

独立行政法人科学技術振興機構協定事業

平成 25 年度

サイエンス・リーダーズ・キャンプ

開催報告書

東京理科大学 総合教育機構

理数教育研究センター／教職支援センター

目 次

1. プログラムの概要	1
(1) プログラム名称	1
(2) 実施機関	1
(3) 開催日	1
(4) 実施場所	1
(5) 宿泊場所	1
(6) サイエンス・リーダーズ・キャンプ（平成 25 年度）の概要	1
2. 業務の目的及びプログラムの目標	2
(1) 背景	2
(2) 業務の目的	2
(3) 実施機関のプログラムの目標	2
3. 実施内容	3
(1) 実施日前日まで（事前提出課題）	3
(2) 1 日目【8 月 21 日（水）】	4
(3) 2 日目【8 月 22 日（木）】	13
(4) 3 日目【8 月 23 日（金）】	21
(5) 4 日目【8 月 24 日（土）】	36
4. 成果	49
(1) 参加者の事前課題	49
(2) プレゼンテーション時のパワーポイント資料	78
① プレゼンテーション 1 実施時	78
② プレゼンテーション 2 実施時	85
(3) アンケート実施結果	92
① JST 実施分アンケート	92
② 本学実施分アンケート	99
5. 業務の目的及びプログラムの目標の達成状況	113
(1) プログラムの目標と実施内容	113
(2) プログラムの目標と達成状況	114
(3) 総合的な考察	117

6. 資料	118
(1) 参加者のしおり	118
(2) 参加者一覧	129
(3) グループワーク 1、プレゼンテーション 1 実施時のグループ分け	130
(4) 実験 1 実施時のグループ分け	133
(5) 実験 2 実施時のグループ分け	135
(6) グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け	137
(7) 本学担当者一覧	139
(8) 本学ホームページ掲載関係	141
(9) 開講式（オリエンテーション）時資料	142
(10) 学内媒体掲載関係	147
(11) 本学 TA の感想	149

1. プログラムの概要

(1) プログラム名称

SSH レベルの総合指導力養成 ～体験を通して身につける授業実践力～

(2) 実施機関

東京理科大学 総合教育機構 理数教育研究センター／教職支援センター

(3) 開催日

平成 25 年 8 月 21 日（水）～24 日（土） 3 泊 4 日

(4) 実施場所

東京理科大学 神楽坂校舎

1 号館 17 階 記念講堂、大会議室

6 号館 4 階 教職支援センター理科実験室 等

(5) 宿泊場所

アグネスホテル アンド アパートメンツ東京

(6) サイエンス・リーダーズ・キャンプ（平成 25 年度）の概要

科学技術創造立国を標榜する日本にとっては、理数に強い人材の育成が必須であり、その理数力は初中等教育のありようによって決定されるものである。とりわけ高等学校段階における理数力の育成が、重要な位置を占めることとなる。

SSH に取り組んでいる高等学校等では、創造性、問題発見力、課題解決力、プレゼンテーション能力の伝達（教育）不足が問題として挙げられている。

また、本学は明治 14（1881）年の創立以来、「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」との建学の精神を掲げ、理学の普及に大きな役割を果たしており、理数系教員養成の実績があるとともに、現職教員に対する研修を行う責務がある。

こうした背景から、現職教員に対する研修として、本学の建学の精神と特色を活かして、理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介するとともに、学校現場で応用できる実験を、本学が保有する教員養成向けの理科実験室で行うこととする。

講義は、最先端の研究を紹介するとともに、日本の理数教育の国際化について、国際科学オリンピックを題材にしたものを用意する。

また、プログラム中にディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを多く取り入れ、学校現場で不足されていると言われている伝達能力を、体験を通じて養成するようにする。

2. 業務の目的及びプログラムの目標

(1) 背景

平成 23 年 11 月に本学に対して実施された教員免許課程認定大学実地視察において、「数学及び理科教育の普及を目的とし、現職教員の支援を要望する」旨の講評があった。また、総合教育機構理数教育研究センターは、中等教育における理数教育に関する調査及び研究を行うこととしており、同機構教職支援センターは、主に教員養成を行うこととしている。特に教職支援センターでは、平成 24 年 4 月に中学校及び高等学校の実験技能と指導力を養うことを目的とした理科実験室を設置し、同年度に文部科学省が公募した私立大学教育研究活性化設備整備事業に採択され、中等教育の高度化及び SSH レベルの指導に対応できる実験設備が整った。これにより、学内に理科教員の養成・研修拠点が整備され、質の高い教員研修が実施できることとなった。

(2) 業務の目的

本事業は、上記背景等を踏まえ、本学の建学の精神と特色を生かして、理数系の現職教員に対する研修プログラムを提供することを目的とする。

本事業による効果は、学校現場への理数教育に係る波及効果、本学に関わるステークホルダーの増加、教員養成関係の外部資金を獲得するにあたり必須となる教育委員会との連携の可能性といったことが挙げられる。

(3) 実施機関のプログラムの目標

- ・ 国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上を図る。
- ・ プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらう。
- ・ 理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験を行ってもらう。

3. 実施内容

(1) 実施日前日まで（事前提出課題）

参加者に対し、平成 25 年 6 月 24 日付けで配付した『参加者のしおり』（「6. 資料 (1) 参加者のしおり」を参照）において、事前の課題を課した。詳細については、以下のとおり。

レポート題目：「理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」
様式：A4、1 枚以内〔指定様式〕、Word ファイル
提出締切：平成 25 年 7 月 26 日（金）
提出方法：メールに Word ファイルを添付し、以下のとおり送付する。
件名：SLC 事前課題【氏名】
送付先：kyosyoku@admin.tus.ac.jp
注意事項：事前課題は、2 日目の午前中に行うプレゼンテーション 1 で使用する
ための下準備となり、1 日目の午後に行うグループワーク 1 で使用します。
事前課題の様式は、参加者全員に配付し、共有することとします。
（自己紹介的な機能を持たせると同時に、グループワーク 1 の際には、参加者全員でレポートを共有し作業を行ってもらいます。）
また、実施報告書において、公表する可能性があります。

参加者が提出した事前課題については、「4. 成果 (1) 参加者の事前課題」を参照のこと。

(2) 1 日目【8 月 21 日 (水)】

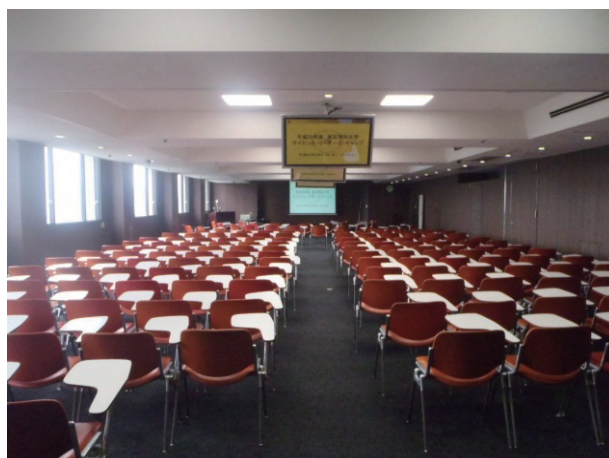
1 日目 13:00	集合〔1 号館 17 階〕
---------------	---------------

1 日目 13:00～14:00	開講式、オリエンテーション〔1 号館 17 階記念講堂〕
---------------------	------------------------------

時間	事項	担当
13:00～	開講式開始（オリエンテーション） 本学出席者： 渡辺理数教育研究センター教授 大川准教授、教職支援センター教員 事務局（学務部学務課（神楽坂））	司会：事務局
13:00 (5 分間)	SLC の趣旨説明	いとうたかし 伊藤 卓 JST SLC 推進委員会委員長
13:05 (2 分間)	挨拶	渡辺理数教育研究センター教授
13:07 (3 分間)	講師紹介	
13:10 (10 分間)	本プログラムの趣旨説明 ・ プログラムのねらい ・ 主会場や活動の特徴 ・ プログラムの特徴 ・ 参加者の交流 ・ キャンプのまとめとして行うプログラム（討論発表等） ・ 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を学ぶプログラム	
13:20 (10 分間)	日程説明（事前及び当日配付する「参加者のしおり」をもとに説明） ・ 4 日間のスケジュールを説明	渡辺理数教育研究センター教授
13:30 (5 分間)	坊っちゃん科学賞紹介 ・ 概要の説明	長谷川教職支援センター特任教員
13:35 (2 分間)	JST 参加者アンケートの説明	大瀬 JST 理数学習支援センター教員支援担当調査役

13:37 (8 分間)	事務連絡 (※パワーポイント資料は「6. 資料 (9) 開講式 (オリエンテーション) 時資料」を参照のこと) ・ 学内の会場の案内 ・ 宿泊場所について ・ ホテルのチェックイン方法 ・ 朝食の案内 ・ 昼食の案内 ・ 写真、成果物等の利用について ・ 個人情報の取扱いについて	事務局
13:45 (10 分間)	写真撮影 (参加者及び本学教員の集合写真を撮影)	事務局
13:55	開講式終了	

SLC 会場 : 1 号館 17 階記念講堂



SLC 会場：1 号館 17 階大会議室



SLC 受付：1 号館 17 階



開講式（オリエンテーション）



SLC の趣旨説明：

伊藤卓 JST SLC 推進委員会委員長



本プログラムの趣旨説明：
渡辺正 理数教育研究センター教授

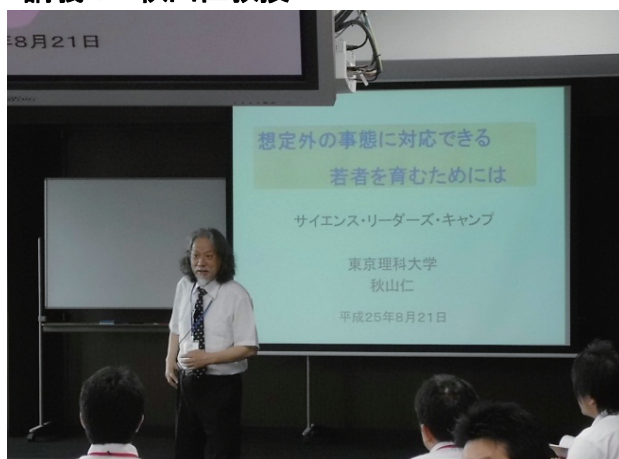


本プログラムの趣旨説明：
長谷川純一 教職支援センター特任教員

1 日目 14:00～15:00	講義 1【想定外の事態に対応できる能力とは】 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 〔1 号館 17 階記念講堂〕
15:00～15:30	講義 1 に関するディスカッション 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 〔1 号館 17 階記念講堂〕

総合教育機構理数教育研究センター長の秋山仁教授より、「想定外の事態に対応できる能力とは」を演題として、本プログラムの全体の目的である、理数系教員の総合指導力の向上のためには、それぞれの教員がどのようにあるべきか、また、想定外の事態に対応できる若者をどのように育てるべきかについて講演を行い、その後、ディスカッションを行った。

講義 1 秋山仁教授





1 日目 15:40～17:40	グループワーク 1 【事前課題「理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」をもとにプレゼンテーション 1 に向けた準備】 〔1 号館 17 階大会議室〕
-----------------------------------	---

事前課題「理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」をもとに、2 日目に行うプレゼンテーション 1 に向けた準備を行った。各参加者の事前課題については、「4. 成果 (1) 参加者の事前課題」を参照のこと。

グループワークを開始する前に渡辺正教授より、本プログラムの目的の一つとして、プレゼンテーション能力、課題解決力、課題発見力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ実体験してもらうことがあることの説明があり、2 日目に行うプレゼンテーションに向けて、自身のこれまでの経験等を参加者間で共有してもらい、プレゼンテーションの準備を行ってもらいたい旨の説明があった。

グループワークは、1 グループ 4 名又は 5 名とし、担当教科、勤務先の地区、教員の経験年数、SSH 実施校の勤務経験等を考慮して、グループ分けを行った。グループ分けについては、「6. 資料 (3) グループワーク 1、プレゼンテーション 1 実施時のグループ分け」を参照のこと。

また、渡辺正教授より、2 日目に行うプレゼンテーション 1 で使用するパワーポイント資料も併せて作成すること、パワーポイント資料は 7 枚程度、発表は 10 分間、質疑応答は 5 分間とすることの説明があった。

グループワークにあたっては、教職関係教員（理科：4 名）が各グループを巡回して、アドバイスをを行った。

グループワーク 1



1 グループ



2 グループ



3 グループ



4 グループ



5 グループ



6 グループ

1 日目 18:30~20:30	参加者交流会 1 ・ 渡辺 正、秋山 仁、眞田 克典、北原 和夫、大川 洋、教職 関係教員（榎本 成己、菅井 悟、長谷川 純一、松原 秀成） 〔ポルタ神楽坂 6 階理窓会倶楽部〕
-----------------------------------	--

〔次第〕

- ① 挨拶〔渡辺理数教育研究センター教授〕
- ② 乾杯〔秋山理数教育研究センター長〕
- ③ 歓談
- ④ 参加者自己紹介
- ⑤ 閉会の挨拶〔眞田教職支援センター長〕

参加者交流会 1 は、1 日目に設定することで、参加者間と本学教員の交流を図るようにした。

渡辺正理数教育研究センター教授の挨拶の後、秋山仁理数教育研究センター長の乾杯により、参加者交流会が始まった。

途中、参加者の自己紹介や、秋山仁教授によるアコーディオンの演奏があり、眞田克典教職支援センター長による閉会の挨拶により、参加者交流会が終了した。

参加者交流会 1



(3) 2 日目【8 月 22 日（木）】

2 日目 8:30～10:30	プレゼンテーション 1 【事前課題をもとに発表及び情報共有】 〔1 号館 17 階大会議室〕
--------------------	--

事前課題「理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」をもとに、1 日目に
行ったグループワーク 1 での議論の結果を、グループごとにプレゼンテーションを行った。

本プレゼンテーションでは、自身のこれまでの経験等をグループ内で共有し議論した結
果を、他のグループの参加者にどのように共有させることが出来るのか、また、本プログ
ラムを取り組むにあたっての、方向性や目的を共有することを目的とした。

グループは 1 日目のグループワーク 1 と同じグループ分けとした。

パワーポイント資料は 7 枚程度、発表は 10 分間、質疑応答は 5 分間とした。

各グループが作成したパワーポイント資料は、「4. 成果 (2) プレゼンテーション時のパ
ワーポイント資料 ①プレゼンテーション 1 実施時」を参照のこと。

プレゼンテーション 1



1 グループ



1 グループ発表者

楯石誠晃先生（宮城県立農業高等学校）



2 グループ



2 グループ発表者

緒方則彦先生（長崎県立長崎北陽台高等学校）



3 グループ発表者

久保田公博先生（山梨県立甲府南高等学校）



3 グループ発表者

坂田洋史先生（加茂暁星高等学校）



3 グループ発表者

川口潤先生（岩手県立千厩高等学校）



4 グループ



4 グループ発表者

田中薫先生（開星中学校・高等学校）



5 グループ



5 グループ発表者

桜井博文先生（秋田県立秋田北鷹高等学校）



6 グループ



6 グループ発表者

中島康彦先生（群馬県立高崎高等学校）



2 日目 10:40～12:30	研究施設見学 【物理・化学融合分野の施設見学】 ・ 先端機器の見学：理学部第一部物理学科 加藤大樹 助教 〔1 号館 12 階グリーン&セーフティ研究センター〕 ・ 実験現場の見学：理学部第一部化学科 荒木光典 助教 〔5 号館 2 階総合化学研究科 築山研究室〕
---------------------	--

渡辺正教授より、本プログラムにおける研究施設見学の目的について、中学校、高等学校では生徒に教える際に物理や化学のように分野で分かれているが、研究の世界では分野を融合あるいは分野の垣根が無く研究が行われており、この見学においてそれを体感してもらいたい旨の説明があった。

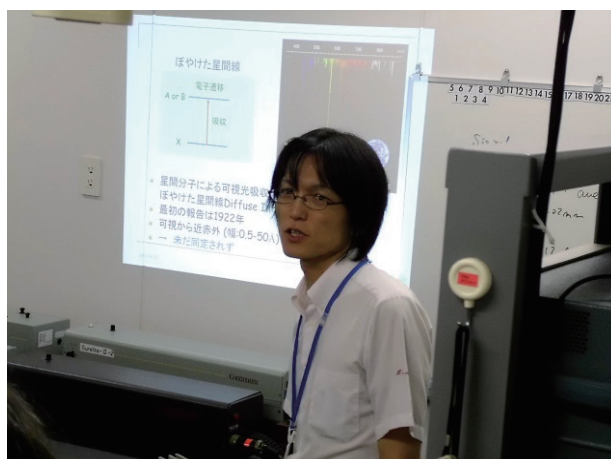
また、見学では2グループに分かれて、各2箇所を見学した。

研究施設見学(1号館12階グリーン&セーフティ研究センター)





研究施設見学（5号館2階総合化学研究科 築山研究室）



説明：理学部第一部化学科 荒木光典 助教



2 日目 14:00～18:00	実験 1 【物理系：サボニウス型風車による風力発電】（教科別に実施） 理学部第一部物理学教授 川村 康文 〔6 号館 4 階教職支援センター理科実験室〕 【化学系：めっきに関する実験、油脂を素材とする実験】（教科別に実施） 理学部第一部化学学科教授 井上 正之 〔6 号館 4 階教職支援センター理科実験室〕
---------------------	---

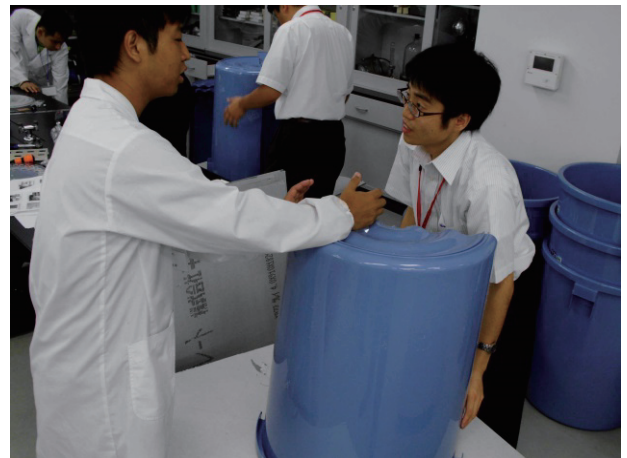
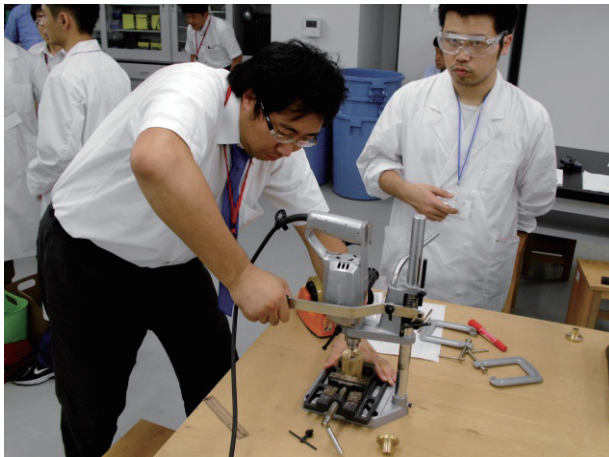
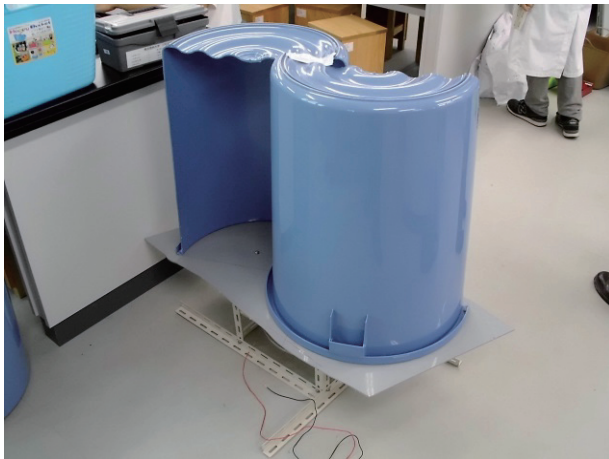
実験 1 については、参加者に対して事前に物理系と化学系の希望を調査し、教科別に実施した。実験 1 実施のグループ分けについては、「6. 資料 (4) 実験 1 実施時のグループ分け」を参照のこと。実施にあたっては、TA 及び教職関係教員（理科:4 名）が補助として担当した。

また、実験については、教科別に分かれて実施することとしているが、その内容は、大方教科別にグループ分けを行って実施するグループワーク 2（3 日目及び 4 日目に実施）において本プログラムを通じて得た知識、技能等として議論を行い、プレゼンテーション 2（4 日目に実施）において、実験を行っていない参加者に内容が分かるようにプレゼンテーションを行うことで、実施内容を共有できるようにした。

実験 1（物理系：サボニウス型風車による風力発電）



理学部第一部物理学 川村康文 教授

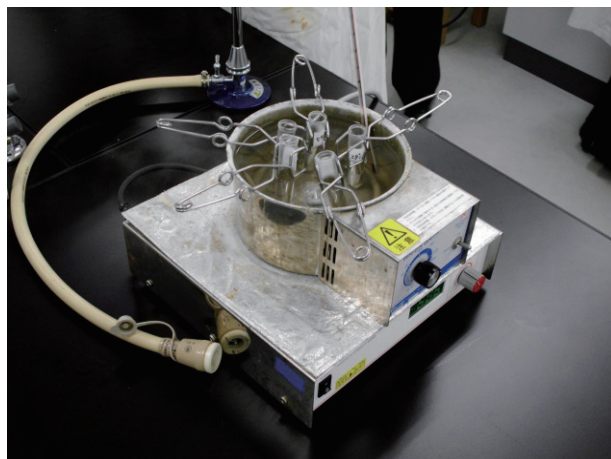


実験1（化学系：めっきに関する実験、油脂を素材とする実験）



理学部第一部化学科 井上正之 教授





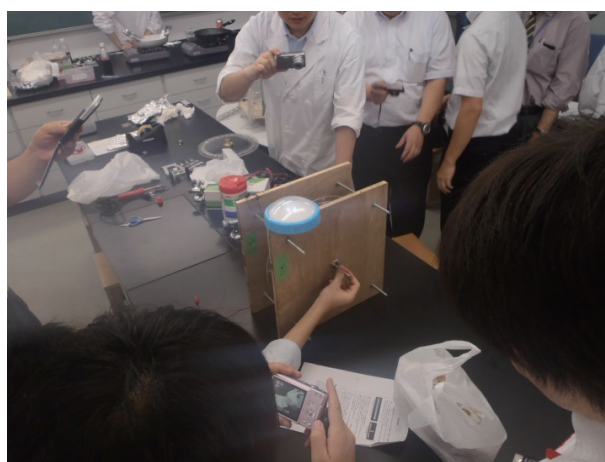
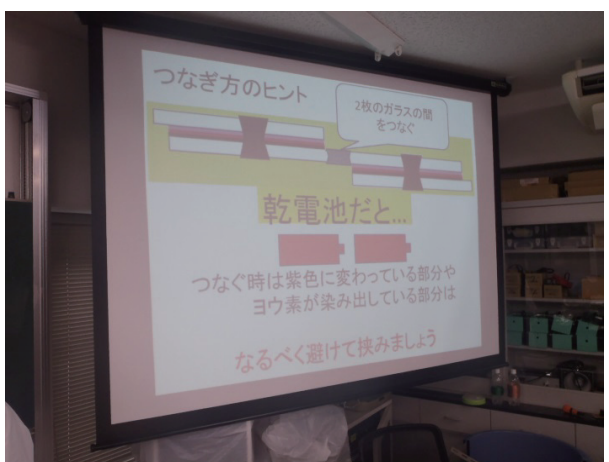
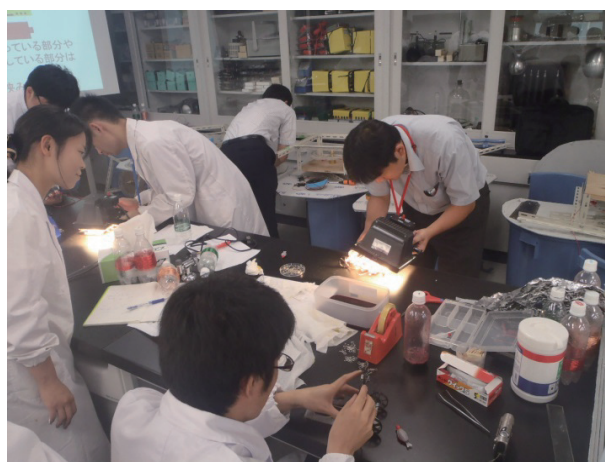
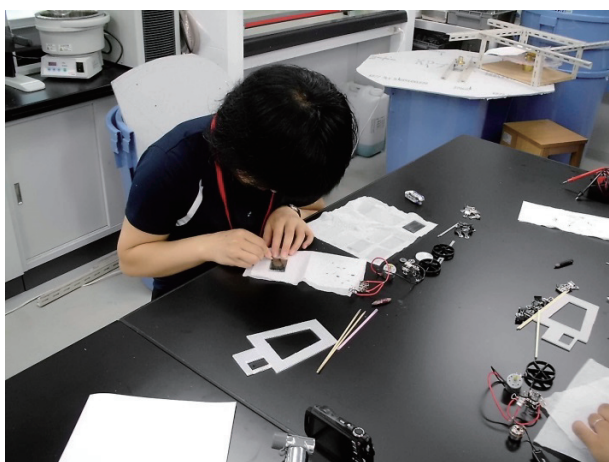
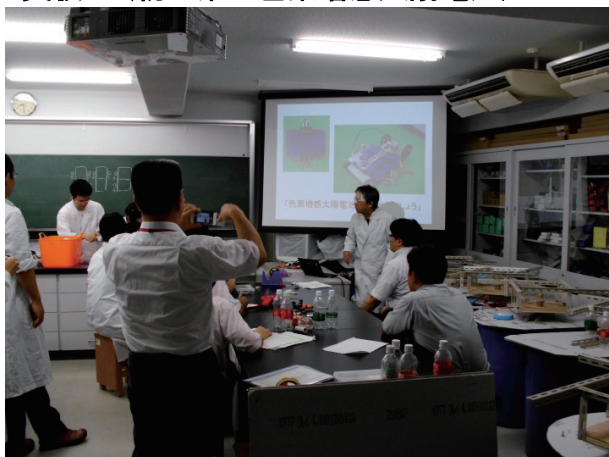
(4) 3 日目【8 月 23 日（金）】

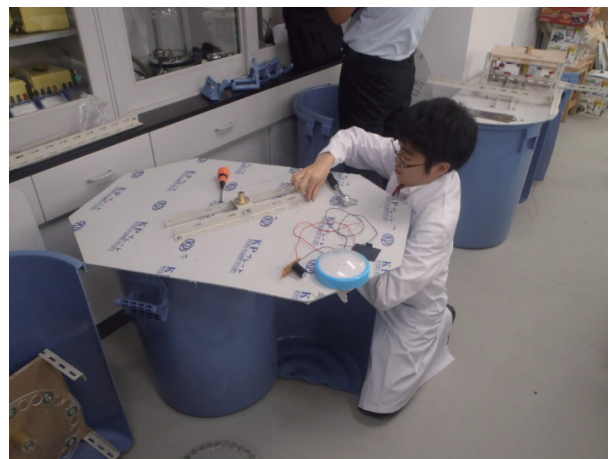
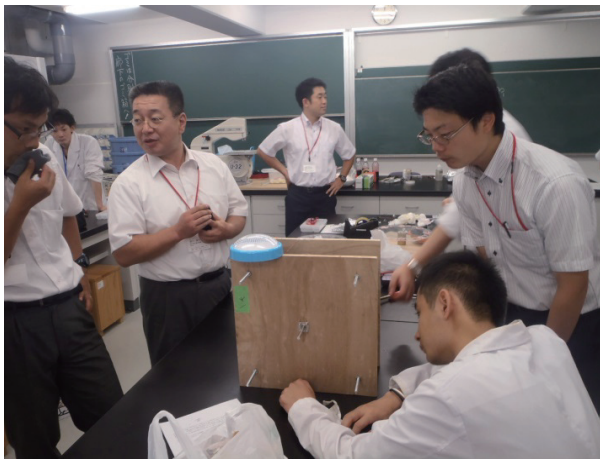
3 日目 8:30~12:30	実験 2 【物理系：色素増感太陽電池】（教科別に実施） 理学部第一部物理学科教授 川村 康文 〔6 号館 4 階教職支援センター理科実験室〕 【化学系：ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験】（教科別に実施） 理学部第一部化学学科教授 井上 正之 〔6 号館 4 階教職支援センター理科実験室〕
----------------------------------	--

実験 2 については、参加者に対して事前に物理系と化学系の希望を調査し、教科別に実施した。実験 2 実施のグループ分けについては、「6. 資料 (5) 実験 2 実施時のグループ分け」を参照のこと。実施にあたっては、TA 及び教職関係教員（理科:4 名）が補助として担当した。

また、実験については、教科別に分かれて実施することとしているが、その内容は、大方教科別にグループ分けを行って実施するグループワーク 2（3 日目及び 4 日目に実施）において本プログラムを通じて得た知識、技能等として議論を行い、プレゼンテーション 2（4 日目に実施）において、実験を行っていない参加者に内容が分かるようにプレゼンテーションを行うことで、実施内容を共有できるようにした。

実験2（物理系：色素増感太陽電池）





実験 2（化学系：ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験）



3 日目 14:00～15:00	講義 2 【日本の理数教育の国際化について～国際科学オリンピックの観点から～】 科学教育研究科科学教育専攻教授 北原 和夫 総合教育機構理数教育研究センター教授 渡辺 正 〔1 号館 17 階記念講堂〕
15:00～15:30	講義 2 に関するディスカッション 科学教育研究科科学教育専攻教授 北原 和夫 総合教育機構理数教育研究センター教授 渡辺 正 〔1 号館 17 階記念講堂〕

総合教育機構理数教育研究センター 渡辺正教授、科学教育研究科科学教育専攻 北原和夫教授より、日本の理数教育の国際化について、国際科学オリンピックの観点から講義を行った。

渡辺正教授は、普段の暮らしの中や大学教育において「なぜ？」が重要であること、国際化学オリンピックのスタンスをもとに、日本の高等学校段階での化学のありかたについて、高等学校のカリキュラムの刷新、教員養成の改善、入試制度の改革等について、概説した。

北原和夫教授は、国際物理オリンピックでは、日本の中等教育で学ぶ物理学だけでなく、広義に物理の分野を捉え、地球物理、宇宙物理、化学物理、工学の基盤となる物理学を出題していること、また、日本と欧米圏の教科書を比較すると、日本ではそれぞれの單元ごとに完結してしまっているが、欧米圏では物理学を広く捉えた教科書の構成になっていることの概説があった。

両教授の講義の後、参加者を交えてディスカッションを行った。

講義 2



総合教育機構 理数教育研究センター
渡辺正 教授





3 日目 15:40～ 16:40	講義 3 【光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ】 東京理科大学長 藤嶋 昭 〔1 号館 17 階記念講堂〕
16:40～ 17:10	講義 3 に関するディスカッション 東京理科大学長 藤嶋 昭 〔1 号館 17 階記念講堂〕

藤嶋昭東京理科大学長より、「光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ」を演題として、光触媒に関する研究、稲妻の原理、植物や昆虫の生態といった身近な題材をもとに教育に必要な熱意、環境をどのように整えていくのか、また、教育や研究を行うには素晴らしい雰囲気を作りあげることが必要なことなどについて講演を行い、その後、ディスカッションを行った。

講義 3



藤嶋昭 学長







3 日目 17:20～18:30	グループワーク 2(1) 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、翌日に行うプレゼンテーション 2 のための準備】 〔1 号館 17 階大会議室〕
-----------------------------------	--

グループワーク 2 は、これまで本プログラムで体験した内容をもとに、4 日目に行うプレゼンテーション 2 に向けて準備を行った。

グループワークを開始する前に渡辺正教授より、プレゼンテーション能力、課題解決力、課題発見力の開発を目的とし、本プログラムで行った講義と議論（ディスカッション）、研究施設見学、実験等の内容をまとめ、プレゼンテーション 2 において発表できるよう、グループごとに準備を行ってもらいたい旨の説明があった。

グループワークは、1 グループ 4 名又は 5 名とし、2 日目及び 3 日目に行った実験において同じ科目の実験を行った者を同一のグループとし、グループ分けを行った。グループ分けについては、「6. 資料 (6) グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け」を参照のこと。

また、渡辺正教授より、4 日目に行うプレゼンテーション 2 で使用するパワーポイント資料も併せて作成すること、パワーポイント資料は 7 枚程度、発表は 10 分間、質疑応答は 5 分間とすることの説明があった。

グループワークにあたっては、教職関係教員（理科：4 名）が各グループを巡回して、アドバイスをを行った。

グループワーク 2(1)



P1 グループ



P2 グループ



P3 グループ



C4 グループ



C5 グループ



C6 グループ



3 日目 19:00~21:00	参加者交流会 2 ・ 藤嶋 昭学長、渡辺 正、眞田 克典、北原 和夫、川村 康文、井上 正之、大川 洋、教職関係教員（榎本 成己、菅井 悟、長谷川 純一、松原 秀成） 〔アグネスホテル アンド アパートメンツ東京 地下1 階アグネスホール〕
---	---

〔次第〕

- ① 挨拶〔藤嶋学長〕
- ② 乾杯〔榎本教職支援センター特任教員〕
- ③ 歓談
- ④ 各参加者より一言（感想等）
- ⑤ 閉会の挨拶〔北原科学教育研究科教授〕

参加者交流会 2 は、最終日の前日となる 3 日目に設定することで、参加者間と本学教員の交流を深めることができるようにした。

藤嶋学長の挨拶の後、榎本教職支援センター特任教員の乾杯により、参加者交流会が始まった。

途中、各参加者から、本プログラムに参加しての感想を述べてもらい、今回参加しての

感想や今後の決意表明などがあり、それぞれ個性的な発言があった。

最後に、北原科学教育研究科教授による閉会の挨拶により、参加者交流会が終了した。

参加者交流会 2



藤嶋昭 学長



榎本成己 教職支援センター特任教員





森川周士先生（香川県立観音寺第一高等学校）



桜井博文先生（秋田県立秋田北鷹高等学校）



田中薫先生（開星中学校・高等学校）



緒方則彦先生（長崎県立長崎北陽台高等学校）



北川輝洋先生（千葉県立千葉東高等学校）



楯石誠晃先生（宮城県立農業高等学校）



渡邊陽子先生（山梨県立甲府城西高等学校）





北原和夫 科学教育研究科教授

(5) 4 日目【8 月 24 日（土）】

4 日目 8:30~9:50	数学体験館の体験 【数学体験館の展示物の見学】 教職支援センター長 眞田 克典 〔2 号館 4 階 241 教室、242 教室〕
-------------------	---

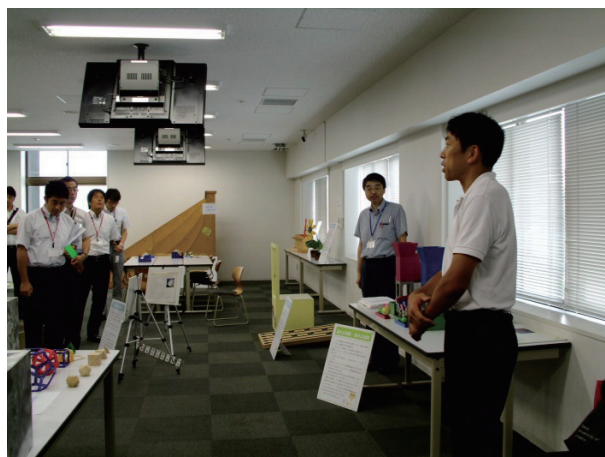
渡辺正教授より、平成 25 年 10 月に開設する数学体験館について、理数力の基礎となる数学の分野における主要な概念・理論・定理・公式等を視覚化し、体験的（ハンズオン）に学べる作品、模型、装置を展示する施設であり、「事象の視覚化」を体験することで、学校現場での指導において、極めて有益なヒントになると考えているため、これを見学して体感してもらいたい旨の説明があった。

