

## 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 「問う力」を育む、各授業の質の向上をはかる取組…「探究」の質を高める手立てとして

#### (1) 「問う力」のコンピテンシー(資質・能力)

本年は「問う力」の定義を「有って欲しいのに無いことに気づく能力」と定めた。

また、これまで「問う力」のコンピテンシー(資質・能力)は以下ように定義されてきている。

- a 自己への問い(自分の状態・状況の把握(有り様 意識 態度 価値観))
  - (a) 主体的に取り組めたか (b) 粘り強く取り組めたか (c) 積極的であったか
  - (d) 論理的に考え判断できたか (e) 規範意識をもつことができていくか
  - (f) 協働することができたか (g) 自分の興味・関心の把握につながったか
  - (h) チャレンジすることができたか (i) 理解状況を自覚できているか
- b 自然への問い(対象は自然(科学) フロンティアスピリットと持続可能性)
- c 社会への問い(対象は人間活動 持続可能性)
  - (a) 知識を得られたか (b) 知識を活用できたか (c) 問いに答えられたか
  - (d) 問いを立てられたか (e) 課題を発見できたか (f) 課題を解決できたか
  - (g) 論理的に思考できたか (h) 批判的に思考できたか (i) 深く学べたか
- d 他者への問い(質問 コミュニケーション 協働 国際性)
  - (a) 質問できたか (b) 対話できたか
  - (c) 英語で質問できたか (d) 英語で対話できたか
- e 他者との問い(協働 整理 深化 コミュニケーション 国際性)
  - (a) ディスカッションできたか (b) 英語でディスカッションできたか
  - (c) 協働して問いを深めたか (d) 協働して問いを深められたか
  - (e) 協働して問いに答えられたか (f) 役割分担できたか

これらの定義を用いたアンケート調査は一部なされてきているが、異なる観点のみの調査もある。今後は、より多くのデータを取り、その考察が必要がある。また、生徒がこれら認知を認知できるのか、すなわちメタ認知を働かせアンケートに正確に回答できているのか、確認する必要がある。

#### (2) 「問う力」を育成する授業と「探究」の相乗効果

本報告書で示した通り、全校体制で各授業および事業において上記の「問う力」を育成する取組を設定し実践することができた。前ページに示した高校2、3年生への調査で明らかになったように、授業で学んだことを「探究」に「活かした」と感じる生徒は、2年生よりも3年生の方が多かった。具体的要因の解明にはさらに分析が必要であるが、生徒の様子からうかがえるのは単発の授業ではなく、長く「探究」に取り組む中で、授業での学びを活かす方法が徐々に理解できていく、という「探究」と「授業」の相互作用があるということである。このことは「問う力」を育成する授業と「探究」の並列学習の期間が長い3年生の方が『授業で学んだことを「探究」に活かせる』とより強く感じていることや、1時間だけの授業ではなく、複数回にわたる教科指導において「問う」機会が多くなるという結果からいえる。時間を要してはいるが、本校SSHのねらいである「探究」に資する資質・能力である「問う力」の育成には丁寧な指導と時間が必要といえる。一方で、約半数の2年生が『授業で学んだ事が「探究」に活かせる』と早期に感じられるよう、さらなる授業改善が必要であるという示唆も得た。そのためにもさらなる校内研修の充実を図っていく。

#### (3) 「問う力」を育成する授業改善に向けた校内研修の定着とさらなる充実

昨年度より管理職による授業観察時に、その授業を他の教員に公開することとし、本年度も実施した。本年度は管理職による参観授業以外の授業であっても、授業における「問う力」を育む取り組みについて、教員自ら他の教員に声をかけて参観を勧誘したり、職員室などで教員同士が情報交換等を行ったりする姿が見られるようになり、「問う力」の育成を中心とした授業改善の雰囲気がさらに高まった。

授業の互見だけでなく、SSクラスの「探究」の指導に比較的多く関わった複数の教員の経験談や指導のノウハウを全職員と共有する研修会を行った。さらに各教科で「問う力」を育む取組について情報共有や授業改善に関する協議を目的とした研修会を行うようにした。熱心な情報共有と協議が実施された。

