

## 平成28年度スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール研究実施報告（第2年次）（概要）

1 研究開発課題	
<b>技術立国日本を担うグローバルエンジニアの育成</b>	
2 研究の概要	
<p>これからの日本がいきいきとした豊かな社会となり、国際社会への貢献を果たしていくためには、次代を担う若者が高い技術力を誇り、新たな創造へ果敢に挑戦していく逞しさを身に付ける必要がある。そこで、教育界、産業界及び本校の現状と課題を踏まえ、教育研究開発プログラムを次のように定位し、グローバルに活躍できるエンジニアの育成を目指していく。</p> <p>〈A〉「育成すべき資質・能力」に関する研究</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①優れた技術を有する県内企業との連携</li> <li>②「宇工高スタンダード」から「宇工高アドバンスプログラム」への展開（教育の質の向上）</li> <li>③起業家精神育成への取組</li> </ol> <p>〈B〉「学習・指導方法」に関する研究</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①大学・企業等との共同研究や企業との連携による先端的機器の活用</li> <li>②アクティブ・ラーニングの定着（主体的・対話的で深い学びへの転換）</li> <li>③専門科目において、外国語（英語）を活用できる能力の育成についての研究</li> <li>④「工業技術基礎」や「課題研究」の質の向上</li> </ol>	
3 平成28年度実施規模	
全校生徒を対象に実施。特に、建設系学科を中心に研究を進めた。	
4 研究内容	
○研究計画（指定期間満了まで。5年指定校は5年次まで記載。）	
第1年次	<p>〈A〉優れた技術を有する県内企業や海外進出企業等の視察と、起業家精神育成への取組を行う中で、どのような資質・能力を育成するかについて研究を行い、「宇工高スタンダード」の確立に向けた調査・研究を行う。</p> <p>〈B〉大学や企業との連携を図り、先端機器の活用に関する研究や職員の技術向上を目的とする研修に着手し、アクティブ・ラーニングを積極的に授業に導入を図る。また、生徒の外国語の活用能力の向上を図るとともに、グローバル化を踏まえ、科学的な視点を大切にした授業実践に関する研究を行う。</p>
第2年次	<p>〈A〉「宇工高スタンダード」を確立し、技術者としての基礎・基本的な知識・技術を育てるとともに、技術者倫理の確立を目指し、グローバル化に対応できる資質・能力の育成を図る。また、起業家精神を一人一人の生徒に育成していくための取組を通して、「宇工高アドバンスプログラム」を策定していくための調査・研究を行う。</p> <p>〈B〉大学や企業との共同研究や教員研修、企業人による実践的指導を推進することを通して、科学的な視点を大切にしたより専門性の高い内容を学習するための教材開発や指導書の作成、指導法の改善などを行っていく。また、アクティブ・ラーニングの定着・発展を図るとともに、外国語を取り入れた専門科目の授業実施に向けた指導法の改善に関する研究を行う。</p>
第3年次	<p>研究内容〈A〉〈B〉の調査・研究をさらに推進するとともに、今までの研究成果の精査・検証を通して、より高度な知識・技能を身に付けた次世代を担うグローバルエンジニアの育成に向けた教育プログラムの開発を目指す。また、研究</p>

の成果を本校だけでなく、県内工業高校に広め、さらには全国へ発信することを通して、日本の工業教育全体のレベルアップに貢献していけるように、教育開発プログラムの普遍化に努める。

○教育課程上の特例（該当ある場合のみ）

無し

○平成28年度の教育課程の内容（平成28年度教育課程表を含めること）

1年生では、「科学技術と産業」に位置づけ、起業家精神・知的財産権の育成に関する講義を行い、「工業技術基礎」において科学的な視点を取り入れる研究を実施した。

2年生では、各科とも「実習」において大学や企業と連携し、先端的な工業技術を体験する活動を行い、実習内容の工夫改善に努めた。

3年生では、各科とも「課題研究」の中で大学や企業と連携し、実践的な工業技術を身に付けるとともに、海外進出企業者による講義や英語での課題研究の成果発表を行い、グローバル化に対応した外国語を活用する能力や主体的な学習態度を育成するための指導法の研究を行った。

○具体的な研究事項・活動内容

〈A〉「育成すべき資質・能力」に関する研究の主なもの

ア 海外進出企業等との連携

3年生を対象に、海外進出企業により、「電子部品・エレクトロニクス業界全般に関する動向」や、「ダイバーシティの推進などについて」の内容で講義を実施した。他に、1年生を対象にJAXAや産業総合研究所を見学したり、大学教授からの「世界に誇れる先端技術」の内容で講義を実施したりすることを通して、グローバル化や最先端技術の学習に向けた内発的意欲付けを一人一人の生徒に対して行った。

