

小学校教員志望学生の科学への関心を高めるための取り組みと課題

－「対話的」をキーワードとした試みに基づいて－

山崎 益男

Activities with the Aim of Increasing Elementary Education Students' Interest in Science
and Future Problems

: Based on an Attempt to Prioritize “Interactive” Settings

Masuo YAMAZAKI

キーワード：対話的な学び、学習指導要領、理科指導法、小学校教員志望学生、科学への関心

1 はじめに

次期学習指導要領改訂に向けて中央教育審議会答申が提出され、平成32年度から段階的に実施される学習指導要領の改訂が目前に迫っている。平成28年8月、すでに同審議会からは「次期学習指導要領に向けたこれまでの審議のまとめ」（以下、審議のまとめ）が公表されており、ほぼその概要が明らかとなっている。

この中で授業方法に関わる方向性として「主体的・対話的で深い学び」が授業改善の視点として示されている。この視点を日常の授業にどのように反映させていくか、についてはこれからの議論にゆだねるところであるが、小学校教員をめざす学生自身についても、今後この視点に力点を置いた講義、ないしは模擬授業の経験が求められることになるとと思われる。

本年度、筆者の担当した理科指導法の講義において、協働的に模擬授業を計画し実施する活動を取り入れたところ、学生間の対話的な活動が多く見られ、「主体的・対話的な深い学び」に近い場面を形成することができた。

また、その後の学生の振り返り記録から、この取り組みに関して学生が感じた問題点も把握できており、今後の能動的な学習を検討する上での課題提供ができるのではないかと考えた。

また、理科の授業において「主体的・対話的な深い学び」を実現する上で欠かすことのできない、学生の科学への関心を高めるための工夫についても、筆者なりの実践を通して検討を加えていきたいと思う。そこで、本稿においては新しい学習指導要領が示す学びの方向性について整理し、次に学生が実際の活動を通して感じ取った対話的・協働的活動における問題点等を明らかにし、今後の改善点について検討していくこととする。

なお、本稿執筆時点においては中央教育審議会答申が文部科学大臣に手交された段階までである。しかし、その答申の概要を読む限りにおいて、同審議会がすでに公表している審議のまとめと基本的方向性において差異は認められないので、次期学習指導要領の方向性について本稿で述べる箇所については、審

議のまとめをベースとして記述していることを申し添えておく。

2 改訂学習指導要領の方向性

(1) 今後の学びの方向性

中央教育審議会が、平成28年8月に公表した審議のまとめの序論によれば、今回の改訂は2030年の社会に必要となるであろう「生きる力」を予測した上で、教育のあり方を示していくものになるという。その根底にある論拠はAI化の飛躍的な進化とグローバル化の進展である。

例えば、今の若者はフロッピーディスクというものを見たことがなく、その名称さえ知らない者が多い。筆者の世代ではフロッピーディスクを使う前はカセットテープにデータを保存していた時代があると説明すると、カセットテープって何ですか、と聞いてくる。その時代のスタンダードが次世代のものに更新されるまでの時間が確実に短縮されつつある。そのフロッピーディスクを開発したのが日本の通信会社だったことを考えると、日本人のものづくりの巧みさとそれがいつまでも続かない現実を、日本人だからこそ身にしみて感じ取ることができるのである。

審議のまとめでは、この予測できない未来に対応するためには「社会の変化に受け身で対処するのではなく主体的に向き合って関わり合い、その過程を通して、一人一人が自らの可能性を最大限に発揮し、よりよい社会と幸福な人生を自ら作り出していくこと」が重要であり、「主体的に学び続けて自ら能力を引き出し、自分なりに試行錯誤したり、多様な

他者と協働したりして新たな価値を生み出していくこと」が求められると述べている。このことは、「学習指導要領等の枠組みの改善」の項に「主体的・対話的で深い学びの実現」として主要5項目の一つとして明示されており、特に教科指導においては、今後の大きな方向性として受け止めるべき柱であると考えられる。

同まとめでは「主体的・対話的で深い学びの実現」を、すなわちアクティブ・ラーニングの実現であると述べている。主体的・対話的で深い学びとアクティブ・ラーニングは同義であるとしているが、文脈から推測するならば、今後、アクティブ・ラーニングが主として使われる用語であろうと考えられる。

