

問題解決を軸に展開する イノベーション教育としての情報

京都産業大学附属中学校・高等学校 教諭
森本 岳

1. はじめに

情報で学ぶ内容は実学的なものである。ひとつひとつの要素を切り離して単元別に学ぶよりも、何かひとつの大きなプロジェクトを遂行する中で、その構成要素・手段として様々なものと関連付けながら、学んだ方が、本質的な学びになり、実践力や応用力がつくのではないかと考える。

これまでの指導要領では最後の単元として取り上げられてきた「問題解決」が、次期「情報Ⅰ」では一番初めに学ぶ単元になる。ここでは数カ月にわたる大きなプロジェクトを進める中で、目的を達成する手段のひとつひとつとして各単元の知識・技能を扱っていくことを考える。

その目的は「生徒を“価値の生産者”にする」ことにある。Society5.0時代に予測不可能な様々な問題に対して仲間と協働し、創造的・発展的に物事を解決(=イノベーション)することでより豊かな社会を創造する気概と知性を習得することを目指す。

資本主義の発達とともに、様々な製品やサービスが提供され、お金さえ出せば手に入れて自分の生活に生かすことができるようになった。しかし、一方で、「自分で創意工夫する」「自分で何かを生み出す」言い換えると、自分で課題を発見し、分析して、解決させるための仮説と検証のOODAループ(図1)を回しながら、より最適な“解”を探っていく——というような機会の減少、意欲の低下を起こしていないだろうか。加えて、技術が高度化する中で、機器の中身はブラックボックスになってしまい、もはやどのように動いているかにすら興味を持たずに生活していないだろうか。我々の子どもの頃のようにラジオを分解してその構造に思いを馳せる…というのは、遠い昔の話になってしまっている。

このように、AI社会で重要視される“人間でなければできないこと”つまりイマジネーションが試される場面が、日常生活で減ってしまっているよう

に感じてたまらない。

このような消費中心の生活からは消費者マインドしか生まれず、そういうマインドのもとでは「誰かが何とかしてくれる」という依存心が強まる一方で、自分自身だけでは何もできないことに対する自己肯定感の低下が生まれやすい。

STEAM教育の要素を取り入れることで、当たり前前の日常の中に「なぜ」を感じる感性を育て(問をつくる力)、からくりを解明したり、対象を分析することの楽しみを感じさせたい。自分でイマジネーションを膨らませ、他者を頼るのではなく自分の力で乗り越える経験をさせたい。それが自己肯定感の向上につながるのではないかと私は考える。

Society5.0の時代においては、多様な人々の想像・創造力とデジタル革新によって新しい価値を創造することによる課題解決が重要になってくる。まさにこの力を「情報Ⅰ」でつけていくべきである。

ここでは情報Ⅰをイノベーション教育とらえ、本校で各単元をどのように組み立て、どのような力をつけさせているのかを簡単に紹介する。

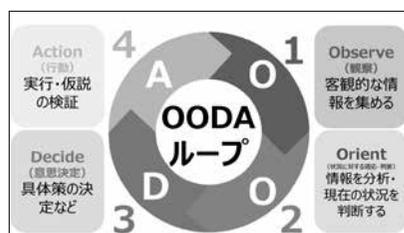


図1 OODA ループ



図2 イノベーション教育としての情報Ⅰのイメージ

2. 教科「情報」で身につける力

まず本校の情報科の教育理念および教育目標は以下の3つである。

社会で信頼され活躍できる自律型人間の育成

- ① 総合的な情報活用能力を身につける
- ② 自律的適応能力を身につける
- ③ チャレンジ精神とゆたかな発想力を養う

初回の授業の時に生徒に毎年問うているのが「“情報”って何？」である。生徒たちは「情報＝パソコン！」と思っているが、この授業を通して情報の本質について考えさせる。スマートフォンやコンピュータなどの狭い枠組みを飛び越えて、匂いや味、質感など五感で感じられるものすべてを含めて、何か人間が物事を決定するにあたって伝え合ったり、判断材料になるものや媒体が全て「情報」である。と考えると、はるか昔から人間の営みや社会の形成と共にあったもので、人間を人間たらしめているものと言っても過言ではない。情報社会においてはこれらの情報の価値が年々重たくなってきている。「総合的な情報活用能力」とは、そんな数々の情報をいかに収集・整理・分析・考察・発信するかであり、メディアリテラシー、コミュニケーション力、プレゼンテーション力、ファシリテーション能力、課題解決力などのあらゆる力を含んでいる。

