

令和2年度

中学校数学科授業づくり研修会 ～全国学力・学習状況調査の問題について～

徳島県教育委員会

中央教育審議会答申においては、予測困難な社会の変化に主体的に関わり、感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかという目的を自ら考え、自らの可能性を發揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となる力を身に付けられるようにすることが、重要であること、こうした力は全く新しい力ということではなく**学校教育が長年その育成を目指してきた「生きる力」**であることを改めて捉え直し、学校教育がしっかりとその強みを發揮できるようにしていくことが必要とされた。また、汎用的な能力の育成を重視する世界的な潮流を踏まえつつ、**知識及び技能と思考力、判断力、表現力等をバランスよく育成してきた我が国の学校教育の蓄積を生かしていくことが重要とされた。**このため「生きる力」をより具体化し、教育課程全体を通して育成を目指す資質・能力を、ア「何を理解しているか、何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）」、イ「理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）」、ウ「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養）」の三つの柱に整理するとともに、各教科等の目標や内容についても、この三つの柱に基づく再整理を図るよう提言がなされた。

今回の改訂では、**知・徳・体**にわたる「生きる力」を子供たちに育むために「何のために学ぶのか」という各教科等を学ぶ意義を共有しながら、授業の創意工夫や教科書等の教材の改善を引き出していくことができるようにするため、**全ての教科等の目標及び内容を「知識及び技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で再整理した。**

「全国学力・学習状況調査」で、どんな問題が出題されているか？

新学習指導要領（平成29年告示）では、教科等の目標や内容について、生きて働く「知識及び技能」、未知の状況にも対応できる「思考力、判断力、表現力等」、学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力、人間性等」という三つの柱に基づいて再整理されており、これらの資質・能力の三つの柱は相互に関係し合いながら育成されるものという考え方に立っている。

平成31（令和元）年度以降の調査問題については、こうした新学習指導要領の考え方への各教育委員会や各学校の理解を促すため、従来の「主として『知識』に関する問題（A問題）」と、「主として『活用』に関する問題（B問題）」に区分するといった整理を見直して、**知識・活用を一体的に問う調査問題**を構成することになっている。

なお、新学習指導要領解説数学編において、資質・能力を育成していくためには、学習過程の果たす役割が極めて重要であり、数学科においては、**数学的に問題を発見・解決する過程**を学習過程に反映させることが重要であると述べられていることから、生徒が**目的意識をもって数学的に問題発見・解決する過程**を遂行することに配慮し、問題が作成されている。

「全国学力・学習状況調査」は、生徒の学力や学習状況の把握にとどまらず、その結果を基に**授業を改善し、生徒への指導を充実させること**を目的としています。

調査結果の活用



国	教育の改善に向けた全国的な取組を推進 (例) 学習指導要領の改訂、各種施策の検証・改善、教員の配置等への支援、教育委員会や学校における改善の取組への支援 など
教育委員会	域内の教育の改善に向けた取組を推進 (例) 教員の配置等の工夫、教員研修の充実、教育指導等の改善のための資料の作成、保護者や地域と連携した取組 など
学校	個々の児童生徒の課題に応じた教育指導の改善に向けた取組を推進 (例) 課題を踏まえた授業改善の取組、校内研修の充実、家庭における学習習慣や生活習慣の確立に関する保護者への働きかけ、放課後等における補充学習の実施 など

◎全国学力・学習状況調査を活用するための参考資料等

- 全国学力・学習状況調査解説資料
- 全国学力学習状況調査報告書
- 授業アイデア例
- 全国学力・学習状況調査の欠課を活用した実践研究の成果報告書
- 全国学力・学習状況調査の結果を用いた追加分析

全国学力・学習状況調査の活用について

調査の目的や意義について、正しく理解しましょう

義務教育の機会均等とその水準の維持向上の観点から、全国的な児童生徒の学力や学習状況を把握・分析し、教育施策の成果と課題を検証し、その改善を図る。

課題の把握と改善

学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てる。

個々の生徒への指導の充実

そのような取組を通じて、教育に関する継続的な検証改善サイクルを確立する。

PDCAサイクルの確立

5

全国学力・学習状況調査の問題の活用方法について

完全実施型

調査の実施

採点

分析・研修

フィードバック

授業での活用型

- ・授業のねらいに合う問題を抽出し、学習課題として扱う。
- ・問題の対象となる学年、単元を確認し、授業中の練習問題として扱い、必要に応じて解説する。

職員の研修型

- ・問題を解き、求められている学力について理解する。
- ・授業改善の方向性について話し合い、具体的な取組を決める。
- ・取組を実践し、求められている学力をつけられるよう授業改善につなげる。
- ・授業改善の進捗状況について、学校全体で定期的にチェックし、PDCAサイクルを回す。



6

全国学力・学習状況調査の問題の活用方法について

完全実施型

調査の実施

採点

分析・研修

フィードバック

○調査の実施

- ①正答率の低い問題について分析し、課題を洗い出す。
- ②調査対象学年の課題を学校全体で共有し、学年・学級の授業改善に取り組む。
- ③調査結果を生かし、個に応じたきめ細かい指導を行う。

- ★生徒の学習状況を客観的に把握し、課題を明確にすることができる。
- ★生徒の課題に即した個別の支援や授業改善ができる。

7

全国学力・学習状況調査の問題の活用方法について

授業での活用型

- ・授業のねらいに合う問題を抽出し、学習課題として扱う。
- ・問題の対象となる学年、単元を確認し、授業中の練習問題として扱い、必要に応じて解説する。

○授業で調査問題を活用

- ①調査問題を扱う学年や学習内容を確認し、授業の学習課題にしたり、単元のまとめで解いたりして活用する。
- ②授業をする際には、「解説資料」を参考ににする。

- ★全国学力・学習状況調査の問題を実際の授業展開に生かすことができる。
- ★授業の進度を遅らせず、調査問題を取り扱うことができる。

8

全国学力・学習状況調査の問題の活用方法について

職員の研修型

- ・問題を解き、求められている学力について理解する。
- ・授業改善の方向性について話し合い、具体的な取組を決める。
- ・取組を実践し、求められている学力をつけられるよう授業改善につなげる。
- ・授業改善の進捗状況について、学校全体で定期的にチェックし、PDCAサイクルを回す。

○校内研修で活用

- ① 教員が問題を解く
- ② ①を踏まえ、授業改善の方向性について話し合い、具体的な取組事項を決定する。
- ③ 取組事項を、学力向上実行プランに反映させる。
- ④ 学力向上実行プランにそって、定期的に検証・改善を行う。

- ★求められている学力について教員が理解し、授業改善につなげることができる。
- ★調査問題を踏まえた授業改善を、学校全体で行うことができる。

9

「全国学力・学習状況調査」を授業改善に生かすためには？

- ① 教師が調査問題を解き、求められている学力について分析する。

求められている学力が何なのかを正しく理解することが、授業改善のスタートである。

- ② 調査結果から生徒の実態を把握し、学校全体で課題を共有し、どのような授業改善が必要か考える。

調査結果を分析することにより、全校で生徒の実態を把握するとともに、「現在や未来にわたって求められる学力」を共有することができる。

**学校全体で課題を共有し、
授業改善を進めていきましょう。**

10

指導改善のポイント

数と式

平成28年度

- ・方程式の解の意味を、具体的な値を代入して得られた結果に着目して捉える活動の重視
- ・数学的に処理された結果に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

平成29年度

- ・数量の関係や法則などを文字式で表すことやその文字から関係を読み取る活動の重視
- ・事象と式の対応を捉え、事柄が成り立つ理由を説明する活動の充実

平成30年度

- ・数量やその変化を正の数と負の数を用いて表現する活動や数量の大小関係を的確に捉えて表現する活動の重視
- ・構想を立て、根拠を明確にして事柄が成り立つ理由を説明する活動の充実

