紙に潜む教理	折り紙を半分に折り、その後に1辺の1/3の点を見つけるにはどのように折ったらいいのかを考える。折り方を見つけたことができた後は、なぜその折り方で1/3になるのかを証明していく。	小さなことでも、長く探求していけば新しい発見ができる。続けていけば、結果が出ると学んだ。大切なのは答えを出すことでなく、一般化することというのは将来でも必ず有効だと思った。	 写真5 折り紙挑戦中
立体にみえる広告	平面上にありながら、下図のような立体にみえる広告のしくみを理解し、実際に広告づくりを行った。 	今まで普通テレビなどでみてきた看板の中にも90°システム広告はあったのかな?と思った。また、実際につくってみてカメラから見ると立体にみえて、近くでみると立体には見えないということがとても不思議に感じた。	 写真6 立体広告作成中
折紙とコンピュータ	作りたい立体を近似的に表現することを目標とし、完成品のイメージ展開図を作成していき、紙を折って立体を作成するというを行った。 	1枚の紙から丸い形を作るには、細かい設計を駆使する必要があったりして大変だったが、曲線はいくつかの直線を繋げればよく、面白かった。断面図→上面図→展開図という過程を経て複雑な立体が作ることができ達成感があった。	 写真7 立体できました
1次元図形の世界	図形の大まかな形や配置を調べる「位相幾何学(トポロジー, topology)」について、平面内の1次元図形(グラフ, graph)を用いて紹介します。	橋の渡り方や最短距離など物事にはみんな定理があるということを改めて知ることができました。この考え方は「地理的なもの」や「統計的なもの」にも生かされており、数学を身近に感じるととてもいい機会になりました。	 写真8 グループ学習

イ 担当者感想

実体験を通じた活動により、数学をいつもと違った視点から考えることができたことで、数学の持つ面白さや不思議さを体験できた貴重な時間となった。

ウ 次年度への課題

体験を通じた学習を目標としているので、2時間という時間では十分な議論や作業成果が得られない生徒たちが出てしまった。内容の精選と共に実施計画も見直す必要がある。