

巻 頭 言

校長 清 澤 亨

平成29年度からスタートした鞍手高校SSH第Ⅱ期の研究活動も、中間点となる3年目を終え、これまでの取組の成果と課題を整理し、さらに研究内容を深化・発展させていかなければならない時期を迎えています。令和元年10月に実施された中間評価に関するヒアリングにおける指摘事項も踏まえ、より専門性の高い、また他校においても活用が可能な実践的な研究を継続していきたいと考えています。

令和元年度は、大学入試共通テストにおける英語4技能の評価のあり方、記述式問題の採点方法等、高大接続改革の根幹に関わる部分が大きく揺らぎ、教育現場も混乱の渦に巻き込まれた年でした。しかし、変化の激しい社会に生きる生徒たちには、これまでも増して様々な情報をもとに他者と協働して課題を解決する力が求められることは、教育に関わる誰しもが実感しています。本校SSH事業の柱である「授業改善」「課題研究」そしてそれらの「評価法」に関する研究は、そのような生徒を育てるための取組であり、その成果は各種コンクールでの受賞者（グループ）の増加だけでなく、課題研究等の活動歴を生かした上級学校への進学にも確実に繋がっています。国公立大学に限っても、高等学校での継続的な探究活動の内容等を問われるAO入試・推薦入試の合格者数は、この3年間で約3倍に増えました。SSHを核とする教育課程のもとで学んだ生徒たちは、志願理由書、面接、集団討論等において、自己の経験に基づいた自らの考えを、しっかりと表現することができる力を身につけています。大学でのさらに深い研究活動、そして新たな時代を切り開いていく社会人としての活躍を期待しています。

また、研究の過程で作成された「授業改善ガイドライン」「指導用課題研究テキスト」「能力評価のためのルーブリック」等の成果物は、一般にも積極的に公開し、他校からの意見等も取り入れながら、より汎用性の高いものにブラッシュアップしていきたいと思えます。

終わりに、今後とも文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構をはじめ、福岡県教育委員会、運営指導委員の先生方及び関係諸機関からの御指導・御支援を心よりお願い申し上げます。

目次

① 令和元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
② 令和元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	5
③ 令和元年度 研究開発実施報告書（本文）	9
1. 研究開発の概要	9
2. 研究開発の経緯	11
3. 研究開発の内容	12
3-1. 全教科・科目で行う主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善	
現状の分析と課題	12
研究開発の仮説	12
研究内容・方法・検証	13
実施の効果とその評価	13
教員の指導力向上のための取組	19
3-2. 未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力を育成する課題研究プログラムの開発	
現状の分析と課題	20
研究開発の仮説	20
研究内容・方法・検証	20
① スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム（理数科）研究内容	20
② 汎用性の高い課題研究プログラム（普通科）研究内容	36
実施の効果とその評価	42
SSH部の活動	48
3-3. 「たくまשיき7つの能力」に対する評価法の確立	
現状の分析と課題	49
研究開発の仮説	
研究内容・方法・検証	49
実施の効果とその評価	51
④ 関係資料	
1. 校内におけるSSHの組織的推進体制	54
2. SSH運営指導委員会の記録	55
3. 課題研究テーマ一覧	56
4. 研究開発における参考資料	56
5. 開発教材	56
6. 令和元年度教育課程表	57
7. 研究開発全体構成図	58
8. 課題研究ポスター	59

福岡県立鞍手高等学校	指定第 2 期目	29~03
------------	----------	-------

①令和元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											
未来の創り手となるために必要な資質・能力を育む「たくましき前進者※プログラム」の開発 ※本校の校是である「たくましき前進者」を「科学技術イノベーションを担う人材」とみなす。											
② 研究開発の概要											
以下の3点について研究開発を行う。 1. S S科目を中心に、全教科・科目で主体的・対話的で深い学びの視点から授業改善、遠隔授業システムを活用した授業の開発及び各教科間での連携体制の構築により生徒の問題発見・解決能力や協働性を向上させる。 2. 全生徒に3年間を通して、主体的・協働的に課題研究を行わせることで、思考力・判断力・表現力を向上させる。また、普及可能な汎用性の高い課題研究プログラム開発を遠隔授業システムにより大学と連携を図りながら行う。 3. 「たくましき7つの能力」を自己評価・他者評価のコメント分析法、学習状況アンケート、ルーブリック等で分析する。また、能力ごとに評価規準を設定し、結果を明確にすることによって、教員の指導力の向上や、SSH事業の改善を継続的に行う。指導と評価の一体化を進めることで、更なる生徒の資質・能力の向上をねらう。											
③ 令和元年度実施規模											
課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	198	5	199	5	201	5			598	15
	(内人文 コース)	(38)	(1)	(39)	(1)	(41)	(1)			(118)	(3)
	理数科	39	1	40	1	37	1			116	3
	計	237	6	239	6	238	6			714	18
(備考) 生徒全員をSSHの対象生徒とする。											
④ 研究開発内容											
○研究計画											
第1年次	【1. 授業改善の取組】 「たくましき7つの能力」の育成を踏まえた学校全体での授業改善のシステムを構築し、校内にて浸透させる。各教科では主体的に学ぶための改善を主とし、SS科目では実験を主とした授業改善を行っていく。 【2. 課題研究プログラムの取組】 学校設定科目「SS生物基礎」「SS化学基礎」「SS科学探究基礎」「SS理数探究Ⅰ」、体験型プログラム「理数科サマーセミナー」「理数科SSH講演会」「アドバンスリサーチゼミ」を実施し、理数科では専門性を高めた課題研究プログラムを、普通科では汎用性を高めた課題研究プログラムの開発を行う。 【3. 評価の取組】 職員アンケート等により、批判的思考力、創造的思考力、協働的思考力の高い生徒を抽出し、自己評価等の相関性を統計学的に分析する。										
第2年次	【1. 授業改善の取組】 第1年次で実施できていない育成領域について特に重点的に授業改善を行う。 【2. 課題研究プログラムの取組】 第1年次の取組に加え、学校設定科目「SS物理基礎」「SS理数探究Ⅱ」「SS科学探究Ⅰ」、体験型プログラム「理数科サイエンスリサーチ」「普通科サイエンスリサーチ」を実施する。 【3. 評価の取組】 職員アンケート等により、対象生徒を抽出し相関性を分析する。										
第3年次	【1. 授業改善の取組】										

	<p>本校職員内でコンセンサスのとれた「たくましき7つの力」の定義を行う。授業での生徒の到達度と有効度等から、授業改善の特徴に分類し、更なる授業改善を図った。特に効果的な授業改善手法については実践発表を行う。授業改善の進め方、分析のまとめを記した「授業改善ガイドライン」を作成する。</p> <p>【2. 課題研究プログラムの取組】 第2年次の取組に加え、学校設定科目「SS科学英語」「SS理数探究Ⅲ」「SS科学探究Ⅱ」を実施する。課題研究プログラムが育成すべき資質・能力について、その効果と特徴を生徒アンケートの結果より検証する。また、汎用性を高める開発教材を作成し、校内での活用はもちろん、外部へも発信する。</p> <p>【3. 評価の取組】 資質・能力に対する影響度を学力的要素と性格・価値観的要素、生活・環境的要素の3つに分け、教育心理学と統計学を用いて分析する。</p>
第4年次	<p>【1. 授業改善の取組】 授業改善の実施システムと実践例を外部に公開する。</p> <p>【2. 課題研究プログラムの取組】 第3年次までの取組を総括し、内容の改善に努める。</p> <p>【3. 評価の取組】 生徒評価の内容の総括する。</p>
第5年次	5年間の総括と研究成果の普及に努める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科	SS理数探究Ⅰ	1	課題研究	1	第1学年
理数科	SS理数探究Ⅱ	2	課題研究	1	第2学年
			総合的な学習の時間	1	
理数科	SS理数探究Ⅲ	1	総合的な学習の時間	1	第3学年
理数科	SS化学基礎	8	理数化学	8	第1学年 第2学年 第3学年
理数科	SS物理基礎※	8	理数物理	8	第2学年 第3学年
理数科	SS生物基礎※	8	理数生物	8	第2学年 第3学年
理数科	SS科学英語	1	英語表現Ⅱ	1	第3学年
普通科	SS科学探究基礎	2	科学と人間生活	2	第1学年
普通科	SS科学探究Ⅰ	1	総合的な学習の時間	1	第2学年
普通科	SS科学探究Ⅱ	1	総合的な学習の時間	1	第3学年

※ただし、SS物理基礎とSS生物基礎5単位分は第3学年で選択する。

○令和元年度の教育課程の内容

学校設定教科 「SS理数」「TZ探究」

学校設定科目

- ・「SS理数探究Ⅰ」（理数科1年生、1単位）→理数科課題研究
- ・「SS理数探究Ⅱ」（理数科2年生、2単位）→理数科課題研究
- ・「SS理数探究Ⅲ」（理数科3年生、1単位）→理数科課題研究
- ・「SS化学基礎」（理数科1年生、2年生、3年生、8単位）
- ・「SS物理基礎」（理数科2年生、3年生、8単位）※うち5単位は選択
- ・「SS生物基礎」（理数科2年生、3年生、8単位）※うち5単位は選択
→実験観察、生徒の表現を多く取り入れた内容
- ・「SS科学英語」（理数科3年生、1単位）→英語イマージョン授業、英語ディベート
- ・「SS科学探究基礎」（普通科1年生、2単位）→理科4分野を組み合わせた内容
- ・「SS科学探究Ⅰ」（普通科2年生、1単位）→普通科課題研究
- ・「SS科学探究Ⅱ」（普通科3年生、1単位）→普通科課題研究

○具体的な研究事項・活動内容

1. 授業改善の取組

「たくましき7つの力」を育成するために、授業開発アンケートを用いて全教科・科目で授業改善を行った。また、授業での生徒の到達度とその手だての有効度から本校での授業改善を分類し、更なる授業改善の推進を図った。

2. 課題研究プログラムの取組

(1) スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム【理数科】

学校設定教科・科目と体験型プログラムとのつながりと、高校、大学、企業とのつながりを深化させた。各事業について下記に概要を示す。

ア. 「SS生物基礎」「SS化学基礎」（1年次）「SS物理基礎」（2年次）：実験・観察を授業の中心に据え、生徒が自分の考えを発表する場面を積極的に設定するとともに、グループディスカッションやディベートを取り入れた授業を行う。

イ. 「SS理数探究Ⅰ」（1年次）：基礎実験から始まり、班別活動の研究テーマ探究、論文プレゼンテーションを経てテーマ設定を行う。

ウ. 「SS理数探究Ⅱ」（2年次）：各研究班に分かれて研究活動を実施する。

エ. 「SS理数探究Ⅲ」（3年次）：研究成果の発表と、教科別探究活動を実施する。

オ. 「SS科学英語」（3年次）：英語イメージング授業と英語ディベートを実施する。

カ. 「理数科SSH講演会」（1年次）：福岡教育大学、広島大学と連携し課題研究の進め方についての講義を行う。

キ. 「理数科サマーセミナー」（1年次）：高校での基礎知識を発展させた実験講座を近畿大学で実施し、さらに企業・研究所訪問を経て学問のつながりを学ぶ研修を行う。

ク. 「理数科サイエンスリサーチ」（2年次）：東京筑波研修として最先端研究所等で研修を行う。

ケ. 「アドバンスリサーチゼミ」（全学年）：福岡教育大学の理数教育講座の研究室において、1日間大学生とともに授業、研究活動、ゼミに参加する。課題研究のつながりを学ぶ研修を行う。

(2) 汎用性の高い課題研究プログラム【普通科】

SSH第Ⅰ期の内容と理数科での課題研究プログラムを分析し、汎用性高めるための改善点について研究開発を行った。改善点は以下の通りである。

ア. 課題研究のテーマ設定

今年度、過去約15年分の本校課題研究で作成した論文をまとめた課題研究論文フォルダを鞍手高校のホームページ上に作成した。また、指導用課題研究テキストを作成し、その中に特に効果的であった研究概要を入れ、全職員に配布した。生徒が活用する生徒用課題研究テキストにも、課題研究論文フォルダの内容を記載し、研究テーマの協議が難航した場合に適宜活用させた。

イ. 研究活動における大学との連携と研究の指導

遠隔授業システムにて福岡教育大学とつながり、大学から指導・助言を受ける機会を増やした。

ウ. 普通科の全生徒が意欲を持って課題研究を行っていくための手立て

昨年度の分析結果を踏まえて、課題研究では進路希望別研究班を多く設置し、研究活動への意欲向上を図った。また、進路希望別研究パックを作成し、生徒が望めばそのパックで研究活動を行えるようにした。

3. 評価法開発の取組

職員アンケートを経て批判的思考力、創造的思考力、協働的思考力が他の力よりも高いと考えられる生徒を抽出し、学力的要素、性格・価値観的要素、生活・環境的要素それぞれの能力への影響度を教育心理学と統計学の視点から分析した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

・SSHに関するホームページを作成するとともに、本校SSH事業の内容と成果をまとめたパンフレットを作成し、中学校訪問時や、公開授業週間等の本校への来校者に配布し、成果の普及に取り組んだ。

・県内の高校、全国のSSH校の教員を対象にしたSSH事業説明会を実施し、授業改善、課題研究のシステムの説明を行った。

・第Ⅱ期には韓国のボイン高校、高知大学、北海道立教育研究所をはじめ、SSH校、県内外の高

等学校等多くの視察を受け入れ、本校の成果を発信した。

・普通科の課題研究（情報工学部班）の指導を行った情報科の教員が、日本情報科教育学会の全国大会で実践発表を行い、課題研究での指導法についての成果を発表した。

・本校で開発した課題研究テキスト等の教材はすべてホームページに掲載している。また、理数科で今まで行ってきた課題研究論文等を約15年分まとめた課題研究論文フォルダをホームページ上に作成した。

・九州地区SSH担当者交流会や福岡県SSHコンソーシアムでは、本校の課題研究の指導法等についての発表を行った。

○実施による成果とその評価

1. 授業改善の取組

研究の検証については、以下の4点について分析を行った。

(1) 授業の到達度をテキスト分析することで、各資質・能力の定義について教科を横断して作成する。

(2) 授業改善の手立ての有効度と生徒の到達度から、本校の授業改善の特徴を分析し、効果的な授業改善の手法を明らかにすることで、校内での授業改善を活性化する。

(3) 授業改善の手立て有効度を数値化し、有効度の高い取組、低い取組の特徴を分析する。

(4) 授業改善で育成した資質・能力の分布から、課題研究と授業とのつながりを確認する。

本校のSSH事業で育成する「たくまשיき7つの力」の定義と授業改善の特徴から分類を行った結果、授業改善では生徒にとって有効度が低い取組が減り、有効度が高い取組として実施されていることがわかった。また、各資質・能力において効果的な育成方法も明らかにできた。

2. 課題研究プログラムの取組

(1) スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム【理数科】

課題研究プログラムが育成すべき資質・能力について、その効果と特徴を生徒アンケートの結果より検証した。その結果、本校で実施している課題研究、体験型プログラムは一定の成果を挙げていると考える。また、研究班別に生徒アンケートの結果を集約すると、課題研究を通して育成する資質・能力のばらつきが減っており、教員の課題研究指導力の向上もみられた。

(2) 汎用性の高い課題研究プログラム【普通科】

汎用性を高めるために、生徒用課題研究テキスト、指導者用課題研究テキスト等の作成、活用を行い汎用性の向上に寄与できた。

3. 評価法開発の取組

資質・能力に対する影響度を学力的要素と性格・価値観的要素、生活・環境的要素の3つに分け、教育心理学と統計学を用いて分析した。批判的思考力、創造的思考力、協働的思考力への学力的要素、性格・価値観的要素の影響度を算出することができた。

○実施上の課題と今後の取組

1. 授業改善の取組

生徒に対して授業で求める目標が少し単純になってきているようである。そのため、授業での目標を設定し直し、それに対応するための手立ても継続的にを行い、向上させていく必要がある。

2. 課題研究プログラムの取組

3年間を通して育成する資質・能力のうち、創造的思考力の数値が他と比べるとまだ低いため、創造的思考力を育成する新たな事業、もしくは既存の事業の改善が必要である。

3. 評価法開発の取組

継続的に同じ分析を毎年繰り返しを行い、分析結果の差を統計的に検定する必要がある。

福岡県立鞍手高等学校	指定第 2 期目	29～03
------------	----------	-------

②令和元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報告書「④関係資料(令和元年度教育課程表、データ、参考資料など)」に添付すること)
1. 授業改善の取組	
<p>本校の授業改善は授業開発アンケートを用いて行っており、その効果は生徒の授業での到達度と、生徒が評価する手だての有効度から分析する。その検証については、以下の4点について分析を行った。それぞれの分析結果とその効果について以下にまとめた。</p> <p>(1) 授業の到達度をテキスト分析することで、各資質・能力の定義を教科を横断して作成する。</p> <p>授業者が生徒に示す到達度(各資質・能力を教科、科目ごとに言い換えたもの)をテキスト分析し、本校SSH事業において育成する「たくましく7つの力」の定義を作成した。</p>	
①基礎知識	各分野の内容を理解し、その分野の知識や技能を明確にし、定着させることができること。
②幅広い基礎力(以下4つのスキルから構成)	
言語スキル	各分野の内容を理解し要約することができる技能。また、その内容を言葉や数式を用いて記述し、他者に説明する技能。
数量スキル	数量で示された事象を表や計算により適切に処理し、まとめることができる技能。
情報処理スキル	資料で得た情報を精選し、必要な情報を取り出すことができる技能。
実技スキル	得た技術や知識を実際に行うことができる技能。
③探究力(以下4つの力から構成)	
課題発見能力	現状を分析し、目的や課題を明らかにする力。
課題解決能力	起きている問題を分析して課題の原因を明確にし、解決に導く力。
論理的思考力	各分野の内容や他の意見を的確に捉え理解する力。また、各分野の基礎知識をもとに順序立てて考え、それを説明する力。
総合的表現力	文章や言葉、英語を用いて聞き手、読み手を意識して表現することができる力。
④人間力(以下4つの性質、力から構成)	
感受性	外からの刺激や印象を受け入れる性質。
共感性	周囲の人の感情や情報をあたかも自分自身の気持ちや、感覚であるかのように感じられる性質。
コミュニケーション力	言語を用いて自分の意見や考えを、相手に明確に伝えることのできる力。
積極性	進んで物事を行おうとする性質。
⑤批判的思考力	他者と自己の意見、または考えの違いを認識し、その上で思考し主張する力。
⑥創造的思考力	各分野の知識を現実世界に応用し、新しいアイデアを思考する力。
⑦協働的思考力	グループ内や他者との話し合いの中で、問題を解決するために思考し合う力。
<p>(2) 授業改善の手立ての有効度と生徒の到達度から、本校の授業改善の特徴を分析し、効果的な授業改善の手法を明らかにすることで、校内での授業改善を活性化する。</p> <p>「到達度(4点満点)」と『有効度(4点満点)※3未満は有効ではないと読み取ることができる』の差をとることで、本校の授業改善の特徴を4つに分類した。以下『有効度』から「到達度」の値を引いた差の値を【授業改善度】とする。平成29年度から令和元年度1月までに、本校で実施された授業改善の分類を表1に、また年度別の分類を表2に示す。</p>	
表1(これまでの授業改善の分類)	
分類	実施数(割合)
①『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が正の値をとる授業改善	48(47.5%)
②『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が0である授業改善	21(20.8%)
③『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が負の値をとる授業改善	29(28.7%)
④『有効度』が3未満の授業改善	3(3%)

表 2 (年度別の分類)

分類	H29	H30	R01
①『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が正の値をとる授業改善	40.7%	57.8%	37.9%
②『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が0である授業改善	22.2%	26.7%	10.3%
③『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が負の値をとる授業改善	29.6%	13.3%	51.7%
④『有効度』が3未満の授業改善	7.4%	2.2%	0%

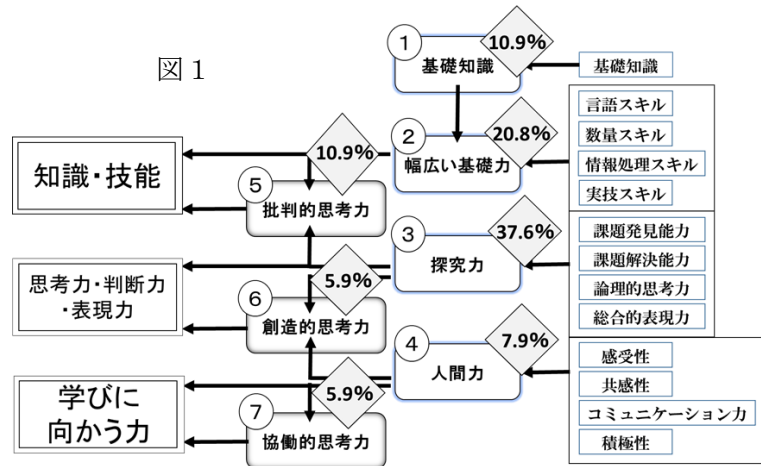
表1・2から、本校で行われている資質・能力の育成に特化した授業改善は、生徒にとって有効度が低い取組が減り、有効度が高い取組として実施されていると考える。

(3) 授業改善の手立て有効度を数値化することで有効度の高い取組、低い取組の特徴を分析する。

有効度が低いものは、学ぶ過程や考える過程に対して改善を加えたものが多く、特に新しい過程を組み込んだ場合、学び方を理解することに時間がかかり、生徒はそれを用いた際の効果を実感するまで至らなかったようである。ただ、新しい学ぶ過程を取り入れても、繰り返し時間をかけてその取組を行っているものは有効度が高い。有効度の高い取組は、協働的学習を用いたものが多く、特に協議する内容を少し限定したものは効果が高い(数学での解法についての協議や、家庭科での調理の工程に関する協議など)。逆に同じ協働的学習であっても、協議をする範囲が広いと効果は低かった(社会問題、環境問題に関する協議など)。

(4) 授業改善で育成した資質・能力の分布から、課題研究と授業とのつながりを確認する。

3年間で実施した授業改善により育成した資質能力は図1のようなバランスとなった。年間で育成した資質・能力の割合は、①基礎知識が10.9%、②幅広い基礎力が20.8%、③探究力が37.6%、④人間力が7.9%、⑤批判的思考力が10.9%、⑥創造的思考力が5.9%、⑦協働的思考力が5.9%であった。今までの授業では、あまり育成されなかった、⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力の割合は向上させることはできなかったが、まだ授業での育成が充分とは言えない。本校で全生徒を対象に実施している課題研究では、授業では十分に育成することが難しい資質・能力の向上を担っているため、課題研究プログラムの開発と合わせて、授業改善の推進を行っていく必要がある。



