

14:40 前時の復習



前時の授業で生徒が80字で書いた前時の授業のまとめ(「R80」)のうち、クラス内で「よかった」という得票が多かった生徒のまとめをモニターに映した。中島先生は、授業の要点を押さえた論理的な文章である点を褒めた。続いて、クリッカーアプリで、前時の学習内容をクイズ形式で復習。1問10秒で考えさせ、生徒1人を指名し解答させた。

授業
ハイライト

●4年生(高校1年生)「生物基礎」で、「遺伝子とその働き・遺伝情報とタンパク質の合成」の全6時間のうちの3時間目。遺伝暗号であるコドンについて、協働学習や講義で理解を深める。生徒は一人一台のタブレット端末を活用(P.31に単元の指導計画を掲載)

主体的・対話的で
深い学びへ

実践
アクティブ・ラーニング

生物

ICTを活用して
学び合いを効果的に行いながら、
思考力・表現力の向上を図る

中島先生のアクティブ・ラーニング

「R80」「AL指数」を駆使し、
全校を挙げてALに取り組む

茨城県立並木中等教育学校では、中島博司校長の主導の下、2016年度から全校を挙げて、アクティブ・ラーニング(以下、AL)の視点を取り入れた授業づくりを進めている。中島校長が推奨する手法の1つが、「R80(アールエイティ)」だ。「R」は、リフレクション(振り返り)



茨城県立並木中等教育学校
中島達也 なかじま・たつや

教職歴18年。同校に赴任して6年目。
企画研究部。理科(生物)担当。6学年担任。
2018年度から本格的にアクティブ・ラーニングを実践。

茨城県立並木中等教育学校

◎茨城県立並木高校を前身として開校。「自制・自律・自尊」を校訓とする。文部科学省「SSH」(*1)指定によるサイエンスプログラムや、先進的な国際理解教育などを展開し、グローバルリーダーの育成を図る。

◎設立 2008(平成20)年
◎形態 全日制/普通科/共学
◎生徒数 1学年160人

◎2018年度入試合格実績(現浪計)

国公立大は、北海道大、東北大、筑波大、千葉大、お茶の水女子大、東京大、一橋大、京都大、大阪大、神戸大、茨城県立医療大などに88人が合格。私立大は、慶應義塾大、上智大、東京理科大、明治大、早稲田大などに延べ294人が合格。

◎URL <http://www.namiki-cs.ibk.ed.jp/>

*1 文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール。



座席を戻し、チャットアプリで寄せられた疑問をモニターに映して、中島先生が解説。疑問はすべてタブレット端末で共有し、「RNAのヌクレオチドは何種類？」などと、中島先生は問いかけ、生徒とやり取りをしながら説明した。さらに深めたい疑問については、「よい質問ですね。これはあとで詳しく説明します」と言っていったん保留にした。

次に、毎授業同じメンバー構成の6人グループとなり、メンバーの1人が予習プリントや教科書の内容を基に作成したスライドを示しながら、本時の学習内容をほかのメンバーに説明した。分からない点はグループ内で教え合い、解決できなかった疑問は、チャットアプリに投稿。その間、中島先生は本時のねらいの3点を板書した。

「生物は、現行の学習指導要領で学ぶ内容が大幅に増え、教科書の内容を教えることで手いっぱいでした。対話的な活動は、資質・能力の育成に効果的だろうと思いましたが、時間が取れないというもどかしさを感じていました」

全校で授業の相互参観が活発に行われ、ALの視点を取り入れた授業がどういったものであるかが浸透する中で、中島先生も本格的に授業改善を始めた。今年度の担当学年は、4年生と6年生（高校1年生と3年生）で、6年生は、模擬試験の結果の振り返りをグループワークで行いつつ、入試に対応した講義型の授業が中心だ。

とリストラクチャー（再構築）のことで、生徒がペアやグループで話し合った内容を80字でまとめる活動であり、必ず2文とし、接続詞でつなげるのがルールだ。思考力・判断力・表現力、論理力を同時に高め、大学入試の記述式問題に対応できる力が高められるという。

