

主体的・
対話的で
深い学び

授業実践

情報

本物重視の授業が、
自ら学ぶ生徒を育む



東京都立三鷹中等教育学校

能城茂雄 のしろ・しげお



同校に赴任して11年目。
指導教諭。教務部。情報科。

学校概要

◎設立 2010(平成22)年 ◎形態 全日制/普通科/共学 ◎生徒数 1学年約160人

◎2022年度卒業生進路実績 国公立大は、北海道大、東北大、お茶の水女子大、東京医科歯科大、東京外国語大、東京工業大、東京大、一橋大、横浜国立大、大阪大などに51人が合格。私立大は、慶應義塾大、上智大、明治大、早稲田大などに延べ647人が合格。省庁大学校進学2人。専門学校進学1人。

私が
目指している
授業

情報科の教師となった20年以上前から、生徒が情報を楽しんで学び、さらにその先を知りたくなるような授業をしたいという私の思いは、一貫して変わっていません。情報の知識を一方的に教師が伝えるよりも、生徒が手を動かしながら学習内容を自分の生活と結びつけて考え、「そうだったんだ」「へえ」と感情が動く授業は、学びが頭に残り、その先も自分で学び続けることを、これまでの経験から実感しています。情報に対する生徒の関心を高めながら、自ら考えて判断できる力と情報活用能力を育成するとともに、大学入試にも対応できる確かな学力を身につけられる授業を目指しています。

授業レポート

本時の概要

[対象] 1年生 [教科・科目] 情報・情報I
[単元] コンピュータの基礎
[単元目標] CPUの原理を理解するために、論理回路の基礎を学ぶ。
[授業時数] 全2時間(50分授業を2コマ連続で実施)
[本時のテーマ] CPUと論理回路



単元の指導計画は、ウェブサイト『VIEW next ONLINE』でご覧いただけます。<https://view-next.benesse.jp/view/cat/bkn-hs/>または右の2次元コードからアクセスしてください。



ウェブサイトVIEWnext ONLINEでは、授業のダイジェストを動画で紹介!



お勧めの分掌

管理職

教務担当

進路担当

担任

1 本時の到達目標を確認

🕒 10分間



能城先生は、前時に学習したCPUの基礎を踏まえて、本時はCPUを構成する論理回路について学び、実験を行うと説明。授業の最後に取り組み確認テスト(問題集の該当ページ)を生徒に示し、本時は該当の問題を解く力を身につけ、大学入試に向けた学力を習得する授業であることを伝えた。

2 CPUと論理回路についての講義

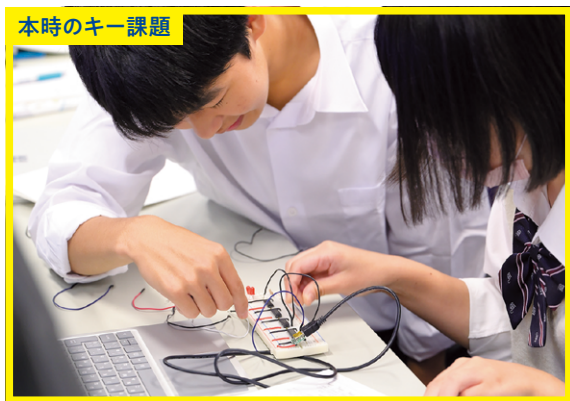
🕒 30分間



続いて能城先生は、実験に必要な知識に関する講義を行った。CPUの機能や、論理回路の基本であるAND・OR・NOT回路とその組み合わせ(NAND・NOR回路)、半加算回路(1bit+1bitの足し算)について、数学の集合や理科のオームの法則など、他教科の知識と関連づけながら解説した。

3 論理回路を作るペアワーク

🕒 45分間



能城先生が実験キットについて説明し、AND回路の作り方を試演した後、生徒はペアになり、IC(集積回路)を用いて異なる6つの論理回路を作成した。制限時間は30分間。半加算回路を作れたペアは能城先生の前で実演し、出力できたら合格印をもらった。制限時間内に9割のペアが論理回路を完成させた。

4 確認テストと振り返り

🕒 15分間



実験後、能城先生は、テレビのリモコンを分解した写真などを見せて、電卓からスマートフォンに至るまでのICの発展の歴史を解説。ICと日常生活を関連づけることで、生徒の関心を膨らませた。最後に、生徒はオンラインで確認テストに取り組み、本時の振り返りをフォームに入力した。(©Microsoft)

