

3. カテゴリー③【地域と連携した工業教育に関する評価手法と指導方法】

令和2年2月7日

令和1年度実践研究報告書

東京都立北豊島工業高等学校

校長 中里 真一

1. 研究課題

地域と連携し、深くかかわる課題研究により自己有用感を育てる評価方法の実践研究

2. 研究目的

本校は大正9年（1920年）に創立した100年の伝統ある工業高校である。校訓に「自治」を掲げ、「自らの人生を自ら治める」ことができる人材育成を目指している。工業高校である本校は職業人を育てることを目的とし、社会で通用する規範意識と基礎学力を養いそれを実践できる生徒を育てることを目標の一つに挙げている。また、地域から信頼され愛される学校であることを掲げている。

工業高校としてもものづくり教育を通して粘り強いあきらめない姿勢を育成し、その中で「コミュニケーション力」「課題解決力」に重きを置き育成していく。そして課題を乗り越えることで達成感を得ると共に自尊感情を芽生えさせ、地域から信頼され期待されることにより自己有用感を育てていくことを目指している。自己有用感とは他者から認められ必要とされることにより育つものであり、自尊感情の高まりにもつながり、生徒自身の成長にもつながっていく。地域に愛される工業高校、職業人の育成を目指している本校にとっては必要不可欠なものとする。

本研究では地域と連携した課題研究に取り組むことで、課題研究を進める過程でのグループ内のコミュニケーションに加えて、年齢の違う層を相手にすることから相手に理解してもらえるように伝える「コミュニケーション力」を育成していく。そして地域社会から認められ必要とされる経験を経て、「自己有用感」を育成することを本研究の最終目的とする。この最終目的に向けて、本年度では授業実践におけるルーブリックの開発を目的にする。

3. 研究仮説

自分たちの学んできた授業の成果をもとに地域貢献することにより、地域に必要とされる経験を通して自己有用感を育てる。

今回は電子情報系の生徒が課題研究の中で小中学生に理解してもらえるようなプログラミングの授業を生徒が考え、研究し実践していく過程の中で生徒の変容を観ていく。また、小中学校の授業に新しく導入されるプログラミングの授業に活用できる教材を開発する。準備段階での話し合い、教材・資料準備、実践、検討の各段階において、ルーブリックによる自己評価・他者評価を行い、以下の能力に関する生徒の変容を図る。

準備段階 話し合い：『コミュニケーション力』、『課題解決力』

教材・資料準備：『専門的な知識と技能』、『協働力』

実 践 小中学生対象のプログラミング授業：

『コミュニケーション力』、『課題解決力』、『協働力』

検 討 『コミュニケーション力』、『課題解決力』、『協働力』

仮説の背景

本校における課題研究活動の中で生徒が主体的に取り組むような活動につながるケースが少なく、決められたテーマの中で取り組んでいただけなので達成感に欠けるものが多かった。そのため課題研究の楽しさや考える楽しさを十分に経験せずに過ごしてきた。

昨年度から近隣小学校との連携事業としてあいさつ運動をはじめ、それが生徒の新しい面を引き出し始めた。必要とされること、喜んでもらえることを体験し、あいさつ運動に参加した生徒に変容が見られるようになった。この活動は小さな成功体験につながり、他者から認められ必要とされることで自己有用感の育成につながっていると感ずることができた。この活動から新しいことへ積極的に取り組むようになってきた。

これをきっかけに授業の中で地域に貢献できるものはないか、という議論になり小学生対象のプログラミング教室の実践につながってきた。令和 2 年度から小学校ではプログラミングの授業が導入されることもあり工業高校・電子情報科の生徒が学んできたことが生かせるのではないかとということで、連携している小学校に相談することになった。

ア 生徒・学校の課題

本校に入学してくる生徒の多くは、本校に入学してくるまで自らの力でものごとをやり切ったり、作り上げてきたりする経験の少ない生徒が多い。そのため自己肯定感の低い生徒が少なくない。

本校は卒業後の進路は就職が約 8 割と高く、就職を主に考える学校である。日頃から就職に対する意識付けや指導は徹底している。しかし学習面での基礎学力の定着は低く、学習に取り組む姿勢がまだまだできていない現状がある。学校はまじめに来ているが学習の取り組みは今一つ、という生徒たちが多い。一方で学習面に自信の持てない生徒をどのようにして学力向上、学ぶ楽しさに繋げていくかという大きな課題がある。

イ 地域社会の課題

小学校では学習指導要領の改正により令和 2 年度からプログラミングの授業が導入される。しかし日頃多忙な小学校教員は新しいプログラミングの授業導入のための教材研究や研修のための時間を作れていない現状があった。昨年からの交流のあった小学校からはそんな情報がもたらされていた。また、板橋区内の小中学校では今年度から「板橋区コミュニティ・スクール」として各小中学校で取り組みが始まり「地域とともにある学校」をコンセプトに地域が学校を支援していくことが盛り込まれている。その流れの中で新しい教科への対応の支援となるような取り組みを工業高校として取り組んでいければと考え、小学校と連携した授業を検討することにした。

板橋区は地域性が強く区内から通学してくる生徒が非常に多い。工業高校の理解と工業高校ができる地域への貢献の両面で地域の学校としての理解促進を図っていくことができると考えた。

4. 研究内容

(1) 対象科目

科目 : 課題研究

「調査、研究、実験」及び「現場での検証」とした

(7) 調査・研究とそれに伴う教材の開発

令和2年度から小学校にプログラミングの授業が開始される。しかし小学校ではプログラミングの授業は初めてであり、教材としてのプログラムが完成していない。そこでプログラミングを学んでいる工業高校生に小学生が楽しんで学べるプログラミングの教材開発に取り組ませた。また工業高校への進学を考えている中学生を対象に、楽しく学べるプログラミングや設備の整った工業高校でしか体験することのできないプログラミングの教材開発に取り組んだ。

(4) 現場での実践と検証

小学校の先生からプログラミングの授業導入で困っていること、悩んでいることを教員が聞き取り調査した。その上で小学4年生対象の楽しめるプログラミング授業のための準備をし、本校のパソコン室で実践してみた。対象は近隣小学校の4年生。2クラス同時ではパソコン室の都合上厳しかったので1クラスずつの授業実践を行うこととした。

また近隣の中学校で工業高校への進学を考えている生徒やプログラミングに興味がある生徒を募り、工業高校でしか体験することのできないプログラミング授業の準備を行い、授業実践を行うこととした。

