

数学科学習指導案

稲浜中学校研究主題

自ら問題解決に取り組む生徒の育成

～各教科の特性に応じた問題解決的な学習の工夫を通して～

稲浜中学校数学科研究主題

基礎・基本の定着を図り、生徒が主体的に問題解決に取り組む授業の在り方

～学び合いによる授業実践を通して～

1 単元名 平方根（第3学年「A 数と式」）

2 単元の目標

- （1）正の数の平方根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、事象を数理的に捉えたり、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。
- （2）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。
- （3）正の数の平方根について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①数の平方根の必要性和意味を理解している。 ②数の平方根を含む簡単な式の計算をすることができる。 ③具体的な場面で数の平方根を用いて表したり処理したりすることができる。 ④根号の意味を理解している。 ⑤有理数、無理数の意味を理解している。 ⑥ $\sqrt{\quad}$ の記号を用いて身の回りの様々な事象を表したり、処理したりすることができる。 ⑦近似値と誤差の意味や有効数字の意味を理解している。 ⑧数を、 $a \times 10^n$ の形に表すことを理解している。	①既に学習した計算の方法と関連付けて、数の平方根を含む式の計算の方法を考察し表現することができる。 ②数の平方根を具体的な場面で活用することができる。	①数の平方根の必要性和意味を考えようとしている。 ②数の平方根について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③数の平方根を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

4 単元観

第1学年では、取り扱う数の範囲を正の数と負の数に拡張して、正の数と負の数の必要性和意味を理解し、その四則計算について学習している。

第2学年では、文字を用いた式や方程式、関数、確率などについての学習を通して、数についての理解を一層深めている。

第3学年では、二次方程式を解く場合や、三平方の定理を活用して長さを求める場合には、有理数だけでは不十分なので、数の範囲を無理数にまで拡張する。新しい数として平方根を導入することで、これまで扱うことができなかった量を考察の対象とすることができる。このような正の数の平方根の必要性和意味を理解し、正の数の平方根を含む簡単な式の計算ができるようにするとともに、具体的な場面で平方根を用いて表したり処理したりすることを通して、それを具体的な場面で活用することができるようにする。

5 生徒の実態

(1) 調査結果の分析

(2) 授業展開学級について

(3) 一人一人を生かす数学的活動について

本授業では、授業の2分前学習として、平方根の既習問題をギガタブのドリルパークを使い、個々に適した問題で復習を行う。また、授業では、グループで協力をしながら13種類の数でトランプを作り上げる。この活動の際に、自力解決が厳しい生徒はグループのメンバーに聞きながら最低1種類はつくることを目標とする。また得意な生徒は苦手な生徒に教えながら、2・3種類を作ることが目標とする。作成したトランプを使用し、ババ抜きを行う場面では、自分の手札からペアを自力で一度判断するという機会を設けた上で、グループの皆で答えを吟味する時間も設ける。

6 指導と評価の計画 (17 時間)

時	小単元名	ねらい (学習課題)・学習活動	重点	記録	主たる評価 [観点](評価方法)
1	平方根	○平方根 2乗するとaになる数について学びましょう。 - 方眼紙にいろいろな正方形をかき、その面積と辺の関係から1辺の長さについてどんなことがいえるかを考える。 - 平方根の意味を理解する。	知		知①：プリント - 方眼の格子点どうしを結んでもよいことを理解しているか。 - 図をかくことはできるが、今までの数で長さを表せない数があることを理解しているか。 - 平方の逆演算として、平方根があることを理解しているか。
2		○平方根の意味 - 根号$\sqrt{\quad}$を使って、平方根を表す。 0の平方根について理解する。 - 記号$\pm$を使って、平方根を表す。	知	○	知③④：プリント - 定義を理解し、$\sqrt{\quad}$の用い方を理解しているか。 - 平方根の定義から、$\sqrt{\quad}$を使った数と有理数の関係について理解しているか。 0の平方根は0であることや、負の数の平方根は考えないことを理解しているか。
3		○平方根の大小	知		知③：行動観察