さて、これまでこのアクティブ・ラーニングは、大学の講義を質的に転換させるために能動的学習場面を取り入れ、思考、判断、表現を一体化するための方策として導入が求められたのであるが、その後それが高等学校に波及し、このたびの審議のまとめでは学校全般に下りてくることになったものである。大きく捉えれば、他と協働しながら新しいことを創造する力を育てる学びという解釈である。審議のまとめの中では、次のように授業改善の視点が掲げられている。

- ① 学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか。
- ② 子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考える

こと等を通じ、自己の考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているか。

- ③ 各教科等で習得した概念や考え方を活用した「見方・考え方」を働かせ、問いを見いだして解決したり、自己の考えを形成し表したり、思いを基に構想、創造したりすることに向かう「深い学び」が実現できているか。

(2) 教員養成に求められる質的改善

中央教育審議会答申、それを受けての学習指導要領の改訂は今年度中に行われるものとされており、以上記述したように、主体的な学び、対話的な学び、深い学び等の基本方針の下で学習過程の質的改善が推し進められることになる。ここまでは今後教員を志望する学生が現場で実際に指導する際のスキル習得の目標となるものである。

また、教員を養成する側に対しても、平成27年12月に、同審議会が答申した「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について（答申）」の教員の養成に関する課題として、「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指導力を身に付けることが必要である。その際、課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び（アクティブ・ラーニング）の視点に立った指導・学習環境の設計（略）など、様々な学習を展開する上で必要な指導力を身に付けることが必要である。」と規定している。教員養成においても、知識としてではなく経験的にアクティブ・ラーニングのあり方について思考し判断できる場面を盛り込んでいくための工夫が求められているのである。

3 アプローチの概要

本稿の主題である、学生に科学への関心を高めさせるための試みについては様々な方法が考えられるが、担当する理科指導法のコマ数(15単位時間)から、本主題に割り当てることのできる時間は限定的なものにならざるを得ない。そこで、模擬授業の準備の段階で継続的に組み入れられる活動、ならびに授業外において個別に製作できる課題に絞り実施した。

アクティブな学び、特に対話的手段をキーワードとして、科学への関心の高まりは見られたか、また、他者との良好な関係の重要性に結び付けられたかについて、以下の手立てから検討することとした。

(1) 理科模擬授業の実践を通して

理科指導法の講義で扱う模擬授業は、予備実験を通してその再現性を高めたり、効果的な実験データの提示手法を考案したりと、これらにグループで取り組むため対話的かつ協働的な学習の格好の実践の場となる。その過程を通して対話的態度と協働的態度の相互性を体験的に確認することができだろう。

また、これらの活動を通して科学への関心の高まりも期待され、今後の教員としての資質の形成に有効であろうと思われる。

この取り組みを通しての学生自身の振り返りを分析し課題を検討するならば、今後の対話性、協働性の向上をめざしたアクティブ・ラーニングのあり方が検討できるものと考えられる。

(2) 理科室掲示物の製作を通して

学校の授業が、教える側と学ぶ側の相互の意思伝達から成立することを考える時、教員

としての力量は、コミュニケーションを生み出し、持続させる力と言い換えることができる。つまり、対話性である。これを理科室経営の観点からとらえると、理科に関連する児童とのコミュニケーションを期待しての仕掛けが必要であることも認識させたいと考える。

そこで、対話を生み出す仕掛けの一つとして、理科室掲示物の製作を課題として設定した。また、学生の科学への関心を向上させるためのねらいについては、掲示物製作だけでは達成しにくいと思われ、歴史上の科学者にまつわるトピックスの挿入を製作条件に付加することとした。

製作物の分析から指導のあり方を精査するとともに、理科室における対話性という観点から今後の教材開発の起点にしたいと考えている。

4 模擬授業を通して対話的・協働的活動の課題を探る（結果と考察 1）

理科教育法の講義では、観察・実験の手法や安全管理などの基本的な指導法について学習した後、模擬授業を行い、実践力を高めていくのが通例である。学習指導要領のねらいに沿って授業設計を行い、実際に教壇に立って指導経験できるところに意義がおかれている。模擬授業では3人が一組となつて一授業を実施するため、さすがに準備なくしては本番に臨めないという意識が働き、個々が主体的・対話的でなおかつ協働的にならざるを得ない状況生まれる。このような、まさにアクティブ・ラーニングの視点に立った活動に直面し、学生は対話的・協働的な学びを通して、

