

令和4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



マレーシア マラヤ大学



世界遺産 白神山地



次世代型放射光施設「ナノテラス」



第Ⅲ期・1年次 令和5年3月

宮城県仙台第三高等学校

巻頭言

① 令和4年度 SSH 研究開発実施報告書(要約) (別紙様式1-1)	3
② 令和4年度 SSH 研究開発の成果と課題 (別紙様式2-1)	9
③ 令和4年度 研究開発実施報告書(第三期・1年次)	
第1章 研究開発の概要	15
第2章 研究開発の経緯	18
第3章 研究開発の内容	20
1節 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成	
1-1 イノベーション理数探究基礎	
1-2 SS 理数数学 I	
1-3 SS 理数データサイエンス	
1-4 SS サイエンス総合	
1-5 Research Expression I	
1-6 STEAM ライフサイエンス	
2節 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成	
2-1 イノベーション探究基礎	
2-2 SS 数学 I	
2-3 SS データサイエンス	
3節 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発	
3-1 地域コミュニティ分野	①時習の森の活用 ②大堤公園の開発と活用 ③各種フィールドワーク
3-2 産官学分野	①東北大研修 ②SS 先端科学講演会 ③企業連携事業
3-3 国際・国内交流分野	①国際共同研究 ②東北大 GLC との連携 ③マラヤ大学の研究発表会 ④四校合同海外研修 ⑤普通科探究と国際交流事業 ⑥立命館宇治高校との遠隔合同授業 ⑦国内間共同研究
3-4 地域小学校・中学校交流分野	①プログラミング教室 ②わくわくサイエンス教室 ③ひらめきサイエンス教室
3-5 研究発表分野	①三高探究の日 ②イノベーションフェスタ ③海洋教育フォーラム ④知の博物館 ⑤学会発表や外部コンテストへの挑戦
4節 SSH 第Ⅱ期における令和4年度の取り組み	
4-1 SS プレゼンテーションスキル	
4-2 SS 理数数学Ⅱ	
4-3 SS 英語表現Ⅱ	
4-4 SS 課題研究Ⅰ	
4-5 SS 課題研究Ⅱ	
4-6 SS 探究Ⅰ	
4-7 SS 探究Ⅱ	
第4章 実施の効果とその評価	40
1節 研究開発課題についての分析	
2節 外部評価(PROG-H 分析, ポートフォリオ分析)	
3節 生徒・教員の変容	
4節 卒業生への追跡調査	
5節 情報発信の変容	
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	49
1節 カリキュラムマネジメント	
2節 教育課程変更	
3節 教員指導力向上	
第6章 成果の発信・普及	52
1節 研究成果の発信	
2節 教員への普及	
2-1 SSH 中間報告・授業づくりプロジェクトフォーラム	
2-2 学びあい教員研修	
2-3 開発した授業コンテンツの公開	
2-4 県外視察受け入れ	
3節 地域への普及	
④ 関係資料(1 令和4年度教育課程表 2 新聞記事 4 運営指導委員会議事録 5 課題研究探究テーマ一覧)	56

宮城県仙台第三高等学校 第Ⅲ期 1年目の成果

1 「三高型 STEAM 教育」を支える教科融合を考慮した学校設定科目の実践



家庭科×保健の融合科目
STEAMライフサイエンス
「企業連携授業」



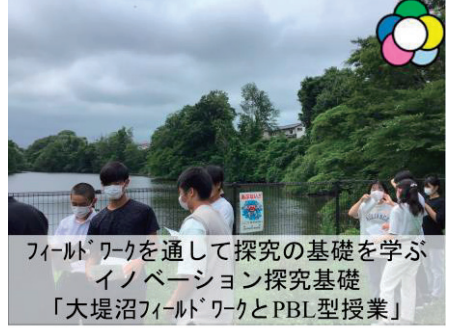
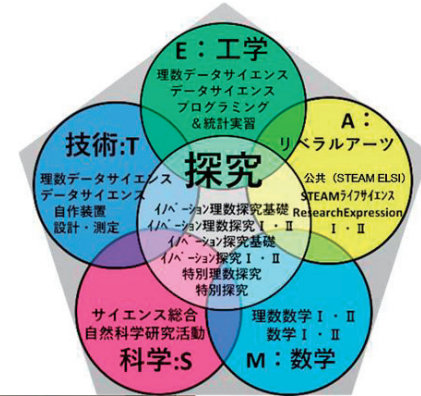
数学×情報の融合科目
SSデータサイエンス
「マーケティングと回帰分析」



数学×情報の融合科目
SSデータサイエンス
「企業講師によるデータ活用講習会」



実験や実習から探究の基礎を学ぶ
イノベーション理数探究基礎
「学校林フィールドワークとPBL型授業」



フィールドワークを通して探究の基礎を学ぶ
イノベーション探究基礎
「大堤沼フィールドワークとPBL型授業」



理科 4 科目の融合科目
SSサイエンス総合
「地学を軸にした災害と科学技術」



英語×理科・数学・情報の融合科目
Research Expression
「All English 炎色反応実験」

2 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発

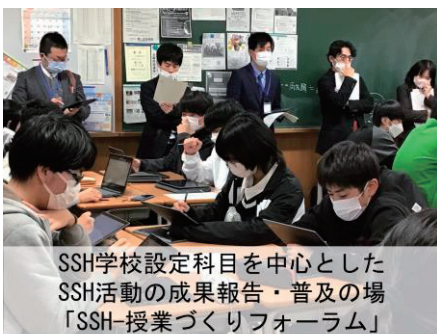


学校林の利活用に向けた
時習の森 (学校林) の開発の様子
「コドラート調査区画の設置」

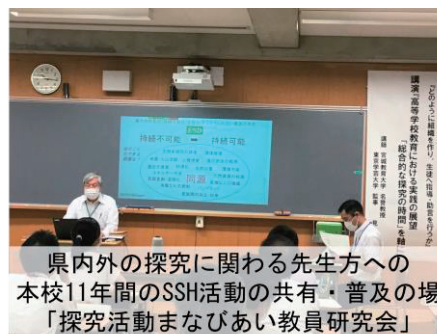


大堤公園を軸とした
探究活動の場を産み出すための
「地域団体や大学との連携の開発」

3 教科融合した学校設定科目と探究活動の成果の発信と普及



SSH学校設定科目を中心とした
SSH活動の成果報告・普及の場
「SSH-授業づくりフォーラム」



県内外の探究に関わる先生方への
本校11年間のSSH活動の共有・普及の場
「探究活動まなびあい教員研究会」



本校性が教師役になり
小学生へプログラミング体験教室実施
「ひらめきドローンプログラミング教室」

今年度からスーパーサイエンスハイスクールSSH第Ⅲ期の指定を受けることができました。第Ⅱ期の「科学する力」と「自在な力」を普通科まで広げ、第Ⅲ期では「現状を把握できる」「目標を設定できる」「課題を解決できる」力を育成することとしています。授業では探究的な学びを常に意識し、知識の理解や技能の習得に留まらず、横断的・総合的な学習を行うことを通して、何ができるようになるのかといったPBL型の学習の工夫を行っています。特にこれまでの繋がりや地域との関係を「尚志ヶ丘フィールド」として再構築することで学びの充実を図っています。この仙台三高独自の取組こそ教育課程特例校としての役割でもあります。

理数科を中心とした先進的な自然科学分野へのチャレンジでは、世界的なコンクールや全国大会での入賞など、今年も大きな成果を上げています。高度な科学系トップレベルゾーンの育成は大学や研究機関との連携を中心に、さらには付随して普通科では科学系ハイレベルゾーンの育成が進んだと考えています。日本では科学技術の論文数の減少が危惧されており、トップレベル・ハイレベルな研究の充実が求められています。例えば、今回のコロナ禍における医療技術面での対応や、アジア他国に大きく差をあげられた半導体技術などは報道されている通りです。この意味においてもSSHでの学習経験が大学、研究機関へと繋がることを期待し、また指定校の使命としてもそうありたいと考えています。

また、昨年11月にはユネスコスクールの正式な加盟も認可されました。ユネスコスクールはESDの推進拠点として位置付けられ世界180か国以上の国・地域で11,000校以上が指定されています。現在、私たちをとりまく問題は専門的になっており、複雑化・多様化しています。また、グローバル化の進展にともなって、問題の解決にあたっては国境を越えての協力・協調が不可欠となっています。従来の知識・理解を中心とした学習では課題解決に対応できません。より幅広い知識を統合し、多くの人たちと協力的に、加えて自ら主体的に取り組む姿勢を意識させることが求められています。この意味においても「尚志ヶ丘フィールド」を用いて地域の課題を考えることをきっかけとし、国際的な課題へと繋げることができるようになりました。

以上の学習機会を有効にするためICTを有効活用することも始めています。BYAD（Bring Your Assigned Device）の形式による一人一台端末の活用は、探究的な学びの推進、STEAM教育の推進、公正な個別最適学習の推進、プログラミング教育の充実と情報活用能力の育成に寄与するとされています。家庭と学校をシームレスにつなぐことや、海外や全国の大学生や高校生との交流などもスムーズに行える環境が整いました。さらには、個に応じた時間の使い方のますますの充実につなげたいと考えています。

本年度の取組を中心に羅列的に記しましたが、これらの取組を充実させ、さらには検証していくことを第Ⅲ期では積み重ねていくことが必要です。生徒と教職員全員がこれまで以上に横断的に繋がり、よりよいSSHの在り方を模索し全国のモデルとなるように実施していきたいと考えています。

宮城県仙台第三高等学校	指定第Ⅲ期目	04～08
-------------	--------	-------

①令和4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									
「尚志ヶ丘フィールド」を舞台にした持続可能な社会を共創する科学技術人材の育成 ～ 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」と「三高型 STEAM 教育」の開発と実践～									
② 研究開発の概要									
第Ⅱ期までの成果を踏まえ、科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」の開発と実践の取組を通して、①現状を把握できる、②目標を設定できる、③課題を解決できるの3つの資質能力を伸長することで、理数科と普通科の特性に合わせた生徒の科学的な探究活動を深化させ、持続可能な社会を共創できる科学技術人材を育成する。									
【研究開発課題1】理数科に対して教科融合科目でのPBLを経験できる「三高型 STEAM 教育」を開発・実践することで、仮説と実験・調査などの必要なデータ分析に加え、研究倫理と社会貢献を意識しながら、大学や研究機関との連携ができる「尚志ヶ丘フィールド」を開発・活用することで、科学的な探究活動を充実させ、研究成果を発信・普及できる科学技術を生み出す人材育成を目指す。									
【研究開発課題2】Ⅱ期までに開発したカリキュラムを普通科に普及し、「三高型 STEAM 教育」の開発・実践により、身近な社会問題に対しての仮説と実験・調査などの必要なデータ分析するとともに、社会倫理と社会貢献を意識しながら、「尚志ヶ丘フィールド」として公園の開発、産官との関係強化、ユネスコスクールのネットワークを生かした国際交流と共同研究により、新たな課題を提示し科学技術を有効に活用できる人材育成を目指す。									
③ 令和4年度実施規模									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	241	6	238	6	239	6	718	18	全校生徒 957 人に対して 実施する。
理系	—	—	152	4	128	3	280	7	
文系	—	—	86	2	111	3	197	5	
(内理系)	—	—	152	4	128	3	280	7	
理数科	80	2	81	2	78	2	239	6	
課程ごとの計	321	8	319	8	317	8	957	24	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次	科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」の開発と実践の取組として、以下の3点でまとめる。 1 第1学年理数科を対象とした「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成 2 第1学年普通科を対象とした「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成 3 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発 評価計画 ① 生徒の変容 質問紙調査を実施し、SSHに対する意識や自己評価から資質能力の向上を検証する。 ② 教員の変容 教員に質問紙調査を実施し、SSHに対する意識を検証する。 ③ 学校の変容 運営指導委員会を年2回、SSH中間報告会を実施する。 卒業生の追跡調査を実施し、SSHの効果を検証する。								
第2年次	第1年次の取組に加えて下記を実施する。 1 第2学年理数科を対象とした「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成 2 第2学年普通科を対象とした「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成 3 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発 評価計画 第1年次の取組に加えて下記を実施する。								

	① 生徒の変容 第1年次の結果を踏まえ、必要に応じて改善を加え実施する。 ② 教員の変容 第1年次の結果を踏まえ、必要に応じて改善を加え実施する。 ③ 学校の変容 第1年次の結果を踏まえ、必要に応じて改善を加え実施する。
第3年次	第1・2年次の取組に加えて下記を実施する。 1 第3学年理数科を対象とした「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成 2 第3学年普通科を対象とした「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成 3 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発 評価計画 第1・2年次の取組に加えて下記を実施する。 ① 生徒の変容 第2年次の結果を踏まえ、必要に応じて改善を加え実施する。 ② 教員の変容 第2年次の結果を踏まえ、必要に応じて改善を加え実施する。 ③ 学校の変容 第2年次の結果を踏まえ、必要に応じて改善を加え実施する。
第4年次	評価計画 ・中間評価の結果と第3年次までの成果と課題を踏まえ、事業全体に改善を加えて実施する。
第5年次	評価計画 ・第4年次までの成果と課題を踏まえ、事業全体に改善を加えて実施する。 ・事業全体を総括し、次の5年間にに向けて新たな方策の検討を行う。

○教育課程上の特例

令和4年度入学生

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	理数・イノベーション理数探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年全員
	理数・イノベーション理数探究Ⅰ	1	理数探究	1	第2学年全員
			総合的な探究の時間	1	第2学年全員
	理数・イノベーション理数探究Ⅱ	1	理数探究	1	第3学年全員
			総合的な探究の時間	1	第3学年全員
	理数・SS理数数学Ⅰ	5	理数・理数数学Ⅰ	4.5	第1学年全員
			理数・理数数学Ⅱ	0.5	第1学年全員
	理数・SS理数数学Ⅱ	12	理数・理数数学Ⅱ	9	第2・3学年全員
	情報・SS理数データサイエンス	3	情報・情報Ⅰ	2	第1・2学年全員
理数・理数数学Ⅰ			0.5	第1・2学年全員	
理数・理数数学Ⅱ			0.5	第1・2学年全員	
理数・SSサイエンス総合	4	理科・理数地学	4	第1学年全員	
理数・STEAMライフサイエンス	4	家庭・家庭基礎	2	第1・2学年全員	
		保健体育・保健	2	第1・2学年全員	
普通科	理数・イノベーション探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年全員
	理数・イノベーション探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年全員
	理数・イノベーション探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年全員
	数学・SS数学Ⅰ	5	数学・数学Ⅰ	2.5	第1学年全員
			数学・数学A	2	第1学年全員
			数学・数学Ⅱ	0.5	第1学年全員
	情報・SSデータサイエンス	3	情報・情報Ⅰ	2	第1・2学年全員
数学・数学Ⅰ			0.5	第1・2学年全員	
数学・数学B			0.5	第1・2学年全員	

令和2・3年度入学生

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	理数・SS課題研究基礎	2	総合的な探究の時間	1	第1学年全員
			家庭・家庭基礎	1	第1学年全員
	理数・SS課題研究Ⅰ	1	理数・課題研究	1	第2学年全員
	理数・SS課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年全員
理数・SS理数数学Ⅰ	7	数学・理数数学Ⅰ	6	第1学年全員	

	理数・SS理数数学Ⅱ	13	数学・理数数学Ⅱ	9	第2・3学年全員
	理数・SSベーシックサイエンス	4	理数・理数物理	2	第1学年全員
			理数・理数生物	2	第1学年全員
普通科	理数・SS探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年全員
	理数・SS探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年全員
	理数・SS探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年全員

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

・「三高型 STEAM 教育」の開発と実践の取組を通して、生徒の科学的な探究活動を深化させる。

令和4年度入学生

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	理数・イノベーション理数探究基礎	1	理数・イノベーション理数探究Ⅰ	1	理数・イノベーション理数探究Ⅱ	1	全員
			理数・特別理数探究	1			選択
	Research ExpressionⅠ	2	Research ExpressionⅡ	3	Research ExpressionⅢ	2	全員
	情報・SS理数データサイエンス	2	情報・SS理数データサイエンス	1			全員
	理数・STEAMライフサイエンス	2	理数・STEAMライフサイエンス	2			全員
	理数・SSサイエンス総合	4					全員
普通科	理数・イノベーション探究基礎	1	理数・イノベーション探究Ⅰ	1	理数・イノベーション探究Ⅱ	1	全員
			理数・特別探究	1			選択
	情報・SSデータサイエンス	2	情報・SSデータサイエンス	1			全員

令和2・3年度入学生

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	理数・SS課題研究基礎	2	理数・SS課題研究Ⅰ	1	理数・SS課題研究Ⅱ	1	全員
普通科	理数・SS探究基礎	1	理数・SS探究Ⅰ	1	理数・SS探究Ⅱ	1	全員

○具体的な研究事項・活動内容 (③第3章に該当、詳細を記載)

1 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成

理数データサイエンス、サイエンス総合を通して情報活用能力や論理的思考の向上を行った。STEAM ライフサイエンス、Research ExpressionⅠを通して、自分の研究を社会で生かす力を身に付けさせた。SSH-授業づくり研究センター(以下 SSH-JD)を中心に学校全体で活用できるフィールドを再編または新設し、尚志ヶ丘フィールドと称し、これらの場を用いて「三高型 STEAM 教育」を行った。

1-1 イノベーション理数探究基礎

PBLの手法での観察や実験を通してラーニングサイクルを経験するとともに事象へのアプローチを学び、課題研究に必要な手法や思考方法を身に付けることができた。

1-2 SS理数数学Ⅰ

唯一解ではなく、「適切解」あるいは「納得解」を追求する数学的探究活動を取り入れた。理科や情報との関わりを通して、自然科学における数学の重要性を感得した。

1-3 SS理数データサイエンス

「データの活用」において、「ヒストグラム」や「散布図」の知識、実験の測定データを用いて実験結果の科学的な傾向を分析したり、データが示す方向性を予測したりする学習を行った。

1-4 SSサイエンス総合

地学を軸にしつつ、理科の4分野を関連付けながら学習し、科学における思考力や判断力、また仲間同士による共同活動や議論の場を設け、理科教諭3名で担当し、チームで授業を展開することを通して、より多様で学問の相互的な関連性を深めるカリキュラムの開発を行うことができた。

1-5 Research ExpressionⅠ

「英語×化学」、「英語×数学」、「英語×データサイエンス」の教科横断的な学習を行うことができた。科学英語に触れ、科学分野で使われる英語表現の理解を深めることができた。

1-6 STEAM ライフサイエンス

「家庭科×保健の教科横断的な学習」を展開し、個々と社会を結びつけて多様な価値観の中で課題解決と共生を目指すために、体験会や出前授業、ディスカッションや発表など、異なる立場の人への理解を促す活動と、自分の考えを深め伝える活動を各単元で実施できた。

2 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成

「尚志ヶ丘フィールド」を活用した様々な活動分野で主体的に向き合える実践を行い、課題解決を意識したラーニングサイクルを繰り返し経験できた。「SS データサイエンス」ではデータ分析を行

い、「イノベーション探究基礎」においてラーニングサイクルを繰り返し経験した。

2-1 イノベーション探究基礎

前期でスキル講座、後期から探究班に分かれ、先行研究調査と課題設定を中心に展開できた。ブレ探究活動では夏季休業中の課題として、尚志ヶ丘フィールドを研究対象とし、4人一組でテーマを決めて地域調査を実施し、結果を地図化して、発表用ポスターを作成することができた。

2-2 SS 数学 I

モンティ・ホール問題についての探究学習を行い、実験を通して、直感と得られた結果との差異を考察することで論的思考力を深めることができた。

2-3 SS データサイエンス

「情報」及び「数学」について教科横断的に展開し、「データの活用」や、「モデル化とシミュレーション」において、実社会や実生活における課題を発見・解決するために、ビッグデータなどを活用しながら分析を進めることができた。

3 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発

3-1 地域コミュニティ分野

① 時習の森の活用

計画通りに調査区の設置とヒノキ区画におけるヒノキ個体数推定調査を実施できた。

② 大堤公園の開発と活用

イノベーション探究基礎において普通科1学年全員に大堤公園周辺を題材としたブレ探究活動を行えた。探究Iでは大堤公園開発をテーマとしている探究班が山形大学教授 佐藤 慎也 氏より公園化計画に関する専門的な指導・助言をいただき、地域団体「まるっとつるがや」との意見交換を行い、第14回ユネスコスクール全国大会 ESD 研究大会で発表ができた。

③ 各種フィールドワーク

南三陸、白神、栗駒の三か所のフィールドワークを実施することができた。地域資源等を活用した「尚志ヶ丘フィールド」として、多様な地域資源と本校生徒を繋ぎ、地域に存在する自然を科学的な観点による教育の場として開発し、生徒の活動の場を創出することができた。

3-2 産学官分野

① 東北大学研修

理数科1, 2学年160名に東北大学工学部20研究室への訪問を実施できた。また希望生徒に理学部への研究室訪問を実施できた。

② SS 先端科学講演会

理数科1, 2学年160名、普通科希望生徒を対象に基礎研究や科学技術の応用開発など最先端科学の内容について3回実施できた。また本校のみならず、県内の教員にも呼びかけることで参加があった。第1回 東北大学大学院医学系研究科教授 出澤 真理 氏、第2回 アメリカブラウン大学 地球環境惑星科学科 上席研究科学者 廣井 孝弘 氏、第3回 一般財団法人 光科学イノベーションセンター (PhoSIC) 理事長、国立大学東北大学 総長特別補佐 高田 昌樹 氏。

③ 企業連携

理数科第1学年80名、普通科第1学160名対象に食生活・衣生活において利用されている製品を製造販売している一般企業から講師を招き、講演、実験を実施できた。理研食品株式会社 芳賀 順 氏、花王株式会社 井上 紀子 氏、日本毛織株式会社 坂本 奈都子 氏、田先 慶多 氏。

3-3 国際・国内交流分野

① 国際共同研究

立命館高等学校の研究開発課題の「国際共同課題研究の取組の日本全国への普及」の参加校として、東京工業大学附属科学技術高等学校、Philippine Science High School(フィリピン科学高校)とともに「プラスチックの分解係数と実態調査」の研究を行い、International Collaborative Research Fair(ICRF)で発表した。

② 東北大学 GLC との連携

理数科第2学年81名の課題研究17班の研究を東北大学グローバルラーニングセンター(GLC)と連携し、全9回の留学生とのセッションを行い、英語化することができた。

③ マラヤ大学の研究発表

第2学年理数科81名の課題研究17班がマレーシアにあるマラヤ大学の学生対象にオンライン上で課題研究の成果を英語で発表することができた。

④ SSH 4校合同海外研修

本校の希望生徒15名、SSH3校(宮城県仙台第一高等学校、宮城県多賀城高等学校、宮城県古川黎明高等学校)40名を対象にアメリカボストンへ8泊9日の行程で実施予定。ホームステイをしながら、ハーバード大学訪問・MIT キャンパスツアー・地元高校訪問・企業訪問を行う。

⑤ 普通科探究と国際交流事業

韓国チョンリョル女子高校とのオンライン会議による交流セッションを持った。公益社団法人日本ユネスコ協会連盟主催の高校生カンボジアオンラインスタディーツアーに参加した。

⑥ 立命館宇治高校との遠隔合同授業

本校と立命館宇治高校の国語科が連携し、1年生言語文化、2年生古典Bにおいて共同で教材開発を行った。統計分析（因子分析、t検定ならびにテキストマイニング）を行った結果、深い自他への尊重や豊かな感性、主体性の伸長に寄与していることが確かめられた。

⑦ 国内高校間共同研究(福井県若狭高校、高知県大方高校、宮城県志津川高校)

本校普通科2年生5名による探究活動を軸に海洋における環境問題を課題として取り組む全国の高校生とつながり、共同研究を実施することができた。

3-4 地域小学校・中学校交流分野

① プログラミング教室

小学生を対象としたドローンを用いたプログラミング教室を仙台市科学館、宮城教育大学附属小学校にて実施することができた。

② わくわくサイエンス教室

児童生徒を対象とした科学実験教室を仙台市科学館、仙台市鶴ヶ谷市民センター、仙台市燕沢児童館において3回実施することができた。

③ ひらめきサイエンス教室

宮城教育大学附属中学校の生徒を対象に「寒天Cooking～光の実験～」, 「ダイラタンシー現象であそぼう」といった教材をテーマに課題設定能力の育成を目的とした授業を実践できた。

3-5 研究発表分野

① 三高探究の日

来校やオンラインを含め、県内外から87名の参加者を迎え、実施できた。理数科2年生は台湾師範大学附属高級中学の学生との交流セッションを行うことができた。

② イノベーションフェスタ

来校やオンラインを含め、県内外から100名以上の参加者を迎え課題研究・探究の中間発表を行った。卒業生の東北大学大学院生を5名招き、在校生徒に向けてポスター発表を行なう取り組みを開発、実施した。

③ 知の博物館

令和元年からの理数科課題研究と普通科探究活動の成果物（英語、日本語ポスター、英語、日本語論文合わせて386件）をホームページで公開した。現在1ファイルごとに200件以上ダウンロードされており、課題研究・探究の普及の役割を担っている。

④ 第83回海洋教育フォーラム in 仙台

主催は公益社団法人日本船舶海洋工学会・海洋教育推進委員会でWebによる実施のため、中継本部を仙台第三高等学校に置いた。全国各地の小学生・高校生が相互に発表し、地域ごとの特徴を知る機会の創出となった。

⑤ 学会発表や外部コンテストへの挑戦

自然科学部は第46回全国高等学校総合文化祭でポスター発表し、地学の2部門で奨励賞(全国4位相当)、国際大会であるGlobal Link Online 2022に化学、地学の2部門に参加し、地学部門ではFine Work Prize(4位相当)を受賞した。Taiwan International Science Fair (TISF)2023に参加し、4等入賞を果たした。課題研究では15班、65名が外部発表した。理数科2,3年生240名のうち40%強であり、賞も受賞するなど外部評価も高まってきている。探究では37班、156名の生徒が外部発表をするなど裾野が広がるとともに探究内容も深まってきている。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について (㊦第6章に該当、詳細を記載)

1 研究成果の発信

生徒が探究活動の成果の発表の場を実施し、また他校へのオンライン配信を実施することで研究成果の発信を行うことができた。詳細は第3章3節3-5研究発表分野に記載。5月三高探究の日では全校生徒960名、外部生徒17名、11月イノベーションフェスタでは全校生徒960名、外部生徒21名、オンライン県内外から100名以上が参加した。知の博物館は、理数科課題研究と普通科探究活動の成果物（英語、日本語ポスター、英語、日本語論文386件）をホームページで公開した。

2 教員への普及

2-1 SSH中間報告会・授業づくりプロジェクトフォーラム

県内外から150名以上の参加者を迎え、SSH事業で開発した「三高型STEAM教育」、「尚志ヶ丘フィールドの活用」「主体性を育成する授業」を大きなテーマとして各教科授業を開発し、その成果を発表した。

2-2 探究活動まなびあい教員研究会

課題研究及び探究活動における指導方法を、ベーシックとアドバンスに分けて情報共有及び協議した。参加校の課題研究・探究活動におけるポスターやスライドを実際に見合いながら、それぞれに対する具体的な指導・助言方法をワークショップにより見いだした。

2-3 開発した授業コンテンツの公開

SSH 第Ⅲ期として、本年度1学年を対象に開発した授業コンテンツを公開することができた。

2-4 県外視察受け入れ

令和4年度の視察受け入れは43校、延べ124名であった。視察目的は主に学校経営、探究、研究発表見学、1人1台ChromeBook活用、SSH事業、授業づくりセンター等の学校体制、観点別評価、ICTを活用した授業、SSH申請などであった。

3 地域への普及

探究の活動を通して、時習の森の活用、大堤公園の開発と活用を行った。また小・中学生を対象にしたプログラミング教室、わくわくサイエンス教室、ひらめきサイエンス教室を実施した。詳細は第3章3節に記載。

○実施による成果とその評価 (⑥第4章に該当、詳細を記載)

1 研究開発課題の分析

第Ⅱ期の測定方法「科学する力」9項目、「自在な力」7項目の計16項目について、運営指導委員の助言、改善案を受け、具体的な調査内容として、「現状を把握できる」、「目標を設定できる」、「課題を解決できる」について、それぞれ質問項目群を作成した。

2 外部評価 (PROG-H)

株式会社リアセックと河合塾が共同で開発したPROGの高校生版であり、社会で求められる汎用的な能力・態度・志向-ジェネリックスキルを評価するためのPROG-Hを実施した。

3 生徒・教員の変容

生徒の変容については「研究開発課題の分析」の質問項目の完成と実施、PROG-Hの外的指標として実施することで生徒の変容を測ることができるとなった。教員の変容については、主幹教諭、教諭、常勤講師の計52名を対象者とし、調査を行った。普通科では、一部の項目において、探究科目の指導教員の意識との間に中程度の正の関係が示唆され、理数科では、全項目において、課題研究科目の指導教員の意識との間に大きな正の関係が示唆される結果が得られた。

4 卒業生への追跡調査

卒業生に対しアンケートを実施でき、さらに質問7-1~16に関しては、全ての項目で肯定的な意見を得ることができた。第Ⅰ期、第Ⅱ期における資質・能力の育成が成功したことを裏付けることができた。

5 情報発信の変容

SSH事業を進めることにより、本校のSSH事業の様々な活動が新聞で取り上げられた。第Ⅲ期の学校設定科目であるデータサイエンスが取り上げられ、関心の高さが窺えた。

○実施上の課題と今後の取組

1 発見・発明型科学技術人材育成プログラムの実施

第Ⅲ期2年次に設定されている三高型STEAM教育であるイノベーション理数探究Ⅰ、SS理数数学Ⅱ、SS理数データサイエンス、Research ExpressionⅡ、公共(STEAM ELSI)、特別理数探究を実施する。イノベーション理数探究Ⅰでは研究班全班が大学との連携、スクールサポーター制の活用などを行う。

