

エ アンケート結果

■第1回 群馬大学実験教室 事後アンケート結果
(単位：％)

講座	1 キレ ート 測定	2 電気 泳動	3 顕微 鏡	4 引張 試験	5 ペー パー クロ マト	6 川の 流れ	7 電気 の可 視化	8 プロ グラ ミン グ	9 ニュ ート ンリ ング
参加生徒数	17人	30人	38人	19人	15人	13人	29人	40人	14人
実験の目的	良く分かった	52.9	63.3	47.4	52.6	60.0	46.2	31.0	42.5
	大体分かった	47.1	33.3	47.4	47.4	40.0	46.2	55.2	47.5
	あまりよく分らなかった	0.0	3.3	5.3	0.0	0.0	7.7	13.8	7.5
	分からなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
実験の方法	よく分かった	52.9	76.7	47.4	68.4	66.7	15.4	62.1	35.0
	大体分かった	47.1	16.7	52.6	31.6	33.3	76.9	37.9	52.5
	あまりよく分らなかった	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	10.0
	分からなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
実験の原理	良く理解できた	18.8	56.7	23.7	31.6	60.0	7.7	37.9	37.5
	大体理解できた	75.0	40.0	68.4	57.9	40.0	84.6	48.3	47.5
	あまり理解できなかった	6.3	3.3	7.9	10.5	0.0	7.7	10.3	12.5
	理解できなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	2.5	0.0
実験の難易度	易しかった	0.0	3.3	5.3	10.5	26.7	7.7	13.8	0.0
	やや易しかった	0.0	3.3	2.6	21.1	53.3	0.0	6.9	2.5
	普通	41.2	43.3	42.1	47.4	13.3	30.8	34.5	7.5
	やや難しかった	41.2	40.0	39.5	15.8	6.7	46.2	37.9	52.5
先生の説明	すごく分かり易かった	41.2	34.5	28.9	21.1	66.7	23.1	20.7	27.5
	分かり易かった	52.9	62.1	65.8	78.9	33.3	76.9	75.9	60.0
	少し分かり難かった	5.9	3.4	5.3	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0
	分かり難かった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	5.0	0.0
実験に対する興味	興味をもって取り組めた	58.8	70.0	63.2	63.2	46.7	46.2	24.1	67.5
	やや興味をもって取り組めた	41.2	26.7	31.6	36.8	40.0	53.8	69.0	20.0
	あまり興味が湧かなかった	0.0	0.0	5.3	0.0	13.3	0.0	6.9	10.0
	興味が持てなかった	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
次の実験	もっと深めたい	47.1	36.7	36.8	26.3	33.3	30.8	13.8	57.5
	どちらとも言えない	23.5	26.7	36.8	36.8	46.7	30.8	37.9	25.0
	違う実験を選びたい	29.4	36.7	26.3	36.8	20.0	38.5	48.3	17.5
	実験に興味を持てなかった	0.0	3.3	2.6	0.0	0.0	0.0	6.9	5.0
違う実験を選んだ理由	難しすぎた	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
	説明がよく分からなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	第1希望ではなかった	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	違う実験を行ったみたい	29.4	30.0	23.7	36.8	20.0	38.5	31.0	7.5

■第2回 群馬大学実験教室 事後アンケート結果
(単位：％)

講座	1 キレ ート 測定	2 電気 泳動	3 顕微 鏡	4 引張 試験	5 ペー パー クロ マト	6 川の 流れ	7 電気 の可 視化	8 プロ グラ ミン グ	9 ニュ ート ンリ ング	10 回折 格子
参加生徒数	18人	26人	38人	22人	22人	14人	28人	26人	13人	8人
選んだ理由	ぜひしたくなった	5.6	30.8	57.9	68.2	36.4	85.7	25.0	61.5	23.1
	なんとなく	44.4	57.7	34.2	31.8	27.3	14.3	50.0	23.1	30.8
	割り振られて	50.0	11.5	7.9	0.0	36.4	0.0	25.0	15.4	46.2
	良く分かった	72.2	50.0	42.1	40.9	59.1	21.4	25.0	69.2	23.1
実験の目的	大体分かった	22.2	50.0	57.9	59.1	40.9	78.6	64.3	26.9	53.8
	あまりよく分らなかった	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7	3.8	15.4
	分からなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
	よく分かった	72.2	57.7	55.3	54.5	72.7	50.0	35.7	61.5	38.5
実験の方法	大体分かった	22.2	38.5	42.1	45.5	27.3	42.9	64.3	34.6	46.2
	あまりよく分らなかった	5.6	3.8	2.6	0.0	0.0	7.1	0.0	3.8	15.4
	分からなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	良く理解できた	50.0	42.3	34.2	50.0	50.0	14.3	14.3	57.7	23.1
実験の原理	大体理解できた	50.0	50.0	63.2	45.5	50.0	71.4	82.1	30.8	69.2
	あまり理解できなかった	0.0	7.7	2.6	4.5	0.0	14.3	3.6	11.5	7.7
	理解できなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	易しかった	16.7	0.0	15.8	40.9	22.7	14.3	3.6	7.7	0.0
実験の難易度	やや易しかった	11.1	7.7	13.2	13.6	22.7	0.0	17.9	11.5	7.7
	普通	27.8	42.3	39.5	31.8	40.9	64.3	42.9	3.8	15.4
	やや難しかった	38.9	46.2	26.3	13.6	13.6	7.1	25.0	46.2	30.8
	難しかった	5.6	3.8	5.3	0.0	0.0	14.3	10.7	30.8	46.2
先生の説明	すごく分かり易かった	22.2	26.9	36.8	50.0	63.6	7.1	3.6	42.3	61.5
	分かり易かった	72.2	57.7	60.5	45.5	36.4	71.4	82.1	42.3	15.4
	少し分かり難かった	5.6	15.4	2.6	4.5	0.0	14.3	14.3	11.5	23.1
	分かり難かった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	3.8	0.0
実験に対する興味	興味をもって取り組めた	38.9	50.0	55.3	63.6	59.1	42.9	32.1	88.5	30.8
	やや興味をもって取り組めた	61.1	46.2	42.1	36.4	36.4	57.1	53.6	7.7	53.8
	あまり興味が湧かなかった	0.0	3.8	2.6	0.0	4.5	0.0	10.7	3.8	7.7
	興味が持てなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	7.7
講座の感想	とても良かった	33.3	38.5	26.3	63.6	40.9	28.6	10.7	80.8	38.5
	良かった	66.7	61.5	73.7	36.4	59.1	71.4	85.7	15.4	61.5
	あまり良くなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	3.8	0.0
	良くなかった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※ は回答の中で%値が最大のもの

(3) 第3回群馬大学科学実験教室

- ア 実施日・場所** 平成 26 年 10 月 4 日 (土) 10 時～12 時 群馬大学と本校
- イ 対象生徒** 1 年理系希望者 49 名
- ウ 概要** 5 講座を実施、生徒たちは興味関心をもって、それぞれの実験・実習に熱心に取り組んでいた。



2 金属の引張試験 (群馬大学)



3 ペーパークロマトグラフィーによる物質の分離と解析 (群馬大学)



4 Flashを使ったプログラミング体験 (群馬大学)



5 顕微鏡でのぞくミクロの世界 (本校化学実験室)

[実験・実習の内容]

1 キレート滴定（7名） ※群馬大学で実施

キレート滴定法を用いて水の全硬度を算出し、データの整理・グラフの描き方等を行った。

2 金属の引張試験（17名） ※群馬大学で実施

引張試験を行い金属の変形過程を観察するとともに強度を調べた。また、電子顕微鏡を用いて破断面を観察した。

3 ペーパークロマトグラフィーによる物質の分離と解析（4名） ※群馬大学で実施

抽出法の違いによる Rf 値の違い等の比較を行った。

4 Flash を使ったプログラミング体験（3名） ※群馬大学で実施

Flash を使った未完成のプログラミングを完成させるというスタイルで、プログラミングを体験した。

5 顕微鏡でのぞくミクロの世界（18名） ※本校化学実験室で実施

顕微鏡を用いて花粉や水の中の生物を観察・考察しながら、顕微鏡の取り扱いの基礎を学んだ。

エ アンケート結果

■第3回 群馬大学実験教室 事後アンケート結果（単位：％）

講座		1 キレ ート 滴定	2 引張 試験	3 ペー パー クロ マト	4 フロ グラ ミン グ	5 顕微 鏡
参加生徒数		7人	13人	4人	3人	18人
実験の 難易度	難しい	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	やや難しい	57.1	53.8	75.0	66.7	22.2
	どちらともない	0.0	30.8	25.0	33.3	22.2
	やや易しい	0.0	15.4	0.0	0.0	33.3
	易しい	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
先生の 説明	難しい	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0
	やや難しい	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0
	どちらともない	28.6	7.7	0.0	33.3	11.1
	やや易しい	28.6	38.5	50.0	33.3	0.0
	易しい	14.3	38.5	50.0	33.3	88.9
満足度	満足	57.1	61.5	50.0	66.7	55.6
	やや満足	28.6	38.5	50.0	33.3	44.4
	どちらでもない	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	やや不満	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	不満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

※ 最も多い回答は回答の中で%値が最大のもの

検証と評価

第 1, 2 回のアンケートで、「実験の難易度が難しい、やや難しい」と回答した実験講座が多くあったにも係らず、「先生の分かりやすい説明」もあってか「実験の目的・方法・原理を理解し、興味をもって取り組めた」という生徒が多い点は評価できる。希望者を対象にした第 3 回の実験講座では「先生の説明が難しい」という意見が一部であったが、第 1, 2 回と同様の結果が得られた。また、第 1 回と第 2 回の実験講座とで「もっと深めたい」「他の実験講座を体験したい」という結果からも、仮説は良好に実施できたものと評価できる。