2. 課題研究プログラムの取組

(1) スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム【理数科】

授業改善の結果から、本校の課題研究プログラムは授業では十分に育成することが難しい資質・能力である④人間力、⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力の向上を担っていると考える。その評価は課題研究の授業後に生徒に実施した授業アンケート項目「この授業を通して『たくまשיき7つの力』に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。」の集計結果から分析する。

ア. 「SS理数探究I」(理数科1年生対象) 授業アンケート

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度実施	15%	16%	14%	20%	11%	5%	19%
平成30年度実施	13%	8%	18%	21%	20%	5%	14%
令和元年度実施	14%	10%	14%	17%	19%	5%	21%

昨年度から実施した「考察講座」(批判的思考力の向上に効果があった授業改善)の影響もあり、

⑤批判的思考力の値が平成29年度の結果と比べると平成30年度、令和元年度は2倍近い数値となっている。合わせて、この授業の目的である③探究力と、本校課題研究自体の目的でもある、④人間力、⑦協働的思考力等、通常教科の授業改善では十分に育成できなかった資質・能力の数値も高い値を維持できている。

イ. 「SS理数探究Ⅱ」(理数科2年生対象) 授業アンケート

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度実施	16%	11%	14%	11%	13%	3%	32%
平成30年度実施	10%	6%	27%	6%	18%	9%	23%
令和元年度実施	7%	7%	25%	7%	17%	9%	29%

昨年度より⑥創造的思考力の育成を目的として作成、導入した生徒用課題研究テキストの効果により、平成29年度の結果と比べると平成30年度、令和元年度は3倍の数値となっている。本校課題研究自体の目的でもある、通常教科の授業改善では十分に育成できなかった資質・能力の⑤批判的思考力、⑦協働的思考力の数値も大きくなっている。また、普通科で実施している課題研究である「SS科学探究Ⅰ(2年次、1単位)」でも⑥創造的思考力は向上しており(P43③本文参照)、生徒用課題研究テキストにより、グループ研究で個人の思考する場面を定期的に入れる取組の効果であると考えられる。

ウ. 専門性の高い課題研究プログラム(理数科)の効果と評価

上記のアとイのような授業評価と体験型プログラムの事業評価(P43、44③本文参照)を合わせて、専門性の高い課題研究プログラムの3年間で育成される資質・能力を集計すると次表となった。

専門性の高い 課題研究プログラム3年間	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
	9.5%	6.3%	18.8%	18.5%	18.5%	10.6%	17.8%

①基礎知識と②幅広い基礎力は各教科の授業での育成が主であるため、数値の低さは授業で充分補える。その他の資質・能力については⑥創造的思考力こそ多少数値は下がるが、バランスよく育成できる授業と事業が展開できていると考える。本校で育成する「たくましく7つの力」を3年間で育成する課題研究プログラムはおおむね完成できたといえる。ただ、本プログラムをより完成に近づけるためには、⑥創造的思考力を育成する事業の新設、もしくは事業改善が今後必要である。そのため、これまでの実施してきた課題研究の授業改善の結果や、体験型プログラムの特徴、事業改善の結果をもとに、⑥創造的思考力の育成に効果的な手法の特徴を分析した。その結果を次に示す。この結果を踏まえて、今後も課題研究プログラムの改善を行っていく。

(2) 汎用性の高い課題研究プログラム【普通科】

課題研究に関わってきた職員にアンケートを実施し、課題研究を実施していく上での手立てや改善が必要な箇所を調査したところ、次の3点が挙げられた。

ア. 課題研究のテーマ設定について

今年度、過去約15年分の本校課題研究で作成した論文をまとめた課題研究論文フォルダ(P56④関係資料、開発教材参照)を鞍手高校のHP上に作成した。また、指導用課題研究テキスト(P56④関係資料、開発教材参照)を作成し、その中に特に効果的であった研究概要を入れ、全職員に配布した。生徒が活用する生徒用課題研究テキスト(P56④関係資料、開発教材参照)にも、課題研究論文フォルダの内容を記載し、研究テーマの協議が難航した場合に適宜活用させている。

イ. 研究活動における大学との連携と研究の指導について

遠隔授業システムを介して福岡教育大学とつながることで、課題研究に対する指導を校内でも受けられるようにし、指導助言を受ける回数を増やした。

ウ. 普通科の全生徒が意欲をもって課題研究を行っていくための手立てについて

昨年度の分析結果から、進路希望別研究班の方が効果的に研究活動を行えていることが分かった

ため、今年度から進路希望別課題研究班を多く編成し、研究活動を行っている。そのため、進路希望別研究パック（P 5 6 ㉔関係資料、開発教材参照）を作成し、生徒が望めばそのパックのテーマで研究活動を行っている。

3. 評価法開発の取組

ロジスティック回帰分析と独立したサンプルの t 検定により「批判的思考力」、「創造的思考力」、「協働的思考力」と【学力的要素（外部模試の全国偏差値）】、【性格・価値観的要素（SSH生徒アンケート）】との有意な項目を抽出した。（P 5 2、5 3 ㉕本文参照）

学力的要素が批判的思考力、創造的思考力、協働的思考力に及ぼす影響度を算出した。差の平均が最も大きい創造的思考力を 1 として計算し、学力的要素の影響度を % で算出している、その結果を次表に示す。

	批判的思考力	創造的思考力	協働的思考力
差の平均	5.828	6.705	3.350
差の割合	0.8692	1	0.4996
学力的要素の影響度	86.92%	100.00%	49.97%

また、同様な分析で算出した性格・価値観的要素の影響度を次表に示す。

	批判的思考力	創造的思考力	協働的思考力
差の平均	3.334	1.895	3.964
差の割合	0.8412	0.4781	1
性格・価値観的要素の影響度	84.12%	47.81%	100.0%

② 研究開発の課題

1. 授業改善の取組

授業での生徒の「到達度」と手立ての『有効度』を分析すると、生徒に対して授業で求める目標が少し単純になってきている傾向があった。授業での目標を設定し直し、それに対応するために手立てについても向上させていかなければならない。また、【授業改善度】を参考に、今後発展が期待される手立てについては、継続的に授業改善を行っていく必要がある。

また、3年間の授業改善で育成が充分でなかった資質・能力については、今後も継続的に授業、及び課題研究プログラムの中でこれらの能力育成を図っていかなければならない。

2. 課題研究プログラムの取組

（1）スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム【理数科】

3年間を通して育成する資質・能力のうち、㉖創造的思考力の数値が他と比べるとまだ低い数値であったため、創造的思考力を育成する新たな事業、もしくは既存の事業の改善が必要である。また、課題研究の授業アンケート、体験型プログラムの事業アンケートも継続して分析していくことで、各資質・能力を向上させる授業と事業の特徴について明確にしていく必要がある。

（2）汎用性の高い課題研究プログラム【普通科】

汎用性を高めるための開発教材の効果を確認し、更なる改善を行っていくとともに、学校のホームページ等を活用して、学外へと発信していく必要がある。

3. 評価法開発の取組

今回の分析は昨年度の卒業生のデータのみ行っているため、今後は継続的に同じ分析を毎年繰り返し行い、分析結果の差を統計的に検定するとともに、他校のデータも用いて分析し、資質・能力の評価法の開発を進めていく必要がある。また、生徒の資質・能力のレーダーチャートを作成し、卒業生の進学先や就職先の情報を組み合わせて生徒モデルを作り、生徒の希望進路に応じて高校で計画的に資質・能力を育成する授業・課題研究プログラムの開発を行うことができると考えている。

③ 令和元年度 研究開発実施報告書(本文)

③-1. 研究開発の概要

1-1. 学校の概要

ふくおかけんりつからてこうとうがっこう

1. 学校名：福岡県立鞍手高等学校 校長名：清澤 亨

2. 所在地 福岡県直方市山部810-7

電話番号 0949-22-0369 FAX番号 0949-22-0370

3. 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

(1) 課程・学科・学年別生徒数、学級数（令和2年1月現在）

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	198	5	199	5	201	5			598	15
	(内人文コース)	(38)	(1)	(39)	(1)	(41)	(1)			(118)	(3)
	理数科	39	1	40	1	37	1			116	3
	計	237	6	239	6	238	6			714	18

(2) 教職員数

校長	副校長	教頭	教諭	養護教諭	常勤講師	非常勤講師	実習助手	A L T	事務職員	司書	その他	計
1	1	1	43	1	3	6	3	1	5	1	0	66

1-2. 研究開発課題

未来の創り手となるために必要な資質・能力を育む「たくましき前進者*プログラム」の開発
 ※本校の校是である「たくましき前進者」を「科学技術イノベーションを担う人材」とみなす。

1-3. 研究開発の目的・目標

1. 目的

自らの可能性を高め、社会の諸課題に挑戦し、道を切り開いていく能力を有し、筑豊の地から日本を背負っていく科学技術イノベーションを担う人材の育成を目的とする。

2. 目標

未来の創り手となるための必要な力を「たくましき7つの力」（基礎知識・幅広い基礎力・探究力・人間力・批判的思考力・創造的思考力・協働的思考力）と設定し、第I期のSSH研究開発プログラムを工夫・改善することで、新しいプログラムを研究開発する。3つの柱を以下のとおりとする。

(1) SS科目を中心とし、全教科・科目で行う主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善

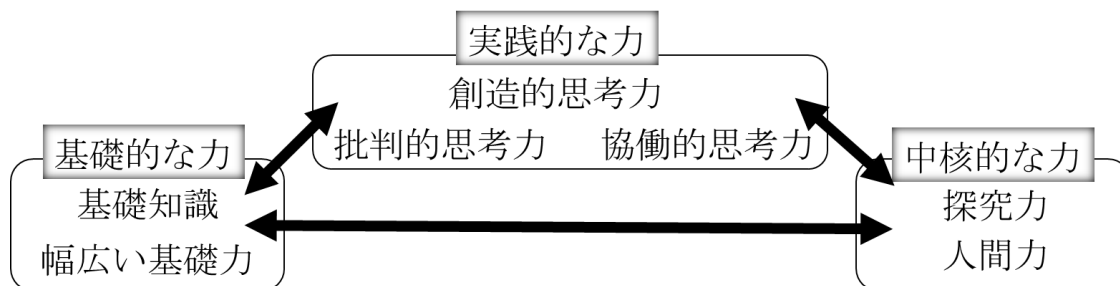
(2) 未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力を育成する課題研究プログラムの開発

(3) 「たくましき7つの能力」（基礎知識・幅広い基礎力・探究力・人間力・批判的思考力・創造的思考力・協働的思考力）に対する評価法の確立

3. 「たくましき7つの力」の定義

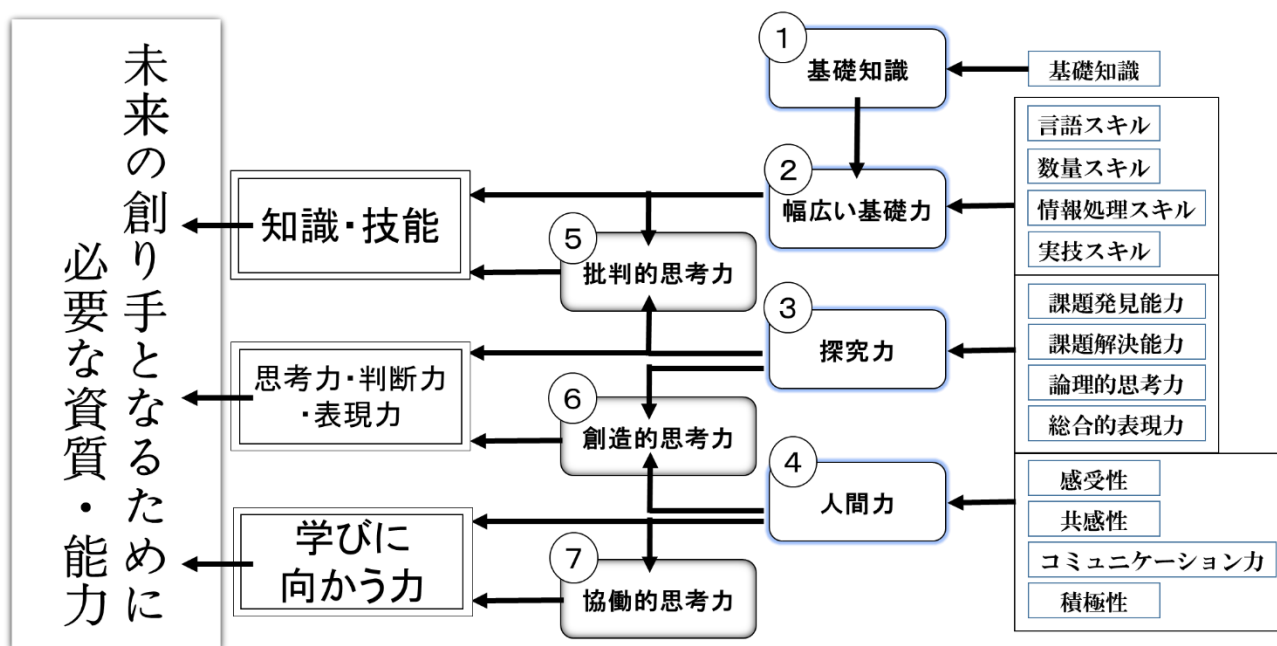
未来の創り手（科学技術イノベーションを担う人材）となるために必要な資質・能力として定義した「たくましき7つの能力」を以下のように位置付ける。（図1）

図1



各教科・科目では主に基礎的な力（基礎知識・幅広い基礎力）と中核的な力（探究力・人間力）の育成を、課題研究では、主に実践的な力（批判的思考力・創造的思考力・協働的思考力）を育成する。第I期の取組を踏まえ、本校のSSH事業で育成していく、「たくましき7つの力」をさらに細分化し、以下のような相関図を作成した。（図2）

図2



このように定義した「たくましき7つの力」を育成するため授業の改善、質の高い課題研究を実施し、能力の定義や評価法を開発することで「たくましき前進者プログラム」を完成させることが本校の研究開発である。

③-2. 研究開発の経緯

2-1. 授業改善に関する取組

- 4月3日：授業開発アンケートの職員への概要説明
- 4月上旬：「鞍手高校授業改善ガイドライン」の作成と配布
- 4月～3月：全職員による授業開発アンケートの実施
- 1月～2月：授業開発アンケートの到達度のテキスト分析、及び各能力・スキルの分析
- 1月～2月：各資質・能力別の有効度、到達度の高い授業改善手法の分析
- 3月下旬：職員研修会における実践報告と今年度の授業開発の成果と課題の共有

2-2. 課題研究に関する取組

(1) スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究の実施【理数科】

- 4月～3月：理数科での専門性の高い課題研究の実施
- 6月、11月、1月：理数科SSH講演会の実施
- 8月3日、5日：理数科サマーセミナー【1年生】（大学・研究所研修）の実施
- 8月4日、5日、6日、7日：理数科サイエンスリサーチ【2年生】（東京・筑波研修）の実施
- 12月17日：アドバンスリサーチゼミ（福岡教育大学研究室研修）の実施
- 1月14日：理数科課題研究発表会の実施
- 2月～3月：課題研究プログラムの授業・事業評価の実施
- 2月～3月：専門性の高い課題研究プログラムの成果と課題の分析
- 3月4日～10日：選抜生徒によるフィンランド国SSH海外研修の実施
- 3月：令和2年度実施指導用、生徒用の課題研究テキストの改善・作成

(2) 汎用性の高い課題研究の実施【普通科】

- 4月上旬：「指導用課題研究テキスト」と「生徒用課題研究テキスト」の作成、配布
- 4月～3月：普通科での汎用性の高い課題研究の実施
- 10月29日：普通科サイエンスリサーチ【2年生】（課題研究Day）の実施
- 1月22日：普通科課題研究発表会の実施
- 2月～3月：汎用性の高い課題研究プログラムの成果と課題の分析
- 3月：令和2年度実施指導用、生徒用の課題研究テキストの改善・作成

2-3. 評価法の開発

- 4月：「たくましき7つの能力」についての職員アンケートの実施
- 4月：職員アンケートの「たくましき7つの能力」の中で、⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力が他の力よりも高いと考えられる生徒の抽出
- 5月～3月：統計的解析ソフト「SPSS」による、有意性の高いアンケート項目の分析
- 3月：今年度の結果をもとにした成果と課題の分析
- 3月：職員間で成果と課題の共有及び、次年度の分析に向けた職員アンケート実施

③-3. 研究開発の内容

3-1. 全教科・科目で行う主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善

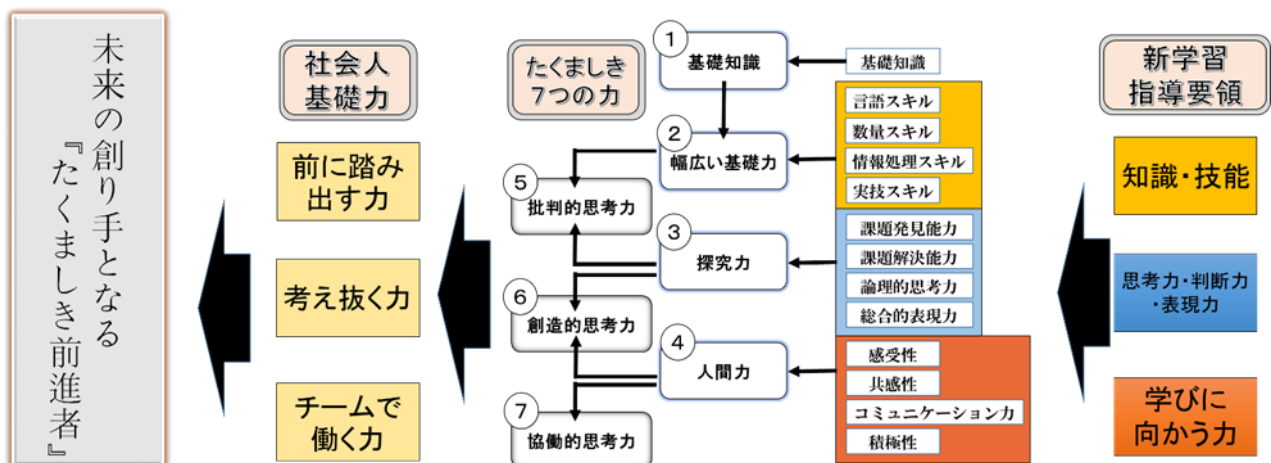
1. 現状の分析と課題

SSH第I期では、物理・化学・生物の科目間連携を重視した学校設定科目や、理科と英語の教科間連携を重視した学校設定科目を開設した。「化学基礎」と「地学基礎」を融合して発展させた学校設定科目である「SS地球環境科学」については、生徒アンケートにおいて「理科の知識を地球での科学現象と結びつけられた」、「課題研究を進める上で役立った」の項目に対して81%の生徒が「そう思う」と回答している。また、「SS総合コミュニケーション」（課題研究）の授業については、「専門性を高めることができた」「研究意欲が向上した」などの項目で、生徒満足度は約98%であった。このことから、SS科目によるカリキュラム開発は一定の成果を得たと考える。しかしながら、全教科の授業アンケートでは、「主体的に学習している」と回答した生徒は40%～90%と幅があり、科目によって差があった。今後は、協働学習や発表の機会を多く取り入れた双方向型の授業への転換を積極的に行うことで、生徒が主体的・対話的で深い学びに向かう授業の開発を行っていく必要がある。

2. 研究開発の仮説

授業改善の目的を学校で育成する資質・能力の育成（本校では『たくましく7つの力<図1>』）に統一することで、授業改善の成果や課題を、教科を越えて共有することができる。また、アンケート形式にして、授業の成果（生徒の到達度と授業手法の有効度）を生徒に評価させることで、授業に対する職員の自己評価の整合性を向上させることができると考える。さらに、授業開発アンケートで職員が記載する各資質・能力の到達度を分析することで、資質・能力の定義を職員間でコンセンサスを取りながら作成することができ、校内の授業改善を活性化できると考える。

図1 「たくましく7つの力」の相関図



3. 研究内容・方法・検証

資質・能力の育成に特化した授業改善を実施するため、全職員が生徒に対して授業開発アンケート（図2）を実施する。実施者はPart①に今回の授業で育成する資質・能力を入力し、Part②には選択した資質・能力の到達度を問う質問を記入する。授業実施後に生徒にアンケート項目を記入させ、実施者は生徒が回答したPart②の質問事項A（授業での到達度）とPart③の質問事項B（授業改善の手立ての有効度）の平均値を算出し、入力シートに記入する。

図2（授業開発アンケート）

第1回 授業開発アンケート用紙

Part①

育成領域 ③探究力 論理的思考力

手だて 物理の各分野においてどのように思考していくのか、その過程を文章でまとめ、他の思考過程と比べることで、論理的に問題を思考し、解く力を育成する。

Part②

A 育成領域 論理的思考力
各物理現象について、順序立てて思考することができた。
④できた ③ややできた ②あまりできなかった ①できなかった

B 授業開発の手だてでは有効でしたか
④大変有効 ③有効 ②あまり有効ではない ①有効ではない

C Bの問においてそのように回答した理由があれば書いてください。

未来の創り手となるために必要な資質・能力

①

基礎知識

基礎知識

↓

②

幅広い基礎力

言語スキル
数量スキル
情報処理スキル
実技スキル

↓

⑤

批判的思考力

課題発見能力
課題解決能力
論理的思考力
総合的表現力

↑

③

探究力

↓

⑥

創造的思考力

感受性
共感性
コミュニケーション力
積極性

↑

④

人間力

↓

⑦

協働的思考力

研究の検証については、以下の4点について分析を行った。

- (1) 授業の到達度をテキスト分析することで、各資質・能力の定義について教科を横断して作成する。
- (2) 授業改善の手立ての有効度と生徒の到達度から、本校の授業改善の特徴を分析し、効果的な授業改善の手法を明らかにすることで、校内での授業改善を活性化する。
- (3) 授業改善の手立ての有効度を数値化することで、有効度の高い取組、低い取組の特徴を分析する。
- (4) 授業改善で育成した資質・能力の分布から、課題研究と授業とのつながりを確認する。

4. 実施の効果とその評価

(1)「授業の到達度をテキスト分析することで、各資質・能力の定義を教科を横断して作成する。」の効果とその評価

平成29年度、平成30年度、令和元年度のデータから、各能力・スキルについて5つ以上の取組、かつ、実施教科が3教科以上に横断しているものについて到達度を要約し、本校の定義を作成した。以下に具体的な定義の一例を示す。

