

平成24年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第1年次



岡山県立玉島高等学校

学校設定科目「科学と工学」(理数科第1学年2単位)ものづくりと科学実験



情報活用実習



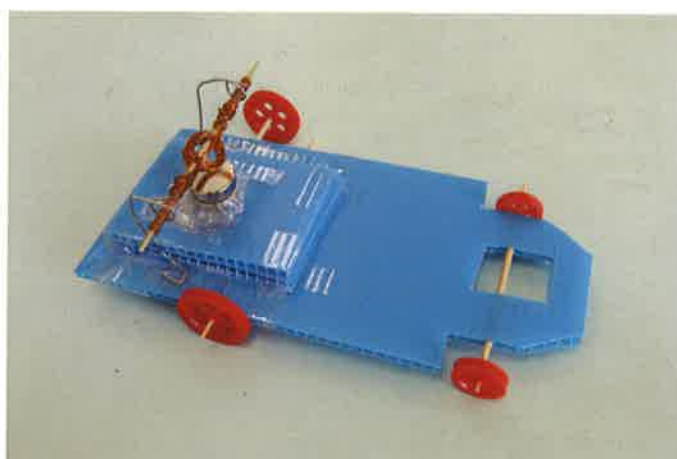
工学実習



回転するクリップモーター



クリップモーターカーの製作

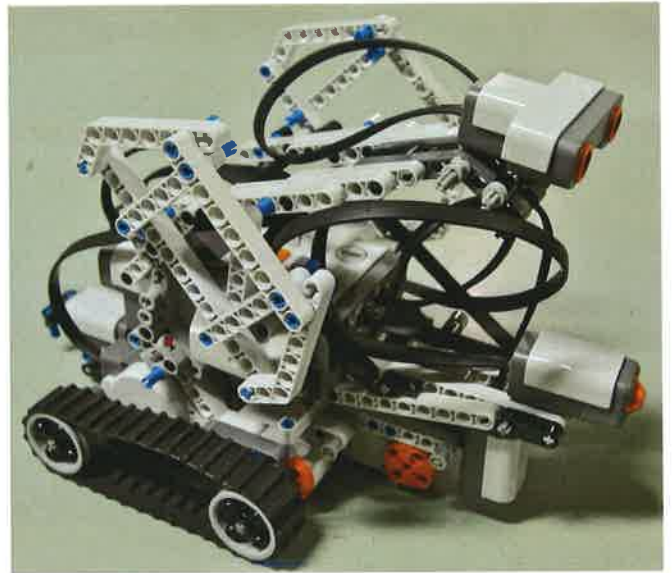


生徒が作ったクリップモーターカー

学校設定科目「科学と工学」



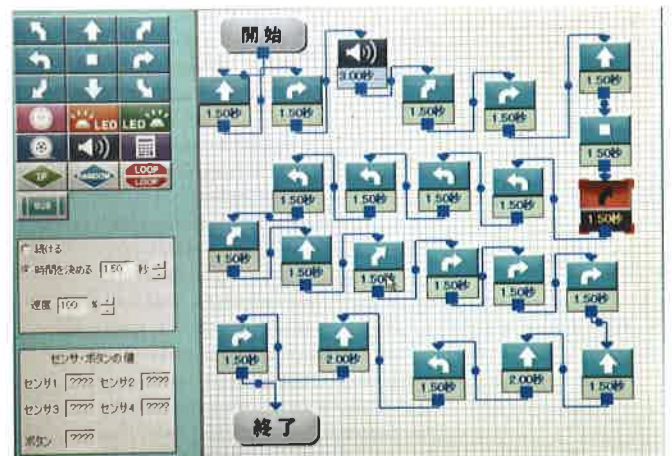
情報工学実習



生徒が作ったお掃除ロボット



初めてのプログラミング



プログラミング例



ロボットのプログラミング制御



走行テスト

学校設定科目「科学と工学」



物理計測



有効数字,誤差の扱い方



化学実験の基礎と応用



液体クロマトグラフィの原理



観察の基礎



無菌操作の基礎

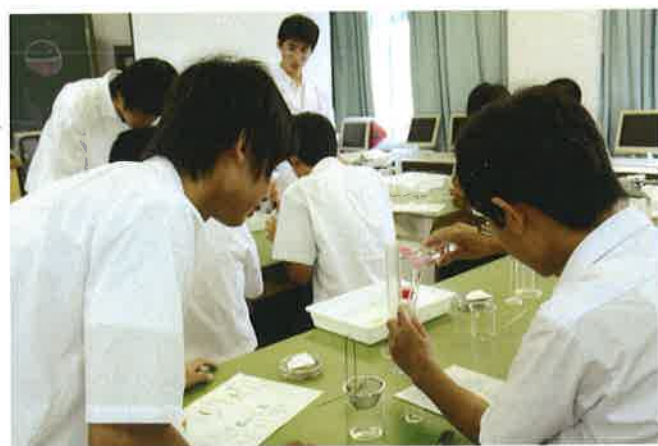
玉島サイエンスフェア



理数科生によるSSH紹介



数学クイズにチャレンジ!



身近な材料からDNA抽出



シャーペンの芯が激しく光った!



レモンの電池でモーターが回った!



課題研究の紹介

「課題研究」(理数科第2学年2単位)



各自の興味に応じた研究課題を設定



口頭発表



1年間の研究成果を論文にまとめ発表する



ポスター発表



外部の発表会に積極的に参加

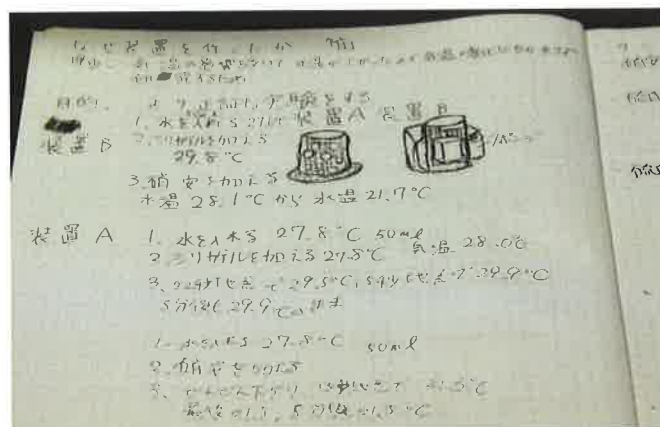


iPad発表

理数科サイエンスキャンプ(広島大学2泊3日)



理数科第1学年対象:広島大学と連携



研究ノートの書き方の研修から



大学院生とチームを組み、実験に取り組む



共通テーマ「クールにクールを科学する」



チームごとに、研究テーマを設定



2日間の研究をまとめ発表する

科学部サマーキャンプ(西表島4泊5日)



琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設と連携



カヤッキングによるマングローブ林生態系の調査



ジャングルトレッキング



亜熱帯林生態系の調査



シュノーケリングによるサンゴ礁生態系の調査



調査結果をまとめて発表

高大連携：研究者による後援会、研究施設体験研修



情報科学セミナー



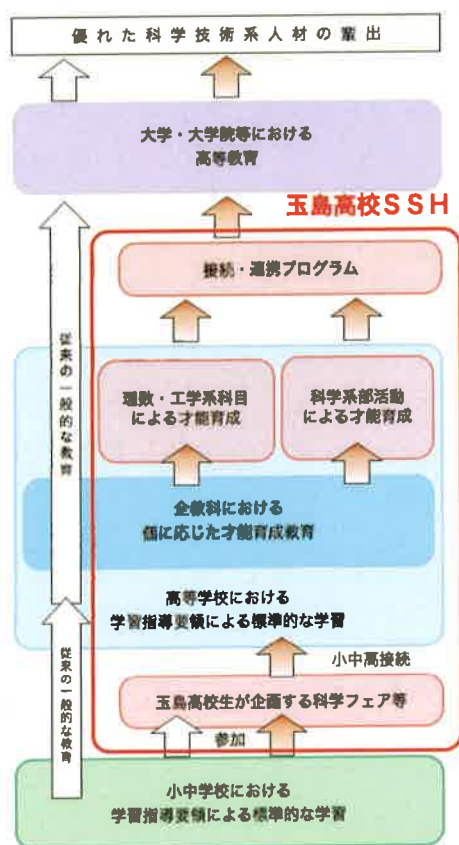
化学分野講演会



生物分野講演会



研究施設体験研修：広島大学附属両生類研究施設



玉島高校SSHの概念図



コアSSH科学館連携:科学コミュニケーション研修



日本科学未来館で事前研修



科学コミュニケーターにプレゼンのノウハウを取材



各地域の科学館を取材



高校生の視点で紹介記事を作成



日本科学未来館で研究成果発表



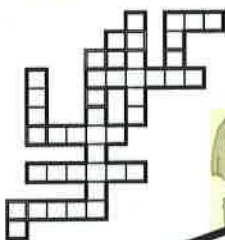
科学館紹介記事に加えiPodによる映像ガイドも

倉敷市立自然史博物館

～自然界の神秘とロマンに触れ、自然と人との関わりについて理解を深められる博物館～

～植物の世界～

植物クイズ



岡山県で生息している植物の名前でクロスワードを作ったよ。すべて、倉敷市自然史博物館に展示されているよ。至宝をヒントに、名前を思いつけに行こう!! 二重に囲まれたマスに入った文字を使って、3文字の言葉を作ってね。

二文字



秋の味覚といえばこれだよ

三文字



やってみてね!

四文字



五文字

ツツジにもいろいろ種類があるね →



六文字



九文字



第4展示室の「植物の世界」には、もっとたくさんの植物が展示されているよ。時期によって変わる展示もあるよ。パソコンを使って岡山県の植物を調べることもできるから、分からない時は調べに行こう!!

まふと・こふき・まふ

昆虫の世界

第3展示室には「本物昆虫図鑑」と呼ばれるコーナーがあります。この「本物昆虫図鑑」は分類別に並べてあって、分からないくらい小さい昆虫も展示されています。

拡大標本の前には実物大の標本も置いてあります



その他にも工夫された展示物がいっぱいなので昆虫が好きな方もそうでない方もじっくりと見てくださいね。新しい発見がたくさんありますよ。



また展示室内には拡大標本があり、本物と同じようにリアルに作られているので、小さい標本では見にくい細部も見ることができますよ。



地学 and 動物の世界

第一展示場

第二展示場

～探してみよう!～



岡山で見つかったこの鉱物、世界初なんだって! 名前に岡山の「市」の名前が使われているんだよ。



大きな化石だね! こんな大きな生き物が瀬戸内海にいたんだって! 瀬戸内海は昔、陸だったのかな?



46億年前、銀河系が作られる前に既に存在した、いん石なんだって! 地球が生まれるよりも、ずっと前なんだ!!

私もオススメ!



骨にタッチすることができるんだ! 意外とすべすべ



学芸員さんの オススメポイント



昭和30年代の家屋の一室を再現した展示だよ。タンスも机も、ここに展示されているものすべてが植物を利用して作られているんだ。実際に手に取って、遊ぶこと

5億4000万年以上前(先カンブリア時代)の堆積岩を、直接さわることができるよ。他にも、アンモナイトなどの化石もさわれちゃう!!



スイッチを押すと、明かりがついて、中にある展示を見ることができるよ。カマキリが餌を食べる様子や花に蝶、虫が集まっている様子がすべて手作りでできているよ。

実際に岡山にある風景を忠実に再現してある展示だよ。岡山のどこの風景なのか気になる。中にはさまざまな生き物が隠れている! ? 何匹見つけることができるかな?



所在地:岡山県倉敷市中央2-6-1
アクセス:倉敷駅から徒歩10分
会館時間:9:00-17:15
休館日:月曜日
入館料:一般160円・大学生50円・高校生以下無料

駐車場:有
飲食:自販機 有
TEL:086-425-6037

製作:岡山県立玉島高等学校

玉島高校アSSH 科学コミュニケーション研修

平成24年6月15日(金)に、日本科学未来館において、玉島高校が主催する「全国の高校生が連携し

館・博物館ガイド」の作成。がスタートしました。このコアSSH事業は、全国の高校生が地域の科学館・博物館を取材し、高校生のフレッシュな感覚で、ガイドブックを作成することを通して、生徒の科学コミュニケーション能力を育成しよう

ヤークトイシクラケラケラ研究所は、異国風な装束を愛用し居た。



科学コミュニケーション講演会

科学コミュニケーション講義

「と、楽しそうに話していますし、低いにはびっくりしませんが、生えている部分の表面温度は、植



うというものです。また、また、携帯音楽

像ガイドの作成にも取り組みます。各科学館で、高校生たちが、来館者を相手に、どのようなガイドが出来るか楽しみです。

第1回は、全国の連携校15校から、高校生13名、教員17名が事前研修会に参加しました。午前中は「静岡科学館る・く・る」の高橋み

1-3 金澤絵理, 1-4 大島奈津美, 1-5 渡辺千尋, 1-R 石井千賀子, 岡本実子, 2-2 吉田美和, 2-R 本行美貴, 吉原舞

SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科 第3号・2012年

情報科学セミナー開催

大学の研究者による講演会
平成24年6月21日(木)に、本校コンピュータ教室において、理数科1年生を対象とした、情報科学セミナーを開催しました。



第1回SSH運営指導委員会開催

「科学と工学」授業参観
平成24年6月7日(木)に、第1回SSH運営指導委員会を開催しました。午前中は、本校理数科1年生を対象とした、ものづくりを活かした実験実習主体の学校設定科目「科学と工学」を授業参観しました。この授業は、科学と工学を両輪とする新しいタイプの実習授業です。物理計測、化学実験の基礎と分光光度計の活用、バイオテクノロジーの基礎、クリップモーターカーの製作と走行、ライントレースカーのプログラミング制御、情報活用6講座からなり、科学実験スキルとものづくりの手法、研究活動に必要な情報活用技術等を習得する実習です。



本校SSH運営指導委員：(敬称略)

国立教育政策研究所基礎研究総括研究官
鳥取大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長
岡山大学工学部工学教育研究センター所長

神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授
岡山大学大学院工学研究科教授

SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科 第4号・2012年

玉島サイエンスフェア開催

オープンスクールと同時開催
平成24年7月24日(火)の、玉島高校オープンスクールに合わせて、理数科や科学系部活動の生徒を中心に、地域の中学生対象の玉島サイエンスフェアが開催されました。近隣の中学校から、26校469名の中学生が参加しました。

理数科の課題研究発表会

理数科からは、昨年度取り組んだ5分野10本の研究発表があり、中学生も熱心に質問していました。



シャープペンが強く光った!



レモンの電池でプロペラが回った!



身近な材料からDNAを抽出



7間の数学クイズにチャレンジ

【実験・実習】

- ・物理分野：液体窒素を利用した実験「バナナで釘が打てた!」
「シャープペンの芯が光る!」
- ・化学分野：電池についての実験「電池のしくみは?」
「レモンが電池になる!」
- ・生物分野：DNAの実験「プロペラからDNA抽出」
「DNAの構造を学ぶDNAストラップの作成」
可視光のひみつ「光合成に使われる光は何色?」
顕微鏡観察「アッと置く、ミクロの世界!」
- ・数学分野：「スタンブラリー」7間解答で修了証授与!!!
線分の長さで考える万華鏡、タイルで敷く数の列、コインを1周するときの回転数、最短の道順の答え方、ピッチのほし、三角錐に半分の水を入れて酒杯にする回数は?

【問題研究発表】

- ・5分野10本の研究発表



理数科研究発表に熱心に聞き入っていました

SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科

第5号・2012年

物理教育学会 ジュニアセッション (理数科3年)

山口大学宇宙常盤キャンパス

発表を行いました。同学会は、応用物理学会、日本物理学会、日本物理教育学会の中国四国支部が合同で開催するものです。中国四国地区の岡山、島根、山口、香川、愛媛、高知の6県から8高等学校、1高等専門学校、76名、17本の研究発表が行われ、学会に参加していた大学

平成24年7月28日(土)に、山口大学宇宙常盤キャンパスにおいて開催された、中国四国支部会ジュニアセッションに、理数科3年生

竹本恵美さん(ものの電磁波の吸収)、田邊徳聖くん(金属の電気抵抗の測定方法)の2人が参加・研究発表を行いました。同学会は、応用物理学会、日本物理学会、日本物理教育学会の中国四国支部が合同で開催するものです。中国四国地区の岡山、島根、山口、香川、愛媛、高知の6県から8高等学校、1高等専門学校、76名、17本の研究発表が行われ、学会に参加していた大学



高校生・大学院生による研究紹介と交流の会

岡山大学大学院自然科学研究科

本校からは、理数科3年生24名が6分野9本の研究発表を行いました。年齢の近い研究者の卵である、大学院生との研究発表を通じた交流は、自分たちの進路を考える上で、大いに参考になりました。



数学・情報

無限に伸びる階段

創設とその後

数値化

イシクラグを含む山頂の表面温度と降水力の変化

チャイロコメノゴロミシジミ

ミミズが土に及ぼす影響

ピンポイント浮遊ハザードマップの作成

ゲームの必勝法

瀬川の水質調査

環境・その他

鳥岡歩、三宅秀伸

原田航、山根陽介

岡藤仁、木下可也

藤原知寿、早川祐実

尾形茂紀

山本憲明

渡辺真悟、岡部道人

大林憲、末吉由佳

中田順至、浅野拓巳

西井美由紀、平原麻実

吉永華帆

物理オリンピック 国内予選 全国ベスト100入り!

物理チャレンジ第2チャレンジ出場

平成24年8月5～8日に、岡山大学および開谷学校で行われた第2チャレンジ2012に理数科3年の原田航くんが出場しました。

第2チャレンジは、国際大会である

物理オリンピックに参加する選手をコンテストで、特別講師に、2008年ノーベル物理学賞受賞の益川敏英先生も参加するというハイレベルな大会です。



SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科

第6号・2012年

理数科サイエンスキャンプ 2泊3日 (理数科1年)

広島大学 東広島キャンパス

は、研究施設見学と研究活動体験の2つが盛り込まれています。

平成24年8月1～3日に、広島大学東広島キャンパスと西条共同研修センターにおいて、理数科1年生全員を対象とした、理数科サイエンスキャンプを行いました。この研修



本格的な研究体験

研究活動体験は、理数科1年生を5つのチームに分け、各チームに広島大学の学部4年生と大学院生を各1名ずつ加えたプロジェクトチーム



最初に研究ノートが配られ、その必要性と書き方が説明されました。



その後、各チームに分かれて作戦会議です。共通テーマに沿った、身近な研究テーマを決め、2日間の実験計画を立てました。実験に必要な材料を手配して、研究開始です。



最終日の発表会のため、明け方4時まで頑張ったチームも。



生徒が取り組んだ研究テーマ

共通テーマ「クールにクールを科学する」

- ・温度によって変わる温度計の不思議
- ・ハツカは、なぜ涼しいのか
- ・ドライアイスの液化
- ・扇風機は、なぜ涼しいのか
- ・塩の溶解による吸熱



理数科サイエンスキャンプ

クールにクールを科学する



SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科

第7号・2012年

科学部サマーキャンプ (西表島4泊5日)

琉球大学熱帯生物圏研究センター
西表研究施設

岡山空港を8時過ぎに出発しましたが、西表島の琉球大学の研究施設宿泊棟に到着したのは、17時前でした。港には、島外からの生物の持ち込みに対する注意書きや、宿泊棟周辺には「ハブに注意」の看板があり、まだ見ぬ自然ですが、豊かな自然環境と生物多様性を感じました。

平成24年8月6～10日に、西表島の琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設において、物理部・化学部・生物部・数学情報研究同好会合同のサマーキャンプを開催しました。

マングローブ林と干潟、亜熱帯林、サンゴ礁、様々な異なる生態系を観察調査

マングローブ林と干潟、および、亜熱帯林生態系の観察調査

はほとんど見ることが出来なくなっていた、絶滅危惧種のおオキナワハクセンシオマネキ等の干潟の生物を多数観察しました。

琉球大学の渡辺信雄教授を講師に、カヤックに乗り陸からは近寄りにくいマングローブ林の観察調査を行いました。台風の影響が残り、雨まじりの強風で、最初にはカヤックの操作に苦労しましたが、途中から天候も回復し、干潮時以外は海水湿りの汽水に水没する特殊な環境に適応したヤエヤマヒルギ等のマングローブ林を構成する植物や、岡山で

サンゴ礁の生態系を観察調査、夜には夜間観察や調査発表会

サンゴ礁の観察では、眼前に広がる美しいサンゴや色鮮やかな魚に時を忘れ、夜間観察では、夏長80センチにもなるヤエヤマオコウモリなど驚きの連続でした。最後の夜には、これまでの調査結果をまとめ発表会を行いました。西表には、岡山には無い手つかずの豊富な自然があり、この生物多様性を保つため、人と自然が共生する社会構築の必要性和強く感じました。



第8号・2012年

SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科

全国SSH生徒研究発表会 (パシフィコ横浜)

ポスター発表賞 受賞!

平成24年8月8、9日に、全国のSSH校178校を対象とした、SSH生徒研究発表会が文部科学省と独立行政法人科学技術振興機構の主催により開催され、SSH校177校と海外招請校15校が参加しま

した。各学校の発表ブースには、両日とも大勢の生徒が研究発表を聞きに訪れ、熱心に議論を交わらせていました。

ポスター発表を行った163校の研究発表に対して審査が行われ、ポスター発表賞20本、奨励賞4本、生徒投票賞9本が授与されました。

本校からは、理数科3年生の塩田篤史くんが「神経質なトランペット」(物理分野)のポスター発表を行い、ポスター発表賞を受賞しました。



中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

ポスター部門 奨励賞 受賞!

平成24年8月8、9日に、島根県民会館において、中国・四国・九州地区理数科高等学校長会が主催する、中国・四国・九州地区の理数科校が参加する、第14回中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表

大会が開催され、25校233名の高校生が参加し、64本の研究発表が行われました。

本校からは、化学分野で、理数科3年生の有和久美子さん、西杏里さんの共同研究「ゴージャ中のビタミンCの定量」、物理分野で、秋丸直人くんの「ピアノの和音と12平均律」、永瀬翔也くん、藤原周平くん、渡邊裕吉くんの共同研究「二重跳びの高速度撮影による運動解析」のポスター発表が行われ、3研究とも奨励賞を受賞しました。



SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科

第9号・2012年度

高次連携：研究者による講演会

数学講演会

平成24年11月9日(金)に、岡山大学理学部数学科・瀬田史朗教授を招き、理数科一年生を対象に数学分野の講演会「私たちは学校で何を学か」を開催しました。

物理講演会

平成24年11月20日(火)に、岡山県立山陽技術振興会・堀野敏一郎主任研究員を招き、理数科一年生を対象に物理分野の講演会「光の性質とその応用」を開催しました。



京都大学 iCeMS実験教室 幹細胞研究やってみよう！

iPS細胞を使った実験教室

平成24年11月18日(日)に、京都大学 物質・細胞統合拠点 (iCeMS)及び iPS細胞研究所 (CIRA) が共同開催する高校生向け実験教室「iCeMS/CIRAクラスルーム2012：幹細胞研究やってみよう！まずは観

察から」が開催されました。この実生とともに、ボードゲームを用いた実験教室では、講座修了後にノーベル「発生・分化・細胞」の学習後、顕微鏡を使ってヒトiPS細胞など4種類の細胞をじっくり「観察」し、プログラムの最後には、チームで与えられた課題を、どのように解決できるか考察し発表しました。



観察した「iPS細胞」

山中伸弥教授のサイン!!!

仁科ロボコン、瀬戸内海の環境を考える高校生全国フォーラム

仁科ロボコン (物理部出場)

平成24年9月2日に、科学振興財団が主催するロボットコンテスト2012が里庄中学校体育館で開催されました。このロボコンは、自分たちで工夫をこらしたロボットを

作り、ルールに従ったアイテムをゴールに運びその得点を競うというものです。本校の物理部4名、中山達介くん、鬼丸和也くん、瀬澤幸樹くん、藤原匠くん、が参加し、日頃の成果を披露しました。

平成24年11月23日(金)に、高校生全国フォーラムが開催されました。全国から、23校33名が参加し、研究成果を発表し、意見交換を行いました。

SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科

第10号・2012年度

コアSSH研究成果発表会

連携校15校が日本科学未来館に

学未来館 (東京) で開催されました。本校からは、理数科2年 本行美貴さん、吉原舞さん、普通科2年 吉田美和さんが参加し、「倉敷市立自然史博物館」の取材の様子やガイドブック資料について発表しました。



青少年のための科学の祭典

研究発表と理科実験体験ブース
ボランティア

平成24年11月17-18日に、ライフパーク倉敷において、「2012青少年のための科学の祭典」が開催され、2日間で11,100人が理科実験体験ブースや児童生徒の研究発表を聞きに訪れました。本校からは、理数科1年 大島義智くん、岡本大寛くん、片岡優貴くん、加山仁清く



サイエンスチャレンジ岡山

学校対抗科学団体競技会

平成24年11月25日(日)に、中国職業能力開発大学校を会場に、学校対抗科学団体競技会「サイエンスチャレンジ岡山2012」が開催されました。この大会の優勝チームは、3月に開催される全国大会「科学の甲子園」に派遣されます。本校から2チームが出場し、理数科1年



SCIENCE STREAM

岡山県立玉島高等学校 SSH・理数科

第11号 - 2012年度

課題研究分野別発表会、校内発表会、SSH成果発表会

課題研究分野別発表会

平成24年12月19日(水)
に、分野ごとに課題研究の発表が行われ、校内発表会が行われ、代表となる口頭発表3本と、全研究14本のポスター発表が行われました。その後、理数科1・2年生により、本校SSH事業の取り組みが紹介されました。この報告について、15名のSSH運営指導委員から、来年度への発展・改善に関するアドバイスをいただきました。



サイエンスフェア in 兵庫

高校生と企業・大学の研究発表

平成25年1月20日(日)に、神戸国際展示場において開催されました。高校生・高専生によるポスター発表では、37校89研究の発表が行われ、本校からは、理数科1



集まれ! 科学好き発表会

「科学する心賞」受賞!

平成25年1月27日(日)に、岡山大学創立五十周年記念館において、「集まれ! 科学好き発表会」が開催されました。12校113名の中学生が研究成果を発表しました。本校からは、理数科1年、井戸嶋馬くん、渡邊俊基くん、三好瑠さん、安田真弓さん「西表島の自然環境と生物多様性」、理数科2年、中山



岡山理科大で口頭発表とポスター発表
か、石井晋一くん、坂本安崇くん、平松大祐くん、堀野剛史くん、「釘から溶け出す鉄イオンの濃度変化」

平成25年2月2日(土)に、岡山理科大学において、岡山県内の理数科・理数系コースの課題研究合同発表会が開催され、岡山一宮高校、岡山理科大学附属高校、倉敷天城高校、金光学園高校、清心女子高校、総社高校、玉島高校、津山高校の8校が参加しました。物理、化学、生物、地学、数学、情報の各分野の口頭発表計7本とポスター発表76本の発表が行われました。本校からは、ポスター発表14本に加え、「なぜ長縄跳びは逆回りのとき入りにくいのか」文化祭の発表に決まりました。



高大連携：研究者による講演会

化学分野講演会

平成25年2月2日(月)に、京都教育大学 教授を招き、理数科一年生を対象に化学分野の講演会「マイクロスケール実験」を開催しました。実際に、薬品量を減らし、小型の実験器具を利用した、環境負荷の少ないマイクロスケール理科実験に各自が取り組みました。



生物分野講演会

平成25年2月15日(金)に、旭山動物園飼育展示係・学芸員の奥山英登 飼育員を招き、理数科一年生を対象に生物分野の講演会「動物園で飼育していること」を開催しました。全国的に有名な動物園の舞台裏や、動物と接する職業の苦労ややりがいについて聞くことが出来ました。



化学グランプリ2012 成績優秀者表彰

日本化学会中国四国支部奨励賞
国際化学オリンピックの国内予選の第14回化学グランプリ2012は、全国から3,202名の中高生が参加

し、大賞5名、金賞15名、銀賞20名、銅賞43名が選ばれました。本校から参加した理数科3年塩田寛史くんは、日本化学会中国四国支部奨励賞を受賞しました。この賞は、化学グランプリ2012の参加者において、各賞受賞者を除く、各県の上位者1名に送られるという栄誉ある賞です。

巻 頭 言

岡山県立玉島高等学校長 中桐哲則

本校は、平成 19～23 年度の 5 年間、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けて、「課題研究」を柱とした研究開発課題に取り組んできました。

さらに平成 24 年 4 月に継続新規指定を受け、「日本再生に必要な科学技術イノベーションを支える地域の才能を見いだし、個に応じた学習による才能育成システムの研究開発」を研究開発課題として、新たな 5 年間の取り組みを始めたところです。

グローバル化と少子化が進み、科学技術と社会の関わりが深化している知識基盤社会においては、科学技術系人材の育成が一層求められており、新規 SSH の研究開発では、生徒のもつ才能を最大限に伸ばす「個に応じた才能育成」のための学習法の研究・試行に取り組むこととしました。また、理数系の特色ある授業として、日本のお家芸と言われてきたものづくりの要素を取り入れた学校設定科目「科学と工学」、発展的な観察実験を取り入れた「玉島サイエンスラボ」、理数科 1 年生を対象とした「理数科サイエンスキャンプ」等を実施し、理数に意欲・関心の高い生徒の育成にあたります。その中で、特に意欲・能力の高い生徒に対して、科学部における発展的な研究活動による才能育成を行うため、科学部サマーキャンプの実施や科学部メンター制の導入を進めます。また、理数科第 2 学年の「課題研究」を第 3 学年においてさらに発展させる「発展課題研究」や、普通科へ拡充する「理科課題研究」、「数学課題研究」の試行も計画しています。

さらに、本年度はコア SSH（全国的な規模での共同研究〔コンソーシアム型〕）も合わせて採択していただき、「全国の高校生が連携してつくる『高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド』の作成」を研究テーマとして、地域の科学館・博物館と連携し、高校生の問題解決力や科学コミュニケーション能力の育成を図る事業にも取り組みました。このコア SSH 事業の推進にあたっては、全国の 15 校の連携校がそれぞれの地域の科学館・博物館 16 館と連携して活動を進め、高校生のフレッシュな感覚でガイドブックや音声・映像ガイドが作成されました。

新たな 5 年間のスタートにあたり、様々な御指導を賜りました独立行政法人科学技術振興機構、岡山県教育委員会、SSH 運営指導委員会の皆様をはじめ、それぞれの事業の実施にあたって御支援を賜りました関係各位に厚くお礼を申し上げます。今後もこれまでの成果・課題を踏まえて、さらなる工夫と改善を進めたいと思いますので、引き続き御指導・御助言を賜りますようお願い申し上げます。

目次

第1部 通常枠に関する実施報告書

第1章 玉島高校SSH通常枠の概要

- ・SSH研究開発実施報告（要約）：別紙様式1-1 1
- ・SSH研究開発の成果と課題：別紙様式2-1 5

第2章 SSH実施報告（通常枠）

- （1）地域における理数系に意欲・能力の高い生徒とSSH校の接続 8
- （2）全教科における、個に応じた学習による才能育成 9
- （3）理数系の才能豊かな生徒に対する、発展的理数系教材の研究開発 10
 - ①学校設定科目「科学と工学」、②理数科サイエンスキャンプ、③「課題研究」
- （4）科学系部、同好会等の支援 26
 - ①科学部サマーキャンプ、②科学部メンター制の導入、③研究発表を通じた交流
- （5）高大連携・接続等による才能育成 28
 - ①高大連携：研究者による講演会と研究施設体験研修
 - ②学会、科学オリンピック等の発展的な取り組み
 - ③高大接続型理系入試協議会
- （6）国際性の育成 31
 - ①科学館と連携したコミュニケーション研修
 - ②科学技術英語に触れる機会の提供
 - ③国際大会につながるコンテストへの参加
- （7）評価および成果の普及 32
 - ①生徒の変容、②成果の普及、③SSH事業総合評価

第3章 関係資料

- （1）SSH運営指導委員会の記録 34
- （2）教育課程表 35
- （3）調査結果資料 36

第2部 コアSSH枠に関する実施報告書

第1章 玉島高校コアSSHの概要

- コアSSH（要約）：別紙様式1-2 56
- コアSSH研究開発の成果と課題：別紙様式2-2 58

第2章 コアSSH実施報告

- （1）事前研修 60
- （2）各地域の科学館等の調査と実践 61
- （3）成果発表交流会 62
- （4）成果と課題 63

第3章 コアSSH関係資料 65

第 1 部 通常枠に関する実施報告書

第 1 章 玉島高校 S S H の概要

平成 24 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
	日本再生に必要な科学技術イノベーションを支える地域の才能を見いだし、個に応じた学習による才能育成システムの研究開発
② 研究開発の概要	
	グローバル化、少子化の進んだ知識基盤社会における、科学技術系人材の効率的な輩出の必要性から、個々の生徒のもつ才能を最大限に伸ばすための、全教科科目における個に応じた才能育成のための学習法の研究・試行を行った。また、理数系の特色ある授業として、日本のお家芸であるものづくりの要素を取り入れ、工学と科学を両輪とする学校設定科目「科学と工学」を実施し、理数に意欲・関心の高い生徒の育成を行い、その中で特に意欲・能力の高い生徒に対し、科学部における発展的な研究活動による才能育成を行う科学部サマーキャンプや科学部メンター制を導入した。また、これまでのSSHの実績を生かし「課題研究」を通じた、課題設定・問題解決力の育成を行った。また、コアSSHを利用し、地域の科学館と連携したコミュニケーション能力育成に取り組んだ。このような生徒の高大接続推進のため、高大接続型理系入試協議会を開き、持続可能な入試形態を協議した。
③ 平成 24 年度実施規模	
	理数系人材育成に関する取り組みは、理数科（第 1 学年 32 名、第 2 学年 28 名、第 3 学年 40 名）および普通科理系（第 2 学年 78 名、第 3 学年 106 名）を主に、全教科において取り組む個に応じた才能育成教育は、全校生徒 797 名を対象として実施する。
④ 研究開発内容	
○研究計画 第 1 年次 ・全教科科目において、個に応じた学習による才能教育を実施する。 ・理数科第 1 学年において、2 単位時間連続で「科学と工学」を実施する。 ・理数科第 1 学年において、理数科サイエンスキャンプを実施する。 ・科学系部活動の生徒を対象に、科学部サマーキャンプを実施する。 ・玉島サイエンスフェアを実施する ・高大接続型入試研究協議会を実施する。 ・実施した科目、事業の検証を行い、教材等の修正を行う。 第 2 年次 ・平成 24 年度に実施した第 1 学年の科目と事業を実施する。 ・理数科第 2 学年において「玉島サイエンスラボ」を実施する。 ・理数科第 2 学年において「課題研究」を実施する。 ・安全倫理委員会を設置し、国際的基準による研究計画審査を実施する。	

- ・科学コミュニケーション研修を実施する。
- ・実施した科目，事業の検証を行い，教材等の修正を行う。

第3年次

- ・平成25年度に実施した第1学年および第2学年の科目と事業を実施する。
- ・普通科第3学年において「理科課題研究」，「数学課題研究」を実施する。
- ・理数科第3学年において「発展課題研究」を実施する。
- ・2年間の取り組みを総合的に検証し，中間評価ヒアリングの助言等を参考に，実施した科目，事業，教材等の修正を行う。

