

研究主題 「生徒の『思考力・判断力・表現力』を高める指導の工夫

－他者と協働する問題解決の学習の過程を通して－

東京都教職員研修センター研修部専門教育向上課
都立千歳丘高等学校 主任教諭 加藤 裕一郎

第1 研究のねらい

高等学校学習指導要領の理科の目標には、「目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てる」ことが示されている。また、東京都教育委員会は平成25年4月、「東京都教育ビジョン（第3次）」の主要施策において「思考力・判断力・表現力等を育成し、時代の変化や社会の要請に応える教育の推進」を掲げている。さらに、「東京都立高等学校入学者選抜学力検査結果に関する調査」の報告書（平成25～28年度）の理科において、「自らの考えを表現する能力の育成を重視した指導」や「科学的に探究する学習活動を充実させていくこと」の必要性が指摘されており、東京都の生徒の「思考力・判断力・表現力」を育むための指導に課題があることがうかがえる。

このような背景の基、東京都教育委員会は、平成28年4月、東京都教育ビジョン（第3次・一部改定）の主要施策1「基礎・基本の定着と学ぶ意欲の向上」において、「他者と協力・協働しながら課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力及び主体的に学習に取り組む態度を育む必要もある」と示し、その推進を図っている。

以上を踏まえ、本研究では科学的に探究する能力の育成を図るために、生徒の「思考力・判断力・表現力」を高めることをねらいとする。問題解決の過程において、小集団での協働的な学習活動の内容を工夫し、生徒同士が自分の考えを伝え合う機会を増やすカリキュラムを開発する。

第2 研究仮説

協働的な学習活動において、生徒同士が自分の考えを伝え合う機会を増やしたり、自分の考えを表現しやすくする手だてを講じたりするなどの工夫を行うことで、生徒の「思考力・判断力・表現力」が高まるであろう。

第3 研究の内容と方法

1 基礎研究

「東京都立高等学校入学者選抜学力検査結果に関する調査」の報告書からは、実験操作の目的の理解が不十分であることや現象の因果関係についての理解が十分でないと考えられること等が明らかになった。これらのことから、目的意識をもって観察や実験を行うことを一層重視するとともに、その結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力の育成を重視した指導を行うことが必要であると考えられる。

2 調査研究

生徒及び教員の高等学校理科に関する意識や、教員の指導の実態についての調査を行った。

(1) 対象校

高等学校理科の一年間の学習経験を踏まえた生徒の実態を知るため、都立高等学校全日制普通科第2学年において生物を開講している学校を無作為に抽出し、4校で実施した。

(2) 調査結果

ア 生徒：第2学年の選択理科の受講生徒 504名

(ア) 高等学校理科の授業において、「小集団で自分の考えを伝え合う」経験のある生徒は、全体の31%、「小集団で課題や問いを解決する」経験のある生徒は、全体の40%であった。

(イ) 小集団で学び合う経験をすることによる自己の変化において、「課題に対して、自分の知っている知識と結び付けて考えるようになった」と考えている生徒は、全体の60%であった。

イ 教員：第2学年の選択理科を指導している教員9名

「小集団で自分の考えを伝え合う」活動を重視している教員は、全体の33%、「小集団で課題や問いを解決する」活動を重視している教員は、全体の22%であった。

(3) 分析

上記の結果から生徒は、高等学校の理科において、小集団で考えを伝え合う学習経験や小集団で課題や問いを解決する学習経験が少ないことが分かった。また、小集団で学んだ経験のある生徒は、「課題に対して、自分の知っている知識と結び付けて考えるようになる」という実感をもっていることが明らかになった。このような実態から、生徒同士が自分の考えを伝え合う機会を増やしたり、自分の考えを表現しやすくする手だてを講じたりするなどの工夫をすることは、生徒の思考力・判断力・表現力を高めることにつながるのではないかと考える。

3 開発研究

生徒が思考したことを表現する機会を増やすこと、教員が生徒に対して、問題解決の過程の学習場面について焦点化させて指導が行える機会を増やすために、協働的な学習活動の改善・充実を図った。

(1) 単元の構成

単元の構成は、文部科学省が学習過程の例として示している、八つの場面に沿って行い、生徒が自分の考えをもつ場面及び生徒が自分の考えを伝え合う場面を「仮説の設定」と「考察・推論」にした。さらに、単元の中に生徒が解決すべき問題を複数設定することにより、生徒が自分の考えを伝え合う機会を増やした。また、単元の前半の問題1から単元の後半の問題3へと学習が進むに従い、問題解決の過程で重視する場面を増やし、生徒が問題解決の過程における見通しについて考えられるように工夫した(図1)。

