

令和元年度指定

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3年次



令和4年3月

栃木県立大田原高等学校

1 社会問題啓発プログラムの開発

1-1 活動Ⅰ～新聞で学ぶ～



松本氏による講演会



新聞ワーク

1-2 活動Ⅱ～有識者に学ぶ～



大澤氏による講演会



渡辺氏によるワークショップ（Zoom）



塚本氏による出前講義



大学出前講義

1-3 活動Ⅲ～交流で学ぶ～



アジア学院ワークショップ



Zoom を使用しての交流

2 課題研究プログラムの開発

2-1 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅰ」）



班別活動



計画書プレ審査会

2-2 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅱ」）



班別活動



校内中間発表会



校内中間発表会



校内成果発表会

2-3 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅲ」）



班別活動



校内英語活用発表会

2-4-1 課題研究プログラム（科学系課外活動の充実） 探究活動



i-PU移動講座



那須巡検



飯舘村実地研修



KEKキャラバン



筑波研究施設見学会

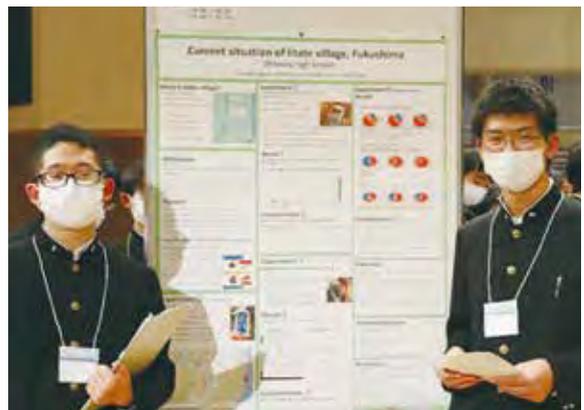


宇都宮大学見学会

2-4-2 各種科学関連コンテスト等への参加



科学の甲子園



英語による科学研究発表会

2-4-3 サイエンス特別講座



大槻氏による特別講座



瀧澤教諭によるSSH数学講座

2-4-3 わくわくどきどきサイエンス



炎色反応



液体窒素



スライム作り



正多面体ペーパークラフト

3 ICT活用能力育成プログラムの開発



ICTを活用した授業（国語）



oVice を活用したOB企業訪問

■巻頭語■

「本校SSHのこれからへの大きな期待」

栃木県立大田原高等学校
校長 植木 淳

本校は、令和元年度からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、研究開発課題「志と科学的リテラシーを育む文理融合型課題研究の開発－Inspiration through Perspiration－」のもと、持続可能な社会の構築に寄与する人材の育成に取り組んでおります。

令和の幕開けとともに始まった本校のSSHですが、令和2年3月11日にWHOによってパンデミックが宣言されたことで、SSHの取組は、新型コロナウイルス感染症対策と並行して進めなければならなくなりました。緊急事態宣言、まん延防止等重点措置の発令や、感染爆発、医療崩壊と呼ばれる事態に直面し、学校での生活にも大きな変化が訪れました。3密の回避、ソーシャルディスタンスの確保が叫ばれる中、対面でのやりとりを推進できない状況が続き、その打開策としてICTの活用に活路を見い出しました。様々な人とICTによってつながることで、活動の充実につなげています。運営指導委員会をはじめ、計画書審査会、課題研究発表会、サイエンス特別講座、そして、課題研究における専門家からの御指導など、あらゆる場面で活用し、従来と遜色ない取組が可能となりました。コロナによってICTの活用が一気に進むことで、教職員はもちろん、生徒自身の情報活用能力も高まり、本校の取組の柱の一つであるICT活用能力育成プログラムの大きな助けともなっています。

また本年度は、1年生から3年生までの授業「SS探究」の完成年度でもありました。社会問題啓発プログラムによる1年生でのSDGsの学び、課題研究プログラムによる1、2年生での課題研究への取組、3年生での英語での発表を通して、社会的事象、自然事象への興味・関心を高め、課題解決のプロセスを身に付けつつ、表現力と情報発信能力、質問力等の能力を高めることができるよう進めて参りました。それぞれの活動が充実しつつあり、今後の飛躍が大いに期待できるものとなりました。

さらに、課題研究プログラムのもう一方を担う、スーパーサイエンスクラブ（SSC）の活動も一歩進めることができました。飯舘村実地研修、サイエンス特別講座、高エネルギー加速器研究機構をはじめとする研究機関での研修は、さらに充実した活動となりました。これらの活動を通して得たことを表現する場として取り組んだ各種科学関連コンテストでは、参加者が増加するとともに、日本原子力文化財団主催課題研究成果発表会、宇宙エレベーターロボット競技会では、全国の舞台でも活躍することができました。さらに、SSCでのこれらの活動が、一般の生徒たちの課題研究の取組にも生かされはじめ、校内における有機的なつながりが生まれはじめたことを実感することができました。これも、一人一人の生徒が真摯にSSHの活動に取り組み、また、それをサポートする教職員の取組の成果であると考えます。

今後、このSSHの活動をとおして、生徒、教職員、そして、学校が、組織として成長できるよう、活動の充実を図っていきたく思います。

最後になりましたが、御指導いただいております文部科学省、科学技術振興機構、栃木県教育委員会の関係各位をはじめ、運営指導委員の先生方、そして、本校に手を差し伸べていただいた大学関係者の方々、地域の専門家の皆様に心から感謝申し上げますとともに、引き続きの御指導、御支援をお願い申し上げます。発刊にあたっての御挨拶とさせていただきます。

目 次

巻頭言

【SSH研究開発実施報告書（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
【報告書の本文】	
I 研究開発の課題	7
II 研究開発の経緯	8
III 研究開発の内容	10
1 社会問題啓発プログラムの開発	10
1-1 活動Ⅰ～新聞で学ぶ～	10
1-2 活動Ⅱ～有識者に学ぶ～	11
1-3 活動Ⅲ～交流で学ぶ～	11
2 課題研究プログラムの開発	14
2-1 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅰ」）	15
2-2 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅱ」）	17
2-2 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅲ」）	19
2-4 課題研究プログラム（科学系課外活動の充実）	21
2-4-1 探究活動	21
2-4-2 各種科学関連コンテスト等への参加	25
2-4-3 サイエンス特別講座・SSH数学講座	27
2-4-4 近隣の小学校児童対象の科学教室	30
3 ICT活用能力育成プログラムの開発	31
3-1 生徒のICT活用能力を育成する取り組み	31
3-2 教員のICT活用能力を育成する取り組み	34
4 SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発	36
IV 実施の効果とその評価	40
V 校内におけるSSHの組織的推進指導体制	44
VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	45
【関係資料】	
運営指導委員会記録	46
教育課程表	48
社会問題啓発プログラム成果物	50
生徒研究テーマ一覧（1・2年）	51
新聞等掲載記事	52

① 令和3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

志と科学的リテラシーを育む文理融合型課題研究の開発

— Inspiration through Perspiration —

② 研究開発の概要

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

SDGsの17項目を核として、現代社会が抱える諸問題に対する興味・関心を喚起するプログラムを開発し、課題研究のテーマ設定につなげるとともに持続可能な社会の構築に寄与する人材を育成する。

(2) 課題研究プログラムの開発

生徒全員を対象とする3年間の文理融合型課題研究プログラムを開発し、論理的思考力と科学的リテラシーを育成する。また、授業外では、スーパーサイエンスクラブ（SSC）を中心に科学技術人材の育成を図る。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

教科横断的なカリキュラムおよび指導法を研究開発し、様々な教科・科目におけるICT機器活用の可能性を探り、表現技法・情報発信能力を養う。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

研究開発単位毎にアンケートやループリックを用いた評価法について研究、SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発により、事業の改善に努める。

(5) 科学技術人材育成に係る取組

スーパーサイエンスクラブ（SSC）自然科学・情報工学・数学班の研究テーマ設定および大学、研究機関、企業との連携体制の構築を行う。また、各種科学関連コンテスト等への参加、近隣の小学校児童対象の科学教室等を実施する。SSC部員に加え、一般生徒希望者を対象に研究施設等を利用した見学・実習を実施する。

③ 令和3年度実施規模

課程・学科・学年別学級数，生徒数を以下に示す。

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数
全日制	普通科	5	200	5	198	6	236	16	634
	理型	-	-	3	127	3	125	6	252

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

1学年全生徒を対象とする。

(2) 課題研究プログラムの開発

1学年から3学年全生徒を対象とする。科学系課外活動では、スーパーサイエンスクラブ（SSC）の生徒及び全学年希望者を対象とする。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

全教科・全生徒を対象とする。

(4) 科学技術人材育成に係る取組

スーパーサイエンスクラブ（SSC）の生徒及び全学年希望者を対象とする。

④ 研究開発の内容

○研究開発計画

各年次の研究事項，実践内容の概要等

研究年次	研究開発計画	
1年次	1 研究事項	<ul style="list-style-type: none"> ・「社会問題啓発プログラム」から「課題研究プログラム」への円滑な接続方法の研究 ・研究計画書審査会の適切な実施方法の研究 ・各教科のICTを活用した授業カリキュラム開発 ・PDCAによる各プログラムの実効性の検証評価法開発
	2 実践内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・「社会問題啓発プログラム」(SS探究Ⅰ) ・「課題研究プログラム」(SS探究Ⅰ) ・「ICT活用能力育成プログラム」(各教科・校務) ・「SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発」
2年次	1 研究事項	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ設定の充実による課題研究の効果の検証 ・各教科のICTを活用した授業カリキュラム開発 ・PDCAによる各プログラムの実効性の検証評価
	2 実践内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・「社会問題啓発プログラム」(SS探究Ⅰ) ・「課題研究プログラム」(SS探究Ⅰ・Ⅱ) ・「ICT活用能力育成プログラム」(各教科・校務・課外活動) ・「SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発」
3年次	1 研究事項	<ul style="list-style-type: none"> ・文理融合型の課題研究の効果の検証 ・各教科でのICTを活用した授業カリキュラム開発 ・海外研修の効果的な実施方法の開発 ・PDCAによる各プログラムの実効性の検証評価法
	2 実践内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・「社会問題啓発プログラム」(SS探究Ⅰ) ・「課題研究プログラム」(SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ) ・「ICT活用能力育成プログラム」(各教科) ・「SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発」
4年次	1 研究事項	<ul style="list-style-type: none"> ・文理融合型の課題研究の効果の検証評価 ・各教科でのICTを活用した授業カリキュラムの開発 ・海外校との連携構築及び連携強化 ・PDCAによる各プログラムの実効性の検証評価法
	2 実践内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・「社会問題啓発プログラム」(SS探究Ⅰ) ・「課題研究プログラム」(SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ) ・「ICT活用能力育成プログラム」(各教科) ・「SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発」
5年次	1 研究事項	<ul style="list-style-type: none"> ・SSH事業の成果の総括 ・各教科でのICTを活用した授業カリキュラムの開発
	2 実践内容の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・「社会問題啓発プログラム」(SS探究Ⅰ) ・「課題研究プログラム」(SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ) ・「ICT活用能力育成プログラム」(各教科) ・「SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発」

○教育課程上の特例

令和元年度入学生より適用

学 科	開設する科目	単位数	代替科目等	単位数	対 象
普通科	SS探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
普通科	SS探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
普通科	SS探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

本校で取り組む「文理融合型課題研究」は、次期学習指導要領で新設される理数探究基礎・理数探究の考え方を取り入れ、文系・理系を問わず全生徒に対して科学的リテラシーの育成を目指すものであり、自然科学の課題だけでなく社会科学や人文科学に関する内容等も扱う。さらに、英語のコミュニケーション能力を向上させることで、国際性の育成も目指す。このように「文理融合型課題研究」は課題設定能力や課題解決能力の高い次元での育成を目指しており、「総合的な探究の時間」の枠組みを超え、「総合的な探究の時間」の内容を包含する学校設定科目である。成果としては生徒の探究活動への意欲、資質・能力の向上と、理系選択者の割合の増加である。

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

前項目の表及び〔関係資料(教育課程表・研究テーマ一覧)〕参照

課題研究について、「総合的な探究の時間」の1単位に替えて1学年は「SS探究Ⅰ」、2学年は「SS探究Ⅱ」、3学年は「SS探究Ⅲ」で実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

課題研究のプレ活動として1年の1・2学期に「SS探究Ⅰ」で、SDGsの17項目の視点を糸口に、現代社会が抱える諸問題を考察するための3つの活動「新聞で学ぶ・有識者に学ぶ・交流で学ぶ」を実施した。

- ・新聞で学ぶ：新聞の読み方を学び、学んだ活動等実践を通して新聞から時代の課題、SDGsとの関係を認識させた。
- ・有識者に学ぶ：SDGsの研究を行う大学教授を招聘し講演や実践的活動、オンラインによる卒業生によるキャリア講演会、様々な学問分野の大学教授等による出前講義(11講座)を実施した。
- ・交流で学ぶ：アジア学院で学ぶアジア・アフリカの農業リーダーを目指す研修生のオンラインによる講演・ディスカッションを通して交流活動を実施した。

(2) 課題研究プログラムの開発

令和元年より研究・改良されている統一のマニュアルを参考に共通理解を図りながら全校体制で指導を行った。外部発表や地元の大学や企業との連携も拡充した。

- ・「SS探究Ⅰ」：2学期前半まで実施した「社会問題啓発プログラム」を踏まえ、課題研究のテーマの設定に着手した。テーマ設定の過程で「SS探究Ⅱ」で先に課題研究活動している2年生の課題研究発表会見学、グルーピング、テーマ設定、研究手法の学習、研究計画書作成、研究計画書プレ説明会(大学生による指導、2月開催)、研究計画書審査会(大学教授等の専門家による審査、3月開催)などの活動を経て来年以降取り組む課題研究のテーマを決定した。
- ・「SS探究Ⅱ」：1学年で決定したテーマでゼミに分かれて指導教官のもと課題研究を行い、ポスターによる中間発表会(50グループ発表、11月開催)、課題研究成果発表会(6グループ発表2月開催)を実施した。
- ・「SS探究Ⅲ」：2学年で作成したポスター等のプレゼンテーション資料を英語科教員から指導を受けながら英語で再編集し、クラス発表(7月開催)、そこで選考されたグループが2学期の中間発表会に参加した(2グループ発表、11月開催)。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

教員の業務全般にICT活用による効率化、各教科では欠席生徒向けのネット配信、各教科の授業内容や分野の特徴に合わせたICT活用について全教科で研究・実施が進められた。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

申請時より行っている「探究活動に関する資質・能力アンケート調査」に加え、課題研究の評価に関しての標準ルーブリック、事業毎のアンケートの開発、既存の業者アンケート等の研究・活用を行った。

(5) 科学技術人材育成に係る取組

スーパーサイエンスクラブ(SSC:72名)自然科学班、情報工学班、数学班の各班それぞれ独自の活動が行われ、発表会へ参加や本校教員が主催する勉強会も開催された。初年度からの「飯舘村実地研修」等の探究活動も継続され、2年次より開催された大学教授等専門家による「サイエンス特別講座」、国際科学オリンピックや研究施設見学会等への参加は、スーパーサイエンスクラブ(SSC)の生徒以外の生徒の参加も増えてきた。「SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の課題研究についての専門家の指導・助言も進み、高度な科学技術や助言に触れ、大学や研究者等との連携も拡充した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

今年度実施したのは以下の通り。

- ・学校ホームページ，地元新聞・テレビへの事業内容，研究内容の掲載
- ・本校生による地元小学生対象の科学教室や防災についてのリモート授業実施
- ・報告書やリーフレット，「SS探究Ⅱ」研究収録等の作成と近隣中学校への配布
- ・本校教員による外部会議や研究大会での発表

○実施による成果とその評価

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

感染対策を工夫し対面による講話・交流等が実施され，一部オンラインによる実施もあったが，生徒の積極的な参加がみられ，生徒の興味・関心は，すべての活動において肯定が8割前後である。

(2) 課題研究プログラムの開発

「SS探究」が全学年実施になり，全教員が課題研究の指導に関わる全校体制が構築され，教員の意識は9割近く肯定的であった。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

課題研究による生徒のプレゼンテーション等の科学的探究スキル向上はめざましい。また，教科だけでなく，業務全般においてICTの活用研究が行われた。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

前年度までの評価・分析を踏まえ，ループリック，事業毎のアンケートの研究・開発，既存の業者アンケート等の研究・活用により，SSH事業の研究・改良に繋がった。

(5) 科学技術人材育成に係る取組

勉強会，コンテスト，研究所見学，専門家による特別講座への参加等が積極的に行われた。スーパーサイエンスクラブ(SSC)部員を含め多数の生徒の参加が見られ，生徒の興味・関心の向上は調査した講座等について肯定が9割以上で好評であった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

地元の学校や大学とさらに交流を続け，内容の拡充も研究する。SDGsの指導の研究も続ける。

(2) 課題研究プログラムの開発

課題研究マニュアル等の研究・改善に今後も継続的に取り組む。全校体制を推進し，職員の課題研究スキルの向上や，地元大学等との連携をさらに進め，課題研究のレベルの深化を図る。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

さらなる研究を各教科等で授業研究や専門家を招聘し継続的に行う。ICT活用スキル向上のための校内の教員研修を推進する。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

3年間の分析を行いループリック等の手法やアンケート項目のさらなる研究をすすめる。

(5) 科学技術人材育成に係る取組

スーパーサイエンスクラブ(SSC)の生徒を核として外部の専門的な機関の発掘とさらなる連携を充実・拡大させ，課題研究のレベルを上げる。また，すべての取組に対して，スーパーサイエンスクラブ(SSC)生徒だけでなく他の希望生徒(他校も含め)参加・活動できるよう進める。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

・学校の授業時間の短縮や部活動を含む課外活動禁止等時間に制約がある時期があり，教員側の指導や生徒の課題研究への取り組み時間が十分にとれないことがあった。SSH生徒発表会(8月)等や施設見学，専門家による講座等で参加人数の制限があり，また，本校主催のSSH事業の外部講師の招へいや，他校生との対面型でのリアルな交流の機会が減少したのは残念である。

・校務やSSH事業の実施を通常に近い形で進めようと努力する過程で各教員がICT活用とスキル向上に努め，校内研修に積極的に参加し，自らの研究がなされ，あらゆる面でのICT活用が進んだ。ネットを通して事業の成果等を通常の実施に近い形で伝えるにはどのような仕組みで行うべきか，発信方法はどのようにするのが適切か等研究・計画し常に工夫していく良い契機になったといえる。

②令和3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

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

本プログラムは社会的事象、自然事象を深く理解し、社会に対する関心や社会参画への意欲向上を図りながら、主体的、意欲的に課題の発見及び解決に向かう態度を身につけることが目的であり、課題研究のプレ活動として位置づけられている。令和3年度は4月～10月（夏休み前後に授業時間短縮あり）に「SS探究Ⅰ」で主に「新聞で学ぶ」、「有識者に学ぶ」、「交流で学ぶ」の3つの活動を中心に実施した。本校教員の企画・指導のもと実施された活動に加えて専門家である大学教授等の講演・指導を受けた。また、地域の学校で学ぶアジア・アフリカの農業リーダーを目指す研修生との交流（オンライン）等も行われた。

以上の取り組みから得られた成果は以下の通りである。

- ・社会を見渡す「眼」を養う糸口になり、SDGsの浸透は課題研究のテーマ一覧（④関係資料P51）によりSDGsにつながるテーマを設定しているグループが多くなっていることがわかる。
- ・いずれの活動も実施後アンケート調査した事業では、興味・関心が向上し、内容が良く理解できていると回答している生徒が8割を超えている。（P13参照）

(2) 課題研究プログラムの開発

学校設定科目である「SS探究」が全学年で実施となり、担当学年・教科に関係なく、全教員が担当し全校体制が強化された。「SS探究Ⅰ」は「社会問題啓発プログラム」を踏まえ課題及び仮説を設定し、「SS探究Ⅱ」は本格的に調査研究に着手し、「SS探究Ⅲ」は英語でまとめ、発表する。課題研究成果の発表については「課題研究発表会」等で発表の機会を設け実施した。

以上の取組から得られた成果としては以下の通り。

- ・「SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を深化させるため、外部機関との連携が拡充された。（P17参照）
- ・探究活動に必要な能力形成がなされ、SSH校指定前より着実に向上がみられている。

「探究活動に資する資質・能力アンケート」によると、「知らない物事を調べようとする意欲」が6割（指定前）から8割前後（2020, 2021）、「データを表やグラフにすることができる」が5割（指定前）から7割前後（2020, 2021）で他の項目でも生徒が積極的に探究活動に参加し、肯定的な回答がなされている。

- ・教員自身の課題研究指導とカリキュラムマネジメント等の研修のため、先進校訪問がさかんに行われ、オンラインを含め、令和3年度は10校以上参加した。
- ・課題研究の成果を国際的な会議（数学）や全国の研究大会（養護教諭）で教員が参加発表した。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

新型コロナウイルス感染拡大影響による時間や活動の制限の中、SSH事業、授業等で、あらゆる面でのICTの活用が拡大された。QRコードを利用したアンケートや授業の予習・復習等での活用や教科独自のアプリの研究等が行われた。ICT活用の授業研究等が活発化し、ほぼ100%の教科で実施された。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

事業毎にアンケートを実施し、事業毎の結果はSSH部の評価担当が分析し、事業担当者に伝え、実施方法の改善・研究に活用された。課題研究の評価に関しては、1年次に作成したルーブリックを生徒、教員、専門家の評価手法として「中間発表会」「研究計画書プレ審査会」評価を数値化し評価のばらつきや年次毎の特徴を蓄積している。また、SSH事業全体の評価としては当初申請時に行った「探究活動に資する資質・能力アンケート調査」と同一調査を昨年を引き続き1・2年生を対象に行い、また教員の全校体制や課題研究の指導についてもデータ化し蓄積することができた。