第4年次

- ・平成26年度に実施した第1学年，第2学年および第3学年の科目と事業を実施する。
- ・実施した科目，事業の検証を行い，教材等の修正を行う。

第5年次

- ・平成27年度に実施した第1学年，第2学年および第3学年の科目と事業を実施する。
- ・5年間の取り組みを検証し，最終評価を行い，今後の学校経営の指針をつくる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

理数科において，「情報C」2単位を，学校設定科目「科学と工学」2単位，および，情報科学セミナー，理数科サイエンスキャンプに含めて実施する。

○平成24年度の教育課程の内容

理数科第1学年において，学校設定科目「科学と工学」2単位を実施する。理数科第2学年において，総合的な学習の時間1単位を含め，課題研究2単位を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

以下の(1)～(7)の研究事項に取り組んだ

- (1) 地域における理数系に意欲・能力の高い生徒とSSH校の接続
- (2) 全教科における，個に応じた学習による才能育成
- (3) 理数系の才能豊かな生徒に対する，発展的理数系教材の研究開発
 - ①学校設定科目「科学と工学」（理数科第1学年2単位）
 - ②理数科サイエンスキャンプ（理数科第1学年2泊3日）
 - ③「課題研究」（理数科第2学年2単位）
- (4) 科学系部，同好会等の支援
 - ①科学部サマーキャンプ，②科学部メンター制の導入，③研究発表等を通じた交流
- (5) 高大連携・接続等による才能育成
 - ①高大連携：研究者による講演会と研究施設体験研修
 - ②学会，科学オリンピック等の発展的な取り組み
 - ③高大接続型理系入試協議会
- (6) 国際性の育成
 - ①科学館と連携したコミュニケーション研修
 - ②科学技術英語に触れる機会の提供
 - ③国際大会につながるコンテストへの参加
- (7) 評価および成果の普及
 - ①生徒の変容，②成果の普及，③SSH事業総合評価

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

以下の(1)～(7)の研究事項を16の事業に分類し、生徒の変容による評価だけでなく、事業の実施状況も踏まえた、A～Cの3段階の事業評価を試みた。

(1) 地域における理数系に意欲・能力の高い生徒とSSH校の接続【事業評価B】

科学系部の生徒が企画した科学実験教室・数学クイズによる、玉島サイエンスフェアを開催し、地域における理数系に意欲・能力の高い生徒とSSH校の接続を行った。年3回の実施には至らず、B評価となった。

(2) 全教科における、個に応じた学習による才能育成【事業評価B】

普通科・理数科の第1学年を主に、個に応じた学習による才能の育成を、全教科・科目で取り組んだ。全体の約5割の実施率にとどまり、B評価となった。

(3) 理数系の才能豊かな生徒に対する、発展的理数系教材の研究開発

①学校設定科目「科学と工学」（理数科第1学年2単位）【事業評価B】

ものづくりの要素を取り入れた、工学・情報工学・情報・物理・化学・生物の6分野からなる実験実習教材の開発と実践を行った。授業用テキストを印刷製本するまでには至らず、B評価となった。

②理数科サイエンスキャンプ（理数科第1学年2泊3日）【事業評価A】

広島大学と連携し、プロジェクトチームを編成し、大学院生・学部生と一緒に、研究活動体験を行う理数科サイエンスキャンプを実施した。大学と連携し効果的なサイエンスキャンプを立ち上げることができ、A評価となった。

③「課題研究」（理数科第2学年2単位）【事業評価A】

物理4テーマ、化学3テーマ、生物4テーマ、数学3テーマ、計14テーマの課題研究に取り組んだ。研究成果は、積極的に外部の発表会で発表を行った。中国四国九州地区理数科課題研究発表大会、全国高等学校総合文化祭自然科学部門の代表に選出され、研究成果が評価されたことから、A評価となった。

(4) 科学系部、同好会等の支援

①科学部サマーキャンプ【事業評価A】

琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設と連携し、4泊5日の科学部サマーキャンプを実施した。調査結果を、集まれ科学好き研究発表会で研究発表を行うことができ、A評価となった。

②科学部メンター制の導入【事業評価C】

生物部の干潟貝類の研究に関し、大阪教育大学科学教育センター仲矢史雄特任准教授をメンターとして、研究内容について指導助言を受けたが、メールによる指導にとどまり、C評価となった。

③研究発表等を通じた交流【事業評価A】

科学系部における研究成果を、9つの外部の発表会等において発表・交流を行ったため、A評価となった。

(5) 高大連携・接続等による才能育成

①高大連携：研究者による講演会と研究施設体験研修【事業評価A】

2回の研究施設体験研修と情報・数学・物理・化学・生物の5分野における講演会が実施できたため、A評価となった。

②学会、科学オリンピック等の発展的な取り組み【事業評価A】

中国四国地区生物系三学会において、最優秀賞の受賞、SSH生徒研究発表会においてポスター発表賞など、複数の受賞があったため、A評価となった。

③高大接続型理系入試研究協議会【事業評価B】

岡山大学、香川大学、岡山県立大学の3大学から大学関係者を招き、県内18校36名の高等学校関係者による協議会を開催し、持続可能な高大接続型理系入試について討議したが、現段階で入試改革にまでは及ばなかったため、B評価となった。

(6) 国際性の育成

①科学館と連携したコミュニケーション研修【事業評価C】

コアSSHとして実施、一部の生徒のみの取り組みとなったため、C評価となった。

②科学技術英語に触れる機会の提供【事業評価C】

学校設定科目「科学と工学」ロボットのプログラミング制御において、英語のマニュアルを用いて実習を行った。1教材のみのため、C評価となった。

③国際大会につながるコンテストへの参加【事業評価C】

理数科第3学年が、2年次に取り組んだ課題研究17本全てを、国際大会へつながるコンテストへ応募した。全国大会進出につながらなかったため、C評価となった。

(7) 評価および成果の普及

①生徒の変容【事業評価C】

各事業の効果と生徒の変容については、新しい4観点による学習観の変化による測定を試行した。年度の初めと終わりで、全校を対象とする質問紙調査において、一部実施できないものがあり、C評価となった。

②成果の普及【事業評価A】

本校主催の研究成果報告会に加え、全国的な教育系の学会等で複数の発表を行ったため、A評価となった。

③SSH事業総合評価【総合事業評価B】

16事業中、Aが7項目、Bが4項目、Cが5項目となり、Aの数>Cの数で、その差が2、B評価相当数が9異なり、A評価： $2/11=0.18$ 、B評価： $9/11=0.82$ となり、僅かの差でAには届かず、総合事業評価はBとなった。

○実施上の課題と今後の取組

今年度は、SSH事業の1年次で、新しい教材開発等が多くあり、事業の運営に追われ、十分な評価や充実した教材開発にまで至らない部分も多かった。特に、コミュニケーション関係の事業にC評価が多く、今年度の取り組みを検証し、来年度は、新学期開始直後に、科学館と連携し、理数科第1学年全員を対象としたコミュニケーション研修を行い、論理的に説明し、議論できる能力の育成を図り、その後の各事業の充実につなげたいと考えている。

また、生徒の変容を学習観という従来とは異なる指標により、各事業との関連を追うことが可能かを検証していきたい。

平成 24 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等「第 3 章関係資料」に添付)

2 期目の S S H の取り組みにおける，次の (1)～(7) の研究事項のうち特徴的な研究開発の成果について後述する。

- (1) 地域における理数系に意欲・能力の高い生徒と S S H 校の接続
- (2) 全教科における，個に応じた学習による才能育成
- (3) 理数系の才能豊かな生徒に対する，発展的理数系教材の研究開発
- (4) 科学系部，同好会等の支援
- (5) 高大連携・接続等による才能育成
- (6) 国際性の育成
- (7) 評価および成果の普及

(3)における，ものづくりを取り入れた学校設定科目「科学と工学」では，工学，情報工学，情報，物理，化学，生物の 6 分野の実習教材を開発した。工学分野の実習では，小学校理科の教科書にも出てくる，クリップモーターの製作を行い，これを動力源として車を走らせるというものである。また，情報工学分野の実習では，LEGO のマインドストームを使い，ブロックで車体をつくり，様々なセンサーを組み込み，お掃除ロボットを製作し，プログラミング制御するというものである。いずれの実習も，決められた材料や条件下で，より性能の高い車を製作するために，試行錯誤を繰り返し，様々なアプローチを試す活動に取り組んでいた。実習を通して伸びたと感じる項目において，発想力，創造性をあげる生徒の割合が，50～59.4%と高く，ものづくりの要素を取り入れた実習は，発想力や創造性の育成に有効であると考えられる。

また，理数科第 1 学年を対象とした広島大学と連携した理数科サイエンスキャンプでは，大学院生とプロジェクトチームを組み，共通テーマに沿った課題を設定し，実験計画をたててミニ研究に取り組み発表するという，研究の過程を経験するプログラムである。研究活動に取り組んで良かった 100%，これからの研究活動に取り組む意欲が増した 96.3%と，肯定的な回答が高かった。初めて経験する研究活動であるが，ゼロから研究課題を設定するのではなく，共通テーマに沿った研究課題の設定，研究活動を経験した大学院生の導き，宿題や部活の心配なく集中して取り組める環境などが有効に働いていると考えられる。

(4)における，科学部サマーキャンプでは，琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設と連携し，亜熱帯林生態系調査研修，マングローブ林生態系調査研修，珊瑚礁生態系調査研修の 3 研修を開発した。野外実習では，対象となる動植物相が豊富であることが重要であるが，カンムリワシ等の貴重な動植物が短期間でも観察可能な貴重な環境であった。観察・調査活動に取り組んで良かった 100%，これからの研究活動に取り組む意欲が増した 100%肯定的な回答が高かったが，調査結果をまとめ発表資料を作成する段階では，課題の設定に苦労する場面がみられ，研究経験の浅い生徒に対しては，研究課題の設定を導く仕

組みが必用であると感じた。次年度には研究課題設定のための研修を開発していきたい。

(7)における、生徒の変容測定では、新しい尺度として、学習観に関する4観点の質問による調査を行った。今後、学年進行や文系理系理数科での差異などを追跡調査し、新たな評価を開発していきたい。

また、SSH事業全体において、生徒の変容だけでなく、教材の開発や事業の実施も含めた観点で3段階の評価基準を設定し、各事業評価を総合的に評価した、分かりやすいSSH事業の総合事業評価を試みた。

成果の普及においては、学校主催のものだけでなく、全国規模の教育系学会で発表し、専門家からの指導助言を得るとともに普及を行った。日本理科教育学会では、高校教員によるSSHの成果発表は、200校近いSSH校があるなかで本校のみであった。JSTや文部科学省による他の支援事業の発表は複数ある中で、SSHだけが低調であるのは問題であると感じた。これは、高校教員に教育系学会の参加経験が乏しく、何が発表できるかが分からないためと考えられる。教員の教育系学会への参加のための支援が無い現状では、この状況は大きく変わることはないと考えられ、支援体制の見直しを検討する必要があると考えられる。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等「第3章関係資料」に添付)

(2)の全教科科目における個に応じた学習による才能育成では、習熟度別講座の取り組みは43%と、比較的取り組まれたが、同一講座内での個に応じた学習の教材開発や指導法の試行は十分に行われてはいなかった。これは、授業進度や内容が平等でなければならないという発想から、なかなか教員が抜けられないことが影響していると考えられる。次年度に向けて、更なる取り組みを促していきたい。

(3)の課題研究の取り組みでは、研究が深まらなかったり、なかなか進まなかったりする事例が見られた。こういったケースでは、根拠をあげて説明をしたり、議論を通して研究を理解・深化させることが苦手であることが多いと感じた。各授業の開始時に、教員を含めた生徒間で、前回の結果と今回の実験系について議論させる機会を設けるとともに、研究ノートの取り方の研修と研究ノートの活用を図ることで、研究の推進を試みたい。また、課題研究の研究成果の評価は、同分野内で、教員の評価にブレは無いが、分野を越えての評価においては、評価の食い違いが見られた。共通の評価基準を策定し、分野を越えての評価を確立していく必要がある。

(6)のコミュニケーション研修については、今年度はコアSSH事業として実施したため、一部の希望者だけが対象となった。来年度は、理数科第1学年全員を対象とした科学コミュニケーション研修を新年度の早い段階で実施し、論理的に説明する姿勢を身につけさせ、他の事業に生かしていきたいと考えている。

また、実習等における英語教材の利用は、科学と工学の情報工学分での、ロボットプログラミングマニュアル1教材だけにとどまり、英語の授業以外に英語の必要性を感じさせる機会は十分ではなかった。様々な場面で、英語の必要性を経験させることで、英語が苦手な生徒の苦手克服に結びつけていきたい。次年度の新たな取り組みとして計画されている、世界規模で活動している企業の研究者による講演やSNSによる研究者・技術者との継続的な英語による交流などをすすめていきたい。

第2章 SSH実施報告（通常校）

○研究開発課題

日本再生に必要な科学技術イノベーションを支える地域の才能を見いだし、個に応じた学習による才能育成システムの研究開発

○概要

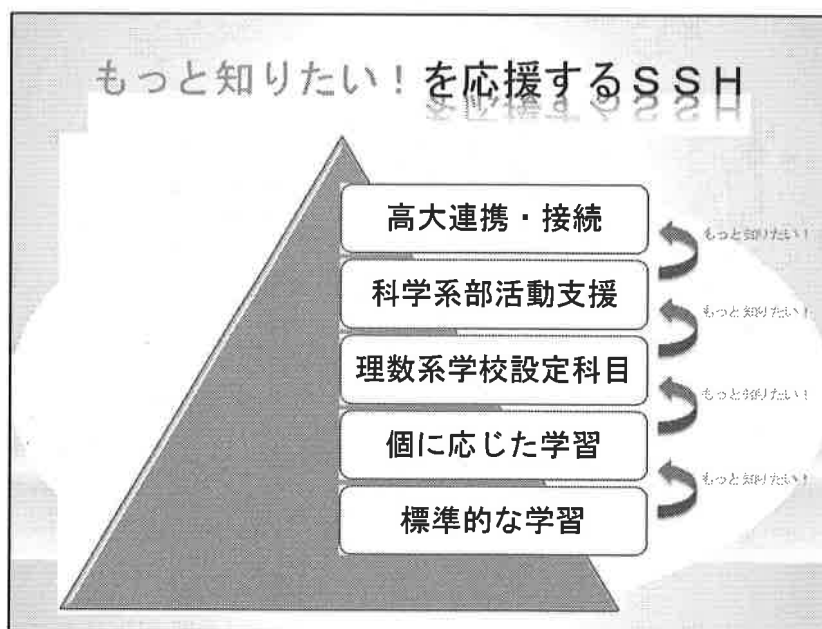
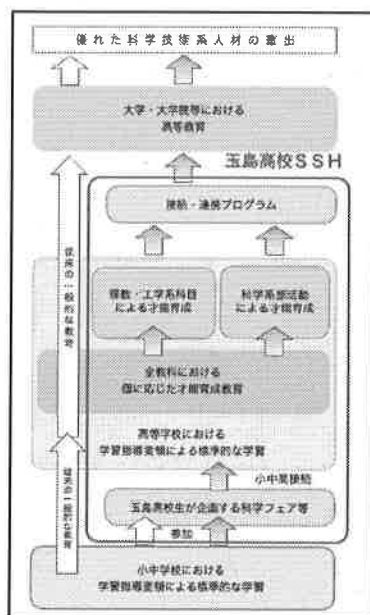
グローバル化、少子化の進んだ日本の知識基盤社会においては、科学技術系人材の効率的な輩出のため、個々の生徒のもつ才能を最大限に伸ばす必要がある。

そこで、本研究開発では、下図に示すように、「①学習指導要領による標準的な学習」に加え、「②全教科科目における個に応じた学習」により、各生徒の才能の芽を育み、その才能を育成するための「③理数系の特色ある授業等」を実施し、更に発展的な活動を提供する場として「④科学部における発展的な活動」と、より高度な内容に取り組む場として「⑤高大連携・接続型の高度な活動」、の5段階の才能育成の教材とシステムの開発に取り組んだ。

その中でも、特色ある取り組みとして、ものづくりを取り入れた学校設定科目「科学と工学」（理数科第1学年2単位）の教材を開発し実施した。「ものづくり」は、日本のお家芸とされているが、日本の教育システムでは、中学校における「技術家庭」があるだけで、系統だった「ものづくり」に関する科目は展開されていない。ものづくりの要素を取り入れることで、科学実験実習では才能の伸びが少ない、創造性や発想力の育成につなげたい。

また、科学系部活動における発展的な研究活動の支援として、物理部・化学部・生物部・数学情報研究同好会、合同の科学部サマーキャンプを、大学の研究者と連携して実施し、科学系部・同好会の研究活動の推進を図る。加えて、日本では、ほとんど導入されていない、メンター制を導入することで、科学部における研究に対して、専門の研究者から指導助言を受けることで、発展的な研究をサポートする体制を築く。

このような大学で必用とされる学力を身につけた高校生を大学に接続するために、高大接続型理系入試について協議する場を提供し、持続可能な入試形態について協議を行った。



(1) 地域における理数系に意欲・能力の高い生徒とSSH校の接続

・玉島サイエンスフェア【事業評価B】

○事業検証評価は、以下のA～Cの3段階評価

A：内容を企画し、3回以上実施した

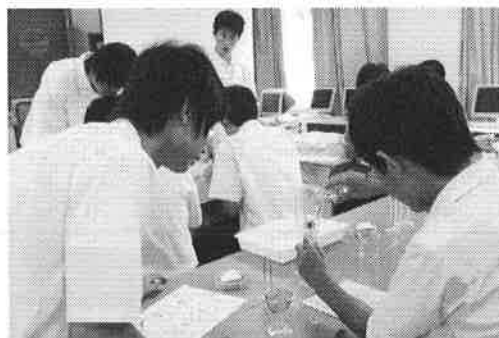
B：内容を企画し、1～2回実施した

C：実施できなかった

ねらい：地域における理数系に意欲・能力の高い生徒とSSH校を接続するため、本校生徒の企画によるサイエンスフェアを実施する。

事業内容：平成24年7月24日に、理数科や科学系部活動の生徒を中心に、地域の中学生を対象とした玉島サイエンスフェアを実施した。近隣の中学校から、97名の中学生が参加した。科学系の部・同好会の部員が工夫をこらした実験実習を実施した。数学分野では、スタンプラリー形式で、7つの問題にチャレンジし、修了証を授与。物理・化学・生物の分野に関する、8種類の実験を行った。また、理数科生徒による、SSH事業や課題研究の紹介も行った。

成果と課題：今年度は、興味関心を引く実験の開発がメインで、年1回しか実施できなかったが、より多くの理数好きの中学生の参加を考え、複数回の実施を検討する。また、小学生対象の実験教室等の企画も検討する。



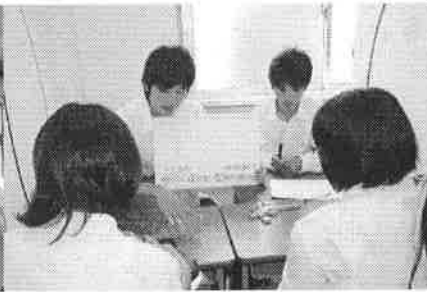
身近な材料からDNAを抽出



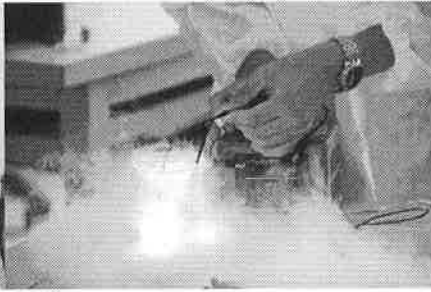
レモンの電池でプロペラが回った！



課題研究の発表



7問の数学クイズにチャレンジ



シャープペンの芯が激しく光った！

- ・液体窒素を利用した実験「バナナで釘が打てた！」、「シャープペンの芯が光る！」
- ・電池についての実験「電池のしくみは？」、「レモンが電池になる！」
- ・DNA実験「ブロッコリーからDNA抽出」、「DNAの構造を学ぶDNAストラップの作製」
- ・可視光のひみつ「光合成に使われる光は何色？」、顕微鏡観察「アッと驚く、ミクロの世界！」
- ・数学スタンプラリー「鏡の角度で考える万華鏡、タイルで数える数の列、コインを1周するときの回転数、最短の道順の数え方、ビュホンのはし、三角錐に半分の水を入れて満杯にする回数はいくつ？」

(2) 全教科における、個に応じた学習による才能育成【事業評価B】

少子・高齢化、知識基盤型社会における科学技術系人材育成においては、学習指導要領に沿った標準的な学習では飽き足りない意欲・能力の高い生徒に対し、個に応じた学習を実践し、個々の生徒の才能を伸ばすことが求められている。

- A：個に応じた学習の実践が全体の8割以上
B：個に応じた学習の実践が全体の8割未満
C：個に応じた学習の実践が全体の2割未満

ねらい：全教科において、学習指導要領による標準的な学習に加え、早修型、拡充型、別講座型、調べ学習型、グループ学習型、課題型など、様々な形態や教材を用いた個に応じた学習の研究開発実践を行い、各科目における効果的な指導法を検証する。

内容：本年は個に応じた指導の実施1年目であり、第1学年において主に展開した。ただし、どの学年でも実施できる習熟度別授業については全学年で589時間中255時間の43%で実施した。

○国語：現代文「ヘンデルと力士」

「個々の生徒が主体的に読解に取り組む学習活動」をテーマに、協同学習を取り入れて全ての生徒が常に能動的に学習に参加するように取り組んだ。特に、個々の生徒が思いついたことをその時に書き込む「つぶやきシート」を活用することで、全ての生徒が意見を出しやすい環境作りを行った。

○地理歴史：世界史A「ギリシア世界」

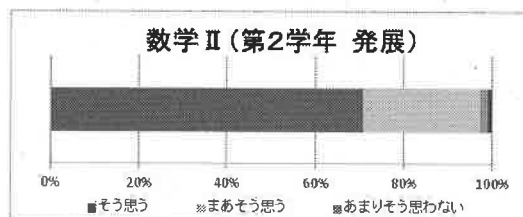
単元で印象に残った歴史的事項を個々で調べて他者に紹介することに取り組んだ。歴史的事項を単なる知識として集積するだけでなく、生徒自身の尺度で解釈することでより深く理解することができた。

○公民：現代社会「転機に立つ日本経済」

経済の仕組みや日本経済の課題についての学習内容を踏まえ、現在の政治・経済の課題について新聞記事等を通して調べ、自分の意見としてまとめることに取り組んだ。それぞれの関心に応じた課題解決に取り組み、それぞれの理解に応じて解決策の模索に取り組んだ。まとめたプリントは討論やレポートの形で共有を図っている。

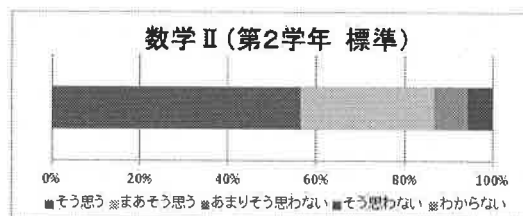
○数学：数学I「習熟度別学習」

全ての生徒に適した働きかけを目指し、複数の取組を組み合わせ多階層の指導を行った。生徒の到達度を測りながら指導を行いつつ、生徒自身の選択ができるように心掛けた。習熟度別授業では上位生徒の多い発展クラスの生徒が96%の満足度となった。



○理科：生物基礎「シャルガフの研究」

答えが一つに限定されない課題を与えることで、個々に応じた深度の学習を行った。その一つとしてシャルガフの塩基に関する研究データの考察を行った。



○芸術：書道「書きたい思いとことばに」

生徒ひとり1人が自身の思いをイメージ通りに表現するための細やかな助言の指導に取り組んだ。

○外国語(英語)：英語I「パラグラフの構成」

答えが一つに限定されない課題として、個々の意見を論理的な英語の文章で書かせることに取り組んだ。自分の考えを表現したいという前向きの気持ちを引き出した。

○情報：情報C「情報の活用と課題の解決」

Team Teachingを活用して、手順を説明するのではなく、作品例(課題)を示してその実現を各自で図る課題解決型の学習に取り組んだ。答えが一つに限定されない課題は生徒の関心の深さに応じて意欲を引き出すことができた。

○保健体育：体育(選択制授業「マット運動」「ターゲットバードゴルフ」)

「iPad」を活用し、フォームの即時のフィードバックと解説を本人の画像を使い説明し、個々の技能の向上を目指した。自分の動きを観察することにより、前向きに活動する態度を育成できた。

(3) 理数系の才能豊かな生徒に対する、発展的理数系教材の研究開発

個に応じた学習により意欲・能力の高まった生徒に対し、更に、その才能を伸ばすため、理数科第1学年対象の学校設定科目「科学と工学」2単位、理数科サイエンスキャンプ、理数科第2学年対象の「課題研究」等の、理数に特化した学校設定科目等を開発実施した。

- A：6分野の実習教材を開発・実施し、オリジナルテキストを製本冊子化し配布した
B：物理、化学、生物、情報、情報工学、工学の6分野の実習教材を開発・実施した
C：物理、化学、生物、情報、情報工学、工学の一部の実習ができなかった

①学校設定科目「科学と工学」【事業評価B】

ねらい： 科学技術に対する興味関心を高め、物理・化学・生物各分野における実験スキルの修得と、ものづくりを取り入れた実習を通じた創造性と発想力の育成を行い、2年次の課題研究へつなげる。

事業内容： 工学、情報工学、情報、物理、化学、生物の6分野における、ものづくりと科学実験に関する実習教材を開発・実施した。

工学分野：クリップモーターカーの製作と走行

情報工学分野：ロボットのプログラミング制御

情報分野：情報活用

物理分野：物理計測

化学分野：化学実験の基礎と応用

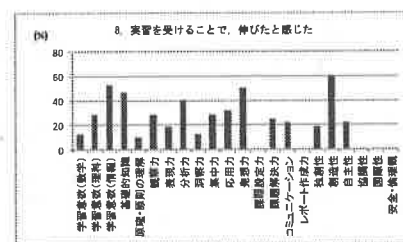
生物分野：バイオテクノロジーの基礎



理数科第1学年を対象とし、1クラスを10グループに分け、各実習講座に、1～2実習グループで取り組んだ。各実習講座は、2時間×3回、または、2時間×6回で、実習が完結するように教材開発を行った。生徒は、1年間で、6分野の実習に取り組むことになる。

成果と課題： 1実習講座あたり、生徒3～8名に、担当教員2～3名で指導に当たった。少人数を対象とするため、行き届いた指導が可能となり、通常の40名の実習ではできない深い内容や早い進捗での実習が可能であった。また、1実習講座あたりの生徒数が少ないため、実習に使う器具も少なく済むため予算を有効に使うことができた。

また、ものづくりを取り入れた実習では、試行錯誤や、1つの解決すべき課題に対して様々なアプローチのしかたがあるため、実習を通して伸びた項目に関して、発想力や創造性をあげる生徒が、科学実験系の実習にくらべ、多い傾向が見られた。



問題点としては、この実習の時間に理科の教員が総出で当たるため、時間割編成時の制約や時間割変更が課題となった。

これまでの本校の課題研究では、ものづくりの要素を含む研究テーマが多い傾向にあったが、ものづくりに関する実習を全く経験しないまま第2学年での課題研究にあたっていた。今後、どのような影響があるかを見極めていきたい。

A. 情報工学分野：ロボットのプログラミング制御

1. ねらい

- (1) レゴブロックを用い、「規定の形」と「目的に合わせた自由な形」をつくることを通して、ものづくりの基礎を経験させる。
- (2) 命令アイコンをマウスでドラッグしプログラミングする LEGO MINDSTORMS NXT Software を使い、ループ、分岐、サブルーチンなど、プログラミングの基礎を修得させる。
- (3) 1つの課題を解決するためのアプローチに、センサー等を利用した基本的ロボット制御を利用することで、試行錯誤を繰り返し粘り強く取り組む姿勢、他と違った方法を考える発想力、創造性の基礎を育む。

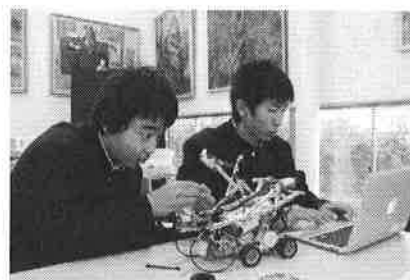


図1 実習の様子

2. 内容と展開

- ライントレースロボット：(株) ヴィストン [ビュートローバー]，制御用パソコン (Windows XP)
- お掃除ロボット：LEGO MINDSTORMS NXT2.0，制御パソコン (Mac OS X)

(1) 第1回 ライントレースロボット (ビュートローバー) を利用した、プログラミングの基礎

- ・パソコン上での制御プログラムの起動方法
- ・パソコンとロボットの接続方法
- ・プログラムの転送方法
- ・ロボットの動作方法
- ・各命令アイコンにより、ロボットの動作を確認する
- ・命令アイコンを複数組み合わせることで、複雑な動作を行うことを確認する
- ・自由な発想のもとに、ロボットの動作をプログラミングし動かす

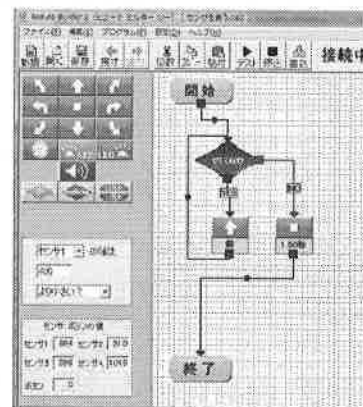


図2 制御プログラミングの画面

(2) 第2回 ライントレースロボット (ビュートローバー) を利用した、プログラミングの応用

- ・規定の動作 (コーンを回って元に戻る) プログラミングによるロボットの制御
- ・規定の動作 (正三角形を描き元に戻る：ループ命令) プログラミングによるロボットの制御

(3) 第3回 光センサーを用いたラインレースロボット (ビュートローバー) の制御

- ・光センサーによるラインの検出 (閾値の設定)
- ・分岐命令を利用したプログラミング制御
- ・ロボットによるラインレース

(4) 第4回 LEGO MINDSTORMS NXT2.0 による、「お掃除ロボット」の設計と組み立て

- ・LEGO ブロックによる、お掃除ロボットの基本形の組み立て
- ・お掃除ロボット制御のためのセンサーの取り付け (自由な形態)

(5) 第5回 LEGO MINDSTORMS NXT2.0 を利用した、プログラミングの基礎

- ・ 命令アイコンによる，ロボットの動作の確認
- ・ 規定の動作プログラミングによるロボットの制御
- ・ 各種センサーによる，ロボットの動作の確認

(6) 第6回 LEGO MINDSTORMS NXT2.0 による「お掃除ロボット」のプログラミング制御

- ・ タッチセンサーによる，お掃除ロボットの制御（壁面の回避）
- ・ 光センサー，距離センサーによる，お掃除ロボットの制御（階段の回避）

3. 生徒の活動と様子

生徒の感想

- ・ プログラミングは，初めてやることばかりで大変だったが，面白いことが沢山あった。真っ直ぐうごかすことだけでも，なかなかうまくいかず大変だったが，いろいろ考えることができて楽しかった。
- ・ 最初は思うように動かず楽しくなかったが，センサーを使って試行錯誤しながら最後にはうまく制御でき，達成感もあり，とても楽しかった。
- ・ これまでプログラミングの機会がなかったので，とても興味を持って取り組めた。単純な課題も制御することは大変だということが分かった。
- ・ レゴを組み立て，ロボットを作っていく過程も楽しめた。
- ・ 初めてロボットを制御してみて，自分が思うように動かず，何回もプログラムを書き換えることで動くようになって，とても嬉しかった。
- ・ ロボットは勝手に動くものだと思っていたが，実際には単純な動きの制御も大変だということがよく分かった。

生徒の感想にもあるように，今の高校生にはプログラミングに取り組む機会が，ほとんど無く初めての経験となっている。思い通りに動かないロボットに，試行錯誤を繰り返しながら粘り強く取り組む姿勢がみられた。また，図3の生徒のプログラム例のように，最初は命令を沢山羅列して動かそうとするが（左側），やがて，ループ命令やサブルーチンを活用し，論理的な構成のプログラムをつくるようになった。

レゴブロックによる「お掃除ロボット」の製作では，20工程にもおよぶロボットの基本構造の製作は，予想に反して1時間もかからず組み上げることができた。しかし，ロボットの性能を左右するセンサー部の取り付けは，2時間かけても完成しないケースもあった。決められた手順で規定の構造をくみ上げることは得意とするが，自由な発想のもとに構造を企画製作することは苦手であると考えられる。また，ロボットの製作過程では，図4に示すように，部品ごとに整理してから製作に取りかかる生徒（写真右）と部品が混ざったまま製作を始める生徒（写真左）がみられた。これも，理系のセンスの1つのあらわれではないかと考えている。また，図5に示すように，完成したロボットの構造は創意工夫あふれるものが多く，生徒たちは楽しんで製作に取り組んでいた。

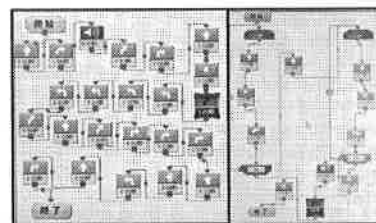


図3 生徒のプログラ

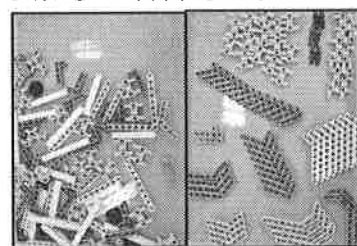


図4 ロボット製作

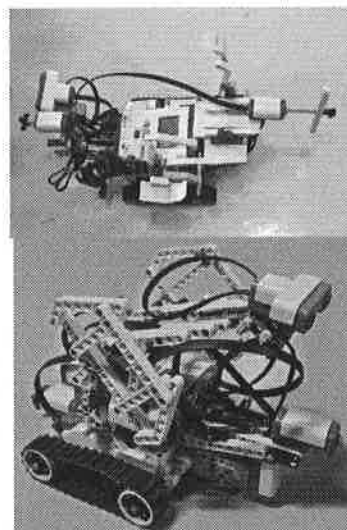


図5 お掃除ロボット

今回のロボットの基本構造には、3つのモーターが取り付けられている。このうち2つは走行用で、この2つのモーターを制御することで、ロボットの走行をコントロールするようになっている。残り1つのモーターについては、特に指示していなかったが、一部の生徒は、このモーターの存在に気づき、活用している様子がみられた。

4. 評価

実習による変容を測定するため、質問紙法により、7項目について4つの尺度、1項目について22個のキーワード複数選択の調査を行った。その結果、「プログラミングに対する興味関心が高まった」に肯定的な回答をした生徒の割合90.6%（図6）、「プログラミングの方法が身についた」に肯定的な回答をした生徒の割合90.6%、「試行錯誤しながら何かを達成することの魅力を知った」に肯定的な回答をした生徒の割合87.5%（図7）、「何かほかの方法がないか考えることがあった」に肯定的な回答をした生徒の割合93.7%（図8）、「ハードウェアがソフトウェアにより制御されていることが分かった」に肯定的な回答をした生徒の割合96.9%と、この実習を通して、プログラミングを体験し、その基本を身につけ、試行錯誤を繰り返し粘り強く取り組み、課題達成のための様々なアプローチを検討し解決法を探ることで、ロボットの動き（ハードウェア）がプログラミング（ソフトウェア）により制御されていることを理解することができたと考えている。