2 技術活用型科学技術人材育成プログラムの実施

第Ⅲ期2年次に設定されている三高型STEAM教育であるイノベーション探究Ⅰ、SS数学Ⅱ、SSデータサイエンス、公共(STEAM ELSI)、特別探究を実施する。イノベーション探究Ⅰでは尚志ヶ丘フィールドを活用した研究テーマの公園の開発、産官との関係強化、ユネスコスクールのネットワークを生かした国際交流と共同研究により、科学的な探究活動を充実させる。

3 尚志ヶ丘フィールドの開発を進める。

生徒が探究活動のテーマとして本校に隣接する時習の森(学校林)と大堤沼を中心とした大堤公園(仙台市が管理)を学習の場とする開発を行う。学校林と公園の整備・開発は、仙台市や地域住民、大学、NPOなどの協力を得ながら行い、これらの場所を自然観察実習や都市計画の実践場所として活用する。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

理数科2学年の台湾研修が中止となった。代替事業として12月に関西への2泊3日の研修旅行とした。また、東北大学GLCの留学生との全9回のセッションを通じた課題研究の英語化と11月イノベーションフェスタにおける英語での口頭発表、1月にマラヤ大学との発表交流を実施した。

②令和 4 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を「④関係資料」に掲載すること。)
<p>1 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成(③第 3 章 1 節)</p> <p>理数データサイエンス, サイエンス総合を通して情報活用能力や論理的思考の向上を行った。STEAM ライフサイエンス, Research Expression I を通して, 自分の研究が社会でどのように生かせるのかを考えると同時に, 研究倫理を身に付けさせた。3 年間を通して行うイノベーション理数探究基礎においてラーニングサイクルを繰り返し経験させることができた。SSH-JD 研究センターを中心に学校全体で活用できるフィールドを再編または新設し, 尚志ヶ丘フィールドと称し, これらの場を用いて「三高型 STEAM 教育」を行った。</p> <p>1-1 イノベーション理数探究基礎</p> <p>PBL の手法での観察や実験を通してラーニングサイクルを経験するとともに事象へのアプローチを学び, 課題研究に必要な手法や思考方法を身に付けることができた。</p> <p>1-2 SS 理数数学 I</p> <p>唯一解ではなく, 「適切解」あるいは「納得解」を追求する数学的探究活動を取り入れた。理科や情報との関わりを通して, 自然科学における数学の重要性を感得した。</p> <p>1-3 SS 理数データサイエンス</p> <p>「データの活用」において, 「ヒストグラム」や「散布図」の知識, 実験の測定データを用いて実験結果の科学的な傾向を分析したり, データが示す方向性を予測したりする学習を行った。「数学 I」における数学的な理論と, 「情報 I」における情報の活用(演習)を組み合わせる授業を展開できた。</p> <p>1-4 SS サイエンス総合</p> <p>地学を軸にしつつ, 理科の 4 分野を関連付けながら学習し, 科学における思考力や判断力, また仲間同士による共同活動や議論の場を設け, 理科教諭 3 名で担当し, チームで授業を展開することを通して, より多様で学問の相互的な関連性を深めるカリキュラムの開発を行うことができた。</p> <p>1-5 Research Expression I</p> <p>「英語×化学」「英語×数学」「英語×データサイエンス」の教科横断的な学習を行うことができた。科学英語に触れ, 科学分野で使われる英語表現の理解を深めることができた。</p> <p>1-6 STEAM ライフサイエンス</p> <p>「家庭科×保健の教科横断的な学習」を展開し, 個々と社会を結びつけて多様な価値観の中で課題解決と共生を目指すために, 体験会や出前授業, ディスカッションや発表など, 異なる立場の人への理解を促す活動と, 自分の考えを深め伝える活動を各単元で実施できた。</p>	
<p>2 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成(③第 3 章 2 節)</p> <p>「尚志ヶ丘フィールド」を活用した様々な活動分野で主体的に向き合える実践を行い, 課題解決を意識したラーニングサイクルを繰り返し経験できた。「SS データサイエンス」ではデータ分析を行い, 「イノベーション探究基礎」においてラーニングサイクルを繰り返し経験した。</p> <p>2-1 イノベーション探究基礎</p> <p>前期でスキル講座を展開し, 後期から探究班に分かれ, 先行研究調査と課題設定を中心に, 本格的な探究活動を展開できた。プレ探究活動では夏季休業中の課題として, 尚志ヶ丘フィールド(学校周辺)を研究対象とし, 4 人一組でテーマを決めて地域調査を実施し, 結果を地図化して, 発表用ポスターを作成することができた。</p> <p>2-2 SS 数学 I</p> <p>モンティ・ホール問題についての探究学習を行い, 実験を通して, 直感と得られた結果との差異を考察することで論理的思考力を深めることができた。</p> <p>2-3 SS データサイエンス</p> <p>「情報」及び「数学」について教科横断的に展開し, 「データの活用」や, 「モデル化とシミュレーション」において, 実社会や実生活における課題を発見・解決するために, ビッグデータなどを活用しながら分析を進めることができた。</p>	

3 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発(③第3章3節)

3-1 地域コミュニティ分野

① 時習の森の活用

計画通りに調査区の設置とヒノキ区画におけるヒノキ個体数推定調査を実施できた。

② 大堤公園の開発と活用

イノベーション探究基礎において普通科1学年全員に大堤公園周辺を題材としたプレ探究活動を行えた。探究Iでは大堤公園開発をテーマとしている探究班が山形大学教授 佐藤 慎也 氏より公園化計画に関する専門的な指導・助言をいただき、地域団体「まるっとつるがや」との意見交換を行い、第14回ユネスコスクール全国大会 ESD 研究大会で発表ができた。

③ 各種フィールドワーク

南三陸、白神、栗駒の三か所のフィールドワークを実施することができた。地域資源等を活用した「尚志ヶ丘フィールド」として、多様な地域資源と本校生徒を繋ぎ、地域に存在する自然を科学的な観点による教育の場として開発し、生徒の活動の場を創出することができた。

3-2 産学官分野

① 東北大学研修

理数科1, 2学年160名を東北大学工学部20研究室への訪問を実施できた。また希望生徒に理学部への研究室訪問を実施できた。

② SS 先端科学講演会

理数科1, 2学年160名、普通科希望生徒を対象に基礎研究や科学技術の応用開発など最先端科学の内容について3回実施できた。また本校のみならず、県内の教員にも呼びかけることで参加があった。第1回 東北大学大学院医学系研究科教授 出澤 真理 氏「未来の医療を変える Muse 細胞の発見と秘話」、第2回 アメリカブラウン大学 地球環境惑星科学科 上席研究科学者 廣井 孝弘 氏「はやぶさ・はやぶさ2と宇宙創成の神秘、そして未来の科学による世界平和」、第3回 一般財団法人 光科学イノベーションセンター (PhoSIC) 理事長、国立大学東北大学 総長特別補佐 高田 昌樹 氏「君たちが主役となる舞台です! NanoTerasu (ナノテラス)」

③ 企業連携

理数科第1学年80名、普通科第1学160名対象に食生活・衣生活において広く利用されている製品を製造販売している一般企業から講師を招き、講演、実験を実施できた。理研食品株式会社 芳賀 順 氏「海藻の科学と持続可能な未来」、花王株式会社 井上 紀子 氏「洗剤と科学と持続可能な未来」、日本毛織株式会社 (ニッケ) 坂本 奈都子 氏、田先 慶多 氏「ウールの科学と持続可能な未来」

3-3 国際・国内交流分野

① 国際共同研究

立命館高等学校の研究開発課題の「国際共同課題研究の取組の日本全国への普及」の参加校として、東京工業大学附属科学技術高等学校、Philippine Science High School(フィリピン科学高校)とともに「プラスチックの分解係数と実態調査」の研究を行い、International Collaborative Research Fair(ICRF)で発表した。

② 東北大学 GLC との連携

理数科第2学年81名の課題研究17班の研究を東北大学グローバルラーニングセンター(GLC)と連携し、全9回の留学生とのセッションを行い、英語化することができた。

③ マラヤ大学の研究発表

第2学年理数科81名の課題研究17班がマレーシアにあるマラヤ大学の学生対象にオンライン上で課題研究の成果を英語で発表することができた。

④ SSH4校合同海外研修

本校の希望生徒15名、SSH3校(宮城県仙台第一高等学校、宮城県多賀城高等学校、宮城県古川黎明高等学校)40名を対象にアメリカボストンへ8泊9日の行程で実施予定。ホームステイをしながら、ハーバード大学訪問・MIT キャンパスツアー・地元高校訪問・企業訪問を行う。

⑤ 普通科探究と国際交流事業

「探究基礎」、「探究I」の取り組みを通して韓国チョンリョル女子高校とのオンライン会議による交流セッションを持った。ゴミ問題、オリジナルのリサイクル事業、地域における沼地の開発、プラスチック問題など環境にまつわる内容の探究チームが参加した。また、公益社団法人日本ユネスコ協会連盟主催の高校生カンボジアオンラインスタディーツアーに参加した。この経験から「世界の女の子の識字率を上げるための提案」と題して、カンボジア現地のクメール語での絵本を作成し、第66回宮城県社会科教育研究会で発表した。

⑥ 立命館宇治高校との遠隔合同授業

本校と立命館宇治高校の国語科が連携し、1年生言語文化、2年生古典Bにおいて共同で教材開発を行った。一つの単元を同時展開し、ICT機器を用いた交流授業をした。両校の生徒に対して事前および事後調査を行い、統計分析（因子分析、t検定ならびにテキストマイニング）を行った。本校の交流実施クラスと非交流クラスの間での調査結果を比較した結果、全ての因子で有意差が見られ、交流活動が育成したい資質・能力（深い自他への尊重や豊かな感性、主体性）の伸長に寄与していることが確かめられた。

⑦ 国内高校間共同研究(福井県若狭高校、高知県大方高校、宮城県志津川高校)

本校普通科2年生5名による探究活動を軸に海洋における環境問題を課題として取り組む全国の高校生とつながり、共同研究を実施することができた。高校教育現場におけるマイクロプラスチックの簡易な定量分析法を探究し、全国のプラスチック汚染のマップづくりプロジェクトとして軌道に乗りつつある。成果を海洋教育フォーラムで発表することができた。

3-4 地域小学校・中学校交流分野

① プログラミング教室

小学生を対象としたドローンを用いたプログラミング教室を仙台市科学館、宮城教育大学附属小学校にて実施することができた。

② わくわくサイエンス教室

児童生徒を対象とした科学実験教室を仙台市科学館、仙台市鶴ヶ谷市民センター、仙台市燕沢児童館において3回実施することができた。

③ ひらめきサイエンス教室

宮城教育大学附属中学校の生徒を対象に「寒天Cooking～光の実験～」, 「ダイラタンシー現象であそぼう」といった教材をテーマに課題設定能力の育成を目的とした授業を実践できた。

3-5 研究発表分野

① 三高探究の日

来校やオンラインを含め、県内外から87名の参加者を迎え、実施できた。理数科2年生は台湾師範大学附属高級中学の学生との交流セッションを行うことができた。

② イノベーションフェスタ

来校やオンラインを含め、県内外から100名以上の参加者を迎え課題研究・探究の中間発表を行った。卒業生の東北大学大学院生を5名招き、在校生徒に向けてポスター発表を行なう取り組みを開発、実施した。

③ 知の博物館

令和元年からの理数科課題研究と普通科探究活動の成果物（英語、日本語ポスター、英語、日本語論文合わせて386件）をホームページで公開した。サイトは令和4年度から本格運用している。現在1ファイルごとに200件以上ダウンロードされており、課題研究・探究の普及の役割を担っている。

○知の博物館サイト URL

https://sensan.myswan.ed.jp/page_SSH2021-/page_20210715012818



知の博物館 QR

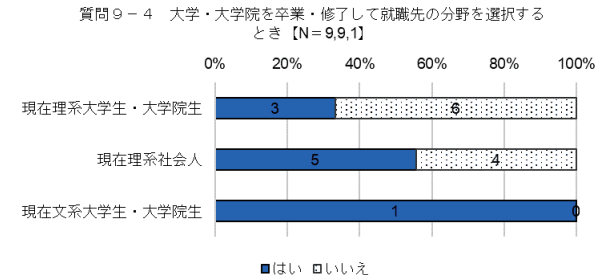
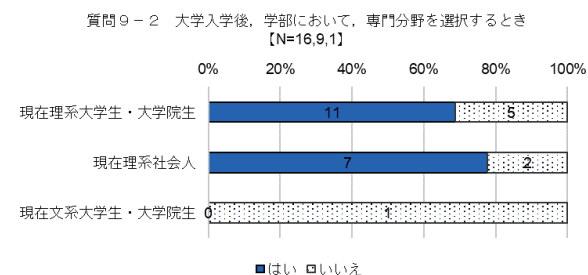
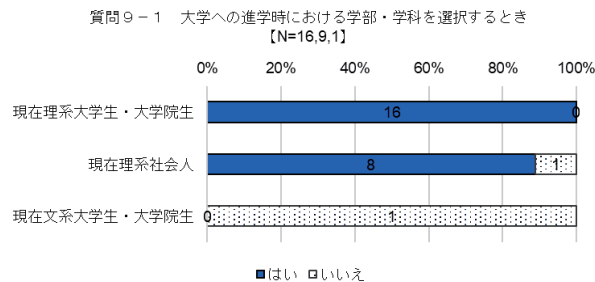
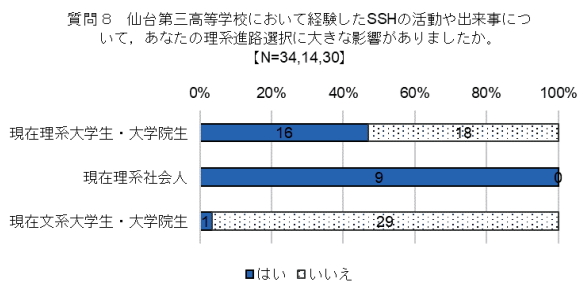
④ 第83回海洋教育フォーラム in 仙台

主催は公益社団法人日本船舶海洋工学会・海洋教育推進委員会でWebによる実施のため、中継本部を仙台第三高等学校に置いた。全国各地の小学生・高校生が相互に発表し、地域ごとの特徴を知る機会の創出となった。

⑤ 学会発表や外部コンテストへの挑戦

自然科学部では第46回全国高等学校総合文化祭においてポスター発表、地学の2部門で奨励賞（全国4位相当）、つくばサイエンス edge の上位大会で国際大会である Global Link Online. 2022 に化学、地学の2部門に参加し、地学部門では Fine Work Prize（4位相当）を受賞した。また、高校化学グランドコンテストの上位大会で国際大会である Taiwan International Science Fair (TISF) 2023 に参加し、4等入賞を果たした。課題研究においては15班、65名が外部発表した。理数科2, 3年生240名のうち40%強であり、賞も受賞するなど外部評価も高まってきている。探究においては延べ37班、156名の生徒が外部発表をするなど裾野が広がるとともに探究内容も深まってきている。

- 4 SSH 第Ⅱ期における令和4年度の取り組み(㊦第3章4節)
- 4-1 SS プレゼンテーションスキル
理科教諭1名, 数学教諭2名, 英語教諭2名, ALT1名の体制で指導し教科横断的な指導ができた。スライドやポスターの作成に加えてWEB会議アプリ上で画面共有をしながら発表することができた。
- 4-2 SS 理数数学Ⅱ
「理数数学Ⅱ」の内容に「理数数学特論」の内容を加え, 各分野及び理科との関連性を踏まえて学習内容を系統化することができた。
- 4-3 SS 英語表現Ⅱ
発電やエネルギー資源など, 科学分野をテーマについて, ALTがオールイングリッシュで授業を行い, 他分野の内容を英語で表現するなど, 教科横断的な内容に英語を絡めていく学習活動を実践できた。
- 4-4 SS 課題研究Ⅰ
課題研究の実践, 高度な研究への取り組み, 校内発表や外部発表への参加を通して, 高次のアクティブラーニングを1年間の中で反復体験させることができた。また, 課題研究班全17班が大学教員等にメンターとしての指導, 講義, 助言をもらうことができた。
- 4-5 SS 課題研究Ⅱ
5月の三高探究の日で研究の集大成を発表し, 9月の論文提出を持って課題研究の区切りとすることができた。論文にまとめることを通して, 学術研究に取り組む第一歩を意識できた。生徒は科学的な思考力を実践し表現してきたことから, 大学での学術の探究に対する意欲を高め, 学術研究への意識を高めることができた。
- 4-6 SS 探究Ⅰ
本校近隣の地域コミュニティを尚志ヶ丘フィールドと捉え, 特に公園開発や地域振興に関する探究活動や, 修学旅行を利用してすべての生徒が関西圏の高校を訪れ, 探究活動の成果を発表することができた。
- 4-7 SS 探究Ⅱ
2年次までの探究活動の探究テーマを引き続き深め, 最終発表を行った後, 個人で論文文化を行い, 深い学びを行った。進路希望に沿った学術論文の調査からレポートを作成した。
- 5 実施の効果とその評価(㊦第4章)
- 5-1 研究開発課題の分析
第Ⅱ期の測定方法「科学する力」9項目, 「自在な力」7項目の計16項目について, 運営指導委員の助言, 改善案を受け, 具体的な調査内容として, 「現状を把握できる」, 「目標を設定できる」, 「課題を解決できる」について, それぞれ質問項目群を作成した。
- 5-2 外部評価 (PROG-H)
株式会社リアセックと河合塾が共同で開発したPROGの高校生版であり, 社会で求められる汎用的な能力・態度・志向-ジェネリックスキルを評価するためのPROG-Hを実施した。
- 5-3 生徒・教員の変容
5-1の質問項目の完成と実施, PROG-Hの外的指標として実施することで第Ⅲ期の目標である持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した3つの資質能力の育成を数値化でき, 生徒の変容を測ることができることとなった。教員の変容については, 主幹教諭, 教諭, 常勤講師の計52名を対象者とし, 調査を行った。普通科では, 一部の項目において, 探究科目の指導教員の意識との間に中程度の正の関係が示唆され, 理数科では, 全項目において, 課題研究科目の指導教員の意識との間に大きな正の関係が示唆される結果が得られた。
- 5-4 卒業生への追跡調査
卒業生に対しアンケートを実施でき, さらに質問7-1~16に関しては, 全ての項目で肯定的な意見を得ることができた。第Ⅰ期, 第Ⅱ期における資質・能力の育成が成功したことを裏付けることができた。



5-5 情報発信の変容

SSH 事業を進めることにより、本校の SSH 事業の様々な活動が新聞で取り上げられた。第Ⅲ期の学校設定科目であるデータサイエンスが取り上げられ、関心の高さが窺えた。

6 校内における SSH の組織的推進体制 (③第 5 章)

校務分掌とは別に全職員が所属する SSH-JD 研究センターを設置した。8つの班がそれぞれ独立プロジェクトとして授業開発の研究や SSH 事業に関わる教育プログラムの開発等を担っている。SSH 事業及び授業の改善に運営指導委員会、学校評議員会等からの助言を受けて取り組んだ。

6-1 カリキュラム・マネジメント

理数科における 1 年次の「STEAM ライフサイエンス」「SS 理数データサイエンス」「SS サイエンス総合」「Research Expression I」は「SS イノベーション理数探究基礎」を軸にしたクロスカリキュラムを実践することができた。授業担当者同士で重複する内容を精査し、年間を通じた調整を行うことで、時間的な余裕を生み出し、PBL 型の授業時数の確保を可能にしている。これらの調整は SSH-JD 研究センターにおける「STEAM 教育研究班」が中心となり行うことができた。

6-2 教育課程変更

三高型 STEAM 教育を展開するために数学・情報、理科 4 科目、家庭科・保健体育科の内容を領域横断する学校設定科目を 7 科目設定することで、幅広い視野と多角的な視座で PBL を経験させることができた。

6-3 教員指導力向上

① 校内研修

従来の校務分掌とは別に全職員が所属する SSH-JD 研究センターを組織し、8つの班がそれぞれ独立プロジェクトとして授業開発の研究や SSH 事業に関わる教育プログラムの開発等を担った。校内研修では、東京大学生産技術研究所准教授 川越 至桜 氏による「未来を創造する人を育てるために-次世代育成オフィスの STEAM 教育-」の講演、教科横断型授業についてワークショップを行った他、SSH 第 3 期の研究テーマや学校設定科目、観点別評価に関する具体的な取り組み、探究的な学びに関する実践例についてなど多様な研修を実施できた。

② 先進校視察

延べ 63 名による全 20 カ所の視察を行った。内容は STEAM 教育、データサイエンス、ユネスコスクール、グローバル型指定校、STEAM 教育、探究科と探究活動、ICT 活用、WWL、SSH 第Ⅳ期の取組について、SGH から WWL (連携校) を活用した自走組織構築について、発展的な国際交流の展開事例、エンタープライジング科の取り組み、探究学習の取組の状況調査などである。

7 成果の普及・発信 (③第 6 章)

7-1 研究成果の発信

生徒が探究活動の成果の発表の場を活用し、また他校へのオンライン配信を実施することで研究成果の発信を行うことができた。詳細は第 3 章 3 節 3-5 研究発表分野に記載。5 月に実施した三高探究の日では全校生徒 960 名(3 年生ポスター発表理数科 18 題、普通科 58 題、普通科 2 年生 53 題)、外部生徒 17 名(ポスター発表 2 題)、11 月に実施したイノベーションフェスタでは全校生

徒 957 名，外部生徒 21 名，オンライン県内外から 100 名以上が参加した。知の博物館は，令和元年からの理数科課題研究と普通科探究活動の成果物（英語，日本語ポスター，英語，日本語論文合わせて 386 件）をホームページで公開した。

7-2 教員への普及

① SSH 中間報告会・授業づくりプロジェクトフォーラム

県内外から 150 名以上の参加者を迎え，SSH 事業で開発した「三高型 STEAM 教育」，「尚志ヶ丘フィールドの活用」「主体性を育成する授業」を大きなテーマとして各教科授業を開発し，その成果を発表した。

② 探究活動まなびあい教員研究会

課題研究及び探究活動における指導方法を，ベーシックとアドバンストに分けて情報共有及び協議した。ベーシックでは，『どのように生徒へ指導・助言を行うか』をテーマに，本校運営指導委員の見上一幸氏を講師に招き，本校の実践事例を紹介しつつ，参加校の取組みを共有し，講師からの助言をいただいた。アドバンストでは，『探究活動を深めるための指導・助言について』をテーマに，国立米子工業高等専門学校物質工学科谷藤尚貴氏を講師に招き，先進的な実践事例を紹介していただきつつ，参加校の課題研究・探究活動におけるポスターやスライドを実際に見合いながら，それぞれに対する具体的な指導・助言方法をワークショップにより見いだした。

③ 開発した授業コンテンツの公開

SSH 第Ⅲ期として，本年度 1 学年を対象に開発した授業コンテンツを公開することができた。

○SSH 学校設定科目実践事例集

URL https://sensan.myswan.ed.jp/page_SSH2021-/page_20210715012903



④ 県外視察受け入れ

令和 4 年度の視察受け入れは 43 校，延べ 124 名であった。視察目的は主に学校経営，探究，研究発表見学，1 人 1 台 ChromeBook 活用，SSH 事業，授業づくりセンター等の学校体制，観点別評価，ICT を活用した授業，SSH 申請などであった。

7-3 地域への普及

探究の活動を通して，時習の森の活用，大堤公園の開発と活用を行った。詳細は第 3 章 3 節 3-1 地域コミュニティ分野に記載。また小・中学生を対象にしたプログラミング教室，わくわくサイエンス教室，ひらめきサイエンス教室を実施した。詳細は第 3 章 3 節 3-4 地域小学校・中学校交流分野に記載。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

1 発見・発明型科学技術人材育成プログラムの実施

Ⅲ期目 2 年次に設定されている三高型 STEAM 教育であるイノベーション理数探究 I，SS 理数数学 II，SS 理数データサイエンス，Research Expression II，STEAM 理数 ELSI，特別理数探究を実施する。イノベーション理数探究 I では研究班全班が大学との連携，スクールサポーター制の活用などを行う。

2 技術活用型科学技術人材育成プログラムの実施

Ⅲ期目 2 年次に設定されている三高型 STEAM 教育であるイノベーション探究 I，SS 数学 II，SS データサイエンス，STEAM ELSI，特別探究を実施する。イノベーション探究 I では尚志ヶ丘フィールドを活用した研究テーマとして公園の開発，産官との関係強化，ユネスコスクールのネットワークを生かした国際交流と共同研究により，科学的な探究活動を充実させる。

3 尚志ヶ丘フィールドの開発を進める。

生徒が探究活動のテーマとして本校に隣接する時習の森（学校林）と大堤沼を中心とした大堤公園（仙台市が管理）を学習の場とする開発を行う。学校林と公園の整備・開発は，仙台市や地域住民，大学，NPO などの協力を得ながら行い，これらの場所を自然観察実習や都市計画の実践場所として活用する。加えて，整備・開発したこれらの場所を生徒自身がガイドするフィールドワークツアーを企画し，地域の小中学生の自然科学学習，環境学習を実施する。

③ 令和4年度 研究開発実施報告書

第1章 研究開発の課題

1 研究開発課題

「尚志ヶ丘フィールド」を舞台にした持続可能な社会を共創する科学技術人材の育成
～ 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」と「三高型 STEAM 教育」の開発と実践～

2 研究開発のねらい・目標

(1) 研究開発のねらい

持続可能な社会を共創する科学技術人材を育成するために、地域資源等を活用した「尚志ヶ丘フィールド」を開発するとともに、科学的な探究活動の深化に繋がる「三高型 STEAM 教育」のカリキュラムを開発・実践することをねらいとする。構成的 AL や PBL のテーマに加え情報活用や論理的思考、研究倫理を重視した領域横断型カリキュラムや事業を開発し、実践・評価する。

(2) 研究開発の目標

持続可能な社会を共創する科学技術人材の育成に向けて、以下の2つの目標を設定する。

【目標1】「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成

【目標2】「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成

(3) 3つの資質能力

持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した資質能力を以下の3つに設定し、これらの資質能力をもとに、生徒の変容を評価する。

- ①現状を把握できる 情報を収集し、広い視野や様々な視座に立って議論し、現状を把握できる。
- ②目標を設定できる 情報分析から仮説を立て、持続可能な社会実現のために目標を設定できる。
- ③課題を解決できる 仮説検証に適した条件制御で実験し、論理的に情報分析した知識やアイデアを多言語でのプレゼンや論文で積極的に発信できる。

3 研究開発の内容及び実践

【研究開発1】

「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」による「発見・発明型科学技術人材育成プログラム」を実施することで、3つの資質能力を伸長し、新しい科学技術を生み出す発見・発明型科学技術人材を育成する。

(1) 開発するカリキュラム

第1学年	第2学年	第3学年
科目名 (単位数)	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)
<u>イノベーション理数探究基礎 (1)</u> SS 理数数学 I (5) <u>SS サイエンス総合 (4)</u> <u>Research Expression I (2)</u> <u>SS 理数データサイエンス (2)</u> <u>STEAM ライフサイエンス (2)</u>	<u>イノベーション理数探究 I (1)</u> SS 理数数学 I (6) <u>SS 理数データサイエンス (1)</u> <u>Research Expression II (3)</u> <u>特別理数探究 (1)</u>	<u>イノベーション理数探究 II (1)</u> SS 理数数学 II (6) <u>Research Expression II (2)</u>

(2) 目的、仮説との関係、期待される成果

① 目的

主に理数科では、基礎研究を充実拡大し新しい科学技術を生み出す人材育成を目指す。

② 仮説との関係

ア 理数科を中心として第Ⅱ期までの STEM 分野の取り組みを継続・深化させることで、基礎研究や理学分野の追究などハイトップ層の育成や汎用性の高い工学系の科学技術の応用開発ができる人材育成することができる。

イ 教科融合科目での PBL を通して、仮説と実験・調査などの必要なデータ分析を経験し、研究倫理と社会貢献を意識しながら、大学や研究機関との連携により基礎研究を中心とした科学的な探究活動を充実させ、得られた研究成果を国内外に発信することができる。

③ 期待される成果

- ア SSH-JD 研究センターを中心に学校全体で活用できるフィールドを再編または新設することで「尚志ヶ丘フィールド」と称し、これらの場を用いて「三高型 STEAM 教育」を行う。
- イ 「理数データサイエンス」や「サイエンス総合」などを通して情報活用能力や論理的思考を重点的に向上させることにより現状を把握できる資質能力が育成できる。
- ウ 「STEAM ライフサイエンス」「Research Expression I・II・III」「公共 (STEAM ELSI)」を通して、自分の研究が社会でどのように生かせるのかを考えると同時に、研究倫理を身に付け、持続可能な社会のために目標を設定できる資質能力を育成できる。
- エ 3年間を通して行う「イノベーション理数探究基礎・I・II」においてラーニングサイクルを繰り返し経験することにより課題を解決できる資質能力を育成できる。

これらの3つの資質能力を育成することは、新しい科学技術を生み出す発見・発明型科学技術人材の育成に有効である。

【研究開発2】

「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」による「技術活用型科学技術人材育成プログラム」を実施することで、3つの資質能力を伸長し、科学技術を有効に活用できる技術活用型科学技術人材を育成する。

(1) 開発するカリキュラム

1 学年	2 学年	3 学年
科目名 (単位数)	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)
イノベーション探究基礎 (1) SS 数学 I (5) SS データサイエンス (2)	イノベーション探究 I (1) SS 数学 II (6~7) SS データサイエンス (1) 特別探究 (1)	イノベーション探究 II (1) SS 数学 II (5)

