

令和6年3月7日

教育長 様

校番 083 呉工業 高等学校長
(全日制 課程)

**「高等学校課題発見・解決学習推進プロジェクト」に係る
学科等の特色を生かしたカリキュラム開発研究指定校
令和5年度 実施報告書**

1 学校の教育目標等

(1) 教育目標

「ものづくり」産業の変化に対応していく技術者を育成する。

(2) 育てたい生徒像及び学校として育成を目指す資質・能力

他者を思いやり、進歩する技術を学び続けながら、主体的に社会の課題を解決しようと協働して取り組む生徒

(3) 学科等の特色

本校は、「機械科」、「材料工学科」、「電気科」、「電子機械科」の4学科で、いずれの学科においても基礎的・基本的学力を育成しつつ、工業に関する知識・技術の育成を行っている。入学時には、「機械科」と「材料工学科」、「電気科」と「電子機械科」はそれぞれくり募集であり、第2学年より4学科に分かれ、より高度で専門的な内容を学習していく。

「機械科」では、「3つのつくる（創る・作る・造る）」の方針の下、ものづくりの基礎から先端技術まで、旋盤や鋳造など機械全般に関する知識と技術を幅広く学び、急速な産業社会の変化に対応できる想像力豊かなエンジニアの育成をしている。

「材料工学科」では、「新素材が未来の生活を変える・つくる」の方針の下、産業に使用されている原料や材料を生産するのに必要な知識と技術を学び、新しい時代に対応できる技術者を育成している。

「電気科」では、「見えないものが見えるなら、見えない未来も見えてくる！」の方針の下、現代社会の生活に欠かすことのできない電気エネルギーの基礎から応用までを幅広く学習し、社会に貢献・活躍できる技術者の育成をしている。また、「第二種電気工事士」をはじめとする各電気工事に関する資格取得にも力を入れている。

「電子機械科」では、「機械も電子工学も学べるメカトロニクス！」の方針の下、金属を削ったり接合したりする加工技術や、コンピュータの操作とプログラミングを学び、ロボットや工作機械の操作などを通して、これからの時代に不可欠なメカトロニクスにおける技術者の育成をしている。また、「ITパスポート試験」や「基本情報技術者試験」などの資格取得にも力を入れている。

2 研究の概要

(1) 学科等の特色を生かしたカリキュラム開発の重点目標

第1学年の「未来探究」(PBL: Problem Based Learning)においては、「工業は社会の発展にどう関わり、自身は社会とどう関わるのか。また、それらを通して、呉工業高等学校で学ぶことは、自身の将来にどのような価値をもたらすのか。」というエッセンシャル・クエスチョンに対して、自身の考えをグループやクラスにおいて共有し、自身の呉工業で学ぶ意義や将来像を整理・分析させる。また、変化する社会において、工業がどのよう

に変化し、どのように自身が関わっていくのかを考える力を付ける。1年間の授業で、自身の考えや将来像を見つけるとともに、「呉工業高等学校で学ぶことは自身の将来にどのような価値をもたらすのか」という考えの変化を知り、第2学年、第3学年の各授業へとつなげていくことを目標とする。

第2学年の「実習（PBL：Problem Based Learning）」においては、「未来探究」（第1学年工業探究プログラム（PBL））での成果とともに、実際にものづくりを通して課題を解決していくことを目指す。第1期（前半）では、Pre-Projectとして、各グループで話し合いを通して設定された課題の解決に向けたものづくりを行い、第2期（後半）では、Real-Projectとして、実際に地元の企業と連携し、企業が抱えている課題を解決するためのものづくりを行うことで、第3学年での「課題研究」への課題発見・解決の手がかりとすることを目標とする。実際に3DCADや3Dプリンタを活用することで、これらのソフトウェアや機械の知識・技術を習得するとともに、実社会での課題解決に向けて取り組み、そのプロセスを理解し実践することで、第3学年での「課題研究」においてよりよく課題を解決するプロセスや方策を習得することを目標とする。