また、実習により伸びたと感じる項目（複数選択）では、創造性（59.4%）と発想力（50.0%）、学習意欲：情報（53.1%）をあげる生徒（図9）が多く、科学実験実習とは異なる分布となった（その他の詳細データは巻末資料参照）。

ものづくりは、達成すべき課題が生徒にとって明確であり、それを解決するためのアプローチを考える過程で様々な方法を検討するため、発想力や創造性の育成につながると考えられる。

5. 留意点と課題

今年度の実習は予算の都合上、生徒2人に1台のロボットと制御用パソコンで実施した。ロボットの組み立て経験やプログラミングの手法の修得に関しては、生徒1人に1台のロボットと制御用パソコンでの実習が望まれる。ビュートローバーは、左右のモーターの回転時間の制御により、左右の回転を制御する構造になっている。そのため、モーターの回転速度やギヤの遊びが影響して、左右のモーターの回転時間を同じにしても直進しないことが多く、思い通りの動きを制御するのに試行錯誤が必要であった。このことは、短時間の実習の中で、失敗の経験や試行錯誤の繰り返しにより課題をクリアする貴重な経験となる一方で、モーターの回転数制御の必要性を考えさせる良い機会となった。更に実習時間がとれば、より複雑な課題や制御に取り組む発展的な実習が可能となると考えられる。

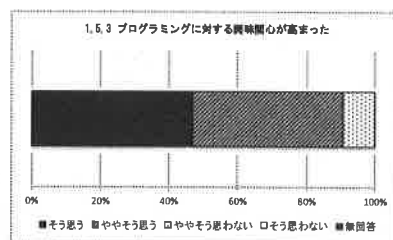


図6 プログラミングに対する関心

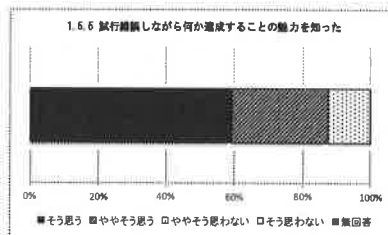


図7 試行錯誤の魅力を知る

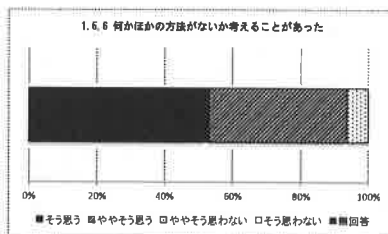


図8 何かほかの方法を考える

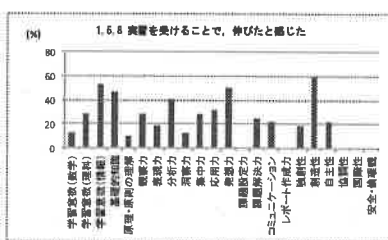


図9 実習を通して伸びた力

B. 情報分野：コンピュータの活用と課題解決（統計、情報モラル、表現）

1. ねらい

- (1) 理数科生徒にとっては身近なまたは関心の高い、じゃんけんの勝敗や課題設定法などを題材に実習を行うことで、統計学、情報モラル、コンピュータに関する知識を高める。
- (2) 知識に偏りのある生徒において、班毎の協働的な活動を通して互いにコンピュータの使い方を教え合ったり、個人毎にコンピュータを操作して課題を解決したりすることで、情報技術やコンピュータに関する興味・関心を高める。
- (3) プレゼンテーションソフトやワープロソフトなどの実習を通して、プレゼンテーション技術を含めた幅広い表現のスキルおよび発想法、情報集約に関するスキルの獲得を図る。



図1 実習の様子

2. 内容と展開

- 実施場所：玉島高校コンピュータルーム（Winfow7）
- 対象生徒：2班（6～8人）で班毎、個人毎に講義を受け、実習を行う。
- 使用テキスト：自作テキスト「六日で巡るコンピュータの旅」（22p）を作成
- 実施概要：数値処理に慣れるため身近な数値の統計処理を行い、その後、表現技術の習得を目指す。最終的にはインターネット上などの情報モラルを学習し、それらを統合して扱う実習を行う。

(1) 第1回 データの整理とグラフ作成（エクセル）

データは次の2種類を使用する。

A群：生徒の身長、靴のサイズ、広げた腕の長さ、手の長さ、誕生月

B群：4人によるじゃんけん100回の勝者数毎の発生回数

実際の作業によるデータの収集と入力を行う。そして、データをどのようにグラフ化するのが適当かを考えて、散布図による表現方法を学ぶ。また、じゃんけんデータを事象毎に分けて、各事象の実験で得られた確率を求める。

(2) 第2回 相関関係の検討および誤差の分布と大数の法則の確認（エクセル）

A群のそれぞれ2項目の相関係数を計算して相関のあるなしを検討する。

B群の期待値を計算によって求め、実際のデータとの差異を調べる。

いずれの場合も、まずは各班毎、次に2班合わせて、最後に前年度分の10班分も合わせて比較させる。その後、相関係数や誤差の意味についてディスカッションを行う。

(3) 第3回 討議方法およびプレゼンテーション方法の基礎（パワーポイント）

プレゼンテーションソフトの基本的使い方を研究発表見本を使って学ぶ。

仮の研究テーマを班毎に、バズセッションおよびKJ法風な討議を用いて決定していく。

(4) 第4回 プレゼンテーション実技（パワーポイント）

前時で決めたテーマに沿って、プレゼンテーションを1人毎に作成する。内容は班内では同じとする。

班内で発表を行い、優秀者を決定し、その優秀者2名が全員の前で発表する。

全員で優秀者の発表を検討し、それを踏まえて各自の作品を作り直し、全員が発表し、評価表を元に相互評価を行う。

(5) 第5回 情報検索と文書作成（ワード、インターネット）

インターネットを用いて決められた内容について検索する。



図2 実習の様子

検索した素材やカメラで撮影した素材を取り込む。

その素材を使って自分の名刺を作成する。

検索した内容をワードにまとめて、保存する。

(6) 第6回 情報モラルと検索技術(ワード, インターネット)

個人情報, 著作権, 悪意のあるプログラム等について学ぶ。

トラブルになったケースについて何が問題であったか討議する。

前時のまとめをもしインターネット上に公表したときの問題点を討議する。

自分の名刺をより良いものに仕上げて, 必要数印刷する。

まとめのプリント, 事業評価アンケートを行う。

3. 生徒の活動と様子

生徒の感想

- ・ワードの使い方は何となく知っていたが, エクセルの使い方はあまり知らなかったの
で, 今回の授業を通して計算式やグラフの作成やセルの指定法などがわかった。また,
何か決めるときに何人かで議論していくことの大切さがわかった。
- ・プレゼンを作るのが意外に難しく大変でした。どうすれば, 人にわかりやすくプレゼ
ンが作れるのか考えることが多くありましたが, 工夫してやったのがおもしろかった
です。
- ・エクセル, ワード, パワーポイント・グラフの作り方など, これから課題研究に役に
立つことをたくさん教えてもらってとても楽しかったです。人前での話し方なんかは
今まで考えたこともなかったの, すごく勉強になりました。どれくらいの声を出せ
ばよいのかわからなくて, 声が小さかったと思うので, もっと場数を踏んで堂々と話
せるようになりたい。
- ・課題研究で役に立つことを教えてもらって楽しかったです。発表は最後になるほどブ
レッシヤーをかけられて緊張しました。次は声を大きく発表できるように頑張ります。
- ・ブレインストーミングは今までやったことがなかったので, 良い経験になった。今後,
エクセルやパワーポイントは使っていくと思うので実地で学習する機会があつて良か
った。
- ・コンピュータの使い方はまだまだけど, 著作権については理解することができまし
た。

回復措置が取られているというものの, SSHの特例により情報の授業が1年次がない
ため, また, 2班ずつが実習を行うため実施時期が異なることもあり, 生徒のスキルは多
様であり, 6~8人という少人数であるにもかかわらずティームティーチングが有効であ
った。生徒同士が教え合うといっても授業進度は速く, 全くの初心者には進度を度外視し
た個別指導が必要であった。スキルの説明部分では遅れ, 工夫する部分・創案する部分で
進度が追いつくということが繰り返された。

コンピュータスキル以外において確率の知識や数量をつかむ感覚的な力の有無でも前
半部分では作業に大きな差がついたように思われる。じゃんけんの確率などはこの授業で
は計算できなくてもかまわないのだが, 数式が出た時点でわからないと決めてかかる生徒
もいた。相関にしても予め予測している生徒にとっては, 作業は納得や驚きを伴う実験で
あったが, そのような思考方略を持ち合わせていない生徒にとっては作業は単なる作業に
すぎなかったようだ。

中後半の表現スキルに関する講座では生徒が主体的に行動することができた。ここでは
少人数のメリットが最大限に生きており, 人間関係にかかわらず意見が出せる仕組みがで
きた。付箋紙を使ったブレインストーミングや2要因分析を利用したバズセッション, 個
別のプレゼンテーションや名刺を作りながら, 内容を統一するなどの工夫で協働を実現で

きたと考えている。

4. 評価

実習による変容を測定するため、質問紙法により、10項目について4つの尺度、1項目について23個のキーワード複数選択の調査を行った。その結果、「1. この実習に、興味を持って取り組むことができた」に肯定的な回答をした生徒の割合96.9%（図4）、「2. この実習をうけることで、科学または技術に対する興味関心が高まった」「3. この実習を受けることで、数学・情報に対する興味関心が高まった」には全ての生徒が肯定的な回答をしたことから、ねらいの一つである生徒のコンピュータや数学への興味関心を高めることには効果があったことがわかる。

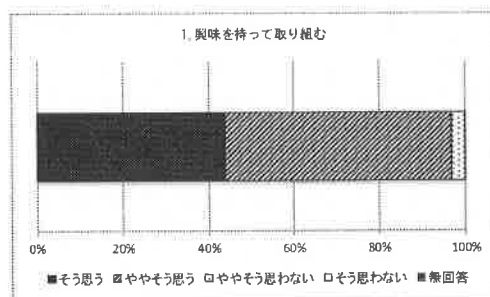


図4 実習に対する興味

しかし、「4. この実習を受けることで、コンピュータの使い方が身についた」に肯定的な生徒の割合87.5%（図5）、「7. この実習を受けることで、データの処理の方法について知ることができた」では93.8%、「8. この実習を受けることで、情報モラルについて知ることができた」では90.9%にとどまっている。

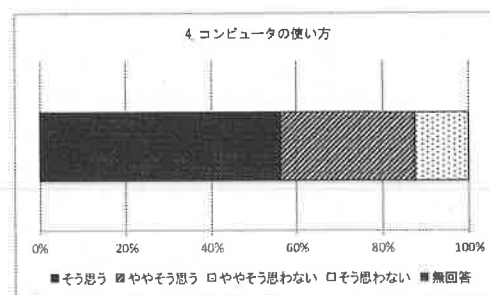


図5 コンピュータの使い方

これは、講座自体には肯定的であるが、スキルの獲得には不満があることを示唆しており、改善が必要であることがわかる。キーワード選択による伸びた項目のアンケート結果（図6）においては、「学習意欲（情報）」が75.0%と最も高いが、次いで「コンピュータ操作」が53.1%，更にその次が「基礎的知識」の43.8%の選択率となっており、低率ながらも高い選択順位となっている。ここから、スキルの獲得に不満がある生徒はごく少数であり、高いスキルを既にもつ生徒が更に高いスキルを求めているか、スキルの全くない生徒が授業を通じて何のスキルも獲得できなかったかのいずれかであると考えられる。観察法による評価によると、いずれの生徒も具体的な行動ではC評価がついていなかったことから、高いスキルを持つ生徒が更に高いスキルを求めていると考えられる。アンケートではそういった具体的な記述は皆無であったことから、本校生徒の場合は隠された要請を丹念に検討していく必要がある。

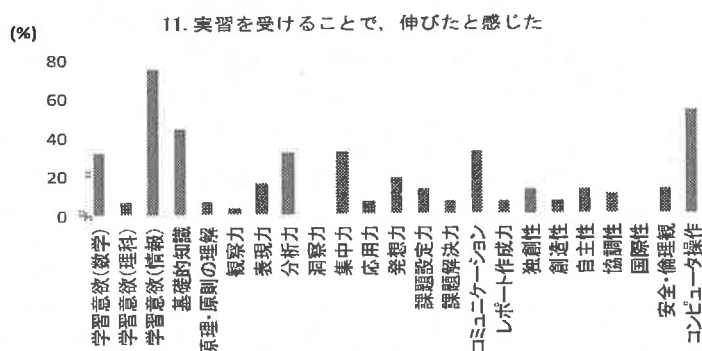


図6 実習を通して伸びた力

5. 留意点と課題

工学的手法によるものであるから、複合的なねらいを設定することはかまわないが、内容が多岐にわたりすぎたため、個々のスキルの今後の定着に不安が残る。内容の精選と論理活用力の育成に時間を割くように図り、試行錯誤する時間を増やすようにしなければならない。

C. 工学分野：クリップモーターカーの製作と走行

1. ねらい

- (1) クリップや単三電池といった身近な材料を使うことにより、科学が身近なものであることを感じてもらう。
- (2) 電流が磁場の中で受ける力を踏まえたモーターの仕組みを理解させ、さらにモーターによる動力をタイヤに伝える仕組みを考えさせる。
- (3) 困難に直面したとき、試行錯誤を繰り返して問題を解決する能力を鍛える。
- (4) 電流や磁石、カッターナイフなどを安全に使用方法を身につけさせる。

2. 内容と展開

○ 材料

クリップ(大きさ2種類)、導線(直径0.2mm, 0.4mm, 0.8mmの3種類)、磁石(フェライト磁石、ネオジウム磁石)、電池(単三電池、9V電池)、輪ゴムなど。

(1) 第1回 クリップモーターの製作

- ・電場の中で電流が受ける力の説明をおこなう。
- ・磁場の中でモーターが回転する仕組みの説明をおこなう。
- ・クリップモーターの作成をさせる(図1)。

(2) 第2回 クリップモーターの改良

- ・コイルの大きさや形状、導線の太さ、電流の大きさなどが異なることによって、回転させる力がどうかわるのか考えさせ、実際に作らせて比較をさせる。

(3) ～(6) クリップモーターカーの製作

- ・モーターの回転を動力として、タイヤを動かす仕組みを考えさせる。
- ・試行錯誤を繰り返しながら、クリップモーターの改良も継続しておこなわせる。
- ・クリップモーターカーを製作させる(図2, 3)。

3. 生徒の活動と様子

クリップモーターの作成は、すべての生徒が第2回までには終わることができた。作業に時間がかかる生徒もいたが、友達どうしで教え合わせることで上達した。基本的に、教員側が作業を押しつけるやり方ではなく、生徒が自主的に作業をできるようにはたらきがけをおこないながら講座を進めていった。生徒のアイデアには「おもしろい。やってみよう」と創造意欲を促した。たびたび教員側が思いも付かなかったようなアイデアも飛び出し、試行錯誤をしながら問題を解決していく能力の育成に役立ったと手応えを感じた。

1回の講座でクリップモーターを回転させることに成功した生徒でも、クリップモーターカーの作成には苦労したようである。動力をタイヤに伝える仕組みが思い付かず、作業をしばらく止めて考え込んでしまう生徒もいた。



図1 クリップモーターの製作

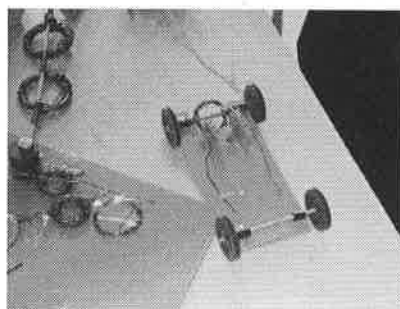


図2 クリップモーターカーの製作

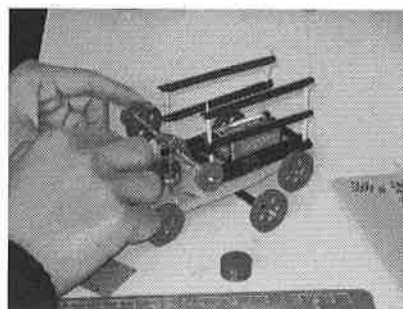


図3 クリップモーターカーの製作

生徒の感想

- ・ 科学への興味がとても高まった。
- ・ モーターが回転する仕組みについて知ることができて楽しかった。
- ・ 始めて作ってみて、難しかった。
- ・ うまく走らなかったが、こうやればできるのでは？という発想はたくさん出てきた。
- ・ もっともっと工夫してみたい。時間が足りなかった。
- ・ 自分なりに考えてできたと思う。
- ・ 失敗を重ねていくごとに上達していくのが分かって、とても達成感があった。
- ・ コイルが回っても、タイヤへ動力を伝える仕組みがまだまだ分からなかった。

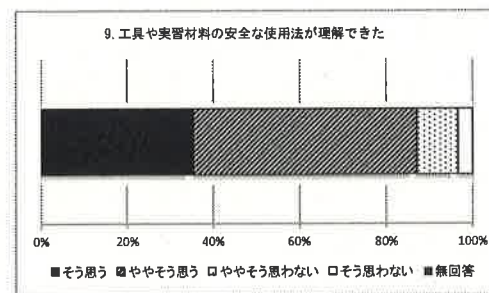
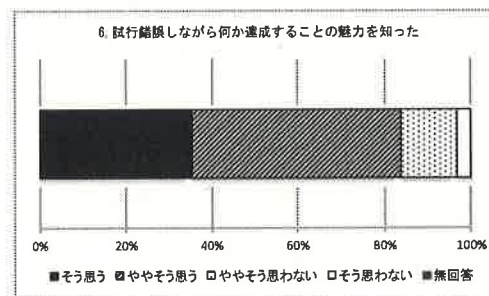
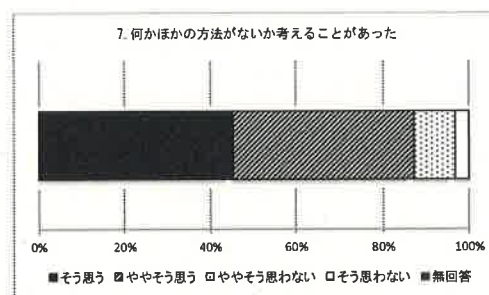
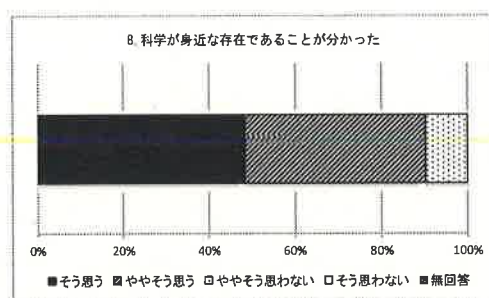
4. 評価

講座の内容について、生徒を対象として 11 項目のアンケートを行い、4 段階で評価をしてもらった。その結果、評価が高かった項目は「科学が身近な存在であることが分かった」「この実習をうけるなかで、何か他の方法がないかを考えることがあった」「試行錯誤しながら何か達成することの魅力を知った」「工具や実習材料の安全な使用法が理解できた」であった。この 4 項目は、科学を身近に感じてもらいたい、問題解決能力を鍛えたい、工具や実験材料の安全な使用法を身につけさせたい」というこの講座のねらいと一致している。

生徒の感想を読むと、「クリップモーターカーの作成が難しかった」という内容が多く見られたが、自分なりに工夫をした結果、もう少し時間があれば完成させられたという思いを含んでおり、向上心を持って取り組んでくれたことがわかる。

5. 留意点と課題

クリップモーターは短時間で作ることができたが、クリップモーターカーになると 6 回の講座で完成させるのが困難であった。クリップモーターカーの完成人数を増やそうとするならば、生徒の自主性に任せる部分も残しながら、生徒へのはたらきかけをもっと積極的にすべきかもしれない。また、多くの生徒が同じような車を作成してしまったため、もっと車のデザインに独創性を持たせる工夫も必要である。安全面については、ショート回路を作ってしまったり、カッターナイフの使い方がおぼつかない生徒が多かったりしたので、工具や材料の安全な使用法についての説明をもっとする必要がある。



D. 物理分野：物理計測

1. ねらい

長さ・距離，時間などの基本的な物理量の測定には，器具の特性・精度・測定誤差が必ず伴う。その場合，〈どのように処理して信頼できるものにするか〉という「有効数字」の概念を学ぶ必要がある。基本的な測定器具(ノギス・マイクロメーター・記録タイマー・ストップウォッチ)による測定を通して，測定方法・精度を学び，どのぐらいの測定誤差があるかを検討する。また，測定誤差をどのように少なくするかについても考察していくことを目標とする。

2. 内容と展開

(1・2時間)

円筒の体積 $V=\pi r^2 h$ を3つの方法で測定する。

- ① 物差しを使って長さを測定し，体積を計算して求める。
- ② ノギスを使って長さを測定し，体積を計算して求める。
- ③ マイクロメーターを使って長さを測定し，体積を計算して求める。

測定値のそれぞれについて，どのような精度があるのかを比較する。その後，「有効数字」の概念を学び，掛け算，割り算についての有効数字の扱い方の練習をする。

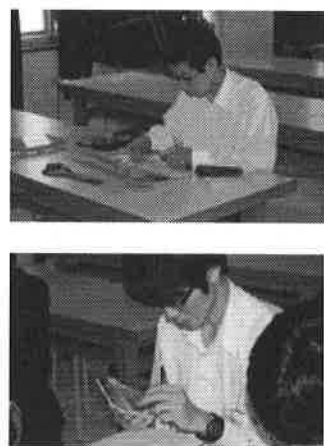


図1 ノギスによる計測

(3・4時間)

「重力加速度」を，2つの方法で求める。

- ① 30° の斜面から台車が走らせ，記録タイマーを利用して運動の様子を記録する。紙テープに記録後，0.1秒間ごとの区間距離を測り，表にする。次に，表から $v-t$ グラフを作成し，グラフの傾きから加速度を求める。そこから，重力加速度を計算して求める。
- ② 自由落下時の加速度＝重力加速度を求める。①と同様の実験器具を利用し， $v-t$ グラフから重力加速度を求める。

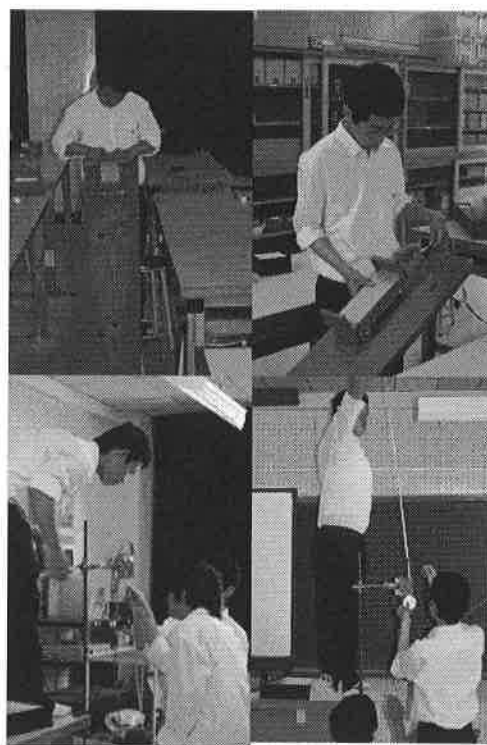


図2 自由落下の実験

(5・6時間)

「単振り子」の周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ の測定から，重力加速度を求める。

- ① 1 往復時の周期を測定し、重力加速度を求める。
- ② 10 往復時の周期を測定し、重力加速度を求める。
- ③ 100 往復時の周期を測定し、重力加速度を求める。
- ④ 500 往復時の周期を測定し、重力加速度を求める。
- ⑤ ①～④の結果について、重力加速度の測定精度を比較し、考察をする。

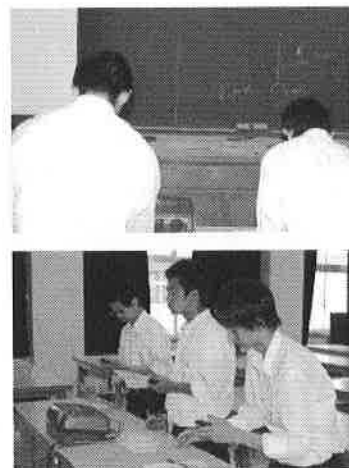


図3 振り子の周期の測定

3. 生徒の活動と様子

生徒の感想

- ・いろいろな物理の計測を習うことができて、とてもいい勉強になった。最後の振り子の周期の計測は、退屈だったけど面白かったような気がする。
- ・有効数字で mm の単位や μm の単位の計測は、最初はあまり上手にできなかったが、やっていくについて、計算になれたので重力加速度の計算がよくできたと思う。家に帰って、計算しなおしたところ、結構間違っていた。自由落下の実験が楽しかった。
- ・今回の実験でものさしで正確に測れていると思っていてもかなり誤差があったことがよくわかった。
- ・数を数えたり計算したり、一見簡単そうに見えたけど、意外と難しかった。有効数字が物理の計測においていかに重要かが分かった。授業でやったことのある台車の実験はうまくいった。2年生からの課題研究で今回やったことを生かしていきたい。
- ・自分だけの力で正確な値を導き出すことがこんなに難しいことだと思っていませんでした。そして有効数字についても学ぶことができてよかったです。また、物理計測について少し理解を深めることができてよかったです。
- ・ノギスやマイクロメーターは初めて使いましたが、それぞれの使い方や目盛の読み方を練習することができてよかったです。ふりこの実験ははじめ測る位置を間違えていて大きな値になってしまいました。そのあとの実験は注意して行うことができたと思います。電卓の使い方も今までよりうまくできるようになったと思います。実験だけでなくいろいろな場面に生かしていきたいです。
- ・ふりこの実験は数をかぞえまちがえると全部失敗になるので大変でした。100 回で一度間違えたときはじめから大変でした。実験には忍耐が必要なことがよくわかりました。
- ・500 回かぞえるのは初めてだったのもものすごい集中力を使った。500 回数え終わった時の達成感がよかったです。

生徒の感想にあるように、厳密な測定方法をあまり知らない。測定機器がデジタル化されて、最後の数値をそのまま信用してしまう傾向にある。実際には、測定機器の精度が重要であり、どこまで信用できるかという経験をほとんど持っていないまま入学している。今回の実習でものさし、ノギス、マイクロメーターと必要な精度と測定機器の使い方を経験することによって、今後の科学研究の基礎について学ぶことができたようである。

さらに、計算していく過程においても円周率を「いつでも 3.14」と思い込んでいた。測定機器の精度によって、「3.141」であったり、「3.1415」を使ったりすることを初めて体験したようである。

また、重力加速度の測定についても、いくつかの方法があり、測定の精度を上げるためには、ごく単純な〈数を数える〉ということさえも、最新の注意と集中して臨まないときちんと測定できないことを初めて経験したようである。特に最後ふりこの周期を測定する際には、多くの生徒が 17 分にもわたる測定の大変さに驚いていた。一度数え間違いをす

ると、その17分がダメになってしまうことを、身を持って知る生徒もいた。中には、1000回に挑戦した班もあり、33分の測定をしたが、最後はその大変さと達成感を感じている。物理以外の分野でも必要になり、地味な実習ではあるが、課題研究に入る前にぜひ体験してほしい。

4. 評価

実習による変容を測定するため、質問用紙法により、9項目について4つの尺度の調査を行った。その結果、地道な基礎的な実験ながら、「物理計測に対する興味関心が高まった」に肯定的な回答をした生徒の割合78.1%(図4)、「誤差、有効数字の処理の方法が身についた」に肯定的な回答をした生徒の割合87.5%(図5)、「誤差、有効数字の考え方が分かった」に肯定的な回答をした生徒の割合81.3%(図6)と「物理計測の方法について理解できた」に肯定的な回答をした生徒の割合87.5%(図7)と、この実習を通して、〈誤差、有効数字の考え方〉を理解し、その基本を身につけ、正確に測定することに対して粘り強く取り組み、物理計測の大変さとその有効性を理解できたと考えている。

5. 留意点と課題

基礎的な実験、かつ、生徒がまだ方法だけでなく、考え方まで知らないものであるため、こちらからの説明が中心となり、試行錯誤して新たなものを探すようなテーマではなく、生徒の考える余地があまり多くない。勿論、基礎的なものはそのような傾向を持つが、全体の一部に「精度を上げるためには、どうしたらいいか。その方法を考えてみよう」というような問題を付け加えてみてはどうかと考える。

その一方では、基礎的であることを指導者側が意識していないと、「誤差、有効数字の考え方を身につける」という第1の目標を見失いがちになりやすいので、そこを意識しながら指導していく必要がある。その結果が今回のアンケートにも現れているので、来年度は、授業の最初にそのことを明確になるような説明を行っていきたい。また、実際にこの考え方を使う、2年生での課題研究でどのように生徒が意識して、実験をし、発表をしていくかについても継続的に見ていかなければならない。意味もなく、計算した結果を羅列していくのか、それとも、有効数字を元にした考え方ができるのかどうか各教員にも指導が求められる。

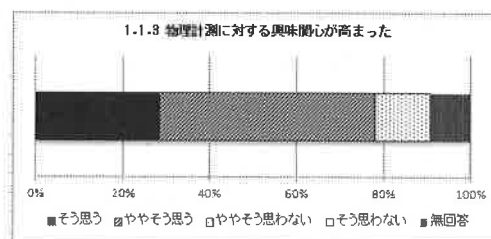


図4 物理計測に対する興味関心

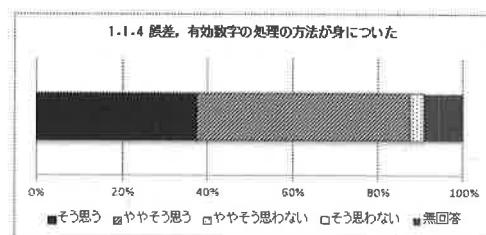


図5 有効数字の処理方法が身につく

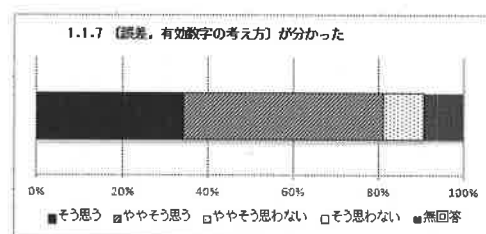


図6 有効数字の考え方が分かった

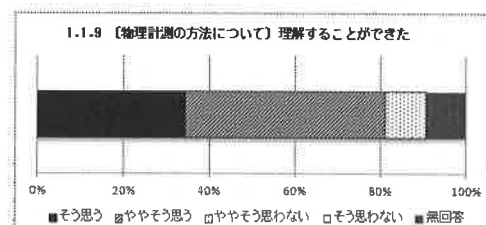


図7 物理計測の方法を理解できた

E. 化学分野：化学実験の基礎と応用

ねらい：

- (1回目) 基本的な化学実験器具について正しい使い方を習得する。
- (2回目) 模型を使って高速液体クロマトグラフのしくみや分析方法を理解するとともにその有用性を知る。
- (3回目) 1, 2回目の学習のパフォーマンステストを行い、習得、理解を深める。

事業内容：

- (1回目) ガスバーナーを分解し、構造を理解した上で、安全な使い方、適切な炎の調節を行った。また、早く正確に操作できることを目指し、試薬瓶から試験管へ適量を取ったり、こまごめピペット、ホールピペット、メスフラスコを使って溶液の希釈をおこなったりする実習をした。本時の内容「実験器具の使い方」をレポート用紙にまとめ、提出する。



- (2回目) 自作の高速液体クロマトグラフの模型を使って、本物の装置のしくみ、分析方法及びその有用性について、教師から説明を行う。次回は、逆に生徒が教師に説明するというパフォーマンステストを行うことを伝え、本時は生徒にしっかり質問させる。本時の内容「高速液体クロマトグラフの模型の使い方」をレポート用紙にまとめ、提出する。



- (3回目) 一人一人に次の二つのパフォーマンステストを行った。

- ① ホールピペットとメスフラスコを用いて、溶液を10倍希釈する実験操作
- ② 高速液体クロマトグラフの模型を使って、相手に説明し、質問に応えること



成果と課題：実験器具については使用方法を知っているというだけではなく、原理を理解し、使い慣れるということを目指して行った。可能な限り時間をかけて繰り返えさせた。パフォーマンステストを行うことで、放課後に練習に来る生徒もあり、技能とともに生徒の化学実験に対する興味・関心が向上した。また、高速液体クロマトグラフの模型を使っての説明のパフォーマンステストは、2回目で生徒が本当に理解しているかどうかははっきり現れる。生徒の聞いて理解する力、人前で説明する力、質問に応える力などが試され、2年での課題研究でも必要な能力が伸長した。今年教師が作った模型を使ってパフォーマンステストを行ったが、次年度はこの模型を生徒が改良し、工夫したことなどを発表するという形式を検討する。

F. 生物分野：バイオテクノロジーの基礎

1. ねらい

- (1) 光学顕微鏡と実体顕微鏡の仕組みを理解し、見るものによって、使い分けができるようにする。
- (2) ミクロメーターや血球計算盤の使用法を理解する。
- (3) 培養の基本的な技術を身につける。

2. 内容と展開

- 第1回 光学顕微鏡の使用法（光学顕微鏡の構造と特徴、試料の作製と観察）
第2回 実体顕微鏡の使用法（実体顕微鏡の構造と特徴、試料の観察、ミクロメーターの使い方）
第3回 コケの培養①（マイクロピペットの使い方、試料の希釈方法、血球計算盤の使い方）
第4回 コケの培養②（培地の調製（電子天秤・オートクレープの使い方）、クリーンベンチの使い方（火炎滅菌、分注の方法））
第5回 コケの培養③（分注、試料の希釈、植え付け）
第6回 コケの培養④（観察、高校生の科学研究のための国際ルール、課題研究について）

3. 生徒の活動と様子

生徒の感想

- ・はじめて見る器具や装置が多くて戸惑ったが、興味を持って実習に取り組むことができた。今回の経験を生かして、今後の課題研究を頑張ります。
- ・私は生物が好きなので、この実習で生物のことや顕微鏡の基本操作、培養の基本などが分かり、とても楽しかったです。
- ・コケの培養で、クリーンベンチを使用したのに、カビが増殖し、無菌操作が簡単ではないことがわかりました。結果は今ひとつでも達成感がありました。

上記のように、生徒たちは、たいへん意欲的に取り組んでいた。いずれの実習も、しっかりと時間をかけることができ、2年次からの課題研究につながるものになったと思う。

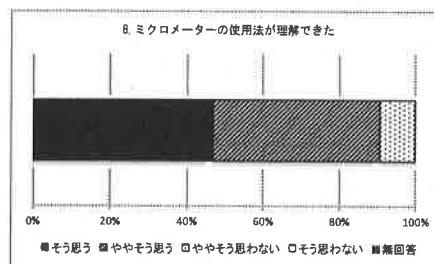
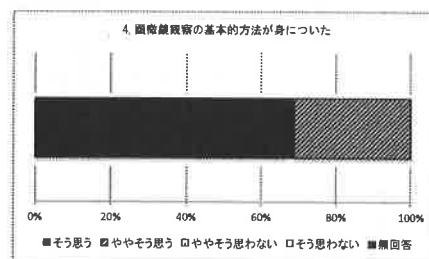
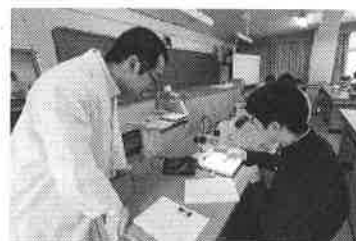
4. 評価

