

〈 第 1 学 年 〉

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 方 程 式

2 題 材 方程式の導入

3 題材について

方程式の単元では、生徒は計算を解くことの習熟ばかりに重点を置きがちだが、式をつくる過程をじっくり考えることも大切ではないかと思う。本題材では、とりあげる内容を「文字の式」の単元と関連させ、操作的活動を通し、その結果をもとに、「方程式」、「方程式の解」、「方程式を解くこと」の意味を理解させることをねらいとした。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 方程式及びその解の意味に関心をもつ。 ② 等式の性質と移項の関係に関心を持ち、方程式を解こうとする。 ③ 方程式を利用して問題を解決しようとする。	① 等式の性質と移項の関係について考えることができる。 ② 等式の性質をもとに方程式の解き方を導くことができる。 ③ 具体的な事象の中の数量の関係をとらえ、問題解決に方程式を用いることができる。	① 方程式をつくったり、方程式に値を代入して、解であるかどうか確かめることができる。 ② 方程式を解く手順にしたがって解くことができる。 ③ 文章の中での数量の関係をとらえ、方程式をつくり、問題を解決することができる。	① 方程式やその解の意味について理解している。 ② 等式の性質と移項の関係を理解している。 ③ 方程式の解き方や、方程式を利用して問題を解決する手順を理解している。

5 指導計画（12 時間）

1 方程式（6 時間）

- 1 方程式とその解 1 時間（本時）
- 2 等式の性質と方程式 2 時間
- 3 方程式の解き方 3 時間

2 方程式の利用（4 時間）

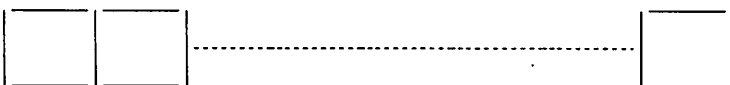
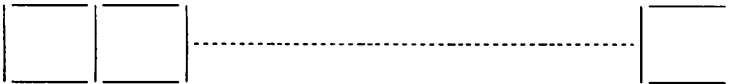
3 問題（2 時間）

6 本 時

(1) 目 標

- 操作的活動を通して、一元一次方程式及び方程式の解、方程式を解くことの意味について理解する。
- 与えられた値が方程式の解であるかどうか確かめることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
20分	1 課題を把握し、取り組む。	自由に考えさせ、考えを発表させる。		机間指導 発表
	① マッチ棒を下の図のように、正方形の形をつくるように並べていきます。正方形が8個できたとき、マッチ棒は何本必要ですか。 			
	② 正方形が15個できたとき、マッチ棒は何本必要ですか。 			
	③ 正方形の数をx個としたときに、必要なマッチ棒の本数はどのように表せますか。 			机間指導 発表 ワークシート
15分	2 課題を把握し、取り組む。	色々の考え方があるが、整理すると、どの式も同じになることを確認させる。		
	④ ③で表したマッチ棒の本数が70本のとき、成り立つ関係を等式に表してみよう。また、このとき、正方形は何個できますか。 「 $3x + 1 = 70$ 」の式ができることを確認して、「方程式」、「方程式の解」、「方程式を解くこと」の意味をまとめる。			机間指導 発表 ワークシート
	③の式をもとに等式をつくらせる。 - 等式と方程式の違いをきちんと認識させる。			

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
15分	3 課題を把握し、取り組む。	きちんと認識させる。		机間指導 観察
	⑤ 次の方程式のうち、3が解であるものいいなさい。 (1) $x - 8 = 5$ (2) $4x - 7 = 5$ (3) $x + 2 = 3x - 4$			
	方程式の解の確かめ方を学習する。	• 方程式の解の意味を正しく理解させる。	アの①	

(3) 評価及び指導の例

エの①

「十分満足できる」と判断される状況	一元一次方程式及びその中の文字や解の意味について十分理解している。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	他の生徒の考えを紹介したり、ヒントを与えたりして、方程式についての理解を促す。

アの①

「十分満足できる」と判断される状況	一元一次方程式及びその解の意味について関心をもち、式に値を代入して、その値が解であるかどうか意欲的に確かめようとする。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	補足説明やヒントを与えたりして、学習への意欲を高めるよう支援する。

(4) 授業の実際

どのクラスでも生徒はとても興味深く取り組んでいた。①～③の問題では、マッチ棒を1本1本数えたり、同じ固まりを見つけ囲む工夫をしたりして、予想していたより早く正解にたどり着くことができた。2つ3つと違った考え方ができる生徒もいた。

