

第2章 今年度の研究開発・事業報告

I 学校設定科目

I-1 SS情報科学

1 目的

「情報」と「理科」の各科目の内容を相互に関連付け、様々な体験や実習を行うことを通し、科学的思考力や情報活用能力を育成する。

2 内容

(1) 教育課程編成上の位置付け

教育課程の特例として、「社会と情報」を1単位減じ、「SS情報科学」1単位を設定した。

○プレゼンテーション基礎(9) ○情報基礎(9) ○三角山巡検(5)

○外国人研究者による講義(2) ○データベース活用(4) ○プレゼンテーション(6)

(2) 教育課程の特例の代替措置及びその理由

「社会と情報」のうち、「情報の活用と表現」「情報通信ネットワークとコミュニケーション」に関する内容を、理科と関連付けた実習を通し、一層実用的な情報活用能力を養うことで、「社会と情報」のねらいが達成できるため。

(3) 年間計画

①プレゼンテーション基礎(9時間)

情報機器の基本操作やワープロ・表計算・プレゼンテーション等のアプリケーションの基礎を学び、レポート作成やプレゼンテーション資料作成能力を身に付ける。

②情報基礎(9時間)

個人情報保護法、知的財産権などを学び、情報収集・発信での基本的な知識を身に付ける。

③三角山巡検(5時間)

本校近隣の三角山を巡検し、露頭や春の草花の説明を受けることで地域の自然環境の理解を深める。その後撮影した画像を用いレポート作成を行い情報機器活用の基礎を学ぶ。また、クルマバソウの輪生する葉の数を上段から順に調べ、葉の数が段階ごとに異なっているか統計的に処理し検定を行う。

④外国人研究者による講義(2時間)

外国人研究者の英語による最先端研究に関する講義を実施し、英語での科学技術コミュニケーションをとoshi、国際性に富む人材を育成する。

⑤データベース活用(4時間)

気象データを用いて比較検討することを通し、データベースの活用方法を身に付ける。

⑥プレゼンテーション(6時間)

気象データの比較等を基に各県市町村の比較検討を行い2分間のプレゼンテーションを行う。

3 仮説

より実用的に情報機器を使うことを通し、情報機器の有用性の理解を深め、情報活用能力が高まるとともに、科学的視野が広がる。

4 対象

第1学年全生徒 (対象者 320名)

5 検証

生徒によるレポート作成・提出及びアンケートを実施した。

(1) 三角山巡検(5月実施)

○アンケート結果 ①そう思う ②だいたいそう思う ③あまりそう思わない ④全くそう思わない

巡検について

		①	②	③	④
①	もともと自然にふれあうことが好きである	30%	43%	24%	3%
②	野外観察などのマナー等を理解し、行動することができた。	50%	48%	2%	0%
③	三角山の成因や構造について理解することができた。	33%	57%	10%	1%
④	安山岩を確認し、火成岩をしっかりと観察することができた。	37%	45%	17%	1%
⑤	柱状節理など、火山由来の岩石の特徴を理解した。	35%	48%	15%	1%
⑥	春の植物の様子を、積極的に観察することができた。	52%	42%	7%	0%

⑦	三角山の樹木の様子を、積極的に観察することができた。	45%	46%	9%	0%
⑧	レポート作成を見通し、デジタルカメラを有効に使えた。	35%	40%	16%	9%

レポート作成について

⑨	自ら課題を見つけて、積極的にレポート作成に取り組めた。	59%	37%	3%	1%
⑩	情報機器を有効に活用しレポート作成に取り組めた。	54%	41%	5%	0%
⑪	読む人の立場になって分かりやすいレポート作成ができた。	29%	57%	13%	1%

(2) 三角山レポートの発表（7月実施）

4人1グループとし、それぞれのレポートを評価。最も良いものを、作成者以外が発表した。発表では、内容とともに、そのレポートの良かったところ（評価のポイント）も発表した。

○生徒アンケートより（主な感想）

- ・人のレポートをみんなで評価することで、自分のレポートの参考になった。
- ・巡検で学んだことを再確認することができた。

(3) プレゼンテーション（3月実施）

プレゼンテーションソフト（パワーポイント）を用いた、1人2分程度の発表と自己評価・アンケートを実施した。

6 成果と課題

教科「情報」の目標には、「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」の3つの観点がある。SS情報科学では、理科4分野に関する知識や実験から得られる生のデータを用いることによる効果を期待し実践した。アンケート結果・生徒の感想等から、授業内容に対する興味・関心の高まりや、情報機器を活用した教育効果の有効性が確認できた。また、三角山の巡検では、自然観察において情報機器（タブレット端末等）を用いた説明を取り入れた。今後の活動では、より積極的な情報機器の活用に取り組んでいくよう考慮するとともに、生徒自身がどのように機器を活用するか、自ら考え実践できるようなプログラムを取り入れていきたい。

1-2 SS数学I

1 目的

数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則を系統的に理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を養い、創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識できるようにし、それらを的確に活用する態度を育てる。

2 内容

(1) 教育課程編成上の位置づけ

教育課程の特例として、「数学I」（3単位）を実施せず「SS数学I」（6単位）を設定。

○数と式	(36)	○図形の性質	(20)
○二次関数	(35)	○図形と計量	(36)
○場合の数と確率	(37)	○データの分析	(7)
○整数の性質	(9)	○式と証明・複素数と方程式	(30)

(2) 教育課程の特例の代替措置及びその理由

「SS数学I」においては、数と式・二次関数・図形と計量及びデータの分析について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに数学的な見方や考え方の良さを認識できるようにすることで「数学I」のねらいが達成できるため。

3 仮説

「数学I」、「数学A」、「数学II」の内容を再構成して、他教科との関連を図りつつ、より一層、系統性を重視したカリキュラムにする。その際に、学習指導要領によらない内容を導入するなど、より発展的な内容を取り入れることにより、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力やそれらを的確に活用する態度を育てることができる。

4 対象

第1学年全生徒（319名）

5 成果の検証方法

(1) 授業の進度に合わせて、テスト形式の問題演習を実施し基礎的知識の定着度を測定した。

(2) 授業に関するアンケート調査を実施した。

【アンケート結果】

- | | | | |
|------------------|-------|-------------------|-------|
| 1 授業の理解について | | 2 数学授業に対する興味について | |
| ①授業以外の内容も自発的に学習 | 10.7% | ①大変興味がありもっと深く学びたい | 12.6% |
| ②授業は理解でき応用力がついた | 15.5% | ②興味がある | 57.4% |
| ③授業が理解でき基本問題は解ける | 70.0% | ③あまり興味がない | 25.9% |
| ④授業が理解できない | 3.8% | ④全く興味を持ってない | 4.1% |

6 成果と課題

授業の工夫とテスト形式の反復演習により、問題を解答する力が身に付いてきている。数学に関する探究心や主体的に学習に取り組む態度の育成は、継続的な課題である。

I-3 SS数学II

1 目的

数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則を系統的に理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を養い、創造性の基礎を培うとともに、数学の良さを認識できるようにし、それらを的確に活用する態度を育てる。

