

## 仮説検証のモデル「4枚カードと数当てゲーム」教員指導案

- (1) 目標： 岡高キー・コンピテンシー「仮説設定能力」を伸ばす。
- (2) 方法： 仮説検証のモデル「4枚カード問題」「数当てゲーム」を通して、反証の大切さを学ぶ。
- (3) 教材： 「4枚カードと数当てゲーム」ワークシート (A4片面 2枚)  
「4枚カードと数当てゲーム」(生徒用)資料 (A4片面 1枚)  
「4枚カードと数当てゲーム」教員用資料 (A4片面 1枚)
- (4) 持ち物： 筆記用具、AKC ファイル
- (5) 事前準備：班分け (4人1組) 各クラス担任が事前に班分けをしておく。  
上記ワークシート
- (6) 担当者：

## (7) 本時の指導計画

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 2分	本時の目標	・ 本時の目標を理解する。	・ 座席を移動させる (4人1組の班)。 ・ 本時の目標は「岡高キー・コンピテンシーの「仮説設定能力」を伸ばすこと」だと説明する。
展開1 5分	4枚カード Activity1	・ 裏返すカードはどれか、また、その理由を記入する。	・ 「ワークシート1」を配付する。 ・ Activity1の内容を読み上げ、 <u>各自で静かに</u> 取り組ませる。
展開2 5分	4枚カード Activity2	・ 班内で意見を交換しながら、裏返すカードと理由を記入する。	・ Activity2の内容を読み上げ、 <u>班で</u> 取り組ませる。
展開3 8分	4枚カード 要点の確認	・ 教員とのインタラクション ・ 検証するには、確認だけではなく反証事例を確認することが大切であることを学ぶ。	・ ある班の代表者を指名し、裏返すべきカードとその理由を説明させる。 ・ 他の意見があるかを尋ね、あったら必要に応じて発言させる。 ・ 「教員用資料」の【4枚カードの要点】を読み上げる。生徒の発言によっては、読み上げる内容を取捨選択する。
展開4 10分	数当てゲーム Activity3	・ 数当てゲーム とりあえずやってみる。	・ 「ワークシート2」を配付する。 ・ Activity3の内容を読み上げ、 <u>班で</u> 取り組ませる。
展開5 5分	数当てゲーム 要点の確認	・ 反証が大切であることを再確認する。	・ 「教員用資料」の【数当てゲームの要点】を読み上げる。
展開6 10分	数当てゲーム Activity4	・ 数当てゲーム 班内での役割を交替しながら行う。	・ 必要に応じて、反証を意識しながら進めるように促す。
まとめ 5分	本時のまとめ	・ 数当てゲームが、探究のプロセスに類似していることを理解する。 ・ AKC ファイルにワークシート2を綴じる。	・ (生徒用)「資料」を配付する。 ・ 資料を読み、反証の大切さを再確認する。また、前回 AKC で扱った演繹的推論、非演繹推論とも関連づける。 ・ 「ワークシート1」のみ回収し、**に提出する。

【4枚カードの要点】 (展開3で読み上げる内容)

正解は「ア・Eとエ・16の2枚を裏返す」です。

まず理解しておきたいのは、「問題で提示されている規則は母音のことしか言っていないので、子音の裏は奇数でも偶数でも構わない」、ということです。

まずア・Eについて、「母音の裏は奇数である」ことを確認したいわけですから、母音であるこのEのカードの裏が奇数であること、偶数でないことを確認しなければなりません。次にイ・Cについて、子音の裏は奇数でも偶数でも構わないので、このカードは裏返す必要はありません。次のウ・25は奇数ですから、裏返して母音であることを確認してみたくなりそうです。でもよく考えてみてください。子音の裏は奇数でも偶数でも構わないわけですから、25の裏が子音だったとしても問題ありません。したがって、このカードも裏返す必要はありません。最後に、エ・16は偶数ですから裏返す必要がないと思いがちです。でも、これを裏返したときに子音が出ればいいのですが、母音が出たらどうなるのでしょうか。母音の裏が偶数になっているので規則に反していることになりますね。したがって、このカードを裏返して確認する必要があるのです。分かりましたか？