数学体験館に展示する予定の作品類は、241、242 教室に展示されており、眞田克典教職支援センター長、山口康之学務課（神楽坂）員より、作品の内容について、概説があった。

数学体験館の体験



眞田克典教職支援センター長



山口康之学務課（神楽坂）員







4 日目 10:00~11:30	グループワーク 2 (2) 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、プレゼンテーション 2 のための準備】 〔1 号館 17 階大会議室〕
-----------------------------------	--

3 日目のグループワーク 2 (1) に引き続き、この後に行うプレゼンテーション 2 に向けて準備を行った。

グループ分けについては、前日のグループワーク 2 (1) と同様とした。

グループワーク 2(2)





菅井悟 教職支援センター特任教員



長谷川純一 教職支援センター特任教員

4 日目 12:30～14:20	プレゼンテーション2、意見交換 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をグループごとに発表し、授業や学校現場でどのように活用するかを参加者全体で共有する】 〔1 号館 17 階大会議室〕
-----------------------------------	--

これまで、本プログラムを通じて得た知識、技能等をもとに、事前課題「理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」も踏まえて、今後、授業や学校現場でどのように活用していくのかについて、3 日目及び 4 日目に行ったグループワーク 2 での議論の結果を、グループごとにプレゼンテーションを行った。

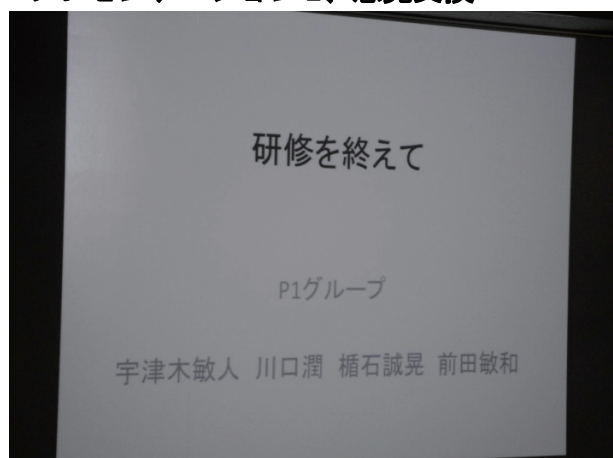
本プレゼンテーションでは、プログラム中に実施した実験を他の科目にいかに関わりやすく説明できるか等を含め、プレゼンテーション技術の向上や学校現場でのプレゼンテーション指導の向上を目的とした。

グループは 3 日目及び 4 日目のグループワーク 2 と同じグループ分けとした。

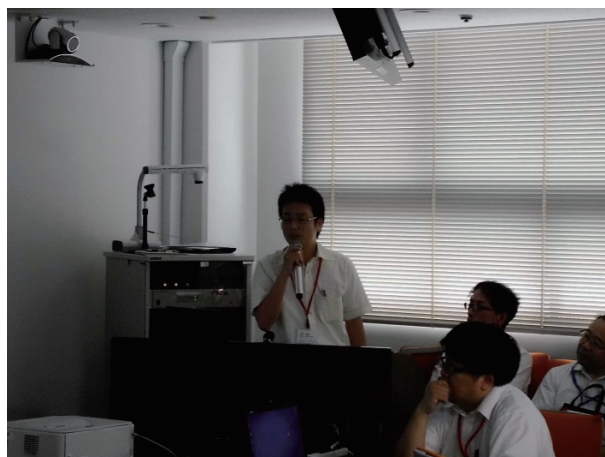
パワーポイント資料は 7 枚程度、発表は 10 分間、質疑応答は 5 分間とした。

各グループが作成したパワーポイント資料は、「4. 成果 (2) プレゼンテーション時のパワーポイント資料 ②プレゼンテーション 2 実施時」を参照のこと。

プレゼンテーション2、意見交換



P1 グループ



P1 グループ発表者

前田敏和先生（熊本県立南稜高等学校）



P1 グループ発表者

宇津木敏人先生（佐野日本大学高等学校）



P1 グループ発表者

川口潤先生（岩手県立千厩高等学校）

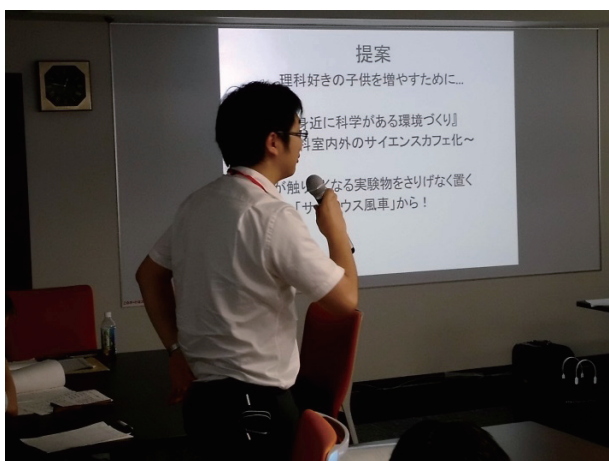


P1 グループ発表者

楯石誠晃先生（宮城県立農業高等学校）



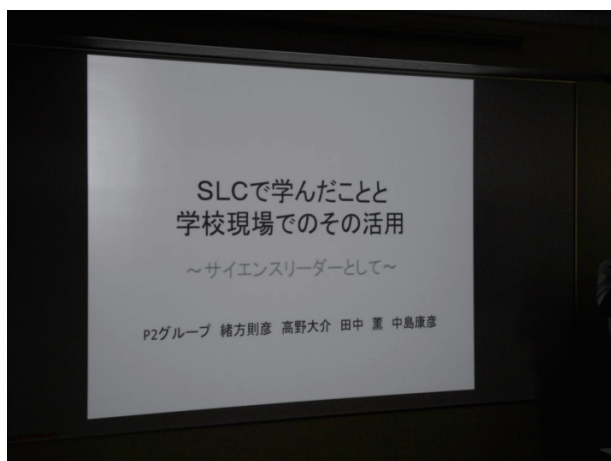
P1 グループ質疑応答



P1 グループ質疑応答

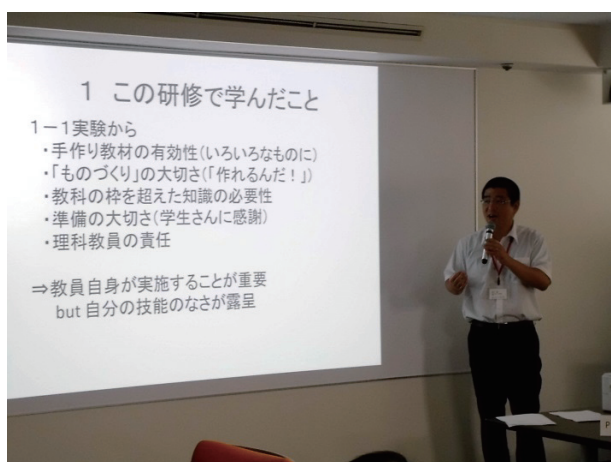


P1 グループ質疑応答



P2 グループ発表者

田中薫先生（開星中学校・高等学校）

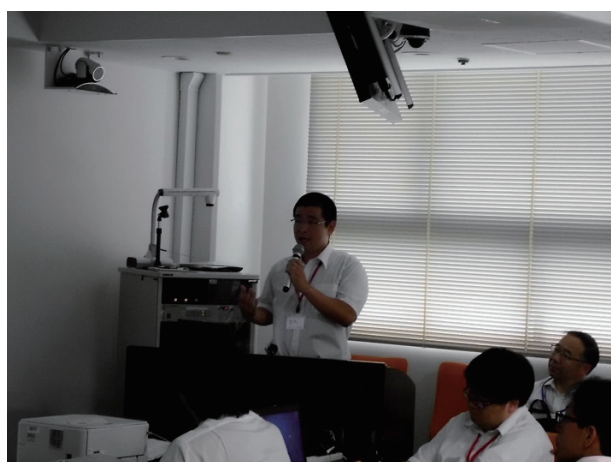


P2 グループ発表者

田中薫先生（開星中学校・高等学校）



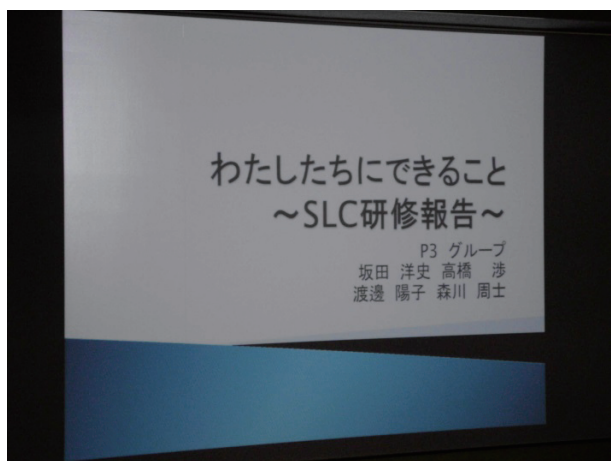
P2 グループ質疑応答



P2 グループ質疑応答



P2 グループ質疑応答

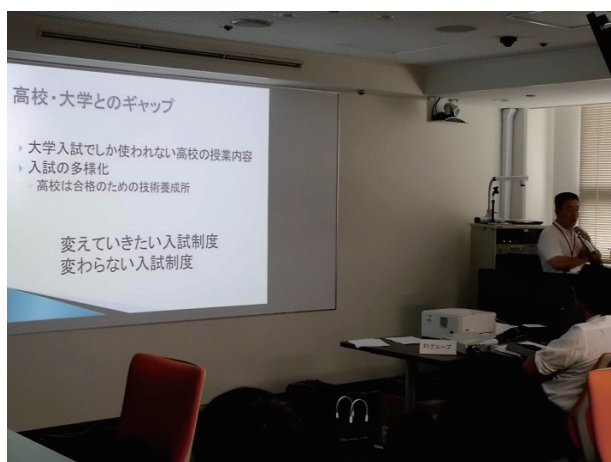


P3 グループ



P3 グループ発表者

森川周士先生（香川県立観音寺第一高等学校）



P3 グループ発表者

森川周士先生（香川県立観音寺第一高等学校）



P3 グループ発表者

高橋渉先生（山形県立酒田東高等学校）

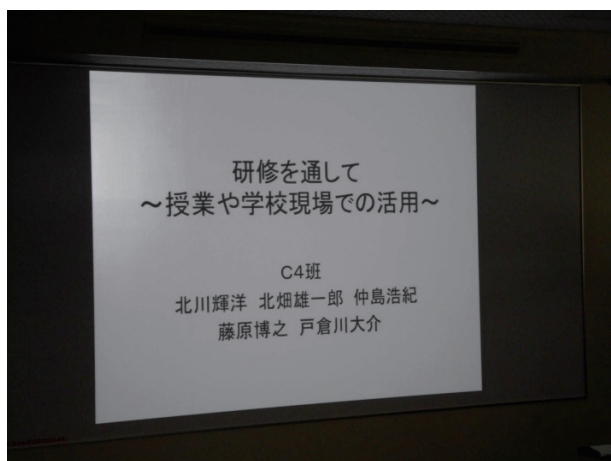


P3 グループ発表者

坂田洋史先生（加茂暁星高等学校）



P3 グループ質疑応答



C4 グループ



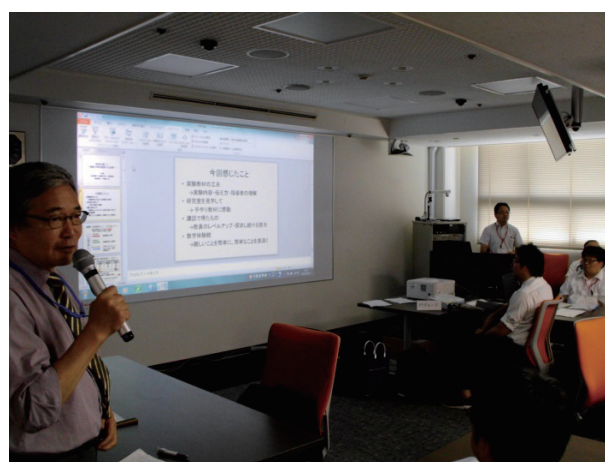
C4 グループ発表者

仲島浩紀先生 (帝塚山中学校高等学校)



C4 グループ発表者

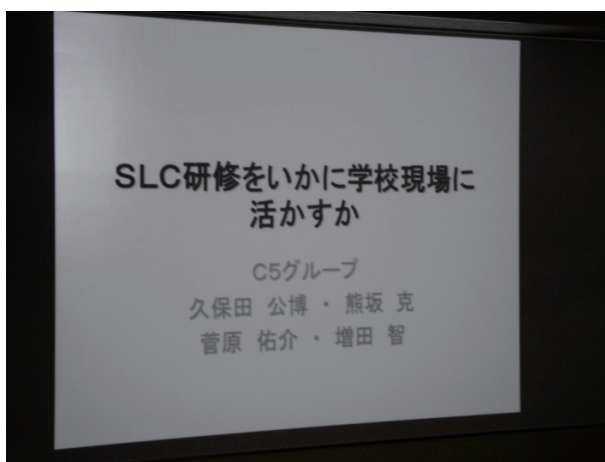
仲島浩紀先生 (帝塚山中学校高等学校)



C4 グループ質疑応答



C4 グループ質疑応答



C5 グループ



C5 グループ発表者

増田智先生（茨城県立竜ヶ崎第一高等学校）



C5 グループ発表者



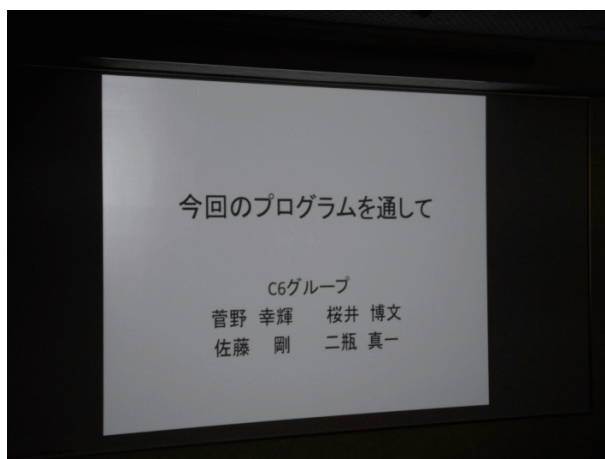
C5 グループ質疑応答



C5 グループ質疑応答



C5 グループ質疑応答



C6 グループ



C6 グループ発表者

佐藤剛先生（新潟県立分水高等学校）



C6 グループ質疑応答



C6 グループ質疑応答



C6 グループ質疑応答

4 日目	
14:30～15:00	閉講式〔1号館 17 階大会議室〕

時間	事項	担当
14:30～	閉講式開始	司会：事務局
14:30 (10 分間)	プログラム全体のまとめ	渡辺理数教育研究センター教授
14:40 (10 分間)	SLC 担当者からのコメント	大川准教授、榎本特任教員、菅井特任教員、長谷川特任教員、松原特任教員
14:50 (5 分間)	講評	伊藤卓 JST SLC 推進委員会委員長（横浜国立大学名誉教授）
14:55 (5 分間)	修了証配付	渡辺理数教育研究センター教授
15:00	閉講式終了	

閉講式



理数教育研究センター 渡辺正 教授



理学部第一部教養学科 大川洋 准教授



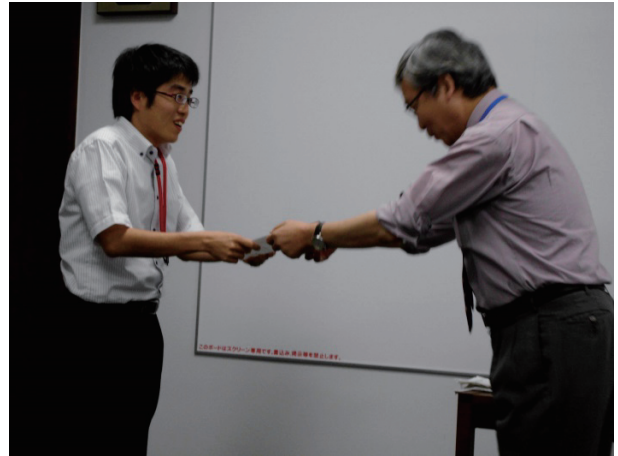
理学部第一部化学科 井上正之 教授



教職支援センター長、理学部第一部数学科
眞田克典 教授



科学教育研究科科学教育専攻 北原和夫 教授



伊藤卓 JST SLC 推進委員会委員長

全体写真



4. 成果

(1) 参加者の事前課題

参加者に対して、平成 25 年 6 月 24 日（火）付けのメールで、以下のとおり、事前の課題を課した。

参加者が提出した事前課題については、次ページ以降に掲載する。

事前の課題を以下のとおりとします。

レポート題目：「理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」

様式：A4、1 枚以内〔指定様式〕、Word ファイル

提出締切：平成 25 年 7 月 26 日（金）

提出方法：メールに Word ファイルを添付し、以下のとおり送付する。

件名：SLC 事前課題【氏名】

送付先：kyosyoku@admin.tus.ac.jp

注意事項：事前課題は、2 日目の午前中に行うプレゼンテーション 1 で使用するための下準備となり、1 日目の午後に行うグループワーク 1 で使用します。

事前課題の様式は、参加者全員に配付し、共有することとします。

（自己紹介的な機能を持たせると同時に、グループワーク 1 の際には、参加者全員でレポートを共有し作業を行ってもらいます。）

また、実施報告書において、公表する可能性があります。

【事前課題】 01

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
栃木県 私立 佐野日本大学高等学校	理科（物理）	物理	宇津木 敏人 うつぎ としひと

私が勤務している佐野日本大学高等学校は、入学試験の成績により、3つのコースに（特別進学コース 330名、スーパー進学コース 331名、進学コース 568名）に分かれており、総クラス数 12クラス、総生徒数 1229名の学校である。在籍生徒は、栃木県はもとより、群馬県、埼玉県、茨城県から片道平均2時間かけて通っている。硬式野球部、サッカー部が毎年全国大会に出場しており、文武両道を校訓にしている。平成18年度より、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）に認定され、本年度から5年間、再度認定された。SSH認定されて8年目になるが、この中で見えてきた課題をいくつか挙げたい。

1つ目は、SSHについてであるが、SSHの活動は主に、授業後の放課後や長期休業中のクラブ活動に任されてきた。通常の授業での理科は生徒に基礎を身に付けることに重点が置かれている。将来、理系に向かう生徒には、生徒自身が課題を見つけ、探究する練習をしておく必要がある。実際には、生徒の数に応じた教員の数や相応の設備が必要になってくる。多くの生徒を同時に課題指導するためには、どの学校でもできるような指導方法（マニュアル）があってもいいのではないかと考えている。特別進学コースの中にはSSHに特化したクラスがあり、そのクラスの生徒は比較的、科学体験が豊富で理科に対する興味がある生徒が多い。理科に対する興味関心と理科の成績は必ずしもイコールではないのが現状である。ただ、各生徒は与えられた課題で、ある期限内にある程度の結果を出し、他の学年の生徒の前でプレゼンテーションをする機会がある（全校生徒の前の時もある）ので、生徒のプレゼンテーション能力は向上していると言える。

2つ目は、理科教育についてであるが、子供（中学生くらいまで）は理科好きと良く言われるが、実際は、科学教室等での体験があるにすぎない。高校では、教科書を通じての指導になるので、生徒全員を理科好きにするのは難しい。本校では、3つのコースがあるが、各コースにそれぞれの進学目標があり、教員はコースに関係なく授業を持っている。科学の方法（サイエンスリテラシー）を学んでおく必要があるが、理科のどのような内容をどのような方法で教えていかなければならないか考える必要がある。特別進学コースと進学コースで同じ内容の授業をしても、生徒の理解度にはかなり差が出てくる。私は、ある単元のある現象について、この式がどうやってできたのか、科学者がどうやってこの現象に気付いたのか等、歴史や背景までさかのぼって指導している。しかし、日本大学の付属高校ということもあり、日本大学の内部進学の一環というものが、毎年、11月の第2週にあるため、高校3年の10月までには、教科書の内容を全て終わらせなければならない、授業の進度も考えなくてはならない。教科書に載っている実験は、2、3はやることができるが、事前の指導と事後の指導があるために、多くに時間をかけられないのも実情である。生徒は、実験となればみんなで楽しんでやってくれるが、事後の実験レポートを見ると、何の実験をしているのか、その実験で何がわかったのか、その実験はどのくらいの精度で出てきた結果はどのくらいの信頼度があるのか等、指導する側からすると、がっかりするようなレポートがほとんどである。現状ではレポートが提出期限を守れて出せたか、実験の内容が理解できたか、という事で善しとしている。プレゼンテーションも実験レポートも指導に時間がかかってしまう。全生徒にこの能力を身に付けさせるのは難しいと考えられるので、せめて将来、理系に進む生徒にはできるようになってほしいと考えている。

【事前課題】 02

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
長崎県 県立 長崎北陽台高等学校	理科	物理	緒方 則彦 (おがた のりひこ)

本校は、各学年普通科 6 クラス、理数科 1 クラスの構成である。理数科は設立 10 年目の節目を迎える。理数科は毎年 1 つのプランで S P P の採択を受けている。理数科活動としては、東京・筑波への研修旅行、長崎大学での 2 つの実習（水産学系、医学系）、課題研究が主な柱となっている。

私は現勤務校に来て 6 年目になり、今年度初めて理数科主任を任されることになった。

現状

- 1 理数科独自の活動は、ほぼ理科の職員と理科実習助手で行っているのが現状である。数学科の職員は課題研究のみに何とか関わり、それ以外の理数科独自の活動については関与していない現状である。普通科にも理数科の取り組みを波及させ、相乗効果を生みたいという声もあるが、教職員からの理解が十分に得られていない状況で、今はまだ全校的な取り組みができる状況にないと思う。
- 2 理数教育もグローバル化ということで、英語で研究論文の要旨を書くなどの取り組みが各校でなされている。しかし、私を含めて英語を器用に扱える理科の教員が少なく、指導ができないのではないかと危惧している。
- 3 課題研究を担当するうえで、担当者の実験・まとめの指導力がそのまま生徒の研究レベルになっていると感じる。私も含めて、担当者自身が研究や研究発表の体験に乏しい。また、理数科発表や科学部発表の県大会や、その上位大会も見学したことがない理科教員が半分、数学教員はほぼ全員である。
- 4 理数科独自の活動を改善したり、新規実施を行ったりする際に、絶対的な情報が足りていないことを痛感している。
- 5 理数科の活動を運営するスタッフの不足がある。他の校務分掌との掛け持ちで理数科の活動準備を行うため、ほとんどの仕事は理数科主任がこなしている状況である。他の理科教員も分掌主任・学年主任ばかりで多忙のため、担当者が新しい視点をもって考えることは難しく、SSHを申請できる状況でもない。

課題

- 1 全校的な取り組みにしていくための、教員や生徒への働きかけの方法の検討のしかた。また、理数科は今後どのような発展をしていくべきかのビジョン設定。そもそも理数科が必要かの論議。
- 2 英語論文を書くにあたってのノウハウの会得。他校の指導法を吸収すること。
- 3 勤務校の理科・数学担当教員の意識向上・研究指導力の向上を図ること。
- 4 私自身が、理数教育や科学研究に関する視野を広げ、英語力も向上させること。
- 5 仕事の分担の検討。

【事前課題】 03

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
岩手県 県立 千厩高等学校	物理	物理	川 口 潤 (かわぐち ひろし)

岩手県立千厩高等学校は、普通科4、生産技術科(農業・家庭系)1、産業技術科(工業、機械・電気系)1で、全校生徒約600名の全日制高校である。岩手県の県南、宮城県との県境に位置し、今年創立112年を迎える地域に根差した伝統校である。進路は、約4割が就職し、その内訳は、約6割が地元の企業や公務員、4割が関東に就職している。進学は、半数が4年制大学で、更にその半数の25名前後が国公立大学に進学している。国公立大学の受験方法は、推薦と一般がおおよそ半々である。授業は50分6コマで行っており、週1日だけ7校時を実施している。地域の学習環境(塾など)は充実しておらず、進学指導は高校での課外の比重が大きい。その為、3年生は高総体が一区切りつく6月の半ばから、平日は、朝40分1コマ、放課後50分2コマ、土曜日は半日、課外を実施している。普通科4クラスあるうち、理系1と文系3となっており、文系は国公立大学希望者を1クラスに集めている。理系1クラスの中には、国公立大学進学と医療系大学および医療系専門学校の希望者が混在している。

本校の特色としてまず挙げられるのが、3種類の科が併設されているという点である。生産技術科では、農場で実習を実施しており、学校の敷地内に田んぼや畑、果樹園がある。また、かつて養蚕が盛んな地域だったということで、桑畑がありカイコを飼育している。もともと山間の自然豊かな環境にある学校ではあるが、生物の実験・観察をする場合、事欠かないようである。また、産業技術科では、金属加工、木材加工ができる旋盤等の機器や、電気工事士の資格取得を目指すことができる実習施設、またCAD等を用いた設計の実習環境が整っている。資格取得にも熱心に取り組んでおり、資格取得の数や種類によって表彰される全国工業高等学校長協会主催のジュニアマイスター顕彰では、毎年最上位の賞を受賞する生徒が多数いる。これらの科では、課題研究が3～4単位あり、1テーマにつき10名弱で取り組んでいる。しかし、これらの研究は科の垣根を越えて交流することがあまりないのが現状である。

理系クラスは、前にも挙げたように、国公立大学から医療系専門学校まで幅広い層が混在しているため、3年次には、必要に応じて、数学ⅢCや生物Ⅱ、化学Ⅱなど更に2クラスに分けて授業を行っている。しかし、それでも、模試の結果でいうとそれぞれの科目でS60位からSS30の生徒がおり、どこに基準を合わせるかが難しい。上位者と下位者には、それぞれ異なった個別の指導も必要になる。

また、これはどこの学校も共通の問題だとは思いますが、授業の単位数の確保が非常に厳しい。今回の学習指導要領の改訂により、理科教育の充実が図られているが、その分理科の単位数が増やせたかというところ全くそういうことはない。本校では、理系クラスは、物理基礎2、化学基礎2、生物基礎2、化学4、物理と生物の選択で4単位という、必修単位数ぎりぎりしか授業は組めず、これで他の進学校と勝負できるとは思えない。授業時数を増やし、毎日7時間実施案も浮上したが、農業系・工業系の科があり、また就職希望者も多いため、反対意見が多い。結果として、課外に頼らざるを得ない状況である。

必然的に授業も、進度を優先すると実験が減ってしまう。しかし、物理の問題を解くにはイメージすることが大切だと痛感しており、できるだけ実験を授業に取り入れるようにしている。時間や実験機器から演示実験も多いが、極力、代表生徒にやってもらうようにしている。また、物理室に演示した実験機器をしばらく出したままにして置き、自由に触れられるようにした。結果、授業前に早く来たり、終わった後残っていく生徒が増え、自主的に実験している姿が見られるようになった。物理室に常設して

いたおもちゃをヒントに推薦入試の志望理由をまとめた生徒もあり、実際に実物に触れる、またはシミュレーションすることの大切さを再認識している。

【事前課題】 04

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
岩手県 県立 盛岡第三高等学校	理科	化学	菅野幸輝 (かんのこうき)

【概要】

本校は、平成 23 年度に SSH として指定を受け、今年度が 3 年目で完成年度の年になります。学校設定科目として、1 年生全員が基礎科学実験(物化生地の 4 分野)を週 3 時間連続で取り組んでいます。2 年生は SSH コース 1 クラスが課題研究を週 2 時間連続、3 年生は SSH コース 1 クラスが課題研究のまとめを週 1 時間取り組んでいます。新入生の多くは、SSH の取り組みに興味を持ち入学してくる生徒です。

SSH の指定により学校設定科目として 1 年生が取り組んでいる実験では、今まで実験には興味がなかった生徒(自分が文系だと意識している生徒)も積極的に実験に取り組んでいます。1 班 4 人で行っている実験は、班員が協力して実験に取り組み、実験から得られた結果をもとにハンデ話し合い考察しています。報告書や事後アンケート結果を見ると、生徒自身は概ね興味をもって積極的に取り組んでいることがわかり、2 年次の文理選択の際に大いに役立っているようである。

【現状】

2 年生になって、理科の授業が進んだ時に実験の内容が出てくると、実験でやったことは覚えているがそのことと教科書の内容がリンクしない生徒が少なくない。これは決して、1 年前のことだからということではなく、単元途中に行う実験に於いても同様なことが起こることがあります。また、教科書で習うことが、日常生活でこのように利用されているということについて、あまり興味や関心がないようである。

【課題】

学習指導要領では、科学的な事物・現象についての観察、実験などを行い、自然に対する関心や探究心を高め、化学的に探究する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成するという目標を掲げています。しかし受験を強く意識しなければならないため、進度を意識するあまり観察、実験が疎かになり、結果として演習中心の授業になりがちです。自然科学という学問は、自分たちで課題を見つけ実験し考察するという楽しさがあるということを伝えることが大切なのだと思いますがほとんどできていません。理科教材研究協議会に所属し、実験の教材など先進的な取り組みをされている先生方の実践例などを見て、取り入れてみるものの、実験と授業がうまく連携せずなかなか効果的な指導となっていないところが課題です。

【事前課題】 05

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
千葉県立千葉東高等学校	理科(化学)	化学	北川 輝洋 (きたがわ てるひろ)

【自身の校務分掌】本校に勤務 3 年目。3 年生担任，教務部，化学部顧問，理数教育推進委員，コア S
SH 主担当，SPP 講座「鉄鉱石から鉄製品ができるまでの鉄の酸化還元反応の追跡」主担当。

【事前課題】 06

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
新潟県 県立 佐渡高等学校	化学・地学	化学	北畑 雄一郎 (きたはた ゆういちろう)

① 学校の紹介と現状

本校は佐渡島一番の進学校であり、旧帝大へ進学する者もあり、部活動でも全国大会へ出場する部があるなど常に文武両道を目指している学校である。しかし、近年、少子高齢化による生徒減少や島内に中等教育学校ができたことから、高校入試では定員割れが続いている。その結果、高校に入学する生徒の学力の差がより一層激しくなり、どの教科も授業のレベルをどれくらいに設定するかなど日々悪戦苦闘しながら行っている。2年次から文理選択だけでなく、進学クラス（文理クラスと呼ぶ）と総合クラスに分け、学力や進路目標にあわせてクラス分けが行われているが、そのクラスの中でも差は激しく、苦しんでいる生徒も多数おり、今後に向けてカリキュラムの変更、授業改善など様々な工夫が必要である。また、高校までは競争がなく、自分自身の進路決定やそれに対する取り組みは主体性を欠く。勤勉な生徒が多くコツコツと粘り強く努力する者も多い。この性質をうまく生かしていく必要がある。

② 理数教育の現状と課題

私自身が感じていることは、高校現場が何故そうなるのかという原理よりもどう答えを導くかという学習指導に偏っており、数学・理科ともにセンター試験への対応が精一杯というところである。①にも書いたとおり生徒の学力に差があり、どこにあわせて授業をするかという問題や計算が苦手な生徒も多く、そこに時間を割かなければならないという現実から担当している理科では原理原則を問うような実験などをする機会が少ない。受験結果を見てもセンター試験重視型の大学の結果はまずまずであるが、二次試験・私立記述の大学入試の結果は思わしくない。与えられたものには真面目に取り組むが、自ら探求する力は不足している。

また、離島ということで大学が一つもなく、研究機関が身近ではないため、先端技術や研究に直接触れる機会が少ない。そのため進路決定の材料が少なく、理数系の進学、特に理・工・医を希望する者も少ない。佐渡島全体として医師不足の問題もあり、理系を全体を強化していきたいところであり、その役割を本校が担うべきであると考えている。

③ 課題に対しての対策

まず、大学との連携を行いたい。県内大学を中心に出張講義を依頼し、学校で講義をしてもらう。また、生徒が直接大学を訪問し、講義を受ける機会を設け、これで1セットにしたい。教員も大学との交流を積極的に行い、研修成果を高校に持ち帰り、授業に反映させたい。

大学との連携は頻繁には行えないが佐渡島という地域を生かして小・中・高での縦の連携を行いやすい。協力して段階的に理科という学問の面白さに気づかせていきたい。これを地域の売りにするべきである。具体的には高校側も小学生や中学生向けの実験を行ったり、小学校の実験に参加したりしながら、原理原則の大切さについて伝えていきたい。

【事前課題】 07

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
山梨県 山梨県立 甲府南高等学校	化学	化学	久保田 公博 (くぼた きみひろ)

私が勤務している甲府南高校は平成 16 年度より SSH 指定校となり、現在は 10 年目（第 3 期 2 年目）となっています。本校の SSH の取り組みを紹介します。

◎スーパーサイエンスⅠ (1 学年全クラス)

1 年生には夏期休業を中心とした集中講座を 1 人が 1 講座選択必修で受講させる。

①コンピューター活用講座、②ロボット講座、③山梨大学工学部連携講座、④JAXA 連携講座、⑤生物講座、⑥電子顕微鏡講座、⑦先端技術講座、⑧太陽光ソーラーパネル講座、⑨プログラミング講座、⑩身近な街づくり講座

◎スーパーサイエンスⅡ (2 年普通科)

「スーパーサイエンスⅠ」や普段の授業または日常生活の中から自ら研究テーマを見つけ、小グループで課題研究に取り組む。(毎週 1 時間)

◎スーパーサイエンス探究 (2 年理数科、2 年普通科理数クラス)

「スーパーサイエンスⅡ」と同様に課題研究に取り組む。(毎週 1 時間)

さらに下記の集中講座を選択受講させる。普通科普通クラスの希望者も参加可

①臨海実習講座、②神岡研修講座、③筑波研修講座、④山梨大学医学部講座、⑤DNA 実習講座

◎科学の世界 (全学年全クラス)

全教科の職員が各教科の通常の授業の中に「科学」を題材とし、人間と自然・科学技術の関わりについて生徒に考えさせ、様々な視点から科学に向き合わせる。

・科学の世界(科学を題材にした授業)の例

〔国語科〕日本人と日本語の起源、2000 年間で最大の発明とは〔地歴・公民科〕古代人の駆使したハイテク技術 ～青銅器・鉄器の製作～、地図づくりの科学分析 ～古地図から GPS カーナビまで～〔数学科〕多角形と正方形の持つ関係を探る ～面積という量の不思議～、日常生活に生かせる確率理論～確率を体感する～、自然の神秘 ～周期ゼミ～〔理科〕物質の三態～ 過冷却 ～、光学顕微鏡と電子顕微鏡～先人達が考えた実験装置～〔芸術科〕絵画は美しい数式を持っている ～美術と数学の意外な接点～、美しい和音と美しい数学の関係〔英語科〕Will we live to be 150?、Helping the Earth (Reduce, Reuse, Recycle)、〔保健科〕運動とダイエット～運動の効果を科学的に見てみよう～、筋肉の謎 ～スポーツを科学する～〔家庭科〕暮らしにいかす細菌 ～EM 菌の不思議～、染色と漂白

◎サイエンスフォーラム

総合的な学習の時間の一部を使い一流の研究者や講演者を招いた講演会により自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて深く考えさせ、科学的な側面から学問や職業理解・選択に繋げていく。今年度は以下の講演を実施予定