2 内容

(1) 教育課程編成上の位置づけ

教育課程の特例をして、「数学II」(4単位)を実施せず「SS数学II」(5単位)を設定。

- | | | |
|--------------|---------------|----------------|
| ○複素数(16) | ○図形と方程式(28) | ○指数関数と対数関数(19) |
| ○微分法と積分法(32) | ○平面上のベクトル(24) | ○空間のベクトル(13) |
| ○数列(28) | ○数列の極限(15) | |

(2) 教育課程の特例の代替措置及びその理由

「SS数学II」においては、複素数、図形と方程式、指数関数と対数関数及び微分法と積分法について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を養うとともに、それらを活用する態度を育てることで「数学II」のねらいを達成することができるため。

3 仮説

「数学II」「数学B」「数学III」の内容を再構成して、他教科との関連を図りつつ、より一層系統性を重視したカリキュラムにする。その際に、学習指導要領によらない、より発展的な内容を取り入れることにより、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力やそれらを的確に活用する態度を育てることができる。

4 対象

第2学年全生徒(321名)

5 成果の検証方法

(1) 授業の進度に合わせて、テスト形式の問題演習を実施し基礎的知識の定着度を測定した。

(2) 授業に関するアンケート調査を実施した。

○アンケートの項目及び結果

1 授業の理解について

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ④授業以外の内容にも自発的に学習している | ③授業が理解でき応用力がついた |
| ②授業は理解でき基本問題は解ける | ①授業が理解できない |
| ④43% | ③53% |
| ②4% | ①0% |

2 数学授業に対する興味・関心について

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| ④大変興味・関心を持って、より深く探求した | ③興味・関心を持てた |
| ②あまり興味・関心を持てなかった | ①全く興味・関心を持てなかった |
| ④41% | ③40% |
| ②18% | ①1% |

6 成果と課題

授業の工夫とテスト形式の反復演習により、基本的な記述力が身に付いてきた。さらに、数学に対する興味・関心や、より深く探究する態度が育成された。

I-4 SS物理

1 目的

「物理基礎」と「物理」の内容を効果的に関連付け、物理に対する興味・関心を高める。また、科学的な思考力を身に付け、基本的な物理法則を理解した上で、発展的な内容を取り入れた学習を行い、物理的に探究する能力や態度を身に付ける。

また、自然科学の内容について、北海道大学の女性外国人研究者による英語での説明を通し、自然科学分野で用いられる英語の基礎的な用語や表現を習得するとともに、科学に関する内容についての質問や意見交換を英語で行い、英語によるコミュニケーション能力の向上を図る。

2 内容

(1) 教育課程編成上の位置付け

教育課程の特例として、「物理基礎」(2単位)を実施せず「SS物理」(4単位)を設定。

○等加速度運動	(6時間)	○落体の運動	(12時間)
○運動と力	(24時間)	○仕事とエネルギー	(8時間)
○運動量と力積	(10時間)	○熱とエネルギー	(9時間)
○気体分子の運動	(15時間)	○波の性質	(14時間)
○音の性質	(14時間)	○光の性質	(12時間)
○円運動・単振動	(8時間)	○万有引力	(8時間)

(2) 教育課程の特例の代替措置及びその理由

「SS物理」においては、「物理基礎」(2単位)と「物理」(4単位)のそれぞれで扱う同じ分野の内容をまとめて効率よく学習することで、知識の定着と理解を深めることができ、さらに発展的な内容を学習する態度や能力を身に付けることができるため。

3 仮説

「物理基礎」「物理」の内容を再構成するとともに、その教材開発を推進することによって、分野ごとに効率よく学習できるカリキュラムにする。また、開発した教材を用いることや、学習指導要領によらず、分野をまたいだり、より発展的な内容を取り入れたりする指導などにより、物理現象についての理解を深めることができる。

外国人研究者による英語での講義に先立ち、英語科の協力により、講義テーマを科学的トピックスとして英語の授業の中で取り上げ、専門用語に触れることで、英語によるコミュニケーション能力を育てることもできる。

4 対象

第2学年「SS物理」(124名)

5 成果の検証方法

- (1) 開発教材による実験を行い、測定データから発展的な内容に気付くかどうかをレポートの考察で検証する。
- (2) 分野のまたがる実験を行い、理解が一層深まるとともに全体をとらえた考察となるかどうかを検証する。
- (3) 発展的な内容の実験に取り組み、授業と組み合わせることにより、教科書に記載されていない事柄についても考察できるかどうかを検証する。

6 成果と課題

物理を学び始める際に、よく初学者が陥りがちな点の一つは、物理現象に対するイメージの欠如が見られることである。物体の運動を記述する際の「速度」「加速度」の概念、およびそれから帰着される「力」の概念は、直接生徒の目に見えないものであり、教科書の説明だけではイメージすることが難しい。

そこで、まず「速度」と「加速度」の分野において、最近の高校生にはなじみやすい市販のゲーム機を用いて、シミュレーションを行った。具体的には、プレイステーション用ソフト「電車でGO!」を用いて、 v - t グラフの作成を試みた。時間の測定係、瞬間の速度の測定係、記録係を指定し、おもむろにシミュレーションを始める。かかる時間は1回あたりおよそ2分程度である。そうすると、時刻に対する速度の表が得られ、そこから v - t グラフを作成することができる。生徒にとっては、リアルな電車の動きを解析することで、教科書に書かれている様々な公式が導かれることに大いに驚く。そして、イメージが形成されるので、演習問題を積み重ねることができ、さらに物理に対して興味・関心を引き出すことができる。参考までに、2年生の11月で行われている模擬試験の物理の運動と力の分野の成績の得点率の過年度比較を載せておく。

全国偏差値	A層 (60 以上)	B層 (55 以上)	C層 (50 以上)	D層 (45 以上)	E層 (45 未満)
2013 年度	15 (13.2%)	28 (24.6%)	27 (23.7%)	25 (21.9%)	19 (16.7%)
2014 年度	15 (12.4%)	21 (17.4%)	30 (24.8%)	29 (24.0%)	26 (21.5%)
2015 年度	58 (56.3%)	20 (19.4%)	16 (15.5%)	6 (5.8%)	3 (2.9%)

D層、E層の生徒が激減して、A層が激増したのが見て取れる。今後ともイメージ形成を心がけ、他の分野も含めた物理に対する興味・関心を引き出したい。

また、外国人講師による講演は講師の都合により2月中旬に延期されたが、そのアンケート結果にも注目したい。

I-5 SS化学

1 目 的

「化学基礎」の学習内容をもとに、物質の性質や反応に関する実験・観察などを通し、さまざまな化学現象を日常生活や社会と関連付けて考察できるようにする。

2 内 容

「化学」の前半にある「理論分野」より先に「無機化合物」と「有機化合物」の内容に関する実験・観察や発展的な内容を取り扱い、生徒の物質に対する概念を養う。

○無機物質の性質と利用・典型元素の性質・遷移元素の性質・無機物質と人間生活

○有機物質の性質と利用・炭化水素の性質・脂肪族化合物の性質・芳香族化合物の性質・有機化合物と人間生活

(1) 仮 説

「化学基礎」と「化学」の内容を相互に関連付けるとともに、化学現象と日常生活や社会との関連を重視した実験・観察や発展的な内容を効果的に取り入れることで、化学に興味・関心を持ち、化学現象と日常生活を関連付けて考察できる能力が身に付く。

(2) 対 象

第2学年SS化学選択者(182名)

