

指 導 略 案

1 ねらい

本研究は、中学校数学科における教育用コンテンツの活用について研究し、中学校数学科の学習指導に役立てようとしたものである。本研究における教育用コンテンツは、コンピュータとプロジェクトによる提示型のアニメーションやシミュレーションによる「動画」「静止画」ととらえており、指導のねらいにより提示する場面等は異なるものと思われる。

そこで、本研究において開発した教育用コンテンツを活用した授業の一例として、指導略案を作成した。

2 対応表との関連

以下に作成した指導略案については、「指導内容と教育用コンテンツの対応表」において、「○」と「No」が記されたものである。

3 指導略案の形式について

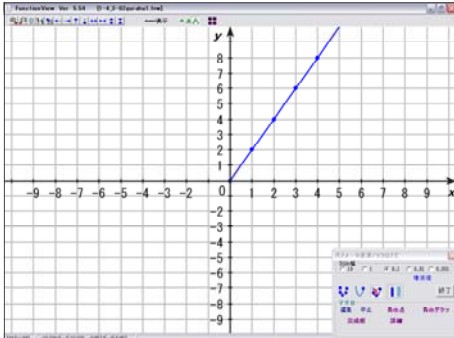
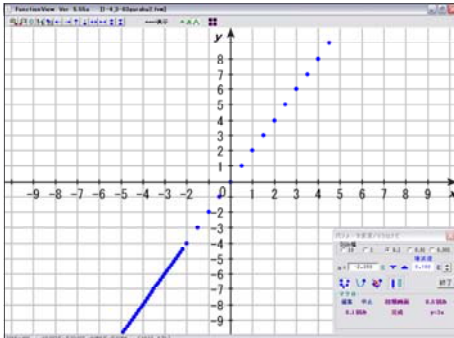
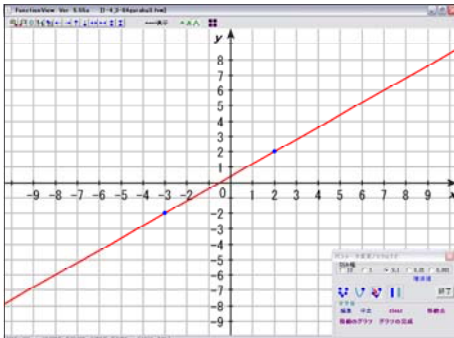
指導略案の形式については、以下の例の形式で作成している。

「東京書籍」の教科書を参照し、単元名、ページを記載した。その他の教科書会社については、表現が異なるものの学習内容の学年、章についてはほぼ同じであるため、大きな混乱はないものと考えている。

(参考例)

No. (学年) - (章) - (項目) - (番号)		
・ Noの学年、章については、東京書籍の教科書により、項目、番号については任意によるものである。		
単元名	・ 東京書籍の教科書による単元名、ページ番号を記載した	
指導目標	・ 中学校学習指導要領に基づき、目標と観点を記載した	
学習活動 (○活動、◆コンテンツの活用)		留意事項 (・留意事項、*コンテンツの活用意図)
○主な授業の流れについて記載 ◆教育用コンテンツの活用場面を記載		・ 留意事項を記載 * コンテンツの活用意図について記載
コンテンツ No	キャプチャ画面	特徴など (【】ソフト名、◎ボタン操作)
展開案のコンテンツNoと コンテンツ名を記載	・ 展開案に即し、教育用コンテンツの 画 面を掲載	【コンテンツのソフト名】 ◎操作可能な部分 として記載

