



ワークショップ 前

1. 育てたい生徒像

- 「角度が変わると景色が変わる」をモットーに多角的な視野を持つ生徒。
- 見方、見せ方、表し方を工夫し、自己だけでなく他者を思いやる生徒。

2. 単元(本時)の授業の目標

- 様々な問題解決に向け、挑戦する力を養う。
- 円の特性についてどのように自己理解、相互理解できるだろうか。

3. 授業の中での具体的な問い

【Extensions】

- ①円をつくらないようにするには、どのようなゲームの攻略本ができるのだろうか。
- ②このゲームでさらにどんな条件を加えると面白くなるか。
- ③新たな問いを自分で作り、「考察→実験」の流れを掴みながら発見しよう。

【Connections】

- ④円とは何か(他の図形と何が違うのだろうか)。
- ⑤同一円周上に点が並ぶ条件とは何か。どのようなパターンが考えられるか。

【Ideas】

- 点と点の距離公式 $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$
- 円の方程式 $x^2 + y^2 = r^2$ (成り立ちの背景には三平方の定理)
- 円周角の定理

ワークショップ 後

1. 育てたい生徒像

- 「角度が変わると景色が変わる」をモットーに多角的な視野を持つ生徒。
- 見方、見せ方、表し方を工夫し、自己だけでなく他者を思いやる生徒。

2. 単元(本時)の授業の目標

- 様々な問題解決に向け、挑戦する力を養う。
- 円の特性についてどのように自己理解、相互理解できるだろうか。
- 円の定義を知ること以外に、このゲームを制覇することとは何か。

3. 授業の中での具体的な問い

【Extensions】

- ①円をつくらないようにするには、どのようなゲームの攻略本ができるのだろうか。
- ⑤' あなたの目の中に、コンパスを備えるにはどうしたらいいか。
(=コンパスなしで、あなたの目だけで円を見つけられるか。)

【Connections】

- ①' このゲームに勝つための方法とは。(第1ステージ)
- ④' 円のどのような性質に着目すればいいか。(第2ステージ)

【Ideas】

- 点と点の距離公式 $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$
- 円の方程式 $x^2 + y^2 = r^2$ (成り立ちの背景には三平方の定理)
- 円周角の定理

ワークショップを通した気づき+NEXT STEP

1. 深めたい、解決したいと思っていたこと

1. ゲームが楽しかったということで終わるのではなく、思考停止にならないように気づきや発見を促していきたい(特に数学が苦手な生徒に向けて)。問いかけをさらに改善する点がある。
2. Eに繋がる質問が漠然としたものなので、挙がってきた意見や考察、結論をどのように生徒達に還元していけばよいか。

2. 改善のポイント

- **新たな気づき**：ゲームを実際やることで、生徒達をどういう方向にもっていくか。そこには生徒自身の気づきや発見が深まるチャンス、疑問が浮かぶチャンスがあり、そこからどう結びつけるかが授業の要となる部分である。
 - ①着地点が定まらないため、意見の収束先を考えなければならない。生徒の意見が多数出てきて、それらをどのように拾い上げていくのか。数学に対する自信をなくさないためにも、多くの生徒の意見を拾い上げることで、少しでも生徒達の嫌悪感を減らし、せつかくのゲームという「楽しい」という感覚を味わってもらい導入も無駄にはしたくない。

→ after 改善点

- 意見を幾何的な要素（円を作図する）、解析的な要素（座標上で考える）といった種別でカテゴリ化し、教師または生徒が意見を拾い上げる（生徒の学力に応じて対応する）。その際、オンラインツールを活用したい。
- オセロでは隅を取ることが戦局に有利に展開するが、このゲームでは一体どういうことが究極のストロングポイントやウィークポイントになるかを考えさせる。
- 円の中心などを着目する誘導から既習事項へ関連づけさせセントとする。（C・Eへ拡張）

