

先進的テーマを核とした探究活動と ICT 環境の構築
—ものづくりの技術と楽しさを伝える指導と主体的な課題解決力の向上を目指して—

福島県立郡山北工業高等学校
教諭 渡邊 豊

1 実践の背景とねらい

技術革新が加速する現代において、生徒が将来、技術者として社会に貢献するためには、単なる知識の習得に留まらない「未知の課題に挑む力」と「ものづくりの真の楽しさ」を実感することが不可欠であると考えます。

私は教員として「生徒にもものづくりの技術や楽しさを伝えたい」という原点を大切に、指導の指針として山本五十六の「やってみせ、言って聞かせて、させてみせ、ほめてやらねば、人は動かじ」を据えてきた。自らが生徒と共に先進的な事例に挑戦する姿を見せることで、生徒の探究心に火をつけ、自ら学び、課題を解決していく集団の育成を目指した。

2 具体的な取組内容

(1) 先進的テーマを軸とした探究活動と課題解決力の育成

- ・「やってみせ・させてみせ」の共有

答えのない問いに対し、まずは教員が試行錯誤するプロセスを共有し、その上で生徒に設計・製作を委ね、教員が「共に学ぶラーニング・ファシリテーター」へと転換する PBL 型授業を実践した。

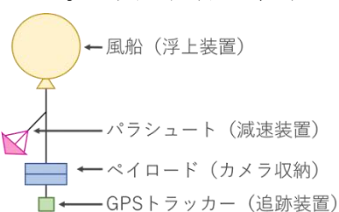
※PBL 型授業：プロジェクト型学習/課題解決型学習と呼ばれる、生徒主導の能動的な手法

- ・エンジニアリング・デザインの徹底

失敗をデータとして捉え、改善を繰り返すサイクルを定着させた。

①スペースバルーンによる成層圏撮影

ヘリウムガスを充填した巨大な風船で、カメラや観測機器を成層圏（宇宙の入り口）まで飛ばして撮影を行った。生徒は失敗を恐れず、パラシュートの開傘機構や GPS 追跡システムの精度向上に粘り強く取った。2度の失敗を経験し、3度目に成層圏からの青い地球の撮影と機体の回収に成功した。



スペースバルーン構成



機体製作



撮影された画像



打上げ準備(左)と回収(右)の様子

②宇宙エレベーターロボット競技会：R1・R5 全国大会出場

未来の宇宙輸送技術「宇宙エレベータ」をテーマに、自作のロボットで昇降性能を競うコンテストに挑戦した。地上5mの「宇宙ステーション」へロボット（クライマー）を確実に到達させ、物資（ピンポン玉）を運ぶための機構設計とプログラミング力が求められる。

正解を与えるのではなく、生徒自身に「なぜ昇らないのか」を考えさせる「させてみせ」の姿勢を貫いた。生徒は、物資運搬の安定性と速度向上の両立という難題に対し、失敗を恐れず何度もプログラムを書き換え、ロボットを改良した。チームで目標に挑む「協働の精神」を育む機会となった。粘り強い試行錯誤の結果、R1 および R5 年度には全国大会出場を果たした。



宇宙エレベーターロボット競技会

③コーヒーの研究～オリジナルブレンドコーヒーの製作～

化学工学科と情報技術科が連携し、「コーヒーの真の魅力」を科学的に考える研究を実践した。化学分析による成分特定と、人間の味覚に基づく官能試験の結果をデータ化して統合。教職員や生徒の嗜好を精密に分析し、校訓にちなんだ3種のオリジナルブレンド（「調和」「創造」「特色」）を開発した。成果の発表として、校内カフェの開催や地域祭事、産業教育フェアでの出店・販売を行い、マーケティング活動までを実施した。この活動を通じて、専門技術が実社会の「満足」に繋がるプロセスを生徒に体験させ、ものづくりの楽しさを深く理解させることができた。



化学分析と官能試験の様子

| 成分 | 単位 | 成分 | 単位 | 成分 | 単位 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| B | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| C | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| D | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |



