

自ら学習を発展させ、探究する生徒の育成 ～学習の個性化を実現する授業づくりを通して～

名古屋市立供米田中学校

1 研究のねらい

中学校学習指導要領（2017）解説には、「習得した知識及び技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達につながるとともに、より広い領域や複雑な事象の問題を解決するための思考力、判断力、表現力等や、自らの学びを振り返って次の学びに向かおうとする力などが育成され、（中略）自ら問題を設定し、その解決のために新しい概念や原理・法則を見いだすことで、概念や原理・法則に支えられた知識及び技能を習得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたり、統合的・発展的に考えて深い学びを実現したりすることが可能となる。」とあり、生徒が自ら問題を設定したり、探究したりする学習の重要性が説明されている。

さらに、中央教育審議会『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子どもたちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）（2021）では、「学習の個性化」の必要性が説明された。加固（2022）は、「『学習の個性化』とは、一人ひとりの興味・関心に合わせて、自ら学習を発展させ、探究していく学び。（中略）教科書の内容から飛び出し探究していく学習。（中略）『協働的な学び』ができる環境が前提となって『個別最適な学び』が成立するのです。」とし、自ら学習を発展させ、探究することの重要性や、「協働的な学び」の重要性を説いている。

以上のことから私は、「自ら学習を発展させ、探究する生徒の育成」をテーマとし、「学習の個性化」を実現する授業づくりを通して、学びの質の向上に努め、生徒が学ぶ喜び・分かる楽しさを実感することができるようにしたい。私が考える「自ら学習を発展させ、探究する生徒」とは、以下のような姿を見せる。

自ら学習を発展させ、探究する生徒の例	
・	数や個数、条件、視点、場面などを変えて発展問題を作る。（新たな問題を設定する場面）
・	発展問題で、きまりを見付けたり、今までの学習とつながりや相違点を考えたり、できるようになったことやこれから使えそうなことを考え、見通しを立てる。（知識・技能を活用し学びを進める場面）
・	発展問題の解決に留まらず、「さらにここを変えたらどうなるか」、「教科書の内容を飛び出して考えるとどうなるか」など、気になったことやさらなる発展について考えたり調べたりして自ら学習を進める。（自ら学習を発展させる場面）

2 本校の生徒の実態

私は、研究テーマを決めるにあたりアンケートを実施した。結果は以下のものであった。

質問の観点	質問内容	当てはまる	やや当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
指導の個別化	自身の学習の進み具合や理解度に応じて、学習内容や難易度を選ぼうとしている。	67人(54%)	41人(33%)	12人(9%)	3人(2%)
学習の個性化	問題解決した後に、発展問題を作るなど、さらに発展させて考えようとしている。	18人(14%)	37人(30%)	57人(46%)	11人(8%)
学習の個性化	自身で何を探究するか考えて取り組みましようと言われると困る。	56人(45%)	37人(30%)	24人(19%)	6人(4%)
協働的な学び	自力で問題が解けないときに、まわりの人と一緒に解法を見付けようとしている。	38人(30%)	61人(49%)	16人(13%)	8人(6%)
協働的な学び	問題を解くときに、考えたことや発見したことをまわりの人と共有しようとしている。	58人(47%)	45人(36%)	16人(13%)	4人(3%)

- 「指導の個別化」の観点では、自身で学習を調整し、学習内容の定着に取り組む意識は比較的高い。
- 「学習の個性化」の観点では、新たな問題を自ら設定するなど学習を発展させる意識が低い。また、どのように探究すればよいか分からない生徒が多く、自ら学習を発展させることができない生徒が多い。
- 「協働的な学び」の観点では、他者と協力しながら学習を進めようとする意識が比較的高い。本校は協働的な学びを校内研修のテーマにし7年目であり、これまでの取り組みの成果が表れていると考えられた。

3 研究の内容

本校の実態から、「知識・技能を活用し学びを進める場面」では、生徒たちは他者と協力しながら学習を進めようとする意識が高い。そのため、「自ら学習を発展させ、探究する生徒の育成」のためには、「新たな問題を設定する場面」と「自ら学習を発展させる場面」に焦点を当てる必要があると考えた。そこで、それらの場面において、以下のような手立てを講じ、それらの有効性を検証することとした。

(1) 研究の手立て

手立て① 「問題作りの視点」を与える

「新たな問題を設定する場面」において、発展問題の作成に取り組むことができるように、どのように問いを立てればよいかを示す「問題作りの視点」を与えることで、数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができるようにする。「問題作りの視点」の具体例を以下に示す。