#### (4) 各教科・科目における「問う力」の明確化

各教科の授業においては、「問う力」の定義はあるが、実際に各教科・科目の授業の中でそれらの資質・能力を育成するには、生徒が「何」を「どのように」学ぶことで「問う力」を育成できるのかを、各教科・科目の目標や特性と照らし合わせながらさらに明確にする必要があるといえる。さ

らに育成の方法の仮説として、授業中のみでなく、生徒同士の意見交換等による「気づき」の時間が有効であることが示唆された。そのような仮説の検証が課題といえる。

## (5) 生徒の学習に対する視野を広げる必要性

SSクラスの生徒はその他の生徒より『授業で学んだ事が「探究」に活かされた』と感じる生徒の割合が高い。「探究」にしっかりと取り組むことで、授業で学んだ事を「探究」で活かす機会が多いためであると考えられ、「探究」の重要性を示すデータであると考ええる。一方で、SSクラスの生徒の教科ごとに『授業で学んだ事が「探究」に活かされたか』に対する回答データは、その他の生徒より教科間の差が大きい。例えば「体育」や「芸術」では「活かさない」と回答する生徒が少なくない結果となった。これは「活かされたか」、という質問への回答の難しさも影響していると思われる。「これはあのとき学んだことだな、活かされたな」などといちいち認識せずに活動することが多いと思われるためである。そこにはメタ認知を働かせる必要がある。しかし、間接的ではあってもひらめきを得るときや、ポスター作成や発表などの表現するときなど、何らかの形で様々な教科・科目における学びを「活用」しているはずである。それらの「活用」を生徒が自覚することは、幅広い教科・科目における学びの重要性を認識し学習意欲を高めることにつながるといえる。

生徒各自がそれぞれの教科・科目における「学び」の重要性を自覚するには、各教科・科目の授業において、教師が「この『学び』は『探究』の〇〇〇に使えますね」というように、生徒が授業で「学び」を得た後に、それに連関する「探究」への有用性を明示することが効果的だと考える。しかしそのためには、教師自身が「探究」において必要とされる資質・能力がどのようなもので、それらと自分の担当する教科・科目での「学び」がどのように結びつくかを熟知する必要がある。そのためにも前述の(3)「授業改善に向けた校内研修の定着とさらなる充実」および(4)「各教科・科目における「問う力」の明確化」が重要であると考ええる。また、各教科・科目における「学び」を深く認識するために、他の教科・科目と協働したクロスカリキュラムで活かすことが考えられる。

## 2 「探究」の質を高める直接的な取組の充実

### (1) 2学年以降の「探究」の基盤としての1学年「白幡SS情報」「白幡論理基礎」の充実

2年生からの「探究」の質を高めるねらいとして、「探究」の基盤となる資質・能力を1年生において育成するための「白幡SS情報」と「白幡論理基礎」のカリキュラム開発をさらに進めた。

「白幡SS情報」では、昨年以上に「プログラミング学習」や「和算の探究」に取り組んだ。本年度は、e-Statを用いた統計的データ処理、STEAM教材 レゴ®エデュケーション SPIKE プライム、AI 画像処理のためのプログラミングなどを学習させた。その影響もあり、「第2回全国高校AIアスリート選手権大会（シンギュラリティバトルクエスト 2021）」では1年生白井翔が優勝した。

「和算の探究」においてはグループによる協働の際に密を避けることも兼ね、BYODのパソコンを用いて、グループでデータを共有しながら探究を行った。「白幡論理基礎」では、改善を加え論理的思考、批判的思考の育成を図った。一例として、ディベートを次の5つに分け指導した。

- 1 show & tell
- 2 Persuasive Speech
- 3 Brainstorming
- 4 Refutation
- 5 Mini Debate

これにより生徒の論理的思考が深まり、意見文の説得力が増した。また、外部業者のオンライン英会話も行い、英語使用に対する積極性や英語表現力の幅を広げることに肯定的なアンケート結果を得た。一方で、定型表現の繰り返しになり、新しい表現を開拓するには至らなかったとの反省が一部にあり、課題を残した。