(2) 目的, 仮説との関係, 期待される成果

① 目的

主に普通科では、新たな課題を提示し科学技術を有効に活用できる人材育成を目指す。

② 仮説との関係

ア II 期までに理数科で開発した探究活動のカリキュラムを普及するとともに、科学技術への理解を深め、有効に利用できる人材育成することができる。

イ 教科融合科目で PBL を経験し、身近な社会問題に対しての仮説と実験・調査などの必要なデータ分析ができる。

ウ 社会倫理と社会貢献を意識しながら、公園の開発、産官との関係強化、ユネスコスクールのネットワークを生かした国際交流と共同研究により、科学的な探究活動を充実させ、得られた課題と解決策を提案することができる。

③ 期待される成果

ア 「尚志ヶ丘フィールド」と称した様々な活動分野で、生徒が探究活動の課題をより身近に自分事として主体的に向き合える実践を行い、課題解決を意識したラーニングサイクルを繰り返し経験できる。

イ 「SS データサイエンス」などを通して、データ分析をすることで現状を把握できる資質能力を育成できる。

ウ 単位を1単位増単した「公共 (STEAM ELSI)」を通して、自分の研究が社会でどのように生かせるのかを考えると同時に、研究倫理についても身に付けることで、持続可能な社会のために目標を設定できる資質能力を育成できる。

エ 3年間を通して行う「イノベーション探究基礎・I・II」においてラーニングサイクルを繰り返し経験することにより課題を解決できる資質能力を育成できる。

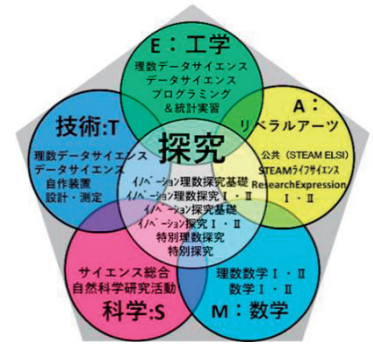
これら3つの資質能力を身に付けることで、新たな課題を提示し科学技術を有効に活用できる技術活用型科学技術人材を育成できる。

【幅広い視野と多角的な視座で PBL を経験できる「三高型 STEAM 教育」の開発】

第III期ではこれまでの取り組みをまとめ、「三高型 STEAM 教育」として複雑な現実の問題に対する探究とその解決を中心に据えた学びを展開する。主体的な学習を促し、知識の構造化を支援し、授業と実社会とを自然に統合することを数多く経験させる。この学習により生徒に幅広い視野と多角的

な視座を与え、課題解決の必要性を感じさせ、課題への関心を持続する探究の力を育てる。

科目	内容	STEAMの対応
SS 理数データサイエンス SS データサイエンス	情報と数学の融合 実験データの処理や統計の実施	
SS サイエンス総合	地学中心の物化生地の融合	
STEAM ライフサイエンス	家庭基礎と保健の融合	
Research Expression	英語表現と探究の融合 理科実験や数学を題材に実施	
公共 (STEAM ELSI)	倫理と論理の思考の融合 研究倫理と社会倫理を題材に実施	



三高型 STEAM 教育の概念図

【科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発】

科学的な探究活動の場として、SSH 第Ⅱ期までに構築した「産官学分野」「国際・国内交流分野」「地域小学校・中学校交流分野」に「地域コミュニティ」と「研究発表」分野を新たに加えた5つの分野を「尚志ヶ丘フィールド」と称し、生徒や教員が地域資源を活用できるように開発する。

分野	具体的な活動例
地域コミュニティ分野	本校に隣接する時習の森(学校林)と大堤沼を中心とした大堤公園(仙台市管理)を探究活動の場として活用する。
産官学分野	最先端科学の内容について大学や企業の研究者からの講演や課題研究での連携を通して、ハイトップな研究者を育成する。
国際・国内交流分野	マラヤ大学との国際交流や東北大学グローバルラーニングセンター(GLC)による課題研究への指導助言、国際共同研究を行う。
地域小学校・中学校交流分野	高校生が主体となった科学実験教室やプログラミング教室を通して、児童・生徒への科学教育や探究学習を啓発する。
研究発表分野	自然科学系のコンテストだけではなく、普通科文系の探究活動を発表する人文科学・社会科学系のコンテストへの幅広い挑戦する。

宮城県仙台第三高等学校 SSH第3期 概念図

尚志ヶ丘フィールドを舞台にした持続可能な社会を共創する科学技術人材の育成

～科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」と「三高型STEAM教育」の開発と実践～



第2章 研究開発の総論

学年	月	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
発見・育成型プログラミング技術人材	SS数理数数学 I	イノベーション型数理数教育推進	ドローンプログラミング	ミニ探究 I (物理)	物理チャレンジ	東北大学研修	ミニ探究 II (化学)	器具の測定誤差の検証	ミニ探究 III (生物)	学校林実習	ミニ探究 IV (地学)	周辺の地質観察	フラッグの取	イノベーションサイエンス	班づくり	分野別発表会	テーマ設定予備実験																				
	SSサイエンス総合	数と式、複素数とその演算、集合と論理	情報の学習	ヒストグラムと箱ひげ図	2次関数、無理関数、場合の数、離散グラフ	三角比、三角関数のグラフ、確率	モデル化とシミュレーション	地球の歴史と宮城から見た地球	英語×数学	英語×データサイエンス	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	探究活動 3minスライド作成・発表	指数関数・対数関数、いろいろな式	情報の学習	宮城の気候と海洋・宮城から考える地球環境	英語学習																					
STEMライフサイエンス	Research Expression I	ライフマネジメント	ワークライフバランス	ワークライフバランス	英語×化学	英語×データサイエンス	英語×数学	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	英語×化学	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)																				
	STEMライフサイエンス	ライフマネジメント	ワークライフバランス	ワークライフバランス	英語×化学	英語×データサイエンス	英語×数学	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	英語×化学	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)																				
技術系プログラミング技術人材	SS数学 I	数と式、複素数とその演算、集合と論理	情報の学習	ヒストグラムと箱ひげ図	2次関数、場合の数、離散グラフ	三角比、三角関数のグラフ、確率	モデル化とシミュレーション	地球の歴史と宮城から見た地球	英語×数学	英語×データサイエンス	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	探究活動 3minスライド作成・発表	指数関数・対数関数、いろいろな式	情報の学習	宮城の気候と海洋・宮城から考える地球環境	英語学習																					
	SSサイエンス総合	数と式、複素数とその演算、集合と論理	情報の学習	ヒストグラムと箱ひげ図	2次関数、場合の数、離散グラフ	三角比、三角関数のグラフ、確率	モデル化とシミュレーション	地球の歴史と宮城から見た地球	英語×数学	英語×データサイエンス	ライフステージと生活 (企業出前授業、個人探究活動)	探究活動 3minスライド作成・発表	指数関数・対数関数、いろいろな式	情報の学習	宮城の気候と海洋・宮城から考える地球環境	英語学習																					
産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野																				
	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野	産官学分野																				
国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野																				
	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野	国際・国内交流分野																				
地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野																				
	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野	地域小・中学校・中学校交流分野																				
尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発																				
	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発	尚志ヶ丘フイールドの開発																				
教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)																				
	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)	教員研修 (校内)																				
教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)																				
	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)	教員研修 (校外)																				

令和4年度SSH事業

月	日	曜日	種別	令和4年度事業
5	17 17	火 火	全校 教員	三高探究の日 第1回運営指導委員会
6	17 26	金 日	理数2年 課外活動	第1回東北大学GLCセッション(全10回) SDGs マルシェ 2022
7	3 4 5-13 17 23 23-24 29	日 月 火-水 日 土 土-日 金	課外活動 理数1,2年 理数1,2年 課外活動 課外活動 課外活動	SSH指定校合同発表会(仙台市科学館) 第1回先端科学講演会(講師:東北大学 出澤真理氏) 東北大学研修(オンライン) 学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2022 第10回高校生環境フォーラム(オンライン) 日本動物学会東北支部大会(弘前大学) ひらめきサイエンス プログラミング教室(宮城教育大学附属小学校)
8	2 3-4 6 6-7 3-5 7-9 10 12 27-28	火 木-金 土 土-日 水-金 日-火 水 金 土-日	課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 課外活動	第46回全国総合文化祭 とうぎょう総文 令和4年度 SSH生徒研究発表会 わくわくサイエンス(鶴ヶ谷市民センター) 高校生カンボジアオンラインスタディツアー つくば研修(茨城県つくば市) 白神フィールドワーク(青森県) まなびあい教員研修会 南三陸フィールドワーク Global Link 2022 in Singapore(オンライン)
9	4 6 15 15 26	日 火 木 木 月	課外活動 教員 課外活動 教員 課外活動	Maker Faire Tokyo 2022 第1回SSH指定校連絡会議(仙台一高) 第32回私たちの身のまわりの環境地図作品展 東北・北海道地区理数科教育研究協議会(福島大会オンライン) 東北大学理学部研究室訪問
10	1 1 5-7 8 18-20 15 23 24 25	土 土 水-金 土 土 火 土 日 月 火	課外活動 課外活動 教員 課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 教員 課外活動	JSEC2022(第20回 高校生・高専生科学技術チャレンジ)一次審査 海の宝アカデミックコンテスト2022(北海道大学) 全国理数科教育研究大会(和歌山大会) 栗駒フィールドワーク 『世界津波の日』2022高校生サミットin新潟 わくわくサイエンス(燕沢児童館) 第12回科学の甲子園-みやぎチャレンジ2022-(総合教育センター) 令和4年度東北地区SSH担当者等情報交換会 東北大学ナノテラス見学会
11	4 8 10 13 25 26	金 火 木 日 金 土	課外活動 全校 課外活動 課外活動 理数1,2年 課外活動	宮城県高等学校生徒理科研究発表会 三高探究の日(イノベーションフェスタ) 第66回 宮城県社会科教育研究会 日本学生科学賞中央予備審査 第2回先端科学講演会(講師:ブラウン大学 廣井孝弘氏) ユース エンタプライズ トレードフェア
12	7-10 11 15 17 17 25 26 26-28	水-土 日 木 土 土 日 月 月-水	2年 課外活動 全校 課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 教員 課外活動	修学研修(関西) みやぎ防災ジュニアリーダー養成研修会 SSH中間報告会兼授業づくりプロジェクトフォーラム ESD/ユネスコスクール東北コンソーシアム(オンライン) 令和4年度みやぎのこども未来博(オンライン) 中谷医工計測技術振興財団 科学教育振興助成 成果発表会 令和4年度SSH情報交換会 県内SSH4校/合同アントレプレナーシップ研修
1	6 22 20-21 20-21 24 24 27 28 28 30	金 日 金-土 金-土 火 火 金 土 土 月	課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 理数1,2年 課外活動 理数2年 教員 課外活動 課外活動	ひらめきサイエンス(宮城教育大学附属中学校) 第14回ユネスコスクール全国大会/ESD 研究大会 東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会(福島県) 東日本大震災メモリアルday2022 第3回先端科学講演会(講師:東北大学 総長特別補佐 高田昌樹氏) 課題研究全体発表会(白石高校) マラヤ大学英語セッション 海洋船舶工学会 第83回海洋教育フォーラムin仙台 国際共同課題研究(ICRF) 第4回発明楽コンテスト
2	4 4 4 5 6-10 21	土 土 土 日 月-金 火	課外活動 課外活動 教員 課外活動 課外活動 教員	令和4年度みやぎ高校生フォーラム 黎明サイエンスフェスティバル(古川黎明高オンライン) 仙台一高第4回SSH学校公開(仙台一高) MY PROJECT AWARD 2022 2023 Taiwan International Science Fair(台湾) 第2回SSH運営指導委員会
3	4 15 16 18 18 20 21 26-27	土 水 木 土 土 月 火 日-月	課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 課外活動 理数1,2年 課外活動 課外活動	ひらめきサイエンス プログラミング教室(鶴ヶ谷市民センター) 日本金属学会2023年春期講演大会(東京大学オンライン) 日本藻類学会(東北大学) ベネッセSTEAMフェスタ 第19回日本物理学会Jr.セッション2023 宮城県高校理数科課題研究発表会 日本植物生理学会(北海道:オンライン) つくばサイエンスエッジ2023(茨城県)

第3章 研究開発の内容

1節 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「発見・発明型科学技術人材」の育成

1-1 イノベーション理数探究基礎

1 仮説

PBL の手法での観察や実験を通してラーニングサイクルを経験するとともに事象へのアプローチを学ぶことで、課題研究に実験の見通しと計画、適切な実験方法など必要な手法や思考方法を身に付けるとともに実験の見通しをつけることができる。

2 研究開発内容・方法

(1) 理数科第1学年 80名, 1単位で実施。

(2) 実施した指導内容

	学校行事等	実施内容
前期	ドローンプログラミング実習	課題解決プログラミングを作成しドローンで検証する。
	ミニ探究Ⅰ物理チャレンジ	お湯の冷め方を表やグラフにまとめレポートを作成する
	東北大研修※工学部研究室訪問	大学の研究室訪問から具体的な進路を考える
	ミニ探究Ⅱ化学実験	測定器具と誤差の相関により最適な器具を選択する
後期	ミニ探究Ⅲ生物フィールドワーク	学校林の植生調査をし、現在の林の状況を把握する
	ミニ探究Ⅳ地学フィールドワーク	学校周辺の路頭を観察し、地史を考察する
	分野別説明会	担当教員による概要説明
	イノベーションサイエンス	ブラックボックスの調査と内部の考察を行う。
	班編成・テーマ設定	次年度の研究班の編成とテーマ設定

3 評価・検証

1年生理数科80名を対象に授業アンケートを行った。「具体的な根拠を示して問題点を見つけ出す。」で81.9%、「具体的な根拠を示し、時習の森における課題設定でたどり着く目標を定めている。」で84.7%の生徒に上昇が見られた。

1-2 SS理数数学Ⅰ

1 仮説

数学的な探究活動を中心とした授業展開をすることで、相互の学び合いの中で論理的思考力を深めることができる。理科や情報との関わりを通して、自然科学における数学の重要性を感得することで、数学を活用して発見・発明をしようとする姿勢を育むことができる。

2 研究開発内容・方法

「理数数学Ⅰ」の内容に「理数数学Ⅱ」の内容を一部加え、各分野及び理科や情報、さらに2年次の課題研究の指導内容との連携を配慮し、系統化した。「SSサイエンス総合」で学習した「波」と関連させ、度数法での三角関数のグラフについて学習した。発見・発明型科学技術人材の育成を目的とした取り組みとして、唯一解ではなく、「適切解」あるいは「納得解」を追求する数学的探究活動を取り入れた。対数関数では、対数がマグニチュードや平均律音階など人の五感を刺激する数値を定義する際に用いられていることを理解し、ウェーバー・フェヒナーの法則に触れ、スマートフォンの充電の減り具合に応じて感じる焦りという感覚を数式化する活動を2月末に行なう予定である。

(1) 理数科第1学年 80名, 5単位で実施。

(2) 実施した指導内容

月	単元
4～6	数と式、複素数とその演算、集合と論理
6～9	2次関数、無理関数・分数関数、場合の数、離散グラフ
10～12	三角比、三角関数のグラフ、確率
1～3	指数関数・対数関数、いろいろな式

3 評価・検証

対数の学習における探究活動について、実施前と実施後の変容についてアンケート調査を行い、自然科学や社会現象と数学の繋がりを意識し、発見・発明に数学を活用できたかどうか、また数学を活用することの有用性を認識できたかどうかを測る予定である。

1-3 SS 理数データサイエンス

1 仮説

(1) 情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動により、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するとともに、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を身に付けることができる。

(2) 様々な事象を分析する際に、数学的な視点を組み合わせることで、科学的・論理的に考察し、根拠をもって自分の考えを表現する能力と態度を育て、創造的な能力を高めていくことができる。

2 研究開発内容・方法

本科目では、教科「情報」及び「数学」について教科横断的に学習を展開する。単元「データの活用」や、「モデル化とシミュレーション」において、実社会や実生活における課題を発見・解決するために、ビッグデータなどを活用しながら分析を進めていく。数学的な見方・考え方を働かせながら「分析」したり、情報活用能力を活かして「整理・表現」したりしながら、課題解決を図っていくとともに、社会的な価値の創造に結び付けていく。

(1) 理数科第1学年 80名、2単位で実施。

(2) 実施した指導内容

学習時期	単元内容	学習の内容
6月～7月	ヒストグラムと箱ひげ図	ヒストグラムなどの理論の学習及びグラフの読み取り
8月～9月	回帰分析と散布図	散布図の理論の学習、データから傾向の分析及び予測
10月～12月	モデル化とシミュレーション	確率の理論の学習、シミュレーションを用いた課題解決

3 評価・検証

「データの活用」において、「ヒストグラム」や「散布図」の知識、実験の測定データを用いて実験結果の科学的な傾向を分析したり、データが示す方向性を予測したりする学習を行った。その際、「数学I」における数学的な理論と、「情報I」における情報の活用(演習)を組み合わせることで授業を展開したことにより、生徒たちは、数学で学んだ知識を、「どのような場面」で「どのように活用すればよいのか」について、具体的にイメージすることができた。また、探究活動を行う際の論拠としてのデータの活用方法について学ぶ契機ともなった。

1-4 SS サイエンス総合

1 仮説

理科の4分野全てを俯瞰して取り組むことを通して、理科に共通する科学的なものの見方や考え方を身に付けることができる。科学的な知見を基礎とした発表や仲間との議論などの経験を通して、視座を広げ今後の科学的な思考力を高めることができる。

2 研究開発内容・方法

理科の科目横断的な学習を展開した。地学(地球科学)を軸にしつつ、理科の4分野を関連付けながら学習し、科学における思考力や判断力、また仲間同士による共同活動や議論の場を設け、理数科としての基礎的な素養を育成する。理科教諭3名で担当し、チームで授業を展開することを通して、より多様で学問の相互的な関連性を深めるカリキュラムの開発を行った。

(1) 理数科第1学年 80名、4単位で実施。

(2) 学習内容

学習時期	単元	学習内容
4月～6月	天文から考える自然科学	宇宙や惑星・天体の構造を学習し、空間・時間スケールの認識を深め、物理学的な原理原則を学ぶ。
7月～9月	地球の構造と地球における変動	地震および火山の原理や、プレートの概念を学習し、生物の多様性と環境との関連性を学習する。
10月～11月	地球の歴史と宮城からみた地球	地球史を深め、地層や岩石から科学的な考察を深める手法を学ぶ。
12月～2月	宮城の気候と海洋・宮城から考える地球環境	大気と海洋の学習し、化学的な側面から物質の性質を深める。地球環境に関連した分野の横断的な思考を身に付ける。

3 評価・検証

地学をテーマに物理・生物・化学に関連する実験や実習を行い、多彩な教育実践が生まれた。生徒の科学的興味と関心を育み、理系人材としての基礎的な素養を醸成できた。とくに総括的に実施している相互プレゼンでは、生徒による発表の練習とともに質疑への参加を積極的に促し、科学的な視点における議論を育成できた。

1-5 Research Expression I

1 仮説

理数分野に関する基本的な英語や科学分野に関する論理的な英語に慣れ親しむことで、ローカルだけでなく、グローバルに対しても視野を広げ、視座を得ようとする資質・態度を育成することができる。また、英語によるプレゼンテーションの基礎となる事項を学習することで、口頭発表やポスター発表を行う際に必要な英語の表現力や質疑応答する力などの英語による情報発信能力と仲間と議論するディスカッション能力を育成することができる。

2 研究開発内容・方法

本科目では、「英語×理数科目の教科横断的な学習」と「英語学習」を展開した。英語×理数科目の学習では、理数英語や科学英語に慣れ親しみ、英語によるプレゼンテーションの基礎となる事項の学習を行うために、「英語×化学」「英語×数学」「英語×データサイエンス」の教科横断的な学習を行った。英語学習では、英語で情報を発信する際に必要となる論理的に英語で表現する力を養うために、教科書を活用しながら英語による言語活動を行った。

(1) 理数科第1学年 80名、1単位で実施。

(2) 1学年における学習内容

学習時期	単元	学習内容
4月～8月, 2月～3月	英語学習	文法事項を用いた言語活動
9月～10月	英語×化学	英語で化学分野「炎色反応」の実験（科学英語の学習）
11月	英語×数学	英語で数学「二次関数」（数学英語の学習）
12月～1月	英語×データサイエンス	英語でデータサイエンス「散布図」

3 評価・検証

英語×理数科目の教科横断的な学習では、頻繁に科学英語に触れたことで、科学分野で使われる英語表現の理解を深めるとともにグローバルに視野を広げる態度を育成することができた。また、英語による発表スライド作成やプレゼンテーションを経験したことにより、表やグラフの説明など口頭発表やポスター発表を行う際に必要な英語の表現力を高め、英語による情報発信能力を養うことができた。

1-6 STEAM ライフサイエンス

1 仮説

家庭基礎と保健、関連する社会問題等について繋がりを持ち、家庭や地域及び社会の生活の中の課題を見だし、よりよい社会の構築のためによりよい生活の実現に向けて目標を設定できる。グループで各ライフステージの健康課題や生活課題をディスカッションしたり、発表しあったりする活動を通して協働での問題発見・解決の力、プレゼンテーションスキルを育成することができる。

2 研究開発内容・方法

「家庭科×保健の教科横断的な学習」を展開した。体験会や出前授業、ディスカッションや発表など、異なる立場の人への理解を促す活動と、自分の考えを深め伝える活動を各単元で実施した。

(1) 理数科第1学年 80名、3単位で実施。

(2) 実施した指導内容

学習時期	単元	学習内容
4月	ライフステージとライフマネジメント	青年期の課題やライフステージごとの課題を理解し、自分のライフプランを作成する。
5月～8月	ライフステージとワークライフバランス	映像視聴や妊婦体験を通して青年期～壮年期の課題を理解・発見する。多様な性があること、性と生殖の権利について理解して社会の在り方や課題に向き合う。様々な職業の魅力探し・課題探しを通して職業理解を深め、労働に対する自分の考えを深め表現する。
9月～10月	ライフステージとリスクマネジメント	ロールプレイングを通して高齢社会の現状を知り、自分ごととして捉え、自分の家族や将来自分に起こることとして課題に向き合い解決策についてディスカッションする。
11月～3月	ライフステージと生活	知識を正しく活用し献立作成・調理実習を行ったり、出前授業で素材について科学的に理解したりして、自らの生活における課題を発見し、実践・評価・考察する。

3 評価・検証

理数科第1学年 80名を対象に授業アンケートを行った。「この課題解決は、社会的課題の解決にも繋がっていると考えることができている」という質問項目において、個人探究活動前は「はい」と回答した生徒は4名、家庭で見つけた課題を解決するための実践・評価・発表を行った個人探究活動後は57名が「はい」と回答。生涯にわたる健康・家庭生活について、個々と社会を結びつけて考えられるようになってきている。

2節 「三高型 STEAM 教育」の開発と実践による「技術活用型科学技術人材」の育成

2-1 イノベーション探究基礎

1 仮説

学校設定科目「SS探究基礎」と同様に探究活動のスキルを定着することができる。今年度は、前期をスキル定着、後期からは本格的に探究活動を開始する方向で、授業を実施した。

2 研究開発内容・方法

前期でスキル講座を展開し、後期から探究班に分かれ、先行研究調査と課題設定を中心に、本格的な探究活動を展開した。生徒の一人一台端末環境が整ったこともあり、後期の早い時期から、各班が具体的な活動ができるように年間計画を作成した。

(1) 普通科第1学年 240名 1単位で実施。

(2) 研究開発内容・方法

学習時期	学習内容	学習の目的
5月～6月	探究活動のスキル講義	「テーマと論題の設定」「研究材料の収集」「データの分析と検討」「外部機関との連携」に関する講義、地理総合やデータサイエンスなど、教科横断的に学習内容を、探究に活かす。
	「三高探究の日」	3年生の発表、2年生の中間発表を見る
7月～9月	プレ探究活動	夏季休業中の課題として、尚志ヶ丘フィールド(学校周辺)を4人一組でテーマを決めて地域調査を実施。調査結果を地図化して、ポスターを作成する。
10月～12月	探究活動	探究グループ(1～4人)を構成し、テーマ課題を設定して探究活動を開始。
	学校間交流	本校を訪問した北見北斗高校の生徒と探究についての意見交換を実施。
1月～3月	探究活動	5月の中間発表に向けてのスライド作成と発表

3 評価・検証

プレ探究のポスターを、地図作品展に応募したところ優良賞を取ることができた。2年次にむけても意欲的であり、12月には事前調査としてのアンケートや実験、外部機関との折衝にも乗り出すグループもある。地理やデータサイエンスだけでなく、他の教科との連携やNIE事業ともからめ更なる発展を目指したい。

2-2 SS 数学 I

1 仮説

数学を活用した探究活動を展開し、相互の学び合いの中で論理的思考力を育成し、より実践的な数学活用力を習得できる。

2 研究開発内容・方法

数学I・II・Aの基礎的な知識の定着、及び関連性の高い単元を横断的に学習した。基本的な知識・技能は教員が作成した動画を用いた反転学習で進め、授業ではグループワークでの学び合いや探究的な活動を中心に実施した。確率の授業において、日常に数学を活用することを目的とし、モンティ・ホール問題についての探究学習を行なった。直感と得られた結果との差異を考察することで論的思考力を深めた。

(1) 普通科第1学年 241名、5単位で実施。

(2) 1学年における学習内容

学習時期	単元	時間
4月～6月	数と式、複素数とその演算、集合と論理	45
6月～9月	2次関数、場合の数、離散グラフ	40
10月～12月	三角比、確率	40
1月～3月	指数関数・対数関数、いろいろな式	50

3 評価・検証

モンティ・ホール問題についての探究学習を実施する前後における意識変容についてアンケート調査を行なった。「日常の事象において、数学的根拠を用いて意志決定できる」という質問項目に対し、実施前に「いいえ」と回答した190人の内、約80%の生徒が実施後は「はい」と回答した。また、「実験や経験から得られた結果が、妥当なものか数学的根拠をもとに検証することができる」という質問項目についても、実施前に「いいえ」と回答した170人の内、約70%の生徒が実施後は「はい」と回答した。普通科においても、数学を活用した探究活動中心の授業を行なうことで、数学活用能力を高めることができると考えられる。

2-3 SS データサイエンス

1 仮説

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動により、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するとともに、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を身に付けることができる。また、様々な事象を分析する際に、数学的な視点を組み合わせることで、科学的・論理的に考察し、根拠をもって自分の考えを表現する能力と態度を育て、創造的な能力を高めていくことができる。

2 研究開発内容・方法

「情報」及び「数学」について教科横断的に学習を展開する。単元「データの活用」や、「モデル化とシミュレーション」において、ビッグデータなどを活用しながら分析を進めていく。情報を数学的な見方・考え方を働かせながら「分析」したり、情報活用能力を活かして「整理・表現」したりしながら、課題解決を図っていくとともに、社会的な価値の創造に結び付けていく。

(1) 普通科第1学年 241名、2単位で実施。

(2) 実施した指導内容

学習時期	単元内容	学習の内容
6月～7月	ヒストグラムと箱ひげ図	ヒストグラムなどの理論の学習及びグラフの読み取り
8月～9月	回帰分析と散布図	散布図の理論の学習、データから傾向の分析及び予測
10月～12月	モデル化とシミュレーション	確率の理論の学習、シミュレーションを用いた課題解決

3 評価・検証

「数学I」における数学的な理論と、「情報I」における情報の活用（演習）を組み合わせることで授業を展開したことにより、生徒たちは、数学で学んだ知識を、「どのような場面」で「どのように活用すればよいのか」について、具体的にイメージすることができた。生徒がイメージしやすいように、データは身近で具体的な題材を用いることにより、課題解決に向けてのイメージを図りやすくなるように、数学科と情報科の教員で検討を重ねながら、授業展開やその内容を工夫した。

3節 科学的な探究活動を支える「尚志ヶ丘フィールド」の開発

3-1 地域コミュニティ分野 ①時習の森の活用

1 仮説

学校林（時習の森）を開発・管理することで、植生調査や地質調査を含む生態系観察などの実習に活用し、野外フィールドワークの基礎を学習することで、創造的な能力を高めていくことができる。

2 研究開発内容・方法

(1) 今年度の活動対象と内容

実施時期	対象	実施内容
6月	自然科学部生物班7名	調査区画設置（50m×50m コドラート）
7月	白神フィールドワーク参加者20名	ヒノキ区画におけるヒノキ個体数推定調査
11月	理数科第1学年80名	二次林の階層構造調査とPBL型授業実践の展開
12月	普通科第1学年240名	二次林の階層構造調査と遷移

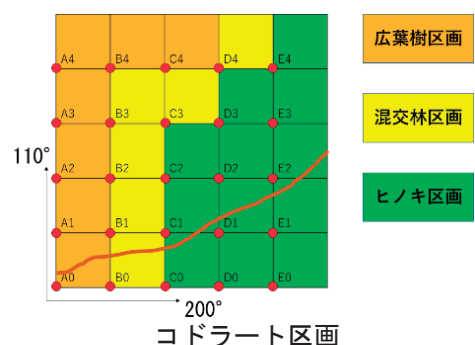
(2) 来年度の活動対象と内容

実施時期	対象	実施内容
7月	白神フィールドワーク参加者20名	時習の森を中心とした植物同定
10月	白神フィールドワーク参加者20名	小中学生対象に時習の森への課外活動指導
宮城県仙台地方振興事務所林業振興部林業振興班＝針広混交林化の技術指導		
宮城県林業技術総合センター環境資源部＝広葉樹を中心とした植物同定の指導		

3 評価・検証

計画通りに調査区の設置とヒノキ区画におけるヒノキ個体数推定調査を実施し、そのデータを踏まえて宮城県仙台地方振興事務所林業振興部林業振興班と今後の時習の森の管理の方向性を決めることができた。

また、次年度に向けた本校生徒による時習の森を中心とした植物同定の実施計画と、本高生を教師役とし、小中学生を生徒役にして実施する『わくわくサイエンス～時習の森グリーンアドベンチャー～』の実施計画を、宮城県林業技術総合センター環境資源部と協議し、方向性を決めることができた。