イ 科学的視点を基本とした事象の把握

昨年に続き、2年生チームが「科学の甲子園」栃木県大会に出場した。今後も、科学的な根拠に基づいて全ての現象を把握していこうという意欲を、一人一人の生徒に身に付けさせていけるような指導を継続して実施していく。

ウ 起業家精神の育成

起業家精神育成事業への取組として、ビジネスプランと知的財産権に関する講義を実施した。また、経済界の方を講師として、「これからの工業高校生に求められるもの」というテーマで、産業界の現状と今後の展望に関する講義を実施した。さらに、建築デザイン科では、課題研究において地元自治体と図書館内に設置する木製本棚の製作に関する契約を交わし、実際の企業としての活動を生徒に体験させた。起業家精神の向上だけでなく地域にも貢献できた。

エ 教育の質の向上

宇工生として身に付けた知識・技能を保証していくために、座学における「宇工高スタンダード」と実習におけるルーブリックを設定した。また、一人一人の生徒が、自身の3年後の成長した自分をイメージしながら、現在の学習により主体的・積極的に取組んでいくための「宇工高アドバンスプログラム」を作成した。

〈B〉「学習・指導方法」に関する研究の主なもの

ア 大学との共同研究

大学との共同研究では、建築デザイン科が宇都宮大学と「木造建築物と耐震の研究」に取り組み、木造住宅の耐震技術に関する講義と実験を行った。実験では、建物に見たてた模型をアルミニウムで製作し、本校の振動台を用いて模型を加振する実験を行った。また、生徒4名が宇都宮大学工学部キャンパスを訪れ、大学生とともに研究する機会を設定した。次年度も継続して実施していく。

イ 伝統技法を応用した研究

建築デザイン科では、地域の伝統的な技法（宇都宮市西部に隣接する鹿沼市の伝統的な技法）

を基に、「鹿沼組子による準耐力壁への応用」という研究テーマのもと、鹿沼組子（日光東照宮陽明門や輪王寺の建築に用いられた技法の一つ）の継承者の第一人者との共同研究を進めている。本年度は、鹿沼組子を応用した耐力壁を製作し、栃木県林業センターに強度実験を依頼した。その結果、耐力壁として十分な強度を備えていることが実証された。本研究は、生徒の創造力と発想力から生まれたものであり、それを具現化していくための手法や知識、技術など、様々な体験ができる研究となっている。

#### ウ 技能五輪全国大会出場

環境設備科と建築デザイン科では、技能五輪全国大会への出場を果たし、大きな成果を上げることができた。この取組では、企業の技術者から教員と生徒が技術指導を受けたり、産業技術大学校との共同練習会を開催したりするなど、多くの連携事業を行った。また、技能五輪に出場する本校生徒の応援と他業種の勉強会を兼ね、山形大会を視察した。これによって、多くの生徒が刺激を受けた。これらの取組を通して、教員の知識・技術も高まり、その実習内容の質の向上や、生徒全体に対する技術・技能の指導力向上に繋がった。

〔技能五輪全国大会への出場〕

H27 配管 1名（栃木県初の高校生出場）

H28 配管 2名、建築大工 1名（建築大工へ栃木県初の女子高校生出場）

〔技能検定2級の受験者数・合格者数〕

配管 H27 2名合格／7名受検 H28 7名合格／7名受検 H29予測 10名合格／10名受検

建築大工 H27 0名合格／3名受検 H28 4名合格／7名受検 H29予測 6名合格／9名受検

旋盤 H27 受検者なし H28 2名合格／3名受検 H29予測 5名合格／5名受検

#### エ 情報技術を活用した土木施工法の研究（情報化土木施工）

環境土木科では、情報技術を活用した土木施工法に焦点を当て研究を行っている。昨年度は、レーザーレベルと小型バックホーに取り付けたセンサーを利用することにより、簡単に一定の深さで掘削できるようにした土木施工の研究にチャレンジした。本年度は、その建設機械を用いて生徒が掘削した掘削溝の精度を、3D レーザースキャナーで測量し、検証を試みた。その結果、精度の高い掘削溝が誰にでも掘削できることが分かった。また、本県の建設系教員を対象とした本研究に関する説明会を実技を交えながら開催し、この技術の県内の工業高校への普及を図った。

