

2019年度 発達障害に関する教職員等の理解啓発・専門性向上事業
(発達障害の可能性のある児童生徒に対する教科指導法研究事業)
成果報告書 (I)

実施機関名 (学校法人国際学園 星槎中学・高等学校)

1. 問題意識・提案背景

本校は、不登校や学習障害のある生徒が多数在籍していて、教員が生徒の学力向上のために様々な工夫をこらして授業を進めているが、指導法は個々の教員に委ねており、教員全員で生徒のつまずきの分析と指導法の研究を進めるまでに至っていなかった。そこで、数学、理科について外部指導者を招請するなどして、これまでの断片的研究の総まとめをし、つまずきの分析と指導法の体系化を図ることを目的とする研究を進める。

2. 目的・目標

(1) 数学科

本校は、これまで「全国学力・学習状況調査 解説資料(国立教育政策研究所、教育課程研究センター)」等を基にして、実生活に活用できる知識・技能の習得、様々な問題解決のために数学的な見方・考え方を伸長するための指導法の研究・改善を目指してきたが、体系的に整理するまでに至っていない現状にある。そこで、この機会に数学の学習上、生徒のつまずきを意識した指導法の研究開発に取り組む。

また、本校では、数学科は、能力差の顕著な教科であるため、習熟別を基本とした指導を行っているが、今後は式の計算、方程式、関数、図形、確率・統計など、遅れている生徒のつまずきやすい内容の傾向と体系化、生徒の特性と内容との関連性の体系化、数学的な考え方を育成できる内容の取扱いについての体系化に関する研究を進める。

(2) 理科

本校は、これまで実験・観察を重視した理科の指導を進めているが、実験・観察を重視した理科の指導が行われていない嫌いがある。しかしながら、平成28年より、星槎大学の教授と本校の理科教員が連携して、「微生物発見・捕獲大作戦」をテーマにして、地域の公園等で微生物を発見し、その成果が新聞に報道されたり、環境微生物学会合同大会(2017年の仙台大会、2018年の沖縄大会、2019年の山梨大会)で発表するまでに進展し現在に至っている。また、稲を中心とする作物の栽培、ホタルの飼育など、生物教材に関する実験・観察に関する指導法の研究に対する教員の意識が高まっている。この機会に、生物、化学、物理、地学など、実験・観察を取り入れた内容の研究と生徒の科学的な推理を育成するための内容の取扱いと指導法についての研究を進める。

3. 主な成果

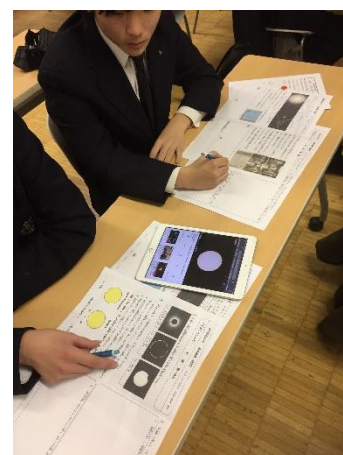
(1) タブレット端末を利用した数学・理科のクロスカリキュラムの実施

生徒は「学び」に対する漠然とした不安を持っている。それは中学時代の学習評価が低い、知識理解の苦手、知識を使って発展的思考に結びつかない、表現が苦手、または

不登校経験等理由は様々である。例えば、数量の把握ができない、「座標」という空間の認知ができない、「倍」という概念が理解できない、「何故？」という発想にいたらないなどが挙げられる。学びに対する不安を取り除き、関心・意欲を引き上げることで、生徒個々が、自己のつまずきに向き合い始めることができる。そこで、不安解消のツールの1つとしてタブレットを用いた。その結果、タブレットを利用することで、生徒は自ら検索・確認することができ、徐々に自ら表現する様子が伺えた。タブレットにおける生徒の主な用途として、検索・計算・記録（写真・ノート）・発表が見られた。検索は、解らないことを恥ずかしいと表明しなくても、自分の視点で調べられる利点があり、また解らなかつたら違う方法（キーワード）で調べてみるという試行錯誤の検索ができるという生徒自身の安心感が見られた。生徒にとっては、知識がないけど大丈夫、苦手でも大丈夫、失敗しても大丈夫という環境から、学びへの不安の解消に結びついた。