第3学年の「課題研究（PBL：Project Based Learning）」（「総合的な探究の時間」を代替）では、「未来探究」（第1学年工業探究プログラム（PBL））や「実習」（第2学年工業探究プログラム（PBL））を通して身に付けた他者と協働する力や課題解決プロセスを踏まえて、地域や社会の課題を発見し解決する学習を行うことで、工業高校生としての知識・技術を身に付けた生徒の育成につながる教科・学年横断的なカリキュラムを開発するとともに、三つの方針で示したグラデュエーションポリシーを達成することを目標とする。今年度のカリキュラム開発においては、第3学年の「課題研究」のカリキュラムの見直し、再検討を実施する。これまでの工業探究プログラムで身に付けた課題を発見する力を活用し、生徒自ら主体的に課題を発見し、協働的に解決に向けて取り組む。その中で見つけた新たな課題の解決に向けて取り組む。今年度は、「地域・社会の課題解決」又は「理工現象の解析」を「課題研究」全体のテーマとして全学科取り組みを実施する。

(2) 1年後の目指す学校の姿

部活動や生徒会活動、生徒主催行事において生徒自らが主体的に協働して高め合う気風があり、放課後や休日には専門研究部や「課題研究」、資格取得に向けて生徒自らが学び合い教え合う。その中で社会や地域に向けた課題解決に向けて、学科を超えてそれぞれの分野の工業の知識や技術・技能を出し合い、協働して取り組む姿があらこちらの教室や実習室等で見られる。

(3) 令和5年度の目標

ア アウトプット（活動指標）

- ・「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL））」の目標・学習指導案・観点別評価規準が作成されているとともに、「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL））」及び「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL））」を踏まえた内容となっており、学年のつながりを意識したカリキュラムが開発・作成されている。
- ・「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL））」及び「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL））」について、「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL））」（「総合的な探究の時間」を代替）及び各教科・科目との関連を示す「カリキュラム・マップ」が作成されている。

イ アウトカム（成果目標）

- ・観点別評価において、全生徒がB評価以上になっている。
- ・アンケートの結果、「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL））」で自身の将来に関わる課題の発見と解決までのプロセスを考えることができた」と回答した生徒が70%以上である。

(4) 令和5年度のカリキュラム開発の内容及び校内体制

ア カリキュラムの核とする教科・科目等名

第1学年：工業（「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL））」）

第2学年：工業（「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL））」）

第3学年：工業（「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL）」）」

イ カリキュラム開発の概要

本校では、第1学年工業探究プログラム（PBL）は工業科の学校設定科目「未来探究」を2時間連続授業として実施し、生徒が工業と社会や自身との関わりを相互に関連付け、自身の将来にどのような価値をもたらすのかを考えさせるとともに、工業と社会の繋がりを思考・判断できる力を身に付けるカリキュラムの開発を行う。具体的には、キャリアやテクノロジー、エンジニアリングに関する内容を自身の過去や将来像と関連付け、自身の考えを整理したあと、その考えをグループで共有、さらにはクラス内で共有することで、呉工業高等学校で学ぶ価値を見だし、「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL）」）及び「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL）」）をはじめとする各学年での工業の各科目の学ぶ意欲や意義を理解させる。また、各 Phase における問いについて 200 文字程度で自分の考えを整理して書かせるとともに、輪読等によってグループ・クラス内で共有する。昨年度までの課題や改善点、同じ工業探究プログラムを実施している他工業高校3校との情報交換等を踏まえて、ワークシートや提示資料（パワーポイント資料）の更なる改善・修正、時間配分についての検討を引き続き実施していく。

第2学年工業探究プログラム（PBL）は工業科の「実習」の内容の一つとして実施し、実際にものづくりを通して課題を解決していくことを目指す。第1期（前半）では、Pre-Project を実施、第2期（後半）では、Real-Project を実施する。具体的には、第1期（前半）では状況カードに書かれた課題を各グループでの話し合いを通して解決に向けて取り組み、3DCAD や 3D プリンタを活用して解決のための製品の製作を行う。第2期（後半）では、Real-Project として、実際に呉地区の企業と連携し、企業が抱えている課題を解決するためのものづくりを、Pre-Project と同様に 3DCAD や 3D プリンタを活用して行う。いずれにおいても、解決に向けたものづくりを通して課題解決プロセスを習得するとともに、「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL）」）で身に付けた協働的な学びの一層の充実を図ることを目的としたカリキュラム開発（再開発）を行う。