令和元年度

- ・四則計算の可能性についての理解のために、四則計算の結果の特徴を的確に捉える活動の重視
- ・目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったりして、事柄が成り立つ理由を説明する活動の充実

11

指導改善のポイント

図形

平成28年度

- ・証明の必要性和意味を、証明された命題に着目して捉える活動の重視
- ・筋道を立てて証明したり、見いだしたことを数学的な表現を用いて説明したりする活動の充実

平成29年度

- ・図形の考察を通して、辺や角についての位置関係を捉える活動の重視
- ・見いだした事柄や事実について数学的に表現すべき部分を明確にして説明する活動の充実

平成30年度

- ・証明の必要性和意味を、帰納と演繹の違いに着目して捉える活動の重視
- ・付加した条件の下で、見いだした事柄を数学的に表現する活動の充実

令和元年度

- ・成り立つと予想した事柄について、常に成り立つとは限らないことを反例をあげて示す活動の重視
- ・結論が成り立つための前提を考え、新たな事柄を見だし、説明する活動の充実

12

指導改善のポイント

関数

平成28年度

- 2つの数量の関係を表・式・グラフを用いて捉え、関数関係を見いだし表現する活動の重視
- 事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

平成29年度

- 2つの数量の関数関係を見いだし、変化や対応の様子を表現する活動の重視
- 事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

平成30年度

- 関数の意味を理解し、関数関係を見いだしたり、関数を判断したりする活動の重視
- 事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

令和元年度

- 反比例の表から特徴を見だし、 x と y の関係を数学的に表現する活動の重視
- 事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

13

指導改善のポイント

資料の活用

平成28年度

- 資料の傾向を読み取るために、資料を整理した表などから代表値を求める活動の重視
- 資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明する活動の充実

平成29年度

- 代表値の必要性や意味を理解するために、資料を整理した表などから代表値を求める活動の重視
- 資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明する活動の充実

平成30年度

- 観察や操作、実験を通して、確率について考察する活動の重視
- 文脈に沿って不確定な事象の起こりやすさを判断し、その理由を説明する活動の充実

令和元年度

- 代表値の必要性や意味を理解するために、データを整理した表などから代表値を求める活動の重視
- データの分布の傾向を読み取り、判断することを通して、統計的に問題解決する活動の充実

14

令和2年度全国学力・学習状況調査 出題内容

第1学年			
問題番号	問題の概要	学習内容	関連する問題と正答率
1	絶対値が3より大きいものを選ぶ	正の数・負の数	H30A1(2)・・・69.7%
2	2けたの自然数を文字を用いた式で表す	文字を用いた式	H22A2(4)・・・67.7%
3	垂線を作図する手順においてふさわしい点を選ぶ	平面図形	H28A4(1)・・・31.1%
5	男子生徒35人がハンドボール投げを行い、記録の中央値が24mだったことについて、正しく記述しているものを選ぶ	資料の散らばりと代表値	H23A13(2)・・・未実施
6(1)	4日間で集まった紙パックの枚数を求めるのに、枚数を何に置き換えて考えているかを書く	比例・反比例	H20B3(1)・・・72.3%
6(2)	集まった紙パックの合計の重さを45000gとしたとき、紙パックの枚数の違いがおよそ何枚になるかをグラフから求める方法を説明する		H30B3(3)・・・13.9%
8(1)	待ち時間の範囲を求める	資料の散らばりと代表値	H29A14(1)・・・28.8%
8(2)	ヒストグラムから待ち時間が60分未満の来院者の人数を求める		—
8(3)	「60分未満の来院者数は、8時台の方が11時台より多いとは言い切れない」と主張することができる理由を相対度数を用いて説明する		—
第2学年			
4	x の増加量と y の増加量から一次関数の変化の割合を求める	一次関数	H25A11(2)・・・43.3%
7(1)	AF//BEとなることについて根拠となる2つの角を書く	図形の合同	H29A6(1)・・・42.6%
7(2)	調べたことの①と④を基に、予想が成り立つことをいう際に、根拠として用いる平行四辺形になるための条件を選ぶ		H29A7(2)・・・49.7%
7(3)	$\triangle ABC$ において、 $\angle B$ の大きさが 90° で、点Eが辺BCの中点ならば、四角形ABEFがどのような四角形になるかを説明する		H30B4(3)・・・43.3%
9(1)	洋平さんの求め方の手順2に対応する計算を連立方程式を解く過程1から選ぶ	連立方程式	H19B1(1)・・・69.1%
9(2)	里奈さんの求め方の手順3において、わる数の3がどんな数であるかを説明する		H19B1(2)・・・45.7%
			H19B1(3)・・・53.9%

15

- 1 下のアからエまでの数の中から、絶対値が3より大きい数をすべて選びなさい。

- ア -5
イ -2
ウ 1
エ 4

絶対値の意味を理解しているかどうかをみる。

H30
A1(3)

- 1 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

- (2) 絶対値が6である数をすべて書きなさい。

絶対値の意味を理解しているかどうかをみる。

16

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
ア 正の数と負の数の必要性和意味を理解すること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
①	(2) 1 6, -6 と解答しているもの。	69.7	◎
	2 6 と解答しているもの。	1.3	
	3 -6 と解答しているもの。	1.9	
	99 上記以外の解答	20.0	
	0 無解答	7.1	

2. 分析結果と課題

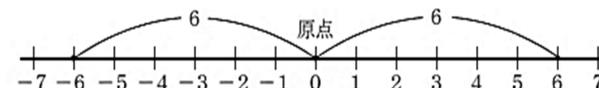
- 解答類型99の反応率は 20.0% である。この中には、「1, 2, 3, 6」や「6, 12, 18, …」という解答がみられた。これらは、6の絶対値の意味と6の約数や6の倍数を混同している生徒がいると考えられる。

3. 学習指導に当たって

- 正の数と負の数の範囲で、絶対値の意味を理解できるようにする

数直線上における原点からの距離が絶対値であることを理解できるように指導することが大切である。

例えば、下の図のように絶対値が6である2つの数を数直線上に表すことを通して、絶対値が6である数として、+6と-6の2つが存在することを確認する場面を設定することが考えられる。



- ② 2けたの自然数の十の位の数を x 、一の位の数を y とするとき、その2けたの自然数を、 x 、 y を用いた式で表しなさい。

2けたの自然数を文字を用いた式に表すことができるかどうかみる。

H22
A2(4)

- ② 次の(1)から(5)までの各問いに答えなさい。

- (4) 2けたの自然数の十の位の数を x 、一の位の数を y とするとき、その2けたの自然数を表す式を、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

ア xy

イ $x + y$

ウ $10xy$

エ $10x + y$

数量の関係や法則を文字式で表現することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

- (1) 事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現し活用する能力を伸ばすとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。
イ 数量及び数量の関係をとらえるために文字式を利用できることを理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
②	(4) 1 ア と解答しているもの	11.5	◎
	2 イ と解答しているもの	11.0	
	3 ウ と解答しているもの	8.9	
	4 エ と解答しているもの	67.7	
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.8	

分析結果と課題

- 数量の関係や法則を文字式で表現することは、事象における数量やその関係を一般的に把握したり、形式的に処理を行ったりする際に必要である。正答率は、67.7%であり、数量の関係や法則を文字式で表現することに課題がある。

