

【別添資料4】

第1学年 数学科学習指導案

1 単元名 変化と対応

2 単元について

本単元は、学習指導要領「[第1学年] C 関数(1)」を受けて構成されている。小学校算数科では、第4学年から第6学年にかけて、数量の関係を□、△、 a 、 x などを用いて式に表しそれらに数をあてはめて調べたり、変化の様子を折れ線グラフで表し変化の特徴を読み取ったり、比例の関係を理解しこれを用いて問題解決したり、反比例の関係について理解したりしてきている。中学校数学科において第1学年では、これらの学習の上で、関数関係についての内容を一層豊かにし、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにする。比例、反比例の学習は、日常生活において数量間の関係を探究する基礎となるものである。これらの学習においては、一般的、形式的に流されることなく、具体的に事象を考察することを通して、関数関係を見だし考察し表現する力を養う。また、数の拡張や関数の概念を基にして、小学校算数科で学習した比例、反比例を関数として捉え直すことも必要である。

私たちの身のまわりの事象の中には、伴って変わる二つの数量が数多く存在している。「一つの数量が決まれば他の数量も決まる」「一つの数量が変化すれば他の数量も変化する」に着目することで二つの関係を調べることができるようになる。厳密には比例、反比例ではないが、比例、反比例と見なせるものもある。二つの数量の関係を理想化したり、単純化したりして比例、反比例と見なすことで変化や対応の様子について予測できる。実生活の中にある具体的な事象から伴って変わる二つの数量の関係について調べることで、関数についての見方や考え方を深め、関数分野に関心を持ち、またその変化の違いから比例、反比例を深く理解させたい。そのため、中学1年生の段階から、関数分野で必要とされる表、式、グラフから考察できる力を付けていきたいと考える。

3 指導計画(19時間扱い)

- (1) 関数・・・・・・・・・・ 3時間
- (2) 比例・・・・・・・・・・ 7時間
- (3) 反比例・・・・・・・・・・ 4時間
- (4) 比例、反比例の利用・・ 3時間(本時2/3)
- (5) 章末問題・・・・・・・・・・ 2時間

4 本時の指導

- (1) 目標 ナースウォッチの【脈拍数を数えた時間(秒)】と【1分間の脈拍数(拍)】が反比例の関係であることをもとにして、新たなナースウォッチの文字盤を反比例の表や式をつかって作成することができる。 **【数学的な見方や考え方】**

(2) 仮説との関連

仮説① 既習の学習内容や方法を振り返る場面を工夫すれば、課題解決の見通しをもつことができるであろう。


本時の学習では解決の手立てや見通しを考える際、付箋紙に既習事項や利用できそうな考え方を書き出させ、一人一人が解決に向けて自分なりの考えをもつことができるようにする。また、授業の前半部分では、自分の考えをもつことができ、見通しが立てやすくなるように課題解決に必要な既習の内容の簡単な振り返りを行う。具体的には、ナースウォッチの脈拍数を15回数えたときの時間と1分間の脈拍数が関数関係になっていることや表で考察したときに x の値が2倍、3倍になると y の値が $1/2$ 倍、 $1/3$ 倍となっていることから反比例と考えることができることなどを確認し、この考え方をもとにすれば課題の解決ができるように授業を構成した。

仮説② 対話による学びの場面を工夫すれば、数学的な思考力や表現力が高まるであろう。

本時の学習では、個々の考えをペアで共有し、見通しを立て、課題解決に取り組む。ペア学習で課題に取り組むことで、グループ学習では、なかなか発言できない生徒も意見が言いやすくなったり、自分の考えを明確にし、課題をより深く考えたりするだろうと考えた。そして、積極的な意識で対話に臨むことで他者の多様な見方や考え方を吸収し、数学的な思考力や表現力が高められると考える。意見が出ず、解決に向けての取組が止まってしまうペアに対しては、他のペアと合同で考え、ヒントをもらったり説明をしてもらった