「ナノバブルの科学」 産業技術総合研究所 環境管理技術部門 高橋正好 研究主幹

「富士山の世界文化遺産登録による自然・文化への効果と影響」 静岡大学 増澤武弘 客員教授

「ロボットの人間社会への応用」 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター所長 古田貴之教授

「ヒトに感染するウイルスの種類と仕組み」 国立感染症研究所 長谷川秀樹 部長

◎理数教育の課題

SSH 指定校として多くの取り組みを行っている本校ですが、課題もあります。その一つとして 2 学年で行う課題研究です。2 学年 7 クラスの内、文系 2 クラス以外の 5 クラス（200 名）が週 1 時間課題研究に取り組んでいます。「自分から取り組む姿勢」や「成果を発表し伝える力」が向上したと感じる生徒が多く、成果をあげている一方、研究テーマの設定に時間がかかってしまい研究に時間がかけられなかったという声も挙がっています。教員としても生徒からわき起こる疑問や興味・関心をどのように研究テーマに結びつけていくのか分からないといった研究に対する知識不足・経験不足が問題となっています。SSH 指定校も増え、各校で課題研究を行っている今、課題研究の指導法を身につけるような場（今回の研修のような）や指導マニュアルの整備が必要であると切に感じています。

【事前課題】08

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
山形県 公立 米沢興譲館高等学校	理科（生物）	化学	熊坂 克 (くまさか まさる)

1 本校の紹介

- ① 山形県米沢市の県立の進学校であり、上杉鷹山が創設した藩校を淵源とする歴史ある伝統校
- ② 全日制男女共学で 1 学年 5 クラスで学校在籍 600 名。2・3 年生に理数科 1 クラスあり。（一括募集のため、1 学年には理数科というくくりなし。）
- ③ 昭和 43 年に全国最初の理数科設置校の一つとなり、課題研究や体験的活動を通して「科学する心」を育み続けた。
- ④ 平成 14 年度より 3 カ年間（平成 16 年度まで）、文部科学省により指定を受け、SSH 校第 1 期生となった。
- ⑤ SSH 指定終了から 7 年間は、SSH 指定がなくとも学校独自の創意工夫により理数教育の推進が行えないかを模索した。
- ⑥ 平成 18 年度より一般入試における普通科・理数科の一括募集、平成 21 年度入学者選抜より理数科推薦定員を 30%→20%程度に変更した。
- ⑦ その経過を踏まえながら、校内での種々の協議を続けた結果、再度、SSH の指定に向けた準備を進めることになる。
- ⑧ 平成 24 年度、再び SSH の指定を受け、本年度で 2 度目の SSH 指定 2 年目となる。今回の教育研究の柱は「異分野融合サイエンスによる科学教育の深化」と「米沢興譲館サイエンス・ルネサンスによる科学教育の進化」。第 1 回目 SSH 指定時の課題を克服すべく SSH 事業を推進中。

2 本校の現状

(1) 理数科の在籍生徒数及び・推薦合格者数

入学年度	2 2	2 3	2 4	2 5
現学年	卒業生	3	2	1
合格者数／ 推薦志願	8/8	4/4	4/4	8/8
在籍生徒数	4 0	3 6	4 7	(45)
担任担当教 科	化学	英語	英語	未定

(2) 理数科構成職員（4名）

理数科長、2・3 年理数科担任、
1 学年より 1 名（昨年度 7 名）

(3) SSH事務局構成職員（11 名）

上記、理数科職員に加え、教科から 6 名で合計 10 名＋SSH 事務員（雇用）
教科構成：国語、数学、地公、理科 3

(4) 今年度の主な理数教育（SSH 事業）

1 年	異分野融合サイエンス	2 単位
	スーパーサイエンス情報	1 単位
2 年 理数科	スーパーサイエンス I	1 単位
	スーパーサイエンスリサーチ	1 単位
	サイエンスコミュニケーション I	1 単位
その他	コア S S クラブ、S S クラブ	
	RIKEJO-KOJO 講座	
	SSH 講演会	

3 課題

(1) 広報・普及の課題

1 回目の SSH 指定時の課題の一つ。特に中学生への普及に課題が見られた。

- JST の資料によると、SSH 指定期間が長いほど、地域社会への SSH 成果普及効果あり。マスコミ等を活用しながら、息の長い地道な広報・普及を行っていく必要あり。
- 平成 23 年度より、地域の高等教育機関（山形大学工学部）及び市教委（理科研修センター）と連携を図り、本校理数科生徒が講師となる「子ども向け体験型科学実験教室」を開催。子どもたちに科学の楽しさを知ってもらうだけでなく、広く地域社会に本校理数科（理数教育）の取り組みを知ってもらうことも狙う。

(2) 国際性の涵養・育成

- 1 回目の SSH 指定時の課題の一つ。当時、SSH を通して生徒へ十分に国際化を感じさせる取り組みが少なかった。
- 理工系留学生を TA として活用した英語を用いた課題研究の推進。
- 海外科学研修の実施。

【事前課題】 09

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
新潟県 県立 新井 高等学校	理科(物理)	物理	高野 大介 この だいすけ

勤務校の新潟県立新井高等学校は全日制総合学科であり、1 学年 4 クラスの全校生徒 474 人である。所在地は新潟県上越地域で、妙高山の麓に位置し長野県境と日本海の中間に位置している。私の教員経験は 12 年目であり、現在 2 クール目の担任で 2 年生を受け持っている。

新井高校の生徒の気質は、山の純朴さがあり、真面目な生徒が多く、問題行動が非常に少ない。学力的には上越地域の中位層の生徒であり、進路状況は以下の通りである。

区分 \ 年度		平成22年度	平成23年度	平成24年度
進学	四年制大学	93	80	82
	短期大学	30	28	38
	専門学校	56	65	65
就職・公務員		11	20	9
その他		5	2	1
卒業生数		196	195	195

平成 24 年度詳細

国公立 大	私立大	公立短 大	私立短 大	医療系専 門	その他専 門	民間就 職	公務員	その他
15	67	7	31	19	46	8	1	1

理数教育の現状と課題として、物理嫌いの生徒が増えているように感じる。また、抽象イメージを作ることが苦手であり、数式（文字式を含めて）を「計算」としての作業としか考えない。

義務教育での「ドリル」の弊害と考える。繰り返しによる定着の必要性はあるが、「正しい」答えを「記入」することが無意識の目的となっており、途中の過程や問題文の状況の理解が不足している。

質問に来た生徒に指導する時、答えばかりを求め、解答へ誘導するための質問返しは嫌がられる。また、知識のつなぎ合わせができない為、質問返しをすると時間がかかる。

具体的に苦手な物理の分野は「電気」である。電球の光や熱は感じるができるが、演習問題として出される「電流」自身は見ることができない。「水」のイメージで指導されることも多いが、日常生活では水は流れやすさを考えるが、「抵抗」は流れにくさであり混乱を招いているようにも感じる。

また、力学においても見えるのは「位置」であり、「加速度」は見えていないことを考えさせる必要がある。

私の対策として、ひとつは単位を考えさせるようにしている。[A] を $[m/s] \cdot [kg] \cdot [km]$ のどのイメージに近いかわかると $[kg]$ と解答する生徒が圧倒的に多い。

次に、文字式を一度は日本語で書いている。例として以下に書く。

$$V = V_0 + a t \quad \rightarrow \quad \text{変化後の速度} = \text{初速度} + \text{加速度} \times \text{時間}$$

(1 秒あたりの) (合計倍)

変化した後 は 初めのものに 変化した分を 加える

このように、数式とイメージを繋げる様にしている。

【事前課題】 10

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
新潟県 私立 加茂暁星高等学校	理科	物理	坂田 洋史 (さかた ひろし)

レポート題目 理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに

私は、主に物理を担当しています。ここでは、実験における課題について述べたいと思います。本校は、今年度から新課程の「物理基礎」がはじまりました。これまでの「物理Ⅰ」は理系選択の生徒を中心に行っており、人数が限られていました。しかし、「物理基礎」は、全員が履修しています。相対的に理系の内容に興味を持っていない生徒も含まれます。そのような生徒にもぜひ興味を持って、取り組んでもらいたいと思っています。

まずは、生徒実験の工夫について述べたいと思います。これまでの生徒実験では、実験の手順を整理したワークシートを用意して、生徒はそれにしたがって実験を進めるという展開を行っていました。ワークシートを書き上げたあとに、その内容を問う演習問題を行うと定着されていない場面が少なくありませんでした。また、生徒からの質問には、「次に何をやればいいのか」というものが多く、目の前のことに一生懸命であっても、実験の目的が意識されないままに作業をおこなっている印象がありました。このような実験スタイルで、本当に生徒が思考できているのか疑問がわいてきました。また、生徒にとって実験室で行う特別な作業になっているのではないかという不安に感じるようになりました。これでは、実験や現象に対して深まりのある知識形成にならないのではないかと考えられます。

改善方法としては、評価方法にルーブリックを用いたいと考えています。実験を通して作られるレポートについて評価項目を作り、評価基準にもとに到達度レベルを判定していくという評価方法です。ただ、どのような評価項目や評価基準が適当なのか、また、そのための実験設定の仕方にどのような工夫が必要なのか、これから検討していく必要があります。事前に学習した内容を活用するレポートにしないといけなくと考えています。また、実験を通して、その現象が日常の何と関係しているのかを考えさせる必要もあると思います。このような表現ができるようにルーブリックを使って事前指導を行い、生徒に実験方針を意識した上で実験を指導するようにしたいと考えています。

また、生徒実験は、班活動が中心になります。最終的には、全員がレポートを作ることが目的になりますので、お互いに協力して進める必要があります。一部の生徒が積極的で、その一方で消極的な生徒がただ内容を写すことはこれまでもあったかもしれません。これでは、内容を深めていけません。そのためにも、班活動でお互いの協力ができることに慣れさせていく必要があります。

今年度の授業では、積極的に班活動を中心としたアクティブラーニングを実践しています。講義の時間をできるだけ絞って、班活動で演習を行っています。実践を始めて4ヶ月ですが、問題設定の仕方や時間配分などの指導留意点が少しずつわかってきました。班活動をベースにした授業形式が協力して学習を進めることの下地になっていくのではないかと考えています。日常的な学習で、知識面と同時にコミュニケーション能力の育成もはかっていきたいと思っています。

理科教育において、興味のある生徒が単独で取り組むことが多いように感じています。しかし、社会では、それだけの人材が広く求められていません。できるだけこの課題が解決できる方法で授業改善をしていくことが必要ではないかと考えています。

【事前課題】 11

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
秋田県 秋田県立 秋田北鷹高等学校	理 科	化 学	桜井 博文 (さくらい ひろふみ)

現 状 : 本校は、普通科、農業科の2科からなり、普通科はさらに特別進学コース、探求コース（文系、理系、キャリア系、スポーツ系）に分かれている。そのため、各科、各コースの目的に沿って、多様な学力層の生徒が入学してくるため、生徒のニーズに合わせた授業づくりが必要となっている。以下に各科の現状と課題を分析する。

I 普通科 特別進学コース : クラスの全員が進学希望で、そのうち約9割が四年制国公立大学を希望している。原則として入学時の希望を尊重してコースを決めるため、生徒の希望と学力が必ずしも一致していない。そのため、クラス内でも学力の差が大きく、特に理科（化学）の授業に関しては、理論分野の理解度にかかなりの差が生じている。よって現状では、教科書を終えるのが精一杯であり、センター試験や国公立大学前期試験を視野に入れた授業作りが思うように出来ていない。よって成績上位者に対する不足分を、放課後補習、添削指導に頼っている。普段の授業の中でいかに大学入試に対応できる力を付けられるかが、このコース最大の課題である。

II 普通科 探 求 コ ー ス : 2年次より、文系、理系、キャリア系、スポーツ系に分かれる。文系、理系は、国公立大学進学希望者から就職希望者まで進路希望が多岐にわたるため、教科書も特進と同じにせねばならず、授業づくりが最も難しいコースである。キャリア系、スポーツ系は、大学進学をあまり考えなくて良い反面、理数系科目を苦手としている生徒が多い。このことから、物理、化学、生物の授業において、実験・演習を多く取り入れるなど、生徒の興味・関心に訴える授業づくりの工夫が課題となっている。

III 農業科（生物資源、緑地環境）: 各科の専門の授業や実習などのように、動きをとまなう授業は得意なものの座学は不得意な生徒が多い。そのため、キャリア系、スポーツ系以上に、物理、化学、生物の授業においては、座学だけでなく実験や演習を取り入れながら授業展開をする必要がある。また、1時間の内容も多くのことをあれこれ盛り込まず、精選して教えることにより生徒の理解を高める工夫をしている。

まとめ : 以上のように、各科、各コースの現状と課題を踏まえ、我々教員が日々教材研究を重ね、授業改善に取り組んでいくことが大切である。今後は、問題をひとりで抱え込まず教科内で共有し、共通理解を図った上で改善していくことも必要であろう。

【事前課題】 12

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
新潟県 県立 分水高等学校	化学	化学	佐藤 剛 (さとう たけし)

現在勤めている学校で感じる理数教育の現状と課題として、次の3点が挙げられる。

①基礎的な計算能力の低下

理数科目を学ぶにあたって、基礎的な計算能力は必須の能力である。近年、授業をしていて生徒の計算能力の低下を感じる場面が多い。計算問題(物質量の計算等)で、式は教えたとおりに作ることができるが、その後の計算ができない生徒が多い。分数を計算して数字に直すときに、分子の数で分母の数を割り算している生徒が少なくない。そして、計算ができない生徒の多くが「計算ができない＝理科ができない」と感じて理科に苦手意識を持ってしまう。このような現状において、生徒の計算能力をどうフォローするかを考えることが課題である。

②理科好きの減少

学年が進むと理科への興味関心が減少する傾向がある。本校の生徒も、「小学校や中学校の頃は理科が楽しかった」という生徒が少なくない。そのような生徒に話を聞いてみると、高校では実験の回数が少ないからおもしろくないという意見をよく聞く。

実験を多く行って生徒に理科の興味関心をもってもらいたいという気持ちは、多くの理科教員がもっているはずである。しかし、実験準備時間が確保できないこと、教科書の学習内容を終わらせることを優先すると実験時間が確保できないこと等が理由で、なかなか思い通りに実験ができない現状がある。従って、授業や実験準備を効率よく行って、いかに実験時間を確保するかが課題である。

③教員の研修等への参加

これまでにいくつかの研修に参加しているが、研修に参加して感じることは、研修によって自分の授業スキルが確実に上がっていることである。研修に参加することで、普段学校では味わうことができない刺激を受ける。それによってモチベーションが向上して、教材研究をより一層努力するようになる。従って、このサイエンスリーダーズキャンプに参加することで、自分の授業スキルが上がることを確信している。しかし、積極的にこのような研修に参加しているかと聞かれると、自信を持って肯定できない。

新潟県で行われる化学教員の研修への参加状況を見ると、一部の熱心な教員がいろいろな研修に参加して、多くの教員が全く研修に参加しないのが現実である。従って、1人でも多くの教員が研修に参加して、授業スキルを向上させる機会をもつことが大切であると考ええる。多くの教員が自主的に時間を作って研修に参加すればよいが、多忙な業務を行う中で研修に参加する時間を確保するのは難しいと感じている教員が多いのではないだろうか。その結果として、先に述べたような研修の参加状況になっていると考えられる。従って、多くの教員が研修に参加する機会を確保することが課題である。

【事前課題】 13

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
宮城県立 石巻好文館高等学校	理科	化学	菅原 佑介 (すがわら ゆうすけ)

【現状】

理数教育と調べてみたところ「PISA 調査の結果から、①「科学的証拠を用いること」に比べ、「科学的な疑問を認識すること」や「現象を科学的に説明すること」に課題があること、②論述式問題での無答率が高いこと、③科学への興味・関心や楽しさを感じる生徒の割合が低いことなどの課題が改めて明らかになりました。(文部科学省 HP より)」とある。

私の赴任した高校(初任と赴任高で2つ)では、確かに生徒たちには上記の課題が該当すると感じる。特に③「科学への興味・関心や楽しさを感じる生徒の割合が低い」は非常に感じる。私は化学を担当しているが、現在の勤務校では、進路先として本気で化学を選択する生徒数が少ない(1 学年 200 人中 10 人程度)。化学教員としてやはり寂しいので、「化学が楽しい」と必修の 1 年生の段階で思わせて、1 人でも多くの生徒に 3 年次で化学を選択してほしいと指導している。平成 23、24 年度と「サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト (SPP)」を実施し、興味のある生徒には自信を持たせる良い機会となった。しかし実施条件の上で、受講者は化学を選択した 3 年生が対象になることが多く、「もともと化学に興味関心のある子への指導」となっている。化学に興味がある生徒の裾野を広げたい。

【課題】

- (1) 「私(菅原)の教材研究や授業実施のスキル不足」が何よりの課題である。現在私は、先輩の先生方主催による研究会、勉強会に2つほど参加させてもらっている。教科の指導力(実験、知識、解釈力等)が高い先生方と会話をしていると、教員個人のスキルが生徒へ与える影響の大きさを実感させられる。研究会の先生は、赴任する先々で、化学オリンピックで活躍したり、指導した高校生が書いた論文が学術誌に掲載されたり、各コンテストに上位入賞を果たすなど明らかに化学教育を活性化させている。前述のサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト (SPP) では、専門的な知識をもつ講師による講義を受けると生徒の興味・関心の具合が明らかに強い。私(菅原)が事前学習で同じ内容を説明したときは、生徒には全然響いていなかった。
- (2) (1)の課題を解決するために少しでも教材研究をしなくてはならない。しかし校務分掌、部活動の指導(運動部正顧問)、さらに運動部絡みの地域大会の審判、運営など物理的な要因でなかなか専念できない。勤務校に地質天文同好会というものがあり、正顧問をさせてもらっている。そのおかげで SPP が実施できたが、運動部の正顧問を務めて地質天文同好会も指導するということは物理的に極めて困難である。自然科学部は運動部との抱き合わせの扱いになり、他の部と比べると扱いが低いのではないかと感じる。もっと活動に専念できる環境作りが必要ではないか。
- (3) 【現状】の PISA 調査の結果に対して、中央教育審議会の答申では、③教育内容の充実に加え、それを支える教育条件の整備を図ることなどが提言されている。勤務校の石巻好文館高校では、津波で化学室、薬品庫が被害を受け、薬品や機材をだいぶ失った。震災初年度は5月再開ということもあり、進度上でも、環境の面でも実験を1回も行えなかった。

【対処】

【課題】(2)で私はつい「物理的に」といことを逃げ口にしてしまったが、時間は作り工夫するものであるべきで、できない理由にはならない。自分を叱咤するため、スキル向上のために研修会への参加や、「サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト (SPP)」などの外部の企画に積極的に参加することになっている。そして付け焼き刃ではあるが、見聞きしたネタを生徒への還元している。

【課題】(3)では日本化学会による「東日本大震災被災者支援事業」に申請し、250万円相当の器具、備品を取りそろえることができた。関わりのある先生方のご協力による。本当に感謝の気持ちで一杯である。今年度は「金属のイオン化傾向」「中和滴定」「塩の加水分解」等多くの実験を行えている。

【事前課題】 14

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
山形県立 酒田東高等学校	理科 (物理) (地学)	物理	高橋 渉 (たかはし わたる)

私は高校理科の授業に求められているものが多様化し、現場の教員の負担が増大していることが大きな課題であると感じる。

私の勤務する山形県立酒田東高等学校はほとんどの生徒が4年制国公立大学を志望し、かつ9割を超える部活動加入率で、文武両道を目標として切磋琢磨している進学校である。しかし、公立校の特徴でもあるが、東大・旧帝大クラスの学力を持つ生徒がいる反面、教科書の内容もなかなか定着しない生徒も多く、学力層が上下に幅広い現状がある。そのため、授業の構成としては基本的に教科書をベースとしながら基本的な内容から発展までを丁寧に扱うことが基本となるが、上位層についてはそれでは受験対応は難しい。かといって授業のレベルを上げてしまえば下位層が対応できなくなる。幅広い学力層の生徒に対応するためには、授業以外にも層別対策を行う必要があるが、勤務時間外の実施であったり何種類ものプリントや添削の準備であったりと教員負担も大きい。これが第一の問題である。

第二に、演習の形態と生徒の学習意識の問題がある。都会の学校のように発展問題の演習や受験対策は塾や予備校におまかせで、という訳にはいかないもので、そのような対策は基本的に授業や放課後講習で行うこととなる。受験に対応した知識の定着を丁寧に求めると授業進度は遅くなり、また週末課題に頼らざるを得ない。これが5教科7科目分あれば必然的に課題量が増え、生徒の負担が増大してしまっている。その結果、生徒が課題を「やらされている」という意識が強くなってしまい、自主的な学習や進路意識が希薄になってしまうという問題点がある。受験対策についても、2年生まで国・数・英中心、3年生からは理・社とは言うものの、3教科の定着度合いが低い生徒ほどなかなか理・社の学習に手が回らず、結果として本格的な理科の演習開始時期が遅れ、共倒れになってしまうような場面も見受けられる。教科書を進めながらもどれだけ効率的に1～2年の理科の復習をさせるかが求められるが、そこにまた上記の課題量の問題が現れてしまうというジレンマがある。

第三に、新教育課程が現場に求めるものと大学側が求めるものとの乖離についての問題がある。本校では1年時に化学基礎(2単位)を必修し、2年時に文系は生物基礎と地学基礎(2単位)、理系は生物基礎・物理基礎(2単位)・化学(3単位)を履修し、3年次で基礎なし科目を選択履修(理系は化学も継続履修)するカリキュラムでスタートした。しかしセンター試験の出題傾向と各大学がどのように受験科目を設定するかがまだ不明瞭であり、指導の指針が立てづらいのが現状である。また、新教育課程では考える力やコミュニケーション能力、ICT活用能力などの育成が求められている。主旨に沿うなら

ば多くの生徒実験や演示実験，思考実験を行い，話し合いの場を設け，発表させ，考察させるべきなのだろうが，現行の単位数では上記のとおり教科書を終わらせるだけで手いっぱいであり，相当に厳しい現状がある。加えて，大学側が受験生に求めているレベルと教育課程とのギャップの問題もある。ⅠＢ＋ⅡからⅠ＋Ⅱの変化において，物理においては２次試験問題すなわち大学側が高校生に求める学力または問題解決能力にはそこまで大きな変化はなかったように，おそらく今回の教育課程変更でもその変化はあまりないと思われる。つまり大学入試では教科書よりもさらに難易度の高い問題や発展知識が求められる現状は何も変わらないのに，現場では標準単位数の大きな変化もないまま別視点から抜本的に授業内容を改革しなければならない状態となっており，その整合性が取りづらい。

我々教師にとっても，生徒にとっても，与えられている時間は限られている。どのような工夫をすればよりよい授業展開ができるのか，常に模索していかなければならないと感じる。

【事前課題】 15

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
宮城県農業高等学校	理科	物理	楯石 誠晃 (たていし せいこう)

レポート題目 理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに

本校は宮城県の農業高校の中核高として存在している。しかしながら，農業を学びたいという学生だけではなく，仙台市内の高校に入れない生徒が志望校のレベルを落として入学してくるというケースもあり，生徒の学力は仙台市内の高校と比較すると相対的に低いという現状である。進路状況は大学進学者がほとんどおらず，H24年度の卒業生では222名中130名が就職，四大は23名という結果であった。理科の学習には論理的な思考が必須であるが，それ以前の段階で躓いている生徒が多い。

本校の生徒の理数教育に関する現状を調査するために本学1学年を対象に無記名アンケート実施した。質問内容は

問1 「あなたは**理科**が好きですか？」

問2 「**理科**を好きになったきっかけ，嫌いになったきっかけを教えてください。」

問3 「**理科**の授業は得意ですか。」

問4 「どのような**理科**の授業を受けたいですか。」

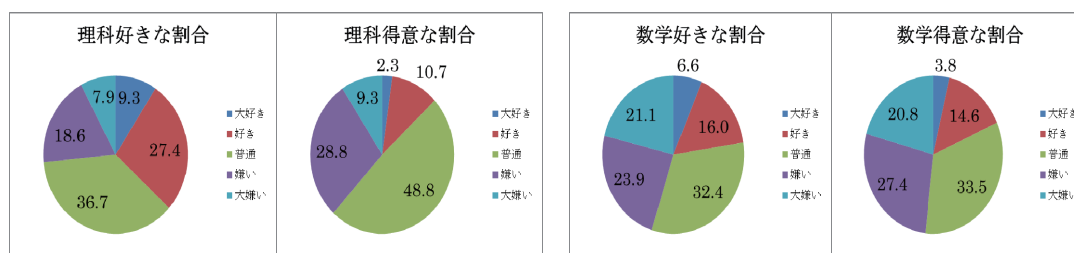
問5 「あなたは**数学**が好きですか？」

問6 「**数学**を好きになったきっかけ，嫌いになったきっかけを教えてください。」

問7 「**数学**の授業は得意ですか。」

問8 「どのような**数学**の授業を受けたいですか。」

の8つの質問であった。問1,3,5,7は5段階で「大好き,好き,普通,嫌い,大嫌い」「大得意,得意,普通,苦手,大苦手」を問う形式にした。結果は以下の通りとなった。



理科の「好き」と「得意」の相関係数は**理科が0.60**，**数学が0.80**となった。宮農の1学年の生徒は理科よりも数学の方が「好き」と「得意」の間に強い相関があるといえる。理科が嫌いと答えた生徒の主な理由は「計算があるから」「電流が苦手」「イオンが憶えられない」などが多かった。逆に「好き」と答えた生徒は「実験が好きだから」「生物が好きだから」が多く見られた。「どのような授業を受けたいか」という質問に対しては、「わかりやすく楽しい授業」「覚え方も教えてくれる授業」「実験の多い授業」が多く見られた。

相関係数からは因果関係が言えないので、このアンケートの結果からは二つの生徒像が考えられる。一つは「教科が好きだから得意になった。」という生徒である。このような生徒は、実験や豆知識などで興味を持たせることで得意にさせることができると考えられる。もう一つは「得意だから好きになった。」という生徒である。この生徒は、訓練（勉強）することで得意になり教科が好きになったと考えられる。

宮農の理数教育の課題は「上記の生徒を満足させる授業の追求」である。

【事前課題】16

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
島根県 私立 開星中学校・高等学校	理科	物理	田中 薫 たなか かおる

理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに

入学してくる生徒の『既得概念』の上書きが難しいという点と、そのような生徒に教師の側が安易に行う受験指導による問題点を報告し、その改善方法としての本校の取り組みを紹介する。

中学1年から本校で学び1年間が過ぎたころ（高1からの入学生も同様に）、本校生徒に次のような特徴が現れる。問題の解き方や答えは覚えるが本質的な理解をしない、授業で繰り返し説明した簡単な概念すら覚えていない、である。本質的な部分から理解しどのような問題にも対応できる生徒はごく一部の生徒だけである。そこで我々教員がどう教えるかよりも、生徒がどう学んでいるかに注目をしてみた。分かったことは、生徒は教師が指示した通りには学んでいないという事実である。生徒には生徒個人の人生の中で獲得した科学概念、言わば『既得概念』があり、その概念とつながりを作ることで新しい概念を創造していると。生徒の獲得している『既得概念』は必ずしも科学的に正しいとは限らないが、その生徒が生きていく上で不都合は生じない。例えば、「幽霊はいる」というものから、「真空にすると無重力になる」、「水に気持ちは伝わる」、「物が動いているときは必ず力がはたらいている」など。本来、理科の授業の役割としてこれらの生徒の誤った『既得概念』を正すことがある。しかし、生徒は『既得概念』と理科の授業内容との矛盾に対して、『既得概念』の上書きをせず、テストの問題を解くために正しい科学的概念を暗記してしまうようになっている。そして、せっかく新しく獲得した正しい

科学的概念も、『テストの問題を解く』という場面でしか応答しない、つまり、日常と理科の乖離が起こってしまっている。この生徒の状況を改善するために『既得概念』を揺さぶるような実験（多くは演示実験）や、生徒自身の体験から『既得概念』の誤りを導き出す授業を行うように。しかし、これでは生徒の『既得概念』の上書きが授業内だけで起こり、授業が終わると元に戻りやすい。どうやら、生徒は生徒自身の生活（主には部活動と、先生に叱られないためにする勉強）を維持する枠組みに必要な知識をそぎ落としていっているように感じる。

この『既得概念』に関して、教師のアプローチにも問題があるように思われる。教師は、時代とともに変化する子どもたちの『既得概念』に気が付かず、教師自身の育った時代背景もしくは教師自身の『既得概念』が生徒と共通だという思い込みがある。したがって授業は生徒の『既得概念』を揺さぶるものとは程遠くなる。例えば、入試突破に特化した授業はその典型的な授業形態であると考えられる。その他、教師自身が楽しんでいる特殊な解法を紹介する授業、教師が興味を持ったことを話して聴かせる授業などが本校でも多い。これは、生徒自身が体験したり、発見したり、考えぬいてたどり着いたりするという体験を奪ってしまう。本質的に教師は喋りたがり、発達段階にある生徒は自身の気持ちや感想を的確に表現することは出来ない。だから、生徒が本当に必要な授業が生徒の口から語られることはない。入試突破が最終目的であった時代には、これらのズレ違いは問題にならなかったかもしれない。しかし、現代（特に本校）においては生徒の学問に対する本質的な理解の妨げになってしまっている。簡単に言うと、生徒は授業によって『既得概念』を揺さぶられることは無く、学んだことと『既得概念』との矛盾は、解法や答えの丸暗記で乗り越えるようになってしまった。

このような問題点が、特に理数教育では顕著である。誤解を恐れずに言うと、暗記中心の科目の教師が出す成果に対して、反論するほどの教育成果を出すことが（特に本校では）できなくなってしまった。特に近年の理数教育では『エンターテインメント型の楽しい授業』で生徒の興味関心を喚起することが大切だという風潮があり、それもまた新しい弊害を生み始めている（ここでは詳しく論じない）。本校では、生徒の『既得概念』がどう揺さぶられ、上書きすることができるということを話し合った。現在取り組んでいることは大きく3つあり、1つは探究型の授業の導入である。生徒は授業で習うことには“答えが必ずあり、教えてもらえる”と思い込んでいる。生徒自身に答えを見つけさせる（場合によっては答えのない取り組みをさせる）。2つ目は、前述の探究型の授業をグループで行う。生徒は教師から提示されたものをそのまま覚え込もうとするが、生徒同士の意見が食い違った時には『既得概念』同士が激しくぶつかり合い、出てきた結論により『既得概念の上書き』が容易に起こる。ただし、新しい概念が正しい保証はないが、大勢で出した結論は概ね正しい。3つ目は、発表の場を必ず設けることである。他人に説明しようとする課程で、考えが客観的に整理される。そのとき、自分自身で気付くチャンスが生じる。このような取り組みの成果は、本校においては徐々に出てきている。

（参考：「科学をどう教えるか〜アメリカにおける新しい物理教育の実践」エドワード・レディッシュ著）

【事前課題】 17

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
栃木県 県立 足利高等学校	化 学	化 学	戸倉川 大 介 (とくらかわ だいすけ)

栃木県立足利高等学校は平成24年度よりSSHの指定を受けている。これにより学校独自の授業(SS探究、SS学際など)や大学・研究機関との連携、地域への理数教育活動を通し、これからの日本の科学技術を担う人材の育成をめざしている。

・教育課程上の課題

本校では45分7限授業を毎日行い、35単位で授業を行っているが、理科の単位数が絶対的に足りていない。具体的には理系コースの場合、1年次4単位(物理基礎2、生物基礎2)、2年次7単位(化学基礎2、化学2、物理3 or 生物3)、3年次8単位(化学4、物理4 or 生物4)となっている。もちろん標準単位よりは多いものの、本校近隣の進学校と比較すると1～2単位は確実に少なく、また、45分授業のため実際には50分授業より10%授業時間が短い。新教育課程では履修内容が増加し、確実に教科書は分厚くなっている。しかしながら、実験や問題演習に十分な時間を費やせないのが現状である。

・生徒の学習活動における課題

生徒の入学する時点での学力差が年々大きくなっており、授業を行う上で到達目標の設定が難しくなっている。国数英等は教員数が一定人数いるため、クラスを分割して習熟度別授業を行っているが理科や地歴公民では難しい。

また、実験における生徒の活動が年々消極的になっている感がある。知識理解はある程度あっても、科学的な思考力が弱い。結果考察なども自ら考えることなく、答を教えてもらうまで何も記入しない生徒が多い。中学校までの理科が暗記科目として捉えられているようである。例として、化学変化の量的な関係は、実験結果から考察するのではなく反応比を暗記して(Cu : O=4:1、Mg : O = 3 : 2 など)、答を導いている生徒が見られる。

・SSHの課題

SSHでは、1年次は全員がSSH行事に参加、2年次ではSSHクラス(文系SPコース、国際数理コース)がSSHの活動を主に行っている。SSH行事は授業の他にも講演会や大学見学、高大連携授業、海外研修、課題研究など内容が数多くあるものの、それぞれの内容が完全に結び付くわけではなく、単発で終わってしまっている感がある。もちろん各内容を行うことにより生徒には一定の効果はあろうが、一つのテーマに沿ったという形にはなっていない。

また、SSHは教科を越えて学校全体で運営していく形と名目上はなっているものの、実際には特定の教科(理科、数学)の教員に負担がかかってしまっている現状がある。

【事前課題】 18

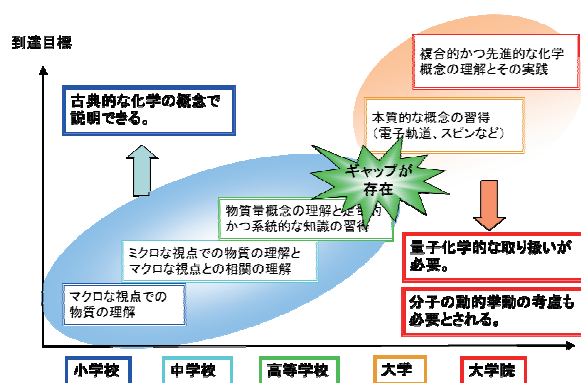
勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
奈良県 私立 帝塚山中学校・高等学校	理科／化学	化学	仲島 浩紀 (なかじま ひろき)

【はじめに】

帝塚山中学校・高等学校は、生徒数約 2300 人（男女比が 3 対 7 程度）で、男女併学という制度をとっている。この男女併学は、男子と女子を完全に分けてクラス編成を行いクラブ活動や学校行事は男女合同で行うというものである。その男女別のクラス編成を行うにあたり将来の進路目標に応じて男子英数コース、女子英数コース、女子特進コースという 3 つのコース制をとっている。

2 つの女子コースは、理系の学部への進学を希望する生徒が比較的多く、将来研究職に就きたいと考えている者も少なくない。しかしながら、大半の生徒は大学や企業での研究活動や研究者という職業を具体的にイメージできていないのも事実である。

また、中学校・高等学校で理科（化学）を教える立場として高等学校までの化学と大学入学後の化学に大きな違いがあると認識している。私が考える小学校から大学院までの化学の学習段階（到達目標）を図 1 に示す。高等学校までの化学は、古典的な化学の概念で説明できることが多いのに対して、大学で学習する化学は、量子化学の概念が導入されるとともに、分子の動的挙動の考慮も必要とされる。しかしながら、このようなギャップに本校のカリキュラムが対応できていないのが現状である。



【本校での取り組みと課題】

このような現状を踏まえ、特に女子特進コースでは生徒への化学に対する興味関心の喚起のため、2008 年から独自に近隣の大学と連携して「化学実験」体験講座を実施している。2009 年度からは、SPP（サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト）事業として採択され、受講生への化学教育だけでなくキャリア教育（大学教員などの研究職への理解と認識の深化）も視野にいれ、より発展的な事業として継続してきた。2010 年度には SPP で取り組んだ研究内容を生徒たち自身が専門の学会（研究会）で発表するまでに至り、一定の成果があったと思われる。また、2012 年度にはこの学会を本校で実施し（本校と近隣大学が事務局を担当）、高校生に向けた特別講演や昼食時のサイエンスカフェなどを企画した。

