

## 特色ある学校

# 「とちぎの共創型実践技術者」育成プログラムの開発

栃木県立宇都宮工業高等学校長 菅野 光広

### 1. はじめに

本校は、大正12年に創立され、今年度99年目を迎えた県内最大の工業高校である。平成19年度に高校再編計画、科学技術高校整備基本計画が策定されて、平成23年度に新しいタイプの科学技術高校として現在の地に移転した。全日制は機械システム、電気情報システム、建築デザイン、環境建設システムの4系11コース7学科（機械科、電子機械科、電気科、電子情報科、建築デザイン科、環境設備科、環境土木科）、定時制に工業技術科、普通科がある。



写真1 校舎

本校の特徴的な取組として令和元年度に指定され3年間研究した文部科学省「地域との協働による高等学校教育改革推進事業（プロフェッショナル型）」がある。本事業について紹介する。

### 2. 「地域との協働による高等学校教育改革推進事業（プロフェッショナル型）」

平成30年3月に告示された新しい高等学校学習指導要領を踏まえ、Society5.0の社会を地域から分厚く支える人材の育成に向けた教育改革を推進するため、高校が自治体、高等教育機関、産業界等との協働によりコンソーシアムを構築し、地域課題の解決等の探究的な学びを実

現する取組を推進するものである（文部科学省HPより）。本校はプロフェッショナル型に指定された。本事業は栃木県教育委員会が地域と協働した「とちぎものづくりコンソーシアム」を組織し、本校の取組について検証を行った。その成果を、「とちぎのものづくりを支える地域人材育成に向けて」として提言にまとめた。本事業の研究開発名、研究開発の目的を以下に示す。



写真2 コンソーシアムの協議の様子

・研究開発名

「とちぎの共創型実践技術者」育成プログラムの開発

・研究開発の目的

これから将来にわたり、本県の工業を支えている中小企業が機動力や技術力といった強みを発揮し、高付加価値の製品やサービスを生み出していくためには、これまでの専門分野ごとの工業教育の知識・技能だけでなく、IoTや異業種との技術を統合して、新しい価値を生み出せる思考プロセスを備えた「共創型実践技術者」が求められると考えられる。

本事業の取組は、そうした人材を育むための教育プログラムの研究開発を目的とする。

### 3. 重点目標と育成する資質・能力

(1) 重点目標

3年間の重点目標を以下に示す。

・令和元年度 共創型実践技術者育成プログラムの創出

・令和2年度 共創型実践技術者育成プログラムの拡大と充実

・令和3年度 自立化へ向けた体制作りと他県・他校への波及

#### (2) 育成を目指す資質・能力

目標達成に向けて、育成を目指す資質・能力を以下に示す。

・令和元年度 学びに向かう力、工業人としての人間性

・令和2年度 生きて働く「知識及び技能」の習得

・令和3年度 未知の状況にも対応できる「思考力、判断力、表現力等」の育成

目標を達成できたか年度ごとに生徒、教員の変容を確認した。

本事業では「とちぎの共創型実践技術者」に必要とされる知識・能力を6項目に設定して、地域との協働により向上させる。6項目をA～Fに示す。

A システム思考・デザイン思考能力の向上

B 技術経営（MOT）に関する知識の向上

C 知的財産に関する知識の向上

D M2Mに関する知識及び技術の向上

E リスクマネジメント対応能力の向上

F 技術英語活用能力の向上

研究対象を令和元年度に入学した生徒8クラス320名とした。

### 4. 具体的な取組

#### (1) 令和元年度

1年目は「とちぎの共創型実践技術者」に必要とされる知識・能力の6項目からA、C、D、Fの4項目を実施した。専門家によるシステム思考・デザイン思考の講義、校内パテントコンテスト、IoTやロボットに関する最新技術を国際ロボット展、CEATEC Japan 2019、地

元企業の商品、技術開発力を理解する目的で「ものづくり企業展示・商談会」を見学した。

#### (2) 令和2年度

2年目は「とちぎの共創型実践技術者」に必要とされる知識・能力の6項目について以下のとおり実施した。システム思考・デザイン思考の講義、課題研究「デザイナーとの共創1」、リスクマネジメント対応能力の向上として講義及び課題解決型インターンシップ、技術経営（MOT）の講義（地元銀行、大学院教授）、知的財産に関する講話及び企業見学会、全科でM2M（IoT）実習の導入である。

