

成果報告書

2020 年度助成	所属機関	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 附属中学校	
役職 代表者名	校長 永瀬 哲	役職 報告者名	教諭 矢部 重樹
タイトル	課題研究を通じたコンピテンシーの育成		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校(単位制理数科)の附属中学校として、平成29年4月に開校した(中学校各学年2クラス、高等学校各年次6クラス)。横浜サイエンスフロンティア高等学校は平成22年度よりSSH(スーパーサイエンスハイスクール)に指定され、課題探究型授業「サイエンスリテラシー(以下、SL)」を学校設定科目として行っている。附属中学校では、総合的な学習の時間を核とした課題研究授業として「サイエンススタディーズ(以下、SS)」を行っている。各学年、「ほんもの体験」を通じた驚きと感動の校外研修、そして各教科における内容を深く掘り下げた授業による知識と智恵を連動させ、課題研究に取り組ませている。1年では研究の基礎を身につけ、課題発見と研究計画の立案についてグループ学習を中心に行っている。2年生は個人研究、3年生は4人1組のチーム研究に取り組んでいる。SSでは、理科を中心に教科等横断的な学習を進め、「課題発見力」、「探究心」、「課題解決力」、「共働性」の育成を図っている。

SSの実施形態は試行錯誤を重ね、現在では1学年で先行研究の再現実験、研究計画の立案、2学年では個人研究、3学年ではチーム研究に取り組んでいる。研究指導には、理科・数学のみならず、様々な教科の教員が当たっている。研究テーマに制限は設けず、社会的なテーマであっても調査手法や検証にサイエンスの考え方があれば、個々の研究したい内容について取り組ませている。

SSのカリキュラムは生徒の実態に応じて柔軟に編成してきたが、確固たるエビデンスに基づいたカリキュラム編成にはなっていない。それは、課題研究におけるコンピテンシーベースの評価、主体性や協働性、思考力は可視化することが難しく、適切な評価や改善がなされていないからである。そこで、こうしたコンピテンシーの伸長を測定するために、客観的指標に基づく診断テスト(Ai GROW)を導入して可視化・定量化し、様々な取り組みの中で生徒がどのようにコンピテンシーの伸長を示すのかを分析し、授業の改善に活かすことを目的とした。

また、中高一貫教育校として、中学での成果を高校へと接続し、更なるコンピテンシーの伸長につなげる。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

Institution for a Global Society (IGS)株式会社 Ai GROW 導入にあたっての打ち合わせ

Ai GROW についての校内説明会の実施、Ai GROW の使い方について校内研修の実施

Ai GROW 登録・利用料

一般社団法人 Glocal Academy 主催「課題研究ワークショップ」、日本植物学会高校生研究発表、英語ディベート全国大会等への中学生参加

SSの活動を通じた横浜市内小学生向け「サイエンス教室」の実施(材料費)

東京都立小石川中等教育学校、札幌市立札幌開成中等教育学校への課題研究に関する視察

3. 実践の内容

2021年度よりAi GROWを導入し、附属中学校全校生徒を対象にコンピテンシーの測定を行っている。測定はこれまで2021年6月、2022年1月、6月、2023年2月の4回実施した。(2021年度は登録・利用料に理科教育助成から支出したが、2022年度からは各家庭に負担していただき、継続して導入している。)受検を6月と1月末に設定したのは、6月は課題研究が本格的に始まる時期で、1月末はSSの一年間のまとめに入る時期

だからである。また、SS でのコンピテンシー伸長を促すために、2021 年度より以下の活動を推し進めた。

SS に関連した活動の促進

1. 科学系オリンピック

5 月と 9 月の年 2 回、説明会を開き、積極的な参加を呼び掛けた。

2. 科学の甲子園ジュニア

5 月の科学系オリンピックへの説明と同時に科学の甲子園ジュニアへ参加希望する生徒を募集し、選考を行った。選抜した 6 名(2 チーム)を毎年神奈川県大会に出場させている。

3. 外部のコンテストや学会への参加

SS で取り組んでいる研究について、積極的に校外で発表するよう呼びかけ、参加を促した。

4. サイエンス教室の実施

SS で生物系の研究を行っている生徒が 2 回、モデルロケットの研究に取り組んでいる生徒が 4 回、小学生対象のサイエンス教室を実施した。中学生は事前準備、参加した小学生の支援など当日の運営も行った。