		平方根の大小について学びましょう。 - 平方根の大小について考える。 - 平方根の大小を不等号を使って表す。		- 正方形の面積とその1辺の長さの関係から、根号のついていない数どうしや根号のついていない数の大小関係のきまりを考えることができるか。 - 負の数どうしの大小関係を理解しているか。
4	平方根の値	○平方根の値 平方根の値について調べましょう。 $\sqrt{2}$の近似値を求める。 - 面積 2 cm^2 の正方形の1辺の長さを図り、$\sqrt{2}$の近似値を小数第一位、小数第二位、…と調べる。 - 限りなく続く小数であらわされる数があることを理解する。 $\sqrt{2}$や$\sqrt{3}$などの平方根も数直線上に表すことを理解する。 - 電卓を使って、平方根の近似値を求める。	知	知③⑦：行動観察 $\sqrt{a}$のおよその値は、正方形の面積を用いながら平方して比べ、桁数を増やしながら随時近似的に求めることができるか。 - 平方根の大きさを近似値であらわすことにより、平方根を1つの数としてとらえることができるか。
5	有理数と無理数	○有理数と無理数 有理数と無理数について学びましょう。 小数と有理数・無理数の関係について学びましょう。 - 有理数と無理数の意味を理解する。 - 無理数をふくめた数の分類をする。 - いくつかの分数を小数であらわして、その特徴を考察する。 $\sqrt{5}$の近似値を表す数と、分数を小数に直したものと比べる。 - 小数と、有理数・無理数の関係をまとめる。	知	知⑤：プリント - 無理数は分数では表せない数であることや数直線に表すことができることを理解しているか。 - 有理数無理数をあわせると数直線上に表される数全体になることを理解しているか。 - 円周率πも無理数であることを理解しているか。 - 循環する無限小数では、くり返される小数部分の両端の数字の上に点をつけて表すことができているか。

6	真の値と近似値	○近似値 長さなどの、測定して得られた値について考えましょう。 ・線分の長さなどを実際に測り、測定値、真の値、近似値、誤差、有効数字などの用語とその意味を理解する。 ・実際に測定した値から得られた近似値をもとに、有効数字の意味と表し方を理解する。	知		知⑦⑧：行動観察 ・実測値を活用しながら近似値、誤差、有効数字の意味と必要性を理解し、身近なものとしてとらえることができるか。
2 節 根号を含む式の計算					
7	根号をふくむ式の乗法・除法	○根号をふくむ式の乗法、除法 根号をふくむ式の乗法、除法について学びましょう。 ・長方形の面積を考える場面で、$\sqrt{\quad}$のついた数の積のきまりを予想し、その予想が正しいかどうかを確かめる方法を考え、表現させる。 ・具体的な数の例から乗法を計算する。 ・$\sqrt{\quad}$のついた数の乗法を計算する。 ・$\sqrt{\quad}$のついた数の除法を計算する。 ・$\sqrt{a}$の形で表す。	思	○	思①：プリント ・平方根の大小の判断(近似値、2乗、正方形の面積)の仕方をもとに、乗法のきまりを見つけることができるか。
8		○$\sqrt{\quad}$の中を簡単な数にする。 ・$\sqrt{\quad}$の中を簡単な数にして表す。 ・素因数分解を使って、$\sqrt{\quad}$の中を簡単な数で表す。 ・$\sqrt{\quad}$の中を簡単にしてから、積を計算する。	知		知②：行動観察 ・根号の中の数が大きいときには、素因数分解を用いるとよいことを理解しているか。 ・$\sqrt{\quad}$の中を簡単な数にして表すことができるか。
9		○分母の有理化 分母を根号をふくまない形にすることについて学びましょう。 ・分母を有理化することの意味を理解する。 ・分母の有理化をする。	知		知③：行動観察 ・通分と同じ考え方から、分母と分子に同じ根号をふくむ数をかけても、同じ値になることを理解しているか。 ・分母の有理化をすることができるか。
10		○$\sqrt{\quad}$をふくむ式の値 ・$\sqrt{\quad}$をふくむ式の値を求める。 ・$\sqrt{\quad}$の中の数に10倍、100倍、…、あるいは、0.1倍、0.01倍、…したときのきまりを考え、話し合う。	思	○	思①：行動観察 ・乗法の結果は、根号の中をできるだけ小さい自然数や、分母に根号をふくまない数にする