3-1 地域コミュニティ分野 ②大堤公園の開発と活用

1 仮説

地域資産を素材とした課題を設定し、大学や企業の研究者からの指導・助言を受ける機会を設けることで、意欲的な高校生の探究活動の一助とすることができる。また身近な題材にもとづいて探究することで、地域課題に対しより具体的な取組にする。

2 研究開発内容・方法

(1) イノベーション探究基礎

- ①普通科1学年全員1単位
- ②活動実施内容

実施時期	実施内容
7月	オリエンテーション
夏季休業中	大堤公園周辺を題材としたプレ探究活動
8月	ポスター作成
10月	ポスター発表会



ポスター発表例

2)探究I

- ①普通科2学年で大堤公園開発をテーマとしている探究班

②活動実施内容

実施時期	実施内容
4月14日	探究Iオリエンテーション 探究活動開始
5月20日	山形大学教授 佐藤慎也先生との打合せ
7月20日	山形大学訪問 公園化計画に関する専門的な指導・助言を得る。
10月13日	地域団体「まるっとつるがや」との意見交換
11月8日	イノベーションフェスタ(本校研究発表会)にて発表
12月22日	山形大学訪問 公園化計画について大学生との相互発表会
1月22日	第14回ユネスコスクール全国大会 ESD 研究大会での発表

<大堤沼と周辺地域>



- 周辺地域
- ・幼稚園や学校が多い
 - ・介護施設や支援学校が多い
 - ・住宅街が広がる
 - ・高齢者が多い
 - ・近年子どもの人口が増加



- 大堤沼
- ・カモや白鳥の観察ができる
 - ・抜け道としての利用がほとんど
 - ・立ち入れるのは上堤・中堤間の広場のみ
 - ・急な階段のため出入りしづらい
 - ・利用しやすい公園とはいえない



山形大学との相互発表会



地域との意見交換

発表スライド

3 評価・検証

地域資源を活用することで、身近な地域課題の発見や創造的な解決に向けた活動が実践的にできた。また教科横断的なものの見方や考え方を総合的に活用する必要性があり、本校独自のSTEAM教育にも関連が強い事業である。生徒は、地域住民との交流を通して、自分自身を知るとともに、将来、地域の中でどのように生きていけばよいのかについて考える契機となった。

3-1 地域コミュニティ分野 ③各種フィールドワーク(南三陸, 白神, 栗駒)

1 仮説

「尚志ヶ丘フィールド」の一環として、多様な地域資源と本校生徒を繋ぐハブとして重要な役割を果たす。野外での研究活動を通して、より実践的な理系人材の創出に寄与するとともに、地域の自然環境から学問探究へと問題意識を深化させ、課題への気づきを生み、科学的思考力を育むことができる。

2 研究開発内容・方法

(1) 南三陸フィールドワーク

宮城県南三陸町の「ラムサール条約湿地」における生物や環境を学ぶとともに、南部北上帯の地質から大地の成り立ちを学習する。本校生徒1年生6名、2年生8名の計14名が参加した。

① 講師：南三陸町自然活用センター 研究員 阿部 拓三 氏

② 実施内容

7月12日	事前実習「コンパスの使い方とマッピングの基礎」
7月14日	事前学習「ラムサール条約湿地 志津川湾の自然環境」
8月12日	南三陸フィールドワーク
9月7日	事後学習「干潟の生き物データ解析とまとめ」
11月8日	イノベーションフェスタポスター発表



干潟の生き物調査



生物の同定作業



大沢層での化石採集

(2) 白神フィールドワーク

世界遺産である「白神山地」を訪れ、海と森林、大地の成り立ちを、野外実習を通して学ぶ。本校生徒1年生9名、2年生11名の計20名が参加した。

① 講師：弘前大学 准教授 鄒青穎 氏，青森県深浦町診療所 事務長 神林友広 氏

② 実施内容

6月30日	事前指導①「班決めと担当分野の確認」
7月25日	事前指導②「事前学習とポスター作成について」
8月7～9日	白神フィールドワーク
11月8日	イノベーションフェスタポスター発表



白神十二湖の野外観察



鄒准教授による講義と実習



白神山地における毎木調査

(3) 栗駒フィールドワーク

宮城県栗原市に位置する「栗駒山麓ジオパーク」をめぐり、社会と自然環境、大地の成り立ちを学習し、災害との関係を考える。本校生徒1年生15名、2年生5名の計20名が参加している。

① 講師：栗駒山麓ジオパーク推進協議会専門員 原田 拓也 氏，東京大学人文地理学 小田 隆史 准教授

② 実施内容

10月6日	事前学習会「河床断面図の作成」
10月8日	栗駒フィールドワーク
10月9日	事後学習会「GIS（地理情報システム）を用いた地形の判読と防災」
11月8日	イノベーションフェスタポスター発表



河川の礫の調査



地すべりの観察



ジオパークビジターセンター

3 評価・検証

近年、生徒の自然体験の機会が減少する日本社会において、野外体験を伴いながら、科学的考察や調査を行う本活動は重要度が増している。各種フィールドワークでは、専門性の高い科学的な研究活動の一旦を経験し、さまざまな専門家からの指導や交流も経験できることから、科学的体験・思考力の育成・共同の場の提供など、幅広い価値を提供することができた。

3-2 産学官分野 ① 東北大学研修

1 仮説

「SS プレゼンテーションスキル」の授業の一環として、東北大学工学研究科と連携し、研究室を訪問し、先端研究に触れることで、科学技術と社会のつながりについての理解を深め、互いの考えを発表することでキャリア形成及びポスター作製・発表の基礎スキルの習得ができる。

2 研究開発内容・方法

東北大学工学部を中心に研究室訪問をすることで、最先端研究を実感し、科学的な興味関心を高めることを目的として実施した。ただし、コロナ対応により工学部の見学に関しては、今年度もオンラインによる研究室訪問を実施した。

(1) 対象

- ① 理数科1学年 80名, SS イノベーション理数探究基礎1単位の授業内で実施
- ② 理数科2学年 80名, SS プレゼンテーションスキル1単位の授業内で実施
- ③ 希望生徒

(2) 実施内容

実施時期	実施内容
4月	東北大学研修学科希望調査
5月～6月	取材希望書・研究室まとめポスターの作成
7月	東北大学研修(工学部) Meetによる研究室訪問の実施

(3) 訪問先

工学部機械知能・航空工学科	5研究室	工学部電気情報物理工学科	5研究室
工学部化学・バイオ工学科	4研究室	工学部材料科学総合学科	3研究室
工学部建築・社会環境工学科	3研究室	理学部	

3 評価・検証

実施前はおよそ33%の生徒が興味・関心の度合いが「ある」「ややある」が、実施後はおよそ96%の生徒が興味・関心の度合いが「非常にある」と変容した。肯定的な意見を述べた生徒の自由記述では、『普段教科書で学べないような専門的なことをその学問のスペシャリストから聞くことができるため、新しい発見につながったから。』『ネットに記載されていない情報や教授の考えを直接聞くことができ、知識を深めるのにとっても貴重な機会だと考えるから。』など、本研修の効果の高さを示すことができた。

3-2 産学官分野 ② SS 先端科学講演会

1 仮説

基礎研究や科学技術の応用開発など最先端科学の内容について、大学や企業の研究者からの講演を聞き、指導を受ける機会を設けることで、意欲的な高校生の探究活動の一助とできる。

2 研究開発内容・方法

- (1) 理数科1, 2学年全生徒, 普通科希望生徒
- (2) 実施内容

第1回	① テーマ 「未来の医療を変える Muse 細胞の発見と秘話」 ② 日時 令和4年7月4日 15:30～17:00 大講義室 ③ 対象 理数科1学年80名, 2学年80名, 普通科希望者, 教員 250名 ④ 講師 東北大学大学院 医学系研究科 教授 出澤 真理 ⑤ 内容 再生医療の概要, Muse 細胞の説明と臨床応用, そして発見の秘話に加え, 研究における失敗をチャンスにとらえる考え方など探究活動に必要な考え方について。
第2回	① テーマ 「はやぶさ・はやぶさ2と宇宙創成の神秘, そして未来の科学による世界平和」 ② 日時 令和4年11月25日(金) 13:30～15:30 ③ 対象 理数科第1学年80名, 第2学年80名, 普通科希望者 250名 ④ 講師 ブラウン大学 地球環境惑星科学科 上席研究科学者 廣井孝弘 ⑤ 内容 隕石と小惑星のつながりの研究がはやぶさ・はやぶさ2の計画にどのように生かされ, 今後の惑星探査へ生かされる期待について。

第3回	① テーマ	「*君たちが主役となる舞台です！NanoTerasu（ナノテラス）」
	② 日時	令和5年1月24日（火）15：30～17：00 大講義室
	③ 対象	理数科第1学年80名，第2学年80名，普通科希望者 250名
	④ 講師	一般財団法人 光科学イノベーションセンター（PhoSIC）理事長， 国立大学東北大学 総長特別補佐 高田昌樹
	⑤ 内容	既存施設を上回る性能，高い利便性，広い利用分野への親和性， 高いアベイラビリティ，参画機関の多様性，高い経済合理性について。

3 評価・検証

先端科学講演会として，様々な分野の視点で講演を聞き，研究に対する積極的な姿勢がみられた。講演会を通して研究者の研究に対する見方，考え方を学ぶことができた。



第1回講演会



第2回講演会



第3回講演会

3-2 産学官分野 ③企業連携

1 仮説

企業の取組について，実験を取り入れた講義をきくことにより，身近なものに対する新たな視点や未来への可能性に気付き，興味・関心が引き出され，課題研究や探究の礎が築ける。

2 研究開発内容・方法

第1回	① テーマ 「海藻の科学と持続可能な未来」（講義・実験） ② 日時 令和4年10月18日（火） ③ 対象 理数科1学年80名 ④ 講師 理研食品株式会社 総務部長付 芳賀 順 氏 ⑤ 内容 海藻の色の違いと光合成色素の関係や，食用としての海藻の種類や流通などについて。現物の観察。わかめの生態や 成分，水平分布などについて。
第2回	① テーマ 「洗剤と科学と持続可能な未来」 ② 日時 令和4年11月2日（月） ③ 対象 理数科第1学年80名（講義・実験）普通科第1学160名（講義） ④ 講師 花王株式会社 ESG部門 ESG活動推進部 井上 紀子 氏 ⑤ 内容 洗剤の主成分である界面活性剤の構造とその働きについて。環境負荷が少なく洗浄効果も高いものとするための開発努力について。
第3回	① テーマ 「海藻の科学と持続可能な未来」（講義 オンライン） ② 日時 令和4年11月30日（水） ③ 対象 普通科1学年160名 ④ 講師 理研食品株式会社 総務部長付 芳賀 順 氏 ⑤ 内容 第1回の講義の内容と同じ
第4回	① テーマ 「ウールの科学と持続可能な未来」（講義・実験） ② 日時 令和5年1月17日（水），18日（木） ③ 対象 理数科1学年80名 ④ 講師 日本毛織株式会社（ニッケ）衣料繊維事業本部 坂本 奈都子 氏，田先 慶多 氏 ⑤ 内容 ウールと綿とポリエステルとの性質の違いについて。現物を触ったり燃やしたり水に濡らしたりすることで差を確認。

3 評価・検証

食生活・衣生活において広く利用されている製品を製造販売している一般企業から講師を招き，その製品自体や原材料を生で触れたり，実験・体験をしたりする上でその性質や特徴について科学的な解説を受けた。商品開発をすることの苦労や工夫，企業努力を知ることができた。企業のSDGsへの取り組みを知り，生産者だけでなく消費者としての責任について考えられた。

3-3 国際・国内交流分野 ①国際共同研究

1 仮説

理系グローバル人材育成のための研究開発として、高校生による国際共同課題研究に取り組み、その過程において参加生徒の成長を育むことを目指し、同時にその成果と課題を確認し、さらなる普及や取組内容の向上を目指す。

2 研究開発内容・方法

立命館高等学校の研究開発課題の「国際共同課題研究の取組の日本全国への普及」の参加校として、実施した。共同校として東京工業大学附属科学技術高等学校、Philippine Science High School(フィリピン科学高校)とともに「プラスチックの分解係数と実態調査」の研究を行った。

(1) 自然科学部1年生3名

(2) 実施内容

実施時期	実施内容
5月27日	日本校生徒対象 第1回学習会
6月13日	日本校、海外校も含めた全体でのミーティング
6月中旬	研究グループでのミーティング、テーマ決め
7月22日	日本校教員によるミーティング
7月～9月	研究計画の確認と実験、調査活動の開始
9月16日	日本校生徒対象 第2回学習会
10月～1月	実験、調査活動、研究結果の吟味、発表準備と発表練習
1月28日	International Collaborative Research Fair(ICRF) 国際共同課題研究合同発表会

3 評価・検証

共同校とのやりとりはオールイングリッシュであり、また海外校との共同で研究できるテーマの設定、考え方の違いなど多くの試練があったが、回数を増すごとに生徒たちは互いの理解が進み、最終発表の場であるICRF(国際共同課題研究合同発表会)において共同校との共通テーマを発表することができた。

3-3 国際・国内交流分野 ②東北大学 GLC との連携

1 仮説

課題研究の英語プレゼンテーション作製において、東北大学グローバルラーニングセンター(以下GLC)と定期的にセッションを行い、英語の表現や発表方法など助言をいただきながら、発表内容やプレゼンターとしての技量を向上させることができる。自らの考えや必要な情報や、質問や不明瞭な部分を尋ねるなど、英語を用いて即興で表現できる実践的なコミュニケーション能力が身に付く。

2 研究開発内容・方法

オンライン(Zoom)と対面の2形態を使い分け、ハイブリットで実施した。全17班の課題研究班を前半と後半に分け、2時間のセッションで1班あたり40分のセッションを2回転で実施した。作成したGoogleサイト上に各研究班のスライドを掲載することでGLCが事前に内容や進捗状況を把握できるようにし、加えてサイト上に共有ドキュメントを貼り付け、オフラインにおいても質問事項やフィードバックについてやりとりできる環境を整えた。

(1) 理数科第2学年81名、SS英語表現3単位内9回実施

(2) 実施時期と内容

日時	形態	内容
6月29日	オンライン	自己紹介・プログラムの説明
7月6日	オンライン	研究概要発表
9月28日	オンライン	発表表現添削・発表内容助言
10月5日	オンライン	発表表現添削・発表内容助言
10月19日	オンライン	イノベーションフェスタに向けたリハーサル発表
11月8日	対面(ALT29名参加)	イノベーションフェスタで研究中間発表
11月16日	オンライン	発表表現添削・発表内容助言
12月21日	オンライン	発表表現添削・発表内容助言
1月18日	対面	マラヤ大学への発表セッションに向けたリハーサル

3 評価・検証

セッションの回数を重ねる毎に、質問や内容確認をする際の積極性やGLCからの質問に対する回答の柔軟性が向上したと実感する生徒が増えていった。題材が難しいものを英語で扱っており、相手が理解できる分かりやすい説明や例えなど、聞き手にとって伝わりやすい英語で表現することを意識できるプレゼンターとしての技量を高めることができた振り返る生徒が多数いた。

3-3 国際・国内交流分野 ③マラヤ大学の研究発表

1 仮説

マレーシアにあるマラヤ大学の学生と言語と文化の異なる人を相手に発表する中で、自らの興味関心に基づいた理数的な内容を通じ、異文化圏の人と繋がるサイエンスコミュニケーション能力が向上できる。また、事前に日本文化を題材とした交流セッションの場を設けることで、これまで培ってきた実践的なコミュニケーション能力を駆使し、自分にとって身近な話題を海外の学生と意思疎通を図りながら共有することで、自らが世界と結びついているというグローバルな視野が育まれる。

2 研究開発内容・方法

理数科第2学年 81 名を対象とする。セッションで円滑なコミュニケーションができるよう、年9回程度、東北大学グローバルラーニングセンターに所属する理系留学生から、発表内容や表現について指導助言をもらうセッションを実施する。英語を用いて即興でやり取りを行うスキルや、理数分野を相手にわかりやすく伝えるために、聞き手の視点に立って発表を組み立てる力を養う。また、県内の ALT をオーディエンスに迎えて研究の中間発表を行うイベントや、国立台湾師範大学高級中学理数科の高校生との発表セッションなど、発表の経験値を上げながら、マラヤ大学とのセッションに備える。メインセッション前には、日本の文化を題材に本校生徒がマラヤの学生に対して発表し、カジュアルな話題で事前にやり取りをする交流会をオンライン実施し、本番前に関係性を構築する。メインセッションでは合計 20 チームが以下のように Zoom のブレイクアウトルームに分かれ、発表 10 分と質疑 10 分でセッションを行う。

3 評価・検証

言語や文化の異なった海外の学生に対して英語で発表するため、コミュニケーションが上手く図れず苦勞する場面が多々あった。そのような状況でも生徒は創意工夫して相手のことを理解し、自分たちの考えを伝えようとしていた。プレゼンテーションスキル、ディスカッションスキル、問題発見・解決、失敗から学ぶ姿勢が身に付いたとする生徒が多かった。

3-3 国際・国内交流分野 ④SSH 4 校合同海外研修

1 仮説

アメリカ東海岸で世界各国の同世代との交流や現地ならではの異文化体験を通して、より広い視野から自己、そして世界の未来について英語を使って考えることができる。事前から事後までの一連の研修を通して、各々の SSH 校で培った力を発揮・集結して交流を深めながら、地球的課題について考えるとともに、国内外における進路選択の幅を広げ、次世代のリーダーを育成することができる。

2 研究開発内容・方法

(1) 本校からの対象は理数科と普通科の希望生徒 15 名。他 SSH 3 校（宮城県仙台第一高等学校、宮城県多賀城高等学校、宮城県古川黎明高等学校）40 名。

(2) 実施内容

日時	場所	実施内容
9月	仙台一高	外部講師（ISA シンガポール代表）を迎え、チームワーク作りに関する講話を聞き、4校の生徒が親交を深めチーム作りを実施
11月	オンライン	外部講師（起業家）を迎え、リーダーとして備えておくべきマインドに関する講話を聞き、質疑応答や振り返りを実施
11月	オンライン	4校の ALT と Google Classroom を通して特定の課題に関する英語でのやり取りをオンラインで実施
12月	仙台三高	様々な国からの留学生とチーム毎にディスカッションを繰り返し、リーダーシップ性を伸ばす Global Studies Program を3日間実施
1月	オンライン	チーム毎にボストン学校訪問で発表する英語プレゼンの準備を Google Classroom を通して4校の ALT を交えオンラインで実施
2月	仙台三高	具体的な現地での注意や準備、心構えなどを説明し、チーム毎のプレゼンテーションの進捗の確認と最終調整を実施
2月	仙台三高	保護者と生徒を対象に、最終決定した旅程の確認と結団式を実施
3/14~22日	アメリカ（ボストン）	8泊9日の行程で実施。現地ではホームステイをしながら、ハーバード大学訪問・MIT キャンパスツアー・地元高校訪問・企業訪問を行い、留学生とともに地元を散策する班別研修なども行う。全行程を通して Empowerment Program によるディスカッションをベースに、現地で触れるものと融合した英語による様々な実践を行う。
3月	仙台三高	事前・本番で得られたものを振り返り、今後どのように自分の生き方に活かすかのアクションプランを作成・発表

3 評価・検証

これから実施するが、現段階までに4校の ALT と Google Classroom を通して特定の課題に関する英語でのやり取りをオンラインでの事前研修を実施できた。



研修の様子

3-3 国際・国内交流分野 ⑤普通科探究と国際交流事業

1 仮説

言語と文化の異なる人を相手に発表する中で、異文化圏の人と繋がるサイエンスコミュニケーション能力が向上する。海外の学生と意思疎通を図りながら共有することで、自らが世界と結びついているというグローバルな視野が育まれる。

2 研究開発内容・方法

(1)韓国チョンリョル女子高校との探究交流

1年次に「探究基礎」2年次「探究I」を通して、SDGsに関連付けた研究調査を進めている。本校は令和4年度よりユネスコスクールとして登録されており、同年7月に韓国の統営市にあるチョンリョル女子高校（ユネスコスクール）とオンライン会議による交流セッションを持った。海洋ゴミ問題、オリジナルのリサイクル事業、地域における沼地の開発、プラスチック問題など環境にまつわる内容の探究チームが参加した。

(2)カンボジアとの交流を経た「識字率向上プロジェクト探究」

2022年8月6日・7日に実施された2022年度高校生カンボジアオンラインスタディーツアー（主催：公益社団法人日本ユネスコ協会連盟、共催：公益財団法人かめのり財団）に参加した。11月10日に開催された第66回宮城県社会科教育研究会では、「世界の女の子の識字率を上げるための提案」と題して、カンボジアオンラインスタディーツアーで学んだことを活かし、現地のクメール語での絵本作成について発表した。11月に開催されたイノベーションフェスタでは宮城県内のALT、他校の生徒に向けて、また1月にはマレーシアのマラヤ大学の学生に向けて、自分たちの探究内容について英語でプレゼン発表を行い、そこで得られた質問やフィードバックを元に、自分達が考える絵本の作成を進行中である。

3 評価・検証

チョンリョル高校と本校の両校が英語による発表及び質疑応答を活発に行うことができた。この交流において特設サイトを作り、事前にお互いの研究のスライドや簡単な紹介動画をサイト上で共有し、当日の内容理解を深めることができた。

3-3 国際・国内交流分野 ⑥立命館宇治高校との遠隔合同授業

1 仮説

普段交流することが難しい遠隔地の同年代と探究型授業によって交流することは、学習の基盤となる資質・能力を高める上で有効である。特に、より深い自他への尊重や豊かな感性、主体性を育むのに有用である。

2 研究開発内容・方法

本校と相手校の国語科が連携し、共同で教材開発を行った。授業の一環として、一つの単元を同時展開し、ICT機器を用いた交流授業をした。実施した単元は以下の通り。

(1)1年生 言語文化「作品の解釈を踏まえ、自分のものの見方、考え方を深めよう」

(2)2年生 古典B「地域を結ぶ歌枕を創作しよう」

(3)実施内容

教員	1年生	2年生
4月11日 本年度1回目教員打ち合わせ	9月12日 交流1回目 自己紹介・問いを立てる	7月11日 交流1回目 自己紹介・地域紹介
6月23日 教員授業プレ（授業改善を目指す）	10月3日 交流2回目 問い・仮説のブラッシュアップ	10月7日 交流2回目 歌枕創作者と和歌創作者の種明かし
11月21日 今年度の振り返り	11月7日 交流3回目 ポスター発表	

※上記以外に月に一度オンライン打ち合わせにより教材研究や進捗確認を行った。

3 評価・検証

両校の生徒に対して事前および事後調査を行い、統計分析（因子分析、t検定ならびにテキストマイニング）を行った。本校の交流実施クラスと非交流クラスの間での調査結果を比較した結果、全ての因子で有意差が見られ、交流活動が育成したい資質・能力の伸長に寄与していることが確かめられた。表は2学年の因子分析結果である。

表 育成したい14項目に関する因子分析結果（各因子の5検法による平均値）

因子	立命館宇治高校	本校交流クラス	本校非交流クラス
他者の価値観や考え方を理解する姿勢	4. 4 3 7	4. 5 4 9	4. 5 0 0
地域の特徴や文化への興味関心	4. 3 1 8	4. 3 0 1	3. 8 8 2
和歌・古典文化への興味関心	3. 8 5 1	3. 9 7 2	3. 8 8 2

3-3 国際・国内交流分野 ⑦国内高校間共同研究(福井県若狭高校, 高知県大方高校, 宮城県志津川高校)

1 仮説

普通科における理系人材育成のための研究開発として、高校生による国内生徒間共同研究に取り組み、その過程において参加生徒の成長を育むことを目指し、同時にその成果と課題を確認し、さらなる普及や取組内容の向上を目指す。

2 研究開発内容・方法

本校普通科2年生5名による探究活動を軸にし、海洋における環境問題を課題として取り組む全国の高校生とつながり、共同研究の場を創出する。本校での探究活動では「宮城県沖のマイクロプラスチックを探る」というテーマのもと調査を進めており、高校教育現場におけるマイクロプラスチックの簡易な定量分析法を探究する。この手法のもと、福井県若狭高校、高知県大方高校、宮城県志津川高校の生徒から海岸の砂の提供を呼びかけ、本校での分析を実施する。また、Zoomによるミーティングを用いての議論の場を設け、情報共有し研究を進める。

5月～8月	県内における海岸に分布するマイクロプラスチックの分布調査
9～10月	調査方法の検証と確立
11月	他校間交流の実施(ZOOMによるミーティング)
12月	若狭高校との現地交流
1月28日	海洋教育フォーラムへの参加
2～3月	実験, 調査活動, 研究結果の吟味, 発表準備と発表練習

3 評価・検証

他校間交流を実施する活動を進め、議論を初めていく段階となった。また海岸の砂における定量分析の方法を確立しつつある。これらを軸に全国のプラスチック汚染のマップづくりプロジェクトとして軌道に乗りつつある。こうした活動が生徒主体の取り組みとして発展していることは重要な成果である。今後は新たな学年における探究活動においても継続実施が見込まれており、普通科における探究活動に多様な取り組みが生まれていることを報告する。

3-4 地域小学校・中学校交流分野 ①プログラミング教室

1 仮説

小学生を対象とした「プログラミング教室」を開催することによって、小学生の論理的思考力を育成するとともに、科学技術に対する興味や関心を深めさせる。本校生においては、小学生への指導を通してプログラミングへの理解を深めるとともに、コミュニケーション力を育成する。

2 研究開発内容・方法

(1)対象は理数科と普通科の希望生徒とする。

(2)実施内容

第1回	①事業 宮城県SSH指定校合同発表会でのプログラミング教室 ②日時 令和4年7月3日(日)9:30～15:00 仙台市科学館 2階特別展示室 ③対象 一般来場者(小学生,中学生 合計50名) ④講師 仙台三高1年生8名,2年生2名 合計11名 ⑤内容 生徒がドローンプログラミング教室を企画し,仙台市科学館で実施した。
第2回	①事業 宮城教育大学附属小学校への出前プログラミング教室 ②日時 令和4年7月29日(金)10:00～11:30 宮城教育大学附属小学校体育館 ③対象 小学5・6年生 児童10名 ④講師 仙台三高1年生9名,2年生2名 合計11名 ⑤内容 10名の児童(保護者同伴)が参加し,三高生が企画した課題に対して児童が取り組んだ。

3 評価・検証

参加者の感想として、「子供本人も得意分野ではなく、初めは上手くいかなかったものの、友達と一緒に考えトライすることができ、成功はしなかったものの、充実した時間を過ごすことが出来たと思います。」という感想もあり、児童の論理的思考力の育成や科学技術に対する興味や関心を深めることができた。



実施の様子

3-4 地域小学校・中学校交流分野 ②わくわくサイエンス教室

1 仮説

児童に科学を教える活動を通じて科学する力であるプレゼンテーションスキルや論理的思考スキルの向上、児童との関わりを通じて自在な力である自己と他者、対言語、および共創する心を育成することができる。

2 研究開発内容・方法

(1)対象は理数科と普通科の希望生徒とする。

(2)実施内容

第1回	① 事業 宮城県 SSH 指定校合同発表会 ② 日時 令和4年7月3日(日) 9:30~15:00 仙台市科学館 2階特別展示室 ③ 対象 一般来場者(小学生,中学生 合計200名) ④ 講師 仙台三高1年生12名,2年生6名 合計18名 ⑤ 内容 宮城県 SSH 指定校合同発表会でのイベントとして新型スライムの作成
第2回	① 事業 仙台市鶴ヶ谷市民センター ② 日時 令和4年8月6日(土) 10:00~11:30 仙台市鶴ヶ谷市民センター ③ 対象 小学1~6年生 児童20名 ④ 講師 仙台三高1年生11名,2年生18名 合計29名 ⑤ 内容 液体窒素,新型スライム,蛍光について実施した。
第3回	① 事業 仙台市燕沢児童館 ② 日時 令和4年10月15日(土) 10:00~11:30 仙台市燕沢児童館 ③ 対象 小学1~6年生 児童30名 ④ 講師 仙台三高1年生4名,2年生5名 合計9名 ⑤ 内容 風力,スライムについて実施した。

3 評価・検証

イベントが可能になったため、コロナ禍では実施が1回だったときと比べて3回実施できた。空気法や液体窒素の他にも生徒たちが考えた風船の回転など新しい教材もうまれました。

3-4 地域小学校・中学校交流分野 ③ひらめきサイエンス教室

1 仮説

本校生徒が、小中学生に向けて課題発見スキルに重点を置いた課題設定能力の育成を目的とした授業を実践することを通じて外部・地域を巻き込んだ新しい授業開発へ取り組み、同時に地域の小中学校への働きかけにより、高校入学前段階からの課題設定能力の向上が期待できる。本事業に参加した本校生の論理的思考スキルや自己と他者の理解を育成することができる。

2 研究開発内容・方法

- | | |
|------|--|
| ① 事業 | 宮城教育大学附属中学校におけるひらめきサイエンス教室 |
| ② 日時 | 令和5年1月6日(金) 16:00~17:30 |
| ③ 対象 | 宮城教育大学附属中学校1,2年生20名 |
| ④ 講師 | 理数科・普通科第2学年希望生徒10名 |
| ⑤ 内容 | 「寒天Cooking~光の実験~」,「ダイラタンシー現象であそぼう」という2本立てのテーマで90分の科学実験教室を実施した。 |

3 評価・検証

中学生は「身近なものを使って不思議な実験ができて面白かった。」「高校生にヒントをもらって、現象について深く考えることができた。」という感想があり、難しいことを考える楽しさを感じていた。

高校生は「お互いにアドバイスしあって改善を繰り返し、授業を完成することができた。」「授業を受けてくれる中学生の生徒たちの立場になって考えることが難しかった。」など授業づくりの難しさを実感した。