生徒振り返りアンケート（抜粋）



理科授業風景

(2) 五感で感じる微生物観察の実施

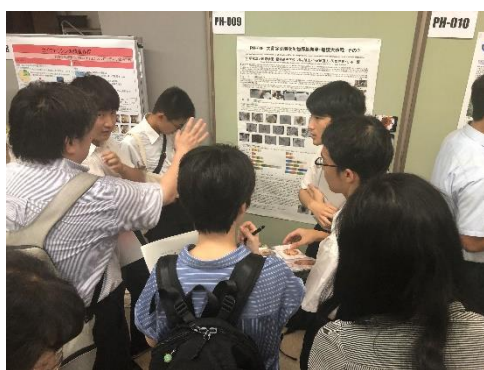
微生物生態学会高校生ポスター発表と全校報告集会

生物基礎の具体的展開の一例として、「大貫谷公園微生物群集発見捕獲大作戦」を行なった。本校に隣接する横浜市の大貫谷公園において、土壌に生息する微生物群集の観察に取り組んでから4年目に入る。その成果は、既に2回の学会で高校生ポスター発表(2017環境微生物系合同大会・仙台、2018微生物生態学会沖縄大会・沖縄)をしたが、その後の成果を2019年9月に山梨で行われた学会において発表した。これは、微生物群集発見捕獲大作戦という表題に対する学術的評価に耐えられるデータを収集する必要がある。一人で深く掘り下げていく生徒がなかなかいないため、生徒集団として1つのまとまった研究に仕上げていった。学会における高校生ポスター発表は、全国からこの学会を目指して集まってくる高校生のポスター発表の評価がなされるもので、その水準はかなり高い。学会の側も研究者人口の裾野を広げるため積極的に取り組んでいる。

対象生徒は理系進学コースの今年の生徒から希望者をつのって、生徒集団を編成した。4名の生徒はいずれも発達障害のある生徒で、当初からプレゼンテーションの上手な生徒ではなかったが、本人のやる気が大切だと考えていた。日常の設備で可能なデータを出して今後の展開に関しての討議を繰り返し行い、質疑を想定したりハーサルも何度も

行った。また、現地でも早めに会場入りし、リハーサルを繰り返した。発表時、前半では声も小さく、質疑に対する応答にもプレゼンテーションカに自信のなさを感じたが、次第に表情豊かに発表をする様子が伺えた。生徒自ら実際に行ってきた五感を使って観察、討議を行ってきたことが自信へと繋がったと考える。

今回の学会では、19ポスター中の3番目である最優秀ポスター賞を受賞した。また、10月30日には全校生徒を対象に、校内発表を行った。



日本微生物生態学会 第33回大会



優秀ポスター賞



校内微生物発表会10月30日

4. 取組内容

(1) 対象とした学校種、学年

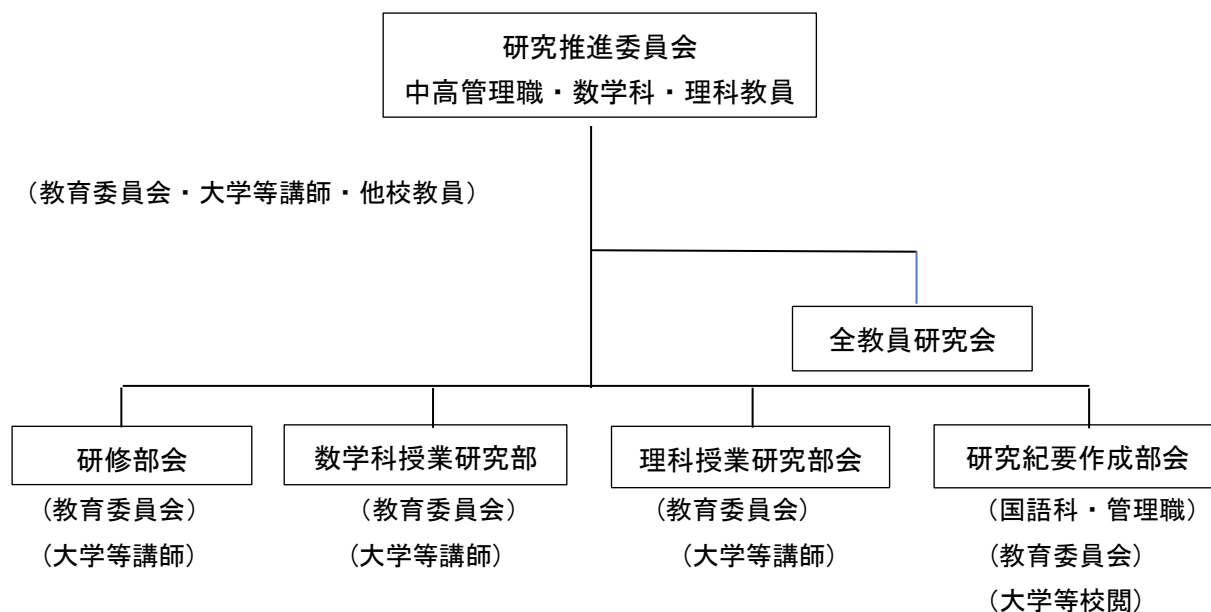
- ア 数学、理科 タブレット端末を利用したクロスカリキュラム（横断的授業）の実施
高等学校第1学年（13名 男子10名/女子3名）
- イ 五感で感じる微生物観察の実施
高等学校第2学年で希望する生徒（4名）