- 誤答については、 xy を選択した解答類型1の反応率は、11.5%である。この中には、2けたの自然数の各位の数を文字に置き換えただけの生徒がいると考えられる。また、 $x + y$ を選択した解答類型2の反応率は、11.0%である。この中には、十の位の数が表す大きさをとらえていない生徒がいると考えられる。さらに、 $10xy$ を選択した解答類型3の反応率は、8.9%である。この中には、十の位の数の大きさをとらえてはいるが数の位置をそのまま文字で表した生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

○ 数量の関係を文字式で表したり、文字式で表された事柄や数量の関係をよんだりすることが大切である。

指導に当たっては、具体的な数や言葉で表された式を利用して数量の関係をとらえ、文字式で表したり、その意味を解釈したりできるようにすることが考えられる。例えば、2けたの自然数21、35、47を次のように表し、一般に十の位の数を x 、一の位の数を y とすると、2けたの自然数は $10x+y$ と表されることを確認する場面を設定することが考えられる。

$$\begin{array}{r} 21 = 20 + 1 = 10 \times \boxed{2} + \boxed{1} \\ 35 = 30 + 5 = 10 \times \boxed{3} + \boxed{5} \\ 47 = 40 + 7 = 10 \times \boxed{4} + \boxed{7} \end{array}$$

十の位 一の位

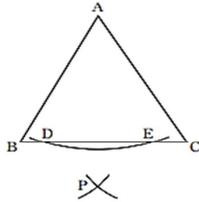
○ 文字式に数を代入したり、文字式と数式の表現を比較したりして、式の意味を確かめることが大切である。

指導に当たっては、誤った文字式の表現は多様なので、誤った文字式の表現の原因を明らかにし、その原因に応じた指導をすることが必要である。

例えば、 $x+y$ と考える選択肢イを選択した生徒（解答類型2）に対しては、十の位が2、一の位が4のとき、 $2+4=6$ となり24とならないことから $x+y$ が誤りであることに気付くことができるようにすることが考えられる。また、 $10xy$ と考える選択肢ウを選択した生徒（解答類型3）に対しては、十の位の数の大きさをとらえてはいるが数の位置そのまま文字で表したと考えられるので、 $24=10 \times 2 + 4$ であることと対比して、一般に2けたの自然数は $10x+y$ と表されることを確認するなど、誤りの原因に応じた指導をすることが考えられる。

4 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 次の図の△ABCにおいて、下の①、②、③の手順で直線APを作図します。



垂線の作図の方法について理解しているかどうかをみる。

作図の方法

- ① 頂点Aを中心として、辺BCと2点で交わる円をかき、その円と辺BCとの交点を点D、Eとする。
- ② 点D、Eをそれぞれ中心として、互いに交わるように等しい半径の円をかき、その交点の1つを点Pとする。
- ③ 頂点Aと点Pを通る直線をひく。

この方法によって作図した直線APについて、上の△ABCにおいて成り立つことがらを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 直線APは、頂点Aと辺BCの中点を通る直線である。
- イ 直線APは、辺BCの垂直二等分線である。
- ウ 直線APは、∠BACの二等分線である。
- エ 直線APは、頂点Aを通り辺BCに垂直な直線である。

3 次の図1の△ABCにおいて、頂点Aを通り辺BCに垂直な直線を作図します。琴葉さんは、図2のように、頂点Aを中心として円をかいたところ、その円と辺AB、BC、CAとの交点が4つできました。

図1

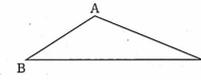


図2

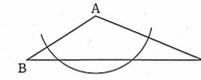


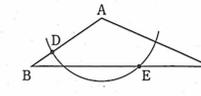
図2の4つの交点の中からどれか2点を点D、Eとすることで、次の手順によって、頂点Aを通り辺BCに垂直な直線を作図することができます。

手順

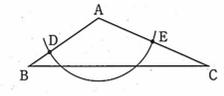
- ① 点D、Eをそれぞれ中心として、互いに交わるように等しい半径の円をかき、その交点の1つを点Pとする。
- ② 頂点Aと点Pを通る直線をひく。

2点D、Eを示した図として正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

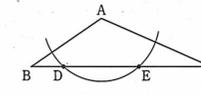
ア



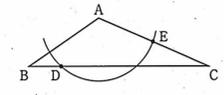
イ



ウ



エ



垂線の作図の方法について理解しているかどうかをみる。



■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

- (1) 観察、操作や実験などの活動を通して、見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う。
- ア 角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線などの基本的な作図の方法を理解し、それを具体的な場面で活用すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
4	1	アと解答しているもの。(頂点Aと辺BCの中点を通る直線)	15.9	
	2	イと解答しているもの。(辺BCの垂直二等分線)	31.9	
	3	ウと解答しているもの。(∠BACの二等分線)	20.3	
	4	エと解答しているもの。(頂点Aを通り辺BCに垂直な直線)	31.1	◎
	9	上記以外の解答	0.0	
	0	無解答	0.8	

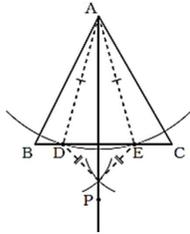
分析結果と課題

- 正答率は31.1%であり、垂線の作図の方法の理解に課題がある。
- 誤答については、「ア 直線APは、頂点Aと辺BCの中点を通る直線である。」を選択した解答類型1の反応率が15.9%である。この中には、DEの中点をBCの中点と捉えた生徒がいると考えられる。
- 「イ 直線APは、辺BCの垂直二等分線である。」を選択した解答類型2の反応率が31.9%である。この中には、DEの垂直二等分線をBCの垂直二等分線と捉えた生徒がいると考えられる。
- 「ウ 直線APは、∠BACの二等分線である。」を選択した解答類型3の反応率が20.3%である。この中には、∠DAEの二等分線を∠BACの二等分線と捉えた生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

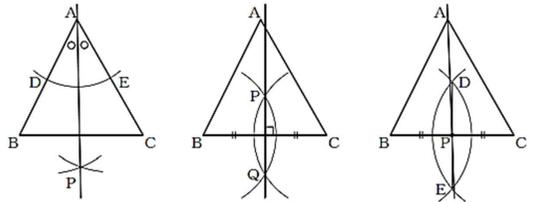
- 作図した図形の特徴を、作図の方法に基づいて捉えることができるようにする
個々の手順で得られる点や線分の特徴を図形の性質と関連付けて読み取る場面を設定し、手順通りの作図によって、何が作図できたかを理解できるように指導することが大切である。

本設問において、△ABCの面積を求める文脈を設定し、辺BCを底辺とするときの高さを表す線分を作図し、その手順を振り返る場面を設定することが考えられる。その際、①の手順からAD=AEが成り立ち、②の手順からDP=EPが成り立つことから、四角形ADPEが線対称な図形であることを捉える場面を設定することが大切である。その上で、直線APは対称の軸であり、線分DEと垂直に交わることから、辺BCの垂直二等分線であることを捉えらるるようすることが大切である。



また、本設問の△ABCで、下のような図を示し、それぞれが∠BACの二等分線、辺BCの垂直二等分線、頂点Aと辺BCの中点を通る直線であることを図形の性質を根拠として指摘できるようにすることが考えられる。

なお、コンピュータを利用して、△ABCの形を変えて、作図した図形の特徴を捉える場面を設定することも考えられる。



∠BACの二等分線 辺BCの垂直二等分線 頂点Aと辺BCの中点を通る直線

H28授業アイデア

「どのような直線が作図されたかを考えよう」
～作図の方法を振り返り、作図された図形の特徴を捉えよう～

【数学】
I-Ⅱ
A3(1)