検証として小中学生に対するプログラミング体験授業を通して生徒にどのような変容があったかを検証していく。『コミュニケーション力』、『課題発見力』についての変容をルーブリックによる評価から考察し、自己有用感の育成を検証していく。

(2) 対象生徒

プログラミングを通じての地域連携ということで、今年度は授業内でプログラミングを深く学習している3年生の電子情報系の課題研究班（6名）を対象に行った。

(3) 研究経過

表1 研究経過

4月	課題研究のテーマの設定
5月	第1回プログラミング体験教室に向けての準備
6月	相手校との協議、実践に向けての教材・資料準備
7月	第1回プログラミング体験教室の実施（小学生対象） プログラミング体験教室を終えて 課題の検討
8月	夏休みの工作会・体験入学のサポート
9月	第2回プログラミング体験教室に向けての準備
10月	相手校との協議、実践に向けての教材・資料準備
11月	
12月	第2回プログラミング体験教室の実施（中学生対象） プログラミング体験教室を終えて 課題の検討
1月	課題研究のまとめ
2月	報告書提出

(4) 仮説の検証

(ア) 評価方法

本校のグランドデザインをもとに、表 2 のような自己評価用ルーブリックを作成した。作成したルーブリックを活用し、授業実践の前にあらかじめ「身に着ける 4 つの力」を生徒に確認させ、授業実践後にそれぞれの力がどのレベルまで身についたか自己評価を行う。また他者評価として教員が授業実践前後の生徒の変容を把握する際に活用する。準備段階においては『専門的な知識と技能』、授業実践においては『コミュニケーション力』、『課題解決力』、『協働力』に重きを置いて評価を行う。

表 2 自己評価用ルーブリック

育成すべき資質・能力		レベル 1	レベル 2	レベル 3	レベル 4
知識 技能	専門的な知識と技能	与えられたプログラミング教室に向けての教材や資料の準備を行った	プログラミング教室に向けての教材や資料の準備を自主的に行い自分自身のものにした。	3 年間学習してきた知識や技能を生かし、小中学生に分かりやすい配布プリントやパワーポイントを作成できた。	修得した技能や知識を活用し小中学生に説明し理解させることができた。
思考力 判断力 表現力	コミュニケーション力	グループでの話し合いに参加し班員の話を理解できた。	グループでの活動において、班員の意見をよく聞きまた、自分の考えを的確に表現できた。	プログラミング教室において自分の言葉で的確に説明できた。また、他社の価値観を認識し理解することができた。	説明の中で言葉の選び方や質問などに対しても十分に対応できた。
学びに向かう力	課題解決力	プログラミング教室の準備の中で必要なことを見つけることができた。	プログラミング教室の準備の中で必要なものを理解しグループ内で共有できた。	プログラミング教室を通して課題を発見し解決に向けて取り組むことができた。	課題をまとめ改善点を共有し、次のステップに向けて取り組むことができた。
	協働力	プログラミング教室を成功させるためにグループ内で自己の役割を果たせた。	プログラミング教室成功に向けて全体の把握をしながら自己の役割を果たせた。	グループの進捗状況をみて困っている班員や遅れている班員の作業を手助けできた。	グループをまとめプログラミング教室全体を把握しコントロールでき、班員全体の達成感に導けた。

(イ) 第 1 回プログラミング体験教室について

4 月、課題研究班を編成し今年度のテーマを設定した。今までは自分たちのやりたいこと、作ってみたいものなどのテーマがほとんどで、地域に発信するようなものはなかった。今年度は地域との連携や貢献できるものという観点でテーマを考えてみた。

令和 2 年度から小学校にプログラミングの授業が導入されることになり、プログラミングの授業の経験がある工業高校生としてできることを検討してみた。今まで他のイベントで交流のある小学校に相談したところ、是非小学生に楽しいプログラミングを教えてほしいということになった。

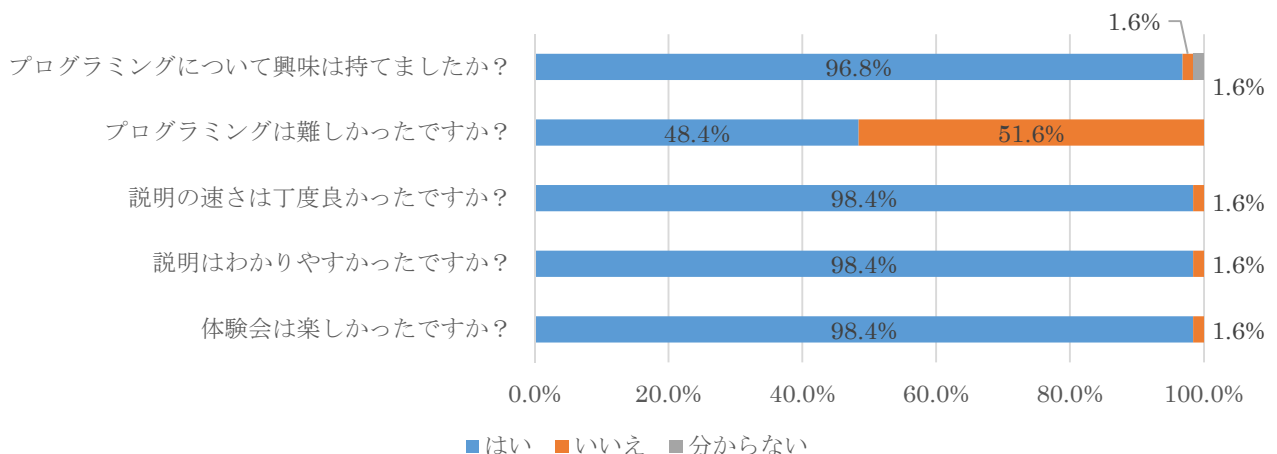
小学校の先生との協議を行い、対象学年を 4 年生とすることとした。実践授業は 7 月実施とした。課題研究班として、小学 4 年生が楽しめるプログラミングについてチームとして取り組むこととした。チーム内で相談していく中で、プログラミングとしてゲームや光るものなど候補に挙がったが、動くものが楽しい、ということになり校内にあるプログラミングロボットの LEGO EV3 を使うことにした。次に説

明するときに分かりやすい説明と用語の選択や説明用のパワーポイントの作成。さらに配布用のプリントの作成、そして授業終了後のアンケートの作成など、準備を進め実践授業に臨んだ。

