じゃんけんを 10 回したときの、「勝ち」「負け」の出方（1024 通り!）を調べよう

学年	小学校 6 年生
教科(授業内容)	算数(場合の数)
使用教材	プログラミングゼミ
コスト・環境	タブレット ※ iOS または Windows または Android ※ インターネット接続不要

学習活動の概要

- 単元の目標
  - 起こり得る場合を順序よく整理するための図や表などの用い方を知る。(知・技)
    - 落ちや重なりが生じないように、規則に従って正しく並べたり、整理して見やすくしたりして、図や表などを適切に用いることができるようにする。
  - 事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察する。(思・判・表)
    - 落ちや重なりなく調べるためには、図や表などに整理して表すことが有効に働く。あるものを固定して順序よく整理して考えていくことで、思考や表現を工夫したり、筋道を立てて考えたりしていくことができるようにする。また、どのような場合に落ちや重なりがないといえるのかを、根拠を明確にして判断できるようにする
  - 数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考える態度、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。(態度)
    - 思いつくままに並べていくのでは「落ち」や「重なり」が生じる困り感のある課題を取り上げることで、分類整理して考える必要感をもたせる。さらに分類整理して考えたことで、効率よく問題解決ができるという経験を積むことで、学校での学びと日常とのつながりを感じられるようにする。

- 単元について

本単元では、起こり得る場合の数を順序よく整理する。起こり得る場合を順序よく整理して調べるためには、思いつくままに列挙していたのでは落ちや重なりが生じてしまう。落ちや重なりなく調べるにはどのようにすればよいか見通しをもって考えたり、思考した過程や結果などを数学的な表現を用いて伝え合ったりする機会を設け、数学的に表現することのよさを実感できるようにすることを大切にしたい。さらに、対話的に伝え合うことにより、お互いの考えをよりよいものにしたり、一人では気付くことのできなかった新たなことを見いだしたりする機会が生まれることを経験できるようにする

- 教科の学習とプログラミング教育の関連
  - 落ちや重なりが生じないように、規則に従って正しく並べるという活動は、事象の特徴に着目し、プログラミングの手順を知ることで、情報機器を使って解決することもできることを知る。(知・技)
  - 問題の解決には、算数科の学習と同じように必要な手順があることを理解する。(知・技)
  - 情報機器を使ってプログラムの組み合わせを論理的に考察することは、算数科の学習で、あるものを固定して順序よく整理して考えていくことと同じ手順であることに気付き、より事象の特徴に着目し、順序よく整理

する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察していく。(思・判・表)

- 数学的に表現・処理したことやコンピュータを使って効果的・効率的に表現・処理したことを振り返り、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。(態度)

学習指導計画

総時数 7 時間

時	○主な学習活動	・指導・支援 ※資料 ★評価
1 2	○ものの並べ方について起こり得る場合を、落ちや重なりなく調べて説明する ○樹形図や表の有用性の感得 【事象の特徴】 遊園地の乗り物に、それぞれ 1 回ずつ乗る順番を考えると、どの乗り物も 1 回しか乗れない。同じ乗り物が 2 回並ぶということはない。闇雲に考えていたのでは、時間もかかるし、落ちがうまれる。	・落ちや重なりが出ないようにするために観点を決めて図や表を用いて工夫し、落ちや重なりなく全て列挙していることを説明する。 ・「ジェットコースター→Ａ、観覧車→Ｂ…、記号化した方が調べるのが簡単だよ。アルファベットや数字にした方が、順番があって(規則性があって)落ちなく調べられるよ。」→記号化のよさ 「1 番目に乗るものがＡだったら、2 番目に乗るのはＢかＣかＤで、それぞれの場合に…」と、観点を決めて考える。 ＡＢＣＤ　ＡＣＢＤ　ＡＤＢＣ ＡＢＤＣ　ＡＣＤＢ　ＡＤＣＢ ・「何回も同じ記号を書かなくても、同じものは省略して書けそうだよ。」→樹形図へ ★並べ方を順序よく列挙するための図や表などの用い方を理解している (知・技) ★事象の特徴に着目し、並べ方を順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察している (思・判・表) ★図や表などを用いて数学的に表現・処理したことを振り返り、より簡潔・明瞭・的確に考えようとしている。(態度)
3	○2 種類のものを幾つかとって並べる場合の簡潔な調べ方 【事象の特徴】 表と裏、勝ちと負けなど、1 回の試行で、出方は 2 通りある。出方はランダムになるので、観点を決めて効率よく考える必要がある。例え	・並べ方を考える場面を身近な事象から見付け、2 種類のものを幾つか取って並べる場合を、分類整理して調べる。 ・例えば、じゃんけんを 3 回したときの勝ち負けの出方「1 回目が勝ちだと、2 回目は勝ち・負けの 2 通りがあって、さらにそれぞれの場合に 3 回目は…。勝ちが出る