授業のねらい
本設問において、作図した図形の特徴を捉えることができるように指導することが大切である。その際、①の手順からAD=AEが成り立ち、②の手順からDP=EPが成り立つことから、四角形ADPEが線対称な図形であることを捉える場面を設定することが大切である。その上で、直線APは対称の軸であり、線分DEと垂直に交わることから、辺BCの垂直二等分線であることを捉えらるるようすることが大切である。

また、本設問の△ABCで、下のような図を示し、それぞれが∠BACの二等分線、辺BCの垂直二等分線、頂点Aと辺BCの中点を通る直線であることを図形の性質を根拠として指摘できるようにすることが考えられる。

なお、コンピュータを利用して、△ABCの形を変えて、作図した図形の特徴を捉える場面を設定することも考えられる。

4 y は x の一次関数で、 $x = 1$ のとき $y = 9$ 、 $x = 3$ のとき $y = 17$ です。このことから、 x の増加量が2のときの y の増加量が8であることがわかります。この一次関数の変化の割合を求めなさい。

一次関数において x の増加量に対する y の増加量の割合である変化の割合を求めることができるかどうかをみる。

H25
A11(2)

11 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(2) 下の表は、ある一次関数について、 x の値と y の値の関係を示したものです。この一次関数の変化の割合を求めなさい。

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-9	-4	1	6	11	...

一次関数の表の特徴を基に変化の割合を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通じて、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。
イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
11 (2)	1. 5 と解答しているもの	43.3	◎
	2. 6 と解答しているもの	3.2	
	3. 1 と解答しているもの	2.6	
	4. $\frac{1}{5}$ と解答しているもの	2.5	
	5. $y = 5x + 1$ または $y = 5x$ と解答しているもの (「 $y =$ 」がないものを含む。)	3.9	
	9. 上記以外の解答	21.5	
	0. 無解答	23.0	

分析結果と課題

- 正答率は、43.3%であり、一次関数の表の特徴を基に変化の割合を求めることに課題がある。
- 誤答である解答類型9の反応率は、21.5%である。この中には、変化の割合を求める際、与えられた表のどこに着目すればよいかわからなかったり、変化の割合の意味を十分に理解していなかったりしているとみられる「4」、「3」、「2」などの解答がある。
 $y = 5x + 1$ または $y = 5x$ と解答した解答類型5の反応率が3.9%である。この中には、 x と y の関係を式に表せるが、変化の割合の意味について理解していない生徒がいると考えられる。
無解答率は、23.0%である。

学習指導に当たって

- 一次関数の変化の割合の意味を理解し、それを求めることができるようにする
一次関数の変化の割合を求めることができるように指導することが大切である。そのために、表における x 、 y の変化の様子を調べ、変化の割合の意味を理解する活動を取り入れることが考えられる。
例えば、一次関数 $y = 5x + 1$ について、次のように、 x の増加量が1、2、3…の場合のそれぞれについて y の増加量を調べ、どの場合でも変化の割合は一定であり、それが x の係数と一致していることを理解できるように指導することが考えられる。

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-9	-4	1	6	11	...

$\xrightarrow{+1}$ $\xrightarrow{+1}$ $\xrightarrow{+1}$ $\xrightarrow{+1}$
 $\xrightarrow{+5}$ $\xrightarrow{+5}$ $\xrightarrow{+5}$ $\xrightarrow{+5}$

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-9	-4	1	6	11	...

$\xrightarrow{+2}$ $\xrightarrow{+2}$
 $\xrightarrow{+10}$ $\xrightarrow{+10}$

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-9	-4	1	6	11	...

$\xrightarrow{+3}$ $\xrightarrow{+3}$
 $\xrightarrow{+15}$ $\xrightarrow{+15}$

また、一次関数の表から変化の割合を読み取ったり、逆に、変化の割合を基にして表に示されていない値を求めたりするなど、双方向の活動を取り入れることが考えられる。

5 ある中学校の3年生の男子生徒35人がハンドボール投げを1人1回ずつ行い、記録をとりました。この記録の中央値は24mでした。このとき必ずいえることを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 35人の記録のうち、最高の記録と最低の記録の差は24mである。
- イ 35人の記録のうち、最も多く出た記録は24mである。
- ウ 35人の記録の合計を35で割ると、24mである。
- エ 35人の記録を低い順に並べると、低い方から18番目の人の記録が24mである。

中央値の意味を理解しているかどうかをみる。

H23
A13(2)

13 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(2) ある学級の生徒35人が100点満点の試験を受けました。得点の中央値は50点でした。このとき必ずいえることが下のアからエまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

- ア 35人の得点の最高点と最低点の差は50点である。
- イ 35人のうち、50点の得点の人数が最も大きい。
- ウ 35人の得点の合計を35で割ると、50点である。
- エ 35人の得点を高い順に並べたとき、高い方から18番目の人の得点が50点である。

中央値の意味を理解しているかどうかをみる。

29

学習指導に当たって

不確定な事象が起こり得る程度を考察する際には、確率を「同様に確からしい(起こり得る場合も同様に期待される)」ということに基づいて数学的に求めることが大切である。また、目的に応じて資料を活用するために、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向をよみとることが大切である。

② 代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向をよみとることができるようにする

目的に応じて資料を活用するためには、代表値、範囲の求め方、度数分布表やヒストグラムのかき方を理解するだけでなく、それらを用いて資料の傾向をよみとることが大切である。

指導に当たっては、日常生活を題材とした問題などを取り上げ、それを解決するために必要な資料を収集し、コンピュータなどを利用してヒストグラムを作成したり代表値を求めたりして資料の傾向を捉え、その結果を基に説明するという一連の活動を取り入れることが考えられる。その際、特異な値が含まれた資料では、平均値は大きく影響を受けるのに対し、中央値や最頻値には影響が出にくいことを実感したり、代表値や範囲がヒストグラムや度数分布表にどのように表れているかを見比べることで、分布全体の傾向を多角的に捉えたりする場面を設定することが大切である。

30

5 第一中学校では、リサイクルの取り組みとして容量が1000mLの紙パックを集めています。生徒会役員の大輝さんと葉月さんは、紙パックを集める期間を1か月間とし、集まった紙パックの枚数を、全校生徒に報告しようと考えています。

大輝さんの求め方
4日間で集まった紙パックの合計の重さは16.2cmでした。

その中から取り出した、紙パック10枚の重さは0.8cmだったので、紙パック1枚の重さをすべて0.08cmと考え、
 $16.2 \div 0.08 = 202.5$
したがって、4日間で集まった紙パックの枚数は約203枚です。

葉月さんの求め方
4日間で集まった紙パックの合計の重さは5742gでした。
その中から取り出した、紙パック1枚の重さは30.0gだったので、紙パック1枚の重さをすべて30.0gと考え、
 $5742 \div 30 = 191.4$
したがって、4日間で集まった紙パックの枚数は約191枚です。

事象における数量の関係を見だし、それを的確に捉えることができるかどうかをみる。

H20
B3(1)

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。
(1) 前ページの大輝さんの求め方のように、紙パック10枚の厚さがわかっているとき、紙パックの枚数を求めるために、次のような等式が成り立ちます。
紙パックの枚数を全部数えなくても、紙パックの合計の重さを調べれば、紙パックの枚数が求められるので、枚数を に置きかえて考えよう。
上の には、同じ言葉が当てはまります。その言葉を書きなさい。