(5) 科学技術人材育成に係る取組

外部大会では科学の甲子園栃木県予選会には制限上限の6チームの県内最多の生徒が出場した。スーパーサイエンスクラブ(SSC)を中心に国際科学オリンピックには74名の生徒が参加した。さらに、他のSSH指定校の課題研究発表会等に参加発表を行い、「飯館村実地研修」「日本原子力文化財団主催の課題研究活動」等も1年次から継続している。また、つくば研究施設見学、宇都宮大学の施設見学、企業の研究部門等の見学を実施した。科学の知見を高める宇都宮大学のiP-U移動講座の開催や、2年目になる「サイエンス特別講座」がフィールドワークを含め10回以上開催され、盛況で毎回80%以上の生徒が「面白かった」「興味・関心が高まった」と回答した。特筆すべきはSSC以外の生徒が熱心に参加したということである。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータを「④関係資料に掲載すること。)

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

専門家の講義とその前後の教員の丁寧な指導が生徒の興味・関心につながるため、更なる研究と工夫が必要である。また、SDGsの浸透のための活動内容の研究や外部機関の開拓を進める。

(2) 課題研究プログラムの開発

- ・課題研究の成果をホームページや研究収録、ネット利用オンライン等での外部発信の拡充
- ・近隣への発信として、小学校児童対象の高校生による科学教室や成果発表の機会の拡充
- ・「SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の内容確認、評価改善
- ・生徒の探究活動スキルの向上はみられるが、生徒の批判的思考力及び質問力等のコンピテンシー力の向上には結びついていない。「人の発表を聞いて質問できる」という生徒は5割程度と低迷している。どのような生徒自身の活動が必要か、教員がどう指導・助言すべきかさらなる研究が必要である。
- ・全校体制での取組について肯定的な教員の回答は89%。さらに全教員が意欲的に関わられるようマニュアルや体制の工夫や、先進校視察や研修の呼びかけ、指導計画の改善を図る必要がある。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

教科毎等の授業研究や専門家を招聘し勉強会等を継続し、教員自身のICT活用スキル向上をはかる。また、ICT活用の教員のための校内研修を推進していきたい。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

- ・生徒の課題研究の発表に対する評価における評価法の研究
- ・SSH申請時のアンケートと事業の実施前と実施後の生徒変容のデータ蓄積と分析の継続
- ・他の評価法PROG-H等の研究
- ・教員の課題研究やSSH事業に対する意識の把握の継続

(5) 科学技術人材育成に係る取組

- ・「サイエンス特別講座」や研究施設見学等を拡充し、生徒に高度な科学に触れる機会の創出
- ・学会等外部での発表の拡充
- ・研究のレベルを上げるための外部専門機関(大学や研究機関)との更なる連携
- ・海外の学校とのオンラインでの交流
- ・地域の課題への取組
- ・スーパーサイエンスクラブ(SSC)を核として対象生徒を拡げる。

○全体を通して

今年度の大学入試では、SSH事業の活動に3年間参加し、SSHの経験を生かし、学校推薦型・総合型選抜入試を選択し、将来を考えようという生徒が現れた。恩恵が少しずつ生きていると考えられる。3年間の実践と中間評価を踏まえ、各研究開発の改善を図り、検証・評価・研究していく必要がある。さらに全校体制を深化させ、栃木県北部の英知の拠点としてSSH事業の成果を地域に還元し、その先に発信できるよう研究開発をしていきたい。

I 研究開発の課題

1 研究開発課題

志と科学的リテラシーを育む文理融合型課題研究の開発 — Inspiration through Perspiration —

2 目的

社会構造の急速な変革が進展する中、社会の持続的な成長と発展への志を持ち、国内外を問わず科学技術分野で新しい価値を創造・発信できる人材を育成する。

3 目標

- (1) 社会問題啓発プログラムの開発を通じて、社会的事象、自然事象への興味・関心を促し、持続的な社会の構築に向け志を抱いた人材の育成を図る。
- (2) 課題研究プログラムの開発を通じて、科学技術の分野で新しい価値を創造できる科学的リテラシーと国際性を備えた人材育成を図る。
- (3) ICT活用能力育成プログラムの開発を通じて、ICT機器の基礎的・汎用的活用能力を育成し、思考の整理能力および表現力の向上を図る。
- (4) SSH諸事業の評価法の開発を通じてPDCAサイクルを確立し、SSH事業の絶えざる改善を実現する。

4 研究開発の概略

(1) 社会問題啓発プログラムの開発

SDGsの17項目を核として、現代社会が抱える諸問題を考察するプログラムを開発し、社会への興味・関心を高めるとともに志の萌芽を誘う。

(2) 課題研究プログラムの開発

生徒全員を対象とする3年間の文理融合型課題研究プログラムを開発し、論理的思考力と科学的リテラシーを育成する。また、授業外では、科学系部活動を統合したSSC(スーパーサイエンスクラブ)を中心に科学技術人材の育成を図る。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

教科横断的なカリキュラムおよび指導法を研究開発し、様々な教科・科目におけるICT機器活用の可能性を探り、表現技法・情報発信能力を養う。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

研究開発単位毎にアンケートやループリックを用いた評価法を開発し、SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発により、事業の改善に努める。

5 研究開発の実施規模

- (1) 社会問題啓発プログラムの開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1学年全生徒を対象
- (2) 課題研究プログラムの開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 全学年全生徒を対象
- (3) ICT活用能力育成プログラムの開発・・・・・・・・・・・・・・・・ 1, 2学年全生徒を対象
- (4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発・・・・・・・・・・ 全学年全生徒を対象
- (5) 科学技術人材育成に係る取組・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 主にSSC生徒を対象

II 研究開発の経緯

月	社会問題啓発プログラム	課題研究プログラム(学校設定科目)		
	SS探究 I	SS探究 I	SS探究 II	SS探究 III
4	13(火) : SSHガイダンス 20(火) : 社会問題啓発P ガイダンス		13(火) : 課題研究ガイダンスⅡ 20(火) : 課題研究講演会 ※山本康弘 氏 (国際医療福祉大学教授) 27(火) : 班別研究①	13(火) : 課題研究ガイダンスⅢ 20(火) : 英語活用
5	18(火) : 社会問題啓発P 講義 ※松本敏 氏 (宇都宮大学教授) 25(火) : 新聞ワーク①		↓	↓
6	1(火) : SDGsワークショップ ※渡辺裕子 氏 (白鷗大学非常勤講師) 15(火) : 新聞ワーク② 22(火) : SDGsカードゲーム			
7	6(火) : SDG 講演会 ※大澤和敏 氏 (宇都宮大学准教授) 13(火) : 中間まとめ			13(火)・15(木) : 英語 活用発表会(3年発表)
8				
9	7(火) : アジア学院① 14(火) : アジア学院② 21(火) : アジア学院交流会		21(火) : ポスター情報交換会 28(火) : ポスター作成講習会 ポスター作成	3年間の課題研究まとめ
10		12(火) : 大学合同出前講義 (11講座) 19(火) : 課題研究ガイダンスⅠ① 21(木) : 課題研究スキルアップ①	↓	↓
11		2(火) : 課題研究スキルアップ②		
12		9(火) : 中間発表会(2年・3年代表生徒発表)	16(火) : 班別研究②	↓
1				
2		22(火) : 成果発表会(2年発表) 24(木) : 研究計画書プレ審査会	25(火) : 研究要旨作成	
3		15(火) : 研究計画書審査会(1年発表)		

※ICT活用能力育成プログラム及びSSH事業全体のPDCA化と評価法の開発は随時実施

月	課題研究プログラム（科学系課外活動）		その他
	探究活動	各種コンテスト・講座等	
4			「探究に関する取り組みアンケート①」
5	18(火)：リモート課題研究指導 ※上原伸夫氏（宇都宮大学教授）	24(月)：SSH数学講座①(フェルマー、オイラーの定理) ※瀧澤昌弘氏(本校職員) 31(月)：SSH数学講座②(フェルマー、オイラーの定理) ※瀧澤昌弘氏(本校職員)	
6		物理チャレンジ(予選)※実験レポートの作成	15(火)：運営指導委員会① ICT研修①(教員)
7	日本原子力文化財団課題研究事業（～12月末） 21(水)：大田原市役所・那須塩原市役所訪問 30(金)：リモート講義 ※栃木県環境森林部気候変動対策課	11(日)：物理チャレンジ理論コンテスト(予選) 18(日)：日本生物学オリンピック（予選） 21(水)：サイエンス特別講座① ※大槻義彦氏(早稲田大学名誉教授) 22(木)：化学グランプリ（予選） 26(月)：サイエンス特別講座②(i P-U移動講座) ※山本裕紹氏，松田勝氏(宇都宮大学教授) 28(水)：サイエンス特別講座③(i P-U移動講座) ※大庭亨氏(宇都宮大学教授)	
8	2(月)：畜産酪農研究センター・那須町役場訪問 3(火)～4(水)：スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 5(木)：百村発電所等・バイナリー発電所訪問 7(土)：オンライン交流会（日本原子力文化財団）	20(金)：サイエンス特別講座④(那須の地形) ※判敦志氏(那須塩原市立西小学校教諭) 23(月)：サイエンス特別講座⑤ ※大槻義彦氏(早稲田大学名誉教授)	ICT研修②(教員)
9	14(火)～：地域に根ざした専門家による指導① ※刑部節氏(大田原理科クラブ)(全3回)	22(水)：サイエンス特別講座⑥ ※大槻義彦氏(早稲田大学名誉教授)	
10	13(水)：飯館村実地研修事前指導 ※溝口勝氏(東京大学大学院教授) 19(火)～：地域に根ざした専門家による指導② ※刑部節氏(大田原理科クラブ)(全3回)	16(土)：科学の甲子園栃木県予選会(理論試験) 17(日)：宇宙エレベーターロボット競技会オンラインオープンB 27(水)：サイエンス特別講座⑦ ※大槻義彦氏(早稲田大学名誉教授)	
11	13(土)～14(日)：飯館村実地研修 ※溝口勝氏(東京大学大学院教授) 16(火)～：地域に根ざした専門家による指導③ ※佐々木英二氏((株)平成理研 環境科学センター) (全4回) 20(土)：浜岡原子力発電所(日本原子力文化財団)	7(日)：宇宙エレベーターロボット競技会オンライン全国大会 7(日)：サイエンス特別講座⑧(那須の地形バスツアー) ※判敦志氏(那須塩原市立西小学校教諭) 14(日)：科学の甲子園栃木県予選会(実技試験) 15(月)：SSH数学講座③(ケプラーの法則) ※瀧澤昌弘氏(本校職員)	「探究に関する取り組みアンケート②」：2年 ICT研修③(教員)
12	11(土)：茨城県立緑岡高等学校SSH研究成果発表会 12(日)：日本原子力文化財団主催課題研究成果発表会 25(土)：わくわくどきどきサイエンス(科学教室) 冬季課題：生物系プチ研究(SSH先行実験)	16(木)：サイエンス特別講座⑨(KEKキャラバン) ※三塚岳氏(高エネルギー加速器研究機構) 27(月)：研究施設見学会(宇都宮大学) ：研究施設見学会(筑波研究施設)	
1	29(土)：栃木県立栃木高等学校SSH研究成果発表会	10(月)：数学オリンピック（予選）	
2			「探究に関する取り組みアンケート②」：1年 22(火)：運営指導委員会②
3		19(土)：サイエンス特別講座⑩物理プレチャレンジ) ※長谷川修司氏(東京大学教授)(予定) 23(水)：サイエンス特別講座⑪(予定) ※大高一雄氏(千葉大学名誉教授)	ICT研修④(教員) (予定)

II 研究開発の経緯

Ⅲ 研究開発の内容

1 社会啓発プログラムの開発

SDGsの17項目の課題を中心軸に3つの活動（Ⅰ新聞で学ぶ・Ⅱ有識者に学ぶ・Ⅲ交流で学ぶ）を実施し、各生徒が現代社会の抱える諸問題に触れ、考察し、課題研究に堪えるテーマを設定する。

(1) 仮説

「社会問題啓発プログラム」を通して、新聞の利用や有識者による講義、アフリカを母国とするアジア学院職員との交流等、SDGsに関連させた取組により社会的事象・自然事象の知識と理解を深めることで、主体的・意欲的に課題を発見し、解決の方向性を見出す態度を身に付けることができる。

(2) 実施内容と

1-1 活動Ⅰ～新聞で学ぶ～

活動名	「SDGsを知る」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年4月20日（火）	実施場所	本校第二体育館
実施概要	本校地歴公民科教諭の講話。SDGsについて学び、現代社会が抱える諸問題に対する興味・関心を高め、課題研究のテーマ設定につなげるためのガイダンス。		
活動名	「新聞・メディアを知る」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年5月18日（火）	実施場所	本校第一体育館
実施概要	元宇都宮大学教授の松本敏氏を招聘し、社会の諸問題を知り情報を得るツールとしての新聞について、他のメディアと比較しつつ構成や特徴を学ぶ。		
活動名	「新聞ワーク①」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年5月25日（火）	実施場所	各HR
実施概要	SDGsに関する講話（4/20）で社会に存在する問題について知り、「新聞・メディアを知る」の講演（5/18）で学んだことを生かし、任意の新聞記事がSDGsのどの目標に関連しているかを考えさせた。		
活動名	「つぶやきNEWSでSDGs」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年6月1日（火）	実施場所	各HR
実施概要	白鷗大学非常勤講師渡辺裕子氏によるSDGsの視点と新聞記事に関連させたワークショップを通じて、社会に起きている出来事がSDGsのどの項目に関連しているのかということを考えさせ、問題意識を喚起する。感染対策のためZoomで実施。		
活動名	「新聞ワーク②」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年6月15日（火）	実施場所	各HR
実施概要	渡辺裕子氏のワークショップを継続するために、より取り組みやすいストックノートの形で実施。SDGsを糸口に社会に目を啓き、思考の経過を記録することで、課題発見に加え興味関心に基づく進路決定にも繋げる仕掛けとした。夏季課題に設定。		
活動名	「SDGsを学ぶ Xクロスカードゲーム」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年6月22日（火）	実施場所	各HR
実施概要	金沢工業大学SDGs推進センターで開発したカードゲーム（Xクロス）を用いてSDGsに対する理解を深め、種々の社会問題を解決するためには功罪のバランスをとることが必要であることを具体的に知る。ファシリテーターは本校職員。Zoomも使用。		
活動名	「新聞ワーク③ 読み比べ」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年7月13日（火）	実施場所	各HR
実施概要	ストックノートの様式を用い、全国紙同士、または全国紙と地方紙という複数の新聞を読み比べることで各紙の特徴や差異を知り、事象の切り取り方は多様であり意図がある事に気づかせ視野を広げさせ、情報収集のツールとしての扱い方を知らせる。		

1-2 活動Ⅱ～有識者に学ぶ～

活動名	講演	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年7月6日(火)	実施場所	本校第一体育館
実施概要	宇都宮大学工学部教授の大澤和敏氏を招聘した、SDGsの取組みの中から沖縄のサンゴ礁保全、福島の新シウム除染、東南アジアの熱帯雨林の保全等に関する研究についての講演。環境問題を科学的なアプローチで解決に導く方策と志を学ぶ。演題は「土や水の保全とSDGsとの関わり」。		



松本氏の講話



新聞ワーク



大澤氏の講話

1-3 活動Ⅲ～交流で学ぶ～

活動名	アジア学院交流事前学習	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年9月7日(火)	実施場所	本校第一体育館
実施概要	交流をより深めるための事前指導。2名の講師の出身国、ガーナとカメルーンについて、歴史・地理・産業・宗教等様々な観点からアプローチし、基礎知識の定着を図る。本校地歴公民科教諭が担当。		
活動名	アジア学院「SDGsで質問作成」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年9月14日(火)	実施場所	各HR
実施概要	アジア学院ワークショップでは、英語での質疑となる。事前学習で得た知識を基に当事者でなければ答えられない質問を考え、現地の人の物の見方を知る交流を目指す。		
活動名	アジア学院ワークショップ	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年9月21日(火)	実施場所	各HR
実施概要	近隣のアジア学院職員2名に依頼。ガーナ出身のベルナルド・ティモシー・アパウ氏には「多宗教多文化共生」、カメルーン出身のクリスティーナ・アジョン・アパウ氏には「旧宗主国と内戦」というテーマで講話をいただき、交流を実施。指導助言は同学院職員佐藤裕美氏、井澤酪氏が担当。アフリカ地域で進行中の諸問題に対する理解を深め、解決に向けた取り組みの現状や問題点について英語での質疑を通して考察する。感染症対策のため、Zoomで実施した。		
活動名	アジア学院交流のまとめ	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年10月5日(火)	実施場所	各HR
実施概要	前回の交流を通じて感じたことをきっかけとして、諸外国で起きている問題についての任意の新聞記事を読み、世界への目を啓く。英語で考えた質問も共有し、質問を修正したり追質問を考えたりして自身の中に芽生えた疑問から思考を深める。		

1-4 社会啓発プログラムまとめ～

活動名	「SDGsを通して社会を考える」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年10月19日(火)	実施場所	各HR
実施概要	社会に目を啓く姿勢の醸成を目的とした3つの観点に基づく活動を通し、得たものや気づきを生徒おのおのが振り返り整理する。メインの活動である課題研究のテーマ探しをどう進めていくかを意識させた。アンケートを実施。		

(1) 評価と検証

【社会啓発プログラムに関するアンケート結果】

目的：「社会問題啓発プログラム」を通して、社会的事象・自然事象の知識と理解を深め、主体的、意欲的に課題を発見し、解決の方向性を見いだす態度を身に付けることができるという仮説に基づいてアンケート調査を実施し、昨年度と比較して今年度の取り組みの有用性を検証することとした。

対象：1学年全生徒

方法：Microsoft Formsを用いたWebアンケート形式

回答数：計196名

内容：活動Ⅰ～Ⅲの内容、興味関心、充実度、今後の活用などの各項目について、「とてもそう思う」、「思う」、「あまり思わない」、「思わない」の選択肢で回答するアンケート調査を実施した。「内容が理解できた」については、肯定の割合（「とてもそう思う」または「そう思う」）は「有識者に学ぶ」以外で90%を超えた（新聞：90%、SDGs：92%、有識者：85%、交流：95%）。また、「興味関心が向上した」については、肯定の割合が「新聞」を除いて80%を超えた。（新聞：77%、SDGs：87%、有識者：84%、交流：89%）アンケート結果を見ると、各活動について内容の理解は3年連続してほぼなされており、生徒たちの知識欲を感じる。自由記述にも、「話し合うことで考えが深められた」、「社会問題への目がひらかれた」、「社会には注目されていないが重要な問題がたくさんある」、「自分も社会に貢献できる」等、前向きな意見が多く寄せられた。新聞の興味関心は他の活動に比して10%ほど下回ったが、ワークの満足度は88%と高い。「今後の生活で新聞を活用したい」の同割合も71%（前年比+5.3ポイント）で3年目にして上向きの結果となった。今後は紙媒体に加え、スマートフォンやタブレットの検索機能を使いつつ、各紙を見渡す活動も取り入れていく必要がある。このためには通信環境のさらなる改善とデジタル紙の視聴という予算の問題も浮上するが、アナログとデジタルそれぞれの特徴を理解させ、相応しい利用を判断する力を付けさせたい。今年度も新型コロナウイルス感染症の影響は大きく、事前学習に力を入れて臨んだ「アジア学院との交流会」が昨年に続きリモートとなってしまった。直接交流することが叶わなかったためか、「語学力の向上」という項目については62%と、全項目の中で唯一、昨年の78%から大きく下回った。リアルな体験のもたらす力の大きさを改めて認識するとともに、人々の交流が気兼ねなくできる状況を渴望する。一方、本校職員の尽力でカードゲームを実施でき、白鷗大学の渡辺裕子氏によるワークショップを経験できたことは、SDGsを具体的に考える有為な活動であった。実践的な経験、生徒の思考を刺激する企画を今後も取り入れていきたい。

【資料】

1 「アジア学院交流会」で作成した質問例。

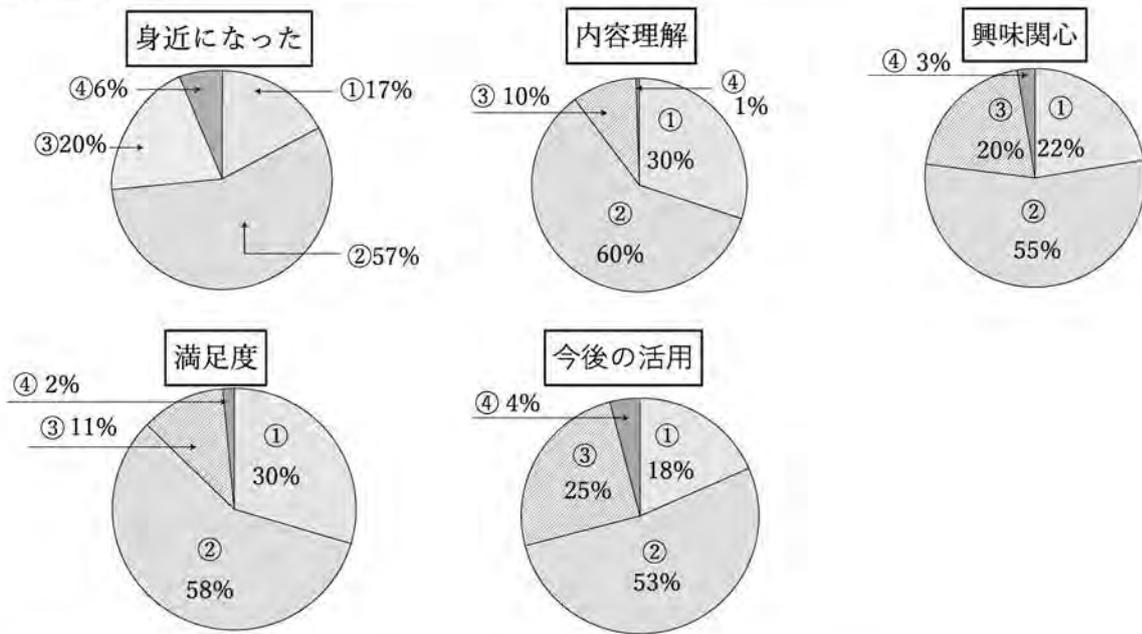
- ・Have you ever gone through any troubles related to your religion in your life?
- ・What are the similar points between Japan and Ghana?