スライド説明



ダイラタンシー現象



寒天光ファイバー

3-5 研究発表分野 ①三高探究の日

1 仮説

課題研究のまとめとして、自らの研究成果を発表することでプレゼンテーション能力を高めるとともに、質疑応答を通して科学的なコミュニケーション能力の向上が期待できる。

2 研究開発内容・方法

来校やオンラインを含め、県内外から 87 名の参加者を迎え、理数科・普通科の課題研究・探究のまとめとして 3 年生がポスター発表やスライドによる口頭発表を行った。普通科 2 年生は研究内容の 3 分間のプレゼンテーション (3 min.) を行った。また、理数科 2 年生は台湾師範大学附属高級中学の学生との交流セッションを行った。

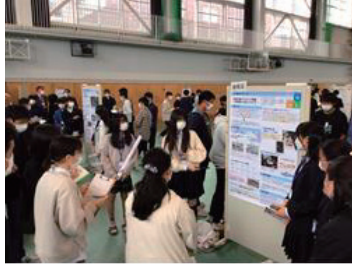
(1)実施日：令和 4 年 5 月 17 日 (火)

(2)対象：全校生徒 957 名、外部生徒 17 名

行事	内容
① 代表班口頭発表	全国大会や国際大会に出場した 3 件の優秀発表を行い、研究の質の高さや継続性を後輩へと継承するとともに、オンラインで配信することにより、その成果を全国に普及した。
② 3 年理数科、普通科ポスター発表	理数科 18 題、普通科 58 題、外部生徒 2 題がポスター発表を行った。
③ 3 年理数科口頭発表	3 年理数科 18 題、普通科 2 題が口頭発表を行った。来校やオンラインなので参加者からの講評や助言をいただき、課題研究や探究のまとめとした。
④ 2 年普通科 3 min.	普通科 2 年生 53 題が探究で設定したテーマと研究の方針を 3 分間で発表し、3 年生からの質問やアドバイスに答えた。
⑤ 2 年理数科台湾交流	台湾師範大学附属高級中学の学生と英語による相互発表、交流を行った。



スライド発表



ポスター発表



台湾師範大学附属高級中学

3 評価・検証

発表を通してプレゼンテーション能力を高めるとともに、質疑応答を通して科学的なコミュニケーション能力が向上した。台湾師範大学附属高級中学との交流では、文化の異なる人と科学を媒介してのコミュニケーションを通じて、国際性や多様性、英語でのコミュニケーション能力の向上が期待できる。

3-5 研究発表分野 ②イノベーションフェスタ

1 仮説

これまでの課題研究・探究の研究成果をまとめ、発表することでプレゼンテーション能力を高めるとともに、質疑応答を通して科学的なコミュニケーション能力の向上が期待できる。

2 研究開発内容・方法

(1)実施日：令和 4 年 11 月 8 日 (火)

(2)対象：全校生徒 960 名、外部生徒 21 名

(3)実施内容

①学校間交流

本校と他校をオンラインで接続し、双方向で研究発表を行なった。県外から 3 校 (立命館宇治中学校・高等学校、岩手県立盛岡第三高等学校、新潟県立新発田高等学校) 参加し、8 校 9 題の研究発表を 3 会場に分けて行なった。各会場から質疑が出て、各校有意義な交流となった。

②ポスター発表

本校 101 題に加え、山形県山形東高校、宮城県志津川高校、宮城県白石高校から計 7 題についてのポスター発表を行なった。卒業生 5 名の東北大学大学院生を招き、本校生徒に向けてポスター発表を行なう取り組みを開発した。

③英語スライド発表

理数科 17 題、普通科 2 題が講師 (東北大学 GLC ならびに県内 ALT) に英語によるスライド発表を行った。

③ WEB 研究紹介

イノベーションフェスタ前後 1 週間、研究発表のポスター、スライドを Google Site で公開し、研究発表の普及を行なった。

3 評価・検証

実施後に全校生徒に対してアンケート調査を行なった。また、大学院生の発表に対しても肯定的な感想が多く、大学での研究内容についての興味・関心が向上した。

3-5 研究発表分野 ③第 83 回海洋教育フォーラム in 仙台

1 仮説

高校生を中心とした次世代が、海洋を対象とする探究活動に取り組み、地域を担う産業教育界とも対話することで、相互の成長を促すことができる。また海事産業や水産業等で活躍したいと考える次世代を担う若者たちの育成につなげることができる。

2 研究開発内容・方法

セッションA：海洋資源の活用と保全～身近な地域から私たちが発信できること～	
13:25～13:45	ヒラメはいつおいしくなるのか～熟成期間を追求～(若狭)
13:50～14:10	海洋プラスチック問題解決に向けて～SNS を用いた情報発信に～(山形東)
14:15～14:35	ぼくらの海プロジェクト～【フクシマ】からはじめる SDGs～(船引南小)
14:50～15:10	卵と精子の放出時期の差が与えるわかめの受精への影響(仙台三)
15:15～15:35	未利用魚を使ったお菓子作り～部活動後の小腹を満たすために～(若狭)
セッションB：防災と環境保全 ～私たちの海と共存するために～	
13:25～13:45	海と黒潮町民との共存防災/砂浜美術館「黒潮町の美術館（考え方）を後世に」(大方)
13:48～14:08	海洋ゴミを海に行かずに減らす方法とは(仙台三)
14:11～14:31	仙南の廃プラスチック問題～阿武隈川水系のごみたちとリサイクル～(白石)
14:34～14:54	天然資源に依存しない養殖～餌から変える鮎養殖～(若狭)
14:57～15:17	宮城県沖のマイクロプラスチックを探る(仙台三)
15:20～15:40	水槽内の効率的な排泄物の排出(若狭)

3 評価・検証

主催は公益社団法人日本船舶海洋工学会・海洋教育推進委員会で Web による実施のため、中継本部を仙台第三高等学校に置いた。全国各地の小学生・高校生が相互に発表することで、地域ごとの特徴を知る機会となった。またこの発表会を通して、自分の探究活動に関する新しい視点が得られた。

3-5 研究発表分野 ④知の博物館

1 仮説

課題研究等で生徒が作成したポスターや論文を一般公開することで、科学的な探究活動の成果普及を促進するとともに、継続研究を促し、研究の質を高めることが期待できる。

2 研究開発内容・方法

SSH 第Ⅱ期の理数科課題研究と普通科探究活動の成果物をホームページで公開した。デジタルデータで保管していた令和元年からの成果物を再編集した。サイトは令和4年度から本格運用している。

年度	内容	班数（課題研究，探究）	総件数
令和4	ポスター，日本語論文	66 班（18 班，48 班）	84 件
令和3	ポスター，日本語論文，英語論文	67 班（19 班，48 班）	86 件
令和2	ポスター（日・英），スライド（日・英），日本語論文	65 班（17 班，48 班）	107 件
令和元	ポスター，スライド，日本語論文	71 班（19 班，52 班）	109 件

3 評価・検証

現在では1ファイルごとに200件以上ダウンロードされている。今後も運営を継続し、継続研究を促す。



知の博物館 QR



○知の博物館サイト URL https://sengan.myswan.ed.jp/page_SSH2021-/page_20210715012818

3-5 研究発表分野 ⑤学会発表や外部コンテストへの挑戦

1 仮説

高度な科学研究を推進する科学技術人材の育成プログラムとして主に科学系部活動の活性化と研究内容の深化を図り、その過程において生徒の成長を育むことを目指し、同時にその成果と課題を確認し、さらなる向上を目指す。

2 研究開発内容・方法

① 自然科学部

第46回全国高等学校総合文化祭(とうきょう総文2022) 2022年8月2-4日		
化学	銀の析出の謎に迫る	ポスター部門 奨励賞(全国4位相当)
地学	仙台北部のカルデラにおける地質構造と地史の検討	地学部門 奨励賞(全国4位相当)
生物	人工産卵床の開発を通じたタナゴ類の産卵行動における進行条件モデルの考案	文化連盟賞
令和4年度 SSH 生徒研究発表会 2022年8月2-4日		
化学	玉虫色の紅の研究	
Global Link Online. 2022 2022年8月27-28日		
地学	Approaching the mystery of the caldera in western Sendai-based on diatom fossils and field surveys	Fine Work Prize(4位相当)
化学	Solving the mystery of blue copper	
第66回日本学生科学賞宮城県審査 2022年10月		
化学	炭の還元性の研究	最優秀賞(県1位)
生物	サクラ類における巻き葉形成メカニズムの解明	優秀賞
第75回宮城県高等学校生徒理科研究発表会 2022年11月4日		
化学	炭内部における水素の存在形態について	最優秀賞(県1位)
化学	水酸化鉄(III)コロイド生成におけるガラス着色の研究	部会長賞(県3位)
化学	再固化コンクリートの研究パートIII	
地学	立体模型から探るトリゴニア大量絶滅の謎	最優秀賞(県1位)
地学	東北日本における構造発達史の解明	
物理	BOS法を用いた流体の研究	
生物	サクラ類における巻き葉形成メカニズムの解明	
生物	ミカヅキモの有性生殖について	
生物	チゴダラの餌の嗜好性の検討	
Taiwan International Science Fair (TISF) 2023 2023年2月5-10日		
化学	Reducibility of Silver ions by the Charcoal	化学部門4等賞
日本植物生理学会 2023年3月16日		
生物	サクラ類における巻き葉形成メカニズムの解明	—
日本藻類学会 2023年3月21日		
生物	ミカヅキモの有性生殖について	—
物理学会ジュニアセッション 2023年3月18日		
物理	BOS法を用いた流体の研究	—
つくば Science Edge 2023 2023年3月26-27日		
地学	立体模型から探るトリゴニア大量絶滅の謎	—
地学	東北日本における構造発達史の解明	—
生物	サクラ類における巻き葉形成メカニズムの解明	—

②課題研究

月	大会名	発表班	人数	備考
7月	SSH指定校合同発表会(ポスター発表)	2	7	
10月	JSEC2022(第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ)	1	3	佳作
	海の宝アカデミックコンテスト2021	3	14	奨励賞
11月	第75回宮城県高等学校生徒理科研究発表会	5	21	部会長賞1題
	Youth Enterprise Trade Fair	1	5	特別賞
12月	中谷医工計測技術振興財団 科学教育振興助成成果発表会	1	5	
1月	第83回海洋教育フォーラム in 仙台	1	5	
3月	日本金属学会 2023年春期講演大会ポスターセッション	1	5	

③探究

月	大会名	発表班	人数	備考
6月	SDGs マルシェ (SSH 指定校合同発表会)	3	11	
7月	第10回高校生環境フォーラム	1	4	
8月	高校生カンボジアオンラインツアー	1	4	
9月	第32回私たちの身のまわりの環境地図作品展	4	16	優秀賞
10月	『世界津波の日』2022 高校生サミット in 新潟	1	3	
11月	令和4年度宮城県高等学校社会科教育研究会	4	13	
12月	令和4年度みやぎのこども未来博	5	23	
	ESD/ユネスコスクール東北コンソーシアム	1	5	
	みやぎ防災ジュニアリーダー養成研修会発表会	1	4	
	東日本大震災メモリアル day2022	1	5	
1月	第14回ユネスコスクール全国大会/ESD 研究大会	1	6	
	白石高校課題研究全体発表会	1	5	
	第4回発明楽コンテスト	1	5	
	第83回海洋教育フォーラム in 仙台	2	10	
2月	令和4年度みやぎ高校生フォーラム	1	4	
	マイプロジェクト AWARD	3	14	
3月	ベネッセ STEAM フェスタ 2023	2	10	
	宮城第一高校探究活動成果発表会	4	14	

3 評価・検証

自然科学部においては全国レベルにおいて上位の賞を受賞した。国際大会は3度(TISF 1回, Global Link Online 2回)出場しており, また入賞も2回受賞するなど安定して高い研究実績を残している。課題研究においては, 延べ15班, 65名が外部発表できた。理数科2, 3年生240名のうち40%強であり, 賞なども受賞している。探究においては延べ37班, 156名の生徒が外部発表を経験できた。普通科2, 3年生480名のうち33%であり発表後の指導助言を元に次の課題へと深化させていった。

4 節 SSH 第Ⅱ期における令和4年度の取り組み

4-1 SS プレゼンテーションスキル

1 仮説

大学組織との連携を活用し, 英語による発表・質疑応答の体験をさせることで, ローカルとグローバル双方から柔軟に物事を捉えることができる「視野・視座の自在性」, 言語スキル・ITスキル習得に対する「主体的・能動的態度」, 協働での問題発見・解決を目指す「共創する心」の三つの態度・資質からなる「自在な力」を育成することができる。

2 研究開発内容・方法

- (1) 理数科第2学年81名, 1単位で実施
- (2) 実施時期と内容

学習時期	学習内容
4月～8月	良いポスターの具体例と分析, 工学部研修事前ポスター作成, 工学部研修, 工学部研修ポスター作成, ポスター発表
8月～9月	個人課題研究ポスターの作成, 班課題研究ポスターの作成, 班課題研究ポスターの発表
10月～12月	英語による課題研究ポスターの作成, 英語による課題研究ポスターの発表, 良い口頭発表の具体例と分析, 口頭発表の作成
12月～3月	英語による口頭発表の作成, 英語による口頭発表の発表, 論文作成

3 評価・検証

理科教諭1名, 数学教諭2名, 英語教諭2名, ALT1名の体制で指導しており, 教科横断的な指導ができた。

4-2 SS 理数数学Ⅱ

1 仮説

思考力・判断力・表現力の育成から科学する力, 自在な力を構成できるように対話による協働での学習を通して「論理的思考スキル」, 「対ITサイエンススキル」を中心としたサイエンスリテラシーとグローバルコンピテンシーの育成を目指した。

2 研究開発内容・方法

(1) 理数科第2学年 81名, 6単位で実施。

(2) 実施内容

月	単元
4～6	図形と方程式, 三角関数, 数列
7～9	微分法 (多項式関数), 微分の応用 (多項式関数), 積分法 (多項式関数), 数列
10～12	複素平面, 逆関数・合成関数, 2次曲線, ベクトル
1～3	極限, 微分法, ベクトル

3 評価・検証

プログラミングというこれまで用いたことのないツールを用いて最大公約数を求めることで, その過程を論理的に思考できた。desmos を授業等で活用することで, 関数の数値を論理的に設定する力がついた。

4-3 SS 英語表現 II

1 仮説

課題研究の発表を英語で行うことで, 実践的なコミュニケーション能力が向上する。海外との交流を通じ, 自ら設定した研究分野をグローバルな見地から捉える視点を身に付ける。

2 研究開発内容・方法

理数科第2学年 81名を対象に3単位で行う。授業は日本人教員3名とALT1名が担当する。学校設定科目であるSS課題研究I(1単位)における各班の理数・家庭分野に関する研究内容を英語で表現し, その内容を学校設定科目SSプレゼンテーションスキル(1単位)において英語スライドに反映させる。スライドや発表内容の改善・向上にむけ, 本科目の授業では東北大学グローバルラーニングセンターの留学生とZoom会議やGoogle Site上でディスカッションを行う。国立台湾師範大学附属高級中学の理数科の学生や, マレーシアマラヤ大学の学生をオーディエンスとして迎え, 口頭発表のセッションをオンラインで実施する。

学習時期	学習内容
4～5月	理数分野・科学分野に関する語彙学習
6～9月	英語スライド作成・パフォーマンステスト実施, 留学生との英語セッション
10～12月	英語スライドの改善・修正, 留学生との英語セッション, 外部の外国人にむけて発表
1～3月	マラヤ大学との発表交流, 個人毎のまとめ

3 評価・検証

東北大学の留学生とのセッションにおいて前期は, 質問や指摘に対する応答を行うのは英語が得意なごく一部の生徒のみであったが, 班内で振り返りの中で, 質問や回答で想定される質問や使える表現を共有するグループが増え, 10月以降は積極的に質疑応答に参加する生徒が増えた。やりとりの質については, 質問に対する単調な解答だけではなく, 伝わったかどうかの確認や, 明確に答えられない理由を付け加えるなど, 次の会話につながるやりとりをする意識が見て取れた。

4-4 SS 課題研究 I

1 仮説

課題研究の実践, 高度な研究への取り組み, 校内発表や外部発表への参加を通して, 高次のアクティブラーニングを1年間の中で反復体験させることで, 「科学する力」の総合的育成が期待できる。

2 研究開発内容・方法

「SS課題研究基礎」, 「SS英語表現I」, 「SSベーシックサイエンス」で身に付けた力を実践する場としての位置づけであり, 研究活動と研究発表を繰り返し体験することで, 「科学する力」を身に付けさせるねらいで授業開発をした。ポスター作成, スライド作成, 英語セッションについては, 「SSプレゼンテーションスキル」, 「SS英語表現II」と連携し実施した。12月の修学旅行では, 大学教員等のメンターづくりを行い, 指導助言を得られた。

(1) 理数科第2学年 81名, 1単位で実施。

(2) 年間指導計画

期間	活動内容
4月～8月	研究プラン立案, 実験データ取得, 5月:三高探究の日
9月～11月	実験データ取得, 考察, 実験プラン修正, 日本語ポスター作成, 英語スライド作成 8月:文化祭(ポスター展示), 9月:口頭試問(個人ポスター発表) 11月:イノベーションフェスタ(ポスター発表, 英語セッション)
12月～3月	実験データ取得, 考察, 実験プラン修正, 日本語スライド作成, 英語ポスター作成 12月:修学旅行(大学教員等のメンターづくり), 2月:分野別発表会

3 評価・検証

5月の三高探究の日で先輩たちの研究の集大成を見学し, 生徒の意欲が高まった。意欲的な研究班は各種

学会や発表会等で外部発表に参加している。17 班ある研究班のうち、半数以上の研究班が外部発表に参加した。外部発表参加生徒は増加傾向が続いており、学校を飛び出して活躍したいという意欲的な生徒が増加している。大学教員等から指導助言を得たことから、理論の部分で研究が深まった。

4-5 SS 課題研究Ⅱ

1 仮説

英語および日本語による論文としてまとめ、表現力・思考力を高め、科学的論理性を身に付けることを通して「科学する力」の総合的育成をすることができる。

2 研究開発内容・方法

理数科第3学年 79 名、1 単位で実施。活動内容は、①研究のまとめとプレゼンテーションの作成と実施、②班論文と個人論文の作成（日本語および英語で作成）、③学術論文の読解と大学の学びの探究であり、日本語および英語での論文作成を行うことにより、論文作成の技術を学び、データの示し方や文章の論理構造を考え表現する。これらの活動や学習を踏まえ、学術論文の読解を通して大学での学びを考え、自身の進路と結びつけ課題研究の取り組みを振り返り深めた。

3 評価・検証

9月の論文提出の活動から科学的なデータに基づく論理的な思考がなされているかを成果物として評価することができる。論文にまとめることを通して、生徒は研究成果の不十分さについても経験し、学術研究に取り組む第一歩を意識できた。積み重ねてきた活動を踏まえたこれらの取り組みは生徒にとって大きな達成感を与えており、さまざまな生徒の積極的な活動の土台となった。

4-6 SS 探究Ⅰ

1 仮説

学校外での先端的な探究事例や有識者による助言等に多く触れることで、自らの探究を科学的に省みる機会を創出し、根拠に基づいた主張の展開が促される。総じて探究活動における「創造」を意識した指導により、調査学習に終始しない深まりのある探究学習に寄与できる。

2 研究開発内容・方法

普通科第2学年 238 名、1 単位で実施。①本校近隣の地域コミュニティを尚志ヶ丘フィールドと捉え、特に公園開発や地域振興に関する探究に傾注した点、②県外他校との交流や学校外での発表を意識し、修学旅行を利用してすべての生徒が関西圏の高校を訪れ、探究活動の成果を発表しあう機会を創出した点、③調査や探究に際して、成果物やモデルを創り出すことを重視した点が特色として挙げられる。

3 評価・検証

災害に強い大堤沼公園の開発や鶴ヶ谷の高齢化と地域振興といったテーマを掲げた各班は、山形大学学術研究院の教授、環境デザイナー、地域振興団体等と連携しながら活動を進めた。インクルーシブ公園化計画をテーマとした班は、第14回ユネスコスクール全国大会／ESD 研究大会にて取り組みを発表した。マイプロジェクトアワードやベネッセ STEAM フェスタなどに参加したことに加え、ユネスコスクール全国大会や世界津波の日高校生サミット 2022 に参加し英語で発表を行うなど規模や内容の点で一層深化した発表が確認できた。

4-7 SS 探究Ⅱ

1 仮説

研究開発課題である「科学する力」と「自在な力」の育成を目指し、本学校設定科目を実施する。2年次までの研究をさらに深めて発表し、論文としてまとめることで探究的な深い学びを達成させ、今後の進路に向け自らのキャリア形成の方向性を定めることができる。

2 研究開発内容・方法

普通科第3学年 238 名、1 単位で実施。これまでの探究活動を深め、「三高探究の日」に向け発表ポスターを作成し、生徒個人で、これまでの探究活動を論文化する。進路希望に沿った学術論文の調査からレポートを作成する。

3 評価・検証

5月の「三高探究の日」後の生徒のアンケートを通して、昨年度の校内発表や外部発表でのアドバイスをもとに多くの班で探究活動を改善したことが伺えた。生徒の記述より、調査や実験がより科学的説得力をもつよう条件・方法を改善する、外部の専門家と自ら繋がってより深い意見を求めてモデルを改善する等、より実践的な探究が増えたことが伺えた。個人論文においては、探究の背景、仮説、検証方法、結果、考察を論理的にまとめ、自身の探究活動を学術的に表現できていた生徒が多く、「科学する力」の伸長が伺えた。

第4章 実施の効果とその評価

1 節 研究開発課題の分析

1-1 研究開発課題 1

1 仮説

「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」による「発見・発明型科学技術人材育成プログラム」は、基礎研究を充実拡大し新しい科学技術を生み出す人材の育成に有効である。

2 研究開発内容・方法

(1) 研究開発課題 1

「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」による「発見・発明型科学技術人材育成プログラム」を実施することで、3つの資質能力を伸ばし、新しい科学技術を生み出す発見・発明型科学技術人材を育成する。

(2) 研究開発課題 1 の背景

本研究開発では、持続可能な社会を共創する科学技術人材を育成するために OECD の議論を考慮した。OECD の Education2030 の議論では、“態度(attitudes)”と“社会的・情動的スキル(social & emotional skills)”のアセスメントが注目され、これらの明確な目的として、“学習のためのアセスメント(Assessment for learning)”，別名“形成的アセスメント(formative assessment)”を指摘しており、既に OECD 諸国では教育施策に取り入れているとしている(Taguma, 2018)。第Ⅲ期では、“学習のためのアセスメント(Assessment for learning)/ 形成的アセスメント(formative assessment)”に注目し、OECD(2010)の枠組みを取り入れた。この枠組みは、学習者に焦点を当て“学習者はどこへ行こうとしているのか”“学習者は今どこにいるのか”“どのようにそこへ行き着くのか”の3つの状態について、“教師”“学習者の仲間”“学習者”の3つの立場でアセスメントとフィードバックを繰り返して捉えるものである(有本他, 2012)。最終的には“教師”“学習者の仲間”“学習者”が現状の把握と目標を共有し、共に課題を解決する。

第Ⅲ期ではこれらの背景を受け、持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した3つの資質能力の育成を設定した。

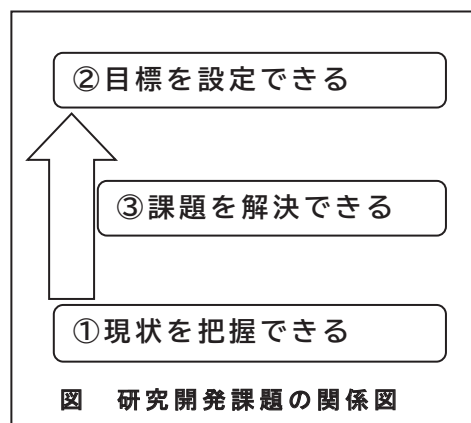
- ①現状を把握できる：情報を収集し、広い視野や様々な視座に立って議論し、現状を把握できる。
- ②目標を設定できる：情報分析から仮説を立て、持続可能な社会実現のために目標を設定できる。
- ③課題を解決できる：仮説検証に適した条件制御で実験し、論理的に情報分析した知識やアイデアを多言語でのプレゼンや論文で積極的に発信できる。

(3) 研究開発課題 1 において開発するカリキュラム

生徒の学びについて「発見・発明型科学技術人材育成プログラム」では、各学年において理数探究を冠する科目群で統合されるようにクロスカリキュラムを取り入れ教育課程を設計した。第Ⅲ期 1 年次において開発する「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」は次のとおりになる。

- ・「理数データサイエンス」や「サイエンス総合」「SS 数学 I」等を通して情報活用能力や論理的思考を重点的に向上させることにより「①現状を把握できる」の資質能力が育成する
- ・「STEAM ライフサイエンス」「Research Expression I」を通して、自分の研究が社会でどのように生かせるのかを考えると同時に、研究倫理を身に付け、持続可能な社会のために「②目標を設定できる」の資質能力を育成する
- ・「イノベーション理数探究基礎」においてラーニングサイクルを繰り返し経験することにより「③課題を解決できる」の資質能力を育成する

研究開発課題 1 の検証場面として、「①現状を把握できる」「②目標を設定できる」「③課題を解決できる」の3つを統合した活動に繋がる「イノベーション理数探究基礎」を中心とした学習活動に注目した。特に本年度は第Ⅲ期 1 年次であるため、「①現状を把握できる」「②目標を設定できる」「③課題を解決できる」のそれぞれを測定可能な質問項目の作成に取り組



む。本校では、これまでも SSH における探究活動の成果発表の場面として、5月の三高探究の日と11月のイノベーションフェスタの2回を実施しており、第Ⅲ期においても研究開発課題1の検証に用いる教育測定の場合とした。なお、科目としての「イノベーション理数探究基礎」の効果測定は、各題材の実践の前後において質問紙調査によって実施した。

(4) 研究開発課題1の測定評価方法

第Ⅱ期の測定方法では、「科学する力」9項目、「自在な力」7項目の計16項目について、「現在の自分に対する評価」と「現在からみた入学時の自分に対する評価」を回答し、その変化量を測定した。4段階評定(4=そうではない, 3=どちらかと言えばそうではない, 2=どちらかと言えばその通り, 1=その通り)で回答を求めた。各項目の回答状況として、平均値は「現在の自分に対する評価」1.7~2.0, 「現在からみた入学時の自分に対する評価」2.0~2.5であった。これらの回答状況より、ほとんどの項目において、「どちらかと言えばその通り」と「どちらかと言えばそうではない」の間に回答が集まっているため、この部分を詳細に分析できる方法が必要になる。さらに、「現在からみた入学時の自分に対する評価」の回答は、「現在の自分に対する評価」の影響を受ける可能性が高く、信頼性・妥当性に関する課題がある。そこで、運営指導委員の助言を受け、次のように改善した。

○従来の4段階評定から2段階評定(1=はい, 0=いいえ)にすることで、質問項目の内容について、回答者の判断がより明確になること。

○事前調査の後に学習活動を行い、学習活動後に事後調査を行うことで妥当性は向上するので、質問項目は具体的な学習活動に即した明確な内容にすること。

○質問項目に具体的なループリックの内容を取り入れることで、教員と生徒が同じ目標を共有して取り組む形成的アセスメントの実践に有効であること。

改善案を受け、具体的な調査内容として、①「現状を把握できる」、②「目標を設定できる」、③「課題を解決できる」について、それぞれ質問項目群を作成することにした。それぞれの質問項目群を作成する際の下位の構成概念として、①「現状を把握できる」では、「情報収集」と「現状把握」の2つとし、②「目標を設定できる」では、「目標設定」と「仮説設定」の2つとし、③「課題を解決できる」では、「分析検証」と「表現発信」の2つとした。

3 評価・検証

今年度は第Ⅲ期1年目であり、第Ⅱ期の測定方法の課題を改善するために教育測定評価の知見を取り入れ、①「現状を把握できる」、②「目標を設定できる」、③「課題を解決できる」について、それぞれ質問項目群を作成することにした。質問項目作成に向けての調査として、予備調査は2回、本調査を1回の計3回実施した。予備調査(1回目)は5月の三高探究の日に全校生徒対象に実施したところ、予備調査項目であったが、学年・学科による差がみられ、質問項目作成の方向性を確認できた。次に予備調査(2回目)は7月に普通科1年生を対象に実施した結果を踏まえ、本調査で用いる次の調査項目を作成した。

①「現状を把握できる」－「情報収集」の8項目、「現状把握」の6項目

②「目標を設定できる」－「目標設定」の6項目、「仮説設定」の6項目

③「課題を解決できる」－「分析検証」の6項目、「表現発信」の6項目

本調査は、11月のイノベーションフェスタ当日に1年生全員を対象として実施し、「情報収集」「現状把握」「目標設定」「仮説設定」「分析検証」「表現発信」の各項目群について因子分析を行ったところ、それぞれにおいて一因子性が得られたため、信頼性・妥当性を確認できた。次年度においては、5月の三高探究の日において、第2学年と第1学年を対象とした質問紙調査によって、生徒の変容についての測定を行う。さらに量的測定及び分析と併行して、研究開発課題1に関連する出来事と内容について記述型の調査を行い、質的測定及び分析によって、生徒の変容を多面的に把握する。

なお、本研究開発課題は各授業の取り組みの成果に基づくため、各学校設定科目においても、3つの資質能力に関連した形成的アセスメントによる質問項目の設定を現在作成中である。

「情報収集」8項目

項目	内容
A1	インターネットを用いて資料を収集している
A2	関係する内容についての論文を調べている
A3	一次情報(最初の発信者)を確認している
A4	幅広い範囲で関連がある具体的な内容を調べている
A5	批判的に他の見方が可能かどうかの視点で情報の信頼性を見直している
A6	調べた内容を共有している
A7	情報の信頼性に注目して検討をしている
A8	情報の信頼性について、批判的に他の見方が可能かどうかの視点で話し合った結果を共通理解している