(2) 教科名

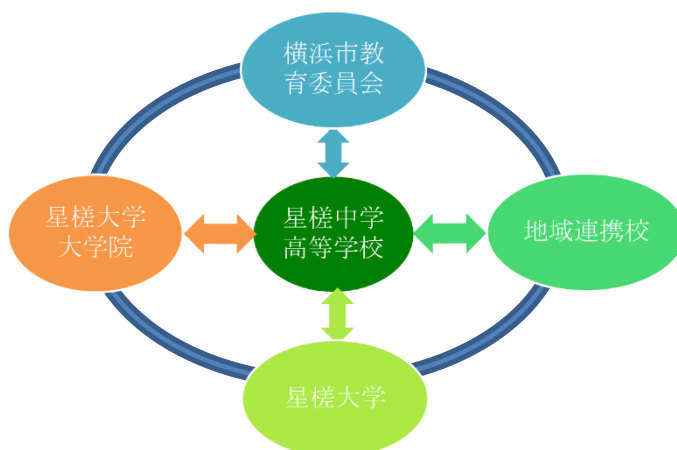
数学・理科

(3) 実施方法

- ア 数学、理科 タブレット端末を利用したクロスカリキュラム（横断的授業）の実施
- イ 五感で感じる微生物観察の実施
- ウ 発達障害の可能性のある児童生徒等に対する教科指導法研究事業運営協議機構



エ 研究校である星槎中学高等学校を中心に横浜市教育委員会、星槎グループ内星槎大学・星槎大学大学院と地域近隣校と連携。



オ 教科教育スーパーバイザー

① 金子 肇

星槎大学大学院 教授

専門分野：算数・数学教育

教育課程論 / 初等教科教育法（算数） / 教職実践演習（初等）

研究事業運営の総括として、研究の方向性、必要性を研究に関する機関、教員と情報を共有し、その都度適切な指導、助言を行う。

また、研究事業の進捗状況を確認し、その都度適切な指導、助言を行う。日常の生徒の様子および、授業における、ねらいや指導方法についてその都度適切な指導助言を行う。

② 森川 和子

星槎大学 特任教授

東京農工大学農学部 教授を経、東京学芸大学 非常勤講師（生物へのいざない）、
明治大学経営学部 非常勤講師（生物学 A・B）、

「大貫谷公園微生物群集発見捕獲大作戦」の計画・立案・指導および学会発表対応参加希望者は原則週に 1～2 回放課後理科室で観察を行なう。下校時までが使える時間である。その間微生物観察の指導を行う。

また、教職員との連携においては、専任の教員による日常の授業内容を乱さないように連絡を密に取る。「大貫谷公園微生物群集発見捕獲大作戦」に参加する生徒の選抜に際して協力する（原則、生徒の自主申告によるが、教職員により、理系進学を希望する生徒の中から学会対応が可能な生徒の選抜を行なうこともある）。放課後学習の管理等を行う。

