

資料3 運営指導委員会アンケート

【運営指導委員会アンケート結果】

- 運営指導委員会の開催時期・回数は適切でしたか。
適切 100% (前年度の多すぎる 100%から改善できた)
- 運営指導委員会で配布した資料の内容は適切でしたか。
適切 50% おおむね適切 50% (前年度の適切 83%, おおむね適切 17%より, 少し数値が下がった)
- 運営指導委員会の協議は活発に行われましたか。
活発に協議できた 50% 協議できた 50% (前年度の活発に協議できた 67%, 協議できた 33%とほぼ同じ)
- 運営指導委員会では発言の機会は十分にありましたか。
十分にあった 100% (前年度の十分にあった 100%と同じ)
- 今年度の取り組み内容について理解いただけましたか。
よく理解できた 80% 理解できた 20% (前年度のよく理解できた 67%から改善できた)
- 今年度の取り組みによる成果を感じることができましたか。
よく感じられた 50% (前年度のよく感じられた 67%から, 少し数値が下がった)

【運営指導委員会アンケート自由記述】

- ・オンラインでの開催も検討されてはいかがでしょうか。
- ・宝塚北高校の取組は意識の高い生徒をさらに成長させるような, 素晴らしい取り組みだと思います。
- ・今年はコロナ禍への対策, とくに Web 授業に関する話し合いが多く, より実質的な議論がやや少なかったかも知れません。私自身は, 運営に対して役にたつ助言があまりできませんでしたが, 研究への助言で少しでも役に立っていれば, 嬉しく思います。
- ・GSI, GSII, GSIII や評価方法などの仕組みを, 先生方が苦勞して開発されているのを見ると, 頭が下がる思いです。その成果はまだ見えにくいと思いますが, 将来的には, 必ず目に見えてくると思います。
- ・日本では理科離れが深刻と言われていました。この取り組みを通して, 科学研究者を目指す優秀な人材が育つことは, その生徒自身にとっても, また日本にとっても重要なことと思います。一方, 会議でも少し話が出たと思いますが, ここ20年くらいの中に, 科学に対する倫理について盛んに言われるようになりました。成熟した研究者となるために, また科学リテラシーを高める意味でも, 科学倫理に関する教育も併せて必要かと感じました。
- ・他校の運営指導委員会も出席していますので, 比較にもなりますが, 個人的な印象です。多くの SSH 校で実施する運営指導委員会は委員会では報告がなされ, その報告に対してコメント等をする形です。年に1度程度, 課題研究発表会の後に委員会をする場合もあります。それらを基準としてみた場合, 宝塚北高校においては授業参観の形式のものがありました。それは大変良かった印象です。発表会となると, よそ行きの状況を我々は確認しますが, 実際に取り組んでいる様子や, どの様に共同実験者とコミュニケーションをとり, どの様に実験しているかを見られたことは, 宝塚北高校の取り組みがどの様に行われているか, 特に能動的な活動状況を把握できる点で非常に良かったと思いました。

資料4 生徒による外部での発表一覧（理数系に限る）

(1) 文部科学省・科学技術振興機構が主催・共催する高校生向け研究発表会

- ① 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
「ダンゴムシもグリシンを与えると”眠る”のか」3年 GS 科課題研究(2)【2次審査進出】
- ② 第64回日本学生科学賞兵庫県コンクール
「ダンゴムシもアミノ酸を与えると”眠る”のか～アミノ酸投与時に起こる行動変化の分析～」
3年 GS 科課題研究(3)【佳作, 中央予備審査進出】
「AlとZnのイオン化傾向の逆転と溶解度の関係」3年 GS 科課題研究(5)【佳作】
「ダニエル電池を参考にした微生物燃料電池の分割構造の提案」3年 GS 科課題研究(2)
「コッククロフト-ウォルトン回路を用いた昇圧実験」3年 GS 科課題研究(4)
- ③ 第18回高校生・高専生日本科学技術チャレンジ
「防災意識の向上のための災害体験 VR の制作」 3年 GS 科課題研究(3)
「クエン酸及びマグネシウムイオンによりシステインプロテアーゼは阻害される」
2年 GS 科課題研究(2)【阪急交通社賞】
「ストームグラス中でエタノールと水が分離する条件」 2年 GS 科課題研究(2)
「マドラーなしでシロップを混ぜる方法の検討～浮沈子を用いた混合状態の観測～」
化学部(普通1,GS2)【入選】

