

## 第4章 研究開発実施上の課題、及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### 1 課題

#### (1) 「問う力」を共通指針とした全校体制の確立

研究開発課題名を「『問う力』を共通指針とし、「たくましい科学系人材」を育成する教育手法の開発」としている。「問う力」とは、探究の質を高めるため、授業の中で育成したい資質・能力の総称である。一昨年はそれを「有って欲しいのに無いことに気づく能力」と定義した。一方で、わかりにくいと指摘があり、本年は「足りないことに気づく力・不足に気づく力」と略した表現も用いることにした。さらに本年は昨年に引き続き、全教科の授業やSSHの各事業において「問う力」を育む取組を行った。4年目となり各教科・科目における「問う力」育成の取組が推進されてきた。国語・地歴公民・数学・理科・英語・体育・音楽において本年も報告を見ることができた。本年度も「問う力」の育成を学校経営の中心と位置づけ、学校全体として授業改善への意識をさらに高めることができています。

一方、本年、「問う力」について、生徒たちにアンケート調査をおこない、キーワードである「問う力」を「足りないことに気づく力・不足に気づく力」と再定義したことについてきいたところ、「良いと思う」「今後社会で必要となる力だと思う」など81%の生徒が概ね肯定的な評価をしていた。その上で、「不足というよりも『自分が持つ疑問に気づく力』」「『問う力』とは自分の中の興味や知らないこと、好奇心を満たすために自分に何ができるのか、何をすべきなのかを自分に問える力」「正解についてのみ考えるのではなく、どういう経緯でその正解が導き出されたかなど、考えを深めるために思考する力」「当たり前なことにもでも疑問を持ち、明確にし、その疑問を解消したとき、物事についてより深い理解を得て、少しでも身の回りや社会が改善されていくための能力」など、生徒なりの「問う力」への考えがあることもわかった。

また、本校の教育活動のうち、特に「問う力」の育成に貢献していると生徒が感じているものは、探究活動(20%)、授業・学習(16%)、生徒研究発表会やサイエンスツアーなどのSSH事業(10%)など、多岐にわたることがわかった。これらの活動では、生徒同士の意見交換等による「気づき」の場面が設定されることが多いため、過去の学びで得たことと探究を結びつけることができたと考えられる。また、「問う力」を一層伸ばすために必要なこととして、「テーマ設定に自由度をもたせた探究活動」「生徒主体で探究活動に取り組むことを後押しするような指導や講演会」「『なぜ』を意識させる授業」「グループワークや質疑応答のための十分な時間の確保」「考えるための語彙力を鍛える」のような意見が挙がった。生徒が主体的・自主的に各種活動に取り組もうとする姿勢は多に評価でき、また、指導者側としても参考になる。これらの成果をもとに、改めて「問う力」の定義自体を再考し、生徒にも受け入れられる、実践しやすいものとする必要がある。

#### (2) 2年生からの探究活動の基盤となる1年生における資質・能力の育成

1年生が取り組む「白幡SS情報」(2単位)と「白幡論理基礎」(1単位)、さらに白幡総合探究(1単位)を通じて、2年生からの探究活動の基盤となる資質・能力の育成に取り組んだ。

「白幡総合探究I」(1単位)では「AIチャレンジ」を通じ、画像処理のためのプログラミングなども学習した。そして和算の探究を行い、2年探究の基盤を固めた。「白幡論理基礎」(1単位)では、英語ディベートの経験を通して、事実や意見を多様な観点から考察し、表現方法を工夫したり、BYODを活用し、オンラインで世界各国の講師と会話を行うことで、英語で話すことに対する積極性を養い、英語表現の幅を広げることができた。

一方、一部の生徒からは、「テーマ設定に自由度をもたせた探究活動」を望む声もある。2年生には自由度を持たせたテーマ設定をさせていることから、1年生における基礎基本の重要性を説明する必要があると思われる。

#### (3) SSクラスにおけるカリキュラム設置型課題研究プログラム「白幡理数探究」の開発

理数探究を3単位で履修するクラスであるSSクラスでは、主たる活動は2年生になってからである。1年生2月から主にオンラインでテーマ探索を行い、4月から「探究コーディネータ」によりテーマを「この指止まれ」法により決定するなど、その進め方は安定している。