しかしながら、これまでの取り組みは一学年を対象としたものであり、学年を超えたコミュニティの形成が行えていないということ。また、クラブ活動でもなく正規カリキュラムではない本講座では、生徒たちの実験時間数もそれほど多くとることができていないなどまだまだ課題は多い。



〈図 2〉サイエンスカフェと生徒の口頭発表の様子

【事前課題】 19

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
群馬県 県立 高崎高等学校	理科(物理)	物理	中島康彦 (なかじまやすひこ)

(i) 勤務校における理数教育の現状と課題

本校は進学校ということもあり、生徒全員が大学進学を目指し、物理も例外なく授業は受験指導を主として演習を中心にハイレベルかつハイペースで進めている。そのため、授業内において関連する演示実験は行うものの生徒実験を十分に確保することができず、ほとんどの生徒は実体験なくして物理法則や実験結果を暗記している状態であり、私はとても心配である。

一方で、本校は平成 14 年度から 8 年間 SSH の指定を受けてきた経緯があり、現在も SSH の経験を活かして一般の理系クラスとは別に SS クラスを設けて実践を続けている。SS クラスは通常クラスのカリキュラムに加え、土日や長期休業を利用して生徒は SS 独自のカリキュラムにより様々な自然現象や技術を体験可能となっている。SS クラスの生徒は通常クラスの生徒と比べると物理概念の形成が進んでいる生徒が多い。

私はカリキュラム上の時間の制約がある中、少なくとも演示実験を見せて、安易な説明で終わるだけにせず、生徒に物理概念を用いて考えさせるような授業を展開したいと考えている。そこで、授業ではなるべく演示実験を行い、その現象が起きた理由を物理的概念を用いて議論する課題を提示するようにしている。今年度の 3 年物理選択者に対し課した課題のうち、以下の 2 つを示す。

(a) 箔検電器に帯電体を近づけた際に箔の開きが変化する理由について

(b) 箔検電器上に金属板を設置し箔検電器の上部極板と金属板の間に段ボールや木を入れると箔が閉じる理由について

(a)では通常クラスも SS クラスもどちらも多くの生徒が議論に加わり、最終的に科学的で納得できる結論を出すことができた。(b)では通常クラスにおいて得意な生徒数名が発言を行い、議論を続け、最終的に合理的で科学的な結論を出せたが、教員が全体にフォローをする形となった。SS クラスにおいては半数以上の生徒が議論に加わり、数学的に現象を表現する段階まで達した。

上記を踏まえると、現象が単純で生活体験が多いものは議論をしやすいが、抽象的な概念を用いて説明をする必要のある現象は、実際に専門的な体験をしたものでないと具体的に議論がしにくく、概念形成も十分になされないようであった。そのような状態では、生徒は安易な結果の暗記に走り、物理法則と現象とはそれぞれ個別のものとして生徒の中で処理されてしまうようである。

(ii) 勤務校を踏まえた理数教育の課題

勤務校での状況を踏まえ、理数教育の現状としては、実生活とは疎遠な現象も物理概念を用いて論理的に説明できる生徒よりも、実生活とは疎遠な現象は原因と結果を覚えてしまえという安易な学習を行う生徒の方が多いことが挙げられる。このままでは大学においても安易な学習を続ける生徒が増えてしまうであろう。そこで、物理現象の原因と結果を物理概念を用いて繋げて説明できる生徒を増やすことが理数教育の大きな課題であると考え。そのような生徒を増やすために、理数系科目の時間確保や生徒が実際に体験できる教材を多く増やすこと、概念形成を促す問題の研究が必要であろう。特に、高校での授業内容は大学受験の内容に大きく左右されるため、大学入試問題においても物理的概念を問いて論理的に考える必要のある問題を主として出題するような傾向が

全国的になればより効果的ではないだろうかと考える。

【事前課題】 20

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
福島県 県立 遠野高等学校	物理・化学 生物・情報	化学	にへい 二瓶 しんいち 真一

本校は、福島県いわき市の南西部に位置し、各学年普通科2学級の計6学級で、男子77名、女子80名、計157名の、豊かな自然に囲まれた小規模校である。本校生の中には、学習障害や発達障害がある生徒や、中学校までの長欠・不登校経験を持つ生徒がおり、そのような事情を抱える生徒が全体中のある程度の割合を占めている。このような生徒も含めて本校生には、本来であれば高校入学段階までの備わるべき既習事項やコミュニケーション能力が、十分に身につけていなかったり乏しい者が多い。このような生徒へ対応するため、本校ではTTやクラス分割で習熟度別の授業を展開したり、2年次より進学、教養、ビジネス生活コースのいずれかを選択するコース制カリキュラムで、学力および進路希望に合わせた授業展開や資格取得を目指したり、「ドリル学習」と呼ばれる時間を通して既習事項の学び直しの場を確保する取組み等を行っている。卒業生の進路は、例年4割程度が進学で、残りが就職（平成24年度は、大学・短大10名、専門学校18名、就職36名、計64名）であるが、このような取組みの甲斐あってか、最近2年連続で生徒の進路実現100%を達成している。

理数系教科においても上記のような欠如が見られるが、特に本校の多くの生徒に見られるのが、「積み重なっていない」すなわち中学校段階までの（中には小学校段階の）理数的な基礎内容に躓きがあり、それ以降積み重なるべき内容がほぼ欠落している点である。その躓きの影響で、よりハイレベルな学習内容が積み重ならず、しかるべき到達度へステップアップできていない。この躓きは、各個人によって内容や範囲、到達度段階が異なる。そのため、躓きの発見や分析は、日頃の授業の中で行うことを考えると相応の配慮や工夫が必要であり、それゆえ本校生のような比較的大人しめの生徒に対しては、現在までに必要な手立てが講じられてこなかったと思われる。本校でも授業時間中には制約があるため、躓きの発見と克服の一助となればとドリル学習を実施しているが、実際のところ時間的には足りておらず、全ての生徒をフォローしきれていない現状がある。本来身につけるべき学習段階において、自分自身あるいは他者が「躓き」に気づき、その躓きをなるべくその時に克服しておくことが、いかにその後の学習の積み重ねを効果的に行えるかの鍵になることは確かであると思う。また、本校生の中には「躓きの引き金」となるべきものが発達障害や知能のアンバランスさ（例えば、数的処理能力が極端に低いなど）による場合がある。この場合は、その障害や知能の偏りに対する理解と、その事実を配慮した対応（授業中での個人に対する配慮など）が必要になることが多く、躓きは発見できても、どう対応するかについて、生徒の認知や発達等についての教員側の特別支援的な知識や理解が必要になる場合がある。

このような、既習事項に欠如があったり発達障害のある生徒も含めた授業においては、いかに学習内容を教える側が咀嚼し、躓きを取り除く、あるいは躓いた事実が容易に発見できるような、スモールステップ的な授業が展開できるかだと思っている。もちろん、全ての授業に適用することは、時間的に当然不足してしまうので、いかに効果的に行えるか、に関わってくる。また、学習内容の確実な定着や総合的理解につなげるために、授業形態が座学に偏らぬように、授業中における生徒による表現や発表の機会の確保、また、生徒実験をいかに効果的に取り入れられるかが、本校においても鍵となってくる。

理数に対する興味・関心をいかに高めることが意欲の向上となって学習活動の入口となり、その後の生徒主体の、生徒が動く授業が総合的理解につながることは本校生においても共通している。

一方、本校には理数系部活動が無い、課外活動へ発展させることは困難な状況である。それゆえ、生徒が授業の枠を越えて外部と連携を図っていくことが難しい。

【事前課題】 21

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
茨城県 私立 水戸啓明高等学校	理科	化学	藤原 博之 (ふじわら ひろゆき)
現 状		課 題	
生 徒			
①四則演算、公式の理解ができない 習熟度別クラス編成をしている自校では、入学者レベルの低下に伴い、小数や分数のかけ算と割り算ができない生徒が目立つようになった。私は現在、理系コースの高2を担任しているが、昨年度より毎朝、全員参加で30分間の数学特訓を実施している。小学校低学年の算数計算に始まり、現在は高1レベルの解き直しをさせている。また、説明の意味が分からない、問題の意味が分からないという質問が年々増えている。中学で塾に頼っていた生徒は、あまりよく考えずに、分からないと質問してくる傾向にある。		①低学年時における「学び直し」と家庭学習 小学校低学年からの計算、読解訓練が必要である。高校においては、1年次で（理数教科に限らず）学び直しを確実にさせたい。しかしこの場合、教員や保護者がそれを見てあげる時間も必要となる。一方で、中学までは塾に頼っていた生徒は、高校で家庭学習に苦しんでいる。さて、高校ではこのような現状と課題があると考えたが、中学校、小学校ではどうなのか。大学からは高校に、高校からは中学校に、中学校からは小学校にと、現場の声を伝える機会があると良いと思う。	
②探求心に欠ける 実験や観察に興味や関心を示す生徒は多い。しかし、笑えるか笑えないかレベルの基準でその価値を決めてしまう生徒も多くなった。実験はしたいが準備や片づけはしたくない、1度やったらやりっぱなし、疑問は持つが調べはしないという生徒も少なくない。そこで自校では昨年度より「探求活動」を週1回実施。一人一人がテーマを持ち、それを2年間かけて研究・調査を進める。目的は上記以外にも、1つのことを続けて行う計画力、忍耐力、調べてまとめる整理力、考えたことを述べる表現力を身につけさせることである。		②感想文を書く 実験や観察以外にも、見学、体験、鑑賞を行った際には、必ず感想文や報告書を提出させ、提出された文書には教員らが必ず目を通すこと。また、発表や生徒同士の議論の場を増やし、我々がどういった指導を行えばよいかを確立すること。ところで、こういった研究会では、生徒の学力が高い場合の事例を扱うことが多い。自校のように習熟度別クラス編成をしている場合や、大学進学を希望しない生徒が多い場合の指導方法についても議論できる場があれば、私にとっては現実的な研究会になる。	

教 員	
①準備時間の制約 標準的な教員の仕事量ではあるが、持ち時間以外に、課外ゼミ、部活、校務分掌をこなすだけで1週間が飛ぶように過ぎて行ってしまう。教材準備は休日に済ませてもらわないと仕事にならない現状に、少しでも専門書を読む時間（と心のゆとり）が欲しい。また、先にも挙げた探求活動を行うにあたり、教員側の事前準備や調査にも多くの時間を費やす。理科の教員であれば実験授業の準備、理科室の安全な運営のために時間が必要となるが、時間がないことを理由に実験授業をせず、図表を使っただけの授業にせざるを得ない。	①準備時間の確保 実験助手の普及、実験授業の義務化に伴う準備時間の保障、教材の改善、実験ごとに必要な器具一式をまとめる工夫などが挙げられる。
②実験力不足 自校に赴任した際、理科室は物置状態、共有できる実験マニュアルもなかった。いわゆる「実験をしない学校」である。薬品、器具の整理からはじめ、教科書にのっている実験はほぼできるよう、資料集をもとに実験書をすべて作り上げた。しかしながら、薬品については、生徒への使わせ方、整理の仕方が適切か、実験においては、なぜ失敗したのか、準備・片付けの仕方が適切かなど、分からないこともある。ここ数年で設備の総入れ替えができた。経験の他にも、理科教育のために自身の実験指導力を磨く必要がある。	②情報交換 他校の理科室や準備室の視察、他校教員の方々とのコミュニケーションを図り、自校でできることは積極的に取り入れ、すぐに生徒へ還元する必要がある。また、実験授業においても他校の様子や、工夫している点、苦労している点など、情報交換ができればと思う。

【事前課題】 22

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
熊本県立南陵高等学校	化学	1 化学 2 物理	前田 敏和 まえだ としかず

私の勤務する南陵高校は、熊本県の南に位置し、清流として名高い球磨川や川辺川などの多くの支流がいたるところに流れる自然豊かな環境にある。農業を中心とする5学科と普通科総合コースの6学科からなる総合高校で、学力としては義務教育段階の計算や漢字などを苦手とする生徒から4年生大学を志望する生徒までいる。進路先は6割程度の生徒が就職し、4割程度の生徒が専門学校や短大、大学などに進学する。

理科への興味・関心は低い生徒が多く、自然豊かな環境であるものの自然や日常生活と化学とを関連付けて理解している生徒も少ない。実験技能に関しても義務教育段階で行われているはずの技能（「マッチの付け方」「ガスバーナーなどの扱い方」）が身につけていない生徒が多くいる。

マッチについてなぜ擦れないのかを聞くと「中学ではAさんがいつもマッチを擦っていたから、擦ったことがない」という。実験も見ていることが多かったことを教えてくれた。実験の場合、リーダー的存在の生徒がすべてを行い、他は見ているという場合が多い。当然マッチは擦れない、ガスバーナーもつけられないということになる。本校ではこういった生徒はめずらしくないので、マッチをつける練習をすると大変喜んでくれる。

しかし、地域の進学校では状況は全く異なる。マッチを率先してつけていた生徒が集まっているから当たり前である。こういった学校間での格差が、特に、高校では進んでいるように思う。学校間の格差が広がりすぎると、化学の授業自体を理解する生徒が学校にほとんどいなくなる。班に一人も理解でき

ないと生徒は「化学は理解できないもの」というレッテルを貼り考えることをやめる。その後の授業は「念仏」と化していく。その後と書いたが、高校入学の時点でこの思考停止の状態になっている生徒は少なくない。

また、最近よく感じるのは世代間の化学嫌い連鎖である。保護者の方と挨拶するときに「化学を教えています」というと「私も化学大好きですよ」と言われることはまずない。多くは反対の言葉が返ってくる。私は書店で漫画本を立ち読みする大人をよく見かけるが、ニュートンを立ち読みしている大人を見たことがない。これが日本の理数教育の現状を表していると考ええる。大人が嫌いなのに子どもが好きになるのだろうか。就職が多い本校では、私の化学教育を最後に社会に出る。私の授業がつまらなくて卒業し化学が嫌いなまま、子どもができその子も化学嫌いになるという負の連鎖を生むようにならないか危惧している。

学校間の格差も世代間の化学嫌い連鎖も化学は一部のエリートのものという誤解を生む。この意識はとても危険である。スポーツで競技人口が減りテレビでしか見ない競技が国際的に活躍できないように、自分で楽しみ、親しむ人が増えなければ、理数教育の発展はない。子どもだけ、一部の学校だけでなく、社会全体が化学に興味を持つことが大切であると感じている。

【事前課題】 23

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
茨城県 県立竜ヶ崎第一高等学校	理科	化学	増田智 (ますだとし)

【学校概要】

本校は、茨城県南部の龍ヶ崎市に位置し、創立 113 年を迎える伝統校である。全日制普通科（1 学年 7 クラス）と定時制普通科（1 学年 1 クラス）が設置され、全校生徒約 950 名を有する。全日制生徒全員が大学進学を目指している進学校であるが、文武両道の手を教育の基本としており、部活動や学校行事にも力を注いでいる。部活動においては、昨年度、県高校総体学校対抗において男子総合 5 位（県立高校第 1 位）、女子総合 9 位（同 5 位）という輝かしい成果を収めている。平成 22 年度からは茨城県から「いばらき版サイエンスハイスクール事業（医学・難関理工系進学コース設置校）」の指定を受け、以下の様々な探究的活動を取り入れ、特色ある理数教育を行っている。その結果、文系が 7 クラス中 4 クラス以上を占めていたものが、理系志望者が 4 クラス以上に増加し逆転している。

【理数教育の現状】

「いばらき版サイエンスハイスクール事業」を含め、本校で実施している主な理数教育関連事業は以下のとおりである。

① 医学関連事業（医学セミナー、医学インターンシップ、医学ゼミ、医学キャンパスツアー）

昨年度は、地域医療機関の医師や予備校の先生による講演、医療現場（手術、看護）の見学および医師との懇談、県指定講師によるガイダンス・特別授業などの実施、山形大学医学部訪問

② 理工系関連事業（理工系大学教授による講演会、数学講演会、サイエンスツアー、理系女子の育成、TODAI 倶楽部）

昨年度は「日々の暮らしと遺伝子研究」、「雪月花の数学～日本の美とところをつなぐ白銀比～」をテーマとした講演、筑波研究学園都市の研究機関（JAXA, KEK）の見学、東北大学サイエンス・

エンジェルによる出張セミナー，東京大学駒場校舎における高校生対象特別講座の受講（ツアー編とネット編の2本立て）

③ サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト（SPP）事業

昨年度は「数理モデルによる龍ヶ崎チェンジー都市改造計画」をテーマに，地域の問題を解決し提案することを目的に活動（応用数学分野，筑波大学と連携して5年目）

④ 中高生の科学部活動振興プログラム

サイエンス部（昨年度までは生物部化学班）が昨年度に採択され，「グリーンケミストリーを導入したマイクロスケール実験による有機化学実験法の開発」をテーマに活動中

⑤ 「探究（課題研究）」

今年度から2年次理系4クラス中1クラスで総合学習の時間にて実施

【課題】

「いばらき版サイエンスハイスクール事業」は今年度をもって指定終了となり，継続はない。文理逆転は理系進学を希望する生徒の声を反映した結果であり，事業精選により規模を縮小するのではなく，獲得したネットワークや培ったノウハウなどの資産を有効に活用し，生徒のニーズに沿ったより質の高い環境を提供する必要性を強く感じ課題と捉えている。また，従来の事業では，豊かな科学的素養を獲得できる機会としては十分であるものの，生徒が主体的に取り組む企画が乏しく感じられた。そこで，今年度より「探究」を実施している。主な問題点は3点である。まず，授業時間外の指導が必要になる場合もあり，理科の教員の負担が大きくなること（今年度は各科目1人）。次に，部活動との両立。本校の部活動加入率は80%を超えており，部活動を理由に授業時間内でないと参加が難しいこと。科学コンテストなどへの参加となればなおさらである。また，指導教員も部活動顧問（特に運動部）を兼ねていると放課後や休日に時間をつくりにくい。最後に，教育課程上の問題。本校は1年次に「生物基礎」と「物理基礎」を学ぶため，テーマとして選択する分野が偏ってしまうこと（発想に必要な基礎的知識に欠け，実感しにくい化学の希望者が少ない）。これらの問題を解決するには現状の問題を全校体制で取り組む必要がある。具体的には，進路指導部（学習指導部）と事業を分ける形で，「研究部」などを立ち上げるなど校務分掌の枠組みを再編し，教員負担を明確にした方が望ましいと考える。

【事前課題】24

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
香川県 県立 観音寺第一高等学校	数学 情報	実験1. 化学 実験2. 物理	森川 周士 (もりかわ しゅうじ)

教員生活も，はや21年目となった。折り返し点を越え，後半に差し掛かったところである。最初の6年は生徒指導に力点の置かれた水産高校、次の5年は部活動指導に力点のある普通科高校、次の9年は普通科、商業科、家庭科を有し、総合学科に改編された高校と、バリエーションに富んだ高校を経験させていただいた。それぞれの学校で教育に関する問題点や課題があり，それを真摯に捉え，問題解決に尽力しながら，自らの知識や実践力を広げていくことができたと思う。

先に言い訳めいた自己紹介をさせていただくと，高校時代，私はエンジニアと教員の二つの仕事に魅力を感じ，どちらの進路も選択可能なように，教育学部、理学部ではなく，工学部で機械工学を学ぶことを選択した。もちろん，工学の教育課程の中でも数学や物理の講義はあり，受講もした。また，教職

課程を選択し、必要な単位は修得した。しかし、圧倒的に数学の知識には乏しく、教員になってからそれを実感することが多々あった。当然、自分のスキルを向上させるために、自分なりに教材研究に努め、授業法についても努力を重ねてはきたものの、数学を進路の手段として選択する生徒がきわめて少なく、数学嫌いや理科離れの生徒が多い中、理数的思考の楽しさや学ぶことの喜びを伝えることと、教科書レベルの基礎基本問題が解答できるレベルにするだけで忙殺される日々を過ごしてきた。

本年度から教員 2 1 年目にして、母校でもある進学校に勤務することとなった。自分がかつて指導してきた生徒とは異なり、進学への意識、学習への意欲は高く、数学の問題の難易度も高い。

日々の教材研究を怠ることはなかったものの、現在の教育の問題点よりも、私自身の高校数学に対する知識の乏しさが問題点として露呈されることになってしまった。

以降、私が述べる点は、生徒だけではなく、私の問題点でもある。いちばんの問題点は言葉でうまく表現できないことだろう。

人間には五感を介して様々なコミュニケーションを取ることができる。また、その場の雰囲気や様子を感じることで、感覚的に伝え、理解することもできる。しかし、それでも初対面または顔が見えない相手とのコミュニケーションとしては共通言語を通じての言葉によるものが効率がよく、有効である。ところが、コンピュータネットワークや情報機器の発達により、感覚的な操作体系が次々と生まれ、文字や絵などが電子メールなど、テキストベースのメディアにも侵出し、正しい言語表現が壊され、伝達されない問題も生じている。言葉と言葉を感じ、雰囲気だけでつなぎ、相手の理解を強要するコミュニケーションも少なくない。そのため、ささいな言葉遣いがきっかけで問題がこじれ、発生するトラブルも後を絶たない。

前任校でも経験したが、生徒の解答が雑で、整理した解答解説を提示してもそのように表記してくれない。言葉による説明をすればするほど余計に混乱して、計算力や公式などの記憶力が低下してしまう。できるだけ言葉を削ろうと工夫しても、10 伝えたいうちの 10 使って欲しい言葉のうち、7 くらいまでしか使おうとしない。数学において字を書くことを極端に嫌い、かえって飛躍しすぎた論証をするようになる。この悪循環で、より高度な数学を学ぶ頃には自分の理解がついていかず、より数学嫌いになるケースも多い。しかし、言葉でうまく表現するためには定義や定理などを正しく理解し、自分から正しく使うことを習慣化させる必要がある。文系理系とあるが、そのボーダーを取り払うことが、総合的な学力や能力の向上につながるのではないだろうか。

【事前課題】 25

勤務先	担当教科	実験時受講分野 物理／化学	氏名 (ふりがな)
山梨県 県立 甲府城西高等学校	理科	物理	渡邊陽子 (わたなべようこ)

私の勤務する山梨県立甲府城西高等学校は創立 17 年目、1 学年 280 人の総合学科です。工業高校と商業高校を統合する形で創立し、人文科学、自然科学、スポーツ健康、福祉生活科学、メカトロニクス、エレクトロニクス、ビジネス会計、情報管理の 8 つの系列があります。甲府市の中央に位置し、通学の便も良く、数年前に全県一区になった頃から入試倍率も上がってきています。

卒業生の進路状況は、進学 75%、就職 25%で、進学者もほぼ推薦で進路決定しています。

甲府城西高校に赴任して 5 年目ですが、私が赴任する前は物理の教員は非常勤でした。その影響か、

創立 20 年に満たない学校だからか、物理室の実験道具も十分に整ったとは言えない状況でした。また、助手の先生も理科が専門ではない方で実験準備など大変苦勞されている様子でした。

はっきり言って勉強が嫌いで、自信が持てない生徒が多い学校です。家庭に問題を抱えている生徒も多いです。母子家庭、父子家庭、再婚家庭、祖父母に育てられている生徒、幼い兄弟の面倒を見ている生徒、外国籍の生徒が多いです。数年前までは問題行動も多く、転退学者が一クラス分になるくらいの学年もありました。運動部を強化したり校則の指導を徹底したりする中で学校に落ち着きが出てきました。家庭で甘えられない分、学校で甘える生徒が多いように感じます。座学は好きではなくても実技科目で能力を発揮する、部活動を一生懸命取り組む、素直で明るいというのが、勤務校の生徒の特徴です。

旧課程では 1 年次に理科総合 B、2 年次は全員必修で化生地Ⅰから 1 科目を 3 単位、選択で物化生から 1 科目 4 単位、3 年次は選択で物化生Ⅱから 1 科目を 4 単位でした。

新課程では 1 年次に科学と人間生活、2 年次は全員必修で化生地基礎から 1 科目を 2 単位、選択で物化生基礎から 1 科目 4 単位、3 年次は選択で物化生から 1 科目を 4 単位です。

「島は浮いているのですか？」と真面目に質問する生徒もいるかと思えば、地球の内部構造の授業で「中心が熱いのはなぜですか?」「なぜ液体状の部分があるのか?」と聞く生徒もいて、知識、理解力の幅の広さを感じています。理科だけでなく他教科も含めた学力の格差が大きいです。特に数学に関して、算数の段階が身につけていない生徒が多く、原理を数式化するところでつまずいてしまいます。学ぼうという意欲は持っているのですが、何をどのように学べば良いのか、どのように考えれば良いのか、そもそも学ぶとはどういうことかがわかっていない生徒が多くなっているように感じます。小中学校、あるいはそれ以前に身につけておくはずのことが身につけていないものが多いです。

また、教科書で学んだことを実生活で生かせない、応用できないといった状況もあるように思います。定期試験のための勉強で、暗記中心、試験が終われば忘れてしまう、全く同じ問題でないと答えられないといった、考えようとしなない、考え方がわからない生徒をどのように指導していくかが今課題として感じているところです。

(2) プレゼンテーション時のパワーポイント資料

① プレゼンテーション1 実施時

【1 グループ】

理数教育の 現状と課題 2013.08.22. サイエンス・リーダーズ・キャンプ 1グループ: 宇津木 敏人 佐藤 剛 高橋 渉 楯石 誠晃 仲島 浩紀 発 表 者: 楯石 誠晃	<理想> 興味関心↔成績UP																								
<現状> 興味関心≠成績UP	宮城県農業高校1年生の アンケートデータ 理科好きな割合 <table border="1"><thead><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>大好き</td><td>7.9</td></tr><tr><td>好き</td><td>27.4</td></tr><tr><td>普通</td><td>36.7</td></tr><tr><td>嫌い</td><td>18.6</td></tr><tr><td>大嫌い</td><td>9.3</td></tr></tbody></table> 理科得意な割合 <table border="1"><thead><tr><th>Category</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>大好き</td><td>2.3</td></tr><tr><td>好き</td><td>10.7</td></tr><tr><td>普通</td><td>48.8</td></tr><tr><td>嫌い</td><td>28.8</td></tr><tr><td>大嫌い</td><td>9.3</td></tr></tbody></table>	Category	Percentage	大好き	7.9	好き	27.4	普通	36.7	嫌い	18.6	大嫌い	9.3	Category	Percentage	大好き	2.3	好き	10.7	普通	48.8	嫌い	28.8	大嫌い	9.3
Category	Percentage																								
大好き	7.9																								
好き	27.4																								
普通	36.7																								
嫌い	18.6																								
大嫌い	9.3																								
Category	Percentage																								
大好き	2.3																								
好き	10.7																								
普通	48.8																								
嫌い	28.8																								
大嫌い	9.3																								
• 成績 = 「問題解決能力」の評価 →大学入試・入社試験に直結 →進度・演習の確保 実験回数の低下 →興味関心すら失われる	• 学年が上がる →教科難易度上昇 →興味関心だけでは...																								

- ・基礎学力の低下
数学力・国語力・... の不足
- ・実体験の不足
- ・想像力・創造力の不足

→ 興味関心の希薄化

興味関心 ↔ 成績 とするためには？

- ・基礎学力の錬成
→ 理科だけでは×！ 教科横断的な取り組み
- ・成功体験や関連性の示唆
- ・平常点のつけ方の工夫
→ 「問題探索能力」「積極性」を評価に加える
- ・進度の遅れを打ち消すような「アドバンテージの高い実験」を行う（例：中和滴定）
- ・演示実験や定性的実験→理解→定量的実験→理解

PS: やってみたいこと

- ・1つのテーマを他教科で共有して教える

例「ニュートン週間」

国：伝記 社：時代背景
英：論文輪読

...こんなことができたら面白いですね？

【2 グループ】

理数教育の現状と課題

～徒然なるままに～

2グループ

緒方・熊坂・二瓶・渡邊

*①「リケジョ」について

*②生徒だけではなく、教員も・・・

*③課題研究とその評価

*④教員の数と授業

*⑤大学入試の評価

①「リケジョ」について

・最近の生徒は実学志向？

・実は「リケジョ」だけじゃない！？＝男子も

・教科(理科)純粋な面白さを上手く伝えているか。

(教科の魅力・意義＝将来役立つかどうか、になりがち。)

②生徒だけではなく、教員も・・・？

・教員の中にも、秀才型の問題解決力はあるけど、問題探索力のある人が・・・？

→実際、我々も秀才型を求めてしまっている部分はある。

③課題研究とその評価

「課題研究」をどのように評価するか？

・学期毎？←現実的には大変年間？

・観点別評価をどう実施するか？

・教員の力量が、影響？

④教員の数と授業

・少人数授業の方が、興味・関心を高めらるはず。

→各都道府県における、実施事例は？

(例)山形県

教育山形「さんさん」プラン

東京都

2クラスを3分割し、3人で担当

・・・など

⑤大学入試の評価

・従来型の大学入試への対応



探究型学習の充実

・日本でオープンエンドな大学入試はメインになっていく可能性はあり得るのか？

ご静聴ありがとうございました。

【3 グループ】

3グループ 現状と課題

川口 潤 北川 輝洋 坂田 洋史 久保田 公博

現状と課題

問題解決型の授業を展開するのが難しい

- ・実験実習に充てる時間が確保しにくい
- ・料理番組的な展開
⇒授業の枠内に収めようとしているため

問題提起

**実験などで現象と理論が
十分に結び付けられて
いるか?!**

問題解決型の授業展開

- ・1つのことをじっくりやる
- ・すべてを与えすぎない

実践例（１）

「アクティブラーニング」

- ・授業展開
「一斉授業
⇒ グループワーク
⇒ 確認テスト」
- ・グループワークでは、「グループ全員で取り組む」
授業に参加しやすい状況になる
- ・生徒のレベルに対する課題設定がポイント

実践例（２）

「重力加速度の測定」

- 就職が決まった後の工業系生徒への時間・進度にとらわれない実験
- ・2週間程度の期間
 - ・生徒には目的だけ与え、実験方法は考えさせる
 - ・道具を用意しておく（自分で準備しても可）
（鉄球、スーパーボール、記録タイマー、ビースピ、糸、ビデオカメラ、プロジェクタ、ものさし...など）

【4 グループ】

理科教育の現状と課題

～自身の勤務先の事例をもとに～

4グループ 菅野幸輝 田中薫
藤原博之 前田敏和

目次

- 1 現状
- 2 生徒の変化
- 3 教員を取り巻く環境の変化
- 4 現状分析から見えた課題
- 5 取り組み事例
- 6 成果

1 現状

2つに分けて考えました

- ・生徒の変化
- ・教員を取り巻く環境の変化

2 生徒の変化

日常と理科の乖離

- ・マッチを知らない
- ・車のバッテリーを知らない
- ・ガスバーナーを吹き消す

学習態度の変化

- ・テストの問題を解くためだけに覚える
- ・よく考えずに「わからない」という
- ・基礎学力の低下

3 教員を取り巻く環境の変化

教材研究の時間の減少

- ・新課程への対応(教員配置含む)
- ・授業時数の増加(20時間越え)
- ・校務分掌の仕事の増加
- ・部活動顧問(複数持つ)
- ・実習助手
- ・SSH業務
- ・学校間格差(同レベルの生徒の集団になる)

4 現状分析から見えた課題

- ・社会の変容に伴う生徒の変化に、教員がついていけない。
- ・受験指導と、理想とする理科教育のギャップ。
- ・多忙感をどう減らすか。

5 取り組み事例

- ・小学校レベルの学びなおし
- ・一人1テーマの探究活動
- ・新課程の「課題研究」を導入
- ・グループ学習(アクティブラーニング)
- ・発表の場を設ける

6 成果

- ・問題点を整理し取り組みを始めることができた。
- ・学びなおしの成果は出ている。
(ケアレスミスの減少、スピードアップ)
- ・ですが、まだまだ取り組み始めたばかりです。
- ・今後の成果にご期待ください。

【5 グループ】

理数教育の現状と課題

現状と課題①

生徒の学力差が大きい

- 授業の目標設定が難しい
- 計算力が不足している生徒が多くみられる
- 学力に応じて意欲にも差がみられる

現状と課題②

自然科学に対する興味・関心が低い

- 考察力が乏しい
- 理科が暗記科目として捉えられている
- 生徒実験・観察の実施回数が少ない

現状と課題③

指導体制が構築できていない

- 理科・数学の教員負担が大きい
(SSH, いばらき版SH など)
- 行事(事業)の精選の必要がある
- 個々の教員のマンパワーに依存している

現状と課題④

新教育課程への対応が不十分である

- 時間数(単位数)が足りない
- 実験実習の時間をつくれない
- 文系生徒に基礎科目の3科目履修は厳しい

解決に向けた提案・方策

- 生徒が主体的に取り組めるイベント・活動を増やす
- 理科・数学の教員を増やす
- すべての学校に実習助手を配置する
- 教科内での話し合いを密にする

【6 グループ】

理数教育の現状と課題

6グループ

菅原 佑介 北畑 雄一郎
森川 周士 中島 康彦(発表者)

各校の目標到達点

- ・ 医師をはじめとする地域に貢献できる人材の育成（佐渡）
- ・ 化学が好きな生徒を増やす。（石巻好文館）
- ・ 将来の日本を担う人材育成（旧帝大をはじめとする難関大学の進路実績を上げる）（高崎）
- ・ 知識を正しく得ることで正しく論証できる人間の育成（観音寺第一）

到達目標の共通点

興味・関心が高く、主体的に取り組む姿勢を持った生徒を育てる

目標達成のために

- ・ 授業の中で生徒の五感を刺激
- ・ ストーリー性のある授業を行う。
- ・ 生徒間、生徒教師間のコミュニケーションの活性化
- ・ 学ぶ喜びを知ることによって自ら学ぶ姿勢を育てる。

生徒の現状と課題

- ・ 生徒間の学力差が激しい。
- ・ 答えだけを求める生徒が多い。
- ・ 学ぶ喜びを理解していない生徒が多い。

教師の現状と課題

- ・ 仕事の肥大化（校務分掌等）
- ・ 授業内容と進路実績の追求とのギャップ
- ・ 専門外科目の指導による負担

満足のいく授業ができていない。

解決策

- ・ SSH、SPPを用いてオープンエンドな課題に取り組むことが可能
- ・ SSH、SPPを体験すると生徒や教師の興味関心が確実に高まる。

⇒生徒は理科への興味関心が高まり、進路実現につながる。
⇒教師は授業改善に役立つ。

② プレゼンテーション2 実施時

【P1 グループ】

研修を終えて P1グループ 宇津木敏人 川口潤 楯石誠晃 前田敏和	化学の実験を終えて 1日目 めっきと油脂 学んだ点(反省点) 安全性に配慮した実験(塩化水素の処理など) 引き出しの多さ(日用品の有効活用) 合成洗剤(ドデシル硫酸ナトリウム)を利用した発想力 評価方法(データの整理・検証・評価)
物理の実験を終えて 1日目 サボニウス風車の作成 学んだ点(反省点) 実験は根気が必要 失敗から学ぶこと(諦めない、根気強さ) 生徒の気持ちを痛感した(積極的な声掛け) 流れがわかっていなかった 作業が雑になってしまった エネルギー効率が悪い 実験における適正人数(一班4名程度)	物理の実験を終えて 2日目 色素増感太陽電池の作成 学んだ点 酸化チタンのポテンシャルの高さ 予備実験の大切さ 再現性の確認(一斉授業・演示では困難)
学校現場で活用したいこと ・ 実験(実物を見せる)の積極的な導入 ・ 教師の知識のすそ野を広げる(研修等) ・ 他教科の先生との連携 ・ 小高連携(教師間の理科教育法の共有) ・ 科学オリンピックの活用 ・ 科学に触れる場所を作る ・ 教師間ネットワークをもとに生徒同士の交流 ・ 先輩教師の洗練された実験・指導方法の記録、継承	学んだこと ・ 教科の垣根を越えた人材育成 ・ 知的好奇心をもった子供の育成(理科好きの遺伝子) ・ 問題探索能力 ・ 想像力と創造力 ・ 指導者の個性が生徒に反映する ・ 段取りされた実験と自由発想による実験のそれぞれの長所 ・ やってみなけりゃわからない ・ 海外の教育方法 ・ プレゼンテーションの様々な手法

提案

理科好きの子供を増やすために...