④の問題では、問題文の表現がうまくつくりえていなかったこともあり、こちらが求めている等式「 $3x + 1 = 70$ 」にすぐたどり着く生徒と、何を答えればいいのかわからない生徒の2つに分かれてしまった。まず「等式って何だったっけ?」という質問も見られた。その後「方程式」、「方程式の解」、「方程式を解くこと」の意味について説明したが、単元の最終になっても「解って何?」という質問が出てくることもあり、用語の意味を理解させることは難しいなと感じた。

⑤の解の確かめでは、多くの生徒が解の確かめ方を理解し、正解を得ることができた。

参考資料

- 新数学科授業プラン集①「数と式」編 (明治図書)
- 確かな学力を育てる 数学科の学習指導 (明治図書)

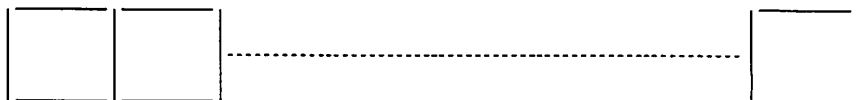
(加茂名中学校 清重 久世)

方程式 1年（ ）組（ ）番（ ）

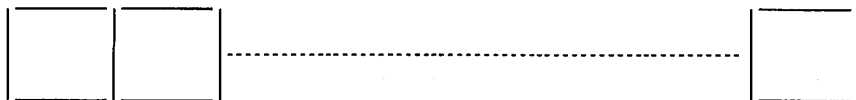
- ① マッチ棒を下の図のように、正方形の形をつくるように並べていきます。正方形が8個できたとき、マッチ棒は何本必要ですか。



- ② 正方形が15個できたとき、マッチ棒は何本必要ですか。



- ③ 正方形の数を x 個としたときに、必要なマッチ棒の本数はどのように表せますか。



- ④ ③で表したマッチ棒の本数が70本のとき、成り立つ関係を等式に表してみよう。また、このとき、正方形は何個できますか。

- ⑤ 次の方程式のうち、3が解であるものいいなさい。

(1) $x - 8 = 5$ (2) $4x - 7 = 5$ (3) $x + 2 = 3x - 4$

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 比例と反比例

2 題 材 関数の導入

3 題材について

生徒は、小学校第4学年以降に、身の回りの事象の考察を通して関数について学んできている。中学校においても、具体的な事象の中にある2つの数量関係の考察を通して、関数的な見方や考え方を身につけ、それを活用する能力や態度を育てることが目標とされている。指導要領から「関数を集合の要素の間の一意対応としてとらえること」が削除されて以降、取り上げられることが少なくなってきたようであるが、今回、「因果関係」や「事象の変化」に着目した関数的な見方や考え方を養う1つの方法として、「ブラックボックス」の導入を試みた。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 具体的な事象の中にある2つの数量の関係に関心をもち、観察や調査などを通して数量の関係を調べようとする。 ② 比例、反比例に関心をもち、表、式、グラフなどを用いてその特徴を調べようとする。 ③ 比例、反比例と実生活との関わりに気付く、比例、反比例の見方や考え方を活用しようとする。	① 具体的な事象の中にある2つの数量の関係を変化や対応の様子に着目して調べ、比例、反比例の関係になるものがあることに気付く。 ② 比例、反比例の特徴を表、式、グラフなどを用いて考えることができる。	① 変数の変化や対応の様子を表にまとめることができる。 ② 比例、反比例の関係を式で表すことができる。 ③ 比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表現したり、その特徴を読み取ったりすることができる。	① 変数と変域の意味を理解している。 ② 事象の中には比例、反比例を用いてとらえられるものがあることを知り、比例、反比例の意味を理解している。 ③ 変化や対応の様子、グラフの形、$y=ax$や$y=a/x$のaの意味など比例、反比例の特徴を理解している。 ④ 座標を用いて、平面上の点が一意的に表されていることを理解している。