資質・能力の育成のために重視すべき学習過程等の例	問題1	問題2	問題3
自然事象に対する気づき			
課題の設定	↑	↑	↑
仮説の設定	○	○	○
検証計画の立案			
観察・実験の実施			
結果の処理			
考察・推論		○	○
表現・伝達			↓

↑ 問題解決の過程で重視する場面
 ○ 生徒が自分の考えを伝え合う場面

図1 単元の構成についての工夫

(2) 問題

問題の内容は、生徒が自らの考えを伝えやすいものにした。

- ・問題1 生徒から多様な考えを引き出すために、正解が一つに定まらない問題を設定した。
- ・問題2 観察・実験の前後における「仮説の設定」及び結果と照合しながら「考察・推論」をする問題を設定した。
- ・問題3 生徒が科学的な事象の共通点について考えたとき、既習事項の重要性に気付く問題を設定した。

なお、その際、単元で学ぶ内容に関する科学的な事象について教員が複数示し、生徒がその事象から一つを選択して、小集団で調査したことを発表することとした。

(3) 教え合う場面の設定

調査したことを他者に教える場面を設定した。教え合う場面の設定には二つのねらいがある。第一のねらいは生徒が自分の考えを他者に伝えることへの心理的な抵抗を減らすことである。小集団で自分の考えを伝え合う機会が少ないため、調査内容を教えることは自分の考えを伝えるよりも心理的な抵抗が少ないと考えた。第二のねらいは、生徒が他者へ教える工夫をすることである。生徒が他者の教え方から学ぶことにより、教えるために必要な情報を思考し、判断し、表現する力を育むことを図った。

	生物「動物の発生」における学習内容の例	考えを伝え合う場面	教え合う場面
第1時	問題1 ：自分の考えを書く。	2回	—
第2時	受精の過程と配偶子形成について理解し、二人一組で教え合う。	—	1回
第3時	受精過程で、順序性を、配偶子形成で、共通性・相違性についての説明方法を学び、二人一組で教え合う。	—	2回
第4時	問題2 ：卵割を予測して、粘土で模型を作る。	3回	—
第5時	ウニ・カエルの固定胚の8・16細胞期を光学顕微鏡を用いて観察する。	—	—
第6時	問題2' ：ウニ・カエルの8細胞期が異なる原因を考察し、調べる。	1回	1回(○)
第7時	体軸の決定因子について説明し合う。	1回	2回(○)
第8時	発生に関する新聞記事から科学的な概念を使用して考える。	1回	3回(○)
第9時	問題3 ：教員が提示した科学的な事象を基に、生徒が疑問をもち、仮説を立てる。	—	—
第10時	帰納法・演繹法及び仮説の立て方を学ぶ。仮説を伝え合う。	1回	1回
第11時	科学事象についてのグループ発表の準備をする。 問題3' ：科学事象の考察をする。	1回	1回
第12時	科学事象についてのグループ発表をする。	1回	1回
	○…科学的な概念を使用して考えたり、説明したりする学習に開発した教材を利用。 合計	11回	12回

図2 考えを伝え合う場面、教え合う場面

(4) 考えを伝え合う場面

教員が提示した科学的な事象を基に、生徒同士が自分の疑問や仮説を伝え合う場面を設定した(図1、図2)。問題3では、生徒が自分の疑問を複数出した後、最も知りたいことに対する疑問の一つを選択する。そして、その疑問を明らかにするための仮説を複数列挙した後、自分の仮説の一つを選択する。そのとき、既習事項を基に推論する、帰納法や演繹法について事例を挙げて指導した。その次に、小集団で、自分の選んだ疑問や仮説を立てた理由を伝え合い、小集団で一つの仮説を設定する。このようにすることで、生徒同士が仮説の立て方や考察の方法について学び合い、生徒が自分の考えを発展させることを図った。

(5) 考えを伝えるための工夫

ア ワークシートの構成

生徒が自分の考えを明確にすること、生徒が他者の考えを聞く前後で考えの変容が実感できるよう、ワークシートを図3のように構成し、比較しやすくした。また、説得力のある表現を育むため、根拠に基づいて自分の考えを記述するように指導した。