2 「アジア学院交流会」での感想

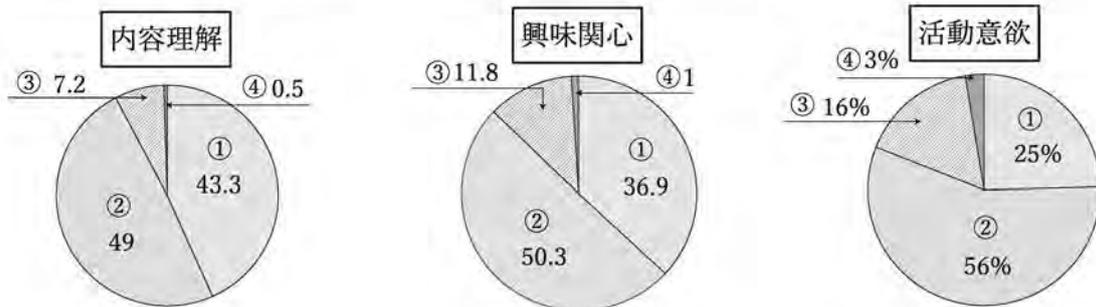
- ・古来より人間は宗教間の争い、弾圧を繰り返してきた。この点を踏まえると、ガーナは宗教上における平和の理想像であると感じた。キリスト教・イスラム教双方の代表が友好的に話している映像には驚いた。「互いに、互いの違いを受容すること」が大切なのだと思った。

アンケート結果 項目 ①とても思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

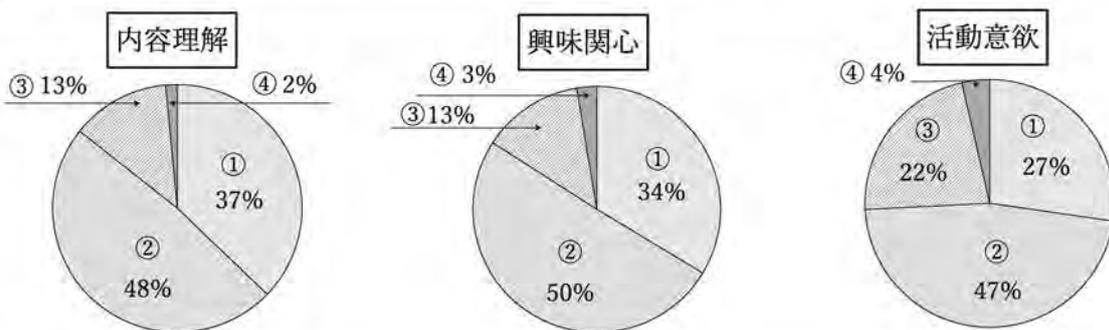
【新聞で学ぶ】



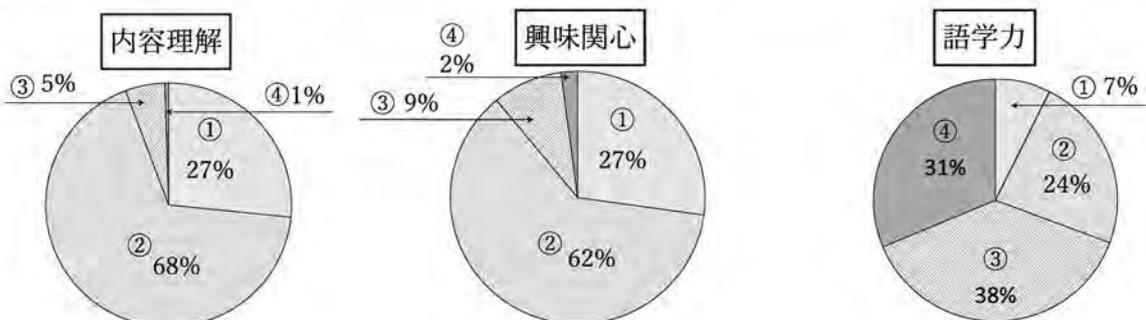
【SDGsについて】



【有識者に学ぶ】



【現地の人の講演を聞いて】



2 課題研究プログラムの開発

本校では、学校設定科目「SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（各1単位）」の時間に課題研究を実施した。1学年次にテーマ設定から研究計画書の作成，2学年次に実験・調査及び研究成果のまとめ，3学年次に英語でのプレゼンテーションを実施した。また，本校科学系部活動SSC（スーパーサイエンスクラブ）の生徒を中心に授業内では実施できない専門的な課題研究を実施した。また，有志の生徒の参加も募り各種活動に取り組み，昨年度の事業を深化拡充させることができた。

下表は、「課題研究」の教育課程上の位置づけの概要である。

表 対象・実施方法・実施内容一覧

	対象（人数）	実施方法		実施内容
		科目	単位	
1年	普通科全生徒（200）	SS探究Ⅰ	1	・研究計画
2年	普通科全生徒（198）	SS探究Ⅱ	1	・班別研究 ・研究発表（ポスター発表・口頭発表）
3年	普通科全生徒（236）	SS探究Ⅲ	1	・英語活用 ・3年間の課題研究のまとめ
SSC	自然科学班（22） 情報工学班（30） 数学班（20） ※活動により一般生徒参加	科学系課外活動		・探究活動 ・各種科学関連コンテスト等への参加 ・サイエンス特別講座，SSH数学講座 ・わくわくどきどきサイエンス

また，学校設定科目（SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）の年間の流れの概要を下表に示す。

表 学年別学校設定科目年間の流れ ●：1・2学年対象事業

時期	1学年（SS探究Ⅰ）		2学年（SS探究Ⅱ）		3学年（SS探究Ⅲ）	
1学期 4月～ 8月	社会問題啓発P	○SSHガイダンス ○SDGs関係 講義及びグループワーク等を実施	課題研究PⅡ	○課題研究ガイダンスⅡ ○班別研究 各種実験やアンケート調査等を実施	課題研究PⅢ	○課題研究ガイダンスⅢ ○英語活用 ポスターの英訳及び英語での発表を実施 ○英語活用発表会（ポスター発表）
2学期 9月～ 12月	課題研究PⅠ	○アジア学院と交流 ○課題研究ガイダンスⅠ ○班決定 ●中間発表会（見学） ○研究計画 テーマ，課題・仮説及び研究方法の決定	課題研究PⅡ	○班別研究 実験・調査をもとにポスター作成 ●中間発表会（ポスター発表） ○班別研究 追実験等を実施及び研究のまとめ	課題研究PⅢ	○3年間の課題研究まとめ 成果物のまとめ ●中間発表会（ポスター発表） ※代表班
3学期 1月～ 3月		●成果発表会（見学） ○プレ審査会（口頭発表） ●計画書審査会（ブース発表）		●成果発表会（口頭発表） ※代表班 ○研究要旨の作成 ●計画書審査会（見学）		

2-1 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅰ」）

社会問題啓発プログラムを通じて触発された課題意識をもとに、学校設定科目「SS探究Ⅰ」において11月からは課題設定能力を育む各種事業を実施した。文理選択の枠を越えた班構成が特徴である。

(1) 仮説

「課題研究プログラム」を通して社会的事象・自然事象と自己との関わりから設定した課題研究にグループで取り組むことで、探究スキルや協働力、レジリエンス等の資質を向上させることができる。

SS探究Ⅰでは、文理が協働するグループを設定することで2学年次実施の学校設定科目「SS探究Ⅱ」において、理系的な視点や考え方に文系的な視点を融合させ、より多角的・複合的に事象を捉えることができ、文理問わず科学的な思考力を育成することが期待できる。

(2) 実施内容と方法

事業名	「課題研究ガイダンス」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年10月19日(火)	実施場所	本校第一体育館
実施概要	課題研究の目的・意義、今後の研究の流れおよび今年度末までの流れを把握した。また、研究を進めるための心構えの講義を受けた後、研究グループ作成のための関心のある研究分野を検討した。		
事業名	「課題研究スキルアップ講座」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年10月21日(木)、11月2日(火)	実施場所	本校第一体育館
実施概要	課題研究を進めていくために必要な知識・技能の定着を目標として、講義・ワークショップを行った。研究テーマ設定の練習として、マインドマップ等を活用したワークシートに取り組んだ。		
事業名	「研究計画」	対象	1学年全生徒
実施日	令和3年11月～令和4年3月	実施場所	班別会場
実施概要	各班は各生徒が関心を持つ研究分野と、社会問題啓発プログラムで学習してきたSDGsの17の目標の中から似た関心を持つ生徒同士で構成している。各グループは、グループ毎に配置された担当教員（以下、指導教官）や外部機関の指導を受けながら、テーマの統合及び明確化、仮説及び検証方法の設定、研究計画書の作成を行った。今年度は指導教官1名に対し2～3グループ（生徒8～12名）で設定すると共に、指導教官3名を1チームとして7つのチームを設定した。これは、指導教官同士の連携を促進することに加え、生徒が多様な視点から助言を受けることのできる環境作りを目的としている。指導教官はテーマの見つけ方から計画書・発表資料作成までの活動における課題研究全般に関係する指導を行うとともに、専門的な内容に関して各教科教員や専門家と生徒の連携役を担った。		
事業名	「計画書プレ審査会」	対象	1学年全生徒
実施日	令和4年2月24日(木)	実施場所	本校教室
実施概要	指導教官と大学生（宇都宮大学・国際医療福祉大学）を評価者として、「計画書審査会」（3月15日実施）のプレ審査会をZoomを用いて実施した。評価者や他の班から質問や助言を受け、計画書の改善を図った。評価者は各会場2名とし、本事業の目的や審査の観点等について共通理解を図った。また、事前に審査対象となる研究企画書に目を通し、疑問点、改善点を洗い出した上で審査会に臨めるよう配慮した。		
事業名	「計画書審査会」	対象	1学年全生徒
実施日	令和4年3月15日(火)	実施場所	本校教室
実施概要	課題研究の研究計画書に関してブース発表を行い、計画書の適格性、実行可能性に関して審査員（宇都宮大学・国際医療福祉大学教員）から審査を受ける。発表方法としてPowerPointを用いて研究計画書に関してプレゼンテーションを行う。各班の発表時間は6分として、その後質疑応答と講評を頂く。審査員と事前に十分な打合せをし、審査会の目的や審査の観点等について共通理解を図っておく。また、審査員が事前に審査対象となる研究計画書に目を通し、疑問点、改善点を洗い出した上で審査会に臨めるよう配慮する。		

生徒の研究テーマ及び分野は本冊子の「関係資料 2021年度1学年課題研究テーマ一覧」(P.51)の通りである。



課題研究スキルアップ講座



班別活動の様子



計画書プレ審査会

(3) 評価と検証

【探究活動に関する能力アンケート結果】

目的：「SS探究Ⅰ」の仮説で設定した課題研究を通して育成されることが期待できる資質・能力について、年度当初（4月）と1月に同一項目でアンケート調査を実施することで検証することを目的とした。

対象：1学年全生徒

方法：Microsoft Forms を用いたWebアンケート形式

回答数：4月実施 計190名，1月実施 計195名

内容：探究活動に関する13項目の質問に対して、「できる」、「ややできる」、「できない」、「わからない」の選択肢で回答するアンケート調査を実施した。「できる」、「ややできる」と答えた生徒の割合は下記の通りとなる。

表 探究活動に関する能力アンケート結果抜粋（1学年全体） ※「できる」、「ややできる」の割合

No	質問項目	4月 (%)	1月 (%)	差
1	自ら課題を見つけ出すこと	63.2	67.2	4.0
2	物事の状態や変化を客観的に注意深く見て、変化などに気づくこと	68.4	62.4	-6.0
3	文献などを丁寧に読み、文章を理解し解釈すること	63.7	58.2	-5.5
4	集めた情報などから、適切な仮説を立てること	51.1	55.6	4.5
5	柔軟な思考で、いろいろな角度から考えること	57.9	57.7	-0.2
6	必要な資料や、データ、情報を集めること	62.1	58.7	-3.4
7	仮説をもとに、方法・手段を考え計画し、実行し探究すること	51.1	56.6	5.5
8	仮説を実証するために必要な実験、観察、情報処理を行うこと	44.7	54.5	9.8
9	実験データや様々な情報を分析し、分かりやすく表やグラフにすること	46.3	49.2	2.9
10	実験データや様々な情報の中に潜む因果関係や法則を見抜くこと	45.3	47.6	2.3
11	スライドやポスターを用いて、内容を相手に効果的に伝えること	46.3	43.9	-2.4
12	自分の考えや結論を言語、数式、表、グラフなどを用いてわかりやすくレポートにまとめること	42.6	48.7	6.1
13	討論しながら、考えを深め合うこと	63.2	65.6	2.4

多くの項目で前向きな解答が増加した。特に、質問No.7・8・12の結果に目を向けると、研究計画書の作成に向けた取り組みが、生徒自身の探究活動に関する能力を肯定的に捉えることに影響していると推察される。しかしながら、生徒は課題研究の「序章」を体験したに過ぎない。より一層生徒自身の探究活動に関する能力を向上させることができるよう、SS探究Ⅱ・Ⅲや社会問題啓発プログラムとの関係性を強固なものとしていきたい。

2-2 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探究Ⅱ」）

「SS探究Ⅱ」では、前年度末の研究計画書作成を経て明確になったテーマおよび研究計画に沿って研究を進め、2学期に「ポスター発表会」、3学期に「課題研究成果発表会」を実施した。

(1) 仮説

「課題研究プログラム」を通して社会的事象・自然事象と自己との関わりから設定した課題研究にグループで取り組むことで、探究スキルや協働力、レジリエンス等の資質を向上させることができる。

SS探究Ⅱでは、課題研究への取組を通じて、課題発見能力、観察・実験の技能、論理的・批判的な思考力、協働力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を育成することが期待できる。

(2) 実施内容と方法

事業名	「班別研究」	対 象	2学年全生徒
実施日	令和3年6月～令和4年1月	実施場所	班別会場
実施概要	<p>研究計画書をもとに、各班で実験やフィールドワーク・アンケート調査研究などの研究活動を実施した。計23班が外部の研究機関等との連携の下で研究を進めた。</p> <p>連携先：※順不同 大田原市立紫塚小学校、国際医療福祉大学、北海道ワイン株式会社、ドメーヌ・タカヒコ、雀屋、大田原市立大田原小学校、大田原市立若草中学校、栃木県産業技術センター、那須塩原市立西小学校、ConoHa VPS by GMO、じゅん鯖VPS、大田原市役所、株式会社武勇、ミュージアムパーク茨城県自然博物館、大田原理科クラブ、公益社団法人大田原市シルバー人材センター、栃木県シルバー大学校北校、株式会社環境ラボ、株式会社総研、平成理研株式会社環境科学センター、栃木県立今市特別支援学校、栃木県立豊学校、栃木県立盲学校、田澤R&D技術士事務所、栃木県立宇都宮高等学校、中部大学、日本気象協会、那須地区消防組合大田原消防、栃木県庁</p>		
事業名	「ポスター作成講習会」	対 象	2学年全生徒
実施日	令和3年9月30日(木)	実施場所	本校第一体育館
実施概要	<p>昨年の代表班のポスターを例に、わかりやすさやデータの信頼性を上げるレイアウト等について講習を行った。</p>		
事業名	「中間発表会」	対 象	2学年全生徒及び1学年全生徒
実施日	令和3年11月9日(火)	実施場所	本校第一体育館他(61ブース)
実施概要	<p>SSH運営指導委員をはじめ、近隣の大学や小中学校、県内の高校等の来校者に向けてポスター発表を行うことで、プレゼンテーション能力や批判的思考力の向上を図った。今年度は、栃木高校から3チーム発表会に参加して頂き、生徒間で交流をすることができた。</p>		
発表者	2年生研究班50グループ		
事業名	「課題研究成果発表会」	対 象	2学年全生徒及び1学年全生徒
実施日	令和4年2月22日(火)	実施場所	那須野ヶ原ハーモニーホール
実施概要	<p>PowerPointを用いて、各班発表10分、質疑応答5分の口頭発表(SSC1グループは英語で発表・質疑応答)を実施した。</p>		
発表者	2年生代表6グループ、本校SSC2グループ、栃木高校1グループ		
	班番号	分野	テーマ
	4	複合領域	防災意識を高めるには
	15	数物系科学	那須野ヶ原の地形の成り立ち
	27	環境学	フードロスでコロナ対策！ 家庭用バイオリアクターの開発
	44	複合領域	「誰もが使いやすい避難所」を考える
	47	生物学	乃木清水・葦沼用水の生態環境について
	50	数物系科学	高齢者への熱中症の啓発
			指導教官
			川上(国語科)
			瀧澤(数学科)
			高梨(理科)
			川上(国語科)
			高梨(理科)・和氣(家庭科)
			渡部(養護)



班別研究の様子



中間発表会



成果発表会

(3) 評価と検証

【探究活動に関する能力アンケート結果】

目的： 「SS探究Ⅱ」の仮説で設定した課題研究を通して育成されることが期待できる資質・能力について、年度当初（4月）及び中間発表後（11月）に同一項目でアンケート調査を実施することで検証することを目的とした。

対象： 2学年全生徒

方法： Microsoft Forms を用いたWebアンケート形式

回答数： 4月実施 計192名、11月実施 計183名

内容： 「自ら課題を見つけ出すこと」や「実験データや様々な情報を分析し、分かりやすく表やグラフにすること」など探究活動に関する13項目の質問に対して、「できる」、「ややできる」、「できない」、「わからない」の選択肢で回答するアンケート調査を実施した。2学年全体の「できる」、「ややできる」と答えた生徒の割合は下表の通りとなる。

表 探究活動に関する能力アンケート結果抜粋（2学年全体） ※「できる」、「ややできる」の割合

No	質問項目	4月 (%)	11月 (%)	差
1	自ら課題を見つけ出すこと	83.9	74.9	-9.0
2	物事の状態や変化を客観的に注意深く見て、変化などに気づくこと	79.2	77.6	-1.6
3	文献などを丁寧に読み、文章を理解し解釈すること	76.6	76.0	-0.6
4	集めた情報などから、適切な仮説を立てること	78.6	80.9	2.3
5	柔軟な思考で、いろいろな角度から考えること	69.8	75.4	5.6
6	必要な資料や、データ、情報を集めること	82.8	82.5	-0.3
7	仮説をもとに、方法・手段を考え計画し、実行し探究すること	76.0	77.0	1.0
8	仮説を実証するために必要な実験、観察、情報処理を行うこと	71.4	78.1	6.7
9	実験データや様々な情報を分析し、分かりやすく表やグラフにすること	56.8	78.7	21.9
10	実験データや様々な情報の中に潜む因果関係や法則を見抜くこと	55.2	69.4	14.2
11	スライドやポスターを用いて、内容を相手に効果的に伝えること	73.4	74.9	1.5
12	自分の考えや結論を言語、数式、表、グラフなどを用いてわかりやすくレポートにまとめること	59.4	72.7	13.3
13	討論しながら、考えを深め合うこと	81.3	69.4	-11.9

質問No. 9～12の観察・実験をもとに得られたデータを分析・考察する探究スキル、プレゼンテーションに関する質問項目で顕著な増加傾向が見られた。No. 11が昨年度は63%→74%だったことから、今年度は4月の段階から高い水準でポスター等の作成ができていたと考えられる。これは、今年度から始めたポスター作成講習会や、昨年度と今年度の指導教官間でのノウハウの共有などが理由だと思われる。

2-3 課題研究プログラム（学校設定科目「SS探求Ⅲ」）

今年度が最初の実施となった本科目では、「英語活用」と銘打って、3学年生徒は2年次まで取り組んだ研究の集大成として、英語によるポスター作成とプレゼンテーションを行った。

(1) 仮説

「課題研究プログラム」を通して社会的事象・自然事象と自己との関わりから設定した課題研究にグループで取り組むことで、探究スキルや協働力、レジリエンス等の資質を向上させることができる。

SS探求Ⅲでは、英語による活動を通して、それ自体の運用能力と併せて、コミュニケーション能力及びプレゼンテーション能力を向上させることができる。

(2) 実施内容と方法

事業名	「英語活用ガイダンス」	対象	3学年全生徒
実施日	令和3年4月13日（火）	実施場所	本校第二体育館
実施概要	英語科担当教員から、活動の概要、目的、方法等の説明がなされた。		
事業名	「英語活用」	対象	3学年全生徒
実施日	令和3年4月20日（火）～6月22日（火）	実施場所	3学年各教室
実施概要	各研究グループで、2年次に作成したポスターの英訳作業を行った。英文については英語科教員が助言・添削指導を行い、完成後は発表練習を行った。		
事業名	「英語活用発表会」	対象	3学年全生徒
実施日	令和3年7月13日（火）～7月15日（火）	実施場所	3学年各教室
実施概要	各班は割り当てられたホームルーム教室においてポスター発表及び聴講者との質疑応答を行った。発表の評価は英語科教員が担当した。		
事業名	「3年間の課題研究まとめ」	対象	3学年全生徒
実施日	令和3年9月～12月	実施場所	3学年各教室
実施概要	各種成果物のまとめ等を実施した。		
事業名	「中間発表会」	対象	1, 2学年全生徒及び3学年代表
実施日	令和3年11月9日（火）	実施場所	本校体育館他（61ブース）
実施概要	発表会で最も評価の高かった2グループ（1班“Let's Create a Childcare Map for Ohtawara” 47班“Effect on Concentration by Music”）が代表として参加した。下級生や来校者に対して発表を行い、本校の課題研究活動の最終形を示した。		