第 1, 2 回が全員対象の講座に対し、第 3 回が希望者対象の実施であることの形態や、群馬大学だけでなく他大学との連携を拡げていくことが今後の検討課題である。

[2] 科学系課外活動

〈1〉SSH クラブ

(1) 研究活動

仮説 自分たちで研究テーマを設定し予想や仮説、その検証方法、考察、結果等をまとめ表現することで科学的に問題を解決する能力を身に付けることができる。

研究活動の内容

【物理班】 ■圧電素子の応用研究 エネルギーハーベスティングに注目し、無駄に放出されている音や振動エネルギーを、圧電素子により電力に変えることができるのではないかと考え研究を行っている。現在は、発電素子を何に貼り付けると発電効率が上がるか、周波数の違いで発電効率に差がでるのかなどを調査している。

■フーコーの方法による光速測定 自作の実験装置を使って、フーコーが行った光速測定を検証している。現在は、光源であるレーザーが数十メートル進むと広がってしまい、反射鏡から戻ってくる光のずれを測定できなくなってしまうという課題の改善に取り組んでいる。最終的には、光の速度だけでなく水の屈折率の測定も行う予定。

■缶サットの製作 缶サットとは空き缶を利用して作るサテライト（模擬人工衛星）のことで、7月に行われる予定の『缶サット甲子園』地方大会に向けて研究、制作を進めている。この大会は定められた技能を競うのではなく、参加者が自ら考えたミッションを行う缶サットを作成して参加し、そのアイデアの斬新さやオリジナリティーを競う大会である。現在、空中からの安定した着地、落下地点付近の動画撮影、そして落下地点の土壌サンプルの採取というミッションを設定し、パラシュートの制作や土壌採取の方法、それを行うためのプログラミングなどの研究を進めている。

【化学班】 ■土壌中の水溶性リン酸量の変化 リンは生物の細胞膜、DNA、ATPなどを構成する上で重要な元素である。植物はこれを水溶性リン酸の形で吸収し、一次同化を行っている。土壌中のリン酸は元来リン鉱石を含む土壌以外は、おもに落葉や落枝、動物の死骸、フンなどを土壌微生物が分解して生じる。こうして生じたリン酸は、土壌への吸着あるいは不溶性リン酸へと変化し、植物がある場合は一部の水溶性リン酸がすみやかに植物に吸収されると考えられる。一方、火山灰土壌のような多孔質で金属イオンを含む場合、生じたリン酸が吸着されて植物が使用できないと考えられる。しかし、栃木県のように火山灰土壌が広く覆われている地域でも、植物は十分生育している。その原因を探るため、本研究ではさまざまな条件下における土壌中のリン酸量の変化を調べることにした。その結果、リン酸は植物より速く土壌中に吸着されるが、植物は遊離しているリン酸を吸収し、それを補う形で土壌からリン酸が遊離していることがわかった。本研究は今年度全国SSH研究成果発表会で発表した。

■ホルモール滴定による食肉劣化の定量 食品の腐敗と熟成の境界線を探ることを主テーマとした研究。題材は昨年度の納豆の代わり、鳥のレバーを用いた。実験手法はホルモール滴定により、アミノ基態窒素を測定し、タンパク質の分解量を定量するというもの。さまざまな条件で腐敗させることで、一定の精度で腐敗度を定量化できた。次の課題はホルモール滴定を阻害する物質などを特定し、それを考慮した実験方法を確立することである。

■巴波川の水質調査 約半世紀にわたって実施してきた調査である。現在の主な調査項目は、色相、臭い、気温、水温、pH、DO、COD、電気伝導率である。今年度は雨天の日に調査を行い、天候によるデータの違いを従来のものと比較した。

【生物班】 ■イシクラゲの培養 今の3年生が無栄養寒天培地上で培養した球形のイシクラゲを用いて、さまざまな実験を行っている。また、アメリカの「Algae」という藻類の専門書の中に、石灰岩地帯のイシクラゲが球状になっている写真があった。早速、黒板のチョーク（石灰岩と

同じ成分 CaCO_3) を割り入れ培養したところ、入れない場合より多くの球形イシクラゲが出てきた。興味深い結果が出たので継続して実験していきたい。

■グリーンヒドラの耐塩素濃度に関する研究 グリーンヒドラを培養しているが、いつも使っているミネラルウォーターを切らしてしまい、純水を培養水としたところグリーンヒドラが死滅してしまった。純水に塩素が残っていたのが原因ではないかと思い研究を始めた。グリーンヒドラは、観賞魚飼育の迷惑動物として知られているのでその駆除としても意味があると思われる。

【数学班】 ■方程式の解と係数の関係や微分法へのアプローチに組み立て除法を活用する研究 「組み立て除法」の学習を数学班で実施した後、その活用法を模索した。その中から2つのテーマに絞って発表した。(i) n 次方程式の解と係数の関係と組み立て除法を駆使して $n+1$ 次方程式の解と係数の関係を帰納的に導くことができた。(ii) 整関数のグラフと接線を連立して接点の x 座標を求めるとき、2次方程式には重解条件 $D=0$ が使えるが、3次以上では使えない。そこで $(x-\alpha)^2$ を因数にもつという n 次方程式すべての共通な性質に着目して、微分の定義によらないアプローチで整関数の微分を行った。今後の方向性として、方程式の解とグラフの特性について調べてみたいと考えている。

検証 研究を進める上で生じた課題を自分たちで考え解決するというプロセスや、自分たちの行ってきた研究内容を発表するという経験から、仮説に挙げたような問題解決能力を向上させることができたと考える。

(2)「とちぎ協働まつり」への参加

仮説 地域の企画に参加し、科学に興味を持つ小学生を対象に、「栃木高校 SSH 科学実験教室」の2講座を開いた。各実験講座はすべて本校の SSH クラブ員が行い、次の2つを目標とした。

1. 小学生に科学実験のおもしろさを伝える。
2. 小学生への実験の指導の能力を高める。

研究方法・内容

ア 実施日・場所 10月26日(日) 栃木市総合運動公園

イ SSH クラブ員 5名 生物班：大嶋 諒(1年) 岸 正太(1年)
物理班：佐藤 瞭(2年) 内藤雄介(2年) 山口静也(1年)

ウ 概要 「協働」とは協力して働くということで、市民・NPO・ボランティア・行政・企業が連携し、子供から大人まで楽しめる「まつり」となっている。私たちは「キッズワーク」の「科学研究所」を担当した。ここは子供たちが仕事体験をするところである。他に看護婦、歯科衛生士、警察官、消防士、車販売、新聞記者などのコーナーがあった。11:00～11:50と12:00～12:50の2回、1回目は小学生5名、2回目は小学生6名で実施した。今回の研究は生物班「顕微鏡を使ったネンジュモの観察」、物理班「光の回折を利用して模型を作り、虹を見てみよう」であった。

【生物班の様子】



小学生に説明、母親も見学



顕微鏡で観察中

【物理班の様子】



光の説明や作り方の説明



作製中



完成模型で虹を見ている

検証・評価

参加した小学生は熱心に取り組んでいた。参加者や生徒たちの活動の様子から、仮説の目標1、2については、達成できたと考えられる。生徒たちにとって、貴重な体験となった。



1回目終了後の集合写真



2回目終了後の集合写真

〈2〉SSH 科学実験教室

仮説

科学に興味を持つ中学生を対象に「栃木高校 SSH 科学実験教室」を開催した。今回は第 2 回目となる。進行や各実験講座はすべて本校の SSH クラブ員が行い、次の 2 つを目標とした。

1. 中学生に科学実験のおもしろさを伝える。
2. プレゼンテーションや中学生への実験の指導などの能力を高める。

研究内容・方法

ア 実施日・場所	10 月 11 日 (土) 本校 講堂および実験室
イ 参加中学生	37 名
ウ 概要	講座 1…12 名, 講座 2…14 名, 講座 3…5 名, 講座 4…4 名, 講座 5…2 名
9:30 開会式	開会の言葉, 日程の説明 ※司会, 開会の言葉, 日程説明を本校生が行った。
10:00~12:00	科学実験教室



【各実験講座の様子】

■実験講座 1：圧電素子による発電機の製作（物理第 1 実験室）

本校の SSH 物理班では、圧電素子による防音や発電の研究を行っている。今回はその圧電素子を使って LED を光らせることができる発電機を製作した。ハンダ付けの作業の指導もあった。



■実験講座 2：LED ライトの製作光の回折実験（物理第 2 実験室）

LED（発光ダイオード）の電圧－電流特性を調べ、昇圧回路を使って、単 3 電池 1 本で光る LED ライトを制作した。また作った作品はお土産として持ち帰ってもらい、講評であった。LED の研究で日本人 3 人がノーベル賞を取ったばかりで話題豊富な講座となった。



■実験講座 3：分子模型をつくろう（化学第 1 実験室）

水や二酸化炭素、アミノ酸、etc. 私たちの身の回りにはたくさんの分子があふれている。色をつけた発泡スチロールを使って様々な分子をつくってみた。組み立てていく作業は細かく、的確な指導が必要である。



■実験講座 4：ネンジュモ（イシクラゲ）の観察と培養（化学第 2 実験室）

栃高の校庭には、シアノバクテリアの仲間のイシクラゲが豊富に繁殖している。最初に校庭を散策してどこにいるかを調べてから、顕微鏡を使って観察をし、培養方法のプレゼンを行った。



■実験講座 5：呼吸基質を調べよう（生物実験室）

私たちは、呼吸により食べたものを分解しそのエネルギーを利用している。脂肪の燃焼にはこれが良いとか、あの運動が良いとかいうが、今は何を利用しているか測定してみた。



右の写真は、呼吸を集めているところ

エ アンケート結果

実験講座	実験教室に参加しての感想	今後の希望・やりたいことなど
1	・中学校よりいろいろな器具を使うのでおもしろかった。 ・とても楽しかった。高校では理科のさらに奥深いところまで学びたいと思った。 ・圧電素子についてよく理解できた。	・化学反応の実験をやってみたい。 ・次回はペルチェ素子での発電機をテーマにして欲しい。
2	・解説がわかりやすく、実物を見せながら行っていたので簡単に作製できた。 ・LEDを実際に作製して仕組みがわかった。 ・普段では経験できないようなことができた。 ・達成感を得ることができた。	・モーターの製作の実験をやってみたい。 ・細胞に関する実験をやってみたい。 ・車や飛行機のエンジンについて知りたい。
3	・説明がわかりやすかった。 ・思っていたより作るのが難しかったけれど楽しかった。	・いまのままでおもしろい。 ・他の分子模型も作ってみたい。
4	・たまに見かける生物の正体がわかってよかった。難しいところもあったが親切に教えてくれて楽しかった。 ・細かいところを研究していてすごいと思った。	・違う生物の観察もあるといい。
5	・キューネの発酵管の使用法の説明がわかりやすかった。 ・一番おもしろかったのは、今何を消費しているのかを知ることができたことです。	・来年も参加したい。