何を学び、何を課題と感じたのだろうか。それらを、全講義が終了した後に提出させた振り返り票から読み取ってみたい。なお、模擬授業の概要は下記の通りである。

[模擬授業概要]

- ・3人で一授業を担当する。チーム・ティーチング（T1、T2、T3）で実施する。
- ・3人が同じ学校の理科部会メンバーであるという設定とする。
- ・学習指導案は3人で協働して作成するものとし、1週間前までにチェックを受ける。
- ・授業時間は45分とし、班員全員の指導場を必ず設定する。
- ・実験準備は前日までに済ませておく。
- ・授業後に研究協議（授業者ふり返し、意見交換等）を行う。
- ・授業者以外は児童役となり、児童の立場から授業の振り返りを行う。

次頁以降に示すのは、模擬授業振り返り票から、主に「班員との協力関係状況」を中心に記述した部分を抜き出したものである。模擬授業振り返り票の観点は、努力できた点と反省点、協議で出された意見、授業を終えての感想の3点で、以下に示す文章は、主に授業を終えての感想欄に記述されたものである。履修者21名のうち模擬授業の「班員との協力関係状況」について記述した学生は14名にのぼった。振り返り票には、特に班員との協力関係の観点を設けていなかったにもかかわらず、7割近い学生がこの点について言及することから、模擬授業における対話的・協働的活動が、学生には相当な抵抗感を伴って感

じられたことが読み取れるのである。

また、これらの振り返りをその類似性により分類すると、対話、協力の大切さをよい意味で実感できた振り返り（A群）、協働的な関係を実感できなかった振り返り（B群）、単なる感想だけではなく、活動を通して獲得した価値規範を自分の言葉で表明している振り返り（C群）の3グループに分類できるのであった。

（1）A群の振り返りを読み取る

まずは、対話、協力の大切さをよい意味で実感できた振り返りから見てみよう。以下、1. から 14. の通し番号を用いて回答した学生を区別することとする。

1. あまり準備ができなかったことの反省が大きいですが、皆が楽しそうに予想や実験をしてくれている姿を見てとてもうれしかったです。また、具体物など時間がかかる準備をSさんが忙しい中頑張ってくれて、一緒に頑張る人がいてくれるからこそ自分も力が出せるんだなあと思えました。授業の中で“科学の入り口は好奇心である”と聞いた言葉がすごくいいな、と思って子どもの好奇心を引き出せるような授業をめざしていきたいです。
2. 他の教科の指導案作成ともかぶっていたので、Fさんに指導案作成を任せてしまったが、できる限り協力するようにした。私はもともと理科が得意ではなく、教育実習でも低学年を担当したので、理科の授業を見る機会もなく、今回の実験も最初は正直やり方が分かりませんでした。しかし、模擬授業を通して実験方法や内

容もわかり、最後はとても楽しくできました。私が思う授業で最も大切なことは、児童の興味を引きつけることだと考えます。今回の授業では、みんなの興味をひきつけるために、実験説明の時に絵や歌を取り入れて説明しました。実際に児童の前に立った時もこのような引き付ける工夫を考えていきたいです。

3. グループで分担して行うプレッシャーをとても感じました。その一方で、助けられる時もあつたりと良さもありました。本番の授業では学習課題から予想までを担当しましたが、児童の予想は実験の意欲につながるので大切にしたいのですが、うまく拾いきれずに反省がたくさんありました。やはり授業で大切なことは児童との対話だなと思いました。児童の発言に対し広がりを持たせるような助言をし、児童が興味をもてるような授業展開をめざしたいと思いました。
4. ティーム・ティーチングのありがたみと、自分の分担範囲を、責任をもって作り上げることが難しくも、やっていて楽しかったです。他のメンバーと協力して作る大変さもあり、なかなかまとまらないことがありましたが、何とか助けあい無事終えることができました。このように協力し合うことがとても大切だということが分かり、授業では教師と子どもも協力して授業を作り上げることが大切だと思いました。
5. 教育実習を終えてすぐに指導案を考えることになっていたのですが、なかなか全員