班別活動の様子



英語活用発表会



中間発表会



英語科教員による発表指導



英語活用発表会



中間発表会

(3) 評価と検証

【探究活動に関する能力アンケート結果】

目的： 「SS探究Ⅲ」の仮説で設定した課題研究を通して育成されることが期待できる資質・能力について、アンケート調査を実施することで検証することを目的とした。

対象： 3学年全生徒

方法： Microsoft Forms を用いたWebアンケート形式

回答数： 236名

内容： 発表会終了後、活動に関する13項目の質問に対して、「できるようになった」、「ややできるようになった」、「できるようになっていない」、「わからない」の選択肢で回答するアンケート調査を実施した。「できるようになった」、「ややできるようになった」と答えた生徒の割合は下記の通りとなる。

表 アンケート結果抜粋（3学年）

No	質問項目	回答率 (%)
1	自分の考えや知識を文章でまとめることができる。	87.9
2	自分の考えや知識を人に説明したり、発表したりすることができる。	81.7
3	自分の考えや知識を人に説明したり、発表したりする際、質問に答えることができる。	70.8
4	人の発表を聞いて、疑問や質問が思い浮かぶ。	50.4
5	人の発表を聞いて、質問をすることができる。	30.4
6	今回の発表会および発表会に向けた活動に向けた活動は英語の思考力向上につながった。	87.1
7	今回の発表会および発表会に向けた活動に向けた活動は英語の表現力（ライティング）の向上につながった。	86.3
8	今回の発表会および発表会に向けた活動に向けた活動は英語の表現力（スピーキング）の向上につながった。	89.2
9	今回の発表会および発表会に向けた活動に向けた活動は英語の能力（リスニング）の向上につながった。	80.8
10	今回の発表会および発表会に向けた活動に向けた活動は英語の能力（リーディング）の向上につながった。	87.1
11	スライドやポスターを用いて、内容を相手に効果的に伝えることができる。	92.5
12	自分の考えや結論を言語、数式、表、グラフなどを用いてわかりやすくレポートにまとめることができる。	89.2
13	討論しながら、考えを深めることができる。	89.2

13の質問のうち、質問No.4と5のような疑問や質問に関わるものにおいては、深い内容理解と即興性・対話性が求められることから、多くの生徒が苦手としていることがうかがえる。しかし、10項目で8割以上の生徒が肯定的な回答をしており、本活動への仮説はおおよそ実証できたと考えられる。

3年間の課題研究を通して、探究スキルや協働力の向上が見られた。3年間同一班、同一テーマで課題研究に取り組むことで、各段階において探究スキルの向上に専念することができ、研究内容の深化や他者の研究との比較検証に繋がったと考えられる。さらに、課題研究のテーマから大学進学志望動機に繋がり、進路指導にも良い効果が見られた。

2-4 課題研究プログラム（科学系課外活動の充実）

授業内では実施できない専門的な探究活動や大学・研究施設等の学外組織との連携及び各種科学系コンテストの参加，専門家の講義を実施した。本校科学系部活動SSC（スーパーサイエンスクラブ）の生徒を中心に有志の生徒の参加も募り各種活動に取り組んだ。

2-4-1 探究活動

(1) 仮説

大学・研究施設等の学外組織との連携のもと実施する専門性・創造性の高い探究活動に取り組むことで，より高いレベルの資質・能力を育成することができる。

(2) 実施内容と方法

【飯館村実地研修】

目的： 昨年度に引き続き，東京大学大学院農学生命科学研究科の溝口勝教授が福島県飯館村で行っている農業再生の活動の見学及び体験を通して，現地で放射線や土壌除染に関する知識・技能を身につけると共に，飯館村の現状やL o T農業の科学技術に関する理解を深め，今後の探究活動に活かすことを目的とした。

対象： 本校生 11 名（SSC 部員），引率教員 2 名

実施日： 令和 3 年 11 月 13 日（土）～14 日（日）1 泊 2 日

会場： 福島県相馬郡飯館村佐須および村内各地

講師： 溝口 勝 氏（東京大学大学院農学生命科学研究科 教授）

田尾 陽一 氏（ふくしま再生の会 理事長）

菅野 宗夫 氏（ふくしま再生の会 副理事長）

小原 壮二 氏（ふくしま再生の会 理事）

佐野 隆章 氏（ふくしま再生の会 事務局）

内容： ① オンライン事前研修（令和 3 年 10 月 13 日（水））

飯館村実地研修の事前研修として，東京大学大学院の溝口勝教授を講師として放射線の基礎知識や測定方法及び飯館村で実施しているL o T農業等に関して学ぶ機会を設けた。

② 現地研修

昨年度同様，感染症対策を十分講じながら飯館村現地で実習を行った。今年度は東京大学農学部の学生も参加し，本校生と共に各種活動に取り組んだ。各種活動については下表の通りである。



飯館村実地研修の様子



溝口勝教授による指導

表 飯館村実地研修活動一覧

No	活動	内容
1	放射能測定実習	放射能測定装置（EMF211 型ガンマ線スペクトロメータ）を用いて，農作物と土壌の放射能を測定する実習。現地農家の畑から採取させて頂いた大根・玄米・土壌及び，大田原市から持参した左記の物の Cs-137 濃度を測定した。
2	埋設土壌の放射線測定実習	溝口教授が実験で使用している測定器を用いて，田園に埋設した土壌中の放射線量分布測定実験を行った。測定結果を溝口教授の研究結果と比較することで，埋設された放射性セシウムがほとんど移動しないことを確認することができた。

No	活動	内容
3	空間放射線測定実習	シンチレーション検出器及びガイガーカウンターの基本的な特徴や性質の違い等の講義を受けたのち、実際に測定器を用いて放射線量の測定を行った。また、放射線量が高くなる条件の場所を予想して測定を行うことで、放射性物質が溜まりやすい場所や条件に関する理解を深めることができた。
4	夜間研修 ドロえもん放射線クイズ大会	事前に冊子「土ってふしぎ！？～放射性セシウムに対する土のはたらき～(著：溝口勝)」の放射線等に関する学習内容をクイズ形式で確認し、溝口教授からご講評を頂いた。
5	施設等の見学 ・松塚土壌博物館 ・長泥ゲート等	地表面から10cm付近に見られる元の土と客土の色や手触りの違い、昔からの農業土木の技術である暗渠について学ぶことができた。また、飯館村の立入り禁止区域である「長泥地区」との境にある長泥ゲートを見学した。
6	復興に関する取り組みの見学	飯館村の復興に関する取り組みを見学すると共に、地元住民の方々と意見を交わした。
7	振り返り学習	ふくしま再生の会副理事長の菅野 宗夫 氏のビニールハウス内で、参加者全員並びに田尾理事長、菅野副理事長も加わり座談会形式で2日間の研修の振り返りを実施した。2日間で学んだことを参加者全員で共有し、各自が課題解決のためにできることを考えた。

成果： 現地で測定してきたデータや研修を通して学んだこと、放射線や飯館村に関する校内アンケート調査の結果をPowerPoint やポスターにまとめて、茨城県立緑岡高等学校や本校のSSH成果発表会で発表する機会を設けた。発表会を通して本研修に参加した生徒の知識を定着させるとともに、研修成果を他者に伝えることで飯館村の現状や放射線に関する正しい知識を広めることができた。



飯館村実地研修 集合写真

今回で3年目となった本研修では、放射線に関する基礎知識・技能の習得だけでなく、現地の住民の方々と交流することで福島第一原子力発電所の事故、飯館村の復興への歩や飯館村の新たな課題等、そして、日本が抱えるエネルギー問題や高齢化問題など複合的な課題に対して幅広い視野を育むことができた。本研修の初年度に参加した生徒の中には、大学で専門的に学ぶことを志望する生徒がいるなど進路選択にも繋がっている。

【日本原子力文化財団主催の課題研究活動】

目的： 一昨年度から継続して実施しているエネルギーに関する継続研究を実施していくことで、研究内容の深化を図るとともに、地域課題の解決に貢献することを目的とした。

対象： SSC（自然科学班）4名

内容： 研究テーマ「電力自給率向上を目指して栃木県北部の地域資源に秘められた可能性を探る」のもと、電力自給率の向上の意義や有効性をカーボンニュートラルの視点から再度検証することで、2年間の研究を継続させると共に新たな視点で研究を行った。特に、ゼロカーボンシティ宣言に賛同している県北5市町に焦点を当て、地域資源の可能性を探ることを目的とした。

今年度は、農業や酪農といった栃木県北部の地域資源に着目して、「農業用水路を利用したマイクロ水力発電」や「牛



西岩崎頭首工見学

のふん尿を利用したバイオガス発電」などの施設見学を実施した。また、本県で「ゼロカーボンシティ宣言」に賛同している大田原市をはじめ、那須塩原市、那須烏山市、那須町、那珂川町の県北5市町の取り組みや課題について比較検討を行った。さらに、本校生及び教職員を対象に上記に関するアンケート調査を実施することで課題の把握と、それをもとに発電に関するシミュレーションを行った。施設見学及び活動は下表の通りである。

表 日本原子力文化財団主催課題研究活動 活動一覧

No	活動	内容
1	市役所・町役場訪問 ・大田原市役所 ・那須塩原市役所 ・那須町役場	令和3年7月21日(水)、大田原市役所及び那須塩原市役所、8月2日(月)、那須町役場を訪問して、各市町のゼロカーボンシティ実現に向けた取り組みや課題等について意見交換を行った。
2	発電所訪問 ・栃木県畜産酪農研究センターバイオガスプラント ・百村発電所、青木発電所、西岩崎頭首工 ・ホテルサンパレー那須バイナリー発電所 ・浜岡原子力発電所 (日本原子力文化財団主催)	令和3年8月2日(月)、牛のふん尿を利用したバイオガス発電の栃木県畜産酪農研究センターバイオガスプラントを見学した。令和3年8月5日(金)、農業用水路を利用したマイクロ水力発電の百村発電所及び青木発電所、また、日本三大疎水の1つに数えられる那須疎水の取水口である西岩崎頭首工を見学した。同日、温泉発電のホテルサンパレー那須バイナリー発電所を見学した。 令和3年11月20日(土)、中部電力の浜岡原子力発電所の見学を行った。
3	リモート講義	令和3年7月30日(金)、栃木県環境森林部気候変動対策課によるZoomを用いての気候変動等に関するリモート講義を受講した。研究計画に関するご助言及びご指導を頂いた。
4	オンライン交流会 (日本原子力文化財団主催)	令和3年8月7日(土)、本事業参加校10校11グループによるオンライン交流会に参加した。研究紹介や課題研究に関する意見交換を行った。 参加校：飯田女子高等学校、京都府立鴨沂高等学校、福井南高等学校、東海大附属諏訪高等学校、福島工業高等学校、静岡理工科大学星陵高等学校、愛媛県立新居浜工業高等学校、福島県立磐城桜が丘高等学校、京都府立桃山高等学校、本校 ※発表順

成果： 令和3年12月12日(日)、東京大学本郷キャンパス内で開催された「日本原子力文化財団主催 第4回課題研究活動成果発表会」において、研究成果の口頭発表を行い、本校の発表が審査員特別賞を受賞した。有識者や本事業に参加した全国の高校生の前で発表する貴重な機会となると共に、今後の研究の方向性と新たな課題を見出すことができた。



成果発表会(口頭発表)の様子

【地域に根ざした専門家による課題研究指導】

目的： SSC及びSSH事業における課題研究活動で、水質をはじめとする環境調査と改善についての研究を実施している。地域に根ざした専門家による指導・助言の機会を設けることで、知識・理解を深め、今後の調査研究の発展に繋げることを目的とする。

対象： SSC(自然科学班)6名

講師： 刑部 節 氏 (SSH運営指導委員, 大田原理科クラブ)

佐々木 英二 氏 (NPO法人 環境カウンセラー協会 理事, (株)平成理研 環境科学センター 環境管理部 幹事)

内 容： 4年間継続的に実施してきた本校和楽池に関する研究活動で、「好気性細菌で水を浄化する方法」や「水質の調査」等について調査研究を実施している。今年度は、専門家による指導を頂きながら研究内容の深化に取り組んだ。

表 活動一覧

No	活動	内容
1	専門家による指導①	令和3年9月14日(火)、21日(火)、28日(火)の3日間、刑部氏による指導・助言を頂きながら実験を行った。
2	専門家による指導②	令和3年10月19日(火)、26日(火)、11月2日(火)、16日(火)の4日間、刑部氏による指導・助言を頂いた。
3	専門家による指導③	令和3年11月16日(火)、令和4年1月18日(火)、25日(火)の3日間、佐々木氏の指導・助言を頂きながら実験を行った。また、令和3年12月21日(火)、(株)平成理研環境科学センター施設見学及び課題研究の助言を頂いた。

成 果： 今まで生徒が手探りで取り組んでいた課題研究を専門家による指導が加わったことで科学的視点や考察が可能となり、課題研究の内容に深化が見られた。また、地域に根ざした課題研究に取り組むことで地域資源を活用した取り組みとなり、本校ならではの研究になりつつある。本研究テーマのみならず、他の研究にも指導体制を波及させていきたい。



佐々木氏による指導・助言

【SSC数学班の取り組み】

目 的： 授業では経験できない数学的事象に関する深い学びを通して、学問としての数学に対する興味・関心をわかせると共に、その応用にも目を向けさせて数学の有用性を認識させる。

対 象： SSC (数学班) 16名

講 師： 瀧澤 昌弘 教諭 (本校職員)

内 容： ①整数論 (フェルマーの小定理とオイラーの定理) とその応用→循環小数への応用
 ②3つのケプラーの法則を数学Ⅲで証明 (3年生のみ) →天文学への応用
 ③多面体の分類 (正多面体, 半正多面体等) とその展開図, 及びオイラーの多面体定理→空間幾何への応用
 ④数学オリンピックの問題演習→受験数学とは異なる, 深い数学的考察の指導

成 果： 多くの理論やその応用性を学ばせることで、それまでの生徒の数学的価値観を変容させ、物事を研究していく上で必要な態度を養った。



ケプラーの法則 講義

(3) 評価と検証

飯舘村実地研修や日本原子力文化財団主催の事業を継続的に実施すると共に、地域に根ざした専門家による課題研究指導など、昨年度以上に専門性の高い探究活動に取り組むことができた。また、外部との連携強化や専門性の高い研究に取り組む体制づくりをさらに進めることができた。研究成果を様々な発表会で発表することでプレゼンテーション能力の向上と共に、新たな課題の発見にも繋がる活動となった。生徒は主体的に活動できたことで、SSCの意義を自ら見だし、挑戦的で高い目標を持った課題研究の萌芽につながっている。次年度以降も、今年度実施してきた取り組みを踏まえてより発展的な探究活動が実施できるよう大学・研究施設等とのさらなる連携強化に努めていきたい。

2-4-2 各種科学関連コンテスト等への参加

(1) 仮説

各種科学関連コンテスト等への参加を通じ他校生と切磋琢磨しながら科学的リテラシーを高め、将来科学分野で活躍する人材育成が期待できる。

(2) 実施内容と方法

昨年度から行ってきた活動を継続実施しながら、活動内容の充実、探究活動のテーマ設定、各種コンテスト・発表会等への新規参加を重点的に実施した。各種コンテスト等の科学系課外活動の参加状況の概要等を下表に示す。

事業名	物理チャレンジ		
実施日	令和3年5月～7月	実施場所	本校物理実験室他
参加者	SSC（自然科学班）生徒19名及び一般生徒8名 計27名		
実施概要	6月に実験レポート（テーマ：「加える力と物体の運動の関係を調べてみよう」）を作成し、7月に理論コンテスト（オンライン）に参加した。		
事業名	日本生物学オリンピック（予選）		
実施日	令和3年7月18日（日）	実施場所	オンライン
参加者	一般生徒7名		
実施概要	予選である筆記試験に取り組んだ。今年度も新型コロナウイルス感染拡大防止策の一環でオンラインでの実施となった。		
事業名	化学グランプリ（予選）		
実施日	令和3年7月22日（日）	実施場所	オンライン
参加者	SSC生徒26名及び一般生徒8名 計34名		
実施概要	予選である筆記試験に取り組んだ。今年度も新型コロナウイルス感染拡大防止策の一環でオンラインでの実施となった。		
事業名	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会		
実施日	令和3年8月3日（火） 令和3年8月4日（水）	実施場所	神戸国際展示場
参加者	SSC（自然科学班）生徒3名		
実施概要	タイトル：「栃木県の電力自給率を上げるにはどのような方法が最も有効か」 英文タイトル：「What is the most effective way to improve the energy self-sufficiency rate of Tochigi Prefecture?」		
事業名	科学の甲子園栃木県予選会		
実施日	令和3年10月16日（土） 令和3年11月14日（日）	実施場所	本校会議室 宇都宮大学陽東キャンパス
参加者	SSC生徒27名及び一般生徒3名 計30名		
実施概要	筆記試験（10月16日）、実技試験（11月14日）に5チームが参加した。グループメンバーで協力しながら筆記競技および実技競技を受けた		
事業名	宇宙エレベーターロボット競技会オンライン		
実施日	令和3年10月17日（日） 令和3年11月7日（日）	実施場所	オンライン
参加者	SSC（情報工学班）生徒5名		
実施概要	今年度もオンラインでの実施となった。オープンB（10月17日）に本校から2チームが参加し、1チームが全国大会（11月7日）出場を果たした。		
事業名	茨城県立緑岡高等学校主催の第7回「英語による科学研究発表会」		
実施日	令和3年12月11日（土）	実施場所	茨城県立緑岡高等学校
参加者	SSC生徒12名及び英語部生徒15名 計27名		
実施概要	本校から2チームが参加し、英語での説明及び英文のポスターで研究成果を発表した。 英文タイトル：「Current State of Iitate Village, Fukushima」 英文タイトル：「The Formation of the Nasu Area's Geographical Features -A Plateau Formed by an Eruption of Mt. Nasu-」		

事業名	日本原子力文化財団主催課題研究成果発表会		
実施日	令和3年12月12日(日)	実施場所	東京大学本郷キャンパス
参加者	SSC(自然科学班)生徒4名		
実施概要	口頭発表を行い、審査員特別賞を受賞した。 タイトル:「電力自給率向上を目指して栃木県北部の地域資源に秘められた可能性を探る」		
事業名	研究施設見学会(宇都宮大学見学会)		
実施日	令和3年12月27日(月)	実施場所	宇都宮大学
参加者	1年生39名		
実施概要	宇都宮大学バイオ教育研究センター及びオプティクス教育研究センターの施設見学を実施した。		
事業名	研究施設見学会(筑波研究施設見学会)		
実施日	令和3年12月27日(月)	実施場所	茨城県つくば市内
参加者	2年生19名		
実施概要	国立研究開発法人防災科学技術研究所(NIED)及び大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(KEK)の施設見学を実施した。		
事業名	日本数学オリンピック		
実施日	令和4年1月10日(月・祝)	実施場所	オンライン
参加者	SSC(数学班)生徒6名		
実施概要	予選である筆記試験に取り組んだ。今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止策の一環でオンラインでの実施となった。		
事業名	栃木県立栃木高等学校SSH研究成果発表会		
実施日	令和4年1月29日(土)	実施場所	オンライン
参加者	2年生4名		
実施概要	本校から1チームが参加し、研究成果の口頭発表を実施した。 タイトル:「フードロスでコロナ対策!家庭用バイオリアクターの開発」		

(3) 評価と検証

昨年度に引き続き、参加した生徒が今年度も参加するといった事業への継続参加や一般生徒の参加、各種発表会への参加希望者数の増加傾向など、科学系課外活動への興味関心が高まると共に、科学系課外活動に取り組みやすい校内体制が強化された(下表参照)。また、今年度は、宇宙エレベーターロボット競技会で全国大会出場を果たすなどSSC各班の活動が活発になってきた。今後も各種コンテストへの参加の継続性及び成果の進展を目指していきたい。

表 本校における各種科学系コンテスト等への参加生徒数

	年度	2018	2019	2020	2021	備考
SSH指定			1年次	2年次	3年次	
SSC所属人数		49	68	76	72	各年度、4月時点の人数
物理チャレンジ(予選)		22	20	22	27	=
化学グランプリ(予選)		26	21	10	34	2018, 2019: 関東支部奨励賞3名 2020, 2021: 関東支部奨励賞1名
日本生物学オリンピック(予選)		5	3	0	7	2019: 優良賞2名
日本数学オリンピック(予選)		0	18	8	6	2019: 全国大会出場1名
宇宙エレベーターロボット競技会		0	8	6	5	2021: 全国大会出場1チーム
科学の甲子園(予選)		24	54	30	30	2020, 2021: 出場チーム制限(5チーム)
スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会			4	8	3	各年度1チーム発表
日本原子力文化財団主催課題研究成果発表会			6	13	4	2019, 2020: 最優秀賞 2021: 審査員特別賞
茨城県立緑岡高等学校発表会			11	13	27	2019: ポスター発表 2020, 2021: 口頭・ポスター発表
栃木県立栃木高等学校発表会			16	13	4	2020: オンラインによる口頭発表
日本学生科学賞		1	1	0	0	2018, 2019: 県優良賞(各1点)