実践授業は4年生2クラスを前半後半で1クラスずつにして実践授業を行った。説明者と児童対応はチーム内でローテーションで行い、説明者の指示でチームとして対応できるように十分に打合せを行った。

2回の実践授業を通して生徒の変容は十分に感じることができた。小学生と小学校教諭、保護者などからのアンケート結果を集計した。アンケート結果を表3に示す。表3からもわかるように、多くの小学生に体験教室全体を通して高評価をいただき、プログラミングに興味を持って楽しんでいただけた。この結果から生徒たちは十分な達成感が得られたことがわかる。それとともに次の実践授業に向けての弾みとなった。

表3 プログラミング体験教室 アンケート結果（小学生）



(ウ) 第2回プログラミング体験教室について

第2回プログラミング体験教室は、工業高校への進学を考えている近隣の中学生を対象に12月に実施した。

第1回プログラム体験教室を経て、良かった点・改善すべき点を協議し、第2回プログラミング体験教室につなげられるように準備に取り掛かった。中学生においてもアイコンをパズル感覚で組み合わせて楽しくプログラミングを行うことのできるLEGO EV3を用いることにした。小学生の時にに行ったLEGO EV3の基本動作のプログラミングに加えてセンサを取り付け、日常と関連付けたより実践的なプログラミングの課題を用意した。具体的な構成については表4学習指導案に示す。この学習指導案は、授業者は本校の生徒で、受講者は近隣の中学生である。

プログラミングやセンサについて未学習の中学生にもわかりやすく説明ができるように、準備期間にセンサについての調査や様々なパターンのプログラムを組み自分たち自身の理解をより一層深め、プログラミング体験教室の構成を打ち合わせた。

第2回プログラミング体験教室を終えて、自己評価を行い、身についた力や反省すべき点をまとめ、1年間の課題研究の総括とした。

表 4 学習指導案

時間	具体的な学習活動	指導上の留意点・配慮事項	評価方法
導入 5 分	生徒 本時の目標の確認	本日のプログラミング教室を通して、 中学生 がどのようなことができるようになるのかを日常生活と関連させながら 生徒 が説明する。	コミュニケーション能力のレベル 3 を目指す。 「プログラミング教室において、自分の言葉で的確に説明できたか。」
展開 40 分	生徒 センサの基礎知識について中学生に説明する。 課題 1 「LEGO EV3 を前進させ、障害物との距離が 20cm 未満となったら停止させよう」 課題 2 「課題 1 の動作の後に後進させよう」 応用課題 「ルンバをイメージした衝突回避システムを作成しよう」	センサの制御課題を行う前に、センサは日常のどのようなところで使われているかを 生徒 が説明する。 中学生 にとっては初めてのセンサ課題なので、 生徒 がパワーポイントで説明しながら一緒にプログラミングを組んでいく。 課題 2 は一緒にプログラムを組むのではなく、 中学生 に考えさせる。 困っている 中学生 がいたら、 生徒 がヒントを与える。 生徒 が実際に組んだプログラムを公開しイメージを持たせ、 中学生 に考えさせる。	専門的な知識と技能のレベル 4 を目指す。 「習得した技能や知識を活用し、小中学生に説明し理解せせることができたか。」 課題解決力のレベル 2 を全員目指す。 「プログラミング教室の中で必要なものを理解し、グループ内で共有できたか。」 協働力のレベル 2 を全員目指す。 「プログラミング教室の成功に向けて、全体の把握をしながら自己の役割を果たせたか。」
まとめ 5 分	生徒 課題 1・2、応用課題で学んだことを確認する。 中学生アンケートの実施	中学生 にプログラミング体験教室を受けてのアンケートにご協力いただき、今後の 生徒 の授業改善につなげる。	

中学生と中学生教諭からアンケートにご協力いただき結果を集計した。アンケート結果を表 6 に示す。表 5 より中学生の体験教室においても体験教室全体を通して高評価をいただき、プログラミングに興味を持って楽しんでいただけたことが言える。また、アンケート用紙の自由記入欄に中学生から「苦手意識のあったプログラミングをこんなに楽しく学べると思わなかったので、来て良かった。」「分からなかった課題を優しく教えてもらって良かったです。」などの感謝の言葉もあり、地域連携を通して生徒たちは自己有用感を獲得した。

表 5 プログラミング体験教室 アンケート結果（中学生）

体験教室は楽しかったですか？	①とても楽しかった	②楽しかった	③どちらでもない	④あまり楽しなかった	⑤楽しなかった
	13	1	0	0	0
説明はわかりやすかったか？	①とても良い	②良い	③どちらでもない	④あまり良くない	⑤良くない
	9	5	0	0	0
プログラミングへの理解は深まったか？	①深まった	②やや深まった	③どちらでもない	④あまり深まらなかった	⑤深まらなかった
	7	7	0	0	0
課題は難しかったか？	①難しい	②やや難しい	③普通	④やや簡単	⑤簡単
	5	5	3	1	0
プログラミングについて興味は持てたか？	①持てた	②少し持てた	③どちらでもない	④あまり持てなかった	⑤持てなかった
	9	5	0	0	0

5. 研究成果

授業の中だけで作成し結果を出し評価をしてきたが、生徒の成長は他者からの“感謝”の言葉が一番効果的であることが改めて認識できた。今回のプログラム授業の実践では課題の設定から実践まで2か月と非常に短い期間で行ったが生徒の成長には充分であった。準備段階でのチームワークやコミュニケーション、他者を認め役割分担の中での果たすべきことの認識の高さ。工業高校生として学んできたことを伝えることで評価してもらえることの喜びと充実感。地域連携により地域の貢献できる喜びを感じると共に、工業高校生としての自負も芽生えたと感じられる。授業の中ではなかなか自信の持てなかった生徒たちが、自分たちが学んだ知識を他者に伝え改めて自分たちの学んできたことの重要性を知ることは生徒たちにとって大きな成長であった。

本研究の大きな目的でもあった「コミュニケーション力」については、準備段階や授業実践後の検討時でのチーム内のコミュニケーションはもちろん、プログラミング教室に参加してくださった年齢層の違う小・中学生とのコミュニケーションを通して成長が見られた。表 3、表 5 のアンケート結果の「説明の速さ」や「説明の分かりやすさ」について高評価を頂いていることから、年齢の違う層の相手に理解してもらえるように伝える「コミュニケーション力」が養われたことが裏付けられる。