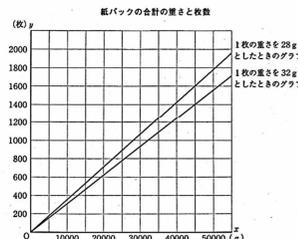
(2) 二人は、7ページの葉月さんの求め方をもとに、1か月間で集まった紙パックの合計の重さが何gであっても、集まった紙パックの枚数を求められるようにしたいと思いました。そこで、葉月さんの求め方から、集まった紙パックの枚数と紙パックの合計の重さの関係を、次の式で表しました。

$$\left(\frac{\text{紙パックの}}{\text{枚数}} \right) = \left(\frac{\text{紙パックの}}{\text{合計の重さ}} \right) \times (\text{紙パック} \text{ 1枚の重さ})$$

また、二人は、紙パック1枚の重さに違いがあるのではないかと考えました。そこで、集まった紙パックの中から何枚か取り出してそれぞれ重さを量って見たところ、紙パックによって、1枚の重さが異なることがわかりました。その中で、最も軽かった紙パックは28g、最も重かった紙パックは32gでした。二人は、紙パック1枚の重さを28gとしたとき、32gとしたときの紙パックの枚数について話し合っています。

大輝さん「式を使えば、紙パックの合計の重さをもとに紙パックの枚数がそれぞれ求められるね。」
葉月さん「紙パック1枚の重さを28gとしたとき、32gとしたときには、求められる紙パックの枚数が異なるのではないかな。」

集まった紙パックの合計の重さをxgとしたとき、紙パックの枚数をy枚とします。二人は、紙パック1枚の重さを28gとしたとき、32gとしたときのxとyの関係を、それぞれ次のような比例のグラフに表しました。



1か月間で集まった紙パックの合計の重さを45000gとします。このとき、紙パックの枚数の違いがおよそ何枚になるかを、上のグラフから求めることができます。その方法を説明しなさい。ただし、実際に枚数の違いを求める必要はありません。

事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

H30
B3(3)

シート35へ

31

3 文化祭でパネルを作ることになり、ベニヤ板と釘が必要になりました。次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 学校に保管してあった同じ種類のベニヤ板をたくさん用意しました。そのベニヤ板の枚数を、次のようにして求めました。

1枚の厚さが4mmのベニヤ板を全部積み重ねて、厚さを量ったところ、約60cmありました。



$60 \div 0.4 = 150$

したがって、ベニヤ板の枚数は約150枚です。

上のように、ベニヤ板1枚の厚さが分かっているとき、ベニヤ板の枚数を求めるために、次のような考えが使われています。

枚数を直接数えなくても、全体の を調べれば全部の枚数が求められるので、枚数を に置きかえて考えよう。

上の には、同じことばが当てはまります。そのことばを書きなさい。

事象における数量の関係を見だし、次のことができるかどうかをみる。



32

■学習指導要領における領域・内容

第1学年 C 数量関係

- (1) 具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。
エ 比例、反比例の見方や考え方を活用できること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
3	(1) 1 厚さ と解答しているもの (高さ、長さでもよい。)	72.3	◎
	2 cm、mm など、厚さを表す単位 を解答しているもの	0.4	
	3 $60 \div 0.4$ のような計算式や計算 を解答しているもの	0.0	
	9 上記以外の解答	17.9	
	0 無解答	9.3	

分析結果と課題

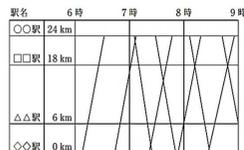
- 本問題では、事象における数量の関係を見だし、それを的確にとらえ、何と何の関係を利用しているかを明らかにすることが求められる。枚数を直接数えるのではなく、比例の関係をもとに厚さをはかって、枚数を調べていることをよみとれるかどうかをみるものである。正答率は、72.3%である。
- 解答類型9（上記以外の解答）の反応率は、17.9%である。この中には、重さや面積、体積といった解答がある。

学習指導に当たって

- 日常の場面における数量の関係を的確にとらえることができるようにすることが大切である。
例えば、紙のおよその枚数を重さや厚さを使って求めたり、均質な針金の長さを重さを使って求めたりするなど、ある数量を調べるために、それと比例関係にある別の数量を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

H23 授業アイデア

3 太一さんは、自分の地域を走る列車の写真を撮影し、紹介しようと考えています。そこで、ダイヤグラムを参考に、撮影計画を立てることにしました。
ダイヤグラムとは、下のように、横軸を時刻、縦軸を駅からの道のりとし、駅と駅の間を列車の運行の様子を直線で表したものです。



次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

(1) ダイヤグラムでは、列車の運行の様子が直線で表されています。このように直線で表しているのは、次のように考えているからです。

列車の運行の様子を直線で表しているのは、 が一定であると考えているからです。

上の に当てはまる言葉として正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 列車の速さ
- イ 列車の出発時刻
- ウ 列車の到着時刻
- エ 列車の走行距離

(2) 太一さんは、A駅からB駅の間を走る列車を13時台に撮影する予定です。そこで、列車の運行の様子について調べました。

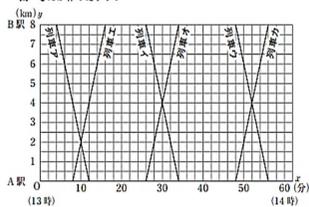
調べたこと

- A駅からB駅までの道のりは8 kmである。
- 13時台の列車の発着時刻は、次のようになっている。

	B駅発	A駅着	A駅発	B駅着
列車ア	13:04	13:12	列車エ	13:08
列車イ	13:26	13:34	列車オ	13:26
列車ウ	13:48	13:56	列車カ	13:48

そして、ダイヤグラムを参考に、13時からx分経過したときの、それぞれの列車のA駅からの道のりをy kmとして、xとyの関係を示すような直線のグラフに表しました。

太一さんが作ったグラフ



太一さんは、すれ違う列車の写真を撮影したいと考え、前ページの太一さんが作ったグラフをもとに列車のすれ違いが起こるおよその地点を調べています。

列車のすれ違いは、A駅から道のりが ① kmの地点で1回、A駅から道のりが ② kmの地点で2回起こる。

太一さんが作ったグラフをもとに、上の ①、② に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。

6(2)類似問題

(3) 太一さんは、A駅から道のりが6 kmの地点にある鉄橋を通る列車アと列車工の写真を撮影したいと考えています。

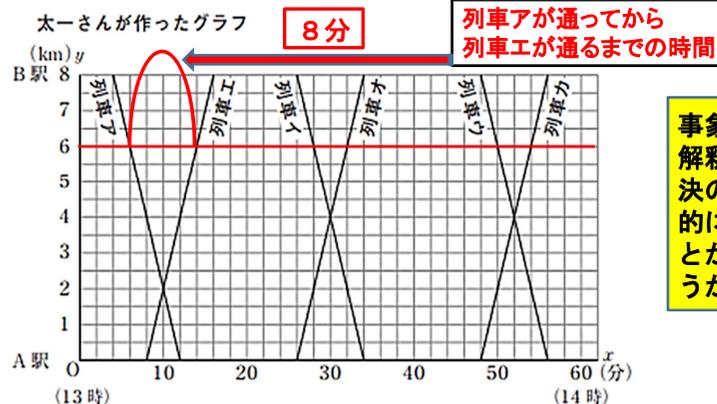
このとき、A駅から道のりが6 kmの地点において、列車アが通ってから列車工が通るまでにおよそ何分かかるかは、前ページの太一さんが作ったグラフから求めることができます。その方法を説明しなさい。ただし、実際に時間を求める必要はありません。

事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

(3) 太一さんは、A駅から道のりが6 kmの地点にある鉄橋を通る列車アと列車工の写真を撮影したいと考えています。



このとき、A駅から道のりが6 kmの地点において、列車アが通ってから列車工が通るまでにおよそ何分かかるかは、前ページの太一さんが作ったグラフから求めることができます。その方法を説明しなさい。ただし、実際に時間を求める必要はありません。