	ば、一方が勝ち(表)の場合、他方は負け(裏)と見ることもできる。	場合から固定して考えるといいよ。」 〇〇〇　〇×〇 〇〇×　〇×× 「同じように、1 回目が負けの場合もあるよ。」 ×〇〇　××〇 ×〇×　××× 「勝ちと負け、逆の見方もできるよ。」 〇〇〇⇔××× 〇〇×⇔××〇 「たとえば、負けが 1 回出る出方は、1 回目が負けの場合と、2 回目が負けの場合と、3 回目が負けの場合の 3 通りあるよ。」 ×○○→〇×〇→〇〇× ★出方を順序よく列挙するための図や表などの用い方を理解している (事象の特徴に着目し、出方を順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察している。) ★事象の特徴に着目し、出方を順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察している。(思・判・表) ★学習したことを基に、場面を変えて、様々な事象の特徴に着目し、考察しようとしている。(態度)
4 5	○プログラミングを使った不確定な事象の起こりやすさの考察 【事象の特徴】 試行回数が増えたときに、手作業で求めるには正確さ、見やすさの点からも限界がある。情報機器を使って簡潔・的確・明瞭に求めていく。	・事象の特徴に着目し、プログラムを考える。 ★事象の特徴に着目し、プログラミングの手順を知ることで、情報機器を使って解決することもできることを理解している。(知・技) ★情報機器を使ってプログラムを組み合わせ、順序よく整理する観点を決めて考察している。(思・判・表) ★コンピュータを使って効果的・効率的に表現・処理したことを振り返り、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとしている。(態度)
6 7	○組み合わせについて起こり得る場合を、ものの並べ方の場合の調べ方を用いて筋道立てて調べて説明すること	・組み合わせについて起こり得る場合を、図や表などを用いて筋道立てて調べる。 ・5 つのものから 2 つを選ぶときの組み合わせと、5 つの

	【事象の特徴】 これまでの並べ方とは違い、組み合わせとなるので、〇×と×〇は同じものとして考える。重なりが生じる。	ものから３つを選ぶときの組み合わせ ・ＡＢＣＤＥの中から２つを選ぶときは… ＡＢ ~~ＢＡ~~ ~~ＣＡ~~ ~~ＤＡ~~ ＡＣ ＢＣ ~~ＣＢ~~ ~~ＤＢ~~ ＡＤ ＢＤ ＣＤ ~~ＤＣ~~ ＡＥ ＢＥ ＣＥ ＤＥ ★組み合わせを、落ちなく列挙するための図や表などの用い方を理解している。(知・技) ★事象の特徴に着目し、組み合わせを落ちや重なりなく整理する観点を決めて調べる方法を考察している。(思・判・表) ★図や表などを用いて数学的に表現・処理したことを振り返り、より簡潔・明瞭・的確に考えようとしている。(態度)

本時の学習(３ / ７ 時間)

(1) 本時のねらい

- 事象の特徴に着目し、出方を順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察している。

(2) 新学習指導要領上の位置付け

- 算数［第６学年］ Ｄ データの活用

(2) 起こり得る場合に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

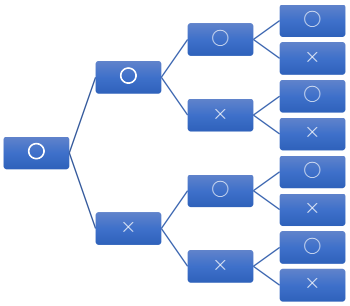
(ア) 起こり得る場合を順序よく整理するための図や表などの用い方を知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察すること。