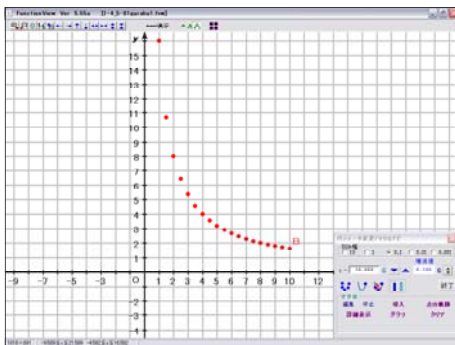
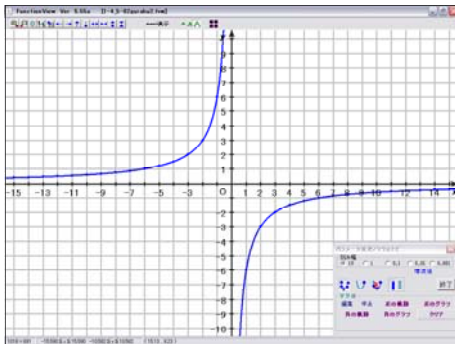
単元名	第1学年 第4章 「比例と反比例」 (東京書籍 p.96)	
指導目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比例のグラフをかくことができる (表現・処理) ・ 伴って変わる2つの数量の変化の様子を表やグラフに表すことができる (表現・処理) 	
学習活動 (○活動、◆コンテンツの活用)	留意事項 (・留意事項、*コンテンツの活用意図)	
<p>○水槽の問題に取り組み、第1象限の比例のグラフをかく</p> <p>◆点のプロット (座標軸の移動)</p> <p>○ $y = 2x$ のグラフをかく</p> <p>◆ $y = 2x$ の点のプロット</p> <p>○ グラフを早くかく方法を考える</p> <p>○ 友達との確認</p> <p>○ グラフを早くかく方法の構成</p> <p>◆ 手順に従ったグラフの作成</p> <p>○ まとめ</p>	<p>・ 小学校の学習内容の復習</p> <p>[図1] *座標軸を移動させることにより、第1象限だけの座標平面から、第4象限までの拡張を印象づける</p> <p>・ 第4象限まで拡張したグラフの作成</p> <p>[図2] *大まかな点のプロット。その後、詳細な点をプロットすることで、直線のグラフは点の集合であることをつかませる</p> <p>[図3] *手順に従ったコンテンツを提示し、求めるグラフを完成させる</p>	

コンテンツNo	キャプチャ画面	特徴など (【】ソフト名、◎ボタン操作)
<p>[図1] 1-4_3-02gurahu1</p>		<p>【Function View】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎左上のボタンにより、座標軸を移動可能 ◎「負の数」により、負の点をプロット ◎「負のグラフ」により、負のグラフを作成 ◎「完成形」により、$y = 2x$ のグラフを作成
<p>[図2] 1-4_3-03gurahu2</p>		<p>【Function View】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎「初期画面」により、整数の値の組を座標とする点をプロット ◎「0.5刻み」により、詳細な点のプロット ◎「0.1刻み」により、詳細な点をプロット ◎「完成」により、点をプロットすることによりグラフが完成することを提示
<p>[図3] 1-4_3-04gurahu3</p>		<p>【Function View】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎「移動点」により、2点を移動 ◎「移動のグラフ」により、2点を通る直線を作成 ◎「グラフの完成」により、2点を表示させずにグラフの完成を求める