②戦略として必然性を生むためのストーリーの構成をどのようにするか。ゲームを用いることは導入して良かったが、その後の展開または導きが見えづらい。

→ after 改善点

- リーチ状態から見えることを考えさせる→結論から導く。入り口からでは手詰まりとなる分、出口から何かしらのヒントを得る。その後、グループに条件を課し、「スタートから」、「ゴールから」のグループを作り議論させる。
- 本学習は2時間構成で考えており、1時間目では生徒が話し合いながら進めていくため同期状態に、授業後は宿題とし、2時間目が始まる時にはそれぞれが考えてきて授業に参加するため、非同期状態となっている。時間を置くわけであるが、そのときに1時間目の最後に何という問いかけで1時間目を締めくくると「皆が気づいていないことは?」、「まだ誰も考えていないことは?」という質問をおくことでさらに意欲を高められるのでは。

- 改善のポイント:「このゲームの攻略方法とは?」という質問では漠然過ぎて、本来この分野で学ばせたいことは何かを見失う危険があり、テーマがぼやけてしまうことが問題点であった。生徒からの「勝敗を決めるのに有利なのは先手なのか」、「最大石はいくつまで置けるか」といった着眼点を評価するとともに、第2ステージ（次のさらなる展開）として、ある程度教師側で今回のテーマである「円」についての問いを組み立て直してみた。

3. 新たな問い～モヤモヤ感・先生方と共に考えたいこと

- 教科書で円についての知識は揃えた後、それらを活用する場としてゲームを導入した。「教師が敷いたルールだけを走る生徒は育てていることになるだろうか?」ということも念頭に置きながら、その中でもある程度の着地点を用意するべきだと思う。そこで問いの中に誘導する問いをどうブレンドしていけばよいのか? 問いかけ1つが授業の方向性を左右する鍵を握っているのではないか?

Cの問いの具体化

	問いかけの意図 (活用できる疑問詞・接続詞)	評価の対象とする内容	具体的な問い
1	本当か、そもそも What	批判的な思考により、与えられた前提を問い直している。	●円の定義は? そもそも円とは何?
2	そう言える理由・ 判断の根拠 Why	考えの根拠が示され、考えや論が論理的に関係づいている。	●なぜ、円の定義だけを知っていても勝てないのか。 ●勝てると思った瞬間、あなたは何を根拠に勝ちと言えるか。
3	仮定と反事実的推測 If, If not	仮定によって、条件や状況を設定し推量の質を高めている。	●円に内接する図形を見つけたら、どんな形であると言えるか。(その特徴を判断するのに、なぜマス目が必要か。)
4	～にもかかわらず Even though	異質な考えや矛盾等を取り入れることで、考察をより深めている。	●一瞬、見た目でも円だと分かっていても、それを信じてもいいか。そのとき、どんなことを考えるか。
5	～なら、 ～が言えるだろう If then, If not then	前提に基づいて、新たな解釈や意味を付加したり、その幅を広げたりしている。	●リーチの状態からあなたの勝利の一手は何か。
6	関係性の理解・発見 What ⇔ Why ⇔ How	関係性を理解したり、発見したりすることで、見いだした意味や内容を言語化している。	●すべての円の性質をAIに教えたとしたら、AIは無敵になるか。 ●皆が気づいていないポイントは。
7	その他		●自分の分かったことをうまく伝えられるか。どうしたら相手に伝わるか。

【授業で取り扱った「共円ゲーム」の概要】

今回の授業で取り扱ったのは、「共円ゲーム」です。2人のプレイヤーが格子点上に白黒の碁石を交互に置いていき、円をつくらないように注意をして置かなければなりません。同一円上に4つの碁石がのらないように、プレイヤーは置き位置を考えて進めていきます。例えば、右の図のように白黒が順番に碁石を置いたとき、次の一手は②や④に置くと、点線で示すように円が完成してしまい、負けとなります。