③ 西永 堅

星槎大学大学院 教育学研究科 准教授

専門分野：教育心理学/臨床心理学/特別支援教育

特別支援教育の観点から研究校の職員研修や、生徒の支援方法についてその都度適切な指導、助言を行う。

(4) 取組の概要

ア 実施した指導方法（工夫した点）

(ア) 授業における全体指導、個への指導について

数学につまずく生徒の多くは、基礎的な計算方法や文章理解、数学的概念が理解しきれず、諦めてしまい、拒絶と苦手意識が強まり、つまずきの積み重ねとなっていた。

理科は基礎からの積み上げと言うより、広く自然現象を対象にした、分野ごとによって取り扱う内容が異なり研究方法も異なる科目である。それゆえ、「つまずき」と言う概念よりは、それぞれの分野の事象に対する生徒個々人の興味・関心の度合いの異なりが大きく教育効果を左右する。理科教育は広く自然現象とそれを取り巻く事象を扱う科目であるが、物理・化学・生物・地学の 4 分野が取り扱う内容には生徒の受け止め方に大きな違いがある。このことは本校のような発達に偏りのある生徒が含まれている学校教育において、特に留意されなければならない。

① 個別の指導計画（IEP）の運用

本校では全生徒に対し、個別の指導計画（IEP）を作成し、生徒、教職員が個々の課題を日々念頭において学校生活を過ごしている。生徒には個別の指導計画の中の目標、課題に対して、教員による支援の手立てがなされ、生徒は教員とともに課題に対して毎日の振り返りを行っている。学習につまずきのある生徒には学習に関する目標と課題を設定している。

② 学習に対し、不安を取り除き、学習に対する興味関心を引き上げる

タブレット端末を利用して、読み、書き、計算、記憶（記録）等のつまずき（苦手）意識に対し、生徒個々のペースでも取り組めるようにし、安心できる学習環境を設

定した。

また、学習に対し五感を使って体験しながら学ぶことで学習に対する興味関心を引き上げ読み、書き、計算、記憶（記録）、考察のためのコミュニケーション等のつまずき（苦手）意識に対し、個々のペースでも取り組めるようにし、安心できる学習環境を設定した。

③ティームティーチングと ICT 支援員

生徒個々の特性と理解進度を教員が理解し、授業を進めていく上で、授業内での生徒個々への対応として、ティームティーチングと ICT 支援員が入り、生徒対応を行った。タブレット端末を導入したことで、さらに情報機器の専門知識は不可欠であり、ICT 支援員が授業に入ることで、授業の主担当教員はもちろんのこと、ティームティーチング教員も個々の生徒の実態把握と指導に注力できた。

④生徒が取り組む目標の明確化

生徒個々の特性と理解進度を教員が理解し、生徒の特性に応じた役割分担を行った。

それぞれの結果を持ち寄る際には、個々の特性を超えたお互いの理解を深められるような環境づくりと、観察結果の発表の場（微生物生態学会での高校生ポスター発表および全校生徒を対象とした校内発表会）を設け、目標を明確にし、達成感が得られるようにした。

(イ) タブレット端末を用い、令和元年 12 月 26 日の部分日食について、理科(科学と人間生活)で日食を観測し、数学(数学 I)では実際の距離を計算にて求めることができることを学んでいく。また理科と数学のクロスカリキュラムを生徒に意識させ、毎回の授業で、次の理科または数学の授業に繋がる内容を取り入れた。

タブレット利用に関する工夫として、一目にクロスカリキュラムではタブレットを利用するため、使用方法、使用時のルールを毎回の授業で確認した。また、計算や書字などの基本的なつまずきや苦手をタブレットに含まれる機能を利用できることで、生徒にとって不安を取り除き、安心した環境を作った。

二つ目にタブレットの画面のみの授業ではなく、実験・実習を組み込みながら、全体が共有できる画面、書字量を減らした授業プリント(ワークシート)、ディスカッションをとおした表現の時間を作り、個々の生徒のつまずきを様々な方法で乗り越えられる場面を作った。

〈数・理クロスカリキュラムの流れ〉

授業 実施 月日	数 学	理 科
10/28	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレットの使い方 ・写真のアップロード ・タブレットで授業振返り 	
10/30		<ul style="list-style-type: none"> ・日食の原理と種類 ・実験タブレットにて記録 ・考察と他グループと討議 ・タブレットで授業振返り
11/18	<ul style="list-style-type: none"> ・理科実験の振り返り ・天体の実際の距離を求める ・タブレットで授業振返り 	
12/17		<ul style="list-style-type: none"> ・部分日食の原理 ・実験 太陽と月の関係 ・タブレットで授業振返り
12/26	<ul style="list-style-type: none"> ・理科実験の振り返り ・天体（太陽・月・地球）の大きさの比較と作図 ・タブレットで授業振返り 	<ul style="list-style-type: none"> ・観測 ・世界の日食状況の検索 ・タブレットで授業振返り