「AL指数」も、中島校長が推奨する手法の1つだ。「AL指数」とは、対話的な活動の実施率を示す指標で、例えば、50分授業で10分間対話的な活動を行った場合は、「AL20」となる。教師が自身の授業を客観的に捉えるために考えられた。指数が高ければよいというわけではなく、教科の特性や単元の内容に応じて講義と対話的な活動を使い分けることを前提としている。

生物担当の中島達也先生が、ALを知ったのは3年ほど前であり、当時は自身の授業で行うのは難しいと感じたと言う。

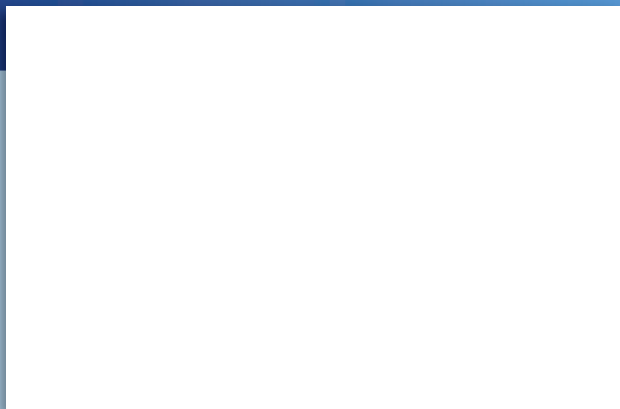
一方、今回取材した4年生の「生物基礎」では、対話的な活動を積極的に取り入れている。授業の基本的な流れは、①前時の「R80」の紹介、②クリッカーアプリを使った前時の復習（1単元に2〜3回実施）、③予習した内容のグループでの共有、④グループで出た疑問への回答と講義、⑤ペアワークによる本時の内容の振り返り、⑥本時の「R80」の作成となる。

思考の活性化・深化への配慮

予習を前提とした授業とし、ペアやグループの活動時間を確保

中島先生の授業のポイントは、予習を前提とした授業、「R80」の実施、ICTの活用 の3点だ。予習を前提とするのは、習得すべき知識が多い中で、授業での活動時間を確保するためだ。中島先生が配布した本時の学習範囲の予習プリントで、生徒は予習をする。さらに、6人グループのうち1人が、予習プリントや教科書の内容を基に、学習内容をプレゼンテーションソフトを使ってスライドにまとめる担当者となる。その担当者が、授業前半に行うグループワークにおいて、スライドを見せながらグループのメンバーに本時の内容を説明し、メンバーからの質問に答えるなどの協働学習を行う。

スライド作成の担当は、グループ内での持ち回りだ。作成に1〜3時間かかるが、月に1回程度であり、生徒は1年生（中学1年生）から探究



座席が隣の生徒同士でペアになり、本時の学習内容を確認。授業プリントをチェックしながら、中島先生が黒板に示した3つのねらいに沿って、ペアの相手が理解できるように説明し合った。そして、最後の5分間で、ペアワークの内容を基に、本時の内容を80字にまとめ、タブレット端末で中島先生とクラス全員とて共有した。



中島先生が、講義形式で本時の学習内容を解説。コドンが3個の塩基の組み合わせでできていることや歴史的実験でコドンとアミノ酸の対応が明らかにされたこと、そしてrRNAとtRNAの構造についての理解を促した。生徒は、事前に配布された授業プリントに記入しながら、学習内容を整理した。

学習でスライド作成や発表を行ってきた慣れていたので、負担はさほど大きくない。

思考の深まりを促すのが「R80」だ。

「2つの文章を矛盾せずにつなぐためには、論理的な思考力が必要です。すべての内容を書く」と80字を超えますから、ポイントを絞って端的に表現する力も鍛えられます。生徒が書いた「R80」を見れば、授業で学習した内容を理解しているかどうかをおおよそつかむことができます