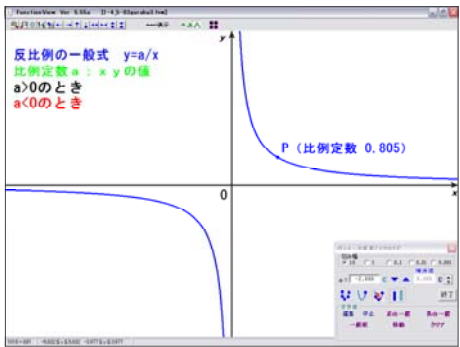
単元名	第1学年 第4章 「比例と反比例」 (東京書籍 p.100)	
指導目標	・表や式を用いて反比例の関係を考察することができる (見方・考え方)	
	学習活動 (○活動、◆コンテンツの活用)	留意事項 (・留意事項、*コンテンツの活用意図)
	<p>◆てんびんのつり合いの関係</p> <p>○面積と周の長さを変えないいくつかの長方形を書き、縦の長さの変化を考える</p> <p>◆条件を備えた長方形の縦の長さ</p> <p>○2つの長方形の変化について、気づいた点を発表する</p> <p>○変化のようすから、比例とは異なる反比例を表す式について知る</p> <p>○反比例の一般式、比例定数の用語の意味について比例と比較し、共通点、相違点を見つけ出す</p> <p>○まとめ</p>	<p>[図1]</p> <p>*長さや重さを変化させることにより、右側の長さと重さの関係を考えさせることにより、比例とは違う関係であることを印象づける</p> <p>・実際に作図し、表を用いて書けない場合の予想を行う</p> <p>[図2]</p> <p>*面積が18cm^2と周の長さが18cmの長方形の縦の長さを取り出し提示する</p> <p>*変化が一定である場合と一定にならない場合があることを知る</p>

コンテンツNo	キャプチャ画面	特徴など (【】ソフト名、◎操作)
<p>[図1] 1-4_4-01turiyai</p>		<p>【Function View】</p> <p>◎パラメータの a、b を変化させることで、右側のおもりの重さと長さを変化させることができる</p> <p>◎「変化」により、てんびんがつり合うかが分かる</p>
<p>[図2] 1-4_4-02dounyu</p>		<p>【Function View】</p> <p>◎「面積」により、18cm^2となる長方形を表示</p> <p>◎「面積の縦」により、18cm^2となる長方形の縦の部分だけ取り出して表示</p> <p>◎「周の長さ」により、18cmとなる長方形を次々と表示</p> <p>◎「周の縦」により、18cmとなる長方形の縦の部分だけ取り出して表示</p> <p>◎「クリア」により、初期画面を表示</p>

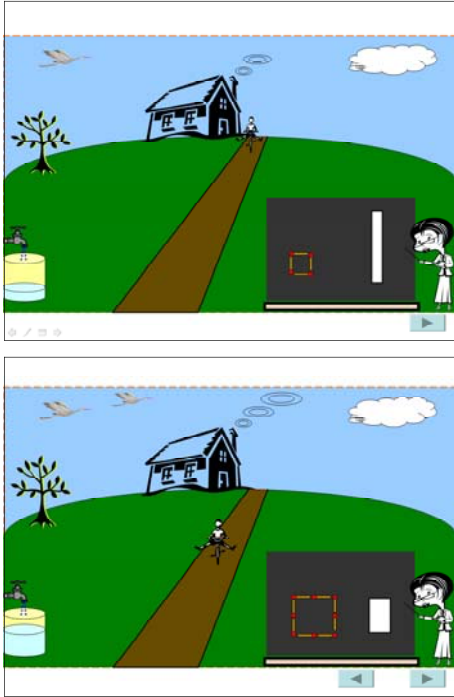
単元名	第1学年 第4章 「比例と反比例」 (東京書籍 p. 104)	
指導目標	<ul style="list-style-type: none"> ・反比例のグラフをかくことができる (表現・処理) ・反比例やそのグラフの特徴を理解する (知識・理解) 	
	学習活動 (○活動、◆コンテンツの活用)	留意事項 (・留意事項、*コンテンツの活用意図)
	<p>○反比例の式から表を作成し、座標平面上に点をプロットする</p> <p>◆長方形の変化の様子</p> <p>○折れ線グラフと結べるのかを確かめるため、詳細な点をプロットする</p> <p>○学習課題の把握</p> <p>○比例定数が負の場合のグラフをかく</p> <p>◆反比例のグラフ</p> <p>○まとめ</p>	<p>・点を結ぶ生徒いることを取り上げ、折れ線として結ぶことが正しいか問いかける</p> <p>[図1]</p> <p>*長方形の変化だけでは、折れ線でよいのか不明なため、どうすればよいか問いかける</p> <p>*確認のため、点を表示させ、詳細な点についても提示する</p> <p>*これまでのグラフとの違いを強調する</p> <p>・表を利用させる</p> <p>[図2]</p> <p>*比例定数が正の場合と負の場合の共通点、相違点に着目させる</p> <p>*$x = 0$ と $x = 1$ の場合を大切にしながら考えさせる</p>