検証と評価

参加した中学生たちは、とても興味関心が高く各講座で熱心に実験に取り組んでくれた。

仮説 1 について、アンケート結果から中学生に科学実験のおもしろさを伝えることができたと考えられる。

仮説 2 については、事後アンケートに「わかりやすい」という感想が多くあり、この講座に向けて SSH クラブ員がしっかりと準備をしてきたことが現れた結果だと考えられる。各講座のプレゼンテーションもしっかりできていた。

以上のことを考えると、仮説は良好に実施できたものと評価する。



閉会式の後、集合写真を撮り、充実した科学実験教室の幕を閉じることができた。

〈3〉科学系大会への参加

(1) 科学の甲子園 栃木県大会

仮説

科学に関する知識を駆使した競技に参加することで興味関心が高まる。

内容

対象生徒 SSH クラブ及び希望者 36 名（1 年 18 名，2 年 18 名）

※6 チーム参加（1 チーム 6 名）

内容・日程 平成 H26 年 11 月 22 日（土） 9:00 受付 9:20 開会式

10:00 ～ 11:30 筆記競技

※物理，化学，生物，地学，数学，情報の 6 分野

12:30 ～ 13:50 実技競技 ※実際の競技時間は 60 分

実験「単振り子」

14:00 ～ 15:30 講演会（移動時間を含む）

15:30 ～ 15:45 アンケート記入

会場 栃木県総合教育センター

検証

筆記協議，実技協議共に，チームで協力し問題や課題を解き進めることができていた。また，他校の生徒と競い合いながら，刺激受けることもでき，生徒にとって素晴らしい経験となった。総合成績でもっともよかったチームが 2 年生のチームで第 3 位，また，1 年生も健闘し次年度につながる結果を残した。



(2) SSH 生徒研究発表会

目的

SSH 生徒発表会に参加して，多くの研究者，教員，高校生と交流することで，科学に対する興味・関心をさらに高める。

仮説

大学と連携しながら行ってきた研究成果を生徒研究発表会において発表し，多くの研究者，教員，高校生と交流することで，研究に対する意欲や科学に対する興味・関心を高めるとともに，科学に対する探究心を培うことができる。

内容

対象生徒 発表者：SSH クラブ 6 名， 見学者：本校生約 40 名

発表内容 「土壌中におけるリン酸移動のメカニズムを探る」

日 程 平成 26 年 8 月 5 日（火） ポスター発表の準備

平成 26 年 8 月 6 日（水） 開会，講演，ポスター発表

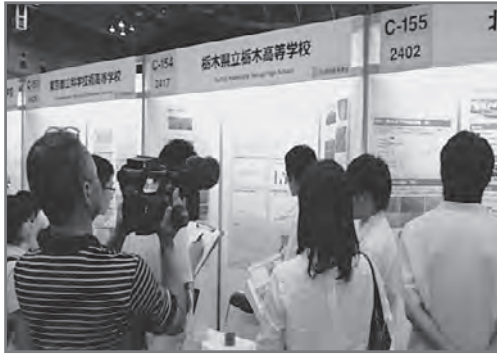
※14:48～14:53 アピールコーナーで本校発表

平成 26 年 8 月 7 日（木） 代表校による口頭発表，ポスター発表，閉会

会場 パシフィコ横浜

検証

昨年度の反省から発表方法を改善し，発表予定者は 5 日夕方に会場入りし十分にリハーサルを行った。当日の本校ブースでの口頭発表はたいへん熱心なものであった。また，見学希望の本校生約 40 名も 6 日朝に貸し切りバスで駆けつけ，参加各校の発表ブースで説明に聞き入って活発に意見を交わしていた。



本校のポスター発表ブース



ポスター発表会場

(3) 日本学生科学賞 栃木県展覧会への作品出展

仮説 大学と連携しながら行ってきた研究成果を論文にまとめ発表することで、研究に対する意欲や科学に対する興味関心を高めるとともに、科学に対する探究心を培うことができる。

内容	対象生徒	SSH クラブ物理班 7名, SSH クラブ生物班 5名
	出展作品	「圧電素子による防音と発電」 優秀賞 「イシクラゲの生態と培養」 優秀賞
日 程	審査	平成 26 年 10 月 9 日 (木)
	出品作品展示	平成 26 年 10 月 11 日 (土) ～ 13 日 (月)
	表彰式	平成 26 年 10 月 23 日 (木)
会 場	栃木県総合教育センター	

検証（結果と課題）

結果は、2 作品ともに優秀賞という結果であった。生徒たちは自分たちでテーマを設定し、実験を行い、論文をまとめるという経験をし、科学的に物事をとらえる力が以前よりは身に付き、科学の対する興味関心が高まったように感じる。



(4) 化学グランプリへの参加

仮説 レベルの高い科学系大会に参加することにより、知識を深め、運用する力を育成できる。

内容	日 時：平成 26 年 7 月 21 日 (月・祝)
	会 場：群馬大学理工学部桐生キャンパス

検証 SSH クラブ化学班より 3 年生 1 名が一次審査に参加した。結果は二次審査には進めなかったものの、上位の成績により奨励賞を受賞した。内容的に高度なため、3 年生主体にならざるを得ず、事前準備が難しい大会ではあるが、内容的に難関大学の化学問題に対応できる力を育成することにもつながる面もあり、早めの準備により一次審査を通過させるよう取り組ませる意義は大きいと思われる。

3-3 コミュニケーション能力の育成

[1] 学校設定科目「SS 情報Ⅰ」「SS 情報Ⅱ」

(1) 仮説

社会全体がグローバル化している現代において、コミュニケーション能力は必要不可欠な能力である。本校 SSH では情報「社会と情報」を発展させる形で「SS 情報Ⅰ」「SS 情報Ⅱ」を実施し、情報リテラシーの習得、英語を中心とした多面的プレゼンテーション能力の育成を図ることを目標の1つとしている。コンピュータを活用しての情報収集からプレゼンテーションまでを行う過程で、情報活用能力、論述力、表現力、語学力を高めることにより、コミュニケーション能力を育成するために本科目を設置した。

1 学年に対しては、基本的な情報リテラシーの習得を図り、情報処理能力を向上させる。2, 3 学年に対しては、より高度な情報処理能力を身につけさせると共に、発表する能力を習得させる。

(2) 研究内容・方法

■1 学年 プレゼンテーションを行う上で必要となるコンピュータの基本的操作を習得するために、文章作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトを主に用いた実習を行う。また、それぞれのテーマに応じた注意点を意識させた。

① タイピング・文書作成 (使用ソフト: Word)

Word を用いて、コンピュータの基本的な操作の習得を行った。また、タイピングソフトの時間制限や文字数制限による入力方法を用いて、生徒の入力速度を数値により把握することで入力速度の向上を図った。

② 自己紹介 (使用ソフト: Power Point)

はじめに Power Point を使用して、自己紹介スライドの作成と発表を行った。今までにこのソフトを使用した経験がある生徒が多く、基本的操作の習得はされていた。そのため、相手に効果的に見せるスライドの作成方法や、発表における話し方に重点を置いた指導を行った。

③ 画像編集・加工 (使用ソフト: Power Point, paint)

Power Point のデザインやアニメーションを用いて、効果的に見せるスライドの作成方法やペイントで図の編集を行うことで、画像の編集・加工操作の習得を図った。

④ グラフ作成 (使用ソフト: Excel)

2 次関数、三角関数、陰関数、3 次元関数のグラフ作成の習得を図った。

⑤ レポート作成 (使用ソフト: Word, Excel, Power Point)

1 年間のまとめとして自分の興味・関心がある事柄を自分で設定してレポートを作成する。

■2 学年 2 学期から行う SS 発展研究「一人一研究」の発表に向けて、情報把握・分析能力の向上と、表現力や発表力を身に付けさせる。前半は基本的なソフトウェアを用いてコンピュータ操作を習得させ、後半は個人または少人数グループでの発表の実践を行う。

① 自己紹介 (使用ソフト: Power Point) 1 学年「自己紹介」と同様

② 修学旅行の事前学習・スライド発表 (使用ソフト: Power Point)

③ 校外研修「学問研究つくば東京」事前学習およびレポート作成 (使用ソフト: Word)

それぞれの見学場所を、インターネットを利用して調べ学習、また、実際に見学して学んだことをレポートにまとめる。

④ 檸檬 POP 作成 (使用ソフト: Power Point, Publisher, paint)

⑤ 表計算 (使用ソフト: Excel)

数学科との TT, 統計, データ分析等

- ⑥ **階級区分図作成**（使用ソフト：Map of Japan 群馬大学 青木重信教授 作成，Word，Excel）
国土交通省のデータを元に階級区分図を作成し，色々なデータを比較し相関があるかを実際に検証し，Excel で散布図，相関係数を出して Word で作成しまとめる。
- ⑦ **SS 発展研究のテーマによる発表**（使用ソフト：Word，Excel，Power Point，Publisher）
個人およびグループによる研究発表に必要なレポートを Word で作成し，それを元にスライド作成，代表発表用にポスター作成は Publisher を使用して作成する。
- ⑧ **英語によるプレゼンテーションへの移行および演習**（使用ソフト：Speak，Power Point）
事前に用意された科学技術関連のレポートとプレゼンテーションスライドを利用して英文内容を暗唱してプレゼンテーションする。