(3) 本時の展開

○主な学習活動	・指導・支援 ※資料 ★評価
○本時のめあてをつかむ。	
じゃんけんの「勝ち」「負け」の出方は何通りあるのかな	
○問題場面の把握 ・1 回目のじゃんけん	・1 勝の人と、1 敗の人がいるね。

・2 回目のじゃんけん ・3 回戦をするとどうなるかな?	・出方は 2 通り。 ・2 勝と、1 勝 1 敗と、2 敗の人がいるね。 ・出方は 3 通り。 ・3 勝だと○○○、2 勝 1 敗だと、○○×、○×○、×○○、1 勝 2 敗だと○××、×○×、××○、3 敗だと×××があるね。 ・出方は 8 通り。 ・記号のよさを共有する。
○問いの焦点化 ・4 回戦をするとどうかな? ・8 通りよりもっとありそうだけど、このままだと大変。 ・落ちや重なりなく調べる方法を考えよう。	・これまでのように見方を決めて考える。 ・例えば、「1 回目は勝ちにして考える」。
○落ちや重なりなく調べるための、観点を決めた考察 ・1 回目を勝ちで「固定した」樹形図  	・それぞれの場合に、どうして「場合をつくして」考えたといえるのか、筋道をたてて説明できるようにする。 ・プログラミングでも「固定」というブロックがあるので、「固定」というキーワードを強調する。
○振り返り ・落ちや重なりなく出方を調べるには、「1 回目は勝ちにして考える」のように、自分で見方を決めるとよい。	★事象の特徴に着目し、出方を順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察している (思・判・表)

本時の学習(4・5 / 7 時間)

(4) 本時のねらい

- 問題場面の事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察している。
- 問題の解決へ向け自分の意図する動きを実現させるために、プログラムの組み合わせを論理的に考

察している。

(5) 新学習指導要領上の位置付け

● 算数［第 6 学年］ D データの活用

(2) 起こり得る場合に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

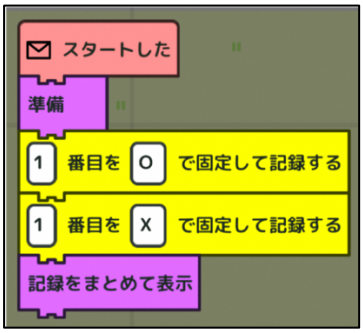
ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 起こり得る場合を順序よく整理するための図や表などの用い方を知ること。

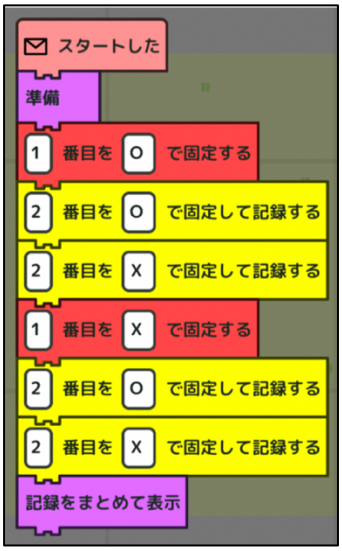
イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察すること。