発問・課題設定の観点

リアリティーが

感じられる課題設定をし、
本物を使って実験



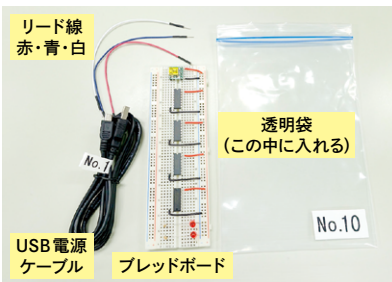
授業では、生徒が学習内容に興味・関心を持ち、「どうしてだろう」と自ら学びたくなるような発問と課題設定を心がけています。情報の学習内容は抽象的であるため、理論の説明だけでは学ぶ意味を実感しにくい部分があります。そこで、スマートフォンやゲームなど、生徒にとって身近な物事に関連づけて内容を説明することで、学びと日々の生活とのつながりがリアリティーを持って感じられるようにしています。

本物を扱うことも大切にしています。本時の目標はCPUの原理を理解することでしたが、「CPUは1秒間に数十億回の信号処理をしている」と説明しても、生徒はピンときません。そこで私は、論理回路の学習用の実験キットを開発しました(図1)。生徒がリード線を用いた配線をして回路を作成し、出力を確認する実験です。自分の手を動かして

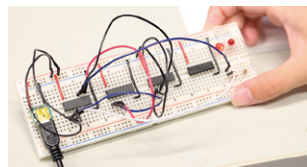
試行錯誤することで、CPUの原理を実感を伴って理解することができると考えました。

また、授業で使用するソフトウェアなども、企業からの貸与などを活用して、可能な限り本物にしています。本物を使うことで、生徒が社会の情報化の「今」を感じ、卒業後に生かせる知識やスキルを主体的に身につけられるようにしたいと考えています。

図1 能城先生が開発した論理回路の学習用実験キット



実験キットは、4つのICと抵抗、LEDを取りつけたブレッドボードと、5VのUSB電源ケーブル、リード線が透明袋にまとめられたもの。リード線を用いてAND・OR・NOT・NANDの回路を作ってから、NORと半加算回路を作る。



USB電源ケーブルを通じてパソコンから電源を取り、LEDが光れば、回路を正しく作成できたことになる。

学習評価の工夫

大切なのは、
試行錯誤と
振り返りをすぐ行う習慣



評価の材料は、できるだけ多く集めるようにしています。課題の提出状況や授業の振り返りの入力状況、オンライン教材への取り組み状況などが評価の材料になりますが、すべてオンラインで自動集計して省力化を図っています。

本時の学習評価は3段階で、半加算回路を完成させられればA、回路を完成できなくても、ペアで試行錯誤する様子が見られればB、全く取り組まなかった場合はCとして、授業中に生徒のノートをチェックしました(図2)。制限時間内に完成させることだけでなく、課題を自分事として捉え、主体的に取り組むことを重視して評価しています。

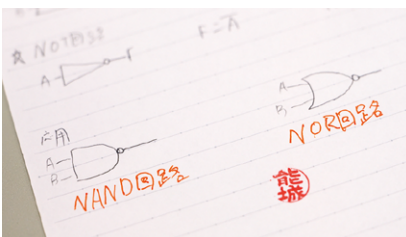
授業の最後には毎回、生徒はオンラインで確認テスト(市販の問題集)に取り組んだ上で、振り返り(今日の授業で思ったこと、感じたこと、または学んだこと)を入力します。

確認テストの点数や振り返りの内容によって評価を変えることはありません。知識・技能の定着のためには、その日のうちに授業の学習内容を振り返ることが重要であり、その習慣を身につけてほしいと思っています。そのため、確認テストと振り返りのどちらも、授業日の23時までに提出すればA評価としています。

確認テストの問題は毎回、授業の冒頭で提示し、生徒が授業の目標を意識できるようにしています。そして、テストはアンケート作成ツールで作成し、解答を自動集計しています。正答率などから生徒の課題を把握し、正答率が低かった問題は次の授業で解説するなど、授業改善にも活用しています。