①基礎知識

実施教科	到達度
数学	基本公式が使えるようになったか。
数学	答案返却後、間違ったところをやり直すことで理解につながったか。
理科	この方法で理解が不十分な基礎知識を明確にできたか。
理科	目的意識をもって取り組み、基礎知識を定着させることができたか。
数学	数学の学習習慣の確立に活かし、基礎基本の定着を図る一助となったか。
国語	本文中の助動詞についてグループでの話し合いを通じ、助動詞の働きや識別等への理解を深めることができたか。

本校における基礎知識とは、「各分野の内容を理解し、その分野の知識や技術を明確にし、定着させることができること」である。

②言語スキル（幅広い基礎力）

実施教科	到達度
理科	物体の運動について言葉や数式で表すことができたか。
国語	文章内容を分かりやすく要約し、他者に説明できたか。
国語	必要な文字数で必要な語を用いて記述できたか。
英語	日本語訳を読んだ後、英文を読むことによって文の構成がより理解できたか。
英語	意見や考えを相手に伝えるための効果的な論展開や発表方法について理解することができたか。
国語	速読の繰り返しと要約、仲間との相互添削の中で文章の概略をつかめるようになったか。

本校における言語スキル（幅広い基礎力）とは、「各分野の内容を理解し要約すること。そしてその内容を言葉や数式を用いて記述したり、他者に説明する力」である。

本校が育成する「たくましく7つの力」の定義は以下のとおりである。

①基礎知識	各分野の内容を理解し、その分野の知識や技術を明確にし、定着させることができること。
②幅広い基礎力（以下4つのスキルから構成）	
言語スキル	各分野の内容を理解し要約することができる技能。また、その内容を言葉や数式を用いて記述したり、他者に説明する技能。
数量スキル	数量で示された事象を表や計算により適切に処理し、まとめることができる技能。
情報処理スキル	資料で得た情報を精選し、必要な情報を取り出すことができる技能。
実技スキル	得た技術や知識を実際に行うことができる技能。
③探究力（以下4つの力から構成）	
課題発見能力	現状を分析し目的や課題を明らかにする力。
課題解決能力	起こっている問題を分析して課題の原因を明確にし、解決に導く力。
論理的思考力	各分野の内容や他の意見を的確に捉え理解する力。また、各分野の基礎知識をもとに順序立てて考え、それを説明する力。
総合的表現力	文章や言葉、英語を用いて聞き手、読み手を意識して表現することができる力。
④人間力（以下4つの性質、力から構成）	
感受性	外からの刺激や印象を受けいれる性質。
共感性	周囲の人の感情や情報をあたかも自分自身の気持ちや、感覚であるかのように感じられる性質。
コミュニケーション力	言語を用いて自分の意見や考えを、相手に明確に伝えることのできる力。
積極性	進んで物事を行おうとする性質。
⑤批判的思考力	他者と自己の意見、または考えの違いを認識し、その上で思考したり主張する力。
⑥創造的思考力	各分野の知識を現実世界に応用したり、新しいアイデアを思考する力。
⑦協働的思考力	グループ内や他者との話し合いの中で、問題を解決するために思考し合う力。

このように校内でコンセンサスのとれた定義を作成し、職員間で共有することで更に授業改善の活性化が期待できる。

(2)「授業改善の手立ての有効度と生徒の到達度から、本校の授業改善の特徴を分析し、効果的な授業改善の手法を明らかにすることで、校内での授業改善を活性する。」の効果とその評価
 授業開発アンケートにより、「到達度」と「有効度」を数値化している。「到達度」とは、生徒に対して授業者がその授業での目標を示し、その到達度を4段階で生徒が自己評価したものである。「有効

度」とは、授業者が行った授業改善の手立ての有効度を生徒が4段階で評価したものである。その数値は1が最低で4に近づくにつれ到達度、有効度が高くなる。

まず「到達度」が高い取組と低い取組について、その特徴を分析した。

ア. 到達度が高い取組と低い取組の特徴

生徒が自己評価した「到達度」が高かった授業改善において、実際に授業者が生徒に示した授業における目的を以下に示す。

- 作品製作の手順を理解して、自己の課題を認識することができたか。
- 環境エネルギー問題への危機意識をもつとともに、今後英語表現能力を身に付けたいと思ったか。
- 解説を準備することで理解が深まったか。
- 自己や社会に関する健康課題に関心をもつことができたか。
- 民意は多様であること、ゆえに民主主義には時間がかかるということを理解できたか。
- 助動詞の働きや識別等への理解を深めることができたか。
- 環境・エネルギー問題への危機意識をもったか。
- 身近な健康課題について課題を発見することができたか。
- グループで協力しながら作業に見通しを持ち、正確な作業につなげることができたか。
- 鎌倉幕府の成り立ちを幕府側・朝廷側両方からの立場で再確認できたか。

これを見ると授業の目標を達成できたかどうか、生徒の主観による自己評価のみで判断するものばかりであった。授業で生徒に求める目標が低すぎるということである。

次に生徒が自己評価した「到達度」が低かった授業改善において、実際に授業者が生徒に示した授業における目的を以下に示す。

- 物理現象に対してどのように考えていくのか順序だてて思考することができたか。
- 文章内容を分かりやすく要約し、他者に説明できたか。
- 日本語訳なしで、英文の内容を理解することができたか。
- 長文読解において学んだ文法構文を実際に日常的な英会話の中で使うことはできたか。
- 生徒の解説を聞いて、その解説が正しいか間違っているか判断することができたか。
- ペアワーク等の活動の際、相手の意見に質問したり、自分の意見を進んで伝えることはできたか。
- 相手の意見をよく聴いた上で、自分の意見を論理的に相手に伝えることができたか。
- 本文の内容に関する英問に英答することができた。
- 必要な文字数で必要な語を用いて記述できたか。
- 本の内容を分かり易く伝え、皆の興味・関心を引き出せたか。

これを見ると授業の目的を達成できたかどうか、生徒の主観による自己評価だけではなく、別の指標を用意している取組や、方法を限定して負荷を与えている取組ばかりであった。授業で生徒に求める目標を高く設定している取組である。

これらから「到達度」の数値が高い取組が、生徒たちにとって達成感を感じさせる充実した授業に直結せず、むしろ高い目標を課している「到達度」の低い取組の方が、これから授業改善を進める際の授業の目的にふさわしいと考える。「到達度」は低すぎず、高すぎないものこそ授業改善に必要であるということである。

イ. 本校の授業改善の分類

「到達度」だけでは授業改善の生徒への効果をみることはできないため、「有効度」も合わせて授業改善の効果を吟味しなければならない。「有効度」は、授業改善の手立ての有効度を生徒が4段階で評価したものであり、3を超えないものは有効ではないと読み取ることができる。「到達度」と「有効度」の差をとることで、本校の授業改善の特徴を4つに分類した。以下「有効度」から「到達度」の値を引いた差の値を【授業改善度】とする。

$$\text{【授業改善度】} = (\text{『有効度』の平均値}) - (\text{「到達度」の平均値})$$

①『有効度』が3以上（生徒が有効であると認めた授業改善）であり、【授業改善度】が正の値をとる授業改善

これは生徒が授業の手立ては有効であると認めたが、その有効性に比べると生徒が授業の目標を達成できていないと感じた授業である。授業で生徒に求める目標は【授業改善度】は正で大きくなるほど、その授業の有効度が高いとみることができる。手立てを繰り返し実施することで、より効果的な授業改善になると推測される。

②『有効度』が3以上（生徒が有効であると認めた授業改善）であり、【授業改善度】が0である授業改善

これは生徒が授業の目標を達成するにあたり、適切な授業改善の手立てであったものである。ただし、授業改善を目的としているこの事業では、「到達度」の値が『有効度』より小さい方が、今後も推進していく可能性を含んだ手立てとなるため、生徒に課す授業の目標をさらに引き上げる必要がある。

③『有効度』が3以上（生徒が有効であると認めた授業改善）であり、【授業改善度】が負の値をとる授業改善

これは生徒が授業の目標を達成し、かつ授業の手立ても有効であると認めたものである。ただし、【授業改善度】が負の値であるということは、「到達度」よりも『有効度』が低いことであるため、生徒に課している授業の目標設定が単純すぎる（もしくは分かりにくい）、または授業の目標を達成するための手立てにはあまり合っていないことが原因と推測される。

④『有効度』が3未満の授業改善

生徒が授業の手立てとして有効ではないと評価したものであるため、授業の手立て自体を改善すべき取組である。

ウ. 本校での授業改善の評価

平成29年度から令和元年度1月までに、本校で実施された授業改善は全部で102あり、イの分類に従って分けると以下ようになった。（令和元年度2月以降の実施については来年度の研究開発実施報告書に記載する。）

①『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が正の値をとる授業改善	48 (47.5%)
②『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が0である授業改善	21 (20.8%)
③『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が負の値をとる授業改善	29 (28.7%)
④『有効度』が3未満の授業改善	3 (3%)

また平成29年度、平成30年度、令和元年を同じように分類すると以下ようになった。

分類	平成29年度	平成30年度	令和元年度
①『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が正の値をとる授業改善	40.7%	57.8%	37.9%
②『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が0である授業改善	22.2%	26.7%	10.3%
③『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が負の値をとる授業改善	29.6%	13.3%	51.7%
④『有効度』が3よりも小さい授業改善	7.4%	2.2%	0%

このことから、本校で行われている資質・能力の育成に特化した授業改善は、生徒にとって有効度が低い取組が減り、有効度が高い取組として実施されているが、生徒に対して授業で求める目標が少し単純になってきているようである。授業での目標を設定し直し、それに対応するために手立てについても向上させていかなければならない。また、このように本校独自の分類ではあるが、授業改善の手法に関

して特徴別に分けることで、具体的な今後の改善個所が明確になり、校内の授業改善の活性化につながると考える。

エ. 分類による授業改善推進の具体例

分類①『有効度』が3以上であり、【授業改善度】が正の値をとる授業改善についての分析結果を以下に示す。

平成29年度（SSH第Ⅱ期第1年次）に物理の授業で行った授業改善の手立てについて授業開発アンケートの結果を分析したところ、『有効度』が3.3、「到達度」が2.4で、【授業改善度】は0.9であった。これは、平成29年度実施した中では最大の【授業改善度】を示したものであり、分類①に該当する。そのため、平成30年度、令和元年度と手立てを実施する回数を増やし、その効果の変化を分析した。結果は以下の通りである。

項目	平成29年度実施 (年2回実施)	平成30年度実施 (年5回実施)	令和元年度実施 (毎回の単元で実施)
『有効度』	3.3	3.5	3.5
「到達度」	2.4	3.3	3.4
【授業改善度】	0.9	0.2	0.1

【授業改善度】が正に大きい値をとる手立ては、継続的に改善を加えて実施することで、生徒の「到達度」を大きく向上させ、効果的な改善を行うことができる。

- (3)「授業改善の手立ての有効度を数値化することで、有効度の高い取組、低い取組の特徴を分析する。」の効果とその評価

ア. 有効度ごと取組の特徴

平成29年度、平成30年度と令和元年度の授業改善の手立ての有効度を分析することで、資質・能力を効果的に育成していく授業の特徴が明らかになった。

有効度が低いものは、学ぶ過程や考える過程に対して改善を加えたものが多く、特に新しい過程を組み込んだ場合、学び方を理解することに時間がかかり、生徒はそれを用いた際の効果を実感するまで至らなかったようである。ただ、新しい学ぶ過程を取り入れても、繰り返し時間をかけてその取組を行っているものは有効度が高い。有効度の高い取組は、協働的学習を用いたものが多く、特に協議する内容を少し限定したものの方が効果が高い（数学での解法についての協議や、家庭科での調理の工程に関する協議など）。逆に、同じ協働的学習であっても、協議をする範囲が広いと効果は低かった（社会問題、環境問題に関する協議など）。

イ. 授業改善と課題研究との相互効果

授業改善で有効であった取組を課題研究カリキュラムに組み込んだり、課題研究で効果があった手法を授業改善に組み込むことで、校内の教育活動の効果を向上させている。具体的には、物理で行った授業改善である「考察講座」を1年理数科の課題研究に取り込んでいる。考察講座とは、「批判的思考力」の育成を目的とした物理の授業改善の手立てとして行ったもので、生徒が物理現象を実際に観察し考察を行い、その後、ループリックを用いて自己評価して、生徒間で相互評価させる講座である。また、課題研究においてグループで研究活動を行う場合、「創造的思考力」を育成するためには、個人で思考する時間

を確保すると効果的であることがわかったため、授業改善で行われる協働的な学習においても、個人思考の時間を確保し、その後に協議に移るような授業展開を行っている。また、文系の課題研究では、A3企画用紙を用いて研究活動を進めていく班もあるが、このA3企画用紙を国語の授業に用いて、文章の展開を構造化する授業改善もなされている。

(4)「授業改善で育成した資質・能力の分布から、課題研究と授業とのつながりを確認する。」の効果とその評価

平成29年度（SSH第Ⅱ期1年次）より、校内で行う授業改善の目的を全て資質・能力の育成に統一し、授業開発アンケートを用いた授業改善を全職員で実施した。3年間の実施回数を育成した資質・能力別に教科で集計したものを以下に示す。ただ、授業開発アンケートは、各教科で講じた手立ての最後の授業で1度行うものであり、授業改善を行った授業数はさらに多い数になっている。

(平成29年度から令和元年度までの3年間の授業改善実施状況【回数】)

育成領域	国語	数学	英語	理科	地歴 公民	保健 体育	芸術	家庭	合計
①基礎知識	1	5	—	3	2	—	—	—	11
②幅広い基礎力	8	4	6	2	—	—	—	1	21
③探究力	7	5	3	11	5	5	—	2	38
④人間力	—	—	5	1	1	1	—	—	8
⑤批判的思考力	3	3	1	—	4	—	—	—	11
⑥創造的思考力	1	2	1	2	—	—	—	—	6
⑦協働的思考力	—	2	1	1	—	2	—	—	6
合計	20	21	17	20	12	8	—	3	101

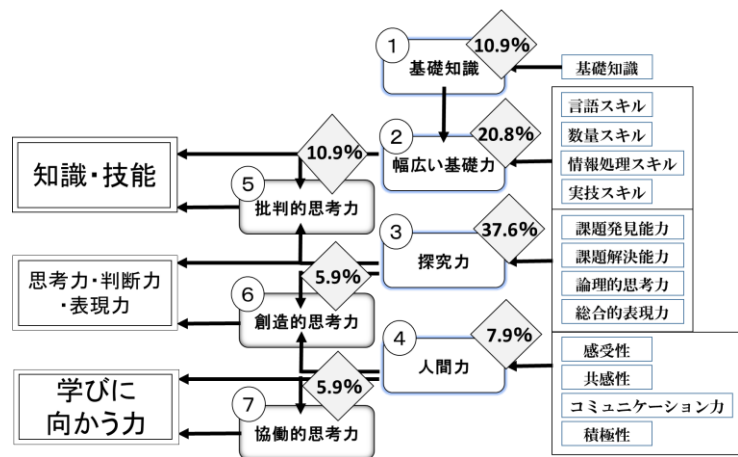
(平成29年度から令和元年度までの3年間の授業改善実施状況【%】)

育成領域	国語	数学	英語	理科	地歴 公民	保健 体育	芸術	家庭
①基礎知識	5%	23.8%	—	15%	16.7%	—	—	—
②幅広い基礎力	40%	19%	35.3%	10%	—	—	—	33.3%
③探究力	35%	23.8%	17.6%	55%	41.7%	62.5%	—	66.7%
④人間力	—	—	29.4%	5%	8.3%	12.5%	—	—
⑤批判的思考力	15%	14.3%	5.9%	—	33.3%	—	—	—
⑥創造的思考力	5%	9.5%	5.9%	10%	—	—	—	—
⑦協働的思考力	—	9.5%	5.9%	5%	—	25%	—	—

3年間で実施した授業改善により育成した資質能力は以下の図3のようになった。

図3

3年間で育成した資質・能力の割合は、①基礎知識が10.9%、②幅広い基礎力が20.8%、③探究力が37.6%、④人間力が7.9%、⑤批判的思考力が10.9%、⑥創造的思考力が5.9%、⑦協働的思考力が5.9%であった。今までの授業では、あまり育成されなかった、⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力の割合は向上させることはできたが、まだ授業での育成が充分とは言



い難い。今後も継続的にこれらの能力育成を授業の中で行っていく必要がある。また、本校で全生徒を対象に実施している課題研究では、授業では十分に育成することが難しい資質・能力の向上を担っているため、課題研究プログラムの開発と合わせて、授業改善の推進を行っていく必要がある。

4. 教員の指導力向上のための取組

(1) 授業開発アンケートの実施

本校の資質・能力に特化した授業改善は「授業開発アンケート」を用いて実施している。生徒の資質・能力の効果的な育成が大きな目的の1つであるが、職員の授業改善力の向上のためにも実施している。その効果としては、以下の4点が挙げられる。

- ①授業改善の目的を資質・能力の育成に統一することで、教科・科目を越えて手立てを共有することができる。
- ②資質・能力ごとにその手だてが継続的に蓄積されるため、年度を越えて、相互授業参観が可能になる。
- ③生徒から授業の到達度と、手立ての有効度を評価されることで、教員の授業への自己評価と生徒評価の整合性を向上させることができる。
- ④授業者が生徒に示す到達度を集約し、学校で育成する資質・能力の定義を作成することで、職員間で共通認識をとりながら授業改善を行うことができる。

(2) 授業改善ガイドラインの作成

授業改善に関する職員アンケートを年2回実施しており、その中で、特に新転任者から本校が推進している授業開発アンケートの実施方法や、実施後の分析の方法についての質問が見られた。そのため、職員が入れ替わっても継続的に授業改善を行うことができるように、授業改善ガイドラインを作成した。(P 56 ④関係資料、開発教材参照)

(3) 職員研修の実施

年度初めに「授業改善ガイドライン」をもとに本校の授業改善の概要と、その年度の目的を職員間で共有し、年度末の職員研修では、成果と来年度の課題を共有している。その中で特に効果的な授業改善については、実践発表を行っている。

3-2. 未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力を育成する課題研究プログラムの開発

1. 現状の分析と課題

SSH第I期に理数科で行ってきた「SS総合コミュニケーション」(課題研究)では、生徒の授業満足度を向上させるとともに「研究分野の専門性を高めることができた」、「研究成果をまとめ、発表する力を高めることができた」など思考力・判断力・表現力に関わる項目に対して「できた」と回答した生徒が、83%~90%にのぼる結果となった。また、本校教員の意識調査でも「課題研究を通して生徒たちの探究心の向上を実感している」という回答が84%となった。しかし、課題研究では研究テーマを設定する導入部分において、実施計画以上に時間がかかったことにより、研究にかける時間が削減され十分な研究活動が実施できなかったとの意見があった。そのため、課題研究について、テーマ設定から研究活動、そして発表までの流れを整理したマニュアルが必要である。また、課題研究実施状況をSSH推進委員会で分析したところ、創造的な研究成果が少ないことが挙げられた。そこで今後は、主体的に課題を見つけ解決していく課題研究プログラムの更なる充実や、研究を深めていくために、大学や企業そして地域との連携の強化を図り、その成果を地域や世界に発信していくことができる新しい理数ネットワークを整備していく必要がある。

2. 研究開発の仮説

理数科では、学校設定科目「SS理数探究」を中心とした課題研究と、「企業・研究所研修」等の体験型プログラムを通して、高校と大学・企業等との連携を深化させ、専門性を深めた研究活動を実施し、思考力・判断力・表現力を向上させることができる。また、課題研究の単位数を増加することで、研究成果の発表までのプロセスを深めることができ、専門性の高い課題研究プログラムを開発していくことができる。

普通科では、実験を中心として理科4分野を学ぶ学校設定科目「SS科学探究基礎」と、理数科での課題研究プログラムを普通科でも実施可能なプログラムに改編し、課題研究活動を行う「SS科学探究I」「SS科学探究II」を開設する。これにより科目を横断した基礎知識やスキルを身に付けるとともに、生徒数名からなるグループ研究をとおして主体的・協働的に課題研究を行わせ、思考力・判断力・表現力を向上させることができる。また、オリジナルの課題研究マニュアルを作成し、全生徒に対して質の高い課題研究プログラムを実施していくことで、汎用性の高い課題研究プログラムを開発することができる。

3. 研究内容・方法・検証

① スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム(理数科) 研究内容

高度な研究をリードするスペシャリストを育成することを目的として、大学や企業の指導・助言を得ることができる環境を整備し、学校設定教科「SS理数」に関する科目「SS理数探究」における研究活動を充実させる。学校設定科目「SS化学基礎」「SS生物基礎」「SS物理基礎」では、実験・観察の技能や考察力の育成に加え、第I期SSHの成果でもある、「日常の科学現象との結びつけ」を授業の中に取り入れ、生徒自身が自ら課題研究のテーマ設定や実験計画作成を行う力を養う。2年次では、理数科サイエンスリサーチ(東京・筑波研修)やアドバンスリサーチゼミ(福岡教育大学研究室研修)など、プロフェッショナルを肌で感じる体験型プログラムを行うことで、研究成果と社会とのつながり

を生徒に意識させる。また、実践的英語コミュニケーション能力の向上に係る授業開発を行うことで英語での表現力の向上を狙う。3年次では「SS科学英語」により、研究論文の英訳だけでなく、海外での論文発表を見据え、英語によるプレゼンテーションも積極的に取り入れる。

ア. 専門性の高い課題研究3年間の流れ（対象：理数科全員）

学年	学校設定科目	単位	体験型プログラム	実施月
1年生	○SS化学基礎	2	◎理数科SSH講演会 ◎理数科サマーセミナー（企業・研究所研修）	6、11、1月 8月
	○SS生物基礎	3		
	●SS理数探究Ⅰ	1		
2年生	○SS化学基礎	2	◎理数科サイエンスリサーチ（東京・筑波研修） ◎アドバンスリサーチゼミ（福岡教育大学研究室研修）【希望生徒】 ◎理数科グローバルリサーチ（海外研修）【選抜生徒】	8月 12月 3月
	○SS物理基礎	3		
	●SS理数探究Ⅱ	2		
3年生	○SS科学英語	1	◎鞍手高校成果発表会	6月
	○SS化学基礎	4		
	○SS物理基礎	5		
	○SS生物基礎	5		
	※物理と生物の選択 ●SS理数探究Ⅲ	1		

※●は課題研究を実施している学校設定科目

学科	開設する科目	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科	SS化学基礎	8	理数化学	8	第1,2,3学年
	SS生物基礎	8	理数生物（物理と選択）	8※1	第1,3学年
	SS物理基礎	8	理数物理（生物と選択）	8※1	第2,3学年
	SS科学英語	1	英語表現Ⅱ	1	第3学年
	SS理数探究Ⅰ	1	課題研究	1	第1学年
	SS理数探究Ⅱ	2	課題研究	1	第2学年
			総合的な学習の時間 ※2	1	第2学年
SS理数探究Ⅲ	1	総合的な学習の時間 ※2		第3学年	