(2) 日本学術会議協力学術研究団体及びその支部組織が開催する学会での発表

- ① 日本金属学会 2020年秋期講演大会 高校・高専学生ポスター
「AlとZnのイオン化傾向と溶解度の関係」
3年 GS 科課題研究(5)【優秀賞】※学会誌に掲載予定
- ② 2020年度情報処理学会関西支部 支部大会
「ナンバープレースの初期状態から難易度を判定できるか」
3年 GS 科課題研究(3)【ジュニア会員特別賞】
「遺伝的アルゴリズムから得られた巡回セールスマン問題の解の検討」
3年 GS 科課題研究(3)【ジュニア会員特別賞】
- ③ 第37回高等学校・中学校化学研究発表会
「信号反応はなぜ黄色で終わるのか」 化学部(1年普通1,GS6)【奨励賞】

(3) 大学・博物館・企業⁽¹⁾を除く等が主催する高校生向け研究発表会・論文コンクール

- ① 第10回高校生バイオサミット in 鶴岡(慶応義塾大学)
「プラナリアはどのようにして餌に引き寄せられるのか」2年 GS 科課題研究(4)
- ② SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020(関西学院大学)
「微生物燃料電池の構造の改良について」 2年 GS 科課題研究(3)
「クロロフィルを用いた食用油の分解」 2年 GS 科課題研究(3)
「ヨーグルトのホエー部分のカルシウム量」 2年 GS 科課題研究(3)
- ③ 甲南大学リサーチフェスタ 2020
「松葉の気孔の汚れによる大気汚染度の判別」
2年普通科総合的な探究の時間(3)【ロジカルデザイン賞】
「ライフゲームを用いた暗号化において世代を戻すことなく復号ができるのはなぜか」
2年 GS 科課題研究(3)
「剣道の統計解析」 2年 GS 科課題研究(2)
「セルロース系材料からのバイオエタノール生成」2年 GS 科課題研究(3)
「睡眠時間と学力の相関性」 2年普通科総合的な探究の時間(3)

④ 第 15 回 科学の芽賞

「温泉水で野菜は育てられるか -有馬温泉のさらなる発展をめざして-」 3年 GS 科課題研究(3)

「災害時での乾燥剤を使った食パンの保存について」 1年自由研究(GS 2)

「浮沈子を用いた溶液の混合状態の可視化と混合方法の検討」化学部(普通 1,GS 2)【努力賞】

⑤ 第 19 回 神奈川大学 高校生理科・科学論文大賞

「Al と Zn のイオン化傾向と溶解度の関係」3年 GS 科課題研究(5)

「初期状態に注目したナンプレの難易度判定」3年 GS 科課題研究(3)

「ブロッケン現象再現実験の改良」 3年 GS 科課題研究(4)

「四つ葉のクローバーの発生要因解明のためのクローバーの葉からのカルス誘導法の開発」

3年 GS 科課題研究(2)

「防災意識の向上のための災害体験 VR の制作」 3年 GS 科課題研究(3)

⑥ 福知山公立大 2020 地域活性化策コンテスト田舎力甲子園

「めざせ！有馬温泉水で育てた野菜の地域ブランド化」 3年 GS 科課題研究(3)【奨励賞】

⑦ 第 64 回 全国学芸サイエンスコンクール(旺文社)

「宝塚歌劇場前交差点の渋滞緩和策の検証」 3年 GS 科課題研究(2)

⑧ 第 16 回共生のひろば(兵庫県立人と自然の博物館)

「豪雨時における山の傾斜と貯留能力の関係」 2年 GS 科課題研究(3)

「宝塚北高校探究 Week 活動報告～三田市内の竹林の分布調査～」 Daycamp(GS 6)

⑨ 兵庫県生物学会 2020 研究発表会・高校生・私の科学研究発表会 2020

「オカダンゴムシは Cu^{2+} を積極的に摂取するか」 Daycamp(GS 3)【奨励賞】

「マドラーなしでシロップを混ぜる方法の検討～浮沈子を用いた混合状態の観測～」

化学部(普通 2,GS 7)