『身近に科学がある環境づくり』
～理科室内外のサイエンスカフェ化～

生徒が触りたくなる実験物をさりげなく置く
まずは、「サボニウス風車」から！

【P2 グループ】

SLCで学んだことと 学校現場でのその活用

～サイエンスリーダーとして～

P2グループ 緒方則彦 高野大介 田中 薫 中島康彦

アウトライン

- 0 育てたい生徒像の確認
- 1 この研修で学んだこと
 - 1-1 実験から
 - 1-2 講演から
 - 1-3 皆さんとの出会いから
- 2 学びのまとめ
- 3 現場での活用
- 4 終わりに

1 この研修で学んだこと 1-1 実験から

① サボニウス型風力発電機



② 色素増感太陽電池



1 この研修で学んだこと

1-1 実験から

- ・手作り教材の有効性(いろいろなものに)
- ・「ものづくり」の大切さ(「作れるんだ!」)
- ・教科の枠を超えた知識の必要性
- ・準備の大切さ(学生さんに感謝)
- ・理科教員の責任

⇒教員自身が実施することが重要
but 自分の技能のなさが露呈

1 この研修で学んだこと

1-2 講演から

- ・教科書を超えて学べ(10を知り2を教える)
- ・雰囲気(話し合い)
- ・課外活動(部活動)の有効性
- ・海外事例も学べ
- ・「なぜ？」の芽を摘むな！
(カリキュラム、教科書)
- ・五感を使うこと(数学といえども)

1 この研修で学んだこと

1-3 皆さんとの出会いから

- ・雰囲気(話し合い)
- ・教養を深める(みんなよく知ってる)
- ・孤独じゃない

⇒教員の「多忙感」の解決の一つ！
(みんなで抱え込もう)

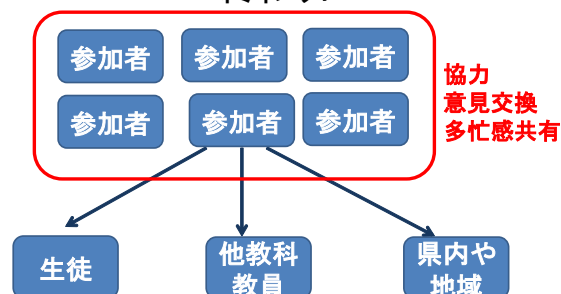
2 学びのまとめ

- ・自己研鑽の大切さ
- ・教科を超える学び
- ・一人ではなく仲間と
- ・自ら進んで(教科、学校、地域のリーダー)

3 現場での活用

- ・他教科の教員とも共有する
 - 「問題探索能力」必要性の共有
 - 他教科と協力した活動の提案
 - 評価、改善 これを理科が先にやる
- ・(生徒、教員)やって見せる、やらせてみる
 - 教材開発(つくってみる)とその共有
 - 生徒に作らせる、触らせる
(学生さんが素晴らしかった)
- ・生徒にもこのような場をつくる
 - アクティブラーニングの導入(生徒の学びあいの場を)
 - 授業を超えて学べる場の提供(部活、SSH,SPP)

4 終わりに



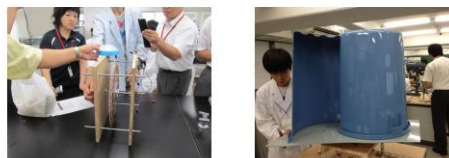
【P3 グループ】

わたしたちにできること ～SLC研修報告～

P3 グループ

坂田 洋史 高橋 渉
渡邊 陽子 森川 周士

サボニウス型風車による風力発電



物理メンバーの皆さま、お疲れ様でした。

高校・大学とのギャップ

- ▶ 大学入試でしか使われない高校の授業内容
- ▶ 入試の多様化
 - 高校は合格のための技術養成所

変えていきたい入試制度
変わらない入試制度

貴学の研究室見学の様子から

- ▶ プロジェクト成功のために学生主体で動いていた
 - 装置もプログラムも、学生が一からつくっていた
 - パワーポイント作成などの責任を任されていた



高校教育の指導モデルとなる

もしも、明日から物理オリンピック型
入試が始まったら、本当によい？

- ▶ 授業は、今のままだと…
 - 授業展開は？
 - 実験のさせ方は？
 - テスト・評価は？

小学生も物理オリンピックに挑戦している！
なぜなら、高校の教科書を持って受験する
知識の暗記 < 知識の活用

生徒から何を引き出すべきか

- ▶ 自分から問題を探す能力・態度
- ▶ 見つけた問題を解決する力
- ▶ 教科をこえた思考する能力
- ▶ 手を動かし、作り上げる能力（工学的）
- ▶ 失敗してもめげない力
- ▶ チームで一つのことを成し遂げる力

わたしたちにできること1

- ・総合的な学習の時間の活用
 - 教科をこえた活動ができる
 - 1つのテーマでじっくりと取り組める
(深さのあるアプローチ)
 - 思考型・活用型の実践・開発

わたしたちにできること2

- ・授業改善…海外の教科書が参考に
 - 論理力・活用力を評価するテスト
初見で、教科書持ち込み式 など
 - ペアワーク、グループワークの導入
課題設定の仕方
 - みんなに発信する
メーリングリスト待ってます

【C4 グループ】

研修を通して ～授業や学校現場での活用～

C4班

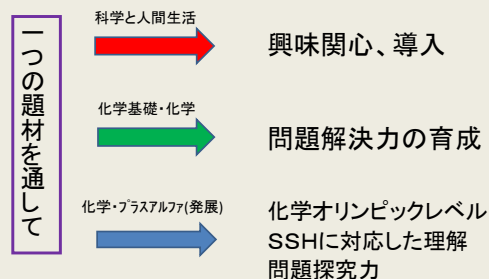
北川輝洋 北畑雄一郎 仲島浩紀
藤原博之 戸倉川大介

今回感じたこと

- ・ 実験教材の工夫
→ 実験内容・伝え方・指導者の理解
- ・ 研究室を見学して
→ 手作り教材に感動
- ・ 講話で得たもの
→ 教員のレベルアップ・探求し続ける努力
- ・ 数学体験館
→ 難しいことを簡単に、簡単なことを奥深く

実験一各学校にニーズに応じて一

新教育課程のキーワード＝**人間生活**
科学と人間生活との関わりを強調



今回の研修内容を例に一その1一

<油脂の用途と、酸化される性質の違いを実験を通して学ぶ>

ヤシ油 不乾性油	メンジツ油 半乾性油	アマニ油 乾性油

科学と人間生活 →

化学基礎・化学 →

化学・プラスアルファ(発展) →

<二重結合の数、定量的な実験>

小 → 大

油脂の二重結合の数

<反応のメカニズム、抗酸化剤の利用など発展的な内容>

炭素原子間の二重結合の数3個！

酸化スポットが3つも！

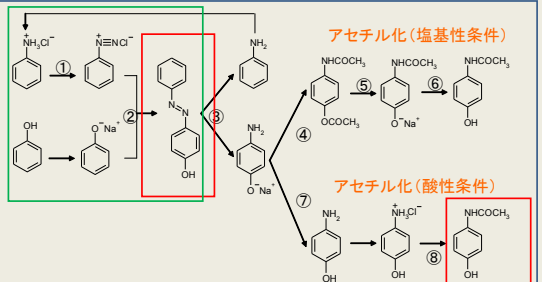
今回の研修内容を例に一その2一

科学と人間生活	→	化学基礎・化学	→	化学・プラスアルファ(発展)
<金属の防食の手段としての「めっき」>		<化学結合・金属結合の内容としての合金>		<電気分解の内容としての電界めっき、金属元素各論>




今回の研修内容を例に一その3一

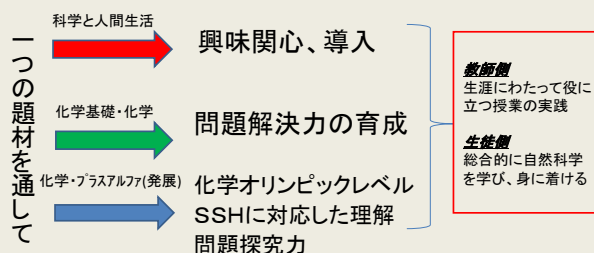
科学と人間生活	→	化学基礎・化学	→	化学・プラスアルファ(発展)
<物質の種類・性質を知る>		<官能基とその性質>		<反応のメカニズム、実験スキル>



アセチル化(塩基性条件)

アセチル化(酸性条件)

まとめ



今回の研修を単発のイベントで終わらせることはいけない。
教師も継続的な学びをすることが重要であることを学んだ。
全国から集まった熱い！！理科教師のネットワークを活用しよう！

【C5 グループ】

SLC研修をいかに学校現場に活かすか

C5グループ

久保田 公博 ・ 熊坂 克
菅原 佑介 ・ 増田 智

感想

＜講演＞

- ・講演された先生方に自信が感じられた
- ・興味・関心の幅広さに驚いた

＜実験＞

- ・化学実験での細やかな気配りを感じた
- ・ディスカッションの時間が心地よかった

学び続ける教師

- ・専門教科以外にも、いろいろなことに興味・関心をもつ
- ・1つのことをしっかりと取り組む
- ・個人のスキルアップを図る
- ・外部の研修に積極的に参加する
- ・研修で得た想いを、現場に広める

理想の具現化

- ・展開にストーリー性をもたせる
- ・実験後のコミュニケーション・ディスカッションをすることの重要性



井上研究室の学生さんの対応（挨拶，声掛け，質問への応答，気配り）は学び合いの結果

生徒と一緒に…

実験したい!!!

【C6 グループ】

今回のプログラムを通して

C6グループ

菅野 幸輝 桜井 博文
佐藤 剛 二瓶 真一

今回のプログラム

【講義】

藤嶋学長、秋山先生、北原先生、渡辺先生

【実験】井上先生

「キリ油の硬化を扱う実験」
「無電解スズめっきを用いた青銅の作成」
「フェノールからアセトアミノフェン(医薬品)を合成しよう」

【施設見学】

グリーン&セーフティ研究センター
築山研究室
数学体験館(プレ展示)

キーワード

「楽しさ」

「ギャップ」

キリ油の硬化を扱う実験

【意見①】

短時間で結果の出る内容。(10分程度)

【意見②】

日常生活に関連する内容、興味関心を高めやすい。
(酸化防止剤など)

【意見③】

有機化合物分野の中で、「硬化油」の内容は少ない。
→授業で扱うのが難しい。

「物理・化学オリンピック」の話題から

国際的な高校教育とのずれ

(日本の独自路線。大学とのギャップ)

「なぜ？」を大切にしながら、ギャップ
を埋める学習内容が必要。

学校現場へどのように活かすか

①表面的な「楽しさ」だけで終わらせない。

「実験結果」、「日常生活との関連」、「原理」

②実験を“効果的”に授業に組込む工夫。

「スモールスケール」
「結果がすぐ分かる」
「実験を思い切って先に持ってくるタイミング」

学校現場へどのように活かすか

③ギャップを埋めるための学習。

授業:教員裁量で、発展的内容を組み込む。

本質にふれることで、探究心や問題探索
能力の育成につながるのでは？

(3) アンケート実施結果

① JST 実施分アンケート

問1 今回のキャンプの参加者募集を最初に知ったのは次のどれですか？

	計(人)	割合	6機関全体
1 JSTのホームページ	1	4.0%	8.1%
2 理科ねっとわーくメルマガ	3	12.0%	4.9%
3 教育委員会からの案内	12	48.0%	43.9%
4 学校内での案内	7	28.0%	35.8%
5 教育関連団体からの案内	0	0.0%	3.3%
6 その他	2	8.0%	4.1%

問2 今回のキャンプに申し込むきっかけは何でしたか？

1 教育委員会から参加を勧められた	9	34.6%	31.5%
2 上司（校長、教頭など）に参加を勧められた	7	26.9%	33.1%
3 同僚に参加を勧められた	1	3.8%	3.1%
4 学校外の教育関係者等に参加を勧められた	0	0.0%	3.9%
5 自ら参加を希望した	9	34.6%	28.3%
6 その他	0	0.0%	0.0%

問3 今回のキャンプには以下の4つの大きな目的があります。キャンプに参加するにあたり、あなたの期待が大きかった順に①～④の順位をつけてください。

1位…1点、2位…2点、3位…3点、4位…4点 空欄…0点

最先端の科学技術を体感し、理数系教員としての素養を高める	63	2位	1位
才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を修得する	57	1位	2位
都道府県等の理数教育において中核的役割を担う教員となるための素養を身につける	67	4位	4位
他の教員等との交流・ネットワーク作り	63	3位	3位

問4 今回のキャンプの4つの目的を達成できたと思いますか？

(1) 最先端の科学技術を体感し、理数系教員としての素養を高める

そう思う	12	48.0%	66.4%
どちらかといえばそう思う	12	48.0%	31.1%
どちらかといえばそう思わない	1	4.0%	2.5%
そう思わない	0	0.0%	0.0%

(2) 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を修得する

そう思う	5	20.0%	34.7%
どちらかといえばそう思う	20	80.0%	54.5%
どちらかといえばそう思わない	0	0.0%	9.1%
そう思わない	0	0.0%	1.7%

(3) 都道府県等の理数教育において中核的な役割を担う教員となるための素養を身につける

そう思う	7	28.0%	16.7%
どちらかといえばそう思う	18	72.0%	70.0%
どちらかといえばそう思わない	0	0.0%	11.7%
そう思わない	0	0.0%	1.7%

(4) 他の教員等との交流・ネットワーク作り

そう思う	17	68.0%	62.8%
どちらかといえばそう思う	8	32.0%	33.9%
どちらかといえばそう思わない	0	0.0%	2.5%
そう思わない	0	0.0%	0.8%

問5 問4を総合的に見た場合、キャンプの目的は達成されたと思いますか？

そう思う	16	66.7%	73.3%
どちらかといえばそう思う	8	33.3%	24.2%
どちらかといえばそう思わない	0	0.0%	2.5%
そう思わない	0	0.0%	0.0%

問6 今回のキャンプのプログラムの難易度は適切でしたか？

難しい	0	0.0%	4.9%
やや難しい	4	16.0%	24.6%
丁度良い	20	80.0%	69.7%
易しい	1	4.0%	0.8%

問7 問6で「難しい」「やや難しい」と回答した人にお聞きします、あなたが最も難しく感じたのはどのような点ですか？（一つ選択）

1 最先端の科学技術に関する内容	1	25.0%	13 人
2 効果的な指導法に関する内容	0	0.0%	5 人
3 実験方法・実験技術・機器の使用法等	3	75.0%	16 人
4 ディスカッション・グループワーク・発表等	0	0.0%	1 人
5 その他	0	0.0%	2 人

問8 キャンプの開催時期・開催日程は適切だと思いますか？

そう思う	12	48.0%	44.2%
どちらかといえばそう思う	12	48.0%	50.0%
どちらかといえばそう思わない	1	4.0%	5.8%
そう思わない	0	0.0%	0.0%

問9 平成25年度に実施する場合のキャンプの開催時期・開催日程についてもっとも適切だと思うものはどれですか。

（1）開催時期について

1 夏季休業中の7月（第1週頃）	0	0.0%	0.0%
1 夏季休業中の7月（第2週頃）	0	0.0%	0.0%
1 夏季休業中の7月（第3週頃）	0	0.0%	0.5%
1 夏季休業中の7月（第4週頃）	1	2.9%	1.9%
1 夏季休業中の7月（第5週頃）	5	14.3%	17.5%
2 夏季休業中の8月（第1週頃）	7	20.0%	33.0%
2 夏季休業中の8月（第2週頃）	1	2.9%	10.8%
2 夏季休業中の8月（第3週頃）	17	48.6%	30.2%
2 夏季休業中の8月（第4週頃）	4	11.4%	6.1%
2 夏季休業中の8月（第5週頃）	0	0.0%	0.0%

（2）開催日程について

1 1泊2日	0	0.0%	0.8%
2 2泊3日	2	7.4%	19.4%
3 3泊4日	22	81.5%	68.2%
4 4泊5日	3	11.1%	8.5%
5 日帰り	0	0.0%	0.8%
6 その他	0	0.0%	2.3%

問10 キャンプで使用した会場・施設・設備・機器等は適切だったと思いますか？

そう思う	22	88.0%	82.8%
どちらかといえばそう思う	3	12.0%	15.6%
どちらかといえばそう思わない	0	0.0%	1.6%
そう思わない	0	0.0%	0.0%

問11 キャンプの運営面（連絡・指示・進行・宿泊・食事・その他サポート）は適切だったと思いますか？

そう思う	20	80.0%	71.3%
どちらかといえばそう思う	5	20.0%	24.6%
どちらかといえばそう思わない	0	0.0%	3.3%
そう思わない	0	0.0%	0.8%

問12 問10、11で「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」と答えた人にお聞きします。その理由は何ですか？（複数回答可）

1 会場への交通アクセスが不便	0		2 人
2 会場が狭い	0		0 人
3 会場が広すぎる	0		0 人
4 他にも会場を使用する団体や個人があったので集中できなかった	0		0 人
5 使用する施設・設備・機器等が不備・不調だった	0		0 人
6 使用する施設・設備・機器等が不足だった	0		0 人
7 実施機関からの事前の連絡・指示が十分ではなかった	0		2 人
8 会期中のスタッフからの連絡・指示が十分ではなかった	0		1 人
9 会期中のプログラム運営・進行為円滑ではなかった	0		0 人
10 会時間不足、時程がタイトなどプログラムの時間設定に無理があった	1		4 人
11 会期中のスタッフのサポート体制が十分ではなかった	0		0 人
12 宿泊に関して十分ではなかった	0		3 人
13 その他（ ）	0		1 人

問13 今回のキャンプで最も良かったプログラム内容とその理由を教えてください。

講義1(想定外の事態に対応できる能力とは:秋山仁)	5	9.1%	
講義2(日本の理科教育の国際化について:北原和夫、渡辺正)	3	5.5%	
講義3(光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ:藤嶋昭)	4	7.3%	
講義1に関するディスカッション	0	0.0%	
講義2に関するディスカッション	0	0.0%	
講義3に関するディスカッション	0	0.0%	
プレゼンテーション1	0	0.0%	
プレゼンテーション2	0	0.0%	
研究施設見学	0	0.0%	
実験1(物理系:サボニウス型風車による風力発電 川村康文)	9	16.4%	
実験1(化学系:めっきに関する実験、油脂を素材とする実験 井上正之)	13	23.6%	
実験2(物理系:色素増感太陽電池 川村康文)	8	14.5%	
実験2(化学系:ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験 井上正之)	12	21.8%	
グループワーク2(1)	0	0.0%	
グループワーク2(2)	1	1.8%	
参加者交流会1	0	0.0%	
参加者交流会2	0	0.0%	

問14 今回のキャンプで、あなたにとって特に有意義だった点を挙げてください。（複数回答可）

1 最先端の科学技術を体感できたこと	11	6.4%	10.5%
2 高度な機器や設備を扱う体験ができたこと	2	1.2%	6.4%
3 研究者や研究現場の実際を知ることができたこと	13	7.6%	10.5%
4 科学に関する新しい知識を得たこと	16	9.3%	9.8%
5 効果的な指導法を学ぶことができたこと	10	5.8%	5.1%
6 理数教育への取り組み意欲が向上したこと	23	13.4%	9.4%
7 都道府県等における理数教育の中核を担う教員としての自覚が深まったこと	17	9.9%	4.1%
8 同じ志を持った他地域の仲間と交流できたこと	23	13.4%	11.4%
9 日頃接する機会の少ない研究者と交流できたこと	15	8.7%	9.3%
10 久しぶりに大学や研究施設の雰囲気を味わうことができたこと	11	6.4%	7.4%
11 科学技術と社会生活との係わりを知ることができたこと	5	2.9%	4.4%
12 中学や高校時代に育成すべき資質について学べたこと	12	7.0%	5.2%
13 次代の人材を育成することの大切さを理解できたこと	14	8.1%	6.4%
14 その他	0	0.0%	0.1%

問15 今回のキャンプに参加して、日々の教育活動の中で活かすことができる成果を得たと思いますか？

そう思う	18	72.0%	63.6%
どちらかといえばそう思う	7	28.0%	32.2%
どちらかといえばそう思わない	0	0.0%	3.3%
そう思わない	0	0.0%	0.8%

問16 問15で「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」と答えた人にお聞きします。その理由は何ですか？（最も当てはまるものを一つ選択）

1 授業で扱わない内容だから	0		0人
2 日々の教育活動の中で活かすための環境が整っていないから	0		1人
3 日々の教育活動の中で活かすための知識・経験が不足しているから	0		2人
4 日々の教育活動の中で活かすほどの内容ではないから	0		0人
5 その他	0		2人

○自由記述欄

問5 キャンプの目的が達成された理由・その他コメント

【そう思う】

- ・ 今までうけた研修の中で一番充実した。
- ・ お金では買えない貴重な体験をできました。
- ・ 具体的施策とリーダーとしての自覚は得られた。
- ・ グループワークを通して、他校の先生方とのコミュニケーション、意見交換することができたし、実験実習で得た知識・技能だけでなく、そこでのTAの対応をみれば、指導者の方向性を少し、講師の先生の背中を通して理解できたように思う。
- ・ 最先端の科学技術にふれることができ、かつ、全国の参加者とディスカッションやグループワークを通して交流できたことで、理科教員としての良い刺激をもらいました。
- ・ 実験実習において、科学部での活動や課題研究に役立つ様々な素材を知る事ができました。
- ・ 上記（１）～（４）について指導技術や意識で自らの今の不足している現状をみつめ直すことができた。また、これまで県内、九州内でやってきたことの方向性が正しかったこともわかったから。
- ・ 私立学校勤務のため、他校の様子や現状は自ら足を運んで会に参加しなければ分からない。今回がそのための絶好の機会であり、その目的が達成されました。収穫の多い４日間となりました。
- ・ 他県の先生方との交流を通じてたくさん参考になったから。また東京理科大学の研究等にもふれることができたので。
- ・ 東京理科大学の研究に対してや教育に対しての熱心さがすばらしかった。他県の先生方との交流ができてよい４日間になった。
- ・ 討論など各学校の取り組み、現状など非常に興味深く大きな刺激を受けた。大学の先生方とのつながりができたことなど効果ははかりしれないように思います。
- ・ とても興奮した４日間になりました。学校の枠をこえて、科学教育について考えたことが、今後の自分にとって意味あることになると思っています。
- ・ 本当に参加してよかったと思います。

- ・ 毎日、取り組まれている内容に触れて、モチベーションが上がりました。
- ・ コメントなし3人

【どちらかといえばそう思う】

- ・ 他県の先生方と意見交換する期間がたくさんあり、自分の科学教育に対する意欲を刺激され、やる気が出ました。
- ・ 理科、数学に関する知識は他の参加者達との議論を通じて共有することができたが、プレゼンテーション能力の向上に関するプログラムが少なく感じた。
- ・ 理科大学のスタッフの方々が考えていただいたプログラムは私にとって必要とすることが用意されていて大変有意義なものとなりました。
- ・ コメントなし5人

問13 最も良かったプログラムとその理由

- ・ 【プログラム内容】秋山仁、藤嶋学長の講義【理由】内容がとても良かった。
- ・ 【プログラム内容】秋山先生、藤嶋先生の講演、北原先生の話【理由】今から日本の理科数学教育がどうあるべきか、できる生徒をより伸ばすにはどうすればいいかという知見を得ることができたから。
- ・ 【プログラム内容】秋山仁先生「想定外の事態に対応できる能力とは」【理由】話の内容もさることながら、資料、パワーポイント、展開等、斬新で、引き込まれました。他の講師の先生方もそうですが、本を書かれている方々のプレゼンやお話はストーリー性など普段私があまり意識していないところが多く、大変勉強になりました。
- ・ 【プログラム内容】講演【理由】話の内容自体が面白かった。自分の授業にも取り入れたいと思うところがあった。
- ・ 【プログラム内容】講演【理由】ディスカッションする前に、考えるモチベーションがぐっとあがり、様々なことが点と点でむすびついたように思います。本当にメッセージ性がありました。
- ・ 【プログラム内容】化学系実験【理由】取り扱いにくい実験をわかりやすく工夫していた。
- ・ 【プログラム内容】2回の実験（化学系）【理由】井上先生。井上研のTAの学生がとても楽しそうに指導してくださいました。その熱意、知識の深さに、自分も刺激を受けたから。
- ・ 【プログラム内容】実験（化学系）【理由】高校で扱えそうな実験方法を学ぶことができたこととTA等の学生さんから良い刺激をもらえたこと。
- ・ 【プログラム内容】実験（化学系）【理由】現場で不足している実験教材を体験させていただき、学校に戻ったら生徒に還元できる。
- ・ 【プログラム内容】実験（化学系）【理由】現場視点をもった教授の実験講習で参考になった。
- ・ 【プログラム内容】井上先生の実験（化学系）【理由】研究室の学生のレベルの高さ（的確な指示、質問への対応）に井上先生の研究室のまとめ方のうまさの様なものを感じました。

- ・ 【プログラム内容】実験（化学系）【理由】井上先生のご説明、TA 学生の対応が非常に親切丁寧で分かりやすく、勉強になる内容だったため。
- ・ 【プログラム内容】実験（化学系）【理由】高校に戻って本当に生かせる内容であった。TA、井上教授とのチームワークがすばらしく感動した。
- ・ 【プログラム内容】化学実験【理由】非常に考えられた実験で、高校現場に戻ってぜひ実践しようと思う。又、日頃の業務の中で化学の実験を4時間連続でできる機会もないのでこのような時間設定もよかった。
- ・ 【プログラム内容】井上先生の実験1（化学系：めっきに関する実験）【理由】学校現場にすぐ活用できると思います。界面活性剤を使用していましたが、自分でももっと反応性が良くなるものを探したいと思いました。
- ・ 【プログラム内容】めっきと油脂に関する実験（実験1・化学系）【理由】教師の立場になっての、実験計画や背景の実験などていねいに説明していただき、大変勉強になりました。
- ・ 【プログラム内容】フェノールからのアセトアミノフェンの合成（実験2、化学系）【理由】今後の校内での研究に役立つ可能性がある。
- ・ 【プログラム内容】実験（物理系）【理由】忙しさから実験がなかなかできず、自身の技術もみがけないまま日々を過ごしていたので、自らモノを作り出すという感覚が鈍っていたことを痛感しました。直接授業ではできないことですが、その姿勢や応用した形での実践をしていきたいです。
- ・ 【プログラム内容】物理実験【理由】久しぶりに夜遅くまで実験できたから
- ・ 【プログラム内容】実験1、2（物理系）【理由】このような時間を頂かないかぎり、あれだけの時間を実験や工夫に費やすことはもうできません。
- ・ 【プログラム内容】サボニウム型風力発電機（実験1・物理系）【理由】ものづくりへの自信と教材の工夫の余地、指導方法の可能性の発見を感じたため。
- ・ 【プログラム内容】実験（実験1・化学系、実験2・物理系）【理由】物理、化学を選択できたこと、TAの学生さんたちとの交流
- ・ 【プログラム内容】グループワーク2【理由】同じ悩み、共通の目的をもった人間が集まっているので、ディスカッションの時間が非常に有意義であった。研修のおおよそを受けた後なので研修開始直後のときと比較しても、本プログラムで学んだ結果、考えが新たになったものが感じられる。

未記入 2人

問17 今回のキャンプでの成果を踏まえて、あなたが今後身につけたい、学びたいと思っていることはどんなことですか？

- ・ 工場見学などの施設見学
- ・ 教員による活動紹介。または実験紹介。他県で活躍されている先生方の取り組みを聞けてモチベーションがあがりました。自分はまだまだと感じたので仕事をもう少し幅を広げたいと思いました。
- ・ 先生方が授業で工夫している事。自作した教材の紹介。・新教材の開発、・1つのテーマで授業をする（先生方の個性が出る）

- ・ 初めてこのような研修に参加させてもらいました。実験・講義・演習と内容が多岐に渡り、かつ全てが中身の濃いものでした。同じようなプログラムで十分だと思います。ありがとうございました。
- ・ もう一つ実験を行うか、実験内容を深くしてさらに時間をとってもよい。経験年数五年以上、年齢45歳未満というしばりの意義がみえない部分もあった。
- ・ 海外で実際に行われている授業を体験する。物理・化学オリンピックで行われているような実験を教員も実際に体験してみる。
- ・ 実験・実習をもっと多くしてくれると良いと思います。
- ・ 上記の内容で、「現在の実践→改善後の実践」の変化をみる。今回のようなプレゼンや模擬授業の実施。
- ・ 今回のキャンプで盛りだくさん、無駄がなく感じました。充分だと思います。
- ・ 全参加者が何かしら発表の機会があればよいと思う。
- ・ 高校に持ち帰ってすぐに実践できる内容の研修を入れていただきたいと思いました。今回のキャンプで明らかになった課題についてまた取り組める企画があってもいいと思います。(半年後、1年後に再度研修をするなど)
- ・ 今回の様な長い研修も良いですが、日帰りの実験と討論に絞ったものでも研修の効果はかなり得られると思います。今回の4日間の研修は、かけがえの無いものになりました。研修の機会を与えて下さりありがとうございました。
- ・ 大学の実験を、そのまま高校でやれるようなものの紹介、研究でつくって継続して学校で測定したり改良したりできるような実験
- ・ 中レベル以下の生徒に楽しく効果的に理科を教える方法に関する協議。小・中・高・大の理科教員が集まって、それぞれの立場で現状と課題を述べ合う場。
- ・ 学校現場で使える演示実験の小道具の作製など
- ・ 授業を検討する場面があると面白いと思います。
- ・ 単年度で終わるのではなく、ぜひ1回受講したものと初めて受講する者との交流ができるような企画をしてほしい。参加して何が変化したのかを初めて受講する人達との議論をしたい。
- ・ 前問に書いてしまいましたが、「数学」です。貴学は「数学」の分野でこのキャンプをされるべきだと思います。日本の中でできる大学は貴学だけです。
- ・ 必要十分な内容でした。ありがとうございました。
- ・ SSH 実施校の優良事例の紹介があるとよりいいと思った。参加者の出身県をみてもなるべく出身者がいない地域、県の実践を紹介することができれば、わざわざ東京に出てきた甲斐があるように思う。
- ・ 企業等の方に来ていただき、「プレゼンテーション」「ポスターセッション」のやり方を見せていただく。
- ・ 10年後にもう一度、追調査を行ってはいかがでしょうか？参加メンバーを集めることで、サイエンス・リーダーズ・キャンプの効果検証にもなると思いますし、とてもおもしろい企画となると思います。

未記入4人

② 本学実施分アンケート

A. 講義について

- 講義 1 (1 日目)〔想定外の事態に対応できる能力とは：秋山仁〕の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	23	100.0%
2. 少しわかった	0	0.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 数学的好奇心がかなりそそられました。
- ・ 宮沢賢治の教育は、教育の理想を再確認する機会となった。
- ・ 問題解決能力と問題発見能力。
- ・ 傾聴させる話し方についても勉強になりました。
- ・ 宮沢賢治先生の話。正四面体を展開するとパズルになる話。
- ・ 雷と豊作の関係など面白かった。
- ・ 宮沢賢治の話が印象的でした。
- ・ 深みのある人間性に引きつけられました。
- ・ 現状の教育では不足している点を、他の教員に説明しやすくなります。
- ・ 問題探索能力の大切さを改めて実感した。
- ・ ストーリー＋生徒の動きのある授業を目標に実践していきたいと思います。
- ・ 宮沢賢治の授業と、正四面体タイル定理についてが興味深かった。
- ・ レジメの内容がとても整理されており振り返りに有効でした。

- 講義 1 (1 日目)〔想定外の事態に対応できる能力とは：秋山仁〕はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	17	73.9%
2. 少し役に立つ	6	26.1%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 秋山先生の目の付け所は、とても参考になります。
- ・ 生徒に対する教員の接し方について、再度確認ができたので実践したい。
- ・ 直接は難しいですが、科学者のスタンスを伝えていきたい。
- ・ 知識の暗記だけでは、だめだということ。
- ・ 私は生物教員ですので、早速授業で宮沢賢治先生のマネで雷による窒素固定の話を見せていただきたいと存じます。
- ・ グループワークの時にいろいろと話題になりました。
- ・ 最初の授業では、気づいたら秋山先生の話し方をまねしていました。
- ・ 現状の教育では不足している点を、他の教員に説明しやすくなります。

- ・ 上の通りだが授業で実践するには現在の教育課程では難しい
- ・ 体験型理科授業のモデルの話題がよかった。
- ・ 改めて辞書の内容を覚えることを指導するのではなく、辞書のひき方を指導することの意義を感じました。今後、宮沢賢治を目指します。
- ・ 生徒の記憶に長期間残るような、授業や活動を心がけたいと思った。
- ・ オープンエンドの問題について、しめ縄について。
- ・ 問題探索能力の重要性を認識しました。

○ 講義 2 (3 日目) [日本の理数教育の国際化について～国際科学オリンピックの観点から～：北原和夫、渡辺正] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	21	91.3%
2. 少しわかった	1	4.3%
3. あまりわからなかった	1	4.3%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 海外の教育の状況等、日本との違いがよくわかった。
- ・ 国際的に見て、日本は問題探索力が劣ることが明確になった。
- ・ 日本と海外の教育の格差。
- ・ 日本と海外の理科教育の違いが分かりました。
- ・ 量子化学、熱力学をもう一度みっちり学習します。
- ・ 理科教育の危機感を他教科と共有する方法を考えて行きたいです。
- ・ 受験としての科学と学問としての科学の乖離が印象的だった。
- ・ 国際的に遅れている日本の理科教育の現状と、世界標準の理科教育の現状が知れてよかった。
- ・ 日本と海外の理数教育の違い、高校と大学のギャップを改めて感じた。
- ・ 日本のトップの教育状況を知ることができました。

○ 講義 2 (3 日目) [日本の理数教育の国際化について～国際科学オリンピックの観点から～：北原和夫、渡辺正] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	16	76.2%
2. 少し役に立つ	4	19.0%
3. あまり役にたたない	1	4.8%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	21	

- ・ 毎年、物理オリンピックに参加をさせているので、参考になった。
- ・ 科学部や個人レベルでオリンピック出場を目指せることが分かった。
- ・ すぐには難しいが、今後の教育の在り方として参考にしていきたい。
- ・ 世界標準の教科書を導入したい。

- ・ 本校で以前購入していた海外の教科書をあらためて読み込んでみたいと思います。
- ・ 科学オリンピックへの案内や指導に参考になった。
- ・ 世界的な科学教育の変化などを知ることができました。
- ・ 化学オリンピックの問題を解かせてみようと思います。
- ・ 授業よりも、学校組織のあり方に影響を与えます。
- ・ 出題側と解答側、どちらから変えていけばよいのだろうか。
- ・ 部活動において、物理オリンピック出場を目標に、さまざまな現象を広い視点で見られるような活動を考え、展開していきたいと思いました。
- ・ 暮らしに役立つ、大学につながる授業を目指していきたいと思った。

