

[課題演習概要]

中学校数学科における批判的思考力の育成

山中 遼太

Ryota YAMANAKA

福岡教育大学大学院教育学研究科教職実践専攻教育実践力開発コース

キーワード：批判的思考力，認知バイアス，問題解決，外的要因

批判的思考力の育成に有効な手立てを分析していく。

1 研究の目的

これからの子どもたちには、社会の加速度的な変化の中でも、蓄積された知識を礎としながら、膨大な情報から何が重要か主体的に判断し、自ら問いを立てて解決を目指し、他者と協働しながら新たな価値を生み出していくことが求められる(文部科学省, 2015)。すなわち、自立かつ協働的な問題解決能力が求められており、そのためには論理的思考力が必要となる。しかし、この論理的思考にはバイアスが含まれることが多く見られる。ここで、主観にとらわれることなく、ものごとを客観的に捉え、多角的・多面的に検討し、適切な規準に基づき判断する、批判的思考が重要である(楠見・平山, 2004)。ここで、数学と数学教育は批判的発展の中に置かなければならないという主張(Skovsmose & Nielsen, 1996)や、数学の正当性を問わずに自明なものとするのではなく、社会や文化で用いられる数学の正当性を批判的に検討することが必要という主張(Joblonka, 2003)からも分かるように、数学教育において批判的思考はなくてはならないものだと考える。本研究では、中学校数学科における批判的思考力を定義した上で、その育成を目指した授業開発を目的とする。

2 研究の計画

生徒の批判的思考力を育成するために、以下の手順で研究を進める。

まず、批判的思考力の定義付けを行い、批判的思考力の技能リストを作成する。次に、批判的思考力を段階毎に定義づけをする。評価シートおよび、分析シートの作成を行い、それらを用いて批

3 研究の内容

(1) 中学校数学科における批判的思考力の定義

批判的思考力については、様々な解釈がされている。楠見・平山の定義に加え、服部氏(2018)はさらに数学に絞り、「与えられた事象について、数学的知識や数学的推論等を駆使してその妥当性や信頼性を正しく評価しようとする能力と積極的な態度」と定義している。ここで、私は中学校教育に組み込むことを踏まえ、学習指導要領解説数学編にある中学校数学科の目標の中から、問題解決を取り扱うことを付け加える。本研究では批判的思考力を「問題解決の過程で合理的に省察する能力」と定義する。また、育成指標とするために本研究では、批判的思考の技能リストとして Ennis による批判的思考カリキュラムリストを用いる。

(2) 批判的思考力の発達段階

批判的思考力を場面・動機・能力で分ける。下に段階毎に分けたものを示す。外的要因とは、他者との解答や意見の違いに気づいた時としている。

- ① あらゆる場面で自発的に過程を振り返り、合理的に考察できる。
- ② 外的要因がなくとも時々自発的に過程を振り返り、合理的に考察できる。
- ③ 外的要因によって過程を振り返り、合理的に考察できる。
- ④ 外的要因によって身の周りの情報や他者の意見や自己の考えを振り返ることができるが、合理的な考察ができない状態。
- ⑤ 外的要因によって身の周りの情報や他者の意見を振り返ることはできるが、自己の考えについて振り返ることのできない状態。
- ⑥ どんな状況においても身の周りの情報や他者

の意見を鵜呑みにしてしまう状態。

(3) 研究対象 (学級全体)

- ・ H 中学校 2 年生 32 名
- ・ 批判的思考力の調査

内容：ダニエルカーネマンによるバットとボールの値段に関する問題

結果：正答率 32.3%

立式を行い、自分の解答を自ら振り返ることができている生徒は 4 人のみであった。

(4) 研究対象 (個人)

生徒	実践前の批判的思考力の発達段階
Y	批判的思考力 ②
H	批判的思考力 ③
T	批判的思考力 ④
S	批判的思考力 ⑤

(5) 実践内容

単元	図形の性質と証明
内容	正しい事柄の逆が常に正しいとは限らないことを知り、反例を挙げることで正しくないことを説明できるようになる。
批判的思考技能	<p><態度></p> <p>1. 命題や問題を探す 2. 理由を探す 3. 情報を集めようとする 9. オープンマインドでいる</p> <p><能力></p> <p>1. 問題に焦点を当てる 2. 議論を分析する 3. 明らかにするための、または挑戦するための質問をし、答える 6. 演繹的推論を行い、判断する 12. 他人と相互作用する</p>
批判的思考のための手立て	<p>○他者に説明し、質問するためにグループワークを行う。</p> <p>○命題を考える間を設定する</p> <p>○オープンエンドな課題</p> <p>○反例を考える単元</p> <p>○ワークシートについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 解答に対して理由を明示させる ・ 解答を複数個記入させるための枠

4 成果と課題

(1) 批判的な視点の意識について

事後調査として、批判的思考の内面に関する調査を行った。どの質問に関しても、数学の学習と数学以外の学習には大きな差は見られなかった。理由や根拠の意識については、「たまにする」以上の解答をした生徒は約 91%であった。自分の解答への可謬的な視点に関して、ほとんどの生徒が「たまにする」以上の解答を行って

いた。上記のことから、場面によっては批判的な視点を持つことができる生徒が増えたことが分かった。

(2) 個人の成長 (批判的思考力の発達段階)

生徒	実践前	実践後
Y	批判的思考力 ②	批判的思考力 ②
H	批判的思考力 ③	批判的思考力 ②
T	批判的思考力 ④	批判的思考力 ③
S	批判的思考力 ⑤	批判的思考力 ④

(3) 手立ての有効性について (成果○ 課題●)

- グループワークは、生徒個人にとって、外的要因による気づきを与えてくれる場面が多く、「3. 明らかにするための、または挑戦するための質問をし、答える」能力や、他者との交流から「3. 情報を集めようとする」態度、批判的な視点を生徒にもたせることに有効であると考えられる。
- オープンエンドな課題を取り扱ったことによって、「8. 他の選択肢を探す」態度の育成に有効であった。
- 反例を考えるという単元は、多くのパターンの中から一度出した解答だけでなく、他の解答を探し、成り立たない例を考えなければならない。その過程で、生徒は、命題を批判的な視点で考え、取り組むことができていた。
- 課題設定に問題意識を持っていないような課題であった場合には、生徒同士の答えの確認のみで終わってしまうこともあった。
- 解答を書き、新しいアイデアを検討するための枠をワークシートに多くとることも必要だと考察される。
- 批判的思考力の向上は他教科や日常生活の影響等を含める必要がある。今後は、数学のみによる批判的思考力の向上がどの程度されるのか見取っていくための手法の考察が必要である。

主な引用・参考文献

- 道田泰司 2003 論理的思考とは何か? 琉球大学教育学部紀要(63) 181-193
- 道田泰司 2001 批判的思考の諸概念: 人はそれを何だと考えているか? 琉球大学教育学部紀要(59) 109-127
- 服部裕一郎 2018 数学的モデル化過程における批判的思考の役割に関する-考察 日本科学教育学会論文集 42 51-54
- 久保良宏 2016 数学教育における批判的思考の捉え方 春期研究大会論文集 4 97-104
- 楠見 孝 2012 批判的思考について-これからの教育の方向性の提言-
- 文部科学省 2017 中学校学習指導要領解説(平成29年告示)解説 数学編 文部科学省