「仮説を検証するには反証が必要である」(板書)と表現します。この場合の仮説とは「母音の裏は奇数である」という仮説です。それが成り立つ場合だけでなく、成立しない場合があるかないかを確かめなければなりません。これを反証と言います。この場合の反証の事例は「母音の裏は偶数である」ですから、エを裏返して確認しなければならないのです。

4枚カード問題では多くの人が「ア・Eとウ・25の2枚を裏返す」と誤りやすいそうです。皆さんはどうだったでしょうか。人間は、無意識に、反証ではなく仮説が成り立つ場合のみを確認したがる傾向があるようです。これを確認バイアスと言います。仮説の検証においては反証が必要であるということを理解し、確認バイアスに陥らないことが大切です。

(納得していない生徒が多い場合は、以下の説明を加えてもよいです。)

次の例ならイメージしやすいかもしれません。

「2+3は5である」仮説を検証したいとします。アのカードには「2+3」、イのカードには「3+4」、ウのカードには「5」、エのカードには「7」と書いてあります。これならアとエを裏返せばいいことが分かりやすいですね。「5」の裏は「2+3」でもいいですが、それ以外のことが書いてあっても構いませんよね。でも「7」の裏が「2+3」だったらこの仮説は反証されますので、裏返して確認しなければなりません。

または、次の例ならさらにイメージしやすいかもしれません。

例えば、あなたが飲食店で潜入捜査をする警察官または少年指導員だとして、「20歳以上のみ飲酒することができる」ことが実行されているか、検証したいとします。

店には4人の客がいます。客アは明らかに20歳未満、客イは明らかに20歳以上で、この二人は何を飲んでいるかが不明です。客ウは明らかにジュース、客エは明らかに酒を飲んでいて、この二人は年齢不詳です。あなたは、アが酒を飲んでいないことと、エが20歳以上であることを確認すればいいわけです。

【数当てゲームの要点】 (展開5で読み上げる内容)

うまく当てられましたか？

このゲームは、出題者の考えている規則に対して、解答者が仮説を立てて検証していくゲームです。これも、前半の4枚カードのときと同様に、きちんと反証することが正解に近づく鍵となります。

例えば「1,2,3が○」というヒントから「1ずつ増える」仮説を立てたとします。「2,3,4は?」「○」、「7,8,9は?」「○」…と続いていくと、「1ずつ増える」仮説が検証できている、と思いがちです。でも、仮説が成り立つ事例しか確認していないのでダメなのです。(既に確認バイアスに陥っています。)気づきましたか？必要なのは、例えば「1,3,4は?」という質問です。もし出題者が「×」と答えれば「1ずつ増える」仮説が正しいかも…となりますが、もし「○」と答えてしまったら、この仮説は却下しなければなりません。この場合は、新しい仮説を立てなければなりません。残念に思うかもしれませんが、仮説が反証されたということは大きな前進です。ですから「1,3,4は?」はとてもいい質問なのです。一方、「2,3,4は?」「7,8,9は?」のように仮説が成り立つ事例ばかり聞くのはダメな質問です。

## 「科学的思考：文系の研究」教員指導案

- (1) 目標：文系の学際的な研究事例を通して、仮説から検証までの過程が文理共通であることを理解する。
- (2) 教材：①「科学的思考：文系の研究」教員指導資料（A4 両面1枚）  
②「科学的思考：文系の研究」ワークシート1～3（A4 片面2枚・A4 両面1枚）
- (3) 持ち物：筆記用具，AKC ファイル，タブレット PC
- (4) 事前準備：① 班分け（4人1班・男女混合）→各クラス担任で班分けをしておく。  
② 上記ワークシート（人数分）印刷
- (5) 担当者：各クラス担任（各教室で実施）
- (6) 本時の指導計画