■**3 学年** 平成 25 年度と同じように 5 教科の授業と TT で担当。よくコンピュータを利用することにより理解度を深める。

- ① **自己紹介**（使用ソフト：Power Point） 1 学年「自己紹介」と同様
- ② **英語によるプレゼンテーション演習およびスライド作成**（使用ソフト：Speak，Power Point）
英語とのコラボレーション。他校の SSH プレゼンテーション資料を基に暗唱，スライド作成し，プレゼンテーションする。
- ③ **表計算**（使用ソフト：Excel）
数学科との TT で，センター試験に取り上げられているデータ分析等の基本から Excel を使用して簡単に分析する関数等を学んだ。
- ④ **POP および感想文作成**（使用ソフト：Word，Power Point，Publisher，paint）
国語科との TT で，『舞姫』を題材に感想文および書店店頭での POP および帯を作成した。
- ⑤ **歴史上の人物について調べる，階級区分図作成**
（使用ソフト：Map of Japan 群馬大学 青木重信教授 作成，Word，Excel，PowerPoint）
社会科との TT で，地理選択者は国土交通省のデータを元に階級区分図を作成し，色々なデータを比較し相関があるかを実際に検証し，Excel で散布図，相関係数を出して Word でまとめる。世界史，日本史選択者は歴史上でもメジャーではないが教科書に出てくる人物について深く掘り下げてスライド作成する。

(3) **検証**

■**1 学年** プレゼンテーションを行う上で必要となるコンピュータの基本的操作を習得するために，文章作成ソフト，表計算ソフト，プレゼンテーションソフトを主に用いた実習を行う。また，それぞれテーマに応じた注意点を意識させた。

- ① **タイピング・文書作成**（使用ソフト：Word）
最初はタイピングに不慣れな生徒が多かったが，入力速度や正確さを数値として記録することで，生徒自身が技能の向上を確認しながら授業を進めることができた。
- ② **自己紹介**（使用ソフト：Power Point）
Power Point を使い，スライド 4 枚，時間 2 分程度で自己紹介をさせた。このソフトの基本操作は十分習得しており，スライドの文字や図のサイズ，色の使い方などに重点を置いてスライド作成の指導をした。発表では，時間の感覚が早い点や，プロフィールなどの頭に入っている部分に関しても視線がスライドに向いてしまう点など課題が多い。特に初めの方の発表では，発表時間 2 分よりも早く終わる生徒が多々見受けられた。
- ③ **画像編集・加工**（使用ソフト：Power Point，paint）
意欲的に取り組む生徒が多く，相手に効果的にスライドを見せる方法や，ペイントの画像編集を生徒間で相談し合う様子が見られた。

④ **グラフ作成** (使用ソフト : Excel)

2 次関数, 三角関数, 陰関数, 3 次元関数のグラフのグラフを作成した。数学を得意とする生徒は自主的にグラフを作成していったが, 不得意の生徒がグラフを作成するのに時間を要してしまい, 丁寧な説明が必要であると考えられる。

⑤ **レポート作成** (使用ソフト : Word, Excel, Power Point)

1 年間のまとめとして, 生徒が学習した内容を生かして, 生徒自らテーマを設定し資料作成や, 考え・意見をまとめることを行った。Word, Excel, Power Point の基本的操作は習得できており, レポートの作成では相手に見せることを重要視している生徒が多く見られた。

■2 学年

① **自己紹介** Power Point を使用して 2 年目らしい自己表現がうまく伝わるスライド作成が出来ていた。アニメーション効果や画像レイアウトなど工夫していた。

② **修学旅行の事前学習・スライド発表** スライド発表は自己紹介発表で学習した内容が美味く引き継がれていた。また, グループでの分担作業についても班長を中心に役割分担が良くできていて効率よく作業がスムーズに出来ていた。

③ **校外研修「学問研究つくば東京」事前学習およびレポート作成** それぞれの見学場所についてインターネットを利用して調べ学習を行っていったが, 専門分野の内容なのでなかなか理解が出来なくまとめるのに時間が掛かった。

④ **檸檬 POP 作成** POP 作成に関してはよく読んで作者が何を伝えたかったのかを理解し, すばらしい POP 作成が出来た。

⑤ **表計算** なかなか時間がとれず, 関数などの当たり前な物は使用できるようになったがもっとより多くのパターンで実習時間が必要だった。また, 表に値を入れて自動計算を使用しないで表を作成している生徒もいた。

⑥ **階級区分図作成** Map of Japan という階級区分図が非常に簡単に作成できるソフトに触れ, 国土交通省のデータを元に階級区分図を作成し, 色々なデータを比較し相関があるかを実際に検証し, エクセルで散布図のグラフ, 相関係数を出して Word にまとめてプレゼンテーションして自分なりにデータ分析下内容を発表した。

⑦ **SS 発展研究のテーマによる発表** あまり時間が無い中, 色々な資料収集, 実際に実験をしてスライド作成, 代表発表はさらにポスター作成をしていた。年々ポテンシャルがあがっているように思う。

⑧ **英語によるプレゼンテーションへの移行および演習** Speaks によるスピーチ練習を行いプレゼンテーションで暗唱出来るようにまた, スライドに併せて身振り手振りで発表していた。

■3 学年

① **自己紹介** 2 年生と同様

② **英語によるプレゼンテーション演習およびスライド作成** 他校の SSH プレゼンテーション資料を基に英文に書かれた内容を基にスライド作成し, 英文を暗記してプレゼンテーションした。スライド作成に時間が掛かり暗唱する時間, 個別指導の時間が余りとれなかった。

③ **表計算** Excel を使用して実際にデータを関数で簡単に分析した。なかなかうまく使用できない生徒もいた。やはり, Excel を学習する時間が少ないからだと思われる。

④ **POP および感想文作成** 『舞姫』を題材に感想文および書店店頭での POP および帯の作成に, 最初生徒は今一つ内容を理解できていなかったがうまくソフトを使用してこちらが想定しているより良い物が仕上がった。

- ⑤ **歴史上の人物について調べる、階級区分図作成** 階級区分図は2年生と同じでなかなかプレゼンテーションまで時間道理に進めることが出来た。世界史、日本史選択者は歴史上でもメジャーではないが教科書に出てくる人物について深く掘り下げてスライド作成するのだが、調べるのとスライド作成に時間が掛かりすぎて早くできあがった生徒のみで全員の発表まで終わらなかった。

(4) **考察**

本年度は、1学年で「SS 情報Ⅰ」、2, 3学年で「SS 情報Ⅱ」の授業を行った。中学校や家庭でコンピュータの操作を行ったことがある生徒が多く、基本的な操作についてはあまり時間をかけずに授業を展開することができた。授業が進むにつれて得意な生徒と不得意の生徒の間に技能の差が生じたため、丁寧な説明をする必要がある。また、プレゼンテーションに対して抵抗感を持つ生徒はあまり多くなかったが、論理的に発表することができておらず、論理的に相手に伝える訓練をする必要がある。

(5) **課題**

作成したファイルを保存せずに閉じてしまう生徒がおり、データを確実に保存することを注意する必要がある。また、情報の取り扱いについての意識の向上も課題である。情報教育におけるモラルや法律的内容は、時代とともに変容しており、生徒自身で情報を判断できる力をつける内容も必要と感じた。

(6) **次年度について**

次年度の1学年は本年度の1学年と同様の内容を「SS 情報Ⅰ」を、2学年は本年度の内容を引き継いだ形式で「SS 情報Ⅱ」として実施する。

科目 担当	SS 情報Ⅰ（1 学年） 情報科（単独）	SS 情報Ⅱ（2 学年） 情報と英語、国語、地歴、数学各教科との TIT
前期	□情報の基礎基本ソフトウェアの理解と使い方 ※Word, Excel を中心とするコンピュータリテラシーの育成（教材：教科書の例題）	□各種ソフトウェアを駆使した情報収集演習 （各教科、学年とのチームティーチング） ・ Word, Excel, Power Point, Publisher を使いこなす（情報単独） ・ 校外研修「研究施設訪問」の事前調べ（2 年総学・正副） ・ 情報収集演習（情報＋数学） ・ 修学旅行関係（情報＋地歴・国）
後期	□情報の基礎基本ソフトウェアの理解と使い方 ※Power Point を中心とするコンピュータリテラシーの育成（教材：授業用スライド）	□SS 発展研究のテーマによる発表資料の作成 （学年、教科との連携） ・ 一人一研究テーマ設定、研究、レポート作成、プレゼン資料作成（SS 発展研究と連携） □英語によるプレゼンテーションへの移行及び演習 ※Power Point による発表資料作成と英語への転換および発表演習

〔2－1〕国際性の育成

〈1〉宇都宮大学理工系留学生による科学英語講座

仮説

この事業は、本校の4つの研究視点のうち、特に「科学的なものの見方や考え方の育成」および「コミュニケーション能力の育成」に役立つとの仮説に基づき実施した。つまり、(1) 大学院の農学・工学研究科で外国人学生が取り組む研究に関する発表を聞かせることで、生徒の科学への興味・関心を深めることができる、(2) 留学生が母国語ではない英語や日本語で話す姿を見せることにより、国際人としてのコミュニケーション能力の必要性を再認識させることができると仮定した。

研究内容・方法

県内の高校への派遣実績がある、宇都宮大学へ留学生の斡旋を依頼し、6名の留学生を派遣していただいた。事前に留学生と連絡を取り、当日の発表用スライドの提出をお願いした。その際、スライドの数はA4サイズ表裏1枚に収まるように12枚を上限とし、専門用語には出来る限り日本語訳をつけること、また研究そのものの詳細な説明よりも、なぜその分野の研究に興味を持ったか、またどうしてその研究が自分の国に必要なと思ったかに重点を置いて話してもらうよう依頼した。今年度は直前に定期テストがあったため、スライドを印刷したハンドアウトは、当日朝生徒に配布した。留学生はプロジェクターを用いて自分の研究について英語で発表し、生徒からの質問に答えた。そして、必要に応じて英語科教員が補足した。その後、日本で研究することになった経緯や、自国での研究・学生生活などについても、英語や日本語で話していただいた。

