

科学的に考察し判断する態度の育成を目指した探究活動の開発

—STEM アプローチによるがん放射線治療の理解—

平野研究室 塚本 悠介

1. 研究の背景と目的

現代社会は科学技術を基に成り立っている。市民一人一人が科学技術に関する知識・理解をもったうえで科学技術に対して科学的な考えをもって関わる必要がある。現行中学校学習指導要領では第3学年の「科学技術と人間」単元において、放射線の性質と利用について扱うことが学習内容に追加されている。ここでは、普段は気づかないものの身近に存在している放射線の性質を理解したうえで、それを人類が実社会で利用している機器や装置といった科学技術の存在もあわせて理解することが目指されている。文部科学省が副読本を子どもや保護者向けに用意するように、市民の知識理解が不足しているトピックである¹⁾。

また、知識・理解の他、実社会に関わる理科学的な学習活動を通じて思考力や判断力もあわせて育てていく必要もある。PISA 調査から日本の生徒は科学関連の諸問題に対して科学的な考えをもって関わろうとする態度が諸外国と比べて養われていないことが明らかになっている²⁾。これをうけて、科学的に考える態度を探究的な活動を通して養うよう学習指導要領解説では示されている³⁾。

さらに、実社会で必要となる科学的に考える態度とは、生活の中で得た情報を科学知識に基づいて正しく解釈したうえで、自身が取るべき行動を自らの判断で確定させ遂行していく態度だと捉えられる。放射線の学習に当てはめた場合、正しく放射線の知識を持ったうえで放射線関連の事象に接し、自身の行動に必要な適正な情報を選択・解釈して、自らの判断に活かす態度となる。探究活動による育成が求められるが、十分に実践が検討されていないのが現状である。

本研究では実社会における放射線関連の各種情報を科学知識に基づいて中学生が解釈し、自身の判断行動を適正に進める態度の育成を図る探究活動の開発を目的とする。

2. 探究活動の開発

(1) 探究活動の題材とねらい

設定単元の中学校第3学年「科学技術と人間」で探究活動を開発するにあたり、科学技術観、工学観を持った市民の育成を目指す STEM 教育の枠組みにあてはめ、特徴的な8つのステップによる探究の過程を位置づけた探究活動を作成することとした。特に、「データの分析と解釈」「説明を構成したり解決例をデザインする」「科学的証拠に基づいて議論を行う」「情報を得たり評価したりコミュニケーションしたりする」の4つに注目した。

放射線の利用の具体的な題材としては、「がんの治療法の選択」を選定した。また、中学生が行う探究活動のねらいを「がん治療やそれに関わる放射線の知識に基づいて、医学情報やその他の情報を適切に解釈し、望ましい治療選択をする態度をもつ生徒を育成する」とした。

(2) 探究活動の展開と工夫

この探究活動では、表1に示すシチュエーションを導入して、生徒が手術治療、放射線治療、陽子線治療、重粒子線治療、抗がん剤治療の5つから最適な治療法を思考して選んでいく形で探究活動を展開していくこととした。

表1 課題として提示するシチュエーション

父が早期の喉頭ガンにかかってしまい、ガンの治療を受けることになりました。父の体調や仕事から、身体への負担や後遺症が少なく、病院で入院せずにできる限り早く終わる治療をすることが望ましいです。医者は手術治療、放射線治療、陽子線治療、重粒子線治療、抗がん剤治療の中で放射線治療を中心に行うことを薦めてきました。父はどの治療法を選ぶか迷っています。あなたなら父のためにどの治療法を薦めますか？

また、この探究活動の中で生徒が関連情報について収集や解釈を適正に進め、理解に基づいた思考・判断を効果的に展開していき、求められている「がんの治療法の選択」についての意思決定が最終的にできるようにするため、次のような工夫