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 2分	本時の内容の確認		・ 本時の目標は「文系の学際的な研究事例を通して、仮説から検証までの過程が文理共通であることを理解する」ことだと説明する。
展開1 3分	ワークシート1の 記入（個人）	・ <b>【1学期AKCの振り返り】</b> を読み、要点を確認。 ・ <b>Q1</b> に自分の考えを記入。	・ 「ワークシート1」を配付する。 ・ <b>【1学期AKCの振り返り】</b> を確認させる。 ・ <b>【今回のAKC】</b> を読み上げ、 <b>Q1</b> に <b>各自で静かに</b> 取り組ませる。
展開2 5分	ワークシート1の 記入（班）	・ 4人班の座席に移動。 ・ 班員と意見交換をしながら、 <b>Q2</b> を記入。	・ 4人1組の班を組ませ、座席移動させる。 ・ <b>Q2</b> に <b>班で</b> 取り組ませる。 (なお、 <b>Q1・2</b> は、 <b>研究ではなく調べ学習</b> )
展開3 4分	ワークシート1の 班代表の発表	・ 教員とのインタラクション( <b>Q3</b> ) ・ 「飛鳥を「あすか」と読むのは、「飛ぶ鳥の」が「あすか」の枕詞だから」という情報を得る。	・ 一部の班代表を指名し発表させ、 <b>Q3</b> に取り組む。 ・ 多くの班で「飛ぶ鳥の」が「あすか」の枕詞だから」という情報が出たことを確認する。
展開4 2分	ワークシート2の <b>【資料1】</b> を読む	・ <b>【資料1】</b> を読む。	・ 「ワークシート2」を配付する。 ・ <b>【資料1】</b> を <b>各自で静かに</b> 読ませる。
展開5 3分	ワークシート2の <b>【資料2】</b> を読む	・ <b>【資料2】</b> を読み、足利氏の考え方を理解し、通説の問題点を理解する。	・ <b>【資料2】</b> を説明する。 ・ 仮説から検証までを理解し、それを通して通説の問題点に気付かせる。
展開6 5分	ワークシート2の 記入（個人）	・ <b>Q4</b> に自分の考えを記入。	・ <b>Q4</b> を読み上げ、 <b>各自で静かに</b> 取り組ませる。(なお、 <b>Q4</b> からが <b>調べ学習</b> ではなく <b>研究</b> )
展開7 5分	ワークシート2の 記入（班）	・ 班のメンバーと意見交換をしながら、 <b>Q5</b> を記入。	・ <b>Q5</b> に <b>班で</b> 取り組ませる。 (時間があれば各班代表に発表させる)
展開8 4分	ワークシート3の <b>【資料3】</b> を読む	・ <b>【資料3】</b> を読む。	・ 「ワークシート3」を配付する。 ・ <b>【資料3】</b> を <b>各自で静かに</b> 読ませる。
展開9 6分	ワークシート3の <b>【資料4】</b> を読む	・ <b>【資料4】</b> を読み、足利氏の仮説から検証までを理解する。	・ <b>【資料4】</b> を説明し、「飛鳥」を「あすか」と読む理由を、仮説～検証を通して理解させる。
展開10 5分	ワークシート3の 記入（個人）	・ <b>Q6</b> に自分で論述する。	・ <b>Q6</b> を読み上げ、 <b>各自で静かに</b> 論述させる。
展開11 4分	ワークシート3の 記入（班）	・ 班内でシートを交換しながら、 <b>Q7</b> を行う。	・ <b>Q7</b> に <b>班で</b> 取り組ませる。 ・ よい表現，改善すべき表現を考えさせる。
まとめ 2分	本時のまとめ	・ 文系の研究も、仮説から検証まで論理的なことを理解する。 ・ AKC ファイルにワークシート1・2を綴じ，3を提出。	・ <b>研究</b> は文理ともに、仮説から検証まで論理的であることを確認させる。 <b>(調べ学習とは異なる)</b> ・ ワークシート3のみ回収し，担任裁量で検閲。

※参考：足利健亮『地図から読む歴史』講談社学術文庫(講談社)，2012，234-237頁。

## 「ニュース番組の構成を考える」教員指導案

- (1) 目標： 岡高キー・コンピテンシー「プレゼンテーション力」「文章表現力」を伸ばす。
- (2) 方法： ニュース番組の構成を考える。
- (3) 教材： 「ニュース番組の構成を考える」ワークシート (A4片面 1枚)  
カード<セクション><スクリーンショット> (A4片面 【A班】2枚、【B班】2枚)  
(NHK ニュースおはよう日本「おは Biz」より)
- (4) 持ち物： 筆記用具、AKC ファイル、はさみ、のり
- (5) 事前準備： 班分け (4人/1班) A班×5 + B班×5 (A班とB班が隣になるようにする)  
各クラス担任が事前に班分けをしておく。
- ワークシート 1枚/1人  
カード 2枚/1人 (展開1) + 2枚/1班 (展開2～)  
台紙 (A3) 1枚/1班 (展開2～)  
プロジェクタ、スクリーン、Surface (教員のもの)、動画 URL の確認
- (6) 担当者： 各クラス担任 (各教室で実施)
- (7) 本時の指導計画