※上記の科目は学校設定教科「SS理数」で実施する。

※1 「SS生物基礎」と「SS物理基礎」については、1年次に生物を3単位、2年次に物理を3単位履修し、3年次に生物か物理を選択し、どちらか5単位を履修する。

※2 平成29年度、平成30年度入学生は「総合的な学習の時間」を、令和元年度入学生は「総合的な探究の時間」を代替科目とする。

イ. スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム（理数科）実施方法

1. ○SS化学基礎・SS生物基礎・SS物理基礎（2単位～8単位）【理数科1・2・3年生】

- (1) 担当者 SS化学基礎：丸山亜希子（理科・化学）、SS生物基礎：村上滋（理科・生物）
SS物理基礎：高倉維（理科・物理）

(2) 内容

SS科目では、生徒が「観る」活動と「語る」活動を重視した授業を展開する。実験・観察を授業の柱とし、生徒が自分の考えを発表する場面を積極的に設定するとともに、グループディスカッションやディベートを取り入れた授業を行う。また、「日常生活の科学現象」を取り上げて、理科の知識を基に身の回りの科学現象を考える力を育成する。特に特徴的な取組を以下に示す。

①考察講座

授業改善アンケートで特に効果があった「考察講座」は物理、化学、生物の全科目で実施し、生徒の科学的な考察力の向上を目指している。また、生徒が考察した記述をルーブリックをもとに自己評価し、さらに生徒間で相互評価を行う。生徒たちにルーブリックでの自己評価を通して科学的に考察する視点を身に付けさせ、相互評価を通して考察を行うことに自信を持たせることが目的である。



自己評価の様子



相互評価の様子

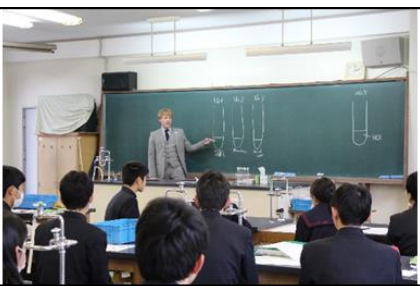


②英語イメージョン授業

授業改善の一環として、全教科で取り組んできた英語イメージョン授業を各科目に取り入れ実施した。特に実験活動に合わせて実施し、EAS（English Activity Supporter）から英語で実験説明を受け、グループ研究後の考察を生徒が英語で行った。英語の理解力、表現力の向上はもちろんであるが、英語で説明することで、生徒たちは教員の説明をよく聞き、より理解度が増す効果がある。



物理イメージョン授業



生物イメージョン授業・実験の様子



2. ●SS理数探究I (1単位) 【理数科1年生】

(1) 担当者

仲田孝信(数学)、藤本直樹(理科・化学)、村上滋(理科・生物)、草野知一郎(理科・物理)

(2) 実施内容

4月～7月	基礎実験・演習講座(数学・生物・化学・物理)
6月	◎体験型プログラム 理数科SSH講演会「課題研究とは」 福岡教育大学 理科教育講座 伊藤克二 教授
7月～9月	基礎実験・演習講座(数学・生物・化学・物理)
10月	研究テーマ探究① ※論文検索フォルダを用いて
11月	研究テーマ探究② ※研究論文ディスカッション
11月	◎体験型プログラム 理数科SSH講演会「課題研究の進め方」 広島大学 大学院生物圏科学研究科 西堀正英 准教授
12月	◎体験型プログラム 理数科SSH講演会「課題研究でのテーマ設定について」 福岡教育大学 理科教育講座 伊藤克二 教授
12月	研究班別活動 研究テーマプレゼン
1月	◎体験型プログラム 理数科SSH講演会「課題研究の考察と評価について」 福岡教育大学 理科教育講座 伊藤克二 教授
1月～2月	考察講座(物理・生物・化学)
1月	理数科課題研究発表会
2月～3月	研究班別活動

1学期は基礎実験を中心に行い、2学期は研究テーマ検索とグループ別の論文ディスカッションを通して研究テーマを吟味していく。また、昨年度の課題から科学現象について深く考察を行う考察講座を物理・生物・化学にて実施し、1つの現象について深く思考する力を育成した。また、各学期ごとに理数科SSH講演会を実施し、課題研究に対する理解を深め、3学期からは研究班別活動を行った。研究テーマ探究活動時に本校の過去15年間の研究論文データをまとめた共有フォルダを設置し、それをもとに研究テーマのプレゼンテーションを行っていく論文ディスカッションを行った。

(3) 授業評価

この授業について以下の問いに当てはまるものを選びなさい。

項目	A あてはまる	B ややあてはまる	C ややあてはまらない	D あてはまらない
①科学への興味関心が向上した。(興味関心の向上)	36%	56%	5%	3%
②大学への進学意欲が向上した。(進路意識の向上)	59%	36%	5%	0%
③自身の将来を考える良い機会となった。(職業観の明確化)	51%	38%	8%	3%
④学習への意欲が向上した。(学ぶ意欲の向上)	36%	56%	5%	3%

「たくましく7つ力」に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えての自己評価をしなさい。

たくましく7つ力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	36%	56%	8%	0%
②幅広い基礎力	23%	59%	18%	0%
③探究力	26%	62%	10%	3%
④人間力	31%	56%	10%	3%
⑤批判的思考力	31%	59%	10%	0%
⑥創造的思考力	18%	51%	28%	3%
⑦協働的思考力	54%	41%	5%	0%

「たくましく7つ力」に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
14%	10%	14%	17%	19%	5%	21%

3. ◎体験型プログラム「理数科サマーセミナー（企業・研究所研修）」【理数科1年生】

(1) 目的

大学で実際の実験や講義を体験することで、自然科学に関する幅広い知識と考え方を身につけ、科学的思考力、判断力や問題解決能力を養う。また、大学で学んだ実験や講義の内容を発展させるために研究所や企業に訪問することで、学習と職業とのつながりを認識し、キャリア教育の充実をはかる。

(2) 研修日・研修先

令和元年8月3日（土）・近畿大学 産業理工学部 飯塚市柏の森11-6

令和元年8月5日（月）・シャボン玉石けん株式会社 北九州市若松区南二島2丁目23-1

・安川電機みらい館 北九州市八幡西区黒崎城石2-1

(3) 担当者 仲田孝信（数学）、鐘ヶ江いづみ（国語）

(4) 実施内容

【1日目】8月3日（土）

時間	研修場所	研修内容
9:10 9:40 10:00～12:00	鞍手高校出発（貸切バス） 近畿大学産業理工学部到着 2号館1階学生実験室	実験「界面活性剤の臨界ミセル濃度決定」 担当：近畿大学産業理工学部生物環境化学科 菅野 憲一 先生（TA4名）
12:00～13:00 13:00～13:50	昼食 2号館1階学生実験室	大学内の食堂で昼食 講義「石鹼・洗剤企業を取り巻く環境変化と戦略」 担当：近畿大学産業理工学部経営 ビジネス学科 河 知延 先生
14:00～15:00 15:10 15:40	研究室研修 近畿大学産業理工学部出発 鞍手高校到着 解散	

【2日目】8月5日（月）

時間	研修場所	研修内容
9:10 10:10 10:30～11:40	鞍手高校出発 シャボン玉石けん（株）到着 工場研修	シャボン玉石けん工場視察 工場案内（40分） 会議室での説明、質疑応答（30分）
11:50～12:30 12:30 13:00 13:35～15:00	昼食 出発 安川電機みらい館到着 安川電機みらい館工場視察	工場視察 1. 安川電機みらい館展示施設 2. ロボット第1工場 （小型の産業用ロボット組立工場） 3. ロボット第2工場 （クリーンロボット組立工場）
15:10 15:40	出発 鞍手高校到着	

事前学習としてSS化学基礎、SS理数探究Iの授業にて「石けんの化学」について基礎学習・基礎実験を行い、研修1日目に近畿大学産業理工学部にて界面活性剤に関する授業、実験実習を受講した。研修2日目は実際に学んだ知識や技術をいかに活用して製品としての石けんを作っているのか、（株）シャボン玉石けんにて研修を行った。

(5) 事業評価

生徒の感想

近畿大学で行った界面活性剤の実験は、とてもレベルの高い内容で難しかったが、所々高校で学んだ知識を使うことがあり、高校と大学の知識のつながりを感じることができました。企業研修では、大学で行っていた実験等を行い、使う人に合わせた製品としての石けんをつくることの難しさを感じました。高校での学びが企業までつながっていることを初めて感じた気がします。

大学での実験を行い、自分と周りの理解度の違いを感じ、少し焦りを感じた。大学での勉強は大学生になってしっかりやれば良いと思っていたが、どうもそうはいかないようだ。高校で学んだことが、今後に繋がっていくことを感じさせられた今回の研修はとても僕にとって有意義な時間であった。

企業研修で行った安川電機では、様々なロボットが展示されており、最先端の科学が私の想像をはるかに上回っており、とても驚いた。それと同時に、将来自分もロボット製作の技術者として色んな人を助けられる、社会のためになる開発に従事したいと感じた。そう考えると、高校に入学してからの自分の生活をもっと改めなければ、今回感じたロボットの最先端と自分との差は埋めれないだろうと思った。もっと勉強します。

この研修について以下の問いに当てはまるものを選びなさい。

項目	A あてはまる	B ややあてはまる	C ややあてはまらない	D あてはまらない
①科学への興味関心が向上した。(興味関心の向上)	41%	54%	5%	0%
②大学への進学意欲が向上した。(進路意識の向上)	51%	41%	5%	3%
③自身の将来を考える良い機会となった。(職業観の明確化)	57%	41%	3%	0%
④学習への意欲が向上した。(学ぶ意欲の向上)	30%	59%	8%	3%

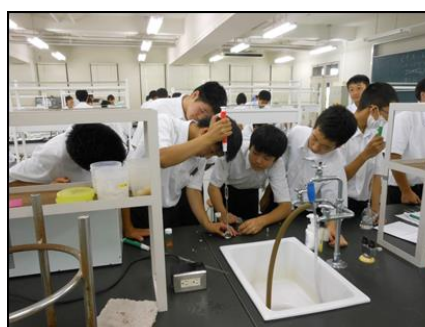
「たくまじき7つ力」に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えての自己評価をしなさい。

たくまじき7つの力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	32%	62%	5%	0%
②幅広い基礎力	32%	54%	11%	3%
③探究力	30%	59%	11%	0%
④人間力	62%	38%	0%	0%
⑤批判的思考力	35%	57%	8%	0%
⑥創造的思考力	24%	54%	16%	5%
⑦協働的思考力	51%	38%	5%	5%

「たくまじき7つの力」に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
14%	5%	11%	23%	16%	11%	20%

(6) 活動の様子



近畿大学産業理工学部での実験・講義



企業研修の様子

4. ●SS理数探究Ⅱ（2単位）【理数科2年生】

(1) 担当者 中山英治（数学）、草野知一郎（理科・物理）、高倉維（理科・物理）、藤本直樹（理科・化学）、丸山亜希子（理科・化学）、柴田雅之（理科・生物）、村上滋（理科・生物）、谷口梢（実習助手）、白石有佳（実習助手）、片桐朋子（実習助手）

(2) 実施内容

4月	研究テーマ決め（数学1班・物理2班・化学3班・生物2班）
5月～7月	研究活動①
8月	◎体験型プログラム「理数科サイエンスリサーチ（東京・筑波研修）」
9月～12月	研究活動②
12月	◎体験型プログラム「アドバンスリサーチゼミ（福岡教育大学研究室研修）」
1月	研究活動③
1月24日	理数科課題研究発表会
2月～3月	論文のまとめ
3月	◎体験型プログラム「理数科グローバルリサーチ（海外研修）」

今年度は数学1班、物理2班、化学3班、生物2班に分かれて研究活動を実施した。研究テーマ以下の通りである。

理数科課題研究研究テーマ（全8テーマ）	
○ゴキブリの生息地による行動様式の違いに関する研究	生物班
○ストレスによる野菜の糖度変化に関する研究	生物班
○エコな納豆へ～アブラートの提案～	化学班
○竹炭を用いた銀の結晶化に関する研究	化学班
○柑橘類の可能性～リモネンの洗浄作用を知る～	化学班
○重ねた紙による力の考察	物理班
○工場廃熱の有効利用	物理班
○平行光線が任意の曲面で反射してできる焦線の定式化	数学班

令和2年1月16日（木）に実施された理数科課題研究発表会にて最優秀賞には数学班「平行光線が任意の曲面で反射してできる焦線の定式化」、優秀賞には物理班「重ねた紙による力の考察」が選ばれた。この2つの研究は6月に行われる鞍手高校成果発表会にて理数科の代表として発表を行い、最優秀賞の研究は同じく6月に行われる福岡県理数科課題研究発表会で本校代表として発表を行う。

(3) 授業評価

生徒の感想

<p>課題研究を通して、PDCAのスキルや壁にぶつかっても根気強く課題と向き合う忍耐力が身に付いたと思う。また、それにより学習面においても、分からないことがあったとき、それがなぜ分からないのか、どうすれば分かるようになるか、自分に何が足りないのかなどを分析できるようになったと思う。</p>
<p>身近なところに疑問を持つことの大切さを知ることができ、自分自身も常に課題意識を持って物事に向き合っていきたいと思った。研究を突き詰めていけば、私たちの力でも新しい創造を生み出したり、企業に提案することの可能性を感じることができ、これからも熱心に学んでいこうという意欲がより一層湧いた。</p>
<p>課題研究は、普段の生活では見えてこないような発見や疑問を見つける良い機会になった。他の違う分野の研究発表を受け、新たに日常生活に応用できるのではないかと新しい創造の芽をたくさん感じることもできた。これらの活動を通して、将来どうなりたいたのか、大学で何が学びたいのかなどの自分のこれからの、今までとは別の視点で考える良い機会となった。</p>

実際に身近にある様々なことを今まで学んだ知識を使って解明していくことは、ただ単に座学で学ぶよりも、もっと良い効果があると実感した。研究を進める中で、なぜこのようになるのかと疑問を感じ、それを解決していくことで、その学問の本質を理解できると感じた。

この研修について以下の問いに当てはまるものを選びなさい。

項目	A あてはまる	B ややあてはまる	C ややあてはまらない	D あてはまらない
①科学への興味関心が向上した。(興味関心の向上)	92%	8%	0%	0%
②大学への進学意欲が向上した。(進路意識の向上)	76%	16%	5%	3%
③自身の将来を考える良い機会となった。(職業観の明確化)	55%	34%	8%	3%
④学習への意欲が向上した。(学ぶ意欲の向上)	79%	18%	0%	3%

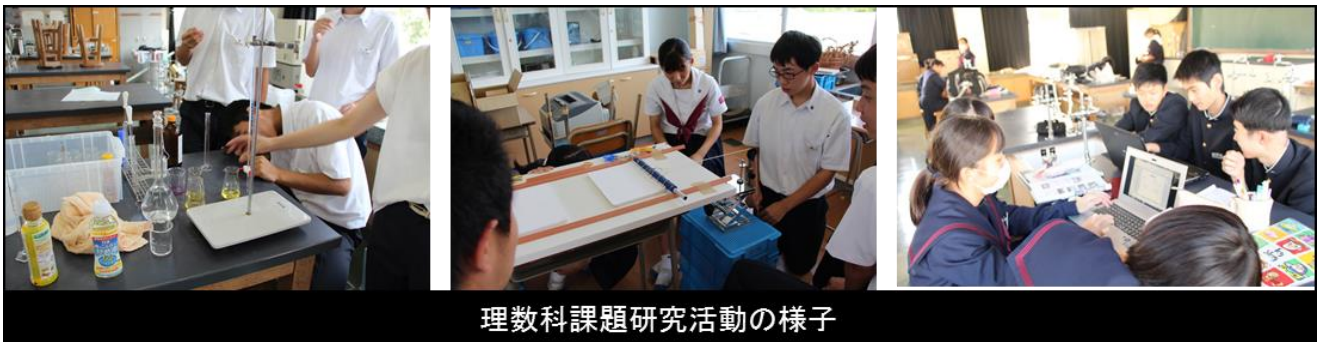
「たくましき7つ力」に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えての自己評価をしなさい。

たくましき7つの力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	82%	16%	3%	0%
②幅広い基礎力	68%	29%	3%	0%
③探究力	89%	11%	0%	0%
④人間力	76%	24%	0%	0%
⑤批判的思考力	76%	21%	3%	0%
⑥創造的思考力	61%	32%	8%	0%
⑦協働的思考力	95%	5%	0%	0%

「たくましき7つの力」に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
7%	7%	25%	7%	17%	9%	29%

(4) 活動の様子



5. ◎体験型プログラム「理数科サイエンスリサーチ（東京・筑波研修）」【理数科2年生】

(1) 目的

本校ではこれまで、サマーセミナーやアドバンスリサーチゼミにおいて、大学や企業を訪問し、基本的な実験スキルの習得や身近な産業に触れる体験的な研修を行ってきた。近年、情報化と科学技術の急速な発展が進むなかで、科学的思考力・判断力・表現力を持つ人材の育成が必要不可欠となっている。最先端技術に触れることで、生徒の知的好奇心および科学的探究心、高い志を育てることを狙いとす。また、将来の日本を担う科学者としての知識・技術・倫理観をバランスよく伸張させるとともに、技術の発展と環境保護の両面から現代及び未来に関わる諸問題に主体的に取り組む姿勢を培う機会とする。

(2) 研修先

地図と測量の科学館	茨城県つくば市北郷 1
サイバーダイナスタジオ	茨城県つくば市研究学園 C50-1
農研機構（食と農の科学館）	茨城県つくば市観音台 3-1-1
物質・材料研究機構	茨城県つくば市千現 1-2-1
土木研究所	茨城県つくば市南原 1-6
ツムラ漢方記念館	茨城県つくば市南原 1-6
JAXA 筑波宇宙センター	茨城県つくば市 1 千現 2-1-1
東京大学生産技術研究所	東京都目黒区駒場 4-6-1
日本科学未来館	東京都江東区青海 2 丁目 3-6

(3) 担当者 中山英治（数学）、丸山亜希子（理科）、森哲夫（数学）

(4) 実施内容

時間	時間	研修場所
【8月4日（日）】	7：30 9：00 12：00 14：30～15：30 15：45～17：15 17：20	学校出発 福岡空港着 羽田空港着 地図と測量の科学館 サイバーダイナスタジオ ホテル(筑波研修センター)着
【8月5日（月）】	9：00 9：30～11：30 13：00～15：00 15：30～17：00 17：20	ホテル発 農研機構（食と農の科学館） 物質・材料研究機構 土木研究所 ホテル(筑波研修センター)着
【8月6日（火）】	9：00 9：30～11：00 13：30～16：00 17：30	ホテル発 ツムラ漢方記念館 JAXA 筑波宇宙センター ホテル（ホテルフラクシア晴海）着
【8月7日（水）】	8：30 9：00～11：00 11：30～12：30 15：30 19：00 20：30	ホテル発 東京大学生産技術研究所 日本科学未来館 羽田空港着 福岡空港着 学校着

(5) 事業評価

生徒の感想

多岐に渡る科学の研修施設を訪問して、これまでは興味のなかった分野の面白さ素晴らしさを発見することができた。特に素晴らしさを感じたのは、地図と測量である。測量方法や等高線がある地図のコンピュータに頼る前の作り方は、非常に論理的で数学的なプロセスを踏んでいることにとっても驚かされた。当たり前で興味の無いものや経験を改めて原点に立ち返って科学的に物事を見ることが大切だと思った。

私は4日間の研修を通して、科学のこれまでの発展、現状、そして未来について学ぶことができた。「米」一つをとっても、より良いものにするために遺伝子組み換えや品種改良などが行われていることや、人々が暮らしやすい世の中にするために日々様々なものが研究開発されていることを知る機会を得た。JAXAは、日本の宇宙研究の最先端の場所であり、世界と日本が競争していることが間近で見れたことに感動しました。これから私たちは、今あることをもっと発展させていかなければなりません。そのためにも、今できることを目の前のことから乗り越えていきたいと思います。

この研修について以下の問いに当てはまるものを選びなさい。

項目	A あてはまる	B ややあてはまる	C ややあてはまらない	D あてはまらない
①科学への興味関心が向上した。(興味関心の向上)	89%	11%	0%	0%
②大学への進学意欲が向上した。(進路意識の向上)	86%	14%	0%	0%
③自身の将来を考える良い機会となった。(職業観の明確化)	83%	14%	0%	3%
④学習への意欲が向上した。(学ぶ意欲の向上)	69%	31%	0%	0%

「たくましき7つ力」に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えての自己評価をしなさい。

たくましき7つの力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	67%	31%	3%	0%
②幅広い基礎力	42%	56%	3%	0%
③探究力	50%	47%	3%	0%
④人間力	89%	11%	0%	0%
⑤批判的思考力	53%	42%	6%	0%
⑥創造的思考力	39%	47%	14%	0%
⑦協働的思考力	86%	14%	0%	0%

「たくましき7つの力」に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
15%	1%	13%	32%	10%	6%	24%

(6) 活動の様子



筑波研修の様子

夜間研修の様子

6. ◎体験型プログラム「アドバンスリサーチゼミ（福岡教育大学研究室研修）」

【普通科・理数科全学年希望生徒】

(1) 目的

本校では理数科を中心に主体的に学ぶ授業の一環として「課題研究」を実施してきた。現在では普通科の生徒に対しても「課題研究」がカリキュラムに含まれ、全校体制で実施をしている。大学進学後にも卒業論文や修士論文にて、自分で設定した研究テーマに基づき研究活動を行い発表をする授業を必修にする大学が多く、また就職後も研究活動に従事する理系学生は少なくない。1日研究室体験を通して、今後ますます必要となる「課題研究」の授業をさらに意欲的に取り組んでいくための資質を養う。

(2) 研修先 福岡教育大学 教育学部 理科教育講座 伊藤克二 教授 研究室

(3) 担当者 高倉維（理科・物理）

(4) 研修対象：1年理数科（1名）2年理数科（4名）2年普通科（2名）

(5) 実施内容

福岡教育大学の理科教育講座の研究室で1日間、大学生とともに大学の授業、研究活動、卒業論文のゼミに参加した。ゼミでは高校生にも発言する機会を与えてもらい、本校で実施している課題研究が大学でどのように発展させていくのかを体感する良い機会となった。