実習による変容測定のため、質問紙法により、10項目中9項目について4段階尺度の調査を行った。その結果、「生物実習に対する興味関心が高まった」「顕微鏡の基本的操作が身についた」「培養の基本的操作が身についた」「科学研究のための一般的ルールが理解できた」に肯定的な回答をした生徒の割合が100%、「ミクロメーターの使用法が理解できた」90.6%、「血球計算盤の使用法が理解できた」87.5%と、顕微鏡や培養の基本的操作を概ね身につけることができたと感じているようである。

5. 留意点と課題

実習内容についての課題は次の2点である。まずは、実体顕微鏡での観察実験である。今年度は500円玉・コケの胞子体、夏場は校庭の植物の構造観察を行った。来年度に向けて、1年中どの季節でも、実体顕微鏡下で解剖的な操作ができるような試料を検討したい。もう一つは培養する対象である。今年度は雑菌などが増殖しにくいコケの培養を行った。生徒は微生物などの培養に興味があるようなので、検討したい。

その他、評価についても課題がある。現状では、生徒が修得すべきスキル、評価の観点の設定が不十分で、評価が難しかった。来年度に向けて、実験内容の精選し、達成すべき項目を明確にして、より正確な生徒の評価に取り組みたい。



②理数科サイエンスキャンプ【事業評価A】

- A：大学と連携し，研究活動体験を取り入れた理数科サイエンスキャンプを実施した
B：研究活動体験を取り入れた理数科サイエンスキャンプを実施した
C：理数科サイエンスキャンプを実施出来なかった

ねらい：研究活動体験を通して，探究活動のプロセスを習得する。

事業内容：理数科第1学年32名を対象に，広島大学

理学部および広島大学西条共同研修センターを会場にして2泊3日（8月1～3日）で実施した。

研修センターでは，まず理学部数理分子生命理学専攻（化学科長）泉俊輔教授による講義「実験ノートは何故必要か」を受けた後，五つのテーマ説明をふまえて6，7名の班ごとに研究テーマを決定した。

各班に2，3名のTA（大学院生，大学4年生）がつき，初日の夕食後から最終日の全体発表会まで，班ごとに活動した。起床から就寝までのすべての時間を，課題解決をめざした探究活動（実験計画，実験，考察のサイクル）に費やした。最終日には，班ごとに成果発表を行い，質疑応答の時間を設けた。



成果と課題：生徒が中心となり，研究テーマから解明したい課題を決定することから始め，実験方法，必要器具・試薬の検討，実験の実践，結果の考察，成果発表までの一連の探究活動を2泊3日の日程ですべて行うことができた。昼夜を問わず実験でき，結果が短時間で得られる化学領域がテーマということも利点であった。特に，得られた実験結果についてディスカッションすることは生徒にとって初めてであり，生徒は自分のもつ化学の知識をもとに，大学院生のTAと積極的にディスカッションをしていた。実験計画，実験，考察のサイクルが短期間でまわることで生徒の実験に対するモチベーションは高まりを見せた。今回の経験は，2年生で行う課題研究の積極的な取り組みに繋がると考えられる。

広島大学理学部数理分子生命理学専攻の教授，学生の皆様に2泊3日の長期にわたっての御指導によって実現できた取り組みなので，来年度からは大学側の負担を減らすように本校の教師が担当できることを増やしたものを検討する。

【研究テーマ】共通テーマ「クールにクールを科学する」
ハッカはなぜ涼しいのか，温度によって変わる温度計の不思議，扇風機はなぜ涼しいのか，ドライアイスの液化，塩の溶解による吸熱

③「課題研究」【事業評価A】

- A：ブロック発表会以上での発表が1本以上決まった
 B：研究成果を論文にまとめ、口頭発表およびポスター発表を行った
 C：研究成果を論文にまとめられなかった

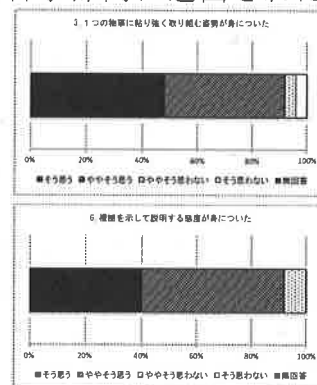
ねらい：個に応じた学習による才能育成や理数科サイエンスキャンプにより意欲・能力が高められた生徒に対し、1年間という長期間にわたり、各自の興味に応じた課題を設定し、実験計画を立て研究を行う「課題研究」に取り組むことで、主体的に粘り強く取り組む姿勢、ものごとを筋道を立てて考え根拠を示して説明する態度、わかりやすく表現するコミュニケーション能力の育成を図る。

事業内容：理数科第2学年26名を対象に、「課題研究」2単位を実施した。物理分野4テーマ、化学分野3テーマ、生物分野4テーマ、数学分野3テーマ、計14テーマの研究が行われた。そのうち、6本が個人研究、8本がグループ研究であった。本校の課題研究では、第2学年の4月に研究テーマごとの担当教員を割り振り、研究をスタートし、7月下旬に、分野ごとに口頭発表を行う中間発表会を行い、質疑応答を通して研究の進み具合と方向性を確認・共有した。その後、12月下旬に口頭発表による分野別発表会を通して、研究の完成度を評価し、分野ごとの代表2本を選出した。1月下旬の校内発表会では、全員によるポスター発表と各分野の代表1本の口頭発表を行った。更に、2月上旬の岡山県理数科合同課題研究発表会では、本校代表3本の口頭発表と、全員によるポスター発表を行った。

成果と課題：13本の研究のうち、化学分野の「再生資源を用いたバイオディーゼル燃料の製造」が、中国四国九州地区理数科課題研究発表大会に、生物分野の「モンシロチョウの鱗粉の雌雄差」が、全国高等学校総合文化祭自然科学部門に選出された。

質問紙による調査からは、「研究分野に関する学習意欲、粘り強く取り組む姿勢、筋道を立てて考える習慣、根拠を示して説明する態度、分かりやすく表現する工夫」等において、肯定的な回答が9割前後と高く、課題研究に取り組むことは、学習意欲につながり、粘り強く取り組み、筋道を立てて考え根拠を示して説明する態度の育成につながると考えられる。また、伸びたと感じる項目においては、「コミュニケーション力」、「レポート作成力」をあげる生徒が多く、研究成果を繰り返し発表し、質疑応答することを通して、コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力が育成されと考えられる。

また、各分野における評価は、教員間での相違はないが、分野を越えた研究成果の評価については、議論が分かれることもあり、評価システムの構築が今後の課題と考えられる。



【課題研究テーマ】

高速度撮影による長縄跳びの入り方の運動解析、直進する紙飛行機、EML(電磁飛翔体加速装置)のエネルギー変換効率の向上、コンデンサーマイクとダイナミックマイクの違い、再生資源を用いたバイオディーゼル燃料の製造、釘から溶け出す鉄イオンの濃度変化、光触媒による水素イオン濃度の変化、ダンゴムシとワラジムシにおける行動の比較、ネギの葉と茎の構造、モンシロチョウの鱗粉の雌雄差、アリの外敵に対する反応、ガウスについて、関孝和と和算、ニュートンについて

(4) 科学系部、同好会等の支援

発展的理数系教材を受講し、更に高いレベルにチャレンジしようとする生徒の活躍の場として、科学系部・同好会の支援を行った。

①科学部サマーキャンプ【事業評価A】

- A：科学部サマーキャンプを実施し、外部の発表会で研究成果を発表した
B：大学と連携し、科学部サマーキャンプを企画・実施した
C：科学部サマーキャンプを実施できなかった

ねらい：大学の専門家と連携した野外実習を伴う宿泊研修を行うことで、集中的に研究活動を体験し、その後の部活動における研究活動を推進する。

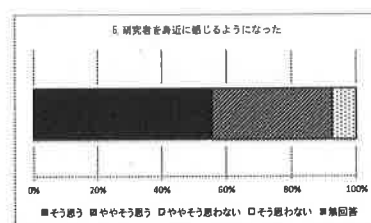
事業内容：琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設と連携し、渡辺信施設長を講師に、カヤッキングによるマングローブ林生態系の観察調査、ジャングルトレッキングによる亜熱帯林生態系の観察調査、シュノーケリングによるサンゴ礁生態系の観察調査の3種類の研修を開発・実施した。



岡山空港→（航空機）→那覇空港→（航空機）→石垣空港→石垣島離島ターミナル→（高速船）→西表島上原港の移動に丸1日かかるため、4泊5日の日程で、中3日間で3種類の研修を計画した。実習に必要な機材は、西表研修施設の学生実習用のものを借用した。また、研究棟に隣接して約40名が宿泊・食事提供が可能な学生実習用の宿泊棟が利用できた。

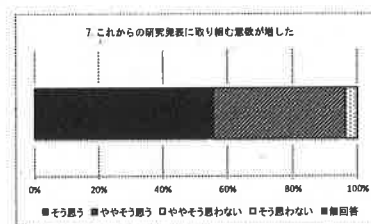
調査結果は、岡山の調査結果と比較・まとめたものを、「集まれ！科学好き研究発表会」に応募・選考に残り、「西表島の自然環境と生物多様性」の発表を行った。

成果と課題：宿泊型の研修においては、安く快適に調査研究活動に取り組める研修施設の確保が重要である。琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設の宿泊棟は、学部生の臨海実習や長期滞在型調査の研究者のための施設であり、学生部屋1泊2食1600円と格安であり、空調も効いており、調べ学習のための無線LANや研究発表のためのプロジェクターやスクリーンも利用可能な理想的な施設である。野外実習においては、実習対象となる動植物相が豊富であり、フィールドワークに関する専門知識を持った研究者と連携した実習が可能であることが重要である。この点についても宿泊棟と研究棟が隣接しており、理想的な研修環境が整った貴重な施設である。



今回、渡辺信施設長と連携し、マングローブ林生態系、亜熱帯林生態系、珊瑚礁生態系の3種類の研修を開発実施できた。

質問紙による調査からは、研究者を身近に感じるようになった、研究活動に取り組んでよかった100%、今後の研究活動に取り組む意欲が増した、とあり、このサマーキャンプは、科学系部活動における研究活動の推進に有効に機能していると考えられる。



②科学部メンター制の導入【事業評価C】

- A：4つの科学系部・同好会すべてで、メンターによる指導が実施できた
 B：1～2の科学系部・同好会で、メンターによる指導が実施できた
 C：メンターによる指導が実施できなかった

ねらい：科学系部における研究活動において、高校教員の指導だけでなく、大学の研究者等の専門家の指導により、高いレベルの研究活動に取り組むことが可能となる。

事業内容：生物部で取り組んでいる、干潟の生物の研究において、

「マテガイの行動」の研究に対し、大阪教育大学科学教育センター仲矢史雄特任准教授にメンターを依頼した。

今年度は、瀬戸内海でエイが大繁殖し、干潟のほとんどの貝が食べ尽くされ、実験調査に至らなかった。そのためメールによる研究に対する指導助言を受けた（以下、助言概要）。

「マテガイの飼育と観察では、砂の深さ・水槽の形状が、重要な要素である。フィルターフィーダーであるため、食餌の方法が今後の課題である。また、巣穴への食塩や飽和食塩水の注入による巣穴からの突出現象は、浸透圧の急変や酸素分圧の変化が原因と言われているが、塩化物の種類や、ナトリウム化合物の種類による突出現象は確認されず、未だ未解明であり、今後の研究を期待する。」



成果と課題：専門の研究者による指導を受けることで、先行研究に関する十分な情報が得られ、課題となる要素が明確になり、より深い研究へすすむことができると考えられる。次年度は、多くの科学系部においてメンターの導入を検討したい。

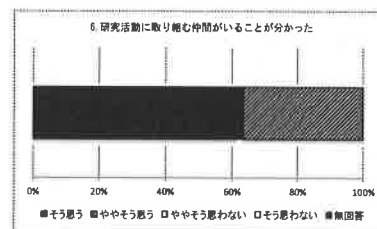
③科学部の研究発表を通じた交流【事業評価A】

- A：外部の発表会における発表・交流が9回以上
 B：外部の発表会における発表・交流が5～8回
 C：外部の発表会における発表・交流が4回以下

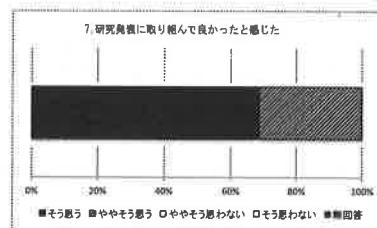
ねらい：外部の研究発表会等に参加し、より高いレベルの研究や同世代の仲間に触れ合うことを通して、意欲関心を高め、その後の研究活動の深化につなげる。

事業内容：科学系部活動における研究成果を以下の外部の発表会で発表し、交流を行った。

集まれ科学好き研究発表会（4研究：科学する心賞受賞）、大学院生・高校生による研究紹介と交流の会（9研究）、仁科ロボコン（自作ロボットで1チーム）、サイエンスフェア in 兵庫（1研究）、サイエンスチャレンジ岡山（科学団体競技に2チーム）等。



成果と課題：研究発表会に参加した生徒を対象に質問紙による調査を行った。大学院生・高校生による研究紹介と交流の会では、「研究活動に取り組む仲間がいる」「研究発表に取り組んで良かった」に肯定的な回答がいずれも10割で、科学系部において、長時間取り組んできた研究活動の成果を発表することで達成感が得られ、仲間意識を醸成できると考えられ、今後も積極的に外部の発表会への参加をすすめていきたい。



(5) 高大連携・接続等による才能育成

科学系部・同好会における活動を通して、科学技術系の才能を開花させた生徒に対し、大学等の専門的な研究機関と連携し、より高度な取り組みを提供することで、才能の育成を図った。

① 高大連携：研究者による講演会と研究施設体験研修【事業評価A】

- A：情報、数学、物理、化学、生物の5分野の講演会と研究施設体験研修が実施できた
B：情報、数学、物理、化学、生物の5分野で1回以上の講演会が実施できた
C：情報、数学、物理、化学、生物の5分野の一部で講演会が実施できなかった

ねらい：研究者による講演や研究施設体験研修を実施することで、最先端の研究内容や研究施設を体験し、各研究領域の内容を知り意欲関心を高めるとともに、研究者を身近に感じ、科学技術系の進路意識を高める。

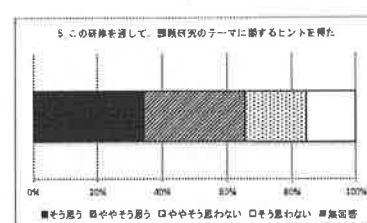
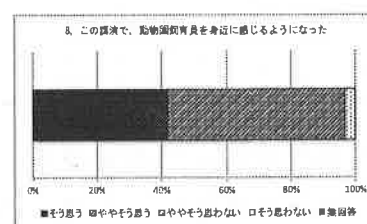
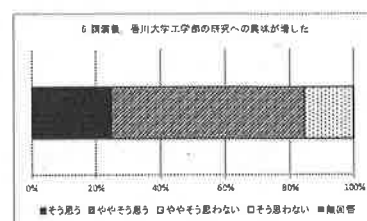
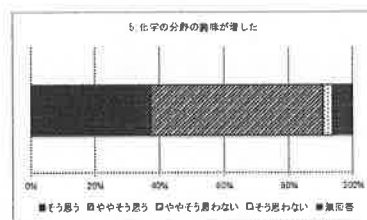
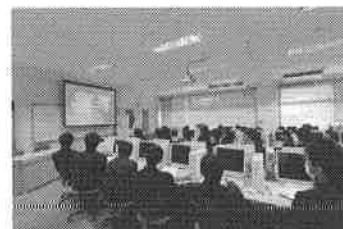
事業内容：情報分野において、香川大学工学部電子・情報工学科松下春奈助教により「情報科学セミナー」を実施した。大学の工学部や情報科学系学科で学ぶことや就職先など、進路選択に役立つ内容に加え「私たちの身近な最適化問題とその解法」について、現代社会の様々なことが情報工学の応用によりなりたっていることや、非線形最適化問題など専門分野の一端に触れた。物理分野では、社団法人山陽技術振興会堀野紘一郎主任研究員により「光の性質とその応用」について、数学分野では、岡山大学理学部数学科洲脇史朗教授により「私たちは学校で何を学ぶか」、生物分野では、旭山動物園飼育展示係奥山英登学芸員・飼育員により「動物園で働くということ」について学んだ。化学分野では、マイクロスケール実験の第一人者である京都教育大学教育学部理学科芝原寛泰教授を講師に、「マイクロスケール実験環境にやさしい理科実験」について、実際に実験を体験学習した。

研究施設体験研修では、岡山大学資源植物科学研究所と広島大学附属両生類研究施設において研修を行った。

成果と課題：参加生徒に対し、質問紙による調査を行った。

その結果、講演会全般において、その分野に対する興味関心が増したり、研究者を身近に感じることに肯定的な回答が多い傾向にあった。研究施設体験研修では、研究分野への興味関心の高まり、課題研究のテーマのヒントを得た、などに肯定的な回答が多い傾向にあった。

今年度は、各分野1回の講演会であり、それぞれの分野の特徴的な内容をカバーしきれていないので、次年度にも各分野1回以上の講演会を実施していきたい。



数学分野講演会

1. ねらい

専門の大学教授による講演により、数学に関する興味関心を高めると共に、学問および数学に対する意識を高めさせる。

2. 内容

○日 時 平成24年11月9日(月)6, 7校時

○場 所 コンピュータルーム

○実施形態 講演, クラス一斉形式

○実施規模 理数科1年1クラス

○講師 岡山理科大学理学部応用数学科

教授 洲脇史朗 氏

○演題 「私たちは学校で何を学ぶか」

○講演のキーワード

- ・不耕起教育
- ・収束的思考と発散的思考
- ・多くの答えがある問題
- ・折るだけで一辺の三等分はできるのか
- ・折るだけで直角の三等分はできるのか
- ・正五角形の作図
- ・三平方の定理の証明

3. 生徒の活動と様子

講演会の前半では「学ぶこと」自体の意味を考える内容であった。学ぶ目的は「夢を叶える」もしくは「より良き人生を送る」ために、それができる脳や身体を作ることであると麦の栽培などの具体例を交えながらの講演を受けた。

後半では、課題を多面的に捉える練習として、「ピタゴラスの定理の証明」や「三角形の角の二等分線が分ける辺の比の証明」の別解を多く考えた。また、「折るだけで一辺の三等分はできるか」、「折るだけで直角の三等分はできるのか」という問題を、生徒自身は実際に紙を折りながら演習を行った。考え方の簡明さに多くの感嘆の声があがった。

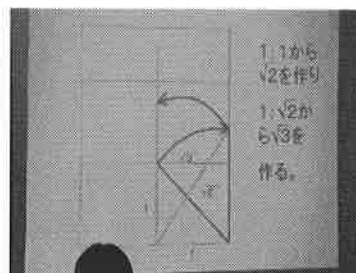
- ・実際にやってみることが、発散的思考を伸ばすために大切であることがわかった。
- ・数学で言えば1つの問題に対して、いろいろな視点から見ることで、別の発見ができた
- り、自分の考える力などを鍛えたりできることがわかった。
- ・収束的思考も発散的思考も大事である。数学は思考力を鍛える最高の武器である。

4. 評価

アンケート結果を見ると、数学に関する関心の高まりが見られた。学習に対する意義を深く考える機会となり、普段の数学の授業でも活動の深化を感じる。

5. 留意点と課題

事前の指導は講師から止められていたが、やはり事前事後の指導は必要であった。実施時期は他の科目との関連もあってこの時期に行ったが、内容から6月頃に実施するのが望ましいと考えられる。



講演会の様子

②学会、科学オリンピック等の発展的な取り組み【事業評価A】

- A：ブロック大会以上の規模の学会等で複数の受賞があった
B：ブロック大会以上の規模の学会等で、5本以上の発表を行った
C：国際大会につながるコンテストに10本以上の研究を応募した

ねらい：意欲・能力の高い生徒が先進的・発展的なプログラムに取り組むことで、その才能を伸ばすとともに、科学技術系の分野を志す同世代の仲間意識を醸成する。

事業内容：科学研究系の取り組みとして、学会発表と国際大会につながる科学研究発表コンテストへの参加を主に取り組んでいる。学会発表では、中国四国地区生物系三学会合同大会（島根大会）に理数科3年生5名2研究（10校24研究中）、物理教育学会中国四国支部会ジュニアセッションに理数科3年生2名2研究が発表した。SSH生徒研究発表会には、理数科3年生1名1研究（163校）がポスター発表した。また、科学系オリンピックでは、理数科2、3年生および科学系部の生徒が、物理チャレンジ、化学グランプリ、生物オリンピックにチャレンジした。

成果と課題：学会の参加においては、生物系三学会植物部門で最優秀賞1本、奨励賞1本を受賞した。参加した生徒からは、「多くの研究者からアドバイスをもらいとても勉強になった」、「自分たちが研究したイシクラゲの専門的な研究者と議論できて楽しかった」など専門的な議論を通じた交流が行われる機会となっていた。また、全国SSH生徒研究発表会では、ポスター発表賞（163校中20本）を受賞した。研究発表コンテストでは、「集まれ！科学好き発表会」で、「科学する心賞」を受賞した。科学系オリンピックの国内予選では、物理チャレンジで、1名が第1チャレンジを通過、化学グランプリで、日本化学会中国四国支部奨励賞（大賞、金賞、銀賞、銅賞受賞者以外で、各県上位1名）を受賞した。

③高大接続型理系入試研究協議会【事業評価B】

- A：高大接続型理系入試研究協議会が、理系推薦・AO入試の改革に影響を及ぼした
B：大学関係者を招き、高大接続型理系入試研究協議会が1～2回実施した
C：高大接続型理系入試研究協議会が実施できなかった

ねらい：現状の知識重視型の入試に対応した高校での学力と、探究活動等を伴う大学で必要とされる学力には隔たりがある。課題研究等を通して才能育成された高校生を大学に接続するために、持続可能な高大接続型入試のありかたを研究協議する。

事業内容：3月5日に本校において第1回の協議会を開催し県内18校36名の高校関係者が参加した。岡山大学アドミッションセンター田中克己教授、香川大学アドミッションセンター山崎裕正准教授、岡山県立大学情報工学部情報システム工学科尾崎公一教授により、推薦・AO入試等の概要と大学の求める学生像、入学後の学力推移、などの説明後、持続可能な高大接続型理系入試のあり方について協議が行われた。

成果と課題：大学側からは、入試形態の違いと入学後の成績に差は無く、多様な入試形態で多様な生徒を受け入れたい。課題研究の成果そのものより、研究を通して身につけた能力や、専門教育に必用な理科や数学の基礎学力が重要である。今後数年間の大学入試の方法の趨勢などについて意見が述べられた。今年度は、岡山近県の大学との協議であったが、今後より広範囲の大学との協議を進めていきたい。

(6) 国際性の育成

①科学館と連携したコミュニケーション研修【事業評価C】

- A：科学館と連携し、理数科1学年全員対象の、コミュニケーション研修が実施できた
B：理数科1学年全員を対象とした、コミュニケーション研修が実施できた
C：一部の希望者を対象としたコミュニケーション研修が実施できた

ねらい：最近の高校生は日本語による表現も苦手であり、英語のプレゼンテーション研修の前段階として、日本語コミュニケーション研修を通して表現力を育成する。

事業内容：コアSSH事業の一環として、科学館と連携した科学コミュニケーション研修を実施した（詳細：コアSSH事業参照）。

成果と課題：校内で、希望者を募集したところ、8名が希望した。コアSSHの予算の都合上、3名が倉敷市自然史博物館を5回訪れ、取材を通じたコミュニケーション研修を行った。次年度は、一部の生徒だけでなく、理数科全員が参加できるコミュニケーション研修を企画したい。

②科学技術英語に触れる機会の提供【事業評価C】

- A：年間通して、科学技術に関する英語資料を使った実習等を複数実施できた
B：科学技術に関する英語資料を使う教材数が3種類以下だった
C：科学技術に関する英語資料を使う教材数が1種類以下だった

ねらい：英語の授業時のみ、英語を使うのではなく、他の教科科目中に、英語に触れる機会をつくることで、英語の必要性を認識させる。

事業内容：理数科第1学年の学校設定科目「科学と工学」のロボットのプログラミング制御の実習において、英語のロボットプログラミングマニュアルを使用した。

成果と課題：生徒は実用性のある英文に触れる機会は少なく、英語の必要性を認識させるよい機会となった。英語の教科書の英文と違い、シンプルな英文で、英語の苦手な生徒でも難なく取り組めた。次年度は、より多くの場面で、英語に触れる機会を提供し必要性の認識を高めたい。

③国際大会につながるコンテストへの参加【事業評価C】

- A：国際大会で発表を行った
B：国際大会につながるコンテストの全国大会で発表を行った
C：国際大会につながるコンテストに10本以上の研究を応募した

ねらい：国際大会につながるコンテストに応募することで、国際的な安全倫理規定や英語でのプレゼンを意識させることで、国際性の基礎を培う。

事業内容：理数課題2学年で取り組んだ課題研究を、第3学年で見直し国際大会の提携フェアであるJSECに全17本を応募した。

成果と課題：17本全てが、全国予備審査に残らなかった。全国大会に残るレベルの研究とするため、課題研究の指導法の見直し等を検討する必要がある。

(7) 評価および成果の普及

①生徒の変容評価【事業評価C】

A：新しい指標による調査で、特徴的な結果が見いだせた
 B：年度の初めと終わりで、全校を対象とする質問紙による調査を行い分析した
 C：年度の初めと終わりで、全校を対象とする質問紙による調査が一部出来なかった

ねらい：生徒の変容を学習スタイルの傾向を得点化することによって調査する。

内容：質問紙法によって、思考過程重視志向（過程重視）、意味理解志向（意味理解）、方略活用志向（方略志向）、失敗活用志向（柔軟性）の4領域について6問ずつの計24項目を1～4段階で自己評価することで、生徒の学習観を調査した。市川伸一氏の学ぶ意欲の心理学（PHP出版所）を参考とした。具体的には、質問に対して「とてもそう思う」から「全くそう思わない」の4段階評価で答えさせ、例えば（柔軟性）を得点化するには、「思ったようにいかないときは、その原因を突き止めようとする」のような正の質問の場合はそのまま、「間違いをすると恥ずかしいような気になる」といった負の質問の場合は評価を逆転させて得点化して、6問の平均をとってその領域の得点とした。理数科1年、普通科1年、理数科2年、普通科理系2年、普通科文系2年毎に各領域の平均値を附表に載せている。また、学習スタイルの4領域および6月に実施したテスト（第1回）、1月に実施したテスト（第2回、国語、数学、英語）との相関関係を調べた。相関係数表も附表に載せている。

結果：1年で見ると意味理解領域以外の3領域で理数科が下回っており、非認知型学習スタイルの生徒の割合が理数科に多いことが示唆されている。特に方略思考領域ではt-検定で両者の違いを調べると5%有意水準で両者に有意な差が見られることが示された。念のため、等分散の検定を行ったところ異なる分散であると確認できなかった。念のため、等分散を仮定した検定も行ってみたが、 $P=0.028118967$ となり、やはり有意な差があることが確認された。次に学習スタイルおよびテストの相関関係について、学習スタイル相互またはテスト相互で相関があるのは当然であるが、学習スタイルとテストに関しても弱いながら相関が見られる。また、全ての関係の中で正の相関が極めて大部分を占めていることは注目すべきことかも知れない。理数科生徒では普通科生徒に比べ学習スタイルとテストに関する相関が高くなっている。また、全ての群において、過程重視と数学の相関が比較的高くなっているのが興味深い。

考察：方略思考領域で非認知型学習スタイルの生徒が理数科で有意に多かったことから、次の①～③の仮説が考えられる。「①入学時点の生徒が方略思考分野で特に非認知型の生徒が多かった。」「②SSHプログラムや理数科による要因で思考方略分野に変容があった。」「③サンプル数が少ないまたは一時的な要因でこのような結果が出た。」いずれにしても、検証のためには、入学時を含む複数の調査の実施が必要である。また、SSHプログラム推進において認知型の学習スタイル、特に方略思考領域で意識して、望ましいスタイルを育てていく必要がある。2年理数科においても方略思考に関して有意とは言えないが対照群に比べて平均値は低くなっており、留意したい点である。次に相関に関して、理数科生徒と普通科生徒との相関の高低は、対象人数にも十分注意する必要がある。過程重視と数学については2年生全体（ $n=261$ ）で得点の平均を基に四分割表を作成して、カイ2乗検定を実施したところ、5%水準で有意に関係があることがわかった。

相関強度表示(2年生全体, $n=261$)										
	柔軟性	過程重視	方略思考	意味理解	総和	第1回	第3回	国語	数学	英語
柔軟性	〇〇	〇	〇	〇	〇〇					
過程重視	〇	〇〇	〇	〇	〇〇	〇	〇		〇	
方略思考	〇	〇	〇	〇	〇〇					
意味理解	〇	〇	〇	〇	〇		〇		〇	
総和	〇〇	〇〇	〇〇	〇	〇		〇		〇	
第1回		〇		〇	〇	〇〇	〇〇	〇	〇〇	〇〇
第3回		〇		〇	〇	〇	〇〇	〇	〇〇	〇〇
国語						〇	〇〇	〇	〇	〇
数学		〇		〇	〇	〇〇	〇〇	〇	〇	〇
英語						〇〇	〇〇	〇	〇	〇
推移										

②成果の普及【事業評価A】

- A：全国的な教育系学会等で、年間2本以上の研究発表を行った
B：外部の教育研究会や学会等で成果の発表・普及を行った
C：本校が主催する教育研究会でのみ成果の発表・普及を行った

ねらい：成果の発表を行うことで、実施内容に対する指導助言を受け、事業の修正をすることが可能となる。

事業内容：本校が主催する研究成果発表会を倉敷芸術科学大学を会場に実施した。本校の保護者、高等学校・大学関係者等が参加した。この成果発表会では、本校教員によるSSHの成果発表に加え、実際に事業を経験した高校生による発表を行った。

本校以外の発表の場として、第104回日本食品衛生学会理科教育研究発表会、第62回日本理科教育学会全国大会、サイエンスアゴラ2012生徒発表・教員交流ゾーンにおいて発表を行い実践事例の普及を行った。

成果と課題：本校主催の研究成果発表会は、主に県内の高校・大学関係者が参加し、地域の実情を踏まえての議論や成果の普及の場として機能した。参加者の感想から、担当教員の説明だけでなく、実際に事業を経験した高校生による発表は、生の感想も知ることができ、とても良い形態であることが分かった。

日本食品衛生学会では、高校教員部門において優秀賞を受賞し、事業内容が高く評価された。また、日本理科教育学会では、理科教育に関する研究者を対象として発表になり、専門的知見からの議論が行われ、事業の方向性を検討する上で重要な場となった。ただ、多額の予算を費やし178校もの指定校があるなかで、SSH校からの発表は本校のみで、文部科学省やJSTによる他の支援事業の発表が結構みられる中で、主たる理科教育系学会でのSSHの発表が1本のみというのは、成果の普及の面で大きな問題であり、他校の参加を促すしくみが必要であると感じた。

③SSH事業総合評価【総合事業評価B】

- 総合事業検証基準 A～Cの3段階評価で評価する
(A1個、C1個の場合、相殺してB評価1個とみなす)
A：各事業評価のうち、A評価が2割を越える
B：各事業評価のうち、B評価が6割を越える
C：各事業評価のうち、C評価が2割を越える

ねらい：これまでの本校における評価は、生徒の変容を主に評価しており、新しい教材を開発したり、創造性あるイベントを企画・実施したりしても、生徒の特徴的な変容がなければ評価対象とはなっていなかった。また、計画した事業が実施されない場合も、生徒の負の変容に結びつかなければ見過ごされてきた。今年度の試みとして、16の事業ごとにA～Cの事業評価基準により評価を行い、総合事業評価を行った。

事業内容：16の事業ごとに、A～Cの3段階の事業評価を行った。その結果、Aが7項目、Bが4項目、Cが5項目であった。

成果と課題：Aの数>Cの数で、その差が2、B評価相当数が9個となり、A評価が $2/11=0.18$ 、B評価が $9/11=0.82$ となり、総合事業評価基準では、僅かの差でAに届かず、総合事業評価Bとなった。

第3章 関係資料

(1) SSH運営指導委員会の記録

第1回運営指導委員会

日時：平成24年6月7日（木）

11:00～12:00 日程説明・授業参観

13:00～15:30 全体会

場所：岡山県立高等学校大会議室

意見：SSHにあたって、校内での共通理解ができているか。学校全体の取り組みになっているか。

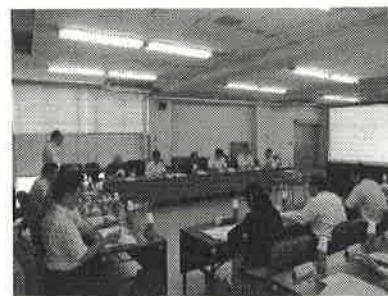
他の学校と違い、「個に応じた才能育成」は、純粋に良い教育を目指していると思われる。

「もっと知りたいサイクル」を動かすための環境整備が大切である。才能の発揮場所がどこなのか。

進学実績と結びつけるのは危険である。受験軸とは違う所で評価するのが良い。

地域、保護者、生徒の潜在的なニーズを見極める必要がある。広報はそれに合わせるべきだ。

卒業生を活用して、在校生に講義を行うことは、非常に効果的である。



第2回運営指導委員会

日時：平成25年1月23日（金）

11:00～ 課題研究発表会・SSH成果発表会

14:50～16:10 全体会

場所：倉敷芸術科学大学 ヘルスピア倉敷 多目的ホール他

意見：プログラムの枠組みは良いが、内容のスリム化が必要と感じた。

サマーキャンプなどのイベントを実施するタイミングについて、生徒は初め、受け身になる。授業を進め、生徒が能動的になる頃合いを見計らって、イベントを実施してはどうか。