まず、1年生2月から探究テーマを考えるための「テーマ探索シート」については、「1明らかに役立った」「2ある程度役立った」を合わせると22名(67%)となった。「テーマ探索シート」の記録を分析すると、37名中14名(38%)の生徒は「テーマ探索シート」を作成する過程で入力したキーワードや学問分野を具体化して、課題研究の内容を決定していた。以上のことから、幅広く興味・

関心を持っている生徒にとって、研究対象を絞り込んで方向性を決めていくという点で「テーマ探索シート」が役に立っていると考えられる。

次に、高校3年、2年SSクラスの生徒を対象とした「白幡理数探究」に関する調査結果では、「探究心」と「問う力」について、「1 明らかに増した」「2 ある程度増した」を合わせた結果が高3で97%と81%、高2で97%と88%であった。各生徒がもともと持っていた興味・関心の高さもあるが、生徒主体のテーマ設定や協働的な活動の成果も表れたといえる。

また、「探究コーディネータの配置」については、課題研究のテーマ設定において「1 明らかに役立った」「2 ある程度役立った」を合わせると、高3で87%、高2で97%となった。このことから、探究コーディネータの指導が、生徒が探究活動をしていく上で非常に役立っているといえる。生徒の感想には、「先を見越しながら話してくださるので助かっています。」「探究内容について具体的にどうするのか、相談に乗ってくれてありがたかった。」という内容が複数あった。以上のことから、「先を見越した、的確・具体的・詳細なアドバイス」に対し、生徒たちは役立ったと感じていたことがわかった。今後は、探究コーディネータの方法などの引継ぎの明文化をすることで、より良い指導につながることを期待できる。

筑波大学とは探究をサポートして頂く連携が構築できている。また、本年は東京理科大学 椿美智子 経営学部長との連携し、研究題目「学習者が応用力のつく学習方法を習得するための学習・教育マネジメントについて～エンゲージメント・動機付け方略・学習プロセスの観点からの検証～」により、探究における指導ポイントが明らかになった。それは、白幡理数探究ⅡSSクラス37名に対し、どのような学習プロセスを歩み、どの学習段階でどういった学習要素(エンゲージメントや動機付け方略等)が働いているのか調査するためのアンケートを実施し、分析したものである。具体的には、タキソノミーテーブルに基づいた自由記述欄による調査と動機付け方略項目、エンゲージメント項目に関する選択式の尺度を用いた。また、生徒の学業成績やテーマに関連する本の読んだ冊数、探究活動の成果の得点に対して、1~17の仮説を立て、変数選択を伴う重回帰分析を行なった。また、説明変数同士の関連性を明らかにするためにベイジアンネットワーク分析を行ない、さらに、成果向上のために有効な変数を抽出するために確率推論を行った。その結果、各学習プロセスにおいて重要な要素が明らかになった。さらに、従来の学業成績と「生きる力」を身に付けるための「応用力」を強化するプロセス構築するための要素には違いがみられた。また、本研究では従来の研究で検討されていなかった学習プロセス要素を評価に取り入れたことで、学習プロセス別に「生きる力」を身に付けるための「応用力」強化プロセスを構築するための示唆を得ることができた(学会投稿前のため、詳細は記述しない)。さらに、その研究を通じ、「問う力」の動詞を同定する本校教員による研究の時間を持つことができた。これらの成果を来年度の指導に生かすことが課題といえる。

#### (4) 総合的な探究の時間で取り組む課題研究プログラム「白幡総合探究Ⅱ」の開発

SSクラス以外の2年生全員が行う探究活動であり、総合的な探究の時間で実施している。今年度も生徒の興味関心が高いSDGsを共通テーマとし、関連するテーマを生徒が主体的に設定した。さらにクラスの枠組みを取り払ったグルーピングとし、同時に複数のグループによるゼミ形式とすることで、グループ間の情報交換を活発にし、より積極的な「探究」への取組を促した。また、仮説検証等のためのオリジナルデータの取得を義務付けるとともに、探究全体の流れを論理的に組み立てることを重視することで、論理的思考力の育成を図った。学年主導での運営で、教員の「探究」に対する抵抗感もより減少し、指導のポイントも校内研修の効果もあり共有化された。