分析結果のまとめ・校内カフェ開催・販売パッケージ

(2) 学びを加速させる DX・ICT 環境の構築と資格・進路指導

- ・R7 年度より本校が取り組む DX ハイスクール事業において、生徒と共に行う実践的活動を行った。

①実践的 ICT 環境の整備

生徒の探究活動を円滑に行うために校内のアクセスポイント増設や、独自の情報共有システム（デジタルサイネージ等）の構築を実施した。これらは業者任せにするのではなく、生徒と共に設計・設置を行うことで、ネットワーク構築やシステム運用の実践的なスキルを習得させた。自分たちの学びの環境を自分たちで創り出すプロセスを通じ、ICT を「使うもの」から「創るもの」へと意識を変容させた。



教員と生徒による ICT 環境の整備

②資格取得と進路指導

最先端の探究活動で培われた集中力と問題解決能力を、具体的なキャリア形成へと繋げた。

資格取得：国家資格取得に向け、探究活動と同様の「試行錯誤を厭わない姿勢」を奨励し、生徒自らが挑戦し、様々な資格で合格実績を収めた。

進路指導：宇宙開発や DX の実践を通じた自信を背景に、大学進学や高度な専門職への挑戦をサポートした。生徒一人ひとりが自分の技術に誇りを持って進路を選択できるよう、伴走型の指導を心掛けた。（3名の生徒が技能五輪育成選手として企業へ就職した。）

(3) 部活動指導における組織的な技能向上

コンピュータ部において、個人の技術習得に留まらず、組織として高い目標に挑む文化を醸成した。

・「ほめてやらねば」の精神による自信の創出

「やってみせ、させてみせ」の後のステップとして、個々の生徒が見せる微細な工夫や粘り強い努力を正當に評価し、自己効力感を高める指導を継続した。この「認め合い、高め合う」組織づくりが、部員たちの主体的な技術研鑽の原動力となった。

・競技会における継続的かつ卓越した成果

生徒達が継承する高い目標に挑む文化をサポートすることにより、コンピュータ部を全国トップレベルへと成長できた。

①高校生ものづくりコンテスト（電子回路組立部門等）

高校生ものづくりコンテスト電子回路組立部門は、課題として与えられた基板（ハード）とプログラミング（ソフト）を制限時間内に作成し、正確性と完成度を競う大会である。

【大会結果】

県大会：以前の顧問から継承し、R2 年度から R7 年度まで 6 年連続優勝。

東北大会：R5 年度から R7 年度まで 3 年連続優勝を達成（R6 年度は優勝・準優勝）。

全国大会：R5 年度・R6 年度と 2 年連続で第 3 位入賞、および敢闘賞を受賞。



競技風景

②若年者ものづくり競技大会（電子回路組立職種）

プリント基板の設計・製作から、マイコン制御プログラムの構築までを行う競技である。正確な半田付け技術に加え、センサー等を制御する技術が必要である。

【大会結果】

第19回（群馬大会）、第20回（香川大会）において、職業能力開発校も参加する中で2年連続敢闘賞を受賞。



競技風景

3 実践の成果と課題及び今後の取組の方向性

（1）成果

①生徒の主体性の向上

受動的な学習から、自ら課題を見つけ解決策を模索する「自走する生徒」への変容とものづくりの真の楽しさを共有することができた。

②確かな実績の創出

全国大会での入賞、高度な国家資格の取得、志望進路の実現など、生徒一人ひとりが目に見える成果を手にした。成功体験は、生徒一人ひとりの確固たる自信と自己肯定感に繋がっている。

（2）今後の取組み

①技術革新が続く社会において、常に学び続ける「生涯エンジニア」のような精神を持った生徒をこれからも育てていきたい。

②自己研鑽の重要性が分かった。技術講習会参加時に講師の先生からいただいた「教員のレベルが上がれば生徒のレベルが上がる」という言葉を胸に今後も技術の最前線を学び続け、挑戦していくことが、生徒の探究心を惹きつけることになると信じ研鑽に努めたい。

③今までの実践で得た知見やDXハイスクール事業での成果を校内外に広く共有し、微力ながら工業教育の発展に寄与したい。そのために、生徒と共に歩み、創る姿勢を忘れず、次代を担うものづくり人材の育成に貢献したいと考える。