(4) 兵庫咲いテク事業・高文連・高等学校等が主催する高校生向け研究発表会・論文コンクール

① 第 44 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会

「交通信号反応はなぜ黄色で終わるのか」 化学部(普通 1,GS 6)【化学分野最優秀賞】→全国大会へ

「飼育下でのカワムツの密度と攻撃行動の関係」 生物部(普通 3)【優良賞】

「円筒内を落下する物体の速度変化」 物理部(GS 3)【奨励賞】

② 令和 2 年度近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会

「溶液の混合状態を可視化する」 化学部(普通 2,GS 3)【優秀賞】

③ 第 12 回女子生徒による科学研究発表 web 交流会

「微生物燃料電池の構造の改良」 2年 GS 科課題研究(3)

「ユビナガホンヤドカリの殻交換」 2年 GS 科課題研究(2)

「新型コロナウイルス感染症が及ぼす交通量の変化と経済活動」 Daycamp(GS 4)

④ 第 13 回サイエンスフェア in 兵庫

「圧電素子を用いた発電」 2年 GS 科課題研究(3)

「人工オーロラの発生条件」 2年 GS 科課題研究(2)

「遊園地での巡回セールスマン問題の実用化」 2年 GS 科課題研究(2)

「写真を用いた防災意識の向上」 2年 GS 科課題研究(3)

「Cu 板と Mg 板による電池作成時の黒色沈殿」 1年 GS 科探究ウィーク(6)

※課題研究のテーマ及び各班の人数はⅢ. 5を参照

資料5 学校設定科目「GS I・II」筆記試験例

GS II 筆記試験例 (1学期期末考査問題; 範囲: 研究倫理・リサーチプラン)

2. (5) 次の文章はリサーチプランの導入部分の背景にあたる文章である。例に倣って参考文献や引用文献が必要な場所に下線を引きなさい。

研究課題: 風車・発電機を使った風力発電効率の向上の検討

現代社会において人類の主要なエネルギー源は石油を始めとした化石燃料と核燃料である。しかしこれらのエネルギー源は有限であり将来枯渇する可能性が指摘されている。一方で風力発電は有限の資源を必要とせず、環境にも優しいクリーンなエネルギーであるが、発電効率が必ずしも良いとは言い切れない。日本は世界の国々から見ても、風車を設置するための広い面積を確保することは困難であり、現状では日本国内の消費電力を風力発電で賄うことは難しいと予想されている。しかし、狭い面積でもある程度の電力を得る方法の開発は急務である。そこで、風力発電の仕組みに注目して考えることとした。風力発電は羽をつけたモーター形の発電機を風の方で発電させるという仕組みであるが、発電の過程で無駄になるエネルギーが多い発電方法とされる。羽根の形状や素材、設置場所等について様々な検討がなされているが、現状として十分な発電効率を得られていないことが原因で、火力発電どころか太陽光発電にすら及ばない。そこで我々は風車の発電過程で無駄になったエネルギーを再び利用することで、発電効率を上げる方法がないかを検討することとした。すなわち我々は風車を回り抜いた風を集め、〜(中略)〜、それにより面積あたりの発電量を上げることができるとは思っていないかと考えている。そこで、本研究では、風力発電の効率を上げることを目的とし、風車を一直線上に並べた場合に、後方の風車が効率よく風を受けることができる条件を調べることとする。