で案を出しながら作成するというわけにはいきませんでした。とにかく時間がなかったので、最後は寝ずに指導案を作って必死に考えました。一度、全体の流れを作ってから皆に評価してもらい、全員のアイデアや意見を盛り込めるように努力しました。役割を決めたので効率よく準備を進めることができました。

＊

A 群の振り返りは、比較的協力の精神に富んだ学生から出されたものが多かった。グループ構成員にも恵まれていたようである。他者との対話的・協働的な準備を通して、好奇心を引き出したい、児童の興味を引きつけたい等、授業者としての意欲の高まりまで昇華させていることが読み取れる。

3. ならびに 4. の振り返りでは、グループでの模擬授業準備は大変だが、喜びもあるという両面性を指摘している。同時に授業に対する自分なりの価値を見出しており、グループの関係性の中で人間としてひと回り成長しているように感じられる。それぞれ対話や協力の大切さを訴えており、アクティブな学びが行われた成果であると見られるのである。

(2) B 群の反省的な振り返り

上述の A 群に対して、役割分担がしっかりとできなかった等の、対話的・協働的な取り組みが実感できなかったグループを見てみよう。

6. 一番の反省点は指導案の作成を期限内に守ることができなかったことです。原因は三つあり、一つは役割分担がしっかりとできていなかったところである。そのため、指導案準備では単元観しか作成し

なかった人も出てしまった。「班のみんなで作る」ということを意識し、協力を求めていければよかった。二つ目は、本時の流れの共有がうまくできていなかったことにある。個々で作成することが多く、あまり話し合えなかった。三つ目は時間についてで、少しずつでも時間を見つけた3人で作成をコツコツできればよかった。3人で確認し合い、ともに協力して作成できればよかった。

7. グループ内での実験内容についての共有や把握ができておらず、氷を使った実験ができなかったり、材料の米粒を忘れてしまう等、観察実験を行うにあたっての準備が足りなかった。あらかじめ様々な想定をした観察実験を行い、考える展開を把握しておくことが大切だと思いました。授業で最も大切なことは教材研究だと、今回の授業を通して学びました。
8. 授業を一人で行うのも大変ですが、今回、グループで模擬授業を行い、チームワークの大変さを実感しました。また、グループで一つの授業を作り上げる大変さも感じました。模擬授業を終えて、私は準備の段階でどれだけ用意や児童の反応を予想できたかが授業でもっとも大切なことだと思いました。それは、準備でいろいろ考えておけば実際の授業でスムーズに児童が考えられたり学習理解が深められるからです。
9. 模擬授業を終えて、やはり準備不足だったと思いました。どういう流れでやるかも3人でしっかり話し合えずに本番を迎

えてしまったので、もっと話し合えていたらよかったと思いました。

10. 今回の模擬授業は“失敗したな”の気持ちが一番残りました。準備不足、協力不足だということを痛感しました。私が今回の授業で最も大切だと思ったことは、事前にすべき準備を詳細に想定しておくという事です。協力できなかった影響が、今回全面に出てしまいました。

＊

B群は、どちらかといえば協力体制が徹底せず、協力関係が築けていればもう少しよい授業ができたのではないかと反省的に振り返る群である。実際は、学生にしてはよい授業をしていたのであるが、厳しく考えている面もある。

この群の感想からは、アクティブな学びに伴う避けることのできない課題が見えてくる。それは、時間不足、または活動の時間が確保しにくいという物理的な壁である。共通して“準備不足”のキーワードで表現されている。あまり話し合えなかった、ともに協力して作成できればよかった等、グループのコミュニケーション不足に不満を感じているか、あるいは思うように進まなかった原因を求めている。このことは、アクティブな学びにおいては、活動動機としてのグループ意識の所在が、自分の内の存在にも、外の存在にもなりうることを示している。