5 指導計画（13 時間）

1 比 例

1 比例の式 4 時間（本時 1 / 4）

2 座 標 1 時間

3 比例のグラフ 2 時間

2 反 比 例

1 反比例の式 2 時間

2 反比例のグラフ 2 時間

3 比例, 反比例の利用

1 比例, 反比例の利用 1 時間

2 問 題 1 時間

6 本 時

(1) 目 標

ブラックボックスの意味を理解し、その働き（見えない所での作用）を考えることができる。また、入力された数が働きによって変化し、出力される様子を表にまとめることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
5分	1 ブラックボックスの説明を聞き、身近にあるブラックボックスの例を考える。	・自動販売機など身近にあるものを想起させる。		発表
15分	2 様々な場合に、ブラックボックスの働きを考える。	・ブラックボックスの模型を用いて、入力された物がどう変化するか予想させ、結果からその働きを考えさせる。	アの①	発表
20分	3 ワークシートの問題を考える。	・ワークシートのブラックボックスのイメージから、その働きに気づかせる。	アの①	ワークシート 机間指導
10分	4 本時のまとめ	・変化や対応の様子を表にまとめさせる。	ウの①	ワークシート

(3) 評価及び指導の例

アの①

「十分満足できる」と判断される状況	ブラックボックスの働きについて興味・関心を持ち、自分の考えをワークシートにまとめたり、挙手や発表などで表現できたりする。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	他の生徒の考えや気づいたことを紹介し、ブラックボックスの働きに興味・関心が持てるように支援する。

ウの①

「十分満足できる」と判断される状況	ブラックボックスに入力する数が、働きによって変化して出力される様子を、正しく表にまとめることができる。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	ブラックボックスの働きについて確認するとともに、入力する数（ x ）と出力される数（ y ）の対応が、表の形で表されていることを助言する。

(4) 授業の実際

入力と出力を表裏に書いたカードと、上から入れたカードが裏返しになって下から出るブラックボックスの模型を段ボール箱で作成した。

ブラックボックスとは、入力された物にある決まった働きや作用を及ぼす箱であることを生徒に印象づけるために、まずブラックボックスの説明を行い、ワークシートにあるようなイラストや漢字を用いた後、数の入力へとつなげ、それらの働きを考えさせた。特にまとめの辺りでは、入力する値と出力する値がともなって変わるには、そこに、ある決まった一定の働きがなくてはならないことを発表する生徒もいた。

〔生徒の感想〕

- ・入った物が何に変化するか、クイズみたいでおもしろかった。
- ・裏と表がひっくり返る箱の作りは見え見えだったけど、意味はよくわかった。
- ・入る数と出てくる数の間の規則が、ブラックボックスの働きなんだと思った。
- ・ブラックボックスの働きが1つに決まっているから、規則正しくなると思う。
- ・これから先に習うことにも、ブラックボックスの考え方が使えることがわかった。
- ・いろんなところでブラックボックスを見つけることができそう。
- ・ x と y の表の意味が何となくわかった。

（城東中学校 松本 悟）

ブラックボックス

1 年 組 番 氏名

＜ブラックボックスの説明＞

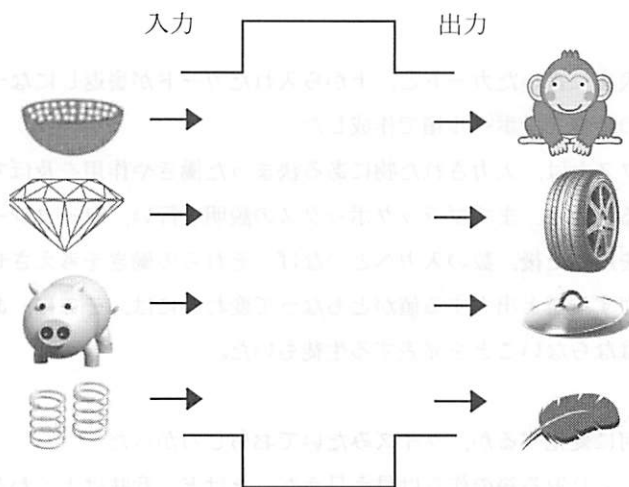
世の中には、外から何か入れてやると、一定の働きをして、それに応じたものを出してくるという装置がたくさんあります。駅にある切符の自動販売機や、千円札を百円玉に替える両替機などがそうです。

さて、この箱には入口と出口があって、名前は「ブラックボックス」です。「中の仕組みが見えなくてわからない箱」という意味です。入口から何かを入れると、何をしているのか分からないけれど、箱の中である働きをして、出口から出すのがこの箱の仕組みです。