地域貢献や工業高校としての地域への発信ということでは、高校生が自ら地域に出て地域とつながることで工業高校理解にもつながり、自己肯定感にもつながることが実感できた。

学校の中だけでは甘えや妥協があるが、学校外の“客”に対しては甘えや妥協は許されない。今回の取り組みを通して自己有用感の育むことが十分にできた。また社会人としての仕事に対する責任感も育成することにつながった。また、一つの成功体験が次のステップに進むための大きな推進力となることも実感できた。

以上に述べたような生徒の変容を数値化するために、授業実践におけるルーブリックの開発を行ったことも本年度の大きな研究成果である。本校の「教育活動全体を通して育成すべき資質・能力に基づくルーブリック」をもとに「専門的な知識と技能」「コミュニケーション力」「課題発見力」「協働力」の4つの力を4段階のレベルで評価を行うルーブリックを作成した。

6. 今後の課題

今回は電気系のプログラミングの実践で本研究を行った。その結果、十分な生徒の成長を見ることができた。今後は機械系のものづくりでも検証を行っていききたい。特にものづくりは形で示せるものであり、工程でもオリジナルなものを目指すことは可能である。機械系の地域連携を模索し、生徒の自己有用感の育成につなげたい。

1年目の研究ということもありまだまだ研究途中であるが、プログラミングについても対象学年や校種の違いなども検証していく予定である。また、本来の目的である評価について生徒の変容がわかるよう図式化するまでに至らなかった。2年目以降の研究においても継続的にパフォーマンス評価を行うために、本校のグランドデザインをもとにルーブリックを作成した。生徒の意欲向上のためにも評価は重要であり、生徒にもあらかじめ伝わるルーブリックを作成した。2年目以降の研究においては、『専門的な知識技能』『コミュニケーション力』『課題解決力』『協働力』がどのように変容したかをルーブリックより考察し、まとめていくことが必要である。さらに検証仮説を裏付けるためにアンケート調査を行い数値化することが必要である。

生徒が本校での3年間の生活の中で、小さな成功体験を重ねることで達成感や自己肯定感が上がり、自己有用感が育成されていく様子が見えるようなアンケート等を作成していく必要がある。

令和2年2月7日

令和1年度実践研究報告書

石川県立工業高等学校

校長 澤田 豊

1. 研究課題

地域産業に活力を与える専門的職業人の育成を目指した指導方法と評価手法の研究

2. 研究目的

本校は、教育目標の一つに「工業技術者としての自覚を高め、創造力、実践力を伴う勤労意欲に満ちた人間を育成する」を掲げている。また、学習指導方針において、「問題を発見し課題を設定する力や創造的に問題を解決する力等の課題対応力を身に付けた生徒の育成」を目指している。これらを踏まえ、生徒に身に付けさせたい資質・能力を、「コミュニケーション力」「思考力」「創造力」とした。実践研究では、これらの資質・能力を身に付けさせるための具体的な手立てや工夫を用いた効果的な指導方法とその評価手法を検証する。さらに、この実践を通して「生徒がわかった・できた・身に付いたと実感できる授業」の実現に取り組む学校改革を目指した。

3. 研究仮説

昨年度は、目指す姿がわかりやすいルーブリックを作成し、「思考力」「コミュニケーション力」の育成に効果的な手立てについて実践授業を行い、検証した。その一方で「創造力」の育成については、校内研究のテーマとして掲げ、授業に取り組むことはできたが、効果の検証までには至らず、創造力育成の効果的な手立てや工夫については課題が残った。

そこで、今年度は、「創造力」育成を目指した実践授業を実施し検証すること、ルーブリックをさらにより良く見直すこと、授業方法の定型化等の取組を通して、資質・能力の育成及び授業改善を図ることとした。

研究仮説として、授業の構成を「見通し」と「振り返り」を重視した流れに定型化（図1）することにより、どの教科でも効果的に資質・能力の育成を図ることができると考えた。また、従来のルーブリックに加えて、塗りつぶし型ルーブリックを併用することにより、学習の到達度が把握しやすくなり、次の学びに活かすことができると考え、ルーブリックの充実を図った。塗りつぶし型ルーブリックとは、身につけてほしい事柄を一覧表に書き出したもので、生徒が自己評価に用いるチェックシートの補助的資料のことである。

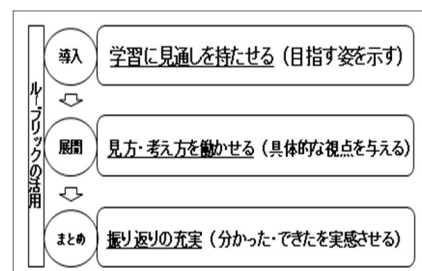


図1 授業の定型化

「見通し」と「振り返り」を重視した授業の定型化とは、導入でルーブリックを示して生徒に学習に見通しを持たせる。そして、ねらいに沿った評価を行うことにより、生徒は安心して授業に臨むことができるようになる。さらに、振り返りを充実させることにより、生徒の気づきを促す、生徒がわかった・できた・身に付いたと実感する、次の学びにつなげる等の効果が期待できる。このような一定の型を持った授業を展開することにより、どの教科においても安定して授業を実践することができると考えた。

加えて、公開研究授業を実施することにより、研究の普及を図るとともに、教員の授業力向上や授業改善に全校的に取り組む体制の定着を目指した。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

本校生徒は、ものづくりが好きで、実技を伴う実習等には集中して取り組むが、普通教科や座学の授業では、深く考えたり、根拠や理由を明確にして意見を述べたりすることが苦手な傾向がある。おおむね授業態度は落ち着いているが、授業に見通しを持って思考を巡らせることよりも、板書を書き写すことに一生懸命になり、単元や授業毎の学習到達度を振り返ることもやや欠けている。

そこで、授業の構成を「見通し」と「振り返り」を重視した流れにすることにより、授業が分かりやすくなり、「生徒がわかった・できた・身に付いたと実感できる授業」の実現を目指した。

イ 地域社会の課題

就職希望者の約9割が県内の地元企業に就職しているが、企業の技能者に対するニーズは多様化しており、生産工程の高度化への対応や多能工の育成等が課題といわれている。本校は、地域産業に活力を与えるべく「創造力」や「思考力」の資質・能力を身につけた人材を輩出する必要がある。また、早期離職防止の観点からも「コミュニケーション力」の育成も図らなければならない。