○ 講義 3 (3 日目) [光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ：藤嶋昭] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	19	82.6%
2. 少しわかった	4	17.4%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 2つとも、とても身近なものだったので、おどろいた。
- ・ 藤嶋氏のあくなき探究心には感動した。自分もそうありたいと思った。
- ・ 問題発見能力の実例を見させていただきました。
- ・ 蟬の話（深い洞察力）に感心しました。
- ・ 光触媒を発見した方とわかり、驚きました。昔 NHK で放送していました。
- ・ 研究者としての姿勢の一例としてとても参考になりました。
- ・ 様々な書物を読むことの大切さを改めて感じた。
- ・ 光触媒の応用力の強さを感じました。また、その特性についてもわかりやすくご教授いただきわかりやすかったです。
- ・ セミの穴の話など、藤嶋学長の日常的な探求力について感銘を受けた。
- ・ 講義内容よりも研究姿勢などに感銘を受けました。

○ 講義 3 (3 日目) [光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ：藤嶋昭] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	14	60.9%
2. 少し役に立つ	9	39.1%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 藤嶋学長先生の好奇心は見習いたいと思います。
- ・ 身の回りにある「なぜ？」を生徒に気づかせたいと思った。
- ・ 常に探究心を持ち続けることの大切さ。

- ・ 教養の広さが話の深みに直結することをあらためて痛感いたしました。
- ・ 藤嶋先生の興味の広さに驚き科学者としての姿勢を学びました。
- ・ 絵本を生徒にも勧めてみたいと思いました。
- ・ 研究者としての姿勢の一例としてとても参考になりました。
- ・ 自分自身もさらに専門+ α の知識で指導できるようになりたい。
- ・ 専門に特化せず、さまざまな分野に興味を持ち教員自身が学び続ける姿勢の重要性を改めて感じました。今後の自己研鑽に努めたいと思います。
- ・ 大変勉強になった。

B. 実験について（参加した実験のみ、ご回答ください。）

- **実験 1（2 日目）〔物理系：サボニウス型風車による風力発電：川村康文〕の内容は理解できましたか？**

1. よくわかった	9	90.0%
2. 少しわかった	1	10.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	10	

- ・ 三相交流はなじみがなかったので、大変興味深かった。
- ・ 内容は理解出来ました。
- ・ 3 相交流など高校の教科書になく、専門からも外れてしまうと触れにくい内容を解説していただき勉強になりました。

- **実験 1（2 日目）〔物理系：サボニウス型風車による風力発電：川村康文〕はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？**

1. とても役にたつ	7	70.0%
2. 少し役に立つ	3	30.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	10	

- ・ 三相交流発電機は教材としても使えるので、よかった。
- ・ 電磁誘導の具体例として紹介し、発電に興味関心を向けることができる。
- ・ 文化祭で展示します。
- ・ はじめからつくる体験は非常に勉強になりました。
- ・ 自然エネルギーをどう考えるのか、を教えるには作る前が良いかな。
- ・ さっそく授業に用いました。また、部活動にも活用していきたいと考えています。

○ 実験 2 (3 日目) [物理系：色素増感太陽電池：川村康文] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	8	72.7%
2. 少しわかった	3	27.3%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	11	

- ・ 初めて見たものなので、興味をもって取り組めた。
- ・ 分かりました。
- ・ 可視光領域での発電特性が向上する点に大きな意義があることを感じた。
- ・ もう少し、色素増感電池についても学術的な話をお聞きしたかった。

○ 実験 2 (3 日目) [物理系：色素増感太陽電池：川村康文] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	5	45.5%
2. 少し役に立つ	6	54.5%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	11	

- ・ シリコンではない太陽電池ということで、授業で紹介したい。
- ・ 発電効率の問題など、考えさせる教材としては良いと思った。
- ・ 先が見えにくい研究分野だと思いました。
- ・ 太陽光発電の話をする際に触れたいと考えます。

○ 実験 1 (2 日目) [化学系：めっきに関する実験、油脂を素材とする実験：井上正之] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	14	100.0%
2. 少しわかった	0	0.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	14	

- ・ 結果がすぐでるのがいい。
- ・ 界面活性剤を入れることです。
- ・ 大変わかりやすく、授業でも実践したい実験だった。
- ・ 実験の題材や方法が、どちらも新鮮だった。
- ・ とてもわかりやすく、感動しました。
- ・ 評価の仕方などが特に参考になりました。

- 実験 1 (2 日目) [化学系：めっきに関する実験、油脂を素材とする実験：井上正之] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	13	92.9%
2. 少し役に立つ	1	7.1%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	14	

- ・ 安全への配慮が非常に勉強になった。
- ・ 生物教員のため、直接授業では活用できませんが、自身の化学の教養は深まったと思います。本校の化学の教員にその内容を丁寧に伝えたいと思います。
- ・ 早速取り入れて実践してみます。
- ・ 油脂についてはあまり触れる分野でないのが残念。
- ・ スモールスケールでの実験、短時間での実験というところが大変参考になった。
- ・ さっそく一部を実践しました。

- 実験 2 (3 日目) [化学系：ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験：井上正之] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	13	100.0%
2. 少しわかった	0	0.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	13	

- ・ 難しい合成も、安全に配慮して合成できたことに感動した。
- ・ 様々な同定が非常に感動的でした。
- ・ 生徒の実態に応じて様々な展開が実践できそう。
- ・ 通常の実験であれば「染料」としてで終わってしまう物質を、医薬品にまで誘導できることに感動した。
- ・ とてもわかりやすく、感動しました。

- 実験 2 (3 日目) [化学系：ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験：井上正之] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	12	92.3%
2. 少し役に立つ	1	7.7%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	13	

- ・ 有機合成は難しいが、チャレンジしてみたい。
- ・ 生物教員のため、直接授業では活用できませんが、自身の化学の教養は深まったと思います。本校の化学の教員にその内容を丁寧に伝えたいと思います。

- ・ TLC など自分でもやってみたいです。
- ・ 課題研究・科学部等で取り上げてみたい。
- ・ 高校でも実施可能な有機化学の実験であると感じた。
- ・ 同じようにとはいきませんが、部活動で実験したいと思います。

C. 研究施設見学について

○ 研究施設見学（2日目）〔グリーン&セーフティ研究センター：1号館12階〕の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	10	43.5%
2. 少しわかった	11	47.8%
3. あまりわからなかった	2	8.7%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 電子顕微鏡を初めて見た。はっきりと原子が見えたので驚いた。
- ・ これから発展性のある装置だと感じました。
- ・ 以前に比べ電子顕微鏡が非常に小型になったのが印象的だった。
- ・ 初めて電子顕微鏡を操作したのでより実感できた。
- ・ 見学時間内に対象物の結晶化の様子が観察できればなお良かった。
- ・ 我々を迎える対応がとても丁寧で、親切でした。
- ・ 最先端の分野の研究を見る良い機会となりました。

○ 研究施設見学（2日目）〔グリーン&セーフティ研究センター：1号館12階〕はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	5	21.7%
2. 少し役に立つ	14	60.9%
3. あまり役にたたない	4	17.4%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 化学・生物系でも物理系の電子顕微鏡を使用することが分かった。
- ・ 生物教員のため、直接授業では活用できませんが、自身の化学の教養は深まったと思います。本校の化学の教員にその内容を丁寧に伝えたいと思います。
- ・ 具体的に自分の活動にどう活かせばいいか考え中です。
- ・ 高校で導入は難しいが、高大連携等で活用したい。
- ・ 電子の物質波の説明の際に、応用例を踏まえて説明ができそうです。
- ・ SEM 等について授業中の話題として活かせるかもしれないと思った。

- 研究施設見学（2 日目）〔総合化学研究科 築山研究室：5 号館 2 階〕の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	10	43.5%
2. 少しわかった	12	52.2%
3. あまりわからなかった	1	4.3%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 化学系研究室でも物理系研究室のような様相で、科目横断的とわかった。
- ・ たくさん質問させていただきました。
- ・ 化学分野と宇宙分野の意外な接点に驚いた。
- ・ 非常に丁寧に説明頂きました。感謝致します。
- ・ 宇宙におけるガスを構成する分子の同定がいかにかに難しいかは理解しました。
- ・ 宇宙空間に存在する分子をどのように同定するのが面白かった。
- ・ 我々を迎える対応がとても丁寧で、親切でした。

- 研究施設見学（2 日目）〔総合化学研究科 築山研究室：5 号館 2 階〕はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	8	34.8%
2. 少し役に立つ	13	56.5%
3. あまり役にたたない	2	8.7%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 学生の教育方法など、指導の参考になった。
- ・ 科目を区別なく学習することの大切さを生徒に伝えたいと思った。
- ・ 生物教員のため、直接授業では活用できませんが、自身の化学の教養は深まったと思います。本校の化学の教員にその内容を丁寧に伝えたいと思います。
- ・ 研究室の学生の運営がとても勉強になりました。
- ・ もう少し少人数で回れるともっと見られたと思った。
- ・ 研究室の教育活動は、部活での指導とつながるところがあり参考にしたい。
- ・ 宇宙の構成に触れる際に分子雲の研究があることを触れたいと思います。
- ・ 宇宙の話等で、授業中に活かせるかもしれないと思った。

D. グループワークについて

- グループワーク 1 (1 日目)〔事前課題〈理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに〉をもとにプレゼンテーション 1 に向けた準備〕はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	19	82.6%
2. 少し役に立つ	4	17.4%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 全国の先生方が共通の悩みをもっていることがわかって安心した。
- ・ 皆が多忙感をもって仕事していることが分かってよかった。問題意識をもって研修に参加できるいいきっかけとなった。
- ・ こういう機会は、ありそうでないのでとても良かった。
- ・ 先生方との話合いが非常に参考になった。
- ・ 学校の情報交換をして、参加を身近に感じることができました。
- ・ 授業外の時間をいかに活用するかが現実的な解決かなと思いました。
- ・ プレゼンテーションに対する指導も欲しかったです。
- ・ 時間が足りないのが残念。
- ・ 各学校での問題点などが共通理解できたことはよかった。
- ・ 様々な学校の現状・問題点について腹を割って話すことができ、自分自身もすっきりしました。自信をもって日々の指導に生かせそうです。
- ・ 短時間で現状と課題をまとめ、資料を作成する難しさを実体験できた。
- ・ 互いに課題や想いを出し合うディスカッションが有意義でした。
- ・ 各学校ごとに状況が異なり勉強になりました。

- グループワーク 2 (3、4 日目)〔本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、翌日に行うプレゼンテーション 2 のための準備〕はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	19	82.6%
2. 少し役に立つ	4	17.4%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ いろいろな意見を集約するところなどは、授業で活用できると思う。
- ・ 自らが積極的に動いて周囲を動かすリーダーになる自覚が芽生えた。
- ・ 先生方との話合いが非常に参考になった。
- ・ これからの目標を話し合えたことがこれからの自分のやる気につながったように感じました。
- ・ なにげにどの班もうまくなっていてよかったです。

- ・ GW1 同様、急いで作成するしかなく十分考えられなかった
- ・ 各学校での問題点などが共通理解できたことはよかった。
- ・ 積極的な議論を久しぶりに交わした気がします。未来を見せる授業を今後、展開していきたいと思います。
- ・ 短時間で成果をまとめ、資料を作成する難しさを実体験できた。
- ・ 互いに目指すこと、できることが明確になり、有意義でした。

E. プレゼンテーションについて

- プレゼンテーション 1 (2 日目) [事前課題をもとに発表及び情報共有] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	18	78.3%
2. 少し役に立つ	5	21.7%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 全国各地の学校の現状が分かった。
- ・ 発表をする立場を経験し、生徒に対する発表指導の参考になった。
- ・ 短時間で話し合い、プレゼンする経験が無かったので新鮮だった。
- ・ いろんな人の視点にふれ、とても参考になりました。
- ・ 実験後のグループワークをしてみたいです。
- ・ 他校の事例はとても役立ちます。
- ・ 自分の勤務校以外の様々な学校の実態が分かった。
- ・ 他の班の状況も見ることができ、共通点が多くあることもわかりました。また、新しい視点を得ることもでき、とても有意義でした。
- ・ 学校種や経験の違いによって、様々な課題や思いがあることを知ることができた。
- ・ 日頃の仕事にプレゼンをする機会がないので、新鮮でした。

- プレゼンテーション 2、意見交換 (4 日目) [本プログラムを通じて得た知識、技能等をグループごとに発表し、授業や学校現場でどのように活用するかを参加者全体で共有する] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	19	82.6%
2. 少し役に立つ	4	17.4%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	23	

- ・ 今後の理科教育の指針がたち、学校現場で活用したい。
- ・ 研修で得たことから、現場で生かせることが整理できた。
- ・ 先生方のプレゼン能力の高さに感心した。
- ・ 理科教員の現状認識と、他教科とのミゾを埋めるヒントが欲しい。

- ・ 班ごとに違ったまとめとなり新鮮だった。
- ・ 日々目の前に追われていたので、大きなビジョンをもって理科教育に携われるような気がします。
- ・ 本プログラムの成果について、様々な意見や考えを知ることができた。

F. 参加者交流会について

○ 参加者交流会 1 (1 日目 : ポルタ神楽坂 6 階 理窓倶楽部) について、感想、意見、提案等がありましたら、ご記入ください。

- ・ 秋山先生の演奏が聴けてよかった。
- ・ 教職支援センターの方ともっとお話しておくべきだったと感じた。
- ・ 特別ゲストはびっくりしましたが、感激しました。
- ・ ライブもあり、緊張が溶けました。
- ・ 楽しく会食できました。
- ・ 大変、貴重な会となりました。ありがとうございました。
- ・ 初日のこの交流会である程度打ち解けることができたのでよかった
- ・ まだ親しくなる前でした。
- ・ 参加者同士の交流が持ててよかったと思います。
- ・ ありがとうございました。美味しかったです。
- ・ 秋山先生をはじめ、多くの方々と話ができ、良かった。
- ・ 互いに緊張がほぐれたように感じました。
- ・ 初日なので、参加者同士の名刺交換ができる場があればなお良いと思った。
- ・ 諸先生方との初交流で、大変有意義なものとなりました。
- ・ お忙しい中に、大学の関係者も参加していただいて、大変勉強になりました。
- ・ 初日の顔合わせとして、よい交流でした。
- ・ 初日に交流会をしていただいたので、参加者の方と打ち解けることができました。良かったと思います。

○ 参加者交流会 2 (3 日目 : アグネスホテル アンド アパートメンツ東京 地下1階 アグネスホール) について、感想、意見、提案等がありましたら、ご記入ください。

- ・ 主催されている JST や、理科大の関係者とも意見交換できてよかった。
- ・ いろいろな方と交流できてよかったと思います。
- ・ 様々な方から貴重な話を聞くことができ、有意義でした。
- ・ たくさんの講師の方々と交流できたのが良かった。
- ・ 楽しく会食できました。料理もおいしかったです。
- ・ 1 日目に比べて交流できたと思います。
- ・ 大変、貴重な会となりました。ありがとうございました。
- ・ 大学側の教職員とお酒を交えて話せる機会はそうないので、貴重な時間であった。
- ・ とても親しくなった後だったので初日と比べてものすごく打ち解けていました。たった4日なのに戦友になった気分でした。
- ・ 料理をもっと多くしてほしい。

- ・ 本当に美味しかったし、楽しかったし、有意義でした。
- ・ 1日目同様、自分のグループ以外の方々と交流できるのが良い。
- ・ いい会場で、多くの方々と交流を持つことができました。感謝致します。
- ・ 3日目の夜まで話したことの多い多くの方々とも交流できてよかったです。
- ・ 時間・場所・内容ともに良い交流会でした。
- ・ 藤嶋学長をはじめ、多くの教授方と話ができ、大変ありがたかった。
- ・ お忙しい中に、大学の関係者も参加していただいて、大変勉強になりました。
- ・ より親しくなったところでの交流はとても素晴らしかったです。
- ・ 多少の達成感を持ちながら交流会ができ、皆さんと楽しく過ごすことができました。

G. その他、感想、意見、提案等

○ その他、全体的な感想、意見、提案等がありましたら、ご記入ください。

- ・ 4日間貴重な研修をさせていただきありがとうございました。研修というと、ちょっと敬遠がちで、こんな研修なら、もっと早くから参加した方がよかったのかなと思いました。また、理科教育に熱い同志ができましたので、今回作り上げたネットワークをフルに活用して、理科好き、科学好きの子供、生徒、大人を増やしていきたいと思います。
- ・ 全国的なつながりが持てたことと、多忙感を共有できたことがよかったです。勤務校では、理数科の活動に積極的ではない方が多く、それを全て払拭するのに相当なエネルギーを要すると思い込んでいました。しかし、話をしていく中で、少しずつでいいから話のわかる方を増やしていけばいいということに気づくことができました。同じくらい多忙だけれど向上意識が高い方が全国におられることを知り、心強く思います。
- ・ このように、事故もなく充実した研修になったのも、関係各位の準備のお陰です。本当にありがとうございました。アンケートは、できればweb上で回答できるものだと簡単でいいですね。
- ・ 今回のSLCは、教員の資質向上のためにはもちろん、ネットワーク作りにも非常に役に立ちました。特にプレゼンテーション1、2では、即席のグループでしたが非常に意識の高い他県の先生方とのディスカッションは非常に興奮しました。また、担当の東京理科大学のスタッフの方々が気を配ってくださり、終始暖かい雰囲気の中で4日間を終えることができました。ありがとうございました。
- ・ 充実した4日間を送ることができました。ありがとうございました。東京理科大学がこんなにも教員養成や研究に力をいれ、学生を厳しく、温かく育てており、優秀な人材を多数輩出していることが納得でき、本当に素晴らしい大学だと感じました。また、様々な先生方との交流により、これからの教員人生にプラスになることがたくさん得られたと思います。また、是非東京理科大学にお邪魔したいと考えています。ありがとうございました。
- ・ 全てを通して、体験貴重な経験ができました。この体験を風化させないように、できるところから直ぐさま実践して参りたいと存じます。ありがとうございました。

- ・ 非常に有意義な 4 日間でした。事務局を始め、講師や TA の学生に感謝します。
- ・ とても充実した時間でした。科学教育の問題点がいろんな面から見ることであったことが一番の収穫です。その課題を解決するためにこれからの実践があるわけですが、交流しながら、作っていけるといいなと思っています。
- ・ 宿泊場所（アグネスホテル）と理科大が隣接していて便利であった。プログラムは、講義・実験・ディスカッション・プレゼンテーションのバランスがよく取れており、内容も興味深くためになるものばかりであった。また、参加者交流会が 2 回（1 日目と 3 日目の夜）というのも適度であると感じた。全体的に有意義な 4 日間でした。
- ・ 参加者同士や、参加者と大学側の交流を重視して日程が考えられていたのがよかった。全国から集まった参加者等と時間を気にすることなく歓談ができたのは大変有意義であった。
- ・ まずこのような素晴らしい企画を運営していただきありがとうございました。私も小規模ですが仕事でいろいろと企画・運営をします。森様には仕事とは言え責任を持って務めていただき本当に感謝しています。先生方が授業等で工夫している実践例などを示していただく工夫などあれば見てみたいと思いました。その場で発表は時間的に難しいでしょうが「この実験良かったよ」「こういった授業しました」のような「ちょっと頑張ってやってみたこと試したこと」を課題にして配付すればみなさん興味を持たれると思います。実際今回私はそういった課題があると思いき楽しみにしていました。
- ・ 全体的に参加して良かったと思えるプログラムばかりでした。特に講演はどれも素晴らしく、今後の学校生活で生かせる事ばかりでした。また、実験室見学も丁寧な説明をしていただき感謝しております。光学機器を見て大学院時代を思い出し懐かしい気持ちになりました。物理実験は金属加工で苦戦しましたが、とても楽しく作成することができてよかったと思います。
- ・ プレゼンテーションについてももう少し学べる講義が欲しかったです。SSH の先進校は来ておられなかったもので、そういう学校はすでにもっと先に進んでおられるのかなと思いました。どちらかと言うと、SSH の取り組みが県単位で素晴らしい県の学校は少なかったようです。そういった意味で、貴学のこの取り組みには本当に感謝しています。他校との情報交換の場をいただきありがとうございました。
- ・ 大変勉強になった 4 日間でした、ありがとうございました、様々な実験や施設見学をすることで専門的な知識や技能を高められただけでなく、他県でご活躍されている多くの先生方と交流できたことも大変参考になりました。日程はもう少し余裕があった方がいいと思いました、特にグループワークはしっかりまとめるためには準備の時間が 2 倍は必要かと思います。
- ・ 全体的に充実した内容で、有意義な研修であったと思います。ただ、プレゼンテーション能力の向上を果たすための具体的な研修内容がもう少しあってもよかったと思います。もちろん、プレゼンの機会は 2 回も設けていただきましたが、それ以外にも見せ方や話し方、さらには資料のレイアウト方法なども学ぶことができればいいかと思います。

- 4日にわたり、とても有意義な研修を行うことができました。特に、メーリングリストも活用している方が多く、レスポンスもあるので、今後も実践等を共有できるようにしていきたいと思います。東京理科大学の運営事務局の方には、今回のアンケートも含め、ご迷惑をおかけし申し訳ございませんでした。本当にお世話になりました。ありがとうございました。
- 本プログラムに参加させて頂いたことは、私の教員人生にとっても貴重な経験となりました。この経験を今回限りとはせず、今後どのような場でどう活かせるかがこれからの課題だと思っています。メーリングリストも可能な限り活用させて頂こうと思っています。できれば、直接顔を合わせて交流できる機会が再度あれば良いと思います。準備から運営に当たって頂いた東京理科大学のスタッフの皆様には大変お世話になりました。
- アンケートの項目にはありませんが、数学体験館の見学も大変参考になりました。生徒を連れて行き体験させる行事として、今後企画したいと考えています。SLCには初めての参加でしたが、仕事に熱心な方々が集まると、これほどまでに居心地の良いものと感動しました。各地で諸先生方が努力されている様子を知れたことで、今後の教員生活にまた新たな気持ちで挑戦し続ける決意ができました。各関係の皆様には大変お世話になりました。厚く御礼申し上げます。
- 日本の理数教育の最先端の部分を垣間見ることができました。第一線で活躍されている大学の先生方のお話は説得力があり、お金では買えない「機会」をいただいたということで実り多い研修となりました。JSTの関係者の皆様と東京理科大学の関係者様には計画から実施までお世話になりました。お礼申し上げます。
- できれば、モチベーションアップのために、毎年受講したいくらいの内容でした。短い期間でしたが、素敵なひと時を提供してくださり、ありがとうございました。

5. 業務の目的及びプログラムの目標の達成状況

(1) プログラムの目標と実施内容

SLC は、高等学校等の理数教育を担当する教員に、①合宿形式で最先端の科学技術を体感させ、また②才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法を修得させることにより、③教員の理数教育における指導力の向上及び将来、都道府県等の理数教育において中核的な役割を担う教員となるための素養の育成を図るとともに、④地域の枠を超えた教員間のネットワーク形成を支援することを目的とする。

プログラムの目的について、JST が実施したアンケート（以下「JST アンケート」という。）をもとに、それぞれ達成状況を検証する。

① 合宿形式による最先端の科学技術の体感

最先端の科学技術を体感し、理数系教員としての素養を高めることについて、JST アンケート結果からは、参加者 25 人中 24 人が、「高められた」又は「どちらかといえば高められた」との回答を得た。

本学において、本プログラムの制度設計を検討している段階では、最先端の科学技術を、「分野横断・分野融合的なもの」として位置付けている。プログラムの中では、物理や化学で縦割りにならず、横断・融合的な研究を行っている本学の研究施設の見学を取り入れたり、各講義では、それぞれの講演者が様々な観点から、分野横断・融合の話題が取り入れられた。

本項目については、概ね目標が達成できたと考えている。

② 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法の修得

才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法の修得について、JST アンケートの結果からは、参加者 25 人中全て、「修得できた」又は「どちらかといえば修得できた」との回答を得た。しかしながら、20 人が「どちらかといえば修得できた」と回答しており、高いレベルでの目標達成には至っていないと考えられる。

本学では、本プログラムの制度設計を行っている段階で、平成 24 年度に SSH を実施している 178 の高等学校等の SSH プログラムの内容を確認し、問題点の洗い出しを行った。その結果、SSH を実施する上での問題点として、国際性、創造性、問題解決力、プレゼンテーション能力の伝達（教育）不足が挙げられた。これをもとに、本プログラムの内容は、直接的な指導方法を修得するものではなく、科学的な思考力を高めるような内容とすることで、SSH レベルの生徒や理数系に興味関心を持ち、将来理数系分野への進路を目指している生徒を指導できる教員としての資質能力向上を目指すものとした。

このように本項目については、高いレベルでの目標達成には至っていないが、ある程度、目標が達成できたと考えている。

③ 教員の理数教育における指導力の向上及び地域の中核的な役割を担う教員となるための素養の育成

理数教育における指導力の向上及び地域の中核的な役割を担うための素養の育成について、JST アンケートの結果からは、参加者 25 人中全て、「達成できた」又は「どちらかといえば達成できた」との回答を得た。しかしながら、そのうち 18 人が「どちらかといえば達成できた」と回答しており、高いレベルでの目標達成には至ってい

ないと考えられる。

理数系の教員の指導力としては、最先端の科学知識とともに、日本の高等学校のカリキュラムのみならず、国際的な視野を持っていることが必要であることや、昨今では、想定外の事態に対応する力が必要となっている。このようなことを意識し、講義やディスカッションを行うこととしたが、高いレベルでの指導力の向上や中核的な役割を担う教員となるための素養の育成までは至らなかった。

このように本項目については、高いレベルでの目標達成には至っていないが、ある程度、目標が達成できたと考えている。

④ 地域の枠を超えた教員間のネットワーク形成の支援

他の参加者及び本学教員との交流・ネットワーク作りについて、JST アンケートの結果からは、参加者 25 人中全て、「達成できた」又は「どちらかといえば達成できた」との回答を得た。

本プログラムでは、アクティブ・ラーニングの要素の一つであるグループワーク（ディスカッション）を多く取り入れることとした。特に 1 回目のグループワークでは、1 グループを 4 又は 5 人とし、教員の経験年数、SSH の実施経験の有無、勤務高等学校の地域、物理、化学の教科等を考慮し、構成することとした。また、2 回目のグループワークでは、なるべく 1 回目のグループワークと同グループとならないように構成することとした。本学の教員養成を担う教職支援センターの教員も全体のプログラムの運営に加わり、グループワークではアドバイス等を行っている。

参加者交流会は、1 日目の夜と、最終日前日となる 3 日目の夜の 2 回設定し、講義や実験を担当した本学教員も含めて実施した。

プログラム実施後の取組みとしては、メーリングリストを開設し、参加者間の交流や情報交換を行える環境を整えることとした。

このように、本項目については、概ね目標が達成できたと考えている。

(2) プログラムの目標と達成状況

本学において SLC を実施するうえでのねらいは、①国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上、②プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらう、③理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験を行うことの 3 点である。

本学における SLC を実施するうえでのねらいについて、本学が実施したアンケート（以下「大学アンケート」という。）をもとに、個々の講義、実験、研究施設見学、グループワーク、プレゼンテーション、参加者交流会を検証し、目標の達成状況を検証する。

① 講義

講義 1 では、「想定外の事態に対応できる能力とは」という演題で行った。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は全てのアンケート回答者から「よく分かった」との回答となったこと、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 73.9% となっていることから、高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、問題解決能力、問題発見能力、問題探求能力が必要であることを実感した旨の回

答があり、本学におけるプログラムのねらいである、教員の総合指導力の向上、課題発見力、課題解決力の修得にも寄与することが出来たと考える。

講義 2 では、「日本の理数教育の国際化について～国際科学オリンピックの観点から～」という演題で行った。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は 91.3%となっていること、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 76.2%となっていることから、高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、日本と海外の理科教育の違いが理解できたことや、日本のトップ層の教育状況を知ることができた旨の回答があり、本学におけるプログラムのねらいである、国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上に寄与できていると考える。

講義 3 では、「光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ」という演題で行った。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は 82.6%となっていること、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 60.9%となっていることから、ある程度の高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、講演者である本学学長の洞察力、研究に対する姿勢、日頃の探求力等について感銘を受けたことや、専門に特化するだけでなく幅広い分野に興味を持ち教員として学び続ける姿勢の重要性について理解できた旨の回答があり、本学におけるプログラムのねらいである、教員の総合指導力の向上や、課題発見力、課題解決力に寄与できていると考える。

② 実験

実験 1 の物理系では、「サボニウス型風車による風力発電」を実施した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は 90.0%となっていること、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 70.0%となっていることから、高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、高等学校においては、通常の授業から外れてしまう内容であったが、解説してもらったことで、理解できた旨の回答があった。

実験 2 の物理系では、「色素増感太陽電池」を実施した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は 72.7%となっていることから、ある程度の内容は理解されたと考えるが、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 45.5%となっていることから、今後実施する場合には、内容の検討が必要であるとする。また、アンケート回答者からは、先が見えにくい研究分野であるとの意見や、色素増感太陽電池についてさらに学術的な内容の説明を聞きたかったとの意見があったが、一方では、発電効率の問題など生徒に考えさせる教材としてはよい旨の回答があった。

実験 1 の化学系では、「めっきに関する実験、油脂を素材とする実験」を実施した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は 100%となっていること、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 92.9%となっていることから、非常に高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、実験の題材や方法が分かりやすく新鮮であり授業で実践したい内容であることや、スモールスケールの実験内容であり、学校現場で非常に参考になる旨の回答があ

った。

実験 2 の化学系では、「ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験」を実施した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は 100%となっていること、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 92.3%となっていることから、非常に高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、安全面でも配慮されている内容であり、学校現場でも実施可能な有機化学の実験であることを体感できた旨の回答があった。

このように各実験において、理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験を行うことができ、本学におけるプログラムのねらいが高いレベルで実現できたと考える。

③ 研究施設見学

研究施設見学は、「物理・化学融合分野の施設見学」として、学内の 2 箇所の研究施設を見学した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は、「よく分かった」と「少し分かった」との回答が概ね半数ずつとなっていること、学校現場では「とても役に立つ」と「少し役に立つ」との回答も概ね半数ずつとなっていること、また、「あまり役に立たない」との回答もあったことから、学校現場の教員からは理解されづらい内容であったと考えられる。しかしながら、本プログラムにおける研究施設見学の位置付けは、最先端の分野横断・融合的な研究に触れるということであり、参加者から高い評価を得られなかったことは、今後改善する余地があると考ええる。また、大学アンケートからは、プログラム全体が概ね好評であることから、プログラムにおける研究施設見学の位置付けを参加者に対してさらに浸透させる必要があった可能性がある。

④ グループワーク

グループワークはプログラム全体を通じて 2 回、実施した。大学アンケートの結果からは、これからの授業、課外活動、研究指導の参考になるかとの問いに対して、「とても役に立つ」が 82.6%となっていることから、概ね高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、参加者間において「教員の多忙感」という共通認識を持てたこと、各学校における問題点、課題を認識できたこと、自らが積極的に働きかけて周囲を動かすリーダーになる自覚が芽生えた旨の回答があり、本学におけるプログラムのねらいである、国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上、さらには、JST におけるプログラムの目標である理数教育において中核的な役割を担う教員となるための素養の育成にも寄与できたと考える。

⑤ プレゼンテーション

プレゼンテーションはプログラム全体を通じて 2 回、実施した。大学アンケートの結果からは、これからの授業、課外活動、研究指導の参考になるかとの問いに対して、「とても役に立つ」との回答は 1 回目のプレゼンテーションにおいては 78.3%、2 回目のプレゼンテーションにおいては 82.6%となっていることから、概ね高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、発表を行う立場を経験し、生徒に対する発表指導の参考になった旨の意見や、研修で得た内容を学校現場で生かすことが出来るよう整理が出来た旨の意見があり、本学におけるプログラムのねらいである、

プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらうことが達成できたと考える。

⑥ 参加者交流会

参加者交流会はプログラム全体を通じて2回、実施した。大学アンケートの結果からは、初日に1回目の参加者交流会を行ったため、早い段階で他の参加者と打ち解けることが出来た旨の意見や、2回の参加者交流会を通して、参加者のみならず本学の関係者と交流でき、有意義であった旨の意見があった。

⑦ その他

JSTによるSLC採択時の委員会所見として、「講義、実験、施設見学等のプログラムをどのように結びつけるのか」という指摘があったが、本学における実施にあたっては、各セクションの前に実施機関担当者である渡辺正教授がファシリテーター的役割を果たし、プログラムにおけるそれぞれのセクションの位置付け等を参加者に対して説明を行った。その結果、参加者が各セクションのつながりを意識することができ、それぞれのセクションが有機的に結びついていることが理解され、全体的に高い評価を得たと考えられる。

また同委員会より、「物理と化学に分かれて取り組む実験1、2の成果をどのように共有するのか」という指摘があったが、これについては、前述のセクションの位置付けを参加者に対して説明するとともに、グループワーク2において、それぞれの分野に分けたグループによりディスカッションを行い、その後のプレゼンテーション2において全体に対して発表を行うことにより、成果を共有するようにした。この方法は、参加者から全体的に高い評価を得たと考えられる。

(3) 総合的な考察

本学は、建学の精神を「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」としており、長年、理数系教員の養成の実績がある。

平成23年11月に実施された教員免許課程認定大学実施視察において、「数学及び理科教育の普及を目的とし、現職教員の支援を要望する」旨の講評があったことを踏まえ、総合教育機構教職支援センターと同機構理数教育研究センターの協働で現職教員に対する研修を実施することとした。

大学アンケートの結果からは、本学における教員養成の取り組みを理解した旨の発言が多数あり、全体的に充実したプログラムであった旨の評価を得られた。特に実験では、本学の学生が指導教員のもとで各グループを担当し、実験の進め方の説明、内容の説明、実験後の考察等に主体的に関わり、参加者から高い評価をいただいた。実験に携わった学生は、将来教員を目指している学生であり、本学の教員養成にもこのSLCが寄与できていることは、二次的な効果として大きな成果であると言える。

プログラム全体を通じて、前(1)、(2)のとおり、JSTにおけるプログラムの目標と本学におけるプログラムの目標の両方を概ね達成できたと考えている。

また、本学の建学の精神、理数系教員の養成実績、総合教育機構教職支援センターと同機構理数教育研究センターにおける業務内容からみて、今後も引き続きこのような現職教員の研修に大学として積極的に関わる必要がある。

6. 資料

(1) 参加者のしおり

本学が作成した参加者のしおりは以下のとおりである。

平成 25 年度 東京理科大学

サイエンス・リーダーズ・キャンプ (SLC)

参加者のしおり

【目次】

1. 会場、宿泊場所、事務局（実施機関及び JST）の連絡先
2. 集合について
3. 解散について
4. 交通について
5. スケジュール
6. 事前提出課題
7. 実験 1、2 の希望教科について
8. 用意するもの、服装について
9. 宿泊について
10. 保険について
11. 写真、成果物等の利用について
12. 個人情報の取扱いについて
13. 参考文献、参考サイトについて
14. SLC 全体の流れ

※参加者のしおりは当日、ご持参ください。

【事務局連絡先】

不明な点がございましたら、以下までご連絡ください。

連絡時期	連絡先	備考
～8/9（金）	TEL:03-5228-8717	学務部学務課（神楽坂）
8/10（土） ～8/19（月）	E-mail: kyosyoku@admin.tus.ac.jp	8/10（土）～8/19（月）は大学が夏期休業期間のため、メールで連絡をしてください。なお、対応は8/20（火）となります。
8/20（火）	TEL:03-5228-8717	学務部学務課（神楽坂）
【SLC 実施期間】 8/21（水） ～8/24（土）	携帯電話 090-3234-5262 090-3315-2332	

1. 会場、宿泊場所、事務局（実施機関及びJST）の連絡先

(1) 会場

東京理科大学 神楽坂キャンパス
〒162-8601 東京都新宿区神楽坂 1-3
TEL 03-3260-4271（代表）

(2) 宿泊場所

アグネスホテル アンド アパートメンツ東京
〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 2-20-1
TEL 03-3267-5505