これらのカリキュラムを踏まえて、第3学年工業探究プログラム（PBL）の「課題研究」において、地域や社会の課題を発見し解決する学習を通して、工業高校生としての知識・技術を身に付ける生徒の育成につながる。具体的には、「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL）」）で身に付けた他者と協働する力、社会や自身との関わりや、「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL）」）で身に付けた課題解決プロセスや 3DCAD、3D プリンタを用いた製品製作を通して、地域における課題を発見・解決すること、社会における課題を発見・解決し、地域のものづくり産業を担う人材を育成する。

ウ 校内体制

校内において、各カリキュラムの「再検討委員会」を構成し、委員を中心に各カリキュラムの学習内容の開発及び方法・手法についての検討を行う。

カリキュラム開発を全教員が参画して行うために、各カリキュラムに該当する授業（各学年工業探究プログラム（PBL））については、原則参観可能授業とするとともに、各単元及び各 Phase 終了時には、校内会議等により進捗状況や成果・課題の周知を行う場を設けることで、各教科・科目の授業づくりに反映できるよう、教科等横断的な視点でのカリキュラム開発を行う。「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL）」）、「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL）」）、「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL）」）の実施後には、実施時の課題や次回以降の実施方法の工夫などについて、委員（授業担当者）による会議を実施する。

(5) 学習評価

「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL）」）では、毎時間生徒の活動の様子を把握し、ワークシートへの記入、グループでの共有状況、クラスでの共有状況及び発表等で育成状況を見取るとともに、ワークシートに記入した内容の確認等により、学習や指導の改善に生かす。

「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL）」では、毎時間生徒の活動の様子を把握し、グループでの共有状況、クラスでの共有状況及び課題への取組状況と課題に対する成果物に、企業の方の講評も踏まえながら評価するとともに、学習や指導の改善に生かしていく。

「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL）」では、毎時間生徒の活動の様子を把握し、グループでの共有状況、課題に対する取組状況と課題に対する成果物、ポスターセッション等による中間発表、学科内課題研究発表会、呉工SPIRIT2024での状況の評価するとともに、学習や指導の改善に生かしていく。

いずれにおいても、課題に対して粘り強く取り組むことと、自らの学習を調整しようとしていることを生徒個々の状況に応じて評価するとともに、指導や学習の改善につなげていくものとする。

(6) カリキュラム評価

「未来探究（第1学年工業探究プログラム（PBL）」については、各単元（Phase）の終了後に生徒の資質・能力の育成状況を見取り、前単元と比較することで生徒の発達状況の評価し、次単元及び来年度以降の「第1学年工業探究プログラム（PBL）」におけるカリキュラムの改善や「第2学年工業探究プログラム（PBL）」におけるカリキュラムの改善に生かす。また、「呉工業高等学校で学ぶことは自身の将来にどのような価値をもたらすのか」というエッセンシャル・クエスチョンに対する考えが、Phase 1（「第1学年工業探究プログラム（PBL）」実施前）とPhase 7（「第1学年工業探究プログラム（PBL）」実施後）でどのように変化したのかを比較し、カリキュラムの流れや構成の改善に活用していく。

「実習（第2学年工業探究プログラム（PBL）」については、各単元（Phase）の終了後に生徒の資質・能力の育成状況を見取り、前単元と比較することで生徒の発達状況の評価し、Real-Projectでの企業との課題解決の手法などに活用するとともに、Pre-Projectでの課題解決手法や考え方がReal-Projectにどのように活用されたかを見取り、次年度における「第2学年工業探究プログラム（PBL）」のカリキュラム改善に活かす。