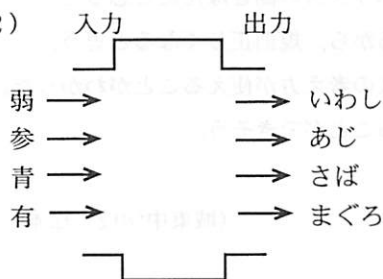


【問1】 次の場合、ブラックボックスは、それぞれどんな働きをしているのでしょうか。

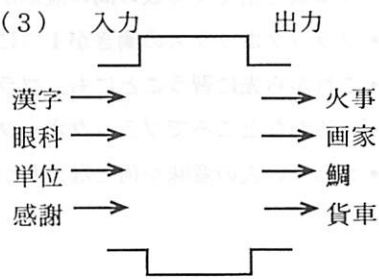
(1)



(2)



(3)



(4) 入力 出力

曖昧	→	→	明瞭
感情	→	→	理性
増加	→	→	減少
保守	→	→	革新

(5) 入力 出力

純一郎	→	→	孝太郎
良子	→	→	直太郎
駿	→	→	吾朗
克也	→	→	カツノリ

【問2】ブラックボックスの働きが次の場合、それぞれ何が出来されるでしょうか。

(1) 入力 出力

おたまじゃくし	→	成長する	→
やご	→		→
ぼうふら	→		→
のれそれ	→		→

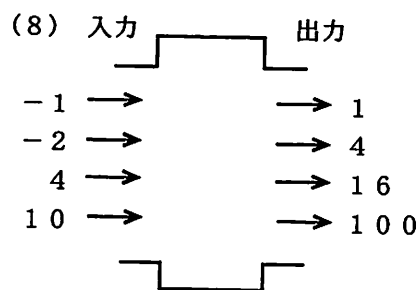
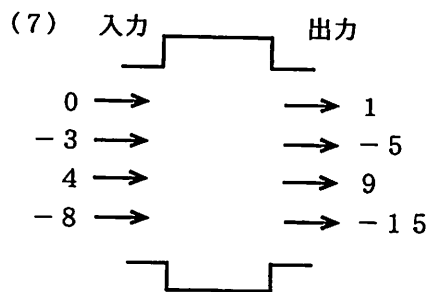
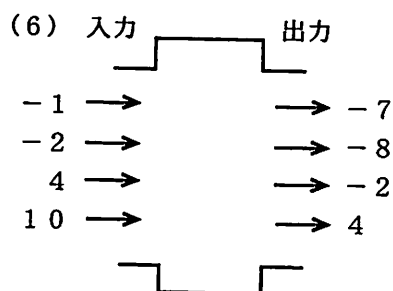
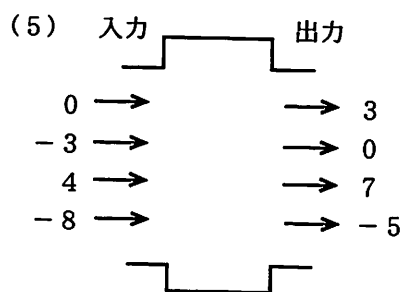
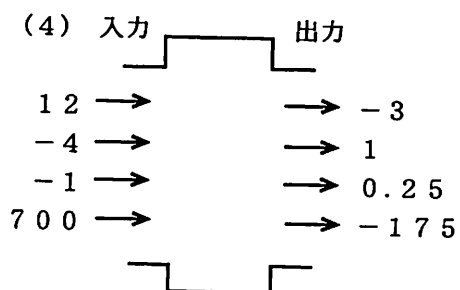
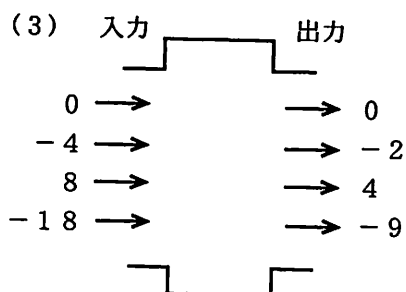
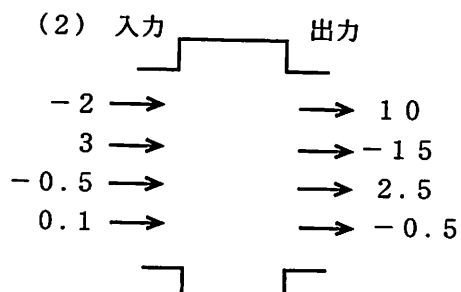
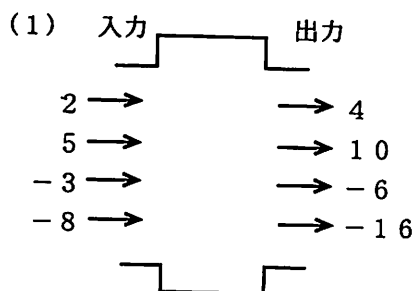
(2) 入力 出力