9.と10.の学生が所属した班には、一人で勝手に（よい表現を用いれば積極的に）進めしてしまう傾向の強い学生がおり、それこそコミュニケーションが成立しにくい状況だった。

このようなケースにおいては、授業担当者が積極的に中に入り、準備の方向性についてのヒントを与えていく等の支援が必要であった。学生の授業づくりを支える指導者側の調整は、アクティブな学びを支える上で欠くことのできない要素であると思われた。

- (3) 教員に必要な「生きる力」を見出した群

さて次に、単なる振り返りに終わらず、そこから授業や指導者に求められる価値規範に言及する振り返りもあったので、これをC群として、11.～14.に紹介する。

11. 理科の模擬授業は他の教科と比べて、実験があり安全にも配慮しなくてはならないので、とても難しく感じました。しかし、実験をしている際の児童役のみんなの驚きの声や目の輝きに、他の授業よりも児童が楽しそうに興味を持ってくれている姿を重ねることができました。一方、3人の意見を合わせての学習指導案作成はとても難しく感じました。一人一人の意見をもっと尊重し合いながら作るべきだったと思います。もう少し時間に余裕をもって作成に取りかかれていればと反省します。

12. グループでの指導については、授業者一人一人の雰囲気によって同じ題材でも雰囲気が大きく変わるものだと感じました。複数の人数でやるため、きちんとねらいや流れの確認を全体ですることの大切さを身をもって感じました。またこの授業を通して最も大切であると感じたことは意見の交流です。たくさんの人の授業を見て交流することで、自分では気が付け

なかった面が見えてきました。指導案も褒めてもらい自信にもつながりました。得るものがとても多く、貴重な時間になりました。

13. 指導案作成については自分の役割以外のところは、いつの間にか進めてくれているというように、あまり関わらなかった。もう少し自分の役割以外にも関わり協力できたならよかったと思います。二次案作成からは協力してできるようになっていました。私はこの模擬授業を通して発問の大切さを学びました。発問を考えて、それがよくできてもしっかりの子どもの考えを上手く生かせなければ消えてしまいます。発言させるだけではなくそれを生かして授業を進めるには、やはり生かす能力（発言収集能力）が一番大切だと思いました。

14. 一週間前の段階でも班員の意味疎通ができておらず、氷水の実験が抜け落ちていたり、指導案に目を通していない人がいたり、準備の量に差があったりと協調性の面で差があった。しかし、すべて計画通りにゆく授業はなく、失敗やつまずきが存在する。そのつまずきをともに乗り越えようとするのが大切だと思いました。

＊

授業に充実感を持つことができたA群、協力体制が不十分と反省するB群。それぞれの振り返りはそれでも想定される範囲内にあった。

ところが、A群やB群に見られなかった模擬授業の目的（授業では何が大切なのか）を

超えた、自分なりの価値規範までもを表明しているのが、C群の振り返りである。

それらは、一人一人の意見をもっと尊重すること（11.）、たくさんの人の授業を見て交流することで、自分では気がつかなかった面が見えてくる（12.）、指導案を作成する中で積極的に協力していこうとする自分がいた（13.）、つまずきを乗り越えようとする態度が大切（14.）、等の言葉で表現されており、自分の進むべき教師としての姿をメタ認知しながら見出しているのである。

これらの振り返りは、対話的・協働的な学びのコンピテンシーそのものであり、これから教員として生きていこうとする人にぜひ持っていてほしいと思われる心構えでもある。対話的・協働的な活動を通して、社会人として活躍できる能力（ジェネリック・スキル）をも自ら発見しているかのようである。

5 理科室掲示物の製作と科学への近接（結果と考察2）

学生には理科室に掲示するにふさわしい内容の掲示物の製作を課した。この課題には、人は環境で育つという教育的側面から理科室環境への配慮を植え付けたいというねらいと、もう一つは学生の科学への関心を少しでも増幅させたいという意図が込められている。また、本稿テーマとの整合性という点からは、掲示物はアクティブな対話には直接結びつかないが、児童と教師の対話機会をもたらす仕掛けの一つとして、ポテンシャルティを秘めたアイテムととらえることができる。