- (1) 日 時 平成26年12月8日（月）6・7限目
- (2) 対 象 1・2年生全員
- (3) 場 所 生物・物理・化学各実験室等、6教室
- (4) 指導者 英語科教員8名
- (5) 留学生及び担当クラス

No.	氏 名 [研究発表タイトル]	国籍 研究科名・学年	6 限目	7 限目
1	イサムッディン ビン イヴラヒム [Advantages of optical research]	マレーシア 工学研究科 M2	2－3	1－2
2	ムハマッド ファクリー ビン イブラヒム [Hydrothermal synthesis of li-te oxide and characterization]	マレーシア 工学研究科 M2	2－5	2－1
3	パラ エスカミヤ ヘリスタレ アレハンドラ [Optics: Polarization]	メキシコ 工学研究科 D2	2－6	2－2
4	ファニー モセス グラディス [OCT – a technique for detecting disease in the human retina]	インド 工学研究科 D3	1－3	1－5
5	アグン プラセティオ [Wood quality assessment for better utilization of wood]	インドネシア 農学研究科 M2	2－4	1－6
6	ウィウィン ティアス イスティコワティ [Evaluation of wood properties for pulp production]	インドネシア 農学研究科 D2	1－1	1－4

(6) 当日の様子



- (7) 評価方法 参加生徒全員にアンケートを実施した。アンケートは、質問項目に 4 段階尺度で答える形式で、最後に自由記述欄を設けた。

検証

(1) アンケート結果

① アンケート回答数 457 人 (1 年 231 人, 2 年 226 人)

② 質問項目毎の割合

Q1 科学英語について興味が高まりましたか。	(Yes 59% / No 41%)
Q2 理科や科学への興味が高まりましたか。	(Yes 61% / No 40%)
Q3 研究の面白さを感じましたか。	(Yes 64% / No 36%)
Q4 外国に対する興味が高まりましたか。	(Yes 71% / No 29%)
Q5 留学生との交流がはかれましたか。	(Yes 40% / No 60%)

③ 自由記述

一番多い感想は、英語の聞き取りの難しさや英語学習の重要性・必要性に関するものだった。「難しかったが、ためになる話でとても良かった。」という前向きな意見も散見された。ある 2 年の文系生徒は、「興味深い話だったので、英語力を上げてもっと聞き取りたいと思った。」と書いた。また、「英語が分かるときは、自分の成長を感じられよかった。」のように、日頃の学習の成果を感じた者もいた。さらに、「分かりやすくジェスチャーを使って説明してくれたので、とても参考になった。発表方法として取り入れたい。」「留学生の表現力がすごくうまかった。」「自分も人前で英語を使ってあのような発表ができるようになりたい。」などのように、留学生の上手なプレゼンテーションに刺激を受けたという感想も多かった。

(2) 考察ならびに今後の課題

アンケート結果から、生徒はコミュニケーション能力の必要性を十分感じたと考えられる。さらに、英語でのプレゼンテーションを見た経験は、生徒自身がプレゼンテーションをする際にも大いに役立つと考えられる。研究の面白さや理科・科学への興味が高まったと答えた生徒の割合は、昨年度より僅かに下がった。配布時期の関係で、事前にハンドアウトに目を通すことができなかった影響かもしれない。またこれらの項目に対する評価は、担当した留学生により 40%も違いがあることから、その影響も考えられる。

〈2〉外部講師による科学英語プレゼンテーション講座

仮説

この事業は、本校の4つの研究視点のうち、特に「コミュニケーション能力の育成」に役立つとの仮説に基づき実施した。プレゼンテーションの指導に定評のあるヴィアフェラーご夫妻の指導を受けることで、プレゼンテーション能力を向上できると仮定した。

研究内容・方法

- (1) 第1回講座 平成26年11月1日(土) 13:00~16:00
□参加者 SS 海外研修派遣生徒及び1・2年の参加希望生徒44名、教員4名
□内 容 科学英語プレゼンテーション講座(初級編)
教員グループによるプレゼンテーション, 5人1組で原稿作成と発表準備,
グループ毎のプレゼンテーションと講評
- (2) 第2回講座 平成26年11月22日(土) 13:00~16:00
□参加者 SS 海外研修派遣生徒及び1・2年の参加希望生徒17名、教員5名
□内 容 科学英語プレゼンテーション講座(中級編)
4人1組で原稿作成と発表準備, グループ毎のプレゼンテーションと講評,
英語でプレゼンテーションする際に強調すべきポイント
- (3) 評価方法 講座終了後、参加生徒にアンケートを実施した。アンケートは、質問項目に4段階尺度で答える形式で、最後に自由記述欄を設けた。

検証

- (1) アンケート結果
- ① アンケート回答数 32人
- ② 質問項目毎の割合 (Yes/No)
- | | | |
|----|------------------------|--------------------|
| Q1 | 英語のプレゼンについて理解は深まりましたか。 | (Yes 97% / No 3%) |
| Q2 | 英語によるプレゼン能力は高まりましたか。 | (Yes 100% / No 0%) |
| Q3 | 科学英語について興味は高まりましたか。 | (Yes 94% / No 6%) |
| Q4 | 英語の学習に対する意欲は高まりましたか。 | (Yes 91% / No 9%) |
| Q5 | 理科や科学への興味は高まりました。 | (Yes 75% / No 25%) |
- ③ 自由記述
- 「3時間が飛ぶように過ぎていったと思うほど、楽しい講座だった。」という感想が示すように、参加した生徒は講座内容や授業形態の新鮮さと、講師のパワーあふれる表現力に圧倒されたようだ。さらに、「英語のプレゼンはただ流ちょうに話せばよいと思っていたが、伝えたいことをゆっくり強調して話すことや、大きなジェスチャーを使うことなどを初めて知った。」というコメントからも、生徒が具体的にプレゼンテーションに必要なコツを学び、自分のプレゼンテーション能力に自信を高めたことがうかがえる。中には「将来今回習った技術を使って、国際的な場でスピーチしたい。」という頼もしい感想もあった。
- (2) 考察ならびに今後の課題
- アンケートでは、参加したほぼ全員の生徒が英語のプレゼンテーションについての理解と、英語によるプレゼン能力、英語の学習に対する意欲が高まったと答えた。このことから、本事業はプレゼンテーション能力を向上させる目的に十分だった企画だと言える。今年度は回数を増やして実施したが、生憎2回目は科学甲子園と重なってしまい、参加できなかった生徒も多かった。参加を希望する生徒のための調整が今後の課題である。

[2-2] SS 海外研修

仮説

本校 SSH の研究開発課題である「国内外でリーダーとして活躍できる科学者・技術者の育成」を推進するため、以下のことを目的とする海外研修を実施した。

- (1) 理数系の研究における英語の重要性を認識し、英語のコミュニケーション能力を伸ばす。
- (2) 科学的研究を英語で発表する力を高める。
- (3) 国の発展における理数系知識の重要さと、日本の高等教育がどのような点で優れているかに気づかせる。
- (4) 多様な自然環境について理解を深め、日本の動植物や自然環境を再認識させる。
- (5) 市街地の建築物の構造に現れるマレーシアならではの特徴を発見し、日本の建築物の構造や都市づくりについて考えさせる。

研究内容・方法

- (1) 期 間 平成 27 年 1 月 5 日 (月) ～1 月 10 日 (土) 5 泊 6 日
- (2) 研 修 先 マレーシア
- (3) 参 加 者 生徒 9 名 (参加を希望する SSH クラブ員及び他の 2 年生の中から選抜)
引率者 2 名
- (4) 事前研修 昨年の反省に基づき、今年は派遣生徒の決定時期を早め、事前研修の期間をより長く設定した。事前研修では、班編成、研修先についての事前学習、班別行動の際の行程表作成、マレーシア人外部講師によるオリエンテーション、安全対策、プレゼンテーションや学校紹介の準備と練習、日本文化紹介の準備、最終渡航説明会などを行った。早め早めの指導を意識したが、やはり研修前 1 ヶ月は、研究発表の準備に追われてしまった。12 月下旬には事前研修成果発表会と銘打ち、職員・生徒・保護者を対象に研修先についての事前学習の成果と、海外で行う学校紹介や研究発表を披露した。
- (5) 研修日程 昨年はシンガポールとマレーシアを訪問したが、今回はシンガポールを除き、マレーシアのみとした。そして、研修の数を昨年の 11 から 6 に絞り、その分一つ一つの研修時間を伸ばして、内容の充実を図った。

1 月 5 日 (月)	栃木高校 ➡ 成田空港 ➡ クアラルンプール国際空港 ➡ ホテル
1 月 6 日 (火)	① バードパーク ➡ ② マレーシア日本国際工科院
1 月 7 日 (水)	③ 市街地観察 ➡ ④ クアラセランゴール蜚園
1 月 8 日 (木)	⑤ マレーシア国立大学
1 月 9 日 (金)	⑥ マレーシア国立大学附属高校 ➡ クアラルンプール国際空港 ➡
1 月 10 日 (土)	➡ 成田空港 ➡ 栃木高校