		既習の計算の法則を用いれば、根号をふくむ式の値と近似値との大きさを考える。		ことを理解しているか。 分母を有理化するよさや$a\sqrt{b}$の形に表すことのよさを理解しているか。
11 (本時)		平方根トランプをつくろう。 - 平方根トランプをつくる - 作成したトランプを使って、ババ抜きを行う。	知 思	知②③⑦：行動観察 思②：行動観察 $\sqrt{\quad}$の中を簡単な数であらわすことができるか。 - 分母を有理化することができるか。 - 近似値で表すことができるか。 $\sqrt{a}$、$b\sqrt{c}$、$\frac{c\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$、近似値がそれぞれ同じ値であることを理解しているか。
12	根号を含む式の計算	○根号をふくむ式の和と差 根号をふくむ式の和と差について学びましょう。 - 具体的な数の例から加法のきまりを予想する。 $\sqrt{a} + \sqrt{b}$はこれ以上簡単にすることができないことを理解する。 - 根号の中の数が同じ場合は、文字式の種類項どうしの計算と同じように考え、計算ができることを理解する。	思	思①：行動観察 近似値などを用いて、$\sqrt{a} + \sqrt{b}$が$\sqrt{a+b}$にならない理由を考えることができるか。
13		○根号をふくむ式の積と商 根号をふくむ式の積と商について学びましょう。 - かっこのある根号をふくむ式の乗法の計算は、分配法則や乗法公式を用いて、かっこをはずして計算する。 $\sqrt{\quad}$をふくむ式の展開をする。 - 乗法公式を使った式の計算をする。	知	知②③：小テスト - 今までの数や文字式の計算と同様に、分配法則や乗法の公式が、根号のついた数の計算にも使えることを理解しているか。 - 根号を含む式において四則計算が可能であることを理解しているか。
14				

3 節 平方根の利用					
15	平方根の利用	○平方根の利用 ・ピザをつくる場面で、ピザの面積を2倍にするには、ピザの半径を2倍にするには、ピザの半径を2倍にすればよいという考えが正しいかどうか考える。また解決過程を振り返って、面積が3倍の場合を考察する。 ・正方形の面積は何がわかれば求められるかを考える。 ・正方形の面積の求め方について話し合う。 ・正方形の面積の値の平方根のうち、正の数が正方形の1辺の長さであることをまとめる。	思 態	○ ○	思②：行動観察 態度②③：行動観察 ・問題にあう図をかき、その特徴をつかめているか。 ・正方形の面積を求めるには、正方形の1辺の長さや対角線の長さがわかればよいことを理解しているか。 ・正方形の対角線が丸太の直径となると、正方形の1辺の長さもわかることを理解しているか。
16	復習				
17	テスト	・単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、単元で学習したことがどの程度身についているかを自己評価することができるようにする。	知 思	○ ○	知①～⑧：単元テスト 思①②：単元テスト

7 本時（第11時）について

（1）本時の目標

- ① $\sqrt{\quad}$ の中を簡単な数で表したり、分母の有理化をしたり、根号を含む簡単な乗法の計算をしたりする技能を身に付ける。【知識及び技能】
- ② $\sqrt{\quad}$ の中が簡単な数で表したり、分母の有理化をしたり、混合を含む乗法の計算をしたりすることを通して、 $\sqrt{\quad}$ のついた数を目的に応じて様々な形で表現することができる。【思考力・判断力・表現力等】

（2）本時の展開

過程	生徒の学習内容と活動	教師の指導・留意点 ◎指導や支援 ◆評価(評価方法)
問題 把握 10分	○復習を兼ねて、平方根を式変形させる。 $\sqrt{2} \times \sqrt{4} = ?$ $\sqrt{8} = ?$ $\frac{4}{\sqrt{2}} = ?$ ○計算結果について考える。 予想される生徒の反応	◎乗法の計算から全体に発問し、復習を行う。 ◎すべての数が等しく$2\sqrt{2}$になるこ