2-4-3 サイエンス特別講座・SSH数学講座

(1) 仮説

SSH事業の科学技術人材育成に係る取り組みとして、専門家による講座を実施することで生徒の科学に対する興味・関心を高めると共に科学全般の知見を高めることができる。また、SSCの生徒だけでなく全学年の生徒から有志の生徒を募ることで、科学系課外活動の充実を図ることができる。

(2) 実施内容と方法

今年度は、昨年度の事業を継続すると共に、数学に特化した講座や、宇都宮大学グローバルサイエンスキャンパス（iP-U）との共同企画で「iP-U移動講座」を実施するなど内容の拡充を図った。さらに、iP-U移動講座や物理プレチャレンジなど多くの講座で近隣の高校生も募ることで、SSH事業の成果普及に繋げることができた。今年度、実施したサイエンス特別講座の一覧は下表の通りである。

表 サイエンス特別講座

事業名	第1回「相対性原理、相対性理論、宇宙論（第1回目）」		
講師	大槻 義彦 氏（早稲田大学名誉教授）		
実施日	令和3年7月21日（水）14:00～16:00	実施場所	本校会議室
参加者	1年生12名，2年生15名，3年生1名，黒磯高校4名 計32名		
実施概要	光速度不変の原理や質量とエネルギーの等価性（ $E=mc^2$ ）等に関する講義。		
事業名	第2回「空中ディスプレイ」（iP-U移動講座（1日目））		
講師	山本 裕紹 氏（宇都宮大学工学部情報電子オプティクスコース教授）		
実施日	令和3年7月26日（月）13:00～17:00	実施場所	本校物理講義室
参加者	本校生22名，大田原女子高校3名，那須拓陽高校7名，矢板東高校5名 計37名		
実施概要	リモート実験講習会。光工学分野に関する講義及び空中ディスプレイの物理実験実習。		
事業名	第2回「DNAを見る～DNAの電気泳動と制限酵素～」（iP-U移動講座（1日目））		
講師	松田 勝 氏（宇都宮大学バイオサイエンス教育研究センター教授）		
実施日	令和3年7月26日（月）13:00～17:00	実施場所	本校生物室
参加者	本校生21名，大田原女子高校8名，那須拓陽高校1名，矢板東高校2名 計32名		
実施概要	大腸菌のプラスミド（環状のDNA）を電気泳動により観察する生物実験講習。		
事業名	第3回「光の化学 ～工学部からのアプローチ～」（iP-U移動講座（2日目））		
講師	大庭 亨 氏（宇都宮大学工学部物質環境化学コース教授）		
実施日	令和3年7月28日（水）13:00～17:00	実施場所	本校化学実験室
参加者	本校生17名，那須拓陽高校4名 計21名		
実施概要	カーボンナノドットをクエン酸と重曹などを用いて合成する化学実験講習。		
事業名	第4回「那須の地形と歴史をみる（講義）」（那須の地形バスツアー）		
講師	伴 敦志 氏（那須塩原市立西小学校教諭）		
実施日	令和3年8月20日（水）13:00～17:00	実施場所	本校会議室
参加者	1・2年生16名，教員5名 計21名		
実施概要	11月7日実施のバスツアーの事前指導で，那須の歴史と地形に関する講義。		
事業名	第5回「相対性原理、相対性理論、宇宙論（第2回目）」		
講師	大槻 義彦 氏（早稲田大学名誉教授）		
実施日	令和3年8月23日（月）14:00～16:00	実施場所	本校会議室
参加者	1年生12名，2年生15名，3年生1名 計28名		
実施概要	7月21日の講義の続きで，相対性理論やダークマターなど宇宙論に関する講義。		
事業名	第6回「宇宙の始まりと終わり」		
講師	大槻 義彦 氏（早稲田大学名誉教授）		
実施日	令和3年9月22日（水）16:00～18:00	実施場所	本校会議室
参加者	1年生9名，2年生9名，3年生11名 計29名		
実施概要	量子ゆらぎ，インフレーション，ビックリップ等に関する講義		

事業名	第7回「4つの力、それなら第5の力は？」		
講師	大槻 義彦 氏（早稲田大学名誉教授）		
実施日	令和3年10月27日（水）16:00～18:00	実施場所	本校会議室
参加者	1年生9名，2年生8名，3年生18名 計35名		
実施概要	自然界の4つの力（重力・電磁気力・弱い力・強い力）等に関する講義。		
事業名	第8回「那須の地形と歴史をみる」（那須の地形バスツアー）		
講師	伴 敦志 氏（那須塩原市立西小学校教諭）		
実施日	令和3年11月7日（日）12:40～17:00	実施場所	那須野が原平野
参加者	1・2年生13名，教員4名 計17名		
実施概要	那須山の噴火や火砕流等など那須の歴史を地形や地層等科学的視点から視察。		
事業名	第9回「宇宙創生を解き明かす～加速器を用いた素粒子実験～」(KEK キャラバン)		
講師	三塚 岳 氏（高エネルギー加速器研究機構(KEK)）		
実施日	令和3年12月17日（木）11:50～12:40	実施場所	本校第一体育館
参加者	2年生104名		
実施概要	CP対称性の破れをはじめ，加速器の果たす役割や物理学実験の最先端に関する講義。		
事業名	第10回「ブレッドボードを用いた回路の実験」（物理プレチャレンジ in 大田原～）※		
講師	長谷川 修司 氏（東京大学教授）		
実施日	令和4年3月19日（土）8:30～12:30	実施場所	本校物理実験室
参加者	1・2年生，他校生 計30名		
実施概要	実験方法および考察等の講義およびテーマに関する実習を行う物理実験講習会。		
事業名	第11回「光の速さを遅くする（第2回目）」※		
講師	大高 一雄 氏（千葉大学名誉教授）		
実施日	令和4年3月23日（水）16:00～18:00	実施場所	本校会議室
参加者	1・2年生 計20名		
実施概要	ガリレオからはじまる光速度測定の経緯および特殊相対性理論に関する講義。		

※今年度末実施の事業のため予定で記す。

表 SSH数学講座

事業名	第1回「フェルマーの小定理とオイラーの定理 -循環小数の分類への応用- ①」		
講師	瀧澤 昌弘 教諭（本校職員）		
実施日	令和3年5月24日（月）16:45～18:00	実施場所	本校1-A教室
参加者	1・2・3年生 計12名		
実施概要	整数の「フェルマーの小定理」と「オイラーの定理」を生徒に操作的活動をさせながら証明。		
事業名	第2回「フェルマーの小定理とオイラーの定理 -循環小数の分類への応用- ②」		
講師	瀧澤 昌弘 教諭（本校職員）		
実施日	令和3年5月31日（月）16:45～18:00	実施場所	本校1-A教室
参加者	1・2・3年生 計12名		
実施概要	「フェルマーの小定理」と「オイラーの定理」を活用して分数の循環小数を分類した。		
事業名	第3回「ケプラーの法則を数学Ⅲの微積で証明する」		
講師	瀧澤 昌弘 教諭（本校職員）		
実施日	令和3年11月15日（月）16:45～18:00	実施場所	本校1-A教室
参加者	3年生 計6名		
実施概要	3つのケプラーの法則を主に微分を使って証明。数学Ⅲの微積をフルに活用して証明。		



サイエンス特別講座（第1回）
（大槻義彦氏）



サイエンス特別講座（第2回）
（iP-U空中ディスプレイ作成）



サイエンス特別講座（第2回）
（iP-U生物実験実習）



サイエンス特別講座（第3回）
（iP-U化学実験実習）



サイエンス特別講座（第8回）
（那須の地形バスツアー）



サイエンス特別講座（第9回）
（KEKキャラバン 三塚岳氏）

（3） 評価と検証

物理分野の講座を9講座（昨年度8講座）、数学分野の講座を5講座（昨年度1講座）、化学分野の講座を1講座（昨年度未実施）、生物分野の講座を1講座（昨年度未実施）実施することができた。理数全般の講義を幅広く実施できたことで、昨年度参加をしていなかった層にも機会を拡充すると共に、昨年度参加した生徒が継続的に参加するなどSSH事業として定着が図れた。

また、今年度新たに実施した「iP-U移動講座」では、本校生だけでなく他校生の参加も募ることで栃木県北部の科学技術振興に繋がった成果だと考える。下表のアンケート結果においても講義内容の理解や科学に対する興味関心の高まりに対するアンケート項目で好意的な回答が多く見られた。また、参加したほぼ全ての生徒が外部講師による講義を希望する意見が多く見られた。本校が栃木県北部の知の拠点としての役割を大いに発揮できるよう、次年度以降も外部機関との連携を深めると共に、他校との連携を実施していきたい。

表 iP-U移動講座参加者対象アンケート

Q1. 本日の講座の内容は理解できたか

選択肢	よく理解できた	理解できた	あまり理解できなかった	理解できなかった	合計
% (人)	36% (33人)	56% (51人)	8% (7人)	0% (0人)	100% (91人)

Q2. 本日の講座を通して科学に対する興味・関心が高まったか

選択肢	よく理解できた	理解できた	あまり理解できなかった	理解できなかった	合計
% (人)	54% (49人)	46% (42人)	0% (0人)	0% (0人)	100% (91人)

Q3. 本日のような外部講師による講座に、また参加したいか

選択肢	よく理解できた	理解できた	あまり理解できなかった	理解できなかった	合計
% (人)	49% (45人)	48% (44人)	2% (2人)	0% (0人)	100% (91人)

Q4. 自由記述（抜粋）

- ・講義を受けるだけでなく、自らが工作しディスプレイを体感することができ、とても面白かった。
- ・最先端の研究がとても身近で驚いた。予想した結果とは異なる結果が出てとても興味深かった。

2-4-4 近隣の小学校児童対象の科学教室

(1) 仮説

近隣の小学校児童対象の科学教室を実施することで、企画力、協働力、プレゼンテーション能力の育成が期待できる。

(2) 実施内容と方法

【わくわくどきどきサイエンス】

目的： 本校生の理科に対する理解を深め、自ら企画・協働・プレゼンテーションを行うことで、既習事項を総合的に生かし社会での実践力を身に付ける。SSHの普及活動として、小学生の理科に対する興味関心を育み未来の科学者を育成する。

対象： SSC部員および有志の生徒 計48名

参加者： 近隣の小学校児童（5・6年生）計49名

実施日： 令和3年12月25日（土）

会場： 本校化学講義室・化学実験室・物理講義室・物理実験室

内容： 今年度は、参加児童を3グループに分けることで昨年度以上に感染拡大防止対策を講じて実施した。また、実験・体験ブース数を昨年度から増やして事業の拡充及び、SSC各班の活動の充実を図った。実験・体験内容は次の通りである。①液体窒素の実験、②炎色反応の実験、③偏光万華鏡作り、④スライム作り、⑤ダイラタンシーの実験、⑥宇宙エレベーター（レゴマインドストーム）、⑦立体パズル、⑧多面体、⑨ドローン体験、⑩空気砲



液体窒素の実験



炎色反応の実験



レゴマインドストーム

(3) 評価と検証

アンケートの結果（図1・2）から、参加した児童のほとんどが好意的な回答を答えており、例年、充実した科学教室になっていることが窺える。また、今年度は参加した児童の保護者向けにZoomを用いて活動の様子を中継するなど新たな取り組みも実施した。栃木県北部の児童に科学に触れる機会を増やすことができ、普及活動に大いに繋がっている。SSCをはじめ参加した有志の生徒（48名）対象のアンケート調査では、小学生に教えることでプレゼンテーション能力の伸長だけでなく、実験や自然科学への興味・関心の高まりを生徒自身が意識することができる結果（図3）となった。生徒自身で実験やブースを考案することで、これらの向上に繋がっていると考える。

図1 説明はわかりやすかったか。



図2 また参加したいか。

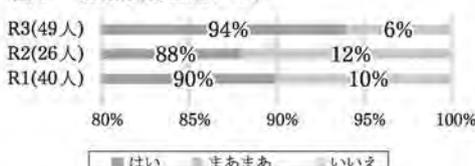
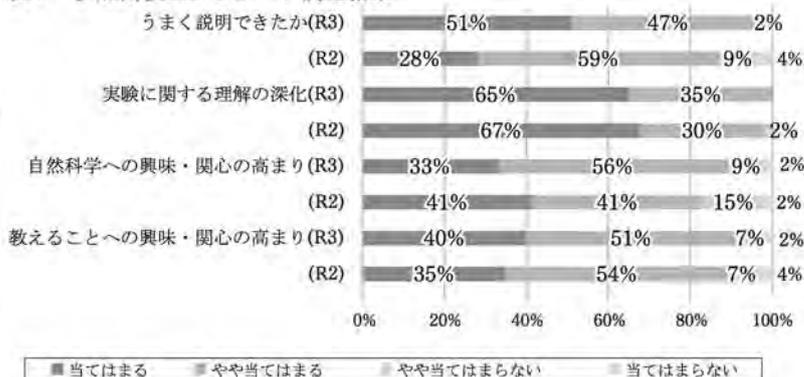


図3 参加高校生アンケート調査結果



3 ICT活用能力育成プログラムの開発

3-1 生徒のICT活用能力を育成する取り組み

(1) 仮説

生徒が社会に出てから必要となる力に、問題を発見できる力、調べる力、まとめる力、発表する力などが考えられる。課題研究プログラムや授業、あるいはさまざまな場面においてICTを活用していくことで、それらの力を磨き伸ばすことができる。

(2) 実施内容と方法

【各教科におけるICT活用の取り組み】

教員対象の意識調査から、全般的にICTの利活用が進んでいる様子が伺える。電子黒板の使用率が約55%であるが、投影としての使用も含めれば使用率は高くなる。提示や電子黒板としての使用以外の主な使用事例を以下に示す。

① 【国語、地歴・公民、物理】グループ単位の探究活動

生徒のグループを作り、MicrosoftTeamsのグループ機能を利用して、教師からの発問→グループでの調査・実験→回答・集約→共有・相互評価等の授業を行った。ICTを使用した実践例として広く行われている方法で、6名の教師が実践した(図参照)。教科によっては望む効果が得られにくいというような反省もみられたが、日々の授業や研究授業等で試行錯誤・共有することが今後のICT活用の広がりにつながることであり、有益な取り組みだったと言える。

② 【数学】各種アプリの利用

教師が「FunctionView」、「Graps」、「GeoGebra」等のアプリを活用し、生徒は効率よく学習できた。特に、考察問題で提示されるデータ表やグラフ等を電子黒板に映し出すことができるのは、時間や労力の面で効率的だった。

③ 【体育】ダンス指導での活用

(3年生体育ダンス選択者109名)

3～6名のグループが、3つの課題曲から1つ選び、振り付けなどを考えながら発表に向け練習を行った。このとき、各グループに1つのタブレットを貸し出し、自分たちで映像や練習方法を検索して検討した。

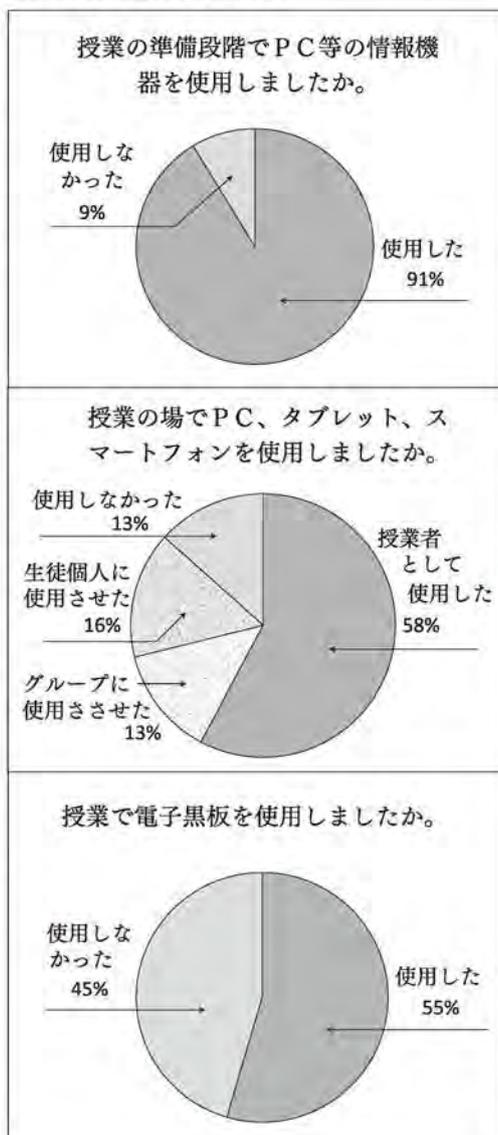
④ 【体育】マット運動(1年生200名)

タブレットPCで「追いかけて再生」を利用し、回転や倒立などの姿勢を生徒自身が10秒後に確認することにより、正しい運動ができるようにした。

⑤ 【生物】オンライン配信授業

昨年度は、新型コロナによる一斉休校中でYouTubeによる授業(生物)を実施した。今年度、栃木県の県立高校では一

図 教員対象の意識調査①



3 III
研究開発の内容
ICT活用能力育成プログラム
の開発



授業の様子(体育)

斉休校は実施されていないが、ゴールデンウィークや高校入試などの中規模の連休中、理型生物選択者（13名）に対してYouTubeによる動画配信講義を実施した。今年度10回以上実施しており、生徒の学力向上につながった。

⑥ 【生物、美術】実験・作業手順の動画作成およびオンラインを利用した反転学習

授業での活動時間を有効に利用するため、生物・美術で実験や作業の手順動画を作成した。さらに生物では動画をYouTubeで配信し、生徒は自宅で手順を確認して授業で顕微鏡観察を行い、観察結果は各自スマホで記録した。

表 プチ研究の事後アンケート調査

⑦ 【生物】プチ研究

1年生の冬季休業の課題として、恒常性(動物の体内の調節)に関する1～2日程度でできる個人の研究を課した。生徒は、実験やレポート、採点等に関するオリエンテーションビデオをYouTubeで視聴し、自分の実験テーマ、方法を自身で考え、実験・考察し、レポートをまとめた。提出率は98%だった。右表はレポート終了後のアンケート調査の結果（2022年1月19日調査。回答者数178名）であり、ほとんどの生徒が意欲的に取り組んでいた様子がうかがえた。

1) 今回のプチ研究の経験は、今後のSSHの活動やさまざまな場面での探究活動に生かせると思いますか。			
とても生かせると思う		46人	25.8%
まあまあ生かせると思う		114人	64.0%
あまり生かせないと思う		16人	9.0%
生かせないと思う		2人	1.1%
		178人	100%
2) 今回のプチ研究で苦勞した点を教えてください。（複数回答可）			
苦勞した点は特にない		5人	1.6%
テーマ設定や、事前調査・先行実験の調査など		99人	30.9%
実験の組み立て方(プランニング)		52人	16.3%
実験データの収集		51人	15.9%
実験データのまとめや考察		55人	17.2%
要約の書き方		58人	18.1%
		320人	100%
3) プチ研究をどのような気持ちで取り組みましたか。			
前向きに楽しんで取り組めた		79人	44.4%
楽しむことはできなかったが、比較的前向きな気持ちで取り組んだ		90人	50.6%
常に後ろ向きな気持ちで取り組むんだ		9人	5.1%
		178人	100%

レポート終了後のアンケート調査の結果（2022年1月19日調査。回答者数178名）であり、ほとんどの生徒が意欲的に取り組んでいた様子がうかがえた。

⑧ 【情報】ICTの活用方法の学習、プログラミング学習

1年生はSSHでの課題研究に必要とされるワードやパワーポイントの使い方を学んだ。2年次には「ドリトル」を利用したプログラミング学習を行った。授業では基本的なプログラムの書き方と過去の生徒の作品を見せながら使い方を指導した。

【学校行事等におけるICT活用の取り組み】

① 新入生保護者対象 Zoom 接続研修 2021年4月7日（水）

入学式当日、入学式終了後、保護者対象にZoom接続の研修を行った。保護者にそれぞれタブレットPC（GIGAスクール構想で配備）を用意し、保護者は操作手順の説明を受けながら自身でZoom接続を試みたが、通信回線が追いつかず、接続は63名が限界だった。

② 紫塚キャリア探訪会オンライン 2021年7月19日（月）

バーチャルワークスペース oVice を利用してキャリア教育を実施した。2年生（198名）が課題研究班単位で、各分野で活躍中の本校OB（12名）のバーチャル上のそれぞれのブースを訪れ、さまざまな職業についての見識を深めた。本県ではGIGAタブレットPCが一学年分整備されていることから（2022年3月末に全学年分が整備予定）、当初は



oViceを利用した紫塚キャリア探訪会

生徒一人一台を操作して個人単位で探訪する予定だったが、通信回線の問題でグループ単位での実施となった。

③ 中学生対象オンライン一日体験学習 2021年8月25日(水)

例年、夏季休業中に中学生対象の一日体験学習を実施しているが、今年度は直前に発表された緊急事態宣言のために、急遽開催日を一週間延期してオンライン開催に切り替えた。事前に部活動やSSHの取り組みなどの紹介をビデオで準備していたことが功を奏し、会は成功裏に終わった。アンケートでは、中学生のほとんどが参考になったと回答した(右図は、個人参加の中学生のアンケート結果)。ビデオの直接配信は通信回線の不安があるため、ビデオをYouTubeで限定公開し、Zoom上からアドレスを送ることにより中学生が視聴するという形態をとった。生徒会が司会を務め、真面目に、かつ中学生目線でユーモアを交えながら滞りなく実施できた。