※丸数字は研修先を示す。

(6) 研修の様子



マレーシア国立大学食品加工技術研究所



マレーシア国立大学附属高校でのプレゼン



ガムランの演奏に挑戦

- (7) 評価方法 研修終了後、参加生徒と引率教員にアンケートを実施した。事前研修と 6 つの研修について自由記述形式で回答を求めた。

検証

(1) アンケート結果

① 生徒の感想

- 事前研修：忙しかった事前研修があったからこそ、あれだけ楽しめたのだと思う。今思うと、大変だったが本当に良い経験だったと思う。事前研修成果発表会では、直前の内容修正で少し慌ただしくなってしまったが、緊張感があり、とても良い練習になった。
- バードパーク：マレーシアの暑さや、スコールの勢いが感じられた。日本ではおり越しでしか見ることもない、孔雀や熱帯特有の鮮やかな色の鳥も近距離から見られた。また大トカゲや蛇なども観察でき、マレーシアならではの貴重な体験だった。
- マレーシア日本国際工科院：初めてのプレゼンでとても緊張した。その後のディスカッションでは大学の先生から多くのヒントや助言をいただき、次につなげようと思った。厳しい意見と試練を与えてくれたが、自分の能力の向上につながった。
- 市街地観察：大学生と一緒に行動し、インターネットでは調べられない情報をたくさん教えてもらえた。鉄道やショッピングモールでは、日本との違いがたくさん見られた。大学生との会話を通して、英語力をつけることができた。
- クアラセランゴール蜚園：マングローブ林を間近に観察できてよかった。日本の蜚と大きく違い、一斉に光る蜚は興味深かった。引率の西村先生が解説してくださり、より楽しく学ぶことができた。
- マレーシア国立大学：ロボットサッカーは心が躍った。あんなにシャカシャカ動くとは思っていなかった。またグーグルグラスを体験し、非常にうれしかった。グラスをかけるだけで画面が見え、さらにその画面を操作できることに驚いた。
- マレーシア国立大学附属高校：3回目のプレゼンはやりきった感じがした。自分たちの成長を感じることができた。その後の日本文化紹介は心から楽しめた。相手の学生はさぞかしガリ勉なのだろうと思っていたが、実際交流してみると、気がきくし、性格いいし、行動力があり、見習うべきだと思った。現段階で相手に学力や英語力が劣っていることが悔しかったが、同時に、将来はこの人たちと肩を並べて仕事をしていきたいと強く思った。そのためにも、今は必死に勉強しようと思う。

② 引率教員の感想

研修先から、一方方向の研究発表ではなく、それに基づいた本校生とマレーシア人学生との意味のある討論を求められたが、その要求に応えるには、さらに効率的な校内研修、SSHクラブ顧問のより積極的な事前研修へ関わり、さらには原稿やスライドに対する外部の専門家による助言が必要であると感じた。昨年度の派遣生徒が、今年の派遣生徒にプレゼンの心構えなどについて印象的な助言を与えてくれ、ありがたかった。

(2) 考察ならびに今後の課題

アンケート結果から、参加した生徒は派遣前の研修や海外研修を通し、本事業の5つの目的を十分に達成したと言える。特に、仮説(1)の「理数系の研究における英語の重要性」については、自らの発表を通して嫌というほど痛感したようだ。今後さらに充実した研修にするために、事前研修のさらなる工夫も必要だろう。今回は研修の数を減らし、研修内容の充実を目指した。訪問先の学校では、現地の学生と一緒に授業に参加したり、マレーシアならではの実験や実習が組めないか調整に努めた。その結果、こちらの意図を汲んで体験的なプログラムを用意してくれたところもあるが、引率教員の指摘にあるように、必ずしもそうでないところもあった。今後研修内容の見直しも含めて検討が必要だろう。

3-4 論理的・創造的・独創的思考力の育成

[1] SS 授業研究

〈1〉今年度の取り組みの概要

研究の視点 「論理的・創造的・独創的思考力の育成」

仮説 各教科における探求的な活動を通して、科学的な思考力の基本である論理的、創造的、独創的思考力を養うことができる。

研究内容・方法 国語、地理、数学、理科、英語の各教科の授業において、論理的・創造的・独創的思考力を養うための指導法の研究を行い、実践する。今年度実施したのは、次の通りである。

教科	科目	対象学年クラス	実施時期	研究主題
国語	現代文	2 年文系	10～11 月	POP 広告作成およびプレゼンによる創造的思考力育成の研究
地歴	地理 B	2 年理系	10～11 月	コンピュータを活用した地域調査における論理的思考力を育成する授業の試み
数学	数学Ⅱ	1 年	2 月	論理的・創造的思考力の育成
理科	物理	3 年理系	10 月	創造性・独創性の育成 グループ実験「RC 回路、RL 回路を用いたリアクタンスの測定」
英語	ライティング	2 年	12/9～12	英語科における「論理的」「創造的」思考力を育成する授業の試み ～writing におけるパラグラフ・ライティング～

検証 次年度への課題とあわせ本項末尾「〈3〉検証および課題」において記す。

〈2〉各科目の取り組みの概要

(1) 国語科・現代文

仮説 ある文章の精読前後にそれぞれ広告を作成させることで、質の高い「創造」を行うために何が必要かを実感・考察させることができる。また、作成した広告についてプレゼンテーションを行い意見交換することにより、相互に創造的思考力を伸ばすことができる。

研究内容・方法

- ① 『檸檬』を各自で一読し、POP 広告を作成する（パソコンを使用）。その後、授業で『檸檬』を精読後、再度 POP 広告を作成する。その際、精読前後でどのように変化したかを意識させる。
- ② グループに分かれ、「どこに着目して作成したか」「精読前後でどう変化したか」を発表しあう。
- ③ グループ代表者を選出し、代表者はクラス全体に対しプレゼンテーションを行う。聞く側の生徒は気づいた点、疑問点などを発言する。
- ④ 発表を聞いた後、各自で気づいたことを記述する。

検証および課題

- ① 広告作成の際、宣伝すべき対象への理解が深まることで、より高次の広告作成ができることを実感できた。
- ② 全体での発表後の意見交換では、国語的な読みの視点に意見が集中し、広告作成の視点が薄れてしまった。授業のテーマの再確認が必要であったと思われる。

(2) 地歴科・地理 B

仮説 コンピュータを活用して地域区分図を作成することにより、地域格差が容易に可視化され、かつエクセルを用いた相関分析により、仮説定立・検証という科学的思考力を育成することができる。

研究内容 ① 日本および栃木県の階級区分図を複数枚作成し、地域格差を読み取る。

② 地域格差が生じる原因（因子）について、仮説を定立する。

③ その仮説に基づき、相関係数を求める。

④ 相関係数が高いと判断された場合、その理由（ロジック）を考察し、グループ間で共有する。

研究方法 ① 総務省統計情報局から、統計データを読み出す。

② 群馬大学社会情報学部青木研究室「地図を描く」を読み出す。

③ 指標を複数選択し、階級区分図を作成し、プリントアウトする。

④ 相関の高そうな因子を推定する。

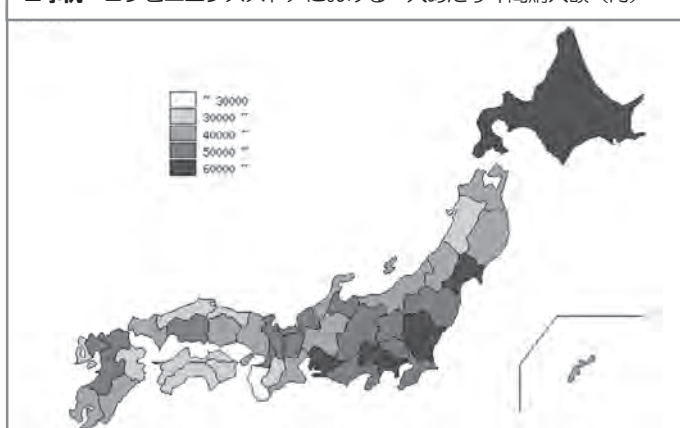
⑤ エクセルの関数機能を用いて、相関係数を求める。

⑥ 高い相関を示したものについて、その理由について考え、ワークシートにまとめる。

⑦ 以上をテーマ別に分けられたグループでも協議する。

⑧ 発表用ワークシートをグループで作成し、代表者が順次全体発表することにより、教室全体で地域格差とその原因について共有を図る。

■事例 コンビニエンスストアにおける一人あたり年間購入額（円）



検証および課題 次時にアンケートを行い、次のような結果を得た。

① コンピュータを活用することにより、かつては手書きで作成されていた地域区分図が量産できることが分かった。また、地域区分図は空間分析の基礎情報であることが分かった。

② どんな指標であっても、適切に閾値を設定することにより、地域区分を可視化させることが分かった。ファクト＝ファインドが容易になることが分かった。

③ 社会事象をただ感覚的にとらえるのではなく、定量的にとらえるその方法を学ぶことができた。統計数値の価値の高さに気が付いた。

④ 社会事象に対しては、一つの因子で隅々まで説明することは困難であることが分かった。

⑤ 地域格差については、思い込みを廃して事実をつかみ、その原因を分析する、そのプロセスについて、理解することができた。

(3) 数学科・数学Ⅱ

仮説 1つの問題から発展的な問題を作問し、解くことで、論理的・創造的思考力を育成することができる。

研究内容 オイラーの公式の1つ「分数式 $\frac{1}{(a-b)(a-c)} + \frac{1}{(b-c)(b-a)} + \frac{1}{(c-a)(c-b)}$ を簡単にせよ」

という問題を解き、次に分子を別の整式に変えた場合、どのような答えになるのか確かめてみる。

研究方法 ① 自分ひとりの力で解法し、解けたら別の問題を作問し、解法を試みる。

② 何名かの生徒の作問した問題を全体の前で紹介し、解法を試みる。

③ お互いの解答を確認し合い、より良い解法を確認する。

検証および課題

① 多くの生徒が作問し解法を試みていた。教師側が想定をしていなかった作問も多くあり、生徒の発想力の幅の広さを感じた。

② 生徒が作問した問題を紹介し、そのうちの1つを解かせた。個人差はあるものの、各自問題に対する理解を深められていた。作問する際に、何をすれば良いのか戸惑う生徒や、問題を解く過程でつまづく生徒も数名いて、既習内容の基礎・基本を定着させることやその活用の仕方を考えさせることの重要性を感じた。

③ 何かを創造する際には自分の持っている知識・経験の中から、論理的な根拠を基に創造するため、創造的思考力を高めるためには、まず知識を多く蓄えることが必要である。普段の学習においても、新たな内容を学習する上で必要となる基礎・基本の知識を、しっかりと積み重ねることを生徒に意識させながら指導していきたい。

(4) 理科・物理

仮説 理論から予想される測定値を確かめる実験ではなく、測定値間に成り立つ法則性を見つけ出す実験を行うことで創造的または独創的な発想の育成における一助とすることができる。また、実験結果をもとに討論させることで、より創造的または独創的な思考力を育成できる。