SSHの宣伝をすることが必要である。プログラムを公開し、理科好きの生徒を集めてはどうか。また、生徒を各出身校へ派遣し、宣伝してもらってはどうか。

自分で考えることが大事であることを生徒へ明確に伝えるべきである。また助言を受けた際に、助言を理解できるだけの知識は必要である。

プログラムは計画通りに進んでいるのか。計画通り進んでいる部分と進んでいない部分を明確にするべきである。

地域に根ざした研究というものに重きを置いてほしい。

SSH運営指導委員

◎国立教育政策研究所基礎研究部 総括研究官 後藤顕一（教育政策および理科教育全般に関する指導助言）

○神戸大学大学院人間発達環境学研究科 教授 蛭名邦禎（高大接続理系入試に関する指導助言）

○倉敷芸術科学大学産業科学技術学部 教授 小山悦司（近隣大学、高大連携・高大接続に関する指導助言）

・広島大学大学院理学研究科 教授（特定NPO法人数理の翼 理事） 泉俊輔（NPOの立場からの指導助言）

・京都工芸繊維大学アドミッションセンター 教授 内村浩（理科教育評価に関する指導助言）

・岡山大学ダイバーシティ推進本部男女共同参画室長 沖 陽子（近隣大学、女性科学者に関する指導助言）

・京都大学 iCeMS 科学コミュニケーショングループ 特定拠点助教 加納圭（サイエンスコミュニケーターの立場からの指導助言）

・土曜教育大学大学院学校教育研究科 教授 小林辰至（探求的学習の指導法に関する指導助言）

・愛媛大学教育学部 准教授 隅田学（才能教育に関する指導助言）

・倉敷市立万寿寺小学校 主幹教諭 高木盛雄（地域の小学校の立場からの指導助言）

・静岡科学館・く・る 主事 高橋みどり（科学館・博物館連携、科学技術人材育成に関する指導助言）

・岡山理科大学資格取得支援・教職学芸員センター 所長 野瀬重人（連携大学の立場、理科教育に関する指導助言）

・倉敷市立連島中学校 指導教諭 東 伸彦（地域の中学校の立場からの指導助言）

・中国職業能力開発大学校生産情報システム技術科 教授 平島隆洋（工学教育・ものづくりに関する指導助言）

・インテル株式会社教育プログラム推進部 部長 柳原なほ子（企業の立場からの指導助言、科学フェアに関する指導助言）

・岡山県総合教育センター 指導主事 山田裕史（高等学校における理科教育に関する指導助言）

・岡山県教育庁指導課 総括参事 赤松一樹

(2) 教育課程表

平成24年度入学者用教育課程

教 科	科 目	標準 単位	普 通 科							理 数 科		
			1 年	2 年		3 年				1 年	2 年	3 年
				文系	理系	人文Ⅰ	人文Ⅱ	理系Ⅰ	理系Ⅱ			
国 語	国語総合	4	6							5		
	現代文	4		2	2	2	2	2	2		2	2
	古典	4		4	3	4	4	3	3		3	3 1
地 理 歴 史	世界史A	2	2							2		
	世界史B	4		3		▼5	▼5					
	日本史B	4		■3	□3	▼5	▼5	☆4	◆4		□3	☆4 1
	地理B	4		■3	□3	▼5	▼5	☆4	◆4		□3	☆4 1
公 民	現代社会	2	2							1	1	
	倫理	2				3						
数 学	数学Ⅰ	3	3									
	数学Ⅱ	4	1	4	3	3	2		3			
	数学Ⅲ	5			1			8				
	数学A	2	2									
	数学B	2		2	2	2	2		2			
	*数学応用	2							2			
	*数学課題研究	1						1(外1)	1(外1)			
理 科	物理基礎	2	2									
	物理	4			○3			▽4	▽4			
	化学基礎	2		2	2	2	2					
	化学	4			3			4	4			
	生物基礎	2	2	1								
	生物	4			○3			▽4	▽4			
	理科課題研究	1						1(外1)	1(外1)			
	*生物基礎探究	2				2	2					
保 健 体 育	体育	7~8	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2
	保健	2	1	1	1					1	1	
芸 術	音楽Ⅰ	2	▲2	Δ1						▲2		
	音楽Ⅱ	2					★4					
	美術Ⅰ	2	▲2	Δ1						▲2		
	美術Ⅱ	2					★4					
	書道Ⅰ	2	▲2	Δ1						▲2		
	書道Ⅱ	2					★4					
外 国 語	英語Ⅰ	3	6							6		
	英語Ⅱ	4		2	2	3	3	2	3		2	2 1
	リーディング	4		2	2	3	3	2	2		2	2
	ライティング	4		2	2	2	2	2	2		2	2
家 庭	家庭基礎	2		2	2						2	
情 報	情報C	2	2							◎		
普 通 科 目 単 位 数 計			34	33	33	33	29~33	33	33	20	20	17~20
理 数	理数数学Ⅰ	4~7								5		
	理数数学Ⅱ	9~13								1	6	6
	理数数学特論	2~7										3
	理数物理	2~12								2	▽3	#4
	理数化学	2~12								2	3	4
	理数生物	2~12								2	▽3	#4
	課題研究	2~6									3(外1)	1(外1)
	*科学と工学	2								2		
体 育	スポーツⅠ	3~6					★4					
家 庭	生活産業基礎	2~4					★4					
専 門 科 目 単 位 数 計							0~4			14	15	13~16
L H			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
総 合 的 な 学 習 の 時 間				2(外1)	2(外1)	1	1	1	1		1(外1) 代替科目	1
1 週 間 の 総 時 間 数			35	36	36	35	35	35	35	35	37	35

(注) (1) 科目選択は同一記号間で行う。

(2) 普通科第3学年の人文系Ⅱは、★5つより1科目(4単位)を選択する。

(3) 理数科第3学年は理数数学特論3単位か、古典1単位・日本史Bまたは地理B1単位・英語Ⅱ1単位の計3単位の選択とする。

(4) 理数科第2学年の理数化学1単位、理数物理または理数生物のうち1単位の計2単位を校内名称玉島サイエンスラボとして実施する。

(5) 第2学年の総合的な学習のうち1単位は週時程外で履修する。

(6) 理数科第2学年の総合的な学習の時間1単位は課題研究で代替する。

(7) 理数科第3学年の課題研究における(外1)は、選択者に校内名称「発展課題研究」として週時程外で実施する。

(8) 普通科第3学年の数学課題研究、理科課題研究における(外1)は、選択者に週時程外で実施する。

(9) 理数科第1学年の科学と工学は学校設定科目である。◎SSHの特例により情報Cを2単位減じてこれにあてて。

(10) 普通科の数学応用、数学課題研究および生物基礎探究は学校設定科目である。

(11) 理数科第2学年の課題研究のうち、1単位は週時程外で実施する。

(12) 普通科第1学年の数学Ⅰを履修後、数学Ⅱを履修する。

(13) 普通科第2学年の理系は、数学Ⅱを履修後、数学Ⅲを履修する。

(14) 普通科第2学年の理系は化学基礎を履修後、化学を履修する。

(3) 調査結果資料

① 附表

a. 全教科における、個に応じた学習による才能育成

習熟度別の授業は私の学力向上の役に立っていますか。

1. 英語 I (第1学年)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 367
割合(N)	71.9	29.1	3.1	0	0	
件数	23	8	1	0	0	
2. 数学 I (第2学年 基礎)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 113
割合(N)	70.8	29.2	0	0	0	
件数	30	10	0	0	0	
3. 数学 II (第2学年 発展)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 106
割合(N)	56.6	30.2	7.5	3.7	0	
件数	60	32	8	4	0	
4. 数学 III (第3学年 基礎)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 40
割合(N)	35	45	18	0	0	
件数	22	28	12	0	0	
5. 数学 IV (第3学年 発展)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 41
割合(N)	41.5	33.3	17.3	0	0	
件数	11	21	5	0	0	
6. 物理 I (第3学年 基礎)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 40
割合(N)	13.5	18.8	31.3	37.5	0	
件数	4	6	10	12	0	
7. 物理 II (第3学年 発展)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 32
割合(N)	23.8	17.4	14.3	7.7	0	
件数	10	18	5	2	0	
8. 化学 I (第3学年 基礎)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 35
割合(N)	58.8	29.7	11.5	0	0	
件数	21	11	4	0	0	
9. 化学 II (第3学年 発展)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 37
割合(N)	18.9	24.4	9.8	0	0	
件数	7	10	4	0	0	
10. 生物 I (第3学年 基礎)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 41
割合(N)	39.3	24.3	13.3	0	0	
件数	13	8	4	0	0	
11. 生物 II (第3学年 発展)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 79
割合(N)	77.3	20.5	2.2	0	0	
件数	34	9	1	0	0	
12. 数学 III (第3学年 基礎)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 44
割合(N)	58.3	36.1	5.8	0	0	
件数	21	12	2	0	0	
13. 数学 IV (第3学年 発展)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 38
割合(N)	48.8	34.6	6.8	0	0	
件数	16	12	2	0	0	
14. 英語 II (第3学年 基礎)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 74
割合(N)	77.9	20.8	1.3	0	0	
件数	29	8	0	0	0	
15. 英語 III (第3学年 応用)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 77
割合(N)	34.7	32.8	8.3	4.2	0	
件数	12	12	3	1	0	
16. 英語 IV (第3学年 発展)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	わからない	n= 72
割合(N)	25	38	6	0	0	
件数	9	14	2	0	0	

b. 学校設定科目「科学と工学」情報工学

1. この授業に、興味を持って取り組むことができました。

割合(N)	71.9	29.1	3.1	0	0	n= 32
件数	23	8	1	0	0	

2. この授業を受けることで、プログラミングに詳しくなる機会が得られた。

割合(N)	62.5	34.4	3.1	0	0	n= 32
件数	20	11	1	0	0	

割合(N)	48.9	43.8	8.4	0	0	n= 32
件数	15	14	3	0	0	

4. この授業を受けることで、プログラミング(ロボット)を制作するの楽しさを知った。

割合(N)	37.5	53.1	9.4	0	0	n= 32
件数	12	17	3	0	0	

割合(N)	59.4	28.1	12.5	0	0	n= 32
件数	19	9	4	0	0	

割合(N)	53.1	40.6	6.2	0	0	n= 32
件数	17	13	2	0	0	

割合(N)	69.3	40.6	3.1	0	0	n= 32
件数	19	13	1	0	0	

割合(N)	12.5	28.1	53.1	48.8	0.4	n= 32
件数	4	9	17	15	0	

割合(N)	28.1	18.8	40.6	12.5	28.1	n= 32
件数	9	6	13	4	9	

割合(N)	31.3	50	0	25	21.9	n= 32
件数	10	16	0	8	7	

割合(N)	0	18.8	59.4	21.9	0	n= 32
件数	0	6	19	7	0	

割合(N)	0	0	0	0	0	n= 32
件数	0	0	0	0	0	

c. 学校設定科目「科学と工学」情報

割合(N)	42.9	53.1	3.1	0	0	n= 32
件数	14	17	1	0	0	

割合(N)	46.9	53.1	0	0	0	n= 32
件数	15	17	0	0	0	

割合(N)	54.4	43.8	0	0	0	n= 32
件数	17	14	0	0	0	

割合(N)	58.3	31.3	12.5	0	0	n= 32
件数	19	10	4	0	0	

割合(N)	34.4	53.1	12.5	0	0	n= 32
件数	11	17	4	0	0	

割合(N)	40.6	38.3	2.1	0	0	n= 32
件数	13	12	0	0	0	

割合(N)	42.9	50	8.3	0	0	n= 32
件数	14	16	3	0	0	

割合(N)	38.4	37.5	3.1	0	0	n= 32
件数	12	12	1	0	0	

割合(N)	50	40.6	0	0	0	n= 32
件数	16	13	0	0	0	

割合(N)	31.3	53.1	15.6	0	0	n= 32
件数	10	17	5	0	0	

割合(N)	46.9	43.8	0	0	0	n= 32
件数	15	14	0	0	0	

割合(N)	46.9	43.8	0	0	0	n= 32
件数	15	14	0	0	0	

g. 学校設定科目「科学と工学」生物

1. この実験に、結果を持って取り組むことができた。				
そう思う	68.8	ややそう思う	31.3	0
割合(%)				
件数	22	10	0	0
n = 32				
2. この実験を行うことで、科学の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	51.1	ややそう思う	43.8	3.1
割合(%)				
件数	17	14	1	0
n = 32				
3. この実験を通して、(生物)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	53.1	ややそう思う	46.9	0
割合(%)				
件数	17	15	0	0
n = 32				
4. この実験を通して、(植物)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	88.8	ややそう思う	3.1	0
割合(%)				
件数	22	10	0	0
n = 32				
5. この実験を通して、(化学)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	59.4	ややそう思う	40.6	0
割合(%)				
件数	19	13	0	0
n = 32				
6. この実験を通して、(物理)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	28.1	ややそう思う	53.1	3.1
割合(%)				
件数	9	17	5	0
n = 32				
7. この実験を通して、(数学)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	12.5	ややそう思う	43.8	40.6
割合(%)				
件数	4	14	13	1
n = 32				
8. この実験を通して、(情報)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	46.9	ややそう思う	43.8	9.4
割合(%)				
件数	15	14	3	0
n = 32				
9. この実験を通して、(環境)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	31.3	ややそう思う	53.1	3.1
割合(%)				
件数	10	16	1	0
n = 32				
10. この実験を通して、(社会)の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	40.6	ややそう思う	59.4	0
割合(%)				
件数	13	19	0	0
n = 32				

h. 理数科サイエンスキャンプ

1. 自分は、科学技術に関する興味がある。				
そう思う	40.7	ややそう思う	44.4	11.1
割合(%)				
件数	13	12	3	0
n = 27				
2. 自分は、研究に取り組み、正しく発展させることができる。				
そう思う	29.6	ややそう思う	29.9	22.2
割合(%)				
件数	8	7	6	6
n = 27				
3. 自分は、学校外のサイエンスイベントに参加する。				
そう思う	14.8	ややそう思う	31	40.7
割合(%)				
件数	4	10	11	2
n = 27				
4. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	37	7.4
割合(%)				
件数	15	10	2	0
n = 27				
5. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	37	7.4
割合(%)				
件数	15	10	2	0
n = 27				
6. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	63	ややそう思う	37	0
割合(%)				
件数	17	10	0	0
n = 27				
7. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	40.7	3.7
割合(%)				
件数	15	11	1	0
n = 27				
8. サイエンスキャンプに参加して、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	40.7	ややそう思う	55.6	3.7
割合(%)				
件数	11	15	1	0
n = 27				
9. サイエンスキャンプに参加して、後進にも、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	44.4	ややそう思う	51.9	3.7
割合(%)				
件数	12	14	1	0
n = 27				
10. 自分は、科学技術に関する興味がある。				
そう思う	37	44.4	11.1	7.4
割合(%)				
件数	10	12	3	2
n = 27				
11. 自分は、研究に取り組み、正しく発展させることができる。				
そう思う	29.6	ややそう思う	29.9	22.2
割合(%)				
件数	8	7	6	6
n = 27				
12. 自分は、学校外のサイエンスイベントに参加する。				
そう思う	14.8	ややそう思う	31	40.7
割合(%)				
件数	4	10	11	2
n = 27				
13. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	37	7.4
割合(%)				
件数	15	10	2	0
n = 27				
14. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	63	ややそう思う	37	0
割合(%)				
件数	17	10	0	0
n = 27				
15. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	40.7	3.7
割合(%)				
件数	15	11	1	0
n = 27				
16. サイエンスキャンプに参加して、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	40.7	ややそう思う	55.6	3.7
割合(%)				
件数	11	15	1	0
n = 27				
17. サイエンスキャンプに参加して、後進にも、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	44.4	ややそう思う	51.9	3.7
割合(%)				
件数	12	14	1	0
n = 27				
18. 自分は、科学技術に関する興味がある。				
そう思う	37	44.4	11.1	7.4
割合(%)				
件数	10	12	3	2
n = 27				
19. 自分は、研究に取り組み、正しく発展させることができる。				
そう思う	29.6	ややそう思う	29.9	22.2
割合(%)				
件数	8	7	6	6
n = 27				
20. 自分は、学校外のサイエンスイベントに参加する。				
そう思う	14.8	ややそう思う	31	40.7
割合(%)				
件数	4	10	11	2
n = 27				
21. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	37	7.4
割合(%)				
件数	15	10	2	0
n = 27				
22. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	63	ややそう思う	37	0
割合(%)				
件数	17	10	0	0
n = 27				
23. サイエンスキャンプに参加して、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	40.7	ややそう思う	55.6	3.7
割合(%)				
件数	11	15	1	0
n = 27				
24. サイエンスキャンプに参加して、後進にも、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	44.4	ややそう思う	51.9	3.7
割合(%)				
件数	12	14	1	0
n = 27				
25. 自分は、科学技術に関する興味がある。				
そう思う	37	44.4	11.1	7.4
割合(%)				
件数	10	12	3	2
n = 27				
26. 自分は、研究に取り組み、正しく発展させることができる。				
そう思う	29.6	ややそう思う	29.9	22.2
割合(%)				
件数	8	7	6	6
n = 27				
27. 自分は、学校外のサイエンスイベントに参加する。				
そう思う	14.8	ややそう思う	31	40.7
割合(%)				
件数	4	10	11	2
n = 27				
28. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	37	7.4
割合(%)				
件数	15	10	2	0
n = 27				
29. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	63	ややそう思う	37	0
割合(%)				
件数	17	10	0	0
n = 27				
30. サイエンスキャンプに参加して、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	40.7	ややそう思う	55.6	3.7
割合(%)				
件数	11	15	1	0
n = 27				
31. サイエンスキャンプに参加して、後進にも、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	44.4	ややそう思う	51.9	3.7
割合(%)				
件数	12	14	1	0
n = 27				
32. 自分は、科学技術に関する興味がある。				
そう思う	37	44.4	11.1	7.4
割合(%)				
件数	10	12	3	2
n = 27				
33. 自分は、研究に取り組み、正しく発展させることができる。				
そう思う	29.6	ややそう思う	29.9	22.2
割合(%)				
件数	8	7	6	6
n = 27				
34. 自分は、学校外のサイエンスイベントに参加する。				
そう思う	14.8	ややそう思う	31	40.7
割合(%)				
件数	4	10	11	2
n = 27				
35. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	55.6	ややそう思う	37	7.4
割合(%)				
件数	15	10	2	0
n = 27				
36. サイエンスキャンプに参加して、研究に関する興味が増えた。				
そう思う	63	ややそう思う	37	0
割合(%)				
件数	17	10	0	0
n = 27				
37. サイエンスキャンプに参加して、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	40.7	ややそう思う	55.6	3.7
割合(%)				
件数	11	15	1	0
n = 27				
38. サイエンスキャンプに参加して、後進にも、この分野の発展に貢献する気持ちが生まれた。				
そう思う	44.4	ややそう思う	51.9	3.7
割合(%)				
件数	12	14	1	0
n = 27				
39. 自分は、科学技術に関する興味がある。				
そう思う	37	44.4	11.1	7.4
割合(%)				
件数	10	12	3	2
n = 27				
40. 自分は、研究に取り組み、正しく発展させることができる。				
そう思う	29.6	ややそう思う	29.9	22.2
割合(%)				
件数	8	7	6	6
n = 27				
41. 自分は、学校外のサイエンスイベントに参加する。				
そう思う	14.8	ややそう思う	31	40.7

j. 岡山県内理数科理数コース合同課題研究発表会

1. 県内四校合同課題研究発表会に参加することで、研究活動に関する興味関心が高まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	60	8
割合(N)	8	15	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
2. 県内四校合同課題研究発表会に参加することで、大学への研究発表を身近に感じることができた。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	28	44	24
割合(N)	7	11	6
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
3. 県内四校合同課題研究発表会に参加することで、得意な分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	38	52	8
割合(N)	8	13	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
4. 県内四校合同課題研究発表会に参加することで、自分の得意分野に対する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	44	38	16
割合(N)	11	9	4
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
5. 県内四校合同課題研究発表会に参加することは、専門的なアドバイスが受けられる良い機会だと感じた。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	52	40	8
割合(N)	13	10	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
6. 県内四校合同課題研究発表会に参加することで、専門的な分野には得意分野ではないが興味があることが分かった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	72	20	0
割合(N)	18	5	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
7. 県内四校合同課題研究発表会に参加することで、学会や全国的な研究発表会に興味をもちたいと思った。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	52	8
割合(N)	8	13	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
8. 県内四校合同課題研究発表会に参加することで、自分にとって学びたい項目を、出さずから選んでほしいと思った。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	4	24	8
割合(N)	1	6	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	28	40	28
割合(N)	7	10	7
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	4	28	8
割合(N)	1	7	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	36	12	20
割合(N)	9	3	5
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	0	4	1
割合(N)	0	1	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0

k. 科学部サマーキャンプ

1. 自分は、科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
2. 自分は、科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
3. 自分は、科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
4. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
5. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
6. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
7. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
8. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
9. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
10. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
11. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
12. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
13. 科学部サマーキャンプに参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	30	30	0
割合(N)	3	3	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0

1. 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会

1. 自分は、研究発表に参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	42	32	1
割合(N)	10	8	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
2. 自分は、研究発表に参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	28	32	10
割合(N)	5	12	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
3. 自分は、研究発表に参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	38	32	10
割合(N)	7	10	2
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
4. 参加して、研究発表に参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	37	42	8
割合(N)	11	8	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
5. 参加して、研究発表に参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	42	32	5
割合(N)	10	8	1
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
6. 参加して、研究発表に参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	32	0
割合(N)	8	8	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
7. 参加して、研究発表に参加して、自分の得意分野に関する知識が深まった。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	32	0
割合(N)	8	8	0
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
8. 参加して、この会は自分の将来の進路を考えるのに役立つと思った。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	32	21
割合(N)	8	8	4
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
9. 参加して、この会は自分の将来の進路を考えるのに役立つと思った。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	32	21
割合(N)	8	8	4
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
10. この会に参加することで、自分にとって学びたい項目を、出さずから選んでほしいと思った。			
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	32	21
割合(N)	8	8	4
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	32	21
割合(N)	8	8	4
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0
新台(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない
件数	32	32	21
割合(N)	8	8	4
件数	0	0	0
割合(N)	0	0	0

m. 研究者による講演会：情報分野

1. 講演会前の自分は、情報科学、情報工学の分野に興味がある。									
割合(N)	そう思う	やや思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない				
件数	15.6	31.3	31.3	15.6	5	12	5	0	0
件数	5	10	10	5	12	5	0	0	0
n= 32									
2. 講演会後の自分は、情報科学、情報工学についての知識がある。									
割合(N)	そう思う	やや思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない				
件数	0	0	18.8	37.5	43.8				
件数	0	0	6	12	14				
n= 32									
3. 講演会後の自分は、香川大学工学部で行われている研究に興味がある。									
割合(N)	そう思う	やや思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない				
件数	0	0	50	21.9	28.1				
件数	0	0	16	7	9				
n= 32									
4. 講演会後、情報科学、情報工学の分野の興味が増した。									
割合(N)	そう思う	やや思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない				
件数	37.5	53.1	9.4	0	0				
件数	12	17	3	0	0				
n= 32									
5. 講演会後、情報科学、情報工学についての知識が増した。									
割合(N)	そう思う	やや思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない				
件数	40.6	44.9	12.5	0	0				
件数	13	15	4	0	0				
n= 32									
6. 講演会後、香川大学工学部で行われている研究への興味が増した。									
割合(N)	そう思う	やや思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない				
件数	25	59.4	15.6	0	0				
件数	8	19	5	0	0				
n= 32									
7. これに参加することで、自分にとって伸びたと感じた項目を、以下から全て選んでください。									
割合(N)	学習意欲(数学)	学習意欲(理科)	学習意欲(情報)	基礎的知識	問題・原則の理解				
件数	34.4	37.5	40.6	13	40.6				
件数	11	12	13	4	13				
割合(N)	観察力	読解力	分析力	洞察力	集中力				
件数	12.5	3.1	3.1	1	15.6				
件数	4	1	1	0	5				
割合(N)	応用力	発想力	問題設定力	創造性	コミュニケーション能力				
件数	9.4	15.6	6.3	3.1	15.6				
件数	3	5	2	1	5				
割合(N)	レポート作成力	独断性	自主性	協調性					
件数	3.1	6.3	9.4	3.1					
件数	1	2	3	1					
割合(N)	国際性	安全・倫理観							
件数	6.3	0							
件数	2	0							
n= 32									

n. 研究者による講演会：化学分野

1. 自分は、化学の分野に興味がある。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	21.3	43.8	21.9	7	3.1
件数	10	14	7	1	0
n= 32					
2. 自分は、化学実験についての基礎知識がある。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	8.4	59	31.3	6.3	3.1
件数	3	16	10	2	1
n= 32					
3. 自分は、有機化学に興味がある。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	15.6	59.3	28.1	0	0
件数	5	18	9	0	0
n= 32					
4. 自分は、マクロスケール実験がどのような実験である。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	8.4	59.3	28.1	0	0
件数	3	18	9	0	0
n= 32					
5. 化学分野講演会を受け、化学分野の興味が増した。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	37.5	53.1	9.4	0	0
件数	12	17	3	0	0
n= 32					
6. 化学分野講演会を受け、化学実験についての知識が増した。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	21.3	43.8	21.9	0	0
件数	10	14	7	0	0
n= 32					
7. 化学分野講演会を受け、基礎知識への興味が増した。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	18.8	59.4	12.5	3.1	0
件数	6	19	4	1	0
n= 32					
8. 化学分野講演会を受け、マイクロスケール実験をより身近に感じるようになった。					
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
件数	31.3	50	9.4	3.1	0
件数	10	16	3	1	0
n= 32					
9. 化学分野講演会を受け、化学実験をより身近に感じるようになった。					
割合(N)	学習意欲(化学)	学習意欲(物理)	学習意欲(生物)	基礎的知識	問題・原則の理解
件数	0	0	68.8	0	44.9
件数	0	0	22	0	15
割合(N)	観察力	読解力	分析力	洞察力	集中力
件数	37.5	3.1	3.1	0	9.4
件数	12	1	1	0	62.5
割合(N)	応用力	発想力	問題設定力	創造性	コミュニケーション能力
件数	6.3	9.4	0	0	9.4
件数	2	3	0	0	7
割合(N)	レポート作成力	独断性	自主性	協調性	
件数	3.1	0	0	0	12.5
件数	1	0	0	0	4
割合(N)	国際性	安全・倫理観			
件数	0	24.1			
件数	0	8			
n= 32					

o. 研究者による講演会：生物分野

1. 自分は、生物学、動物学に興味がある。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	35.5	48.4	12.9	3.2	0	
件数	11	15	4	1	0	n= 31
2. 自分は、生物学、動物学の知識がある。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	3.2	38.7	54.8	3.2	0	
件数	1	12	17	1	0	n= 31
3. 自分は、動物学に興味がある。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	8.5	41.9	38.7	12.9	0	
件数	2	13	12	4	0	n= 31
4. 自分は、動物学の飼育を身近に感じている。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	6.5	10.4	58.1	16.1	0	
件数	2	6	18	5	0	n= 31
5. 生物分野講演会を受けることで、生物学、動物学の知識が増した。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	64.5	35.5	0	0	0	
件数	20	11	0	0	0	n= 31
6. 生物分野講演会を受けることで、動物学の知識が増した。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	51.8	41.9	6.5	0	0	
件数	18	13	2	0	0	n= 31
7. 生物分野講演会を受けることで、動物学の仕事への関心が増した。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	35.5	54.8	9.7	0	0	
件数	11	17	3	0	0	n= 31
8. 生物分野講演会を受けることで、動物学関係者をより身近に感じようになった。						
割合(N)	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答	
件数	41.5	54.8	3.2	0	0	
件数	13	17	1	0	0	n= 31
9. 生物分野講演会を受けることで、自分にとって神がたとえする自分を、以下から5つを選んでください。(複数選択可)						
	学習意欲(数学)	学習意欲(理科)	学習意欲(情報)	基礎的知識	得意な科目の進捗	
割合(N)	0	64.5	0	0	41.5	0
件数	0	20	0	0	13	0
割合(N)	無関心	分析力	洞察力	集中力	集中力	0
件数	22.8	6.5	0	6.5	9.7	0
件数	7	2	0	2	3	0
割合(N)	応用力	発想力	問題解決力	コミュニケーション力	コミュニケーション力	0
件数	3.2	6.5	6.5	3.2	3.2	0
件数	1	2	2	1	1	0
割合(N)	レポート作成力	読解性	創造性	自主性	協調性	0
件数	0	12.9	12.9	6.5	9.7	0
件数	0	4	4	2	3	0
割合(N)	国際性	安全・倫理観	新古今	新古今	新古今	0
件数	16.1	22.8	0	0	0	0
件数	5	7	0	0	0	n= 31

p. 研究施設体験研修

1. 自分は、科学技術に関する興味関心が高い。	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
割合%	34.0	42.3	19.2	3.6	0
件数	8	11	5	1	0
n = 26					
2. 研究施設体験研修を受けて、科学技術に関する興味関心が高まった。	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
割合%	50	42.3	3.8	3.8	0
件数	13	11	1	1	0
n = 26					
3. 自分は、観察・実験に関する手を動かす。	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
割合%	7.7	15.4	53.8	23.1	0
件数	2	4	14	6	0
n = 26					
4. 研究施設体験研修を受けて、観察・実験に関する手を動かす。	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
割合%	15.4	50	30.8	3.8	0
件数	4	13	8	1	0
n = 26					
5. 研究施設体験研修を受けて、自分の研究のテーマに関するレポートを提出。	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
割合%	34.6	30.8	19.2	15.4	0
件数	9	8	5	4	0
n = 26					
6. 研究施設体験研修を受けて、研究課題の発表方法を学んだ。	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
割合%	7.7	65.4	19.2	7.7	0
件数	2	17	5	2	0
n = 26					
7. 研究施設体験研修を受けて、研究課題の発表方法を学んだ。	そう思う	ややそう思う	ややそう思わない	そう思わない	無回答
割合%	11.5	30.8	28.9	7.7	0
件数	3	14	7	2	0
n = 26					
8. 研究施設体験研修を受けたことで、自分によって得た知識・技術を、以下から全て選んでほしい(複数選択可)。	学習意欲(数学)	学習意欲(理科)	学習意欲(情報)	基礎的知識	応用・発展的知識
割合%	7.7	18.2	38.5	30.8	7.7
件数	2	5	10	8	2
割合%	0	19.2	38.5	15.4	19.2
件数	0	5	10	4	5
割合%	23.1	48.2	0	23.1	15.4
件数	6	12	0	6	4
割合%	0	11.5	42.3	15.4	0
件数	0	3	11	4	0
割合%	0	0	0	0	0
件数	0	0	0	0	0
n = 26					

q. 生徒の変容

普通科1年と理科教育1年の評価係数と検定(側面)有意差									
変数	変数1	変数2	変数3	変数4	変数5	変数6	変数7	変数8	変数9
理科教育1年(n=232)	2.59	2.65	2.52	2.49	2.56	2.62	2.68	2.45	2.62
普通科1年(n=32)	2.71	2.66	2.68	2.45	2.62	2.68	2.45	2.62	2.62
検定統計量	0.1336033	0.8220287	0.0255731	0.5502823	0.248805	0.1336033	0.8220287	0.0255731	0.5502823

F検定: 2層モデルを使った分散の検定 (普通科1年と普通科1年の分散係数について)									
変数	変数1	変数2	変数3	変数4	変数5	変数6	変数7	変数8	変数9
平均	2.683707	2.51625	2.683707	2.51625	2.683707	2.51625	2.683707	2.51625	2.683707
分散	0.164068	0.144611	0.164068	0.144611	0.164068	0.144611	0.164068	0.144611	0.164068
自由度	32	32	32	32	32	32	32	32	32
F検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267
検定統計量	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267	0.161766267</	

生徒アンケート

[illegible]

教員アンケート

[illegible]

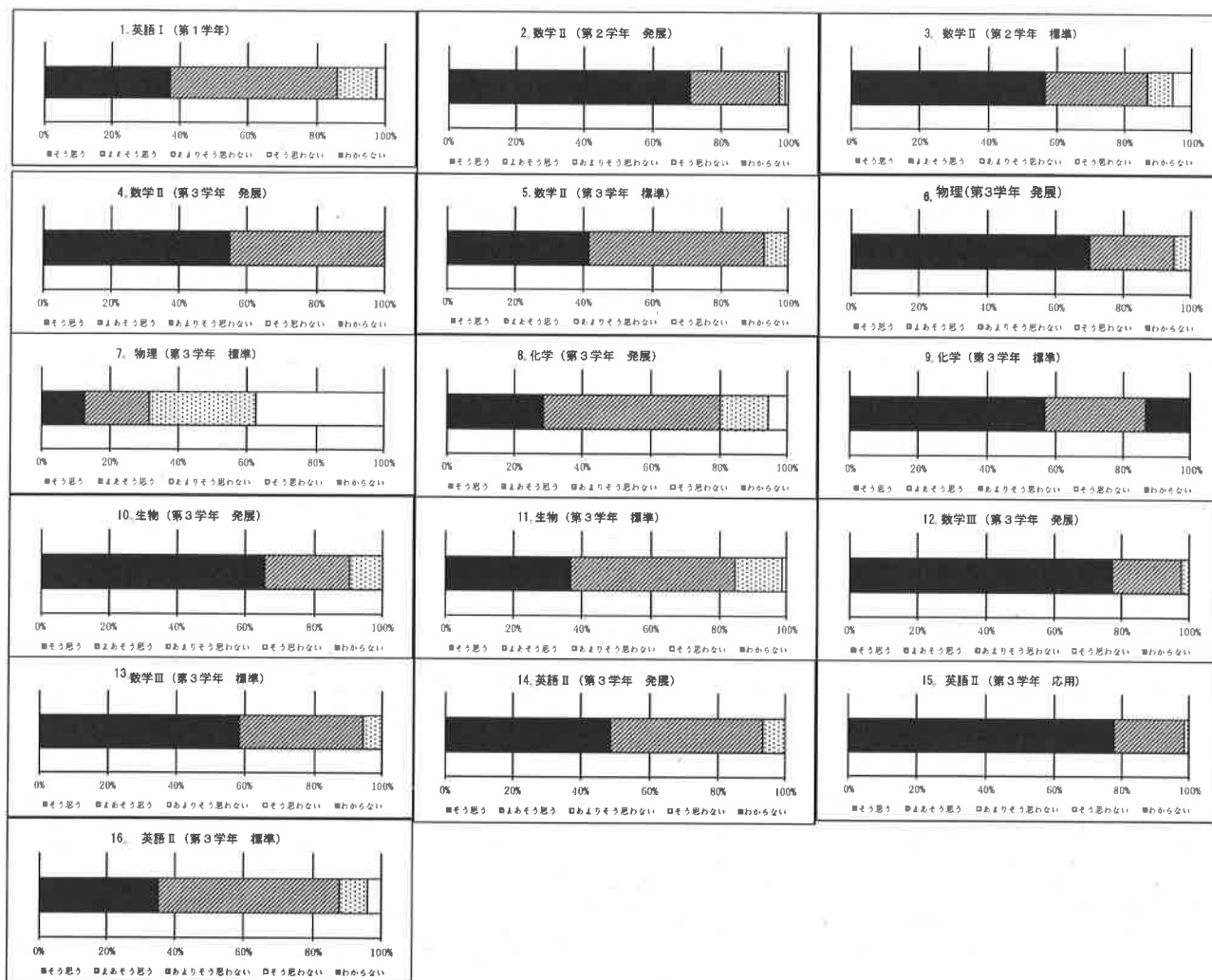
保護者アンケート

1. 未知の事物への興味 (好奇心)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
2. 理科・数学の知識・理解への興味	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
3. 理科実験への興味	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
4. 植物や動物への興味	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
5. 身のまわりの生活に役立つことへの興味	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
6. 社会で科学技術を活用している人々の姿勢	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
7. 自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、積極心)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
8. 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
9. 粘り強く取り組む姿勢	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
10. 他者なものを頼り出すとする姿勢(協働性)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 68
11. 発見するが困難な長さ、質(バカ)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
12. 問題を解決する力	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 68
13. 真実を信じて得るかにたいと興味(寛容心)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
14. 考えの力(洞察力、発想力、想像力)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
15. 成果を享受し得るもの(報酬・作業、フィードバック)	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 67
16. 個性性(表現)による表現力、創造性	割合(N) 件数	大変増した 12 52	やや増した 13.5 56.3	やや減した 12 52	変わらなかった 4 16.2	減った 4.8 20	減らなかった 5.7 23.5	わからなかった 13.1 53.7	わからない 16.1 65.3	n = 68