事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
3	(3) (正答の条件) 次の(a), (b)または(c), (d)について記述しているもの。 (a) 列車アと列車工のグラフのy座標が6である点に着目すること。 (b) 上記(a)に対応するxの値の差を求めよ。 (c) 上記(a)に対応する2点間のx軸方向の距離を求めよ。 (正答例) 例1 列車アと列車工の2つのグラフについて、yの値が6のときのxの値の差を求めよ。(解答類型1) 例2 列車アと列車工の2つのグラフについて、y座標が6のときの2点間のx軸方向の距離を求めよ。(解答類型4)	1.7	◎
1	(a), (b)について記述しているもの。	0.2	○
2	(a)について、yを用いた記述がなく、(b)について記述しているもの。	9.1	○
3	(b)についての記述が十分でなく、(a)について記述しているもの。	0.2	◎
4	(a), (c)について記述しているもの。	0.1	○
5	(a)について、yを用いた記述がなく、(c)について記述しているもの。	2.6	○
6	(c)についての記述が十分でなく、(a)について記述しているもの。	11.1	○
7	(a)について、yを用いた記述がなく、(b)についての記述が十分でないもの。	3.7	○
8	(a)のみを記述しているもの。(a)について、yを用いた記述がないものを含む。	16.0	○
9	(b)のみを記述しているもの。(b)についての記述が十分でないものを含む。	3.4	○
10	(c)のみを記述しているもの。(c)についての記述が十分でないものを含む。	0.0	○
11	グラフを用いることについて記述しているが、(a), (b), (c)について記述していないもの。	12.0	○
12	上記以外の解答	7.1	○
99	無解答	32.7	○
0	正答率	13.9	

2. 分析結果と課題

○ 解答類型7の反応率が11.1%である。具体的な例としては、以下のようなものがある。
(例)
・列車アと列車工について、6 kmの地点における2つの列車の通過時刻の差を求めよ。
このように記述した生徒は、2つの列車の通過時刻とその差に着目することはできているが、グラフの「用い方」として、6 kmの地点についてグラフのy座標が6であるということや、2つの列車の通過時刻の差をグラフのxの値の差として表現することができなかったと考えられる。

○ 解答類型9の反応率が16.0%である。具体的な例としては、以下のようなものがある。
(例)
・2つのグラフの6 kmのときを見る。
このように記述した生徒は、列車アと列車工のグラフのy座標が6である点に着目しているが、それに対応する「xの値の差を求めよ」という「2点間のx軸方向の距離を求めよ」ことを表現することができなかったと考えられる。

○ 解答類型12の反応率が12.0%である。具体的な例としては、以下のようなものがある。
(例)
・列車アと列車工のグラフを見ればわかる。
このように記述した生徒は、グラフを用いることについては記述しているが、その「用い方」として、列車アと列車工のグラフの「y座標が6である点に着目すること、それに対応する「xの値の差を求めよ」という「2点間のx軸方向の距離を求めよ」ことを表現することができなかったと考えられる。

3. 学習指導に当たって

○ 問題解決の方法を、数学的な表現を用いて説明できるようにする

問題解決の方法を、数学的な表現を用いて説明できるように指導することが大切である。その際、問題解決の方法に焦点を当て、何をどのように用いればよいかといった「用いるもの」と「用い方」を確認し、表、式、グラフの「用い方」について説明する場面を設定することが考えられる。

本設問を使って授業を行う際には、A駅からの道のりが6 kmの地点において、列車アが通ってから列車工が通るまでにおよそ何分かかるかを求める方法について、「列車アと列車工の2つのグラフについて、yの値が6のときのxの値の差を求めよ。」や「列車アと列車工の2つのグラフについて、y座標が6のときの2点間のx軸方向の距離を求めよ。」などと表現できるようにすることが大切である。

また、A駅からの道のりが6 kmの地点において、列車アが通ってから列車工が通るまでにおよそ何分かかるかを求めた後に、問題解決の方法を振り返る場面を設定し、問題解決の方法を説明し合い、互いの説明を比較検討する活動を取り入れることも考えられる。

7 厚紙を三角形の形に切り取り、その三角形を△ABCとすると、次の手順で四角形をつくることができます。

- 手順
- ① 辺ACの中点を点Dをとる。
 - ② 辺BC上に点Eをとる。ただし、点Eは点B、Cと重ならないものとする。
 - ③ 点Dと点Eを結んでできた線分DEにそって切る。
 - ④ △DECを点Dを回転の中心として反時計回りに180°回転移動させる。



点Dは、辺ACの中点だから、ADとCDの長さは等しいので、ADとCDはひびきたり重なり、△DECを、点Dを回転の中心として反時計回りに180°回転移動させた三角形△DFAとすると、∠ADEと∠ADFの和は180°なので、点E、D、Fは一直線上にあり、これらのことから、上の手順により、四角形ABEFができることがわかります。

芽咲さんは、四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えました。

2直線に1つの直線が交わる時、錯角が等しいければ、2直線は平行になることを理解しているかどうかをみる。

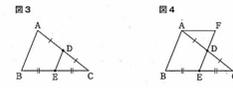
次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

- (1) 芽咲さんは、前ページの手順④で、点Eを辺BC上にいろいろな位置に取って、△ABCから四角形ABEFをつくり、四角形ABEFがどんな四角形になるかを調べることになりました。そこで、次のような図1をかき、さらに、△DECと合同な△DFAをかき加えた図2をかきました。



芽咲さんは、図2において、四角形ABEFはAF // BEの四角形になると予想しました。AF // BEとなることは、ある2つの角が等しいことからわかりました。その2つの角を書きなさい。

- (2) 芽咲さんは、次の図3のように、前ページの図1の△ABCにおいて、点Eを辺BCの中点に点Dをとった図をかき、その図をもとに、△DECと合同な△DFAをかき加えた図4をかきました。



芽咲さんは、上の予想が成り立つことを示すために、辺AFと辺BEの位置関係について調べました。

△ABCにおいて、点Eを辺BCの中点としたとき、四角形ABEFは平行四角形になる。

調べたこと

- AF // BEであることはすでにわかっている。……①
- 辺AF // BEについて、△DEC = △DFAより、合同な四角形の対応する角が等しいから、CE = AE、BE = CE、AE = BEである。……②
- ②より、AF = BEである。……③

前ページの調べたこと①②をもとに、どのようなことから根拠をみると、予想が成り立つことがわかります。下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は、平行四角形である。
- イ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は、平行四角形である。
- ウ 対角線がそれぞれの中点を交わる四角形は、平行四角形である。
- エ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は、平行四角形である。

- (3) 右の図5のように、12ページの図1の△ABCを、∠Bの大きさが90°である三角形に変え、点Eを辺BCの中点としたとき、△ABCからできる四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えなさい。

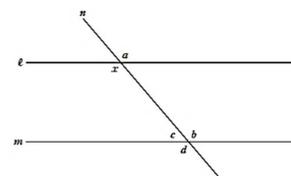


このとき、四角形ABEFは平行四角形の特別な形になります。△ABCにおいて、∠Bの大きさが90°で、点Eが辺BCの中点ならば、四角形ABEFはどんな四角形になりますか。「正方形」「長方形」「ひし形」という形で書きなさい。

付加された条件の下で、新たな事柄を見だし、説明することができるかどうかをみる。

6 次の(1)、(2)の各問に答えなさい。

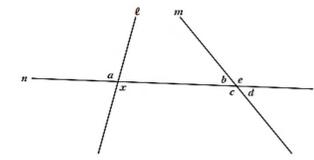
- (1) 次の図で、平行な2つの直線ℓ、mに1つの直線nが交わっています。このとき、∠xの同位角について、下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。