図3 ワークシートの例

イ 科学的な概念を使用して考えることを助ける教材

既習事項に基づく考察を促すため、基本的な概念の形成を図る教材を使用した(図4)。生徒が単元の学習内容を学ぶとき、既習事項の概念が単元の学習の基本であると気付かせることを図った。

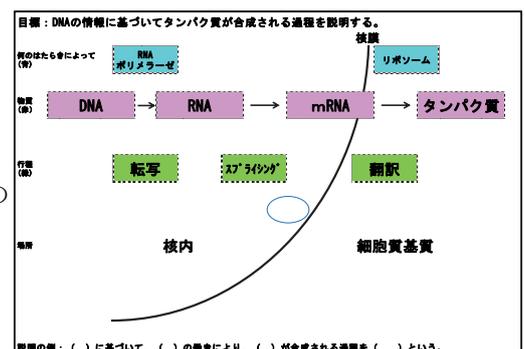


図4 基本的な概念の形成を図る教材

4 検証と考察

(1) 検証授業の概要

- ア 単元 必修選択生物「動物の発生」 全 12 時間
- イ 対象 所属校第 2 学年 25 名

(2) 検証方法及び結果

ア 思考力・判断力・表現力の検証 (n=22)

検証授業の効果を同一問題に対する記述の変容で比較した。
 なお、生徒には、出題することは事前に伝えていない。また、問題は正解が一つに決まっていないものについて考察したことを記述するものにした。

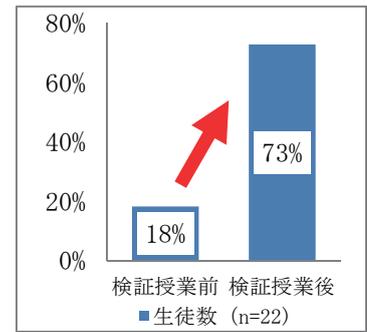


図 5 既習事項に基づいて考察する生徒の割合

このような条件の下、考察する問題に対する生徒の記述の変化から思考力・判断力・表現力の検証を行った。既習事項に基づいて自分の考えを記述した生徒の割合は 18% から 73% と 55 ポイント上昇した (図 5)。また、残りの 27% の生徒についても検証授業後には、27% のうちの 60% が事象の変化について順序を追って考えていることが分かる記述に変化した。

検証授業前に既習事項であった語句の使用について第 1 時と第 12 時で比較した (表 1)。「DNA」という語句を使用して、自分の考えを表現した生徒は 5% から 45% と 40 ポイント上昇した。

表 1 使用語句の比較

使用語句	検証授業	
	第 1 時	第 12 時
DNA	5%	45%
タンパク質	0%	41%

また、「タンパク質」という語句を使用して自分の考えを表現した生徒は 0% から 41% になった。

イ 検証授業の前後における生徒の意識の変化 (n=21)

「授業では自分なりの考えをもって参加している。」の項目について、38% から 71% に上昇した (表 2)。また、その他の項目の肯定的な回答も上昇した。

表 2 生徒の意識の変化

項目	検証授業	
	前	後
授業では自分なりの考えをもって参加している。	38%	71%
今まで学んだ知識を使って考えている。	52%	71%
自分の考えを理由とともに説明する。	24%	52%
小集団で学習することで、自分の考えが発展する。	38%	62%

第 4 研究成果

生徒が自分の考えを伝え合う機会を増やすこと、自分の考えを表現しやすくする手だてを講じることなどの工夫により、考察する問題に対して、生徒が既習事項を用いて考え、表現するようになった。したがって、本研究での手だては、生徒の思考力・判断力・表現力を向上させるために有効な手段の一つであったと考える。

生徒同士が自分の考えを伝え合う場面を 1 時間当たり 1 回、生徒同士が調べたことを教え合う場面を 1 授業当たり約 1 回設定したことは、生徒が自分の考えをもって授業に参加することにつながった。また、今まで学んだ知識を使って考えるようになったこと及び自分の考えを理由とともに説明するようになったことから、小集団で生徒同士が考えを伝え合うことは思考力・判断力・表現力を向上させるために有効であったと考える。

第 5 今後の課題

生徒の科学的に探究する力を育むためには、「基礎を付した科目」から、仮説を立てることや既習事項に基づいて思考する必要がある。したがって、今後は「基礎を付した科目」において、仮説を設定し、検証結果から考察するという見通しを生徒がもてるようにすることや考察から仮説を振り返ることを行い、探究する力の基礎を育むカリキュラムの研究をする。