(3) 事務局（実施機関） ※緊急時はこちらにご連絡ください

東京理科大学 学務部学務課（神楽坂） 【神楽坂キャンパス 双葉ビル2階】
TEL 03-5228-8717
携帯電話 090-3234-5262（SLC 当日のみ）
090-3315-2332（SLC 当日のみ）

(4) JST 事務局

電話 03-5214-7634（日中）

2. 集合について

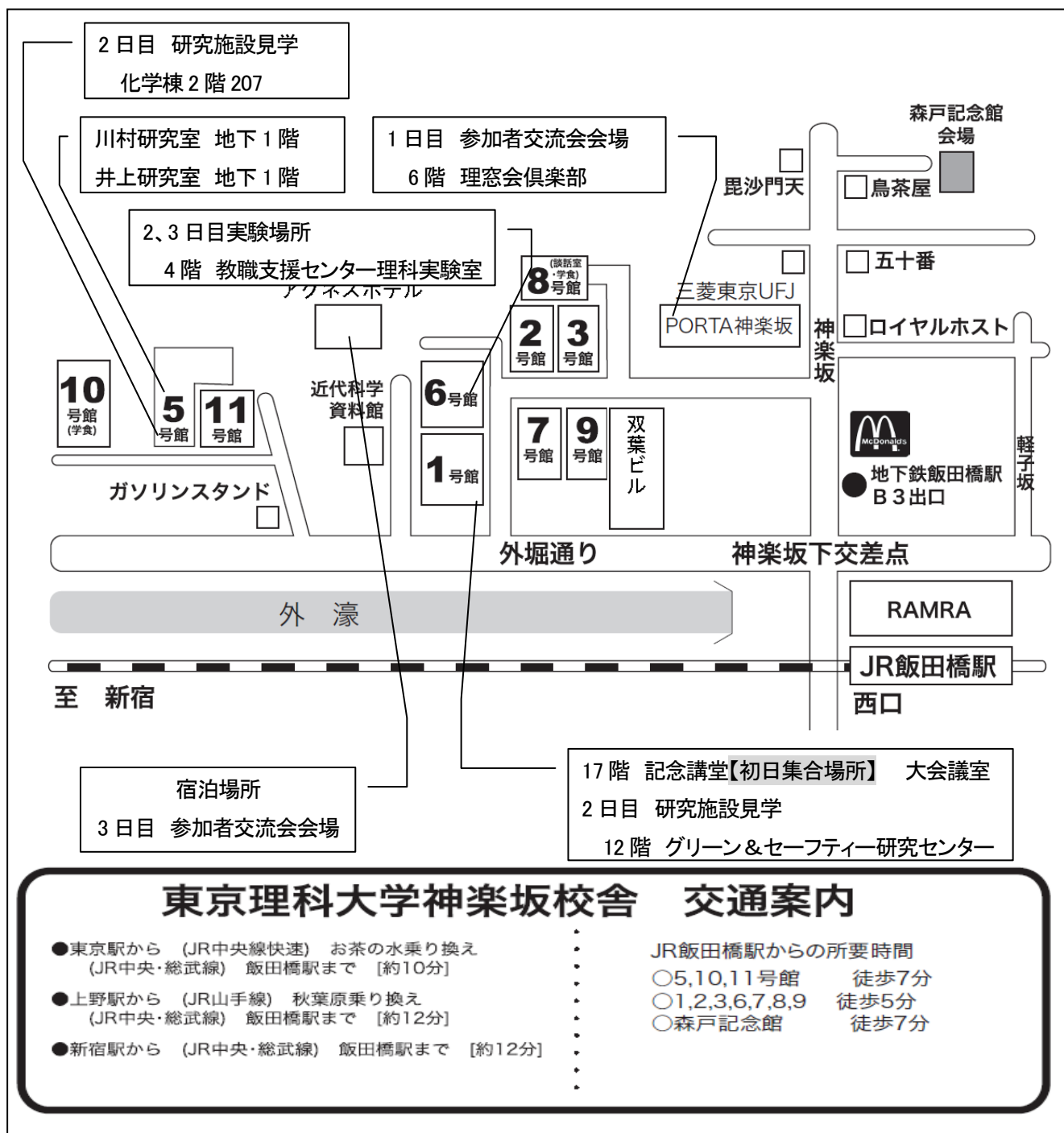
(1) 集合日時、場所等

集合日時	平成 25 年 8 月 21 日（水）13 時 00 分
集合場所	東京理科大学 神楽坂キャンパス 1 号館 17 階 記念講堂 ●集合場所の区分： ■会場
受付方法	1 号館 17 階 記念講堂前に受付を設置
会場への入り方	1 号館 1 階からエレベータで 17 階に上がる
集合場所までの主な交通経路	●最寄主要駅：飯田橋駅（JR 総武線、地下鉄有楽町線、東西線、南北線、大江戸線） ●最寄空港：羽田空港 ●最寄駅から集合場所までの交通手段 ■徒歩：約 5 分（集合場所までの時間）

※ やむを得ない事情で遅刻、欠席する場合は、事務局（実施機関）まで連絡してください。連絡先は以下のとおりです。

連絡時期	連絡先	備考
～8/9（金）	TEL:03-5228-8717	学務部学務課（神楽坂）
8/10（土） ～8/19（月）	E-mail: kyosyoku@admin.tus.ac.jp	8/10（土）～8/19（月）は大学が夏期休業期間のため、メールで連絡をしてください。なお、対応は8/20（火）となります。
8/20（火）	TEL:03-5228-8717	学務部学務課（神楽坂）
【SLC 実施期間】 8/21（水） ～8/24（土）	携帯電話 090-3234-5262 090-3315-2332	

(2) 集合場所、会場周辺地図



東京理科大学神楽坂校舎 交通案内

- 東京駅から (JR中央線快速) お茶の水乗り換え (JR中央・総武線) 飯田橋駅まで [約10分]
- 上野駅から (JR山手線) 秋葉原乗り換え (JR中央・総武線) 飯田橋駅まで [約12分]
- 新宿駅から (JR中央・総武線) 飯田橋駅まで [約12分]

- JR飯田橋駅からの所要時間
- 5,10,11号館 徒歩7分
 - 1,2,3,6,7,8,9 徒歩5分
 - 森戸記念館 徒歩7分

※ 会場までの経路は、各自の責任で最終確認をしてください。

3. 解散について

解散日時	平成25年8月24日(土) 15時00分
解散場所	東京理科大学 神楽坂キャンパス 1号館17階 大会議室 ●解散場所の区分： ■会場
解散場所から最寄駅等までの経路	●最寄主要駅：飯田橋駅 (JR 総武線、地下鉄有楽町線、東西線、南北線、大江戸線) ●最寄空港：羽田空港 ●解散場所から最寄駅までの交通手段 ■徒歩：約5分

4. 交通について

(1) 旅費支給対象

- ・ 参加者の勤務先（勤務先の最寄駅）から会場（東京理科大学神楽坂校舎の最寄駅の飯田橋駅）までの往復の交通費とします。
- ・ 路程の算出は、時刻表等によるものとし、これに記載されていない路線については、極力信用するに足る資料により行います。
- ・ 会場の最寄りの鉄道駅等の記載方法は次のとおりとします。

交通機関：JR、東京メトロ、都営のいずれかとします。

駅名等：飯田橋駅

(2) 旅費支給基準（詳細は以下の「旅費早見表」参照）

- ・ 交通費は、原則として実費を支給します。
（所要金額、所要時間、経路、乗換回数等を勘案し、合理的な経路で算定します。）
- ・ 特急料金は片道 100 km 以上の場合に支給対象となります。
- ・ 急行料金は片道 50 km 以上の場合に支給対象となります。
- ・ 座席指定料金は片道 100 km 以上の場合に支給対象となります。
- ・ 航空機使用の場合は、搭乗券の半券と領収書の提出が必要になります。
- ・ 特別座席料金（グリーン車・クラス J・スーパーシート等）は支援対象外です。
- ・ 交通費は、原則として公共交通機関によるものとします。ただし、公共交通機関を使用できない合理的な理由がある場合は、領収書と理由書を添付していただくなど所要の手続きを行ったうえで支給対象と見なします。

●旅費早見表

	路程 (乗車距離)	鉄道賃					航空賃	車 賃
		運賃	特別急行	普通急行		特別 車両 料金		
			指定席	自由席	指定席			
宿泊	25km 未満	○	—	—	—	—	・ 現に支払った額 ・ 往復割引運賃等があれば往復割引以下の運賃 ・ 領収書及び搭乗券の半券を添付 ・ クラスJ・スーパーシートの類は特別席料金なので支給できない。	バス賃、タクシー※代(領収書が必要)
	25km 以上 50km 未満	○	—	—	—	—		
	50km 以上 80km 未満	○	—	○	—	—		
	80km 以上 100km 未満	○	—	○	—	—		
	100km 以上	○	○	—	○	—		

※ タクシーは、目的地の最寄りの鉄道駅等から目的地まで徒歩によれば 15 分以上を要し、路線バスが利用できないか、運行間隔等の関係から利用困難な場合等

(3) 旅費支給の手順について

往復の交通手段の手配は、参加者各自が行うこととなります。旅費支給の手順は、以下のとおりです。

- ① 実施機関事務局より参加者に対し、事前に交通経路調査票（様式 2）、振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）をメールにて送付します。
- ② 参加者は、交通経路調査票（様式 2）、振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）に必要事項を記入のうえ、7月5日（金）までにメールにて送付してください。
- ③ 本学にて、交通経路調査票を確認し、メールにて連絡いたします。
- ④ 本学からの確認完了のメールを受け取り後、参加者各自で往復の航空券や新幹線等の切符を購入してください。（東京近郊の場合は除く）
- ⑤ 往復の航空券や新幹線の切符の購入後、購入金額をメールにて実施機関事務局までご連絡ください。（東京近郊の場合は除く）
- ⑥ 領収書及び搭乗券の半券を添付する必要がある場合は、SLC の初日の受付で、提出してください。
- ⑦ 旅費の支給は、原則として、9月下旬に行います。支給は、振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）において登録した口座に振り込まれます。

5. スケジュール

【1日目：8月21日（水）】

時間	内容	場所
13:00	集合	1号館 17階 記念講堂
13:00～ 14:00	開講式 オリエンテーション (本プログラムの趣旨説明、講師紹介、日程説明)	
14:00～ 15:00	講義 1 【想定外の事態に対応できる能力とは】 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁	
15:00～ 15:30	講義 1 に関するディスカッション 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁	
15:40～ 17:40	グループワーク 1 【事前課題〔理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに〕をもとにプレゼンテーション 1 に向けた準備】 ・ 1 グループ 4 名で実施 ・ 教職関係教員(理科: 4 名)が各グループを巡回し加わる	1号館 17階 大会議室
18:30～ 20:30	参加者交流会 1 ・ 夕食を兼ねる ・ 渡辺 正、秋山 仁、眞田 克典、北原 和夫、大川 洋、教職関係教員(榎本 成己、菅井 悟、長谷川 純一、松原 秀成)	ポルタ神楽坂 6 階 理窓会倶楽部

【2日目：8月22日（木）】

時間	内容	場所
8:30～ 10:30	プレゼンテーション1 【事前課題をもとに発表及び情報共有】 ・ 1グループ4名で実施 ・ 10分発表、5分質疑応答 ・ 1グループあたりパワーポイント資料7枚程度	1号館17階 大会議室
10:40～ 12:30	研究施設見学 【物理・化学融合分野の施設見学】 ・ 先端機器の見学：グリーン&セーフティ研究センター ・ 実験現場の見学：総合化学研究科 築山研究室	1号館12階 グリーン&セーフティ研究センター 5号館（化学棟） 2階207
12:30～ 14:00	休憩	
14:00～ 18:00	実験1 【物理系：サボニウス型風車による風力発電】 （教科別に実施） 理学部第一部物理学教授 川村 康文 【化学系：めっきに関する実験、油脂を素材とする実験】（教科別に実施） 理学部第一部化学科教授 井上 正之 ・ TA及び教職関係教員（理科：4名）が補助として担当	6号館4階 教職支援センター理科実験室

【3日目：8月23日（金）】

時間	内容	場所
8:30～ 12:30	実験2 【物理系：色素増感太陽電池】（教科別に実施） 理学部第一部物理学教授 川村 康文 【化学系：ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験】 （教科別に実施） 理学部第一部化学科教授 井上 正之 ・ TA及び教職関係教員（理科：4名）が補助として担当	6号館4階 教職支援センター理科実験室
12:30～ 14:00	休憩	

14:00～ 15:00	講義 2 【日本の理数教育の国際化について～国際科学オリンピックの観点から～】 科学教育研究科科学教育専攻教授 北原 和夫 総合教育機構理数教育研究センター教授 渡辺 正	1号館 17 階 記念講堂
15:00～ 15:30	講義 2 に関するディスカッション 科学教育研究科科学教育専攻教授 北原 和夫 総合教育機構理数教育研究センター教授 渡辺 正	
15:40～ 16:40	講義 3 【光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ】 東京理科大学長 藤嶋 昭	1号館 17 階 記念講堂
16:40～ 17:10	講義 3 に関するディスカッション 東京理科大学長 藤嶋 昭	
17:20～ 18:30	グループワーク 2(1) 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、翌日に行うプレゼンテーション 2 のための準備】 ・ 教科別に 1 グループ 4 名で実施 ・ TA 及び教職関係教員(理科: 4 名)が補助として担当	1号館 17 階 大会議室
19:00～ 21:00	参加者交流会 2 ・ 夕食を兼ねる ・ 藤嶋 昭学長、渡辺 正、眞田 克典、北原 和夫、川村 康文、井上 正之、大川 洋、教職関係教員(榎本 成己、菅井 悟、長谷川 純一、松原 秀成)	アグネスホテル アンド アパー トメンツ 東京 地下 1 階 アグネスホール

【4 日目 : 8 月 24 日 (土)】

時間	内容	場所
8:30～ 9:50	数学体験館の体験 【数学体験館の展示物の見学】 教職支援センター長 眞田 克典 ・ 平成 25 年度中に開館予定の数学体験館に展示する体験的(ハンズオン)の作品、模型、装置の見学 ・ TA が補助として担当	2号館 4 階 241 教室、242 教室
10:00～ 11:30	グループワーク 2 (2) 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、プレゼンテーション 2 のための準備】 ・ 教科別に 1 グループ 4 名で実施 ・ 教職関係教員(理科: 4 名)が各グループを巡回し、加わる	1号館 17 階 大会議室

11:30～ 12:30	休憩	
12:30～ 14:20	プレゼンテーション 2、意見交換 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をグループごとに発表し、授業や学校現場でどのように活用するかを参加者全体で共有する】 ・ 教科別に 1 グループ 4 名で実施 ・ 10 分発表、5 分質疑応答、全体での議論 20 分 ・ 1 グループあたりパワーポイント資料 7 枚程度	1 号館 17 階 大会議室
14:30～ 15:00	閉講式	

6. 事前提出課題

事前の課題を以下のとおりとします。

レポート題目：「理数教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」

様式：A4、1 枚以内〔指定様式〕、Word ファイル

提出締切：平成 25 年 7 月 26 日（金）

提出方法：メールに Word ファイルを添付し、以下のとおり送付する。

件名：SLC 事前課題【氏名】

送付先：kyosyoku@admin.tus.ac.jp

注意事項：事前課題は、2 日目の午前中に行うプレゼンテーション 1 で使用するための下準備となり、1 日目の午後に行うグループワーク 1 で使用します。

事前課題の様式は、参加者全員に配付し、共有することとします。

（自己紹介的な機能を持たせると同時に、グループワーク 1 の際には、参加者全員でレポートを共有し作業を行ってもらいます。）

また、実施報告書において、公表する可能性があります。

7. 実験 1、2 の希望教科について

- ・ 2 日目と 3 日目に行う実験 1 と実験 2 は、物理又は化学の分野の実験を選択して、行うこととなります。
- ・ 物理の実験又は化学の実験のどちらを選択するかについて、7 月 5 日（金）までに申し出てもらいます。（同日までに、「交通経路調査票（様式 2）」、「振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）」をメールにて提出してもらうことになっています。その際に併せて「物理」or「化学」を申し出てもらいます。）
- ・ 第一希望、第二希望がある場合は、併せて申し出てください。
- ・ 選択の詳細は、メールでお知らせします。

8. 用意するもの、服装について

- ・ 実験・実習等にあって白衣等が必要である場合は、各自でご準備ください。
- ・ 保護メガネを準備できる場合は、ご持参ください。(本学においても、若干数をご用意しております。)
- ・ 健康保険証 (またはそのコピー) を持参するようにしてください。
- ・ 必要に応じて、常備薬を持参するようにしてください。
- ・ 1 日目、3 日目の参加者交流会の実費として、7,000 円を初日の受付で徴収します。なるべくお釣りが不要なよう、ご準備ください。

9. 宿泊について

- ・ 宿泊場所は、会場から徒歩 1 分の場所にある「アグネスホテル アンド アパートメンツ東京」です。詳細は、以下の URL よりご確認ください。

<http://www.agneshotel.com/index.html>

- ・ 合宿研修の趣旨を踏まえ、参加者は全員、原則として、本学が指定する宿泊先に宿泊していただきます。
- ・ 宿泊場所には、1 日目～3 日目の夜に、参加者同士が交流を持てるよう、会議室を用意しております。適宜、ご利用ください。

ホテル内 1 階 107 号室、108 号室

- ・ 宿泊先の朝食については、参加者負担となります。宿泊先の朝食は、以下のとおりです。

朝食 1 食あたり 1,890 円 (税金、サービス料込み)

支払いは、部屋付けが可能です。

※ 朝食のメニューは、絞りたてフレッシュオレンジジュース、その場でオーダーを聞いて焼き上げる卵料理、8 種類のパン、20 種類以上の料理のbuffetです。

- ・ 近隣にはコンビニエンスストア等がありますので、必ずしも宿泊先で朝食を摂る必要はありません。

10. 保険について

- ・ JST の負担において、旅行傷害保険に加入します。

11. 写真、成果物等の利用について

- ・ 事前課題及び成果物は、参加者全員で共有し、実施報告書等で公開する可能性があります。
- ・ サイエンス・リーダーズ・キャンプの様子は、写真等で撮影する予定であり、実施報告書やその後の公開資料として使用しますので、ご了承ください。

12. 個人情報の取扱いについて

- ・ 個人情報について、個人情報に関する法令及び学校法人東京理科大学プライバシーポリシー (以下「プライバシーポリシー」という。) に従い適正な管理を行うとともに

に、個人情報の保護に努めます。(学校法人東京理科大学プライバシーポリシーについては、本学 HP (<http://www.tus.ac.jp/privacy/>) をご覧ください。)

- ・ 個人情報の開示、管理等についてはプライバシーポリシーに従います。
- ・ 第三者への個人情報の提供は、以下のとおりとします。
 - ※ 資料送付の際に外部発送業者に委託する場合、発送先の個人情報を提供します。
 - ※ 宿泊先のホテルに対し、チェックインを円滑に行うことを目的に、個人情報（氏名、住所、連絡先等）を提供します。

13. 参考文献、参考サイトについて

- ・ 参考文献、参考サイトがある場合は、以下の URL から提供します。また、その際にメールでお知らせします。

<http://www.tus.ac.jp/ks/slc/h25/index.html>

14. SLC 全体の流れ

チェックボックス（□）を用いて、進捗及び手続きに漏れがないかをご確認ください。

時期	参加者		実施機関（東京理科大学）
平成 25 年 6 月 24 日（月） （予定）	☐ 受領	←←← メール	「参加者のしおり」、「交通経路調査票（様式 2）」、「振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）」を送付
7 月 5 日（金）迄	☐ 「交通経路調査票（様式 2）」、「振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）」に必要事項を記入のうえ送付 【4 ページ「4. (3) 旅費支給の手順について」を参照】	→→→ メール	受領
	☐ 実験 1、2 において、希望する実験（物理又は化学）を申し出る 【7 ページ「7. 実験 1、2 の希望教科について」を参照】		受領
7 月 8 日（月）以降	☐ 交通経路確認済メールの受領	←←← メール	交通経路調査票を確認し、メールにて確認済みの連絡
	☐ 往復の航空券又は新幹線等の切符の購入（必要な場合のみ）		
	☐ 往復の航空券又は新幹線等の切符の購入金額をメールにて連絡	→→→ メール	受領
7 月 26 日（金）迄	☐ 事前レポート提出 【7 ページ「6. 事前提出課題」を参照】	→→→ メール	受領
8 月 21 日（水） 【SLC 初日】	☐ 1 日目、3 日目の参加者交流会の実費、7,000 円を支払 （なるべくお釣りが出ないようにご準備ください。）	→→→ 受付で 支払・ 提出	受領
	☐ 領収書及び搭乗券の半券を提出（添付する必要がある場合のみ）		受領
8 月 21 日（水） ～24 日（土）	SLC 実施		
9 月末	☐ 受領	←←← 口座振込	旅費の支給
12 月末（予定）	☐ 受領	←←← 郵送	実施報告書の送付

(2) 参加者一覧

番号	氏名	氏名フリガナ	勤務先名	勤務先 都道 府県	実験 1	実験 2	GW1	GW2
1	宇津木 敏人	ウツギ トシヒト	佐野日本大学高等学校	栃木県	物理	物理	1	P1
2	緒方 則彦	オガタ ノリヒコ	長崎県立長崎北陽台高等学校	長崎県	物理	物理	2	P2
3	川口 潤	カワクチ ヒロシ	岩手県立千厩高等学校	岩手県	物理	物理	3	P1
4	菅野 幸輝	カンノ コウキ	岩手県立盛岡第三高等学校	岩手県	化学	化学	4	C6
5	北川 輝洋	キタガワ テルヒロ	千葉県立千葉東高等学校	千葉県	化学	化学	3	C4
6	北畑 雄一郎	キタハタ ユウイチロウ	新潟県立佐渡高等学校	新潟県	化学	化学	6	C4
7	久保田 公博	クボタ キミヒロ	山梨県立甲府南高等学校	山梨県	化学	化学	3	C5
8	熊坂 克	クマサカ マサル	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	化学	化学	2	C5
9	高野 大介	コウノ ダイスケ	新潟県立新井高等学校	新潟県	物理	物理	5	P2
10	坂田 洋史	サカタ ヒロシ	加茂暁星高等学校	新潟県	物理	物理	3	P3
11	桜井 博文	サクライ ヒロフミ	秋田県立秋田北鷹高等学校	秋田県	化学	化学	5	C6
12	佐藤 剛	サトウ タケシ	新潟県立分水高等学校	新潟県	化学	化学	1	C6
13	菅原 佑介	スガワラ ユウスケ	宮城県立石巻好文館高等学校	宮城県	化学	化学	6	C5
14	高橋 渉	タカハシ ワタル	山形県立酒田東高等学校	山形県	物理	物理	1	P3
15	楯石 誠晃	タテishi セイコウ	宮城県立農業高等学校	宮城県	物理	物理	1	P1
16	田中 薫	タナカ カオル	開星中学校・高等学校	島根県	物理	物理	4	P2
17	戸倉川 大介	トクラカワ ダイスケ	栃木県立足利高等学校	栃木県	化学	化学	5	C4
18	仲島 浩紀	ナカジマ ヒロキ	帝塚山中学校高等学校	奈良県	化学	化学	1	C4
19	中島 康彦	ナカジマ ヤスヒコ	群馬県立高崎高等学校	群馬県	物理	物理	6	P2
20	二瓶 真一	ニヘイ シンイチ	福島県立遠野高等学校	福島県	化学	化学	2	C6
21	藤原 博之	フジワラ ヒロユキ	水戸啓明高等学校	茨城県	化学	化学	4	C4
22	前田 敏和	マエダ トシカズ	熊本県立南稜高等学校	熊本県	化学	物理	4	P1
23	増田 智	マスダ サトシ	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	化学	化学	5	C5
24	森川 周士	モリカワ シュウジ	香川県立観音寺第一高等学校	香川県	化学	物理	6	P3
25	渡邊 陽子	ワタナベ ヨウコ	山梨県立甲府城西高等学校	山梨県	物理	物理	2	P3

(3) グループワーク 1、プレゼンテーション 1 実施時のグループ分け

【1 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
1	ウツギ トシヒト 宇津木 敏人	佐野日本大学高等学校	栃木県	○物理Ⅱ、○物理基礎、物理Ⅰ、理科総合、地学
12	サトウ タケシ 佐藤 剛	新潟県立分水高等学校	新潟県	○化学、化学基礎、生物基礎
14	タカハシ ワタル 高橋 渉	山形県立酒田東高等学校	山形県	○物理Ⅱ、○物理基礎、○地学基礎、物理Ⅰ、地学Ⅰ、生物Ⅰ、理科総合 A、理科総合 B、情報 A
15	タテシ セイコウ 楯石 誠晃	宮城県立農業高等学校	宮城県	理科(○物理、○生物、○化学)
18	ナカジマ ヒロキ 仲島 浩紀	帝塚山中学校高等学校	奈良県	○理科、○化学Ⅰ、○化学Ⅱ

【2 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
2	オガタ ノリヒコ 緒方 則彦	長崎県立長崎北陽台高等学校	長崎県	○理科(物理)
8	クマサカ マサル 熊坂 克	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	○生物、○理数生物、生涯科学、○スーパーサイエンス、○異分野融合サイエンス
20	ニヘイ シンイチ 二瓶 真一	福島県立遠野高等学校	福島県	○物理、○化学、○生物、○情報
25	ワタナベ ヨウコ 渡邊 陽子	山梨県立甲府城西高等学校	山梨県	○物理、○生物、化学、科学と人間生活

【3 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
3	カワクチ ヒロシ 川口 潤	イワテケンリツ センマヤコウトウガッコウ 岩手県立千厩高等学校	岩手県	○理科(物理Ⅰ、物理Ⅱ、物理基礎)、 ○情報(社会と情報)、理科(理科総合 A)、情報(情報A)
5	キタガワ テルヒロ 北川 輝洋	千葉県立千葉東高等学校	千葉県	○化学
7	クボタ キミヒロ 久保田 公博	山梨県立甲府南高等学校	山梨県	○化学、生物、理科総合A・理科総合B
10	サカタ ヒロシ 坂田 洋史	加茂暁星高等学校	新潟県	○物理基礎、○物理Ⅰ、○生物基礎、 物理Ⅰ、化学Ⅰ、化学Ⅱ、生物Ⅰ

【4 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
4	カンノ コウキ 菅野 幸輝	岩手県立盛岡第三高等学校	岩手県	○理科、数学、情報
16	タナカ カオル 田中 薫	開星中学校・高等学校	島根県	○中学校理科、○高校理科
21	フジワラ ヒロユキ 藤原 博之	水戸啓明高等学校	茨城県	化学
22	マエダ トシカズ 前田 敏和	熊本県立南陵高等学校	熊本県	理科総合A、理科総合B、○化学Ⅰ、 ○化学Ⅱ、○化学基礎

【5 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
9	コウノ ダイスケ 高野 大介	新潟県立新井高等学校	新潟県	○理科(物理基礎、物理、物理Ⅱ)
11	サクライ ヒロフミ 桜井 博文	秋田県立秋田北鷹高等学校	秋田県	○理科、情報
17	トクラ カワ ダイスケ 戸倉川 大介	栃木県立足利高等学校	栃木県	○化学、生物、理科総合A・情報
23	マスダ サトシ 増田 智	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	理科

【6 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
6	キタハタ ユウイチロウ 北畑 雄一郎	新潟県立佐渡高等学校	新潟県	○化学、物理、○地学、理科総合
13	スガワラ ユウスケ 菅原 佑介	宮城県立石巻好文館高等学校	宮城県	生物、物理、○化学
19	ナカジマ ヤスヒコ 中島 康彦	群馬県立高崎高等学校	群馬県	○物理、情報
24	モリカワ シュウジ 森川 周士	香川県立観音寺第一高等学校	香川県	○数学、○情報

(4) 実験1実施時のグループ分け

【物理】(10名)

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
1	ウツギ トシヒト 宇津木 敏人	佐野日本大学高等学校	栃木県	○物理Ⅱ、○物理基礎、物理Ⅰ、理科総合、地学
2	オガタ ハリヒコ 緒方 則彦	長崎県立長崎北陽台高等学校	長崎県	○理科(物理)
3	カワクチ ヒロシ 川口 潤	イワテケンリツ センマヤコウトウガッコウ 岩手県立千厩高等学校	岩手県	○理科(物理Ⅰ、物理Ⅱ、物理基礎)、 ○情報(社会と情報)、理科(理科総合A)、情報(情報A)
9	コウノ ダイスケ 高野 大介	新潟県立新井高等学校	新潟県	○理科(物理基礎、物理、物理Ⅱ)
10	サカタ ヒロシ 坂田 洋史	加茂暁星高等学校	新潟県	○物理基礎、○物理Ⅰ、○生物基礎、 物理Ⅰ、化学Ⅰ、化学Ⅱ、生物Ⅰ
14	タカハシ ワタル 高橋 渉	山形県立酒田東高等学校	山形県	○物理Ⅱ、○物理基礎、○地学基礎、物理Ⅰ、 地学Ⅰ、生物Ⅰ、理科総合A、理科総合B、情報A
15	タテイシ セイコウ 楯石 誠晃	宮城県立農業高等学校	宮城県	理科(○物理、○生物、○化学)
16	タナカ カオル 田中 薫	開星中学校・高等学校	島根県	○中学校理科、○高校理科
19	ナカジマ ヤスヒコ 中島 康彦	群馬県立高崎高等学校	群馬県	○物理、情報
25	ワタナベ ヨウコ 渡邊 陽子	山梨県立甲府城西高等学校	山梨県	○物理、○生物、化学、科学と人間生活

【化学】（15 名）

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
4	カンノ コウキ 菅野 幸輝	岩手県立盛岡第三高等学校	岩手県	○理科、数学、情報
5	キタガワ テルヒロ 北川 輝洋	千葉県立千葉東高等学校	千葉県	○化学
6	キタハタ ユウイチロウ 北畑 雄一郎	新潟県立佐渡高等学校	新潟県	○化学、物理、○地学、理科総合
7	クボタ キミヒロ 久保田 公博	山梨県立甲府南高等学校	山梨県	○化学、生物、理科総合 A・理科総合 B
8	クマサカ マサル 熊坂 克	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	○生物、○理数生物、生涯科学、○ス ーパーサイエンス、○異分野融合サイ エンス
11	サクライ ヒロフミ 桜井 博文	秋田県立秋田北鷹高等学校	秋田県	○理科、情報
12	サトウ タケン 佐藤 剛	新潟県立分水高等学校	新潟県	○化学、化学基礎、生物基礎
13	スガワラ ユウスケ 菅原 佑介	宮城県立石巻好文館高等学校	宮城県	生物、物理、○化学
17	トクラ カワ ダイスケ 戸倉川 大介	栃木県立足利高等学校	栃木県	○化学、生物、理科総合 A・情報
18	ナカジマ ヒロキ 仲島 浩紀	帝塚山中学校高等学校	奈良県	○理科、○化学Ⅰ、○化学Ⅱ
20	ニヘイ シンイチ 二瓶 真一	福島県立遠野高等学校	福島県	○物理、○化学、○生物、○情報
21	フジワラ ヒロユキ 藤原 博之	水戸啓明高等学校	茨城県	化学
22	マエダ トシカズ 前田 敏和	熊本県立南陵高等学校	熊本県	理科総合 A、理科総合 B、○化学Ⅰ、 ○化学Ⅱ、○化学基礎
23	マスダ サトシ 増田 智	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	理科
24	モリカワ シュウジ 森川 周士	香川県立観音寺第一高等学校	香川県	○数学、○情報

(5) 実験2実施時のグループ分け

【物理】(12名)

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
1	ウツギ トシヒト 宇津木 敏人	佐野日本大学高等学校	栃木県	○物理Ⅱ、○物理基礎、物理Ⅰ、理科総合、地学
2	オガタ ハリヒコ 緒方 則彦	長崎県立長崎北陽台高等学校	長崎県	○理科(物理)
3	カワクチ ヒロシ 川口 潤	イワテケンリツ センマヤコウトウガッコウ 岩手県立千厩高等学校	岩手県	○理科(物理Ⅰ、物理Ⅱ、物理基礎)、 ○情報(社会と情報)、理科(理科総合A)、情報(情報A)
9	コウノ ダイスケ 高野 大介	新潟県立新井高等学校	新潟県	○理科(物理基礎、物理、物理Ⅱ)
10	サカタ ヒロシ 坂田 洋史	加茂暁星高等学校	新潟県	○物理基礎、○物理Ⅰ、○生物基礎、 物理Ⅰ、化学Ⅰ、化学Ⅱ、生物Ⅰ
14	タカハシ ワタル 高橋 渉	山形県立酒田東高等学校	山形県	○物理Ⅱ、○物理基礎、○地学基礎、 物理Ⅰ、地学Ⅰ、生物Ⅰ、理科総合A、 理科総合B、情報A
15	タテイシ セイコウ 楯石 誠晃	宮城県立農業高等学校	宮城県	理科(○物理、○生物、○化学)
16	タナカ カオル 田中 薫	開星中学校・高等学校	島根県	○中学校理科、○高校理科
19	ナカジマ ヤスヒコ 中島 康彦	群馬県立高崎高等学校	群馬県	○物理、情報
22	マエダ トシカズ 前田 敏和	熊本県立南陵高等学校	熊本県	理科総合A、理科総合B、○化学Ⅰ、○ 化学Ⅱ、○化学基礎
24	モリカワ シュウジ 森川 周士	香川県立観音寺第一高等学校	香川県	○数学、○情報
25	ワタナベ ヨウコ 渡邊 陽子	山梨県立甲府城西高等学校	山梨県	○物理、○生物、化学、科学と人間生 活

【化学】（13名）

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
4	カンノ コウキ 菅野 幸輝	岩手県立盛岡第三高等学校	岩手県	○理科、数学、情報
5	キタガワ テルヒロ 北川 輝洋	千葉県立千葉東高等学校	千葉県	○化学
6	キタハタ ユウイチロウ 北畑 雄一郎	新潟県立佐渡高等学校	新潟県	○化学、物理、○地学、理科総合
7	クボタ キミヒロ 久保田 公博	山梨県立甲府南高等学校	山梨県	○化学、生物、理科総合 A・理科総合 B
8	クマサカ マサル 熊坂 克	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	○生物、○理数生物、生涯科学、○スーパースサイエンス、○異分野融合サイエンス
11	サクライ ヒロフミ 桜井 博文	秋田県立秋田北鷹高等学校	秋田県	○理科、情報
12	サトウ タケン 佐藤 剛	新潟県立分水高等学校	新潟県	○化学、化学基礎、生物基礎
13	スガワラ ユウスケ 菅原 佑介	宮城県立石巻好文館高等学校	宮城県	生物、物理、○化学
17	トクラ カワ ダイスケ 戸倉川 大介	栃木県立足利高等学校	栃木県	○化学、生物、理科総合 A・情報
18	ナカジマ ヒロキ 仲島 浩紀	帝塚山中学校高等学校	奈良県	○理科、○化学Ⅰ、○化学Ⅱ
20	ニヘイ シンイチ 二瓶 真一	福島県立遠野高等学校	福島県	○物理、○化学、○生物、○情報
21	フジワラ ヒロユキ 藤原 博之	水戸啓明高等学校	茨城県	化学
23	マスダ サトシ 増田 智	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	理科