本時の課題である半加算回路を作成できたか、能城先生はペアごとに実演を見て確認し、できていたら合格印を押した。授業中に合格印を押した生徒を把握していたため、授業後にノートの回収はしなかった。

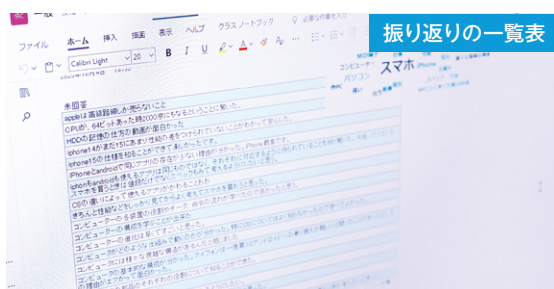
図2 本時の生徒のノート



本時の課題である半加算回路を作成できたか、能城先生はペアごとに実演を見て確認し、できていたら合格印を押した。授業中に合格印を押した生徒を把握していたため、授業後にノートの回収はしなかった。



生徒が主体的に学習に取り組む工夫



振り返りの一覧表は、オンラインで生徒も閲覧できるようにしている。(©Microsoft)

振り返りの内容は、次時に生徒へ共有

●振り返りは一覧表にして見やすく

授業の振り返りのオンライン入力フォームは、アンケート作成ツールで作成しています。自動的に一覧表で表示される生徒の入力内容を見て、授業の理解度や疑問点、学習姿勢などを把握しています。本時の振り返りには、「集積回路を実際に作ってみて、仕組みを大体理解できた」「コンピューター内の電気の流れを体感することができて面白かった」などと、自分の手を動かしたからこそ得られた気づきや感動が見られました。

●振り返りの一覧表を授業前にモニターに投影

一覧表は、生徒もオンラインで閲覧することができます。次時の開始前には、モニターに投影して生徒が読めるようにしておき、クラス内で特に共有したい内容は授業で取り上げて伝えています。他者の振り返りから新たな気づきを得たり、刺激を受けたりすることを期待しています。

本時の生徒の振り返り(抜粋)

- CPUの中にトランジスタが数十億個も入っていることに驚いた。小型化させていった人々の努力を感じた。
- とても難しく、普段使っているCPUもここまで複雑なものなんだと感じた。
- 図では何をしているのかが分かりにくかったが、実際につないで実験することで、仕組みを理解することができた。
- XOR回路の仕組みを自分たちで考えても、全くイメージが湧かなかったのが、初めて開発した人がどの回路から考えていったのが気になった。

プログラミング学習はオンライン教材で

プログラミングは理論が複雑かつ抽象的です。限られた授業時数内で理解するのはなかなか難しく、多くの生徒が質問に来ます。そこで、プログラミングのオンライン教材を夏季休業中の課題にしています。生徒は動画やスライドを見ながら、理解度に応じて自分の

ペースで学べます。教材は正解数が増えるとレベルが上がる仕組みになっており、ゲーム感覚で取り組める点も、今の生徒に合っているようです。

「情報Ⅰ」は学習範囲が広いので、すべてを授業中に網羅しようとは考えていません。授業では、生徒が興味・関心を持てるような課題を設定して、生徒主体の活動の時間を重視し、授業で扱い切れなかったことは、生徒が自ら学んでいけるよう、年間指導計画を立てています。

成果と展望

教材研究と講義の工夫により、探究的な学びの時間を増やす



本時の生徒の振り返りには、「半加算回路に比べて」CPUの回路はもっと複雑に組まれていると分かり、驚いた」などの声がありました。また、実験を早く終えたペアが、全加算回路に挑戦していました。実験に引きつけて学習内容を捉え、意欲的に学ぶ姿が見られてうれしく思いました。また、2022年度の学年末考査で外部テスト「Pプラス」(*)を実施したところ、平均点が全国平均点を大きく上回りました。生徒が主体的に学びを深めている成果だと捉えています。

今後の課題は、探究的な学びや発表など、生徒主体の活動をさらに行うことです。「情報Ⅰ」は学習内容が多いため、教材研究をさらに重ね、講義中心の単元でも生徒に任せる部分を増やすなどの工夫を重ねていきたいと考えています。

* ベネッセが提供する「デジタル・情報活用力」を測定するテスト。<https://www.p-pras.com/>

お勧めの分掌

管理職

教務担当

進路担当

担任