また、さまざまな情報やツールが交錯する社会の中で、物事の真偽はもちろん、自分の目的を果たすのに見合う手段を見極める力は重要である。めまぐるしく移り変わる技術や社会に主体的・自律的に適応していく、常に自ら新しいことを学んでいくという開拓精神とも言えるような態度、すなわち「自律的適応能力」はなくてはならない。中学までに習ってきた国語・数学・社会・理科などの科目は、基本的には恒久的な揺るぎない知識を学ぶ教科であるのに対し、情報で扱うものは、常に移り変わるスキルや価値観である。10年前の常識やスキルが現在通用しないように、今学んだものがそのままの形で一生使えることはありえない。したがって、生涯にわたって自分の知識やスキル・価値観を主体的・自律的にアップデートしていく必要がある、そのような態度と能力を本授業では育てたい。

そして最後の、「チャレンジ精神とゆたかな発想力」とは何事にも果敢に挑戦する気概と豊かな発想

力を持ち、どのような課題に対してもゼロから答えを生み出そうとする態度である。

この3つの力を持つことが、「社会で通用する力」を手に入れることにつながると考えている。

次にこのような3つの力を手に入れるために立っている情報科の教育方針は以下の通りである。

- ① 実体験から得られる揺るぎないスキルと学び合う集団の育成
- ② 自己の哲学を持ち、自ら探究し続ける生徒の育成
- ③ 他者を尊重し、チームで新たな知を生み出せる集団の育成

まずひとつめの「実体験から得られる揺るぎないスキルと学び合う集団の育成」であるが、全ての学習内容において、「自ら考え、自ら探し、自ら解決策を見つけ出し実行し、検証する」というプロセスを大切にし、小さな“仮説と検証に基づく試行錯誤と成功体験”の繰り返しから、情報に対するの興味関心を引き出し、自らの学びとスキルの習得、そして自信へ繋げていけるように展開する。また、授業時間を「自力で解決策を見つけ出す時間」と「学びを共有する時間」とに明確に分けることで、生徒各自での知の探究と、生徒同士の知の共有をやすくする仕組み作りを行うことで、学び合う集団をつくる。

また、チームによる学びから共感的理解やコミュニケーション能力、ファシリテーション能力といった、社会の中で生き抜いていく力も身につける。“答えのない問”に向かうことにより、理想と現実のギャップから課題を見つけ、適した手段を選択し解決に向かう課題解決力や、考察力、分析力、発想力などの様々な力を身につけるとともに、「学問」に対する興味関心を高め、大学での学びへとつなげる。

3. 情報科の思考コード

これらの目標・方針を実現させるために必要となる能力をマトリクス的に可視化したものが思考コード(図3)である。情報におけるすべての単元はこのコードに紐づけて位置づけた上で履修する。

横軸は、教科書で問われる知識・技能などの「資質・能力」である。何か物事を成し遂げるためには、必要な力であることに間違いはない。そしてもうひとつ重要視しているのが、チームにおける分業や協働、他者理解や共感的理解、知的連携などに代表さ