「課題研究（第3学年工業探究プログラム（PBL）」については、年間の指導計画を基に一つの単元内でPDCAサイクルを回し、一つのサイクルの終了後に生徒の資質・能力の育成状況を見取り、前サイクルと比較することで生徒の発達状況の評価する。また最終発表において、第1学年、第2学年からの状況を踏まえて、3年間での生徒の資質・能力の育成状況を見取る。

3 令和5年度の成果及び課題

(1) 成果

第1学年の「未来探究（PBL）」においては、「呉工業高等学校で学ぶことが自身の将来にどのような価値をもたらすかを知ることができている」というエッセンシャル・クエスチョンに対して、肯定的意見を答えた生徒の割合は93.4%であった。また、観点別評価において全ての生徒がB評価を達成するとともに、昨年度までと比較しても「思考・判断・表現」に係る評価についてはA評価である生徒が増加するとともに、マスタールーブリックで示す尺度の「2」に第1学年で到達することができた。実施3年目であることから、これまでの成果と課題から改善されたカリキュラムが開発されており、またカリキュラム全体の方向性も見えており、生徒の考えを上手く引き出すことができたことも成果の一つであると考え。各Phaseにおけるエッセンシャル・クエスチョンに対して多角的・多面的な視点を持ち、課題に対してプラスの面だけでなく、マイナス面を考えるとともにその解決策をグループで協議し、協働的に結論を出すことができるようになった。

第2学年の「実習（PBL）」においては、「来年度の「課題研究」において、解決すべき地域や社会の課題を理解している」について、肯定的意見を答えた生徒の割合は90.0%であった。また、観点別評価においては、B以上の評価（マスタールーブリックで示す尺度の「3」）に到達した生徒は7割を超えた。昨年度、第1学年の「未来探究（PBL）」において習得した、グループ協議のルールなどを実践できており、グループで課題に取り組む際には、他者と協働し解決に向けたより良い取組ができている。また、「実習」だけでなく、他の教科・科目の授業においてグループ協議を行う際にも、「未来探究」や「実習」で習得した知識・技術を活用することができ、教科等横断的な視点での取組が一層充実してきた。中間発表や最終発表においては、それまでの企業

の方との連携で培った対応の仕方や言葉の使い方、選び方を習得したことで、企業の方への報告を行う際に、プレゼンテーションに分かりやすさや工夫を凝らす成果が見られた。

第3学年の「課題研究 (PBL)」では、「第3学年工業探究プログラム (PBL)」で自身の将来に関わる課題の発見と解決までのプロセスを考えることができた」について、肯定的意見を答えた生徒の割合は85.2%であった。「課題研究」においては、これまで生徒自身が課題を設定したり見つけることが難しかったが、今年度は第1学年、第2学年のPBLを踏まえて、工業科の各科目や共通教科の科目等で感じた疑問、悩みや課題、また普段の生活や地域・社会における課題などを生徒自らが設定できるようになった。取組の中で生徒が躓いたり、解決策を見いだすことが難しくなった部分も見られたが、教員の適切な助言により、視点を変えて課題解決に取り組むことができるようになったことは、カリキュラム開発における大きな成果であると感じる。また、中間発表（「ポスターセッション」を含む）や最終発表（「呉工 SPIRIT2024」を含む）においても、第1学年、第2学年のPBLを踏まえた発表ができており、昨年度までと比較してしっかりと根拠や理由をもった発表を行うことができた。特に、工業の「課題研究」においては「ものづくり」がテーマの一つでもあるため、本来はその過程が重要な取組であるが、しばしば作成物を完成させることが最終目標として設定されていることが見受けられる。今年度の「課題研究」において、作成物が完成しなかったり、途中で変更を余儀なくされたりしたものもあった。しかしながら、例年と比較し発表の中で「なぜ、完成しなかった（できなかった）のか」や「なぜ、変更したのか」など、根拠や理由が明確に示され、しっかりと説明されているものが多かったことは、3年間の工業探究プログラムの大きな成果であると感じている。