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 2分	本時の 目標	・ 本時の目標を理解する。	・ 座席を移動させる。 ・ 本時の目標は「プレゼンテーション力」「文章表現力」を伸ばすことだと説明する。
展開1 3分	Activity1	・ 番組構成を考えながら、カードの順序を考える。 ・ カードを切り取る必要はない。	・ ワークシート、カード<セクション><スクリーンショット>を配付する。 ・ 前文、Activity1の内容を読み上げ、 <u>各自で静かに</u> 取り組ませる。
展開2 18分	Activity2	・ 班内で意見を交換する。 ・ 班で台紙1枚の番組構成案をまとめる。 ・ カードをはさみで切り取り、台紙上に配置する。必要に応じてペンなどで情報を記入する。	・ Activity2の内容を読み上げ、 <u>班で</u> 取り組ませる。 ・ このあとA班とB班の間で発表してもらうことを予告する。 ・ 不明な箇所はそのままよいが、それぞれのセクションが、なるべく具体的な内容になるように促す。
展開3 14分	Activity3	・ A班とB班との間で相互に発表する。(5分×2) ・ 発表した班は、工夫した点、うまくできなかった点などを相手に言う。 ・ 聞いた班は、良かった点、分かりにくかった点などを相手に言う。	・ キャスターのように台詞として発表する必要はなく、カードの順序とそれぞれのセクションで示す情報を相手の班に伝えるように指示する。 ・ 動画視聴の準備をしておく。
展開4 12分	動画視聴	・ 実際に放送された動画を視聴する。(5分×2) ・ 自分たちの発表と比較し、気づいた点を話し合う。	・ ワークシートに記載してあるURLからアクセスする。 ・ A、Bを続けて流す。
まとめ 1分	本時の まとめ	・ AKC ファイルにワークシートを綴じる。	・ ポイントは「伝えたいことを明確にする」「論理的に伝える」

(参考) 実際の放送の構成は下記の通りです。

【A】 A3 → A5 (a7, a2, a5, a6) → A1 (a1) → A4 (a4) → A2 (a8, a3)

【B】 B3 (b7) → B4 (b2) → B2 (b3, b8) → B5 (b1, b4, b5, b6) → B1

## 「科学的思考：仮説から検証」教員指導案

- (1) 目標：過去の事例を通して、仮説から検証までの過程を理解する。  
 (2) 教材：①「科学的思考：仮説から検証」ワークシート（A4片面 4枚）  
 (3) 持ち物：筆記用具、AKC ファイル  
 (4) 事前準備：①「科学的思考」のレッスン(戸田山和久/NHK 出版新書) P88～P110  
 ② 班分け（4人1班・男女混合）→各クラス担任で班分けをしておく  
 ③ 上記ワークシート  
 (5) 担当者：各クラス担任（各教室で実施）

