



筑波大学
University of Tsukuba

自ら問題を発見することで 数学的に考える楽しさを感じ得る 授業の開発



筑波大学附属中学校
数学科

IMAGINE
THE
FUTURE.

1. 事業の目的・方法

事業の目的

様々な事象をもとに数学的な問題発見・解決を伴う探究学習を通して、生徒がそのよさを認識し、能動的に探究学習に取り組む姿勢を養うとともに、生徒自らが見いだした問題について数学的に考える楽しさを感じ得る指導の方策を明らかにすること

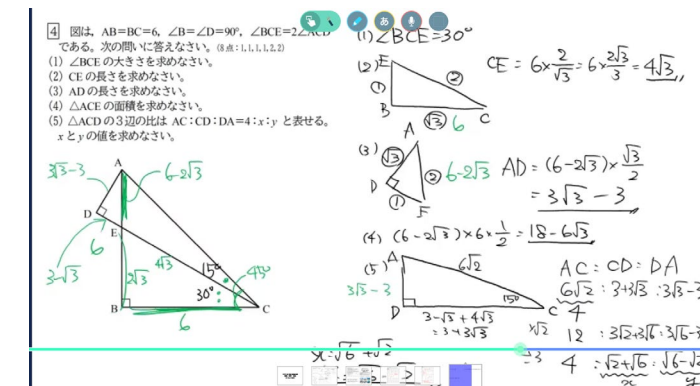
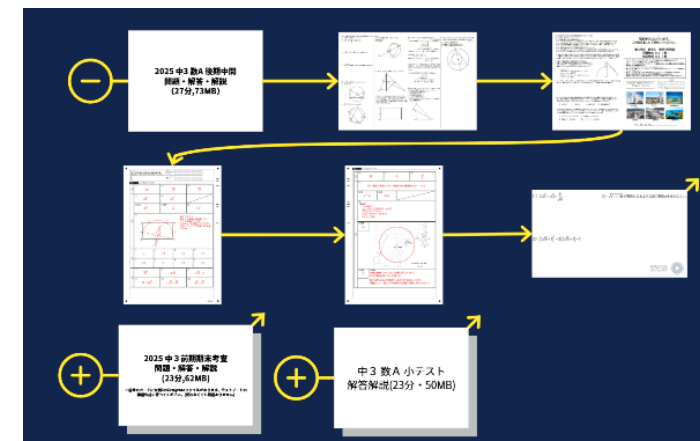
事業の概要

本事業の目的を達成するために、次の方法で事業を進めた。

- ・ 数学的な問題発見・解決を伴う探究学習を実現するための年間指導計画を策定し、実施したカリキュラムの成果と課題を明らかにした。
- ・ 数学的な問題発見・解決を伴う探究学習を通して、生徒がそのよさを認識し、生徒自らが見いだした問題について数学的に考える楽しさを感じ得る指導の方策を明らかにした。
- ・ 数学的な問題発見・解決を伴う探究学習が、生徒の数学的な情意面にどのような影響を与えるのかをアンケート調査等から分析し、成果と課題を明らかにした。

2. 探究的な学習の時間を確保する工夫

- 定期考査や章末問題の解答・解説について、オンデマンド型教材を作成して配信し、解答・解説に要する時間を効率化した。
- 各単元の活用場面において、問題解決学習過程の2サイクル目や既習内容を発展的に考える部分を探究学習に位置付けた。
- 第1学年：知識・技能の定着にデジタル問題集を利用することで、生徒のつまずきを個別に把握した適用問題練習を効率的に行った。
- 第2学年：年度初めに「箱ひげ図」を扱い、第1学年の年度末に扱う「ヒストグラム」との学習を接続させ、連続的かつ集中的に扱った。
- 第2～3学年：第3学年の「相似」の基本概念を第2学年で扱い、第3学年の年度初めに「相似」を扱う（根拠：中学校数学学習指導要領第3の1(2)）。合同と相似が特殊と一般の関係にあることから学習を接続させ、連続的かつ集中的に扱った。