#### オ 人工知能ロボットの導入

電子機械科では、AI（人工知能）の研究を始めるために、人工知能ロボットを導入した。企業と連携することにより、「課題研究」において、従来本校では実施できなかったロボット実習に関する研究を進めることができた。今後も継続してこの研究を進めていく。

#### カ 英語を活用した専門教科での取組

電子機械科と電子情報科の2年生を対象として、留学生（大学生）を講師に迎え、英語で授業を行った。留学生の研究テーマである「超電導」について、パワーポイントを用い、写真や図表を多用し、研究内容を具体的に示すことによって、ほぼ全てを英語で説明する授業を行った。また、機械科と環境土木科の3年の課題研究班は、課題研究発表会で研究成果を英語で発表した。さらに、機械科の3年生は、英語指導を外国人講師に依頼し、6回にわたる発表指導を受け、英語による見事な課題研究発表を披露した。環境土木科の3年生は、本校の英語科教員と課題研究担当教員の指導のもと、英語での発表にチャレンジした。

#### キ 英語講座の充実

1・2年生の希望者を対象として、外部講師による特別英語講座を実施した。英語への興味・関心を高め、「Listening」・「Reading」・「Writing」のそれぞれの能力を伸ばしていくことを通して、英語のコミュニケーション能力の向上を目指した。1年生は10回、2年生は5回の特別英語講座を放課後に実施した。今後はこの特別英語講座を通して、一人一人の生徒に主体的に英語学習に取り組む意欲を育てていくとともに、スコア型英語力測定試験に挑戦していけるよう

な指導体制の確立に努めていく。

#### ク アクティブ・ラーニングの定着・発展

各教科でのアクティブ・ラーニングの定着に向けての啓発や授業改善を通して、教員の意識改革と指導技術の向上を図った。電子情報科では、実習内容の一部をアクティブ・ラーニングを活用した内容に改善し、その内容を関東の電気関係教員が集まる研究大会で発表した。1学年の「科学技術と産業」では、アクティブ・ラーニングの手法を取り入れた、紙タワーとパスタタワーの製作を本年度から行い、多くの教員が実践できるようにした。建築デザイン科2年の授業では、建築デザイン科の教員が、コミュニケーション能力や表現力など、実際の現場で求められる資質・能力の育成を目指した公開授業を行うことを通して、アクティブ・ラーニングの効果的な授業への導入例を示した。

#### ケ 教員技術研修

多数の工業科教員が、長期休業等を活用して、企業における研修会に積極的に参加し、技術・技能の向上に努めた。また、実習指導書の改訂などにも積極的に取組、質の向上を図った。

### ○実施体制について

#### ア SPH 校内研究推進委員会の活動

校長以下15名の委員を中心として、計画を立案し、研究を進めている。委員会は、毎月定例会を開催した。

#### イ SPH の運営指導委員会

企業・産業技術センター・建設業協会・管工事組合・大学関係者に運営指導委員を委嘱し、研究の方向性や進め方等の精査・検証を行っている。委員会は年2回実施した。

## 5 研究の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

#### 〈A〉生徒の資質・能力に関する事項について

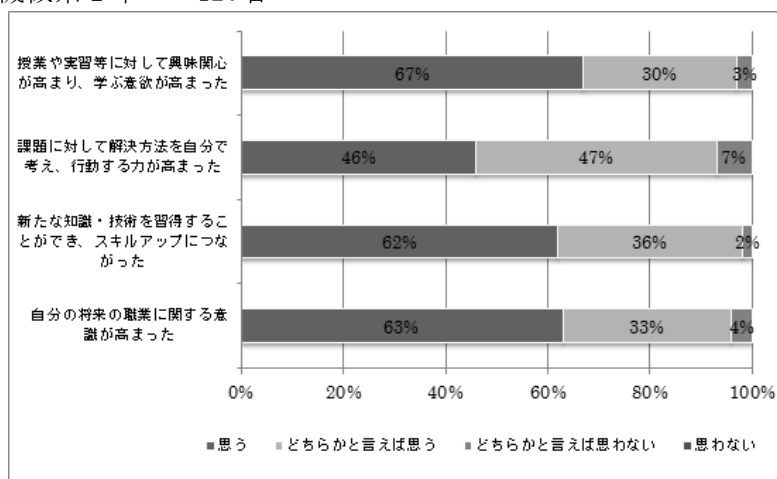
実施した事業毎にアンケート調査を行った結果、企業の人の話を聞いた9割近い生徒が「専門分野に対する興味・関心が増した」と回答している。また、「自分の将来の職業に関する意識が高まった」と回答する生徒も8割いた。これらのアンケート調査の結果から、本事業を通して、一人一人の生徒が自ら学ぶことに対する興味・関心を高め、学習意欲が向上したことがわかる。また、各種資格取得率も大幅に向上したことも、本研究に取り組んだプラスの相乗効果だと考えられる。