(ウ) 五感で感じる微生物観察の実施

○生物基礎第1回目授業

星槎高等学校に隣接する大貫谷公園は、「のんびりゆっくり散歩を楽しむ」という位置づけにある都市緑地公園である。ここで新たな視点として「五感を使って自然に触れる」授業を体験した。五感とは「見る・聴く・かぐ・触る・味わう」の5つ。授業では、動物や植物のように目で見える生きもの以外に、それらの生活を支えている微生物群集に注目して、次のようなテーマを取り上げた。

- ①生きものとは
- ②目に見える生きもの（動物、植物）
- ③目に見えない生きもの（菌類・微小動物・原生動物）
- ④目に見えない生きものの見方
- ⑤顕微鏡を使ってみよう
- ⑥どのように探せば目に見えない生きものに出会えるのか
- ⑦地中にも何かいる
- ⑧地球環境と生きもの歴史

本校の授業は 50 分 1 コマで行われる。特別に時間割変更を行い、午後 2 コマ連続で 2 週間の特別時間割を組んだ。上記の内容を事前に生徒に周知して 1 週目には大貫谷公園の北門から公園を一周した。1 クラスの生徒数は 25～28 名で、帯同した教員は 3～4 名であった。

事前説明なしでまず公園へ行った場合と、アウトラインを説明してから移動する場合と試したが、現場での説明は声が飛んで難しいので、事前に教室で十分に注意点を理解させる必要がある。2 コマ 2 回の授業で「五感で感じる」授業を行う方法の検討は、さらなる繰り返しと分析が必要である。

○第 2 回目以降の授業

- ①1 回目の授業で、大貫谷公園の地形的位置づけを概観し体験した。
- ②同時に環境要因（天気・気温・向・地温）の測定方法を体得した。
- ③設定した 6 箇所の調査地点では、日照・水分・植生条件が異なった。
- ④教室へ戻って、自分たちの記憶に残っている「公園で出会った生きもの」に関しての発表を行った。落葉や、アリ・クモ・カビ・キノコなど形態の小さな生きものの指摘がみられた。
- ⑤次週に土壌試料を顕微鏡で観察した。多くの生徒がセンチウやヒルガタワムシなど比較的大型（500 μ m）で、動きのある個体を見つけた。一人が声を上げるとその顕微鏡をみんなで見ながら覗いて、クラスで共有することができた。

5. 今後の課題と対応

タブレット端末等 ICT を利用した指導法の今後の課題として、第 1 に生徒のタブレット等 ICT 機器の操作力の差があげられる。昨今、スマートフォンなどの携帯電話機器の普及率が上がり、その差は徐々に薄まりつつあるが、その操作、利用方法には個人差が否めない。

そのフォローアップとして、ティームティーチング教員の存在が大きい。ティームティーチング教員の ICT 技術と教科指導はもちろんであるが、机間指導をしながら個々の生徒の特性を理解し、その上で生徒の表情を読み取り、理解段階を察知し、適切な助言指導の声掛けが必要である。教員側にも柔軟性と様々な経験と技量と研鑽が欠かせない。

第 2 に指導技術課題として、スプレッドシート等を活用し、個々の情報と表現を共有しながら進める対話的な学び方の構築である。タブレットを使用することで、内的傾向の強い生徒の表現が顕在化しにくくなる。お互いの意見を見て、聞いて、生徒が自分なりの方法で安心して対話ができる教材研究にあわせて、教員側の技術も向上させていくことが課題である。

生徒のつまずきに対して、タブレット端末等の ICT 教材の導入と、教育の基本となる五感を使って学ぶ環境を作った上で、個々の生徒が、それぞれに抱える様々なつまずきや、特性の課題を理解しながら、丁寧に授業を展開していかなければならない。そのための教材研究や準備には多くの時間と労力が必要であった。様々な電子書籍や電子教材が普及しているものの、それぞれの課題と「つまずき」のある生徒には、さらに「ひと手間」、「ふた手間」

の配慮と支援を加味した教材作りが大切である。その、「ひと手間」、「ふた手間」をかけるため、その背景にある教員の教材研究と準備の時間確保が必要となる。学校現場における教育活動の組織と、マネジメント力を常に見直していかなければならない。

6 問い合わせ先

組織名：学校法人国際学園 星槎中学・高等学校

担当部署：星槎高等学校