(6) 事業評価

この研修について以下の問いに当てはまるものを選びなさい。

項目	A あてはまる	B ややあてはまる	C ややあてはまらない	D あてはまらない
①科学への興味関心が向上した。（興味関心の向上）	75%	25%	0%	0%
②大学への進学意欲が向上した。（進路意識の向上）	75%	25%	0%	0%
③自身の将来を考える良い機会となった。（職業観の明確化）	75%	25%	0%	0%
④学習への意欲が向上した。（学ぶ意欲の向上）	50%	50%	0%	0%

「たくましく7つ力」に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えての自己評価をしなさい。

たくましく7つの力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	50%	50%	0%	0%
②幅広い基礎力	63%	25%	13%	0%
③探究力	50%	38%	13%	0%
④人間力	63%	38%	0%	0%
⑤批判的思考力	63%	38%	0%	0%
⑥創造的思考力	50%	38%	13%	0%
⑦協働的思考力	88%	0%	13%	0%

「たくましく7つの力」に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
6%	0%	19%	19%	31%	13%	13%

(7) 活動の様子



ゼミへの参加の様子



研究活動への参加の様子



7. ◎体験型プログラム「理数科グローバルリサーチ（海外研修）」【2年生理数科選抜生徒】

(1) 目的

本校のSSH事業では『たくましく7つの能力』の育成を目的としており、これまで行ってきた事業評価では「創造的思考力」の更なる育成が、今後の課題として挙げられた。その中で、高校、大学、企業を連携させた理数科1年生対象の「理数科サマーセミナー（企業・研究所研修）」、全生徒対象の「アドバンスリサーチゼミ（福岡教育大学研究室研修）」では「創造的思考力」の育成について一定の成果を挙げている。今回の海外研修では自然科学の分野において高校、大学で基礎知識を学び、その後海外にて、講義、実習に移行する研修を組んでおり、更なる効果を期待している。

(2) 研修先 リミンカ高校、オウル大学、ロクアジオパーク

(3) 担当者 高倉維（理科・物理）、村上滋（理科・生物）

(4) 研修対象：2年生理数科選抜生徒

(5) 実施内容

月日 (曜)	訪問先等 (発着)	現地時刻	実施内容
令和2年 3/4(水)	福岡空港集合 福岡空港発→成田空港→ヘルシンキ・ヴァンター国際空港着 オウル着 ホテル着	6:30 7:15 15:10 18:05 19:00	福岡空港集合 搭乗・出国手続き 貸切バス利用・移動 到着
3/5(木)	ホテル発 リミンカ高校 ホテル着	9:00 10:00 ～16:00 17:00	貸切バス利用・移動 ◎現地の学校で学んだ知識を活用し現地の湿地帯でフィールドワークを実施する。事前に作成したパワーポイントをもとに、現地の先生、学生に対して本校生徒が高校での課題研究内容を発表し、質疑応答を行う。 貸切バス利用・移動
3/6(金)	ホテル発 オウル大学 ロクアジオパーク (オーロラ研修) ホテル着	9:00 10:00 ～14:00 16:00 ～18:00 20:00 ～22:00 23:00	貸切バス利用・移動 ◎「情報工学」に関する講義を受講し、ゲームアプリの開発実習に参加する。プログラミングをもとに課題解決型授業に現地の学生とともに参加する。本校生徒が研究した課題研究をオウル大学の学生に英語で発表する。 ◎オーロラに関する自然科学の内容を含んだ、フィンランドにおける地質学の講座を受講する。 ◎ロクア・ジオパークでの自然科学の講義をもとに、原理とともにフィールドワークとしてオーロラの観測を行う。
3/7(土)	ホテル発 ロクアジオパーク ホテル着	9:30 10:00 ～16:00 18:00	貸切バス利用・移動 ◎ジオパークに所属する研究者からの自然科学、地質学の講義を受講し、その後ジオパーク内でフィールドワークを行う。
3/8(日)	ホテル内会議室 ホテル発 オウル空港着 オウル空港発→ヘルシンキ・ヴァンター国際空港着	9:00 ～11:00 11:00 13:00 14:00 17:00	海外研修のまとめ 貸切バス利用・移動

3/9(月)	成田空港着→羽田空港→福岡空港 福岡空港 解散	10:00 16:00	入国手続 解散
--------	----------------------------	----------------	------------

昨年度の主な変更点は、高校と大学での研究を追加・充実させたところである。本校の生徒が自身の研究成果を英語で発表する場面も増やした。

(6) 事業評価

実施日が令和2年3月4日(水)～3月9日(月)のため今年度実施した事業評価は来年度の報告書に記載する。昨年度に実施したSSHフィンランド国海外研修について、以下に事業評価、活動の様子を示す。

【平成30年度実施SSHフィンランド国海外研修事業評価】

項目	A あてはまる	B ややあてはまる	C ややあてはまらない	D あてはまらない
①科学への興味関心が向上した。(興味関心の向上)	100%	0%	0%	0%
②大学への進学意欲が向上した。(進路意識の向上)	50%	50%	0%	0%
③自身の将来を考える良い機会となった。(職業観の明確化)	75%	25%	0%	0%
④学習への意欲が向上した。(学ぶ意欲の向上)	75%	25%	0%	0%

「たくまשיき7つ力」に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えての自己評価を下さい。

たくまשיき7つの力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	75%	25%	0%	0%
②幅広い基礎力	50%	50%	0%	0%
③探究力	75%	25%	0%	0%
④人間力	100%	0%	0%	0%
⑤批判的思考力	75%	25%	0%	0%
⑥創造的思考力	100%	0%	0%	0%
⑦協働的思考力	25%	75%	0%	0%

「たくまשיき7つの力」に関して、特に向上したと思う力を1つ選び下さい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
0%	0%	13%	25%	25%	25%	13%

(7) 活動の様子



プログラミング実習



ヴェルコタン株式会社



ロクアジオパークでの研修



サイエンスセンターでの体験



課題研究発表



オーロラ研修

8. ●SS理数探究Ⅲ（1単位）【理数科3年生】

(1) 担当者 高倉維（理科・物理）、甲斐義啓（保健体育）、柴田良子（英語）

(2) 実施内容

4月～6月	課題研究発表資料作成
6月	◎体験型プログラム「鞍手高校課題研究発表会」
6月～7月	課題研究のまとめ
8月～12月	教科別探究活動

1学期は6月7日に行われた鞍手高校課題研究発表に向けて、発表資料の作成等の準備を行い、発表後は、研究活動のまとめを行った。2学期以降はこれまでの課題研究の中で育成してきた、批判的思考、創造的思考、協働的思考が必要になるような探究活動を教科別に行った。実施例としては、理科による英語イメージング授業、ディベート学習や集団討論などである。

(3) 活動の様子



課題研究のまとめ

教科別探究学習の様子

9. ●SS科学英語（1単位）【理数科3年生】

(1) 担当者 高倉維（理科・物理）、柴田良子（英語）

(2) 実施内容

4月～6月	英語ディスカッション、英語ディベート
7月	英語イメージング授業①
8月～10月	科学英語に関する単語、文法に関する授業、長文読解
11月	英語イメージング授業②
11月～12月	科学英語長文読解

科学に関する英語力向上に特化した授業を行った。導入の英語ディスカッションではブラックボックスを用いたグループワークを行い、昨年度より成果を蓄積してきた英語イメージング授業を、理科の実験と組み合わせて実施した。

(3) 活動の様子



英語イメージング授業

英語ディベート

10. ◎体験型プログラム「鞍手高校成果発表会」【普通科・理数科全学年】

(1) 目的

本校で行ってきた理数科・普通科理系、普通科人間文科コース、普通科文系の課題研究の内容を3年生が1・2年生に向けて発表することで、これから深めていく課題研究の進め方、まとめ方を理解する機会とする。

(2) 担当者 高倉維（理科・物理）、松本邦明（国語）、村上滋（理科・生物）、高松佑典（国語）、長嶋優依（英語）

(3) 研修対象 全校生徒

(4) 実施内容

【教室ブース発表】令和元年6月7日（金）9：00～10：30

理数科課題研究発表テーマ	普通科理系課題研究発表テーマ
<ul style="list-style-type: none"> ○音で消火をしましょうか（物理） ○麹菌と人のアミラーゼによる糖化の比較（化学） ○一価の銅イオンの挙動（化学） ○高校生における音楽によるリラックス効果の研究（生物） ○天然物による害虫排除の研究（生物） ○選択行動における類似点（数学） 	<ul style="list-style-type: none"> ●学校に役立つロボットの作成①（工学部班） ●学校に役立つロボットの作成②（工学部班） ●光が植物に与える影響について（農学部班） ●現代に黄金比が残っている所以（数学） ●僕らが愛する比（数学） ●～運～25枚のカード！！（数学） ●赤と黒の確率（数学）

普通科人間文科コース課題研究発表テーマ	普通科文系課題研究発表テーマ
<ul style="list-style-type: none"> ○震災時における医療用水の確保 ○人口減少社会が進む中でも日本が生き抜くために ○ごみ削減で持続可能な社会へ ○都市国家シンガポールのさらなる活性化のために ○世界で通用する日本人の育成 ○日本のサービスでマレーシアの経済発展を図る ○マレーシアにおける若者の失業率低下を目指して 	<ul style="list-style-type: none"> ●日本の文化体験 ●廃棄される農作物を【フライド】して提供 ●古町商店街における冬季イベント ●筑豊ばふえで地域活性化 ●わんぱくパーク ●直方商店街に新たな飲食店 ●一人カラオケ店で筑豊の活性化 ●筑豊と世界をつなぐ架け橋に ●筑豊特産品専門店筑豊のよかもん大集合



教室ブース発表活動の様子

【ステージ発表部】 令和元年6月7日（金） 13：10～14：55（第1部）

令和元年6月8日（土） 10：00～11：00（第2部）

課題研究ステージ発表研究テーマ	
●バンパーの形状における力学的考察（物理）	【理数科課題研究発表大会最優秀賞】
●Would you mind smell?～臭いに負けるな たくましき前進者たれ～（化学）	【理数科課題研究発表大会優秀賞】
●日本の専門学校改革～I T Eシステムの導入～（シンガポール労働問題班）	【普通科人間文科コース課題研究発表会最優秀賞】
●電車ホテルを使って筑豊活性化へ～電車ホテル田舎に泊まろう～	【普通科文系課題研究発表会最優秀賞】
●キャラクターで地域活性化～筑豊センターマイン計画～	【普通科文系課題研究発表会優秀賞】
●中学生向け学校紹介R P Gの作成	【普通科理系課題研究発表会最優秀賞】
●Sustainable Regional Reactivation With Footpaths from Britain	【普通科文系フットパス班】
○S S Hフィンランド国海外研修報告	理数科選抜生徒
○普通科人間文科コースシンガポール・マレーシア海外研修報告	普通科人間文科コース参加生徒

理系の課題研究に多く見られる、実験内容、実験結果、考察等を論理的に関連させながら説明するスキルや、文系の課題研究における、言葉だけでなく、パフォーマンスを取り入れた、プレゼンテーション力溢れる発表スキル等に関して、お互いに刺激を受け合ったようである。参加者のアンケートを見ると、年々、研究活動に創意工夫が見られ、発表スキルの向上が顕著となっている。また、課題研究発表後に県内外の教員向けのS S H事業説明会を本校で行った。



ステージ発表の様子

2 汎用性の高い課題研究プログラム（普通科）研究内容

普通科では学校設定教科として『T Z 探究』を設置し、その学校設定科目として第1学年で『S S 科学探究基礎（2単位）』、2年生で『S S 科学探究Ⅰ（1単位）』、3年生で『S S 科学探究Ⅱ（1単位）』を開設している。さらに授業に加えて体験型プログラムとしてSSH講演会（1学年）、普通科サイエンスリサーチ（2学年）、鞍手高校成果発表会（3年生）を実施する。

第1学年では、学校設定科目「S S 科学探究基礎」で理科4分野の基礎知識と、実験・観察を中心とした授業の中で、実験技能を習得させる。また1年次に実施する課題研究では、地域の資源・エネルギーに関する課題等を調査することで研究テーマを設定し、その後は課題解決に向けてグループでディスカッションを繰り返しながら主体的・協働的に分析し考察させる。第2学年では、1年次の研究内容を踏まえて、研究テーマと社会とのつながりを意識しながら、実験・検証を中心に研究活動を行う。大学や企業からの指導・助言を受けるため、SSH講演会の設定や、遠隔授業システムを活用した高大連携などを積極的に行う。また、課題研究を進める上での基礎科目として設定している「S S 科学探究基礎」では、課題研究の基礎力育成のための、4分野の実験・観察活動をまとめた「課題研究基礎テキスト」と、課題研究の流れをまとめ、本校で課題研究に携わってきた教員の指導法を反映した「指導者用課題研究テキスト」を作成する。また、地域の理数教育の振興や探究活動の推進のために、「課題研究基礎テキスト」と「指導者用課題研究テキスト」は積極的に外部に公開する。なお、普通科では今後探究活動が他校にも普及すると考え、以下の3点について開発を行った。本校職員に対して「課題研究の不安要素」をアンケートで集約した結果である。

- ①課題研究のテーマ設定に関して
- ②研究活動における大学との連携と研究の指導に関して
- ③普通科の全生徒が意欲をもって課題研究を行っていくための手立てに関して

ア. 汎用性の高い課題研究3年間の流れ（対象：普通科）

学年	学校設定科目	単位	体験型プログラム	実施月
1年生	○S S 科学探究基礎	2	◎SSH講演会	5、6月
	●課題研究基礎 ※現代社会探究にて実施	1		
2年生	●S S 科学探究Ⅰ	1	◎普通科サイエンスリサーチ（課題研究 Day）	10月
3年生	●S S 科学探究Ⅱ	1	◎鞍手高校成果発表会	6月

※●は課題研究を実施している学校設定科目

学科	開設する科目	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科	S S 科学探究基礎	2	科学と人間生活	2	第1学年
	S S 科学探究Ⅰ	1	総合的な学習の時間 ※1	1	第2学年
	S S 科学探究Ⅱ	1	総合的な学習の時間 ※1	1	第3学年

※「S S 科学探究Ⅰ」と「S S 科学探究Ⅱ」は学校設定教科「T Z 探究」で実施する。

※1 平成29年度、平成30年度入学生は「総合的な学習の時間」を、令和元年度入学生は「総合的な探究の時間」を代替科目とする。

イ. 汎用性の高い課題研究プログラム（普通科）実施方法

1. ○SS 科学探究基礎（2単位）【普通科1年生】

(1) 担当者 藤本直樹（理科・化学）、平田舞（理科・生物）

(2) 年間指導計画

学期	単元・教材名	学習指導の目標及び内容	指導上の留意事項
1 学期	1. 地球と宇宙の 科学	第1節 身近な自然景観と自然災害 気象現象、火山活動、地震活動 災害と防災 【実験】気象現象と水の三態変化	地球の構成元素や雲の形成では化学分野、大気圧や大気の循環のしくみについては物理分野との関連性に応じて、適宜内容の先取りをしながら科目横断的な授業を行う。 演示実験等で観察・考察について発表させ、報告書を作成させる。
	発展①	物質と量的関係	すべての分野において量的関係を理解するために必要な技能を身に付けさせる。
	2. 熱や光の科学	第1節 熱の性質とその利用 エネルギーの移り変わり 温度と熱運動、熱の仕事への変換 【実験】エネルギーの変換	力学的エネルギー、化学エネルギー、熱エネルギーの変換に関連して、各エネルギーの数式表現ができるようにする。 演示実験等で観察・考察について発表等を行う。
2 学期	3. 生命の科学	第1節 生物と光 光合成、植物の生育 ヒトの視覚と光に対する動物の行動 【実験】光合成色素の分離	光合成と植物の成長の関係をグラフから読み取り、光中断の影響を説明できるようにする。 人の目の構造と動物の光に対する反応を理解させる。 演示実験等で観察・考察について発表等を行う。
	4. 物質の科学	第1節 材料とその性質 プラスチックの特徴、成り立ち 金属の種類、精錬とさび 【実験】化学結合と結晶格子	原子の構造や結合のしくみを理解させ、結合の特徴から性質を理解できるようにする。 物質の性質が身近なものへどのように利用されているかを理解する。 演示実験等で観察・考察について発表等を行う。
	発展②	有効数字と実験誤差	有効数字の考え方を理解させる。
3 学期	探究活動	さまざまな現象の科学 (物理分野) 化石燃料と熱量 (化学分野) 霧と飽和蒸気圧 (地学分野) 石灰石と酸性雨 (生物分野) デンプンの分解と呼気	演示実験等で観察・考察について発表等を行う。

(3) SS 科学探究基礎テキストの作成

本授業の実施にあたり、4領域の知識を組み合わせながら授業進めていくオリジナルテキストを作成した。(④関係資料、開発教材参照)

2. ●課題研究基礎（1単位）【普通科1年生】※「現代社会探究」にて実施

(1) 担当者

資源・エネルギー問題研究班：上野久美子（地歴）、坂口守人（数学）、脇田夢子（国語）

労働問題研究班：長嶋優依（英語）、井地万紀（家庭科）、片村慎吾（保健体育）

人口問題研究班：安部義則（公民）、鐘ヶ江いづみ（国語）、金子将太（地歴）

地域活性化班：佐藤賢（地歴）、中嶋茂（数学）、古賀誠人（英語）

(2) 実施内容

4月	オリエンテーション
5月	講演会①「地域研究とは何なのか」 北九州市立大 廣川准教授講座 講演会②「社会学からみたデータ分析について」 福岡工業大 中野准教授講座
6月	講演会③「よいプレゼンテーションとは」 福岡県立大 佐野准教授講座
6月～7月	講座のまとめ（協働学習）、班分け、テーマ設定、企画提案書作成
7月～12月	企画提案書の作成、研究活動
12月～1月	研究活動、発表資料の作成
1月	研究班別課題研究発表会
2月	現代社会探究学年発表会
3月	課題研究のまとめ

現代社会探究では普通科200名が「資源・エネルギー問題研究班」「労働問題研究班」「人口問題研究班」「地域活性化班」の4班に分かれて研究活動を行っており、課題研究の入口として、地域の課題解決に向けてグループ研究を行い、各班で1月に班別発表会、2月に各班の代表による学年発表会を実施している。今年度は40の研究テーマに分かれて研究を行った。指導にあたるのは、1学年に所属する全職員である。各班の研究テーマは以下の通りである。

資源・エネルギー問題研究班研究テーマ	地域活性化班研究テーマ
○プラスチックごみの活用法	●歩いて発見！直方の魅力
○日本のエネルギーについて	●『魅』～あなたの知らない颯田の魅力～
○発電改革	●Let's walk in nature ～上頓野の魅力～
○食品ロス～私たちにできること～	●小竹の果てまでイッテQ
○二酸化炭素の利用について	●新入の自然に飛び込もう！
○水資源とこれからについて	●タイムスリップ～心も身体も健康な鞍手町に～
○STOP地球温暖化～溶け続ける北極の氷～	●脇田は温泉だけじゃないよ！～脇田の自然を駆け巡ろう～
○火力に代わる発電～新たな資源について～	●200年前にタイムスリップ！？～歩いて触れるHistory Road～
○プラスチック問題の今後～リサイクルによって変わる未来へ～	●今たちがあがる！赤村地域活性化～新たな町おこしフットパス～
○ENERGY CHANGE～火力発電から水力発電へ～	●みんなに届け、伊田の魅力！～スマホアプリで地域活性化～

労働問題研究班研究テーマ	人口問題研究班研究テーマ
○高齢者雇用	●田川市への人口増加の取組
○私たちの未来を明るく～外国人問題について～	●朝倉市に未来を！
○A I と人間の未来～保育にA I を～	●福岡市の人口問題
○働く女性と育児	●直方市の人口問題とその対策
○BEST and WORST	●高校生が考える少子化対策
○SPF 作戦～少子化を食い止める一つの手に！～	●飯塚市の人口問題
○A bridge connecting between people and people	●Work experience～つなげよう！外国人と直方の未来～
○A I と人間が共存する未来ある社会を目指して！	●北九州 is the best～北九州市の人口を増やすために～
○School education and the future of AI～学校教育の近代化～	●日本の救世主は外国人！？～人口減少と外国人の活路～
○Let's Start reform! ～福岡の宿泊業界に新改革～	●Let's go to TAGAWA!～人口増加のためにできること～

(3) 授業評価

「たくましき7つ力」に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えての自己評価を下さい。

たくましき7つ力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	56%	44%	0%	0%
②幅広い基礎力	36%	58%	7%	0%
③探究力	22%	64%	11%	2%
④人間力	24%	56%	13%	7%
⑤批判的思考力	22%	69%	9%	0%
⑥創造的思考力	22%	67%	9%	2%
⑦協働的思考力	56%	33%	7%	4%

「たくましき7つ力」に関して、特に向上したと思う力を1つ選び下さい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
23%	17%	8%	6%	10%	11%	26%

(4) 活動の様子



講演会の様子

協働学習の様子

研究活動の様子

3. ●SS科学探究I (1単位) 【普通科2年生】

(1) 担当者

普通科理系：柴田雅之（理科・生物）、高倉維（理科・物理）、丸山亜希子（理科・化学）、
神崎かおる（数学）森哲夫（数学）田中直仁（数学）

普通科文系：松本邦明（国語）、日比生哲也（英語）、長尾俊太郎（国語）、村井哲也（地歴）、
山口恵（保健体育）、西村彰（保健体育）、高松佑典（国語）

人間文科コース：下村早苗（地歴）、上野久美子（地歴）、藤満直樹（英語）、井地万紀（家庭科）

(2) 実施内容

4月～	オリエンテーション、研究班分け、研究テーマの設定
5月～7月	研究活動①
9月～11月	研究活動②
11月	体験型プログラム①「普通科サイエンスリサーチ（課題研究Day）」
11月～1月	研究活動③
12月	体験型プログラム②「アドバンスリサーチゼミ（福岡教育大学研究室体験）」
1月～2月	発表資料作成
2月	課題研究発表会

第2学年普通科理系82名、文系78名、普通科人間文科コース39名を対象に実施した。普通科理系、文系では進路希望別課題研究班と教科別研究班に分かれて研究活動を行った。普通科人間文科コースでは、年末に行われるシンガポール・マレーシア海外研修とのつながりを強めた課題研究を行った。指導にあたるのは、2学年に所属する全職員である。以下に各研究班と研究テーマについて示す。