「現状把握」 6 項目

項目	内容
B1	問題点について、具体的な根拠を示している
B2	SDGs と関連づけた具体的な根拠を示している
B3	批判的に他の見方が可能かどうかの視点で SDGs と関連づけている
B4	具体的な根拠を示して話し合っている
B5	SDGs と関連づけた具体的な根拠を示して、話し合っている
B6	SDGs と関連づけながら、批判的に他の見方が可能かどうかの視点で話し合った結果を共通理解している

「目標設定」 6 項目

項目	内容
C1	目標を定めた具体的な根拠がある
C2	SDGs と関連づけた具体的な根拠がある
C3	批判的に他の見方が可能かどうかの視点で、SDGs と関連づけた具体的な根拠がある
C4	具体的な根拠を示して、話し合っている
C5	SDGs と関連づけた具体的な根拠を示しながら、話し合っている
C6	SDGs と関連づけながら、批判的に他の見方が可能かどうかの視点で話し合った目標を共通理解している

「仮説設定」 6 項目

項目	内容
D1	目標を達成するために、具体的な根拠を示して仮説を挙げている
D2	SDGs と関連づけた具体的な根拠を示して、仮説を挙げている
D3	仮説について、批判的に他の見方が可能かどうかの視点で、SDGs と関連づけている
D4	具体的な根拠を示し、話し合っている
D5	SDGs 関連づけた具体的な根拠を示して、話し合っている
D6	SDGs と関連づけながら、批判的に他の見方が可能かどうかの視点で話し合った仮説を共通理解している

「分析検証」 6 項目

項目	内容
E1	調査(実験)結果について、具体的な根拠に基づいて分析している
E2	SDGs の視点と具体的な根拠に基づいた考察をしている
E3	考察では、批判的に他の見方が可能かどうかの視点で SDGs と関連させ、見直している
E4	得られた調査結果について、話し合っている
E5	SDGs の視点と具体的な根拠に基づいて、考察を話し合っている
E6	考察では、批判的に他の見方が可能かどうかの視点で、SDGs と関連づけて話し合った結果を共通理解している

「表現発信」 6 項目

項目	内容
F1	得られた調査(実験)結果と考察をポスターにまとめている
F2	作成したポスターの文字は、分かりやすいように大きさや配色を工夫している
F3	作成したポスターに参考文献、引用文献を記載している
F4	話し合いをしてから、調査(実験)結果を表や図にまとめている
F5	ポスターのレイアウトを話し合いをしながら決めている
F6	ポスターの文字や配色について、より分かりやすくするために話し合いをしている

1-2 研究開発課題 2

1 仮説

「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」による「発見・発明型科学技術人材育成プログラム」は、基礎研究を充実拡大し新しい科学技術を生み出す人材の育成に有効である。

2 研究開発内容・方法

(1) 研究開発課題 2

「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」による「技術活用型科学技術人材育成プログラム」を実施することで、3つの資質能力を伸長し、科学技術を有効に活用できる技術活用型科学技術人材を育成する

(2) 研究開発課題2の背景

本研究開発では、持続可能な社会を共創する科学技術人材を育成するために OECD の議論を考慮した。なお、OECD の Education2030 の議論との関係については、研究開発課題1の背景を参照されたい。

第Ⅲ期ではこれらの背景を受け、持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した3つの資質能力の育成を設定した。

- ①現状を把握できる：情報を収集し、広い視野や様々な視座に立って議論し、現状を把握できる。
- ②目標を設定できる：情報分析から仮説を立て、持続可能な社会実現のために目標を設定できる。
- ③課題を解決できる：仮説検証に適した条件制御で実験し、論理的に情報分析した知識やアイデアを多言語でのプレゼンや論文で積極的に発信できる。

(3) 研究開発課題2において開発するカリキュラム

生徒の学びについて「技術活用型科学技術人材育成プログラム」では、各学年において探究を冠する科目群で統合されるようにクロスカリキュラムを取り入れ教育課程を設計した。第Ⅲ期1年次において開発する「尚志ヶ丘フィールド」及び「三高型 STEAM 教育」は次のとおりになる。

- ・「データサイエンス」や「SS 数学 I」などを通して情報活用能力や論理的思考を重点的に向上させることにより「①現状を把握できる」の資質能力が育成する
- ・既存科目の「家庭基礎」「地理総合」の発展的な学習を通して、自分の研究が社会でどのように生かせるのかを考えると同時に、研究倫理を身に付け、持続可能な社会のために「②目標を設定できる」の資質能力を育成する
- ・「イノベーション探究基礎」においてラーニングサイクルを繰り返し経験することにより「③課題を解決できる」の資質能力を育成する

研究開発課題2の検証場面として、「①現状を把握できる」「②目標を設定できる」「③課題を解決できる」の3つを統合した活動に繋がる「イノベーション探究基礎」を中心とした学習活動に注目した。特に本年度は第Ⅲ期1年次であるため、「①現状を把握できる」「②目標を設定できる」「③課題を解決できる」のそれぞれを測定可能な質問項目の作成に取り組む。本校では、これまでも SSH における探究活動の成果発表の場面として、5月の三高探究の日と11月のイノベーションフェスタの2回を実施しており、第Ⅲ期においても研究開発課題2の検証に用いる教育測定の場面とした。なお、科目としての「イノベーション理数探究基礎」の効果測定は、各題材の実践の前後において質問紙調査によって実施した。

(4) 研究開発課題2の測定評価方法

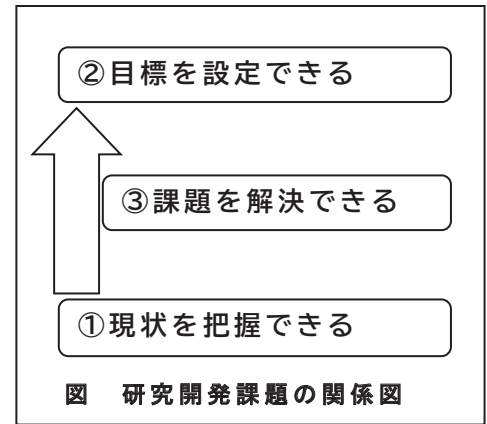
研究開発課題1と同様になるが、第Ⅱ期の測定方法の課題として、信頼性・妥当性に関する課題があったため、第Ⅲ期の測定方法について、運営指導委員の助言を受け、次のように改善した。

- 従来の4段階評定から2段階評定(1=はい, 0=いいえ)にすることで、質問項目の内容について、回答者の判断がより明確になること。
- 事前調査の後に学習活動を行い、学習活動後に事後調査を行うことで妥当性は向上するので、質問項目は具体的な学習活動に即した明確な内容にすること。
- 質問項目に具体的なルブリックの内容を取り入れることで、教員と生徒が同じ目標を共有して取り組む形成的アセスメントの実践に有効であること。

改善案を受け、具体的な調査内容として、①「現状を把握できる」、②「目標を設定できる」、③「課題を解決できる」について、それぞれ質問項目群を作成することにした。それぞれの質問項目群を作成する際の下位の構成概念として、①「現状を把握できる」では、「情報収集」と「現状把握」の2つとし、②「目標を設定できる」では、「目標設定」と「仮説設定」の2つとし、③「課題を解決できる」では、「分析検証」と「表現発信」の2つとした。

3 評価・検証

今年度は第Ⅲ期1年目であり、第Ⅱ期の測定方法の課題を改善するために教育測定評価の知見を取り入れ、①「現状を把握できる」、②「目標を設定できる」、③「課題を解決できる」について、それぞれ質問項目群を作成することにした。質問項目作成に向けての調査として、予備調査は2回、本調査を1回の計3回実施した。予備調査(1回目)は5月の三高探究の日に全校生徒対象に実施したところ、予備調査項目であったが、学年・学科による差がみられ、質



問項目作成の方向性を確認できた。次に予備調査(2回目)は7月に普通科1年生を対象に実施した結果を踏まえ、本調査で用いる次の調査項目を作成した。

- ①「現状を把握できる」－「情報収集」の8項目、「現状把握」の6項目
- ②「目標を設定できる」－「目標設定」の6項目、「仮説設定」の6項目
- ③「課題を解決できる」－「分析検証」の6項目、「表現発信」の6項目

本調査は、11月のイノベーションフェスタ当日に1年生全員を対象として実施し、「情報収集」「現状把握」「目標設定」「仮説設定」「分析検証」「表現発信」の各項目群について因子分析を行ったところ、それぞれにおいて一因子性が得られたため、信頼性・妥当性を確認できた。次年度においては、5月の三高探究の日において、第2学年と第1学年を対象とした質問紙調査によって、生徒の変容についての測定を行う。さらに量的測定及び分析と併行して、研究開発課題2に関連する出来事と内容について記述型の調査を行い、質的測定及び分析によって、生徒の変容を多面的に把握する。

4 引用文献・参考文献

- 有本昌弘・山本佐江・新川壮光(2012). 学びを創り出すアセスメントー教員養成におけるコア・カリキュラムへの導入の必要性ー, 日本教科教育学会誌. 35(2). 41-51
- 池田和正(2022). スーパーサイエンスハイスクールの探究活動に関する測定の予備的調査ーブラックとウィリアム(2009)の形成的アセスメントの次元に注目してー, 日本科学教育学会研究会研究報告. 37(2). 53-58
- 熊谷龍一・荘島宏二郎(2015). 教育心理学のための統計学ーテストでココロをはかる, 誠信書 房
- Miho Taguma (2018). Preliminary findings from the OECD Future of Education and Skills 2030 Construct Analysis: Assessment of “attitudes” and “social & emotional skills” 中央教育審議会教育課程部会児童生徒の学習評価に関するワーキンググループ資料
- OECD/CERI(2010). The Nature of learning. OECD, Paris.
- 小塩真司(2012). 研究事例で学ぶ SPSS と Amos による心理・調査データ解析 [第2版], 東京図書

2 節 外部評価 (PROG-H)

1 仮説

PROG-Hを外的指標として用いることで、本校の独自開発する質問紙調査を支えるものとして、第Ⅲ期では持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した3つの資質能力の育成を測ることができる。

2 研究開発内容・方法

第Ⅱ期 SSHでは外的指標として PROG-H を用いた。PROG-H は、株式会社リアセックと河合塾が共同で開発した PROG の高校生版であり、社会で求められる汎用的な能力・態度・志向ージェネリックスキルを評価するためのプログラムである。PROG-H テストには「リテラシーテスト」と「コンピテンシーテスト」の2つがあり知識を活用して問題解決する力(リテラシー)と経験を積むことで身に付いた行動特性(コンピテンシー)の2つの観点でジェネリックスキルを測定している。第Ⅲ期 SSHにおいても、第Ⅱ期の開発目標「科学する力」と「自在な力」で定義した16項目の資質能力を系統分析の結果から再編し、第Ⅲ期では持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した3つの資質能力「①現状を把握できる」、②目標を設定できる、③課題を解決できる」の育成を考えた。

現在、上記①～③の資質能力を測定する質問紙調査を開発している。第Ⅱ期と同様に、PROG-Hを外的指標として用いることで、本校の独自開発する質問紙調査を支えるものとして、実施時期については、初期値として1年生入学直後に実施し、変容を見るために SSH 学校設定科目の概ねが終了する2年3月に実施する計画である。

3 評価・検証

現段階では、1年生入学直後のみの実施なので、2年3月に実施したのちに、本校における最終的な質問紙調査を踏まえた変容を分析結果と、PROG-Hにおける各資質能力との相関を測定することで外的指標としての役割を検証したいと考えている。

3 節 生徒・教員の変容

生徒の変容

1 仮説

1節の質問項目の完成と実施、PROG-Hの外的指標として実施することで第Ⅲ期の目標である持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した3つの資質能力の育成を数値化でき、生徒の変容を測ることができる。

2 研究開発内容・方法

今年度は第Ⅲ期1年目であり、第Ⅱ期の測定方法の課題を改善するために教育測定評価の知

見を取り入れ、①「現状を把握できる」、②「目標を設定できる」、③「課題を解決できる」について、それぞれ以下の質問項目群を作成した。

- ①「現状を把握できる」－「情報収集」の8項目、「現状把握」の6項目
- ②「目標を設定できる」－「目標設定」の6項目、「仮説設定」の6項目
- ③「課題を解決できる」－「分析検証」の6項目、「表現発信」の6項目

本調査を、11月のイノベーションフェスタ当日に1年生全員を対象として実施し、「情報収集」「現状把握」「目標設定」「仮説設定」「分析検証」「表現発信」の各項目群について因子分析を行ったところ、それぞれにおいて一因子性が得られ、信頼性・妥当性を確認できた。

これらの今年度の調査を足掛かりにし、次年度の5月の三高探究の日において、第2学年と第1学年を対象とした質問紙調査によって、生徒の変容についての測定を行う。さらに量的測定及び分析と併行して、研究開発課題1・2に関連する出来事と内容について記述型の調査を行い、質的測定及び分析によって、生徒の変容を多面的に把握する。

また、第Ⅱ期と同様に、株式会社リアセックと河合塾が共同で開発したPROGの高校生版であるPROG-Hを外的指標として用いることで、本校の独自開発する質問紙調査を支えるものとした。PROG-Hの実施時期については、初期値として1年生入学直後に実施し、変容を見るためにSSH学校設定科目の概ねが終了する2年3月に実施する計画である。

3 評価・検証

本校における最終的な質問紙調査を踏まえた変容の分析結果と、PROG-Hにおける各資質能力との相関分析や因子分析を行うことで、第Ⅲ期では持続可能な社会を共創する科学技術人材につながるコンピテンシーを意識した3つの資質能力の育成を測定する。

教員の変容

教員対象のSSHへの取組についての調査

調査時期は令和5年2月16日～24日とし、対象者は主幹教諭、教諭、常勤講師の計52名とした。46名（男34名、女12名）から回答が得られ回答率は86.5%であった。質問項目を表1に示す。回答者の教職経験年数は、1年～10年が12名、11年～20年が10名、21年～30年が17名、31年～40年が7名であった。教員対象のSSHへの取組についての調査項目は、5件法（5＝とても多くなった、4＝やや多くなった、3＝変わらない、2＝やや少なくなった、1＝かなり少なくなった）で回答を求めた。

表1 教員対象のSSHへの取組についての調査項目

項目	質問内容
1	生徒がデータの活用・処理方法についての内容を深く学び、課題研究で行う実験のデータの分析・検証に役立てる指導に取り組むこと
2	理科、情報分野との領域横断型の展開に取り組むこと
3	「気づき力育成プログラム」等の「気づき」や「試行錯誤」から生じる課題発見スキルの習得に向けた指導に取り組むこと
4	学習及び実験を踏まえた汎用的スキルの習得に向けた指導に取り組むこと
5	パワーポイント・ポスター作成方法、日本語・英語によるプレゼンテーションスキルの習得に向けた指導に取り組むこと
6	課題研究の実践、高度な研究への取組、外部発表会への参加に繋がる指導に取り組むこと
7	論文作成に関するレクチャー、論文作成、キャリア形成活動に繋がる指導に取り組むこと
8	ルーブリックを用いたパフォーマンス評価やポートフォリオ評価、発表に対する生徒相互のルーブリックを用いたパフォーマンス評価・「PROG」等による客観的指標による能力評価に取り組むこと
9	国境を越えた環境問題などのグローバルシチズンシップメニューの実施、留学生とのディスカッション等のグローバルシチズンシップメニューの実施に取り組むこと
10	様々なテーマにおけるプレゼンテーションやディベートなどのALの実践に取り組むこと
11	教材の実物の提示やICTを活用した授業展開に取り組むこと
12	生徒が情報を収集し、広い視野や様々な視座に立って議論し、現状を把握できるように支援すること（新規）
13	生徒が情報分析から仮説を立て、持続可能な社会実現のために目標を設定できるように支援すること（新規）
14	生徒が仮説検証に適した条件制御で実験し、論理的に情報分析した知識やアイデアを多言語でのプレゼンや論文で積極的に発信できるように支援すること（新規）

普通科「探究」科目の担当経験者における2022年度の担当の有無についてt検定を行ったところ、いずれの項目においても有意差はみられなかった。しかしCohenの効果量dを求めたところ項目1、項目6、項目10において、中程度の影響がみられた。これらのことは、普通科

「探究」科目の担当経験者において、2022年度における担当経験は、項目1「生徒がデータの活用・処理方法についての内容を深く学び、課題研究で行う実験のデータの分析・検証に役立てる指導に取り組むこと」、項目6「課題研究の実践、高度な研究への取組、外部発表会への参加に繋がる指導に取り組むこと」、項目10「様々なテーマにおけるプレゼンテーションやディベートなどのALの実践に取り組むこと」のそれぞれにおいて中程度の正の影響を与えている。

表2 普通科「探究」科目の担当経験者(34名)における2022年度の担当の有無

項目	質問内容	経験有 N=27 M(SD)	経験無 N=7 M(SD)	t 値	効果量 d
1	生徒がデータの活用・処理方法についての内容を深く学び、課題研究で行う実験のデータの分析・検証に役立てる指導に取り組むこと	4.56(0.58)	4.29(0.76)	1.04	0.44 n.s.
6	課題研究の実践、高度な研究への取組、外部発表会への参加に繋がる指導に取り組むこと	4.63(0.69)	4.29(0.49)	1.24	0.53 n.s.
10	様々なテーマにおけるプレゼンテーションやディベートなどのALの実践に取り組むこと	4.67(0.62)	4.29(0.76)	1.39	0.59 n.s.

* $p<.05$ ** $p<.01$ 効果量dの目安 小：0.2 中：0.5 大：0.8

理数科「課題研究」科目の担当経験者における2022年度の担当の有無について、t検定を行ったところ、項目1、項目3～項目4、項目7、項目11～項目14までの計8項目で5%水準から1%水準での有意差がみられた。なお、項目2、項目5～項目6、項目8～項目10では有意差はみられなかった。次にCohenの効果量dを求めたところ、項目2、項目10においては中程度の影響がみられ、他の項目では効果量大の目安の0.8程度もしくは0.8よりも大きくなり、正の大きな影響がある。これらのことは、理数科「課題研究」科目の担当経験者において、2022年度における担当経験は、項目2「理科、情報分野との領域横断型の展開に取り組むこと」、項目10「様々なテーマにおけるプレゼンテーションやディベートなどのALの実践に取り組むこと」のそれぞれにおいて中程度の正の影響を与えている。さらに、その他の項目においては、理数科「課題研究」科目の担当経験者において、2022年度における担当経験は、正の大きな影響を与えている。

表3 理数科「課題研究」科目の担当経験者(21名)における2022年度の担当の有無

項目	質問内容	経験有 N=14 M(SD)	経験無 N=7 M(SD)	t 値	効果量 d
1	生徒がデータの活用・処理方法についての内容を深く学び、課題研究で行う実験のデータの分析・検証に役立てる指導に取り組むこと	4.79 (0.43)	4.00 (0.82)	2.93	1.36 **
2	理科、情報分野との領域横断型の展開に取り組むこと	4.43 (0.76)	4.00(0.82)	1.19	0.55 n.s.
3	「気づき力育成プログラム」等の「気づき」や「試行錯誤」から生じる課題発見スキルの習得に向けた指導に取り組むこと	4.64 (0.63)	3.86 (0.69)	2.60	1.21 *
4	学習及び実験を踏まえた汎用的スキルの習得に向けた指導に取り組むこと	4.43 (0.76)	3.71 (0.76)	2.04	0.95 *
5	パワーポイント・ポスター作成方法、日本語・英語によるプレゼンテーションスキルの習得に向けた指導に取り組むこと	4.79 (0.43)	4.29 (0.76)	1.96	0.91 *
6	課題研究の実践、高度な研究への取組、外部発表会への参加に繋がる指導に取り組むこと	4.71 (0.61)	4.14 (0.69)	1.94	0.90 *
7	論文作成に関するレクチャー、論文作成、キャリア形成活動に繋がる指導に取り組むこと	4.57 (0.65)	3.86 (0.69)	2.34	1.08 *
8	ルーブリックを用いたパフォーマンス評価やポートフォリオ評価、発表に対する生徒相互のルーブリックを用いたパフォーマンス評価・「PROG」等による客観的指標による能力評価に取り組むこと	4.64 (0.50)	4.14 (0.69)	1.91	0.89 *
9	国境を越えた環境問題などのグローバルシチズンシップメニューの実施、留学生とのディスカッション等のグローバルシチズンシップメニューの実施に取り組むこと	4.29 (0.83)	3.71 (0.49)	1.68	0.78 n.s.

10	様々なテーマにおけるプレゼンテーションやディベートなどのALの実践に取り組むこと	4.64 (0.63)	4.14 (0.90)	1.48	0.69	<i>n.s.</i>
11	教材の実物の提示やICTを活用した授業展開に取り組むこと	4.93 (0.27)	4.29 (0.76)	2.18	1.34	**
12	生徒が情報を収集し、広い視野や様々な視座に立って議論し、現状を把握できるように支援すること(新規)	4.71 (0.47)	4.00 (0.82)	2.57	1.19	**
13	生徒が情報分析から仮説を立て、持続可能な社会実現のために目標を設定できるように支援すること(新規)	4.57 (0.65)	3.86 (0.69)	2.34	1.08	*
14	生徒が仮説検証に適した条件制御で実験し、論理的に情報分析した知識やアイデアを多言語でのプレゼンや論文で積極的に発信できるように支援すること(新規)	4.50 (0.65)	3.71 (0.49)	2.81	1.30	**

* $p<.05$ ** $p<.01$ 効果量 d の目安 小 : 0.2 中 : 0.5 大 : 0.8

今年度の結果より、①普通科では、一部の項目において、探究科目の指導教員の意識との間に中程度の正の関係が示唆された。②理数科では、全項目において、課題研究科目の指導教員の意識との間に大きな正の関係が示唆された(2項目を除く)。次年度は、普通科の探究科目の指導教員の意識の変容に繋がるように理数科の課題研究科目の担当教員の指導方法や見方・考え方を職員間で共有する手だてとその実施が必要である。

4 節 卒業生への追跡調査

1 仮説

卒業生にアンケートを実施し、その分析を行うことで第1期、第2期の目標を実施、達成することで本校のSSHの活動が科学技術人材の育成に貢献することができる。

2 研究開発内容・方法

Google フォームを利用し、以下の12個の質問項目で質問紙調査を実施した。有効回答数は73回答だった。集計した卒業生のデータを「現在理系大学生・大学院生」、「現在理系社会人」、「現在文系大学生・大学院生」の3つのカテゴリーに区分けして、分析を行った。

3 評価・検証

質問7-1～16に関しては、全ての項目で肯定的な意見が占めており、改めて第I期、第II期における資質・能力の育成が成功したことの裏付けとなった。

質問8「仙台第三高等学校において経験したSSHの活動や出来事について、あなたの理系進路選択に大きな影響がありましたか。」に関しては、『はい』と肯定的に回答した人は「現在理系大学生・大学院生」では47.1%(16/34名)、「現在理系社会人」では100%(9/9名)、「現在文系大学生・大学院生」3.3%(1/30名)となった。

質問9-1「大学への進学時における学部・学科を選択するとき」に関しては、『はい』と肯定的に回答した人は「現在理系大学生・大学院生」では100.0%(16/16名)、「現在理系社会人」では88.9%(8/9名)、「現在文系大学生・大学院生」0%(0/30名)となった。

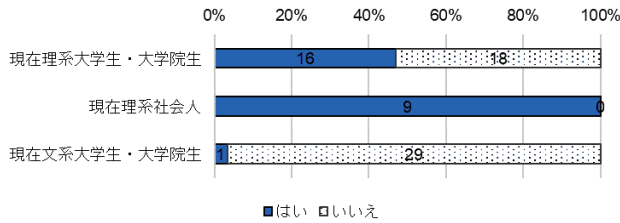
質問9-2「大学入学後、学部において、専門分野を選択するとき」に関しては、『はい』と肯定的に回答した人は「現在理系大学生・大学院生」では100.0%(11/16名)、「現在理系社会人」では88.9%(8/9名)、「現在文系大学生・大学院生」0%(0/30名)となった。

質問9-4「質問9-4 大学・大学院を卒業・修了して就職先の分野を選択するとき」に関して『はい』と肯定的に回答した人は「現在理系大学生・大学院生」では33.3%(3/9名)、「現在理系社会人」では55.6%(5/9名)、「現在文系大学生・大学院生」100%(1/1名)となった。

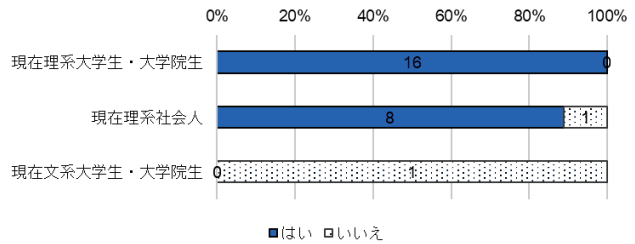
これらの結果より、本校におけるSSHの活動や出来事が理系大学・大学院生及び理系社会人で肯定的な意見を占めており、特に大学への進学時における学部・学科を選択するときや、大学入学後、学部において専門分野を選択するとき大きな影響を与えていることがうかがえた。

これらの事実から、本校のこれまでのSSH活動が実社会において、生徒達が活躍するための資質・能力の基盤を形成していると言える。

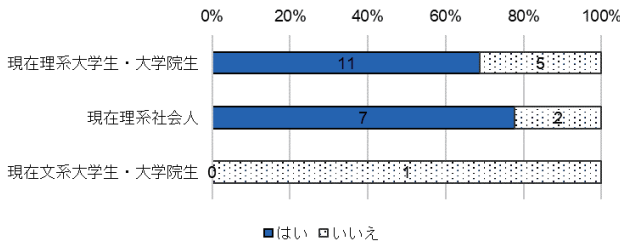
質問8 仙台第三高等学校において経験したSSHの活動や出来事について、あなたの理系進路選択に大きな影響がありましたか。
【N=34,14,30】



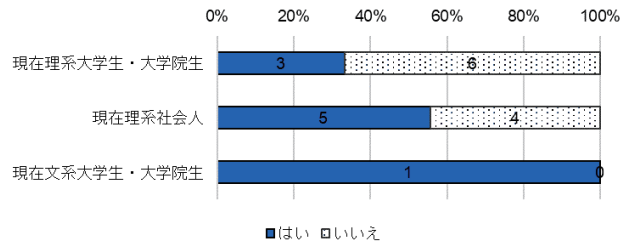
質問9-1 大学への進学時における学部・学科を選択するとき
【N=16,9,1】



質問9-2 大学入学後、学部において、専門分野を選択するとき
【N=16,9,1】



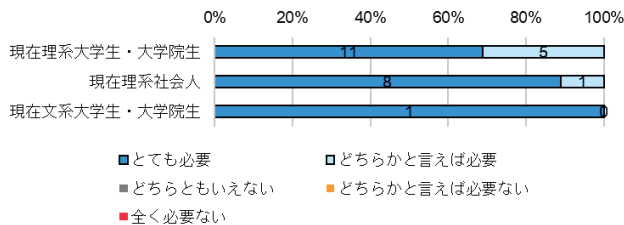
質問9-4 大学・大学院を卒業・修了して就職先の分野を選択するとき
【N=9,9,1】



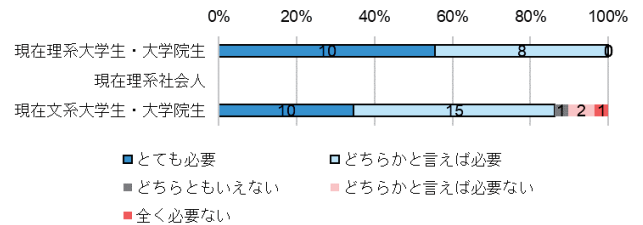
質問11「仙台第三高校の今後の教育活動を考えたとき、SSHによる活動は必要であると考えますか。」に関しては、『とても必要』『どちらかと言えば必要』と肯定的に回答した人は「現在理系大学生・大学院生」では100.0% (16/16名)、「現在理系社会人」では100.0% (9/9名)、「現在文系大学生・大学院生」100.0% (1/1名)となった。

質問11「仙台第三高校の今後の教育活動を考えたとき、SSHによる活動は必要であると考えますか。」に関しては、『とても必要』『どちらかと言えば必要』と肯定的に回答した人は「現在理系大学生・大学院生」では100.0% (18/18名)、「現在文系大学生・大学院生」86.2% (25/29名)となった。「現在理系社会人」は質問8に『いいえ』と否定的に回答した人はいなかったためデータがない。これらの事実から、理系のみならず文系においても卒業生自身が本校のSSH活動の成果を実感し、急速な変化を遂げる実社会に生じる様々な社会的課題を解決し持続可能な社会を共創する資質・能力を身に付けていることがうかがえた。