初回授業でこの課題を予告した際に伝えた

小学校教員志望学生の科学への関心を高めるための取り組みと課題

製作条件は、次の通りである。

[掲示物製作の条件]

- ・子どもの情操を育てる上で大切な教育環境の一つとなるので、美しく、楽しく、ためになるものであること。
- ・理科室掲示を前提としているので、科学に関する内容であること。
- ・対象は5年生前後を想定する。
- ・小学校の指導要領の枠を超える内容であってもよい。
- ・小学生が読みやすい文体とし、正しい日本語を使用するよう心がける。
- ・A4判・タテで製作する。
- ・単票でも複数枚でもよい。
- ・文字だけで構成されないように注意する。適度に図版を挿入する。
- ・科学者紹介の記事は必ず入れるようにすること（面積：72cm²以上）。

(1) 科学の話題に接することの価値

学校現場においては、教師の姿勢がそのまま児童にとっての学の手本となることが多い。「授業は究極の生徒指導である」と言われる所以である。ゆえに教師が科学好きな児童の知的欲求に応えてやるためには、良好な指導技術の獲得と同時に、教師自らが科学的な話題に興味を持っていることを、日頃から理科室環境の充実という形で児童に示しておく必要があると思われる。

製作条件に示した通り、科学者紹介のトピックスを記事にすること以外、内容構成は自由とした。教師の思いをこのような形で児童に伝えることは、児童が理科的な知識に出会え

ること以上に、児童・教師間にコミュニケーションの機会をもたらす可能性を秘めている。児童にとっては対話的学びのきっかけとなりうるものと思われる。

掲示物に学生が取り上げたテーマと扱った科学者は表1の通りであった。扱われたテーマは、宇宙（10件、47%）、生物（5件、24%）、発明の歴史（4件、19%）の順であった。宇宙と生物の話題にテーマが集中したのは、小学校5年生前後を対象にさせたことと、夏季休業前にあたるこの時期の話題として星空観察が適切であろうという判断による結果と考えられる。

全体的に、表現スキルは別として、児童に対して理科的な題材を通して学習への意欲をばぐくもうとする姿勢が感じられるものが多く見られた（次頁図1参照）。

表1 課題「理科室掲示物」で扱われたテーマ

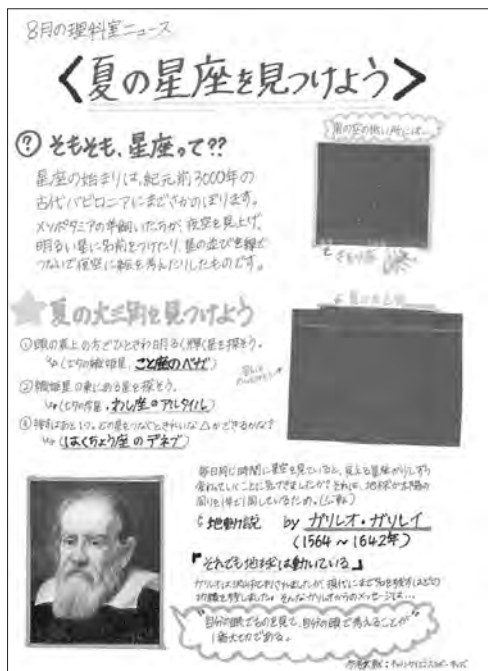
掲示物のテーマ	紹介された科学者
手作りマイクのつくり方	ベル
ペルセウス座流星群	コペルニクス
夏の星座案内	ガリレオ
土星	ガリレオ
ひまわりの秘密	ダーウィン
宇宙の基礎知識（構造）	ハッブル
生命の源－太陽	ホイヘンス
地球の内部構造	コペルニクス
ガリレオ温度計	ガリレオ
万有引力	ニュートン
今月の星空	ニュートン
海の生き物	さかなクン
自由研究をしよう	エディソン
パスカルの仕事	パスカル
エディソンってどんな人	エディソン
月とリングとニュートン	ニュートン
ダイオウグソクムシの紹介	ライト兄弟
8月の星空	ダーウィン
サメの生態	アインシュタイン
夏の星座2016	記事なし
発芽の条件	記事なし