■ 大田原高校一日体験学習オンライン(8/25実施)

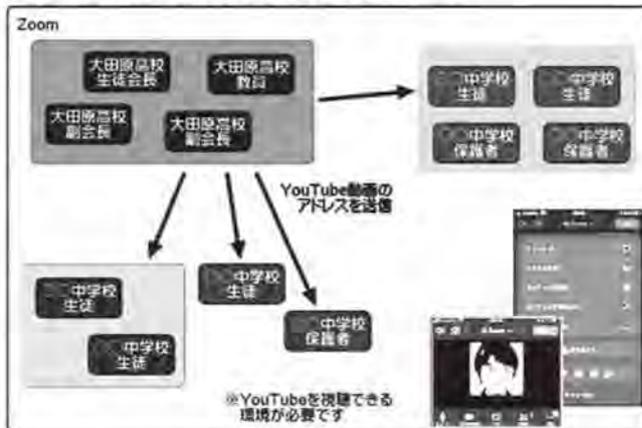
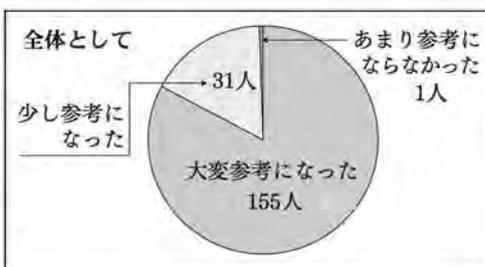


図 ② 教員の意識調査



④ 生徒一斉オンライン接続テスト 2021年8月26日(木)

夏季休業中に、全校生徒(635名)を対象に、Zoomの接続テストを実施した。教員は学校から、生徒は自宅から接続作業を行い、画面への書き込み・チャットを理解し、ブレイクアウトルーム(BR)によるHRなども行った。BRについては、回線速度の影響と思われるエラーが生じたが、BRの課題も分かり有意義な接続テストとなった。事後の生徒対象アンケートでは627名が回答し、Zoomの接続や機能の理解ができて、オンライン授業の準備が整ってきたことを確認できた。その後、学校の休校措置はなかったが、怪我による入院や自宅療養を余儀なくされた生徒(3名)が遠隔で学校の授業に参加することができた。また、大学入試の小論文指導をZoomのBRを活用してオンライン指導を行うなど、ICT活用のためのインフラ整備が着実に進んでいる。

⑤ 学校祭における取り組み 2021年9月3日(金)

本年度、9月3日(校内発表)、9月4日(一般公開)の予定だったが、新型コロナ対策により中止になった。当初は、校内発表のみの開催として準備が進められた。その中のイベントの一つに、クラス対抗映像コンクール(仮称)があった。クラスごとに1~2分程度の映画のプロモーションビデオのような動画を作り、競い合うというものである。新型コロナの影響を受けて中止が決定したため、ほとんどのクラスが作成途中のまま終了してしまっただが、完成させたクラスが1クラスあり、その完成度の高さに生徒のICT活用能力の可能性を感じた。

⑥ 修学旅行におけるオンライン活用 修学旅行期間:2021年12月1日(水)~12月4日(土)

新型コロナの影響により実施が危ぶまれていた修学旅行(旅行先は沖縄県)だが、感染者数が激減した時期であり、奇跡的に実施することができた。実施に当たり、11月2日にオンライン保護者会で意見集約を行い、引率者の紹介ビデオを作成してYouTubeで保護者に示すなどして、連携・安全対策を意識して準備した。また、修学旅行中、12月1日から12月3日までの毎夜、Zoomで旅行中の報告を行った。報告前に生徒の一日の様子を示すスライドショーを上映したことも好評で、保護者から、旅行中安心して生徒の帰りを待つことができたとの感想があった。

⑦ わくわくどきどきサイエンス 2021年12月25日(土)

SSCによる小学生対象の理科体験教室を本年度も実施した。体験に参加できるのは小学生のみで、これまでは保護者が子どもたちの様子を見ることは難しかったが、本年度は、活動の様子をオンライン配信し、保護者が子どもたちの様子を確認できるようにした。保護者からは感謝の言葉をいただいた。

【生徒課題研究におけるICTの活用】

1年生前半は課題研究開発プログラムに沿って、様々な外部団体や有識者による講演をオンラインで実施した。1年次後半からグループ単位で課題研究が開始され、2年次はグループごとに本格的に課題研究が行われる。その各過程においてPCやタブレット、計測機器(Bluetoothによる接続もある)、ビデオカメラ等が広く使われている。PCやタブレットはインターネットに接続することができ、調査などにも使われる。防災に関する研究を行う課題研究班は、近隣の小学校に対して防災教育も行っており、新型コロナ対策のためZoomによるオンライン防災教育を実施した。他にも研究にあたり、Zoomを用いて有識者から意見を求めた班も多く、ICTの活用が生徒の課題研究の深化につながっている。

(3) 評価と検証

タブレットやPCが課題研究活動に向けて配備され、本格的に運用されるようになり、教科、課題研究、学校行事等で広く活用されるようになってきた。コロナ禍において、学校祭や本校の伝統行事である「85キロ強歩」「寒稽古」が中止になったものの、多くの場面でICTが活用され、教育活動の停滞はほとんど感じられない。また、生徒のICT活用能力も徐々に高まっている様子があり、2年生の課題研究中間発表での「資料・ポスターの完成度」、「プレゼン能力」の評価が、来賓・保護者・教員いずれにおいても評価が高かった。ポスター発表でもタブレットで写真や動画を用意してプレゼンテーションする班もあり、チャンスがあればICTを活用するという意識がやがて周囲に伝播して活用が促進されている印象を受けた。

3-2 教員のICT活用能力を育成する取り組み

(1) 仮説

教員が取り組む課題は、学習指導、生徒指導、安全管理や保護者への情報開示、経費節約など多岐にわたり、教員にとってもICT活用能力を身につけることは重要である。ICT活用を促進するためには、ICTの理解や情報共有、試行錯誤の実践が欠かせない。

(2) 実施内容と方法

① 校内研修・校内規定・情報共有

職員会議に併せてICT研修を3回実施した。

- ① oVice研修(6/16)、②Zoom研修(8/25)、③GIGAタブレット研修(11/17)

この他に、コロナ等による出席停止の生徒に対する遠隔授業を想定し、校内規定作成のためのオンライン配信に関する協議を行ってきた。タブレットPCの一人一台が完了するのは早くても来年度になるため、現在、それに合わせて規定を策定中である。また、昨年度から実施してきたZoomの使用状況や課題・反省を「Zoom活用の報告書」A4両面印刷1枚にまとめ、全職員に配布(6月)し、オンライン配信の状況や課題等を共有した。

② 創立記念式典・SSH生徒課題研究成果発表会でのICT活用事例

新型コロナ感染対策として、体育館での講演等には人数や座席間距離の制限があり、全校生徒を第一体育館に収容することができない。そのため創立記念式典は2、3年生が第一体育館、1年生は教室での参加となった。本来Zoomは遠隔でのミーティングを想定したソフトウェアである。小規模の部屋なら問題ないが、体育館の大規模に映し出したスクリーンをカメラでとらえると、真っ白な画面しか配信できないことがある。また、スピーカーから拾った音声をZoom配信に用いると、通信速度によっては途切れることがある。これらを解決するために、PCディスプレイの拡張モードの利用やさまざまな工夫により、会場と各教室に同じ資料を投影し、記念式典後の祈念講演を行うことができた。



創立記念式典（第一体育館）

創立記念式典（Zoom）

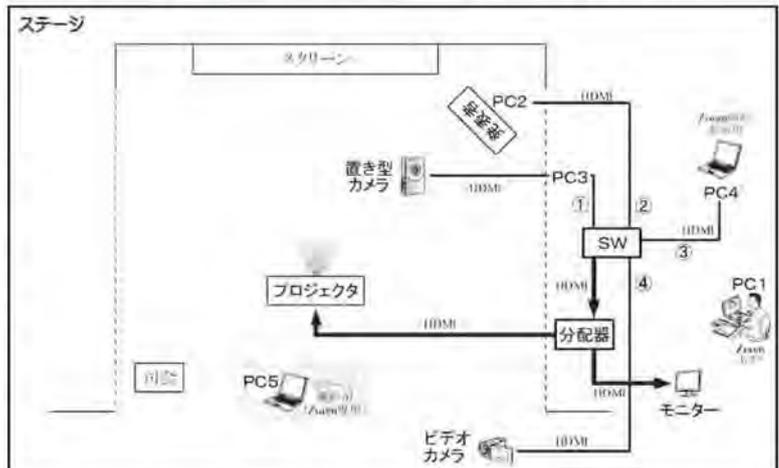


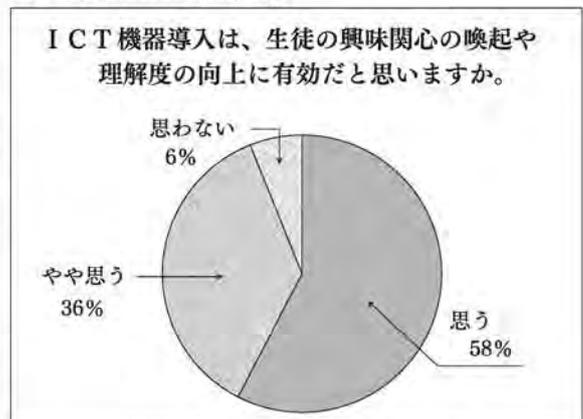
図 SSH生徒課題研究成果発表会 設営図

SSH生徒課題研究成果発表会では、生徒がハーモニーホール、来賓はZoomでの参加となり、かつ来賓の質疑応答もあり、通信は双方向性が求められる。これまでの経験を踏まえ、上図のような設営を準備し、発表会に臨んだ。

(3) 評価と検証

数多く存在するICT機器を効果的に活用するためには、常にアンテナを高く伸ばして情報収集をすることが重要であり、そして実践・試行錯誤が欠かせない。SSH先進校視察などに積極的に参加し、さまざまな団体・企業が主催するICT活用に関する講座（10回以上）にも参加するなどして情報収集に努めた。そして、それらを踏まえて校内研修や情報共有を行ってきた。年度末に実施した教員の意識調査では、94%が「ICT機器の導入は、生徒の興味関心の喚起や理解度の向上に有効」だと回答しており、ICT機器の利活用に関する意識は高まってきている。ICTはまず試してみることが活用の第一歩で、教員・生徒・保護者の活用の様子がお互いに周囲に広がることで普及していく。（新型コロナの）感染は防止、（ICT利活用の）伝播〔電波〕は促進の基本姿勢で、今後もICTの利活用を追求していく。

図 教員対象の意識調査③



4 SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

(1) 仮説

アンケートやルーブリックを用いた評価法を開発し、SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発により、事業の改善に努めることを目的とする。

期待される効果として、アンケート、ルーブリックを効果的に用いることで、各事業の効果や生徒の変容を、客観的・定量的に評価でき、PDCAサイクルを確立することができる。これにより達成すべき目標の可視化、明確化につながり、SSH事業による生徒の取り組み及び教員の指導力の質的向上につながる。

(2) 実施内容と方法

① 探究活動に資する資質・能力アンケート

本校では、平成28年度から栃木県教育委員会学校教育課（現高校教育課）主管事業である「スタディ・フロンティア推進事業」の「コア・スクール」プラン指定校として、グローバル社会で活躍する科学分野人材育成プログラムに取り組んできた。課題研究を主な取組内容とし、グループ単位でテーマを設定し、研究や発表活動に取り組むことを通じて、広い視野と社会への関心、課題設定能力、複数解問題の処理能力、表現力・情報発信スキル、外向性と協働の精神等、変化の激しい現代社会を生き抜く資質・能力の育成を図っている。

このことを踏まえた上で、「将来のビジョン」、「理数分野への興味・関心」、「人文社会分野への興味・関心」、「探究意欲と行動」、「思考の特性」、「課題研究スキル」の6つの観点に着目し、1・2年生を対象として探究活動に資する資質・能力アンケートを実施した。質問項目は表1の通りであり、「4 とても当てはまる」、「3 やや当てはまる」、「2 あまり当てはまらない」、「1 全く当てはまらない」の4択の回答方式である。全学年とも年度当初の4月に実施し、経年比較を行った。

② 探究活動に関する能力アンケート

課題研究を通して、「課題設定」、「仮説立案」、「論理的思考」、「データ処理」、「文章力」、「プレゼンテーション」といった能力がどの程度培われてきたかを調べるべく、表2に示すようなアンケートを実施した。回答方式は、「4 できるようになった」、「3 ややできるようになった」、「2 できるようになっていない」、「1 わからない」の4択とした。1年生は入学直後の4月と1月に、2年生はテーマ設定が終了した4月と中間発表会終了後の11月にそれぞれ行い、生徒の能力変化を分析した。

③ 課題研究に関する取り組みのアンケート

本校教員を対象に、課題研究に関して「生徒の進捗状況に対して指導ができる」、「学校全体での取り組みとなっている」、「教員の働きかけがあることで活動の深化が得られる」、「生徒の探究スキルや協働力、レジリエンス等の資質を向上させるために効果的である」の質問項目でアンケートを行った。回答方式は「5 そう思う」、「4 どちらかといえばそう思う」、「3 どちらともいえない」、「2 どちらかといえばそう思わない」、「1 そう思わない」の5択とした。また、生徒の指導に継続して当たっている教員とそれ以外の教員とを比較し、教員の課題研究に対する意識について分析した。

表1 探究活動に資する資質・能力アンケート

	質問項目
1	科学に関する出来事やニュースに興味, 関心がある。
2	数学の授業が好きである。
3	理科の授業が好きである。
4	数学の授業は将来役に立つと思う。
5	理科の授業は将来役に立つと思う。
6	大学での学問や研究に興味, 関心がある。
7	将来の進路について, 具体的に考えている。
8	将来, 研究や技術開発の分野に携わりたいと思う。
9	科学に関する映像 (TV, インターネット等) をよく見る。
10	科学に関するニュースをよく見る。
11	科学に関する雑誌や書籍をよく読む。
12	政治, 経済, 社会, 文化に関する映像 (TV, インターネット等) をよく見る。
13	政治, 経済, 社会, 文化に関するニュースをよく見る。
14	政治, 経済, 社会, 文化に関する雑誌や書籍をよく読む。
15	学校以外の実験教室によく参加する。
16	学校以外講演会や講座によく参加する。
17	博物館を利用することがよくある。
18	知らない事柄に対して, 調べようとする意欲がある。
19	仮説を立てたり, 推論したりすることができる。
20	物事を論理的に考えることができる。
21	物事を批判的, 多面的に考える。
22	問題を発見し, 課題を設定することができる。
23	観察や実験をすることが好きである。
24	知らない事柄をインターネットで調べることがよくある。
25	知らない事柄を文献や書籍で調べることがよくある。
26	調べた事柄をレポートにまとめることができる。
27	データを表やグラフにすることができる。
28	自分の考えや知識を文章でまとめることができる。
29	自分の考えや知識を人に説明したり, 発表したりすることができる。
30	自分の考えや知識を人に説明したり, 発表したりする際, 質問に答えることができる。
31	人の発表を聞いて, 疑問や質問が思い浮かぶ。
32	人の発表を聞いて, 質問をすることができる。

表2 探究活動に関する能力アンケート

	質問項目
1	自ら課題を見つけ出すこと
2	物事の状態や変化を客観的に注意深く見て, 変化などに気づくこと
3	文献などを丁寧に読み, 文章を理解し解釈すること
4	集めた情報などから, 適切な仮説を立てること
5	柔軟な思考で, いろいろな角度から考えること
6	必要な資料や, データ, 情報を集めること
7	仮説をもとに, 方法・手段を考え計画し, 実行し探求すること
8	仮説を実証するために必要な実験, 観察, 情報処理を行うこと
9	実験データや様々な情報を分析し, 分かりやすく表やグラフにすること
10	実験データや様々な情報の中に潜む因果関係や法則を見抜くこと
11	スライドやポスターを用いて, 内容を相手に効果的に伝えること
12	自分の考えや結論を言語, 数式, 表, グラフなどを用いてわかりやすくレポートにまとめること
13	討論しながら, 考えを深め合うこと

④ 標準ルーブリックを用いた評価

ルーブリックとは, 学習目標の到達状況を判断するため, 「評価の観点」と, 観点の尺度を数段階に分けて記述語で示した「評価の基準」から構成される表である。具体的なルーブリックの例を表3に示す。一般に, プレゼンテーションに代表されるパフォーマンス課題に対する評価のツールとして, ルーブリックは適している。

SSH連絡会（石川県立金沢泉丘高等学校，福井県立藤島高等学校，滋賀県立膳所高等学校，京都市立堀川高等学校，奈良県立奈良高等学校，大阪府立天王寺高等学校，兵庫県立神戸高等学校，三重県立津高等学校）において，課題研究で身につける能力の評価，その徴候の表現についての研究協議が行われてきた。その中で集約されたルーブリックは「標準ルーブリック」と称され，生徒の課題研究の評価に資するものとしての利用が期待できる。そこで，実際に2021年11月に実施した2年生の課題研究発表会において，講師・教員それぞれが，「科学的探究に関する標準ルーブリック」（表4）を用いて研究発表の評価を行った。

表3 ルーブリックの具体例（一般に，尺度を表す数字が大きいほど優れている）

尺度	記述語（パフォーマンスの特徴）
5	高校生なりに独創性のある実験方法を考えたり，得られた結果や情報から実験方法の練り直しを行ったりしている。
4	科学的に検証可能な問いとそれに対応する仮説を設定し，変数を統制しながら全体として目指す方向性を意識しつつ，個々の実験を計画・実施している。
3	科学的に検証可能な問いとそれに対応する仮説を設定し，変数を統制しながら実験を計画・実施している。
2	問いに限定をかけるなど練り直し，教師の支援を受けつつ何らかの変数を見つけ，それに対応した個々の実験を計画・実施している。
1	教師の意見を聞いて言われた通りにしようとしている。もしくは先輩の探究の例を見て，とりあえず真似をしている。

表4 科学的探究に関する標準ルーブリック

	A 課題の設定		B 調査計画の立案と実施	C 情報収集と情報の評価	D 結果からの考察
	①研究の意義づけ	②課題の具体化			
5	自分の研究課題の学術的価値や社会的価値，既存の前提を問う問いを設定している	妥当な評価が可能な目標や，環境的な制約の中で実行可能で検証可能な問いや仮説を立てている	実践から教訓を引き出し，必要な情報や手続きを身につけて，次の計画に活かせる	情報（実験・観測データ等）を目的に応じて適切に評価をした上で，考察に向けた示唆を与える形で解釈している	得られた結論から，より発展的な課題を見だし，次の探究のプロセスが見据えられている
4	自分の研究課題の学術的・社会的価値に触れて問いの意義を説明している	評価が可能な目標や検証可能な問いや仮説を立てている	先行研究等を踏まえ，妥当性のある方法を多角的に判断し，計画に取り入れている	情報（実験・観測データ等）を先行研究や既存の前提（概念・枠組み・パラダイム等）を用いて合理的に解釈している	論理的な考察ができており，得られた結論の妥当性の評価がなされている
3	他者に自分の研究課題の意義を説明できる	研究の目標を踏まえて，問いや仮説を設定できている	目的を明確にした計画を立て，見通しをもった計画となっている	情報（実験・観測データ等）を目的に合わせてまとめている	論理的な考察がされている
2	自分の研究に漠然とした意義づけができていない	問いを立てることができていない	作業としての計画が立てられ，実施している	入手した情報（実験・観測データ）を示している	論理的な考察が不十分である
1	自分自身で研究の意義を見出せない	問いを出せない	抽象的な計画にとどまり，実施が困難である	入手した情報（実験・観測データ）をまとめていない	論理的な考察ができていない

⑤ PROG-Hによる評価

PROG-Hとは，高校生を対象とする，学校や社会で求められる汎用的な能力（ジェネリックスキル）を測定するテストで，「知識を活用して課題を解決する力（リテラシー）」と「経験を積むことで身についた行動特性（コンピテンシー）」という2つの能力を測定するものである。

SSH事業の評価において、現在、アンケートやルーブリックを用いて生徒の能力の変容を捉えている。その上で、課題研究を通じた、生徒のジェネリックスキルの変容をより客観的に把握するために、1年生・2年生で年1回ずつ実施する。今年度は、1年生を対象として1月に実施した。

(3) 評価と検証

① 探究活動に資する資質・能力アンケート／探究活動に関する能力アンケート

探究活動に資する資質・能力アンケート及び探究活動に関する能力アンケートについては、複数のタイミングで実施することができた。今後も、各学年4月、7月、11月、1月など継続的に実施し、その変化や推移についての調査・分析を進めていく。

② 課題研究に関する取り組みのアンケート

教員の課題研究に対する意識に関して、継続的なデータが得られた。次年度以降も3学年全て同一のカリキュラムで実施されることから、それによる意識の変化についても確認していく。

③ 標準ルーブリックを用いた評価

ルーブリックを用いた評価については、2年生の課題研究発表会の機会に実施できた。今後は、標準ルーブリックを基盤としつつ、評価の妥当性や客観性が担保され、より適切な評価を行いやすくなるよう、評価基準がより分かりやすいルーブリックの開発を目指す。

④ PROG-Hによる評価

今年度は1年生を対象としてPROG-Hを実施できた。その結果と、校内で実施したアンケートやルーブリックの結果とを比較し、SSH事業の実施の効果をより客観的に判断できるようなデータを収集し、事業の改善に寄与する。