- ・ 数を変える … $5 \Rightarrow 50$ 、 $5 \Rightarrow 0.5$ 、 $5 \Rightarrow 1/5$
- ・ 個数を変える … $2x^2 \Rightarrow 2x^2 + 3x + 1$ 、 $x + 3 \Rightarrow x + y + 3$
- ・ 視点を変える … $2x = 6$ を解きなさい。 \Rightarrow 解が $x = 3$ となる一次方程式を作りなさい。
- ・ 場面を変える … $2x = 6$ を解きなさい。 \Rightarrow 縦2で横 x の面積が6のとき x の値を求めよ。
- ・ 条件を変える …自然数 $x \Rightarrow$ 整数 x 、 $x + y \Rightarrow x - y$

手立て② 「探究の視点」を与える

「自ら学習を発展させる場面」において、既習事項を使って新しい概念や法則を見付けたり、学習のつながりを意識したりできるような「探究の視点」を与えることで、発展問題の解決に留まらず、気になったことやさらに発展について考えたり調べたりして、自ら学習することができるようにする。

探究の視点
<ul style="list-style-type: none"> ・きまりを見付ける ・今までの学習とつなげる ・今回使った大事な見方・考え方や知識は何か ・今回を通してできるようになったことは何か ・これから使えそうなことは何か

(2) 検証方法

手立て① 「新たな問題を設定する場面」において、発展問題の作成に取り組むことができるように、どのように問いを立てればよいかを示す「問題作りの視点」を与えることで、数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができたか、ワークシートやロイロノートの記述内容から検証する。

○	数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができた。
△	発展問題を作ることができなかった。

手立て② 「自ら学習を発展させる場面」において、既習事項を使って新しい概念や法則を見付けたり、学習のつながりを意識したりできるような「探究の視点」を与えることで、発展問題の解決に留まらず、気になったことやさらに発展について考えたり調べたりして、自ら学習することができたか、ワークシートやロイロノートの記述内容から検証する。

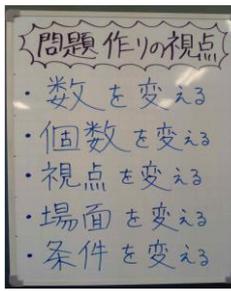
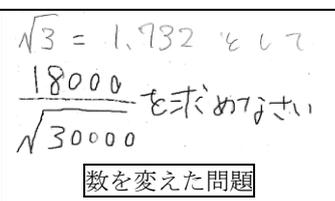
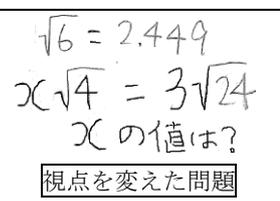
◎	発展問題できまりを見付けるなど探究した後に、さらに発展を考え探究することができた。
○	発展問題で、きまりを見付けたり、今までの学習とつながりや相違点を考えたり、できるようになったことやこれから使えそうなことを考えることができた。
△	発展問題できまりを見付けたり、今までの学習とつながりを考えたり、できるようになったことやこれから使えそうなことを考えたりすることができなかった。

4 授業実践 I

(1) 単元 中学校3年生 「2章 平方根」根号をふくむ式の計算 (本時 8 / 15)

(2) 目標 $\sqrt{\quad}$ を含む式や数の近似値を求める方法を考える。

(3) 指導過程

教師の主な働きかけ	生徒の主な発言や活動						
<p>課題1 次の問題はどのようにすれば解決できるかグループの人に説明しましょう。</p> <p>問 $\sqrt{2} = 1.414$、$\sqrt{5} = 2.236$ として、次の値を求めなさい。 (1) $\sqrt{50}$ (2) $\sqrt{500}$</p>							
<p>T: 分からない人はグループの人に訊きましょう。</p> <p><新たな問題を設定する場面></p>							
<p>課題2 問題作りの視点を基に、課題1の発展問題を作りましょう。</p> <p>T: 問題作りの視点は黒板に貼った初手ボードのようなものです。</p> <p>○ それぞれの変更がどのようなものか、簡単な説明を行った後、問題作りに取り組ませる。</p> <p>T: 一人で作成しても、周りと相談して作成してもいいです。</p> <p>T: 作った問題はロイロノートで共有しましょう。</p>	 <p>問題作成の様子</p>  <p>黒板に貼ったもの</p>						
<p>【検証①】「新たな問題を設定する場面」において、発展問題の作成に取り組むことができるように、どのように問いを立てればよいかを示す「問題作りの視点」を与えることで、数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができたか、ワークシートやロイロノートの記述内容から検証する。</p>							
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>○</td> <td>数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができた。</td> <td>111人 (90%)</td> </tr> <tr> <td>△</td> <td>発展問題を作ることができなかった。</td> <td>12人 (10%)</td> </tr> </tbody> </table>	○	数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができた。	111人 (90%)	△	発展問題を作ることができなかった。	12人 (10%)	
○	数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができた。	111人 (90%)					
△	発展問題を作ることができなかった。	12人 (10%)					
<p>生徒が作成した発展問題</p>							
 <p>数を変えた問題</p>	 <p>視点を变えた問題</p>						
	 <p>ロイロノートの共有画面の様子</p>						