図1 課題「理科室掲示物」製作例

〔学生A〕 生命活動の源である太陽がテーマ
小カバーをめくると、解説が現れる



〔学生B〕 見やすいレイアウトで夏の星座を紹介
星座の解説が小カバーをめくると現れる



〔学生C〕 地球の内と外の1観点ずつを題材とする
コペルニクスの似顔絵がとっつきやすい



〔学生D〕 200円で製作できる電話機を紹介(4枚
組の1枚目) 科学者の紹介は、G. ベル



見出し割り付けの面では、テーマを3つの観点から構成しているものが57%（12件）と、多く見られた。例えば、宇宙の基礎知識をテーマとした揭示物の見出し割り付けは、① 宇宙はどうやってできたのだろう、② 宇宙はどうして暗いの？、③ ブラックホールについて、というように小学生が読んでも興味を引きそうな内容構成となっていた。

中央教育審議会の次期学習指導要領に向けた審議のまとめでは、「どう学ぶか」という観点から、学習過程を質的に改善するために、主体的・対話的で深い学びの必要性について述べている。また、深い学びは、各自の「見方・考え方」を働かせて学習対象と深くかわり、問題を発見・解決したり、自己の考えを形成し表したり、思いをもとに構想・創造したりすることであるという。

揭示物中の科学者に関する記事はまさに各自の「見方・考え方」が言語表現されたものとなるので、この揭示物製作で深い学びを体験させるのであれば、この科学者に関する記事だけでも、もう少し長いスパンで取り組ませる必要があったであろう。

今回製作した揭示物を今後の手本とすることで、次年度以降、学生には具体物を提示しながら課題予告ができる分、より多くの対話的な製作過程を設けることができるだろうと考えられる。

(2) 科学者を紹介する記事

本学の学生は高校時代に文系志望コースに在籍していた者が多く、科学への関心が高いとは言えない。初回授業の簡単な自己紹介において「好きな科学者と理由」を述べさせた

ところ、エディソン、ニュートン、キュリー、ダーウィン、野口英世、湯川秀樹、小保方晴子等、それなりの表明があったものの、その理由となると曖昧か、あるいは説明できない状況だった。

しかし、理科室揭示物中の科学者を題材にした記事においては、どの作品も生き生きと語られていたことから、学生は前向きにこれに取り組んだと見られる。テーマ：サメの生態→科学者記事：アインシュタインのように、明らかにミスマッチな組み合わせの記事も見られたが、宇宙の構造→ハッブルのように、揭示物のテーマと関連する科学者を効果的に取り上げることができた学生は76%（21件中16件）にのぼった。この揭示物製作については、講義で指導する時間がほとんどなかったのであるが、学生は対象が小学生であることを考慮し適切な科学者の選定を行い、分量的にも小学生に見合った軽い扱いとしていた。

この課題により、少しでも科学史の奥深さ、科学発展の連続性への興味が醸成されるものと期待できるので、講義において何回かに分けて記事の添削をする等、継続的に扱うことにより、科学への関心をより深められるものと考えられる。今後に向けての課題である。

また、歴史上の科学者はその業績を含め、同等に尊敬されるべきであるが、人口に膾炙するのはほんの一握りである。生き方や考え方がいくら独創的であっても、メディア等に大きく取り上げられない限り、一般には知られていない科学者の方が圧倒的に多い現状である。しかし、先人の生き方を通して深い学びを伝えるという意義を考えれば、学生自ら

が調べて感銘を受けた科学者であれば、知名度の高さにとらわれることなく、積極的に扱っていくべきであると思われる。

6 まとめと課題

(1) 理科模擬授業の実践を通して

模擬授業における対話的・協働的活動が、学生には相当な抵抗感あるいは負担となって感じられていることがわかった。模擬授業後の振り返りでは、対話、協力の大切さをよい意味で実感できた群、協力的な関係を実感できなかった群、活動を通して規範的価値を獲得できた群の3グループが見出させた。

対話、協力の大切さをよい意味で実感できた群は、それぞれ対話や協力の大切さを訴えており、アクティブな学びが行われた成果が確認された。次に、協力的な関係を実感できなかった群は、時間不足、または活動の時間が確保しにくいという物理的な壁の原因を訴えている。活動を通して規範的価値までも獲得できたと考えられる群には、発展的な対話的・協働的な学びに通ずるコンピテンシーとして、相手の立場を理解できる、自分の状況をメタ認知できる、の二つの能力が認められた。