酒井聡樹(2019)「これから研究を始める高校生と指導教員のために 研究の進め方・論文の書き方・口頭とポスター発表の仕方」共立出版社 より引用、一部改変

- (1) 次のうち、「独立不正行為」にあたるものを1つ選び記号で答えよ。 [31]
- ある見直しが調査中に発見されたため、研究員の見直しを10 個体を各3回ずつ測定し、30 個体測定したこととした。
 - 得られた測定結果にばらつきがあったため、検定をして無検出データを検討した。
 - 得られた結果が、おかしなように見えるように補助線を加えて加工を行った。
 - 研究発表時にその画像の出力を明記して他人が閲覧した画像を引用した。
 - 他のグループの未発表の研究結果を評価を経て、自分たちの研究の考察の参考として発表した。
- (2) アンケート調査を行う際その留意点について最も不適切なものを1つ選べ。 [31]
- 街頭や路上でアンケートなどの調査をすすめ、調査を行う者の所属を対象者に説明する。
 - 街頭や路上でアンケートなどの調査をする際、パスがつかないのを防ぐため事前にどのような理由を言わなければならない。
 - 結果の公表の際にはプライバシーに十分配慮して、個人が特定できないようにする。
 - アンケート調査時に、本人から同意を取りおいたため、そのデータを除外して発表する。
- (3) 動物を対象とする研究について注意すべきこととして最も不適切なものを1つ選びなさい。 [32]
- 脊椎動物を取り扱う研究は、無脊椎動物を扱うものよりも慎重に注意が必要である。
 - 動物実験では「他の方法で代替できない」「用いる個体の数をできるだけ減らさない」「早急の痛みや苦痛を最小限に抑えられない」を考慮しなければならない。
 - どの動物の種類や個体かは、他の動物のものよりも危険性が高いと考慮して慎重に扱わなければならない。
 - 毒性のあることが分かっている動物材料や病原菌動物を対象とする研究は、自身や周りの動物を守るため、それに対応できる実験設備や装置を使用しなければならない。
 - 野外から未知の微生物を採取して研究する場合に危険性が低いと特に注意する必要はないが、それらに遺伝子組換えなどを行う場合は「研究分野に精通している専門家」の指導のもと、事前に適切な実験手法などの教育訓練を受ける必要がある。

※著作権の関係上一部不鮮明にしています。

- 表のデータを収集する方法や結論を導き出すために必要なデータの数、その解釈方法について本文のうちに最も不適切なものを1つ選びなさい。 [33]
 - データ収集のために過剰な機器を調達しているかを検討する必要がある。
 - 測定機器の精度や分解能を確認しておく必要がある。
 - 生物学的実験では個体数が大きいことを加味する必要がある。
 - 統計学的実験の結果として得られるデータが異なる場合、いづれかのデータを選択する必要はない。
 - 自前した調査結果についてはその精度の検定や検定値の検定を行う必要がある。
- (4) サポーターなどが研究過程の記録について最も不適切なものを1つ選びなさい。 [34]
- 実験方法、実験の結果などは、実験前整理しながら記録する。
 - 十分なサンプル量の実験が終わった後に研究結果をまとめると同時に記録する。
 - 実験がうまくいかなかったときや予想した結果が出なかったときにも得られた結果についてそのままと正確に記録する。
 - ほかの人が同じ実験を行うために参照することも視野に入れて記録する。
- (5) 研究の成果発表について最も不適切なものを1つ選びなさい。 [35]
- 正確さよりもおもしろさや書きやすいために結果を誇張やあいまいにして発表した。
 - 一週に研究を行ったわけではないが研究のお手紙をした人の順番には順番に名前を入れた。
 - 研究を行うにあたって、詳細を知らず結果だけを報告したため、その結果を記載した。
 - 先輩の研究を引き継いだため、多少異なるが発表された論文は本人という形で署名し自身だけが研究したことと主張する形で発表した。

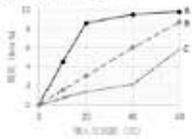
GS I 筆記試験例 (学年末考査)

第1問 研究や実験方法・考察に関する次の問いに答えよ。

- (1) 次のラポノート文章のうちその使用法が適切であるものを2つ選びなさい。
- 助言者や共同実験者を記載することにより真実性が高まる。
 - データを表やグラフにまとめながら記録することは、実験中の思考を助けるのに役立つ。
 - 復讐性を高めるため、別のノートやメモ用紙に記載し、実験後にまとめて直す方がよい。
 - 真実性を高めるため、実験後に過去の実験データと同じノートにまとめることは避ける。
 - 真実性や網羅性を高めるためにも、実験方法などができるだけ図を用いた文章で記載する方がよい。
 - 検索性や復讐性を高めるためにも、十分な余白があっても実験ごとに頁を変える方がよい。
- (2) 次の文章は定量的解析と定性的解析について述べたものである。定量的解析について正しく述べているものを2つ選びなさい。
- データが数値化されるので客観的な理解、比較が可能である。
 - まだ知られていない課題を見つけやすい。
 - 正しくサンプリングしなくても、データの信頼性を担保されやすい。
 - サンプル数を多くしなければその事象の全体像を示すことが難しい。
 - 統計の知識や測定方法への理解が不十分な場合、誤った解釈を起こしてよい。
 - 予備知識が不十分であったり、調査項目が不明確であったりする場合、必要な情報が得られにくい。