## 2 研究開発の方向

### (1) 「問う力」の質を高める授業や事業の改善

生徒へのアンケートから、授業やSSH事業を通じて「足りない物事はなにか？」について、「1 よく考えた」から「5 全く考えなかった」までの5段階評価で、50%の生徒が概ねよく考えたという結果になった。また、「探究心」や「問う力」については、「1 明らかに増した」「2 ある程度増した」を合わせて、それぞれ59%、51%という結果であった。これは、「問う力」の増強を90%の生徒が実感することという年度当初に掲げた目標には達していない。次年度に向けて「問う力」の向上が促されるような改善が望まれる。さらに、昨今「chatGPT」への関心が高まっている。その利用の際どのように「問う」のか、それと「問う力」の関連は今後の課題の一つといえる。

### (2) 課題研究に関するロードマップや指導者マニュアルの整備

一昨年度附属中が併設され、中学3年間を含めたロードマップ作りが求められる。そのため、課題

研究のロードマップや指導者マニュアル等の整備が必要である。しかし、コロナ禍により進め方が例年通りでなかったことや、高等学校学習指導要領改訂によるカリキュラムの変更とにより進捗に滞りがある。今後はそれらも安定してくると思われるため、ロードマップ等を作成し、より良いものを目指すための基礎資料とする必要がある、

### (3) 各授業におけるパフォーマンス評価手法の確立

複数の教科・科目でルーブリックなどのパフォーマンス評価を行うようになった。本年はその一部を本校ホームページに掲載した。今後は成果の公表とその改善を進めたい。

### (4) より多くの教員による先進校視察、および校外の生徒研究発表会の視察・引率

本年度もコロナ禍により視察等は限られていた。今後は本校に赴任し課題研究等になじみの少ない教員を中心に、先進校や校外での研究発表会等を視察してもらい、研鑽を積んでほしい。

### (5) 海外との交流

立命館高校主催 International Collaborative Research に1チーム参加した。このような取り組みを継続するとともに、その成果の拡張を進めたい。

## 3 成果の普及

### (1) 本校主催生徒研究発表会の公開

6月の生徒研究発表会は対面で開催できた。3月には高校1年生、高校2年生、附属中2・3年生の全員およそ560人がポスター発表を行う。相互評価および表彰も行う予定であるが、感染予防のため3密を避け、部外者の参加は限定的である。本校の成果を最も効果的に普及できる機会であるが、生徒への教育効果、および安心・安全を優先させた。今後は、広く参観を呼びかける。

### (2) 「MATH キャンプ」「MATH ポスター」における研究成果

「第5回 MATH ポスター」の開催前に共有されたポスターへのコメントを分析し、「観点」「着眼点」の存在を同定することを目的とした研究『数学的探究ポスター作成指導の「観点」と「着眼点」の検討—第5回 MATH ポスターの共有ポスターへのコメント分析—』は、全国算数数学教育研究(島根)大会、東京理科大学数学教育研究会7月例会、SSH 情報交換会 で発表された。今後の課題として、教師はコメント付けの際に、生徒はポスター作成の際に、「観点」「着眼点」に気を配ることでよりよいポスター作成につながることを確認したい。

### (3) 紙媒体での情報発信

研究開発実施報告書、生徒課題研究論文集、学校案内、PTA 会報、同窓会報等においては例年通り、本校SSH事業についての情報発信を行うことができ、今後も同様に実施していく。

### (4) ネット上での情報発信

各SSH事業の実施後に、本校ホームページ、及び本校公式フェイスブック、Twitter において情報を発信した。今後はより多くの情報を発信していく。

### (5) 発表会等への参加

今後はこれまでよりも対面での発表会等が増えると思われる。2年SSクラスへのアンケートにおいて、「11月で外部での発表・コンクール等の準備・当日を通じて、次のことはどれくらい増えましたか？」において「探究心(物事について、粘り強く、知識を深めたり、原因の解明に当たったりしようとする意志)はどれくらい増えましたか？」は「回答 1 始める前よりも明らかに増えた(9名)、2ある程度増えた(7名)の合計は80%の選択率である。また、「問う力(足りないことに気づく力)はどれくらい増えましたか？」は「回答 1 始める前よりも明らかに増えた(10名)、2ある程度増えた(4名)の合計は70%の選択率である。これらより、発表前の探究では「探究力」「問う力」の増強が認められる。ことから、より多くの発表会や各種コンクール等、校外の研究発表会等に積極的に参加していくことが望まれる。