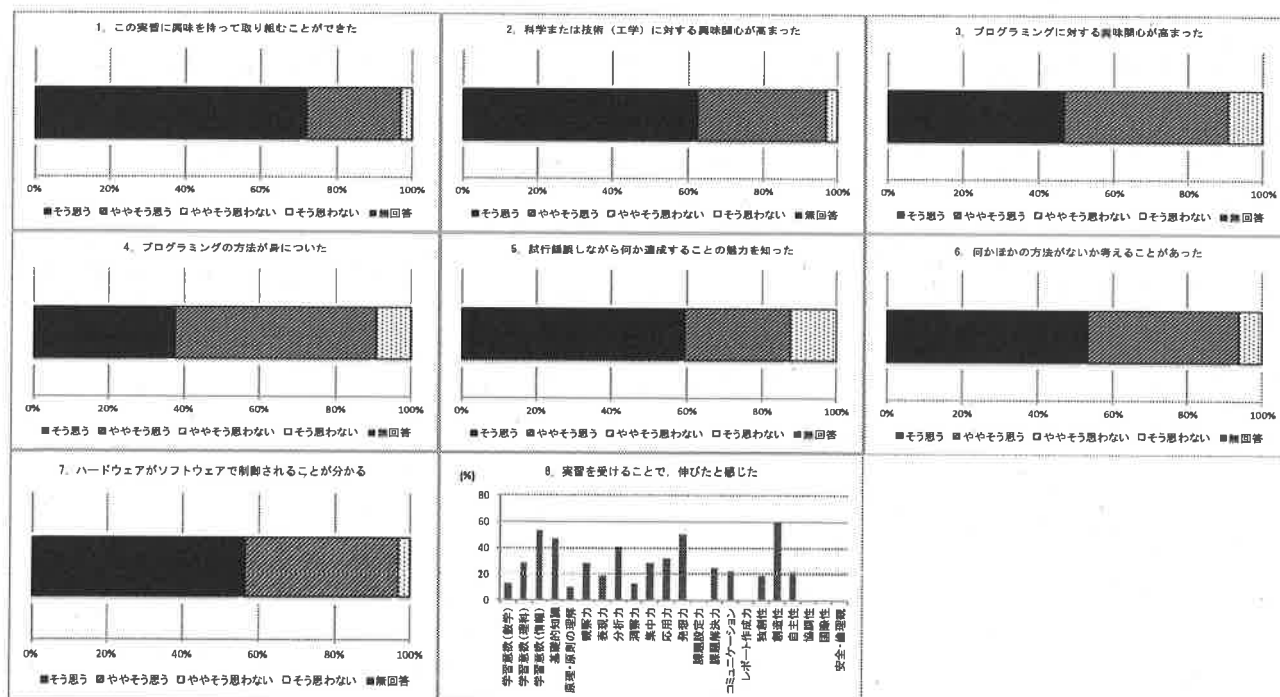
② 分析グラフ

a. 全教科における、個に応じた学習による才能育成

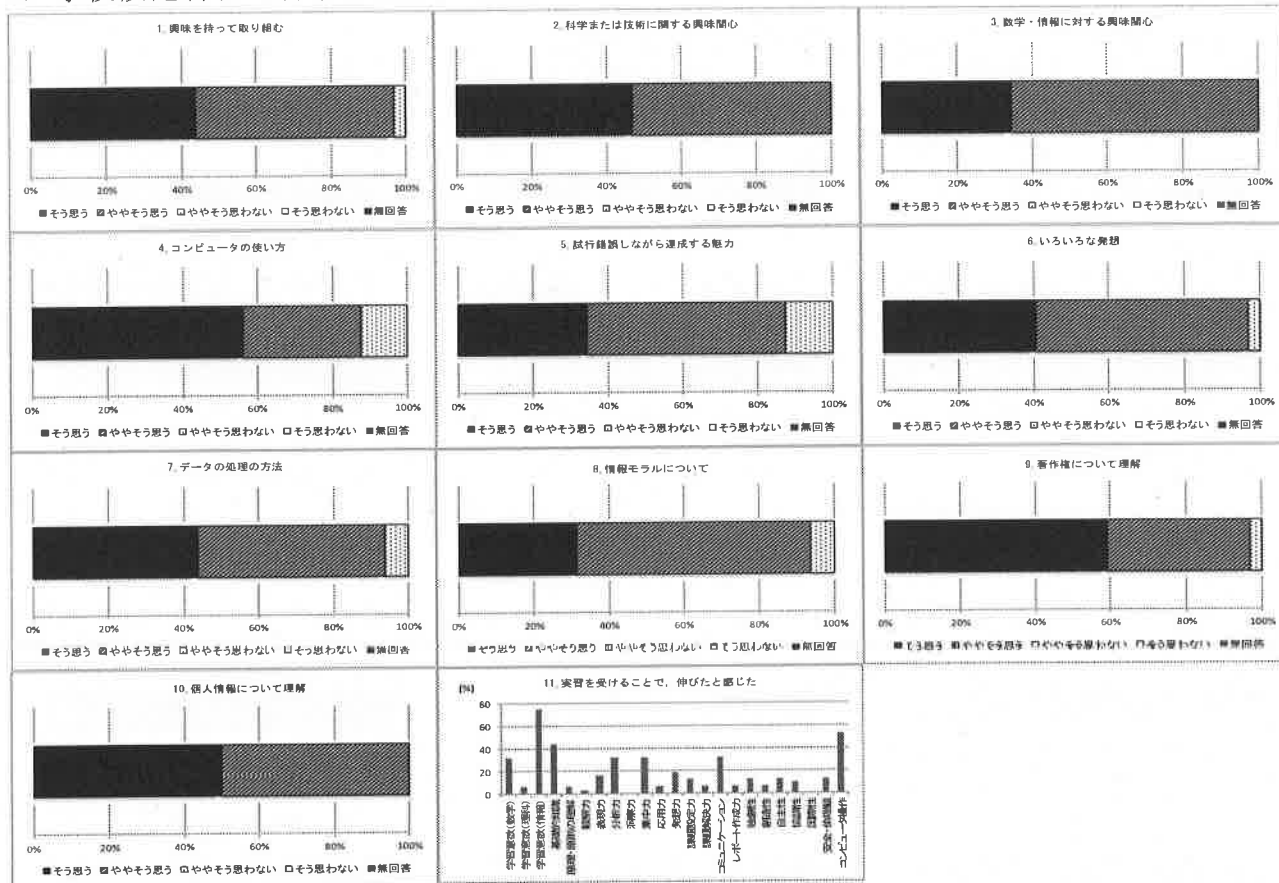
「習熟度別の授業は私の学力向上の役に立っていますか」



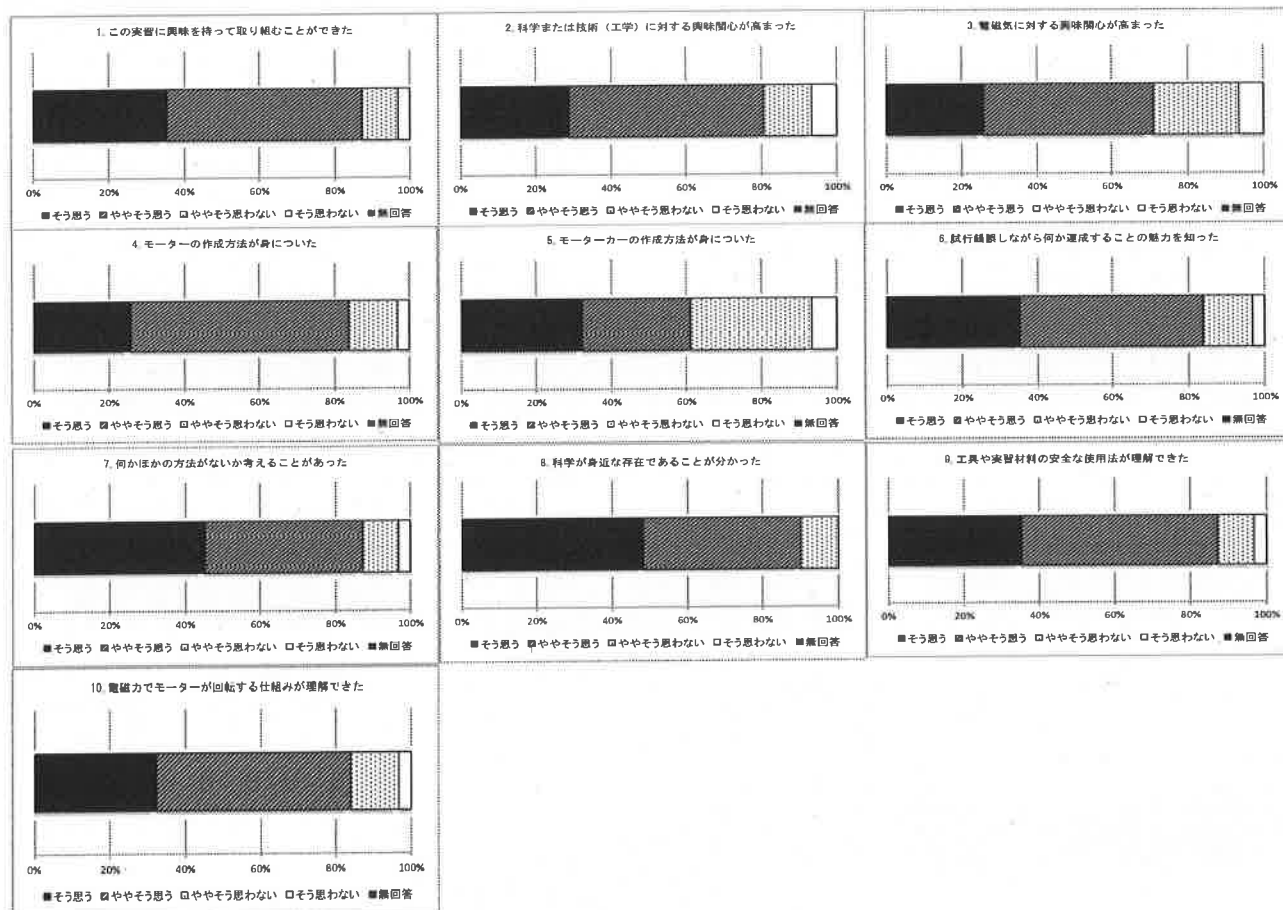
b. 学校設定科目「科学と工学」情報工学



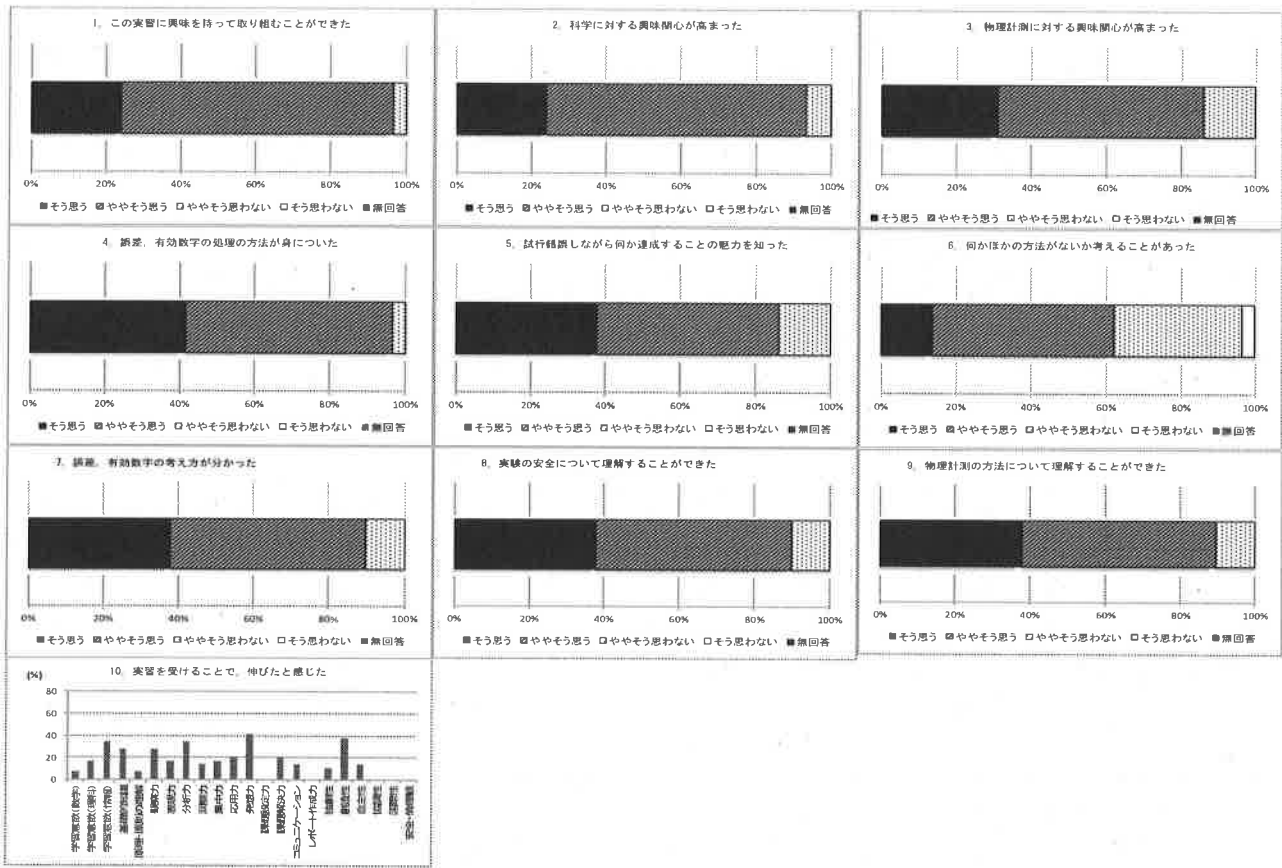
c. 学校設定科目「科学と工学」情報



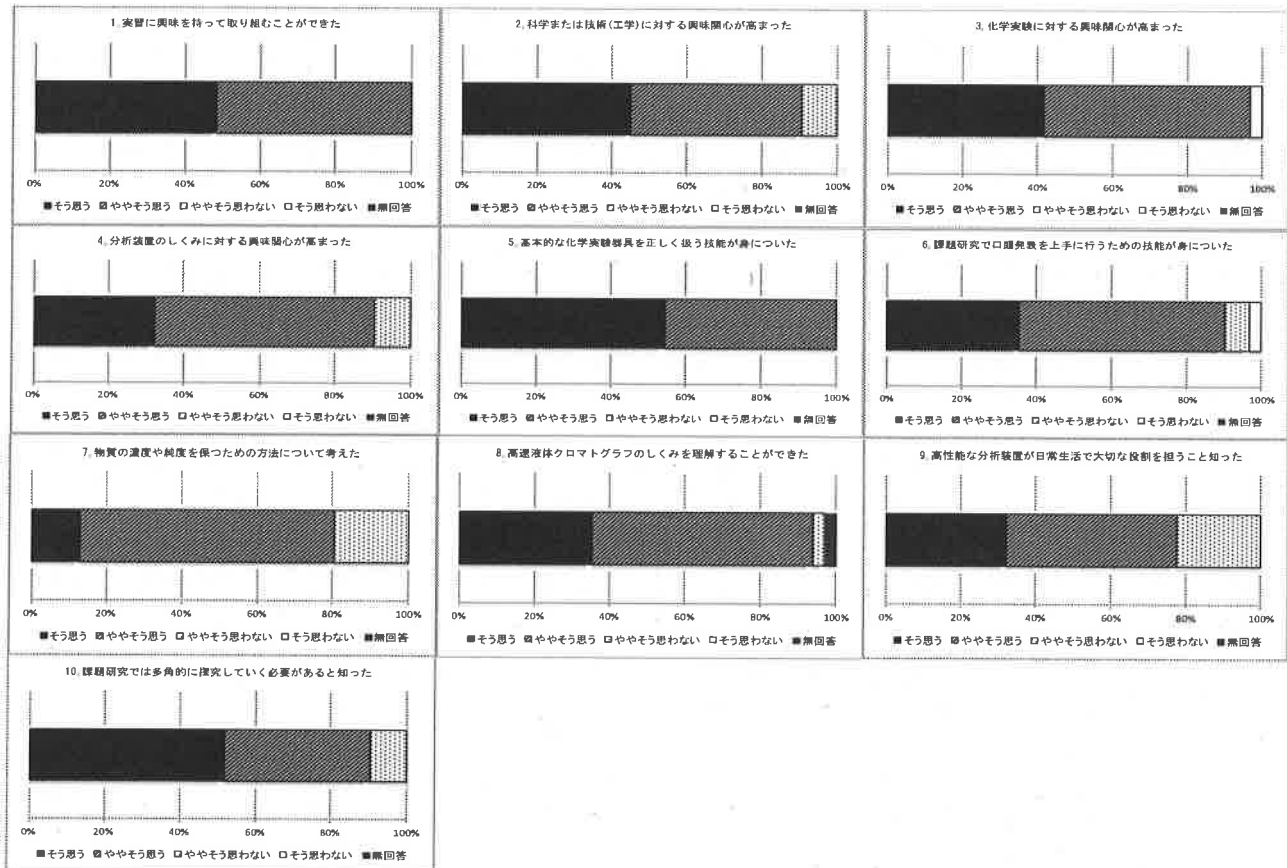
d. 学校設定科目「科学と工学」工学



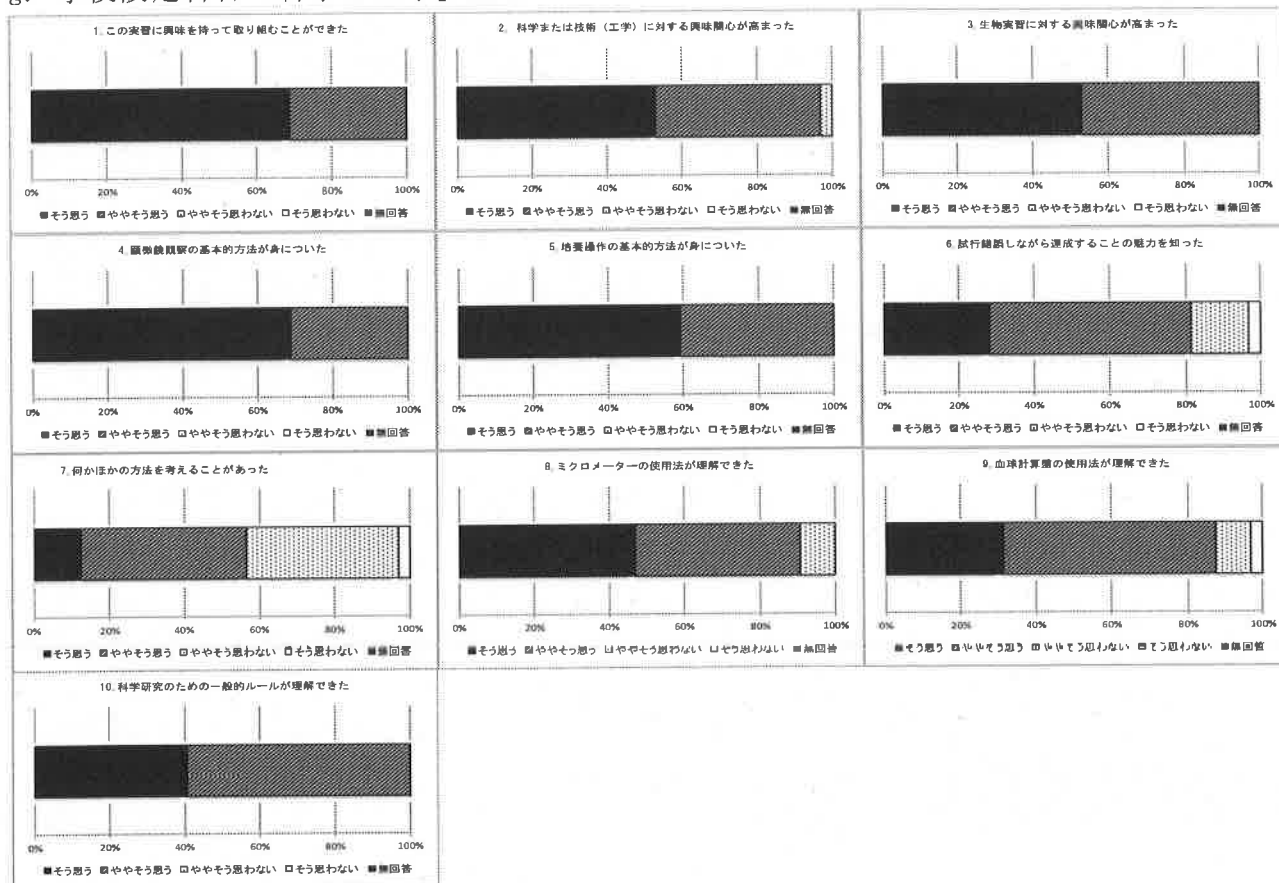
e. 学校設定科目「科学と工学」物理



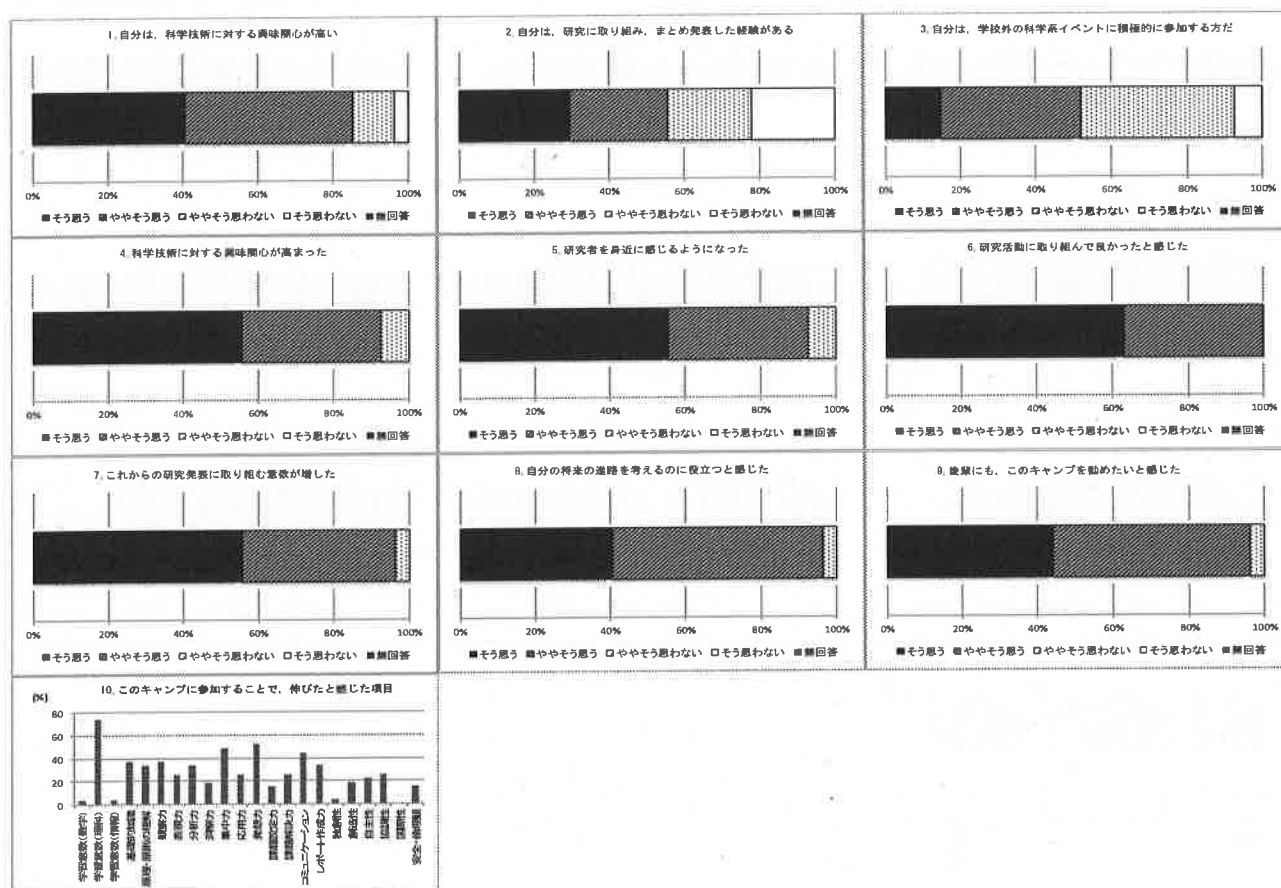
f. 学校設定科目「科学と工学」化学



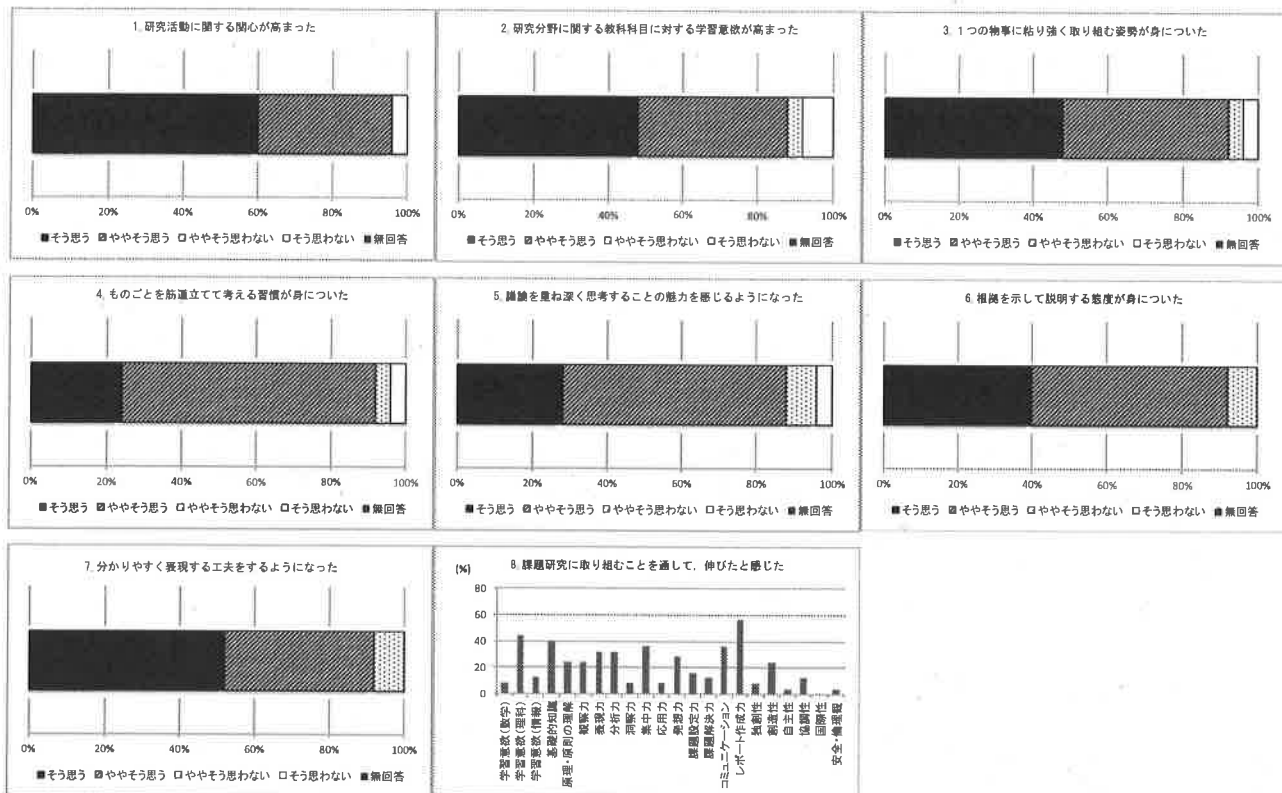
g. 学校設定科目「科学と工学」生物



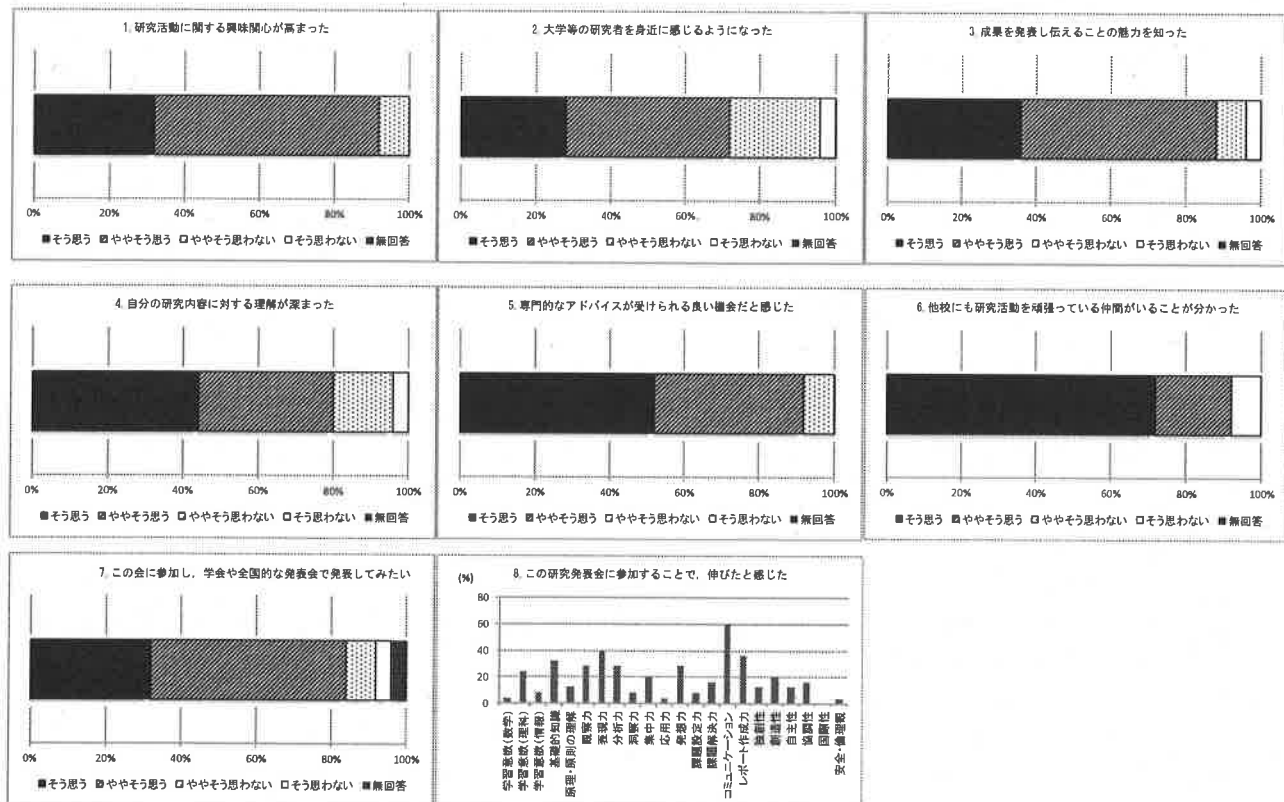
h. 理数科サイエンスキャンプ



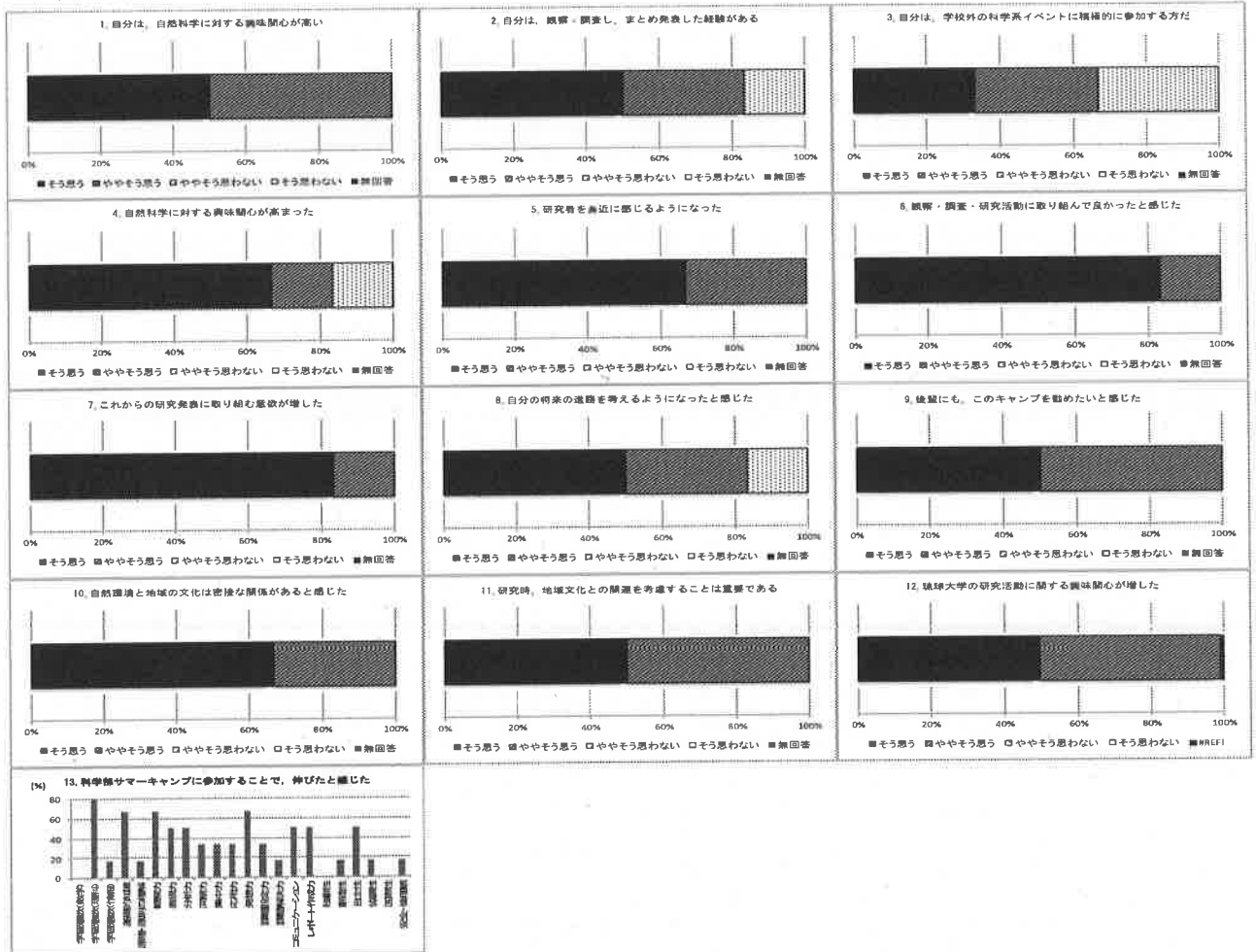
i. 「課題研究」



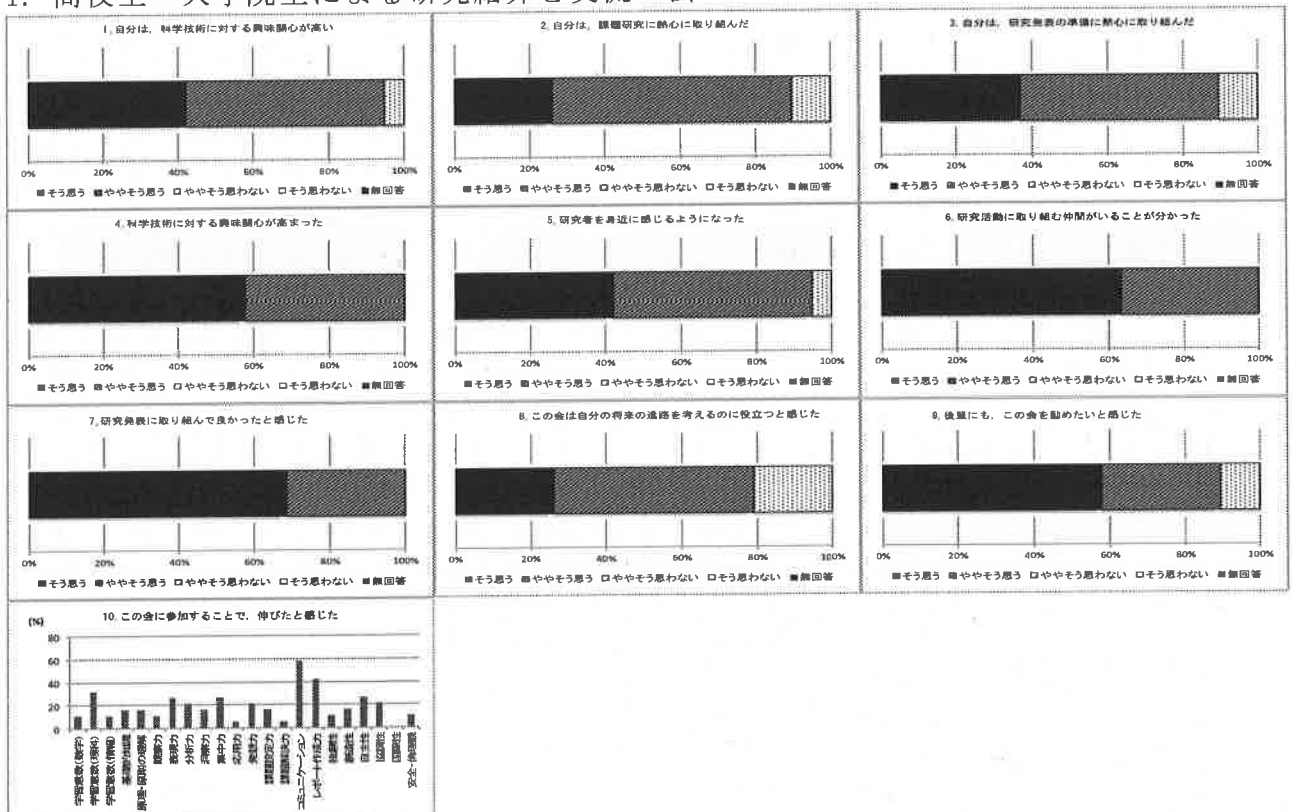
j. 岡山県内理数科理数コース合同課題研究発表会



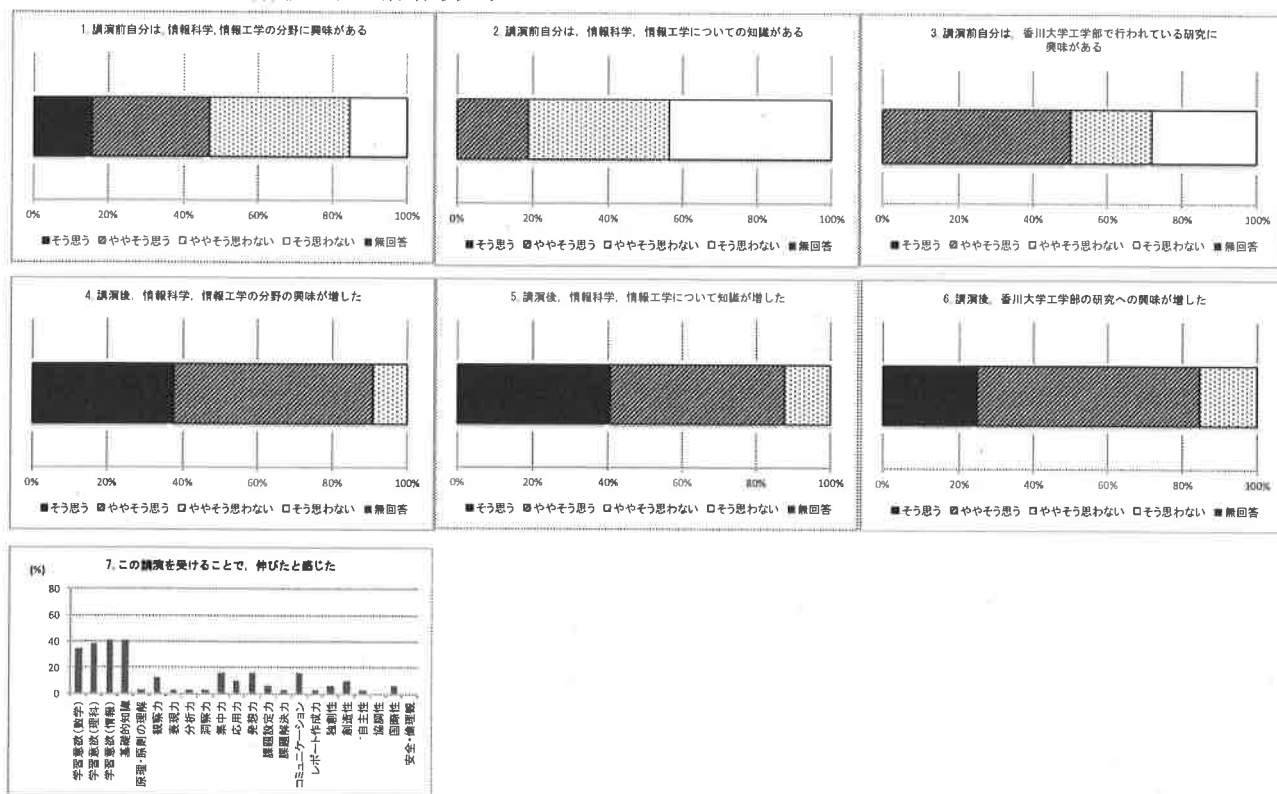
k. 科学部サマーキャンプ



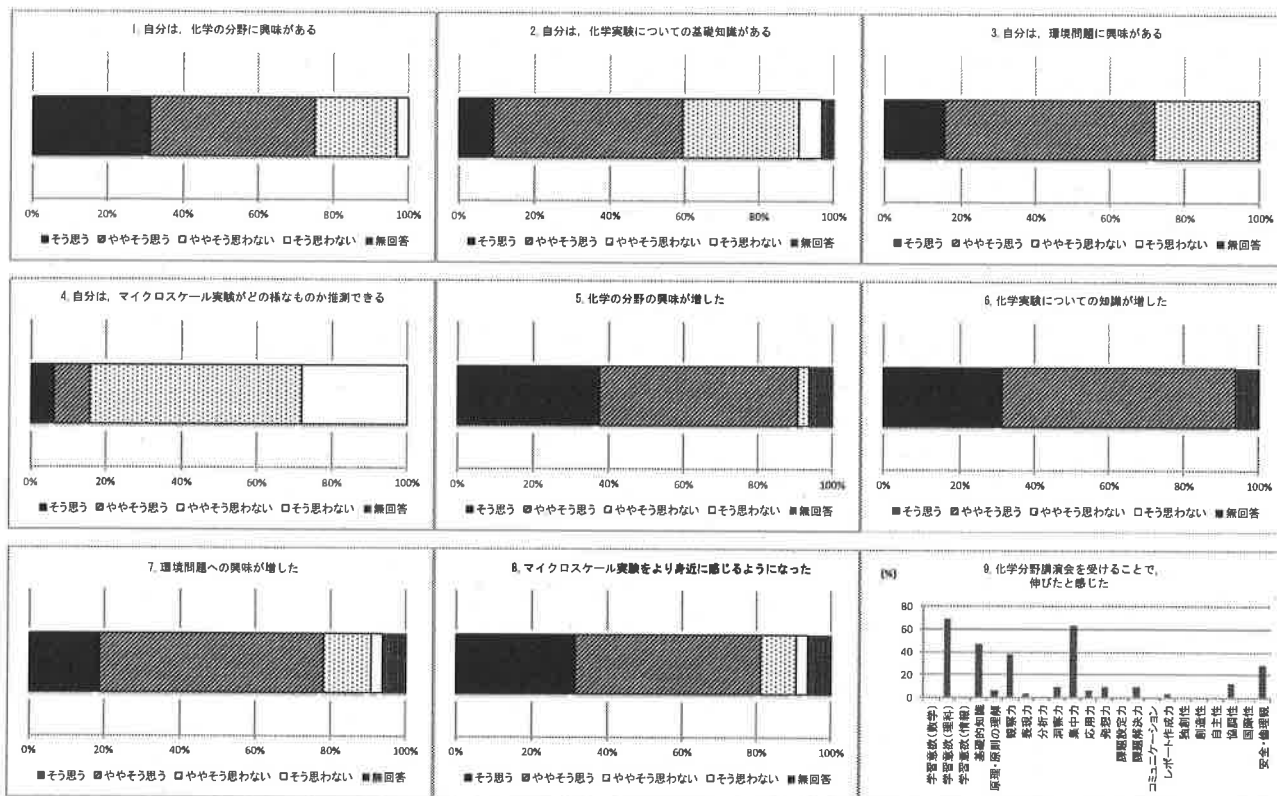
1. 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会



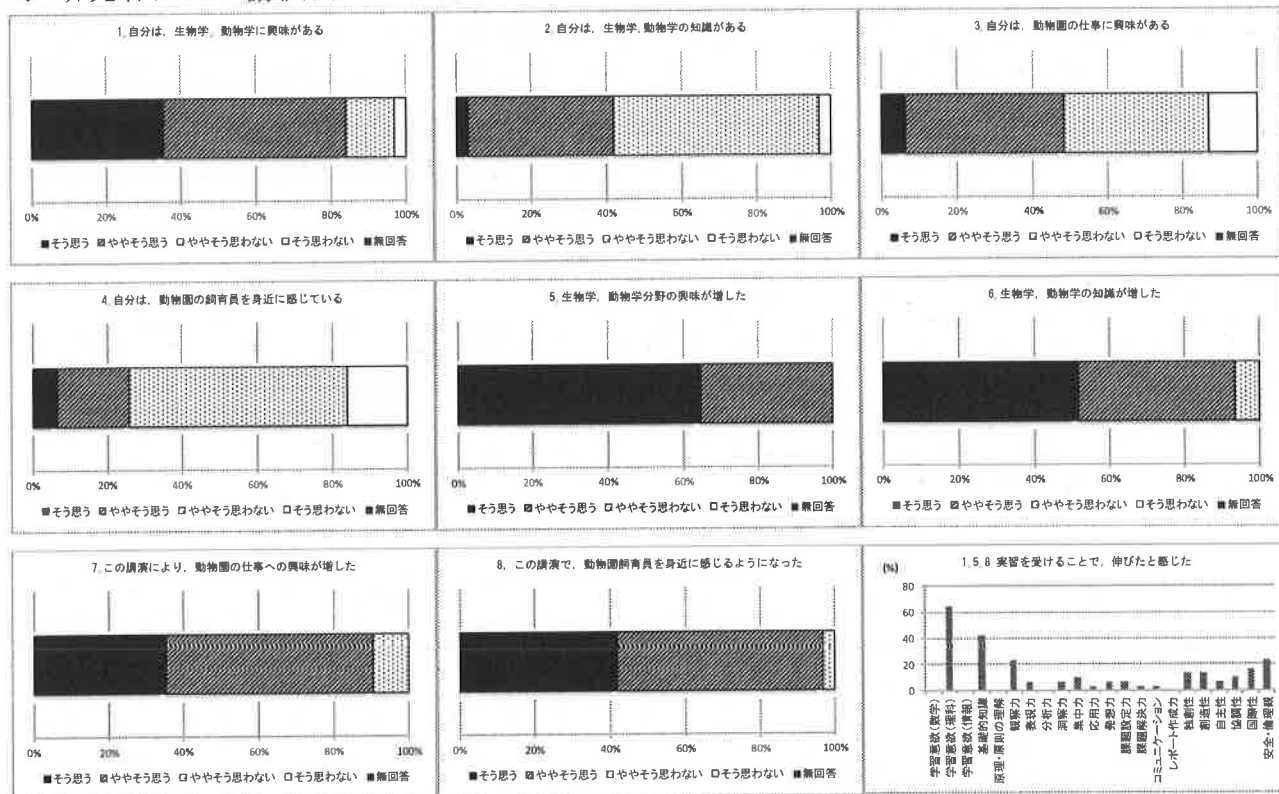
m. 研究者による講演会：情報分野



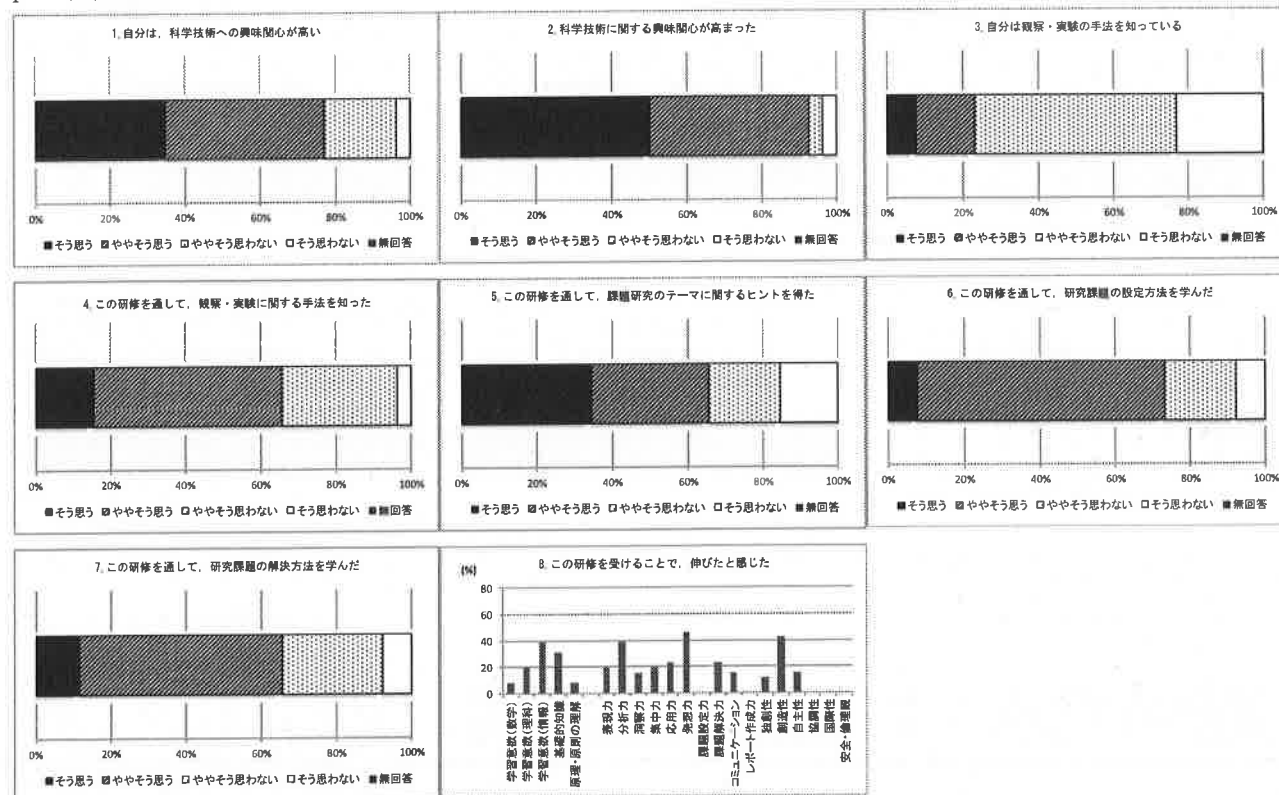
n. 研究者による講演会：化学分野



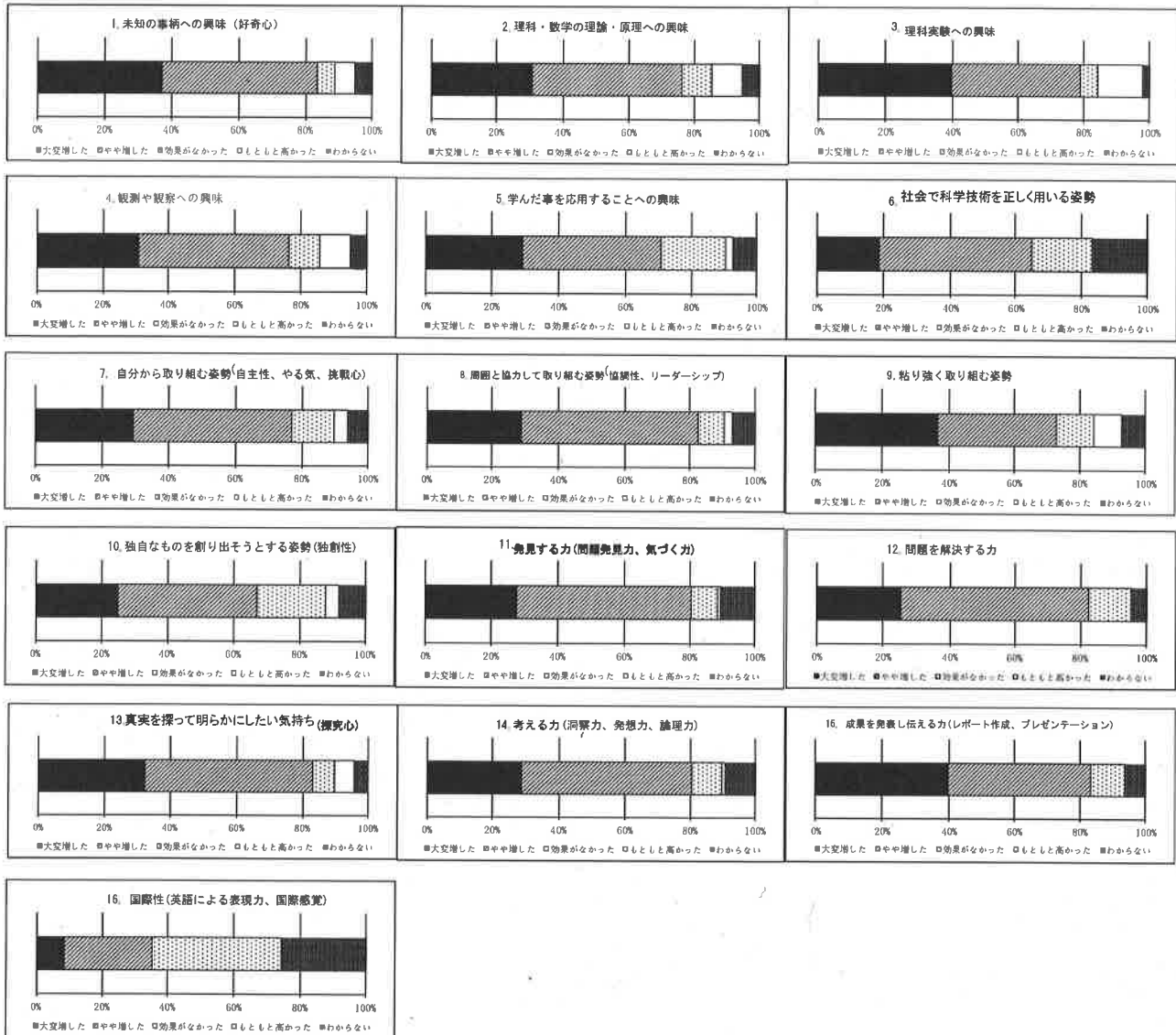
o. 研究者による講演会：生物分野



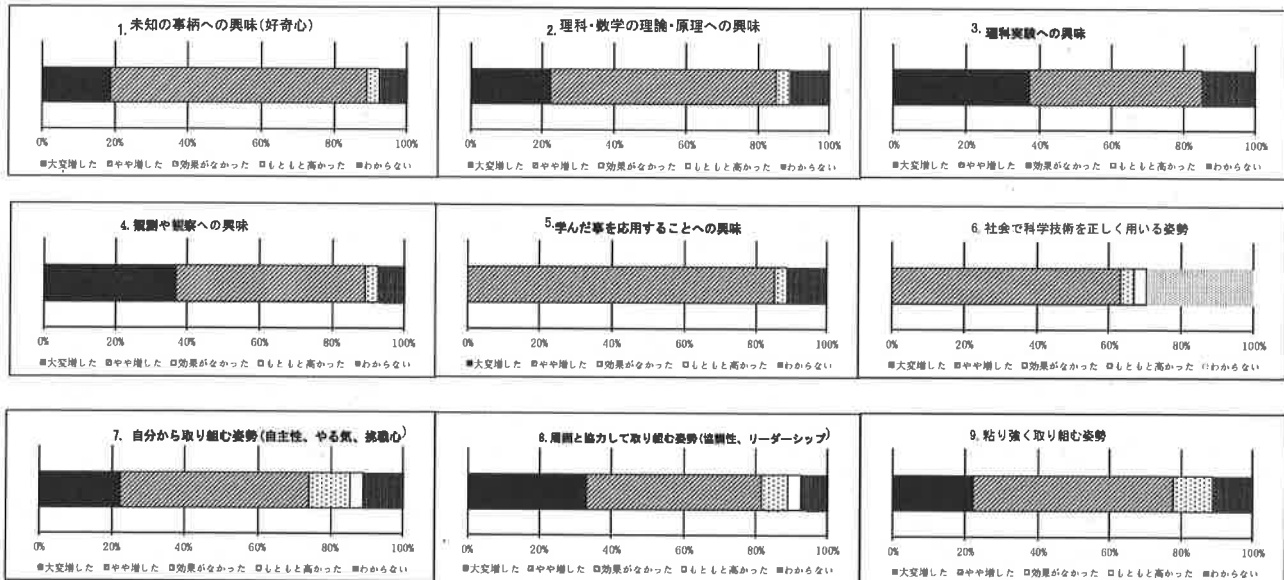
p. 研究施設体験研修

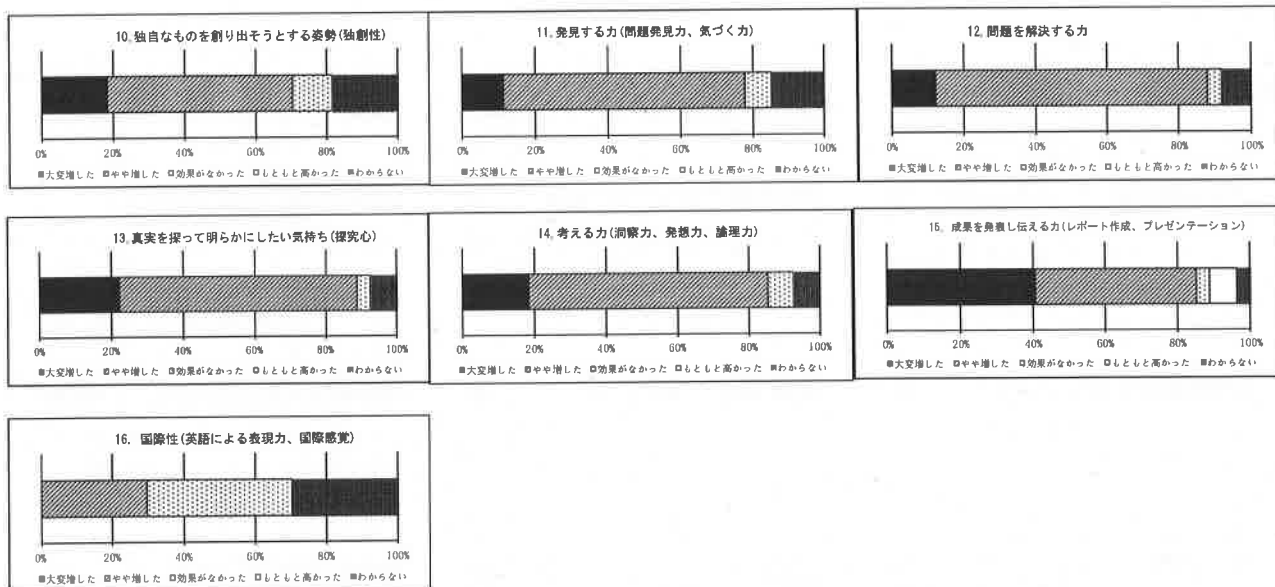


○. 生徒の変容 生徒アンケート

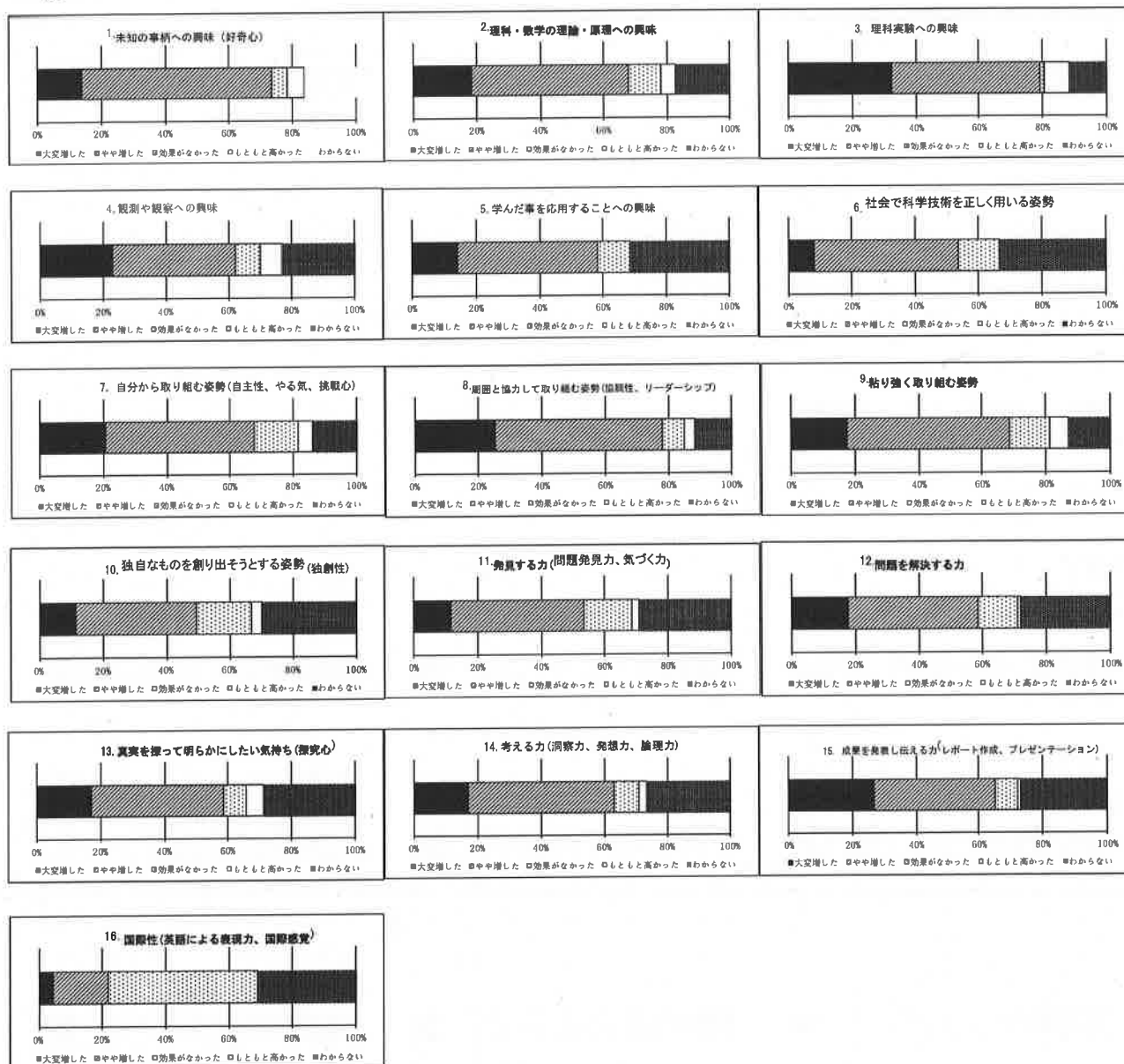


教員アンケート





保護者アンケート



③個に応じた学習の実践事例

個に応じた指導 数学Ⅰ：習熟度に応じた多段階の個別指導の実践

1. ねらい

数学という学問の特性から、段階の分布は極端なピラミッド型をしていることが予想される。すなわち、非常に多くの低段階の生徒と非常に少ない高段階の生徒といった構造である。そのため、低段階の生徒には明確な問題と繰り返しの指導、高段階の生徒には選択的な課題と思考過程を重視する働きかけを行い、効率的な指導を目指す。

2 医事の地位

- [illegible]

(2) 選択式課題・自主学習課題は、プリントの片面には情情的で多くの問題があるように、もう一面には難しさが問題数が少ないように作成したプリント課題である。自主課題は全タカガ集（こころ書きノート（研究出版））から自主的に問題をを選び、何問でもやってよく、透明けに提出して採点をするという形式である。

(3) 單元テストによる評価：科目の各単元が修得に達しているかを全クラスで一斉に行い、学習態度を基準として基準に達していない生徒は追指導を行った。

- [illegible]

4. 評価
 1. 初期はアンケーターや成績維持者から、発達生徒に効果が少ない、他の研究に見られる結果と相反した。
 2. クラス編成を必要以上に強調しすぎた。冷静に思考の生徒の力を見ることができなかった。
 3. G1の生徒の学力成長が著しくなく原因究明と克服が課題となる。

教科：外國語（英語）

对象：普通科第一学年

教科書：盛田出版「Revised POLESTAR English Course I」(104, 数研, 英 I 050)
学習内容：パラグラフの構成について学び、説得力のある英語の文章を書く。
講座形式：同一講座

個々の能力に応じた学習ができる。

・バングラダッシュの産業資源について学習する。 「取得力のあるバングラダッシュの職能について、また、他の生徒の書いたバングラダッシュを見て、良い点を取り入れる。」	留聲機 ・英語と日本語ではバングラダッシュの書き方に違いがあることに気づく。 ・まず日本語で考えさせる。 ・良い点をまねとせよとすることによって、より取得力の高い英文を書かせる。
---	---