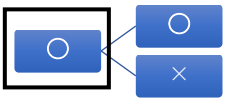
(6) 本時の展開

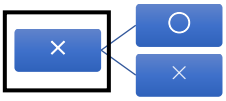
○主な学習活動	・指導・支援 ※資料 ★評価
○本時のめあてをつかむ。 じゃんけんを 10 回したときの 「勝ち」「負け」の出方（1024 通り!）を調べよう。	
○問題場面の把握 ・1 回のときは○×の 2 通りで、2 回が 4 通り、3 回が 8 通り、4 回が 16 通りだった。 ・どうやら 10 回だと「102 4 通り」のようだ ・中身の出方や並べ方がどうなっているのかな?	・手作業で考えていくことの煩雑さを共有し、機械化(プログラミング)へとつなげていく。 ・正多角形をプログラミングで簡単にかいたことができたから、今回もできるはず。
○問いの焦点化 ・全ての出方を「落ち」や「重なり」なく調べるには、どのように考えたらよいだろうか。	・今回は〇と×が 10 つ並ぶよ ★問題場面の事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察している。(思・判・表)
○事象の特徴に着目したプログラムの考察（1） ・コンピュータにどんな指示を出せばいいかな? ・いきなり 10 回は難しいので、1 回から考えよう  	・プログラミングゼミの「がっこう ＞ 算数 ＞ ○×の出方 1」を開く。 ・開くと 1 回目はすでにできているので、スタートボタンで実行。 ・今日のプログラムでは、「1 番目を○で固定して記録する」になるよ。「□番目」には、数字が入るよ。「□で固定して」には○か×か選べるよ。

<table>
<tr>
<td>
○事象の特徴に着目したプログラムの考察（2）
・2 回目のときは、どう変わるかな?
・2 回目のときは、「固定する」を使うと思う。
→ 電子黒板等で共有しながら一緒に考える



・あ、樹形図と同じだ!樹形図でも、1 回目を「○」で固定して考えていたから、これまでの見方と同じなんだ。





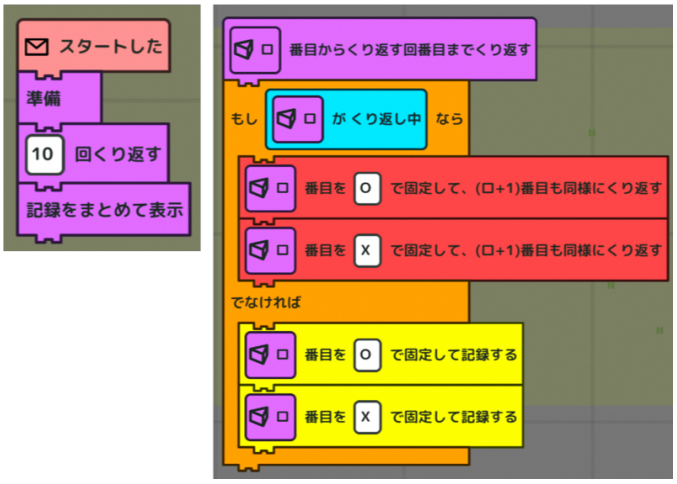
・3 回目のときは、どう変わるかな?
→ 各自プログラミング
</td>
<td>
・「1 番目を○で固定」したり、「1 番目を×で固定」したり、するんだろうね。

・トライ&エラーで、実際にプログラムを組みながら考えられるようにする

・うまく動かないプログラムを共有し、なぜ動かないのか、どうすれば動くのかなどを共有する。

※3 回目のプログラム

</td>
</tr>
<tr>
<td>
○数の範囲を拡張した考察
・3 つのプログラムを比べて見て、気が付いたことはある？
・最後は必ず「□番目を□で固定して記録する」になっている。
・回数を増やすと、「固定する」も「記録する」もどんどん増えていく。
・「固定する」と「記録する」が繰り返されている。
・意外とプログラムが多い。
</td>
<td>
・プログラムをもっと簡潔にする方法へとつなげていく。
</td>
</tr>
</table>

・このプログラムを使って、10 回を求められそう？ ・みんなが気づいた「固定する」と「くりかえす」を使えば、プログラムをこんなに短くすることもできるよ。  	・プログラミングゼミの「がっこう ＞ 算数 ＞ ○×の出方 2」を開く。 ・ヒントを見ながら、再帰的なプログラムを完成させる。
○振り返り ・もっと回数を増やしても求められそう。 ・プログラミングでも、これまでの学習と同じように「見方を決めている」ことがわかった。 ・プログラミングは速く正確に求められる。 ・分からないこともあったけれど、便利さも分かった。	★問題の解決へ向け自分の意図する動きを実現させるために、プログラムの組み合わせを論理的に考察している。(思・判・表)