#### (3) 令和3年度

3年目は課題研究においてシステム思考・デザイン思考を、課題解決のアイデア創出時に活用、英語による課題研究成果の発表である。

### 5. 育成を目指す知識・能力の取組と成果

#### (1) 生徒及び教師の変容

##### A システム思考・デザイン思考能力の向上

慶應義塾大学院教員による生徒への講義では、システム思考は、ある目的に対して、物事の全体を俯瞰的に捉え、関連する項目の相互関係を意識しながら考えるアプローチであり、デザイン思考は、ユーザーの視点で物事を捉え、観察、発想、試作を繰り返す創造的な姿勢、考え方であると説明いただいた。

生徒は、演習によりシステム思考・デザイン思考に対する認識を広げ、課題研究で課題解決のアイデアの創出に活用できた。

システム思考・デザイン思考に関する教員対象の研修として、指導力向上を図る実践的研修を実施した。教員の基本研修の一つである中堅教諭等資質向上研修において、中堅教員が若手教員の授業をマネジメントする形式で行った。授業内のグループ活動ではブレインストーミングを実施、教員が適切に教材、教具を活用し教育活動を支援していく様子に変化が見られた。

課題研究「デザイナーとの共創2」として、

b 建築デザイン科の1つの班がシステム思考・デザイン思考を用いて地域と協働し、新たな視点による建築材料の改良など、地域の発展につながる作品を完成させた。

#### B 技術経営 (MOT) に関する知識の向上

令和2年度に実施した地元銀行による技術経営 (MOT) 講話「決算書の見方」、令和2年度と3年度に日本工業大学大学院技術経営研究科の教員による技術経営 (MOT) に関する講義を実施した。大学院教授の講義では日本の国際競争力を高めるために、技術経営 (MOT) に卓越した人材育成の必要性について説明をいただいた。世界に通用する実践的な工業人としての資質、基礎的な知識を習得し高めることができた。

#### C 知的財産に関する知識の向上

##### ① 校内パテントコンテスト

主に1学年を対象に校内パテントコンテストを実施した。代表作品を県児童生徒発明工夫展覧会へ出品し、金賞を受賞するなど成果を上げるとともに、新しい発想で直面する様々な課題を解決する能力を身に付けることに成果が見られた。

##### ② 知的創造教育出前授業

小学生に対して、教員・高校生による「IoTに関する知的創造教育」の出前授業を実施した。授業では、小学生がマイコンボードによるIoTを体験した。IoT製品について話し合い、発表する活動をとおして知的創造力を高めた。

##### ③ 地域中小企業への理解促進

日本弁理士会関東会による講話を実施、レオン自動機株式会社や栃木県産業技術センターで知的財産権に関する講話及び施設見学を行った。地域企業が持つ知的財産権や特許について幅広く知識を高め、さらにものづくりに関する技術を担当者から聞き、特徴、強味と特許について理解を深めた。将来のキャリア形成、進路選択に活用できる内容となった。

#### D M2Mに関する知識及び技術の向上

令和2年度より2学年を対象に高度な内容でIoT実習を実施した。M5Stackを活用して、プログラミングの基礎知識を学習した。さらにこれからの「新しいIoTデバイス・サービスを考える」をテーマにブレインストーミングを実施した。生徒は主体的で、対話的な深い学びに結び付けることを実感できた。

生徒のアンケートから、学科に関係なく、生徒はプログラミングやIoTの関わり方について非常に関心が高く、興味深い結果となった。

昨年度同様に「実習評価個人票」「実技評価ルーブリック」を使用し、A：アドバンス、B：スタンダード、C：ベーシックの3段階で、自己評価及び教員による評価を実施し、目標達成度や理解度、取組などを評価した。

#### E リスクマネジメント対応能力の向上

2学年で実施しているインターンシップが令和2、3年度はコロナ禍で中止となり、企業におけるリスクマネジメントを取り入れた課題解決型インターンシップをWeb形式で実施した。

まず、2学年を対象にリスクマネジメントに関する基礎的な知識・技術を習得させる目的で講話を実施した。生徒は「リスクマネジメント」を自分事として捉え、高校生活の中にもリスクマネジメントの考えを取り入れる場面や必要性を感じたなどの感想が多くあった。今後、上手にリスクマネジメントしていくことが高品質で安心で安全な商品、サービス、ものづくりにつながることを意識させることができた。