<自ら学習を進展させる場面>

課題3 自分で作った発展問題や他の人が作った発展問題から取り組む問題を選び、探究しましょう。

○ それぞれの変更がどのようなものか、簡単な説明を行なった後、問題作りに取り組ませる。
 T: 一人で探究しても、周りと相談して探究してもいいです。
 T: 探究した結果はロイロノートで共有しましょう。

探
究
の
視
点

- ・きまりを見付ける (今までと同じ)
- ・今までの学習とつなげる (今までの相違点)
- ・今回使った事を見か考え方や気づき
- ・今回通してきよくなったこと (は何?)
- ・これから使えそうなことは何?

黒板に貼ったもの

【検証②】「自ら学習を進展させる場面」において、既習事項を使って新しい概念や法則を見付けたり、学習のつながりを意識したりできるような「探究の視点」を与えることで、発展問題の解決に留まらず、気になったことやさらに発展について考えたり調べたりして、自ら学習することができたか、ワークシートやロイロノートの記述内容から検証する。

◎	発展問題できまりを見付けるなど探究した後に、さらに発展を考え探究することができた。	47人 (38%)
○	発展問題で、きまりを見付けたり、今までの学習とつながりや相違点を考えたり、できるようになったことやこれから使えそうなことを考えることができた。	71人 (58%)
△	発展問題できまりを見付けたり、今までの学習とつながりを考えたり、できるようになったことやこれから使えそうなことを考えたりすることができなかった。	5人 (4%)

生徒が探究した内容

- ・素因数分解を使って簡単にね。
- ・値を代入する。
- ・分数の場合は有理化する。

今までの学習とのつながりを考えた

$\sqrt{x} \times \sqrt{y}$ や $\sqrt{x} \div \sqrt{y}$ だけでなく、 $\sqrt{x} + \sqrt{y}$ や $\sqrt{x} - \sqrt{y}$ はどのようなようになるのかを考えた。

発展問題を探した後に、さらに発展を考えた

(4) 考察

- 「問題作りの視点」を与えたことで、意欲的に発展問題を作ることができた生徒が多かった。整数を分数に変えたり、数を大きくしたりして問題を作る生徒が最も多かったが、方程式と見ることができるよう視点を変えた問題を作る生徒も見られ、問題作りの視点を与えることは効果的であったと考えられた。
- 作った問題をロイロノートで共有するときに、どのような問題(何を変えた問題)を作ったのかが分かりにくく、他の問題を参考にして自分の発展問題を作ったり、探究する問題を選んだりすることに困惑する生徒の様子があった。
- 「探究の視点」を与えたことで、どのように探究すればよいか分からない生徒が減り、自身で探究を進めることができた生徒が増えた。特に、1・2年生の学習内容と相違点を考える生徒が多く、これまでの学習とつなげる生徒が多かった。
- 教科書の内容を飛び出して探究する生徒がほとんどいなかった。

(5) 授業実践Ⅱに向けた手立ての改善

手立て① 「問題作りの視点」を与える

生徒が作った問題を共有する際、他の問題を参考にして自分の発展問題を作りやすくしたり、探究する問題を選びやすくしたりしたい。そこで、「問題作りの視点」を与えることは継続しつつ、どのような問題(何を変えた問題)を作ったかが分かるように、変えたものによって色分けしてロイロノートで共有させる。

手立て② 「探究の視点」を与える

生徒が作った問題に対し、生徒たちは「探究しよう」とする意識が高まったが、教科書の内容を飛び出して発展的な内容を探究できるように促したい。そこで、「探究の視点」を与えることは継続しつつ、教科書の内容を飛び出して探究を進めても大丈夫であることを強調する。

5 授業実践Ⅱ

- (1) 単元 中学校3年生 「3章 二次方程式」二次方程式とその解き方 (本時2/13)
- (2) 目標 二次方程式の解き方を考える。
- (3) 指導過程

教師の主な働きかけ	生徒の主な発言や活動
<p>課題1 次の問題はどうすれば解決できるか説明しましょう。</p> <p>T: 分からない人はグループの人に訊きましょう。</p> <p><新たな問題を設定する場面></p> <p>課題2 課題1を基に、新たな発展問題を作りましょう。</p> <p>T: 何を変えて問題を作ったのか、ロイロノートの背景色を色付けて提出してください。</p>	<p>問 二次方程式 $2x^2 = 50$ を解きなさい。</p> <p>S: 両辺を2で割って平方根を考えればいいね。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>色の指示</p> <p>数を変える (白) 数を変える (緑) 視点を変える (青) 場面を変える (黄) 条件を変える (赤)</p> </div>

【検証①】「新たな問題を設定する場面」において、数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができたか、ワークシートやロイロノートの記述内容から検証する。