質問11 仙台第三高校の今後の教育活動を考えたとき、SSHによる活動は必要であると考えますか。
【質問8をはいと回答した人N=16,9,1】



質問11 仙台第三高校の今後の教育活動を考えたとき、SSHによる活動は必要であると考えますか。
【質問8をいいえと回答した人N=18,0,29】



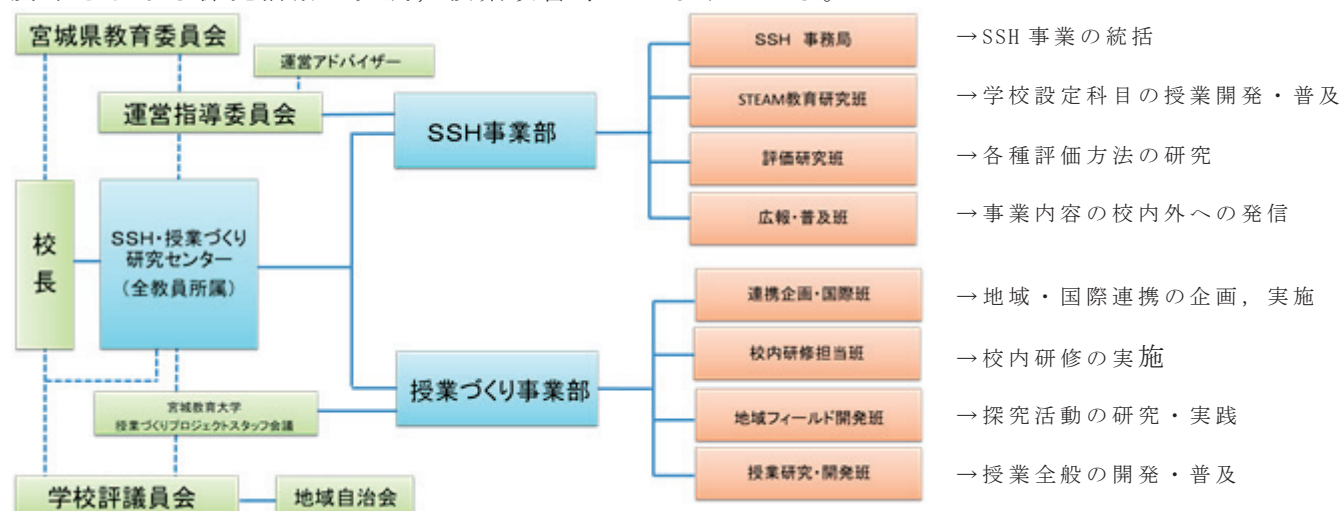
5 節 情報発信の変容

SSH事業を進めることにより、本校のSSH事業の様々な活動が新聞で取り上げられた。第Ⅲ期の学校設定科目であるデータサイエンスが取り上げられ、関心の高さがうかがえた。掲載についての詳細は以下の通りである。

年月日	新聞社	記事内容
2022年5月27日	河北新報	地学 化学 生物 全国大会入賞続々重ねた探究成果に称賛 仙台三高自然科学部
2022年10月26日	河北新報	ナノテラス身近に 東北大 高校生ら施設見学
2022年10月28日	読売新聞	日本学生科学賞県審査 最優秀6点
2022年12月5日	読売新聞	全国高校ビブリオバトル 仙台三高2年 梶原さんV県大会
2022年12月29日	河北新報	データ活用最前線学ぶ 仙台三高 卒業生から心構えも[データサイエンス授業]
2022年12月30日	河北新報	情報I教育 各高校が力 専門教員の育成課題[データサイエンス授業]
2023年1月14日	読売新聞	日本学生科学賞 中央審査

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

従来の校務分掌とは別に全職員が所属するSSH-JD研究センターを設置する。研究センターは運営指導委員会、学校評議員会、宮城教育大学等からの助言を受け、8つの班がそれぞれ独立プロジェクトとして授業開発の研究やSSH事業に関わる教育プログラムの開発等を担っている。SSH-JD研究センターでは、これまでの校務分掌や教科に留まらない班編成を実現することにより、新しい事業についても活発で円滑な情報交換を進めてきた。全職員が関わることで、一人ひとりがカリキュラム・マネジメントの観点を意識して教育活動に携わっている。例えば、第Ⅲ期SSHでは地域資源である「尚志ヶ丘フィールド」を活用して科学的な探究活動の深化につながる「三高型STEAM教育」の開発・実践に取り組んでいるが、実践例を校内研修で情報共有したり、互見授業で実際に見学したりしながら教員の指導力向上につなげている。特にその成果は12月のSSH-授業づくりプロジェクトフォーラムを通して校内外に発信し、指導法の普及やさらなる探究活動の発展、授業改善等につなげている。



SSH-授業づくり研究センター組織図

運営指導員会

	氏名	所属・役職	主な役割
1	安藤 晃	東北大学大学院工学研究科・教授	委員長
2	渡辺 正夫	東北大学大学院生命科学研究科・教授	副委員長
3	見上 一幸	東京学芸大学・監事 (日本ESD学会会長)	ESD教育
4	渡邊 由美子	東北大学高度教養教育・学生支援機構グローバルラーニングセンター(GLC)・特任教授	GLC連携
5	白井 誠之	岩手大学理工学部・教授	指導・助言
6	富永 淳二	国立研究開発法人産業技術総合研究所デバイス技術研究部門・首席研究員	指導・助言
7	堀田 龍也	東北大学大学院情報科学研究科・教授	ICT教育推進
8	小村 俊平	岡山大学・学長特別補佐	指導・助言
9	熊谷 龍一	東北大学大学院教育学研究科・准教授	評価方法の開発

SSH運営アドバイザー

	氏名	所属・役職	主な役割
1	福田 寛	東北医科薬科大学・医学部長	指導・助言
2	鈴木 均	石巻専修大学・名誉教授	指導・助言
3	石澤 公明	宮城教育大学・名誉教授	指導・助言
4	一條 武	株式会社バイタルネット・代表取締役社長執行役員	指導・助言

1 節 カリキュラム・マネジメント

1 仮説

教科横断的なカリキュラム・マネジメントを実践することは「三高型 STEAM 教育」の開発につながり、研究開発課題を達成することができる。

2 研究開発内容・方法

仮説の検証に必要な『三高型 STEAM 教育』では学際的な PBL を想定している。これまでの構成的 AL では問題の解法や結果が設定された単純な内容であったため、第Ⅲ期では非構成的 AL を各授業で取り入れた。

例えば公共（STEAM ELSI）ではカリキュラム・マネジメントとして、クロスカリキュラムを実践し、理数科では「STEAM ライフサイエンス」や「SS 理数データサイエンス」との連携を図り、普通科では 1 単位増単することで、倫理分野に重点を置いた教材開発を行う。理数科では研究倫理を、普通科では社会倫理を重点的に扱い、公共で期待される分野横断的な学びや公共の根幹に位置づけられる論拠をもった自説の主張といった論理力を育成する。

理数科「SS 理数数学Ⅰ・Ⅱ」「SS 理数データサイエンス」、普通科「SS 数学Ⅰ・Ⅱ」「SS データサイエンス」ではそれぞれ数学と情報の分野横断的な学びを実現するために、1 年次から 2 年次にかけてクロスカリキュラムを実践している。特に理数科における 1 年次の「STEAM ライフサイエンス」「SS 理数データサイエンス」「SS サイエンス総合」「Research ExpressionⅠ」は「SS イノベーション理数探究基礎」を軸にしたクロスカリキュラムを実践しており、教科を横断する授業担当者同士で重複する内容を精査し、年間を通じた調整を行うことで、時間的な余裕を生み出し、PBL 型の授業時数の確保を可能にしている。これらの調整は SSH-JD 研究センターにおける「STEAM 教育研究班」が中心となり行うことで可能となっている。

3 評価・検証

クロスカリキュラム群の一覧表を作成し、科目及び担当者間での連携を可能にしている。

表：理数科におけるクロスカリキュラム群の一覧表

項目	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
イノベーション理数探究基礎	ドローンプログラミング			ミニ探究(実験・フィールドワーク)におけるPBL型授業をとおして課題発見・解決のサイクルを何度も体験 ＝ポスター・スライド、Chromebookチュートリアル												イノベーションサイエンスフラックBOX			2年次に向けたテーマ設定の時期																				
Research ExpressionⅠ	英語学習						他教科と進度を合わせた英語×理科・数学・情報との融合を実現 英語を使う体験の強化																		学年横断授業 GLCセッションレクチャー														
SS理数数学Ⅰ	数と式、複素数とその演算、集合と論理						SSサイエンス総合と関連させた三角関数の学習												SSサイエンス総合と関連させた対数の学習																				
SSサイエンス総合	4科目横断を意識した実験・実習																														これまでのノウハウを用いたPBL型コンテンツの実施								
STEAM ライフサイエンス	保健と体育の融合領域におけるPBL型コンテンツの実施を通して、プレゼンテーションスキルチュートリアル																														これまでのノウハウを用いたPBL型コンテンツの実施								
SS理数データサイエンス	情報の学習			ヒストグラムと			サイエンス総合で実測したデータを元に回帰分析実習						モデル化とシミュレーション						情報の学習																				

2 節 教育課程変更について

1 仮説

三高型 STEAM 教育を展開するために数学・情報、理科 4 科目、家庭科・保健体育科の内容を領域横断する学校設定科目を 7 科目設定することで、幅広い視野と多角的な視座で PBL を経験させることができ、設定した 3 つの資質・能力を幅広く伸ばすことができる。

2 研究開発内容・方法

(1) 教育課程の特例に該当しない教育課程上の工夫（学校設定教科・科目の開設など）

- ① 理数科「Research ExpressionⅠ・Ⅱ・Ⅲ」:「論理・表現Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を再編し、「イノベーション理数探究」の英語発表で実践的な経験を深めることを中心に学習するため。
- ② 普通科「SS 数学Ⅱ」:「数学Ⅱ・Ⅲ・B・C」をカリキュラム・マネジメントの観点から履修順序を再配列して実施する。統計分野一部は「SS データサイエンス」で学習する。

(2) 必要となる教育課程の特例

科	開設する教科・科目等	開設する理由
理数科	理数・SS 理数数学Ⅰ	統計分野について「SS 理数データサイエンス」で扱うこととし、その他の「理数数学Ⅰ・Ⅱ」の内容を本 2 科目で再編して行うため。
	理数・SS 理数数学Ⅱ	統計分野について「SS 理数データサイエンス」で扱うこととし、その他の「理数数学Ⅰ・Ⅱ」の内容を本 2 科目で再編して行うため。
	情報・SS 理数データサイエンス	「理数数学Ⅰ・Ⅱ」の統計分野の内容を含め、情報技術を活用して、統計の問題を扱う学習活動を通して、情報を適切かつ効果的に活用するため。「情報Ⅰ」の目標・内容全体は包含されており、十分に代替可能であると考えられる。

普通科	理数・SSサイエンス総合	地学を中心科目として、物理・化学・生物も併せて学ぶため。
	理数・STEAM ライフサイエンス	「保健」と「家庭基礎」それぞれの目標・内容は含まれており、ライフステージごとの生活課題を通して、家庭基礎、保健の内容を効果的に学ぶため。
	数学・SS 数学 I	数学 I（統計分野を除く）、A・IIの内容を再編し論理的思考力を育成するため。
	情報・SS データサイエンス	「数学 I」の統計分野の内容を含め、統計分野を扱う学習活動を中心に、情報活用能力を適切かつ効果的に育成するため。「情報 I」の目標・内容全体は含まれており、十分に代替可能であると考えられる。

3 評価・検証

三高型 STEAM 教育を展開するために数学・情報、理科 4 科目、家庭科・保健体育科の内容を領域横断する学校設定科目を 7 科目設定することで、幅広い視野と多角的な視座で PBL を経験させることができ、設定した 3 つの資質・能力を幅広く伸ばすことができたと言える。なお、個別の科目の評価及び検証は各項目で行うものとする。

3 節 教員指導力向上

1 仮説

校内研修を実施することで教員の指導力向上をはかりながら、その成果を SSH 中間報告会・授業づくりプロジェクトフォーラム等で発表・報告する。全職員が授業開発・研究に関わる体制を構築することで、授業を中心とした教員の指導力向上が期待できる。

2 研究開発内容・方法

(1) 校内研修

実施日	内容
第 1 回 6 月 9 日(木)	演題：「未来を創造する人を育むために -次世代育成オフィスの STEAM 教育-」 講師：東京大学生産技術研究所 准教授 川越 至桜 氏 内容：STEAM 教育によって育成したい資質能力や、各教科と探究活動が相互に結びつき、循環できる学びの必要性について情報を共有した。
第 2 回 9 月 8 日(木)	教科横断型授業についてワークショップを行った。具体的な授業を想定し、教科の枠をこえた中で授業のアイデアの意見交換を行なった。
職員会議後に実施した研修	
職員研修①(4 月)	SSH 第 3 期の研究テーマや学校設定科目に関して
職員研修②(5 月)	観点別評価に関する具体的な取り組みについて
職員研修③(9 月)	進路指導に関する指導法について
職員研修④(10 月)	資質・能力を育成するための評価法・分析法について
職員研修⑤(11 月)	探究的な学びに関する実践例について
職員研修⑥(12 月)	カリキュラム・マネジメントから見る防災教育について
職員研修⑦(1 月)	授業や校務における ICT を活用した実践例について

(2) 先進校視察

令和 4 年度の先進校視察は全 28 カ所を実施した。主な内容は STEAM 教育、普通科「探究」、データサイエンス、ユネスコスクール、生徒間交流、グローバル型指定校、STEAM 教育、探究科と探究活動、ICT 活用、WWL、SSH 第 IV 期の取組について SGH から WWL（連携校）を活用した自走組織構築について、発展的な国際交流の展開事例、エンタープライジング科の取り組み、探究学習の取組の状況調査などである。

月日	訪問校	人数	月日	訪問校	人数
R4.4.27	長崎県立諫早高等学校	2	R4.10.7	開智中学校・高等学校	4
R4.4.28	長崎県立長崎西高等学校	2	R4.11.10	京都市立西京高等学校	3
R4.6.20	兵庫県立加古川東高等学校	3	R4.11.10	立命館宇治中学校・高等学校	3
R4.6.21	神戸大学附属中等教育学校	3	R4.11.11	京都市立堀川高等学校	3
R4.6.21	兵庫県立兵庫高等学校	3	R4.11.17	高知県立大方高等学校	2
R4.7.7	長野県松本県ヶ丘高等学校	3	R5.2.8	山形県立東桜学館中学校・高等学校	2
R4.7.7	かえつ有明中学校・高等学校	2	R5.2.10	兵庫県立神戸高等学校	2
R4.7.7	広尾学園中学校・高等学校	2	R5.2.11	神戸大学附属中等教育学校	2
R4.7.8	長野県上田高等学校	3	R5.2.16	滋賀県立膳所高等学校	2
R4.7.8	東京都立小石川中等教育学校	1	R5.2.20	愛知県立一宮高等学校	2
R4.9.5	東京都立南多摩中等教育学校	2	R5.2.21	三重県立四日市高等学校	2
R4.9.20	新潟県立新潟南高等学校	3	R5.3.28	福岡県立筑紫丘高等学校	3
R4.9.21	新潟県立長岡高等学校	3	R5.3.29	福岡県立城南高等学校	3
R4.10.5	清風南海学園中学校・高等学校	3	R5.3.29	福岡県立福岡高等学校	3

3 評価・検証

全職員が自身の授業改善との関わりを意識しながら、全国の先進的な取組や校内の事業についての情報共有ができた。教員一人ひとりが学校全体の取組を俯瞰して見ることができ、新しい事業についても迅速に対応できる体制が構築された。特に探究的な学びを展開するための教科横断型の授業が多く、多くの教科で実施された。

第6章 成果の発信・普及

1節 研究成果の発信

生徒が探究活動の成果の発表の場を実施し、また他校へのオンライン配信を実施することで研究成果の発信を行うことができた。詳細は第3章3節3-5研究発表分野に記載。5月に実施した三高探究の日では全校生徒960名(3年生ポスター発表理数科18題、普通科58題、普通科2年生53題)、外部生徒17名(ポスター発表2題)、11月に実施したイノベーションフェスタでは全校生徒960名、外部生徒21名、オンライン県内外から100名以上が参加した。知の博物館は、令和元年からの理数科課題研究と普通科探究活動の成果物(英語、日本語ポスター、英語、日本語論文合わせて386件)をホームページで公開した。

第2節 教員への普及

2-1 SSH中間報告会・授業づくりプロジェクトフォーラム

1 仮説

Ⅲ期目1年目の活動や本校独自の取組である「授業づくり研究」の成果を報告・発表すること、さらには他校の先進的取り組みを共有することで、SSH事業に有益な指導助言を得て、今後の学習活動の発展に寄与する。活動内容を外部に発信することで成果の普及が期待できる。

2 研究開発内容・方法

(1)対象： 県内外から教員150名

(2)実施日時 令和4年12月15日(木) 10:00~16:30

時間	内容
10:45~11:35	研究授業Ⅰ ①神戸大学附属中等教育学校森田育志教諭による公開授業(STEAMライフサイエンス) ②本校職員による公開授業(1, 2年生全クラス)
11:45~12:35	研究授業Ⅱ ① 公開授業(SSデータサイエンス)雲雀丘学園中学校・高等学校 林宏樹教諭 ② 公開授業(地理総合)神戸大学附属中等教育学校 高木優教諭 ③ オンライン発表会 理数科2年生×国立台湾師範大学附属高級中学校 ④ 普通科2年生のSDGs等をテーマとした探究活動のポスター発表
13:20~14:50	基調講演 演題「高校教育の位置と任務」 講師：上智大学総合人間科学部教育学科 奈須 正裕 教授
15:00~16:10	教科ごとの研究協議

3 評価・検証

授業はSSH事業で開発した「三高型STEAM教育」、「尚志ヶ丘フィールドの活用」「主体性を育成する授業」をテーマとして各教科で授業を開発し、その成果を発表した。参加者からは授業の取り組み等、参考になる点が多いという評価を得た。研究授業Ⅰは本校職員により16クラスで授業を展開しており年間を通じて授業を開発することが授業力向上につながっている。

令和4年度SSH中間報告会・授業づくりプロジェクトフォーラム研究授業一覧

教科・科目	主な特徴と視点
SS理数データサイエンス	三高型STEAM教育
100回中61回表が出たコインは表が出やすいと判断して良いのかどうか。確率を考えるという数学的なアプローチと、スプレッドシートを用いてシミュレーションしていくという情報的なアプローチを織り交ぜながら検証していき、仮説検定の考え方について触れます。	
STEAMライフサイエンス	三高型STEAM教育
教科「保健」における高齢期の健康課題としての認知症と、教科「家庭科」における生活課題(介護)としての認知症を高校生が自分事として捉え、超高齢化が進む社会のなかで自分と家族の健康と豊かな生活について持続可能な視点をもって考える力をグループワークを通して養います。	
国語・言語文化	主体性の育成
選んだ和歌・短歌の良さをグループで協力しながら伝え合う活動を通して、31字の中に込められた想いや表現の工夫を捉えていきます。自分が見つけた作品の「良さ」を言語化することによって、また他者が説明する作品の魅力に触れることで、主体的に歌の読み比べを行います。	

理科・物理基礎	PBL型・ICT利活用型授業
ゴム風船をてんびんでつりあわせた後に、一方の風船を割るとつりあいは変化するだろうか？ゴム風船ではなく、ビーチボールで同じ事をしたらどうなるだろうか？浮力によって生じる現象を「仮説」「実験」「検証」を通じて考えさせる授業を展開していきます。	
国語・現代の国語	主体性の育成・PBL型授業
「公園施設の設置基準を定めた省令の一部」という実用文を読み解く中で、公園施設を設置する際に配慮すべき所をジャムボードなどを活用しつつ話し合い活動を通して考えていく授業です。ただ、ハード面を整えるだけでなく、前時で取り扱った「自立」をテーマにして作品から学んだ「相互依存のネットワーク」のなかで生きるという価値観を踏まえてそれぞれの「理想の公園」を考えていきます。	
数学・SS数学I	主体性の育成や評価
三角比を用いて、三角形の決定(三角形の3辺3内角のうち与えられた3つの情報から残り3つを求める)を行います。本時の学習を振り返り、三角形の決定のための見通しの立て方を自らまとめることで、主体性の育成、評価につなげます。	
理科・生物基礎	尚志ヶ丘フィールドを活用した授業
前時に学校林「時習の森」におけるフィールドワークを行っています。本時は、その結果のまとめと、ギャップ更新に関する考察を中心に展開します。	
英語・論理・表現I	主体性の育成・PBL型授業
「仮定法過去(前時の既習内容)」に関する知識・技能の定着や環境問題に関するデータの活用などを図る授業です。ペアワークやグループワークでは、与えられた情報に対して英語で話すことや書くことに焦点をあて、生徒同士のやり取りや発表を中心に進めていきます。	
英語・コミュニケーション英語II	PBL型・主体性の育成
絶滅危惧種であるトラの保護に関する題材。野生動物とペットや動物園の飼われている動物の比較を行った後に、「どちらが幸せか？」のディベートを行い、そこから「トラの絶滅が我々の生活に影響あるだろうか？」のディスカッション、さらには「なぜ我々は、絶滅危惧種を守らなければならないのだろうか？」の英作文へと流していく。critical thinkingの種も植えつつ考えさせたい。	
理数・理数化学	PBL型授業
気体の分子量測定についての実験である。理論値と測定値の間の測定誤差をどのようにすれば、小さくできるのかを実験を通して考えさせる内容になっています。	
数学・数学III	主体性の育成
「分数関数と無理関数」の範囲を取り扱います。単に教科書の問題を解くことで終わりにせず、今回の授業では文章問題を用いて読解力を養い、自分で数式を考えるという活動を行います。	
英語・コミュニケーション英語II	三高型STEAM教育・主体性の育成
絶滅危惧種であるトラの保護に関する題材。CBLT(Content-Based Language Teaching)の手法を取り入れ、授業横断型のような授業を初めて試みます。「英語を使って学ぶ」を意識し、内容についての理解を深めるとともに、言語項目にも注意を向けさせることを目的としています。「もしトラがいなくなったら」という題について、SDGsに絡めて深く考えていきます。	
地理歴史・地理A	尚志ヶ丘フィールドを活用した授業
自然災害と地球環境問題についての学習の一環として、身近な地域で、どのような自然災害が考えられるか、仙台市での自然災害と仙台三高の周辺を事例に地形図の読み取りを組み合わせ、生徒の防災意識を高める学習を展開していきます。	
国語・古典B	主体性の育成
女流日記文学を取り上げ、平安時代の貴族の生活習俗、家族関係と自我について理解を深める。心情表現も豊富に出てくるため、内容の逐語訳的な解釈に留まらず、情緒的・文学的な雰囲気を楽しむような課題に協働的に取り組んでいきます。	
地理歴史・日本史B	主体性の育成
高度経済成長期の日本の変容を学ぶ。鶴ヶ谷団地の開発を通じて、当時の社会・生活上の課題は何か、それをどのように解決しようとしていたのかを考える。グループワークによって資料から多様な気づきを出し、それを歴史的に意味のある分析に昇華させたい。	
公民・倫理	主体性の育成
代議制民主主義の課題とより良い政治のあり方への提言に触れながら、個人と社会のあり方について考察していきます。社会契約説を唱えた思想家や概念の一部を援用しつつ、生徒同士で協働・対話を行いながら民主主義の原理原則について思考を深めていきます。	
SS英語表現II	課題研究英語発表
理数・家庭分野について、科学的観点から研究を進める『SS課題研究I』の成果発表を英語で行う活動です。東北大学の留学生とのZoomセッションや、11月のイノベーションフェスタで発表の経験を経て、今回は提携校である国立台湾師範大学附属高級中学の学生をオーディエンスとして迎え、質疑応答を含めた発表交流を実施します。	
SS探究I	探究発表
1年生から継続してきた探究活動の成果を発表します。各班は1学年の10月以降から今までそれぞれのテーマを掲げ、文献調査、フィールドワーク、アンケート、インタビュー、実験等に取り組んできました。参観頂ける方には、ご質問やご助言をぜひお願いいたします。	

2-2 探究活動まなびあい教員研究会

1 仮説

本校のこれまでのSSH活動における探究活動の取り組みを、県内外の様々な校種の先生方に共有することで、広い範囲でSSHの成果を普及することができる。

2 研究開発内容・方法

実施内容

① 日時	令和4年8月10日（水）9:30～12:00
② 対象	県内外の教員24名
③ 講師	・スタンダードコース 宮城教育大学 前学長，日本ESD学会 会長 見上一幸氏 ・アドバンストコース 国立米子工業高等専門学校物質工学科教授 谷藤尚貴氏
④ 内容	・スタンダードコース 『どのように組織を作り，生徒へ指導・助言を行うか』 協議①：講師講演，会場校の取組み紹介 協議②：『話題』別参加校の課題の把握及び講師からの助言 『話題①』：組織作り，『話題②』：指導・助言方法，『話題③』：評価方法 ・アドバンストコース 『探究活動を深めるための指導・助言について』 協議①：先進校の取組み紹介（講師校） 協議②：参加校の事例検討ワークショップ

3 評価・検証

項目「分科会の「内容」について、当てはまるものを選んで下さい」についてスタンダード、アドバンストコースのいずれも「大変参考になった」と「参考になった」が半数ずつとなり、回答者にとって各コースの分科会は有益な内容であったと認識している。

表1 分科会の内容に関するについて（話題別）

	大変参考になった	参考になった	どちらでもない	参考にならなかった	全く参考にならなかった	計
全体	16	16	0	0	0	32
内	スタンダード話題① 「組織作り」	5	4	0	0	9
	スタンダード話題② 「指導・助言方法」	6	5	0	0	11
訳	スタンダード話題③ 「評価方法」	2	2	0	0	4
	アドバンスト	3	5	0	0	8

項目「分科会の「内容」について、お聞きします。今後の実践への活用について、当てはまるものを選んで下さい」の回答状況を表2に示す。分科会を問わずほとんどの回答者が「大いに活用できる」「活用できる」と回答しており、分科会の内容については、参加者のニーズをある程度押さえていることがうかがえた。

表2 分科会の「内容」の今後の実践への活用について

	大いに活用できる	活用できる	どちらとも言えない	活用できない	全く活用できない	計
全体	9	22	1	0	0	32
内	スタンダード話題① 「組織作り」	2	7	0	0	9
	スタンダード話題② 「指導・助言方法」	4	7	0	0	11
訳	スタンダード話題③ 「評価方法」	0	4	0	0	4
	アドバンスト	3	4	1	0	8



Web参加者の様子



スタンダードコース分科会



アドバンストコース分科会

2-3 開発した授業コンテンツの公開

1 仮説

開発した授業コンテンツを公開することで SSH の成果普及をするとともに、授業力の向上が期待できる。

2 研究開発内容・方法

SSH 第Ⅲ期として、本年度 1 学年を対象に開発した授業コンテンツを公開した。

SSH 指定	内容	コンテンツ数
第Ⅱ期	SS ベーシックサイエンス など	16 コンテンツ (予定)
第Ⅲ期 (1 年のみ)	SS サイエンス総合 など	10 コンテンツ (予定)

3 評価・検証

今後も運営を継続し、継続研究を促す。



SSH 学校設定科目
実践事例集サイト



○SSH 学校設定科目実践事例集

URL https://sengan.myswan.ed.jp/page_SSH2021-/page_20210715012903

2-4 県外視察受け入れ

令和 4 年度の視察受け入れは 43 校、延べ 124 名であった。視察目的は主に学校経営、探究、研究発表見学、ICT、1 人 1 台 ChromeBook 活用、SSH 事業、授業づくりセンター等の学校体制、観点別評価、ICT を活用した授業、SSH 申請、授業見学などであった。

月日	訪問者	人数	月日	訪問者	人数
5/16	立命館宇治高等学校	2	10/27	石川県立小松高等学校	1
5/27	宮城県三桜高等学校	7	10/31	群馬県総合教育センター	3
6/9	宮城県白石高等学校	3	11/4	千葉県立船橋高等学校	4
7/11	青森県立三本木高等学校	3	11/8	栃木県立栃木高等学校	1
7/11	宮城県石巻西高等学校	15	11/9	北海道札幌北高等学校	3
7/12	新潟県立新発田高等学校	2	11/9	立命館宇治高等学校	1
7/14	秋田県立大館国際情報学院高校	2	11/9	青森県立鶴田高等学校	2
7/14	島根県立松江南高等学校	4	12/1	鹿児島県立甲南高等学校	2
7/19	宮城県仙台南高等学校	2	12/2	北海道上磯高等学校	2
8/10	宮城県白石高等学校	3	12/7	青森県立黒石高等学校	2
8/30	宮城県工業高等学校	5	1/25	福島県立須賀川創英館高等学校	1
8/30	仙台市教育委員会	2	1/25	福島県立橘高等学校	1
8/31	宮城県広瀬高等学校	4	1/26	青森県立浪岡高等学校	4
9/12	福島県立喜多方桐桜高等学校	1	1/31	青森県立大間高等学校	2
9/22	長野県松本県ヶ丘高等学校	4	2/2	青森県立五所川原工科高等学校	2
10/11	北海道釧路湖陵高等学校	2	2/3	鹿児島県立錦江湾高等学校	2
10/17	宮城県白石高等学校	2	2/6	青森県立北斗高等学校	2
10/18	秋田県立湯沢高等学校	6	2/7	高知県教育委員会	2
10/20	青森県立田名部高等学校	3	2/8	長崎県教育庁・長崎県立松浦高等学校	3
10/20	青森県立青森北高等学校	6	2/10	長崎県立佐世保南高等学校	1
10/27	石川県立金沢桜丘高等学校	1	2/16	山形県立東桜学館中学校・高等学校	4

3 節 地域への普及(アウトリーチ活動)

探究の活動を通して、時習の森の活用、大堤公園の開発と活用を行った。詳細は第 3 章 3 節 3-1 地域コミュニティ分野に記載。また小・中学生を対象にしたプログラミング教室、わくわくサイエンス教室、ひらめきサイエンス教室を実施した。詳細は第 3 章 3 節 3-4 地域小学校・中学校交流分野に記載した。