主従ワークシート (例 I)

生徒ワークシート (解2)



果：課題に対するキーワードの類型は日本語ですら、(例1)、(例2)のように生成によって表現した内容が違ってくる。このことは国語を使って自分の考えを表現したいという前向きな気持ちを引き出し、新しい現象の習得にもつながった。さらに、他の生徒の書いた英文を見ることにより、(例1)のような「move」を感動させるや、(例2)の「make」(AにBさせる)のような重要表現を学ぶ機会にもなった。

科目：国語

对象：普通科

教科書：大塚書店「國語総合 現代文編」(50, 大修館, 国総 052)

取材は、『ペンデルと力士』（吉田秀次）

学習形式：個人、グループ、一斉

つまり：個々の生徒が主体的に読解に取り組み学習活動。

[illegible]

電7時・全女を魅した男

上佳白

- [illegible]

「つぶやき」プリントでグループ学習



果：生徒が、教師の訓明を一方的に聞き、個々の生徒の生じる疑問や発想を授け、一問一答型で進む授業ではなく、種々の素朴な疑問が、本文読解のキーワークに繋がっていることに生かすことができた。特に、生徒から出てくる素朴な疑問が、本文読解のキーワークに繋がっていることが多く、学力階層関係なく授業の中で活発に活動することができ、自信を持って取り組むことで、苦学重の克服にも役立っている。

受験を遂戦して、知能中心の授業になりにちがちであるが、生徒が個々の作業を通して、自ら学び感じたことを表する表現形式は、生徒により深い知識・理解をもたらして、因にに応じた能力を伸ばすことがわかった。



2 值域

とかく知
な課題と直
本授業で
現代社会の

それらの学習
基での学習

 t_n

調査項目	分類活動	調査内容
環境活動	1	「先づから10年」と標榜を掲げることについて理解させる
	2	「捨てる会」をやること、具体的なこととする
	3	経済のグローバル化の中で、EPA（環境保護のメカニズム）と具体的なことをさせる
	4	資料を用いて、自ら考え、意見を述べる
	5	新聞とビデオを活用しながら現在と未来の環境問題について対峙させる

たかく川原入塾の生徒になりながらも地産変種、公民科の専攻であるが、其に現代的な知識と直結しており、生計に關して問題解決を思ふ等の学習が求められる。

本授業では、日本の現代経済の学習した上でその問題について英文の学習である。現代社会の中では、この後「国際社会と人間の発展」として国際経済を学ぶ單元があるが、それらの学習の前に、所謂その記述を自分の意見をもとめる学習とした。これらに反して新聞記事を読み、それなりの理解をした上、現代での学習の成果をもとに、新聞等に参考し意見を述べ、問題を解決する。

せ、データの分析に取り組ませた。データの解釈能力に応じた分
定されないため、取り組む生徒の能力に応じた分

単純な数値の大小比較のみに終わる生徒 (図2), リンクさせ、より深い分析を行った生徒 (図2),



不能查

は、様々な捉え方が可能で、答えが1つに限
析・思考が可能となる。

1), 数値データへの傾向と一般的生物知識を分析に応じてグラフの形態を変えて, 表現を



いた

教科：情報C	教科：芸術
対象：普通科第一学年	対象：普通科第1学年
教科書：美術出版「美術 情報C」7、8巻、情報075	教科書：教育図書「書1」
学習内容：第3章、情報の活用と個人の責任、9画、情報の活用と課題の解決	学習内容：漢字仮名交じりの書の学習【1】書きたい思いをことばに
2. 情報活用と具体的な手法	課題形式：同一課題
(3) 裁縫ソフトの活用	学習形式：一対一、個人
課題形式：team teaching	
学習形式：個人、ペアが一つに限定されない課題を用いた実習	

ねらい：パソコンソフトの活用能力には個人差が大きいので、個々の能力に応じた課題を与え、特に、ペアが一つに限定されない課題にすることで、能力ある生徒は、より細かい操作・思考に取り組みることができ、個に応じた能力を伸ばす。

学習活動	留意点
・基本的な関数を使った実習をする。 ・VLOOKUP関数を使った作品を例を参考に各自で作成する。	・Excelの基本的操作を理解する。 ・データの種類を様々なグラフにして、それぞれの特長を理解する。 ・VLOOKUP関数を使い、個々に作品をつくる。その際、複数の関数を使うこととする。

パソコン実習は、簡単な課題では、力のある生徒が時間を待たせよう。難しい課題では、全員が取り組みやすいことにもなる。しかし、どの生徒も実習は意図的で、真実に取り組むことができるが、個々の能力差が大きい。そこで、本校では、今年度から授業をteam teachingとし、課題も個に応じた取組を考えたことにした。課題に対して、特に、力のある生徒は様々な工夫をし、個に応じた学習が効果的であることが改めてわかった。

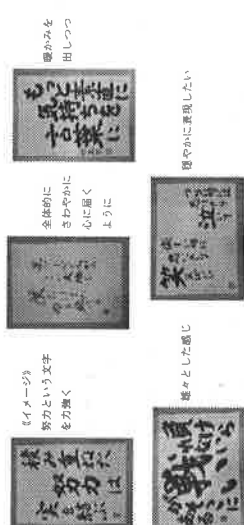
本校でも各生徒の能力に応じた学習が可能であり、ペアが一つに限定されない課題は、個に応じた才能育成に有効であることが分かった。

