

主題「批判的に考察し、数学を深めることができる生徒」の育成

1 主題設定の理由

数学科では、これまでの研究で、1人1台タブレット端末を効果的に活用し、共有した様々な考えをこれまで学習した見方や考え方で分類・整理することで「共通点や相違点を統合的・発展的に考察しながら数学を深められる生徒」の育成を目指してきた。成果として、他者の考えのよさを知り、数学的な見方・考え方を働かせてお互いの考えのつながりを意識しながら新たな関係性や規則性を見いだそうとする姿が見られた。課題として、解決の過程を振り返り、本当にその解決方法でよかったのか、条件を変えたらどうなるのかなど、解決方法や問題場面の条件について、一度解決した問題を更に考察する力はまだ十分でない状況にある。

そこで本年度は生徒一人一人が問題解決の過程を振り返り、他の解決方法がないかを探したり、問題場面の条件を変えたりするなど、様々な視点をもちながら新たな問いを設定し、解決する時間をとることにより、解決過程を批判的に考察していく。また、授業の最後には批判的に考察したことを振り返ることで、新たな概念を形成し、自らの思考の変容を実感できるようにする。そうすることで、数学的な見方・考え方を働かせ、「批判的に考察し、数学を深めることができる生徒」の育成を目指す。

2 「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実させるための具体的な手立て

○批判的に考察し、数学を深めるための「PVカード」と「疑問解決タイム」の設定

本校数学科では、「批判的に考察し、数学を深めることができる生徒」とは、問題解決の過程を振り返り、解決方法や結果の妥当性を多面的に検討し、吟味しながら、自分の思考を評価、改善することができる生徒のことである。このような生徒を育成するために、一旦解決した問題やその解決過程を振り返り、条件を変えた際にどうなるか、自らが判断した方法や結果は適切だったかなど、問題の内容や解決方法を再度考察することが大切である(図1④～⑥)。そうすることにより、新たな概念を形成したり、よりよい解決方法を見いだしたりするなど、既習の知識や技能を結びつけながら数学を深めていくことができると考える。そのため、本当にこの結果でよいか、よりよい方法はないかというように、結果や方法などの批判的な考察を促す視点が書かれた「PV (point of view) カード」を用いる(図2)。生徒はこれらの視点を頼りにしながら自ら問いを設定し、問題場面や解決過程について、再度考察できるようにしていく。また、批判的な考察を促す視点を基に設定した新たな問いを解決していく「疑問解決タイム」を設定する。「疑問解決タイム」は単元を通して習得した知識及び技能や思考力、判断力、表現力等を活用しながら問いを設定できるよう、主に単元の「つかう」過程で設定する。一人一人が抱いた問いを個別に解決し、解決方法を共有することで、共通する考え方や新たな気づきを得ていく。また、授業の最後には、振り返りシートを用いて解決の方法や内容を再度見直したり、自らの取り組みを評価したりすることで、新たな関係性や規則性に気づき、数学を更に深めることができると考える。

「PVカード」や「疑問解決タイム」を取り入れた問題解決の流れ

- ①問題場面を確認する。
- ②本時の課題を設定する。
- ③個人や集団で追究しながら問題を解決する。
- ④「PVカード」を基に、生徒一人一人が解決過程を振り返りながら新たな問いを見いだす。
- ⑤新たな問いを個別に追究し、考えを共有し合う。
- ⑥学習を振り返る。

【疑問解決タイム】

(図1 問題解決の流れ)

条件について	視角について	一般性について
結果について	方法について	その他について

(図2 PVカード)

<文字と式>



一体的な充実に向けた手立て

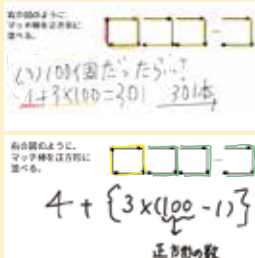
○批判的に考察し、数学を深めるための「PV カード」と「疑問解決タイム」の設定

<本時の目標> (14時間中の13時間目)

図形を作るために必要なマッチ棒の本数を問題場面や解決過程を振り返りながら求める活動を通して、文字式を用いて、説明することができる。

提示された問題を理解し、図形の数 が 100 個連なったときのマッチ棒の本数を考える。

- ・マッチ棒で正方形を 100 個並べたら何本必要かを図や文字を用いながら考える。
- ・一人一人が考えたマッチ棒の本数の求め方を共有し、お互いの考えを見比べる。

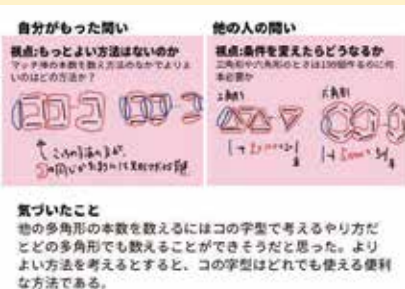


各自の解決方法の共有

- 個 ロイロノート上に蓄積した振り返りから問題解決に必要な知識や技能を見返すことで、既習事項と関連付けながら見通しをもって解決できるようにする。
- 協 一人一人が考えたマッチ棒の本数の求め方を、回答共有機能を用いて集約することで、お互いの考えの共通点や相違点に気づき、様々な見方や考え方から問題を捉えることができるようにする。

「疑問解決タイム」を設定し、一人一人が見いだした問いを解決する。

- ・様々な解決方法の中でよりよい方法があるのか、図形のかたちを変えたら棒の本数はいくつ必要かなど、「PV カード」を用いながら一人一人が新たな問いを見いだす。
- ・問いを解決したものを見比べながら、考えのつながりを見だし、課題についてまとめる。