以前は、生徒が書いた「R80」を一つひとつ添削していたが、どうしても時間がかかってしまっていた。そこで今は、全生徒の「R80」をウェブ上にアップしてクラス全体で共有し、アンケートアプリを使って、生徒によいと思ったものに投票させ、上位となったものの内容を次の授業で紹介している。中島先生は、よい点は褒め、論理的に弱い部分は指摘・指導することで、概要を的確につかみ、論理的に表現する力を磨く場としている。

場づくりへの配慮

疑問をクラス全体で共有し、生徒同士で解決

授業後半は、教科書の内容をまとめたスライドと、生徒がチャットアプリに投稿した疑問を同時にスクリーンに映して、中島先生が疑問について解説。中島先生が話すテンポはやや速めだが、生徒は予習してきている上、グループワー

クで疑問の多くは解消できていたので、速いテンポにもついてこられる生徒がほとんどだ。

クラスの一体感を高める上で大きな役割を果たしているのが、チャットアプリだ。グループワークで出た疑問をモニターで紹介することで、クラスメートが何に疑問を持っているかがひと目で分かる。生徒にとつて、様々な考えや気づきに触れる機会になるとともに、周りの生徒の理解度も分かり、生徒が安心感を得られるという。

生徒から投稿された疑問については、授業中に中島先生がすべて解説するため、授業後に疑問が残らない点も、生徒に好評だ。また、チャットアプリには、授業時間外でも疑問を投稿できる。中島先生が解説することもあるが、クラス全員がいつでも見られるため、生徒同士で疑問を解決し合うこともあるという。

「今後、生徒の思考を深められるような問いを私がチャットアプリに投稿し、生徒同士で議論を深めていける場になりたいと考えています」

成果と課題

生徒の9割以上が学習内容を理解できたと回答

本格的にA.Lの視点を取り入れた授業を行って約半年経ち、生徒の発言の活発さや質問の多さなどから、学習意欲が高まっているのを感じると言う。そして、自身の予習、グループワークにおけるスライドを使ったメンバーによる説

単元の指導計画

【教科・科目】理科・生物基礎 【分野・単元】遺伝子とその働き・遺伝情報とタンパク質の合成 【テーマ・作品】タンパク質の合成
 【設定時数】全6時間の中の3時間目 【単元目標】DNAの遺伝情報からどのような過程を経てタンパク質が合成されるのかを理解する。