#### 〔アンケート結果①〕 研究所・企業見学

期 日 12月16日

場 所 JAXA 筑波宇宙センター、サイエンス・スクエア、(株)ヤクルト本社茨城工場、森永製菓(株)小山工場、ヤマザキビスケット(株)古川事業所

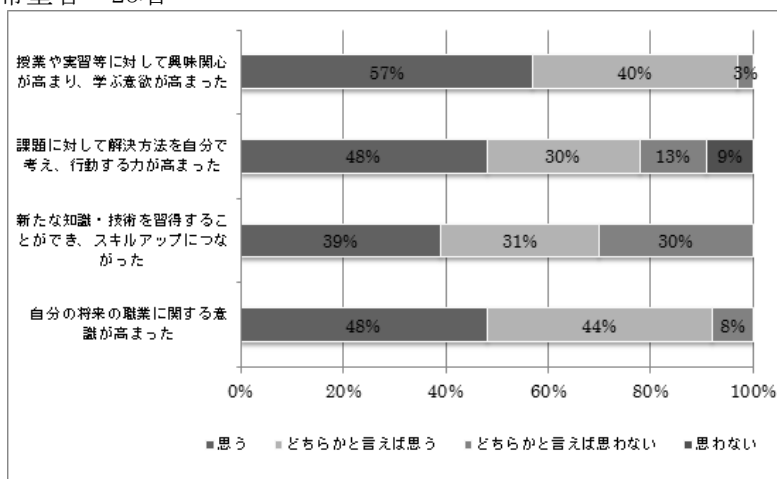
対象生徒 機械系1年 120名



〔アンケート結果②〕 第54回技能五輪全国大会の見学

期 日 10月22日

対象生徒 希望者 25名



〈B〉 学習方法に関する事項について

本事業を通して、企業・大学・県の関係機関・各種団体との連携が確実に強化できている。これらの連携により、教員の意識改革をはじめ、高い技能の習得や資格の取得に向けた教員の指導力の向上等が大いに期待できる。その成果の一つとして、技能五輪全国大会において、「配管」に2名の本校男子生徒が出場し、そうち一名は敢闘賞を受賞することができた。「建築大工」には本県初となる女子生徒の出場を果たすことができた。これらは正に、教員の意欲・技術力・指導力の向上が、生徒の意欲・技術の向上へと繋がった結果である。特に、「建築大工」において生徒は、教員の予想を超えた結果を残し、教員が「生徒の成長の可能性は無限であること」を改めて実感させられた良い機会となった。

また、教員に対する校内研修として、公開授業や研修成果報告会、校内課題研究発表会等を実施することを通して、教員の資質・能力の向上とその成果を共有した。

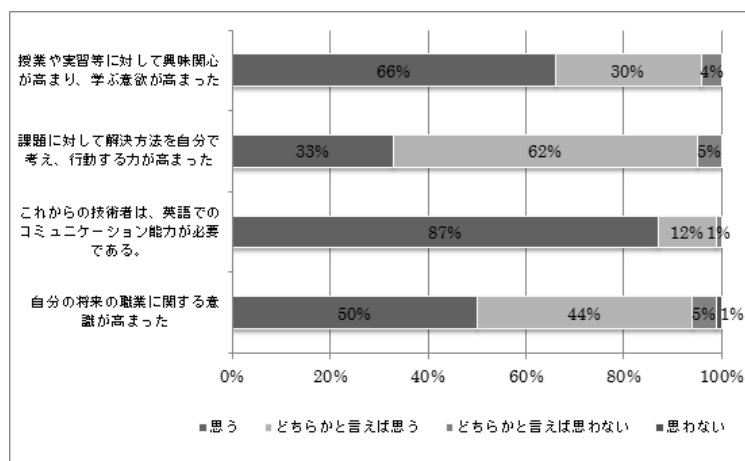
アクティブ・ラーニングの定着を目指した取組として、「科学技術と産業」において、紙タワーとパスタタワーの製作を導入した。授業を担当する教員全員が、初めての授業であったが、実施後の感想から、生徒の創造力や思考力、主体性、コミュニケーション能力等を引き出すには非常に有効な手法であることを実感していた。また、電子情報科では、実習の中にアクティブ・ラーニングを取り入れ、①生徒自ら課題を発見し解決方法を考える態度、②ゴールに向かって探求し続ける態度、③疑問点をそのままにせず、立ち止まって振り返り、必要な知識を自ら習得し、深く考えようとする態度、④協働により作業を進めていく態度など、生徒に大きな変容が見られたと、その手応えを感じていた。