(3) 検 証

年度末に化学に関するアンケート調査を行い、結果を数値化し、昨年度の結果と比較する。

3 成果と課題

アンケートの結果から、「化学に興味がある」と回答した生徒は78%で、昨年度(86%)より若干低い数値ではあるが、本校生徒の間で、科学技術に対する興味・関心が高まっていることがわかる。「化学は暗記科目である」と回答した生徒は70%で、昨年度(80%)より若干減っているが、理論的に考察する力が不足していると推測される。次年度は、上記の考察を意識的にさせるような授業展開を計画する必要があるようだ。

「実験は好きだ」「実験で学習内容の理解が深まる」と回答した生徒はそれぞれ89%(昨年度84%)、84%(昨年度88%)と大多数を占め、「座学より実験の方が良い」「実験によって授業進度が遅れるのは嫌だ」と回答した生徒はそれぞれ51%(昨年度37%)、16%(昨年度39%)となった。普段の授業に、演示実験や生徒の作業を少しずつ組み込んで授業を展開している成果が現れたものと考えられる。

昨年度よりも、実験に対する興味・関心が増しており、また、理解が深まると感じている生徒の割合も増加している。また、実験回数が増えることにあまり抵抗感がなく、生徒の理解にも役立っているものと考えられる。

「SS化学」では、無機化合物・有機化合物の分野を先に学習するため、授業内容が他の学校の進度や模試の出題範囲と適合しないが、「教科書の順番通りにやってほしい」と回答した生徒は31%(昨年度24%)と、授業内容の理解を重要視していると推測される。また、「教科書の内容と身のまわりの科学は別の世界だ」と回答した生徒は31%(昨年度46%)で、日常の物質と密接な関係にある無機化合物・有機化合物に対するイメージが比較的定着していることがわかる。これより、学習の順序を変えることは、化学を系統的に理解する上で効果的であると考えられる。

以上より、化学現象に対する理解を深めるためには、進学校こそ実験が必要不可欠であると考えられる。

I-6 SS物理生物

1 目的

(1) 開設する理由

将来、生物を研究したい生徒に対して、「物理基礎」の内容を「生物」の学習内容と相互に関連付け効果的に学習させる。

(2) 目標

生物に関連が深い物理学の分野の基本的な概念や原理・法則を理解させながら、生物や生物現象に対する探究心を高め、生物学的に探究する能力と態度を育て、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する。

2 内容

(1) 教育課程編成上の位置づけ

教育課程の特例として物理基礎（2単位）を実施せずその内容を含め「SS物理生物」（4単位）を設定。

生物分野

○細胞と分子 ○代謝 ○遺伝情報の発現 ○生殖と発生 ○動物の反応と行動

物理分野

○物理基礎（物体の運動・力と運動・仕事とエネルギー・熱とエネルギー・波とエネルギー・電気とエネルギー・エネルギーとその利用）

○代謝・動物の反応と行動に係わる発展的な内容（太陽光の性質・光の進み方・顕微鏡）

(2) 教育課程の特例の代替措置及びその理由

「SS物理生物」は、「物理基礎」（2単位）の内容を含めて物理的あるいは生物的事物・現象についての実験などを行い、自然に対する関心や探究心を高め、科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ことで、「物理基礎」のねらいが達成できるため。

3 仮説

「生物」と「物理基礎」において関連が深い内容については両者を融合させた教材開発とカリキュラムを行うことにより、物理学および生物学の基本的な概念や原理・法則を理解させながら、生物学に対する探究心および科学的な自然観を育成することができる。

4 対象

第2学年選択者（25年度86名・26年度51名・27年度59名）

5 成果の検証方法

年度末に物理・生物に関するアンケート調査を行い結果を数値化し、昨年度の結果と比較する。

6 成果と課題

昨年度までは生徒のアンケート調査は年度末の最後の授業で行っていたが今年度は2月に実施した。昨年度の最後の授業に実施したアンケート結果と今年度2月に実施した結果を合わせて以下の表に示した。また、物理分野での音波や光についての生物と関連した実験を3月に実施する予定になっているのでその結果については次年度に報告する。

アンケート結果からわかるとおり生物と物理が相互に関連するという意識を生徒に持たせることはできなかったといえる。これは物理の分野は前半に運動の法則に関するものが扱われ生物とは直接関連することが少ないからと思われる。高校の生物と物理基礎が直接関連するのはエネルギーや音波・光・熱というものであるが、物理分野ではこれらは後半に行われる。一方で生物ではエネルギーについて年度の前半に代謝のところで扱うことになっている。光は光合成で扱いこれも前半に授業が行われる。目での光や耳での音波については年度内に扱い切れず3学年にならないと扱えない。そのため、生物と物理の授業を関連付けようとしてもなかなか思うようにできず、生徒もそれぞれの学習内容に単発で触れるだけで終わってしまった。

生物分野では「代謝」でエネルギーの種類を確認する際に運動エネルギーや位置エネルギーについても触れたのであるが、生物の現象と運動エネルギーや位置エネルギーの関係をうまく伝えることはできなかったようである。筋収縮のしくみについては3学年で扱うので、筋収縮と運動エネルギーを関係させることは2学年ではできなかった。この点もカリキュラムの進行がうまく一致しない結果である。「光合成」では「吸収スペクトル」を扱う時に電磁波について触れる機会があり、電

磁波の説明を行ったが十分時間をかけたとは言え難く生徒にはあまり印象に残らなかったようである。物理の教科書を使いながら腰を据えて取り組みれば良かったと反省している。熱については生物のタンパク質、酵素、PCR法などで関係することが多くあって物理と関係させて考えるように指導したが不十分であったようだ。これも機会をとらえて物理の教科書を使って授業を行えばよかったのではないかと反省している。一方、今年度のアンケート結果では「呼吸や光合成ではエネルギーを十分意識して勉強した」という質問に「そう思う」「だいたいそう思う」と答えた生徒が66%いたことはエネルギーを意識させようとした成果である。

4: そう思う		3: だいたいそう思う	2: あまりそう思わない	1: 全くそう思わない	(数値は%)			
平成26年度 質 問					4	3	2	1
全体について	①	この1年間の物理と生物の授業は相互に関連したと思う。			12	22	57	10
	②	生物の現象を物理的に考えることができたようになった。			8	25	53	14
	③	生物の授業の内容の中に物理を意識することがあった。			6	27	55	12
物理について	①	物体の運動とさまざまなエネルギーの学習を通して生物との関わりを意識することができた。			16	29	45	10
	②	音波と光波、電磁波の学習を通して生物との関わりを意識することができた。			16	31	45	8
	③	X線レーザーで見た生きた細胞の顕微鏡や、音の共鳴実験を通して物理と生物の関連性を意識することができた。			18	33	41	8
生物について	①	酵素やタンパク質の分野では原子や分子間の力による引き合いを意識して勉強できた。			8	25	53	14
	②	光合成(人工光合成の出前講義などを通じ)ではエネルギーを十分に意識して勉強した。			12	22	59	8
	③	原形質流動速度とモータータンパク、DNAの抽出実験、反射行動と神経と筋肉の反応速度など、生命現象と物理的動きの関係を意識できた。			12	25	53	10
平成27年度 質 問					4	3	2	1
全体について	①	この1年間の物理と生物の授業は相互に関連したと思う。			0	7	49	44
	②	生物の現象を物理的に考えることができたようになった。			2	19	44	35
	③	生物の授業の内容の中に物理を意識することがあった。			2	9	42	47
物理について	①	物体の運動とさまざまなエネルギーの学習を通して生物との関わりを意識することができた。			4	5	44	47
	②	音波と光波、電磁波の学習を通して生物との関わりを意識することができた。			5	11	40	44
生物について	①	酵素やタンパク質の分野では原子や分子間の力による引き合いを意識して勉強できた。			7	33	28	32
	②	呼吸や光合成ではエネルギーを十分に意識して勉強した。			26	40	23	11
	③	PCR法の授業ではDNAが熱や電気と関係が深いことを感じた。			9	30	33	28