3年間の継続的・系統的な工業探究プログラムの取組・実践により、工業教育がアップデートできたことは大きな成果であると同時に、学校全体で工業探究プログラムの内容や手法が活用できたことも成果の一つであると感じる。これまでのグループ協議の方法や発表の手法は、各教科・科目に委ねられており、生徒にとっては、各教科・科目ごとに方法や手法が異なることは、戸惑いを感じる一つであった。今回の工業探究プログラムを通して、これらが統一できたことは生徒にとって戸惑いを感じる必要がなくなると同時に、教員にとっても非常に大きな成果である（同時に、手法や方法を共有できるため「業務改善」の一つでもある）と感じている。

(2) 課題

全学年のいずれのカリキュラムにおいても、自身の意見や考えを他者に伝えることが難しい生徒が若干名いることは、継続的な課題である。また、第1学年においては指定文字数で書くことが難しい生徒が昨年度と比較して若干増加している。

第1学年の「未来探究 (PBL)」(来年度より「工業技術基礎」にて実施)においては、重複する内容や課題も見られるため、工業高校4校にてカリキュラムの改善に向けた取組を実施し、来年度から精査したカリキュラムで実施する予定である。

第3学年の「課題研究 (PBL)」においては、教員側から課題を提示している状況が一部で依然として見受けられるため、来年度以降は、この点を重点的に改善していきたい。また、教員・生徒双方に、「ものづくり」の作成物を完成させることを目標とせず、課題を解決していく中で様々な知識や技術を習得するなど、本来の「課題研究」の目標・目的を明確にすることを継続的な取組としていきたい。

4 令和6年度の研究目標及び取組内容

(1) 令和6年度の研究目標

ア アウトプット (活動指標)

各学年の工業探究プログラムにおいて、目標 (エッセンシャル・クエスチョン)、シラバス、単元指導計画、学習指導案、観点別評価規準が作成されているとともに、マスタールーブリックや令和5年度に作成した「イメージマップ」を踏まえた、学校全体でのカリキュラム開発・実践がされている。また、「イメージマップ」について、第3学年の実施を踏まえた改善を行うとともに、フォーマット2 (フリーマッピング型) が作成されている。

イ アウトカム（成果目標）

- ・観点別学習状況の評価において、全生徒がB評価以上であり、かつ5割以上の生徒がA評価である。
- ・各学年において「工業探究プログラムと各教科・科目（共通教科を含む）との繋がりを踏まえた授業の実施が展開されている」とのアンケートに対して、肯定的回答をした生徒が70%以上である。

(2) 令和6年度のカリキュラム改善の内容及び校内体制

ア カリキュラム改善の概要

令和5年度に工業高校4校で改善を行った、第1学年の「工業技術基礎（PBL）」については、令和6年度が実施1年目となるため、校内で更なる改善に向けた体制を作るとともに、県教育委員会や他の工業高校3校と連携し、更なるアップデートを実施していく。

第2学年の「実習（PBL）」については、これまでの取組を踏まえて、実施時期や実施の内容、更には連携企業についても、改善を図っていく。特に、第2学年のプログラムについては、第3学年の「課題研究」に繋がる取組であることから、地域・社会、企業との連携により、第3学年の「課題研究」において生徒自らが課題を設定できるようになることを目標の一つとしても取り組む。

第3学年の「課題研究（PBL）」については、今年度の課題として残った、生徒自らが課題を見つけ、設定することを、各工業科の教員へ徹底する。また、必要に応じて共通教科との連携を図り、工業の枠にとられない課題設定や解決に向けた取組へと改善を進めていく。

全学年を通して、この工業探究プログラムにより工業科と共通教科が教科等横断的に取り組むことができる体制づくりを行っていく。

イ 校内体制

校内において、「工業探究プログラム検討委員会」を構成し、工業科の担当者を含めたプロジェクトメンバーを中心に全体の学習内容の開発及び方法・手法についての検討を行う。特に来年度以降は、学校全体の取組となることを推進していくことから、必要に応じて共通教科の先生にも検討委員会に参加してもらい、工業科と共通教科において、連携できる（教科等横断的な取組）内容の検討を進めていく。