関係資料 1 令和4年度教育課程表

仙台第三高等学校 令和4年度(2022年度)入学生教育課程表										
教科	科目	標準 単位	1年		2年			3年		
			普通科	理数科	普通科文系	普通科理系	理数科	普通科文系	普通科理系	理数科
国語	現代の国語	2	2	2						
	言語文化	2	2	2						
	論理国語	4			2	2	2	2	2	2
	文学国語	4			2			2		
	古典探究	4			2	2	2	2	2	2
地理歴史	地理総合	2	2	2						
	地理探究	3			③	*1		③	*2	③
	歴史総合	2	2	2		3		③	3	③
	日本史探究	3			③			③		③
	世界史探究	3			③			③		③
公共	公共(STEAM ELSI)				3	3	2			
	倫理 政治・経済	2 2						③ ③	3	③ ③
数学	SS数学Ⅰ		5							
	SS数学Ⅱ				6	7		②,④	5	
理科	物理基礎	2	2							
	物理	4				②	*3		④	*4
	化学基礎	2				2	2			④
	化学	4				2	*7		4	
	生物基礎	2	2							④
	生物	4					②			
	地学基礎	2			2					
	生物学研究(仮)	4						2		
保健体育	地球科学研究(仮)							2		
	体育	7~8	2	2	3	3	3	2	2	2
芸術	保健	2	1		1	1				
	音楽Ⅰ 音楽Ⅱ	2 2	2 2	2 2				②,⑩		
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3	3						
	英語コミュニケーションⅡ	4			4	4	4			
	英語コミュニケーションⅢ	4						4	4	4
	論理・表現Ⅰ	2	2							
	論理・表現Ⅱ	2			2	2				
	論理・表現Ⅲ	2						2	2	
	Research ExpressionⅠ Research ExpressionⅡ Research ExpressionⅢ			2			3			
家庭	Research ExpressionⅢ									2
	家庭基礎	2	2							
情報	SSデータサイエンス		2		1	1				
	SS理数データサイエンス 情報探究(仮)			2				1	1	1
理数	SS理数数学Ⅰ			5						
	SS理数数学Ⅱ						6			6
	SSサイエンス総合			4						
	理数物理解							③	*5	④
	理数化学						4	3		4
	理数生物						③			④
	STEAMライフサイエンス			3			1			
	イノベーション探究基礎		1							
	イノベーション探究Ⅰ				1	1				
	特別探究				1	1				
	イノベーション探究Ⅱ							1	1	
イノベーション理数探究基礎			1							
イノベーション理数探究Ⅰ						1				
特別理数探究						1				
イノベーション理数探究Ⅱ									1	
特別活動	L H R	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計			33	33	33	33	33	31	31	31

備考

○数字は選択科目であり、□で囲まれた数字は履修しなければならない単位数である。

(ア) *1で選択した地理歴史探究科目と同一科目を*2から選択すること。

(イ) *3で選択した理科科目(物理/生物)と同一科目を*4から選択すること。

(ロ) *5で選択した理科科目(理数物理解/理数生物)と同一科目を*6から選択すること。

(ハ) *7は化学基礎を履修した後、履修すること。

(ニ) 普通科1~3学年の「総合的な探究の時間」として、「イノベーション探究基礎」「イノベーション探究Ⅰ」「イノベーション探究Ⅱ」を実施する。理数科1~3学年の「総合的な探究の時間」は「理数探究基礎」及び「理数探究」として代替し、理数科1学年の「理数探究基礎」として「イノベーション探究基礎」、2~3学年の「理数探究」として「イノベーション探究Ⅰ」「イノベーション探究Ⅱ」を実施する。

(ホ) 普通科1学年の「数学Ⅰ」の3単位は、「SS数学Ⅰ」で実施する。

理数科1~3学年の「理数数学Ⅰ」5単位と「理数数学Ⅱ」10単位は、「SS理数数学Ⅰ」「SS理数数学Ⅱ」で実施する。

(ヘ) 普通科1~2学年の「情報Ⅰ」の2単位は、「SSデータサイエンス」の中で実施する。

理数科1~2学年の「情報Ⅰ」の2単位は、「SS理数データサイエンス」の中で実施する。

(ヘ) 理数科1~2学年の「家庭基礎」2単位と「保健」2単位は、学校設定科目「STEAMライフサイエンス」の中で実施する。

(ヘ) 理数科1学年の「理数地学」4単位は、学校設定科目「SSサイエンス総合」の中で実施する。

(ヘ) 普通科2学年の「特別探究」1単位、及び理数科2学年の「特別理数探究」1単位は希望者が選択し、それぞれ特別時間割により編成され、承認された生徒のみ履修・習得を認める。

(ヘ) 学校設定科目は次のとおりである。

「SS数学Ⅰ」、「SS数学Ⅱ」、「SS理数数学Ⅰ」、「SSデータサイエンス」、「SS理数データサイエンス」、「SSサイエンス総合」、「Research ExpressionⅠ」、「Research ExpressionⅡ」、「Research ExpressionⅢ」、「STEAMライフサイエンス」、「イノベーション探究基礎」、「イノベーション探究Ⅰ」、「イノベーション探究Ⅱ」、「イノベーション理数探究基礎」、「イノベーション理数探究Ⅰ」、「イノベーション理数探究Ⅱ」、「生物学研究(仮)」、「地球科学研究(仮)」、「情報探究(仮)」、「特別探究」、「特別理数探究」

2023. 1. 14 読売新聞

県最優秀賞
「炭の還元性の研究」
仙台三高
自然科学部炭銀班2人

炭で銀を析出
「鍵は水素」示す

黒い炭を硝酸銀水溶液に浸すと、きらやかな銀が析出する。一見、作用し合うようには思えない「銀」と「炭」の間に、どのような関係があるのか？

入部後まもなく50ほどの文献を渉猟し、この問いを見つけた佐藤弘清さん（2年）が、同級生の尾形真さんとタッグを組んだ。綿密に実験を重ねる中で水素が鍵ではないかと考えた。

1年半後、炭に化学吸着した水素原子が水溶液中の銀イオンに電子を与える還元反応で銀が析出するといふ仮説を立て、炭の粉末試料を東北大に持ち込んで分析。結果は仮説と一致した。以前、学会発表した際に寄せられた字者の予想も覆す成果だった。

佐藤さんは「数式に従う物質のふるまいが面白い」と言う。尾形さんは「水素エネルギーの活用につなげたい」と応用の可能性を見据える。さらに研究を深め、2月には国際大会で発表する予定だ。

柔軟な発想で綿密な実験を重ねた佐藤さん（右）と尾形さん



2022. 12. 29 河北新報

データ活用 最前線学ぶ
地元で活躍する卒業生3人からデータ活用の最前線と意義を学ぶ授業が21日、仙台三高であった。普通科の1年生約240人が参加し、授業でまとめた「食品ロスを減らす」アイデアへの講評と、データ活用で求められる知識や心構えを聞いた。

授業は情報1・数学の一部を使った同校独自の科目「データサイエンス」の一環。生徒は卒業生が勤務する百貨店「藤岡」の来店客数などを基に、食品ロスを減らす施策を考えた。

「賞味・消費期限に近い食品を買った客にポイントを付与する」「売れ残った食材をお客さんの前で料理して販売する」などの案に対し、データを提供した藤岡経営企画部の千葉伸也課長（40）は「新たな視点の提案やナイスアイデアが目立った」と評価した。

後輩への助言として、企業のデジタル化を支援するミヤックス（仙台市）の高橋徹人社長（39）は「プログラミングの専門知識を補完する技術が進んでいる。むしろ経験を積み、データを見る視点を広げることが大切だ」と強調。宮城大でマーケティング論を教える高山純人講師（40）は「課題解決にはアイデアが必要だ。感性を磨き、価値観を広げてほしい」と結んだ。

参加した太田結希子さん（16）は「データ分析の新しい視点が得られた。高校時代は数学が苦手だった話に励まされた」と話した。

データ活用の最前線で活躍する卒業生の話聞くん生徒ら

仙台三高 卒業生から心構えも



2022. 12. 30 河北新報

情報I教育 各高校が力
専門教員の育成課題

高校の学習指導要領改訂。共通テストにも2025年に伴う新科目「情報I」が一度に導入される。各高校で本年度に始まり、大卒入学は授業の充実に努めている。

「料理を注文してから来るまでの待ち時間をシミュレーションしよう」駅の改札の数によって待ち時間はどれくらい変わるか」

仙台三高（仙台市宮城野区）で今月上旬にあった同校の独自科目「データサイエンス」の授業。生徒が4人1組でテーマを決め、必要データや計算式を話し合う。表計算ソフトが得意な生徒が仲間の手伝いしながら進める。教員は2人1組で、1年生に週2回教える。情報担当の佐光克己主幹教諭は「教科書を使うのは10分程度で、グループ学習の時間を多く取っている。主体的な学びができていて、手応えを感じている。普通科1年柳原伊吹さん（15）はパソコンを触ったのは高校に入ってから。授業は日常生活に関係のあるテーマが多く、面白い」と言う。

ただ、「情報」を担う教員数は追いついていない。文部科学省の調査によると、東北で期望3年の「臨時免許状」や情報の免許のない教員が特別に教える「免許教科担任」の教員数（公立高のみ）は5月1日時点で福島県45人、岩手県30人、青森県20人、宮城県11人、山形、秋田県県が各10人になる。仙台市は

が、科目の正規免許を持たない教員の存在など課題も浮かび上がっている。

（一面に関連記事）

「料理を注文してから来るまでの待ち時間をシミュレーションしよう」駅の改札の数によって待ち時間はどれくらい変わるか」

仙台三高（仙台市宮城野区）で今月上旬にあった同校の独自科目「データサイエンス」の授業。生徒が4人1組でテーマを決め、必要データや計算式を話し合う。表計算ソフトが得意な生徒が仲間の手伝いしながら進める。教員は2人1組で、1年生に週2回教える。情報担当の佐光克己主幹教諭は「教科書を使うのは10分程度で、グループ学習の時間を多く取っている。主体的な学びができていて、手応えを感じている。普通科1年柳原伊吹さん（15）はパソコンを触ったのは高校に入ってから。授業は日常生活に関係のあるテーマが多く、面白い」と言う。

ただ、「情報」を担う教員数は追いついていない。文部科学省の調査によると、東北で期望3年の「臨時免許状」や情報の免許のない教員が特別に教える「免許教科担任」の教員数（公立高のみ）は5月1日時点で福島県45人、岩手県30人、青森県20人、宮城県11人、山形、秋田県県が各10人になる。仙台市は

情報Iと数学Iを融合させた仙台三高の独自科目「データサイエンス」の授業＝5日



関係資料3 運営指導委員会議事録

SSH 第1回運営指導委員会

日時：令和4年5月17日（火）15:30～17:00

会場：仙台三高 大会議室

欠席者：白井誠之

1 開会 進行：高校教育課 清原和

2 挨拶 宮城県教育庁高校教育課長 遠藤秀樹

（遠藤）H22からの第I期目から始まり、H29からの第II期目とコロナ禍での新しい運営となる中で、様々なご苦労があったと思う。第III期目は尚志が丘フィールドでの科学学術人材育成・地域との連携を通し、三高型 STEAM 教育を達成するよう高校および運営指導委員会の先生方におかれましてはご尽力いただきたい。

3 自己紹介・運営指導委員会委員長及び副委員長選出

SSH運営指導委員会委員長 安藤晃

SSH運営指導委員会副委員長 渡辺正夫

（安藤）第I期よりSSHに携わり、その間に三高が飛躍的に活躍しているところを見ることができた。第III期になり、新しい活動においても変わらずお手伝いしていきたい。

4 報告・協議（進行—安藤委員長）

（1）第III期行事計画

（田中）第II期までの成果を第III期申請書の一部として提出した。理系希望者の増加や課題発見スキルの育成カリキュラム作成、国際性の充実などである。探究活動は発展し、発表者が130名を超えた。進路情報のデータでは国公立合格者が過去最高となり、A0II・A0IIIの合格者全国1位となった理由のひとつはSSHで探究・課題研究での活動の成果ではないか。また、超難関に挑戦する生徒が増えたことも10年間の変化のひとつである。

変更点のひとつとしてこれまで第II期ではサイエンスリテラシー・グローバルコンピテンシーについての評価を16項目に分けていたが、大きく再統合し、3項目に分けて第III期は作成した。変更点2つ目は三高型 STEAM 教育についてである。新しいカリキュラムは領域横断型カリキュラムである。教員と生徒主体の実践を進めていく。SS ライフサイエンスは家庭と保健の融合科目である。SS 理数データサイエンスは数学・情報の融合科目であり、SS サ総は理数地学を中心に4領域を横断した科目であるように領域横断したカリキュラム作成をした。

第II期目は気づき力育成・知的立ち直り力育成プログラムに基づいてスキルを蓄積してきたので、第III期は課題解決を意識したサイクルを繰り返し経験することで。技術活用型科学技術人材を育成していく。データサイエンスに関していえば、理数科は実際にデータ分析を行い、統計検定について授業で体験し、モデル化まで到達したい。イノベーション理数探究基礎・理数探究は外部とのつながりをさらにつけていきたい。ここへ運営指導委員会の先生方にお手伝いをお願いしたい。

（2）計画に対する助言指導

（安藤）地域連携のつながり方をどうしていくのか、時習の森ツアーなど考えているようだが、どう運営するいくのか。

（渡部敦）尚志が丘フィールドで大堤沼公園開発を生徒が地域住民との連携で計画している。いまの3年生は探究活動で山形大学・東北学院大学の先生のご協力の下、公園化の提案をした。現実化は難しいが地域の住民と協働で活動することが大事と考えている。

（田中）1年生のイノベーション理数探究基礎では学校近隣のフィールドワークを取り入れていく予定だ。実際にフィールド開発をしており、白神のコロラド調査を活かしてできないか考えている。放置林、二次林との比較など。

（渡辺正）第II期目までの発表会のやり方について。台湾とのリアルタイム交流は評価すべき点だ。一方、ポスター発表が固定化している。他校での実績としてブレイクアウトルームを多数つくり、学会のように作り上げているので、外部から来られた先生方が自由に行き来でき、質問できる環境をつくっている。

（田中）実現するにはネットワークの問題がある。今回もWifi レンタルをしたが、環境が万全とは言えず不安定な接続な場面もあった。県教委に構築を頑張っていたきたい。

（見上）持続可能な社会の担い手について。大堤沼公園の開発はとてもよい。また、GIGA スクールは郡部にも広がっているが、学校の運営次第で大きく差がでてしまう点が問題である。学校の成功がここにかかっていると思われる。

（渡邊由）連携事業はコロナ禍でネットワークの構築なしでは成り立たない。充実した交流がオンラインのおかげで可能だった。台湾交流では分かりづらい英語の中でも質問・解答をしっかりとできており、具体的な成果として見ることができてよかった。また、事業計画ではNew がかなり増えており、どこか削られたのか、増えたのみで負担が増えたのではないか。広がりも大切だが、振り返りを大切に財産を満たすことをやってほしい。

（安藤）英語での発表はできても、英語での発言・質問・回答がこれまでは課題だったが、留学生との交流などで改善がみることができ度胸が付き働いてきたように感じた。

（堀田）データサイエンスはSSHであれば期待が集まるところ。学問だけでなく実際のデータを分析することが大切である。実際のデータをどう見るか、どう使うか、研究者や社会学者など専門家と交流し、学ぶことでデータ分析することに意味があるのではないか。

（富永）これまで三高生は英語発表だと、静かになってしまいがちだったが、単純な質問であってもしっかり質問することや、質問への受け答えできていたことが成果に感じた。三高生の発した質問はシンプルな英語だったが、とてもよかった。また、山があれば自然というイメージは間違いであり、自然というのは色々な自然があること、文化を積んでいき、学んでいくことは子どもたちにとって大切である。

（小村）SSH とは何のためにあるのか。文科省・JST にわかるように効果を示していくことが必要である。他校との連携を深め、異なる特徴をもった学校との関わりの中で比較・評価していくことが大切である。実行することが非認知能力を高めるだろう。STEAM 教育を謳っているのに、論文だけでなくこれからの科学はデモンストレーションを取り入れたものが出てくると面白い。

（村田）物理部では装置を作成した課題研究も多い。今後はその装置を展示し、発表に用いたい。

（田中）実測しづらいデータをとる装置をつくることは生物分野でよくあること。理学的な観点とエンジニアリングのバランスをとっていくことが第III期では重要だと考える。

（熊谷）三高では文系・理系の比率は昔から理系が多いのか。昨今、理系・文系の壁は取り払われつつある。教育プログラムの評価は必要とされているものの、様々なことが関連して成長していくので、ひとつのプログラムの指標で能力測定することは難しい。どのように評価を示していく

が必要なので、早めの評価指針で進めてほしい。

(奥谷) 第Ⅲ期目をどのように実施できるか、2年目一区切りで考えてほしい。

5 閉会

(校長) 懸念されていた事業計画の増加はあまりなく、地域への還元が増えていこう。他校との連携・他校との交流に伴う活動が増加していく見込みであり、それに伴う負担が増えていこう。PBL型の授業の見直しを行いながら、探究・課題研究へと生かしていける高校にしていきたい。

SSH 第2回運営指導委員会

日時：令和5年2月21日(火) 15:30~17:00

会場：仙台三高 大会議室

欠席者：小村 俊平、堀田 龍也

1 開会 進行：高校教育課 清原和

2 挨拶 宮城県教育庁高校教育課長 遠藤秀樹

(早川代読) 今年度は初年度なので、課題が出てきていると思う。課題解決しながら発展させていこう協力願う。

(安藤) これまで以上のことを出せるかどうかが課題となる。意欲がある生徒をできるだけ伸ばしていく取り組みに期待。

3 報告・協議 (進行：安藤委員長)

(1) 令和4年度 SSH 事業報告について

(2) 令和5年度 SSH 事業計画について

4 意見交換

(白井) 非常にいろいろ発展していいと思う。視察が増えたことに関して、どういうところを参考にしたいのか。三高のウリはどこか。どこの地域が多いか。

(田中) 組織づくり。JST 奥谷さんの紹介からの視察が多かった。具体的には、3期目申請について気を付けたこと、探究をつくるうえで領域横断的な科目、進学校では探究の取り組みと進路達成の絡みがどうなっているかなど質問が多かった。

(JST 奥谷) 全校体制で組織づくりができていないこと。審査が厳しい3期が通った。申請に向けた取り組みはモデルになるはず。オンラインを利用して全国に発信していることも評価できる。

(白井) 生徒が自律的に成長していくことが理想だと考えている。地域性と聞いたのは、高校生⇄高校生のコミュニケーションができる繋がりが重要。アカデミックなコミュニティのつくり方を構築することが大事だと思う。

(富永) 韓国の学校との交流、若狭高校との共同研究がおもしろい。生徒の方から「やりたい」と出てきたのか？

(田中) 韓国は生徒からやりたいという申し出があった。マッチする内容の「マイクロプラスチック」の班とつなげて共同研究する地盤をつくった。

(富永) 今後共同研究等の取り組みが活発になると予想される。三高 STEAM の中での立ち位置は？他の高校等とのコミュニケーションを今後どうしていくのか？

(田中) 探究活動まなびあい教員研究会で生徒同士がつながることができる場やしくみをつくりたかったが模索中。研究内容でマッチングしてくれれば可能性を感じる。

(JST 奥谷) 取り組みを紹介することはできる。

(渡辺正) コンソーシアムをつくる取り組みは以前あったが経費はほとんど旅費であった。オンラインでつながれば、低コストで共同研究できる。メインに動く学校に科研費を付けられればいいと思う。外部との交流が広がったこ

とが他より進んでいるところ。SSHの取り組みが進学にもつながる点に関して、文系理系で優位性に差があるのか。追跡調査について、理系と文系で回答のちがいはあるのか。(田中) 理数科普通科、文系理系問わず探究での取り組みが面接試験に有利にはたっている。

(渡辺正) JST とアンケートを共有して win-win の関係をつくるのがベスト。質のいいデータをたくさん集める工夫が必要。

(渡辺) 英語の取り組みに関して、ものすごく進化している。英語の先生と他教科の先生の協力体制ができていて。科学のトピックを英語で扱う活動を通して、生徒のレベルもとても上がっている。

(田中) 由美子先生の言う通り、三高の教員の協力体制がいい方向で変わっている。現在は SSH の意味・意義を理解して取り組みをしている。

(角田) オンラインで活動したことで、多くの教員の協力ができないと成り立たない状況がきっかけの一つではないか。英語でのコミュニケーションが上達している生徒の変容を目の当たりにして協力しようという気持ちにさせるのではないか。前提として理数の知識が必要なので、英語と理科数学で相乗効果があったのではないか。

(熊谷) 評価が使えるものなのか。いい評価で使える評価が取得できるアンケート作成に期待する。これからも苦労すると思うが頑張してほしい。

(池田) 評価項目作成にあたって3度測ってみた。経年変化が見たいので、来年以降で伸びが見られるかを見てみて、改訂を加えることも考える。

(見上) 探究の過程を重視して指導してきた。生徒の発表の様子を見るとのびのび、意欲、アグレッシブ感がある。やらされ感はない。生徒自身の関心に基づいて問をたてることに注意していると感じる。問を立てるときに自分なりのものがないと活発な交流は難しい。教員が前向きだから子供に伝わっていると思う。

(田中) 探究のテーマが細分化し、数が増えた。1人でも2人でもいいから、このテーマを探究したいんだという生徒が増えている。普通科の教員が頑張っている。

(安藤) 変容を測定することも大事だが、何が変容に寄与したのかを把握する意識をもってほしい。意図的に生徒を対象に比較実験してもいい。理数科の特徴、普通科とのすみ分けについて、どう考えているか。

(田中) 今年度はアンケート調査しきれないが、来年度以降各教科で授業のアンケートを通して調査をしていく。理数科は実験・実測を大前提としてやっていきたい。そこで普通科との差別化を図る。理科数学の教員の指導で実験・実測をもとに探究活動をしていくのは理数科80名が限界。普通科の方でデータサイエンスしているのは藤崎の件。普通科は実験・実測ができない分、既存のビックデータ等をつかう方向を強めていきたい。

(安藤) 理数科の優位性を示すのではなく、普通科との差を示してほしい。普通科は普通科で別な優位性があるって、理数科も普通科もそれぞれ魅力的な科としてもらいたい。

小中へむけての理数教育の強化の部分で全国をけん引してほしい。

5 閉会

(校長) 第Ⅱ→Ⅲ期が間なくつなげられたのが良かった。Ⅲ期もまずまずの滑り出し。社会を意識しながらどう科学技術を使うか・作るか考えていかなくてはならない。他の学校にも波及するとよい。SSHのようなものは10年やってやっと波及してくる。

関係資料 4 課題研究・探究テーマ一覧

理数科 SS 課題研究 II (18 題)

班	テーマ
理 01	合成音声を人間の声に近づけるために
理 02	サイクリング速度と自転車の傾斜角の相関関係
理 03	マグナス効果における風速と力の関係
理 04	ペットボトルフリップ成功するには？
理 05	イスタンプルのお盆の応用
理 06	銅合金の色調変化～性質を探る～
理 07	微生物による電気の生成
理 08	貝殻の真珠層表出研究
理 09	緑色に光るクラゲについて
理 10	寄生植物
理 11	サリガニのセルロース消化
理 12	機械を用いたヒトの歩行の表現
理 13	メダカの背景認識と反応
理 14	ハエの準備運動
理 15	仙台西部の地質構造について
理 16	わかめから WAKAME へ
理 17	洗濯物とティッシュを一緒に洗濯してしまったときの対処法
理 18	立ち幅跳びにおける各関節の重要性

理数科 SS 課題研究 II (17 題)

班	テーマ
理 01	最も優れたパラボラの形
理 02	安価な風洞を目指して
理 03	紙竹とんぼの浮揚
理 04	糸の素材とろ過性能の関係について
理 05	落下の衝撃を軽減する構造の探究
理 06	白金の触媒反応をより身近に
理 07	線香花火の燃焼
理 08	柑橘類と蛍光
理 09	緑青腐菌が染色の常識を変える
理 10	卵と精子の放出時間の差が与えるわかめの受精への影響
理 11	プラナリアの個体崩壊の原因
理 12	クラゲの GFP の光の強さの違い
理 13	仙台西部 戸神山における地質構造の検討
理 14	立体四目並べ
理 15	ゴブレットゴブラーズの必勝法
理 16	わかめを世界に広げるために
理 17	肉食わない時代は終わりだ！

普通科 SS 探究 II (58 題)

班	テーマ
普 A01	質問来てた、記憶力の向上の方法教えてください
普 A02	災害に負けない新しい観光業のかたち
普 A03	スマートフォンと自己肯定感
普 A04	暗記パンより楽に暗記しよう
普 A05	心理的効果による快適な部屋づくり
普 A06	冬の暖房の使用を抑えた暖かいリビングづくり
普 A07	ゴミ箱補完計画
普 A08	新たなテレワークの形の提案
普 A09	最強熱中症対策飲料
普 B01	人と自然を繋ぐ公園の設計
普 B02	メリットをもつ外来種の探索
普 B03	エコ化の主役は緑のカーテン
普 B04	地下式原子力発電所について
普 B05	家庭で実践しやすい風力発電方法を探る
普 B06	宮城県の各地域によるゴミの分別・処理の違い
普 B07	宮城の海を救え～ゲームを通しての海洋教育化～
普 B08	高いのに買ってしまう人間の心理
普 B09	読解力の伸ばし方
普 B10	お金持ち in 次世代社会
普 C01	いかにして階段を上がらせるか
普 C02	三高体操は意味があるのか
普 C03	アフリカを蚊から救う
普 C04	天ぷら油でコンゴを救おう
普 C05	どのマスクが最も飛沫を防げるのか
普 C06	音楽による集中できる環境の提案
普 C07	環境と安さを考えた日焼け止め
普 C08	自己肯定感を高め心を豊かにするための心のケアの提案
普 C09	高校生の【褒め日記】
普 C10	音楽による睡眠の効率化
普 C11	カフェインナップの有用性の検証
普 D01	じゃがりこで豊かな食事を
普 D02	食品ロスビジネス
普 D03	あなたとコンビニに、ECO MART
普 D04	いっしょにしよう フードドライブ
普 D05	最高の募金啓発ポスターを作ろう
普 D06	日本が抱えるフードバンクの問題と解決策
普 D07	遺伝子操作食品の普及について
普 D08	返ってくる幸せ～外国の宗教的思想に基づく募金～
普 D09	コロナ禍における理想の飲食店
普 E01	時間割の見直しによる三高の学習改革
普 E02	スマホ学習 vs 紙学習
普 E03	日本の高等英語教育の追究
普 E04	アンキパンに代わる暗記法を享受せよ
普 E05	世界一行きたい学校
普 E06	理想的なスマホの使用モデルの提供
普 E07	オンライン授業が学習に与える影響と改善方法
普 E08	主権者教育って知ってる？
普 E09	ポモドーロテクニックを用いた学習法
普 F01	俺のスカート、私のネクタイ
普 F02	「しかく」トイレ
普 F03	仙台三高に男子更衣室をつくらう
普 F04	ユニバーサルレストランを創る
普 F05	「らしさ」から解放されるデザイン
普 F06	文字の色と記憶力の関係はあるのか
普 F07	香りによって勉強の質はどう変わるか
普 F08	五感を駆使して暗記科目に挑む
普 F09	環境に優しいボールペン
普 F10	1/f ゆらぎと勉強

普通科 SS 探究 I (53 題)

班	テーマ
探 01	仙台に適する CO2 排出を抑える家の構造
探 02	NEXT50 鶴ヶ谷の未来に向けて
探 03	陸上生物の生態系の調査 大堤公園
探 04	進み続ける温暖化 海からの SOS
探 05	国産木材を無駄なく利用しよう！
探 06	どうすれば災害に強い大堤公園をつくれるか。
探 07	仙台三高における土壌の状態とその考察
探 08	七北田川の MPS について
探 09	湖沼に浮かぶゴミを減らす方法とは
探 10	紙ストロー以外の代替品でプラスチックストローを削減する方法とは
探 11	北田川における水質汚染の原因とは？
探 12	宮城県沖のマイクロプラスチック含有量からプラスチック問題解決の糸口を得る。
探 13	6 次産業を推進するためには
探 14	学生の消費を増やすためには
探 15	ローカルテーマパークへの集客のための提案
探 16	赤字の飲食店を救いたい
探 17	音楽の「黄金比」とは何であろうか。
探 18	視覚×聴覚のメモライジングソングで学習効率を上げられるのか？
探 19	消費者特性に適合する店内 BGM とは
探 20	仙台市の高校生の部活動地域移行
探 21	仮想空間「メタバース」を導入した効果的な学習プランとは
探 22	フィッシング詐欺と性格の関係
探 23	新世代マスクの提案
探 24	日本人のアサーション度向上のための提案
探 25	高校生におけるスマホのジャンル別使用時間と記憶力の関係
探 26	サブスク社会での企業のあるべき姿
探 27	海賊版に負けないはやさで翻訳するには
探 28	ネットの過剰反応による炎上を防ぐために
探 29	コオロギを使った昆虫食によるアフリカへの給食支援の実現
探 30	高野側の生態調査
探 31	水の蒸発による発電は可能か
探 32	地域の活性化につながる空き家の活用方法の提案
探 33	振動発電の活用場所や条件の提案
探 34	金属ペンの弱点をカバーできるペン軸を探す
探 35	Bluetooth を用いた短距離通信による避難所運営円滑化
探 36	仕切りの可能性を探る
探 37	若者の選挙への関心を高める WEB サイト
探 38	いじめ未然防止カリキュラムの提言
探 39	脳をだまして糖質を削減しよう！！
探 40	高校生が災害医療で活躍するために
探 41	創薬の流れをスムーズにするためには
探 42	高校生運動部において効率的に筋疲労回復できる睡眠法とは
探 43	シン・ナースコール
探 44	運動部の高校生を対象とした最強のご飯
探 45	三高でサステイナブルファッションを実現するには
探 46	環境ボードゲームをつくらう
探 47	評定における絶対評価の是非について
探 48	Save Foreign Workers!
探 49	めざせ「他人事」からの脱却！ ジェンダーの課題に関心をもつきっかけをつくらう
探 50	世界の女の子の識字率を上げるための提案
探 51	集中力の変化から考える最高の時間割
探 52	好きがえがく新たな忘却曲線
探 53	英語難民を救え！ 北欧から学ぶ新たな英語教育

三高建学の精神

心身の健康

真・善・美の追求

愛と知の稔り

令和4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Ⅲ期・1年次

発行日 令和5年3月

発行者 宮城県仙台第三高等学校

住所 〒983-0824 宮城県仙台市宮城野区鶴ヶ谷一丁目19番

電話 022-251-1246

F A X 022-251-1247

URL <https://sensan.myswan.ed.jp/>



学校林植生調査



大堤沼公園開発



maker faire tokyo



Taiwan International Science Fair



ドローン演習