コンテンツNo	キャプチャ画面	特徴など (【】ソフト名、◎操作)
[図1] 1-4_5-01gurahu1		<p>【Function View】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎「導入」により、面積が等しい長方形を表示 ◎「点の軌跡」により、1つの頂点の軌跡を表示 ◎「詳細表示」により、さらに詳細な点を表示 ◎「グラフ」により、点を結んだグラフを表示
[図2] 1-4_5-02girahu2		<p>【Function View】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎「正の軌跡」により、比例定数が正となる点をプロット ◎「正のグラフ」により、比例定数が正のグラフを表示 ◎「負の軌跡」により、比例定数が負となる点をプロット ◎「負のグラフ」により、比例定数が負のグラフを表示 ◎「クリア」により、初期画面を表示

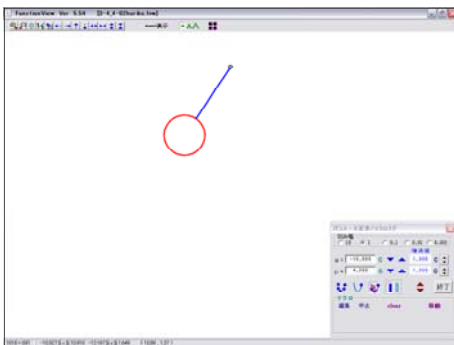
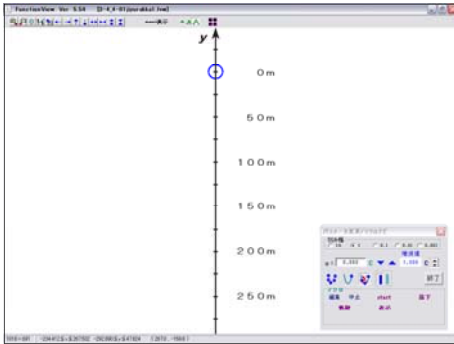
単元名	第1学年 第4章 「比例と反比例」 (東京書籍 p.106)	
指導目標	・式・表とグラフの関係を考察し、反比例の特徴を見だし、考察することができる(見方・考え方)	
	学習活動(○活動、◆コンテンツの活用)	留意事項(・留意事項、*コンテンツの活用意図)
	<p>○具体的な反比例のグラフについて想起し、確認する</p> <p>○学習課題の把握</p> <p>◆反比例のグラフの一般形</p> <p>○反比例のグラフの特徴について、比例定数が正の場合、負の場合に分け発表する</p> <p>○双曲線という用語を知る</p> <p>○練習問題に取り組む</p> <p>○答え合わせ</p> <p>○まとめ</p>	<p>・比例定数が正の場合と負の場合の共通点、相違点を確認する</p> <p>[図1]</p> <p>・「移動」画面により、点Pをドラッグすることで、任意の1点を通るグラフが作成される</p> <p>*比例定数の変化により、グラフがどのように変化するか、その特徴を考えさせる (パラメータのaの変化により、いろいろな比例定数のグラフを表示することが可能)</p>

コンテンツNo	キャプチャ画面	特徴など(【】ソフト名、◎操作)
[図1] 1-4_5-03gurahu3		<p>【Function View】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パラメータのaを変化させることでグラフが変化 ◎「正の一般」により、比例定数が正の場合のグラフを表示 ◎「負の一般」により、比例定数が負の場合のグラフを表示 ◎「一般形」により、比例定数が正の場合、負の場合の両方について表示 ◎「移動」により、表示されている点をつかんで移動することが可能となり、ある1点を通る反比例について考えることが可能 ・点Pの移動については、ゆっくり移動させる