I-7 SS地学

1 目的

地学的な現象・事象などを通し、探究する能力と態度を身に付ける。また、科学的な自然観を身に付けるとともに、原理・法則を理解し、その知識を結合して活用できる能力を身に付ける。

2 内容

(1) 教育課程編成上の位置付け

教育課程の特例として、「地学基礎」(2単位)を実施せず「SS地学」(3単位)を設定。

- 惑星としての地球(15時間) ○活動する地球(36時間)
- 大気と海洋(24時間) ○移り変わる地球(9時間)
- 地球の環境(6時間) ○宇宙の構成(15時間)

(2) 教育課程の特例の代替措置及びその理由

現行の「地学基礎」に代えて実施する。地学的な現象・事象について発展的な内容を含む授業を行い、科学的な自然観と知識の伸長を図る。また、生徒の実態に合わせ発展的な内容や探究活動を効果的に取り入れることで「地学基礎」のねらいを達成できる。

(3) 方法

1年次、「SS情報科学」において、本校南側にある三角山で巡検を行った。この山は火山活動でできてきたものであり、地域の成り立ちや地学的活動について生徒の興味・関心を高めることができた。「SS地学」では、その興味・関心が地球規模の地学的な現象の理解へとつながるよう、授業を展開する。

(4) 発展的講義

2月8日、北海道大学、西村裕一助教に来校していただき、地学的考察方法についての発展的講義を生徒対象に行った。サンゴに残る津波痕跡の研究の様子や、海岸堆積物から地域の成り立ちを研究する方法など大学で行われている専門研究について学習した。社会の発展とともに、鉄道・高層ビルのように災害に弱い部分が多くなる。自然災害は太古より繰り返し起こっているが、その社会的脆弱部が被害を受ける。したがって、地震学者等の理系の人間だけでなく、法律・報道・建築等さまざまな分野の人間が協力して自然災害に立ち向かっていくことの重要性を学んだ。

(5) 北海道巡検

北海道は北米プレートへの沈み込みによって形成され、西部から東部にかけての付加体構造となっている。そこで西部から東部に巡検を進めることにより、1年次に学習した「地域の成り立ち」の発展的な内容として、「北海道の成り立ち」について科学的な自然観と知識の定着、思考力の向上を図ることを目的とした。そして中央部に位置する十勝岳は1989年の火砕流をともなった噴火をはじめ、過去には死者を出したこともある活火山である。地域がどのように防災や減災に取り組んでいるかを学習し、火山災害に対する理解を深める。また知り得た情報を他者に対して発表することを通し、「聞く」、「伝える」というコミュニケーション能力の向上を図ることを目指した。

ア 日 時 平成27年8月4日～5日

イ 参加者 2年生(女子5名)

ウ 行 程 三笠市立博物館→露頭観察(化石採取)→上富良野町役場→防災施設見学→宿舎
→足寄動物化石博物館→茂樫湾露頭観察

エ 内 容

・地学分野について

事前学習で北海道の構造、各地域の地質年代、火山災害について学習した。現地では学芸員から説明を受け、野外で仮説や知識を確認した。三笠では白亜紀、足寄では第三紀の貝化石を採取した。そしてチャート、枕状溶岩を観ることができ、他の岩石と比較したり、形成当時の様子を想像した。崖を登り、草をわけ、河をこいで初めての露頭観察であったが、最後には見事に岩石を割り、観察ができるようになっていた。

・火山防災について

上富良野町総務部、山内さんより1923年十勝岳噴火時の火山泥流被害について説明を受けた。想像以上の広範囲に及ぶ災害であり、その速さにも驚いていた。次世代に災害の様子を伝えたり、避難訓練を通じて記憶の風化を防ぐとともに、さまざまな施設を作り、防災に取り組んでいると教えていただいた。

その後、山中にある砂防ダムを見学した。木材等の流れを止めるダム、泥流の流れを弱めるダムなど、目的によって形状の異なるダムが建設されていた。その大きさに驚き、災害を弱める働きを大いに期待できる施設である事がよく分かった。また、この場には地元の小学生も訪れ、学習しているとのことだった。地域の災害に関心を持ち、防災教育に大変役立っていることが分かった。

オ 研究発表会

北海道巡検参加者は、自らが学んだ知識を他者と共有することを目的として、授業内での発表を行った。聞いている生徒は、同級生が巡検によって受け取った心情や情報を明確に受けとることができた。発表者はスライドを作成し、より正確に伝わるように発言内容を工夫するなどして、大いにプレゼンテーション能力を高めた。

3 仮 説

「地学基礎」「地学」の内容をより効果的に関連付け、発展的内容を効果的に取り入れることや探究活動及び外部講師の講義を行うこと、科学的な自然観を身に付け、知識を連結して利用できる能力を身に付けることができる。

4 対象者

2学年地学選択者

5 成果と課題

- (1) 生徒アンケートより、“良くてきた” “まあまあできた” を合わせた値は以下ようになった。
〈意欲的に取り組んだ〉 98.8% 〈地学は面白く、さまざまな自然現象を理解した〉 90.8%、
昨年より数値がさらに改善し、さまざまな地学現象について興味・関心を持つことができるようになった。また、北海道巡検参加者のアンケートからは、〈自然の美しさや科学的な法則性に感動できる〉、〈失敗しても立ち直るのが早い〉、〈実験方法を工夫して研究を進めることができる〉、この3つの項目が巡検前後で特に改善した点であることが分かった。
- (2) 成果
地震災害、気象災害、火山災害など、起こりうる災害に対する意識を高めることはもちろん、北海道、アジア、地球へと大きな地学的視野の育成を図ることができた。
- (3) 課題
内容のさらなる充実はもちろん、情報を活用する能力の育成法について継続して研究する。

I-8 SS英語

1 目的

科学・技術に関わる英文エッセイを読むことを通し、科学・技術に対する興味・関心を喚起するとともに、科学・技術に関する自分の考えを英語で書き表現することによって、科学・技術が抱える現代的問題を主体的に捉え、英語を様々な場面での確に活用する態度を育てる。

2 内容

学校設定科目として「SS英語」4単位を実施する。

従来の「英語講読」の読解活動と「英語表現Ⅰ及びⅡ」の表現活動をより一層関連付け、科学・技術にかかわる主題を数多く扱うとともに、自らの考えを表現する道具として英語を活用できるよう表現活動を行う。