- ア ∠xの同位角は、∠aである。
- イ ∠xの同位角は、∠bである。
- ウ ∠xの同位角は、∠cである。
- エ ∠xの同位角は、∠dである。
- オ ∠xの同位角は、∠aから∠dまでの中にはない。

6 次の(1)、(2)の各問に答えなさい。

- (1) 次の図で、2つの直線ℓ、mに1つの直線nが交わっています。このとき、∠xの錯角について、下のアからカまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。



- ア ∠xの錯角は、∠aである。
- イ ∠xの錯角は、∠bである。
- ウ ∠xの錯角は、∠cである。
- エ ∠xの錯角は、∠dである。
- オ ∠xの錯角は、∠eである。
- カ ∠xの錯角は、∠aから∠eまでの中にはない。

同位角の意味を理解しているかをみる

錯角の意味を理解しているかをみる

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
6	(1) 1 ア と解答しているもの。(∠xの同位角は、∠aである。)	5.5	
	2 イ と解答しているもの。(∠xの同位角は、∠bである。)	8.0	
	3 ウ と解答しているもの。(∠xの同位角は、∠cである。)	4.7	
	4 エ と解答しているもの。(∠xの同位角は、∠dである。)	80.4	◎
	5 オ と解答しているもの。(∠xの同位角は、∠aから∠dまでの中にはない。)	0.9	
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.4	

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
6	(1) 1 ア と解答しているもの。(∠xの錯角は、∠aである。)	12.2	
	2 イ と解答しているもの。(∠xの錯角は、∠bである。)	42.6	◎
	3 ウ と解答しているもの。(∠xの錯角は、∠cである。)	2.3	
	4 エ と解答しているもの。(∠xの錯角は、∠dである。)	3.1	
	5 オ と解答しているもの。(∠xの錯角は、∠eである。)	6.4	
	6 カ と解答しているもの。(∠xの錯角は、∠aから∠eまでの中にはない。)	32.8	
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.5	

H30授業アイデア

数学
I・II
B(4)②

「証明を振り返り、条件を変えた場合の証明を考えよう」
～もとの問題の図や条件に着目して、条件を変えて発展的に考えよう～

【証明の振り返り】

目的の証明
下の図のように、平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとし、線分OA、OC上に、 $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとり、このとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとります。そのとき四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

1. 条件を変えて振り返り条件を整理しよう。

四角形EBFDが平行四辺形になる条件が何かを思い出そう。条件が思い出せたら、平行四辺形にしよう。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとったとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しよう。

2. もとの問題を振り返り、条件を変えた場合の証明について発展的に考えよう。

「四角形EBFDが平行四辺形になる」という結論を得るために、何がわかればよいかを思い出そう。

平行四辺形になるための条件が何かを思い出そう。四角形EBFDの辺の長さや角の大きさを思い出そう。

四角形EBFDの対角線のOBとODは、それぞれ等しいことを思い出そう。

学習指導要領における領域・内容
B(4) 証明を振り返り、発展的に考えよう (四角形の対角線)

学習指導要領における領域・内容
B(4)② (第2学年) ② 図形 (四、五、六)

【証明の振り返り】

結論を得るためにどのようなことがわかればよいかを考えよう。そのときの証明の経路を見ながら、どのように証明を書いていけばよいかを考えよう。

【発展的に考える】

平行四辺形になるための条件が思い出せたら、条件を変えて証明しよう。

四角形EBFDが平行四辺形になる条件が何かを思い出そう。条件が思い出せたら、平行四辺形にしよう。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとったとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しよう。

【発展的に考える】

「四角形EBFDが平行四辺形になる」という結論を得るために、何がわかればよいかを思い出そう。

平行四辺形になるための条件が何かを思い出そう。四角形EBFDの辺の長さや角の大きさを思い出そう。

四角形EBFDの対角線のOBとODは、それぞれ等しいことを思い出そう。

14 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 次の記録は、ある中学校の生徒7人が反復横とびを20秒間行ったときの結果を、回数の少ない方から順に並べたものです。

記録
40 46 47 48 53 53 56
(単位：回)

反復横とびの記録の範囲を求めなさい。

【範囲の意味を理解しているかどうかをみる。】

目的の証明
下の図のように、平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとし、線分OA、OC上に、 $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとり、このとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとります。そのとき四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

1. 条件を変えて振り返り条件を整理しよう。

四角形EBFDが平行四辺形になる条件が何かを思い出そう。条件が思い出せたら、平行四辺形にしよう。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとったとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しよう。

2. もとの問題を振り返り、条件を変えた場合の証明について発展的に考えよう。

「四角形EBFDが平行四辺形になる」という結論を得るために、何がわかればよいかを思い出そう。

平行四辺形になるための条件が何かを思い出そう。四角形EBFDの辺の長さや角の大きさを思い出そう。

四角形EBFDの対角線のOBとODは、それぞれ等しいことを思い出そう。

■学習指導要領における領域・内容
【第1学年】 D 資料の活用
(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどで表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。
ア ヒストグラムや代表値の必要性と意味を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
14 (1)	1 16 と解答しているもの。	28.8	◎
	2 40から56 と解答しているもの。	32.6	◎
	9 上記以外の解答	29.3	○
	0 無解答	9.4	

分析結果と課題

○ 正答率は28.8%であり、範囲の意味の理解に課題がある。

○ 誤答については、「40から56」と解答した解答類型2の反応率が32.6%である。この中には、数学用語としての「範囲」を日常用語としての「範囲」と捉えている生徒がいると考えられる。
誤答である解答類型9の反応率は29.3%である。この中には、中央値である「48」や平均値である「49」という解答がある。

学習指導に当たって

○ **範囲の意味を理解できるようにする**
資料の散らばりの程度を捉える活動を行う際に、資料の最大値から最小値をひいた値を求めた上で、資料の範囲の意味を理解できるように指導することが大切である。
例えば、平成24年度【中学校】数学B⑤「スキージャンプ」の資料を取り上げ、原田選手と船木選手の記録を基に、「次の1回でより遠くへ飛びそうな選手」を考えるための視点として、範囲の値の大小を比較することで、それぞれの選手を比べたときの記録の安定性の違いを捉えることができることを確認する場面を設定することが考えられる。

原田選手の記録

船木選手の記録

	平均値	中央値	最大値	最小値	範囲
原田選手 (m)	120.0	115.5	137.0	66.0	71.0
船木選手 (m)	111.7	117.8	132.5	108.0	24.5

H23授業アイデア

【範囲の意味を理解しているかどうかをみる。】

目的の証明
下の図のように、平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとし、線分OA、OC上に、 $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとり、このとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとります。そのとき四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

1. 条件を変えて振り返り条件を整理しよう。

四角形EBFDが平行四辺形になる条件が何かを思い出そう。条件が思い出せたら、平行四辺形にしよう。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとったとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しよう。

2. もとの問題を振り返り、条件を変えた場合の証明について発展的に考えよう。

「四角形EBFDが平行四辺形になる」という結論を得るために、何がわかればよいかを思い出そう。

平行四辺形になるための条件が何かを思い出そう。四角形EBFDの辺の長さや角の大きさを思い出そう。

四角形EBFDの対角線のOBとODは、それぞれ等しいことを思い出そう。

15 ある病院では、来院者がアンケートを実施しています。アンケートの結果として、午前中の混んでいる時間帯を知りたいという要望が多くありました。病院職員の花太さんと春花さんは、来院者に午前中の混んでいる時間帯に受付してもらえるように提案をしたいと考えています。二人は、ある月の月曜日から金曜日までの午前中の来院者数について、次のように表とままとしました。