(6) グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け

【P1 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
1	ウツギ トシヒト 宇津木 敏人	佐野日本大学高等学校	栃木県	○物理Ⅱ、○物理基礎、物理Ⅰ、理科総合、地学
3	カワクチ ヒロシ 川口 潤	イワテケンリツ センマヤコウトウガッコウ 岩手県立千厩高等学校	岩手県	○理科(物理Ⅰ、物理Ⅱ、物理基礎)、 ○情報(社会と情報)、 理科(理科総合 A)、情報(情報 A)
15	タテイシ セイコウ 楯石 誠晃	宮城県立農業高等学校	宮城県	理科(○物理、○生物、○化学)
22	マエダ トシカズ 前田 敏和	熊本県立南陵高等学校	熊本県	理科総合 A、理科総合 B、 ○化学Ⅰ、○化学Ⅱ、○化学基礎

【P2 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
2	オガタ ハリヒコ 緒方 則彦	長崎県立長崎北陽台高等学校	長崎県	○理科(物理)
9	コウノ ダイスケ 高野 大介	新潟県立新井高等学校	新潟県	○理科(物理基礎、物理、物理Ⅱ)
16	タナカ カオル 田中 薫	開星中学校・高等学校	島根県	○中学校理科、○高校理科
19	ナカジマ ヤスヒコ 中島 康彦	群馬県立高崎高等学校	群馬県	○物理、情報

【P3 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
10	サカタ ヒロシ 坂田 洋史	加茂暁星高等学校	新潟県	○物理基礎、○物理Ⅰ、○生物基礎、 物理Ⅰ、化学Ⅰ、化学Ⅱ、生物Ⅰ
14	タカハシ ワタル 高橋 渉	山形県立酒田東高等学校	山形県	○物理Ⅱ、○物理基礎、○地学基礎、 物理Ⅰ、地学Ⅰ、生物Ⅰ、理科総合 A、 理科総合 B、情報 A
24	モリカワ シュウジ 森川 周士	香川県立観音寺第一高等学校	香川県	○数学、○情報
25	ワタナベ ヨウコ 渡邊 陽子	山梨県立甲府城西高等学校	山梨県	○物理、○生物、化学、科学と人間生活

【C4 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
5	キタガワ テルヒロ 北川 輝洋	千葉県立千葉東高等学校	千葉県	○化学
6	キタハタ ユウイチロウ 北畑 雄一郎	新潟県立佐渡高等学校	新潟県	○化学、物理、○地学、理科総合
17	トクラ カフ ダイスケ 戸倉川 大介	栃木県立足利高等学校	栃木県	○化学、生物、理科総合 A・情報
18	ナカジマ ヒロキ 仲島 浩紀	帝塚山中学校高等学校	奈良県	○理科、○化学Ⅰ、○化学Ⅱ
21	フジワラ ヒロユキ 藤原 博之	水戸啓明高等学校	茨城県	化学

【C5 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
7	クボタ キミヒロ 久保田 公博	山梨県立甲府南高等学校	山梨県	○化学、生物、理科総合 A・理科総合 B
8	クマサカ マサル 熊坂 克	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	○生物、○理数生物、生涯科学、○スーパースサイエンス、○異分野融合サイエンス
13	スガワラ ユウスケ 菅原 佑介	宮城県立石巻好文館高等学校	宮城県	生物、物理、○化学
23	マスダ サトシ 増田 智	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	理科

【C6 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	担当教科(○印:現在担当している教科)
4	カンノ コウキ 菅野 幸輝	岩手県立盛岡第三高等学校	岩手県	○理科、数学、情報
11	サクライ ヒロフミ 桜井 博文	秋田県立秋田北鷹高等学校	秋田県	○理科、情報
12	サトウ タケン 佐藤 剛	新潟県立分水高等学校	新潟県	○化学、化学基礎、生物基礎
20	ニヘイ シンイチ 二瓶 真一	福島県立遠野高等学校	福島県	○物理、○化学、○生物、○情報

(7) 本学担当者一覧

① 教員等

所属	職名	氏名	SLC における主な担当
	学長	藤嶋 昭	講義 3 の講師
総合教育機構 理数教育研究センター	教授	渡辺 正	全体の運営 グループワーク 1、2 及びプレゼンテーション 1、2 のファシリテーター 講義 2 の講師
総合教育機構 理数教育研究センター	教授	秋山 仁	講義 1 の講師
理学部第一部教養学科	准教授	大川 洋	グループワーク 1、2 及びプレゼンテーション 1、2 の教職関係教員
理学部第一部数学科	教授	眞田 克典	数学館体験を担当
理学部第一部物理学科	教授	川村 康文	実験 1、2 を担当
理学部第一部物理学科	助教	加藤 大樹	研究施設見学（グリーン&セーフティ研究センター）を担当
理学部第一部化学科	教授	井上 正之	実験 1、2 を担当
理学部第一部化学科	助教	荒木 光典	研究施設見学（築山研究室）を担当
科学教育研究科 科学教育専攻	教授	北原 和夫	講義 2 を担当
総合教育機構 教職支援センター	特任教員	榎本 成己	実験 1、2 の補助 グループワーク 1、2 及びプレゼンテーション 1、2 の教職関係教員
総合教育機構 教職支援センター	特任教員	菅井 悟	
総合教育機構 教職支援センター	特任教員	長谷川 純一	
総合教育機構 教職支援センター	特任教員	松原 秀成	

② TA

(i) 実験担当

川村研究室・・・各日 6 名

8 月 22 日 (木)	M2 横山昇平、M1 井筒理、4 年 倉田亮輔、4 年 岡茉由理、4 年 野村直洋、4 年 新井悠也
8 月 23 日 (金)	M2 横山昇平、M1 井筒理、4 年 杉森遥介、4 年 片山弘土、4 年 池松堯俊、4 年 岩崎貴央

井上研究室・・・各日 6 名

8 月 22 日 (木)	M2 中村将雄、M2 早川駿、M1 廣瀬彰訓、4 年 小林里美、4 年 島村茉莉、4 年 小山内皇樹
8 月 23 日 (金)	M2 中村将雄、M2 早川駿、M1 浦公佑、4 年 小林里美、4 年 島村茉莉、4 年 野神沙織

(ii) 事務運営補助

科学教育研究科科学教育専攻・・・各日 2 名

8 月 21 日 (水)	M2 大川修平、M2 山口はるか
8 月 22 日 (木)	M2 大川修平、M2 山口はるか
8 月 23 日 (金)	M2 宇津野光、M1 原野浩之
8 月 24 日 (土)	M2 宇津野光、M1 原野浩之

③ 事務局

部署	職名	氏名
学務部	部長	伊藤真紀子
学務部学務課 (神楽坂)	次長	深谷 公男
	係長	森 知春
		小栗 映理
		渡邊 陽子

(8) 本学ホームページ掲載関係

平成25年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ SSHレベルの総合指導力養成 ～体験を通して身につける授業実践力～		詳細は以下のHPまで・・・ http://www.tus.ac.jp/ (5月中旬以降に掲載予定) 問合せ先: 学務課(神楽坂) 03-5228-8717 【応募の申込み先はJSTになります】
法人種別 学校法人	教科・科目 高校理科(物理・化学)	
機関名 東京理科大学 総合教育機構 理数教育研究センター／教職支援センター		
会期: 2013年8月21日(水曜日)13:00 ～ 8月24日(土曜日)15:00 3泊4日		

プログラム概要

科学技術創造立国を標榜する日本にとっては、理数に強い人材の育成が必須であり、その理数力は中等教育のあり方によって決定されるものです。とりわけ高等学校段階における理数力の育成が、重要な位置を占めます。

SSHに取り組んでいる高等学校等では、創造性、問題発見力、課題解決力、プレゼンテーション能力の伝達(教育)不足が問題として挙げられております。

また、本学は明治14(1881)年の創立以来、「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」との建学の精神を掲げ、理学の普及に大きな役割を果たしており、理数系教員養成の実績があるとともに、現職教員に対する研修を行う責務があります。

こうした背景から、現職教員に対する研修として、本学の建学の精神と特色を活かして、理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介するとともに、学校現場で応用できる実験を、本学が保有する教員養成向けの理科実験室で行います。

講義は、最先端の研究を紹介するとともに、日本の理数教育の国際化について、国際科学オリンピックを題材にしたものを用意しております。

また、プログラム中にディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを多く取り入れ、学校現場で不足されていると言われている伝達能力を体験を通じて養成するようにします。

会場

会場名 東京理科大学 神楽坂校舎
 所在地 東京都新宿区神楽坂1-3
 アクセス JR総武線、地下鉄有楽町線、東西線、南北線飯田橋駅下車 徒歩3分
 大江戸線飯田橋駅下車 徒歩10分
 会場URL <http://www.tus.ac.jp/info/access/kagcamp.html>
 宿泊場所 アグネスホテル アンド アパートメンツ東京

募集人数

25名

プログラムのねらい

(1) 国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上を図ります。

(2) SSHレベルの高校で問題点として挙げられている、プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらいます。

(3) 本学の特徴である、理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験を行います。

プログラムの関連図書、Webサイト紹介

理数教育研究センター <https://oae.tus.ac.jp/rcmse/>
 教職支援センター <http://www.tus.ac.jp/ks/>

スケジュール(予定)

1日目 8月21日(水)
 ■開講式、オリエンテーション
 ■講義1【想定外の事態に対応できる能力とは?】
 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁
 ■グループワーク1
 ■参加者交流会

2日目 8月22日(木)
 ■プレゼンテーション1【事前課題をもとに発表及び情報共有】
 ■研究施設見学【物理・化学融合分野の施設見学】
 ■実験1【物理系:色素増感太陽電池】
 理学部第一部物理学教授 川村 康文
 【化学系:めっきに関する実験、油脂を素材とする実験】
 理学部第一部化学科教授 井上 正之

3日目 8月23日(金)
 ■実験2【物理系:サボニウス型風車による風力発電】
 理学部第一部物理学教授 川村 康文
 【化学系:ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験】
 理学部第一部化学科教授 井上 正之
 ■講義2【日本の理数教育の国際化について
 ～国際科学オリンピックの観点から～】
 科学教育研究科科学教育専攻教授 北原 和夫、
 総合教育機構理数教育研究センター教授 渡辺 正
 ■講義3【光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ】 東京理科大学長 藤嶋 昭
 ■グループワーク2(1)
 ■参加者交流会

4日目 8月24日(土)
 ■施設見学【数学体験館(予定)見学】
 ■グループワーク2(2)
 ■プレゼンテーション2、意見交換【本プログラムを通じて得た知識、技能等を共有】
 ■閉講式

(9) 開講式（オリエンテーション）時資料

平成25年度 東京理科大学
サイエンス・リーダーズ・キャンプ

平成25年8月21日(水)～24日(土)

1

配付資料確認

- ・ オリエンテーション用パワーポイント出力資料
- ・ 講師一覧
- ・ 参加者のしおり
- ・ 事前提出課題集(全員分)
 - 事前提出課題は、自己紹介的な機能を持たせており、参加者氏名、勤務先、担当教科が把握できるようになっている。
- ・ グループワーク、プレゼンテーション、実験時のグループ分け
- ・ 第5回坊っちゃん科学賞リーフレット
- ・ 理数教育研究センター公開シンポジウムリーフレット
- ・ 東京理科大学神楽坂キャンパス案内図
- ・ 名札

1

配付資料確認

- ・ 大学案内
- ・ 進路状況
- ・ クイックガイド
- ・ 理科のもと
- ・ 『時代を変えた科学者の名言』(東京書籍)
- ・ 大学グッズ(ボールペン)
- ・ サイエンス・リーダーズ・キャンプチラシ
- ・ 理数学習支援、化学コミュニケーションの推進パンフレット
- ・ 第11回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2013)

4

開講式(挨拶)

理数教育研究センター
理科教育研究部門長
渡辺 正

4

(13:05～13:10)

講師紹介

- ・ 講師一覧をもとに紹介
 - 教員等(14名)
 - TA(16名)
 - 実験担当(物理:6名、化学6名)
 - 事務運営補助(科学教育研究科院生:4名)
 - 事務局(学務部学務課(神楽坂))

5

本プログラムの趣旨説明、日程説明(13:10～13:30)

本プログラムの3つのねらい

- ・ 1つめのねらい
『国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上』

科学技術創造立国を標榜する日本にとっては、理数に強い人材の育成が必須。その理数力は初中等教育のありようが決める。

6

本プログラムの趣旨説明、日程説明(13:10～13:30)

本プログラムの3つのねらい

- ・ 2つめのねらい
『プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験していただく』

SSH実施校の問題点(SSH実施校が毎年度作成する研究開発実施報告書を分析)
「プレゼンテーション能力」「課題発見力」「課題解決力」

7

本プログラムの趣旨説明、日程説明(13:10～13:30)

本プログラムの3つのねらい

- ・ 3つめのねらい
『理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験を行っていただく』

- ・ 本学の建学の精神「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」(明治14(1881)年の創立)
- ・ 理数系教員養成の実績、現職教員に対する研修を行う責務
- ・ 理数教育研究センター(中等教育における理数教育に関する調査及び研究)
- ・ 教職支援センター(理数系の教員養成)

8

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

本学の教員養成

神楽坂キャンパス 葛飾キャンパス 野田キャンパス

理学部第一部
・数学科
・物理学科
・化学科
・数理情報科学科
・応用化学科

工学部第一部
・工業化学科
・経営工学科

理学部第二部
・数学科
・物理学科
・化学科

工学部第二部
・建築学科
・電気工学科
・経営工学科

理学部第一部
・応用物理学科

工学部第一部
・建築学科
・電気工学科
・機械工学科

基礎工学部
・電子応用工学科
・材料工学科
・生物工学科

久喜キャンパス
・経営学科

※2016年(平成28年)4月から1年次は久喜キャンパス、2年次以降は神楽坂キャンパスで学習することを計画中です。

※工学部第二部は3年次から葛飾キャンパス、基礎工学部は1年次長万部キャンパスで学習します。

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

本学の教員養成

- 都道府県別 本学からの教員就職者数

都道府県	人数(うち他県出身者数)
東京都	76 (30)
埼玉県	26 (3)
千葉県	23 (6)
神奈川県	18 (3)
愛知県	5
茨城県、岐阜県、静岡県	各4
北海道、長野県	各3
岡山県、広島県、高知県、山口県、和歌山県、大阪府、栃木県、富山県、福岡県、三重県	各1
合計	183

※教員就職 6.6% 教員183人 / 就職者2,793人

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

主会場(東京理科大学神楽坂校舎)の特徴

- 理数分野の基礎となる物理学、化学、数学を中心とした研究と教育を行える環境
- 研究面では、物理学と化学が横断的に研究できる施設を有し、教育面では、教員養成を担う教職支援センターに中学・高等学校の理科実験室を模した施設を整備(SSHレベルの高度な実験機器)
- 数学体験館の設置(理数力の基礎となる数学の分野における主要な概念・理論・定理・公式等を視覚化し、体験的(ハンズオン)に学べる作品、模型、装置)
→「事象の視覚化」を体験することで、学校現場での指導にとって、有益なヒントとなる

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

プログラムの全体像(1/5)

- グループワーク1 (1日目)
 - 事前課題をもとに各参加者の学校現場における現状と課題を共有
- プレゼンテーション1 (2日目)
 - グループワーク1の結果をグループごとにプレゼン ⇒ 参加者全員で共有
 - ここで共有した課題を踏まえてプログラムを進める

伝達力 プレゼン力

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

プログラムの全体像(2/5)

- 講義1「想定外事態に対応できる能力とは」(秋山仁)【1日目】
- 講義2「日本の理数教育の国際化について～国際科学オリンピックの観点から～」(北原和夫、渡辺正)【3日目】
 - 国際的な視点、視野
- 講義3「光触媒とダイヤモンド電極を用いる研究の広がりとおもしろさ」(藤嶋昭)【3日目】
 - 最先端の研究
 - 新たなものを生み出す環境、人、雰囲気

講義【講演者】 + ディスカッション【講演者と参加者】

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

プログラムの全体像(3/5)

- 実験1(物理系):「サボニウス型風車による風力発電」(川村康文)【2日目】
- 実験1(化学系):「めっきに関する実験、油脂を素材とする実験」(井上正之)【2日目】
- 実験2(物理系):「色素増感太陽電池」(川村康文)【3日目】
- 実験2(化学系):「ナノ粒子触媒を使う医薬品の合成実験」(井上正之)【3日目】

中学校、高等学校の教員経験者と共に体験することで、学校現場で活用

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

プログラムの全体像(4/5)

- 研究施設見学【2日目】
 - 先端機器の見学: グリーン&セーフティ研究センター
 - 実験現場の見学: 総合化学研究科 築山研究室
- 数学体験館の体験【4日目】
 - 対象に好奇心を持ち、自分の頭で考えて深く分析、洞察し、ものごとの本質や理由を理解し、それを応用し、新たなものを創り出すことができるようになる力

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10～13:30)

プログラムの全体像(5/5)

- グループワーク2 (3日目、4日目)
 - 本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、グループ内で共有 ⇒ プレゼンテーション2の準備
- プレゼンテーション2、意見交換 (4日目)
 - 本プログラムを通じて得た知識、技能等をグループごとに発表し、授業や学校現場でどのように活用するかを参加者全体で共有

伝達力 プレゼン力

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10~13:30)

参加者の交流

- 実験及びグループワークでは、本学の教員、TAに加えて、「現場視点」を持った中学校、高等学校の校長経験者で理科を担当していた本学の教職関係教員が関わる
- 本学TA・・・実験に18名、事務補助として4名が関わる、TAは将来教職を目指しており、本プログラムに関わることで、教育的観点から有益。
- 参加者交流会 1日目、3日目
- 「坊っちゃん科学賞」 ← 後程、別途説明
 - 本学同窓会が主催する高校生を対象とした研究論文コンテスト及び発表会

17

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10~13:30)

プログラムの特徴 (1/2)

- 「最先端の科学技術」を分野横断・融合的なものと捉え、物理・化学の両域を幅広く研修できるものとし、SSHレベルの総合指導力を向上させるプログラムとする
- 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導を検討するための土台として、国際基準の高校理科カリキュラムについて、国際科学オリンピックを題材に検討を行う
- 各分野の専門家が講義をした後に、講演者を交えて議論できるよう、プログラムを設定する

18

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10~13:30)

プログラムの特徴 (2/2)

- 物理、化学分野の実験は、中学、高等学校の教員経験者と共に体験することで、学校現場で活用できるものとする
- 本プログラムで得たことを授業で効果的に活用できるよう、ディスカッションやグループワークを多く設定し、さらに、プレゼンテーション能力の伝達(教育)不足を補えるよう、実体験する場を多く設定する
- 地域の理数教育において中核的な役割を担うことができるよう、また、参加者の交流が深められるよう、参加者間が議論できる場を多く提供する。

20

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10~13:30)

スケジュールの詳細

- 4日間のスケジュールは、受付で配付した『参加者のしおり』4ページ～6ページをご参照ください。

20

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10~13:30)

続いて… 坊っちゃん科学賞について

21

(13:30~13:35)

坊っちゃん科学賞紹介

- 受付時に配付したリーフレットをもとに紹介
 - 本学同窓会が主催する高校生を対象とした研究論文コンテスト及び発表会
 - 理科、数学、情報の授業や科学クラブなどでの自然科学に関する調査
 - 科学技術、環境・生態保護、災害、省エネ関係、実験器具の開発、及び地域に根ざした研究テーマ等これらに関する興味と関心、知的探究心などをもって取り組んだ個人・グループでの研究成果
 - 平成25年度が5回目の開催
 - 審査委員長：秋山仁教授

22

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (13:10~13:30)

続いて… 事務連絡

23

【事務連絡】(13:35~13:45)

学内の会場について

- 『参加者のしおり』2ページを参照
- 『東京理科大学神楽坂キャンパス案内図』を参照

24

【事務連絡】(13:35～13:45)

宿泊場所について

- ・ アグネスホテル アンド アパートメンツ東京
 - － 本学より徒歩1分
 - － 場所は『参加者のしおり』2ページを参照
 - － 合宿研修の趣旨を踏まえ、原則全員宿泊
 - － 1日目～3日目の夜に参加者同士が交流を持てるよう会議室を用意
 - ・ ホテル内1階 107号室、108号室
 - ・ 会議室の扉はオートロックのため、参加者が自由に入れるようご配慮ください。
 - ・ 会議室に酒類の持込はご遠慮ください。
 - ・ 会議室の周りは他の宿泊者の部屋になっているため、騒音にはご配慮ください。

25

【事務連絡】(13:35～13:45)

ホテルのチェックイン方法

- ・ チェックインが円滑に行えるよう、事前に参加者の情報をホテルに伝達済み
- ・ フロントで氏名を申し出て、宿泊者カードに必要事項を記入
- ・ 本日、グループワーク1(17:40終了予定)後に、事務局がホテルまで案内
- ・ チェックイン後、荷物を自室に置いた後、ホテル1階入口付近に集合 ⇒ 参加者交流会の会場(ポルタ神楽坂6階 理窓クラブ)まで事務局が案内

26

【事務連絡】(13:35～13:45)

朝食の案内

- ・ ホテル1階 ラ・コリンス
 - － 朝食1食あたり 1,890円(税金、サービス料込み)
 - － 支払いは、部屋付けが可能
 - － メニュー
 - 絞りたてフレッシュオレンジジュース
 - その場でオーダーを聞いて焼き上げる卵料理
 - 8種類のパン
 - 20種類以上の料理のブッフェ
- ・ 近隣にコンビニエンスストア等あり
 - － 『東京理科大学神楽坂キャンパス案内図』参照

27

【事務連絡】(13:35～13:45)

昼食、夕食の案内

- ・ 学食(8号館1階、2階)
 - － 営業時間: 10:30～16:00
 - － 8月24日(土)は休業
- ・ 神楽坂通り近辺に飲食店多数あり
- ・ 1日目、3日目の夕食は参加者交流会

28

【事務連絡】(13:35～13:45)

写真、成果物等の利用について

『参加者のしおり』8ページ参照

- ・ 事前課題及び成果物は、参加者全員で共有し、実施報告書等で公開します。
- ・ サイエンス・リーダーズ・キャンプの様子は、写真等で撮影します。実施報告書やその後の公開資料として使用しますので、ご了承ください。

29

【事務連絡】(13:35～13:45)

個人情報の取扱いについて

『参加者のしおり』8ページ参照

- ・ 個人情報について、個人情報に関する法令及び学校法人東京理科大学プライバシーポリシー(以下「プライバシーポリシー」という。)に従い適正な管理を行うとともに、個人情報の保護に努めます。
- ・ 個人情報の開示、管理等についてはプライバシーポリシーに従います。

30

【事務連絡】(13:35～13:45)

体調不良時、緊急連絡先等

- ・ 体調不良の場合
 - － 事務局まで申し出てください。
 - － 学内に保健管理センター(保健室:1号館1階)があります。
- ・ プログラム実施期間中の緊急連絡先(事務局)
 - － 『参加者のしおり』の表紙に携帯電話の番号を記載
 - 090-3234-5262
 - 090-3315-2332

31

【事務連絡】(13:35～13:45)

不測の事態に対する対応

- ・ 避難経路
 - － 一次避難場所
 - 若宮公園、お堀端(外堀付近)【キャンパス案内図で確認のこと】
 - － 各建物から一次避難場所へは階段を使用する
- ・ 大規模地震発生時における行動指針
 - － 『まずは身の安全の確保を！』
 - － 共助の精神で、みんなで助けあって行動を...
 - － 教職員、非常放送等の指示に従って行動する
 - － 火を見つけたら連絡及び初期消火活動を行う。また、ガスや実験用ボンベ等の安全確認を行う。

32

理 学 大 学
Tokyo University of Science

続いで・・・
写真撮影

参加者及び本学教員の
集合写真を撮影

33

理 学 大 学
Tokyo University of Science

終了

34

(10) 学内媒体掲載関係

『理数教育フォーラム』2013.10 第6号（総合教育機構理数教育研究センター発行）

「サイエンス・リーダーズ・キャンプ(SLC)」実施報告

理数教育研究センター 教授
渡辺 正

平成25年8月21日(水)～24日(土)、本学神楽坂校舎で合宿形式(3泊4日)のサイエンス・リーダーズ・キャンプ(SLC)を実施しました。「高等学校教員に、講義や実習指導、研究現場の実体験を通じ、才能ある生徒を伸ばす指導方法を習得させる」という趣旨のJST(独立行政法人科学技術振興機構)の公募事業で、本学は「SSH(スーパーサイエンスハイスクール)レベルの総合指導力養成～体験を通して身につける授業実践力～」の題名で理数教育研究センターと教職支援センターが共同申請し、採択されたものです(採択は全国6件、私立大学は本学のみ)。

藤嶋昭学長、植木正彬副学長を始め16名の教員が企画と実施を担当しました。事務局の伊藤学務部長、深谷学務部次長、森保長、小栗さん、渡邊さんとTA諸君(のべ実験12名、運営4名)には、準備段階から会期中まで多大なご尽力を賜り、主担当者として深謝申し上げます。

北は秋田・岩手から南は熊本まで(計16県)、おもに物理と化学の高等学校教員25名が、仲間として過密スケジュールをこなす有意義な4日間でした。詳細は報告書(完成予定10月)にゆずり、今回はあらましと雰囲気だけをご紹介します。

21日(初日)の午後は、JSTのSLC推進委員長・伊藤卓先生(横浜国立大学名誉教授)のご挨拶を含めた開講式と、「想定外の事態に対応できる能力とは」をテーマとした秋山仁理数教育研究センター長の講義(写真1)に続き、「理数教育の現状と課題」をテーマに6組がグループワーク(GW①)を行ったあと、夕食を兼ねる交流会①で肩と心をほぐしました。



(写真1)

22日(2日目)の午前は、まずGW①の結果を代表者が発表して認識の共有に役立てたあと、グリーン&セーフティ研究センター(理学部第一部物理学科 加藤大樹助教)と総合化学研究科・薬山研究室(理学部第一部化学科 荒木光典助教)の見学により、研究現場の分野融合・横断性を実感していただきました。

物理(理学部第一部物理学科 川村康文教授)と化学(理学部第一部化学科 井上正之教授)に分かれた午後2時から4時間の実験①(写真2)は、「すべてを含め50分」の生徒実験になじんだ教員にはハードだったでしょう。とりわけ物理実験は時間内に終わらず、夕食後11時頃まで続けたグループもありました。



(写真2)

23日(3日目)の午前は再び4時間、別テーマの実験②に挑戦です(写真3)。今度は物理も時間内に終わり、実施例もホツしました。



(写真3)

物理実験でも化学実験でも、TA諸君の適切な指示と受け答えは参加者にたいへん好評でした。中等教育の教員を目

指すTA諸君にとって、現場の教員を「指導」する今回の体験は有意義だったことでしょう。

23日の午後は、十分な討論時間をとった講義②と③です。まず②では渡辺(化学)と科学教育研究科 北原和夫教授(物理)が、国際科学オリンピックの紹介を通じ、日本の高校理科との相違を浮き彫りにしました。続く講義③では藤嶋学長が、「研究のおもしろさ」「気づきの大切さ」をわかりやすく語り、参加者に深い感銘を与えたようです(写真4)。



(写真4)

夕刻には1時間ほどのGW②で最終発表に向けた準備作業をしたあと、アグネスホテルが会場の交流会②で大いに盛り上がりしました。

24日(最終日)の午前は、まず「ブレ数学体験館」で、数学と物理の不可分な関係を体感していただきました。眞田克典教職支援センター長の案内と山口氏(学務課)の講演が効き、閉講式後も何名か再訪されたようです(写真5)。以後は最後のGWとなり、理学部第一部教養学科 大川洋准教授、教職支援センターの榎本成己・菅井悟・長谷川純一・松原秀成先生などからの適切な指導も受けつつ、パワポ資料の作成が進みました。



(写真5)

午後は最終イベントとして約2時間、本プログラムで得た知識や技能を学校現場にどう活かすかを主眼にした6グループの発表です(写真6)。各グループ特徴のある切り口で行われた決意表明(?)は、主催側の参考にもなるものでした。



(写真6)

最終最後の閉講式では、JSTの伊藤先生(左記)より賛辞を頂戴したほか、井上・大川・眞田・北原先生と教職支援センターの4先生から参加者に向けた激励の辞があり、修了証授与を経て散会となりました。天候にも恵まれ、全国からの参加者には得るところがあったようです。

【日程と実施内容】

日 時	行 事	本学の担当者(教職職)
B/21(水) 午後	開講式	長谷川・渡辺
	講義①+討論	教山
	グループワーク①	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	参加者交流会①	関係者
B/22(木) 午前	プレゼンテーション①	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	研究施設見学	加藤・荒木
B/22(木) 午後	実験①物理	川村・TA
	実験①化学	井上・TA
B/23(金) 午前	実験②物理	川村・TA
	実験②化学	井上・TA
B/23(金) 午後	講義②+討論	渡辺・北原
	講義③+討論	藤嶋学長
	グループワーク②(1)	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	参加者交流会②	関係者
B/24(土) 午前	数学体験館の体験	眞田・山口・TA
	グループワーク②(2)	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
B/24(土) 午後	プレゼンテーション②	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	閉講式	関係者

(11) 本学 TA の感想

SLC の実施にあたり、本学の科学教育研究科に在籍する学生が TA として事務補助を行った。

本学における教員養成は、教職における正課（学位取得のためのプログラムと教員免許を取得するためのプログラム）とともに教職における正課外活動が充実していることが特徴である。例えば、各学科の授業科目に設定している実験の補助を行う TA（授業嘱託）、平成 25 年 10 月に本学に設置された数学体験館において展示物のしくみを説明するインストラクター、学生の課外活動において数学や理科の理論や実験を伝達する活動といったものが挙げられる。今回の SLC における TA は、そうした教職における正課外活動に位置付けられる。今回、TA として参加した学生は、教職を志望している学生であり、非常に高いレベルで、教員としての資質を醸成できたと考えている。これは、彼らが SLC の事務補助に携わった後の感想から読み取ることが出来る。本学 TA の感想は以下のとおりである。

本学は、教員養成において正課はもちろんのこと正課外の活動も重要な役割を果たしており、今年度実施した SLC は、本学の教員養成に大きな副次的効果を与えていると考える。

科学教育研究科 科学教育専攻
修士課程 2 年 （伊藤稔研究室）
宇津野 光

私は、サイエンス・リーダーズ・キャンプの 3 日目と 4 日目の TA を担当させて頂きました。理数教育の現場でご活躍する多くの先生方と直接お話しをすることができ、大変貴重な体験になりました。普段大学院で勉強する私たち学生の立場から考える生徒指導や教科指導では、どうしても自分の考え頼りになってしまいがちです。そこにこの SLC を通して現職の先生方とお話しすることで、教員を目指す身として多くの刺激を受けました。これまでの教科を教える上での自分の考えを見直したり、教科だけでなく生徒指導への姿勢を考えさせられたり、TA という立場でしたが知識だけでなくこのような得るものがありました。参加された先生方は、理数教育を主とした方々でしたが、どの先生とお話しをしても生徒指導の重要性を口にされていたのが、とても印象的でした「生徒指導ができれば、数学や物理・化学の教科指導で生徒が教師の話を聞いてくれるはずがない」、「教師が楽しみ、面白そうに授業ができれば、生徒たちにも伝わる。つまらないと言われやすい理数科目だが、話せることはたくさんある。それをどれだけ出来るかが、教師の力量だと思う」など、私に熱弁をしてくださった先生は多くいました。これらすべては私にはとても貴重なご意見であり、現職の先生から刺激を受けました。この SLC の TA は教員を目指す学生として、大変勉強になる体験でした。

今回の SLC には、TA として初日から 2 日間参加させていただきました。現在は大学院生として、院生室で日々研究に取り組んでいるので、今回のように大勢の現役の先生方と触れ合う機会は滅多にありませんでした。その為、TA としての業務をこなすと同時にたくさんの方の事を勉強させて頂きました。教科こそ違いましたが、普段聞くことのできない、授業の進め方・組み立て方、現場での生徒の様子、学校の制度など、先生方から聞くことができました。

私が教員として教壇に立ったときに、実践しようと思えたことが 2 つありました。1 つ目は、感動のある、ストーリー仕立ての授業を考え、実践することです。ストーリー仕立ての授業では、授業展開だけでなく、生徒に数学の美しさや感動を与えられるような話やネタをたくさん用意することが必要であると感じました。

2 つ目は、授業の開始 5 分で、一桁の足し算・引き算からの基礎計算力の小テストをすることです。今回参加されていた先生方もおっしゃっていましたが、理科を理解する上で数学、特に基礎計算力は欠かすことができません。そういった基礎計算力を少しずつの積み重ねで、徐々に数学や理科に関する興味や関心を持たせていければと考えました。

今回の秋山先生のお話や数学の書籍などを参考にして、学生のうちにより多くのネタを自分のものにしておこうと思いました。今回は理科中心の合宿でしたが、いつか数学中心の合宿が開講されることを、心待ちにしています。また、実際開講されることになったら、今回お集まりになった先生方に引けをとらないような、情熱と使命感に満ちた教員となり、是非参加したいと思います。また、次回の講座から一般の学生や教員の見学としての参加などを可能にし、これからの教育の課題などをより多くの参加者と共有することで、より充実し実りあるものになるのではないかと感じました。

SLC の TA として 1 日目と 2 日目に参加をさせていただきました。私は数学の教員を目指しています。そのため、理科に関する専門的な知識はほとんどありません。しかし、SLC に参加をしている先生方がお互いに意見を出し合う姿や、実験をしている姿を見ると、私まで理科教育に関して考えるようになりました。楽しんでいる姿や真剣な姿は、まわりに伝染するものであると再認識しました。教員は自分自身がその教科を好きなことはもちろんです。それに加え、生徒にもその良さを伝えることができ、そして、生徒とともに学ぶことができることが重要であると思います。SLC に参加をしている先生方は、自然とそ

れができていると感じました。私も、自分自身が数学を愛し、生徒と数学を楽しめるような教員になりたいです。

また、理科教育の現状とその課題については、数学教育にも置き換えることができると思いました。「初めてみる問題を解けない生徒が多い」や「オープンエンドな問題の設定」、「“感動”から“疑問”へいかにしてつなげるか」など…多々あります。今回の SLC のように、同じ教科の先生方が集まって話し合う機会は大切であると思います。さらに可能であるならば、教科の境界を越えて、様々な教科の先生方で、これからの教育を考えていく機会がもっと増えるといいと思いました。

今回、SLC の TA として、日程の全体を参観する立場として参加できたことは、私の貴重な経験になりました。改めて、教員とはとても素敵な職業であると感じました。次は教員の立場として参加したいです。ありがとうございました。

科学教育研究科 科学教育専攻
修士課程 1 年 (伊藤稔研究室)
原野 浩之

サイエンス・リーダーズ・キャンプ (SLC) に TA として参加させていただきました

上は東北、下は九州と、遠方からの先生方が多く参加されるなか、我々学生は普段、現場の教員の方々とお話する機会がほとんどなく、どのようなことをお考えになっていたのか、苦労していらっしゃるかなど貴重なお話を聞くことができました。また、先生方が講義をお聞きになったり、実験されているときでも、先生同士の中で、どのようにこの考え方や実験を生徒たちへ還元しようかと、試行錯誤されている会話が聞こえ、常に生徒のことを意識して臨んでいることに感銘を受けました。

数学体験館では、理科の先生が多くいらっしゃるということで、細かい教具の説明をさせていただきましたが、その教具に対する見方・考え方が数学的ではなく、理科的であり、違ったとらえ方もできるのだなと感じることが多かったです。最後のプレゼンテーションや意見交換では、各グループの作成時間が短いにも関わらず、非常に完成された発表で、大変勉強になりました。また、井上研究室、川村研究室の先生や TA の方々が高く評価されていました。伊藤研究室も、先生方の心に残るような動きを次回やれたらなと思っています。

来年も、また大学を卒業しても、今度は教員という立場で参加したいなと考えています。

独立行政法人科学技術振興機構協定事業
平成 25 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ
開催報告書

平成 25 年 12 月 20 日

編集・発行：東京理科大学 総合教育機構 理数教育研究センター／教職支援センター
印刷・製本：菅原印刷株式会社