主な内容

読解教材

- ・「ウイルスの発見」(ウイルスの発見の実験過程を要約する：化学)
- ・「自動投薬装置」(医学の進歩は人間を幸福にするかディスカッション：医学)
- ・「カロリーの摂取量」(行われた実験過程のまとめ：生物)
- ・「豪華客船の沈没」(史実と天候、地形の関係に関する詳細な理解：地学)
- ・「目の大きさと脳の関係」(研究の内容のまとめと疑問点の発見)
- ・「液体燃料問題」(脂肪と糖の燃焼についての詳細な理解：生物)
- ・「視覚信号と聴覚信号」(視覚、聴覚と脳の関係)
- ・「睡眠の役割」(睡眠と脳の関係)
- ・「動物実験」(動物実験は是か非か、ディスカッション)
- ・「災害と温暖化」(地球温暖化の原因とそれが真実かどうかの考察)
- ・「ハビタブルゾーン」(宇宙と地球外生命体の存在可能性についてディスカッション)

ライティング課題 ・「科学技術の進歩とその問題点」

3 仮説

英語論述文の特徴であるパラグラフ構造を、読解と表現との両面から双方向に意識する。これにより、科学や技術について、より論理的にかつ明確に理解したり、表現したりすることができる。具体的な手法としてはパラグラフ・リーディングとパラグラフ・ライティングを用いる。

4 対象

第3学年 理型の生徒(167名)

5 成果と課題

英文を受動的に読む従来の読み方から、批判的姿勢を持ちながら読む態度が養われた。積極的に疑問点を調べたり、互いに話し合い、教え合う様子が見られた。また、今日的な科学技術の諸問題について考え、自分の考えを書くことができた。

一方で、題材が多岐にわたっており、時間数も限られているため、理解に時間を取られ、アウトプットの時間が少なくなってしまった。

Ⅱ 高大連携

Ⅱ－１ ＳＳ講演会

1 目的

大学・研究機関等の研究者や国際的な場で活躍している専門家の講演を通して、生徒の進路に対する興味・関心を喚起し、自己の能力・適性について考えさせるとともに、進路意識の高揚を図る。

2 内容

(1) 仮説

自然科学分野をはじめ様々な研究分野がどのように関連して進められているのかを知ること
で、広い視野を持って学び進路選択をする姿勢を養うことができる。

(2) 対象生徒

1、2年生(640名)

(3) 講演

①演題 「社会の役に立つ数学&成功するための勉強法」

専門分野「渋滞学」において数学が応用されている事例を説明していただいた。また、研究者となった経緯、勉強や研究で必要となる多段的思考について講演いただいた。

②講師 東京大学先端科学技術研究センター 西成活裕 教授

③日時 平成27年11月9日(月) 5、6校時

④場所 本校第一体育館

3 検証

参加生徒全員へ、講演会実施後アンケート調査を実施した。

	Yes	No
ア 講演を聴く前から、数学が社会の役に立っていることについて知っていた	60.1	39.9
イ 講演を聴いて、数学が社会の役に立っていることなどに興味・関心が以前より高まった。	90.7	9.3
ウ 講演を聴く前から、今回のテーマがどの学部・学科で研究可能か知っていた。	13.9	86.1
エ 講演を聴いて、今回のテーマがどの学部・学科で研究可能か理解できた。	80.3	19.7
オ 講演を聴いて、理系文系の枠をこえて学問を身につけることの大切さが理解できた。	94.6	5.4
カ 講演の内容は、専門分野に関わらず、進路を考える上で参考になった。	92.9	7.1
キ 講演会の内容は、専門分野に関わらず、職業選択や働くということについて考える上で参考になった。	93.1	6.9

4 成果と課題

(1) 成果

これまでも「多くの生徒が進学を考えるきっかけになるもの」「自然科学の社会的役割について理解を促すもの」をテーマに講演会を行ってきた。今回は生徒の苦手意識が強い「数学」が文系理系の枠をこえ、社会における課題の解決ツールとして貢献しているという内容とした。その結果、9割を超える生徒がテーマに対する興味・関心が高まったと答え、研究にあたっては様々な分野に繋がる可能性を理解し、枠に縛られずに学ぶことの大切さを再認識するに至った。そして、進路・職業選択について幅広く考えさせるきっかけとなった。

(2) 課題

今後も、生徒の科学に対する興味・関心を喚起することはもちろん、様々な分野を横断的、俯瞰的な視点で捉えられるような講演会となるように工夫していく。

Ⅱ－２ 札幌SSキャンプ（最先端物理）

1 目的

大学・研究機関等と連携し、長期休業を利用して生徒が研究者から実験・研究について直接指導を受けることで、科学技術に対する興味・関心を高め研究意欲の向上を図るとともに、主体的に探究する態度を育むことにより、生徒個々の持つ能力や適性に気づかせ、創造性・独創性など高い資質を開花させる。

2 内容

次の研究施設を訪問し、研究者の講義を受講、その後、施設を見学する。

- ・RCNP 大阪大学物理研究センター
- ・SK スーパーカミオカンデ（東京大学神岡宇宙素粒子研究施設）
- ・J-PARC センター（大強度陽子加速施設）
- ・東京大学大学院総合文化研究科 角野研究室
- ・ISAS 宇宙科学研究所（JAXA 相模原キャンパス）＊
- ・RCAST 東京大学先端科学技術研究センター 神崎研究室

以上訪問順 ＊展示室見学のみ

(1) 仮説

事前講義を北大講師および本校教員により実施し、キャンプに参加するにあたっての「学びたい」「知りたい」といった生徒各自の課題や目標が設定できる。SSキャンプにおいて、専門的講義を受講し、最先端科学施設を見学することで、自然科学や先端的な科学技術に対する興味・関心が高まる。さらに、報告レポートの作成・ポスター発表を通して、生徒のもつ高い資質を開花させることができる。

(2) 対象生徒

公募により選考された生徒

2年(男子3名)・1年(女子2名・男子6名) 計11名

(3) 日程

(ア) 事前学習 大学教授による講義 7月23日(木)、24日(金)、7月28日(火)

なお、希望する他の生徒も受講した。

7月23日(木) 13:00～15:00 札幌西高校物理実験室

講義「素粒子と力の秘密」

北海道大学理学部 素粒子論研究室 鈴木久男 教授

7月24日(金) 13:30～15:30 札幌西高校物理実験室

講義「X線レーザーで見た生きた細胞」

北海道大学電子科学研究所 光科学研究部門 西野吉則 教授

7月28日(火) 13:30～15:30 北海道大学 理学部5号館206教室

講義 宇宙物理入門「宇宙の謎と物理学」

北海道大学理学部 宇宙物理学研究室 羽部朝男 教授

(イ) 事前学習 調べ学習などの学習会 7月27日(月)、29日(水)、7月30日(木)

研究施設の由来、研究分野、一般社会に向けて発信する内容などを調べ、訪問する前に感じた疑問点や、研修先で確認しておきたいことをまとめた。

7月27日(月) 13:00～15:00

「SK スーパーカミオカンデと J-PARC センター」

J-PARC で発射したニュートリノを SK で捕らえる実験について現地で確かめられるか。

7月29日(水) 13:00～15:00

「RCNP 大阪大学物理研究センターと東京大学角野研究室」

素粒子の分類、放射性同位体の壊変について事前に学ぶ。

7月30日(木) 13:00～15:00

「RCAST 東京大学先端科学技術研究センター 神崎研究室」

高校生物の教科書に掲載されているニューロンについて事前に学び、神崎研究室での研究について検討する。

(ウ) 見学

8月3日(月) 13:00~15:30

大阪大学 核物理研究センター

講義「原子核でわかる宇宙の謎と放射線」

核物理研究センター核物理実験研究部門 高久 圭二 助教

核物理研究センターの紹介と施設見学

霧箱の作製(実習)