教科：芸術	教科：情報C
対象：普通科第1学年	対象：普通科第一学年
教科書：教育図書「書1」	教科書：美術出版「美術 情報C」7、8巻、情報075
学習内容：漢字仮名交じりの書の学習【1】書きたい思いをことばに	学習内容：第3章、情報の活用と個人の責任、9画、情報の活用と課題の解決
課題形式：同一課題	課題形式：同一課題
学習形式：一対一、個人	学習形式：同一課題

ねらい：生徒自身が普段使っていることや書きたいことばを、自分のイメージに合わせて作品を作ることで、各個人の能力に応じた自己表現ができる。

学習活動	留意点
①ことばを決めて、作品のイメージをかためる。 ②書く・鑑賞する・評価する（くり返す）。 ③作品を仕上げる。	・書体、筆風、墨色、濃度、文字の大小、全体調性等をさまざまな工夫をさせる。 ・納得のいく一枚を仕上げさせる。 ・最終の鑑賞も考えさせる。 ・お互いに鑑賞させる。

生徒自身の思いをイメージ通りに表現するために、一人ひとりに対して、個々に助言することが求められる。どのようにすればよりイメージに近づけるか、一人ひとりの個性をうまく生かした形で指導を加えていこうと心掛けた。生徒は試行錯誤しながら、楽しんで作品に取り組んでいた。また、お互いの書を見合わせることで、お互いを認め合い、次の意欲にもつながったようである。



《完成した感想》
 ◎書くことの楽しさ、楽しさを知ることが出来た。◎自分の気持ちをそのまま作品にすることが出来た。◎書の奥深さとおもしろさを感じた。◎自分らしさを出せることができて楽しかった。◎自分でも考えた分、完成した時はいつもより達成感があった。◎みんなそれぞれ個性でいろいろな表現の仕方があると思った。

教科：保健体育	教科：芸術
科目：体育（選択制授業「マット運動」「ターゲットバードゴルフ」）	科目：普通科第1学年
対象：普通科第2学年、第3学年	対象：普通科第1学年
場所：体育館・グラウンド	場所：体育館・グラウンド
学習内容：普通科第2、第3学年選択制授業の科目「マット運動」「ターゲットバードゴルフ」において「iPad」を活用し、フォームの即時のフィードバックと解説を本人の画像を使い説明し、個々の技能の向上を目指す。	学習内容：漢字仮名交じりの書の学習【1】書きたい思いをことばに
活用器具：「iPad」	課題形式：同一課題
活用アプリケーション：「コーチズアイ」	学習形式：一対一、個人

ねらい：「マット運動」や「ゴルフスイング」など自分のこなしやフォームの確立が、即座に技能の向上に繋がる種目に於いて、本人の画像をすぐにフィードバックし、個々の動きの課題を明確に指導する。また、自分の動きを観察することにより生徒の興味関心を引き立て、前向きに活動する態度を育成する。説明を聞いただけで出来る運動センスの良い生徒、演示を見て出来るようになる標準的な生徒、自分の画像を見ないと出来ない生徒など、個々の生徒の能力に合わせた指導により、効果的な技能の向上を目指す。

具体的な流れ
①模範を示しながら技能解説を行う。
②各自練習を行う。
③撮影をし、その都度生徒に画像を示しながら解説をする。
④③を繰り返す。

指導上の留意点：
 ①技能のポイントを端的に解説する。
 ②安全面に留意し、必要に応じて補助を行う。
 ③本人の画像を示しながら、技能の課題を解説したり、改善した点をほめたりしながら生徒への励みも行う。

成果：
 本人の画像を使用するため、動きやフォームの課題が明確に正しく本人に伝わり、動きのイメージがつかみやすく、技能向上の効率が上がった。また、意欲の面で向上が感じられ、より効果的な指導となった。

第2部 コアSSH枠に関する実施報告書

第1章 玉島高校コアSSHの概要

平成24年度コアSSH実施報告【全国的な規模での共同研究（コンソーシアム型）】（要約）

① 研究テーマ	
全国の高校生が連携してつくる「高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド」の作成	
② 研究開発の概要	
本研究では、全国的な規模で、科学館・博物館と高校との連携を試み、「科学館・博物館」そのものを研究対象とし、共同調査研究を行った。 「科学館・博物館」の年齢層別来館者数において、高校生の来館者数が最も少ないといわれている。そこで、「高校生の来館者数を増やす」という課題に対し、全国の高校生が連携して「高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド」をつくることを通して、参加高校生の問題解決力や科学コミュニケーション力の育成を目指した。主な取り組みとして、科学コミュニケーションについての理解を深める事前研修、ガイドブックの紹介記事および音声・映像ガイドを作成するための各地域の科学館等の調査とガイド実践、各校での取り組みをポスター形式で発表しながら仲間との交流を行う成果発表会を実施した。	
③ 平成24年度実施規模	
全国の15連携校の生徒，教員，16連携科学館・博物館等を対象として実施する。	
④ 研究開発内容	
○具体的な研究事項・活動内容 (1) 事前研修 全国のSSH校のうち、参加希望のあった15校を連携校とし、科学コミュニケーションに関する理解を深め、スキルアップを目指した研修を行った。科学コミュニケーションに関する講義を受けた後、ガイドブック作成に向けて、実際のガイドブックを用いた資料学習、会場となった日本科学未来館の科学コミュニケーターへの取材、および展示の解説・紹介のための音声・映像ガイドの作成体験とその作品発表を行った。 (2) 各地域の科学館等の調査と実践 各連携校が、近隣の16科学館・博物館と連携し、実際に科学館等へ足を運びながら調査活動を行った。調査の中で、高校生の視点で各科学館等の魅力を探り、ガイドブック作成に向けた紹介記事を作成した。また、作成した音声・映像ガイドを用いて実際の来館者にガイドを行うことで、高校生と科学館等との連携を試みた。 (3) 成果発表交流会 全国15連携校から、各校の実践事例を持ち寄り、日本科学未来館で実施した。ポスター発表形式で実施し、質疑応答を行いながら科学コミュニケーションスキルの再確認を行うとともに、講師から指導助言を受けながら、各校の実践内容を発表した。	

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 事前研修

講義、および取材を通したコミュニケーション研修を行い、取材のポイントや、ガイド作成時に心がけることを身につけた。また、全国でこの事業に関わっている仲間ができたことが、各校へ帰ってからのガイド作成のモチベーションアップにつながった。

(2) 各地域の科学館等の調査と実践

全連携校が、調査対象とする科学館・博物館で取材を行い、紹介記事を作成した。取材過程で、科学館等の協力により、バックヤード見学や、普段は見えない科学館・博物館での仕事について説明を受けた。科学館等で働く職員・学芸員の仕事に関しても理解を深め、キャリア教育の観点からも成果をあげた。また、和歌山県立日高高校が取材した「南方熊楠顕彰館」では、貴重な標本の整理を手伝うことができた。また、大阪府立岸和田高等学校では、取材後に科学館のイベントで、今回の取り組みについて発表した。

(3) 成果発表交流会

6月に事前研修会を行った後、約半年かけて取り組んだ成果を、ポスター形式で発表した。取材に用いたiPod touchを用いて、実際に作成した映像ガイドを互いに見せ合いながら、苦労した点や、自分たちがおすすめしたい科学館の展示について発表、質疑応答を行った。自ら発表し、互いに発表を聞きあうことで、科学コミュニケーション力として6月の事前研修会時に比べると、自分が表現したいことを的確に、わかりやすく相手に伝えることができていた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 事前研修

コアSSH事業で、予算の都合で研修に集まることの出来る生徒数に限りがあった。研修を受けた教員・生徒が自校に持ち帰り、伝達で他の生徒に研修を行うことの出来るプログラムを開発していきたい。

(2) 各地域の科学館等の調査と実践

各連携校で個別に科学館等と連絡を取りながら進んだ取り組みであった。そのため、科学館側へ、研究目的を正確に伝えることが難しい場合があった。事務側として、連携校のサポート体制を整備することが必要である。

紙媒体でのガイドブックは作成できたが、音声・映像ガイドに関しては、取材に使用した機材(iPod touch)、ソフト(iMovie)の操作性の影響などから、全連携校が統一した形式で完成させることができなかった。編集機材、使用ソフトの検討と、完成作品のインターネット上での一括管理などについてシステム構築を行いたい。

(3) 成果発表交流会

日本科学未来館を会場に実施をした。全国規模の取り組みで、成果発表会を東京都で行うのは、アクセスの面からも合理的ではあるが、限られた時間内で行う成果発表会であるため、日本科学未来館という科学館を会場として利用する利点を十分に生かせていないと思われる。発表、交流、事業のまとめを行うにあたって、そこでなければできない会の実施を検討していきたい。

平成24年度コアSSHの成果と課題【全国的な規模での共同研究（コンソーシアム型）】

① 研究開発の成果

本校が今年度取り組んだ研究開発の目的は、科学館ガイドを作成する過程を通して、参加生徒の科学コミュニケーション力を育成し、また、地域の科学館・博物館と高校の連携、ネットワークをつくり、利用を促進させることであった。

(1) 事前研修

科学館で実際に科学コミュニケーションに携わる講師から、研修を通して科学コミュニケーションのスキルを学び、今年度取り組む科学館ガイドの作成時に必要となる基礎的な知識、技能を習得した。

(2) 各地域の科学館等の調査と実践

全連携校が、調査対象とする科学館・博物館で取材を行い、紹介記事を作成することができた。取材過程で、科学館・博物館には快く取材に応じていただき、バックヤードの見学や、普段は見えない科学館・博物館での仕事についても説明いただき、理解を深めることができた。

(3) 成果発表交流会

約半年かけて各校が熱心に取り組んだ成果を、一生懸命に発表していた。取材に用いた iPod touch を用いて、実際に作成した映像ガイドを互いに見せ合いながら、苦労した点や、自分たちがおすすめしたい科学館の展示について有意義な発表、質疑応答を行うことができた。自ら発表し、互いに発表を聞きあう中で、科学コミュニケーション力として6月の事前研修会時に比べると、自分が表現したいことを的確に、わかりやすく相手に伝えることができていた。

今回の研究開発を通して、科学館ガイドを完成させることができた。その活動のいずれかに参加した生徒のアンケート結果より、「科学館・博物館等に対する関心が高まった」（97.9%）、「科学技術の内容を伝えることは楽しい」（89.4%）、「科学技術の内容を伝えることは必要だ」（97.9%）で肯定的な解答がほとんどであった。以上の結果から、参加生徒の科学コミュニケーションに対する興味関心を高めることができていると考える。また、「自分自身（参加生徒）がこの活動を通して『伸びた』と感じた項目（※複数回答）」に関して、参加生徒と教員ともに科学コミュニケーションにおいて必須の力となる「表現力」（生徒55.3%，教員 53.3%）、「コミュニケーション力」（44.7%，60.0%）、「プレゼンテーション力」（48.9%，86.7%）が伸びたと感じている。特徴的な点で、生徒では「興味関心」（44.7%）、教員では「自主性」、「協調性」（ともに33.3%）となっている。以上の点から、参加生徒の科学コミュニケーション力が実施前に比べて伸びていると判断する。

対象となった科学館・博物館に対するアンケートからは、今回の取り組みに関して全

てのアンケート項目で8割以上の肯定的な回答を得ることができた。取材段階で科学館・博物館は、「高校生がどのようなものに興味を持っているかを知ること、高校生にも魅力的な展示を行いたい」と考えているとわかった。この点について、今回の取り組みは、高校生にも科学館・博物館にもメリットのある、有意義な取り組みであると思われる。また、理科の新学習指導要領における「大学や研究機関、博物館などと連携、協力を図る」ことについて、「『科学館等と学校が連携した活動や教材開発』の実践に対する関心が高まった」（教員93.3％、科学館81.8％）と肯定的な回答が大半を占めることから、「科学館等と学校が連携した活動や教材開発」を行うためのきっかけとして大きく貢献できるモデルとなっており、将来的にはこの取り組みをきっかけとした博物館連携の成果が現れてくることを期待する。また、今回の成果として、科学館・博物館の利用が促進されるかについては、完成したガイドブックの活用の仕方も大きく関わると考えられるので、今後、継続して科学館等と連携校との取り組みを注目したい。

キャリア教育について、生徒が見学以外で科学館・博物館に足を運び、普段目にする事のない科学館での仕事取材し、体験することで、「科学館・博物館等の職員（学芸員）の仕事がどのようなものか分かった」（83.0％）と回答しているように、一定の成果が認められる。

今回の研究開発に参加した生徒は、1・2年生が中心であった。来年度以降で、各校における取り組みの核となる生徒を残すことができたのは、大きな成果である。

② 研究開発の課題

(1) 事前研修

コアSSH事業で、研修に集まることの出来る生徒数に限りがあるため、各校が自校に持ち帰って伝達で他の生徒に研修を行うことの出来るシステムをいかに作るかが課題である。

(2) 各地域の科学館等の調査と実践

各連携校で個別に科学館等と連絡を取りながら進んだ取り組みであった。そのため、科学館側へ、研究目的を正確に伝えることが難しい場合があった。事務側として、連携校のサポート体制を整備することが必要である。

紙媒体でのガイドブックは作成できたが、音声・映像ガイドに関しては、取材に使用した機材（iPod touch）、ソフト（iMovie）の操作性の影響などから、全連携校が統一した形式で完成させることができなかった。編集機材、使用ソフトの検討と、完成作品のインターネット上での一括管理などについてシステム構築を行いたい。

(3) 成果発表交流会

メーリングリストを作り、情報交換に利用することを試みた。しかし、十分には活用されていなかった。また、Web会議システム等の活用による冊子編集のための情報交換を行うことができなかった。調査・取材過程でこまめに情報交換ができる仕組みづくりが必要である。さらに、今回のコアSSH事業で、各地域で科学館・博物館調査活動に参加しながらも、本校コアSSH予算の都合で成果発表会に参加できなかった生徒も多くいたことが残念である。来年度に向けては、この課題はクリアされたようなので、同様の取り組みを行うにあたっては、より内容の濃い取り組みになることが期待される。

第2章 コアSSH実施報告

本校では、平成22、23年度の2年間、コアSSH「地域の中核的拠点形成」に取り組んできた。その主たる取り組みは、学校対抗科学団体競技会「サイエンスチャレンジ岡山」、科学研究発表と高大接続の場「OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair」、岡山県内の科学部支援：研究スキルの育成「サイエンスキャンプ in 西表」の3事業である。いずれの取り組みにおいても、岡山県内の複数の学校の生徒が集まり、お互いが研鑽しあう場を提供できたことが大きな成果の1つであった。そこで、24年度は、地域を全国に拡大し、全国の高校生が連携することで達成可能となるプロジェクトに取り組んだ。

これまでのコアSSH「全国的な規模での共同研究（コンソーシアム型）」の取り組みは、主に2～3大学と高校の連携によるもので、多数の科学館と連携した取り組みは見られない。本研究では、全国16館の科学館・博物館と高校の連携を試み、「科学館・博物館」そのものを研究対象とし、各科学館について共同調査研究を行う。

「科学館・博物館」の年齢層別来館者数において、高校生の来館者数が最も少ないといわれている。そこで、「高校生の来館者数を増やす」という課題に対し、全国の高校生が連携して「高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド」をつくることを通して、参加高校生の問題解決力や科学コミュニケーション力の育成を目指した。

（1）事前研修【事業評価A】

○事業検証評価は、以下のA～Cの3段階評価

A：内容を企画し、連携校のうち8割以上の参加で実施した

B：内容を企画し、実施した

C：実施できなかった

ねらい：全国の連携校の生徒が集まり科学コミュニケーション研修を行うことによって、科学コミュニケーションへの理解を深めるとともに、科学館・博物館ガイドの作成概要を把握し、科学館・博物館と高校の連携・接続について考える。

事業内容：平成24年6月15日に、全国15連携校から13名の生徒、17名の教員（本校事務担当教員3名を含む）が参加し、日本科学未来館で実施した。

午前中は、本校の進藤教諭が本事業の概要説明を行った後、「静岡科学館 る・く・る」の高橋みどり主事を講師として招き、科学コミュニケーション研修（Ⅰ）では、まず、「科学コミュニケーターの基礎スキル～コミュニケーションサイエンス～」と題した講義を受け、科学コミュニケーションの重要性についての理解を深めた。引き続き、午後の研修に向けたポイントの確認として、実際の観光ガイドブックを用いた資料学習を行った。

短時間の研修であるため、昼食時間中には、各学校および参加生徒の1分間スピーチを行いながら、参加者間でコミュニケーションをとった。

午後からは科学コミュニケーション研修（Ⅱ）として、研修（Ⅰ）で学んだ内容を生かしながら、まず、参加生徒が2人1チームとなり、日本科学未来館の科学コ

コミュニケーターへの取材を行った。その後、日本科学未来館の展示スペースを研修場所として、各チームで興味を持った展示について iPod touch を用いた映像ガイドの作成体験を行った。最後に、作成した音声・映像ガイドをスクリーンに映しながら、チームごとにガイド作成時に心がけたことや、取材時の着目点についてプレゼンテーションを行い、講師にアドバイスをいただいた。



ただいま受講中

科学コミュニケーターに取材

変化アサガオについて調査中

成果と課題：講義、および取材を通したコミュニケーション研修を行い、取材のポイントや、ガイド作成時に心がけることを身につけた。また、全国でこの事業に関わっている仲間ができたことにより、各校へ帰ってからのガイド作成のモチベーションアップにつながった。コア SSH 事業で、研修に集まることの出来る生徒数に限りがあるため、各校が自校に持ち帰って伝達で他の生徒に研修を行うことの出来るシステムをいかに作るかが課題である。

（２）各地域の科学館等の調査と実践【事業評価 B】

○事業検証評価は、以下の A～C の 3 段階評価

A：全連携校が、調査した科学館・博物館の紹介記事と音声ガイドを完成させた

B：連携校の 8 割が、調査した科学館・博物館の紹介記事を完成させた

C：連携校の 8 割に満たない学校が、調査した科学館・博物館の紹介記事を完成させた、もしくは科学館・博物館の紹介記事が完成しなかった

ねらい：各連携校が、地元の科学館・博物館を対象とし、科学館・博物館ガイドブック作成に向けた紹介記事や映像ガイドの作成、音声・映像ガイドを用いて実際に来館者へ展示説明を行うことによる科学コミュニケーション力の育成、学芸員の職業理解、科学館・博物館と高校との連携・接続方法の検討を行う。

事業内容：全国 16 の科学館・博物館と連携し、1 館あたり 5 回の調査・取材を行った。各校で、持ち帰ったデータから紹介記事および音声・映像ガイドの作成を行った。

連携校と連携科学館は以下の通りである。

【学校名（学校所在都道府県）科学館名】

【立命館慶祥高等学校（北海道）札幌市青少年科学館】、

【山形県立鶴岡南高等学校（山形）鶴岡市立加茂水族館】、

【清真学園高等学校（茨城）伊能忠敬記念館・茨城県自然博物館】、

【佐野日本大学高等学校（栃木）



バックヤードも見学

佐野市立葛生化石館】，【玉川学園高等部・中学部（東京）神奈川生命の星地球博物館】，【静岡北中学校・高等学校（静岡）静岡科学館る・く・る】，【愛知県立時習館高等学校（愛知）豊橋市自然史博物館】，【大阪府立千里高等学校（大阪）大阪市立科学館】，【大阪府立岸和田高等学校（大阪）大阪市立自然史博物館】，【和歌山県立日高高等学校（和歌山）田辺市立南方熊楠顕彰館】，【岡山県立玉島高等学校（岡山）倉敷市立自然史博物館】，【金光学園高等学校（岡山）倉敷科学センター】，【広島県立広島国泰寺高等学校（広島）広島市こども文化科学館】，【香川県立観音寺第一高等学校（香川）愛媛県総合科学博物館】，【鹿児島県立錦江湾高等学校（鹿児島）鹿児島県立博物館】



お気に入りの展示を取材中

成果と課題：全連携校が、調査対象とする科学館・博物館で取材を行い、紹介記事を作成することができた。取材過程で、科学館・博物館には快く取材に応じていただき、バックヤードの見学や、普段は見えない科学館・博物館での仕事についても説明いただき、理解を深めることができた。また、貴重な標本の整理を手伝うことができた学校もあった。科学館・博物館側としても、高校生がどのようなものに興味を持っているかを知ること、高校生にも魅力的な展示を行いたいと考えていることがわかった。その点については、この取り組みは、高校生にも科学館・博物館にもメリットのある、有意義な取り組みであると思われる。

音声・映像ガイドに関しては、取材に使用した機材の影響もあり、全連携校が完成させることはできなかった。しかし、生徒が完成させた映像ガイドが科学館のホームページで紹介された学校もある。また、取材後に科学館のイベントで、今回の取り組みについて発表した学校がある。

（３）成果発表会【事業評価Ａ】

○事業検証評価は、以下のＡ～Ｃの３段階評価

Ａ：内容を企画し、連携校のうち８割以上の参加で実施した

Ｂ：内容を企画し、実施した

Ｃ：実施できなかった

ねらい：事前研修会で学んだ科学コミュニケーションについて、各地域の科学館・博物館における調査活動や展示ガイドの実践を通して考えてきた。科学館・博物館の紹介記事を作成することで科学コミュニケーション研修の成果を各校で確認し、また、連携校が集まって互いに発表すること、さらに質疑応答を重ねることによって、より相手に伝えたいと思う気持ちを高め、科学コミュニケーション力を高めることを目指す。

事業内容：平成 24 年 12 月 17 日に、全国 15 連携校から 34 名の生徒、18 名の教員（本校事務担当教員 3 名を含む）が参加し、日本科学未来館で実施した。

京都大学物質-細胞統合システム拠点の水町衣里特定研究員を講師として招き、午前中は科学コミュニケーションについての指導をいただきながら、午後のポスター発表に向けた各校の1分間PRスピーチを行った。

午後は、全参加校によるポスター発表を行った。各学校は、科学館ガイド作成用の紹介記事をA0版のポスターに拡大印刷したものを用いて発表を行った。調査対象の16科学館を4つのグループに分け、各グループから1校が[発表6分、質疑応答4分]×4回の発表を行った。発表していない学校は、全4グループ代表の発表を1回ずつ聞くことができる。同様の形式でグループ内の全学校が発表を繰り返すことで、できるだけ多くの発表を聞くことができるように工夫した。



ポスターで成果を発表

最後に、講師から講評をいただき、閉会となった。

成果と課題：6月に事前研修会を行った後、約半年かけて熱心に取り組んだ成果を、各学校とも一生懸命に発表していた。取材に用いた iPod touch を用いて、実際に作成した映像ガイドを互いに見せ合いながら、苦労した点や、自分たちがおすすめしたい科学館の展示について有意義な発表、質疑応答を行うことができた。自ら発表し、互いに発表を聞きあうことで、科学コミュニケーション力として6月の事前研修会時に比べると、自分が表現したいことを的確に、わかりやすく相手に伝えることができていた。



全国から集まった仲間たち

(4) 成果と課題【事業評価A】

○事業検証評価は、以下のA～Cの3段階評価

A：全連携校の取材記事を集めた科学館・博物館ガイドを作成した

B：連携校のうち8割以上から取材記事を集めた科学館・博物館ガイドを作成した

C：取材記事が連携校の8割に満たない科学館・博物館ガイドを作成した、もしくは科学館・博物館ガイドが作成できない

成果として、本事業題目である、「全国の高校生が連携してつくる「高校生オスス全国科学館・博物館ガイド」の作成の研究開発」の核となる「高校生オスス全国科学館・博物館ガイド」を作成した。

事前研修で科学コミュニケーションについて学び、ガイド作成に向けた調査・取材の手法を身につけた。

夏休みを中心とした期間で、全 15 連携校が 16 連携科学館・博物館を訪問し、科学館ガイドの原稿となる記事を作成した。同時に、iPod touch を用いて音声・映像ガイドを作成し、各科学館・博物館で来場者に対して展示紹介を行った。

各校が取材を行い、作り上げた紹介記事を用いて成果発表会を行い、各校の取り組みの様子を互いに知ることができた。

各連携校が作成した紹介記事を本校で取りまとめ、1冊のガイドブック「高校生オスス全国科学館・博物館ガイド」を作成した。調査対象となった科学館・博物館には各 200 冊、連携校には各 100 冊配布し、科学館・博物館の来場者に活用してもらう。また、岡山県内の高等学校に数冊ずつ配布を予定している。科学館と各高校とが連携した新たな取り組みが生まれることを期待している。

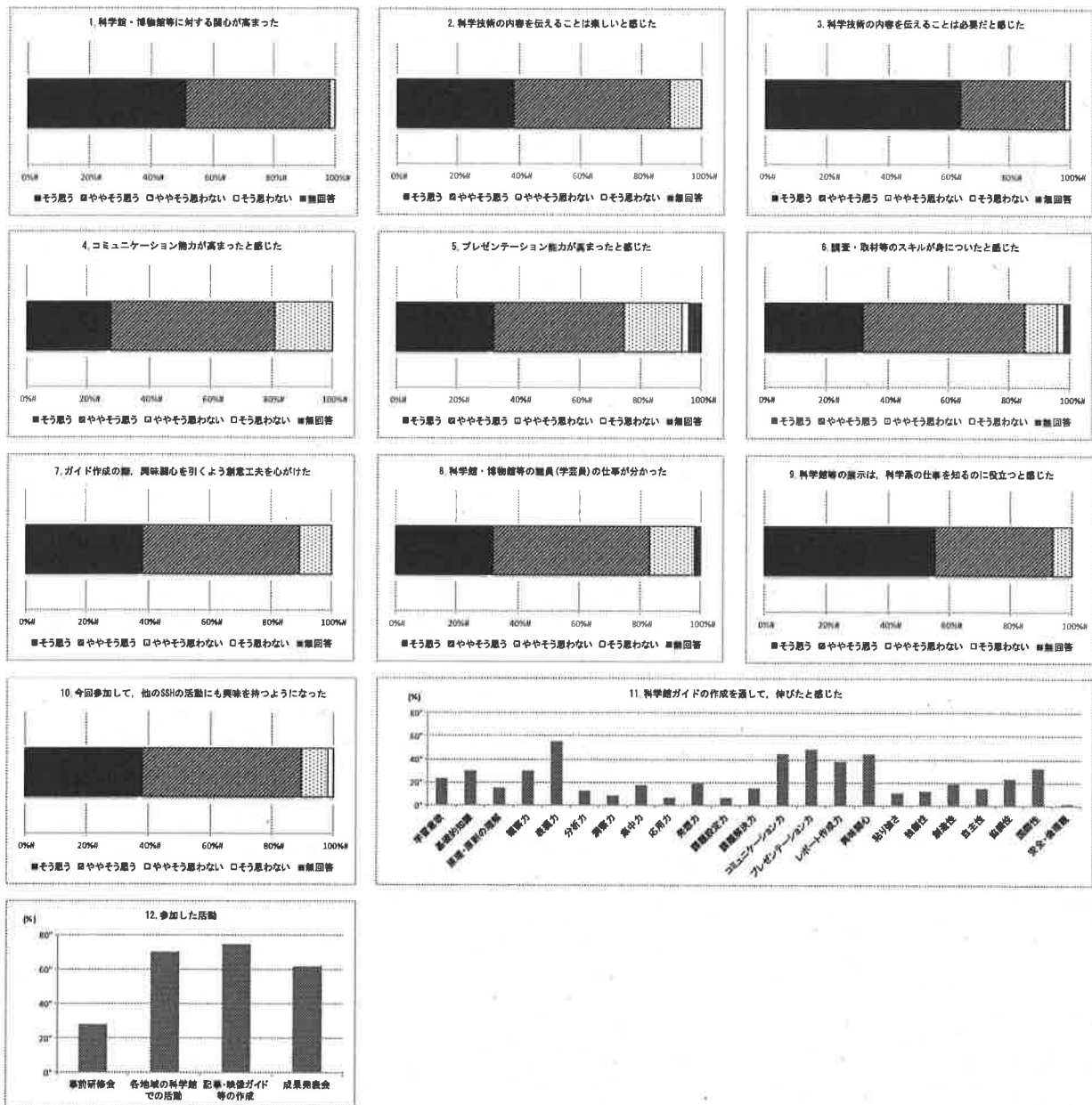
課題として、今回の取り組みでは科学館・博物館との連携について、各連携校が個別に連絡を取り合い、日程を調整しながら調査・取材活動を行った。一方で、連携校同士の情報交換や交流について、本校から明確な方針が打ち出せず、事前研修会と成果発表会以外は各学校単独での取り組みになってしまった。メーリングリストを作り、情報交換に利用することを試みたが、十分には活用されていなかった。また、Web 会議システム等は活用することができなかった。調査・取材過程でこまめに情報交換ができる仕組みづくりを行っていききたい。さらに、今回のコア SSH 事業で、各地域で科学館・博物館調査活動に参加しながらも、本校コア SSH 予算の都合で成果発表会に参加できなかった生徒も多くいたことが残念である。来年度に向けては、この課題はクリアされたようなので、同様の取り組みを行うにあたっては、より内容の濃い取り組みになることが期待される。



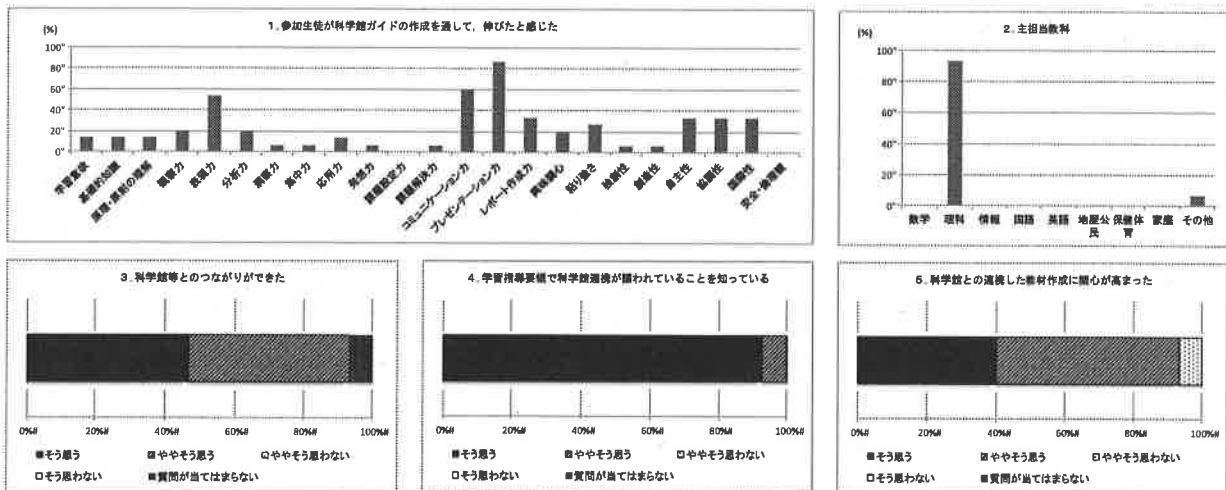
高校生オスス全国科学館・博物館ガイド 表紙

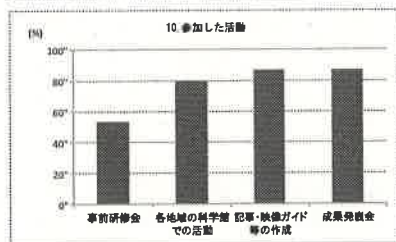
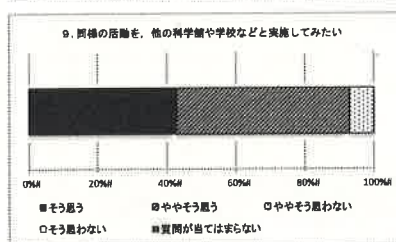
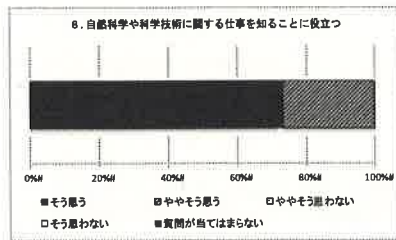
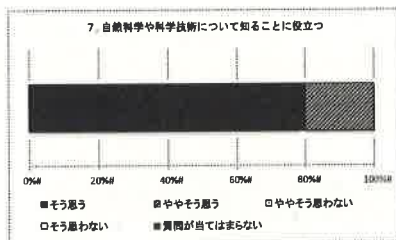
② 分析グラフ

全国の高校生が連携してつくる「高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド」の作成に関するアンケート(参加生徒)

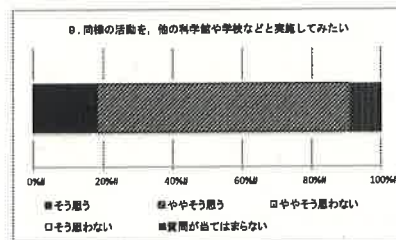
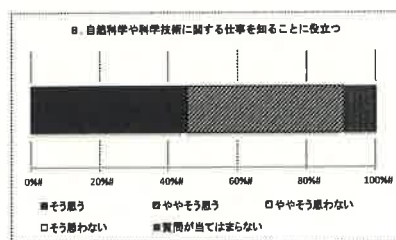
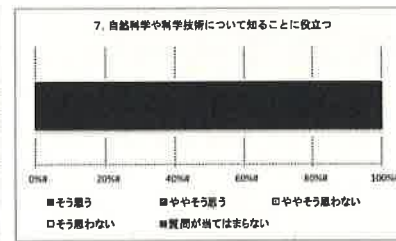
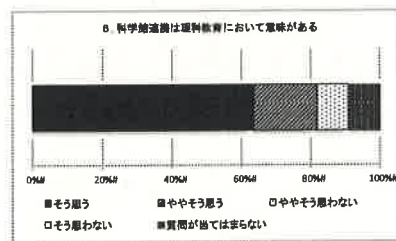
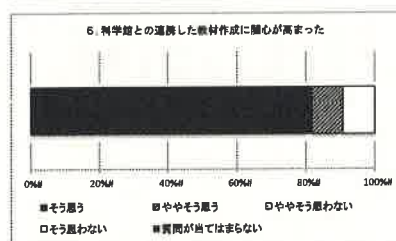
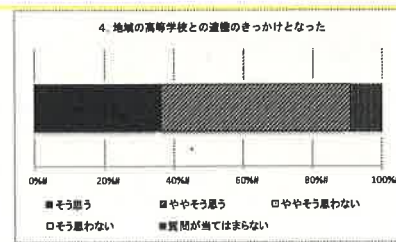
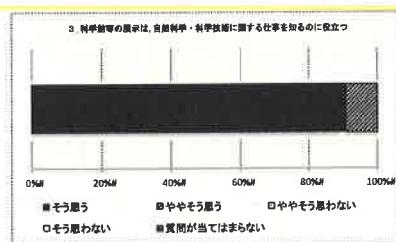


全国の高校生が連携してつくる「高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド」の作成に関するアンケート(教員)





全国の高校生が連携してつくる「高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド」の作成に関するアンケート(科学館・博物館)



平成 24 年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第 1 年次

発行日 平成 25 年 3 月 15 日

発行者 岡山県立玉島高等学校

〒713-8668 (個別郵便番号)

岡山県倉敷市玉島阿賀崎 3-1-1

TEL. 086-522-2972 FAX. 086-522-4077

URL <http://www.tamasima.okayama-c.ed.jp>

印刷所 フジイ印刷株式会社