りしながら思考を働かせ、解決までたどりつけるような工夫も考えていきたい。

(3) 展開

学習活動と内容	時配 (形態)	○指導上の留意点 ※評価 (方法) ☆仮説との関連	資料												
1 本時の学習素材を確認する。	10分 (一斉)														
看護師さんには、次のような知識があります。 1分間の脈拍数が40回以下、または120回以上となっている場合は、心臓機能に異常がある可能性があり、ただちに治療・処置が必要である。															
<p>○1分間の脈拍が60回となる場合(15秒で15回)と1分間の脈拍が45回になる場合(20秒で15回)のナースウォッチを使って測定する様子の違いを見て【脈拍数を15回数えたときの時間】と【1分間の脈拍数】にどのような関係性があるか考える。</p> <p>→【脈拍数を15回数えたときの時間】がより短いほうが【1分間の脈拍数】がより多い。</p> <p>→スタートを15回のときだけ時計を見ればよい。</p> <p>○ナースウォッチを使った脈拍の測り方を知る。</p>		<p>○脈拍は健康状態を知る手がかりであり、通常1分間の脈拍数を使って健康状態を判断することを伝える。</p> <p>○1分間の脈拍数は15回の脈拍にかかった時間でわかることを伝える。</p> <p>○メトロノームのリズムを脈拍のリズムとし、教師は脈拍15回を声に出して数え、電子黒板に写したナースウォッチを見ながら測定する。</p> <p>○脈は一定であるとみなして考えることを確認する。</p>	ナースウォッチ 電子黒板 メトロノーム 学習プリント												
ナースウォッチを使った脈拍の測り方 ①秒針が文字盤の12(または6)の数字をさしたところから脈拍15回を数える。 ②15回数え終えたときに秒針がさした文字盤の内側にある目盛りを読む。この数が1分間(60秒間)の脈拍数となる。															
<p>○学習プリントをノートに貼る。</p> <p>○ナースウォッチの文字盤を読み取り【脈拍数を15回数えたときの時間】と【1分間の脈拍数】の関係を表に表す。</p> <table border="1" data-bbox="151 1451 726 1641" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">脈拍数を15回数えたときの時間(秒)</td> <td>(5)</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>(25)</td> </tr> <tr> <td>1分間の脈拍数(回)</td> <td>(180)</td> <td>90</td> <td>60</td> <td>45</td> <td>(36)</td> </tr> </table>	脈拍数を15回数えたときの時間(秒)	(5)	10	15	20	(25)	1分間の脈拍数(回)	(180)	90	60	45	(36)		<p>○表に記入する数はナースウォッチの文字盤で分かりやすいところにする。</p> <p>○脈拍数を15回数えたときの時間が9秒であるときは1分間の脈拍数が100回(脈拍数を15回数えた時間が18秒のときは1分間の脈拍数が50回)と読み取れることも補足する。</p>	
脈拍数を15回数えたときの時間(秒)	(5)	10	15	20	(25)										
1分間の脈拍数(回)	(180)	90	60	45	(36)										
<p>○15秒で15回であるときや5秒間で15回であるときは、1分間(60秒間)で何回になるのか全体で考察する。</p> <p>(15秒間で15回) $15(\text{回}) \times 4 = 60(\text{回})$ (10秒間で15回) $15(\text{回}) \times 6 = 90(\text{回})$</p> <p>2 脈拍数を15回数えたときの時間と1分間の脈拍数の関係を表から考察する。 (表) ・脈拍15回にかかる時間(秒)が2倍、3倍になると、1分間の脈拍数(回)は$\frac{1}{2}$倍、$\frac{1}{3}$倍になる。</p>	5分 (一斉)	<p>○関数関係にあることを確認する。</p> <p>○表を縦に見たときの特徴と横に見たときの特徴を意識させる。</p> <p>☆本時の学習課題の見通しをもたせやすくするために既習内容の振り返りを行う。</p> <p>○脈拍数20回を数えた時間から1分間の脈拍数を測定できるナースウォッチが</p>													