課題解決型インターンシップでは、3科21名の生徒が参加した。協力いただいた企業は5社で、Zoomを用いたWeb形式のインターンシップのため難しい場面もあったが、企業の方との対話や研究について提案をいただきながら、生徒は自ら危険箇所や課題を見つけ出し、研究成果にまとめ、発表できた。

#### F 技術英語活用能力の向上

3年間の集大成として3学年で実施している

課題研究の成果発表を足利大学工学部の教員から指導をいただき、技術英語による発表を行った。令和3年度は各科から1班ずつ代表を選び、英語での報告書作成とプレゼンテーションを行った。聞き手に伝わる話し方を習得し、初めは原稿だけを見ながら話す姿勢から、アドリブやジェスチャーを交えながら話すまでに至り、英語で話すことの抵抗感が小さくなった。さらに技術英語の活用方法を習得しグローバルに活躍できる基礎を養うことに成果が上がった。

(2) まとめ

成果を把握するため、3学年の生徒318名を対象にアンケートを実施した。6項目の知識・能力を3年間で高められたか、生徒自身がどのように感じているかを分析・確認するため5段階の数値で回答させた。

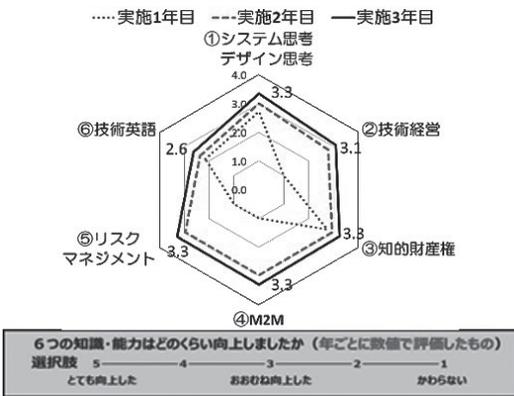


図 6項目の知識・能力習得状況

アンケート調査の結果は4または3と回答した生徒が多く見られた。具体的には図が示すように、実施1年目に比べ、3年目では全ての知識・能力が拡大している結果となった。

3年間の取組を総括すると、「とちぎの共創型実践技術者」に必要とされる6項目の知識・能力ではシステム思考・デザイン思考能力の向上を基本として取り組み、思考法やアイデアの発想の学習体験をとおして現在と将来に、生徒は自信や満足感・達成感が得られたといえる。6項目の知識・能力を習得して高めるために、

システム思考・デザイン思考能力の向上を6項目の中心として実施したことは、そこから他の知識・能力の向上に効果的であった。さらに課題解決型インターンシップ・プロジェクト型学習(PBL)を実践したことで、学ぶ意欲を高め続けられた。

生徒及び教員の変容についてまとめると、生徒は他者と協働することに意欲的で、主体性、熟考によって、正解が1つではない課題やイノベーションへの挑戦によって学びに向かう力の涵養に結び付いた。

次に教員の変容では、プロジェクト型学習(PBL)によって課題研究の指導スキルの習得や地域との連携を主体的にコーディネートする工夫など教員の力量の向上が見られた。

地域との協働についてはコンソーシアムを中心に協働の広がりや多くの企業、教育機関、県・市の協力を得ながら教育活動が浸透した。6項目の知識・能力を高め強化する要の役割といえる多くの異業種・異分野の技術を取り入れることにより、学校の授業では実施が難しい高度な体験が可能になった。本校の地域協働に関する取組の成果は、コンソーシアムにより「とちぎのものづくりを支える地域人材育成に向けて」として提言にまとめられた。

6. おわりに

これから先の10年を見通して、6項目の知識・能力を高めながら熟考を通じた地域協働による学ぶ意欲を高めるプロジェクト型学習(PBL)の推進が不可欠と考える。そのためには学習機会の確保、地域の理解・協力・意識の高まりを継続し、さらに向上できるかが肝要である。

また、生徒が主体的に研究や製作を行うことで「思考力、判断力、表現力等」を育成する。さらに産業界や地域の特性、Society5.0、SDGsの実現を見据えて、地域の産学官民と連携し様々な地域資源を活用しながら多様な他者と協力し、学科横断型研究課題等を実践していく。