金沢は、伝統工芸が生活に根付いており、多種多様の伝統工芸品産業が継承されているが、その将来を担う人材育成が課題となっている。本校工芸科は、県内で唯一の専門学科としてその役割が期待されており、外部の専門家と連携しながら生徒の育成に努めている。

4. 研究内容

(1) 対象科目・単元・対象生徒

表1 対象科目・単元・対象生徒

	対象科目	単元	対象生徒
(ア)	学校設定科目「新素材」	生体模倣技術	テキスタイル工学科3年生
(イ)	「実習」・「課題研究」		工芸科2年生・3年生

(2) 対象生徒

(ア) テキスタイル工学科 3年生 37名（男子1名、女子36名）

明るくにぎやかなクラスである。授業では板書を丁寧に書き写すが、表3に示すところの創造力のような経験や学習から得た知識や技術をベースに、常識にとらわれない発想や多角的な視点から新たな考えに発展させることが苦手な生徒がやや多い。

(イ) 工芸科 3年生 造形コース10名（男子4名、女子6名）

2年生 造形コース12名（男子2名、女子10名）

造形コースでは、2年次・3年次に講師（金工作家 前田真知子氏）の指導を受けており、金工の基礎的な技法については学習している。生徒は金工作品のデザインを考えることには創造力を働かせて意欲的に取り組むが、加賀象嵌の技法を作品に効果的に取り入れることは容易ではなく、専門家による指導を取り入れている。

(3) 研究経過

表 2 研究経過

NO.	実施日	取組概要
1	5月10日(金)	第1回 学校研究推進委員会(校内)
2	6月13日(木)	実践1 テキスタイル工学科3年生(校内公開授業)
3	6月14日(金)	第1回 研究校会議(全工協 工業教育会館)
4	6月18日(火)	実践2-1 (1回目) 工芸科3年生 (外部専門家 金工作家との連携授業)
5	6月24日(月)	第2回 学校研究推進委員会(校内)
6	8月20日(火)	第2回 研究校会議(全工協 工業教育会館)
7	10月31日(木)	第3回 学校研究推進委員会(校内)
8	11月4日(月)	実践3 (公開研究授業) ①機械システム科2年生、「地理A」 ②電気科2年生、学校設定科目「工業技術探究」 ③工芸科2年生、「製図」
9	11月4日(火)	第3回 研究校会議(石川県立工業高等学校)
10	11月21日(木) 12月12日(木)	実践2-2 (2,3回目) 工芸科2年生 (外部専門家 金工作家との連携授業)

(4) 仮説の検証

(ア) ルーブリックの見直し(資質・能力の定義の見直し)

本校として育成したい3つの資質・能力について、より分かりやすい表現となるよう見直しした。この定義のもとで作成したルーブリックを活用して、授業の導入でねらいを確認させ、学習に見通しを持たせるようにした。

表 3 見直した資質・能力のルーブリック

資質・能力	定義 (評価基準)	評価基準			
		S	A(目標レベル)	B	C
コミュニケーション力 (発信力・受信力・共感力)	相手の考えや意見をくみ取り理解しながら、自分の考えや意見を相手に理解できるように表現し意思疎通する	相手の考えや意見をくみ取り理解しながら、自分の考えや意見を相手に理解できるように表現し、誰とでも協働しながら意思疎通することができる	相手の考えや意見をくみ取り理解しながら、自分の考えや意見を相手に理解できるように表現し、意思疎通することができる	自分の考えや意見を相手に理解できるように表現することができる	自分の考えや意見を言うことができる
思考力 (論理的思考力)	課題に対する答えを根拠や理由を明確にして考え出す	課題に対する答えを根拠や理由を明確にして考え出し、課題と答えを筋道立ててつなげることができる	課題に対する答えを根拠や理由を明確にして考え出すことができる	課題に対する知識や情報を集め、それらをもとに課題を分析することができる	課題に対する知識や情報を集めることができる
創造力 (それまでなかった新しい価値を生み出す力)	課題について自ら問いを立て、様々な経験や学習から得た知識や技術をベースに、新しい価値を生み出すことができる	課題について自ら問いを立て、常識にとらわれない発想や多角的な視点により、期待を超える新しい価値を生み出すことができる	課題について自ら問いを立て、様々な経験や学習から得た知識や技術をベースに、新しい価値を生み出すことができる	課題について自ら問いを立て、これまでに得た知識や技術を関連づけ、自分独自の答えを導き出すことができる	課題について疑問を見つけ、問いにつなげることができる

(イ) **実践1**について

生徒が苦手としている「創造力」の育成を目標とした。導入で、ルーブリックを活用して生徒に目指す姿を示し、授業に見通しを持たせた。展開では、ブレインストーミングの手法を応用して、グループワークを行い、自由な発想を引き出すことで創造力の育

成を目指した。まとめでは、塗りつぶし型ループリックや記述式のシートを用いて振り返りを充実させ、生徒がわかった・できた・身に付いたと実感できるように工夫した。

学習指導案を図2に、授業の様子を図3に示す。以下、生徒の振り返り等から授業の成果を検証した。

時間	学習内容	生徒の学習活動	教師の指導・留意点	評価規準 【観点】(評価方法)
導入 10分	ねらいの確認	・本時のねらいを確認する。 ・身につけたい資質・能力が「創造力」であることを確認する。	・授業の流れ(展開)とねらいを説明し、授業に見通しを持たせる。 ・身に付けたい資質・能力の内容をループリックを使って説明する。	
展開 30分	バイオミメティクス(生体模倣)の考え方を理解する。 問について考え、その理由を理解し、新たな発想につなげる。 バイオミメティクスで新たな製品や用途、応用技術を考え出す。	【バイオミメティクスとは】 ・説明を聞き、内容を理解する。 ・他に説明することにより自分の理解を確認する。 【問】ヤモリの足は、なぜくっつくの? ・画像を見ながら思考し、自分の考えを述べる。ワークシートにまとめる。 【県工 Thinking Time】 【グループ活動】 ・リーダーを選出し、グループごとにアイデアを出し合う。 ・グループ活動の結果を全体で発表し、他の班の意見を聞き、参考にする。	・生徒を指名し、理解したことを全体に説明させる。 ・周囲の生徒同士で説明し合うよう促す。(2～3分程度) ・発言しやすい雰囲気を作り、生徒の考えを引き出す。 「ブレインストーミングの手法でグループ活動させる」 ・リーダーの役割を確認する。 ・4つのルールを明示し、伸び伸び発言できるよう手立てをする。 ・議論が進まない場合は、発想の糸口となる事例を示す。 ・ねらいを再確認し、議論が迷走しないようコントロールする。 ・全体で発言を求め、授業の流れを整える。	【思考・判断・表現】 ・新たな製品や用途、応用技術を考え出すことができる。 (発言・グループ活動・振り返りシート)
終末 10分	まとめ	・本時の内容をまとめ、振り返りシートを記入する。	・本時のポイントを整理し、振り返りを記入させる。 ・振り返りシートを回収する。	