普通科理系（全11テーマ）	
医療系研究班	高校生の手洗いに関する研究～高校生の手洗いに関する意識調査～
医療系研究班	高校生の手洗いに関する研究～部活動における感染の違い～
医療系研究班	高校生の手洗いに関する研究～固形・液体・泡状石けんの違い～
物質工学系班	藻から石油へ
物質工学系班	男子高校生を守れ. 日常に潜む「汗」と「におい」
物質工学系班	日焼け止めの効果
農学系班	味覚と嗅覚と視覚の関係～なくそう!食品ロス～
数学班	算額 DAIBUTSU FUKI ² / 見せよ コロコロの力
数学班	魅せる!!ガムテープ / Bond's Possibility
数学班	PLANT OF KURATE ～フィボナッチ革命～
数学班	ビジネスマン必見!! プレゼン必勝法
普通科文系（全7テーマ）	
スポーツ探究班	アダプテッド・スポーツ～Connecting Disability with Flying disc～
スポーツ探究班	A New Light on Olympic Village～選手村に新たな光を～
日本文学探究班	村上春樹の作品はなぜ世界中の人々から読まれているのか
歴史探究班	自校教育のススメ～鞍手高校のアイデンティティー～
外語文学探究班	日本とニュージーランドの教育を組み合わせたハイブリッドな独自教育の提案
地域活性化班	持続可能な地域活性化～外国人によるフットパス体験ツアーを通して～
ビジネスプラン班	H.E.L.P パス
普通科人間文科コース（全8テーマ）	
シンガポール人口問題班	How to help! Japanese mothers
シンガポール地域活性化班	Let's SRP! ～ 外国人労働者の働きやすい環境づくりのために ～
シンガポール資源エネルギー問題班	Make a bright tomorrow by education
シンガポール労働問題班	「虹」でつなぐ日本とシンガポール
マレーシア人口問題班	サバ州が救うマレーシアの未来
マレーシア地域活性化班	Let's make friendships between Japanese and Malaysia.
マレーシア資源エネルギー問題班	アブラヤシが担う未来
マレーシア労働問題班	The Drone Revolution ～ ドローンによる物流革新 ～

(3) 授業評価

この研修について以下の問いに当てはまるものを選びなさい。

項目	A あてはまる	B ややあてはまる	C ややあてはまらない	D あてはまらない
①科学への興味関心が向上した。(興味関心の向上)	50%	44%	5%	1%
②大学への進学意欲が向上した。(進路意識の向上)	28%	56%	13%	4%
③自身の将来を考える良い機会となった。(職業観の明確化)	28%	41%	29%	3%
④学習への意欲が向上した。(学ぶ意欲の向上)	39%	50%	10%	1%

『たくましき7つ力』に関して、これらの力等が身に付いたか研修を終えて自己評価しなさい。

たくましき7つの力	A そう思う	B ややそう思う	C ややそう思わない	D そう思わない
①基礎知識	49%	49%	1%	1%
②幅広い基礎力	26%	64%	9%	1%
③探究力	45%	46%	9%	0%
④人間力	29%	50%	19%	3%
⑤批判的思考力	31%	56%	13%	0%
⑥創造的思考力	26%	45%	25%	4%
⑦協働的思考力	70%	26%	4%	0%

『たくましき7つの力』に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。

①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
14%	8%	20%	8%	11%	12%	28%

(4) 活動の様子



研究活動の様子

4. ◎体験型プログラム①『普通科サイエンスリサーチ(課題研究Day)』【普通科2年生】

昨年度の事後アンケートで実験等を行うにあたり連続的に研究活動ができる時間が必要であるという意見が多かったため、今年度の普通科サイエンスリサーチは、終日課題研究を行う研修に設定した。

5. ●SS科学探究Ⅱ(1単位)【普通科3年生】

(1) 担当者 安部義則(地歴公民)、西剛(数学)、草野知一郎(理科・物理)、藤本直樹(理科・化学)、水上佐知子(英語)、宇都宮博由(数学)、高木菜子(英語)、矢山仁(国語)

(2) 実施内容

4月～6月	課題研究発表資料作成
6月	◎体験型プログラム『鞍手高校課題研究発表会』
6月～7月	課題研究のまとめ
8月～12月	教科別探究活動

1学期は6月7日に行われた鞍手高校課題研究発表に向けて発表資料の作成等の準備を行い、発表後は研究活動のまとめを行った。2学期以降はこれまでの課題研究の中で育成してきた、批判的、創造的、協働的思考力が必要になるような探究活動を教科別に行った。3学年所属の職員が指導にあたる。

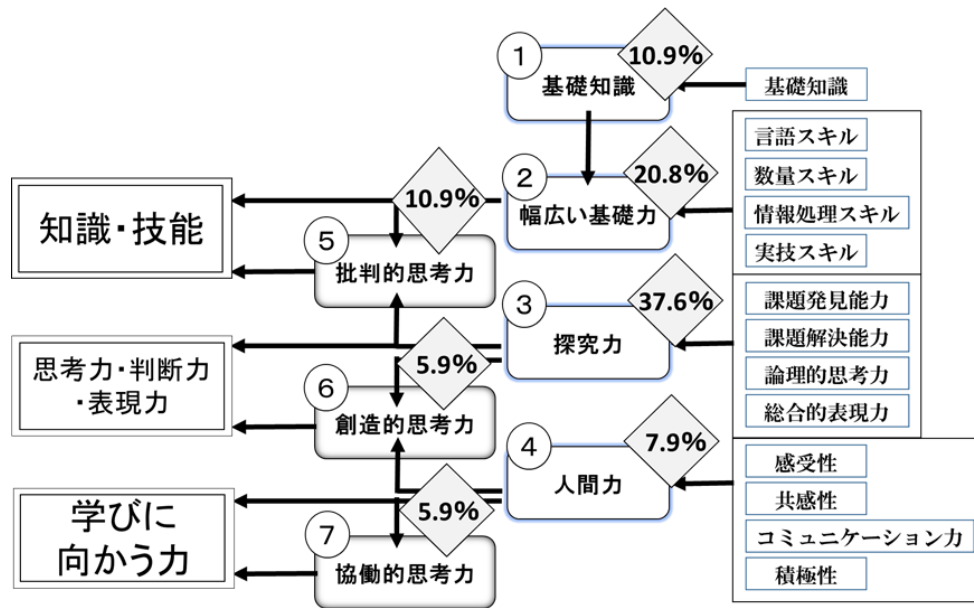
4. 実施の効果とその評価

1] スペシャリストを育成する専門性の高い課題研究プログラム（理数科）について

(1) 本校における課題研究の位置づけについて

「3-1. 全教科・科目で行う主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善」の「4. 実施の効果とその評価」にも記載したが、授業改善の推進により今までの授業では、あまり育成されてこなかった⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力の割合を向上させることはできたが、まだ授業での育成が充分とは言い難い(図1)。そのため、本校で全生徒を対象に実施している課題研究では、授業では十分に育成することが難しい資質・能力の向上を担っている。

図1 (3年間の授業改善で育成した資質・能力の割合)



(2) 課題研究の効果と評価

理数科で実施している課題研究は1年次に「SS理数探究Ⅰ」（1単位）、2年次に「SS理数探究Ⅱ」（2単位）、3年次に「SS理数探究Ⅲ」（1単位）で実施しており、研究活動の主となる授業は2年次である。1年次は研究活動に入る導入部分の指導を行うことが目的であり、各教科ごとの考察力、探究力、批判的思考力を主に育成する。3年次は鞍手高校課題研究発表会に向けて準備を行い、発表後は教科別の探究的な学習となる。そのため、1年次の「SS理数探究Ⅰ」と「SS理数探究Ⅱ」についての分析を行った。下記のデータは、課題研究の授業後に生徒に実施した授業アンケート項目「この授業を通して『たくまשיき7つの力』に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。」の集計結果である。

ア. 「SS理数探究Ⅰ」（理数科1年生対象）授業アンケート

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度	15%	16%	14%	20%	11%	5%	19%
平成30年度	13%	8%	18%	21%	20%	5%	14%
令和元年度	14%	10%	14%	17%	19%	5%	21%

昨年度から実施した「考察講座」（批判的思考力の向上に効果があった授業改善）の影響もあり、⑤批

判的思考力の値が平成29年度の結果と比べると平成30年度、令和元年度は2倍近い数値となっている。合わせて、この授業の目的である③探究力と、本校課題研究自体の目的でもある、④人間力、⑦協働的思考力等、通常教科の授業改善では十分に育成できなかった資質・能力の数値も高い値を維持できている。

イ. 「SS理数探究Ⅱ」(理数科2年生対象)授業アンケート

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度	16%	11%	14%	11%	13%	3%	32%
平成30年度	10%	6%	27%	6%	18%	9%	23%
令和元年度	7%	7%	25%	7%	17%	9%	29%

昨年度より⑥創造的思考力の育成を目的として作成、導入した生徒用課題研究テキストの効果で、平成29年度の結果と比べると平成30年度、令和元年度は3倍の数値となっている。本校課題研究自体の目的でもある、通常教科の授業改善では十分に育成できなかった資質・能力の⑤批判的思考力、⑦協働的思考力の数値も大きくなっている。また、下表の普通科で実施している課題研究である「SS科学探究Ⅰ(2年次、1単位)」でも⑥創造的思考力は向上しており、生徒用課題研究テキストにより、グループ研究の中で個人で思考する場面を定期的に入れる取組の効果であると考えられる。

※参考(普通科2年生で実施した課題研究の授業アンケート結果)

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度	17%	7%	17%	12%	8%	10%	29%
平成30年度	14%	5%	13%	9%	12%	14%	33%
令和元年度	14%	8%	20%	8%	11%	12%	28%

このことから本校の研究活動は研究内容を深化させ、創造的思考力まで育成でき、一定の成果を上げることができていると考える。

(3) 体験型プログラムの効果と評価

課題研究をさらに深めるために実施している体験型プログラムについても同様な分析を行った。下記のデータは体験型プログラムの後に生徒に実施した事業アンケート項目「この事業を通して『たくましく7つの能力』に関して、特に向上したと思う力を1つ選びなさい。」の集計結果である。

ア. 「理数科サマーセミナー(企業・研究所研修)」事業アンケート(理数科1年生対象)

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度	18%	9%	12%	23%	4%	12%	22%
平成30年度	16%	12%	8%	20%	8%	15%	20%
令和元年度	14%	5%	11%	23%	16%	11%	20%

本研修は、同一研修テーマのもと、高校と大学、そして企業との知識等を活用していく連携を強めた事

業改善を行っている研修である。他の事業や授業と比べても数値が大きく、⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力をバランスよく育成できていることがわかる。

イ. 「理数科サイエンスリサーチ（東京・筑波研修）」事業アンケート（理数科2年生対象）

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度	18%	7%	8%	30%	11%	1%	25%
平成30年度	9%	0%	23%	32%	23%	5%	9%
令和元年度	15%	1%	13%	32%	10%	6%	24%

昨年度の課題を受けて⑥創造的思考力の向上のために、今年度は新たに東京大学生産技術研究所で研究室研修と、研修のまとめを行う夜間研修を組み入れた。数値は昨年度に比べると向上したが6%に留まった。その要因としては、研修内容の難易度によるものだと考えられる。生徒の研修のまとめを確認すると、東京大学生産技術研究所での研修は、「研究内容の専門性に驚いた」、「研究内容の偉大さを感じた」など、抽象的な表現でまとめているものが多く、その内容まで理解している生徒はほとんど見受けられなかった。研究を体験したり、現場で講義を受講する場合でも、その中で生徒自身の知識や将来とのつながりを意識できる内容でなければ、⑤批判的思考力と⑥創造的思考力の向上は望めないと考える。

ウ. 「アドバンスリサーチゼミ（福岡教育大学研究室研修）」事業アンケート（希望生徒対象）

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成29年度	0%	13%	13%	29%	13%	19%	13%
平成30年度	0%	0%	23%	32%	23%	14%	9%
令和元年度	6%	0%	19%	19%	31%	13%	13%

本研修は高校で行っている課題研究が、大学でどのように発展的に行われているか体験させるため、ゼミ等に大学生とともに参加している。多少の数値変化はあるものの、十分に育成できなかった資質・能力である④人間力、⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力の数値が高く、よく育成されていることが分かる。

エ. 「理数科グローバルリサーチ（海外研修）」事業アンケート（理数科選抜生徒）

年度	①基礎知識	②幅広い基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成30年度	0%	0%	13%	25%	25%	25%	13%

※理数科グローバルリサーチは昨年度から実施した事業であり、今年度の実施は3月中のため、1年分の結果しか掲載していない。

今年度は実施前であるため比較できないが、授業改善は十分に育成できなかった資質・能力である④人間力、⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力の数値が高く、よく育成されていることが分かる。今年度の結果も踏まえて今後の事業改善を行っていききたい。

(4) 職員の課題研究運営能力向上の効果と評価

昨年度の課題として研究班別に課題研究の授業評価結果を分析すると、その効果はばらつきがあり、授業としては成果を上げているが、全ての班に本校の課題研究の効果を与えているとは言い難かった。そのため、生徒用課題研究テキストの使用法やこれまでの指導の成果の蓄積を記載した「指導者用課題研究テキスト」(④関係資料、開発教材参照)を作成し、職員の課題研究運営能力向上に努めた。今年度実施した理数科と普通科の課題研究授業アンケートの結果を班別に集約したものを次表に示す。

(理数科、普通科課題研究班別アンケート結果)

授業アンケート (令和元年研究班別)	①基礎知識	②幅広い 基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的 思考力	⑥創造的 思考力	⑦協働的 思考力
理数科課題研究班A	0%	25%	25%	0%	25%	25%	0%
理数科課題研究班B	0%	0%	25%	0%	33%	0%	42%
理数科課題研究班C	8%	0%	42%	0%	17%	8%	25%
理数科課題研究班D	0%	7%	29%	0%	14%	14%	36%
理数科課題研究班E	13%	13%	13%	5%	13%	19%	25%
理数科課題研究班F	17%	17%	17%	33%	0%	0%	17%
理数科課題研究班G	8%	0%	17%	17%	17%	8%	33%
普通科課題研究班A	25%	0%	15%	15%	10%	15%	20%
普通科課題研究班B	14%	0%	18%	0%	18%	11%	39%
普通科課題研究班C	17%	0%	17%	8%	17%	8%	33%
普通科課題研究班D	11%	16%	24%	5%	8%	11%	26%
普通科課題研究班E	15%	4%	15%	15%	12%	8%	31%
普通科課題研究班F	16%	16%	24%	5%	8%	5%	26%

まず、平成30年度と令和元年度で実施した課題研究授業アンケートの全研究班の平均値を比較すると次表のようになった。

授業アンケート (全研究班の平均値)	①基礎知識	②幅広い 基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的 思考力	⑥創造的 思考力	⑦協働的 思考力
平成30年度実施	12%	5%	23%	6%	17%	11%	28%
令和元年度実施	11%	7%	21%	8%	15%	10%	27%

平均値を見ると各項目で多少の差はあるが、±2ポイント以内で収まっており、大きな変化は見られなかった。次に、平成30年度と令和元年度で実施した課題研究授業アンケートの標準偏差(平均値からの程度ばらつきを示す値)を、昨年特にばらつきがあった⑤批判的思考力、⑥創造的思考力、⑦協働的思考力について算出した。その結果を次表に示す。

授業アンケート (各項目の標準偏差)	⑤批判的思考力	⑥創造的思考力	⑦協働的思考力
平成30年度実施	14%	9%	10%
令和元年度実施	8%	7%	10%

標準偏差をみると⑦協働的思考力の値に変化はないが、⑤批判的思考力は昨年度14%から8%に、⑥創造的思考力は9%から7%に下がっている。各項目の平均値に差がなかったことから、昨年度と比べると、課題研究の効果は維持したまま、研究班によるその効果の差が小さくなっている。今後も生徒用課題研究テキストと指導用課題研究テキストを充実させながら、どの研究班にも充実した課題研究の効果を与えられるようにしていきたい。

(5) 専門性の高い課題研究プログラム（理数科）の効果と評価

専門性の高い課題研究プログラムを経て育成される資質・能力の割合を、授業と体験型プログラムの評価結果の合計より算出した。結果を次表に示す。

専門性の高い 課題研究プログラム 全体	①基礎知識	②幅広い 基礎力	③探究力	④人間力	⑤批判的 思考力	⑥創造的 思考力	⑦協働的 思考力
		9.5%	6.3%	18.8%	18.5%	18.5%	10.6%

①基礎知識と②幅広い基礎力は各教科の授業での育成が主であるため、数値の低さは授業で充分補える。その他の資質・能力については⑥創造的思考力こそ多少数値が下がるが、バランスよく育成できる授業と事業が展開できていると考える。本校で育成する「たくましく7つの力」を3年間で育成する課題研究プログラムはおおむね完成できたといえる。ただ、本プログラムをより完成に近づけるためには、⑥創造的思考力を育成する事業の新設、もしくは事業改善が今後必要である。そのため、これまで実施してきた課題研究の授業改善の結果や、体験型プログラムの特徴、事業改善の結果をもとに、⑥創造的思考力の育成に効果的な手法の特徴を分析した。その結果を次に示す。この結果を踏まえて、今後も課題研究プログラムの改善を行っていく。

⑥創造的思考力の育成に効果的な手法

授業や体験型プログラムの中で、【つながり】を生徒に意識させる内容を組み込むことで、育成される可能性が高い。本校で3年間行ってきた体験型プログラムで、創造的思考力の向上に寄与できている事業は「理数科サマーセミナー（創造的思考力の数値平均13%）」、「アドバンスリサーチゼミ（創造的思考力の数値平均15%）」である。「理数科サマーセミナー」では、研修テーマを『石けんの科学』とし、高校では石けんの基礎知識、基礎実験を、大学では高校の知識・技能を発展させた専門的な実験演習をグループで行い、また、企業では大学での石けんの専門的な実験演習を製品化に向けて、どのように改善していくのかを学んでいく。ここでの【つながり】の1つは知識である。生徒は、現在学んだ知識をもとに、それを発展させていくことで様々な可能性を広げていくことができることを学ぶ。もう1つは、自分の将来への【つながり】である。高校から大学を経て、社会に出ていく際の自分自身の将来を考えるきっかけになっているようである。「アドバンスリサーチゼミ」では、研究活動について大学との【つながり】を意識させる内容になっている。また、普通科の課題研究を教科別でなく進路希望別で実施することで創造的思考力が向上したことも、自分の将来とつながる研究活動を通して育成されたことの証左ではないかと推測する。

授業での特徴としては、テキストを用いてグループ研究中に、個人で思考する時間を十分に確保することで、生徒は創造的思考力が育成されたと感じたようである。グループの共通のデータから個人で考察を行い、その後協議をおこなう過程が創造的思考力育成に効果があるようである。

② 汎用性の高い課題研究プログラム（普通科）について

（１）汎用性を高めるための改善箇所

第Ⅰ期SSHで行ってきた理数科中心の課題研究プログラムを普通科に取り入れるため、第Ⅱ期SSHでは汎用性の高い課題研究プログラムの開発を行っている。課題研究に関わってきた職員にアンケートを実施し、課題研究を実施していく上での手立てや改善が必要な箇所を調査したところ、大きく以下の３点が挙げられた。

ア．課題研究のテーマ設定に関して

イ．研究活動における大学との連携と研究の指導に関して

ウ．普通科の全生徒が意欲を持って課題研究を行っていくための手立てに関して

理数科で実施している「スペシャリストを育成するための専門性の高い課題研究」と普通科の課題研究プログラムを常に比較しながら、この３点について改善や新しい取組を開発していくことが必要である。

（２）改善箇所に対する本校の取組（教員の指導力向上のための取組）

ア．課題研究のテーマ設定について

今年度、過去約１５年分の本校課題研究で作成した論文をまとめた課題研究論文フォルダ（P 5 6 ④関係資料、開発教材参照）を鞍手高校のHP上に作成した。また、指導用課題研究テキスト（P 5 6 ④関係資料、開発教材参照）を作成し、その中に特に効果的であった研究概要を入れ、全職員に配布した。生徒が活用する生徒用課題研究テキスト（P 5 6 ④関係資料、開発教材参照）にも、課題研究論文フォルダの内容を記載し、研究テーマの協議が難航した場合に適宜活用させている。

イ．研究活動における大学との連携と研究の指導について

研究活動の指導に関しては本校職員が主体となっているが、課題研究を更に深化させるためには大学の教員からの指導・助言が必要である。しかし、頻繁に大学に生徒と訪問することは難しく回数も少ないのが現状であった。そのため、遠隔授業システムを課題研究に対する指導に活用し、高大連携を深めることができた。また、理数科は理科の教員が課題研究の指導を主に担当するのに対して、普通科の課題研究はその該当学年に所属する教員が指導にあたる。新転任者の中には、初めて課題研究に携わる教員もいるため、校内においても、課題研究の指導に熟知している職員と連携できるよう時間割等の調整を行った。

ウ．普通科の全生徒が意欲をもって課題研究を行っていくための手立てについて

平成２９年度と平成３０年度に、普通科では教科別課題研究班と進路希望別課題研究班で研究活動を行い、その効果を比較した。生徒アンケートの結果から、進路希望別研究班の方が効果的に研究活動を行っていることが分かったため、今年度から進路希望別課題研究班を多く編成し、研究活動を行っている。そのため、進路希望別研究パック（P 5 6 ④関係資料、開発教材参照）を作成し、生徒が望めばそのパックのテーマで研究活動を行えるようにしている。また、教科別課題研究を希望する班は、理数科同様、教科別に研究活動を行うこともできるようにしている。

また、この開発教材は、教員の指導力向上のための取組としても位置づけている。

5. SSH部の活動

本校では理数科の生徒を中心にSSH部を運営しており、研究活動を行っている。研究活動の充実を図りながら、科学コンテストへの参加をとおして科学的な思考力やプレゼンテーション力を育成するとともに、地域コミュニティプロジェクトとして、地域の理科教育の発展に向けた活動を行っている。

(1) 科学コンテストでの実績

名称	主催者	結果
高大連携課題研究発表会 in 北九州 (九州工業大学戸畑キャンパス)	高大連携コンソーシアム福岡	口頭発表の部 優秀賞 ポスター発表
全国高等学校総合文化祭自然科学部門	高等学校芸術・文化連盟自然科学専門部	ポスター発表
福岡県理数科課題研究発表大会	理数科校長会	口頭発表の部 優秀賞
SSH 生徒課題研究発表会	科学技術振興機構	ポスター発表 (化学班)
サイエンスインターハイ@SOJO	崇城大学	ポスター発表 (化学班)
第16回高校化学グランドコンテスト	大阪市立大学他	ポスター発表
第34回福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門 福岡県大会	福岡県高等学校芸術・文化連盟自然科学専門部	「竹炭を用いた銀の結晶化に関する研究口頭発表の部」⇒ 第3位 九州大会への推薦 「市販加工わさびに含まれる殺虫成分」⇒ 優秀賞
高校生課題研究ポスター発表会	九州工業大学	口頭発表