<p>・表の上下の値の積は一定 (900)</p> <p>・<u>反比例の関係</u></p> <p>3 本時の学習問題をつかみ、解決の見通しを立てる。</p>		<p>ある話や脈拍数 10 回を数えた時間から 1 分間の脈拍数を測れるナースウォッチは販売されていない話をして本時の学習問題につなげる。</p>																																											
<p>脈拍数 20 回を数えて 1 分間の脈拍数を測定するナースウォッチや脈拍数 10 回を数えて 1 分間の脈拍数を測定するナースウォッチをつくるにはどうしたらよいだろうか？</p>		<p>学習問題を書いた紙</p>	<p>付箋紙</p>																																										
<p>○予想やツール・考え方など関連する事柄を付箋紙に書き出す。</p> <p>〈予想〉 反比例の関係</p> <p>〈ツール〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表を使って調べる。 ・式を作ってみる。 <p>〈考え方〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・20 回 (or10 回) 数えた時間を x 秒、1 分間の脈拍数を y 回として考えればよい。 ・表を縦にみたり、横にみたりして考える。 <p>○付箋紙に書いたことをもとに、ペアで解決方法を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表をつくって、上下の対応している数や横の数の変化を調べる。 ・対応する x、y を 1 組考え反比例の式をつくり調べる。→表をつくる。 	<p>10 分 (個人) ↓ (ペア)</p>	<p>☆思いついた事柄 1 つにつき付箋紙 1 枚を使って書き出すように指示する。</p> <p>☆付箋紙に書く事柄の視点として、利用できるツール (表、式) や既習の考え方を想起できるように助言する。</p> <p>☆個々が自分の考えをもてるように、時間をとる。</p> <p>○表を作成した後、表のどのような部分に着目すればよいのか助言する。</p> <p>☆男女別のペア (or3 人組) にすることで、自分の意見を述べやすいようにする。</p> <p>☆ワークシートを用意し付箋紙を貼付けながら解決の方向性を考えるよう指示をする。</p> <p>※自分の考えをもって話し合い、見通しをもつことができたか。(観察・付箋紙)</p>																																											
<p>4 立てた方針をもとに脈拍数を 20 (10) 回数えたときの時間 (x 秒) と 1 分間の脈拍数 (y 回) の関係を考察し、ナースウォッチをつくる。</p> <p>○男子のペアは脈拍を 20 回数えるナースウォッチ A</p> <p>○女子のペアは脈拍を 10 回数えるナースウォッチ B を作成する。</p> <p>A 脈拍数を 20 回数えたときの時間 (秒)</p> <table border="1" data-bbox="150 1599 762 1711"> <tr> <td>1分間の脈拍数 (y回)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="150 1711 762 1792"> <tr> <td>y</td> <td>240</td> <td>120</td> <td>80</td> <td>60</td> <td>48</td> <td>40</td> </tr> </table> <p>B 脈拍数を 10 回数えたときの時間 (秒)</p> <table border="1" data-bbox="150 1823 762 1935"> <tr> <td>1分間の脈拍数 (y回)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="150 1935 762 2016"> <tr> <td>y</td> <td>120</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>24</td> <td>20</td> </tr> </table>	1分間の脈拍数 (y回)							x	5	10	15	20	25	30	y	240	120	80	60	48	40	1分間の脈拍数 (y回)							x	5	10	15	20	25	30	y	120	60	40	30	24	20	<p>15 分 (ペア) ↓ (一斉)</p>	<p>☆ペアで作成することで意見を交わしやすくする。</p> <p>☆課題の解決に困っているペアは、他のペアと合同にしてグループをつくり考えるよう指導する。</p> <p>○20(10)回数えたときが 5 秒であったら 1 分間で何回になるのかななどを助言する。</p> <p>○y の値の求め方を説明できるように指導する。</p> <p>○表をつくる際、x は 60 までの数を自由に調べてよいことを確認する。</p> <p>○x の選んだ数について説明できるように指導する。</p>	<p>ワークシート 電卓</p>
1分間の脈拍数 (y回)																																													
x	5	10	15	20	25	30																																							
y	240	120	80	60	48	40																																							
1分間の脈拍数 (y回)																																													
x	5	10	15	20	25	30																																							
y	120	60	40	30	24	20																																							

<p>〈考え方〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対応する x と y を 1 組求める。反比例の式 $y = \frac{1200}{x}$ ($y = \frac{600}{x}$) を求めた後、x の値を代入し y を求め対応表を完成する。 ・ y は x の反比例の関係であり、2 倍、3 倍になると、1 分間の脈拍数(回)は $\frac{1}{2}$ 倍、$\frac{1}{3}$ 倍になることを扱い対応表を完成する。 ・ 15 回で測定した対応表の y の値を $\frac{2}{3}$ 倍したり、$\frac{3}{2}$ 倍したりして対応表を完成する。 <p>5 ナースウォッチの作り方を発表して全体で共有し、本時のまとめをする。</p> <p>○それぞれの発表を聞き、表の作り方や式の扱い方を自分たちの方法と比較しながら考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $x \times y$ が比例定数である反比例の式を考えればよい。 ・ 式を利用すると細かい y の値まで求めやすい。 ・ 反比例の性質 (x が 2 倍、3 倍になると、y が $\frac{1}{2}$ 倍、$\frac{1}{3}$ 倍になること) を考えると簡単に y の値を求められる。 <p><u>y は x に反比例の関係になっている。</u></p>	<p>10 分 (ペア) ↓ (一斉)</p>	<p>○発表ができそうなペアには、考えをまとめ、発表する準備をするよう指示をする。</p> <p>※自分の考えをもって話し合い、作成することできたか。(観察・ワークシート)</p> <p>○カメラで各ペアのワークシートを写し、電子黒板に拡大させ発表がしやすいようにする。</p> <p>○数学的な用語や表現を正しく扱って発表できるように指導する。</p> <p>○ナースウォッチには、反比例の考え方が使われており、それにより素早く 1 分間の脈拍を測定できることを確認する。</p> <p>○反比例のグラフについても確認する。⇒双曲線</p>	<p>カメラ (タブレット) 電子黒板</p>
<p>ナースウォッチをつくるには、【脈拍数 20 回(10 回)にかかる時間】と【1 分間の脈拍数】の関係が反比例になっていることを利用すれば良い。(表や式をつくとわかりやすい。)</p>			
<p>○本時のまとめをノートに書く。 (発展的考察)</p> <p>○表や作成したナースウォッチから脈拍数 10 回で測るナースウォッチからなぜ販売されていないのかを考える。 →計る時間は短いが誤差の大きい測定値となってしまう。</p> <p>○脈拍数 20 回で測るナースウォッチの良さは何か考える。 →計る時間はやや長くなるが、より誤差の少ない測定値が得られる。</p>		<p>○どのような過程で新しいナースウォッチ作成したかを振り返るよう指示をする。</p> <p>○自分のことばでまとめられるように時間をとる。</p> <p>○身のまわりの事柄に反比例の関係が活用されていることを確認する。</p>	