図2 学習指導案



(発表の様子)



(振り返りの様子)

図3 授業の様子

①ループリックによる生徒の自己評価結果

目標とした「創造力」が育成されたのかを、表4のループリックによる自己評価結果から検証した。ほぼ全員の生徒が目標としたレベルA以上であり、「創造力」の目指す姿に対して目標レベルに到達したことを実感していることが確認できた。

表4 ループリックによる自己評価結果

育成すべき力	具体的能力 (到達目標)	レベル(評価の基準)			
		S	A(目標レベル)	B	C
創造力	生体模倣の見方・考え方を生かして自ら問いを立て、今ある知識・情報を総動員し、新たな製品や用途(使い道)、応用技術を考え出すことができる。(実現可能性は問わない)	生体模倣の見方・考え方を生かして自ら問いを立て、今ある知識・情報を総動員し、新たな製品や用途、応用技術を考え出すことができる	学んだ知識・情報を取り入れて、自分なりの答え(発想)を考え出すことができる	学んだ知識・情報をそのまま説明できる(理解しただけ)が、自分なりの答えにたどり着かない	生体模倣の見方・考え方が理解できない、自分なりの答えにもたどり着かない
	自己評価結果(人数)	(13)	(23)	(1)	(0)

②生徒の振り返り結果

振り返りシートの記述欄には、授業前後の自分の変化を内省する欄を設け、自己の気づきにつながるように工夫した。そこには以下のような記述が見られた。これらの記述から、授業の内容がしっかり理解できたことや思考できたことが読み取れ、授業前後での生徒の変容を捉えることができた。

- ・授業の前は、生体模倣という言葉も意味もわからなかったけど、この時間である程度は説明できるまでになった。
- ・授業の前は、生体模倣について説明できなかったが、授業後は説明できるようになり、製品も考えることができた。

③塗りつぶし型ループリックについて

塗りつぶし型ループリックは、生徒自身が学習するにつれて、できることが増えていく様子を実感し、できていないところから次時の学習に目標を持つことを狙っている。具体的には、できるようになってほしい事柄が書かれたマトリックス状のシートから、当てはまるマス目を一つ一つ確認しながら塗りつぶしていく。本単元において2回の授業で塗りつぶしたマス目の数がいかに変化するかを検証したところ、表5のように増加しており、ループリックによる評価よりもさらに細かく生徒の理解度を捉えることができた。実際に授業で使用した塗りつぶし型ループリックの一例を図4に示す。

見方・考え方	具体的事例	創造力
生体模倣の考え方を説明することができる	生体模倣を生かした製品を挙げる事ができる	他の考えを取り入れ、自分なりの考えとして修正できる
生体模倣の具体例をひとつ挙げる事ができる	生体模倣を生かした製品について、具体例を挙げ説明できる	生体模倣の発想で新たな製品を考え出すことができる
生体模倣の具体例を複数挙げる事ができる		生体模倣の発想で新たな用途(使い道)を考え出すことができる
		生体模倣の発想で未来の生活を創造できる

図4 塗りつぶし型ループリック

(手書きの○印が、生徒がチェックしたところ。実際は色分けしてある。)

さらに、塗りつぶし型ループリックの良い点、悪い点、改善点について生徒にアンケート調査した(表6)。

その結果、簡単にチェックすることができるので取り組みやすい一方、総合的にどのレベルに到達したのかが分かりにくいという指摘が見られ、課題が明らかとなった。今後も改良を重ねながら、塗りつぶし型ループリックの効果を検証していく必要がある。

表5 塗りつぶし型ループリックの分析結果

塗りつぶしたマス目の増えた数	0	1	2	3	4	Perfect
人数	5	9	9	3	3	8

※Perfect とは、1回目からすべてのマス目(全13個)を塗りつぶした生徒

表6 アンケート結果(代表的なもののみ記載)

良い点	・具体的に書かれていたので、分かりやすく、選びやすかった。 ・どれができて、どれができていないかが一目で分かる。
悪い点	・総合的にどうなのかがわからない。 ・考える力が少し乏しく感じる。ただ丸をつけて、よし、OKとなる。
改善点	・何個以上、チェックできたら到達目標に達したのかを明確にする。 ・ループリックと合わせて一緒にすればいいと思う。

④授業を参観した教師のコメント

参観した教師からは、授業のよい点や改善点が指摘され、授業改善につながった。

- ・グループ活動に入ったとき、どうしてよいかわからない班がありました。指示は簡潔でしかも徹底する必要があります。
- ・「ブレーストーミングのルール」は生徒に声を出して読ませても良かったのでは？確認の効果あり。

(ウ)実践2について

地元で活動している本校卒業生の金工作家前田真知子氏を講師に迎えて、工芸科において加賀象眼を取り入れた金工アクセサリーの制作を課題に連携授業を行った。伝統技術の加賀象眼の指導を通して、「創造力」・「コミュニケーション力」の育成と象嵌の技法の習得を目指した。

外部の専門家による授業は、高度な専門的知識・技能に触れることができるので、生徒の興味・関心を高め、学習意欲を引き出すことが期待される効果的な指導の手立てである。特に、伝統技術の継承が課題となっている伝統工芸分野においては、本物の技に触れることができるので期待効果は高いと思われる。

(1回目)

工芸科3年生を対象に、プレゼンテーションを通して「コミュニケーション力」の育成を目指した。生徒は、アイデアスケッチをもとに作品の魅力や見所を表現し伝えるが、加賀象嵌の技法をいかに効果的に作品に取り入れるかがポイントとなる。講師からの本質的な質問や助言・指摘に、生徒は作品の改善点に気づき、今後の創作活動に見通しを持つことができた。



図5 プレゼンテーションの様子とアイデアスケッチ

(2,3回目)

工芸科2年生を対象にした。アイデアスケッチを実際のアクセサリーに制作する作業において、加賀象嵌の技法の指導を受けながら、「創造力」の育成と「技法の習得」を目指した。講師は生徒の目の前で実際にやって見せながら、道具の持ち方や使い方、打ち込み方のコツ等を指導した。