作成したオンデマンド型教材

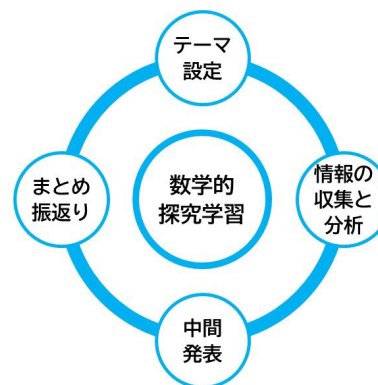
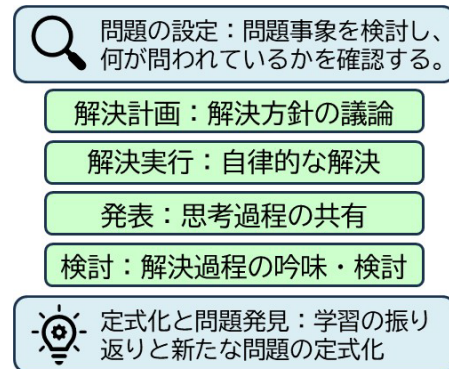
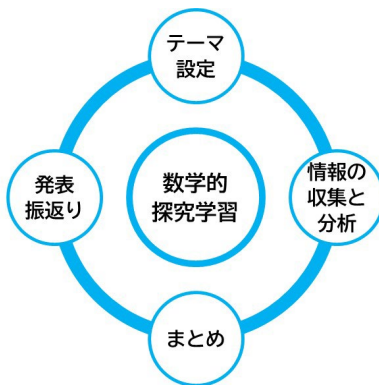
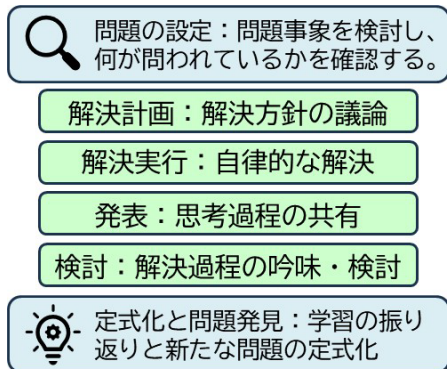
3. 開発した指導法と授業実践

探究学習の授業の構成	探究学習の方法とワークシートの構成
探究テーマ設定	①【調べてみたい問題】問題や問いの形で明示 - 授業でどのような内容を学習しただろうか。「続き」が気になる問題はあっただろうか。 ②【①の問題のきっかけ】①を考えるもとになった授業内容は何か。 - 必ずしも①→②の順番とは限らない。先に②として、授業で学習した内容を振り返りながら、①がはつきりする場合もある。自分で「続き」を調べてみたいと思う事柄を挙げてみよう。
- 情報の収集と整理、分析 - 中間発表	③【①の問題解決の過程】 調べた内容(自分で計算したこと、考えたこと、ネットや本の内容)を記録しよう。
- まとめ - グループ発表と振り返り	④【①の問題解決とまとめ】③の内容を「他者」に伝わるように整理する。 グループ内で発表をします。相手に伝わりやすい表現で結果をまとめること。

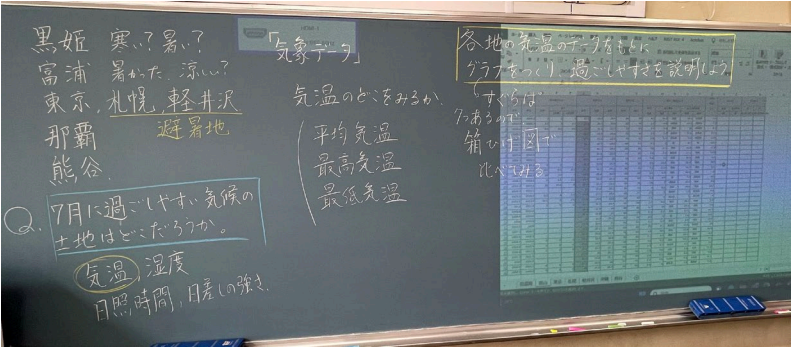
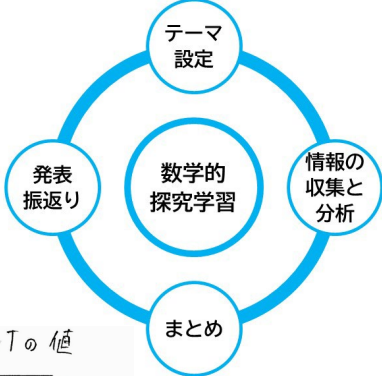
4月