パソコン	→	正式な呼び方	→
テレビ	→		→
原付	→		→
安保理	→		→

(3) 入力 出力

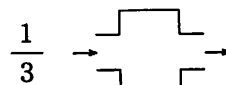
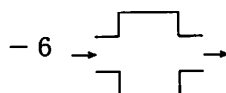
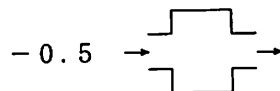
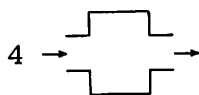
文	→	虫になる	→
我	→		→
義	→		→
天	→		→

【問3】次は、数が入力されて、数が出力されます。ブラックボックスは、それぞれどんな働きをしているのでしょうか。

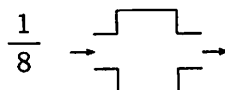
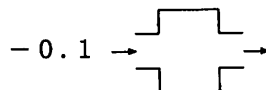
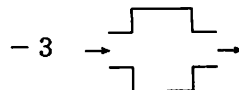
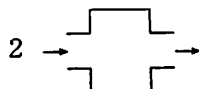


【問4】ブラックボックスの働きが次の場合，出口からどんな数が出てくるでしょうか。

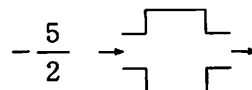
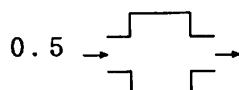
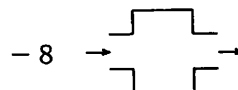
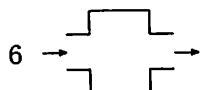
(1) 「入力された数に3をかける」



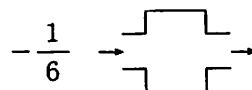
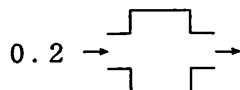
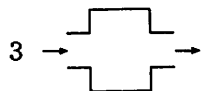
(2) 「入力された数に-4をかける」



(3) 「入力された数に2をかけて3をひく」

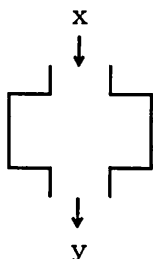


(4) 「入力された数を逆数にする」



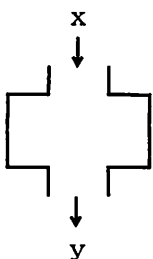
【問5】ブラックボックスに入力する数を x ，出力される数を y として，ブラックボックスの働きが次の場合に，それぞれの表を完成しましょう。

(1) 「入力された数を4倍する」



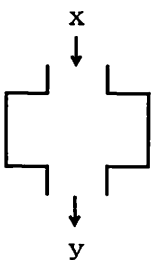
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y									

(2) 「入力された数を-2倍する」



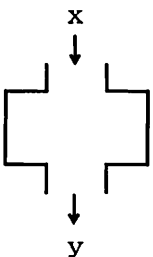
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y									

(3) 「入力された数を3倍して2をたす」



x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y									

(4) 「入力された数を逆数にする」



x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y									

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 平 面 図 形

2 題 材 「光は最短距離を進む」

3 題材について

本題材では、光の反射について、角度や距離を調べ、またその進路の求め方を考えることを通じて、光が最短距離を進むことを確認する。光の入射角・反射角については理科の授業で学習済みだが、改めて数学の授業の中で扱うことによって、図形への興味を高め、自然事象の素晴らしさを味わってもらいたいという思いから、本題材を設定した。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 観察、操作や実験を通して、図形の性質を調べたり、それらを数学的に考察したりするなど、数学的活動の楽しさや数学的に考えることのよさに関心をもち、意欲的に問題の解決に活用しようとする。	① 平面図形についての基礎的な知識の習得や活用を通して、対称性に着目したり、図形に対する直感的な見方や考え方を身につけ、筋道を立てて考えることができる。	① 垂線や二等分線など、基本的な図形を見通しをもって作図したり、角度や長さ、面積などの基本的な図形の計量ができる。	① 線対称や点対称、平行、垂直といった図形の性質や関係、用語・記号を理解し、それらの用語・記号を正しく使うことができる。 ② 基本的な作図や図形の計量の仕方などを理解し、説明することができる。

