数　学　科

高山　慶介　　山口　智也　　宇賀神　啓資

主題「数学と実社会を結び付けて自ら探究し続ける生徒」の育成

1　主題設定の理由

現行中学校学習指導要領解説数学編では、数学的な見方・考え方は日常や社会において広く生かされているものであると示されている。「数学の学習を通して身に付けられる力は実社会において役に立つ」という数学の有用性を生徒が感じられるようになることで、数学の学習を通してよりよい社会や幸福な人生を実現しようと生徒がエージェンシーを発揮し、責任をもって自身の学習に取り組むことができるようになると考える。

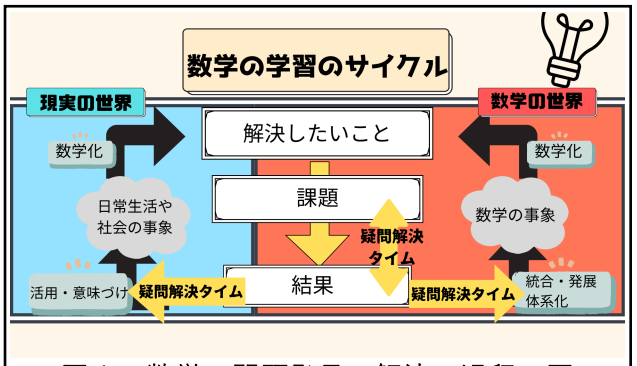
数学と実社会を結び付けて自ら探究し続ける姿は、さまざまな事象から問題を見いだし、解決し、そこから新たな考えや方法を得て、次なる問題を見いだして実現したい未来を創っていくことを繰り返す姿であると考える。そのような姿となるためには、数学の学習において問題を解決して得られた結果を振り返り、新たな方法や気付きを得られるような疑問を自ら見いだしていく力が求められる。そのためにも「数学の学習過程」を生徒が意識し、数学の事象や日常生活、社会の事象を解決する中で生徒が主体となって学びをデザインしていくことが大切であると考える。自ら学びをデザインすることにより、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察したり、解決の結果を振り返って統合的・発展的に考察したりするなど、新たな方法や考えを主体的に見いだすことができ、エージェンシーを発揮して自ら探究し続けることができるようになると考える。また、数学の学習において生徒自身が探究し続けることができるよう、自身の学びが深まる疑問を生徒が自ら見いだすことができるようにする必要がある。自ら見いだした疑問を解決し、学びが深まる中で数学の有用性を実感できるようになることで、主題の達成につなげることができると考える。

以上のことから、今年度も継続して研究主題を「数学と実社会を結び付けて自ら探究し続ける生徒」の育成とし、探究的な学びを実現するための具体的な手立てを通して実践研究を進める。

2　生徒がエージェンシーを発揮し、探究的な学びをデザインするための具体的な手立て

(1)「数学の学習過程」の共有

生徒がエージェンシーを発揮し、探究的な学びを実現するためには、生徒が「数学の学習過程」を理解した上で学習を進めていくことが大切である。「数学の学習過程」とは右の図１のような問題発見・解決の過程として考えることができる。「数学の学習過程」を生徒自身が理解し、学びをデザインできるようにすることで、数学の学習において身に付く資質・能力が新たな考えを見いだすために必要な力であると実感することができるようになる。手立て（２）に記載する「疑問解決タイム」を「数学の学習過程」に取り入れ、生徒自らが得られた結果から次なる問題を見いだし、解決することを繰り返し続けられるようにしていく。それにより、エージェンシーを発揮しながら資質・能力の向上につなげていく。「数学の学習過程」を意識づけできるよう、ロイロノート上で学習過程の図をいつでも見られるようにし、ガイダンスを通して「疑問解決タイム」で自ら見いだした疑問を解決したことでどのような資質・能力が身に付いたかを実感できるようにしていく。

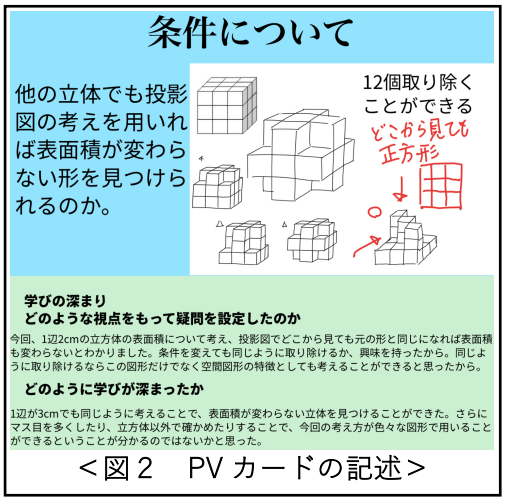


＜図１　数学の問題発見・解決の過程の図＞

(2) 探究的な学びをデザインするための「疑問解決タイム」

昨年度は、問題解決後、「新たに疑問に思ったこと」を振り返りシートの欄に書き込み、そこから自らが見いだした疑問を解決する時間（疑問解決タイム）を設定しながら、エージェンシーを発揮して AAR

