

平成27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1年次）（概要）

1 研究開発課題	技術立国日本を担うグローバルエンジニアの育成						
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ことから、教育界や産業界及び本校の現状と課題を踏まえながら研究開発プログラムを次の通りとし、グローバルに活躍できるエンジニアの育成を目指す。</p> <p>〈A〉「育成すべき資質・能力」に関する研究</p> <p>①優れた技術を有する県内企業や海外進出企業等の視察</p> <p>②宇工高スタンダードからアドバンスプログラムへの展開（教育の質の向上）</p> <p>③起業家精神育成への取組</p> <p>〈B〉「学習・指導方法」に関する研究</p> <p>①大学・企業等と連携した共同研究や企業との連携による先端的機器の活用</p> <p>②アクティブ・ラーニングや反転授業、外国人講師を活用した、外国語（英語）を活用できる能力の育成を図る専門科目等の導入</p> <p>③科学的な視点も踏まえた「工業技術基礎」の展開や卒業研究としての「課題研究」の推進</p>						
3 平成27年度実施規模	全校生徒を対象に実施したが、特に建設系学科を中心に研究を進めた。						
4 研究内容	<p>○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。）</p> <table border="1" data-bbox="188 1267 1406 2033"> <tr> <td data-bbox="188 1267 360 1570">第1年次</td> <td data-bbox="360 1267 1406 1570"> <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り組みを行う中で、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検討を行う。</p> <p>〈B〉大学・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を開始すると共に、アクティブ・ラーニングや外国語の活用能力向上に対する取り組みを開始し、グローバル化や科学的な視点を取り入れた授業の導入に関する研究を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1570 360 1872">第2年次</td> <td data-bbox="360 1570 1406 1872"> <p>〈A〉宇工高スタンダードを確立し、さらなる高い知識・技術とグローバル化に対応できる能力、起業家精神等を有する生徒を育成するための取り組みを実施することにより、アドバンスプログラムを策定する研究を行う。</p> <p>〈B〉大学・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し、科学的な視点を取り入れたより専門性の高い内容を学習するための教材や指導書の作成を行い、活用を図る。また、アクティブ・ラーニングの定着を図るとともに、外国語による専門科目の継続的な実施に関する研究を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1872 360 2033">第3年次</td> <td data-bbox="360 1872 1406 2033"> <p>研究内容〈A〉〈B〉の研究をさらに推進すると共に、研究成果を実践することにより、生徒が主体性を発揮し、高度な技術・技能を身に付け、次世代を担うグローバルエンジニアとなれることを目指す。また、研究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できることを目標とする。</p> </td> </tr> </table>	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り組みを行う中で、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検討を行う。</p> <p>〈B〉大学・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を開始すると共に、アクティブ・ラーニングや外国語の活用能力向上に対する取り組みを開始し、グローバル化や科学的な視点を取り入れた授業の導入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、さらなる高い知識・技術とグローバル化に対応できる能力、起業家精神等を有する生徒を育成するための取り組みを実施することにより、アドバンスプログラムを策定する研究を行う。</p> <p>〈B〉大学・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し、科学的な視点を取り入れたより専門性の高い内容を学習するための教材や指導書の作成を行い、活用を図る。また、アクティブ・ラーニングの定着を図るとともに、外国語による専門科目の継続的な実施に関する研究を行う。</p>	第3年次	<p>研究内容〈A〉〈B〉の研究をさらに推進すると共に、研究成果を実践することにより、生徒が主体性を発揮し、高度な技術・技能を身に付け、次世代を担うグローバルエンジニアとなれることを目指す。また、研究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できることを目標とする。</p>
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り組みを行う中で、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検討を行う。</p> <p>〈B〉大学・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を開始すると共に、アクティブ・ラーニングや外国語の活用能力向上に対する取り組みを開始し、グローバル化や科学的な視点を取り入れた授業の導入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、さらなる高い知識・技術とグローバル化に対応できる能力、起業家精神等を有する生徒を育成するための取り組みを実施することにより、アドバンスプログラムを策定する研究を行う。</p> <p>〈B〉大学・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し、科学的な視点を取り入れたより専門性の高い内容を学習するための教材や指導書の作成を行い、活用を図る。また、アクティブ・ラーニングの定着を図るとともに、外国語による専門科目の継続的な実施に関する研究を行う。</p>						
第3年次	<p>研究内容〈A〉〈B〉の研究をさらに推進すると共に、研究成果を実践することにより、生徒が主体性を発揮し、高度な技術・技能を身に付け、次世代を担うグローバルエンジニアとなれることを目指す。また、研究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できることを目標とする。</p>						