8月4日(火) 9:30~13:00

スーパーカミオカンデ

東京大学宇宙線研究所 附属神岡宇宙素粒子研究施設

講義「宇宙線研 神岡施設とスーパーカミオカンデ」

東京大学大学院理学系研究科物理学専攻 岸本 康宏 准教授

施設見学

8月5日(水) 9:00~11:00

J-PARC センター (大強度陽子加速施設)

J-PARC センターの概要説明

講義「最先端技術が生み出すサイエンス最前線」

J-PARC センター 広報セクション 坂元 眞一 主任研究員

施設見学

8月5日(水) 15:00~16:30

東京大学大学院総合文化研究科 角野研究室

研究室内の概要説明

講義「希ガスをを用いた同位体地球宇宙化学」

角野 浩史 准教授

施設見学

8月6日(木) 10:00~13:00

JAXA 宇宙科学研究所相模原キャンパス

施設見学

8月6日(木) 15:00~16:30

東京大学 先端科学技術研究センター

講義「ロボットとコンピュータで昆虫の脳を探る」

神崎 亮平 教授

施設見学

(エ) 事後学習

8月7日(金) ~12月4日(金)

研修記録を元に報告レポート用下書きを書き上げる。

その後、報告レポートを完成させ提出する。

12月7日(月)~1月12日(火)

「SSH生徒研究発表会」向け冊子原稿の作成・ポスター作成・発表練習

1月13日(水)

「SSH生徒研究発表会」で成果を報告。

(4) 方 法

事前講義では、北海道大学から講師を招き、SSキャンプの訪問先に関連する研究の紹介をしていただいた。昨年までは、それに合わせて本校教諭による事前講義を行ったが、今年は、事前学習として事前講義の内容や、訪問先の研究内容についての調べ学習を中心に行った。研修先では、研究者による講義を受講した後、施設等を見学して説明を受けた。事後学習では、報告レポートを書き、「SSH生徒研究発表会」で研修の成果をポスターにまとめて発表した。

現地では、(3) (ウ)で報告した日程で、あらかじめ研究者にお願いしていた内容の講義を受講するとともに、大型の施設等を見学し説明を受けた。また、事後指導として、大阪大学でお借りした簡易放射線測定器による校舎内の放射線測定を行い、研修した内容をもとに一人一人が報告レポートを書いた。「SSH生徒研究発表会」では、それらをさらに整理してポスターにまとめて発表した。

(5) 検証

参加生徒全員に報告レポートを作成させた。代表的な感想を掲載する。

- ・RCNPで本物のリングサイクロトロンを見られて感動しました。
- ・観測方法だけではなく光電子倍增管に関する裏話が聞けて興味深かった。
- ・行く前からとても興味があつたので、行けてうれしかった。ニュートリノの話は難しいところもあったけれど、見えない粒子を相手に働く人たちがカッコよかった。
- ・とっても面白いテーマだった。言って話を聞くまで何も知らない世界だったけれどその研究に没頭している教授や研究者の方がとても楽しそうにしているのが嬉しかった。
- ・先端研が衝撃的でよかった。他ではできないと一番実感できる場所だった。
- ・未来にどんな風に役に立つのかを一番明確にイメージできた。

担当教員による分析

- ・昨年以上に最先端の研究を行っている現場を目の当たりにして、漠然とした「研究」のイメージから自分が研究者になったときのイメージが変わっていくことが感想文から読み取れた。
- ・事前学習でも「行ってみなくてはわからない」を合い言葉に調べ学習を進めていった。いきなり見学へ行くのに比べてはるかに意識の高いものになった。
- ・最先端で活躍している研究者の講義と施設の見学が、生徒の興味・関心を高め、研究意欲の向上につながることが分かった。

3 成果と課題

(1) 成果

今年は11名の参加となったが、どの生徒も意識が高く、互いに刺激しあい研修に臨んでいた。本校で行った講義や研修先での研究者による講義においても、臆することなく質問し予定時間を超える場面もあった。特に、ニュートリノの照射側であるJ-PARCとニュートリノを観測する側のカミオカンデ両方の見学を実現できたことで、巨大実験装置を超えた大規模な研究を実感できて、多くの生徒のレポートや感想から、科学技術に対する興味・関心が高まり、今後の学習への意欲の向上が見受けられた。

また、今回の研修ではもともと、文系に進む希望を持っている生徒の参加も目立った。理系、文系ともに大学を卒業した専門家の視野の狭さを危惧する声も聞こえるようになっているなか、幅広い視野を持って勉強する土壌を作るきっかけとなって欲しい。

(2) 課題

夏休み以降の事後学習は、通常の授業や学校行事に追われて、事前学習のように一堂に集まることが難しかった。事後学習の進め方は次年度も改良できるようにしていきたい。また、研修分野に偏りが生じないように、様々な分野の研修先をコースに入れると、日程にゆとりがなくなり大きな成果が得られなくなる。アンケートの感想でも、後半の日程が窮屈すぎたので、余り研修先を欲張らないように計画していきたい。

Ⅱ-2 札西SSキャンプ(最先端生物)

1 目的

大学・研究機関等と連携し、長期休業を利用して生徒が研究者から実験・研究について直接指導を受けることで、科学技術に対する興味・関心を高め研究意欲の向上を図るとともに、主体的に探究する態度を育むことにより、生徒個々の持つ能力や適性に気付かせ、創造性・独創性など高い資質を開花させる。

2 仮 説

事前学習を行うことで研修内容の理解を深めることができる。本格的な遺伝子解析と高度な機器を使用するとともに最先端科学施設を見学することで、自然科学や先端的な科学技術に対する興味・関心が高まる。さらに、報告レポートの作成・発表を通して、生徒の持つ高い資質を開花させることができる。

3 対 象

公募により選考された生徒 4名(2年)

4 日 程

①事前学習 7月23日(木)～8月4日(火)

7月23日(木) ガイダンス。遺伝子組換え・PCR法・電気泳動法の学習

7月27日(月) プレゼンテーション資料準備

7月28日(火) プレゼンテーション予行第1回

8月4日(火) プレゼンテーション予行第2回

②施設・大学研修

8月5日(水) 14:00～16:00 日本科学未来館見学

8月6日(木) 9:00～20:30 早稲田大学先端生命科学センター研修

早稲田大学教育学部理学科生物学専修 加藤尚志 研究室)