| 時数 | 学習内容 | 身につけさせたい資質・能力 | 授業の流れ | 教師の配慮 | 評価方法 |
|----|--|---|---|---|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> RNAの構造 転写とはどのような過程か | <ul style="list-style-type: none"> DNAとRNAの違いを理解している。 DNAの遺伝情報がどのような流れでタンパク質の発現に至るのかをおおまかに説明できる。 塩基の相補性によって、DNAの塩基配列がmRNAに写し取られることを理解している。 <p>【知識、思考力、表現力、主体性、協働性】</p> | <ol style="list-style-type: none"> 前時の終わりに80字で書いた前時の授業のまとめについて、アンケートアプリを用いて振り返る。 クリッカーアプリを使って前時の復習をクイズ形式で実施(2~3時間に1回)。 グループごとに、代表者1人が作成してきたスライドを基に、本時の学習内容を説明する。疑問はチャットアプリを用いてクラス全体で共有する。 講義形式で本時の学習内容を教師が説明する。 RNAを構成する糖、塩基を示す。 DNA→RNA→タンパク質の流れをおおまかに示す。 転写の具体例を挙げ、説明する。 ペアワークで本時の内容を振り返る。 ペアワークの内容を80字でまとめ、アンケートアプリでクラス全体で共有する。 <p>※基本的にすべての授業を①~⑥の流れで実施。</p> | <p>【主体的な学び】前時の最後に生徒が80字で書いた前時の授業のまとめを振り返る。</p> <p>【対話的な学び】授業の初めに、各々の生徒が予習してきた授業内容を、発表者が中心となってグループ内で共有できているか。授業の終わりに、本時の授業内容をペアワークで振り返り、疑問点を解決できているか。</p> <p>【深い学び】予習してきた授業内容をグループ内で深め合うことで生じた、さらなる興味・関心・疑問点を、チャットアプリを用いてクラス全体で共有する。</p> <p>※1~5時間目も「教師の配慮」「評価方法」は同様</p> | <ul style="list-style-type: none"> グループワークのために作成した予習スライド 80字のまとめ |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> スプライシングとはどのような過程か | <ul style="list-style-type: none"> スプライシングとはどのような過程か理解している。 スプライシングが真核生物でしか起こらないことの意義を考慮することができる。 <p>【知識、思考力、表現力、主体性、協働性】</p> | <ol style="list-style-type: none"> ①~③は同じ。 講義形式で本時の学習内容を教師が説明する。 スプライシングの過程を説明する。 その上で、その反応によってどのような利点が生じる可能性があるのか、考えさせる。 ⑤⑥は同じ。 | | |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> コドンとは どのようにしてコドン表が作成されたのか rRNAとtRNAの働き | <ul style="list-style-type: none"> 実験結果からコドンとアミノ酸の対応を考慮することができる。 rRNAとtRNAについて、各々の働きを理解している。 <p>【知識、思考力、表現力、主体性、協働性】</p> | <ol style="list-style-type: none"> ①~③は同じ。 講義形式で本時の学習内容を教師が説明する。 コドンがトリプレットであることの必要性を説明する。 ニールセンバーグ及びコロナの実験から、コドンとアミノ酸の対応を推定できることを考えさせる。 rRNAとtRNAの構造と働きを示す。 ⑤⑥は同じ。 | | |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> 翻訳とは | <ul style="list-style-type: none"> 翻訳の過程を理解している。 翻訳後の修飾や構造変化によって、タンパク質が形成されることを理解している。 <p>【知識、思考力、表現力、主体性、協働性】</p> | <ol style="list-style-type: none"> ①~③は同じ。 講義形式で本時の学習内容を教師が説明する。 翻訳の過程を説明する。 翻訳によって形成されたポリペプチドは、その一次構造に基づいた立体構造をとることで、タンパク質として機能することを説明する。 ⑤⑥は同じ。 | | |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> セントラルドグマとは 鎌状赤血球貧血症はなぜ起こるのか | <ul style="list-style-type: none"> セントラルドグマの概念を理解している。 遺伝子突然変異によって鎌状赤血球貧血症が引き起こされるまでを説明できる。 なぜこの変異遺伝子が集団に残されるのかを説明できる。 <p>【知識、思考力、表現力、主体性、協働性】</p> | <ol style="list-style-type: none"> ①~③は同じ。 講義形式で本時の学習内容を教師が説明する。 セントラルドグマの概念を説明する。 一塩基の変異で、赤血球の構造変化が起きることを説明する。 その遺伝子が集団内に残りやすいか、残りにくいかは、環境によって左右されることを理解させる。 ⑤⑥は同じ。 | | |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> まとめ | <ul style="list-style-type: none"> 転写・翻訳とは、どのような分子が関与する、どのような過程なのか、説明できる。 <p>【知識、思考力】</p> | <p>本単元の復習をクリッカーアプリを用いて行う。</p> | | |

*中島先生作成の単元の指導計画を基に編集部で作成。

生徒の声



高橋真也さん 中島先生の授業は、生徒から出た疑問をグループで話し合うなど、疑問をベースに授業が進むので、自分たちが授業をつくる面白さややりがいを感じます。グループのメンバーが作るスライドは様々に工夫されていて、いつも気づきがあります。また、授業中にインプットとアウトプットを何度も行うので、より深く理解でき、知識の定着の面でも効果的だと思います。

「今後も、生物学的な考え方やセンスを磨いていけるような発問や課題を追究していきます。学校設定科目『理数探究』で行う探究学習との相乗効果も意識し、教科横断型で資質・能力を高めていける指導を目指します」

佐竹葉月さん スライドを作った説明する時は、自分が頭で理解したことを、どうしたら相手に分かりやすく伝えられるかという点に注意しています。言葉を選び、噛み砕いて説明することで、自分自身の理解も深まり、表現力が高まるのを感じます。分からないことはグループ内で気軽に質問できますし、それでも解決できなければチャットアプリでみんなに聞けるのも心強いです。