サイクルを回し、探究的な学びを実現してきた。今年度は問題解決後に数学的な見方・考え方を更に働かせることができるよう、疑問の質を高め、数学における本質的な学びに迫っていきたいと考えている。疑問の質を高めるためにも、今年度はどのような視点をもって疑問を設定したのか、それによってどのように学びが深まったのかを「PV カード（point of view）」に記入していく。質の高い疑問を見いだすことができるようにするために、これまでの授業でどのような視点をもって疑問を立てれば学びが深まったかをガイダンスの中で確認していく。このように、見いだした疑問を解決し、振り返ることで、新たな疑問を見いだす前と後で知識を関連付けてより深く理解したり、統合的・発展的に考察したりするなど、数学における資質・能力を養うことができる。また、記入した PV カードは振り返りシートに蓄積していくことで、いつでも見返すことができるようにする。そうすることで、単元を通して学びがどのように深まっているか見通しをもちながら新たな疑問を見いだし、生徒自身が学習をデザインすることができるようにする（図２）。このように、生徒自身が「疑問解決タイム」を通して学習をデザインすることで、新たな考えや方法を主体的に見いだし、エージェンシーを発揮し、自ら探究し続けられるようにしていく。



＜図２　PV カードの記述＞

３　授業実践例

(1) 単元　　１章　式の計算

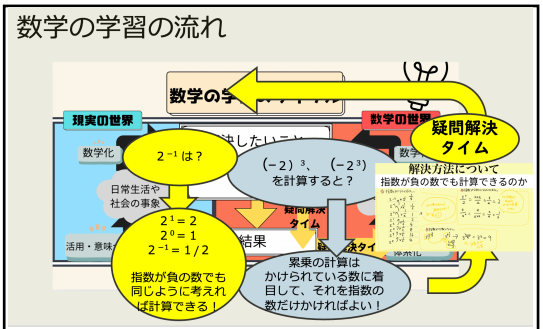
(2) 実施時期／学年／配当時間　　令和７年５月／第２学年／全 15 時間

(3) 単元の目標

文字を用いた式についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるとともに、文字を用いて数量の関係や法則などを考察することができる。

(4) 実践の概要

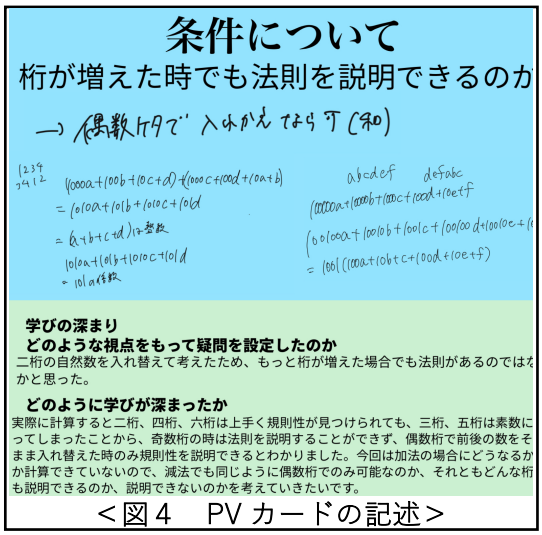
第１時での単元の「であう」過程において、生徒は小単元の課題を「文字が２つ以上の式はどのように計算すればよいか」「文字を用いた式はどのような場面で利用することができるか」「文字を用いた式はどのように変形することができるか」、単元の課題を「文字を用いた式を扱うことのよさと何か」と設定した。また、「数学の学習過程」において、１年生の「数と式」領域の単元「数の世界のひろがり」における学習過程を例示し、既習の学習がどのような学習過程で進んでいるかについてガイダンスを行った（図３）。



＜図３　ガイダンスのスライド＞

第 10 時ではこれから何を学習していくか生徒に尋ねたところ、これまで文字を用いた式の計算方法について学習してきたことから、どのような場面で文字式を利用することができるのかという意見が生徒から出てきた。そのことから、「２桁の自然数とその自然数の十の位と一の位の数を入れかえた自然数の和は 11 の倍数であることはどのように説明できるか。」という問題を提示した。生徒はどのように説明すればよいかを見通しを立て、何を文字で表すかを考えたり、２桁の自然数の和を文字を用いた式で計算したりするなど、筋道立てて説明を考えた。第１時でのガイダンスにおいて「数学の学習過程」を共有したことで、生徒たちは一つの問題を説明できて終わりではなく、統合的・発展的に考察していく必要があると見通しをもち、「疑問解決タイム」を設定し、「桁数を増やしたらどうなるか」、「和ではなく、差だったらどうか」などの疑問を自ら立てていた。生徒たちは疑問を解決した後に、どのような視点をもって疑問を立てたのか、その疑問を解決してどのように学びが深まったのかについて、自らの