○教育課程上の特例（該当ある場合のみ）

無し

○平成27年度の教育課程の内容（平成27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、起業家精神育成・知的財産権・海外進出企業の研究・外国人による英語講話等を行うと共に、「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開始した。

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共にグローバル化に対応した英語活用能力や主体的な学習態度を育成する内容について研究を行った。

○具体的な研究事項・活動内容

〈A〉「育成すべき資質・能力」に関する研究に関する内容について主なものを次に挙げる。

ア 海外進出企業との連携

海外進出企業への視察と2年生を対象に「海外進出の様子や苦労話」の講話を実施した他、JAXAや産業総合研究所の見学、大学教授からの「先端的な化学講義」などを実施し、グローバル化や最先端技術の学習に必要な資質・能力について研究した。

イ 科学的視点を取り入れる取り組み

1年生チームが「科学の甲子園」栃木県大会に初めて出場し、成果を上げた。これをきっかけとして科学的な視点を強化出来るよう次年度以降も生徒が主体的に取り組めるよう継続していきたい。

ウ 起業家精神育成

起業家精神育成事業への取り組みとして、ビジネスプランに関する講話や、知的財産権に関する講話を実施した。さらに経済界から「産業界で必要とされる力は何か？」をテーマに産業界の現状と展望についての講義を実施した。また、建築デザイン科では、地元自治体と雀宮駅構内設置する木製ベンチ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体験した。さらに、栃木県立あおば高等特別支援学校の開校にあたり、校章のデザインを依頼され、3年生がデザインした校章が正式に採用されるなど、起業家精神の向上だけでなく地域にも貢献した。

エ 宇工高スタンダード

宇工生としての資質・能力を保障するため、宇工高スタンダードを確立する研究を開始し、達成度を測る達成度テストを、各小学科で作成する方向が固まった。

〈B〉「学習・指導方法」に関する研究について主なものを次に挙げる。

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住宅の耐震技術について研究を開始した。教授からの耐震技術講話を実施したほか、教員に対する研修会や代表生徒4名が宇都宮大学キャンパスを訪れ、大学生と共に学習する機会を設けた。次年度も継続して実施していきたい。

イ 伝統技法を学ぶ

建築デザイン科では伝統技術に関する企業との連携も進めており、「伝統技法 鹿沼組子」に関する製作研修会を実施し、組子の製作技術を習得し地域でのものづくり教室に利用するなど伝統技法のPRも行っている。さらに、この組子を木造住宅の耐震化へ応用する研究も視野に入れ、企業との連携を進めている。

ウ 技能五輪全国大会出場

環境設備科では、栃木県初の高校生として技能五輪全国大会出場を果たし、大きな成果を上

げた。これに関して、企業技術者からの研修や産業技術大学校との共同練習会を開催するなど多くの連携事業が行われた。さらに出場する本校生徒の応援と他業種の勉強会を兼ねて技能五輪全国大会を視察し、多くの生徒が刺激を受けた。環境設備科の実習内容にも大きく影響し、より高度な技術を持てるようになった。また、建築設備の3D-CAD システムにも注目し、3D-CAD ソフトを導入した。企業技術者から技術研修を受け、製図や実習に活用できるよう取り組みを始めた。

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に、企業と連携することにより最新の情報化土木施工の実態を体験することが出来た。また、課題研究では簡易ガイダンス機能を用いた情報化土木施工の研究にチャレンジした。これ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ものであり、今後の利用拡大が見込まれるシステムである。栃木県土木学会でも研究成果を発表する機会を得て、特別奨励賞をいただいた。継続的な研究が必要であるため、次年度以降も企業との連携を推進して進めていきたい。

オ 人工知能ロボット導入

電子機械科では、人工知能の研究を始めるため、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、これまでにない内容のロボット実習を開始した。今後も継続的に研究を進め、人工知能ロボットと生徒の可能性を広げていきたい。

カ 英語による専門教科の取り組み

英語活用能力に関する取り組みでは、外国人講師による工業科の専門授業を実施した。1年生全員の「科学技術と産業」の中で、アメリカの鉱業大学の紹介や講師が研究してきた内容などを英語で紹介する試みを行った。環境設備科2年生では、「設備計画」の一部である流体力学の基礎について単位や計算式を交えた講義を英語だけで実施した。電子機械科3年では、「機械設計」としてベクトルに関する基礎を英語で勉強した。さらに、機械科3年の課題研究では、アイデアロボット製作班が、成果発表会においてロボット製作と大会の模様を英語で発表した。この発表では英語指導を外国人講師に依頼し、生徒は7回にわたり発表の指導を受け実現した。