図6 実技指導の様子（左：講師）

①ループリックによる生徒の自己評価結果

表7に示すループリックによる自己評価結果から、ほぼ全員の生徒が目標とする線象嵌、面象嵌の技法を習得することができた。

表7 ルーブリックによる自己評価結果

育成すべき力	具体的な力 (到達目標)	レベル(評価の基準)			
		S	A(目標レベル)	B	C
創造力	加賀象嵌を取り入れた金工アクセサリーのデザインを考えることができる	効果的に加賀象嵌を取り入れた金工アクセサリーのデザインを考え、作品を制作することができる	効果的に加賀象嵌を取り入れた金工アクセサリーのデザインを考えることができる	加賀象嵌を取り入れた金工アクセサリーのデザインを考えることができる	課題が理解できる
	自己評価結果(人数)	(2)	(5)	(5)	(0)
象嵌の技法	加賀象嵌の技術を理解し、線象嵌、面象嵌ができる	鋳で彫る深さを加減し、線象嵌や面象嵌をフラットですき間なく、美しく仕上げるができる	加賀象嵌の技術を理解し、線象嵌、面象嵌ができる	加賀象嵌の技術を理解し、線象嵌ができる	加賀象嵌の歴史や使用する道具、作業工程が理解できる
	自己評価結果(人数)	(1)	(9)	(2)	(0)

②生徒の振り返り結果

下記のような生徒の振り返りの記述から、加賀象嵌について理解し、それを取り入れたアクセサリーを創造したり、加賀象嵌の技法が上達したりしたことが読み取れた。

- ・授業前は加賀象嵌の繊細さや難しさがわかっていなかったけど、授業後は加賀象嵌の難しさを理解し、今の自分の持っている技術にあったアクセサリーを考えたりすることができるようになりました。
- ・授業前はきれいな線象嵌ができなかったし、デザインのやり方が象嵌的なものができなかったけど、授業後は面象嵌のしくみがわかったし、象嵌的なデザインや正しい使い方がわかるようになりました。

(エ)実践3について

「専門的職業人としての資質・能力の育成に向けた授業改善と学習評価の充実」～各教科・学科の特質に応じた「見方・考え方」を働かせた学びとルーブリックを活用した学習評価～を研究主題とした公開研究授業を実施した。外部参加者 50 名、校内参加者 65 名であった。

機械システム科 2 年生、電気科 2 年生、工芸科 2 年生の 3 クラスにおいて、普通教科も含めた全教員が参加した。授業後の整理会では、ワークショップ形式で意見交換し、授業力の向上について協議した。

整理会後の教員アンケートには、次のような前向きな意見がたくさん見られ、授業改善に役立っていることが窺えた。

- ・他教科（工業科）の授業を参観することができ、さらに他の先生方の意見も聞くことができ、大いに参考になりました。
- ・今後も継続していくことで、学校の文化として根付かせたい取組である。個人がこの成果や経験を各自の授業実践に落とし込んでいくことが大切である。

また、表 8 に示した教員アンケートでは、肯定的な回答（選択肢 1, 2）が 92% であった。同じ質問に対して、昨年度は 85% であったことから、



図7 公開授業の様子



図8 授業整理会の様子

授業改善に対する意識が定着しつつあると考えられる（図 9）。

表 8 教員アンケート結果

質問 今回の公開授業研究について、該当番号に○を付けて下さい。（ ）内の数字は人数		
1. 大変良い(11)	[92%]	[97%]
2. 良い(25)		
3. 内容を再考して行うべき(2)		
4. 実施自体を見直すべき(1)	[3%]	

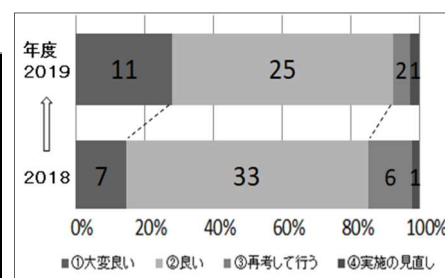


図 9 昨年度との比較

校外の参観者からは、「本校でも取り組みたい」などのコメントが多く寄せられ、研究の普及の観点からも一定の成果が得られた。以下にそのひとつを紹介する。

- ・公開授業の後の整理会では先生方同士の意見交換が活発に行われていました。授業改善について御校の先生方の意識の高さと資質の向上（授業力向上）への取り組みに感心しました。

5. 研究成果

育む資質・能力の定義およびルーブリックをより分かりやすい表現に見直し、実践授業を実施した。また、公開研究授業を通して、研究の普及を図るとともに授業改善に取り組む学校改革を目指した。その結果、次の成果を得た。

- ・創造力育成を狙いとした実践授業においては、生徒の自由な発想を引き出し、意見交換を通してアイデアを広げるツールとして、教師がブレインストーミング法の指導技術を向上させることで、生徒の創造力を高めることができた。
- ・外部講師と連携して、加賀象嵌を取り入れた金工アクセサリーの制作に挑んだ工芸科の実践授業では、プレゼンテーションや作品制作を通して、生徒のコミュニケーション力や創造力を高めることができた。
- ・「見通し」と「振り返り」を重視した授業を実践することにより、生徒は「見通し」を持つことで、何ができるようになっていけばよいか明確になり、意欲的に活動に取り組むようになった。また、「振り返り」の場面でルーブリックを用いた自己評価をすることにより、生徒の自己肯定感を高めることができた。
- ・塗りつぶし型ルーブリックは、生徒にとって分かりやすく、学習への意欲向上に役立った。
- ・公開研究授業では、教員が授業改善に向け、積極的に意見交換を行い、学校をあげて組織的に取り組むことができた。教員の授業改善に対する意識は着実に高まっており、各教科・学科から輪番で継続的に校内研究授業を実践する体制を整えるなど、学校改革が前進した。

6. 今後の課題

- (1) 全教員が関わる校内研究授業を継続し、授業改善に取り組む体制を定着させること。
- (2) 「見通し」と「振り返り」を重視した授業については、すべての授業で行われているわけではなく、学校全体に浸透させること。
- (3) 塗りつぶし型ルーブリックを改良しながら実践を重ね、多面的に検証すること。