： 1, 8組、      : 2, 3組、      : 4, 5組、      : 6, 7組、      : 9, 10組

## (6) 本時の指導計画

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 2分	本時の内容の確認		・本時の目標は「過去の事例を通して、仮説から検証までの過程を理解する」ことであると説明する。
展開1 5分	ワークシート1の 記入（個人）	・ <b>Q1</b> に自分の考えを記入。	・「ワークシート1」を配布する。 ・【資料1】を読み上げる。 ・ <b>Q1</b> の内容を読み上げ、 <u>各自で静かに</u> 取り組ませる。
展開2 5分	ワークシート1の 記入（班）	・4人1組の班を組み、座席を移動する。 ・班のメンバーと意見交換をしながら、 <b>Q2</b> を記入。	・4人1組の班を組ませ、座席を移動させる。 ・ <b>Q2</b> に <u>班で</u> 取り組ませる。
展開3 5分	ワークシート2	・【資料2】を読み、ゼンメルワイス医師の考え・行動を理解する。	・「ワークシート2」を配布する。 ・【資料2】を読み上げる。
展開4 7分	ワークシート2の 記入（個人）	・ <b>Q3</b> に自分の考えを記入。	・【資料3】を読み上げる。 ・ <b>Q3</b> の内容を読み上げ、 <u>各自で静かに</u> 取り組ませる。
展開5 5分	ワークシート2の 記入（班）	・班のメンバーと意見交換をしながら、 <b>Q4</b> を記入。	・ <b>Q4</b> に <u>班で</u> 取り組ませる。
展開6 12分	ワークシート3の 記入（班）	・【資料4】を読み、ベルナルの考え・行動①を理解する。 ・班のメンバーと意見交換をしながら、 <b>Q5</b> を記入。	・「ワークシート3」を配布する。 ・【資料4】を読み上げる。 ・ <b>Q5</b> に <u>班で</u> 取り組ませる。
展開7 5分	ワークシート4	・【資料5】を読み、ベルナルの考え・行動②を理解する。 ・【ポイント】を読み、仮説から検証までの過程を理解する。	・「ワークシート4」を配布する。 ・【資料5】、【ポイント】を読み上げる。
展開8 2分	ワークシート4の 記入（班）	・ <b>Q6</b> に班評価を記入。	・ <b>Q6</b> （班評価）を <u>班で</u> 相談して記入させる。
まとめ 2分	本時のまとめと	・AKC ファイルに本時で使用したプリント4枚を綴じる。	

## 「論理的って何だろう？」教員指導案

- (1) 目標：数学の証明問題や文章を利用し、生徒の論理的思考力を育成する。
- (2) 教材：①「論理的って何だろう？」ワークシート1、2、4（A4片面 各自1枚）  
 ②「論理的って何だろう？」ワークシート3（A3片面 各自1枚）  
 ③「論理的って何だろう？」教員指導資料（A4片面3枚、A3片面1枚）
- (3) 持ち物：筆記用具、AKC ファイル
- (4) 事前準備：① 班分け（4人×10班・男女混合）
- (5) 担当者：各クラス担任（各教室で実施）

： 1, 8組、      ： 2, 3組、      ： 4, 5組、      ： 6, 7組、      ： 9, 10組

## (6) 本時の指導計画

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 2分	本時の内容の確認		・本時は、「論理的思考」に関する探究活動を行うことを伝える。
展開1 5分	ワークシート1の 記入（個人）	・ <b>Q1</b> に自分の考えを記入。	・「ワークシート1」を配布する。 ・ <b>Q1</b> に各自で静かに取り組ませる。
展開2 5分 +3分 (教員説明)	ワークシート1の 記入（班）	・ 4人1組の班を組み、座席を移動する。 ・ 班のメンバーと意見交換をしながら、 <b>Q2</b> を記入。	・ 4人1組を組ませ、座席を移動させる。 ・ <b>Q2</b> に班で取り組ませる。 ・ 教員指導資料の <b>Q2</b> に関する <b>教員説明</b> を参考に、解説を行う。 ※二重下線部分は黒板に板書する。
展開3 5分 +3分 (教員説明)	ワークシート2の 記入（班）	・ 班のメンバーと意見交換をしながら、 <b>Q3</b> を記入。	・「ワークシート2」を配布する。 ・ <b>Q3</b> に班で取り組ませる。 ・ 教員指導資料の <b>Q3</b> に関する <b>教員説明</b> を参考に、解説を行う。 ※二重下線部分は黒板に板書する。
展開4 12分	ワークシート3の 記入（個人）	・ <b>Q4</b> 、 <b>Q5</b> に自分の考えを記入。	・「ワークシート3」を配布する。 ・ <b>Q4</b> 、 <b>Q5</b> に各自で静かに取り組ませる。
展開5 8分 +5分 (教員説明)	ワークシート4の 記入（班）	・ 班のメンバーと意見交換をしながら、 <b>Q6</b> を記入。	・「ワークシート4」を配布する。 ・ <b>Q6</b> に班で取り組ませる。 ・ 教員指導資料の <b>Q6</b> に関する <b>教員説明</b> を参考に、解説を行う。
まとめ 2分	本時のまとめ	・ AKC ファイルに本時で使用したプリント4枚を綴じる。	