研究内容 交流回路における抵抗、コイル、コンデンサーのリアクタンスの測定

研究方法 グループ実験「RC回路、RL回路を用いたリアクタンスの測定」

検証および課題

① 理科の実験には理論から予想される測定値を確かめるものも多いが、今回の実験では測定された実験値から法則性を導き出させるというもので、RC回路とRL回路を用いて抵抗、コイル、コンデンサーにかかる電圧の実効値と電源電圧の値を調べ、それらの間に成り立つ関係性をグループ討論で考えさせようというスタイルとした。すぐに法則性に気づいて考察を深めていたグループもあった。

② アンケートでは「ある程度」も含め、ほぼ9割の生徒がこのスタイルに興味を持てたと回答した。また、グループで意見を交わすことで深く考察できたと答えた生徒は半数にとどまったが、否定的な回答は十分な時間が取れなかったためであり、今回の試みを創造的、独創的な発想の育成の一助とすることができたのではないかと考える。

③ グループの考察を発表させるまでには至らなかった。他のグループの発表を聞き、グループ内でさらに討論させることでより高い効果が得られるものと考えている。

④ 論理的、創造的、独創的な思考力を育成するには、単発の授業だけでは到底十分とは言えない。生徒の気づきを「待つ」ことも大切であり、考えたり討論したりするための普段からの雰囲気作りやある程度十分な時間、日頃の探求活動を通した教員からの働きかけなどが必要であろう。

(5) 英語科・ライティング

仮説 2学期以降、まとまった長さの意見英作文を書かせる英語表現Ⅱの授業実践を発展させる集中講義を設けることで、「意見」⇒「理由」を述べた後にVision Quest English Expression教科書で学習した論理展開を活用して自分の考えをより論理的に述べることができるようになる。ALT

の添削指導または相互添削後の原稿を書き直させる指導形態を継続することで、より創造的で独創的な自己表現ができるようになる。

研究内容 2学期の英語コミュニケーションⅡで学習した論理展開と重要表現の復習

Part 1 列挙・順序 ➡ Part 2 例示・追加 ➡ Part 3 比較・対照 ➡ Part 4 原因・理由・結果

研究方法

- ① 論理的な展開と非論理的な展開を比較する練習問題（論理展開の重要性の再確認）
- ② ペアによるブレインストーミング、アイデアのマップ化、アウトライン作成（英作文の効率化）
- ③ チェックシートを用いたピア・エディティング（相互添削）導入（論理構成の重点化）
- ④ GTEC 例題演習、GTEC 評価観点の理解、解答例の分析
（意見英作文に対するモチベーション向上）

検証および課題

① 事後アンケート結果

76.1%から授業全体に対する肯定的評価が得られ、生徒側の手応えも窺えた。学習効果が高かったテーマに「比較・対照」を用いる“If you had to live in one place, would you choose Okinawa or Tokyo?”や「原因・理由・結果」を用いる“If you were the Prime Minister of Japan, what do you like to change?”が挙がり、「論理構成の型が習得できた」との理由が目立った。

② GTEC for Students Advanced（12月13日実施）ライティングスコア

トータル 119.5（昨年 108.9）、グレード 4（昨年 4）で平均スコアは例年並みであったが、僅かながらグレード 5 の最上位者が出た。特に論理構成に関する添削やピア・エディティングによるフィードバックは、上級者により効果的に働くのではないかと推測できる。中級～初級者の観察から、論理展開に不足や飛躍が生じる主な原因は、テーマに関する自分なりの意見があっても、適切な英語表現を運用できない基礎力不足によるところが大きいと思われる。

③ ピア・エディティングでは、展開上の重要箇所の下線を引かせたり、質問形式で評価が行えるチェックシートを与えたり、補足を要する箇所を指摘させたりして、内容構成の相互評価に重点を置かせる工夫をした。「友達の英文から学ぶところが多かった」等のコメントから、英語のミスに加えて論理構成に関する助言も交換できていたように見受けられたが、添削の精度については若干不満の声も上がった。読み手のフィードバックを改善に生かしたかについても、言語材料の習熟度が深く関わると考えられる。今後とも、運用を通じた基本的語彙・語法の定着を促しつつ、英語での自己表現における論理性を育成すべく演習方法の工夫を重ねたい。

〈3〉検証および課題

- ① 相互に添削する、グループ活動で討論する、その結果を発表し評価しあうなど、学習者が探求し、互いに学びあう活動を計画的に授業に組み入れることは、学習者の能動性を高め、論理的・創造的・独創的思考力を育成するのに有効である。
- ② 既存の教材を使用した国語・英語の授業においても、展開を工夫することにより論理的・創造的・思考力を高める授業を展開することは可能であることが、アンケート調査等により確認された。
- ③ 教科によっては、授業研究の成果を公開授業という形で近隣の高校・中学校等教育関係者に公開し意見・感想を求めた。次年度はさらに教科を増やして実施していく。
- ④ 今年度は各教科での授業研究会を実施した。次年度は、教科の枠をこえて教科横断的・全校的な研究会とし、授業研究を深めていく。

■ ④実施の効果とその評価

本校のSSH事業についての開発課題である「最先端の研究機関や大学との連携を深め、科学的な見方や考え方、課題解決のための意欲や能力、コミュニケーション能力を醸成し、国内外でリーダーとして活躍できる科学者・技術者の育成を図るための、指導方法の研究と開発」に向けて、3年目となる今年度は、全学年を開発対象とし、1年生には学校設定科目「SS基礎研究」、「サイエンスラボラトリー」における「群馬大学科学実験講座」を実施し、2年生には「SS発展研究」に加え、校外研修「学問探究つくば・東京」を開発・実践した。また、学校設定科目「SS情報Ⅰ」については、1年生が実施し、今年度新たに「SS情報Ⅱ」を開発し、2、3年生が同時に実施した。国際性育成のための「SS海外研修」は昨年実施したシンガポール・マレーシア研修からマレーシア1国に絞り実施した。地域還元のための「栃高SSH科学実験教室」はSSHクラブを中心に継続実施した。これらの取り組みの効果に対し、本校とベネッセコーポレーションとで行った調査を中心に、以下に「カリキュラム要素の修得肯定度」および「学習意欲に対する効果」の観点から、分析及び評価を行う。（ここで用いている用語は以下の通りである。S校群：各県のトップ層の高校群の平均、SSH校群：SSHで同様の調査を行っている高校群、学力層：進研模試全国偏差値による分布でB2（～52）B3（53～57）A1（58～62）A2（63～67）A3（68～）の生徒）

（1）カリキュラム要素の修得肯定度について

カリキュラム要素とは、「A基礎学習能力」（公式利用、図表読解、文法活用）、「B表現力」（文章要約、図表作成、文章作成、プレゼン、考え方の説明）、「C思考力」（客観的評価、論理的思考、結論導出、根拠ある批判）、「D課題解決の方法・段取り」（アイデア・方策、仮説生成、情報整理）、「E知の統合」（アイデア・テーマの関連付け、分析すること、結合すること、判断・評価する力、意見を筋道立てて主張）の高大接続のキーとなる、大学で学びに必要とされと考えられるカテゴリである。ここでは、それらに関する質問項目について、その肯定度をもとに分析する。

これらA～Eの5つのカテゴリの相加平均の、SSH校群との単純比較では、1～3年いずれの学年でもSSH校群の平均を上回った。1年生については、昨年の1年生（現2年生）と比べてほぼ同程度の平均値を示した。項目別の過年度比で昨年度を最も上回っているのは「B表現力」の「プレゼン」であり、次いで「図表作成」、「E知の統合」の「判断・評価する力」であった。また、SSH校群との比較では「E知の統合」の「判断・評価する力」、「C思考力」の「客観的評価」、「論理的思考」が高い。本校1年生については、「C思考力」、「E知の統合」にSSHの効果が表れたと考えられる。2年生では、相加平均は昨年と変化はない。また、各カテゴリ別でもほぼ±5%の範囲に入っている。SSH校群との比較では「C思考力」の「論理的思考」、「D課題解決の方法・段取り」の「仮説生成」が高い結果となった。3年生では昨年度2年次と比べすべてのカテゴリにおいて上回った。特に「B表現力」の「プレゼン」、「C思考力」の「結論導出」、「E知の統合」の「結合すること」は15%以上の上昇を見せた。また、SSH校群との比較では、「B表現力」の「文章作成」、「C思考力」の「結論導出」が15%以上の高さとなった。

（2）学習観に対する効果について

「学習観」については、カテゴリをA～Hに分類して分析する。このうち、高校生の学習の取り組み方の一般的学習観である「A暗記主義」、「B結果主義」、「C物量主義」、「Dドリル主義」に対し、「できなかった問題は解き方を知りたい、思うようにいかないときはその原因を探る」と考える「E原因追求」志向、「答だけでなく考え方が合っているかが大切」と考える「F思考過程」志向、「理解して覚える」と考える「G意味理解」志向、「H習った事柄どうしの関連をつかむ」と考える「H方略探索」志向の4つのカテゴリを「望ましい学習観」として位置づけた。

これらの一般的傾向においては、S校群、SSH校群ともにA～Dについては「C物量主義」⇒「D

ドリル主義」⇒「A 暗記主義」⇒「B 結果主義」の順で、基本的に前 2 者での学習が主流であり、本校生もその傾向である。また、「望ましい学習観」の E～H カテゴリにおいては、「F 思考過程」がこれらの学校で最も高く、「H 方略探索」が低い。ただし、数値的にはほぼ拮抗している。これらのバランスについては、学年が上がるごとに履修すべき内容が増加するとともに、入試への対応が必要となることから、限られた時間を有効に活用するため「C 物量主義」、「D ドリル主義」から、「望ましい学習観」への質的転換が求められるものと考ええる。ただ、全国トップ層の S 校群および SSH 校群では、(E～H の相加平均)/(A～D の相加平均) の推移を見ると 1 年生から 2 年生に向かって減少し、3 年生で最も高くなっており、これは本校も同様である。

本校データを見ると、いずれの学年でも「望ましい学習観」の数値は成績上位の A3 が最も高く、成績下位の B2 が低い傾向が出ており、いわゆる「学力」と「望ましい学習観」との間に関連性が見られる。