「英語による専門教科の取組」や「外部講師による英語講座」へ参加した生徒に対して実施したアンケート結果では、9割以上の生徒が、「これからのエンジニアには英語力が必要である」、「英語に対して興味・関心が高まった」と回答している。特に、外国人講師による授業を体験した生徒は、英語で会話ができるようになりたいと強く感じていた。それらの活動の成果として、スコア型英語力測定試験を受験する生徒数は約2倍となった。また、今年の課題研究発表会では、英語による発表を行った班が2班となった。本事業に対する教員と生徒の意欲向上がみられ、本事業に取組んだ成果が如実に表れている。

〔アンケート結果③〕 留学生が英語で自分の専門を説明

期 日 11月14日

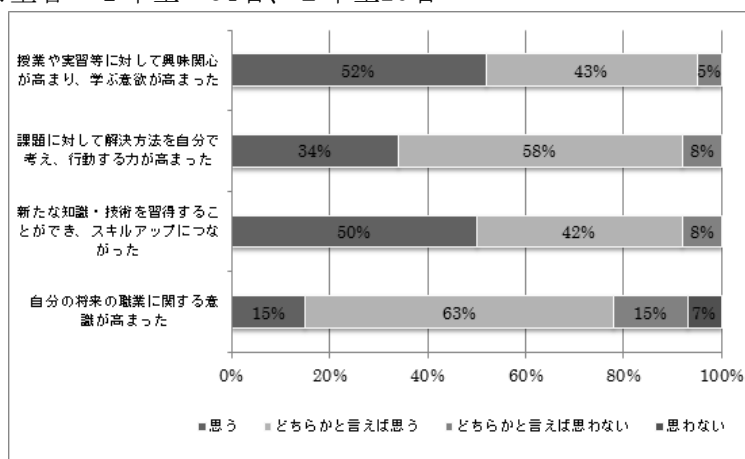
対象生徒 電子機械科 42名、電子情報科 42名



〔アンケート結果④〕 外部講師による特別英語講座

期 日 10月～12月の期間で1年生10回、2年生5回

対象生徒 希望者 1年生 34名、2年生26名



○実施上の問題点と今後の課題

本事業に直接関わった教員には、教員としての意識の向上と高い技術の習得に向けた意欲の向上等が確実にみられた。本事業の成果を学校全体の教職員に普及していくことが昨年度の大きな課題であったが、今年度は、各科と各学年との縦と横との連携を強化することにより、本事業の成果を少しずつ共有を図ることができたものの、まだ満足のいくレベルとはなっていないことが、本研究の実施上の問題点の一つとなる。

そこで、この研究成果を学校全体に広く普及し、学校全体の組織としての教育力である「学校力」をより高めていくことが今後の課題となる。

持続可能な社会の構築をはじめ、人口減少と少子高齢化、グローバル化、高度情報化等、学校を取り巻く環境の変化が加速度するなか、将来の予想がますます難しくなっていくこの現代社会にあって、生徒にどのような教育をしていくべきなのか、今、改めて問い直さねばならない。知識と思考力の双方をバランスよく確実に育み、いかに社会が変化しようと、それに適切に対応できる生徒の育成が今こそ必要となる。特に、工業高校においては、専門教科と普通教科の枠組みを超えた総合的な視点から、これからの工業高校の生徒に対して、「何ができるようになるか（各教科等で育成する資質・能力）、何を学ぶか（新しい時代に必要となる資質・能力を踏まえた教科・科目等の新設や目標・内容の見直し）、どのように学ぶか（資質・能力の育成と主体的・対話的で深い学び「アクティブ・ラーニングの視点」）、何が身に付いたか（学習評価の充実）」に関して学校全体で十分に検討し、全教職員の共通理解のもと、生徒一人一人の個性を大切に、その資質・能力を伸ばし、グローバルエンジニアとして育てていくための教育プログラムの構築が最大の課題となる。そのためにも、学習指導要領改訂の方向性として示された3つの柱「社会に開かれた教育課程」・「カリキュラム・マネジメント」・「主体的・対話的で深い学び」を踏まえ、これからの工業高校にふさわしい新しい教育プログラムを構築していきたい。