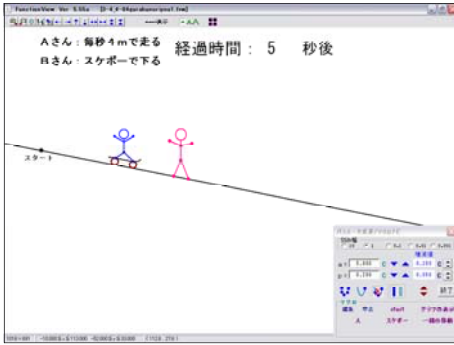
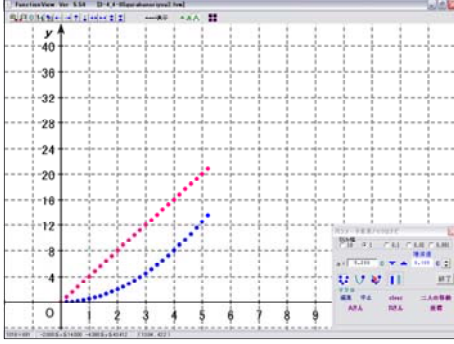
単元名	第3学年 第4章 「関数 $y = a x^2$ 」 (東京書籍 p.96)	
指導目標	・具体的な事象の中から関数や法則を的確にとらえ、変化や対応の様子に着目するなどして、関数 $y = a x^2$ を見いだすことができる (見方・考え方)	
	学習活動 (○活動、◆コンテンツの活用)	留意事項 (・留意事項、*コンテンツの活用意図)
	<p>◆2つの図の違いを探す</p> <p>○図の違いを発表する</p> <p>○既習の関数について想起し、発表する</p> <p>○ボールの落下実験</p> <p>○振り子の実験</p> <p>○実験結果からの立式</p> <p>○まとめ</p>	<p>[図1]</p> <p>*初めの画面を覚え、変化した画面との違いを見つけ出す (その後、確認)</p> <p>*身の回りの事象の変化が、関数としてみることができるとに気づかせる</p> <p>*2つの違いから、時間の経過とともにどのように変化するのか予想する (関数が予想に役立つことにふれる)</p> <p>*着目する部分により、様々な関数として考えられることにふれる (黒板のマッチ棒を例に)</p> <p>・教師がボールを落下させ、生徒が計測</p> <p>・ボールの落下がどのような関数関係になるかを予想する</p> <p>・実験には誤差が生じることにふれる</p> <p>・1往復4秒となる振り子の長さを予想する</p> <p>・確かめのために、実験を行う</p> <p>・予想のために実験結果を表や式を作成することが有効であることにふれる</p>

コンテンツNo	キャプチャ画面	特徴など (【】ソフト名、◎ボタン操作)
[図1] 3-4_kansuu01		<p>【Power Point 2003】</p> <p>◎スライドの切り替えは、クリックで行う</p> <p>◎場面から場面への切り替えは、動作設定ボタンでも可能</p> <p>・スライド構成</p> <p>①問題文</p> <p>②初めの場面</p> <p>③問題分</p> <p>④時間が経過した後</p> <p>⑤比較のための画面 (ボタンにより正答が表示)</p> <p>⑥予想される場面</p>