1 年生の A～D について、過年度(現 2 年生)との比較では、いずれのカテゴリでも値が下がった。最も下がったのは「B 結果主義」であり、ほぼ S 校群と同じになった。相加平均でも +5%以内に入っている。「望ましい学習観」の E～H についてはほぼ昨年度並みとなり、S 校群とほぼ同等であった。学力層別では、「望ましい学習観」の値が A2 に向かって高くなっているが、A3 ではやや下がっている。つまり本校 1 年生の最上位層は「物量主義」によって学力を維持していると考えられる。

2 年生については、昨年度と比べ、いずれのカテゴリでも横ばい若しくは低下した。10%以上下がったのは「A 暗記主義」、「E 原因追求」である。S 校群との比較では未だに「C 物量主義」、「D ドリル主義」が強い面が見受けられるが、学力層別に見ると、それらの依存はあまり学力層に関係がなく、A3 では「ドリル主義」から「望ましい学習観」への転換が起きている。また、「望ましい学習観」の E～F のカテゴリの収斂が起きつつあり、特に上位の生徒がこうした学習観に転換しつつある。

3 年生については、A～D のカテゴリのうち学年の特性上「B 結果主義」の値が高いが、これはこの調査が 12 月に行われており、かなり入試を意識した時期であることに原因があると考えられる。また、「A 暗記主義」が特に文系を中心に高いが、これも同様の要因と考えられる。それに対し、「C 物量主義」については若干下降している。「望ましい学習観」については、いずれのカテゴリについても上昇が見られた。特に「H 方略探索」が 35%上昇している。「H 方略探索」は、前述のように S 校、SSH 校とも低学年にあっては低く、また成績上位層に高い傾向が出やすいカテゴリであり、こうした「既習内容の関連性をつかむ」学習観の育成がなされたと考えられる。また、学力層別の傾向として「C 物量主義」は B2 から A3 に向かうにしたがって下降し、「D ドリル主義」は B2 から A1 までほぼ横ばいし、A2 で少し下がっているが、A3 で上昇している。「望ましい学習観」については、B2 から A1 まで上昇し、A2 で B3 並みに下がるが、A3 で大きく上昇している。また、もう一つの特徴として E～H カテゴリの数値差が余りなくなっており、B2、B3 層でも全体的に数値が上昇している。

以上のことから、1 年生では例年並みの結果であり、2 年生で若干下降するものの、上位層を中心に「望ましい学習観」への質的転換が起き、3 年生では従来型の学習観に加えて「望ましい学習観」の形成がなされたと考えられる。「望ましい学習観」の育成は、本校 SSH 事業の目指すものと一致している部分が多く、特に 3 年生にはその効果が現れたものと解釈できる。

(3) 効果のまとめと評価

- ① 本校生徒は、高大接続でキーとなるカリキュラム要素の肯定度の各因子において、SSH 校の平均を上回る結果となった。これは本校 SSH の方向性と一致している。
- ② SSH 事業は、生徒の「表現力」「思考力」「知の統合」の育成につながる効果があった。
- ③ 「思考過程志向」「原因追及志向」「意味理解志向」「方略探索志向」などの望ましい学力観は、3 年生において学力との相関が高く、SSH 事業の効果が現れた。

■ ⑤SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

本年度は開発 3 年目を迎え、本校 SSH 事業に対する中間評価があった。結果は

「これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成が可能と判断される」であったが、そこで指摘された内容は以下の通りである。

- 要点を十分に受け止めて取り組んでいる。特に、課題研究では全生徒対象で全教員が関わる内容となっており、評価できる。
- “一人一研究”の精神は素晴らしいが、その分、教員が充実した研究指導ができるよう、指導に関する研修をより一層強化することが重要である。
- 成果や課題の分析は外部に任せきりにするのではなく、教員も積極的に参加することが望まれる。

このうち、2 点目の教員指導力の向上については、次年度以降大学等の支援も視野に入れながら検討していく。3 点目の指摘は、本調査分析に用いたデータが、ベネッセコーポレーションとの共同研究によるものであり、集計を依頼している点並びに同社進研模試等のデータを使用している点による指摘と思われる。本校では各事業終了ごとに個別のアンケートを行っており、それらは各事業ごとの説明に記載した通りである。それに加えて行う本調査は、本校の SSH 事業が、目標である、「科学的な見方や考え方」「課題解決のための意欲や能力」「コミュニケーション能力」の育成に効果があるか、また、生徒の学習及び学力にどのような影響を与えているかを、数値的に明らかにするためのものである。本校は全校生徒が対象の SSH であり、SSH を行っていない対象群がなく効果を比較検証することができない。したがって同様の調査に参加している他の SSH 校並びに S 校とのデータの共有を行い、集計によって得られた結果を分析に用いている。また、本調査での模試やアンケートは生徒を類型別に分類するためのもので、それらをクロスさせることで相関をとることが可能となる。本稿で述べている分析は、内容及び資料を見ればわかるように、決して任せきりではなく、それらの多様な数値化・可視化されたデータをもとに、本校内で時間をかけ独自に行っているものであり、むしろ極めて客観性を担保する方法と考える。ただし、今年度をもってベネッセコーポレーションとはこの評価事業を行わないことが決まっており、今後はこれまでに行ってきた方法をもとに、新たに評価方法を再構築する必要がある。大学等の協力も視野に入れ、より有効な方法の開発を行う予定である。

■ ⑥校内における SSH の組織的推進指導体制

本校では校長・教頭・主幹教諭のもと「SSH 推進委員会」を置き、そこに「SS 基礎研究・SS 発展研究」「SS 情報Ⅰ・Ⅱ」「サイエンスラボラトリー」「校外研修」「国際性育成」「授業研究」「広報・研究発表」「科学実験教室」「評価・報告」「運営指導委員会」「会計」の各担当を配置して、全職員担当のもと事業を推進している。また、校務分掌上では「SSH 企画部」を置き、各種事業の企画を担当している。

■ ⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 研究開発上の課題

- 今年度行った SSH 事業について、学校設定科目の達成度の観点から見ると、1 年生では特に「B 数量的スキル」、「A 好奇心」の分野において大きく下がり、昨年度比、SSH 校群対比でも 25～35%程度下降した。まず「B 数量的スキル」については、「レポートを作成するために Word や

Excel を使う」「統計データを用いて、表やグラフを作成し、分析する」「数値データの特徴をとらえ、要因などについて考える」が、50%近く下がっており、「A 好奇心」については、「仮説を検証するために調査や実験を行って情報を集める」が 40%近く下がったためである。このうち、Word、Excel については「SS 情報Ⅰ」の調査では上昇していることから、これらはレポート作成を行う機会が少ないと感じていると解釈できる。1 年生の「SS 基礎研究」では、教員の用意した書き込み式のプリントを準備することが多く、その記入も手書きで行うことが多い。「サイエンスラボラトリー」などの活動などを通じ、レポート提出を指導していくことが必要である。また、これらの項目は「SS 発展研究」において「一人一研究」などの研究・発表を通じて養成していく内容であり、2 年生、3 年生ではこれらが大きく上昇することから、できるだけ早期にこれらのゴールを見据えさせる指導を行う。

- 本校 SSH の特徴は、全生徒が文系理系関係なく「一人一研究」に取り組み、プレゼンテーションしていくシステムである。そのためには、指導担当に当たる教員が多く必要となる。開発 3 年目を迎えて、殆どの教員が「SS 基礎研究」、「一人一研究」の指導に当たり、研究・プレゼンテーション指導の経験と研鑽を積んだが、手探りの指導法開発の中で負担感・多忙感を感じる場面も多いようである。また、指導に差異が生じる場面も予想され、各生徒が取り組みに努められるよう指導力の向上が求められる。
- 「国際性育成」の効果については、昨年度より一部の生徒が「SS 海外研修」を経験したが、多くの生徒は SSH と国際性の関連が実感できていなかった。今年度 3 年生は「SS 情報Ⅱ」において、昨年行った研究の内容を英語でプレゼンテーションする活動を行い、英語でのプレゼンテーションやコミュニケーションの重要性を認識する数値が上昇した。ただ、1・2 年生ではまだその実感が得られている生徒が少ないようである。

(2) 今後の研究開発の方向

今年度は 3 学年全員が研究開発対象となった。その結果は、概ね達成されたと考えられる。したがって次年度以降も今年度の事業を継続して行う。「SS 基礎研究」は本校教員を中心にリレー講座として実施し、「SS 発展研究」はおもに大学、研究機関、企業等の研究者など外部講師を中心にし、講演並びにその事前・事後指導を通じてレポート作成などの方法を強化していく方法をさらに進めるが、その内容は生徒が主体的に活動できるよう検討していく。レポート作成・討議などを、この活動を通じて身に付けさせるとともに、理系生徒にあっては各自の進路にあわせた研究を、文系生徒にあっては科学リテラシー育成につながるための「一人一研究」を、実施時期を早めるとともに時間を多くとって研究できるよう開発を行う。校外研修「学問研究つくば東京」は、方面をより多様化させ、「SS 校外研修」として実施する。

また、「SS 情報Ⅰ」は今年度同様、1 学年で実施し、2 年生では特にプレゼンテーション能力の育成を、「SS 発展研究」との関連を考慮しつつ実施できるよう、「SS 情報Ⅱ」を継続して開発を行う。

国際性育成については、「SS 情報Ⅰ・Ⅱ」での英語による情報収集・プレゼンテーションを通じて強化を図る。また、「SS 海外研修」を次年度もマレーシアにおいて、相互交流を視野に入れてより充実した研修になるよう実施する。

更に授業研究、「一人一研究」指導力向上のため、教員相互の研修に係る支援も検討していく。

(3) 成果の普及

成果の普及については、今年度同様、ホームページ上の公表のほか生徒の各種大会・学会への参加の機会を増やすとともに、本校の SSH 研究成果発表会のさらなる充実を図る。また、中間評価の際にも助言を受けたが、今までの指導により得られた指導事例をデータベース化し、パンフレット等の配布を通じて、広く公開することにより、本校 SSH の活動の普及に努める。