第2問 あるグループが下記のように唾液による米粉の消化に関する発表を行っていた。

【仮説】 噛んだ回数が多いほどデンプンは分解されやすい。
 【実験】 被験者3名が10gの米粉を口に含む噛んだ回数を記録し、取り出して0.1%精度を測定用精度計で測定した。
 【結果】 右図のような結果が得られた。また、被験者全員が噛んだ回数が増えるごとに甘味を増したと回答した。
 【考察】 噛んだ回数が多いほどデンプンが分解される。



この発表に対して、120字以内で指摘や質問をしなさい(質問欄のあいさつや謝礼は不要)。なお、デンプンには甘味はないが、分解して得られる麦芽糖には甘味があることは既知の情報として取り扱うこと。

第3問 次の文章を読み問いに答えよ。

「氷山の一角」は、「冰山」を例えとした慣用語である。これは、海に浮かぶ巨大な氷の塊(冰山)のうち、実際に目に見える割合は実はごく一部だけであることに由来する。では氷山の一角とは何%か、答えなさい。但し、解答には、高等学校の実験室にある装置を用いて求めることのできる数値を「a」「b」として、説明と単位を明示して2つまで使用してよい

(3) 次のような方法で大気中の湿度を測定した。この実験の精度はどの実験器具に依存するか番号で答えよ。但し、実験者の操作は適切であったとし、プラスチック製シリンジ(注射筒)の形状は無視できるものとする。

- プラスチック製のシリンジ(±0.2mL)にゴム栓をつけて、ストッパーとの合計の質量を電子天秤(±0.002g)で測定した。その後、ゴム栓をつけたままシリンジのピストンを引き、20mLの目盛りで固定した。その状態で電子天秤を用いて合計質量を測定した。その後、ゴム栓を外してもう一度電子天秤で合計質量を測定した。次に水中でゴム栓を外したシリンジのピストンを引き、20mLの目盛りで固定した。ゴム栓とストッパーも含めて電子天秤で合計の質量を用いて測定した。
- 次に空の50mL ビーカー(±0.1mL)の質量を電子天秤で測定し、10mLのホールビペット(±0.02mL)に水を取り、その水をビーカーに出した。水の入ったビーカーの質量を電子天秤で測定した。
- シリンジ
 - 電子天秤
 - ホールビペット
 - ビーカー

Question 3 あなたはゲノム編集技術のヒトへの応用についてどのような期待をしますか？

回答を入力

Question 4 あなたはゲノム編集技術のヒトへの応用についてどのような危惧をもちますか？

回答を入力

Question 5 ゲノム編集技術について「倫理的問題とは基本的に安全性の問題に過ぎない。動物や研究室でテストにテストを重ね十分安全だという確信を持って初めてヒトを扱う。」というチャンスを生かして研究を推進すべきだという意見があります。これについてあなたはどのように考えますか？

回答を入力

Question 6 CRISPR技術だけでなく人工知能や自律ロボットなど飛躍的に発展した技術や科学の分野はたくさん存在します。飛躍的な科学技術の進歩は時として環境問題や人権問題等の大きな問題につながります。このような事態を引き起こさないためにあなたは科学技術者が気をつけるべきことはどんなことだと思いますか？

回答を入力

Organic synthesis experiment 1 - Nylon 6,6 -

↓

Methods

- (1) Fill a 50mL beaker with distilled water up to 20 mL on the scale of the beaker. Add a grain of sodium hydroxide and mix.
- (2) Add 1g of hexamethylenediamine to the mixture and stir to dissolve it. (Solution A)
- (3) To solution A, gently add a 10% (v/v) adipic acid dichloride/hexane solution with a glass rod. (If there is any remaining adipate dichloride, add only the supernatant.)
- (4) Gently pull up a film at the boundary with tweezers and wrap it around the test tube.
- (5) Wash the resulting nylon in the beaker with acetone, then rinse it with tap water and dry it.

↓