

EDUCATION

児童生徒の興味関心を惹きつける生理学の出前授業とは

埼玉医科大学生理学教室, 非常勤講師 (教育生理学) 長根 光男

I. はじめに

日本生理学会は、生理学の知見や基礎医学研究の研究成果を分かりやすく社会に発表するアウトリーチ活動や小・中・高校において生理学の授業、体験活動を行う出前授業に取り組み始めている。世の中の流れとして、これから益々一般社会や教育現場に、学問体系や研究成果の還元への依頼が増えてくることと思われる。重要なことは、専門的あるいは先端的な知見や情報をいかに分かりやすく、楽しく伝えるかということであろう。そのためには、効果的な教育方法について理解しておく必要があると考えられる。

筆者は、公立学校での教職経験があり、更に大学（千葉大学教育学部）では、教育心理学を中心として、教育方法や技術を学部生や院生へ指導してきた。教育現場では、これまで数え切れない程の授業を受け持ち、数えきれない程の成功・失敗経験を重ねてきた。

本稿では、今までの筆者自身の取り組み方を反省しながら、授業を受ける児童生徒の立場と授業を行う授業者の立場の双方から、児童生徒の興味関心を惹きつける生理学の出前授業について考察してみたい。

II. 授業内容に関心を惹きつけることが最も大切

1. 身体メカニズムの理解と内発的動機づけ

自分もやってみたい気持ちになり、その現象はどうして起きるのであるかと疑問を感じることを、これを教育心理学では内発的動機づけ (intrinsic motivation) が高まったという。授業開始直後に受講生をこのような気持ちにさせたら、その出前授業はもう成功したと言えるであろう。

例えば食べることの生理学的メカニズムは、誰もがまず関心を持つ内容である。

食べ物は口に入ったあと、どのような過程を経て消化吸収されるのだろうか？消化器官としての胃や腸はどのような構造になっているのだろうか？と思いをはせ知りたくなるのが内発的動機づけである。

この内発的動機づけを高めるのに有効なのが、第1にクイズや興味深い質問をすることであろう。クイズや面白い問いかけに児童生徒は非常に喜ぶことが多い。例えば、小学生に対して、逆立ちしてもリンゴやミルクは飲み込めるだろうか？等の予備知識がなくても参加できる問題を用意しておきたい。その後、予想を挙手させ、理由を述べさせた後に、食道は蠕動運動をするので重力に逆らって食べ物を胃に運ぶことができることを説明すると、彼らの関心をぐっと惹きつけることができよう。注) 安全面を考えて、体験を推奨するのは望ましくないとする。

内発的動機づけを高める第2の方法は、図式化することであろう。例えば、中学生に対して月経のメカニズムを説明する授業をする場面を設定してみよう。エストロゲンとプロゲステロンの役割を、レンガの積み立ての図を黒板に示し、エストロゲンは子宮粘膜を積んでいき、プロゲステロンは、積んだ子宮粘膜を支えることを図で理解させたあと、プロゲステロンがなくなると、子宮粘膜がぐずれ月経になることを説明したとする。そうすると、排卵まではエストロゲンの分泌が多く、排卵後はプロゲステロンの方が多くなり、黄体の退化とともにプロゲステロンの血中濃度が低下する周期的変動が理解しやすくなると思われる。

第3は、概念の拡張による知的な驚きを与えることであろう。知識を構造化、体系化しながら拡大を図ることが概念の再構成である。例えば中学生は、空気から酸素を効率よく体内に取り込む外呼吸を呼吸であると既に学んでいる。しかし、呼吸とは外呼吸ばかりではないと説明することによって軽い驚きを与える。その後血液と組織細胞との間で行われるガス交換としての内呼吸というメカニズムがあることを説明する。そうすると生徒は、今まで積み重ねて来た知識を確認するとともに、新たな説明に驚きと新鮮さを感じ、学ぶことの楽しさを感じるであろう。