5 指導計画（14 時間）

1 直線図形と対称

1 直線と角 3 時間（本時 1 / 3）

2 対称な図形 2 時間

2 基本の作図

1 基本の作図 3 時間

3 円とおうぎ形

1 円とおうぎ形の性質 2 時間

2 円とおうぎ形の計量 2 時間

問 題 2 時間

6 本 時

(1) 目 標

- 2 点を結ぶ線分の長さが、2 点間の距離ということを知る。
- 光の進路について、角や線分などの用語を用いて説明できる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
5分	1 本時の課題を把握する。			
	光が点Aを通り、鏡に反射して、点 B に届いた。 光は鏡のどこに当たり、どのように進んだか、調べましょう。 その距離についてどのようなことがいえますか。他の進み方をした場合とくらべてみましょう。 B ・ A ・ 鏡 _____			
15分	2 班に分かれ、光源装置や鏡で光の進路を写しとってから、分度器、定規を利用して調べる。	• 分度器や定規を正しく使えているか確認する。 • 班員で作業を分担できるように助言する。 • 他の進み方を多く考えさせる。どのような進み方か、記述させる。 • 他の進み方の場合とどう違うか、予想させてから、調べさせる。 • 調べた内容を記録させる。	アの①	机間指導 観察
5分	3 調べた図の箇所について、線分や角などの用語を用いて表す方法を知る。	• 図に記入し、用語を用いて調べたことをまとめさせる。		
10分	4 班ごとに調べた結果をまとめ、発表する。	• 他の班の結果を聞き、自分たちの班の結果と比較させる。 • 用語を正しく用いられるよう援助する。	エの①	発表 ワークシート
10分	5 光の進路を求める方法を考え、予想する。	• 鏡がなかったら、点Aから発した光はどのように進むかを図に記入させ、考えさせる。		
5分	6 本時の学習のまとめをする。	• 本時のまとめをし、この単元での目標や見通しを知らせる。		

(3) 評価及び指導の例

アの①

「十分満足できる」と判断される状況	何を調べるかを知り、どのような特徴があるか、さまざまな場合と比較して積極的に調べようとする。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	班で意見を話し合わせ、作業を分担させて、ともに学習に取り組めるように支援する。

エの①

「十分満足できる」と判断される状況	記号や用語を用いて、調べた距離や角度、またその関係について、適切に表すことができる。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	班で調べた箇所やわかったことについて、指さしたり、図示したりして表現させ、どのような用語を使うのか、他の班の発表も手がかりにして確認させる。

参考資料

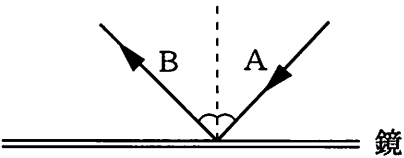
- ・「指導書 未来へひろがる数学1」(啓林館)
- ・「未来へひろがるサイエンス 一分野上」(啓林館)

(上那賀中学校 杉谷 操)

平面図形① 光の道すじを調べよう。

1 年 () 組 氏名 ()

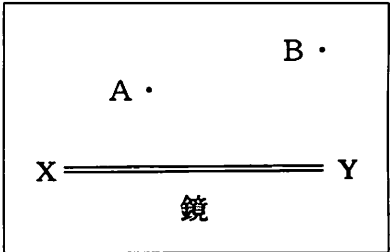
理科で学習した光の進み方の規則性
鏡に入る光の角度A（入射角）と、
鏡ではね返った光の角度B（反射角）は、いつ
も等しくなる。



〔目 的〕 鏡ではね返るときの光の進み方の規則性を調べる。

〔方 法〕

- ① 光源装置を点Aの位置に置き、鏡に反射した光が点Bを通るように、光源装置の向きを決める。
- ② 紙の上に光の道すじを写し取る。
- ③ AからBまでの光の道すじの長さを測る。
- ④ AからBまでの他の道すじを紙に書き、長さを測る。
鏡に道すじのあたる点をCとして、角度を測る。



〔結 果〕

道 す じ	どのような道すじか	予 想	長 さ
光			
道すじ 1			
道すじ 2			
道すじ 3			
道すじ 4			

〔考 察〕

〔感 想〕