を取り入れることとした。

①治療法の順位付けと選択の2つの場面設定

探究活動内に治療法の順位付けと選択の2つの場面を設定した。順位付けの場面では、副作用や入院期間といった医学情報のみを比較して患者の現状に適した治療法を科学的に考察し、順位付けする。選択の場面では、医学情報以外にも経費や環境、価値観などの情報を加え、それらを比較して多面的に考察し、治療法を選択する。これら2つの場面設定により、医学情報を科学的に考察した場合とそれ以外の情報を踏まえて考察した場合とを相対化することにつながる。これにより、治療選択の場面でも医学情報を踏まえたうえで考察することが期待される。また、その他の情報も踏まえるため生徒の治療選択に多様性が生まれる。これは、他者の治療選択とその過程の説明を解釈して自己の考察と選択を客観的に振り返り、より望ましい選択について考えることにつながる。

②ジグソー学習法の導入

ジグソー学習法とは、複雑な課題を分担して取り組むグループ活動であり、課題の一部分の理解を深めるジグソーグループとそれを共有しあって全部分の理解を深める学習グループにわかれる。この探究活動では、5人一組の学習グループを作り、学習グループの生徒各々が5つの治療法のうち1つを選択して調べる。その後、調べた治療法ごとにジグソーグループを作り、1つの治療法について理解を深め、学習グループに戻って5つの治療法について共有する。これにより、各学習グループが同じ情報量になることが保障される。

(3) 探究活動の目標と学習過程

ねらい達成のため、次のように目標と評価方法を設定した。

【思考・表現】「がんの治療法の医学的な効果とリスクを解釈して比較し、患者の現状に適した治療法の順位付けが科学的な考えから説明できる」：治療法の順位付けが、医学情報を解釈・比較した結果と結びつけて行われているかを評価する。

【関心・意欲・態度】「がんの治療法の医学的な効果とリスクや経費、環境、価値観などを解釈して比較することで望ましい適正な治療法を他者に説明できるとともに、他者の考察から論理の多様性

に触れて意図を理解できる」：治療法を選択を、医学情報のほか経費や環境、価値観を含めて解釈・比較して行い、対応を明確にして論理的に説明できるか評価する。また、他者の説明を解釈して自身の論理との違いを知り、多様な論理の存在を理解しているか評価する。

さらに、以下の通り学習活動の展開を設計した。

○1 時間目：課題の把握

シチュエーションから、調べるべき事項や用語を選定させるほか、治療法を比較するための項目を設定する。また、選定した内容は宿題として生徒各自に調査させる。

○2～3 時間目：治療法の医学的な順位付け

調査内容をジグソー学習によって共有化させた後、学習グループでの話し合いを通して医学情報を基に治療法を科学的に考察して順位付けを行い、その結果と過程を全体に発表する。また次時の準備として、宿題として各種がん治療の経費や環境などを調査させる。

○4～5 時間目：治療法を選択

前時と同様にジグソー学習で共有化させた後、学習グループでの話し合いを通して医学情報に加えて経費や環境の他、自身の患者への気持ちを踏まえて多面的に考察させ、治療法を選択させる。結果と過程を全体に発表する。自他の発表の後に、探究活動の取り組みを振り返る。

3. 研究の考察と課題

本研究で開発した探究活動は、がん治療の医学情報を科学的に考察したうえで治療選択をする生徒の姿が期待できる。一方で、治療選択は社会状況や価値観などに大きく影響を受けるため、多面的に考察し判断している態度を適切に評価することが難しいといった点で課題がある。今後は開発した探究活動の有用性について授業実践を通した検証をした後に問題点の改善が必要である。

【引用文献】

- 1) 文部科学省『放射線に関する副読本』
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2014/03/03/1344729_2_1.pdf (2016/2/3取得), 2014.
- 2) 国立教育政策研究所編『生きるための知識と技能 OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) 2006 年調査国際結果報告書』, ぎょうせい, 2007.
- 3) 文部科学省『中学校学習指導要領 解説理科編』, 大日本図書, 2008, pp. 22.