価値の創造 課題解決 Innovation Design Action	全体関係 変換操作	3 変容	イノベーション 教育レベル A3 チームとして分業と 協業、知的な連携を 行い、課題解決を図 る	B3 データに基づいた高度 な知識ネットワークを 拡大し、実態に即した 課題解決を図る	C3 イノベーションを起 こし、創造的解決を することで、より豊 かな社会を創造する	
	他者理解 協働 Collaboration Communication Respect	カテゴライズ 複雑操作	2 複雑	STEAM 教育レベル A2 共感的理解 情報を共有する チームで相談・分業 など協力できる	B2 メタ認知・自己分析 チームで共有した情 報を分析・統合でき る(集合知)	C2 チームで議論を繰り 返し、情報を自分達 なりに再構築できる
	自律・自立 Learning D.I.Y	単純関係 手順操作	1 単純	A1 知識スキル習得 自分で基本的なこと ができる 情報の教科書レベル	B1 目的に対して最適な 手段を選択 データに基づく情報 の分析・統合	C1 情報を自分なりに再 構築できる 自分の言葉で独自の 意見を言える
チームでの創造的 課題解決スキル			A 知識・理解思考	B 論理的思考 プログラミング的思考	C 創造的思考	
			知識・技術	応用・論理	批判・想像	
			Knowledge Skill	Application Programming Thinking Literacy	Critical Thinking Imagination Creative	
			資質・能力			

図3 情報科思考コード

れる「チームでの創造的課題解決スキル」であり、縦軸になっている部分である。この2つの軸は両輪であり、双方の高まりがあってはじめて意味のある力の獲得につながると考える。

レフ・ヴィゴツキーによると、大人に支援されながら個人の努力で到達できる課題解決レベルよりも、仲間との協働で実現する課題解決レベルの方が高くなる(最近接発達領域(図4))という。より高い資質・能力を身に着けるためにも、協働という学習形態が必要なのである。両軸をマトリクス的に高めていき、最終的にはC3レベルの習得を目指している。

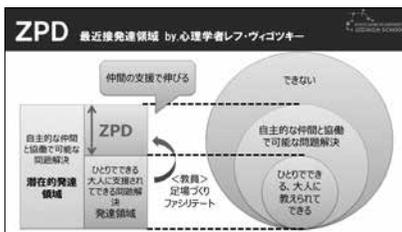


図4 レフ・ヴィゴツキーの最近接発達領域

4. 小さな課題でもチーム力と課題解決力を磨く

本校ではタイピングを重要視しているが、タイピングへの苦手意識とコンピュータに対する苦手意識は相関関係にあり、タイピングの克服がモチベーションの向上に繋がるからである。ここでも最近接発達領域を意識させながら、仲間との関りにおいて生徒の力を引き出すために、2人ペアで取り組む。

このペアはお互いに切磋琢磨するペアと位置付け

ており、小目標が達成できた際には自分事のように祝福し「ストローク」を互いに掛け合うことを意識して取り組ませている。また伸び悩んでいるときには「なぜ伸びないのか」「どのようにすれば伸びるのか」をペアで考え、OODAループを回して仮説と検証を繰り返す。これも2人という最小限チームで行う課題解決である。

このようにタイピングという一単位ではあるが、資質・能力軸の「メタ認知」「論理的思考」とチームでの創造的課題解決スキル軸における「情報の共有」「メタ認知」を意識した取り組みになるように仕向けている。結果、1学期末には毎年ほぼ全員がタッチタイピングを習得し、数年間にわたって、学年末には9割以上の生徒が毎日パソコン入力コンクールで3級以上を取得している。この基礎力が、後々、他の力を向上させることに繋がっている。

なぜこのようなことをやっているのかというと、生徒達のスキルが本校入学時にはかなり大きな開きがあるためだ。この状況でチームでの協働学習をスタートすると、スキルの差から対等な分業・協働ができず、得意な生徒への押し付けや、フリーライダーが起りやすい状況に陥る。したがって、まず生徒のスキルの差を埋めるために、このようにタイピングと、毎年6月にOfficeソフトの実技試験を課している。いくつか練習課題をした上で試験に取り組むが、その練習過程でも、分からないことが出てきたときに自ら教科書やヘルプ・インターネットから“やり方”を探し出す習慣、複数の手段から一番最