こうした生徒の活動を 2021 年より体系化し、中学全教員で支援を行った。その過程でどのようにコンピテンシーの伸長を示すのか、AiGROW を用いて測定した。測定結果は、三者面談を通じて保護者にもお知らせした。教員間においては、学年会、職員研修会、SS 主担当者の打ち合わせなどで共有した。協働性を育むために、どの時期にどのような形態でチーム研究を取り入れるべきか、SS 主担当者内で検討し、改善を試みている。

また、SSHとしても先進的な取り組みを行っている東京都立小石川中等教育学校と、札幌市立札幌開成中等教育学校を訪問し、課題研究授業を中心としたカリキュラムの作成や、実際の教科との関わりについて伺い、訪問の報告を中学職員会議内で行い、情報を共有した。

4. 実践の成果と成果の測定方法

AiGROW による測定は、4つのカテゴリーにおける13のコンピテンシーと、2つの相関から評価する7つの力を設定した(表1, 2)。

表1 4つのカテゴリーにおける13のコンピテンシー

【認知】	【自己】	【他者】	【コミュニティ】
課題設定力	個人的実行力	表現力	地球市民
創造性	自己効力	共感・傾聴力	
論理的思考力	耐性	柔軟性	
疑う力	決断力	影響力の行使	

表2 2つの相関により評価する以下のコンピテンシー

主体性	「個人的実行力」と「決断力」の相関により測定
協働性	「自己効力」と「影響力の行使」の相関により測定
リーダーシップ	「主体性」と「協働性」の相関により測定
イノベーション	「課題設定力」と「柔軟性」の相関により測定
批判的思考力	「疑う力」と「表現力」の相関により測定
創造的思考力	「創造性」と「共感・傾聴力」の相関により測定
協働的思考力	「耐性」と「共感・傾聴力」の相関により測定

SS に関連した活動の促進

1. 科学系オリンピック

2021 年度は 20 名、2022 年度は 72 名に増加。2022 年度は情報オリンピックで3名が全国大会出場、地学オリンピックで1名が全国大会出場、物理チャレンジで全国大会に出場し、優良賞を受賞した。

2. 科学の甲子園ジュニア

2021年度神奈川県大会で2位、全国大会11位。2022年度は神奈川県大会出場。

3. 外部のコンテストや学会への参加

2021 年度は 15 のコンテスト・学会に 104 名が参加、2022 年度は 18 のコンテスト・学会に 121 名が参加し、多くの賞を受賞した。

4. サイエンス教室の実施

総計 6 回に児童 90 名、保護者 90 名が参加した。申し込みは 5~23 倍と高く、多くの方に興味関心を持ってもらえた。参加した児童、保護者のアンケートでは、いずれも98%以上が「大変満足」「満足」であった。こうした活動を通じて SS にも熱心に取り組み、放課後に自主的に研究を行う生徒も増えた。

AiGROW の測定と方法

分析には学年間比較、男女比較、学力検査上位・下位比較などを行い、どのような傾向がみられるか分析した。また、学会やコンテスト、科学系オリンピックに出場した生徒は、後からタグ付けをしてグループ比較することができないため、個人を抽出してコンピテンシーのスコア推移を見ることで、どのような影響があったのかを分析した。

AiGROW の測定結果

学年間で各コンピテンシーの比較を行ったが、ある程度の傾向を見ることはできるが、発達段階や学習内容の差もあるため単純に比較することはできない。また、個人のコンピテンシースコアは各々異なるため、集団をひとくくりにして述べることは適さないと考える。男子・女子の比較においても、ある程度傾向はつかめるものの、様々なコンピテンシー特性を持った生徒がいるため、ひとくくりにして述べることはできない。1年男子、2年男子といったように、異学年同性間の比較においても同様である。