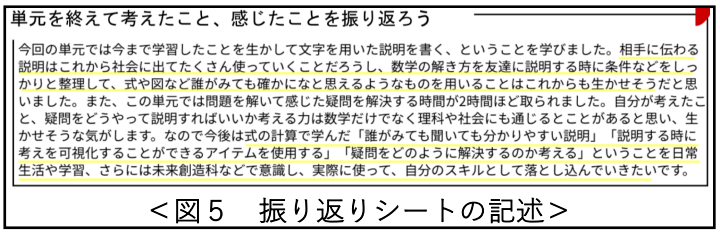
学習を振り返った。生徒は「２桁の自然数を入れ替えて考えたため、もっと桁数が増えた場合でも法則があるのではないかと思った」という視点で疑問を設定する記述が見られた。そのような視点をもち、解決したところ「２桁、４桁、６桁では規則性が見られたが、３桁、５桁では規則性を見つけることができなかった。これらのことから偶数桁では規則性が説明できるのだと分かった。」と学びを深め、資質・能力を高めることができた（図４）。



＜図４　PV カードの記述＞

単元全体を通しての振り返りでは、「文字を用いることで分からない事柄を説明して明らかにできるということはこれからの学習や社会において生かせるのではないかと思った」という記述が見られ、なぜ文字式を用いるかという本質的な学びに迫ることができた。このように「数学の学習過程」を生徒自身が理解して単元の学習を進め、数学の有用性を実感することで、エージェンシーを発揮しながら学習を深め、「数学と実社会を結び付けて自ら探究し続ける生徒」の育成に迫ることができた。

４　研究の成果と課題


単元を終えて考えたこと、感じたことを振り返ろう

今回の単元では今まで学習したことを生かして文字を用いた説明を書く、ということを学びました。相手に伝わる説明はこれから社会に出てたくさん使っていくことだろうし、数学の解き方を友達に説明する時に条件などをしっかりと整理して、式や図など誰がみても確かになと思えるようなものを用いることはこれからも生かせそうだと思いました。また、この単元では問題を解いて感じた疑問を解決する時間が2時間ほど取られました。自分が考えたこと、疑問をどうやって説明すればいいか考える力は数学だけでなく理科や社会にも通じることがあると思い、生かせそうな気がします。なので今後は式の計算で学んだ「誰がみても聞いても分かりやすい説明」「説明する時に考えを可視化することができるアイテムを使用する」「疑問をどのように解決するのか考える」ということを日常生活や学習、さらには未来創造科などで意識し、実際に使って、自分のスキルとして落とし込んでいきたいです。

＜図５　振り返りシートの記述＞

成果として、生徒は昨年度からの学習において、一度問題を解決しただけで終わらず、自ら学びをデザインし、新たな疑問を設定しながら学びを深めてきた。それにより、今年度の「疑問解決タイム」においても自ら学びをデザインし、「桁数が増えたときでも法則を説明できるのか（図４）」という条件を変えた疑問を設定、解決した。年間を通して疑問を振り返り続けたことで、文字を用いた式で論理的に考察する力や統合的・発展的に考察する力が実社会に生かすことができるという有用性を実感することができた。また、生徒と「数学の学習過程」を共有したことにより、数学の世界と現実の世界を往還し、数学的な見方・考え方を更に働かせながら新たな疑問を自ら見いだすことができた。このように、生徒自ら学びをデザインし、探究的な学びを実現することにより、数学における資質・能力が養われ、数学と実社会を結び付けながら探究し続ける生徒の育成につなげることができた。

課題として、生徒の PV カードの学びの深まりを見ると、「桁数を変えても同じことが言えるのか。」という疑問を立てた生徒で「何かしらのつながりがある。」というように数学的な見方・考え方をはたらかせて疑問を解決することまでたどりつけていない記述も見られた。これは、疑問を振り返る中で、数学的な見方・考え方がこれまでの学習とどのように関わっているかを見いだすことができていないことが原因であると考える。

５　今後の展望

今後は、更に探究的な学びを実現し、研究主題を達成していくために生徒が自身の学びのデザインにより、本質的な学びに迫ることができたかを振り返っていく。そのためにも数学の本質的な学びとは何かを生徒とも共有し、生徒自身が学習を振り返り、今後も自ら学習をデザインできるようにしていく。

＜参考文献＞

群馬県教育委員会（2019）『はばたく群馬の指導プラン II』
文部科学省（2018）『中学校学習指導要領解説　数学編』,日本文教出版.
白井俊（2020）『OECD Education2030 プロジェクトが描く教育の未来』,ミネルヴァ書房出版.
砂原徹・井上芳文・富永和宏（2024）『中学校数学の探究的な学び』,明治図書出版.