(2) 地域コミュニティプロジェクト

- ア. 小学生のための楽しい理科実験教室 (鞍手高校にて実施) 【令和元年8月19日】
参加者数 75名 (本校学区内小学生、保護者対象)
- イ. 中学生のための楽しい科学実験教室 (鞍手高校にて実施) 【令和元年8月19日】
参加者数 45名 (本校学区内中学生対象)
- ウ. 保育園・幼稚園出前講座 (直方市の保育園、幼稚園対象)
- エ. 太宰府市連携事業「子ども科学体験」 (太宰府文化ふれあい館にて実施) 【令和元年7月31日】
参加者数 30名 (太宰府市の小学生・保護者対象)
- オ. 小竹町連携事業「科学実験教室」 (小竹町社会福祉センターにて実施) 【令和元年8月2日】
参加者数 60名 (小竹町の小学生対象)
- カ. 福智町連携事業「わくわく科楽フェスティバル」 (福智町図書館・歴史資料館にて実施) 【令和元年8月3日】 **参加者数** 100名 (福智町の小学生と保護者対象)
- キ. 直方市連携事業「次世代キッズプログラミング教室」 (直方産業振興センター植木)
 第1回【令和元年6月22日】 第2回【令和元年6月22日】 第3回【令和元年7月20日】
 第4回【令和2年1月26日】 第5回【令和2年2月2日】 第6回【令和2年2月24日】
参加者数 各30名 (直方市の小学生と保護者対象)
- ク. 本校の文化祭 (鞍高祭) でのSSHブース
 6月に行われた鞍高祭にてSSH部の生徒が「実験講座ブース」と「実験体験ブース」を実施して本校生徒及び訪れた地域の方々を対象とした講座を行った。

3-3. 「たくまじき7つの能力」（基礎知識・幅広い基礎力・探究力・人間力・批判的思考力・創造的思考力・協働的思考力）に対する評価法の確立

1. 現状の分析と課題

これまでは多くの教育活動に関する評価の指標が、考査等の点数化されたものがほとんどで、点数では計ることのできない力、具体的には生徒に身に付けさせたい、主体性・多様性・協働性などを適切に評価する指標が不十分であった。また、第I期で実施したコメント分析法はまだまだ実施範囲が限られ、データ解析量は少ない。今後はコメント分析法の活用範囲を広げて記述分析を行っていくとともに、「たくまじき7つの能力」に対する評価法を確立するために、様々な分野に及んでいる生徒の学習状況・学習意識・生活習慣アンケート等のデータを個別に分析するだけでなく、分野を超えてデータを詳細に分析し、データ間の相関関係を検証する必要がある。

2. 研究開発の仮説

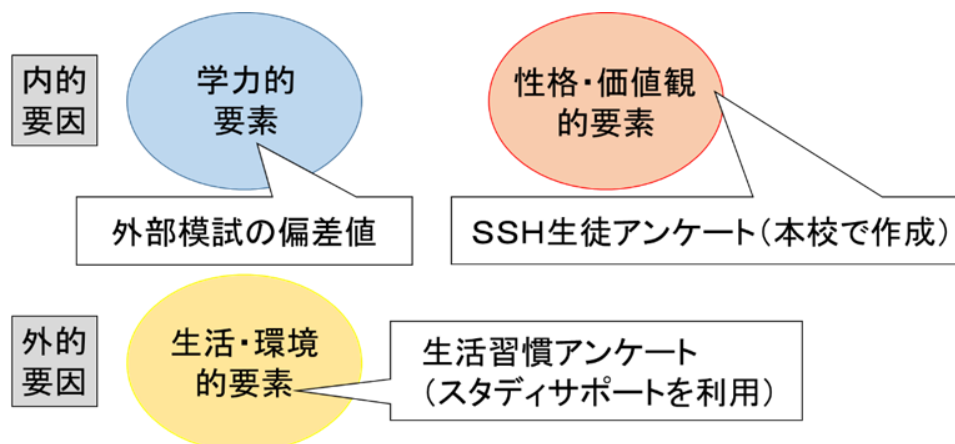
SSH第I期で実施してきた、生徒の学習状況・学習意識・生活習慣アンケート等のデータを統計学の視点から詳細に分析することで、データ間の相関性から各能力の評価規準を設定する。また、「たくまじき7つの能力」が明確に評価されることで、SSH事業の改善を継続的に行うことができる。それにより、指導と評価の一体化を進めることができ、生徒の資質・能力の更なる向上が可能になる。

3. 研究内容・方法・検証

資質・能力の育成を研究の目的にしている本校では、様々なSSH事業を通してどのくらい資質・能力の伸長が認められたかを評価する手法の開発が必要不可欠である。

評価法の開発に当たり、以下(図1)のように資質・能力を構成している要素を【学力的要素】、【性格・価値観的要素】、【生活環境的要素】の3つに分けて、統計的に分析を行った。取り扱うデータは、【学力的要素】は外部模試の全国偏差値を、【性格・価値観的要素】は本校で作成したSSH生徒アンケートの結果を、【生活・環境的要素】については、スタディサポートのアンケート結果を活用した。

図1



(1) 生徒アンケートの作成について

教育心理学の分野において、既に認められている論文からアンケート項目を抽出し、全103問のSSH生徒アンケートを作成した。このアンケートから明らかにできる項目は表1の通りである。各アン

ケート項目と、項目の算出方法は昨年度の「研究開発実施報告書第2年次」に記載している。

表1 (アンケートから算出できる項目)

①一般的性格 【分類】ア. 外向性 イ. 不安定傾向 ウ. 開放性 エ. 調和性 オ. 誠実性
②自尊感情
③アイデンティティ
④友人関係 【分類】ア. 群れ関係 イ. 気遣い関係 ウ. 関係回避
⑤学習観 α 「学習の成立(学習がどのようにして起こるか、どうしたら学習が効果的に進むか)に関する信念」 【分類】ア. 環境志向型 イ. 方略志向型 ウ. 学習量志向型
⑥学習観 β 「学習に対して促進的に作用する目標志向」 【分類】ア. 課題志向 イ. 自己志向 ウ. 協同志向 エ. 競争志向

なお、各項目の参考文献は以下のとおりである。

【参考文献】

①一般的性格：Big Five 尺度

「Big Five 尺度短縮版の開発と信頼性と妥当性の検討」並川 努(新潟大学)、谷 伊織(東海学園大学)、脇田 貴文(関西大学)、熊谷 龍一(東北大学)、中根 愛(NTTサイバーソリューション研究所)、野口 裕之(名古屋大学)

「性格特性用語を用いた Big Five 尺度の標準化」齋藤 崇子(九州大学)、中村 知靖(九州大学)、遠藤 利彦(九州大学)、横山 まどか(倉吉児童相談所)

②自尊感情：自尊感情尺度

「中学・高校生における自尊感情尺度日本版の信頼性・妥当性の検討 — Coopersmith の Self - Esteem Inventory(SEI) —」河口 てる子(日本赤十字看護大学)、川田 智恵子(東京大学)、吉田 亨(東京大学)

③アイデンティティ：アイデンティティ尺度

「大学生のモラトリアムの下位分類の研究 — アイデンティティの発達との関連で —」下山 晴彦(東京工業大学)

④友人関係：友人関係尺度

「現代大学生の認知させた友人関係と自己意識の関連について」岡田 努(立教大学)

⑤学習観 α ：学習観尺度

「高校生の学習観の構造」植木 理恵(東京大学)

⑥学習観 β ：学習目標志向測度

「学習の目標志向の発達の検討および学業成績との関連」谷島 弘仁(筑波大学)、新井 邦二郎(筑波大学)

(2) 分析方法

本校職員に対してアンケートを行い、各資質・能力の高いと思われる生徒を抽出する。抽出された生徒とそれ以外の生徒の各項目のデータを統計分析ソフトを用いて分析する。分析は各項目ごとの有意性と、各カテゴリごとの数値のバランスの有意性である。ここでの各カテゴリとは、表1の生徒アンケートの項目①～⑥のことを差し、数値のバランスとは、例えば①一般的性格における外向性、不安定傾

向、開放性、調和性、誠実性の数値のバランスのことである。SPSSで用いた分析方法は「独立したサンプルのt検定」、「ロジスティック回帰分析」、「クラスタ分析」である。

(3) 取り扱うデータについて

今回の分析で用いたデータは、平成30年度卒業生223名のものである。46名の職員アンケートから抽出した「批判的思考力」、「創造的思考力」、「協働的思考力」の高いと思われる生徒数は、「批判的思考力」18名、「創造的思考力」14名、「協働的思考力」19名であった。【学力的要素】は外部模試の全国偏差値を分析に用いた。国語、数学、英語、理科、地歴公民について各5回分を分析した。【性格・価値観的要素】は本校で作成したSSH生徒アンケートの1回分の結果を分析した。【生活・環境的要素】は外部アンケートの結果を分析したが、アンケート項目に改善した方がよい点があったため、現在指導を受けている大学と分析のための標準化を行っている。そのため、今回の分析では用いていない。

4. 実施の効果とその評価

(1) ロジスティック回帰分析の結果

ロジスティック回帰分析とは、従属変数が2つの質的データである場合に適用できる分析方法であり、今回の分析では、従属変数（結果を表す値）を「批判的思考力の有無（有=1、無=0）、創造的思考力の有無（有=1、無=0）、協働的思考力の有無（有=1、無=0）」とし、独立変数（原因を表す値）を『性格・価値観的要素』である「SSH生徒アンケート」とし、批判的、創造的、協働的思考力は何を原因として生じているのかを分析する。分析結果は昨年度の「研究開発実施報告書第2年次」に記載している。

(2) 独立したサンプルのt検定

t検定とは2つのデータの平均の相違を検定する際に用いられ、2つの標本平均間の相違が母平均間においても相違として認められるのかについて推測する手法である。また、今回分析するデータの平均値間には関連性がないため「独立したサンプルのt検定」を用いて分析した。創造的思考力と【学力的要素】の分析結果を以下に示す。

「等分散性のためのLeveneの検定」の有意確率の値が【0.05<値】の場合は有意でないといみなせ、等分散を仮定することができる。その後、「等分散を仮定する」の行から、t値、自由度、有意確率（両側）の数字を読み取り、「有意確率」が【値<0.01】であれば、この2つの平均値には有意差があるとみなせるとした。表2の結果は、『3年7月記述模試の国語の全国偏差値』において「等分散性のLeveneの検定」の有意確率の値が【0.05<0.724】であるため、等分散を仮定することができる。「等分散を仮定する」の行から有意確率を読むと【0.005<0.01】となっており、この項目は優位性が認められることになる。同様にして「批判的思考力」、「協働的思考力」についても分析した。

表2（独立サンプルの検定）

検定		等分散性のためのLeveneの検定		2つの母平均の差の検定						
		F値	有意確率	t値	自由度	有意確率(両側)	平均値の差	差の標準誤差	差の95%信頼区間 下限 上限	
模試	3年7月記述模試【国語】	0.125	0.724	-2.832	216	0.005	-6.1766	2.1814	-10.4761	-1.8771
	等分散を仮定する 等分散を仮定しない			-3.005	13.800	0.010	-6.1766	2.0556	-10.5915	-1.7617

(3) 今年度の分析結果

ロジスティック回帰分析と独立したサンプルの t 検定により「批判的思考力」、「創造的思考力」、「協働的思考力」と【学力的要素（外部模試の全国偏差値）】、【性格・価値観的要素（SSH生徒アンケート）】との有意な項目を抽出した。

①各思考力と【学力的要素】の分析

表3は有意性を示した項目を教科別にまとめたものである。職員アンケートから抽出した、批判的思考力が高いと思われる生徒と、それ以外の生徒の全国偏差値の差の合計から、批判的思考力に対する各教科の影響度を算出した。最も影響度の高い教科は英語であり、影響度は36.1%であった。

表3（批判的思考力と学力的要素の分析）

【批判的思考力】	国語	数学	英語	地歴公民	理科	合計
有意項目数	4	1	5	1	3	14
	28.6%	7.10%	35.7%	7.10%	21.4%	100%
全国偏差値の差の合計	23.8	5.57	29.4	5.52	17.2	81.6
各教科の影響度	29.2%	6.80%	36.1%	6.80%	21.0%	100%
全国偏差値の差の平均	5.96	5.58	5.89	5.52	5.75	5.83

同様に創造的思考力と協働的思考力についても分析を行うと下記の表4、表5の結果になった。

表4（創造的思考力と学力的要素の分析）

【創造的思考力】	国語	数学	英語	地歴公民	理科	合計
有意項目数	4	3.5	5	1	3	16.5
	24.2%	21.2%	30.3%	6.1%	18.2%	100%
全国偏差値の差の合計	24.0	24.6	36.0	6.75	19.2	110
各教科の影響度	21.7%	22.3%	32.5%	6.10%	17.4%	100%
全国偏差値の差の平均	6.01	7.04	7.20	6.75	6.41	6.71

表5（協働的思考力と学力的要素の分析）

【協働的思考力】	国語	数学	英語	地歴公民	理科	合計
有意項目数	4	2.5	5	1	3	15.5
	25.8%	16.1%	32.3%	6.5%	19.4%	100%
全国偏差値の差の合計	9.79	13.2	20.9	1.29	6.81	51.9
各教科の影響度	18.8%	25.4%	40.2%	2.50%	13.1%	100%
全国偏差値の差の平均	2.44	5.27	4.17	1.29	2.27	3.35

表3、4、5の差の平均から学力的要素が批判的思考力、創造的思考力、協働的思考力に及ぼす影響度を算出した。その結果を表6に示す。差の平均が最も大きい創造的思考力を1として計算し、学力的要素の影響度を%で算出している。

表 6 (学力的要素の影響度)

項 目	批判的思考力	創造的思考力	協働的思考力
全国偏差値の差の平均	5.83	6.71	3.35
全国偏差値の差の割合	0.869	1	0.500
学力的要素の影響度	86.9%	100%	50.0%

②各思考力と【性格・価値観的要素】の分析

同様の分析を性格・価値観的要素についても行い、批判的思考力、創造的思考力、協働的思考力に及ぼす影響度を計算した。その結果を下記の表 7 に示す。差の平均が最も大きい協働的思考力を 1 として計算し、性格・価値観的要素の影響度を%で算出している。

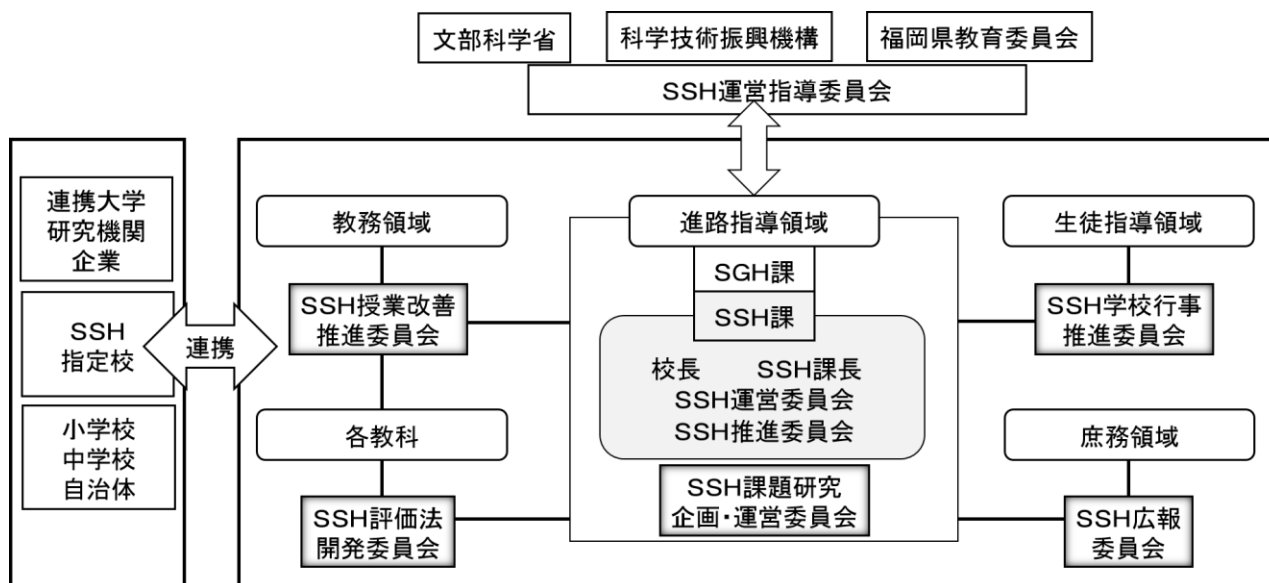
表 7 (性格・価値観的要素の影響度)

項 目	批判的思考力	創造的思考力	協働的思考力
項目の差の平均	3.33	1.90	3.96
項目の差の割合	0.841	0.478	1
性格・価値観的要素の影響度	84.1%	47.8%	100%

この分析は昨年度の卒業生のデータでのみ行っているため、今後は継続的に同じ分析を毎年繰り返し行い、分析結果の差を統計的に検定するとともに、他校のデータも用いて分析し、資質・能力の評価法の開発を進めていく必要がある。また、生徒の資質・能力のレーダーチャートを作成し、卒業生の進学先や就職先の情報を組み合わせ、生徒モデルを作り上げることで、生徒の進路に応じて高校で計画的に資質・能力の育成を行っていくための授業、課題研究プログラムの開発を行うことができると考えている。

4 関係資料

4-1. 校内におけるSSHの組織的推進体制



SSH事業全般を推進・管理する「SSH運営委員会」と「SSH推進委員会」を中心に、各業務に対して5つの委員会を設けて組織的に取り組んでいる。教務部や各教科と連携し、授業改善を推進する「SSH授業改善推進委員会」、生徒指導部と連携し、課題研究発表会等の学校行事の運営を行う「SSH学校行事推進委員会」、企画部と連携し、授業公開や学校訪問をとおして外部への発信を行う「SSH広報委員会」、SGH課と連携し、課題研究の実施や改善を行う「SSH課題研究企画・運営委員会」、各教科主任と連携し、新しい教材や能力評価法の開発を行う「SSH評価開発委員会」の5つの委員会を校内に設置し、SSH事業を推進している。

(1) SSH授業改善推進委員会

授業開発アンケートの結果を分析し、校内の授業改善で育成されている能力の偏り等の課題の抽出を行った。また、能力別に教員が講じた手立てを分析し、より効果的に「たくましく7つの能力」が育成できるような成果を抽出した。

(2) SSH学校行事推進委員会

SSH第I期までは課題研究発表会を独立した行事とし、発表者は代表者のみであったが、新しい学校の文化として継承していくために文化祭(2日間)で実施することとした。また、発表形式についても代表班のみではなく、3年生全員が発表するように改善を行った。

(3) SSH広報委員会

広報活動の改善を行った。SSH第I期までは各中学校や行事等で来校した方に対する広報活動を行ってきたが、行政にも広報することで、行政や公的機関と連携した様々な理科教育のイベントを実施することができた。

(4) SSH課題研究企画・運営委員会

課題研究や体験型プログラムの生徒事後アンケート結果を分析し、課題の抽出及びその改善に向けた取組を協議している。具体的には、生徒がより意欲的に課題研究を行えるように、進路希望別の課題研究班編成を取り入れた。また、創造的に研究活動を進めるためには、研究班内で協議を行う前に、個人で思

考することが必要であることがわかったため、生徒が活用する「生徒用課題研究テキスト」を作成し、活用した。

(5) SSH評価開発委員会

教員アンケート結果を分析し、課題研究を進めるにあたり教員が不安を感じている「研究テーマ設定」等を支援する指導用課題研究テキストを作成し、活用を推進している。

(6) 福岡県立鞍手高等学校SSH運営指導委員

氏名	所属	職名
森 英一	(元：九州産業大学基礎教育センター)	元教授
梶山 千里	福岡女子大学	理事長・学長
野瀬 重人	NPO法人 地球年代学ネットワーク	研究開発支援室長
伊藤 克治	福岡教育大学	教授
菅野 憲一	近畿大学 産業理工学部	教授
後藤 顕一	東洋大学	教授
湊上 信好	NPO法人 直方川づくりの会	副理事長
安永 卓生	九州工業大学 情報工学部	教授
太田 辰夫	太田&アソシエイツ	代表

④-2. SSH運営指導委員会の記録

(1) 第1回SSH運営指導委員会【令和元年6月29日13:30～15:00】

協議内容

今年度がSSH第Ⅱ期の3年次であり、SSH中間評価に向けての指導、助言を多く受けた。授業改善については、授業開発アンケートの意義とその成果をまとめ、校外へ発信していくための準備を行う必要があり、今年度作成した『授業改善ガイドライン』とこれまでの授業改善例を合わせた報告書をホームページに掲載するように助言を受けた。また、鞍手高校の授業改善の特徴を分類することで、更に今後の授業改善を深化させていく分析方法を提示すべきだとのこと指摘を受けた。課題研究プログラムについては、本校の目的がある程度達成させていることから、その成果をテキスト等でSSH校以外の学校へ積極的に発信していくべきという助言を受けた。評価法については、今後学校の評価にも教育心理学の知見を踏まえた評価法の考案、試行、改善が必要となるため、継続的に分析を行っていく必要があるとご意見をいただいた。

(2) 第2回SSH運営指導委員会【令和2年2月18日15:00～17:00】

協議内容

第2回SSH運営指導委員会では、3年間の研究開発のまとめと課題について説明を行い、5年目に向けての指導、助言を多く受けた。本校SSH事業の取組による、生徒の変容のみならず、教員の変容も含めた成果を学外に発信していくべきだと助言を受けた。授業改善では、学校独自の分析で積極的な授業改善の姿勢が伺えるが、校内での研修会を更に充実させることが望ましいとご意見を受けた。現在行っている授業改善に関する教員研修会は年度始めと年度末の2回の実施であるが、ワークショップ型の研修会も年度途中に行っていきたい。課題研究プログラムについては、分析と改善が毎年行われており、改善による効果を次年度に確認できているところはいいが、報告書等についても、その事業が生徒のどの資質・能力の育成につながっているかを事前に示すことで、多くの方に鞍手高校の研究開発の成果を理解してもらえると助言を受けた。今回の指導、助言と中間評価の結果を踏まえて来年度の事業改善を行っていく。

④-3 課題研究テーマ一覧（本文に記載している。）

- (1) 1年生：P 38、39に記載
- (2) 2年生普通科、人間文科コース：P 40に記載
- (3) 2年生理数科：P 26に記載
- (4) 3年生：P 34、35に記載

④-4 研究開発における参考資料（本文に記載している。）

- (1) 研究開発課題1「授業改善の取組」に関する参考資料：P 12～P 19に記載
- (2) 研究開発課題2「課題研究プログラムの取組」に関する参考資料：P 42～P 47に記載
- (3) 研究開発課題3「評価法開発の取組」に関する参考資料：P 49～53に記載