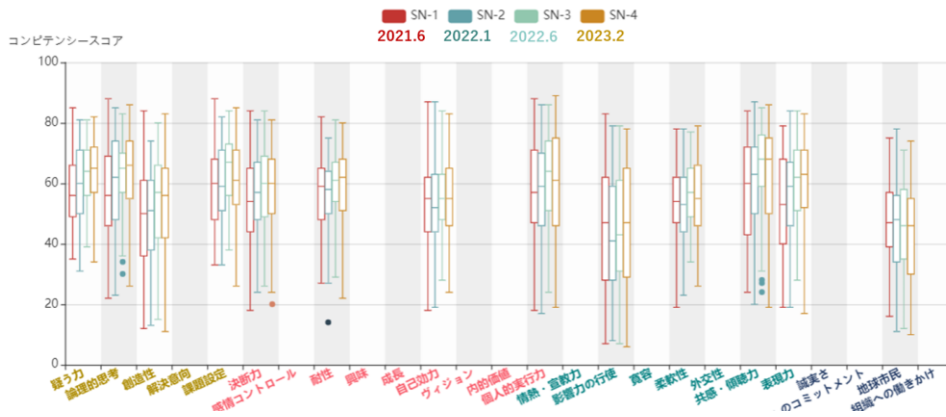


図1 13のコンピテンシーの推移(2022年度3年生)

そこで、学年集団の2年間におけるコンピテンシースコアの推移を分析した。2年時には一人1テーマで個人研究に取り組んでいることから、「決断力」「柔軟性」「共感・傾聴力」の効果値が上昇した。3年時にはチームで研究に取り組んでいることから「疑う力」「論理的思考」「課題設定」「自己効力」「柔軟性」

「表現力」の効果値が上昇した。これまで3年時のチーム研究では、無作為に4人組を作り、テーマを考えるとところから始めていた。2022年度はカリキュラムとチーム編成の方法を検討し、まずテーマとチームリーダーを決め、テーマのもとに希望する生徒が集まってチームを組んだ。2021年度の3年生の各コンピテンシー伸長の効果値は「非常に小さい」であったが、2022年度の3年生は、効果値が上昇したため、改善の効果が表れたと思われる。

学力とコンピテンシーの相関を見るため、入学時の学力検査の上位10%、下位10%にタグをつけ、学力とコンピテンシーに相関があるかを見た。学力検査上位10%の者の中には、科学オリンピックや科学系コンテストに積極的に参加する者もいれば、自分の得意とするものにしか取り組まない者もいる。下位10%内の者の中にも、コンテストで表彰され、自信をつけて学力も大幅に上昇した者もいれば、自ら課題を設定して課題研究に取り組むのが難しい者もいる。コンピテンシー別にみても、上位10%は「論理的思考」が相対的に高いが、「決断力」や「耐性」は下位10%の方が高いなどの傾向がみられるが、学年が異なれば傾向は異なった。つまり、学力とコンピテンシーの間には、明らかな相関は見られなかった。



図2 ある3年生生徒のコンピテンシーの成長記録(2022年6月)

科学系オリンピックや科学の甲子園、学会、科学系コンテストに出場した生徒を抽出し、コンピテンシースコアの推移をみると、概ねコンピテンシーの伸長が見られた。科学系オリンピックに参加した生徒は「論理的思考」「疑う力」「個人的実行力」の伸長が見られ、学会やコンテスト、サイエンス教室の運営に参加した生徒は「課題設定」「表現力」「共感・傾聴力」の伸長が見られた。

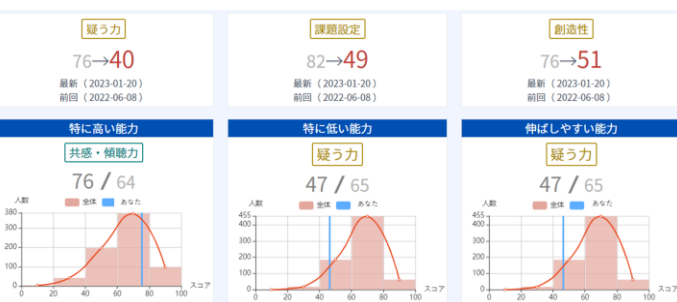


図3 ある3年生生徒のコンピテンシーの成長記録(2023年2月)