目的に応じて、 $\sqrt{\quad}$ のついた数を式変形させよう。

・すべて$2\sqrt{2}$になる。 ○普通のトランプのしくみを考える。 ・1 から 13 までのカードがある。 ・♦、♥、♠、♣の3種類がある。 ○普通のトランプと同様に、平方根のトランプの作り方を確認する。 ・平方根を4つの方法で表す。 ・13種類の数を使う。 ○導入で変形させた平方根を並べ、他にもこのように4種類に式変形できる平方根はないか考える。 $\sqrt{8} \quad 2\sqrt{2} \quad \sqrt{2} \times \sqrt{4} \quad \frac{4}{\sqrt{2}}$ 予想される生徒の反応 ・$\sqrt{12}$や$2\sqrt{3}$は4種類できる。 ・$\sqrt{2}$や$\sqrt{3}$では4種類できない。 ・$\sqrt{4}$, $\sqrt{9}$は3種類。 ○4種類の方法で表すことができる$\sqrt{\quad}$のついた数を全体で1種類確認し、トランプづくりのルールを決める。 (例)$\sqrt{12} \quad 2\sqrt{3} \quad \sqrt{2} \times \sqrt{6} \quad \frac{6}{\sqrt{3}}$ ○$\sqrt{a} \quad b\sqrt{c} \quad \sqrt{d} \times \sqrt{e} \quad \frac{f}{\sqrt{a}}$を1組として、13種類作成し、トランプを作ることを知る。	とを確認し、平方根を用いた数は複数の方法で表されることを確認する。 ◎実際にトランプを見せて、生徒の興味がわくようにする。 ◎普通のトランプは同じ数でも4種類のマークで表しているが、平方根のトランプでは、マークの代わりに平方根を4種類の方法で表すことを伝える。 ◎でてこない場合は、$\sqrt{9}$、$\sqrt{10}$…？と1つずつ確認する。 ◎$\sqrt{a}$を$\frac{f}{\sqrt{a}}$に変形する方法は普段はあまり行わないが、その逆が分母の有理化であることを確認する。 ◎例でだしたように、4種類に変形できる平方根を13種類見つけ、トランプを班で1つ作成することを伝える。
--	---

		◎一人最低1つは作成するよう伝える。
展開 1 20 分	○6人1グループになり、トランプを作成する。 予想される生徒の反応 ・1から順に、$\sqrt{a}$の形から4種類に式変形できるものを探していく。 ・$\sqrt{a}$の形から探していく際に、aが4や9の倍数であればよいことに気がついて探していく。 ・$b\sqrt{c}$の形から4種類に式変形できるものを探していく。	◆$\sqrt{\quad}$の中を簡単な数に表したり、分母を有理化したり、根号を含む乗法の計算をしたりすることができる。(行動観察) ◆$\sqrt{\quad}$の中が簡単な数で表したり、分母の有理化をしたり、混合を含む乗法の計算をしたりすることを通して、$\sqrt{\quad}$のついた数を目的に応じて様々な形で表現することができる。(行動観察) ◎机間指導を行い、手が止まっているグループには、$\sqrt{a} = b\sqrt{c}$になる数はどのような数か、声かけを行う。
展開 2 15 分	○作成したトランプを使い、ババ抜きを行う。 予想される生徒の反応 ・ペアであることがわからず、出せない。 ・ペアであるかどうか不安で出せない。 ・場に出した後、ペアであるかどうかの話し合いが起こる。 ・隣の生徒にペアであるか確かめてから場に出す。 ○グループで1回戦が終わったら、他のグループのトランプでもババ抜きを行う。	◎一度場に出したペアが正しいかどうか、グループで考えるよう、伝える。また、間違えても出し直して良いルールを伝える。 ◆$\sqrt{\quad}$の中が簡単な数で表したり、分母の有理化をしたり、混合を含む乗法の計算をしたりすることを通して、$\sqrt{\quad}$のついた数を目的に応じて様々な形で表現することができる。(行動観察)
まとめ 5分	○まとめを行う。 $\sqrt{\quad}$のついた数の中には、形は違っても同じ値を表す数があるものが存在する。	

(3) 本時の評価

- ① $\sqrt{\quad}$ の中を簡単な数に表したり、分母を有理化したり、根号を含む乗法の計算をしたりすることができるか。【知識・技能】
- ② $\sqrt{\quad}$ の中が簡単な数で表したり、分母の有理化をしたり、混合を含む乗法の計算をしたりすることを通して、 $\sqrt{\quad}$ のついた数を目的に応じて様々な形で表現することができるか。【思考・判断・表現】