以上のことから、アクティブ・ラーニングならば、すべて深い学びに通ずるかと言えばそうではなく、活動動機としてのグループ意識の所在が、自分の内の存在にも、外の存在にもなりうる事が示された。

指定都市教育研究所連盟の研究(2000)においても「情報に価値を感じていなくても、人とのつながりでは主体性を見せ、コミュニ

ケーションづくりが情報活用につながる」と述べられており、このことから、必要に応じて授業担当者が積極的に中に入り、役割分担の調整を図る等、コミュニケーションを活性化することが、アクティブな学びを支える上で重要な要素であることが推測されるのである。

さらに、指導者の側において大切なことは、アクティブ・ラーニングとは学び方であり、そのような活動が生じる講義を組み立てていくことが指導者の役割であることを自覚することである。感覚的には教える(teach)ではなく、提供する(provide)に近い教育へ舵を切れるかどうかは課題と言えよう。「どのように学ぶか」は指導方法の問題ではなく、あくまでも学習方法の問題なのである。

(2) 理科室掲示物の製作を通して

人は環境で育つという教育的側面から理科室環境への配慮を植え付けたいとするねらいについては、児童に対して学習への意欲をはぐくもうとする姿勢が感じられるものが多く見られ、具体的な成果を得ることができた。これに発表の場面も加えるならば、また新たな経験を培うことができただろう。立案初期の段階において、もう少し助言を与える場面を設定できていれば、より深く科学への関心を掘り起こせたのではないと思われる。

今後、歴史上の科学者の格言を扱うことも、学生に科学への関心を高めさせるための素材として有効であろうと思われる。また、小学校現場においては、掲示物や授業で扱えるトピックスとして役に立つ教材となるであろうと思われる。

小学校教員志望学生の科学への関心を高めるための取り組みと課題

次に示すのは、かつて筆者が中学生向けに作成した資料において紹介した科学者の格言の幾つかである。

- ・ 現実には常に公式からはみ出す（ファールブル）
- ・ 目の前の仕事に専念せよ。太陽光も一点に集めなければ発火しない（ベル）
- ・ 雑草という名の草はない（牧野富太郎）
- ・ 第一原理、誰にも何事にも決して屈しない（マリー・キュリー）
- ・ 一見して馬鹿げていないアイデアは見込みがない（アインシュタイン）
- ・ 実験には二つの結果がある。もし結果が仮説を確認するものなら、君は何かを計測したことになる。もし結果が仮説に反していたら、君は何かを発見したことになる（フェルミ）
- ・ 誰もが見ていながら、誰も気づかなかったことに気づく、研究とはそういうものだ（ローレンツ）
- ・ 狭くとも、深くあれ（ガウス）
- ・ 独創的なものは、はじめは少数派に決まっている（湯川秀樹）

内容的には小学生でも理解できるものと言えよう。これを理科室掲示物と組み合わせれば、さらに訴求力のある掲示物に仕上がっていくことが期待できる。学生の理科への関心を高めるための素材提供における一つの課題としていきたい。

[引用文献等]

- ・ 中央教育審議会「次期学習指導要領に向けたこれまでの審議のまとめ」文部科学省（2016）p.8、p.44

- ・ 中央教育審議会「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について」文部科学省（2015）p.16

- ・ 指定都市教育研究所連盟「子どもがとらえた教育環境」東洋館出版（2000）p.95

[参考文献]

- ・ 中央教育審議会「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて（答申）」文部科学省（2012）
- ・ 布村育子「[生きる力]の変容と教員養成の課題」埼玉学園大学紀要（人間学部編）第8号（2008）pp.107-117
- ・ 小林昭文「図解 アクティブラーニングがよくわかる本」講談社（2016）
- ・ 河合塾「進路情報誌 Guideline11月号」（2011）pp.53-57「基調講演 大学生のジェネリック・スキルを育成・評価するために」川嶋太津夫（神戸大学）