○	数や個数、視点、場面、条件を変えて発展問題を作ることができた。	119人 (97%)
△	発展問題を作ることができなかった。	4人 (3%)

生徒が作成した発展問題

$x^2 + 5x + 25 = 0$ $4x^2 + 4x = 168$ $\sqrt{3}x^2 - 4x - 2 = 0$ <p>数や個数を変えた問題</p>	<p>周の長さ104cm、面積が104cm²の576cm²の長方形の縦と横の長さを求めなさい。</p>  <p>場面を変えた問題</p>
--	---

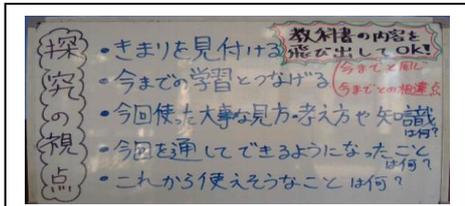


色付ロイロノートの共有画面の様子

<自ら学習を発展させる場面>

課題3 自分で作った発展問題や他の人が作った発展問題から取り組む問題を選び、探究しましょう。

T: 探究の視点は初歩ノートのようなものがあります。
T: 教科書の内容を飛び出し探究を進めても大丈夫です。
T: 一人で探究しても、周りとは相談し探究してもいいです。
T: 探究した結果はロイロノートで共有しましょう。



黒板に貼ったもの

【検証②】「自ら学習を発展させる場面」において、発展問題の解決に留まらず、気になったことやさらなる発展について考えたり調べたりして、自ら学習することができたか、ワークシートやロイロノートの記述内容から検証する。

◎	発展問題できまりを見付けるなど探究した後に、さらに発展を考え探究することができた。	80人(65%)
○	発展問題で、きまりを見付けたり、今までの学習とつながりや相違点を考えたり、できるようになったことやこれから使えそうなことを考えることができた。	40人(33%)
△	発展問題できまりを見付けたり、今までの学習とつながりを考えたり、できるようになったことやこれから使えそうなことを考えたりすることができなかった。	3人(2%)

生徒が探究した内容

<p>平方根の時は、物増すだけか、計算もするだけか、答えが出た。二次方程式は物増すだけ。平方根も使って答えを出す。展開、因数分解も使う。</p> <p>見付けたこと</p>	<p>今までの学習とつなげる</p>	<p>発展問題を探究した後に、さらに発展を考えた</p>
--	--------------------	------------------------------

(4) 考察

- 作成した問題を色分けしてロイロノートで共有したことで、何を変えて作ったのかが分かりやすくなり、他の問題を参考に自分の発展問題を作ったり、問題を作った生徒に疑問を訊いてみたり、楽しく学び合う姿が多く見られた。
- 未学習の二次方程式の解の公式について調べたり、「これは教科書にはないから理解するのが難しいけど、楽しいし、数学ってすごい」などと教科書の内容を飛び出して三次方程式や四次方程式の解の公式や二重根号の外し方について調べたりするなど、自ら学習を発展して考える生徒の姿が見られた。
- 発展問題できまりを見付けるなど探究した後に、さらに発展を考え探究しようとする生徒が増え、それらの生徒は1時間という時間では足りず授業終了後もまだまだ考えたいという様子であった。一方で、発展問題を1問でも考えることができたとき、さらに発展した内容を考えようとする生徒は時間を持て余していた。これらを改善するには、1時間内での授業の指導の流れの工夫や、複数回の授業を通じた指導の工夫が必要だと感じた。

6 研究のまとめ

私は、研究の成果を考えるために実践前と同様のアンケートを実施した。結果は以下のようであった。

質問の観点	質問内容		当てはまる	やや当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
学習の個性化	問題解決した後に、発展問題を作るなど、さらに発展させて考えようとしている。	4月	18人(15%)	37人(30%)	57人(46%)	11人(9%)
		1学期末	33人(26%)	51人(41%)	29人(23%)	10人(8%)
学習の個性化	自身で何を探究するか考えて取り組みましようと言われると困る。	4月	56人(46%)	37人(30%)	24人(20%)	6人(5%)
		1学期末	35人(28%)	26人(21%)	43人(34%)	19人(15%)

アンケートの結果から、自ら学習を発展させ探究する意識の向上に対して、一定の成果があったと考えられた。しかし、まだその意識が高いとは言えない生徒も一定数いた。今後、学習の個性化を実現する授業づくりに工夫を重ね、学ば喜びや分かる楽しさが実感できるようにし、自ら学習を発展させ、探究する生徒の育成を目指していきたい。

【参考文献】 文部科学省『「数学編」中学校学習指導要領(平成29年告示)解説』(2017) 加国希支男『「個別最適な学び」を実現する算数授業のつくり方』(2022) 中央教育審議会『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)』(2021)