④-5 開発教材

(1) 授業改善ガイドライン

本校の授業改善推進のために作成した。これまでの授業改善の手立てを育成する資質・能力別にまとめた実施例や、「到達度」、『有効度』、【授業改善】別の本校の授業改善の特徴、また授業開発アンケートを用いた授業改善の結果の見方や分析手法などを記載している。

(2) 学校設定科目「SS科学探究基礎」（1年生普通科対象）で用いるテキスト

生徒に理科4分野の知識を合わせて思考させていくようにテキストを作成している。また、実験観察活動の内容も多く記載している。

(3) 生徒用課題研究テキスト

全生徒が課題研究を行う際に活用するテキストであり、課題研究の評価指標はもちろん、昨年度の最優秀研究班の論文や発表資料も添付している。これまでの課題研究の分析結果から、グループ研究において個人で思考する時間を確保することが創造的思考力の育成につながる可能性が高いので、グループ協議と個人思考が合わせて記載できるようにテキストを作成した。

(4) 指導用課題研究テキスト

職員の課題研究指導力向上のために作成した。課題研究に関する職員アンケートの結果から、手立てや改善が必要な項目を抽出し、内容に盛り込んだ。項目は大きく「研究テーマ設定」、「研究活動の進め方」、「研究後のまとめ」の3点である。これまでの課題研究プログラムの分析結果をもとに、より具体的に記述している。

(5) 課題研究論文フォルダ

これまで本校で行ってきた課題研究論文を約15年分まとめて、分野別に検索ができるフォルダである。課題研究の研究テーマ設定時に、協議が上手くまとめられない班に対して活用し、研究テーマの参考にする。

(6) 進路希望別研究パック

これまで進路別課題研究班で行い、効果的であったものを実験道具等も合わせてパック化した。生徒が望めばそのパックのテーマで研究活動を行っている。また、教科別課題研究を希望する班は、理数科同様、教科別に研究活動を行うこともできるようにしている。

(7) 教科別探究テキスト

課題研究の成果を各教科に反映させた内容を記載している。3年次の鞍手高校課題研究発表会後に、このテキストを活用して、探究活動を行っている。

4-6 令和元年度教育課程表

全日制課程(普通科) ※人間文科コースを除く

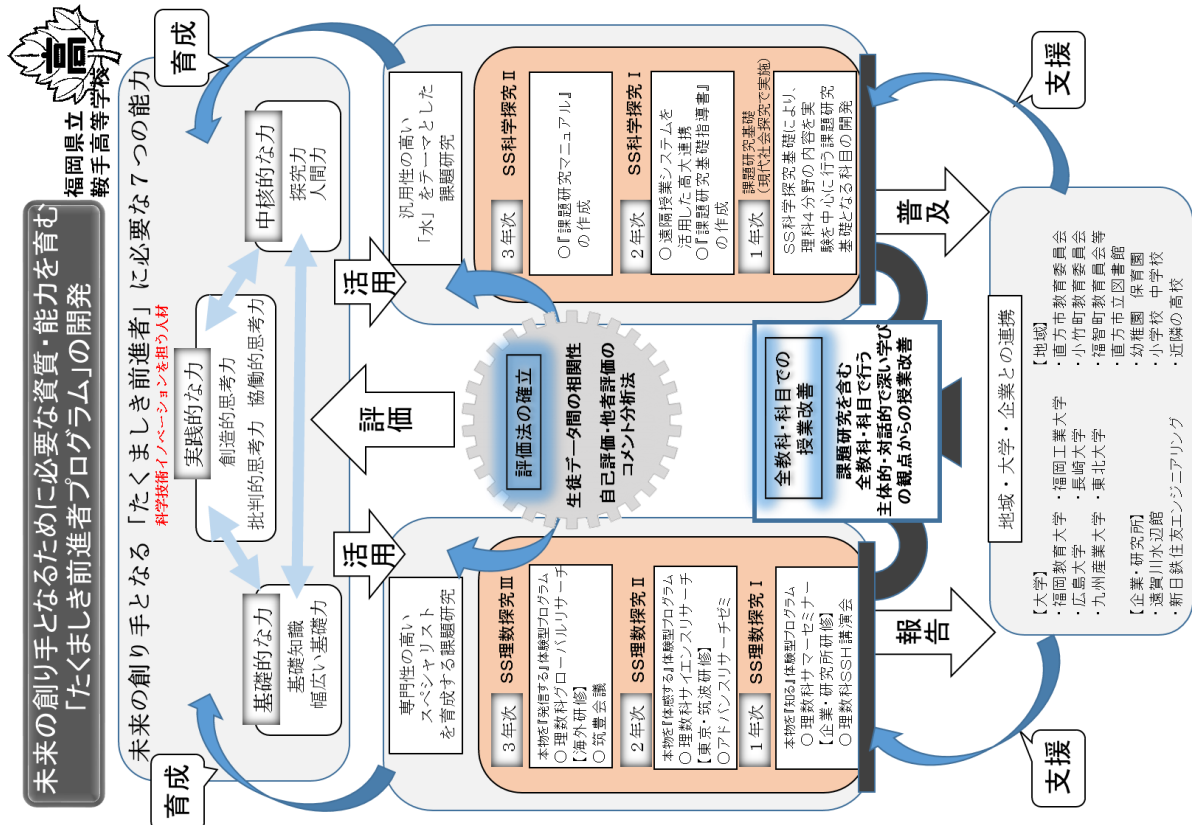
教科	科目	学年			単位	単位		
		1	2	3		1	2	3
国語	国語総合	4	5		5	5	5	
	国語表現	3			3	3	3	
	現代文B	4	2	2	2	2	4	
	古典B	4	3	2	3	4	4	
	*近現代文研究	2~4						
	世界史A	4	3	2	3	3	2	
	世界史B	4	3		3	3	3	
	日本史B	4	3		3	3	3	
	地理B	4~8						
	歴史	4~8						
現代社会	現代社会	2	2	2	2	2	2	
	政治・経済	2	2	2	2	2	2	
	数学I	3	3	3	3	3	3	
	数学II	3	3	3	3	3	3	
	数学A	2	2	2	2	2	2	
	数学B	2	2	2	2	2	2	
	*数学総合演習	2~6						
	科学と人間生活	2	2	2	2	2	2	
	物理基礎	2	2	2	2	2	2	
	化学基礎	2	2	2	2	2	2	
理科	生物基礎	2	2	2	2	2	2	
	化学	2	2	2	2	2	2	
	生物	2	2	2	2	2	2	
	音楽I	2	2	2	2	2	2	
	音楽II	2	2	2	2	2	2	
	美術I	2	2	2	2	2	2	
	美術II	2	2	2	2	2	2	
	書道I	2	2	2	2	2	2	
	書道II	2	2	2	2	2	2	
	外国語	2	2	2	2	2	2	
家庭	家庭基礎	2	2	2	2	2	2	
	情報	2	2	2	2	2	2	
	T.Z	1	1	1	1	1	1	
	探究	1	1	1	1	1	1	
	CE探求	3	3	3	3	3	3	
	小計	31	27	31	89	83	85	
	特別活動	1	1	1	3	3	3	
	合計	32	32	32	96	96	96	
	特別活動	1	1	1	3	3	3	
	合計	33	33	33	99	99	99	

全日制課程(普通科人間文科コース)

教科	科目	学年			単位	単位		
		1	2	3		1	2	3
国語	国語総合	4	5		5	5	5	
	古典B	4	3		3	3	3	
	*原書講義	2~4						
	*近現代文研究	2~4						
	世界史A	4	3	2	3	3	2	
	世界史B	4	3		3	3	3	
	日本史B	4	3		3	3	3	
	地理B	4~8						
	歴史	4~8						
	現代社会	現代社会	2	2	2	2	2	2
政治・経済		2	2	2	2	2	2	
数学I		3	3	3	3	3	3	
数学II		3	3	3	3	3	3	
数学A		2	2	2	2	2	2	
数学B		2	2	2	2	2	2	
*数学総合演習		2~6						
科学と人間生活		2	2	2	2	2	2	
物理基礎		2	2	2	2	2	2	
化学基礎		2	2	2	2	2	2	
理科	生物基礎	2	2	2	2	2	2	
	化学	2	2	2	2	2	2	
	生物	2	2	2	2	2	2	
	音楽I	2	2	2	2	2	2	
	音楽II	2	2	2	2	2	2	
	美術I	2	2	2	2	2	2	
	美術II	2	2	2	2	2	2	
	書道I	2	2	2	2	2	2	
	書道II	2	2	2	2	2	2	
	外国語	2	2	2	2	2	2	
家庭	家庭基礎	2	2	2	2	2	2	
	情報	2	2	2	2	2	2	
	T.Z	1	1	1	1	1	1	
	探究	1	1	1	1	1	1	
	CE探求	3	3	3	3	3	3	
	小計	31	27	31	89	83	85	
	特別活動	1	1	1	3	3	3	
	合計	32	32	32	96	96	96	
	特別活動	1	1	1	3	3	3	
	合計	33	33	33	99	99	99	

※主として専門科目において開設される各教科・科目
 ※現代社会(2単位)の内容は現代社会探究で代替する。
 ★科学と人間生活(2単位)の内容はSS科学探究基礎で代替する。
 ◎総合的な探究の時間(1単位)の内容は現代社会探究で代替する。
 △総合的な探究の時間(1単位)の内容はSS科学探究Iで代替する。
 ◇総合的な探究の時間(1単位)の内容はSS科学探究IIで代替する。

④-7 研究開発全体構成図



全日制課程（理数科）

教科	科目	学年		類型		単位数計
		1	2	1	2	
国語	国語総合	4	4	共通	共通	4
	現代文B	4	2		2	4
	古典B	4	2		2	4
	世界史A	2	2		2	2
	地理B	4	2		3	5
	公民	2	2		2	2
	保健体育	7~8	3		2	7
	音楽I	2	1		1	2
	美術I	2	2		2	2
	書道I	2	2		2	2
外国語	コミュニケーション英語I	3	3		3	3
	コミュニケーション英語II	4	4		4	4
	コミュニケーション英語III	4	4		4	4
	英語表現I	2	2		2	2
家庭情報	英語表現II	4	2		1	3
	家庭基礎	2	2		2	2
小計	理数数学I	4~8	6		14	52
	理数数学II	6~12	4		4	8
理数	理数数学特論	2~8	2		2	4
	*SS物理基礎	3	3		5	3+5
	*SS化学基礎	3	2		4	8
	*SS生物基礎	3	3		3	3
	*SS科学英語	1	1		1	1
S	*SS理数探究I	1	1		1	1
	*SS理数探究II	2	2		2	2
	*SS理数探究III	1	1		1	1
小計	総合的な学習(探究)の時間	12	13		17	42
	ホームルーム活動	3~6	△		◇	3
特別活動		1	1		1	3
合計		32	33		32	97
学校裁量時間		0	0		0	0

*学校設定科目
 課題研究(1単位)の内容はSS理数探究I(1単位)で代替する。
 課題研究(1単位)の内容はSS理数探究II(1単位)で代替する。
 △総合的な学習の時間(1単位)の内容はSS理数探究II(1単位)で代替する。
 ◇総合的な学習の時間(1単位)の内容はSS理数探究III(1単位)で代替する。
 理数化学(8単位)の内容はSS化学基礎(8単位)で代替する。
 理数生物(8単位)の内容はSS生物基礎(8単位)で代替する。
 英語表現II(1単位)の内容はSS科学英語I(1単位)で代替する。



竹炭を用いた銀の結晶化に関する研究

福岡県立鞍手高等学校
SSH部

八谷 惲乃 宮崎 葉 須貝 綺咲 釣本 啓登

はじめに

金属の廃液処理には多くの時間とコストがかかる。そこで、私たちはこの問題に着目し、廃液に見立てた硝酸銀水溶液に竹炭を入れたところ、竹炭の表面に銀色の結晶が見られた。私たちはこの仕組みを解明するために研究を行った。

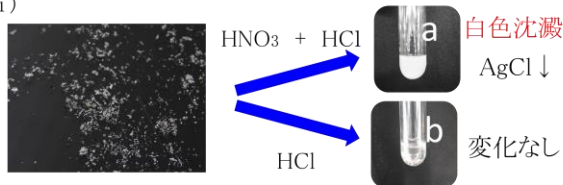
実験と結果

実験① 銀であるかの検証

- (i) 銀色の結晶にテスターを当て、導電性を確認した。
- (ii) 試験管(a)に濃硝酸と銀色の結晶を入れ、搅拌したのち、塩酸を滴下し、反応を確認した。
試験管(b)には濃硝酸を入れずに、塩酸と銀色の結晶を入れ、搅拌し、反応を確認した。

結果

- (i) テスターが鳴り、銀色の結晶は導電性があるとわかった。
- (ii)



(i), (ii) より **析出したものは単体の銀** と考えられる

考察

・竹炭の中で、銀イオンから銀への還元反応が起こっている。

仮説

- ①竹炭自体が触媒の働きをしている。
- ②竹炭に含まれている何らかの物質が還元剤として働いている。

実験②-1

仮説①を証明するために、硝酸銀水溶液に2か月間浸した竹炭を再び硝酸銀水溶液に入れ銀が析出するかを確かめた。

結果

銀は生成されなかった。
よって、竹炭は触媒として作用していないことが分かった。

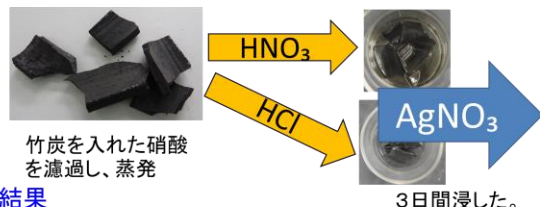
実験②-2 仮説

- (1)竹炭に含まれている金属が銀を還元した。
- (2)竹炭に含まれている還元性を持つ有機物が銀を還元した

実験②-2

銀イオンを還元した物質が竹炭に含まれているのかを調べるため、塩酸と硝酸で処理した竹炭を硝酸銀水溶液に3日間浸した。

実験③ 銀イオンを還元した物質の存在



竹炭を入れた硝酸を濾過し、蒸発

結果

HClで処理した竹炭→銀が析出した
HNO₃で処理したでは竹炭→銀が析出なかった

よって、還元する物質が金属である場合、イオン化傾向がHより小さくAgより大きいことが分かった。

実験③より、

- ・銀を還元した物質が金属ならば、イオン化傾向がHより小さくAgより大きい。銅イオンなどが考えられる。
- ・銀を還元した物質が有機物ならば、還元性を持つ有機物であるアルデヒドなどが考えられる。

実験④-1 金属の検出(炎色反応)

硝酸の中に竹炭を入れ、20日間放置し、そこで生成した溶液を濾過した。濾液の水分を蒸発させたものに不純物を取り除いたステンレス線を浸し、バーナーで炙って炎色反応を確かめた。

結果



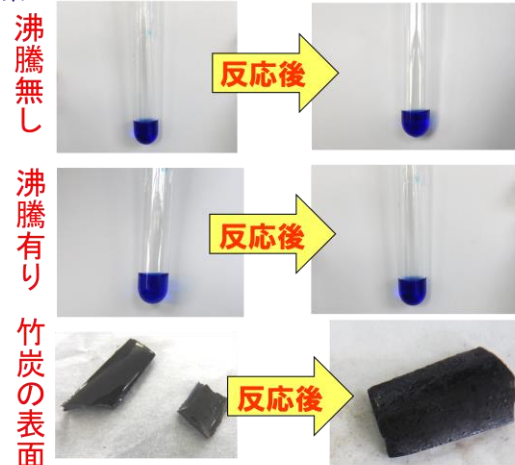
溶液を乾燥させて生じた粉末は白色、炎の色は橙赤色になった。よって、竹炭の中にカルシウムイオンは入っているが、銅イオンは入っていないことがわかった。

実験④-2 アルデヒド基の検出(フェーリング反応)

次の試料1)~3)に、フェーリング溶液を数滴落とし、加熱して反応を確認した。

- 1)竹炭を蒸留水に浸した溶液
- 2)竹炭を蒸留水に浸し煮沸した溶液
- 3)竹炭の表面

結果



まとめ

- ・実験③より、銀の結晶の析出には、竹炭に含まれる何らかの物質が関係していると考えられる。
- ・実験④1・2より、銀を析出させた物質の存在は確認できなかった。竹炭中に他の金属イオンが含まれていることは考えにくい。大量の非水溶性アルデヒドが存在するか、少量の物質が触媒の働きをするしくみが存在するのではないかと考えている。

今後の課題・展望

- ・銀が析出した理由を詳しく調べる。
- ・効率良く銀を析出させる方法と活用方法を考える。
- ・銀の廃液から銀の単体を取り出せるのかどうか調べる。

参考文献等

- ・福岡県立鞍手高等学校SSH部「人工イクラによる銀の結晶化に関する研究」

平行光線が任意の曲面で反射してできる焦線の定式化

福岡県立鞍手高等学校 SSH部数学班 門脇大我 林善道

1. 序文

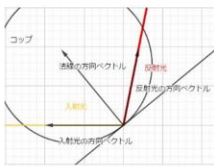
ミルクティーの入ったコップに光を当てると、コップの内側で反射した光線が集中して、明るく輝くハートのような曲線ができる。これを**焦線**という。

本研究では、媒介変数表示された任意の曲線に平行光線を当てたときにできる焦線の媒介変数表示を求める。



2. 前提

- コップの内側の側面を曲線 C と考える。
- 曲線 C 上の任意の点において、入射光線は x 軸の負の方向から向かってくる半直線であり、反射光線は、この点における法線に関して入射光線と対称な半直線である。
- 焦線は、反射光線のつくる包絡線である。



3. 主結果と証明

定理.1

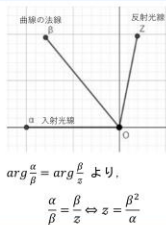
媒介変数表示 $x = f(t), y = g(t)$ によって与えられる曲線上の任意の点 $(f(t), g(t))$ における反射光線の方程式は

$$(2f'(t)g'(t))(x - f(t)) - (-f'(t)^2 + g'(t)^2)(y - g(t)) = 0$$

で与えられる。

【証明の概要】

任意の点 $(f(t), g(t))$ における曲線の法線ベクトル、光線の入射光線の方向ベクトルの逆ベクトル、反射光線の方向ベクトルを考え、これらのベクトルの成分を複素数平面上の点に対応させることで反射光線の方向ベクトルを求め、反射光線の方程式を求めた (右図)。



定理.2

直線群

$$a(t)x + b(t)y + c(t) = 0$$

の包絡線を媒介変数表示したものは、

$$x = -\frac{c'(t)b(t) - c(t)b'(t)}{a'(t)b(t) - a(t)b'(t)}, \quad y = -\frac{c'(t)a(t) - c(t)a'(t)}{b'(t)a(t) - b(t)a'(t)}$$

である。

【証明の概要】

曲線群 $F(x, y, t) = 0$ の包絡線上の点 $(p(t), q(t))$ は、

$$F(p(t), q(t), t) = 0, \quad \frac{\partial}{\partial x} F(p(t), q(t), t) = 0$$

を満たす^[3]ことを用いて示した。

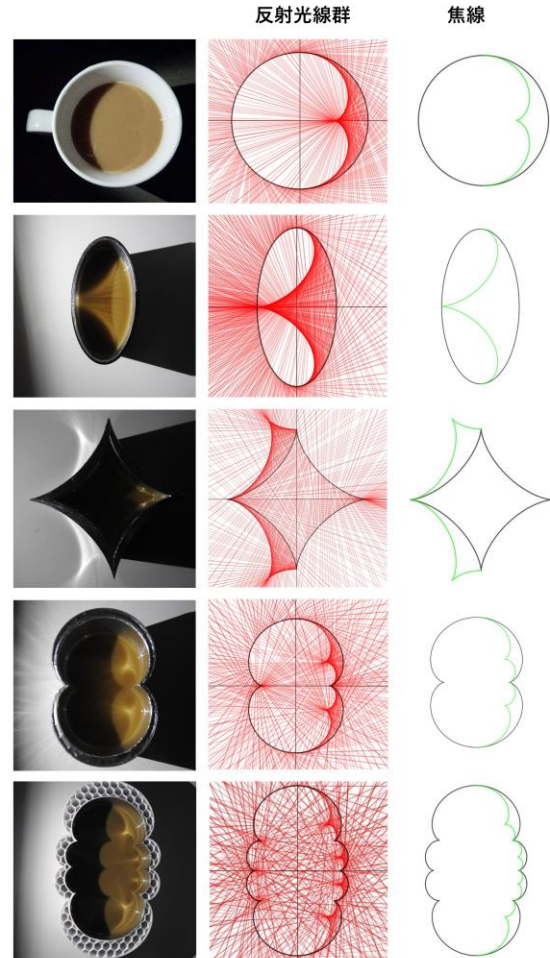
これら2つの定理を用いて平行光線によってできる焦線を定式化できる。

参考文献

- [1]井手瑞樹. Causticsの研究, 1993.兵庫教育大学大学院学校教育研究科 平成5年度修士論文
- [2]井原俊輔 ほか17名. 改訂版 新編 数学III, 数研出版, 2017
- [3]高木貞治. 解析概論 改訂第三版, 岩波書店, 1964

4. 検証

3Dプリンターで作成したコップに実際に光を当てて焦線を観測したものと、反射光線群を描画したもの、および、本研究の方法により定式化した焦線を描画したものを比較した。反射光線群と焦線の描画には、対話式幾何学ソフトウェアであるGeogebraを用いた。



5. 今後の展望

数式処理ソフト

Maximaで、焦線の図形を再びコップとし、焦線を求めることを繰り返すと、その焦線がどのような図形に収束するか予想し、証明したい。下図はMaximaで4回目まで出力した図。

Maximaで作成したプログラム

```

define(F(x),cos(x))
define(G(x),sin(x))
m:0
define(f(x),diff(F(x),x))
define(g(x),diff(G(x),x))
define(A(x),trigsimp(-m*(f(x))^2+m*(g(x))^2+f(x)*g(x)))
define(B(x),trigsimp(-(f(x))^2+(g(x))^2-2*m*f(x)*g(x)))
define(C(x),trigsimp(-F(x)*A(x)-G(x)*B(x)))
define(a(x),diff(A(x),x))
define(b(x),diff(B(x),x))
define(c(x),diff(C(x),x))
define(F(x),trigsimp((B(x)*c(x)-b(x)*C(x))/(A(x)*b(x)-a(x)*B(x))))
define(G(x),trigsimp((A(x)*c(x)-a(x)*C(x))/(a(x)*B(x)-A(x)*b(x))))
plot2d([parametric, F(x),G(x), [t, -6, 6]], [x,-1,1],same_xy)
    
```