(1) 春花さんは、待ち時間について調べたことを、次のようにまとめました。

待ち時間(分)	平均値	中央値	最頻値	最大値	最小値
	70.2	58	25	164	3

来院者によって待ち時間が違うため、待ち時間の散らばりの程度を考えます。待ち時間について調べたことをもとに、待ち時間の範囲を求めなさい。

【範囲の意味を理解しているかどうかをみる。】

目的の証明
下の図のように、平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとし、線分OA、OC上に、 $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとり、このとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとります。そのとき四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

1. 条件を変えて振り返り条件を整理しよう。

四角形EBFDが平行四辺形になる条件が何かを思い出そう。条件が思い出せたら、平行四辺形にしよう。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとったとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しよう。

2. もとの問題を振り返り、条件を変えた場合の証明について発展的に考えよう。

「四角形EBFDが平行四辺形になる」という結論を得るために、何がわかればよいかを思い出そう。

平行四辺形になるための条件が何かを思い出そう。四角形EBFDの辺の長さや角の大きさを思い出そう。

四角形EBFDの対角線のOBとODは、それぞれ等しいことを思い出そう。

(2) 春花さんは、待ち時間の分布のようを、次のヒストグラムにままとしました。例えば、待ち時間が150分以上180分未満の来院者が12人いたことを表しています。

待ち時間の分布

待ち時間が60分未満の来院者は何人ですか。その人数を書きなさい。

【目的に応じてヒストグラムから分布の特徴を読み取ることができるかどうかをみる。】

目的の証明
下の図のように、平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとし、線分OA、OC上に、 $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとり、このとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとります。そのとき四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しなさい。

1. 条件を変えて振り返り条件を整理しよう。

四角形EBFDが平行四辺形になる条件が何かを思い出そう。条件が思い出せたら、平行四辺形にしよう。

平行四辺形ABCDにおいて、線分OA、OCを延長した直線上に $AE=CF$ となる点E、Fをそれぞれとったとき、四角形EBFDが平行四辺形になることを証明しよう。

2. もとの問題を振り返り、条件を変えた場合の証明について発展的に考えよう。

「四角形EBFDが平行四辺形になる」という結論を得るために、何がわかればよいかを思い出そう。

平行四辺形になるための条件が何かを思い出そう。四角形EBFDの辺の長さや角の大きさを思い出そう。

四角形EBFDの対角線のOBとODは、それぞれ等しいことを思い出そう。

(3) 二人は、待ち時間が短かった来院者は、どの時間帯に受付をしたのが多いに気になりました。そこで、受付をした時間帯ごとの待ち時間を「60分未満」、「60分以上120分未満」、「120分以上180分未満」に分け、来院者数を次のようにまとめました。

調べたこと

8時台 (総数54)

9時台 (総数38)

10時台 (総数33)

11時台 (総数25)

上のヒストグラムから、例えば、9時台のヒストグラムでは、待ち時間が60分以上120分未満の来院者が12人いたことがわかります。

二人は、前ページの調べたことをもとに、待ち時間について話し合っています。

春花さん「ヒストグラムの60分未満の階級の度数を見ると、8時台が27人で11時台が20人だね。だから、60分未満の来院者数は、8時台の方が11時台より多いといえるね。」

春花さん「でも、階級の度数で判断しているのだから、8時台と11時台の度数を見ても、60分未満の来院者数は、8時台の方が11時台より多いとはいえないよ。」

調べたこと、8時台と11時台のヒストグラムを見ると、春花さんのように「60分未満の来院者数は、8時台の方が11時台より多いとはいえないよ」と主張することもできます。その理由を、相対度数を使って説明しなさい。

主体的・対話的で深い学びの主語は『子供』

学習する子供の視点に立ち、教育課程全体や各教科等の学びを通じて「何ができるようになるのか」という観点から、育成を目指す資質・能力を整理する必要がある。その上で、整理された資質・能力を育成するために「何を学ぶか」という、必要な指導内容等を検討し、その内容を「どのように学ぶか」という、子供たちの具体的な学びの姿を考えながら構成していく必要がある。生徒が「どのように学ぶか」の姿として示されたのが「主体的・対話的で深い学び」である。

一方、指導する教師の立場からすると、子供の「主体的・対話的で深い学び」の実現のための授業改善の視点とするためには、授業をどのように変えていけばよいか^が明示されていた方が理解しやすいのではないと思われる。実際、多様な授業の指針が作成されているが、そのほとんどが主語を教師＝授業者としたものであり、主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善の視点を説明したものになっている。

49

学習者の視点と授業者の視点の往還

授業者の授業改善に向けた努力は、それ自体を目的とした場合には、子供の思考や関心から遊離した授業になる可能性がある。指導案の完成度は高いのに子供の学びが不十分であったりずれた方向に向かったりしている授業がある。逆に事後協議会で子供の学びに焦点を当てた議論をしていて、その授業でどのような力を身につけさせようとしていたかの意識が教師間で共有できていないことがある。

授業者の視点と学習者の視点は、どちらか片方が重要というのではなく、双方を往還することが必要である。すなわち、授業者による授業の改善の視点と学習者における学びの改善の視点が往還することが主体的・対話的で深い学びの実現につながる。

50

主体的・対話的で深い学びは単元などを通して実現

主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではない。単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して、例えば、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり、学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか、対話によって自分の考えなどを広げたり深めたりする場面をどこに設定するか、学びの深まりをつくりだすために、生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか、といった観点で授業改善を進めることが重要となる。つまり、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を考えることは単元や題材など内容や時間のまとまりをどのように構成するかというデザインを考えることに他ならない。主体的・対話的で深い学びの実現は、バランスある資質・能力の実現につながり、さらには生きる力を育むものとなる。

51

主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善の学習者視点と授業者視点

授業改善の視点を主体的・対話的で深い学びの枠組みで再構築すると、主体的・対話的で深い学びを実現するために教師が何を組み組めばよいのかが明示的に示される。

	授業改善に向けた「学習者」の視点	授業改善に向けた「授業者」の視点
主体的な学び	<ul style="list-style-type: none"> ●学ぶことに興味や関心を持つ ●自己のキャリア形成の方向性と関連付ける ●見通しをもつ ●粘り強く取り組む ●自己の学習活動を振り返って次につなげる 	<ul style="list-style-type: none"> ●既習事項を振り返る ●具体物を提示して引きつける ●生徒が明らかにしなくなる学習課題を設定する ●生徒が自らめあてをつかむようにする ●学習課題を解決する方向性について見通しを持たせる ●生徒が自分の考えを持つようにする ●生徒の思考を見守り、思考に即して授業展開を考える ●生徒の考えを生かしてまとめる ●その日の学びを振り返る ●新たな学びに目を向けさせる
対話的な学び	<ul style="list-style-type: none"> ●生徒同士の協働を通じ、自己の考えを広げ深める ●教職員との対話を通じ、自己の考えを広げ深める ●地域の人との対話を通じ、自己の考えを広げ深める ●先哲の考え方を手掛かりに考える 	<ul style="list-style-type: none"> ●思考を交流させる ●交流を通じて思考を広げる ●協働して問題解決する ●板書や発問で教師が生徒の学びを引き出す
深い学び	<ul style="list-style-type: none"> ●各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせる ●知識を相互に関連付けてより深く理解する ●情報を精査して考えを形成する ●問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう 	<ul style="list-style-type: none"> ●資質・能力を焦点化する（つけたい力を明確にする） ●単元や各授業の目標を把握する ●ねらいを達成した生徒の姿を具体化する ●教材の価値を把握する ●単元及び各時間の計画を立てる ●目標の達成状況を評価する

52