単元名	第3学年 第4章 「関数 $y = ax^2$ 」 (東京書籍 p.96)	
指導目標	<ul style="list-style-type: none"> 関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフなどを用いて、問題を解決することができる (表現・処理) 関数 $y = ax^2$ を用いて、問題を解決する方法を理解している (知識・理解) 	
	学習活動 (○活動、◆コンテンツの活用)	留意事項 (・留意事項、*コンテンツの活用意図)
	<p>◆振り子の実験の想起</p> <p>○学習課題の把握</p> <p>○練習問題 (自由落下)</p> <p>◆ボールの落下</p> <p>○練習問題 (制動距離)</p> <p>○答え合わせ</p> <p>○まとめ</p>	<p>[図1]</p> <p>*振り子のコンテンツを提示し、誤差を排除して考えることのよさにふれる</p> <p>[図2]</p> <p>*ボールの落下のコンテンツにより、どのような関数関係になるかを考えさせる (落下時間と落ちる距離を記録し、表から式に表すことのよさを味わわせる)</p> <p>*実際には測定できない高さからの落下についての値が計算で求められ、確かめられることにふれる</p> <p>・取り組めない生徒に対して、表、グラフ、式が有効であることを教え、支援する</p>

コンテンツNo	キャプチャ画面	特徴など ([I] ソフト名、◎ボタン操作)
[図1] 3-4_4-02huriko		<p>【Function View】</p> <p>◎「移動」により、振り子が1往復</p> <ul style="list-style-type: none"> 画面上で右クリック ラベルの表示で表示を選択すると、振り子の長さで1往復にかかる時間が表示 パラメータのpを変更することで、長さを変えて振り子を動かすことが可能
[図2] 3-4_4-01jiyurakka1		<p>【Function View】</p> <p>◎「落下」により、ボールが落下</p> <p>◎「軌跡」により、1秒ごとのボールの位置を表示</p> <p>◎「表示」により、時間の経過と落ちた距離が表示される画面に切りかわる</p>

単元名	第3学年 第4章 「関数 $y = ax^2$ 」 (東京書籍 p.96)	
指導目標	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な事象を、関数 $y = ax^2$ を利用して考察し、その結果が適切であるかどうかを振り返ることができる (見方・考え方) 関数 $y = ax^2$ の特徴を、一次関数と比べてまとめることができる。(表現・処理) 	
	学習活動 (○活動、◆コンテンツの活用)	留意事項 (・留意事項、*コンテンツの活用意図)
	<p>○既習の関数の特徴について想起し、確認する</p> <p>○学習課題の把握</p> <p>○問題内容をつかむ</p> <p>◆二人の動きの確認</p> <p>○二人の動きについて、グラフをかく</p> <p>◆グラフのコンテンツの提示</p> <p>○練習問題</p> <p>○まとめ</p>	<p>・既習の関数の特徴の共通点、相違点について確認する</p> <p>・問題文から一問一答形式により、二人の動きについて考えさせる</p> <p>[図1]</p> <p>*動きをイメージするため、一問一答に合わせて、Aさん、Bさんの動きを提示する</p> <p>*二人同時の移動を提示することで、問題内容を把握させ、解決への意欲を高める (画面に時間と距離が表示されるため、おおよその結果については推測できる)</p> <p>[図2]</p> <p>*自分がかいたグラフの答え合わせとともに、点の移動が表す意味についてふれる</p> <p>*点の座標が表す意味について確認する</p> <p>*移動の様子を想起させ、二つの点の移動が表す意味について確認する</p>

コンテンツNo	キャプチャ画面	特徴など ([I] ソフト名、◎ボタン操作)
<p>[図1]</p> <p>3-4_4-04</p> <p>gurahunoriyou1</p>		<p>[Function View]</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎「人」により、人だけが等速で移動 ◎「スケボー」により、スケボーに乗った人だけが等加速で移動 ◎「一緒に移動」により、人とスケボーに乗った2人が一緒に移動 ◎「グラフの表示」により、グラフ表示のための [図2] の画面に切り替わる
<p>[図2]</p> <p>3-4_4-05</p> <p>gurahunoriyou2</p>		<p>[Function View]</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎「Aさん」により、等速の移動である比例のグラフが作成される (点の移動から直線へ) ◎「Bさん」により、等加速の移動である放物線のグラフが作成される (点の移動から放物線へ) ◎「二人の移動」により、画面のように二人の移動が点の移動として表示され、グラフが完成 ◎「座標」により、二つのグラフの交点が示される