⑤ 今後の展望

以下のようなPDCAサイクルを確立させ、教員・生徒双方がSSH事業の意義と課題を共有しながら改善へ向けて協働していくシステムを構築する。

表5 PDCAサイクルの具体的な流れ

	内容	対象
P	SSHガイダンス	生徒・教員(主にSSH研究開発係)
D	自己評価(事前)	生徒
	↓ 活動(課題研究, 留学生との交流)	生徒
	↓ 自己評価(事後)	生徒
C	事前, 事後の比較・検討	教員(主にSSH研究開発係)
	↓ 各プログラムの評価	教員(主にSSH研究開発係)
A	プログラムの改善案の考案	教員
	↓ SSH拡大部会で検討	教員・生徒
P	職員会議 次年度の改善プラン策定	教員(全職員)

2年目年度末に定量化された生徒の資質・能力の伸長度と3年目年度末のそれとを比較検証し、2年目の事業への取組に対する反省の3年目の事業への反映状況および改善状況を確認する。4年目以降も同様に、前年度との比較検証を通じてPDCAサイクルの実効性を確認する。

IV 実施の効果とその評価

1 課題研究に関する取り組みのアンケート

本校教員 36 名を対象として、課題研究に関する取り組みのアンケートを実施した。昨年度までは指導教員とそれ以外の教員の比較を分析していたが、今年度は 36 名中 35 名が指導教員の経験者であったため、全体の結果を分析している。なお、アンケートは後述する 5 つの質問に対し、5 件法で実施した。

結果は図 1・2 の通りである。全ての質問項目において、肯定的な回答が 6 割以上という結果となった。特に、質問②・③に関しては肯定的な回答が 9 割以上となり、非常に高い割合となっている。また、肯定的な回答をした教員の割合に関する過年度比較に目を向けると、質問③～⑤に関しては大きな変化は見られない一方で、過去 2 年間と比較して、質問①は 15% 以上、質問②は 20% 以上の上昇が見られた。なお、質問①については課題研究の指導教官を経験した教員が増加したことが、質問②については S S H 事業が始まって 3 年が経過し、教員の S S H 事業に対する意識が向上したことが、それぞれ理由として推察される。

図 1 課題研究に関する取り組みのアンケート結果（今年度）

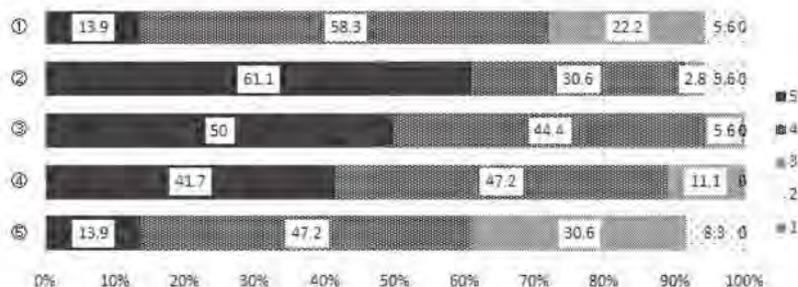
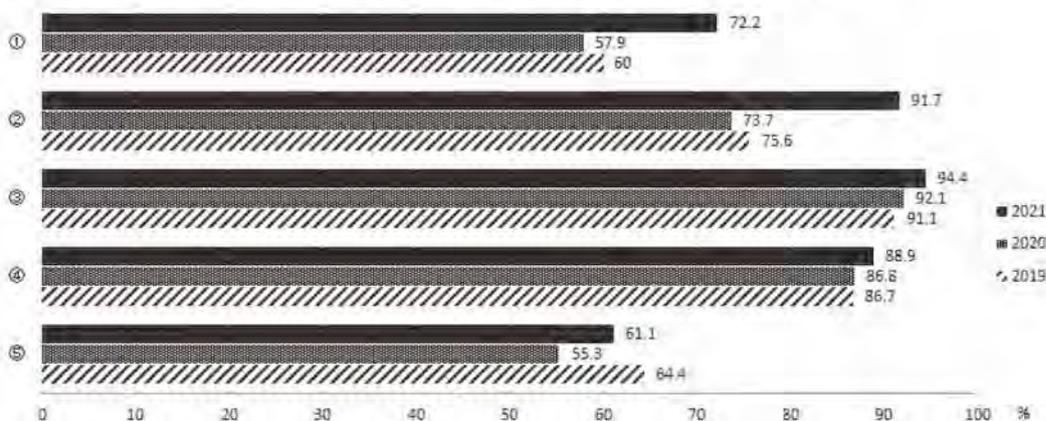


図 2 課題研究に関する取り組みのアンケート結果（肯定的回答の過年度比較）



<質問項目>

- ①本校の課題研究において、生徒の進捗状況に対して指導ができる。
- ②本校の課題研究は、学校全体での取り組みとなっている。
- ③本校の課題研究において、教員の働きかけがあることで活動の深化が得られる。
- ④課題研究は生徒の探究スキルや協働力、レジリエンス等の資質を向上させるために効果的である。
- ⑤課題研究は生徒の学力向上に効果的である。

<回答の選択肢>

- 5 と思う 4 どちらかといえば思う (* 5・4 を肯定的回答とする)
 3 どちらともいえない 2 どちらかといえばそう思わない 1 そう思わない

2 探究活動に資する資質・能力アンケート

前年度までの探究活動に資する資質・能力アンケート調査においては、同一の質問項目によるアンケート調査を実施した。1年生の過去4回分のアンケート調査結果を用いて、肯定的回答（回答4及び回答3）の割合について、過年度比較を行った。

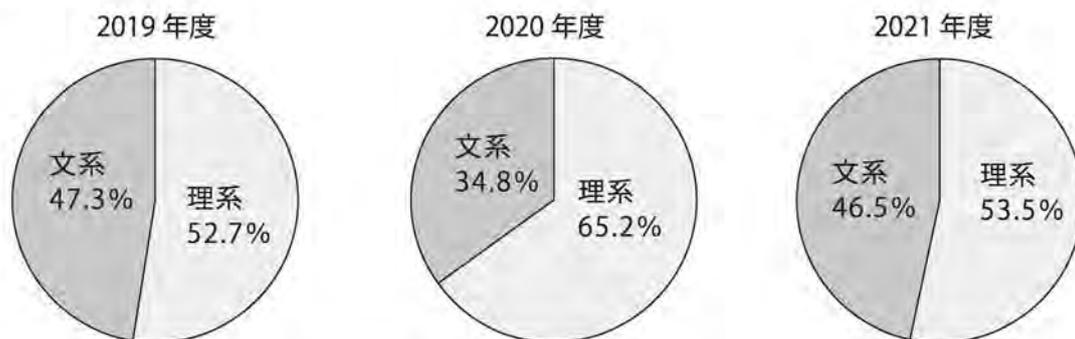
その結果は表1の通りである。理系選択者の数が例年に比べて多かった昨年度（2020年度）の入学生と比較すると、今年度（2021年度）の入学生の科学に関する関心は低いことがわかる。これは、文理選択においても見て取れる傾向であり、文理選択の比率は例年並みに戻っている。しかしながら、本校がSSH指定校となった2019年を基準とすれば、2020年以降の入学生は本校がSSH指定校と認識した上で入学を志願した生徒であるといえる。そこで、2019年以前と2020年以降のアンケート結果を比較すると、科学に関する出来事やニュースに対する関心や、理数系教科への好感を保持している生徒の割合は上昇している。2020年度入学者以降は入学者定員が240名から200名へと減少しており、その影響がないとは言い切れない。しかし、本校がSSH指定校であると周知されて以降、科学分野に興味関心を持つ生徒の入学が増加しているのは事実である。次年度以降もこの傾向が続くことは十分予想されるため、生徒の興味関心をより一層刺激できるようなプログラムを実施していく必要があるだろう。

表1 探究活動に資する資質・能力アンケート調査の肯定的回答の過年度比較

(単位：%)

	質問項目	2018年	2019年	2020年	2021年
1	科学に関する出来事やニュースに興味、関心がある。	67.5	68.0	82.6	78.7
2	数学の授業が好きである。	64.2	61.7	77.4	74.1
3	理科の授業が好きである。	71.2	64.0	86.7	86.8
4	数学の授業は将来役に立つと思う。	71.0	72.5	87.2	82.7
5	理科の授業は将来役に立つと思う。	73.1	70.7	83.1	83.2
6	大学での学問や研究に興味、関心がある。	75.9	73.9	81.5	80.2
7	将来の進路について、具体的に考えている。	62.2	59.9	62.6	55.8
8	将来、研究や技術開発の分野に携わりたいと思う。	45.1	47.7	47.7	41.6
9	科学に関する映像(TV, インターネット等)をよく見る。	44.3	49.1	56.9	50.8
10	科学に関するニュースをよく見る。	43.8	48.2	55.4	48.2
11	科学に関する雑誌や書籍をよく読む。	26.7	28.8	24.1	25.4
12	政治、経済、社会、文化に関する映像(TV, インターネット等)をよく見る。	47.2	60.4	68.7	60.4
13	政治、経済、社会、文化に関するニュースをよく見る。	51.1	61.7	77.4	64.5
14	政治、経済、社会、文化に関する雑誌や書籍をよく読む。	22.3	34.7	27.2	29.4
15	学校以外の実験教室によく参加する。	2.9	11.7	7.7	6.6
16	学校以外の講演会や講座によく参加する。	3.4	15.8	7.2	8.6
17	博物館を利用することがよくある。	23.1	19.8	11.3	15.7
18	知らない事柄に対して、調べようとする意欲がある。	61.7	67.1	80.5	79.7
19	仮説を立てたり、推論したりすることができる。	44.1	52.7	63.6	52.8
20	物事を理論的に考えることができる。	48.1	51.4	61.0	57.4
21	物事を批判的、多面的に考える。	54.3	63.1	71.8	66.5
22	問題を発見し、課題を設定することができる。	53.4	55.4	66.7	60.4
23	観察や実験をすることが好きである。	61.8	63.1	83.6	77.2
24	知らない事柄をインターネットで調べることがよくある。	80.1	80.6	87.7	89.8
25	知らない事柄を文献や書籍で調べることがよくある。	32.2	50.0	39.5	34.5
26	調べた事柄をレポートにまとめることができる。	42.1	50.9	53.3	37.1
27	データを表やグラフにすることができる。	48.9	55.4	68.2	47.7
28	自分の考えや知識を文章でまとめることができる。	59.5	63.5	63.6	57.9
29	自分の考えや知識を人に説明したり、発表したりすることができる。	58.8	60.4	62.1	63.5
30	自分の考えや知識を人に説明したり、発表したりする際、質問に答えることができる。	54.2	59.9	60.0	59.4
31	人の発表を聞いて、疑問や質問が思い浮かぶ。	66.9	68.0	73.3	76.1
32	人の発表を聞いて、質問をすることができる。	41.9	48.2	59.5	48.2

図3 文理選択の比率



3 標準ルーブリックを用いた評価

2021年11月に実施した2年生の中間発表会において、来校者と教員がそれぞれ、標準ルーブリックを用いて研究発表の評価を行った。評価項目および評価基準は、来校者と教員とで共通である。図4は、標準ルーブリックにおける評価項目別の平均値を示したものである。なお、評価項目に関しては、A1が「課題の設定 ①研究の意義づけ」、A2が「課題の設定 ②課題の具体化」、Bが「調査計画の立案と実施」、Cが「情報収集と情報の評価」、Dが「結果からの考察」である。評価基準については、前項「4SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発」を参照願いたい。

昨年度と比較して大きな変化があったのは教員の評価の平均値が来校者の評価の平均値を下回ったという点である。昨年度までは教員の評価の平均値が来校者の評価の平均値を上回っていたが、今年度は初めて平均値が逆転するという結果となった。この要因としては、ほとんどの教員が課題研究の指導教官を経験し課題研究への理解が深化したことで、生徒に対し適切な指導が行えるようになりポスター等のクオリティが向上した点や、より厳格な視点で評価を実施できるようになった点が挙げられるだろう。今年度も昨年度に続き、評価者がより明確に評価基準を理解した状態で評価が行えるよう、評価担当となる教員で評価基準の共有を図った。しかしながら、教員と来校者の評価の平均値の乖離が増大してしまったことは事実である。次年度は乖離を縮小できるよう、新たな方略を検討していく必要があるだろう。

図4 来校者と教員の評価の平均の比較

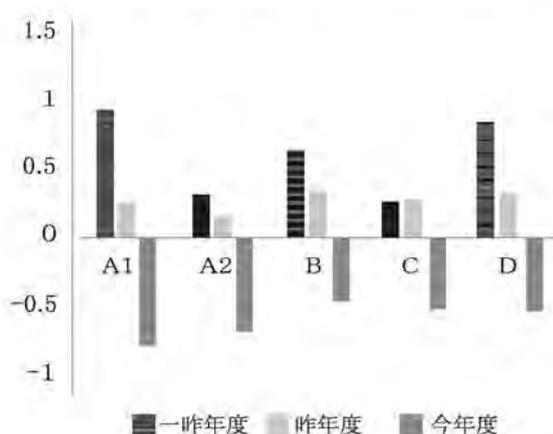
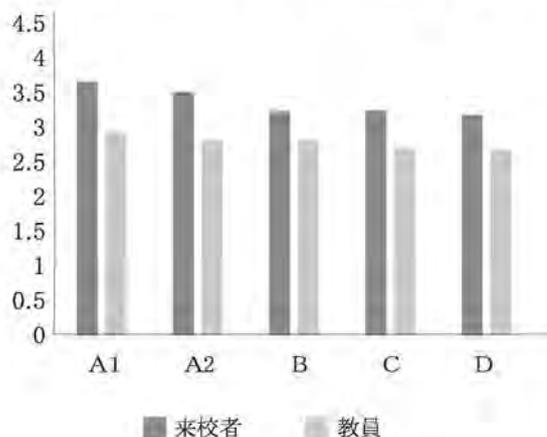


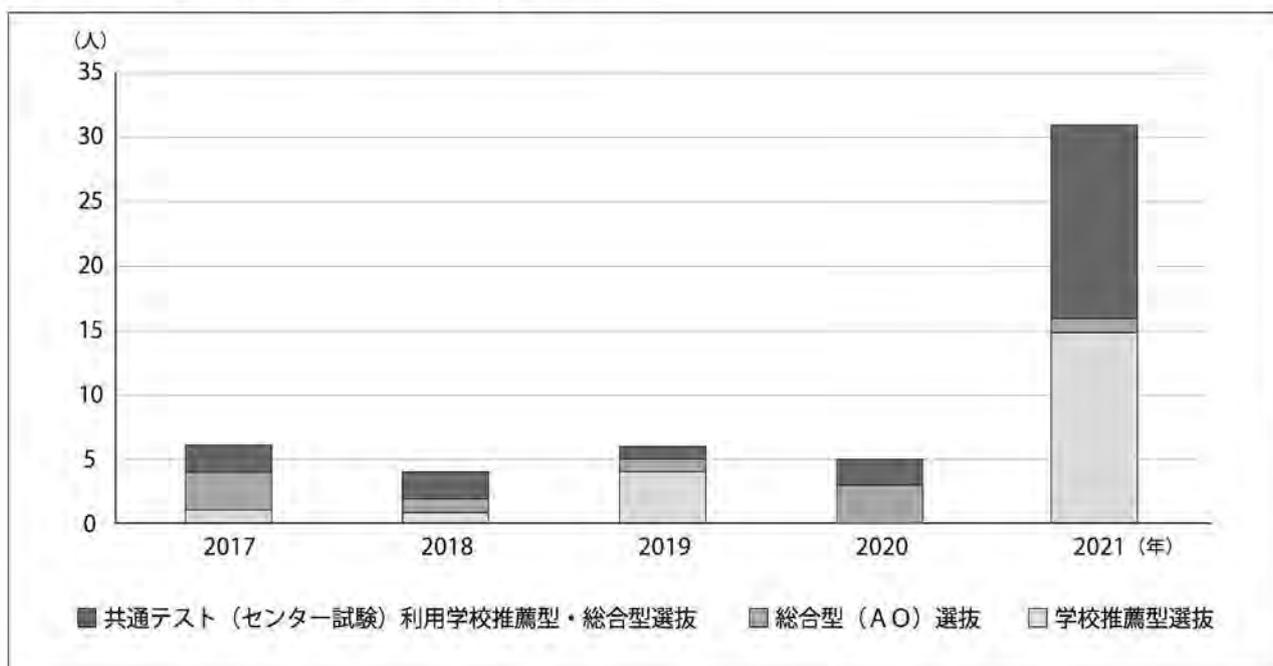
図5 評価の平均の差の比較(来校者ー教員)



4 国公立大学学校推薦型・総合型選抜入試合格者数

今年度の3年生の特徴として、国公立大学の学校推薦型選抜入試等による合格者が増加している点が挙げられる。本校のSSH事業も採択から3年が経過し、3年生は本校でSSH事業における活動を3年間経験した初めての生徒に当たる。図6は直近5年間における国公立大学の学校推薦型・総合型選抜合格者数を表したものである。過去4年間と比較して今年度（2021年度）の合格者数が突出して多いことがわかる。

図6 国公立大学学校推薦型・総合型選抜入試合格者数



この結果となった理由については、課題研究・サイエンス特別講座等SSH事業に関連する活動を履修・実施したことによる生徒及び教員の意識変化が推察される。元来、本校においてはほとんどの生徒が4年制大学への進学を希望しており、学校推薦型・総合型選抜入試ではなく一般入試を活用しての進学が圧倒的であったという実情があった。しかしながら、課題研究やサイエンス特別講座等の活動に取り組んでいくにつれ、4年制大学への進学にこれらの活動を活かすことができるのではないかという思いが生徒・教員双方に生じている。学校推薦型・総合型選抜入試を実際に受験した生徒に話を聞くと、志願理由書を作成する際や面接に臨んだ際には高校3年間でのSSHに関連した活動が志望動機等につながったと回答する生徒が数多く存在した。同様に、志願理由書や面接の指導を行う際もSSHに関連した活動をきっかけとして生徒の経験や関心を引き出すことができた教員も複数人存在した。このことから、SSHに関連する活動を3年間取り組んだことによって、教員・生徒双方の意識が変化したと言えるであろう。

次年度以降も課題研究での取り組みを通じて、生徒たちが自分と社会のつながりを意識し、今後の学びに対するモチベーションやキャリアに対する意識を高め、進路実現を達成するための一助となるよう、指導体制をより一層整備していきたい。

V 校内におけるSSHの組織的推進指導體制

研究開発組織の概要は、以下の通りである。

1 「SSH部」の設置

校務分掌に「SSH部」を設置し、「総務」、「研究開発」、「記録・広報」、「庶務・会計」の係を設置した。

【各係の主な業務内容】

「総務」 校内外における連絡調整（高大連携、研究機関・行政機関・企業等の校外組織の連携を含む）、SSH部会、運営指導委員会の企画実施、各事業の報告書等の作成

「研究開発」 各事業の企画立案、課題研究等の探究活動に係るカリキュラム開発各事業の評価・調査

「記録・広報」 各事業の写真・ビデオ等による記録、ホームページへのSSH関連文書、各事業報告書等の掲載

「庶務・会計」 年間予算の執行管理、JSTとの連絡調整、文書の印刷等

2 「情報・SSH委員会」の設置

SSH事業の円滑な運営、校内外への周知・普及・浸透化および効果的な事業改善に資するよう、初年度よりHR役員の全校的組織として「情報・SSH委員会」を委員会として設置し、平成31年度入学生より各HRに2名の委員を割り当て、「研究計画書審査会」、「課題研究成果発表会」等の学年規模の行事の運営、中学生及びその保護者対象の学校説明会時におけるSSH事業の概要説明の補助、異校種交流事業への運営等に関与させる。

3 運営指導委員会

年間2回運営指導委員会を開催し、事業計画、運営状況、校内における検証評価とそれにより明らかになった成果及び課題を共有する場とし、運営指導委員より評価と改善指導、的確なアドバイス及び協力を得ている。

<SSH運営指導委員>

氏名	所属・職名
鈴木 典比古	前国際教養大学理事長・学長
溝口 勝	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
高野 淑識	JAMSTEC 海洋研究開発機構生物地球化学センター長代理
田幡 憲一	宮城教育大学教育学部教授
山本 康弘	国際医療福祉大学医療福祉学部医療福祉・マネジメント学科長・教授
上原 伸夫	宇都宮大学工学部教授
刑部 節	大田原理科クラブ事務局長・大田原高校学校評議員

4 全校体制

学校設定科目「SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」他SSH事業において全教員が携わるとしている。

VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1 研究開発上の課題

(1) 社会問題啓発プログラム

- ・新聞の活用の啓発継続と、ICT活用との融合等事業内容の研究を行う。
- ・外部との連携を効果的にするための事前事後のプログラムの充実を図る。
- ・SDGsの浸透のための生徒の活動内容の研究や外部機関との関係拡充を図る。

(2) 課題研究プログラム

- ・課題研究の成果を外部発表、ホームページ、研究収録等での外部発信を行う。
- ・地元大学等との高大連携をさらに進め、生徒の課題研究スキルのレベルの深化を図る。
- ・生徒のデータ分析能力やプレゼンテーション能力とともに思考力、質問力等のコンピテンシー力の向上を高めるための研究を重ねる。
- ・課題研究プログラム指導マニュアルや体制の改良・工夫を進め、全校指導体制作りを図る。
- ・先進校視察や外部発表のさらなる推進をはかる。