(ア) 学部・大学院学生発表 高校生へのメッセージ「科学の面白さとキャリアデザイン」

(イ) 教員(研究室) 紹介

(ウ) 高校生による課題発表 遺伝子解析について 質疑・応答

(エ) 遺伝子抽出実験

(オ) ポリメラーゼ連鎖反応(PCR)による遺伝子の増幅

(カ) アフリカツメガエル採血

8月7日(金) 9:00～16:30

(ア) 高校生による課題発表 細胞解析について 質疑・応答

(イ) 蛍光色素による細胞の細胞膜と核の染色

(ウ) アガロースゲル電気泳動 各自自身のサンプルを電気泳動

(エ) 結果確認 結果を見ながら議論・考察

(オ) 施設見学

(カ) 電気泳動結果確認 結果を見ながら議論・考察

(キ) 共焦点レーザー顕微鏡での観察細胞の立体像構築。結果を見ながら議論・考察

(ク) 全体のまとめ

(ケ) 高校生1分間スピーチ

③ 事後学習

夏休み中に参加者それぞれが研修報告書を作成した。また、SSH発表会で成果を報告した。

5 方 法

事前学習を行うことで研修内容を事前に勉強し予備知識を得ることができた。研修時は本格的な遺伝子解析と高度な機器を使用する観察を行った。また、最先端科学施設を見学した。研修後は報告レポートの作成・発表を行った。

6 検 証

参加者全員に報告レポートを作成させた。代表的な感想を掲載する。

- ・実際の大学の研究室で実験をしてみて、早く大学生になりたいと改めて思っ、モチベーションが上がった。
- ・施設内には外国の方がいて、また、機械も英語でしか表示されていないものが多かった。将来苦労しないためにも今からきちんと勉強しておくべきだと思った。
- ・何か一つのことを突き詰めていくことって楽しそうだなと思った。
- ・生物の研究であっても物理・化学の知識が必要でただ一つだけ勉強するだけではあまり良くないということが分かった。

- ・今回の実験で TA の方がやさしくわかり易く説明されていたように自分もわかり易く説明できるようになりたい。

7 成果と課題

(1) 成 果

遺伝子解析実験では本格的な DNA の抽出、サーマルサイクラーによる PCR 法、電気泳動による SNP 検出等は高校の設備ではできないので、生徒は大変良い体験をした。解析の結果もはっきりとわかり、生徒は達成感を抱くことができた。

実習や施設見学だけではなく、生徒たちは研究室の皆さんが生徒に丁寧に優しく教えてくださる様子に感銘を受けていた。また、実験室で他の学生の皆さんが和気あいあいと活気をもって実験している様子も見ることができたので、研究に取り組むことに対する興味・関心を高めたことと思われる。

(2) 課 題

参加生徒は予習課題にしっかり取り組みプレゼンをすることができたが、課題発表で質問されたことには答えられていなかった。表面をなぞることしかできなかったようなので深く追究できるようになってほしい。そのための方法として、課題への取り組み方の指導などを検討しなければならない。

早稲田大学先端生命科学センターでの研修は2日間であったが、前日は移動と日本科学未来館見学だけであった。もう少し有効な日程の使い方を工夫しなければならないと感じた。

Ⅱ-3 研究室訪問

1 目 的

課外の時間を利用して、大学研究室を訪問し、大学生が実際に研究活動をしている様子や施設・設備を見学することにより、オープンキャンパスとは違った研究室の雰囲気接する。また、複数の学部及び学科を比較することにより、自分の適性に即した進路選択の一助とする。

2 内 容

(1) 仮 説

大学の研究室を訪問し、大学研究の一端に触れることで、自分の興味・関心・適性等を客観的に発見するとともに探究心の向上や進学意欲の向上が期待できる。

(2) 対象生徒

第1・2学年の希望者

(3) 訪問学部・学科等

北海道大学

法学部 法学政治学専攻（基礎法）・法学政治学専攻（現代法）

経済学部

理学部 物理学科・地球惑星科学科・数学科・生物科学科（生物）・生物科学科（高分子）
化学科

工学部 環境社会工学科

農学部 園芸学研究室・生物化学研究室

獣医学部 共同獣医学課程

(4) 日 程

①11月6日（金）16：30～18：30 法学部・経済学部・理学部・農学部・獣医学部（参加者52名）

②11月27日（金）16：30～18：30 理学部・工学部（参加者45名）

③12月4日（金）16：30～18：30 法学部・理学部（参加者32名）

(5) 方 法

レポートやアンケートを内容から、高等教育機関への理解や学術への興味・関心および進路意識の変化を検証した。

(6) 検 証

研究室を訪問後に生徒報告レポートを提出させた。以下は生徒のレポートから。

- ・今回見学してみて、英語力や要約してスピーチする能力などが必要ということがわかり、改めてもっと勉強しなければいけないと強く感じた。
- ・岩石や火山灰などに触れそれらを顕微鏡で観察した。また3億円のカメラ装置などとても貴重なものをたくさん見ることができた。大学の先生方の説明が非常にわかりやすかった。
- ・インターネットやパンフレットで自分で情報を集めるのは限界があります。この企画は地元だからこそ得られる貴重な機会だと思います。またこれから「受験生」に切り変わる私には最高の刺激となりました。来年度も多くの人に積極的に参加して欲しいと思います。
- ・生物科学科に分類されている高分子機能学ですが実際には生物だけでなく化学や物理など幅広い分野において様々な研究が可能であることがわかりました。自分の興味のある分野への関心が増し今後の進路と向き合える良い機会となりました。
- ・今まで、私にとって勉強は「教えられたものを覚えていく」というものでしたが大学では自分から研究して学んでいかなければならないことを学びました。
- ・工学といえば機械や材料のイメージがありましたが、バイオメカニクスでは工学の技術が医療にも役立つことを知りました。特に細胞のかたさを計測する装置は興味深かったです。
- ・法律には色々な説があつて同じ法律であつても説を変えると成立する罪が変わることや、時代によって適用される罪が違ふということが驚きでした。

3 成果と課題

(1) 成果

研究室訪問実施前と実施後の意欲の度合いの変化を、興味のある分野に対して（与えられた情報ではなく）自ら行動を起こして情報を得ようと考えたかどうかという観点で調査した。

訪問前

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| a. 何度も調べた。 | 9 % (昨年度 14 %) |
| b. 1～2度ほど調べた。 | 51 % (昨年度 33 %) |
| c. 調べようと思ったが、実行しなかった。 | 25 % (昨年度 33 %) |
| d. 自ら調べようと思ったことはなかった。 | 15 % (昨年度 19 %) |

下調べをしてから訪問するように指導した結果昨年度に比べて1～2度以上調べた生徒は全体で13%上昇している。さらに来年度継続的な指導をしていくべきであろう。

訪問後

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| a. 調べたい気持ちが強く増した。 | 24 % (昨年度 17 %) |
| b. 調べたい気持ちが増した。 | 51 % (昨年度 60 %) |
| c. 調べたい気持ちは特に変わらなかった。 | 22 % (昨年度 21 %) |
| d. 調べたいという興味が減じた。 | 3 % (昨年度 2 %) |

研究室訪問実施後、75%の生徒が、調べたいという気持ちが強くなっていると回答している。ほぼ昨年度と同じ割合である。

また、興味を持つ分野への進学意欲の強さについても調査した。

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| a. 興味ある分野へ進みたい意欲が非常に強くなった。 | 22 % (昨年度 11 %) |
| b. 強くなった、または、強い意欲を維持している。 | 41 % (昨年度 60 %) |
| c. 特に強くならなかった。 | 33 % (昨年度 21 %) |
| d. 弱くなった。 | 4 % (昨年度 2 %) |

63%の生徒が、興味を持つ分野への進学意欲が強まり、もともと強かった意欲がそのまま保たれたと回答している。数%のダウンは訪問したゼミの内容が難解だったことが原因と思われる。以上のように、研究室を訪問して大学での学問の場に直に触れることで、より学びたいという、進学意欲の増強に結びつくという結果が得られた。