6月 7月

1月 2月 3月



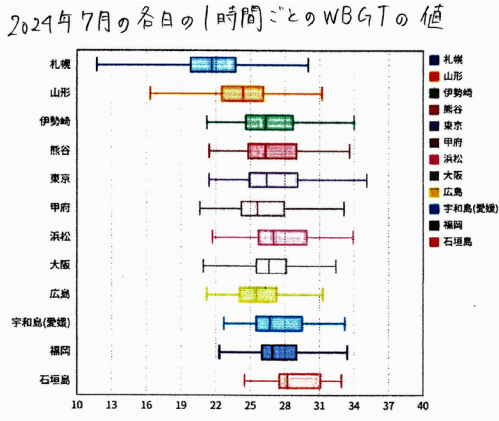
数学的探究学習の実際：探究学習 I 期の第 2 学年生徒の事例



授業（データの活用：箱ひげ図）
7月に過ごしやすい地域を考えよう



探究 I 期第 1 時
外部講師による講演
データ分析と探究学習の進め方



探究学習＝授業の「続き」
WBGTの値による箱ひげ図の比較

生徒の学習活動	教師の関わりと手立て
- データの活用領域の授業で、箱ひげ図を用いた「問題解決による授業の展開（学習方法）」を学ぶ。 - 探究学習の時間で、探究学習の進め方を学び、授業の続きからテーマを設定し、学習を進める。	「問題解決による授業の展開」を意識し、条件替えや発展的な問いにつながる題材を用いる。 - 学習の振り返りや新たな問題を見いだす場面で、生徒の思考過程や学習過程を価値づける。

4. 生徒の変容の分析と評価

【探究学習の時間は、数学に対する興味や関心を高めることに貢献した】

	第1学年ポスト		第2学年ポスト		第3学年ポスト	
	7月	2月	7月	2月	7月	2月
肯定的な回答の割合	90.3%	93.2%	90.1%	87.4%	92.2%	83.7%

○数学的な探究学習が、数学に対する興味や関心を高めていると考えられる。

○生徒の回答例

- ・探究を進めていく中で、新しい決まりや規則性を見つけることができた。
- ・自分が考えた以外の解法が分かると関心が高まる。
- ・普段は疑問に思わないような素朴なことも疑問として捉え、今まで以上に興味がわいた。
- ・自分に関係ある身近な問いについて考えたので、興味が湧き楽しく追及できた。

○開発した指導法との関連

- ・テーマ設定について、「授業で学習した内容の続き」という制限がありつつも、個人の関心に応じてテーマを設定したため、「問い」を自分事として捉えることができたと考えられる。

【「数学は好きだ」に対する否定的な回答と「探究学習の時間は、数学に対する興味や関心を高めることに貢献した」に肯定的に回答した人数の関連】

	第1学年ポスト		第2学年ポスト		第3学年ポスト	
	7月	2月	7月	2月	7月	2月
「数学は好きだ」に否定的に回答した人数	32人	38人	28人	46人	35人	39人
上記のうち、「数学に対する興味や関心を高めることに貢献した」に肯定的に回答した人数	25人	34人	24人	39人	30人	24人

○生徒の回答例

- ・ 数学は苦手だけど、自分なりに数学に対して興味を持てるように取り組んだつもりだから。
- ・ 身近なことを解決していく過程で新たな数学の魅力に気付いたから。
- ・ 自分が調べたいテーマを自分で決めて調べて、自分で研究を進めて結論を出し、さらにその結論を先生方からもらったアドバイスをもとに修正していく。この過程がしっかりできた気がするから。

○開発した指導法との関連

- ・ 数学に苦手意識を持っていたとしても、自分自身で「問い」を立てて、調べた内容を他者と共有するなど、探究的な学習過程を経験することで、探究的な学習のよさに気づき、数学に対する興味や関心を高めることにつながったと考えられる。

【探究学習の授業において、自分で問題を見つける方法をみいだすことができたか】

	第1学年ポスト		第2学年ポスト		第3学年ポスト	
	7月	2月	7月	2月	7月	2月
問題を見つける方法を見いだした	67.7%	81.7%	85.8%	85.8%	87.9%	85.0%
問題を見つける方法を見いだせなかった	32.3%	18.3%	14.2%	14.2%	12.1%	15.0%

○生徒の回答例

- ・ 仮定と結論を入れ替えるだけで新たな問題が生まれるし、そこから条件替えをすればさらに探求の幅が広がっていた。
- ・ これまでに習ったことを一般化したり、証明した定理などを別の方法で証明する方法を考えたりした。

○開発した指導法との関連

- ・ 数学的探究学習を、日頃の授業の延長という位置づけで実践したため、第1学年、第2学年の生徒は、学習経験を積むにつれて、自ら問いを見いだすための方法を少しずつ身に付けることができるようになったと考えられる。第3学年は、今までの2年間の学習を生かし、探究学習I期から問いを見いだすことができていると考えられる。