ロイロノートの共有ノートを用いての疑問解決

- 個 ロイロノート上にある批判的な思考を促す「PV カード」を用いることで、よりよい方法はどの方法なのか、図形の形を変えたら本数はどうなるかなど、カードを頼りにしながら問いを見い出すことができるようにする。
- 協 同じ視点の問いをもった生徒同士が共有ノート上に考えの過程を書き込むことで、考え方を参考にしたり、伝え合ったりしながら考察することができるようにする。
- 協 考えを共有し合うことで他者の考えのよさに気づき、お互いの考えのつながりを見いだすことができるようにする。

課題に対しての振り返りを行う。

- ・考えを共有する中で自分なりに気づいたことや分かったことなど、本時の課題に対しての振り返りを行う。



ロイロノートを用いての振り返りの記述

- 個 ロイロノート上で振り返りシートを活用することで、授業内容を再度振り返りながら気付いたことをまとめることができるようにする。



必要なマッチ棒の本数を求める方法を考えた際に、「PV カード」を基に問いを見い出し、「疑問解決タイム」を設定することで、よりよい本数の求め方や図形の形を変えたときの本数の求め方など、多面的に方法を吟味しながら批判的に考察し、自身の考えを深めることができた。

3 成果と課題

成果として、道路の面積について多項式を用いて考える場面では、ロイロノート上にある「PV カード」を用いて、条件や方法という視点から、33 人中 28 人の生徒が新たな問いを見いだすことができた（図 3）。「道路の面積＝道幅×白線の長さ」という関係を正方形で考えた後に、数名の生徒が円の場合でも同じ関係性が言えるのかという問いを見いだし、「疑問解決タイム」を通して解決したことを全体場で共有した。長方形や平行四辺形の場合ではどうなるかという他者の考察を参考にするすることで、関係性が成り立つには条件が必要であるという新たな気づきを得ながら自身の考えを深めることができた（図 4）。また、「疑問解決タイム」で条件を変えた場合の問いとして複数の図形について考察し、振り返りシートを用いて気づいたことをまとめることで、多項式を用いることのよさを実感し、自分の思考を改善することができた（図 5）。「疑問解決タイム」を通して、視点をもちながら解決過程を再度振り返り、見いだした問いを解決しようとすることで、新たな関係性や規則に気付いたり、よりよい解決方法を見いだしたりすることができた。その中で、視点カードを用いることは、生徒が新たな問いを見いだす上で有効であったと思われる（図 6）。以上の点から「PV カード」を用いて新たな問いを見いだし、「疑問解決タイム」を通して解決することは批判的に考察し、数学を深めることができる生徒の育成に有効であったと考えられる。

課題としては、問題場面によって、全員が問いを見いだすことができないことがあった。そのような生徒も問いを見いだすことができるよう、ロイロノート上に蓄積した過去の問いを見返しながら、自ら問いを見いだせるようにしていく。

4 今後の展望

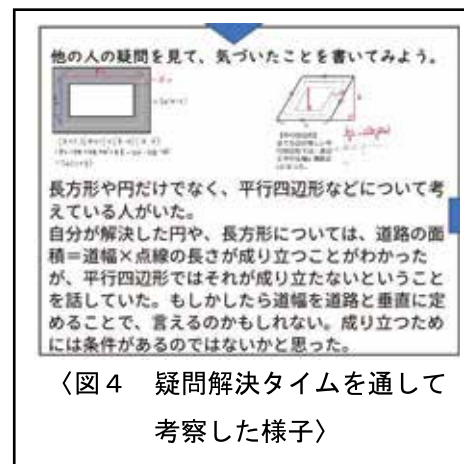
今後は、単元の「つかう」過程に限らず、どの過程でも「疑問解決タイム」を設定することで、常に自ら問いを見いだし、解決していく習慣を身につけさせていきたい。そのように段階を追いながら、最終的にはこちらから「疑問解決タイム」という時間をあえて設定しなくても、自ら解決過程を振り返り、自然と問いをもてるようにし、批判的に考察し、数学を深めていけるようにしていきたい。

<参考文献>

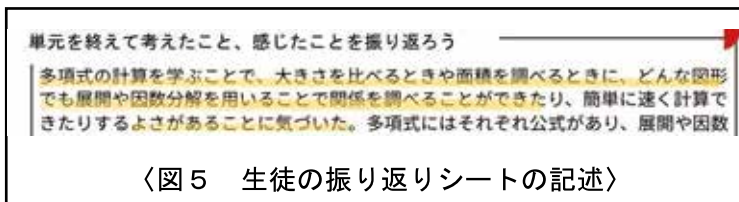
群馬県教育委員会（2019）『はばたく群馬の指導プランⅡ』
 国立教育政策研究所(2020)『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 中学校数学』
 相馬 一彦・谷地元 直樹（2020）『中学校数学科の授業改善』 明治図書
 文部科学省(2018) 『中学校学習指導要領解説 数学編』 日本文教出版



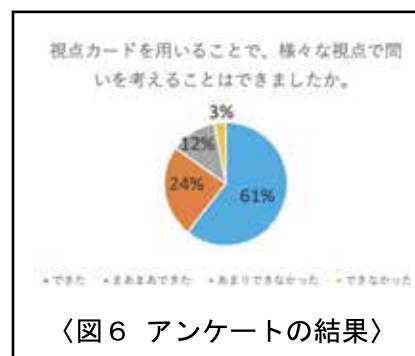
〈図 3 PV カードを用いて得た問い〉



〈図 4 疑問解決タイムを通して考察した様子〉



〈図 5 生徒の振り返りシートの記述〉



〈図 6 アンケートの結果〉