(3) ICT活用能力育成プログラムの開発

- ・各教科等の授業研究や専門家を招聘し授業や学校業務全般におけるICT活用の研究を継続的に行う。
- ・ICT活用スキル向上のための校内の教員研修を推進する。

(4) SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発

- ・事業の実施前と実施後等の生徒変容のデータ蓄積を適切に行うためのアンケート項目や評価法の研究開発を継続して行い、事業の実施の検証を続ける。
- ・教員の事業に対する意識の把握を行う。また教員のための評価の勉強会を行う。
- ・新しい評価法PROG-Hや既存の評価法のデータ分析・比較研究を行う。

2 今後の研究開発の動向

3年間の実践と中間評価の結果を踏まえ研究開発を予定通りの方向性で推進する。「社会問題啓発プログラムの開発」「課題研究プログラムの開発」「ICT活用能力育成プログラムの開発」「SSH事業全体のPDCA化と評価法の開発」を柱として「教員が関わる全校体制」を確立し、県北から栃木県全体へそしてその先へ活動を発信する。

3 成果の普及

- ・「SS探究Ⅱ」発表会は地元ホール会場にて一般公開し、栃木県下の高校と全国のSSH校への周知に努める。
- ・学校ホームページへの「SS探究Ⅰ～Ⅲ」等の事業内容、研究内容の掲載。
- ・地元小学生対象の科学教室「わくわくどきどきサイエンス」等イベント実施の継続。
- ・近隣小学校への本校生による課題研究の成果を生かした授業の実施。
- ・報告書やリーフレット等の作成と近隣への配布。
- ・地元の下野新聞・とちぎテレビ等での事業内容の発信。
- ・他SSH校、外部大会、学会等での生徒や教員による発表。
- ・「SS探究Ⅱ」研究収録の作成、動画作成と地域への配布とホームページでの公開。
- ・本校SSH事業、発表会や講座等への近隣高校生への参加呼びかけ。

栃木県立大田原高等学校スーパーサイエンスハイスクール第1回SSH運営指導委員会概要

令和3年6月15日(火) 14:30~16:00 大田原高等学校 会議室

I 出席者(敬称略・順不同)

1 栃木県立大田原高等学校運営指導委員

- 鈴木典比古 前国際教養大学理事長・学長
- 溝口 勝 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
- 刑部 節 大田原理科クラブ事務局長 大田原高校学校評議員
- 高野 淑識 JAMSTEC 海洋研究開発機構生物地球化学センター長代理
- 田幡 憲一 宮城教育大学教育学部教授
- 山本 康弘 国際医療福祉大学医療福祉学部医療福祉・マネジメント学科長・教授
- 上原 伸夫 宇都宮大学工学部教授

2 JST

関根 務 JST主任調査員

3 栃木県教育委員会事務局関係職員

零 晃 栃木県教育委員会事務局高校教育課指導主事

4 栃木県立大田原高等学校関係職員

II 委員会概要

1 開会 2 校長あいさつ 3 栃木県教育委員会あいさつ 4 科学技術振興機構あいさつ

5 運営指導委員紹介

6 協議 【議長：山本 康弘】

① 令和2年度SSH事業についておよび令和3年度SSH事業について

(説明：中谷・加藤・高梨・藤原・瀬尾・高田)

- ・今年度はSS探究Ⅲへの移行の年であり、全学年でSS探究に取り組む体制が整った。
- ・日本原子力文化財団主催の課題研究に取り組み2年連続最優秀賞を受賞した。
- ・ICT関連機器を先ずは教員が体験し、その経験で蓄積された知見を生徒に還元したい。
- ・生徒、教員対象のアンケート、発表時のルーブリック評価、外部テスト(PROG-H)を実施した。卒業生に対する進路追跡調査も検討中である。
- ・リーフレット及びSSC(情報班)による動画を作成した。
- ・2期目に向けて来年度から委員会を設置して準備していく。

② 大田原高等学校SSH事業についての指導助言

- ・アジア学院との交流を通して、生徒が異文化の思考に触れることは意義がある。また、飯舘村の活動を通して、コミュニケーション力育成の重要性を感じている。(溝口氏)
- ・地域の歴史や文化をさらに研究に取り入れてもらいたい。(刑部氏)
- ・文理融合の視点は世界のトップサイエンスで必要とされる要素となっている。(高野氏)
- ・大田原高校としての「テーマ」を設定して取り組んでみてはどうか。(田端氏)
- ・データ収集・分析を通して、文理融合の枠組みを意識してもらいたい。(山本氏)
- ・「興味」と「時間」の意識が理数分野の深化を実現すると考える。「評価」がその深化を阻害している懸念がある。(上原氏)

7 事務連絡 8 閉会

栃木県立大田原高等学校スーパーサイエンスハイスクール第2回SSH運営指導委員会概要

令和4年2月22日(火) 14:00~15:30 大田原高等学校 会議室

I 出席者(敬称略・順不同)

1 栃木県立大田原高等学校運営指導委員

- 鈴木典比古 前国際教養大学理事長・学長
- 溝口 勝 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
- 刑部 節 大田原理科クラブ事務局長 大田原高校学校評議員
- 高野 淑識 JAMSTEC海洋研究開発機構生物地球化学センター長代理
- 田幡 憲一 宮城教育大学教育学部教授
- 山本 康弘 国際医療福祉大学医療福祉学部医療福祉・マネジメント学科長・教授

2 栃木県教育委員会事務局関係職員

- 雫 晃 栃木県教育委員会事務局高校教育課指導主事

3 栃木県立大田原高等学校関係職員

II 委員会概要

1 開会 2 校長あいさつ 3 栃木県教育委員会あいさつ 4 科学技術振興機構あいさつ

5 運営指導委員紹介

6 協議【議長：山本 康弘】

① 令和3年度SSH事業について(説明：中谷)

- ・文理融合型での実施は本校独自のもので深化を続けている。
- ・課題研究プログラムにおける実体験の重要性を感じている。
- ・質問力の育成，研究成果をいかに地域に還元するかが課題である。
- ・SSH導入3年目を迎え，その成果を活かした国公立大の学校推薦型選抜及び総合型選抜の合格者数増加につながった。

② 大田原高等学校SSH事業についての指導助言

- ・テーマ設定が地域に根ざしたものであり，仮説・検証といった研究の枠組みが確立している。(鈴木氏)
- ・質問力を育成するために，国際会議等に参加する機会を作り体験させることがよい。研究の地域還元については，Zoom等を利用して，OBに案内する方法もある。(溝口氏)
- ・先輩の取り組んだ先行研究を継続するものがあり，研究の継続性を感じた。(刑部氏)
- ・「本物に触れる時間」が重要である。講演の座学だけではなく，フィールドワークという実体験を伴い相乗効果が生まれる。非認知能力，つまり見えない学力が重要であり，それが養われている。(高野氏)
- ・質問力について，スマートフォン等を利用して，全生徒，全職員から質問を募る形式も考えられる。SSH部の研究レベルが高く，他の生徒に良い影響を与えている。ホームページに英語の発表を掲載することで，国際的な広がりが見られる。(田端氏)
- ・考察力には課題が残る。今後は，データを正確に読み解く分析力の育成を期待したい。アンケート実施においては，倫理上の配慮も意識する必要がある。(山本氏)

7 事務連絡 8 閉会

令和3年度第1・2・3年教育課程表

栃木県立大田原高等学校

教科名	科目名	学年 類型名 クラス数 標準単位数	1年			2年		3年	
			普通	文型	理型	文型		理型	
			5	2	3	3		3	
国語	国語総合	4	5						
	国語表現	3							
	現代文A	2							
	現代文B	4		3	2	4		2	
	古典A	2					▲3		
古典B	4		3	2	3		2		
地理歴史	世界史A	2			2				
	世界史B	4		3	2	4	2	■4	
	日本史A	2				2	4		
	日本史B	4		3		2	4		
	地理A	2			2				
地理B	4				2		■4		
公民	現代社会	2	2						
	倫理	2					◎3		
	政治・経済	2							
数学	数学Ⅰ	3	4						
	数学Ⅱ	4		4	4				
	数学Ⅲ	5						8	
	数学A	2	2						
	数学B	2		2	2				
	数学活用	2							
	応用数学Ⅰ	2					◆2		
応用数学Ⅱ	3						▼3		
理科	科学と人間生活	2							
	物理基礎	2	2						
	物理	4			●3			●4	
	化学基礎	2		2	2				
	化学	4			3			4	
	生物基礎	2	2						
	生物	4			●3			●4	
	理科課題研究	1							
	物理概論	2					2		
	化学概論	2					2	▲3	
生物概論Ⅰ	2		2						
生物概論Ⅱ	1					▲3			
体育	体育	7~8	3	2	2	2		2	
	保健	2	1	1	1				
芸術	スポーツ総合演習	2						◆2	
	音楽Ⅰ	2	★2						
	音楽Ⅱ	2					◎3		
	音楽Ⅲ	2							
	美術Ⅰ	2	★2						
	美術Ⅱ	2					◎3		
	美術Ⅲ	2							
	書道Ⅰ	2	★2						
書道Ⅱ	2					◎3			
外国語	コミュニケーション英語基礎	2							
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4						
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4				
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4		4	
	英語表現Ⅰ	2	2						
英語表現Ⅱ	4		2	2	2		2		
英語会話	2								
英語	総合英語	3						▼3	
	家庭基礎	2	2						
	家庭総合	4							
家庭	生活デザイン	4							
	フードデザイン	2					◎3		
情報	社会と情報	2	1	1	1				
	情報の科学	2							
小計			32	32	32		32	32	
	SS探究Ⅰ		1						
	SS探究Ⅱ	3		1	1				
	SS探究Ⅲ						1	1	
合計			33	33	33		33	33	
ホームルーム活動(週当たり時数)			1	1	1		1	1	
生徒会活動(年間時数)			30	30	30		30	30	
学校行事(年間時数)			80	80	80		80	80	

備考; 1 選択科目からそれぞれ、1科目を履修する。
 2 2学年理型 地理歴史は世界史Bと地理Aまたは世界史Aと地理Bの組み合わせで2単位ずつ履修する。
 3 2学年理型 理科は化学基礎を1学期、化学を2、3学期に履修する。
 4 3学年文型 地理歴史は歴史を2科目履修し、4単位と2単位の組み合わせにする。
 5 3学年文型 国公立大学志望者は倫理、応用数学Ⅰ、応用数学Ⅱ、そして物理概論と生物概論または化学概論と生物概論を優先履修する。応用数学Ⅰと応用数学Ⅱは組み合わせで履修する。

令和3年度入学生（令和3年度第1学年）教育課程表

栃木県立大田原高等学校

教科名 科目名等	学年 類型名 クラス数 標準時数	2			3		
		普通	文型	理型	文型		理型
		5	2	3	2		3
国語	国語総合	4	5				
	国語表現	3					
	現代文A	2					
	現代文B	4		3	2	4	2
	古典A	2				▲3	
古典B	4		3	2	3	2	
地理歴史	世界史A	2				2	
	世界史B	4		3	2		■4
	日本史A	2				4	2
	日本史B	4		3		2	4
	地理A	2			2		
地理B	4				2	■4	
公民	現代社会	2	2				
	倫理	2				◎3	
	政治・経済	2					
数学	数学Ⅰ	3	4				
	数学Ⅱ	4		4	4		
	数学Ⅲ	5					8
	数学A	2	2				
	数学B	2		2	2		
	数学活用	2					
	応用数学Ⅰ	2				◆2	
	応用数学Ⅱ	3					▼3
理科	科学と人間生活	2					
	物理基礎	2	2				
	物理	4		●3			●4
	化学基礎	2		2	2		
	化学	4			3		4
	生物基礎	2	2				
	生物	4		●3			●4
	理科課題研究	1					
	物理概論	2				2	
	化学概論	2				2	▲3
生物概論Ⅰ	2		2				
生物概論Ⅱ	1				▲3	1	
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2	2
	保健	2	1	1	1		
体育	スポーツ総合演習	2				◆2	
芸術	音楽Ⅰ	2	★2				
	音楽Ⅱ	2				◎3	
	音楽Ⅲ	2					
	美術Ⅰ	2	★2				
	美術Ⅱ	2				◎3	
	美術Ⅲ	2					
	書道Ⅰ	2	★2				
書道Ⅱ	2				◎3		
書道Ⅲ	2						
外国語	コミュニケーション英語基礎	2					
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4
	英語表現Ⅰ	2	2				
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2
英語会話	2						
英語	総合英語	3					▼3
	家庭基礎	2	2				
	家庭総合	4					
家庭	生活デザイン	4					
	フードデザイン	2				◎3	
情報	社会と情報	2	1	1	1		
	情報の科学	2					
小計			32	32	32		32
			1				
	SS探究Ⅰ	3		1	1		
	SS探究Ⅱ			1	1		
SS探究Ⅲ						1	
合計		33	33	33		33	
ホームルーム活動(適当な時数)			1	1	1		1
生徒会活動(年間時数)			30	30	30		30
学校行事(年間時数)			80	80	80		80

備考: 1 選択科目からそれぞれ、1科目を履修する。
 2 2学年理型 地理歴史は世界史Bと地理Aまたは世界史Aと地理Bの組み合わせで2単位ずつ履修する。
 3 2学年理型 理科は化学基礎を1学期、化学を2,3学期に履修する。
 4 3学年文型 地理歴史は歴史を2科目履修し、4単位と2単位の組み合わせにする。
 5 3学年文型 国公立大学志望者は倫理、応用数学Ⅰ、応用数学Ⅱ、そして物理概論と生物概論または化学概論と生物概論を優先履修する。応用数学Ⅰと応用数学Ⅱは組み合わせで履修する。

関係資料

生徒研究テーマ一覧（2・1年）

班	分野	テーマ(2年生)
1	人文学	視覚(色)が与える勉強への効率
2	人文学	足の不自由な人が求めている関わり方とは?
3	人文学	栃木県の女性の労働力率を高めるには
4	複合領域	防災意識を高めるためには
5	人文学	誹謗中傷への対策
6	複合領域	防災アラート作ってみた
7	社会科学	個人学習と集団学習 どちらの方が効率がいいのか
8	社会科学	質の高い教育について
9	環境学	ワインが直面する課題と北海道の「可能性」
10	環境学	節電の現状
11	社会科学	少年漫画における男女の文末表現の違い
12	社会科学	最も良い教育制度
13	工学	より飛ぶ紙飛行機の条件とは?
14	工学	太陽電池の変換効率
15	数物系科学	那須野が原の地形の成り立ち
16	数物系科学	数学の得意不得意の差について
17	工学	身近なもので災害時にも作れる電池
18	工学	赤外線をよく透過する素材をさがす
19	情報学	ゲームと成績の関係
20	情報学	大田原市の交通シミュレーション
21	工学	チョークの粉の可能性
22	工学	栃木県北部地域のバリアフリー化について
23	工学	外気の影響を受けにくいもの
24	工学	理想的な等速直線運動の実現
25	化学	昆虫食について
26	化学	生分解性プラスチックは本当に優れているのか
27	環境学	フードロスでコロナ対策!家庭用バイオリアクターの開発
28	生物学	地球温暖化への切り札「イシクラゲ」
29	生物学	コケの繁殖と利用について
30	生物学	好気性細菌で和楽池をきれいにしよう!
31	複合領域	筋肉のつけ方
32	複合領域	足を速くするための走り方
33	医歯薬科学	研究倫理について
34	医歯薬科学	緊張と結果の関連性
35	工学	高齢者の防災意識調査
36	情報学	交通事故の起こりやすい場所について考える
37	数物系科学	グループワーク個人学習でどちらが成績向上につながるか
38	数物系科学	コロナ禍における効率の良い換気方法
39	情報学	SNSの人々の暮らしへの影響
40	総合人文社会	ジェンダー教育の適切な時期を知る
41	社会科学	効率のいい勉強方法を考える
42	情報学	大高生の忘却曲線
43	複合領域	短距離走における最速記録と反復回数
44	複合領域	「誰もが使いやすい避難所」を考える
45	工学	熱電素子の応用
46	工学	太陽光による自家発電で学校の非常電源を確保する
47	生物学	乃木清水・藁沼用水の生態環境について
48	農学	食用サボテンの栽培と調理~乾燥地域の創産救済を目指して~
49	医歯薬科学	熱中症を起こしやすい条件とその予防
50	数物系科学	高齢者への熱中症予防の啓発

班	分野	テーマ(1年生)
1	複合領域	咀嚼反応と味覚が競技中の選手に与える影響
2	複合領域	視覚への刺激による作業記憶への効果
3	複合領域	音楽の集中力の関係
4	複合領域	誹謗中傷が増える理由、その対策
5	複合領域	ハザードマップwithコロナ
6	複合領域	身近な植物の違いによる二酸化炭素の吸収量の変化
7	複合領域	集中力と音楽の因果関係
8	複合領域	テスト効果における成績の向上について
9	複合領域	グループ学習と個人学習どっちが良いの!?
10	複合領域	登山における気温・湿度に基づく必要摂取水分量の指標の検討
11	情報学	正しく情報を伝えるには?
12	情報学	プロジェクションマッピングを用いた授業活動
13	環境学	バイオマスの可能性
14	総合人文社会	魅力ある栃木県へ
15	総合人文社会	大田原市の空き家の利用法と地域コミュニティー
16	人文学	音読と黙読において内容理解にどのような影響があるか
17	人文学	現代音楽が人に及ぼす精神的・身体的影響
18	人文学	差別の歴史と解決の糸口
19	人文学	道徳の授業の改善策
20	人文学	もののけ姫を読み解く
21	社会科学	長く感じる時間と短く感じる時間の原因を探る
22	社会科学	誹謗中傷と匿名性について
23	社会科学	「罰」と「ご褒美」による成績の変化
24	社会科学	英語リスニング力の向上方法
25	社会科学	アクティブラーニングの効果
26	社会科学	嘘にまつわる人間関係の向上
27	社会科学	理想の投票制度を作成しよう
28	社会科学	農業人口を増やすためには
29	複合領域	色で学習を充実させよう
30	人文学	調性の選び方
31	数物系科学	新しい音の組み合わせ(和音)をつくる
32	数物系科学	電力自給率向上を目指して栃木県北部の地域資源に頼まれた可能性を探る
33	生物学	和楽池からエネルギーをつくる
34	生物学	外来種駆除作業の効率化と低コスト化
35	生物学	乃木清水・藁沼用水の生態環境について
36	工学	微生物を用いて物質の生成をして発電につなげる
37	工学	打ち水装置の研究
38	環境学	加湿器を使わずに湿度を効率よく上げる
39	工学	障害物を避けるAIをつくる
40	工学	光通信を応用した情報伝達の可能性
41	工学	竹トンボの羽の数と形
42	工学	木の新しい方法
43	工学	分光光度計を用いたブルーライトを低減させる物質に関する研究
44	工学	理想的な等速直線運動の実現
45	工学	電動車発達の実現に向けての提案・CO2削減についての具体的な対策
46	工学	廃棄される木材の活用法
47	農学	牛乳がもたらす経済効果
48	農学	金魚による生態系の破壊を防ごう
49	医歯薬科学	エアコンの風を効率よく循環させる
50	医歯薬科学	正しい服薬の啓発

関係資料

分野別班数一覧

	2年		1年		
	2年	1年	2年	1年	
複合領域	6	11	数物系科学	5	2
情報学	5	2	化学	2	0
環境学	3	2	生物学	4	3
総合人文社会	1	2	工学	11	10
人文学	4	6	農学	1	2
社会科学	5	8	医歯薬科学	3	2
計				50	50

野菜DNA抽出など実験 大田原高で移動講座



生物の実験を行う生徒ら

【大田原】宇都宮大の科学技術人材育成プログラム「グローバルサイエンスキャンパス（iP-U）」による移動講座が26、28の両日、大田原高で開かれた。

同プログラムは科学技術振興機構の事業。同大は2015年から高校生らを対象に最先端の知識を学ぶ講座を開いている。

県北地区の高校生にも多く参加してもらおうと大田原高で初めて開催。同校は文部科学省から理数系教育の充実を図るスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けている。

26日は物理と生物、28日は化学の講座が開かれ、同校のほか大田原女子高、那須拓陽高など県北地区の高校生ら計90人が参加した。

生物の講座には32人が参加。野菜のDNAの抽出や

可視化をする実験などを行った。講師を務めた同大バイオサイエンス教育研究センターの松田勝教授（52）は「高校生に最先端の技術を教える機会を持ててよかった。研究者の道に進む人が出てくれたらうれしい」と話した。

大田原高2年江口恵介さん（17）は「授業で学んだ内容が、実験を通じてより理解を深めることができた。将来の視野を広げることができると話していた。」（小倉一樹）



炎色反応の実験

科学って面白いぞ

大田原高 小学生向け実験教室

【大田原】小学生に科学の面白さを伝える理科実験教室「わくわくどきどきサイエンス」がこのほど、大田原高で開かれた。市内の小学5、6年生49人が参加し、実験や工作などを体験した。

同校が文部科学省から指定を受けているスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業の一環。科学部の生徒48人が内容を考え、先生役を務めた。

児童たちは、生徒に教わりながらスライムや立体パズルを作ったり、ドローンの操縦を体験したりした。試料によって炎の色が変化する「炎色反応」では、赤をはじめ、黄や緑といった色の炎に歓声を上げた。

佐良土小5年島山紗綺さん（10）は「理科は苦手だけど楽しそうだと思いついて参加した。炎色反応で色が変わったのがよかった」と話した。（小倉一樹）

↑ 下野新聞（2021年7月31日号）掲載
（宇都宮大学グローバルサイエンスキャンパス（iP-U）移動講座の活動）

← 下野新聞（2022年1月16日号）掲載
（わくわくどきどきサイエンスの活動）

令和元年度指定

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3年次

令和4年3月発行

発行所 〒324-0058
栃木県大田原市紫塚3丁目2651番地
栃木県立大田原高等学校
電話 0287-22-2042

印刷所 新宮印刷株式会社