キ 英語研修会

1年生の希望者に対する英語の研修会を、外部講師を導入することにより実施することが出来た。これをきっかけとして、スコア型英語力測定試験も実施し、英語活用能力の向上が見込まれる。継続的な実施に向け、組織体制を整えていきたい。

ク アクティブ・ラーニング

アクティブ・ラーニングの導入に関する取り組みでは、大学講師による教員全員を対象とした研修を実施した。さらに、他校の授業公開等に積極的に参加することにより、教員の意識の向上を図った。校内でも研究授業を実施したが、さらなる意識の向上のため次年度以降も研究を継続する。

ケ 教員技術研修

多数の工業科職員が、長期休業中等を利用し企業における研修に参加し、技術・技能の向上に努めた。さらに、実習指導書の改訂なども積極的に行い、生徒の技術力向上に寄与している。

○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名の委員を中心に計画を立案し、研究を進めている。委員会は毎月の定例会を開催した。

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検証を行っている。委員会は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、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割となっている。さらに、高度な内容に対する取り組みにも積極的に参加する生徒が増加している。これを裏付けるように高度な資格試験の合格率も上昇している。特に、建設系の施工技術者試験では、過去最高の合格率を記録し、中心的に取り組んだ学科において成果を上げ始めている。グローバルエンジニアを育成する観点から取り組んだ英語活動では、課題研究発表会での英語による発表などがあり、成果が上がっている。このような効果が次年度も継続できるよう研究を進めていく。

本年度は様々な取り組みを行う中で、どのような成果を期待して、何を実施するのかを小学科内で検討を重ね、実行したことにより、育成すべき資質・能力を教員同士が共有することに大きな成果があった。

〈B〉学習方法に関する事項について

本年度の事業実施による効果は、教員の意識改革であると思われる。アクティブ・ラーニング研修や工業科の技術講習、大学・企業との連携、技能五輪全国大会出場等、この1年間に事業に参加した教員は確実に何らかの力を身に付け、意識が向上している。今まで交流の無かった企業との連携が開始できたり、それらの企業から就職に関する相談を持ちかけられたりするなど、教員が驚く場面もあった。参加を見送ってきた（ためらっていた）大会等に参加し、堂々の入賞を果たすなど、積極的に生徒を指導する教員の姿を数多く見かけるようになった。

アクティブ・ラーニングへの取り組みについて、生徒たちは様々な形でグループによる学習を体験した。グループ内で積極的に発言し、リーダーシップを発揮する生徒、適切な意見や新たなアイデアを提案する生徒など、普段では見ることが出来ない一面を見ることが出来た。3学期には1年生全員が4～5名のグループに分かれ、ペーパータワーの作成に挑戦した。時間が終了した後も、仲間たちと熱心に改良に取り組んでいる姿も見受けられ、グループの中で議論しながら、ものづくりを行う基礎的な力を身に付けていると確信出来た。

○実施上の問題点と今後の課題

本年度に実施した事業の効果は教員の意識改革であると述べたが、必ずしも全員の意識が向上したわけではなく、まだ温度差があることは否定できない。次年度には、SPHに対する具体的な取り組みを年間学習指導計画や行動規準表（教員）に盛り込むことにより、教員全員の意識向上につなげ、さらなる生徒の学習意欲の向上や高度な技術・技能に挑戦する機会が増加することを期待する。

高度な資格試験の取得や全国ものづくり大会への挑戦は、一部の教員の指導に依存してしまう所があり、生徒の主体的な取り組みや、学校全体の組織的な取り組みとしては不十分である。それらを改善するために、挑戦していくための手順や組織としての対応等を「宇工高アドバンスプログラム」として確立し、生徒に提示していく。

科学的な視点も踏まえた「工業技術基礎」の展開を計画し、指導内容の改善を目標としたが、まだ各科での検討段階である。「科学的な視点」という言葉にとらわれ、どのようにすれば良いのか確信が持てないまま時間が過ぎてしまった。次年度には「科学的な視点も踏まえた」と言う表現から「科学的な視点や論理的思考力を高めるための工業技術基礎の展開」とより具体的に変更し、生徒の論理的に考える力の育成に力を注ぎたい。