III. 教育技術としての5つのポイント

上述したことの他に、次の事項も確認しておきたい。そのためには、出前授業前の練習や同僚のコメントを得ることも大切だと思われる。筆者の経験では時々、自分の授業をビデオ撮りして第3者的に見ることも、授業上達の1方法であると思う。

1. 受講者の学年に合った内容か

授業者は常に受け手を意識していなければならない。まずもって学年、性別を意識すべきであろう。場合によっては、授業前に簡単な調査をしておくことが役立つ。

例えば日常体験との関連性で、寒くなるとふるえがくる現象を取り上げ、そこから、ふるえは、骨格筋の細かい収縮であり、ふるえることは、運動していることと同じことに気づかせる等の説明をする場合でも、小学生と中学生では説明のしかたや体験活動や観察を入れるか異なるのは当然であろう。低学年ほど体験を多く取り入れたい。

2. 楽しさや驚きの演出で興味関心を惹きつけられるか

受け手の興味関心を惹きつけ感動させるには、日常生活との関連性を図ることだと思われる。例えば消化吸収のメカニズムの説明で、授業者が事前に自分の「げっぷ」のpH値を測定しておき、胃酸の強酸性の役割を説明する等の事前準備が考えられる。またその時、授業者が驚きの演出をする等のちょっとしたタレント性も授業者に必要な資

質であると思われる。

3. 話し方の工夫がなされているか

手短に分かりやすく結論から話す。明るい表情でみんなを見渡しながらかつ話す。後ろの座席の受講生まで聞き取れる声の大きさと話すことが大切である。また時々、児童生徒の反応をみたり、確認したりすることも重要である。受講の児童生徒が、授業者に対して親しみを感じ、授業内容に心地良さを感じると、授業評価が格段にアップすることは間違いはない。筆者の経験では、その逆も経験した。

4. 生命の不思議に対する「素朴な」質問へ丁寧に対応しているか

児童生徒は、例えば、どうして男にも乳首があるのか？ヒトはなぜ泣くのか？等と素朴ではあるが、突発的な質問をしてくることが多い。その時、授業者が誠実な対応をしているのかどうかにより、授業評価や授業内容の定着が異なることも意識しておきたい。

5. 生きていることの価値観が背景にあるか

例えば受精の説明で、自分自身が存在することは数億分の1の確率であったこと。そこから、自分自身がこれまで何気なく生きてきたことへ対する感謝の気持ちが生じたら、生理学の素晴らしさを背景とした感動の出前授業になるであろう。

IV. 先端的な研究成果はどう示すか

筆者は最先端の研究成果は基本的には高校段階以上で紹介すべきであると考え。欲を言えば、生物や物理、化学を履修した生徒を対象に授業をすべきであると思う。例えばクロード・ベルナールの業績を小学生に説明しても難しく、彼らはすぐに私語を始めるであろう。このように先端的領域は、これまで学んできた学習内容を踏まえたり、関連づけることによって研究者に対する共感が生まれると思われる。研究者は、自分が取り組んでいる研究内容が児童生徒や一般市民に理解されると、更に研究へ対する自分自身の動機づけが高まることと思われる。

文 献

1. 田中越郎：イラストでまなぶ生理学，第2版，医学書院，2009
2. Barrett KEら：ギャノン生理学，原書24版，岡田泰伸監訳，丸善，2014
3. 岡田隆夫編：集中講義生理学，第2版，メジカルビュー社，2014
4. 増田敦子監修：解剖生理をおもしろく学ぶ，医学芸術社，2008
5. スティーヴン・ワーン，石浦章一訳：Q&A 人体の不思議，講談社，2007
6. 坂井建雄：面白くてねむれなくなる人体，PHP 研究所，2012

「教育のページ」は学部学生，大学院生，ポスドク，教員などを対象に，生理学教育に関する取り組みや意見を紹介することを目的としています．原稿は Web（日本生理学会ホームページ）上にも掲載されます．皆様のご投稿をお待ちしています．投稿規程は http://physiology.jp/magazine/contribution_rule/ をご参照ください．