適な手段を選択する方法などを経験を通して学ぶ。

6月までにグラフや表、図形・画像、SmartArtなどを一通り含んだ文書をほぼ全員40分程度で作れるようになる。

5. 個人で行うはじめての課題探究

1学期から2学期にかけて、夏休みを挟んでデータサイエンスと関連させて個人での課題研究に取り組む。まず1人1テーマで身近な疑問をテーマに統計調査(予備調査)を行い、集まったデータとそれを分析した考察は、学年全体で共有し、お互いに自由に見ることができるようにしている。そこで自分の調査や他人の調査を見ながら感じた疑問から課題研究のテーマを決定する。企画書に仮説と、その仮説の検証方法を明記し、夏休みに調査実験を行い、そこから得られる一次資料を基に研究を進める。

このプロジェクトを進めていくそれぞれの場面において「答えやすいアンケートの作り方」「データ分析の方法」「プログラミング的思考」「情報デザインから考える効果的な図解の作り方」「ブレインストーミングとKJ法」「知的財産権」「情報のデジタル化」などの要素を学び、それらを活かしながら進め、9月の課題研究プレゼンテーションにつなげる。そうすることで生徒は各単元の学びを他の学びと関連付けながら、一連の課題解決力として体験的に学ぶことができる。

プレゼンテーションはルーブリックによって相互評価し、発表後にはレーダーチャートで表された評価とみんなのアドバイス(フィードバック)を受け取る。そのうえでビデオによる自己分析を行い、メタ認知をした上で、次に向けての課題設定をレポートとしてまとめ、次につなげる。

6. 個人での課題研究からチームでの創造的探究へ

課題研究が終わると一巡の経験をしたことになるので、ここからチームでの協働学習を本格的にスタートする。お互い対等な知識・技能の下で分業・協働できるため、知的連携を図りやすい状況にある。フリーライダーの多くはさぼりたいと思ってさぼるのではなく、コミットの方法やロールモデルを知らないから動けない場合が多いと考える。このように一通りの経験をした上でチームを作ることで、フリーライダーを減らす意図もある。

個人での課題研究では、先述の思考コード(図3)

のA1・B1・C1を強化してきたが、ここからは、本格的にA2・B2・C2を強化していくことになる。

本校では、企業と連携を図り、各企業が抱える課題を創造的解決するための新たなビジネスプランを提案する取り組みを行っている。リアルな社会における課題解決に、デジタル技術がどう関わるかということを考えながら、持続可能かつ発展的な提案を考える必要がある。生徒たちは何度もポスターセッションを繰り返し、そのたびに他の生徒からフィードバックを貰い、提案の質を深めていく。個人と集団双方の中で、内化(内省)と外化(アウトプットとフィードバックによるメタ認知)を繰り返すことで、自己の思考を深化させていくことで、企業に提案できるレベルに引き上げていく。12月にはA4用紙で7ページにわたる企画書を仕上げ、プレゼンテーションを行う。

本校ではチームでのこれらのデータ作成ではG Suiteを活用している。チャットなどでは授業外の時間でも活発に意見交換がなされ、G Suiteにはコラボレーションを促進させる効果が期待できるからである。また、いつ・誰が・どこを作ったのかなど過程におけるログが全て残るため、チーム内におけるより実態に即した評価が可能となる。

7. 今後の展望

本校では学校設定科目として、高校2年生では学校周辺地域の将来構想を行政と一緒に考えたり、3年生においても統計グラフコンクールやプレゼンの全国大会に参加するなど様々な探究的な学びを展開している。これらは1年の情報で学んだ基礎の上に展開されており、その取り組みが生徒たちの進路選択や大学での学びにも確実に繋がっている。

新指導要領では、さらに各教科で探究的な学びが促進される。いろいろな教科のハブとして機能できる情報Iの教科横断的な連携の可能性について、これからも考えていきたい。

参考文献

- 1) 本原稿の中で使用している図は、第68回京都高校教研レポート「自ら考え、問い続ける“探究”という学び方」、第12回全国高等学校情報教育研究会全国大会「情報活用能力を鍛えるプロジェクト型授業」どちらも本人の発表資料より引用
- 2) 「首都圏模試センター」<https://www.syutoken-mosi.co.jp/> (2020年3月30日)