カテゴリー③【地域と連携した工業教育に関する評価手法と指導方法】のまとめ

実践研究内容

東京都立北豊島工業高等学校は、地域と深くかかわる課題研究で生徒の自己有用感を育てる評価方法について実践研究した。自己有用感とは他者から認められ必要とされることにより育つものであり、自尊感情の高まりにもつながり、生徒自身の成長につながるとしている。自己有用感を育てるために、生徒に身に付けさせたい資質・能力としてコミュニケーション力、課題解決力を掲げている。3年生の電子情報系の課題研究班6名を対象にした。地域の小学生、中学生にプログラミング体験教室を開き、教材開発そしてプログラミング体験指導を課題研究で実施した。実施にあたり、事前に小学校、中学校を訪問して、小中学生に適した教材と指導案を開発させてプログラミング体験教室に臨ませた。

石川県立工業高等学校は、地域産業に活力を与える専門的職業人の育成を掲げている。そのために生徒がコミュニケーション力、思考力、創造力をしっかりと身に付けることを目指している。日々の学習において、「生徒がわかった・できた・身に付いたと実感できる授業」の実現に取り組んでいる。昨年度は目指す姿がわかりやすいループリックを作成し、思考力、コミュニケーション力の育成で効果的な手立てについて実践授業を行い、検証した。今年度は特に創造力の育成について、授業の構成を「見通し」と「振り返り」を重視した流れにしている。「導入⇒展開⇒まとめ」という授業構成で、どの教科でも効果的に資質・能力の育成を図るために「塗りつぶし型ループリック」を新たに開発した。対象生徒は59名(3年生47名、2年生12名)を対象に実践研究した。

研究成果

東京都立北豊島工業高等学校は、小中学生を対象にしたプログラミング体験教室で教材開発という具体的な課題の解決と小中学生の指導に必要なコミュニケーション力を実践的に培うことができた。課題解決力では対象を十分に意識した実践的な手順と内容を学ぶことができ、コミュニケーション力では班員6名相互の意思疎通を緊密にはかり、体験教室で異学年生徒に正確な内容伝達をはかる体験をとおして達成感を得ることができた。体験教室に参加した小中学生のアンケート結果から生徒は地域に必要とされる存在であり自己有用感を実感するという成果を得た。

石川県立工業高等学校は、「見通し」と「振り返り」を重視した授業を実践することにより、生徒は「見通し」をもち、意欲的に活動に取り組むようになった。それは、まず、育成を図る資質・能力の定義、そして、ループリックの記述をより分かりやすい表現に見直したこと、さらに、「振り返り」の場面で新たに開発した「塗りつぶし型ループリック」の効果、また、創造力において、生徒の自由な発想を引き出し、意見交換を通してアイデアを広げるツールの有効活用がある。ツールの一つとしてブレインストーミング法があり、今年度はこれを指導する教員の指導技術の向上を図り、生徒の深い学びを促すことができた。授業改善による生徒の目に見える変容は教員の授業改善に対する意識の高まりをみせて、教育目標を確実に実現する学校改革を前進させた。

今後の課題

地域と連携した工業教育において、工業高校が育成する資質・能力を地域に明確に伝えることが求められる。そして、地域を支える大きな柱の一つとして期待されている。この期待に応えるために実践研究の成果を校内に広め、定着させると同時に他の工業高校に評価手法を広めることを求められている。

(鳥居 雄司)

お わ り に

この研究は、文部科学省委託事業の調査研究（平成 25～27 年度）をもとに、平成 28 年度から「工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の実践研究」として本協会が実施している取り組みである。本報告書は、令和元年度の実践研究校が取り組んだ貴重な研究成果である。発刊に当たり、実践研究校として 3 年間継続して研究している学校をはじめ、ご尽力いただいた各校の校長先生、教職員、生徒、関係する多くの皆様のご理解とご協力に敬意を表するとともに深く感謝を申し上げます。

本研究は、研究カテゴリーを三つに分類して、できる限り先行校・継続校・新規校を組み合わせ構成し、連携して情報共有を図りながら進めてきた。各研究校は、ループリック等によるパフォーマンス評価を中心として各校の特徴や実情に合わせた形で展開され、取り組み事例には様々なバリエーションが生まれた。これらの研究成果は、今後の教育改革に向けて多様な学習活動の評価手法として各校の実態に即して学校現場で活用できるものと確信している。

次期高等学校学習指導要領では、基本的な考え方として、これからの社会を創り出していく子供たちが、社会や世界に向き合い、自分の人生を切り拓いていくために求められる資質・能力とは何かを、教育課程において明確化し育んでいくことなど、「社会に開かれた教育課程」を目指すべき理念に掲げている。そして、工業科で育成を目指す人物像を、「ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人」として必要な資質・能力を育成することを目指している。さらに、育成を目指す資質・能力の要素を、「資質・能力の三つの柱」として、「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力、人間性等」で再整理された。「資質・能力の三つの柱」をバランスよく育成するためには、それぞれの観点の柱ごとに生徒の学習状況の評価し、指導や学習の改善につなげることが重要である。各学校では、「何ができるようになるか」「何を学ぶか」「どのように学ぶか」を意識しながら、そのための条件整備や学習評価を含めた教育課程の展開を、学校全体で円滑に進め、「カリキュラム・マネジメントの推進」を通して、「社会に開かれた教育課程」の実現を目指す必要がある。

令和 4 年度からの次期高等学校学習指導要領の実施に向けて、令和元年度から移行期間に入っている。本研究でこれまで各校で開発された評価方法は、育成を目指す「資質・能力」を各科目や単元ごとに設定して工夫されている。この研究成果を多くの工業高校が多様な学習活動の評価手法として活用していただき、専門科目のみならず各校の様々な場面での評価手法として定着するとともに、生徒の資質・能力の向上と各校の「カリキュラム・マネジメント」の確立に役立つことを期待している。

この事業の目的は、単なる評価手法の研究にとどまらず、研究活動を通して学校（学科）が一体となって取り組むことにより、教員の資質・能力及び指導力の向上や学校改革の推進にもつながる。さらに、都道府県の枠を越えて学校間のネットワークを構築できる可能性をもっている。

本協会は、全国各地で実践研究が行われ、地区ごとの研究会で発表、次期高等学校学習指導要領を先どりする優れた実践、全国の実践研究校交流、公開授業の実施等により、教員の資質・能力及び指導力の向上につながるように、この事業を継続していく計画である。今後、会員校が積極的に実践研究へ参加・協力いただくことで、この研究が更に充実して広く活用され、次期高等学校学習指導要領のもとで、「我が国の工業教育の充実並びに教育改革」に役立つものと確信する。

（渡邊 隆）