### (2) 2年生以降の「探究」、「白幡理数探究」「白幡総合探究」における成果と課題

2年SSクラスでは、全グループに校外の発表会での発表を促した。発表会の多くはオンライン開催、または中止となった。動画提出による参加も含めれば、全グループが外部の発表会に携わることができた。直接の発表会は少なくなりましたが、オンラインを用いた新たな形態でプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力が育まれ、その議論や質疑を通して「問う力」を高めることができた。また、グループによっては大学の先生方や大学院生と自ら連携を構築し、大学のメンバーとビデオ会議等を行いながら、積極的に研究を進める生徒もいた。

2年生のSSクラス以外の「探究」である「白幡総合探究」は、SDGsを共通のテーマとし、クラスの枠を超えて各生徒が希望するテーマが共通するもの同士でグルーピングを行った。導入として「SDGsワークショップ」を取り入れたことで、SDGsを通して世界が抱える諸問題への知識・理解が深まり、活動への意欲が高まった。さらにテーマが近い複数のグループでゼミを形成し、情報

交換等を実施しやすいようにした。以上により、生徒はより意欲的かつ主体的に探究に取り組んだ。ただし生徒が主体的に取り組んでいたためか、各指導教員との連携が希薄になってしまい、教員の探究への指導力向上という点では十分とはいえない部分が見られた。探究の進捗の節目における指導教員との報告、連絡、相談の徹底が課題である。

### 3 本年度開校の附属中学校におけるSSH事業研究開発の必要性

昨年度から県立附属中学が併設され、1クラス40名の附属中学1・2年生が共に学んでいる。附属中学生をみると様々なことに高い興味関心を示し、学習意欲も高い。サイエンス部でも主体的に活動している。彼らが高校生になった際の「探究」をはじめとする高校の様々な学びにつながるような、附属中における授業および事業をスタートさせることが出来た。他の県立附属中学校とオンラインで連携した合同授業や、探究活動を組み入れた数学や理科の授業開発、さらには校内の植物調査や「IMAスタ」と呼ぶ学校周辺の商店街や観光資源等を調査するフィールドワーク等に取り組んだ。来年度も引き続き継続、発展を図り高校においてリーダーシップを発揮できるような資質・能力を育んでいく。

### 4 地域の大学および、周辺中学校との協働体制の強化

県内7校のSSH校による「いばらきサイエンスコンソーシアム」(ISC)において、教員間の情報交換や、各校の取組の特色を生かした事業への相互参加など、高校間の協働については既に実施を重ね、充実してきている。また、筑波大学の複数の研究室には必要に応じて2年SSクラスの「探究」に恒常的にサポートを頂いている。また、流通経済大学からも2年SSクラスの探究においてアドバイスをいただいた。

### 5 今後の研究成果の普及について

#### (1) 生徒研究発表会の公開・参観

6月の生徒研究発表会は対面で開催できた。2月の生徒研究発表会はコロナ禍により3月に延期し、高校1年生、高校2年生、附属中2年生の全員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、部外者の参加は見送ることとした。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。コロナ禍の終息後は、広く参観を呼びかける。

#### (2) 数学に関する他校との合同研修および発表会

数学に関する課題研究を行っている生徒と指導している先生方との合同合宿および発表会である「MATHキャンプ」及び「MATHポスター」は、ともに50名を超える参加者により、今年度もオンラインで開催できた。その際に参加教員間での情報交換会を行い、本校実践の普及も行った。今後実施する。

#### (3) 「いばらきサイエンスコンソーシアム」

県内SSH校による「いばらきサイエンスコンソーシアム」において、年2回情報交換を行っていたが、年度内にオンラインでの開催を予定している。より積極的に参加したい。

#### (4) 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。

#### (5) 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、県教育委員会ホームページ等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。

#### (6) 地域のイベントへの参加

市開催市主催「龍ヶ崎市市民活動フェア」にて、本校生徒の研究成果2本をポスターの掲示により発表した。今後は発表本数を増やす。

#### (7) 発表会等への参加

SSH生徒研究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。