図2はある3年生のコンピテンシーの成長記録である。入学時の学力検査では下位10%に入っていた生徒である。3年時のチーム研究では菌類の研究に取り組み、他の生徒と協働して研究を進めていた。植物学会の高校生生物発表にも申し込み、チーム一丸となって頑張っており、コンピテンシーの伸長が大きく見られた。しかし、冬休み以降、部活動や委員会などで忙しくなり放課後の研究になかなか参加できなかった。他のメンバーによって研究は進められていくが、自分があまり関

与できておらず、研究発表において自信がもてなくなりました。そのため、コンピテンススコアも全体的に下がってしまった。AiGROWは集団の傾向を把握するだけでなく、こうした生徒一人ひとりの傾向や変化を見るのにも適している。

高校では4クラスが学力検査を受けて入学し、附属中から2クラスが入学する。附属中学校から進学した生徒（集団）と、学力検査を受けて入学した生徒（集団）を比較すると、すべてのコンピテンスにおいて、附属中から進学した生徒の方が高いスコアを示した。附属中学校の大きな特色である課題研究が成果を挙げていると思われる。

職員研修会

AiGROWによる学年間、男女間の比較、学力検査との相関、科学オリンピックや学会参加者のスコア推移、生徒個別の成長記録の解釈などを職員研修会で提示し、中学校としてどのようにAiGROWを活用していくか、討議を行った。研修会では、

- ・コンピテンスの統計情報はあくまでも統計であり、傾向はつかめるが個に反映ができていない。
- ・三者面談で個人レポートを渡したが、親でも気づかなかった特性や気質について気づかされた。
- ・自己他者乖離で、自己認識と他者評価のズレを見ることができる（教師画面）。
- ・個に応じた指導に役立てたい。
- ・学力とコンピテンスは異質なものなので、比較もできないし、同一に考えてもいけない。
- ・学力とコンピテンスの両方を伸ばしていかなければならない。

といった意見が出された。

スクールミッション、スクールポリシーに基づいた、育てる生徒像を再確認することができた。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

他校の実践を参考に、1年生初期でのチーム研究（半年）を試行し、3年生でのチーム編成法を変更した。その効果をAiGROWで測定することは難しい。集団（学年）が異なれば、気質やコンピテンスの特性も異なるからである。同じ集団の経年経過を集積していかなければならない。今後もAiGROWを継続して行い、データを集めていく。

AiGROWは全体の傾向をつかむだけでなく、個人の気質やコンピテンス特性を把握し、コンピテンスベースの教育に大いに役立つ。課題研究のみならず、教科の授業にも役立て、学校全体でコンピテンスベースの教育が行えるように取り組んでいくことが望ましい。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

タウンニュース横浜鶴見版. 2022.4.30. 校内モデルロケットライセンス取得講習会

神奈川新聞. 2022.4.30. 校内モデルロケットライセンス取得講習会

神奈川新聞. 2022.11.2. モデルロケット全国大会ロッキードマーチン賞受賞

タウンニュース横浜鶴見版. 2022.11.2. モデルロケット全国大会ロッキードマーチン賞受賞

タウンニュース横浜鶴見版. 2022.12.9. 木原記念財団木原こども科学賞優良賞受賞

TBS. THE TIME. 2022.12.14. 全国中高生ニュースでモデルロケットチームの紹介

(株)Gakken 大人の科学マガジン. 2023.1.7. web コンテンツ「あそぶんだ研究所」でモデルロケットのサイエンス教室の紹介とライセンス取得。

7. 所感

課題研究やそれに伴う活動を通して AiGROW の測定をグルーピングし、比較、分析を行ったが、コンピテンスの育成は課題研究だけを通して行われているものではない。学校行事、学級行事、委員会活動、部活動など生徒の様々な活動を通して生徒は成長している。課題研究によってコンピテンスが伸ばしたのか定かではないという意見もあるが、それはこれからの課題である。これからの学校教育には、知識による学力だけではなく、コンピテンスベースの学力観が求められている。育成すべき資質・能力をふまえた教育目標（スクールポリシー）、コンピテンスベースの授業・行事作りを行い、学校全体でコンピテンスの伸長を図っていかなければならない。AiGROW の測定結果を中学全職員で討議することで、共通の意識を持たせたことは大きな一歩であり、今後も継続して行っていく。