(2) 課題

昨年度の参加者の感想レポートを印刷して配布するなど参加を促した結果、129名の生徒が参加した（昨年度は76名）。事前の下調べをきちんと行い訪問した生徒が増えたのは評価すべき点である。当日生徒には更なる積極性をもって臨んでもらいたい。また、ゼミによっては高校生には厳しい内容のものもあり、来年度以降担当者間での調整なども必要であろう。自発的な学習および自己の進路希望実現への良い刺激になっていることは確かである。

Ⅱ－４ 課題研究・化学部

1 目 的

大学と連携し専門的な指導を受けることにより、生徒の潜在能力の発見・伸長を図る。また、高度な研究に触れ、興味・関心をさらに高め、探究心を喚起し、将来の理系人材としての成長を促す。

2 内 容

(1) 仮 説

大学と連携し課題研究を行うことで、化学に対する興味・関心が高まり、自ら探究する態度が養われる。また、いろいろな発表機会を通じて、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力が向上し、成果の普及に必要な能力が養われる。

(2) 対象生徒

化学部 1 年 8 名 2 年 10 名 3 年 10 名 合計 28 名

(3) 日 程

①大学との連携 キッチン・キトサングループ

連携先：北海道大学大学院環境科学院 坂入 信夫 研究室

平成 28 年 2 月 17 日(水) 11 名参加

(f)キッチン・キトサンに関する講義

(i)今年度の研究成果に関する討議

(g)研究室・施設設備の見学

②大学との連携 光触媒グループ

連携先：北海道大学大学院環境科学院 神谷 裕一 研究室

平成 27 年 10 月 5 日(月) 11 名参加

(f)光触媒反応に関する講義

(i)高文連大会に向けた発表内容に関する指導

(g)研究室見学

③大学との連携 不働態グループ

連携先：北海道大学大学院工学研究院 坂入 正敏 研究室

平成 27 年 12 月 21 日(月) 11 名参加

(f)金属表面の不働態被膜に関する講義

(i)課題研究に関する指導

(g)研究室見学

④平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

平成 27 年 8 月 5 日(水)～6 日(木) ポスター発表 1 件

⑤北海道高等学校文化連盟第 54 回全道高等学校理科学研究発表大会

平成 27 年 10 月 8 日(木)～9 日(金) 口頭発表 1 件、ポスター発表 5 件

⑥平成 27 年度SSH生徒研究発表会

平成 28 年 1 月 13 日(水) 口頭発表 2 件、ポスター発表 6 件、司会進行、会場運営

⑦平成 27 年度HOKKAIDOサイエンスフェスティバル(当番校)

平成 28 年 1 月 30 日(土) ポスター発表 2 件、司会進行、会場運営

(4) 方 法

本研究では、高校の実験室での継続的な探究活動に力点を置いて目的を達成するため、本校に備わっている機器が活用でき、必要に応じて大学の設備を利用するような研究テーマを設定した。研究を進めていく上で生じる疑問や問題点はそのつど自分たちでまとめさせ、大学訪問時に教官や学生とディスカッションしながら解決することとし、大学訪問時にはそれまでの研究成果について簡単なプレゼンテーションを行うこととした。加えて、今年度は高校生の視点で感じる疑問に関する研究ということで、硝酸の濃度が不働態被膜形成へ及ぼす影響やエステル化に関する研究テーマも設定した。また、昨年度設定した生物系の研究活動についてはそのまま継続的に行うこととし、自分たちで計画させて探究活動を行わせた。

(5) 検 証

さまざまな場面で記述式のアンケートを取り、生徒の興味・関心の度合いや意識・意欲の変化について評価した。

○大学訪問について（北海道大学大学院環境科学院、北海道大学大学院工学研究院）

従来から行っている「光触媒」「キチン・キトサン」の研究テーマに加え、今年度は不働態被膜に関する研究を始めた。よって、連携先も新たに一つ増やし、課題研究に関するディスカッションを行わせていただいた。

また、「キチン・キトサン」については今年度は博士課程三年生の TA による研究発表も行っていて、研究の最先端の話を直接聞くことができた。

○SSH生徒研究発表会及び各種発表会について

西高SSH発表会やHOKKAIDOサイエンスフェスティバルでは研究発表のほかに、司会進行や保護者や他高生徒を案内する運営者としての役割も担うことができた。

○各種発表会のアンケートの結果より

- ・些細なことでも質問して理解を深めようとする科学に対してのモチベーションが向上した。
- ・他人の話を要点を意識しながら聞けるようになったと思う。資料についても、細かいところまで注意してみることができるようになったと思う。
- ・初めての人とそれなりに話せるようになり、コミュニケーション力が少し向上した。
- ・自分が予想していなかった質問に対して、その場ですぐに、自分の研究の結果から考察して考えを伝えられるようになりたい。
- ・実験で次にやるべきことが見えてきて、前より自分たちの研究が好きになった。
- ・他校の生徒や先生方と交流することは、とても励みになるとおもった。
- ・今年の夏ぐらいまでは、実験で期待通りの結果が得られなかったときに、その実験をした時間を無駄に感じていたけど、高文連の準備期間は実験は失敗するものだとポジティブに考えられるようになった。気持ちが楽になったし、成功した時の喜びも増した。

また、本研究では高校の実験室での継続的な探究活動に力点を置いた。1年生及びその指導にあたった2年生の意識調査を行った。その結果を以下に示す。

「4：大変そう思う 3：ややそう思う 2：やや思わない 1：全く思わない」の平均点を記載した。

項目		平均値	項目		平均値
物質(mol)計算の知識について	2年 伝えられた	2.5(2.9)	プレゼンテーションの方法について	2年 伝えられた	2.3(2.4)
	1年 学べた	2.5(3.5)		1年 学べた	3.0(3.2)
ガラス器具等の使い方について	2年 伝えられた	2.7(3.1)	自分の研究テーマについての理解が進んだ	2年 より深く	3.8(3.6)
	1年 学べた	3.0(4.0)		1年 深く	4.0(3.3)
分光器等の使い方について	2年 伝えられた	2.7(3.1)	発表資料についてうまく作れた	2年 よりうまく	3.7(3.3)
	1年 学べた	2.0(4.0)		1年 うまく	3.5(2.6)
研究資料の作り方について	2年 伝えられた	3.5(2.6)	プレゼンテーションについてうまくできた	2年 よりうまく	3.3(3.1)
	1年 学べた	2.3(3.0)		1年 うまく	3.0(2.9)

3 成果と課題

(1) 成果

別に行った調査から、「コミュニケーション能力が向上した(67%)」、「プレゼンテーション能力が向上した(83%)」など、いわゆる外向きの能力が身についたと感じている者の割合が高いことがわかった。これは、生徒同士の教えあい・学びあいや、大学や各種発表会での研究発表によるものであると考える。これらは教科書で自学自習したり、授業を受けるだけでは決して身につかない能力であり、評価できる。

(2) 課題

分光器等の精密機器の取り扱いや研究資料の作り方等について、教える側と教えられる側の意識に差が出た。内容が高度なものについてはマニュアルを作成する、もしくは教員が直接指導しなければならないと考えられる。